

# 産業医学総合研究所年報

平成十一年度

Annual Report  
of  
National Institute of Industrial Health  
1999

NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL HEALTH

労働省産業医学総合研究所

# 目 次

(Contents)

序 文	1
I 平成11年度 研究成果の概要	2
II 研 究 調 査 報 告	14
1. 夜間の作業が唾液中コルチゾール濃度に与える影響(2)	14
2. 技術開発職場における労働時間・睡眠時間と生理機能	14
3. 機械製造業従業員の労働時間・睡眠時間と血清DHEA-S	14
4. 技術開発職場における労働要因と免疫学的指標	15
5. 技術開発職場における長時間労働者の24時間心拍変動測定	15
6. 半導体製造業における12時間2交替導入前後の健康状態の比較	16
7. 半導体製造業における12時間2交替導入前後の自覚症状の比較	16
8. 半導体製造業における交替制勤務時の24時間心電図比較	16
9. 模擬ライン作業課題(SALT)の測定条件設定に関する研究	17
10. 短期海外出張中および後の睡眠・覚醒パターンに関する研究	17
11. 労働者死傷病報告からみた異常温度条件による業務上疾病の最近の発生動向	17
12. 冬季における屋外電気通信工事業の作業温熱条件と寒冷負担に関する事例調査	18
13. 冷凍食品加工工場の作業温熱条件と寒冷負担に関する事例調査	18
14. 異なる着衣条件下でみられる繰り返し手指冷却時の凍傷抵抗反応と主観的負担	18
15. 重金属によるヒトメタロチオネインの誘導機構	19
16. 転写因子Sp1に対する重金属の阻害効果	19
17. 2,3,7,8-四塩化ジベンゾダイオキシンに応答する遺伝子発現の検索	19
18. 改良法によるヒト末梢血リンパ球の遺伝子発現の検出	20
19. クリソタイル気管内投与ラットの肺と肝メタロチオネイン	20
20. 免疫グロブリンの鉱物繊維への吸着	20
21. 繊維長の異なる山部産クリソタイルによる急性肺障害の比較 -1. 生化学的分析-	21
22. 繊維長の異なる山部産クリソタイルによる急性肺障害の比較 -2. BALF検査-	21
23. 繊維長の異なる山部産クリソタイルによる急性肺障害の比較 -3. 病理組織検査-	22
24. 実験動物を用いた神経系高次機能への影響の評価	22
25. 職場における神経系・生殖系障害の要因 -1. トルエン曝露と神経細胞の機能変化-	23
26. 職場における神経系・生殖系障害の要因 -2. フロン代替化学物質による生殖障害-	23
27. 環境汚染物質の神経毒性評価に関する神経行動薬理学的解析	23
28. 塩化エタン類の肝チトクロームP450および性ホルモン代謝への影響	24

29.	フロン代替物質による細胞障害について	24
30.	代替溶剤による健康障害のプロフィール －臓器障害の指標と健康影響－	24
31.	化学物質に対する有害性試験のGLP基準についての国際調査	25
32.	IQIマウスの皮膚炎	25
33.	テトラゾリウム塩発色法、精子特性分析機法およびコンピューターを用いた画像解析法による2-ブロモプロパンの雄性生殖毒性試験の検討と血液学的評価法の併用	25
34.	上皮系培養細胞に対する紫外線照射の影響について（その2）	26
35.	突然死誘発モデル動物の開発	26
36.	神経ガスサリン曝露によるヒトの急性影響と慢性影響の研究	26
37.	ダイオキシン曝露によるヒト健康影響評価法の開発	27
38.	フロン代替品に係わる労働衛生対策確立のための研究 －フロン代替品実態調査－	27
39.	労働環境中ダイオキシン類曝露の影響評価に関する研究	27
40.	さまざまな光源が発生する青光の実効輝度	28
41.	紫外放射の眼に対する作用	28
42.	高齢者の運動・動作特性に関する神経科学的研究	28
43.	職業性ストレスと健康に関する研究	29
44.	睡眠が免疫系に及ぼす影響 －男性日勤労働者を対象とした疫学研究－	29
45.	睡眠習慣と疾病休業との関連 －男性日勤労働者を対象とした疫学研究－	30
46.	企業における海外派遣前研修の実態調査 －研修事例の検討－	30
47.	職場のメンタルヘルスの今日的課題としての過労自殺 －事例検討および対策に関する研究－	30
48.	情報機器利用に係るヒトとシステムのインタラクション	31
49.	コンピュータ利用のユニバーサルデザイン －職場における視覚作業の種類と涙液量調査－	31
50.	高負荷照明環境における生体反応に関する基礎的研究	32
51.	電磁場曝露に関する調査研究	32
52.	腰痛治療椅子の開発とその効果	32
53.	温度、pHの骨格筋張力、固さに及ぼす影響	33
54.	職業関連性疾病監視記録システム	33
55.	建築業従事者における石綿含有建材の使用状況（2）	33
56.	女子労働者の発癌高感受性に関する研究	34
57.	2-chloro-4,6-dimethoxy-1,3,5-triazineによる労災事例研究	34
58.	業務上疾病統計に関わる研究（2）	34
59.	業務上疾病統計に関わる研究（3）	35

60.	化合物の部分構造と変異原性の相関	35
61.	MEKCを用いた歯科用材料の分析	36
62.	粒径別に分級された微小粉じん粒子のICP-AES/MSによる元素分析	36
63.	ガス状及び粉じん状ヒ素化合物の定量法	36
64.	ディーゼル排出粒子状物質に含有される有機化合物の迅速簡易定性法	37
65.	濃度変化を再現する標準ガス発生法	37
66.	半導体式ガスセンサーの低濃度有機ガス測定への応用	37
67.	石綿小体計数による石綿曝露レベルの評価	38
68.	蛍光X線分析法による粉じん物質の軽元素組成分析	38
69.	超微粉金属ニッケルエアロゾルの曝露によるラットの肺内ニッケル量の変化と組織 病理学的変化	38
70.	ICP-MS/AESを用いた粉じん粒子のリアルタイム元素分析システムの構築	39
71.	フィルタ性能試験用エアロゾル変更後の防じんマスク性能の予測	39
72.	掘削中トンネルの換気気流と粉じん濃度の空間分布の数値解析	39
73.	炭酸ガスアーク溶接時の作業呼吸域における有害粉じん及びガスの実験室的測定	39
74.	溶接ヒューム吸入曝露実験用チャンバーの試作とラットを用いた吸入曝露実験	40
75.	溶接作業場における作業環境改善対策の実態把握調査(4)	40
76.	作業環境改善に関するC/P研修	41
77.	粉じん試料の簡易比重測定法	41
78.	溶接粉じんの個人曝露測定法	41
79.	狭隘空間における呼吸域ヒューム濃度の効果的減	41
80.	溶接現場における局所排気による気孔発生防止	42
81.	レーザー光を用いた可視化によるフード開口付近の気流特性の測定について	42
82.	バス内接着作業におけるプッシュプル換気装置の気流分布と換気効果	42
83.	フレキシブルダクトの圧力損失の測定	43
84.	全身振動感覚閾値の姿勢による影響	43
85.	ランダム振動に対する人体脊柱の動的応答	44
86.	低周波音により人体に誘起される振動の測定 -その3:心理反応との関係の検討-	44
87.	低周波音により人体に誘起される振動の測定 -その4:等加速度レベル曲線の推定-	44
III	研 究 発 表	45
IV	図 書 お よ び 刊 行 物	82
V	保 護 具 検 定	83
VI	庶 務	85
	(1) 職 員	85
	(2) 予 算	86
	(3) 日 誌	87
VII	Synopses in English	90

1. Senior Staffs.....	90
2. List of Titles of Researches in 1999.....	92
3. Collected Abstracts from the Publications in 1999.....	100

# 序 文

労働省産業医学総合研究所 所長 荒 記 俊 一

産業医学(Industrial Medicine)に関する総合的な学術は産業保健(Industrial Health)と総称されている。これは、産業革命(Industrial Revolution)期に誕生した学術であるが、近年その専門領域が拡大し人間のライフサイクルの中で最も充実した社会人としての活動に従事する職業人全員の、①疾病と事故を予防し、②健康を回復し、③健康を保持増進し、④快適な生活を推進するための研究を行い、併せて専門家としての実践活動を行う専門学術になっている(Occupational Health)。同様に、研究領域は作業関連疾患——じん肺・有機溶剤中毒・鉛中毒・腰痛・振動障害・放射線障害などの職業性の傷病と職場の生活習慣病——の病因の解明・予防・治療・予後管理、職場環境の測定・評価・改善、職場のストレス管理と健康増進活動、産業医・産業保健活動など多岐にわたっている。

今日の日本社会は、IT革命など技術革新の渦中にあり、職場の環境は急速に多様化し複雑化している。このため当研究所では、医学のみならず化学、物理学、健康科学、薬学、工学、生物学、心理学、獣医学、鉱物学、人間工学、生化学など多方面の領域の研究者が、それぞれの専門性の向上に努めつつ、協力して産業保健の学際的な研究を推進している。

近年は、ダイオキシン、フロン代替物質、室内空気汚染物質などの化学物質の健康影響、ストレス疾患、作業関連疾患などに関する総合的な調査・研究と、これらの研究成果に基づいた適切な健康管理と健康増進対策を確立する必要性が指摘されている。また、勤労者の就業形態の多様化、高齢労働者人口割合の増加、女子労働者の就業率の増加と就業分野の拡大などの社会変動に対応して、全ての勤労者にとって働きやすい快適な職場環境に関する調査・研究を行い、その実現をはかることが社会的な課題になっている。

働く人々の健康を取り巻くこのような時代状況の下で、我が国における産業保健の中核的な研究機関としての産業医学総合研究所が果たすべき役割と任務がますます重要になっている。これまでに当研究所は、産業保健の現場で実際に問題となっている緊急な研究課題と共に近い将来問題となるであろう先見的研究課題を念頭に入れ、社会的に優先順位の高い研究の推進を重点的に行ってきた。平成11年度においても、このような方針に立脚して、全研究員が90件を数える特別研究と経常研究課題に取り組み、国際協力を含む諸々の活動を展開した。これらの1年間の研究成果と業務内容をここに年報として報告する。今後、当研究所が進めるべき研究につき忌憚のない批判と示唆を賜るようお願い申し上げます。

# I 平成11年度 研究成果の概要

## 1. 作業条件と作業負担

作業条件、作業負担、職業ストレスや適応に関する研究としては、各種の作業における労働負担と影響との関連を解明した研究が実施され、労働現場のニーズに適合する成果が得られつつある。これらの研究では、対象作業員として機械製造業の技術開発職場の労働者を取り上げ、作業負担とその影響指標としては、労働時間、睡眠時間、生活習慣、健康状態、疲労自覚症状、定期健康診断データ、諸生理機能測定、免疫機能指標値等を採用した。研究成果として、長い労働時間の生理機能への影響として、仕事中尿中ノルアドレナリン低下、血清中DHEA-Sと総コレステロール値の低下、リンパ球CD56細胞の割合の低下、起床前後の心拍数変動の低下が明らかにされた。半導体製造業某社の交替性勤務者を対象として、12時間2交替導入前後の健康状態を、血圧、一般血液生化学検査、心拍数変動、血清DHEA-S、リンパ球CD抗原、24時間心電図および自覚症状調査と睡眠時間などの項目を調査した。その結果、2交替または変則3班2交替制へ移行した労働者では睡眠時間の減少、自覚症状の訴えの増加等が見られた。

短期海外出張者の健康管理の問題点を探るために、ヨーロッパまたは北米を往復する短期海外出張者の出張中と出張後の睡眠・覚醒リズムを身体活動量測定装置と日記式活動・睡眠調査票で調べた。その結果、東方と西方への出張の間で睡眠・覚醒パターンに有意な差が認められ、出張後の睡眠管理に関連する健康管理の必要性が示唆された。

夜間作業が作業負担の各種生理学的指標と唾液中コルチゾール値、主観的指標におよぼす影響を被験者を用いた実験室的研究の成果として、主観的な作業強度の違いによって唾液中コルチゾール濃度が異なることが判明した。作業負担に関する実験室的研究として、製品の検査工程を模するライン作業課題の設定条件を検討し、8時間の作業負担を被験者に与えたところ、製品検査の正確性低下、検査時間の延長等の要因等が認められた。

労働者の突然死を含めた職業性循環器疾患の病因と発現機序に関する実験的研究では、ヒトの長時間労働に相当する過重負荷を実験動物に与えて突然死を発生させ、メカニズムを解明する目的で、現在、日常活動量を測定して、負荷すべき過重活動量の大きさを検討している。

職業性ストレスに関する研究では、NIOSH職業性ストレス調査票、JCQ、簡易式職業性ストレス調査票を用いて、調査票の心理測定学的特性を検討した。その結果、これらの調査票は職業性ストレスの測定に有効であることを認めた。職業性ストレスが労働者の睡眠や免疫系におよぼす影響を調査した研究の成果として、中途覚醒と早朝覚醒の多い労働者では $CD4^+CD45RO^+$  T細胞数が増加し、睡眠が免疫系と関連することを示唆した。睡眠習慣と疾病休業との関連を探る疫学的研究では、睡眠の質の悪い労働者では疾病休業日数が多いことを明らかにし、睡眠の質の改善による休業日数の減少に関する介入研究への発展が示唆された。海外に長期にわたって滞在する労働者の健康管理・ストレス対策を目的として、企業の健康管理部門のスタッフを対象とした質問紙調査を実施し、さらにこれらのスタッフの面接調査を行い、派遣前研修のモデル作成を試みる研究を実施した。職場のメンタルヘルスの問題としての過労自殺について、労災認定事例を検討する研究を実施し、事例には社会的支援が不明瞭なものが多く多く、EAPなどの支援体制の利用例はないことを明らかにした。

VDTを中心とした新しい情報機器を多用する職場環境の人間工学的課題に関する研究として、情報機器利用職場を対象とした実態調査を実施した。その成果として、VDT作業に利用されているディス

プレイの大型化等に関係する課題を指摘し、これらの機器導入の際に、作業姿勢と視覚系の負担に配慮する必要性を指摘した。またVDT作業時およびその他の作業時の涙液量を比較する研究を行い、VDT作業では涙液量が有意に減少することを見出し、視線方向を低下するディスプレイ配置の有効性を指摘した。高品質製品の生産が要求される職場で用いられている高負荷照明環境では、労働者に目の疲れや痛みなどの訴えが多いが、これらの職場での実態調査を実施した。その結果、数万cd/m<sup>2</sup>の反射光が目に入る高負荷照明環境の目視検査も存在することが判明し、作業環境基準策定のために、さらなる調査の必要性を認めた。

高齢者の職場環境の快適化に関する研究として、高齢者の運動・動作特性を解明する一環として、衝動性眼球運動の加齢影響を検討し、高次精神運動機能の計測システム等を構築した。

災害性腰痛の予防と治療に関する研究として、労働現場で使用可能な腰痛治療器として開発された機器について検討を行い、腰椎椎間板症、腰部椎間関節症に対して患者の腰痛軽減効果を認めた。筋疲労に関する実験的研究では、温度、pHが筋肉の収縮速度と弛緩速度におよぼす影響をウサギの筋を用いて検討し、酸性時の低温は筋収縮力を減弱させることを認めた。

## 2. 有害物理因子

異常温度条件などの有害物理因子による業務上疾病に関する研究では、労働者死傷病報告の原資料を用いて、業務上疾病についての発生動向と関連要因の分析を行った。その成果として、熱中症では建設業等の屋外作業が大半を占め、小規模事業所、中高年齢者等に多発すること、凍傷では、突発・事故的な場合と寒冷作業の反復曝露による場合に大別され、合理的な防寒対策と作業時間管理の必要性等が示唆された。冬季屋外作業における防寒対策の実態を北海道の電気通信工事会社の協力で調査した。その成果として、有風と氷点下の寒冷環境下での長時間労働、手指末梢部の過冷却、深部体温の低下などの問題点が明らかとなり、防寒具の適切な着用と作業・休憩スケジュールの設定の再検討が示唆された。冷凍食品加工工場の女性作業員4名を対象として、軽度な寒冷作業の実態調査を実施し、その問題点を探った。その結果、作業員の全身の熱的平衡はよく維持されており、作業服の保温性能も適切と判断されたが、冷凍物体への高頻度接触による手指末梢部の過冷却の危険性などが指摘された。寒冷作業に関する実験的研究として、男子成人被験者を用いて、異なる着衣条件下での凍傷抵抗反応と主観的感覚の挙動を検討した。その結果、保温性能が高い着衣条件下では反復冷水浸漬に対する凍傷抵抗反応が高い水準で維持されることなどが認められ、保温機能の保証された防寒具の着用の重要性が示唆された。

電磁場曝露の健康影響については、産業界や一般家庭を問わず、電磁場を発生させる機器利用が急増している現在、極めて高い関心を集めているが、前年度に引き続き、曝露が比較的大きいと思われる電力設備労働者、電気炉従事者、溶接作業員を対象とした電磁場の曝露調査を実施した。結果は目下解析中である。

労働環境内には、様々な紫外放射の発生源があり、曝露労働者に眼障害を引き起こすことが知られている。アーク溶接、プラズマ切断のアーク、鉄鋼工業やガラス工業における炉、高温素材等の光源等について作業現場での有害性評価を行った。その成果として、アーク溶接とプラズマ溶断アークの実効輝度が最も高く、許容曝露時間は1 - 10秒程度で、青光障害としては非常に危険性の高いことが判明した。また水晶体に影響を及ぼす紫外放射の波長と強度について、動物と培養細胞を用いた実験的研究を行った。成果として、放射の影響は波長256nm以上では波長が短いほど強く、その閾値は培養細胞で0.2mJ/cm<sup>2</sup>、ラット眼で50mJ/cm<sup>2</sup>以下であるという知見が得られた。溶接や屋外作業で労働者が曝



露される紫外線の生体影響を評価する方法論を探索する研究の成果として、種々の波長の紫外線を上皮系培養細胞に照射した時のテトラゾリウム色素法還元能が、波長によって異なることを見出し、本影響評価法としての有効性を示唆した。

低周波音暴露は人体に振動を誘起し、曝露労働者の健康影響に関心が持たれている。異なる周波数と音圧の低周波音がヒト振動感と不快感に及ぼす心理的影響に関する研究を行い、その成果として、胸部と腹部では、体表面振動レベルと振動感の間に高い相関が見られたが、不快感との相関は振動感に比べて低く、振動感と人体振動には密接な関係があることを明らかにした。また低周波音による健康影響の評価に利用するために、体表面に誘起される振動についての等加速度レベル曲線を求めた結果、曲線の勾配は、胸部で約-15dB/Oct、頭部で約-20dB/Octであり、既存の心理反応に基づく評価曲線の勾配よりも急峻であることが判明した。全身振動曝露は様々な障害を引き起こすことが知られているが、これらの影響を評価するために、ランダム振動の座位曝露時の脊椎各部位における振動伝達率を同時測定した研究の成果として、5Hz付近でのピークに加えて、高周波領域でも振動伝達率のなだらかな増加が認められ、かつその増加は座位姿勢に依存するという知見を得た。また様々な臥位姿勢時の振動閾値を測定した結果、仰臥位の垂直方向では、他の臥位姿勢に比べて閾値の低下傾向が認められ、頭部の共振による閾値低下が示唆された。

### 3. 粉じん

アスベストについては、適切なアスベスト代替繊維の開発研究が世界各国で進行中であるが、市場に出る前に代替繊維の毒性、発がん性を十分に評価する市場前評価法の確立が必要とされている。アスベストおよび代替繊維による生体影響の評価法に関する研究として、クリソタイルを気管内投与したラットの肺と肝のメトロチオネンの産生能、急性肺障害に関連する生化学的指標値とBALF検査値の変化および病理組織検査による病変を検討した。その結果、これらの諸検査による反応・影響の強さと繊維の長さとの関係が示唆された。また多くの天然および人工代替繊維の免疫グロブリンへの吸着能をIn vitro系で調べた結果、繊維の種類によって吸着能に差があることを明らかにした。

アスベストや繊維状鉱物あるいは粉じんの曝露評価に関する研究は、当研究所では長年にわたって積極的に取り組み、社会・行政ニーズを満たす研究成果を挙げつつある。石綿に曝露された労働者を含む種々の肺組織試料中の石綿小体を計数する方法を開発し、本方法によって算出された石綿濃度から職業曝露例と非職業曝露例を判別できることを示し、かつ小体の多くが角閃石系石綿由来であることを分析電顕で明らかにした。蛍光X線分析を粉じん中の重金属成分のみならず、溶接粉じん中の軽元素組成(Na, K, Al, Si等)の分析に応用する方法を開発し、適切な強度補正法によって軽元素定量分析に資することを明らかにした。また浮遊粉じん粒子を微分型電気移動度分級装置で分級した後で、誘導結合プラズマ質量計(ICP-MS)または発光分光計(ICP-AES)に直接粒子を導入し、粒径別の粒子成分を分析する方法を開発した。また粉じん中の遊離珪酸定量のための現行りん酸法の改善方法として、ピクノメータ法の代替方法として、乳脂計を利用したルシャトリエ法にもとづく簡易比重測定法を開発した。

粉じん曝露による健康障害に関する実験的研究として、産業界で多用される超微粉金属ニッケルエアロゾルを吸入曝露したラットの肺障害を病理学的に観察し、肺内ニッケル量との用量-反応関係を求めた。その結果、許容濃度レベルの曝露であっても肺障害を惹起させる可能性のあることを示唆した。溶接作業は作業環境改善が技術的に困難な場合が多く、当研究所では溶接の労働衛生課題、特に溶接作業環境の有害性評価と工学的対策に積極的に取り組み、有用な知見を得た。今年度は、橋梁や船舶工業

における溶接作業の粉じん・ガス発生状況と作業環境改善対策についての実態把握調査を行い、狭隘な作業空間における高濃度の粉じんやオゾン曝露の危険性およびB測定値などの個人曝露を反映する作業環境評価法の採用等の必要性を指摘した。また国際協力の一環として、溶接作業における環境改善手法に関する教育・研修を実施した。溶接作業者の粉じん曝露の評価と環境改善対策のために、ダミー人形と溶接ロボットを用いて溶接現場を再現し、溶接粉じんの最適サンプリング法を開発し、狭隘な溶接作業現場における粉じん濃度の効果的な低減を目的としたポータブル換気装置の使用とフードの設置を検討した。また溶接作業における局所排気装置の設置は、シールドガス流を妨害し、結果として溶接材に気孔を発生させるために、現場では敬遠されがちである。この問題を克服すべく、局所排気装置の風量とX線による溶接材中の気孔発生数との関係を求め、最適な排気風量の範囲を明らかにした。溶接粉じん・ガス曝露による健康影響を評価するために、炭酸ガスアーク溶接時に発生する有害ガス・粉じん濃度を呼吸域で測定した結果、許容濃度をはるかに超える粉じん、オゾン、一酸化炭素、クロムとマンガン等が発生することを見出し、溶接作業に対して局所排気装置の設置と防塵マスク着用の必要性を指摘した。また溶接粉じん・ガスの複合曝露による健康障害を実験中毒学的に解明する研究の一環として、実験動物用の溶接粉じん・ガス吸入曝露装置を試作し、無麻酔ラットをこの曝露装置で溶接粉じん・ガスの複合吸入曝露を試行した。

「石綿の粉じん吸入・健康実態調査票」を用いて建築業従事者を対象とした疫学調査は、長年にわたって実施されてきたが、今年度の研究では1987年の調査(I)結果と1994 - 1998年の調査(II)結果を比較した。その結果、調査(II)では石綿含有建材の使用頻度や石綿含有粉じんの吸入頻度の低下、研磨、建物修理・解体などの作業の増加が認められた。

#### 4. 化学物質

重金属が遺伝子発現に与える影響とそのメカニズムを解明する目的で展開されている研究は、先進的な成果を得つつあり、労働現場に適用し得る高感受性群の検出やモニタリング法への発展も期待される。ヒト末梢血リンパ球の遺伝子発現の検出方法に関する研究として、少量の血液から分析可能な量の無傷のRNA単離を試み、メタロチオネンmRNAの誘導、b-アクチンmRNA等を観察し、新たなモニタリング法への発展の可能性を示した。重金属によるヒトメタロチオネイン(MT)の誘導機構に関する研究では、MT遺伝子に共通して見られる金属調整配列(MRE)の重金属応答性を検討し、MREの繰り返しが重金属応答の増強に関与することを示唆した。またZnフィンガー構造をもち、多数の遺伝子を支配している転写調節因子のひとつSp1のDNA結合活性に対する数種の重金属イオンの効果を調べたところ、Cdは低い濃度で阻害効果を示し、Znフィンガー転写因子による遺伝子発現の促進・抑制効果を阻害することを示唆した。またダイオキシン類に応答する遺伝子発現を検索する研究として、2,3,7,8-四塩化ジベンゾダイオキシンによるマウス精巣細胞の遺伝子発現を調べた結果、9個の遺伝子産物を新たに同定した。

皮膚炎モデル動物を開発し、病理組織学的観察と免疫学的指標の測定を行い、皮膚炎発症と血清中IgG1量との相関を認め、発生状況からアトピー性の原因を考察した。

内分泌攪乱化学物質やダイオキシン類の環境汚染と健康影響は社会の大きな関心を集めており、当研究所では、労働環境下に存在するこれらの有害物質の有害性評価法に関する研究を推進している。生殖機能に及ぼす影響に関する研究では、2-ブロモプロパンを皮下投与したラットの精子を用いて、3種類の精子検査法を検討した。その結果、WST-3法は簡便で多検体同時処理が可能であることを明らか

にした。ダイオキシン類に曝露される労働者の健康影響を評価する方法として、問診票、中枢神経系への影響評価法と染色体への影響評価法を検討した。また「清掃作業従事者のダイオキシン曝露による健康影響に関わる調査研究委員会（中災防）」が行った一般ゴミ焼却施設労働者のダイオキシン類曝露調査に参加して、労働者の作業歴調査を行い、ダイオキシン類曝露の程度が作業歴で分類できることを見出した。

有機溶剤等の化学物質取り扱い労働者の健康管理に資する基盤的研究では、神経系と生殖系への影響を中心とした研究を推進している。そのなかで化学物質の神経毒性を評価する手法を検討した。代表的有機溶剤の例としてトルエンを実験動物に曝露した研究では、脳内アセチルコリン受容体の親和性や受容体から細胞内へのシグナル伝達過程をトルエンが抑制する事を見だし、この抑制が曝露濃度に依存している事を明らかにした。アセチルコリン受容体を培養細胞に発現させた系に対してもトルエンの抑制作用が認められ、受容体に対するトルエンの直接作用が確認された。他に化学物質の神経毒性を比較的簡易な方法で評価する手法を開発しているが、情動・記憶・学習などの側面から検討したところ、行動薬理学の手法が有効であった。更に化学物質による生殖障害の機構を調べて生殖系への影響を評価するための指標を検討した。ヒトにおいて生殖毒性が明らかな2-プロモプロパン(2-BP)を投与した雌ラットの自然排卵条件下の排卵卵子数を調べたところ、2-BPにより排卵卵子数が有意に低下することを見出し、生殖影響指標としての排卵の有効性を確認した。また、生殖系への影響が明らかでない1,2-ジクロロプロパン(DCP)をラットに曝露したところ、排卵抑制作用が確認された。生殖毒性を細胞およびDNAレベルで解明する研究では、2-BPによるトポイソメラーゼ I 酵素活性の阻害が確認され、この現象が2-BPによる細胞周期の変動やアポトーシス発生に深く関わっている事を示唆した。また、2-BPによるアポトーシス発生とDNAの断片化の関係を明らかにした。他方で、3種の塩化エタンの肝毒性を肝チトクロームP450とCYP2B1/2,CYP2E1,CYP2C11などのアイソザイム活性で比較したところ、軽度の肝障害でP450等の変化がおり、性ホルモン代謝に影響をおよぼすことを示唆した。化学物質曝露による生体影響を早期あるいは高感度で検出するバイオマーカーを検索する研究、および化学物質の生体影響のプロフィールを明らかにする研究の一環として、DCPの肝障害を検討した。肝障害の高感度マーカーとして血中リポタンパクが有効であると共に、DCPによる肝障害が四塩化炭素タイプと異なる事を明らかにした。また有機化合物の中枢神経系におよぼす影響を行動学的に評価する研究では、トリメチル錫を投与したラットの学習行動の解析を通して検討した。その結果、記憶保持・学習習得・行動の制御など中枢神経系の機能的障害を評価する方法として、スケジュール制御オペラント学習行動が有機物の中枢神経系への影響評価に有効である事を確認した。

フロン代替品使用に係る労働衛生対策を確立するためには、上述の実験中毒学的研究とともに、フロン代替品の使用状況を把握し、労働衛生上の問題点を洗い出す必要がある。特に、中小企業におけるフロン代替状況の把握は緊急を要するので、大田区の中小企業団地を対象として実態調査を行った。調査した9社では、規制物質は1,1,1-トリクロロエタンであり、毒性の強いトリクロロエチレンとジクロロメタンで代替したことを明らかにした。他方、某大企業の半導体製造工場ではフロンの使用中止の代替として準水系洗浄（グリコール・アルコール）に切り替えており、今後、健康診断の結果を解析する必要性を認めた。地下鉄サリン事件においてサリンに曝露された職業集団を対象とした疫学調査は今年も実施しているが、血清コリンエステラーゼ濃度の曝露指標に対応する鋭敏な生体影響指標を探索中であり、視覚反応時間測定法も含めて検討した。

化学物質の変異原活性と分子構造との関係に関する構造活性相関の研究では、新規化学物質の変異原

性試験データ4224件について、変異原性の有無とそれらの化学物質の部分構造70種との関係を解析し、変異原性と強い相関のある部分構造を明らかにした。変異原性を示す割合の最も高い部分構造はエポキシドで、次いで芳香族ニトロ化合物、第1級アルキルモノハライド等の順となり、構造活性相関法による変異原性の予測の可能性を示唆した。

新規化学物質に対する有害性試験については、OECDが様々な試験法の提案とともに、試験施設が整備すべき内容をGLP基準として制定し、加盟各国専門家の相互訪問によるGLP基準と制度を調査している。当研究所では研究員をOECDおよびその加盟国に派遣してGLP基準および制度について比較分析し、国際基準の策定に貢献した。

2-クロロ-4,6-ジメトキシ-1,3,5-トリアジン(CDMT)曝露による被災労働者の労災事例に関する調査研究を行い、作業態様を詳細に調査した結果、労災事故原因として粉碎作業時のCDMTの身体への付着、体表水分との反応による塩化水素の発生による健康障害を示唆した。

## 5. 統計・疫学

業務上疾病統計に関する研究では、各職業性疾病別に年間労働損失日数を試算し、腰痛 174,903日、化学物質曝露による疾病100,269日、熱中症61,059日となり、被災者数の多寡でない、新たな指標としての活用が示唆された。また賃金喪失分について試算すると、腰痛は909,493千円、化学物質曝露は286,746千円、熱中症は173,017千円となり、職業性疾病による経済的損失を明らかにすることができた。「職業関連性疾病監視記録システム」による全国約200社の労働衛生管理指導事業場を対象としたアンケート調査による研究では、作業環境測定結果、環境改善の状況、労働者の健康状態に関するデータを解析し、衛生管理特別指導事業場の労働衛生管理の問題点を解明した。また女子労働者の発ガン高感受性に関する研究の成果として、開発した数学的なモデルによって予測されるガン死亡率の年齢変化が実際のデータと一致し、かつ発ガン高感受性女子の割合が年齢とともに減少することを明らかにし、高感受性女子群の発ガン因子への曝露予防の必要性を指摘した。

## 6. 化学分析と測定

作業環境中有害物質の測定方法に関する研究は、新しい方法論の開発を中心として展開され、それぞれの成果を得つつある。有害金属の分析法に関する研究では、すでに開発した、ミセル導電クロマトグラフィーを用いた金属分析法の応用として、ベリリウムを含む歯科用材料の分析を試み、ベリリウムと全クロムおよび6価クロムの同時分析が可能であることを明らかにした。また粉じん粒子の大きさ別の成分分析を行うために、微分型電気移動度分級装置によって粉じんを粒度別に分離した後でICP-AESを用いて成分分析する方法を開発した。作業環境中にガス状および粉じんとして存在するヒ素化合物の定量分析法として、活性炭とろ紙による捕集と水浴法とマイクロウェーブによる溶解およびICP-MSとICP-AESを用いた分析法を開発し、低濃度のヒ素分析が可能であることを明らかにした。大気汚染物質として社会問題化しているディーゼル排出粒子は、気中作業環境でも問題となっており、粒子中の有機化合物成分等のリアルタイム分析の開発が求められているが、発生直後の粒子を超音波および加熱抽出後に液体クロマトグラフ・紫外・蛍光分析および捕集した粒子の直接加熱後にガスクロマトグラフ・質量分析の2つの方法を開発した。有害物質を取り扱う職場では曝露限界濃度以下まで検知可能なガスセンサーの設置が求められているが、これらの現場ニーズを満たすべく、半導体式ガスセンサーによる低濃度有機ガスの測定を検討し、メタノール用センサーはppm濃度までの十分な感度を有するが、

再現性に問題があり、除去フィルターによる妨害物影響の排除とゼロ点校正法の改善の必要性を指摘した。作業環境分析では、時間的に変動する濃度に対応し得る捕集法と分析法が要求されるが、その際に濃度変化を再現し得る標準ガス発生装置が必要である。この要件を満たす標準ガス発生装置を開発し、この装置を用いて作業現場での有害物質の濃度変化を実験室で再現し、拡散サンプラやリアルタイム分析測定装置の性能評価実験に資することを明らかにした。

## 7. 労働衛生工学

局所排気装置の設計に関する研究としては、レーザー光を利用した粒子可視化技術によるフード開口付近の気流特性を測定する技術をフランジ付き開口とプレーン開口との吸い込み気流の評価に応用し、フードのフランジ効果を明らかにした。またバス内装部品の接着作業時に発生する有機溶剤蒸気を効率的に除去するために、同作業場へプッシュ・プル型換気装置を適用し、作業者の呼吸域でのトルエン濃度を許容濃度以下に抑制する同装置の最適運転条件を明らかにした。局所排気装置に多用されているフレキシブルダクトは、適切な圧力損失が測定されていない場合が多く、局所排気装置の排気能を損なうことへの対策として、局所排気装置のダクト設計と適性風量の計算に資するフレキシブルダクトの直径、流速、圧力損失との関係式を求め、作業現場への適用性を明らかにした。

多量の粉じんが発生する作業環境の改善技術と対策に関する研究では、風管を用いた送気・排気による気中粉じん濃度を効果的に抑制する工学的方法を流体解析用コンピュータソフトを用いて解析し、掘削中トンネルの換気方法、障害物の影響、粉じん濃度を計算し、工学的対策を提言した。また防じんマスクの性能に関する研究では、粉じんの微小化、欧米との規格の整合化のために準備中の防じんマスクの構造規格の改正案に対する市販防じんマスクの適合性を検討し、食塩粒子を新試験粒子とした場合に、捕集効率を80%以上とすれば、現在の防じんマスクは新規格に適合すると予測した。

## 8. 特別研究

当研究所では、社会的・行政的ニーズおよび労働現場のニーズの高い労働衛生研究課題については、3～4年の期限を定めて、種々の専門分野の研究者から構成されるチームによる特別研究を実施している。平成11年度に行った特別研究のテーマは下記のとおりである。

1. 労働環境中電磁場の生体影響に関する総合的研究
2. 長時間労働・深夜業の循環系への影響の研究
3. 溶接作業における有害因子複合暴露の健康影響と工学的対策
4. フロン代替品に係わる労働衛生対策確立のための研究
5. 労働環境中における内分泌かく乱物質（いわゆる環境ホルモン）等の遺伝子レベルの健康影響評価法等に関する研究
6. 環境汚染物質の神経毒性評価に関する神経行動薬理学的解析
7. 低周波域騒音の評価方法の確立に関する研究
8. 排気ガス中の粒子状物質のリアルタイム成分分析
9. 紫外線曝露による発ガンリスク評価に関する研究（紫外線とその他の環境因子による細胞酸化ストレスの複合影響に関する研究）
10. 作業環境中の有害因子に対する生体防御反応の分子構造の研究
11. 高齢社会における製品・生活環境等のユニバーサル化に関する研究

12. 内分泌攪乱物質による生殖への影響とその作用機構に関する研究（職場環境に関わる内分泌攪乱物質の効率的な生物試験法の開発）
13. 労働者の快適な睡眠のための健康対策に関する研究

## Ⅱ 研究調査報告

### 1. 夜間の作業が唾液中コルチゾール濃度に与える影響 (2)

三木 圭一・須藤 綾子

日内リズムを有する生理指標に対し、夜間の作業負荷が与える影響を明らかにするため、健常男子大学生8名を対象に、午後10時から翌日の昼12時まで当研究所生活管理室内において、夜間覚醒時で身体的負荷の有無による生体影響を唾液中コルチゾール濃度を指標として比較した。今回は主観的に身体負荷の強度を計る質問紙（自覚的運動強度：Rating of Perceived Exertion）と合わせ、評価を行った。RPEは全身運動で、エルゴメーターによる負荷のような定常運動に適用出来、4-5分間の運動後にそのときの主観的な運動強度（尺度化された数値で10倍するとほぼそのときの心拍数を表すとされている）を記入するものである。昨年度の年報では夜間覚醒

時の唾液中コルチゾール濃度は日内リズムを保ちつつ、運動負荷により増加傾向を示すことを報告したが、自覚的運動強度（RPE）が高い被験者の場合、唾液中コルチゾール濃度の早朝、運動負荷時の上昇が比較的低くなる可能性が示唆された。したがって、同一な運動負荷に対しても、主観的な運動強度の違いにより唾液中コルチゾール濃度の変動は異なる可能性が示された。今回、尿中コルチゾール排泄量の平均値(n=8)では運動負荷の影響が必ずしも明らかではなかったが、今後個体差を含めた解釈の必要性が示唆された。

（第73回日本産業衛生学会 発表予定）

### 2. 技術開発職場における労働時間・睡眠時間と生理機能

岩崎 健二・佐々木 毅・岡 龍雄  
安田 彰典・久永 直見

長時間労働の初期の健康影響を明らかにすることを目的として、1995年から、技術開発職場を対象として労働時間の長さや生理機能等との関係の調査を行なっている。調査内容は、自記式質問紙（最近1ヶ月の労働時間、生活習慣、健康状態、疲労自覚症状等）、定期健康診断データ、独自に行なう生理機能測定（尿中カテコールアミン等数種の機能を調査毎に取捨選択して測定）である。これまでに実施された5つの調査で得られたデータを整理再検討した。

労働時間と睡眠時間とは強い負の相関があり、平均的に週労働時間50時間では睡眠時間は6.9時間、週労働

時間80時間では睡眠時間は5.5時間であった。

長い労働時間（短い睡眠時間）の生理機能への影響としては、(1) 仕事で尿中ノルアドレナリンの低下が示唆され、交感神経活動の低下を伴う仕事効率の低下が生じている可能性が考えられた、(2) 血清中DHEA-S及び総コレステロールの低下が示唆され、全般的な健康状態の悪化が考えられた、(3) リンパ球CD56細胞の割合の低下が示唆され、免疫機能の低下が考えられた、(4) 起床前後の心拍数変動ULF成分の低下が示唆され、極度の疲労との関連が考えられた。

（第73回日本産業衛生学会で発表予定）

### 3. 機械製造業従業員の労働時間・睡眠時間と血清DHEA-S

佐々木 毅・岩崎 健二・岡 龍雄・久永 直見

労働時間及びその他の要因と生理機能との関連についての研究を行っている。今回は98年6月に機械製造業B社の技術開発職場の男性従業員278名を対象としたデータに定期検診データを追加して再解析し、主に労働時間・睡眠時間と血清デヒドロエピアンドロステロン硫酸（DHEA-S）についての検討を行った。対象者を労働時間の三分位数で短・中・長労働時間群に、また睡眠時間

の三分位数で短・中・長睡眠時間群に分け、各群のデータを比較した。また重回帰分析により交絡要因の影響を検討した。その結果①労働時間と睡眠時間の間に有意な負の相関があった、②長労働時間群の睡眠時間が短・中労働時間群に比較し有意に短かった、③短睡眠時間群の血清DHEA-S値が中・長睡眠時間群よりも有意に低かった、④重回帰分析では睡眠時間の他に血清DHEA-Sに影響を

交絡要因として年齢、BMI、喫煙習慣、飲酒頻度が有意な因子としてあげられた。以上の結果から睡眠時間の短い群では血清DHEA-Sが低値であり、長い労働時間と短い睡眠時間は関連しているの、労働時間と血清

DHEA-Sは間接的に関連しているの、労働時間と血清DHEA-Sは間接的に関連していると推測される。

(Industrial Health 37, 457-463, 1999)

(第73回日本産業衛生学会発表予定)

#### 4. 技術開発職場における労働要因と免疫学的指標

安田 彰典・佐々木 毅・岡 龍雄  
岩崎 健二・久永 直見

労働現場において労働負荷の適切な管理に役立つ精神的・身体的健康度の指標を開発する目的で、技術開発現場における各種労働要因と免疫学的指標について検討した。

調査内容は、自記式質問紙（最近1ヶ月の労働時間、生活習慣、ストレス、健康状態、疲労自覚症状等）、定期健康診断データ、免疫学的指標（リンパ球CD抗原）である。リンパ球CD抗原の測定としては、CD4・CD8のダブルカラー解析とCD56のシングルカラー解析を行った。解析対象者は、研究開発従事者以外と治療服薬中の者を除いた147人（平均年齢37才）である。

CD56陽性細胞の割合を減らす要因は、過労働時間の増加、平均睡眠時間の減少、喫煙習慣、仕事に対する悩みやストレスを感じる度合いの増加であった。CD4細胞については、疲労Ⅲ群（肩こり・腰痛等）の自覚症状がある場合に割合が減少する傾向が認められた。CD4/CD8比についても、疲労Ⅱ、Ⅲ群の自覚症状がある場合に下がる傾向が認められた。また、仕事に対する悩み・ストレスを感じる頻度が多くなると低くなる傾向が認められた。

(第73回日本産業衛生学会で発表予定)

#### 5. 技術開発職場における長時間労働者の24時間心拍変動測定

岡 龍雄・岩崎 健二・佐々木 毅・久永 直見

B社技術開発職場において、98年10月から某医療機器メーカーとの共同開発の開始後、長時間労働が常態化し、体調を崩し入院する者も出た。99年7月末に経営的判断で共同開発が中止され、以降勤務時間が平常化された。我々はこの職場における長時間労働が心臓自律神経活動へ及ぼす影響を調査した。

共同開発に従事した者11名中7名（長時間群）及び年齢・BMIをマッチさせた通常勤務の技術開発従事者7名（対照群）を今回の解析対象者とし、99年の7月中旬（繁忙期）、8月及び11-12月（通常勤務期）の3回にわたり、24時間R-R間隔測定と自記式質問紙調査（疲労自覚症状、過去1ヶ月間の入社・退社時刻等）を行った。

長時間群の7月は他の調査月及び対照群に比べ、過労働時間82時間で最長、睡眠時間5時間で最短、そして疲労の訴えも他の調査月及び対照群に比べ最も多かった。在社中・睡眠中の心拍変動解析では、交感神経活動の指標であるHR、LF/HF値及び副交感神経活動の指標であるHF振幅値について、H群とN群間に3回の調査時とも有意な差は認められなかった。起床前後3時間のULF（0.0001-0.003Hz）値は、N群では3回の調査ともほぼ同じ値を示したが、H群では12月の値はN群とほぼ同じであったが、7月の繁忙期の値が有意に低かった。従って、起床前後3時間のULF値の低下は長時間労働による疲労を反映している可能性が示唆された。

(第73回日本産業衛生学会発表予定)



## 6. 半導体製造業における12時間2交替導入前後の健康状態の比較

岩崎 健二・佐々木 毅・岡 龍雄  
田井 鉄男・安田 彰典・久永 直見  
上田 敬\* (\*松下電子工業・半導体社・健康管理室)

近年、製造業の交替制勤務職場において、従来の8時間3交替（4班3交替、5班3交替）の代わりに12時間2交替（4班2交替）を取り入れる企業が出始めている。12時間2交替は、休日が多い・仕事の引継ぎがスムーズ（毎回同じ人に引き継ぐ）等のメリットがある反面、1日の労働時間が長いこと長時間労働による疲労や連続勤務日間の睡眠時間減少が生ずる可能性がある。

本研究では、99年9月より、99年10月に一部12時間2交替を試行導入した半導体製造業C社において、深夜業従事者700人（12時間2交替へ移行した従事者は約300名）

の健康状態（臨床検査値、自覚症状等）の追跡調査（導入前、導入4ヶ月後、6ヶ月後）を行った。この職場における12時間2交替の勤務時間は実働10.5時間、休憩45分2回であり、勤務カレンダーは2勤2休3勤2休2勤3休（平日、日曜、祭日区別なし）であった。臨床検査項目は、血圧、一般血液生化学検査、安静時心拍数変動、血清DHEA-S、リンパ球CD抗原、24時間心電図（一部の対象者）等である。現在、12時間2交替導入前後の臨床検査値、自覚症状を比較すると共に、睡眠時間データ等も加えて調査データ相互間の関連を検討している。

## 7. 半導体製造業における12時間2交替導入前後の自覚症状の比較

佐々木 毅・岩崎 健二・岡 龍雄  
安田 彰典・田井 鉄男・久永 直見  
上田 敬\* (\*松下電子工業・半導体社・健康管理室)

99年10月に12時間2交替を一部試行導入した半導体製造業C社において、導入前（99年9月）と導入4ヶ月後（2000年1月）に質問紙による自覚症状の調査を深夜業従事者全員（約700名）を対象として実施した。自覚症状についての質問紙は18項目からなり、疲労感、循環器・消化器系、身体の局所的痛みなどに関するものである。解析対象者は、12時間2交替導入前後両方の調査に参加した労働者に絞った。99年10月の12時間2交替導入時点

では、深夜業従事者の内、約50%が12時間2交替へ移行、約20%が変則的な3班2交替（8時間勤務）へ移行、約30%が元の交替制のままであった。それぞれの群において、99年9月と2000年1月を比較すると、12時間2交替または変則的な3班2交替へ移行した労働者では睡眠時間が減少し、自覚症状の訴えが増加していたが、元の交替制のままの労働者では睡眠時間や自覚症状の訴えに変化はなかった。

## 8. 半導体製造業における交替制勤務時の24時間心電図比較

田井 鉄男・岩崎 健二・佐々木 毅  
岡 龍男・安田 彰典・久永 直見  
上田 敬\* (\*松下電子工業・半導体社・健康管理室)

交替制勤務時の、特に深夜業務が循環器系に与える影響については詳しく検討されていない。この研究では、深夜業務による循環器系への影響を調べ、健康障害の予防対策を考える目的で、12時間2交替制を導入した職場において、携帯型心電図計を使用し、高血圧群と正常血圧群の昼間勤日および深夜勤日の24時間心電図を

記録し、不整脈の種類と発生数等について解析した。

その結果、高血圧群と正常血圧群の間に明瞭な差は見出せなかった。昼間勤日と深夜勤日を比較した場合、高血圧群で深夜勤日に不整脈数が数倍増加する例が1例に見られた。今後、このような現象の出現可能性について多くの例で検討したい。

## 9. 模擬ライン作業課題（SALT）の測定条件設定に関する研究

高橋正也・有藤平八郎

製品の検査工程を模した模擬ライン作業課題（Simulated Assembly Line Task, SALT）は高照度光、カフェイン、睡眠薬の影響に関する研究で使われ、作業遂行能力の検査課題として高い評価を受けている。しかし、その具体的な測定条件についてはほとんど記述されていないのが現状である。本研究では、SALTの至適な測定条件を求めるために、検査する製品の種類による作業成

績の差を検討した。その結果、8時間の負荷時間中において、常にはほぼ100%の正確性をもって検査できる製品や、昼過ぎに検査精度の低下しやすい製品のあることが判明した。検査に要する時間は、欠陥個所の多い製品で長くなる傾向が認められた。今後はデータを増やすとともに、検査する製品の種類を一つに絞って、ライン移動速度やライン数の影響を検討する予定である。

## 10. 短期海外出張中および後の睡眠・覚醒パターンに関する研究

高橋正也・中田光紀・有藤平八郎

海外出張する労働者は増加しており、海外出張による健康度と作業の質の低下が報告されている。本研究では常日勤労働者を対象に、短期海外出張の睡眠・覚醒パターンにおよぼす影響を出張中および後に注目して調べた。国際会議に出席するために海外出張した研究者を調査対象者として、出張1週間前、出張中、出張1週間後にわたって、身体活動量と睡眠日誌を連続記録した。得られたデータは出張の方向（東方または西方）ごとに解析した。身体活動量から客観的に判定された睡眠・覚醒データから、東方への出張中には出張前と比べて、睡眠時間の有

意な短縮と睡眠中活動量の有意な増加が認められた。このような変化は出張後でも認められ、出張前の値への回復も単調ではなかった。これに対して、西方への出張中および後には同様の変化はなかった。今回の結果から、海外出張中だけでなく、出張後においても、睡眠に関連した健康・仕事上の問題に留意する必要があることが示唆された。

（第73回日本産業衛生学会、日本睡眠学会第25回学術集会発表予定）

## 11. 労働者死傷病報告からみた異常温度条件による業務上疾病の最近の発生動向

澤田晋一・加藤桂一・久永直見・石井哲也

休業4日以上の業務上疾病の発生状況は、毎年労働省で集計され「労働衛生のしおり」に公表されているが、各種疾病別の発生状況の詳細は必ずしも明らかではない。そこで労働者死傷病報告の原資料平成7,8,9,10年度分を用いて、異常温度条件による業務上疾病について最近の発生動向と関連要因の分析を行った。

異常温度条件による疾病総数は、4年間に303～699人の間で大きな変動を示した。変動の主因は熱傷の報告件数の変動によるものであった。熱中症は49～80人、凍傷は10～19人発生していた。その他の物理因子による業務上疾病は同期間内に、有害光線で1～7人、電離放射線で0～1人、異常気圧で5～11人、騒音で1～13人の報告件数で推移していた。これより、最近の物理的因子による業務上疾病の特徴として、熱傷のみならず熱中症と凍傷も依然として報告件数の最上位を占めていることがわかった。

熱中症発生の関連要因を分析すると、発生が多い業

種は、建設業、運送業、警備業、農林業などの夏季の屋外労働が大半を占め、小規模事業所、中高年齢者、経験年数が少ない者などに多発していた。

凍傷の発生状況を検討したところ、(1)冷却ガスの噴出や冷凍物体への接触などの突発的・事故的な例と、

(2)寒冷作業が長時間繰り返されることによって起こる例に大別された。後者では、防寒のために手袋や防寒服を着用して作業しているにもかかわらず、本人の気づかないうちに発症し、作業後に発見されるケースが多いことが判明した。このことから、現場の経験や作業者の主観的判断に依存した防寒対策が必ずしも職業性凍傷の発生予防に有効でないこと、したがって作業者の主観に依存しない合理的な防寒対策と作業時間管理の必要性、およびその基礎となる防寒具の保温性能試験法の標準化とそれにもとづく防寒性能表示化の重要性が示唆された。

（第73回日本産業衛生学会で発表予定）

## 12. 冬季における屋外電気通信工事業の作業温熱条件と寒冷負担に関する事例調査

澤田 晋一

寒冷地における冬季の屋外作業は古くからある代表的な寒冷作業の一つであるが、作業者の寒冷負担の実態はよく知られていない。そこで北海道の電気通信工事会社の協力を得て、厳冬期（1～2月）における屋外での電気通信工事作業の実態調査研究を行った。調査項目は、

- (1) 作業温熱条件（気温、風速、相対湿度、日射量）、
- (2) 作業内容と身体的作業強度、(3) 作業時間と休憩時間の設定の仕方、(4) 現場で着用している防寒用品（防寒服、靴、手袋、帽子など）、(5) 特に留意している防寒対策、(6) 作業遂行上困っている点や改善を希望する事柄、(7) 作業者の健康上の訴えあるいは疾病傾向、

(8) ビデオ・カメラなどによる作業行動記録、(9) 作業者の休憩時の舌下温、(10) 1日の勤務時間中（8：00～18：00）の作業者の曝露温度と体表面皮膚温などであった。調査結果から、①有風かつ氷点下の寒冷環境での長時間作業と少ない休憩時間、②作業性優先による保温性の不十分な手袋の着用による手指末梢部の過冷却、③作業直後の深部体温の過度の低下などの問題点が明らかになり、防寒具の適切な着用とそれにもとづく合理的な作業－休憩スケジュールの設定の必要性が認められた。

（第39回日本生気象学会大会発表予定）

## 13. 冷凍食品加工工場の作業温熱条件と寒冷負担に関する事例調査

澤田 晋一・輿 貴 美 子\*（\*神奈川産業保健推進センター）

近年の食品低温流通機構の発展によって、冷凍・冷蔵倉庫業で代表される氷点下の超低温作業環境のみならず、生鮮食料品や冷凍食品関連産業のような0℃～15℃の軽度な寒冷作業環境も増加しており、作業者の健康問題も報告されつつある。そこでこのような軽度な寒冷作業の実態と問題点を把握するために、某冷凍食品加工工場の従業員4名を対象に、事例調査を実施した。調査対象者はいずれも女性で、水産物や冷凍食品の袋詰めあるいはコンベアーに流す作業に従事していた。調査項目は、

- (1) 作業温熱条件（気温、相対湿度、黒球温、平均放射温、気流）、(2) 現場で着用している防寒用品（防寒服、靴、手袋、帽子など）、(3) 作業者の健康上の訴えあるいは疾病傾向、(4) ビデオ・カメラなどによる作業行動

記録、(5) 作業者の休憩時の舌下温、(6) 勤務時間中の作業者の曝露温度と手指皮膚温などであった。調査結果から、作業者の全身の体熱平衡は深部体温や体表面の平均皮膚温からみて作業中には比較的よく維持されており、作業服の保温性能も当該寒冷作業環境に適切なものと推定された。しかし新たな問題点として、①素手あるいは薄手手袋による低温あるいは冷凍物体への高頻度の接触がもたらす手指末梢部の過冷却の危険性、②長時間の立位作業による負担、③高血圧有症者の就労などが考えられた。今後このような現場の作業実態に即して寒冷作業負担を実験的に検討する必要性が認められた。

## 14. 異なる着衣条件下でみられる繰り返し手指冷却時の凍傷抵抗反応と主観的負担

澤田 晋一・荒 記 俊 一\*・横 山 和 仁\*（\*東大・医・公衆衛生）

寒冷作業では、1日の間に休憩を挿んで繰り返し寒冷曝露される機会が多く、また防寒具を着用していても過度の身体冷却が起こりうる。本研究では、身体末梢部の繰り返し冷却による問題点を明らかにするために、休憩をはさんで手指を10℃の冷水に繰り返し浸漬した時の凍傷抵抗反応（CIVD反応）と主観的感覚（寒冷痛・温冷感覚）の挙動を、異なる着衣条件下（薄着、中着、厚着）で比較観察した。健康な成人男性を対象にした本実験から、①全身の保温性能が高い着衣条件では、冷水浸漬を繰り返しても手指末梢部のCIVD反応が高い水準で維持され

ること、しかしながら、②保温性能の不十分な着衣条件では、繰り返し手指冷水浸漬によりCIVD反応と休憩時の皮膚温が特に低減し続けるにもかかわらず、手指の寒冷痛・寒冷感覚は冷水浸漬を繰り返すことで漸減し、浸漬後の休憩時には完全に消失することが明らかになった。今回の実験結果は、防寒具を着用していても長時間作業が繰り返されることによって本人の気づかぬうちに発症する職業性凍傷の労災事例に生理学的裏付けを与えるとともに、保温性能の保証された防寒具・防寒服の適切な着用による作業管理の重要性を示唆する。

## 15. 重金属によるヒトメタロチオネインの誘導機構

鈴木 薫・小泉 信 滋

産業化学物質暴露は人体にとって有害な種々の影響を及ぼすが、同時にそれらに対する人体の防御機能を活性化させる。生体防御の機構を理解することは、毒性発現機構を理解することと同様に、化学物質の有害性を把握する上で極めて重要な課題であると考えられる。このような背景から、我々は重要な防御蛋白の一つであるメタロチオネイン(MT)の誘導機構について研究している。MTは重金属に対する防御蛋白としてよく知られており、カドミウムや水銀等数種の重金属によりその遺伝子が活性化される。この過程には、遺伝子上流に複数存在する金属調節配列(MRE)が必要であることが示されたが、これらの配列を介しどのような機構で活性化が起こるのかは

不明である。我々はヒトMT-IIA遺伝子上流の個々のMREの働きを知るため、それらの重金属応答性について検討した。化学合成した各MREを調節配列にもつレポーター遺伝子を構築し、ヒト由来培養細胞に導入後、種々の重金属暴露に反応したレポーター遺伝子の発現を測定した。その結果、各々のMREが単独で複数の重金属に反応することが明らかになった。この知見は、MT遺伝子に共通して見られるMREの繰り返し機能が分担よりも重金属応答の増強のためである可能性の高いことを示している。

(Industrial Health 38, 87-90, 2000)

## 16. 転写因子Sp1に対する重金属の阻害効果

Pengfei Gong・小 椋 康 光・小泉 信 滋

多様な作業環境中に存在する重金属類は種々の金属蛋白の生理機能に悪影響を及ぼすと考えられているが、具体的な標的の多くは不明である。遺伝子の発現過程には種々の金属蛋白が関与しており、これらが毒性標的の一つのカテゴリーとなりうるが、中でもZnフィンガー構造をDNA結合部位としても転写調節因子群は多数の遺伝子を支配しており、標的として重要な意味をもつと考えられる。Znフィンガー転写因子の一つであるSp1のDNA結合活性に対する数種の重金属イオン(Cd, Zn, Cu, Hg)の効果調べたところ、Cdは10 $\mu$ M、Cuは20 $\mu$ Mより高い濃度で顕著な阻害を示した。これに対しZnは数100 $\mu$ Mに至るまで阻害効果を示さず、またHgは比較的

弱い阻害効果を示した。Cdによる結合阻害は、Sp1が抑制的あるいは促進的に作用するDNA配列のどちらについても同様で、重金属類がZnフィンガー転写因子による遺伝子発現の促進・抑制の両面を阻害することにより極めて多数の遺伝子機能を攪乱する可能性を示唆している。またSp1のDNA結合を阻害する濃度のCd存在下で、それよりはるかに低い濃度領域のZnにより複合体形成の阻害が顕著に緩和された。これは転写因子を介する重金属毒性の発現が細胞内のZnレベルにより大きく影響されうること示唆している。

(第73回日本産業衛生学会発表予定、Industrial Health 38, 224-227, 2000)

## 17. 2,3,7,8-四塩化ジベンゾダイオキシンに反応する遺伝子発現の検索

吉 田 成 一\*・武 田 健\*・小泉 信 滋 (\*東理大・薬)

ダイオキシン類は転写因子等に作用して遺伝子発現の変化を引き起こすことにより、内分泌攪乱作用を発揮することが近年明らかにされてきたが、その影響を受ける遺伝子はごく一部が解明されているにすぎず、その結果として生ずる生体影響も不明である。我々はこれらの標的遺伝子を検索し、さらに遺伝子発現影響の結果として

の生体影響を解明することを目的に、ダイオキシン類の中でも最も毒性が強い2,3,7,8-四塩化ジベンゾダイオキシン(TCDD)が精巣細胞の遺伝子発現に及ぼす影響を調べた。マウス精巣由来ライディッシュ細胞株にTCDDを暴露し、その後起こる遺伝子発現変化をディファレンシャル・ディスプレイ法の改良法であるRAP-PCR法を用いて解

析した。この結果、ディスプレイゲル上で発現変化する161本のバンドを検出したが、ノーザン ELISA法による二次スクリーニングの結果、明らかに発現変化する9個の遺伝子産物を同定した。これらの遺伝子の塩基配列解析とデータベースを用いたホモロジー解析の結果、転写

因子としての機能をもつ性ホルモンレセプターに対し影響を及ぼす可能性のある蛋白をコードするものがいくつ含まれていることが明らかになった。現在これらの遺伝子の発現に対するダイオキシンの効果につき、ノーザンプロット法を用いてより詳細な解析を進めている。

## 18. 改良法によるヒト末梢血リンパ球の遺伝子発現の検出

山田 博 朋・小 泉 信 滋

末梢血中の血球細胞の遺伝子発現応答を簡便に測定できれば、血中を循環する化学物質あるいはその代謝物の鋭敏な影響指標として利用価値が高いと思われるが、未だ実用化はされていない。従来のRNA調製法ではルーチンワークにおいて血球細胞から無傷のRNAを単離することが困難であり、この種のモニタリングを実現するためにはRNA取得の方法論自体を改善することが必須であった。本研究ではRNA調製の改良法を用い、少量の血液から分析可能な量の無傷のRNAを単離することを試みた。25mlの成人男子血液よりフィコールパックを用いて単核球画分を単離し、さらにプラスチック培養皿上での培

養により附着性細胞を除いたリンパ球を分離して実験に用いた。リンパ球を低濃度のカドミウムに6時間暴露後、トライゾール試薬を用いてRNAを抽出し、非アイソトープ検出系によるノーザンプロット法を用いてメタロチオネインおよび $\beta$ -アクチン遺伝子のmRNAを測定した。この操作により、分解のないmRNAシグナルがいずれのプロープについても得られ、またカドミウムに反応したメタロチオネインmRNAの誘導、カドミウム非依存的な $\beta$ -アクチンmRNAの発現を観察することができた。これらの結果は、今後の新たなモニタリング法の開発にとって有用と考えられる。

## 19. クリソタイル気管内投与ラットの肺と肝メタロチオネイン

小 滝 規 子・神 山 宣 彦・京 野 洋 子  
戸 谷 忠 雄・明 星 敏 彦

大 神 明\*・森 本 泰 夫\*・田 中 勇 武\* (\*産医大・産生研)

メタロチオネイン(MT)は有害重金属により誘導合成され、その毒性を軽減するが、ストレスや炎症などによっても誘導され、一種の急性期相蛋白質と考えられている。アスベスト代替鉱物繊維のリスク評価法の一つとしての「in vivo短期簡易スクリーニング法」を活用して、繊維長の異なるクリソタイルのラット投与実験を実施した結果、繊維長の違いにより急性肺障害の程度に差が観察された。本実験ではクリソタイルによる肺障害の程度と肺や肝のMTレベルとの関連について検討した。

サイズを分級した短繊維と中繊維のUICCクリソタイルB 1.0mgをラット気管内に単回注入し、1,3,7,30日後に肺と肝を得た。両臓器のホモジネート上清のMTをRIA法

にて定量したところ、肺のMTは繊維投与後1日目に対照群の約3倍に増加していたが、繊維長の違いによる差は検出できなかった。一方、肝のMTは1日目に対照群の約3倍(短繊維群)と約5倍(中繊維群)に増加し、7日目には両臓器とも対照のMTレベルに戻っていた。肺のMTは鉱物繊維投与による炎症により一過性に上昇したものであるが、肝MTが摂餌制限で上昇することから、本実験での肝MT増加は鉱物繊維投与による体重増加抑制の状況を反映しているものと推定した。「鉱物性繊維の気管内投与」による肺の炎症でも、肺組織中にMTが検出されたが、障害の強さとは関連していなかった。

(一部は第72回日本産業衛生学会、1999にて発表)

## 20. 免疫グロブリンの鉱物繊維への吸着

小 滝 規 子・神 山 宣 彦・栗 盛 静 江

アスベスト代替繊維のin vitroでの生体影響は各種細

胞を用いた細胞障害性テストや変異原性試験が行われて

いるが、酵素や機能性タンパクなどヒトの生体成分との関連については情報が少ない。鉱物繊維の曝露で最初に接するのは主に口腔、鼻腔、呼吸器の粘膜領域である。そこに分泌されるタンパク質と鉱物繊維類の相互作用(吸着)を簡便な方法(低濃度、短時間、タンパク質定量)で比較検討し、生体防御機構という側面から鉱物繊維の生体影響指標を探った。

今年度は免疫機能を司る免疫グロブリン(IgG)について各種鉱物繊維(繊維状物質研究協議会による動物試験用標準試料：JFM10種、アスベスト3種、天然および合成繊維14種)への吸着特性を調べたところ、IgGは天然繊維のセピオライトとパリゴルスカイトを除いて多くの鉱

物繊維に吸着されにくいことが判った。これまでの実験結果から、JFMのグラスウール類は用いたタンパク質をあまり吸着しないこと、ウイスキー類は諸条件により吸着の程度に差があること、さらに天然繊維とブルーサイト類はいずれのタンパク質もよく吸着することなど方向性が観察された。対象としたタンパク質の種類や性質、反応液中のイオン組成やpH、鉱物繊維の化学的特性など様々な要因が吸着特性の差異に係っていると考えられた。対象とする鉱物繊維やタンパク質の選択、反応条件さらに鉱物繊維類の物理的特性も考慮してさらに検討する予定である。

## 21. 繊維長の異なる山部産クリソタイルによる急性肺障害の比較

### —— 1. 生化学的分析 ——

鉱物繊維の物性のわずかな違いによる肺の急性影響の差を「in vivo短期簡易スクリーニング法」によって検出できることを報告してきた。昨年度報告したようにサイズを分級したUICCクリソタイルBの中程度長さの繊維投与群の急性影響がその中にわずかに混在する長繊維による影響が大きいと推定されたので、今年度は繊維長さの分布が大きく異なる山部産クリソタイルの短繊維と長繊維を選び、同様のラット投与実験を行い急性肺障害を比較検討した。ここでは気管支肺胞洗浄液(BALF)中の種々の指標についての分析結果を示す。

ウイスター系雄ラットに山部産クリソタイル短繊維

小 滝 規 子・京 野 洋 子・戸 谷 忠 雄  
高 田 礼 子・芹 田 富美雄・神 山 宣 彦

(Y-H群)と長繊維(Y-A群)の1.0mg/ratをハロセン麻酔下に単回気管内注入し、1,3,7,30日後に右肺よりBALFを得た。その遠心上清中のTP,LDH,GSHなどを定量した。TPとGSH値はY-A群では1日目に高値を示すのに対して、LDHはY-HとY-A両群でほぼ同程度で3日目が高値であった。その後は各指標とも速やかに減少し、30日目には対照群(C群)と同レベルであった。BALF中の種々の指標はクリソタイル投与による初期の肺の炎症状況をよく反映していることが示された。

(第73回日本産業衛生学会にて発表予定,2000)

## 22. 繊維長の異なる山部産クリソタイルによる急性肺障害の比較

### —— 2. BALF検査 ——

クリソタイルの繊維長の違いによる呼吸器への急性毒性比較のために、山部産クリソタイルの短繊維(Y-H)および長繊維(Y-A)をラット気管内に注入し、気管支肺胞洗浄液(BALF)の細胞分画について検討した。

実験条件は前報の1.生化学分析と同様である。繊維投与後、経時的に右肺よりBALFを採取し、BALF中の浮遊細胞数を自動血算装置で計測し、サイトスピン標本による細胞分画結果より各種炎症細胞数を算出した。

BALF回収率は、C群、Y-H群共に良好であったがY-A

戸 谷 忠 雄・京 野 洋 子・小 滝 規 子  
高 田 礼 子・芹 田 富美雄・神 山 宣 彦

群では低下していた。細胞分画では、Y-H群は投与後1日で総細胞数が最大となりその後急速に回復した。細胞種としてはほとんどを好中球が占めていたが、7日以降炎症細胞は見られなかった。一方Y-A群では初期に肺胞マクロファージ(AM)の減少と好中球、好酸球の顕著な増加が見られた。7日目までにAMは回復し、炎症細胞は減少したもののまだ残存していた。30日後の細胞分画はAMが大部分を占め、形態学的には脆弱なAMだけでなく新たに動員されたAMが繊維を貪食する像を認めた。

このことから長繊維投与群ではAMの障害性がなお持続していることが推測された。

昨年度UICCクリソタイルBにおける短繊維及び中繊維投与実験の結果より、顕著な好酸球の増加を投与初期に認めた。しかし今回Y-H群では全く見られず、好酸球

の動員に繊維の長さが関与していることが示唆された。BALF中の炎症細胞数及び細胞分画の経時的変化は、繊維長に対応する量-反応関係が見られ肺の組織変化を反映していた。

(第73回日本産業衛生学会にて発表予定、2000.)

## 23. 繊維長の異なる山部産クリソタイルによる急性肺障害の比較

### —— 3. 病理組織検査 ——

昨年に続き、クリソタイルの繊維長の違いによる呼吸器への急性毒性を比較するため、山部産クリソタイルの短繊維(Y-H)および長繊維(Y-A)をラット気管内に注入し、肺の組織病変を検討した。

ウィスター系雄ラットに、Y-HとY-Aを気管内に単回投与し、経時的に肺の固定標本を作製し顕微鏡で観察した。

Y-H群の初期病変は、気管支・細気管支上皮の腫大と増生、肺胞間質への肺胞マクロファージ(AM)の集積と炎症細胞浸潤、血管周囲の浮腫であった。3日まで病変は持続したが7日以降にはほぼ回復した。一方Y-A群では、広範囲に上皮の剥離を伴う気管支・細気管支炎を認めた。3日後、主病変部では細胞浸潤が増強し、上皮剥離部に認められた気管支腔はポリープ状肉芽組織で閉

戸谷忠雄・京野洋子・小滝規子  
高田礼子・芹田富美雄・神山宣彦  
塞された。以後これら病変の持続に加え筋線維芽細胞系の増殖性肥厚及び局所的線維化が始まり、30日後には線維性肥厚により気道末梢部の構築は変形した。

本実験条件下では、短繊維及び長繊維による病変の強さに質、量とも違いが見られ、昨年度UICCクリソタイルBにおける短繊維(S)及び中(M)繊維投与実験の結果を支持し、10 $\mu$ mを超える長繊維が、炎症の持続と杯細胞化生や肺の線維化に強く関与していることが示唆された。急性障害の強さはY-H群<S群<M群<Y-A群の順で、繊維長に依存して炎症が強くなるという量-反応関係が認められた。

(第73回日本産業衛生学会にて発表予定、2000.)

## 24. 実験動物を用いた神経系高次機能への影響の評価

スケジュール制御オペラント行動を用いて、化学物質がラットの記憶・学習に与える影響を測定・評価する方法を検討している。これまでに交替型混合スケジュール下での反応が短期記憶の保持過程に及ぼす薬物の急性影響評価法として有効なことを示した。今年度は、慢性影響把握の可否を検討するため、トリメチルスズ(TMT)を用いて実験を行った。訓練終了後の投与では、数週間反応のaccuracy低下が認められたものの、遅延時間に応じた減少を示す記憶の保持曲線の傾きに変化はなく、作用が記憶過程に特異的ではないことが示された。また、若齢でTMTを投与し、成長後に訓練を開始して記憶と学

宮川宗之・本間健資  
須田恵・大谷勝己

習習得に及ぼす影響を調べたところ、TMTによる成績低下が認められる時期も見られたが、最終段階では投与の影響は明確ではなかった。本検査課題は、行動の制御・学習習得・記憶保持等種々の側面への影響評価に適した方法と考えられる。(科技厅振興調整費による研究費を使用。)

(発表: 第72回日本産業衛生学会1999. The 7th Meeting of International Neurotoxicology Association 1999. 国立環境研・科技厅主催内分泌攪乱化学物質研究発表会-内分泌攪乱化学物質調査研究の進展と課題1999. 第73回日本産業衛生学会2000(予定).)

## 25. 職場における神経系・生殖系障害の要因

### —— 1. トルエン曝露と神経細胞の機能変化 ——

種々の濃度のトルエンにラットを短時間曝露し、神経障害の指標として脳内の化学的变化を検討した。トルエンはヒトへの曝露により中枢神経障害をもたらすので、脳内神経伝達物質を測定したところ、トルエン曝露は脳内アセチルコリン作働性神経系に作用する事があきらかとなった。高濃度曝露ではトルエンはアセチルコリンの合成や分解などの代謝系を変化させる。自由行動ラットの脳内神経末端からのアセチルコリン放出に対してトルエンの投与は抑制的であった。トルエンを曝露したラットの脳から調製した細胞膜のアセチルコリン受容体の機能は、トルエン曝露により阻害された。培養細胞に発現

本 間 健 資・須 田 恵・津 賀 浩 史  
芳 賀 達 也#・Wolfgang SADEE\$  
(# 東大脳研) (\$ University of California San Francisco)

させたヒトのムスカリン受容体を介した細胞内シグナル伝達はトルエンにより抑制された。更に、トルエンの曝露濃度と神経変化の関係を検討している。またトルエン以外の有機溶剤についても検討している。

(日本生化学会関東支部会シンポジウム「Gタンパク質共役受容体：最近の話題」東京、1999)

(第26回日本トキシコロジー学会学術年会、札幌、平成11年)

(Jpn J Pharmacol 83(3), 305-308, 1999)

(Neurotoxicol Teratol in press, 2000)

## 26. 職場における神経系・生殖系障害の要因

### —— 2. フロン代替化学物質による生殖障害 ——

2-Bromopropane (2BP)は、ヒトにおいて生殖毒性を示す。そこでフロン代替溶剤の生体影響の作用機構を解明し、生殖障害の影響指標を求めめるために動物実験をおこなった。2BPを投与した雌ラットにおける自然排卵の排卵卵子数を測定したところ、2BP投与により卵子数は有意に減少した。また、1,2-dichloropropane(DCP)も、雌ラットにおける自然排卵の排卵卵子数を減少させた。現在、2BPなどによる生殖障害の指標やその評価方法について更に検討している。

本 間 健 資・須 田 恵・関 口 総一郎  
テ キ 雅 麗・浅 野 伍 朗\* (\*日本医学)

(第72回日本産業衛生学会ワークショップ「オゾン層破壊物質代替品による健康障害と予防対策」、東京、平成11年)

(第72回日本産業衛生学会、東京、平成11年)

(第26回日本トキシコロジー学会学術年会、札幌、平成11年)

(日本内分泌攪乱化学物質学会(環境ホルモン学会)第2回研究発表会神戸、1999)

## 27. 環境汚染物質の神経毒性評価に関する神経行動薬理的解析

多くの化学物質の神経毒性を比較的短時間で検証できる簡易な手法を検討している。トルエンの短時間高濃度曝露によりラットの自発運動の変化や筋弛緩作用が発現した。水迷路等の簡易な記憶学習課題によるトルエンの

本 間 健 資・須 田 恵・宮 川 宗 之

神経毒性評価の可能性を検討している。また、他の化学物質の神経毒性評価に応用できるか否かも検討している。

(平成10年度環境保全研究成果集Ⅲ、84-1~84-10, 1999)



## 28. 塩化エタン類の肝チトクロームP450および性ホルモン代謝への影響

王 瑞 生・那 須 民 江\*・本 間 健 資 (\*信州大医衛生)

塩素化程度の異なっている3種類のエタンの肝毒性の比較を行った。同時に化学物質の代謝や毒性発現に重要な役割を果たしている肝チトクロームP450に対するこれらのエタンの影響について検討した。Fischer 344雄性ラットに1,2-dichloroethane(DCE)、1,1,2-trichloroethane(TCE)、または1,1,2,2-tetrachloroethane (TeCE)をそれぞれ腹腔内投与して 24 hr 後血清ASTの上昇はいずれの投与群でも観察された。ALTは軽度の上昇を示したが対照群とは有意な差はなかった。総チトクロームP450含有量およびCYP2B1/2活性(pentoxerysoruflin O-depenhtylase,)は有意な増減がなかったが、CYP2E1活性(nitrosodimethylamine demethylase,)はTeCE投与群で有意に亢進した。一方、CYP2C11活性(16 $\alpha$ および12 $\alpha$ -testosterone hydroxylases)はいずれの処理群においても

抑制され、その程度はDCE<TCE<TeCEの順であった。特にTeCE投与群において対照群の4割まで減少した。チトクロームP450の抗体によるトルエン代謝阻害実験からもCYP2E1活性の上昇とCYP2C11の低下が示された。Western blottingでは特にTeCE群においてCYP2E1たんぱく質が増えた。このように塩化エタンによる軽度の肝障害の場合でも肝チトクロームP450の変化は起こり、性ホルモンの代謝に影響を与えることを示唆した。しかし、アイソザイムの挙動は塩素数により異なっており、また、必ずしも活性の低下だけではなく、活性の亢進するアイソザイムもあった。

(第27回有機溶剤中毒研究会,1999)

(Industrial Health,37,440,1999)

## 29. フロン代替物質による細胞障害について

王 瑞 生・本 間 健 資

2-プロモプロパン(2-BP)は生殖細胞や造血組織に対して強い毒性を有する。私達は種々の細胞を用いて検討した結果、2-BPがアポトーシスを引き起こすことによって、細胞の増殖障害に寄与したことが分かった。今回2-BPは細胞増殖自体に影響を与えるかどうか、また、どのような機構でアポトーシスを誘発しているかについてさらに検討した。2-BPは短時間の暴露でHL60細胞のアポトーシスが検出されたが、各細胞周期にある細胞の比率は大きな変化が見られなかった。in vitro 無細胞系を用いてS期で機能しているtopoisomerase I について検討し

た結果、2-BPはこの酵素の活性を抑制することが分かった。この作用と細胞周期の変動やアポトーシス発生との関係についてさらに検討している。細胞質と核の再構築による無細胞系で2-BPのアポトーシス作用機構の解析を行った。2-BPは核と一緒に反応させてもDNAの断片化を引き起こさなかったが、処理した細胞の細胞質と未処理細胞の核と反応した場合、DNAの断片化は起こった。2-BPが最終的にアポトーシスを引き起こすには空間的に整然としたシグナル伝達系が必須であることを示唆した。

(第72回日本産業衛生学会,1999)

## 30. 代替溶剤による健康障害のプロフィール ——臓器障害の指標と健康影響——

須 田 恵・王 瑞 生・関 口 総一郎

テ キ 雅 麗・浅 野 伍 朗\*・本 間 健 資 (\*日本医大)

バイオマーカーは、種々の職業性因子による疾患の早期発見あるいは有害物質への曝露の指標として役立つ事が期待されている。その一環として、化学物質による肝障害に対してリボタンパクなどがより高感度の指標となりうる事を示してきた。更に他の健康影響あるいは曝露マーカー候補物質について順次検討をおこなっている。

これらの指標を用いて、工業用洗浄剤の成分として使われる1,2-Dichloropropane(DCP)の生体影響をラットで検討したところ、一回の曝露では強い肝障害を示したが、曝露を繰り返しても肝障害の増強は弱かった。

(Industrial Health 37, 22-27, 1999)

### 31. 化学物質に対する有害性試験のGLP基準についての国際調査

中西良文

作業環境化学物質を含めて、新たに使用される化学物質については、定められた試験基準に基づいた試験結果の提出が求められていて、適正な安全管理のための審査がなされている。経済協力開発機構（OECD）では、化学物質の有害性（安全性）試験を行う試験施設が具備すべきことならについて、GLP基準を制定し、様々な試験技法についての基準（テストガイドライン）の提案と合わせて、加盟国の国内で実施される種々の試験結果が、国際的に利用されることを可能となることを追求してき

ている。

本調査研究担当者は、OECDの各国GLP基準（および制度）についての相互訪問調査計画に参画し、前年度のドイツ連邦共和国のGLPに引き続き、本年度はアメリカ合衆国のEPA GLPを調査した。試験結果の審査のシステムを含めて、海外のGLP制度にはそれぞれの特徴が認められるが、作業環境化学物質について独自に基準を定める我が国の安衛法GLPのみならず、他の分野の化学物質についてのGLP基準とも比較分析を試みて考察している。

### 32. IQIマウスの皮膚炎

三枝順三・久保田久代

金鍾洙（東京大学）・今岡浩一（公衆衛生院）

IQIマウスは加齢メス胸腺にB細胞コロニーを有し、ヒトのシェーグレン症候群に類似した唾液腺・涙腺炎を発症する事を報告した。これらに加えてメスのみの頭頸部に局所的皮膚炎を認め報告した。本皮膚炎は7ヶ月齢以降にメスのみに認められる。加齢とともに発症個体頻度は上昇し18ヶ月までに約60%の個体が罹患する。皮膚炎はまず外耳道開口部に認められ次第に頸部腹側や耳介に拡大してゆくが、頭頸部及び上腕以外には拡散しない。かなりの搔痒感があり発症後は終始局所を掻き続け、潰瘍形成や耳介損失を多く認める。組織学的には表皮の過

形成と真皮層に顕著な肥満細胞浸潤と好酸球浸潤を認める。潰瘍形成部では真皮層に好中球やマクロファージの浸潤が著しい。しかしいずれにおいてもリンパ球の浸潤はほとんど認めない。皮膚炎発症と血清中IgE量とは必ずしも関連しなかったが、血清中IgG1量と良く関連した。今回観察されたIQIマウスの皮膚炎は発生状況からアトピー性の原因が考えられるが典型的なI型アレルギーによるとは考えにくい。

（第128回日本獣医学会（1999年）発表）

### 33. テトラゾリウム塩発色法、精子特性分析機法およびコンピューターを用いた画像解析法による2-プロモプロパンの雄性生殖毒性試験の検討と血液学的評価法の併用

大谷勝己・久保田久代

三枝順三・宮川宗之

近時、内分泌攪乱化学物質の問題から雄性生殖毒性の重要性が再認識されているが、従来法（目視法）の精子検査では様々な欠点があることから、テトラゾリウム塩の一つである3-(4,5-Dimethyl-2-thiazolyl)-2,5-diphenyl-2H tetrazolium bromide による発色法（MTT法）や簡易精子性状分析器（SQA）を用いた評価方法の併用を提案してきた。今回はこれらの方法に加え新たに、事前評価の方法としての血液学的評価方法の併用、直接の客観的評価法としてコンピューターを用いた画像解析法（CASA）の導入およびテトラゾリウム塩発色法の改良・開発を試みた。F344ラットに2-プロモプロパン（2BP）を4週間皮下投与し、麻酔下で解剖して血液を採取し白

血球数や血小板数の減少を認めた。また、精巣上体尾部および輸精管から精子を採取し、MTT法およびMTT法の変法である2-(4-Iodophenyl)-3-(2,4-dinitrophenyl)-5-(2,4-disulfophenyl)-2H-tetrazolium, mono sodium saltによる発色法（WST-3法）で有意な吸光度の減少を認めた。さらにCASAにより有意な精子減少も確認した。しかし、SQA法では変化が認められずCASAでも運動能の指標に変化はなかった。以上のことから、白血球数や血小板数などの血液学的指標により生殖毒性を事前評価する可能性を示唆した。また、2BPの精子数の減少は高濃度群にのみ認められたが、MTT法、WST-3法、及びCASAにより同様な結果が得られ、これらの方法の精子分析にお

ける有用性が示された。とくにWST-3法はMTT法よりきわめて簡便でかつ多数検体同時処理能があるため今後の活用が期待される。SQA法が陰性であったのは、CASAにより確認されたごとく、今回の2BPが運動能に影響が乏しかったためと考えられ、方法としての

有用性に変わりはないといえる。本研究は科学技術振興調整費による。

(第73回日本産業衛生学会2000、第27回日本トキシコロジー学会 2000 発表予定)

#### 34. 上皮系培養細胞に対する紫外線照射の影響について (その2)

溶接や屋外作業等において暴露をうける紫外線の作用を量的に検討する方法を確立し、複合的な作業環境因子の影響評価に応用しようとしている。近年さまざまな環境要因の細胞に対する影響を検討するために用いられる、簡便な評価法のひとつであるテトラゾリウム色素 (MTT) 法を、KB細胞に対する波長の異なる紫外線の影響を検討するために用いてみた。270nm等の短波長においてKB細胞は基質からの剥離をおこしたが、MTT還元能は、この剥離にわずかに遅れて用量依存的に低下するのが観察された。300nmにおいてMTT還元能の低下はわず

岩田豊人・大谷勝己・久永直見  
かになり、330nmにおいては剥離現象は全く観察されずにMTT還元能が用量依存的に上昇する傾向が観察された。MTT還元能の変化の意義は充分に明らかにはなっていないが、影響評価の定量化という点からすぐれた方法であることが確認されたので、昨年までに行われた照射条件の差異による影響の違いの検討をこの方法によってやり直している。これらの検討に平行して、細胞レベルの現象と個体レベルの暴露影響評価との関連を検討するために、尿試料中に分泌される代謝物の変化も検討している。  
(第73回産業衛生学会 (2000年) にて発表予定)

#### 35. 突然死誘発モデル動物の開発

労働者の突然死を含めた循環器疾患は大きな社会問題として注目されている。また、労働現場では、長時間労働や深夜労働による過重な労働負担により、循環器系への影響が懸念されている。しかし、その病因並びに発生機序に関する基礎的な研究はこれまでに十分にはなされていない。突然死の発症機構等を解明することにより、予防法の開発等につながり、突然死を未然に防ぐための

田井鉄男  
対策等が取れる。

この研究では、実験動物を用い、長時間労働に相当する負荷を与えることにより突然死を発生させることが出来るかについての検討を行っている。本年度は、ラット等の動物の日常生活運動量を測定し、どの程度の負荷を与えると、過重負荷になるかの検討を行った。

#### 36. 神経ガスサリン曝露によるヒトの急性影響と慢性影響の研究

平成7年3月20日午前8時前後に営団地下鉄の3線5か所の車両内で一斉にサリンガスが散布された。消防庁の統計によると死者が12名、死傷者が5510名の大事件となった。事件直後から被災者の健康影響に関する疫学調査が計画された。急性影響に関するアンケート調査はすでに終了し学会、論文等で報告した。引き続き、地下鉄サリン事件被害者の慢性影響に関する調査を企画し実行中である。昨年度は警視庁職員集団の調査を終え、本年度は営団地下鉄職員集団の調査を行うための準備を鋭意進め、次年

小川康恭  
度実施できる運びとなった。本研究の特徴は、血清コリンエステラーゼの情報に基づき曝露量を定量的に捉えながら生体影響を評価しているところにある。今までの所明瞭な健康影響を示す結果は得られていない。そのため、新たに鋭敏な測定方法の導入の検討が必要となっている。警視庁職員集団においては新たに視覚反応時間測定法を導入したが、この方法でも有意な影響は認められなかった。

(A. T. Tu, W. Gaffield eds, ACS symposium series 745,

### 37. ダイオキシン曝露によるヒト健康影響評価法の開発

小川 康 恭・吉 田 吏 江

ダイオキシンによるヒト健康影響は発癌毒性、皮膚毒性に止まらず、免疫毒性、生殖毒性等広範な影響が指摘されている。しかし実際の労働環境における曝露を考えた場合、曝露濃度は非常に低いと考えられる。しかしダイオキシンの体内長期蓄積性を考えると何らかの影響の存在も否定できない。このような状況において、ヒト健康影響を測定するためには様々な鋭敏な測定手法を活用することが必須であると考えられる。我々は次の3つの測定手法を活用すべく検討した。以下にそれらの研究経過及び成果を記す。

- 1) ダイオキシン曝露労働者の健康影響を生殖影響を含めて総合的に測定できる問診票の開発：平成10年度作成した問診票の改善につき検討した。
- 2) 中枢神経系への影響を評価できる定量的評価法

の開発：現在開発している視覚反応時間測定法を地下鉄サリン事件被害者集団の健康影響調査に活用した。手技としては問題ないことが確認されたが、調査集団においては有意な影響は認められなかった。

3) 末梢血細胞を用いて染色体への影響を評価する方法の開発：体内過酸化状態の指標となり得るマーカーの検討を行っている。本年はDNAの酸化的損傷マーカーである8-OHdGの測定系を確立することと、ビリルビンの過酸化産物であるバイオピリンを尿中で測定することを試みた。

(Industrial Health, 38, 5-14, 2000. 日本環境変異原学会第28回大会、岐阜、1999年。Society of Toxicology 39th Annual Meeting, Philadelphia, 2000.)

### 38. フロン代替品に係わる労働衛生対策確立のための研究 ——フロン代替品実態調査——

小川 康 恭・久 永 直 見・斎 藤 宏 之  
高 田 礼 子・北 條 稔\* (\*大田区医師会)

フロン代替品に係わる労働衛生対策を確立するためには、先ずフロン代替状況を把握し問題となる物質の洗い出しを行う必要がある。その際、特に問題となるのが中小企業と考えられるので、中小企業におけるフロン代替状況を把握が重要であると考えた。大田区の中小企業団地を対象として実態調査を行った。調査した9工場では、過去にフッ素系の溶剤を使用していた工場はなく、使用していた規制物質は1,1,1-トリクロロエタンであり、その代替溶剤はトリクロロエチレンもしくはジクロロメタンであった。この結果より、毒性の強い物質に代替され

ている現状が浮かび上がってきた。他方、大企業の例として某半導体製造工場では、1992年より実装基板のフラックス洗浄に使っていた特定フロンの使用を止め、準水系洗浄（グリコール／アルコール）に切り替えた。そこの定期健康診断結果を解析すると、製造現場の労働者の血漿ALP値が非製造現場労働者に比べて上昇していた。大企業においてもさらなる検討の必要性が示された。

(第72回日本産業衛生学会、1999年)

### 39. 労働環境中ダイオキシン類曝露の影響評価に関する研究

久 永 直 見・小 川 康 恭・吉 田 吏 江  
齋 小 忠・有 藤 平 八 郎

現在、清掃工場労働者を中心として、職業性ダイオキシン曝露による健康影響が問題として注目されている。

しかし、今までに職業性ダイオキシン曝露者の健康影響調査は癌の疫学調査以外はあまり多くはなく、特に清掃

工場労働者に関してはほとんどない。本研究は、清掃工場労働者の健康影響をダイオキシン曝露の観点から検討することを目的としている。「清掃作業従事者のダイオキシン曝露による健康影響にかかわる調査研究委員会」(中央労働災害防止協会)が行った平成11年度の全国調査に参加し、職歴・作業歴調査を行った。また、ヒト

の尿試料を用いてDNAの酸化的損傷マーカー測定系を確立すべく実験を行った。その結果以下の成果が得られた。職歴・作業歴の聞き取りにより、ダイオキシン曝露程度を作業歴で分類できることを示すことができた。

(Industrial Health 38, 5-14, 2000. Society of Toxicology 39th Annual Meeting, Philadelphia, 2000にて発表)

#### 40. さまざまな光源が発生する青光の実効輝度

青光と呼ばれる短波長の光は、網膜に対する光化学的な障害(青光障害)の危険性をもつ。われわれの周囲には、さまざまな光源があるが、その有害性については、あまり調べられていない。そこで、本研究では、アーク溶接、プラズマ切断のアーク、鉄鋼工業、ガラス工業における炉、高温素材などの光源、各種のランプについて、有害性の評価を行った。

分光放射輝度計に、必要に応じてレンズとフィルターを装着し、各光源の分光放射輝度を測定した。ACGIHの勧告に従って、分光放射輝度から、青光の有害性を表す量である実効輝度を求め、さらに、その実効輝度から

奥野 勉・小嶋 純・斉藤 宏之

1日当たりの許容暴露時間を求めた。

労働環境内の光源の中では、アーク溶接とプラズマ切断のアークの実効輝度が高かった。許容暴露時間は、わずか1-10秒程度であり、青光障害に関して、非常に高い危険性をもつことが確められた。一方、鉄鋼工業、ガラス工業における光源の場合、実効輝度は、長時間暴露に対するACGIHのTLVよりも低く、青光障害を発生させる危険性はないと考えられる。

(セイフティダイジェスト45(8)、24-33、1999、日本労働衛生工学会1999年発表、International Non-Ionizing Radiation Workshop 2000年発表予定)

#### 41. 紫外放射の眼に対する作用

労働環境内には、溶接アーク、プラズマ切断のアーク、各種の紫外ランプなど、さまざまな紫外放射の発生源がある。紫外放射は、角結膜炎、白内障などの眼障害を引き起こすことが知られているが、その有害性に関する定量的なデータはあまりない。そこで、本研究では、水晶体に影響を及ぼす紫外放射の波長と強度について、動物と培養細胞を用いて、実験的に調べた。

培養ヒト水晶体上皮細胞を異なった波長と量(radiant exposure)の紫外放射へ暴露させ、24時間培養した後、その生存率の低下を調べた。同様に、ラットの眼を紫外放

奥野 勉・小嶋 正美\*・幡 育穂\*  
佐々木 洋\*・佐々木 一之\* (\*金沢医大)

射へ暴露させ、その48時間後に水晶体を摘出し、上皮細胞の障害の有無・程度を観察した。紫外放射の作用は、培養細胞とラット眼のどちらの場合も、波長256nm以上では、波長が短いほど強かった。波長256nmにおける障害発生の閾値は、培養細胞では0.2mJ/cm<sup>2</sup>以下、ラット眼では50mJ/cm<sup>2</sup>以下であった。本研究の結果は、白内障発生に関する紫外放射の有害性の評価方法を定める際の基礎データになるとと思われる。

(水晶体学会(2題)2000年発表)

#### 42. 高齢者の運動・動作特性に関する神経科学的研究

福田 秀樹・杉田 秀二郎(科技厅重点研究支援協力員)  
彦坂 興秀(順天堂大学医学部)  
瀬川 昌也・野村 芳子(瀬川小児神経学クリニック)

これまでの研究において、1) 高齢者では運動抑制が困難であり、2) この運動抑制を脱し、随意的に運動

を起こすことも困難であるということを示してきた。今年度は、高年齢者ではpremature saccade (Munoz et al., 1998)と呼ばれる特異な衝動性眼球運動 (saccade) —視標呈示位置と逆方向へ一度目が動き、その後視標呈示位置へsaccadeする—について検討した。その結果、premature saccadeは、周辺視野に視標が呈示されると出現しやすかった。視覚誘導性のsaccadeの潜時は周辺視野で中心より長いことから、周辺視野で視—運動系の処理が遅いことがこのsaccadeの発現に係わっているように思われた。premature saccadeを異常な反応、あるいは一

種のヒューマンエラーとして見るべきかどうかは明らかでないが、高年齢者、課題、視標呈示位置など要因が重なると、被験者の意図しない反応（実験者の要求しない反応）が増加する可能性があるように思われる。この他、システムの開発として仮想計測制御ソフトによる高次精神運動機能の計測システム、及び各種実験データを迅速に処理するための表計算ソフトを利用した自動処理システムを構築した。

（第73回日本産業衛生学会、及び第30回日本臨床神経生理学会学術大会において発表予定）

### 43. 職業性ストレスと健康に関する研究

原 谷 隆 史

不況による倒産やリストラ、国際競争等により、職場のストレスは急激に強まり、過労死や過労自殺が社会問題となっている。仕事のストレスは多くの労働者が感じており、職場のストレス対策は重要な課題である。ストレスには、ストレスラー、ストレス抵抗力、ストレス反応という3つの要素があり、職場のストレス対策には、職場のストレスラーの軽減、労働者のストレス抵抗力を高めるストレス教育、ストレス反応に対する適切なケアが考えられる。これらは、労働者の心身の健康増進とともに職場の活性化にも有効と思われる。職業性ストレスの測定では、自記式質問紙調査が実用的な方法であり広く使用されているが、信頼性や妥当性が示されていない調査票の利用が多い。これまでに米国国立職業安全保健

研究所が開発したNIOSH職業性ストレス調査票JCQ(Job Content Questionnaire)、簡易式職業性ストレス調査票を用いて、調査票の心理測定学的特性などを検討した。これらの調査票は、職業性ストレスの測定に有効であり、職場のストレスラー、労働者のストレス反応、職業性ストレスの健康影響、職場のストレス対策の効果などの評価に活用できる。

（Industrial Health、産業医学ジャーナル、産業精神保健、日本産業衛生学雑誌、ストレス科学、心の健康、第72回日本産業衛生学会、第58回日本公衆衛生学会、第6回日本行動医学会、11th Annual Art & Science of Health Promotion Conference等で発表）

### 44. 睡眠が免疫系に及ぼす影響

——男性日勤労働者を対象とした疫学研究——

中 田 光 紀・原 谷 隆 史・高 橋 正 也・朴 商 会  
川 村 則 行（国立精神・神経センター）

労働者が快適な睡眠を確保することは健康を保持・増進する上で極めて重要である。これまでに職業性ストレスが睡眠や免疫系に影響することは報告されてきたが労働者が快適な睡眠を確保することは健康を保持・増進する上で極めて重要である。睡眠と免疫系の関連は報告が少ない。本研究では、健康な男性日勤非喫煙労働者の睡眠問題とリンパ球分画数の関係を横断研究により明らかにする。

工業系製造業に従事する男性日勤労働者を対象に睡眠に関する質問紙調査を行うと同時にこれらの労働者から採血した。これら労働者を睡眠問題（中途覚醒、早朝覚

醒、入眠時間、睡眠不足及び睡眠不良）の有無あるいは多少により2群に各々分け、 $CD4^+CD45RA^+$  T(ナイーブ $CD4^+$  T)、 $CD4^+CD45RO^+$  T(メモリー $CD4^+$  T)および $CD3^+$  T細胞分画数をそれぞれ比較した。その結果、中途覚醒および早朝覚醒が多い者では少ない者に比 $CD4^+CD45RO^+$  T細胞数が有意に上昇した ( $p<.05$ )。睡眠不足や睡眠不良の者では、有意差はないもののこれらの細胞数は減少していた。これらの結果は加齢による影響も考えられるが、睡眠が免疫系に関連する可能性を示唆している。今後詳細な検討が必要である。

（第73回日本産業衛生学会発表予定、2000）

#### 45. 睡眠習慣と疾病休業との関連

——男性日勤労働者を対象とした疫学研究——

中田光紀・原谷隆史・高橋正也・川上憲人<sup>1)</sup>

三木明子<sup>2)</sup>・清水弘之<sup>1)</sup>・小林章雄<sup>3)</sup>・荒記俊一<sup>4)</sup>

(<sup>1)</sup> 岐阜大・医・公衆衛生 <sup>2)</sup> 宮城大・成人看護 <sup>3)</sup> 愛知医大・衛生 <sup>4)</sup> 東大・医・公衆衛生)

労働者の睡眠習慣と疾病休業との関連を明らかにする目的で、工場労働者2500人を対象に上記に関する自記式質問紙調査を実施した。そのうち男性日勤労働者1149名を最終解析対象者とした。睡眠は入眠時間、中途覚醒、早朝覚醒、睡眠不良、居眠りや昼寝、睡眠不足、仕事中の強い眠気および寝坊による遅刻や欠勤、睡眠薬の服用及び医療関係者への相談を尋ねた。疾病休業は過去1年間の日数を尋ね、5日以上を「あり」、それ未満の者を「なし」と定めた。データ解析は睡眠問題の有無(多少)と疾病休業のありとなしで $\chi^2$ 検定により行った。

その結果、入眠に30分以上要する者、早朝覚醒がほぼ毎日ある者、居眠りや昼寝をほぼ毎日する者、かなり睡

眠不足の者、仕事中の強い眠気をほぼ毎日感じる者、寝坊による遅刻や欠勤が年12回以上の者、睡眠薬をほぼ毎日服用する者及び医療関係者へ睡眠の問題で相談したことがある者では、過去1年間の疾病休業日数が有意に多いことが明らかとなった。

労働者の睡眠習慣と疾病休業に関する質問紙調査を実施した結果、睡眠の質が悪い者では疾病休業日数が多いことが明らかとなった。睡眠の質を改善することにより疾病休業日数を減少させることができるかもしれない。このような要因への介入によって労働者の睡眠の質を向上させる可能性が示唆された。

(26th International Congress on Occupational Stress発表予定、2000)

#### 46. 企業における海外派遣前研修の実態調査

——研修事例の検討——

倉林 るみい・島 悟\*・廣 尚典\*\*

(\*東京経済大学 \*\*NKK鶴見保健センター)

海外長期滞在者のうち民間企業関係者は、平成10年10月現在で30万人近くに達しており、最近数年間は横這いである。ある先行研究によると、海外派遣労働者が30名以上いる企業の4割以上において、健康事由による派遣者の中途帰国・死亡事例が経験されているという。企業における派遣前研修は、他のストレス対策に比べて、経費上も比較的容易に導入可能な対策と考えられる。平成3年に通達で示された安全衛生教育推進要綱にも、海外派遣労働者の派遣前教育の推進を図る旨が記されている。

企業における研修の実態を把握するために、企業健康管理部門のスタッフを対象とした質問紙調査を実施し、昨年度年報に報告した。今回はこれに続き、望ましい派

遣前研修のモデル作成を目的として、主として大企業を対象として、健康管理スタッフの面接調査を行った。研修の目標、準備、具体的な内容などを比較したうえ、実際の研修にも参加して、海外派遣を控えた受講者の感想も聴取した。研修受講者と非受講者とを比較検討するなど、派遣前研修の効果の測定方法を検討することが今後の課題である。

(労働者平成10年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書(1999)、第58回日本公衆衛生学会(1999)に発表)

#### 47. 職場のメンタルヘルスの今日的課題としての過労自殺

——事例検討および対策に関する研究——

倉林 るみい・原谷隆史・荒井 稔\*

島 悟\*\* (\*順天堂大学、\*\*東京経済大学)

近年、自殺に係わる労働災害の請求件数が急増している。補償課の統計によると、1995年には2桁に達し、98

年には29件と、15年前の14倍に及んでいる。これは、精神障害等に係わる労災請求全件数の7割近くに当たる。

99年9月には「心理的負荷による精神障害等に係る業務上外の判断指針」が発表された。これを受けて、自殺に係わる労災認定件数も増えており、今後いっそうの増加が予想される。認定事例の中には、いわゆる「過労自殺」に当たる事例も少なくない。

本研究は、「過労自殺」を未然に防ぎ、職場のメンタルヘルスの保持増進に貢献しうるような、よりよいサポートシステムの構築を目的としている。それをふまえて、

まず労災認定事例の中から過労自殺と考えられる事例の検討を行った。事例には、社会的支援が不明瞭なものが多く、また、得られた情報の範囲では、EAPなどのサポートシステムの利用例はなかった。今後、労働負荷の軽減方策とともに、サポートシステムの導入・関与方法や利便性の向上に関する検討が必要と考えられた。

(Symposium: Mental health problems in contemporary society, XI World Congress of Psychiatry (1999)に発表)

#### 48. 情報機器利用に係るヒトとシステムのインタラクション

齊藤 進・外山 みどり・城内 博・Yu Xuhong

昨年度までの課題「視覚機能の基礎的研究」では、眼球運動・瞳孔運動・焦点調節機能・輻湊運動・眼位など他覚的に測定することが可能な生理的指標を用い、産業現場における作業者の視覚疲労や快適性を客観的に評価する方法を提案することを目指してきた。これまでの研究により、これら各指標の解析評価方法や具体的適用などについては一定の成果が得られたと考えた。そこで、これらの成果を基盤とし、エルゴノミクス分野における新たな展開を図るため、新規研究課題を「情報機器利用に係るヒトとシステムのインタラクション」とした。VDT機器や各種情報端末機器利用の増加に伴い、テレワークやSOHO (Small Office/Home Office) 等に代表される従来とは異なる新しい就労形態が見られるようになって

きた。新規課題の設定は、このような労働態様の多様化に係るエルゴノミクス上の問題を明確にすることを目的としている。

本年度は、実際の情報機器利用職場を対象とした実態調査の解析を主として行った。研究成果として、急速なノートパソコン利用の増加とともに、VDT作業に利用されているディスプレイの大型化等に関するエルゴノミクス上の課題を具体的に指摘することができた。これらの機器を職場へ導入する際には、作業姿勢と視覚系の担に関するエルゴノミクス上の配慮が必要であることが示された。

(8th International Conference on Human-Computer Interaction, Munich等にて発表、1999)

#### 49. コンピュータ利用のユニバーサルデザイン

——職場における視覚作業の種類と涙液量調査——

外山 みどり・齊藤 進

コンピュータを日常的に使用する人々に眼に関する訴えが多い。VDT作業時にはその他の事務作業に比べ視線方向が高く、露出される眼球の面積は増大している。その結果、眼球表面からの涙液の蒸発が促進されると考えられる。涙液は物理的、化学的なさまざまな刺激から眼を保護しているため、その減少が眼に関する訴えの原因となることは十分考えられる。

そこで、実際の職場でVDT作業を行なっているときとその他の事務作業を行なっている時の涙液量の比較調査を行なった。

本調査では、職場で経時的に涙液量を測定すると同

時に、一日の作業内容を記録してもらい、作業の種類と涙液量との関係を調べた。測定は出勤直後、休憩直後、帰宅直前のほか、30分間隔で行なった。被験者はコンピュータ操作に慣れている16名である。

作業をVDT作業、その他の事務作業、休憩の三つに分け涙液量の比較した結果、VDT作業時には、事務作業時や休憩時に比べ、涙液量が有意に減少していることがわかった。この減少を防ぐには、視線方向を低くするようディスプレイ配置をデザインすることが有効であると考えられる。

(日本人間工学会第41回大会 (2000) にて発表予定)



## 50. 高負荷照明環境における生体反応に関する基礎的研究

城内博・外山みどり・斉藤進

作業場における照明条件は、快適性、能率性などと大いに関係し、照明に関する各種基準やガイドラインが整備されてきた。しかし、従来の照明基準はオフィスや工場などにおける一般的な照度条件を推奨したものであり、視野内に高輝度光源があるなど視対象の輝度コントラストが大きく異なるような場合は想定されていない。例えば近年、電子部品など半導体製造過程で高品質製品が要求されるなかで、人間の眼で製品の傷を検査する作業が行われている。これらの目視検査作業で使用されている光源は非常に高輝度の場合が多く、眼の疲れや痛みなどを作業者が訴えることがある。このような高負荷照明に

関する作業環境基準は未だ無く、また生体作用も明らかにされていない。本研究ではこのような高負荷照明下での作業としてアジア各国の外資系企業で行われている目視検査に注目し実態調査を行った。電子部品の目視検査では100,000cd/m<sup>2</sup>を超える光源も使われており、これが直接眼に入る可能性は少ないものの数万cd/m<sup>2</sup>の反射光は眼に入ることが判明した。調査対象となった作業場では作業標準等が明確に定められており眼に関する愁訴は多くはなかったものの、今後このような作業に関する調査および監視が必要と思われる。

## 51. 電磁場曝露に関する調査研究

城内博・伊坂勝生<sup>1)</sup>・多氣昌生<sup>2)</sup>  
中村清和<sup>3)</sup>・東敏昭<sup>4)</sup>・三浦良隆<sup>5)</sup>  
村上陽一<sup>6)</sup>・山口裕<sup>7)</sup>・矢野栄二<sup>8)</sup>

(<sup>1)</sup>徳島大・工 (<sup>2)</sup>都立大・工 (<sup>3)</sup>日本工業炉協会 (<sup>4)</sup>産業医科大・産生研  
<sup>5)</sup>電気事業連合会 (<sup>6)</sup>日本電機工業会 (<sup>7)</sup>日本溶接協会 (<sup>8)</sup>帝京大学・医)

一般家庭、工業界を問わず、電磁場の利用は急増している。一方、電磁場によるヒトへの健康影響が危惧され、社会問題化しつつある。電磁場による健康影響は、生体内に誘起される電流あるいはそれによる発熱が主体と考えられていたが、近年は発ガン性、免疫系に対する影響、内分泌系に対する影響などが議論され大きな関心を持っている。わが国の電磁場曝露に対する防護指針は、10kHz以上の高周波電磁場に関して郵政省電気通信技術審議会から出されている。しかし10kHz以下の電磁場に

関しては防護指針等がなく、また職場の電磁場曝露に関するデータもほとんどない。この調査研究は特に10kHz以下の電磁場の生体影響及び曝露に関し、現状を調査し今後の労働衛生対策のための基礎資料を得る目的で計画された。平成10年度及び11年度には、曝露が比較的大きいと思われる、電力設備労働者、電気炉従事者、溶接作業員についての曝露実態調査を行った。

(平成10年度、平成11年度 電磁場曝露に関する調査研究委員会報告書、中央労働災害防止協会)

## 52. 腰痛治療椅子の開発とその効果

わが国ではおよそ8割以上の方が生涯に腰痛を経験するといわれており、また職業性疾病の約6割は災害性腰痛である。腰痛の予防および治療は職業生活を質的に向上させるためにも、また経済的損失を出来るだけ少なくするためにも早急に対応すべき課題である。1994年には労働省が腰痛予防指針を発表し、職場における腰痛予防対策に本格的に取り組んでいる。しかし実際に腰痛を抱える労働者に対する対策は十分とは言えなかった。このような状況をかんがみ、労働現場で使用可能な腰痛治療器が開発された。これは椅子型自重牽引式の腰痛治療器

城内博・岡部和彦\* (\*岡部クリニック)

であり、従来の整形外科領域で使用されている牽引装置に比べ、場所を取らない、自分で操作が出来る等の利点がある。当研究は本腰痛治療器の効果を検討するために行われたものである。本腰痛治療器の効果を見るために、これの使用前後での体躯の可動範囲、使用前後での腰痛の程度について調査した。この結果本腰痛治療器は牽引が適応対象となる疾患、つまり腰椎椎間板症、腰部椎間関節症と診断された患者について腰痛の軽減効果は十分に認められた。本腰痛治療器は、腰痛を抱えながら働いている労働者が休憩時などに利用する腰痛治療器として

の可能性が十分にあると考える。

### 53. 温度、pHの骨格筋張力、固さに及ぼす影響

上野 哲

動物の筋肉を使って、筋肉の収縮特性を研究できる装置を組み上げた。筋骨格系の障害は、肉体労働者や低温環境で作業する人において多く見られる。温度とpHが筋肉の収縮特性にどれだけ影響するのかを調べるために、ウサギの腸腰筋(速筋)とひらめ筋(遅筋)を用いて実験をおこなった。これらの筋肉は、50%グリセリン液に三週間保存したものをを用いた。筋肉の収縮力と合わせて、筋肉の固さも求めた。筋肉の固さは、500Hzの正弦波で筋肉の一端を振動させ、力の500Hz成分を数値計算で抽出し、正弦波の振幅で割ることで求めた。筋肉の固さと、収縮力の変化は、ほとんど同時であった。酸性になると、低温の場合が収縮力の減少の影響を大きく受けた。また、

筋肉の固さの減少は、収縮力の減少に比べて小さかった。これらは、寒冷環境下での作業で筋骨格系障害が多いことと矛盾していない。遅筋と速筋については、速筋の方が酸性による力の減少傾向は強かった。筋張力のデータには、ノイズが多く乗っているため、張力変化と同時に起こる筋肉の固さのデータを使って、収縮の速度を決定した。それをもとに、収縮にかかる時間を求めた。同様にして弛緩時間も求めた。収縮時間は、速筋が遅筋より短く、酸性になるにつれて短くなった。弛緩時間は、速筋と遅筋の違いより、温度の違いが強く現れ、低温、酸性条件下で長くなった。

(第73回日本産業衛生学会発表予定)

### 54. 職業関連性疾病監視記録システム

石井 哲也

職業関連性疾病監視記録システムは事業場において保管されている作業環境測定結果、作業環境改善の状況、労働者の健康状態に関する記録などを収集、蓄積管理し、各種統計資料を作成するとともに専門的な立場からの解析を行い、職業に起因する疾病に係わる様々な問題点の提起や行政的対策、研究の効率化などのための資料を提供することを目的とするものである。

平成10年度には、全国の衛生管理特別指導事業場218箇所を調査対象とし、当年度末には138事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き平成11年度では統計処理を

行い、作業環境測定、特殊健康診断、定期健康診断、病気休暇ならびに環境改善についての主要な項目についての集計結果をとりまとめた。この中では、労働者が実際に作業している現場の環境状態、様々な健康診断項目の実施状況、病気休暇の実態などの一端が明らかにされている。平成12年度以降の調査も引き続き実施され、集計結果として出版される予定である。

(出版 作業環境測定結果および健康診断結果等の保存記録の調査票集計結果)

### 55. 建築業従事者における石綿含有建材の使用状況(2)

久保田 均・久永 直見・中村 國臣\*・柴田 英治\*\*

・孫 健・上島 通浩\*\*・竹内 康浩\*\*

(\*核燃料サイクル開発機構・健康管理室 \*\*名大医)

建築業従事者は石綿粉じん曝露の機会が多い職種であることから、我々は過去に某県建設国民健康組合の協力を得て実施した「石綿の粉じん吸入・健康実態調査票」という自記式質問紙調査の結果に基づき、建築業従事者における石綿含有建材の使用状況の解析を行った。調査は、1987年に健康組合員を対象に実施したもの(調査Ⅰ)

と、1994～98年の新規加入者を対象としたもの(調査Ⅱ)であり、解析はそれぞれの調査結果の比較を中心とした。

その結果、石綿含有建材に関する認知度、使用頻度、或いは石綿含有粉じんの吸入頻度の項目では、何れも調査Ⅱが調査Ⅰを下回る結果を示した。この理由としては、調査Ⅰ集団よりも調査Ⅱ集団で石綿の取扱い量が減って

いる可能性、或いは石綿に対する関心が低下している可能性の両方が考えられた。しかしながら、作業態様毎の解析では、“研磨”、“建物修理・解体”等の項目において逆に調査Ⅱの方が高い結果であった。これは、調査Ⅰ集団の時代、或いはそれ以前に石綿含有建材を多用して建てられた建造物等について、調査Ⅱ集団の時代になってそれらの修理・解体などで係わるケースが増加していることを示しているものと考えられる。また、石綿含有

建材取扱い開始から20年以上経過している組合員が、特に調査Ⅰの方には68%存在するという結果も、石綿関連がんの潜伏期との関連で今後注目すべき点である。更に、両集団共に喫煙率が日本人平均を上回っており、建築業従事者における石綿関連疾病予防策は、禁煙指導を含め、より徹底した対策が必要であると考ええる。

(第73回日本産業衛生学会発表予定)

## 56. 女子労働者の発癌高感受性に関する研究

奥野 勉

一般に、女子の癌死亡率は、男子よりも明確に低い。しかし、年齢30歳ぐらいの日本人女子は、ほとんどの部位の固形癌について、対応する男子死亡率を超えるか、または、これと同程度の死亡率をもっている。これを説明するため、本研究では、人口に関する数学的モデルを開発した。

モデルでは、女子の中に、発癌高感受性をもつものが存在すると仮定した。その超過リスクは、癌発生の多段階理論で予測されるように、年齢の巾乗に比例して増加するとした。このモデルが予測する癌死亡率の年齢変化を、実際の日本人のデータと比較した。

モデルが予測する癌死亡率の年齢変化は、実際のデー

タとよく一致した。これは、日本人の癌死亡率の特徴が、このメカニズムによって、説明することができることを示している。その場合、全女子人口中の発癌高感受性女子の割合は、20歳では0.39%であり、年齢が高くなるに連れて減少した。正常女子に対する高感受性女子の相対危険度は190-450であった。この高いリスクのため、20歳の高感受性女子の71%が、50歳までに固形癌で死亡することが明らかとなった。

作業現場では、発癌高感受性をもつ可能性のある女子が発癌因子へ暴露することを防ぐ必要があると思われる。(投稿中)

## 57. 2-chloro-4,6-dimethoxy-1,3,5-triazineによる労災事例研究

加藤 桂一

化学工業製品製造会社において、2,4,6-trichloro-1,3,5-triazine (塩化シアヌル) を用いて2-chloro-4,6-dimethoxy-1,3,5-triazine (以下CDMTと略す) を製造する作業で、湿った固まり状のCDMTを乾燥機に入れる前処理として、防毒マスク等を着用してCDMTを粉碎時、飛散したCDMTが被災者5名の作業着や露出している皮膚に付着して皮膚に浸透し、全身に湿疹等の症状が現れ

た。CDMTの粉塵を除去する設備が設けられていない場所で、CDMTの粉碎作業を行わせたこと、CDMTを扱うにあたり有害性についての配慮が不十分であったことが原因と考えられ、CDMTが身体に付着し、水分と反応、分解して塩化水素を発生し、健康障害が生じたものと推察している。

(第21回日本中毒学会, 1999において発表)

## 58. 業務上疾病統計に関わる研究 (2)

加藤 桂一

業務上疾病者数・労働災害による死傷者数間には、有意の強い正相関 ( $y = 0.0580x - 385$ ,  $r = 0.992$ ,  $p < 0.001$ ) が認められた。これの意味することは、日本において、休業4日以上の労働災害が発生すると、毎年、

原則的にその被災労働者のうち約6%は職業性疾病者である可能性が高いということになる。ハイインリッピの1:29:300の原則にならって別の言い方をすると、休業4日以上の労働災害発生においては産業安全分野の被災者数:

労働衛生分野の被災者数≒17:1となる。また、提出された全国の最近の業務上疾病被災者データから、国際的基準に従い業務上の全疾病に関する年間総労働損失日数を概算すると595,000日を超えることが判明した。各職業性疾病別に年間総労働損失日数を試算してみると、損失日数が多い順に負傷による腰痛174,903日、化学物質及び化合物にさらされる業務による疾病100,269日、暑熱な場所における業務による熱中症61,059日、高熱物体を取り扱う業務による熱傷46,484日、空気中の酸素濃

度の低い場所における業務による酸素欠乏症41,464日、頭部又は顔面部の負傷による慢性硬膜下血腫等の頭蓋内疾患22,412日となった。実際にはこれを超える損失日数がある。被災者数の多寡ではなく、労働損失日数を指標とすることにより新たな視点で疾病を考えることができる。

(第39回日本労働衛生工学会第20回作業環境測定研究発表会、1999において発表)

## 59. 業務上疾病統計に関わる研究(3)

労災保険給付と民事損害賠償との調整との関係から、労働災害によって生じた損害については、労災保険から保険給付でその補償を受けることができ、また、民事上の賠償責任が使用者にある場合には、使用者から直接損害の賠償を受けることができる。しかし、同一の損害について、双方から重複しててん補がなされるとてん補の総額が実際に生じた損害額を上回ることとなり、また労災保険の保険料は全額使用者負担であるので、保険料負担者である事業主の保険利益を損なうなど不合理な結果を招く。そこで、発生した災害については、労災保険給付と民事損害賠償との間で調整することになっている。これらを考え、保険内容より、財産的損害のうち消極損

加藤 桂一

害として社会通念上必要かつ妥当な実費とされているもののうち死亡まで含めた賃金喪失分に関してのみを試算すると、負傷による腰痛による賃金喪失分は、909,493千円、化学物質及び化合物にさらされる業務による疾病286,746千円、暑熱な場所における業務による熱中症173,107千円、高熱物体を取り扱う業務による熱傷160,492千円、空気中の酸素濃度の低い場所における業務による酸素欠乏症116,338千円そして業務上の全疾病では2,210,309千円であった。実際には、これ以上の損害がある。

(第40回日本労働衛生工学会、2000において発表予定)

## 60. 化合物の部分構造と変異原性の相関

化合物に親電子的な部分構造があると変異原性を示す場合が多い事が経験的に知られているが、本研究では労働安全衛生法に基づく有害物調査制度により集められた新規化学物質の変異原性試験データ(Amesテスト)約1万件のうち4224件について、ある特定の部分構造についてそれを持つ場合に変異原性をもつか否かを約70種の部分構造について集計し、変異原性と強い相関のある部分構造を定量的に求めた。このデータセットは比較的複雑な化合物が多いと言う他は特別に偏ったデータセットではないといえる。また同様の集計をNational Toxicology

猿渡 雄彦・中西 良文・松島 泰次郎<sup>1)</sup>  
(<sup>1)</sup>日本バイオアッセイ研究センター)

Program(NTP)のデータ1207件についても行い比較した。

変異原性を示す割合の最も高いものはエポキシドである。ついで芳香族ニトロ化合物、第1級アルキルモノハライド、スルホン酸エステル、アシルハライド、第3級アルキルモノハライドとなる。NTPの結果も同様な結果を示した。これらの事実は変異原性が親核置換反応(S<sub>N</sub>)が関与している事を示唆し、定量的構造活性相関解析を進める上で良い指針となる。

(第27回構造活性相関シンポジウム、第28回日本環境変異原学会発表)

## 61. MEKCを用いた歯科用材料の分析

鷹屋光俊

昨年度までにミセル導電クロマトグラフィ(MEKC)を用いることにより、毒性の強いベリリウムを安全に分析する方法を開発した。本年度は、本法の応用例としてベリリウムを含む歯科用材料の分析を試みた。人工歯の土台部分には、ベリリウムを含むニッケル・クロム系合金が用いられており、歯の形の鋳物を作った後、微調整の為に研磨する過程で歯科技工士や歯科医師が有害なベリリウムやクロムを含む粉じんにはばく露されるおそれがある。この歯科材料に含まれるニッケル、クロム、モリブデンのMEKCによる分析を試みたところ、ニッケルと

モリブデンはベリリウムに最適化した測定条件で同時に分析することはできなかったが、クロムはベリリウムと同時に分析可能であり、また前処理条件の調整で全クロムと、毒性の強い六価クロム分析の選択が可能であった。さらに全クロム、六価クロムいずれの場合でもベリリウムと同時に分析が可能であった。

(日本化学会第77秋季年会シンポジウム「新たな原理に基づく分離と検出」にて発表)

(第19回キャピラリ電気泳動シンポジウムで発表)

## 62. 粒径別に分級された微小粉じん粒子のICP-AES/MSによる元素分析

鷹屋光俊・小笠原 真理子・明星敏彦

有害粉じんの発生源や挙動を解析し、環境対策を行うためには、粉じん粒子の大きさ別の成分構成を知ることが大変重要である。微分型電気移動度分級装置(DMA)を用いることにより、粉じんを大きさ別に分離すると同時に、空気ではなくアルゴンガスに浮遊した状態を作り出すことができる。この粉じん粒子を誘導結合プラズマ原子発光分光光度計(ICP-AES)、同一質量分析(ICP-MS)に導入して粉じん粒子の大きさ別の成分測定を試みた。DMA-ICP-AESを用いることにより、カルシウム及びバ

ナジウム粉じんを、DMA-ICP-MSを用いることにより鉛の粉じん粒子を大きさ別に測定できた。これらの実験によりDMAから供給される粉じん粒子を浮遊させるアルゴンガス中に一部含まれる空気中の酸素や窒素が測定に及ぼす影響や、ICP-MSより酸素や窒素の妨害には強いが感度が劣るICP-AESがどの程度の濃度の粉じんにまで使用可能かを評価し、DMA-ICP-AES/MSによる有害粉じんの大きさ別成分分析を行うために必要な知見を得た。

## 63. ガス状及び粉じん状ヒ素化合物の定量法

小笠原 真理子

ヒ素を含有する飲料水摂取による皮膚ガンの発症例が世界的に知られており、現在日本では環境大気中のヒ素については、有害大気汚染物質に係わる優先取組22物質の第15位に「ヒ素及びその化合物」が位置づけられている。また、作業環境中では粉じん状の三酸化二ヒ素のみが測定の義務のある物質に定められているが、GaAsの基板を塩酸で処理する作業においてアルシンが発生し、作業者が曝露した例が報告されていること、高温の作業においては気体状の三酸化二ヒ素が無視できないことから、空气中に存在し得るガス状のヒ素化合物を同時に測定することが重要である。今回検討した方法は、まず粉じん状のヒ素をろ過捕集した後、ガス状物質は合成樹脂活性炭

により捕集する。つぎに溶解条件として水浴法及びマイクロウェーブ法を行った。硝酸濃度及び酸化剤の有無により化合物の状態による分別溶解が可能であるが、酸化剤が存在しない強酸状態ではヒ素は飛散してしまい、回収率が低かった。二つの方法で大きな差はなかった。ICP-MS及びICP-AESを使用してヒ素分析の高感度化の可能性を検討したところ、妨害となる塩素の影響は、特に塩素濃度が高いときにのみ塩素濃度について補正することにより、充分低濃度までヒ素を定量できることが分かった。

(第72回日本産業衛生学会、第8回環境化学討論会にて発表)

## 64. ディーゼル排出粒子状物質に含有される有機化合物の迅速簡易定性法

小笠原 真理子・明星 敏彦・鷹屋 光俊

ディーゼル車から排出される粒子状物質は一般環境大気において深刻な問題となっている。ディーゼルエンジンは労働環境においても使用されており、排出されるガス及び粒子に関して対策が求められるところである。

ディーゼル排出粒子に関しては過去に多くの分析法が開発されて来ているが、精密な定性分析や高感度化に重点が置かれており、粒子から目的成分を抽出すること及び分解能を上げて各成分を分離定量するために、長時間の分析が必要となり、リアルタイム分析に結びつかないのが現状である。

本研究はリアルタイム分析により近づくために、発

生直後の粒子をできるだけ早く分析することを目的に次の2方法を検討した。1) 短時間の超音波及び加熱抽出をした後、ショートカラムによる液体クロマトグラフー紫外/蛍光分析分析、2) 粒子を捕集したろ紙を直接加熱し、成分を導入するガスクロマトグラフー質量分析である。前者では抽出及び分析の合計時間が10～15分、後者では30分程度であった。ディーゼル車のテールパイプから採取した試料及びディーゼル車のエンジン回転数を変化させて排出させた試料について分析を行ったところ、試料間の差異を半定量的に検出することが可能であった。

## 65. 濃度変化を再現する標準ガス発生法

菅野 誠一郎

試験気流を作る場合、ガスが発生源から試験装置に送られる間に拡散、混合が起こり、濃度を変化させる場合には、発生源での濃度変化と試験装置での濃度変化のパターンが異なることになる。この濃度変化は、一般的に発生源の濃度変化のコンボリューションとして表現できる。したがって、装置の応答関数を測定し、この関数で、濃度変化パターンをデコンボリューションした濃度変化パターンを発生源から試験装置部に送れば目的とする濃度変化が試験装置部で得られるはずである。

実際に、発生源でパルス状のガスを発生させ、試験装

置部の濃度変化を測定して装置関数を求め、デコンボリューションを行い数種の濃度変化を発生させたところでは、目的とするパターンに近い濃度変化が観測できた。再現した濃度変化の正確さは発生装置自体の性能の制約を受けるものの、この方法を用いることにより作業現場での濃度変化を実験室で再現することが出来、拡散サンプリャリアルタイム測定装置等の性能評価実験に利用できる。

(第39回日本労働衛生工学会1999年)

## 66. 半導体式ガスセンサーの低濃度有機ガス測定への応用

古瀬 三也

建設業における有機溶剤中毒予防のためのガイドラインでは、ばく露限界濃度以下まで検知可能な測定機器を使用して有機溶剤濃度の監視を奨めている。熱線型半導体式ガスセンサーはこれまでの研究で十分高感度であることが分かっており、機器も比較的小型であるため、このような用途に向いていると思われる。メタノール用センサーの場合、100ppm前後で指示値の感度・再現性ともに良好であり、センサー指示値は対象物質濃度の累乗に比例しているため、ppmオーダーにおいても十分感度がある。しかしこのような低濃度では測定条件を厳しく管

理しないと再現性が著しく低下した。また活性炭充填層を通じた清浄気流中にセンサーをおくと、単に清浄室内においた場合より指示値が大幅に低下し、通常のゼロ点校正条件では正しいゼロ点を与えていない可能性を示唆した。

熱線型半導体式ガスセンサーによる高感度測定を可能にするには、測定妨害成分のみを除去する除去フィルタによって、影響の排除とゼロ点校正法の改善が求められる。

## 67. 石綿小体計数による石綿曝露レベルの評価

神山 宣彦・栗盛 静江・森 永 謙 二\*

(\*大阪成人病センター)

〔目的〕 病理診断や労災認定等で求められるアスベスト曝露レベルの厳密な評価には、肺組織中の石綿繊維の種類、量及びサイズ分布などを分析電顕で調べることが必要であるが、分析電顕の使用は難しい点が多々あり普及が遅れている。一般に光学顕微鏡で肺組織中の石綿小体 (AB) の有無を確認する簡易法が行われている。本研究は、その方法の定量性を高めて職業性曝露と非職業性曝露の区分レベルを推定したものである。

〔試料〕 評価に用いた肺組織試料は、大阪中皮腫研究会で検討した中皮腫例、石綿職歴の明確な肺癌・中皮腫例、職歴の無い肺癌例、および石綿曝露の疑いで各地の病院から評価を依頼された症例など。

〔方法〕 肺組織中ABの抽出方法として比較的普及し

ているSmithの方法を改良した。主な改良点は、組織消化液 (20%次亜塩素酸ソーダ+5%KOH+表面活性剤: クリーン99 K-200<sup>®</sup>) と溶液の定量的分取方法である。

〔結論〕 職業曝露例と非職業曝露例は、本評価法で肺組織中の石綿濃度1000AB/g(dry lung)を区分レベルとして大略判定できる。なお、分析電顕による検索でABの多くは角閃石系石綿 (アモサイト、クロシドライト) から成ると確認される。したがって、この方法はクリソタイル曝露の評価には使えないが、中皮腫例で1000AB/g(dry lung)以下のケースにクリソタイル曝露の可能性も考えられる。

(第73回日本産業衛生学会で発表予定、2000年4月、北九州)

## 68. 蛍光X線分析法による粉じん物質の軽元素組成分析

篠原 也寸志

粉じん中に含まれる物質の有害性は、X線回折分析による結晶性物質の有無、元素分析法による特定の重金属成分含有量を中心に検討されている。X線回折分析では試料量が少ない場合に、結晶性金属成分種の検索が困難となる問題点が生じるが、溶接ヒューム粉じんの分析例でみると、金属成分種を推定する上で、蛍光X線分析による元素分析が有用であった。これまでに、主として重金属成分に対する定量蛍光X線分析法を検討してきたが、この方法をNa, K, Al, Si等の溶接ヒュームに含まれる軽元素組成分析法としても利用するための調査を行った。

蛍光X線分析により、フィルターに捕集した物質の軽

元素 (Na~K) 定量分析を行うため、粘土鉱物を被検試料として試料量と各元素の蛍光X線強度との関係を調べた。粘土鉱物は粒径が細かく、Siその他の軽元素類とFeなどの重元素を主成分として含み、検試料として適当と考えられた。軽元素では、強度補正が無視できる薄膜分析が可能な領域は、ごく微量の試料範囲に限られており、一般に他元素によるマトリックス干渉が無視できない。このため、軽元素定量分析では適切な強度補正法を行う必要がある。

(第43回粘土科学討論会で発表)

## 69. 超微粉金属ニッケルエアロゾルの曝露によるラットの肺内ニッケル量の変化と組織病理学的変化

芹田 富美雄

超微粉金属ニッケルエアロゾル (Uf-Ni) のラット肺への沈着について、また許容濃度 (日本産業衛生学会) と比べ得る濃度のUf-Niの吸入曝露によって引き起こされる肺障害を組織病理学的に調べるために、Uf-Niの5時間単回曝露実験を行った。3段階の曝露濃度で、それぞれ曝露の直後1、3、7、14、21日後に解剖し、肺のニッケル量の測定と組織病理学的観察を実施した。その結果、肺中ニッケル量は曝露濃度に相関していた。また肺中ニッケルの半減期は、初期の肺中ニッケル量に関わりなく

ほぼ同じとなり、その値は平均32日であった。組織病理学的観察によれば、Uf-Niにより引き起こされた変化は、高中濃度群において、肺重量の有意な増加の経時的進行、泡沫状AMの肺胞への蓄積、高濃度群での4週間以上にわたる肺胞リポ蛋白症の進展等が顕著であり、崩壊したAMの急激な石灰化が注目された。この結果から、Uf-Niは、曝露濃度が許容濃度程度であっても肺障害を引き起こす可能性があると考えられた。

(Pulmonary clearance and lesions of rats after a single

inhalation to ultrafine metallic nickel at the dose levels comparable to the threshold limit values. Industrial

Health, 1999,37,353-363に発表)

## 70. ICP-MS/AESを用いた粉じん粒子のリアルタイム元素分析システムの構築

明星敏彦・鷹屋光俊・小笠原真理子

浮遊している粉じん粒子を分級する方法の一つに粒子の持つ電気移動度が粒径によって異なることを利用する微分型電気移動度分級装置(DMA)がある。このDMAを用いて、0.01 $\mu\text{m}$ から0.15 $\mu\text{m}$ までの特定の粒径の微小粒子のみを取り出し、誘導結合プラズマ質量分析計(ICP-MS)ないし誘導結合プラズマ発光分光計(ICP-AES)

に直接導入する方法を開発した。空気中に浮遊する粒子をDMAに導入し、特定粒径の粒子のみをアルゴンガス中に浮遊する状態に取り出した。これをICP-MS/AESに導いて、アルゴンプラズマが通常の測定と同様に点火することを確認した。さらにICP-MS/AESを用いて微小粒子中の粒径別の元素分析を試みた。

## 71. フィルタ性能試験用粉じん変更後の防じんマスク性能の予測

明星敏彦・杉本光正

作業環境中の粉じんの微小化、多様化、また米国や欧州との規格の整合化などのため、防じんマスクの構造規格の改正が準備されている。これに伴い、現在市販されている防じんマスクが検討中の新しい規格を合格可能であるか検討した。新しい規格では試験用粉じん粒子、試験流量、性能のクラス分けによる合格捕集効率、通気抵抗などをすべてを変更の予定であるが、混乱を避けるためにこの変更に伴う防じんマスクの性能の変化を予測する

必要がある。試験用粉じんを現在のシリカ粉じんから微小な食塩粒子やオイルミストに変更した場合、得られる捕集効率はかなり低下する。また試験流量を欧米並みに増加させた場合も捕集効率は低下する。過去のデータから、食塩粒子を新しい試験用粒子とした時、80%以上の捕集効率を合格とすれば、国家検定を合格している現在の防じんマスクの多くは新しい規格を合格すると予測された。

## 72. 掘削中トンネルの換気気流と粉じん濃度の空間分布の数値解析

金岡千嘉男\*・大亦和代\*・古内正美\*・明星敏彦  
(\*金沢大学土木建設工学科)

山岳トンネルの建設工事においては掘削、ずり出し、コンクリート吹きつけ時に多量の粉じんが発生する。じん肺を防止し、作業環境を清浄に保つために、風管を用いた送気・排気による換気が行われている。隧道工事における効果的な換気方法について現在、多方面から検討されている。本研究では掘削中トンネルの換気に伴う気流と粒子の挙動を流体解析用コンピュータソフト

FLUENTを用いて解析し、流れ場や粉じんの濃度分布から換気手法、重機などの障害物の影響、粉じん濃度の評価方法などについて検討した。計算モデルとして2車線の道路トンネルを採用し、送気のみと送気排気併用の3種類について、トンネル内の流れと粉じん濃度分布を計算した。

(第39回日本労働衛生工学会にて発表)

## 73. 炭酸ガスアーク溶接時の作業者呼吸域における有害粉じん及びガスの実験室的測定

齊藤宏之・小嶋純・鷹屋光俊・久永直見  
岩崎毅・田中茂\*・有藤平八郎(\*北里大医療衛生学部)

溶接作業時に発生する有害物質の成分及び濃度は溶接方法や材料等により大きく変化することから、曝露影響



を評価するためには各条件における状況を把握する必要がある。本研究では、溶接作業時の複合曝露による有害性の基礎的知見を得ることを目的として、一般的な溶接方法である炭酸ガス溶接時における粉じん及びガスの濃度を、自動溶接ロボット及び3種類の電極（ワイヤ）を用いて、作業者呼吸域相当位置にて測定した。

炭酸ガスアーク溶接時に発生すると考えられる有害物質のうち、粉じん、オゾン、一酸化炭素、マンガン、全クロムの各濃度が許容濃度を上まわった一方で、一酸化窒素、六価クロムの各濃度は許容濃度以下であった。

粉じん中のマンガン濃度はワイヤ中濃度の約8倍であり、ワイヤ中の含有量に比べて粉じん中のマンガン濃度が高くなる傾向がみられた。複合曝露における各有害物質の有害性に相加性が存在すると仮定した場合、今回の測定結果は許容されるレベルを18.6~46.0倍超過していると計算された。防塵マスクや給気マスク等の適切な使用や、局所排気装置等の併用によってこれらの有害物質への曝露防止に留意する必要があると考えられる。

(第72回日本産業衛生学会にて発表, Industrial Health, 38(1) 69-78, 2000)

#### 74. 溶接ヒューム吸入曝露実験用チャンバーの試作とラットを用いた吸入曝露実験

齊藤 宏之・小嶋 純・岩崎 毅  
久永 直見・有藤 平八郎

溶接作業時にはオゾン等の有害ガスと共に粉じんが発生し、これらの吸入曝露による呼吸器系への影響が報告されている。これらの曝露による影響は複合曝露であり、相加または相乗的な生態影響である可能性が考えられ、実際に作業者が曝露される環境での動物実験が必要と考えられる。よって、溶接作業者の健康管理に対する基礎的研究の一環として、溶接ヒューム吸入曝露実験用チャンバーを試作すると共に、それを用いたラットへの吸入曝露実験を行い、自発呼吸の換気機能指標値を測定した。

チャンバー内のヒューム濃度は約50 mg/m<sup>3</sup>、オゾン濃度は約0.25 ppm、一酸化炭素濃度は約20 ppm、温度変化は約1℃、換気回数は約2.5回/分、静圧は20 mmAqであった。本研究で試作した曝露装置は、換気回数が高いも

の、実験動物にとって適切な環境を維持した上で、ヒューム及びオゾンの濃度を一定に保つことが可能であることから、溶接ヒューム・ガスによる曝露評価に有用であると考えられる。ラット呼吸機能変化は曝露開始直後に維持的な呼吸数の増加と一回換気量の減少がみられ、数分で元のレベルに戻った。また、反復曝露によってこの変化が小さくなる適応現象が観察された。これらはオゾン曝露時と似た結果であり、呼吸機能へのオゾンによる影響が大きいことが示唆されたことから、溶接作業時にはヒュームだけでなくオゾン等のガスへの曝露防止に留意する必要があると考えられる。

(第39回日本労働衛生工学会にて発表, Industrial Health, 38(3)323-326,2000)

#### 75. 溶接作業場における作業環境改善対策の実態把握調査(4)

岩崎 毅・小嶋 純・柴田 延幸・齊藤 宏之  
戸谷 忠雄・篠原 也寸志・奥野 勉  
久永 直見・神山 宣彦・有藤 平八郎

アーク溶接作業では作業者が有害物質の発散源に著しく近接するために、他の作業と比べ、極めて高濃度曝露を受けるものと予想される。しかし現行の作業環境測定法は作業場の環境濃度測定に基づく評価を行うため、局所的に発生する高濃度曝露測定を結果に反映しにくい。そこで、今回の調査では、ヒューム・オゾン・紫外線の個人曝露濃度測定を行い、規定のA,B測定からは得られない有害物質曝露の実態把握を試みた。

作業現場は橋梁・水門と船舶修理・改造のブロック組

立工場のオープンスペースにおける炭酸ガスアーク溶接作業から発生する溶接ヒューム・ガスの個人曝露濃度を測定した。また、アークから発生する紫外放射の強度も測定した。その結果、前年度の狭隘空間における個人曝露濃度との顕著な差異は得られなかったが、かなりの高濃度曝露を受けていることが判明した。したがって、溶接現場のような特殊な作業環境における環境評価は、B測定値として個人曝露濃度の採用が望まれる。

## 76. 作業環境改善に関するC/P研修

岩崎 毅・小嶋 純・柴田 延幸

インドネシア労働安全衛生センター拡充プロジェクトの一環として、インドネシア安全衛生センターからの研修員に対して、作業環境改善手法に関する研修を行った。研修内容は、作業環境改善の工学的対策に関する基礎として、全体換気、局所排気、およびプッシュプル換気などに対する原理、設計方法、および保守管理に必要な知識について解説をした。また、当研究所の風洞装置を用いて、矩形開口の軸上速度特性と圧力損失特性（フード、ダクト、および曲がり等）に関する測定を行い、研究

設の運用と測定方法の実習をした。

作業環境改善の実施例として、ホッパーへの粉体の投入作業とバッテリー製造工程に対する局所排気装置の設計に関して、有害物質の発生機構、排気フードの形式と構造、除じん排ガス処理装置の選定、多枝ダクト系の流動抵抗計算、排風機の選定、および局所排気装置の性能判定のための測定方法などについて研修を行った。

作業環境改善対策の実態把握調査は、溶接作業場と粉じんおよび有機溶剤を取り扱う事業場で行った。

## 77. 粉じん試料の簡易比重測定法

小嶋 純・岩崎 毅・柴田 延幸

作業環境ガイドブック1に記載された現行りん酸法では、その前処理において、すべての未知粉じん試料の比重値を一律2.6と仮定して粒度調製を行った後、所定の分析を行うよう指示している。これは試料の比重測定を省くことで分析の作業簡略化を図った措置であるが、多種多様な現場で採取される粉じんの比重値がきわめて広範に及ぶという事実を無視した短絡的手法であることが証明されている。しかし、従来粉じんの比重測定に利用され

てきたピクノメーター法が操作煩雑で精度を確保し難いという現場意見も無視し得るものではない。本研究では、乳脂計を利用したルシャトリエ法に基づく簡易比重測定法を考案し、複数の粉じん試料の粒度調製に適用したところ、簡易な操作で良好な分級結果の得られることが判明し、ピクノメーター法に代替し得る実用的手法であることが示された。

## 78. 溶接粉じんの個人曝露測定法

小嶋 純

一般に溶接作業は作業者と溶接粉じんの発生源が著しく近接するため、作業場内の環境濃度に比較して極めて高い濃度の曝露を受けることが特徴である。これは、A、B両測定を柱とする現行の作業環境測定法の結果に反映されにくいいため、溶接作業者の曝露状況を正しく評価し作業環境改善に有効活用することは困難な場合が多い。しかし個人曝露濃度の測定は作業者のヒューム曝露量を

直接評価するため、溶接じん肺対策の観点からより合理的なヒューム管理に資するものと考えられる。本研究では、ダミー人形および溶接ロボットを用いて現場の溶接作業を再現し、溶接粉じんの最適なサンプリング法を検討するとともに、一様流れの発生装置を付設して外乱気流がサンプリングに及ぼす影響等についても検証した。

## 79. 狭隘空間における呼吸域ヒューム濃度の効果的低減

柴田 延幸・小嶋 純

狭隘な溶接作業場では、自然換気によるヒュームの希釈および排出が不可能なため、溶接作業者は高濃度の溶接ヒューム曝露の危険性が高く、局所排気装置の果たす役割は重大である。本研究では、狭隘空間でも設置可能なポータブル換気装置の使用を前提とし、フード位置（呼

吸域と発生源の位置の二種類）が呼吸域のヒューム濃度に及ぼす影響をさまざまな溶接条件で調べることを目的とした。実験室に設けた模擬溶接作業場において、溶接ロボットを使用した。溶接電流を150Aから300Aの範囲で変化させ実験を行い、またコンピュータによる三次元

気流解析も並行して行い、呼吸域における溶接ヒュームの濃度を調べた。その結果、溶接電流が小さい場合には、呼吸域のヒューム濃度はフードの位置に関係なくあまり高い濃度にはならないが、溶接電流が大きくなった場合

には呼吸域にフードを設置した電流が大きくなった場合には呼吸域にフードを設置した方が、呼吸域濃度が効果的に低下することが示された。

## 80. 溶接現場における局所排気による気孔発生の防止

柴田 延 幸

溶接作業において、局所排気装置を使用することにより溶接材に気孔が生じてしまうことは、以前から問題として指摘されていた。これは、アーク点において作用するフードによる吸引気流が、シールドを破壊してしまうためと考えられる。本研究では、現在もっとも普及している炭酸ガスアーク溶接を対象とし、シールドに及ぼす局所排気条件の影響が、溶接電流を変化させることによ

りどのように変化するのかを調べることを目的とした。溶接電流を150Aから300Aの範囲で変化させるとともに、局所排気装置の風量を変化させた。溶接後、溶接された材料は、X線による非破壊検査を受け、発生した気孔の数および面積率などが調べられた。その結果、溶接電流の値によって、気孔発生の下限風速が大きく変化することが明らかになった。

## 81. レーザー光を用いた可視化によるフード開口付近の気流特性の測定に付いて

四本 久 郎

レーザー光を用いた流れ場の可視化方法は、流体现象の解明に極めて有効な手段であり、有用な情報を提供してくれる。PTV、PIV法は以下のような利点を所有している。

- ①流れ場の多点同時計測が可能である。
- ②速度の2, 3成分の同時計測が可能である。

本研究ではこれまで、この方法を用いて局所排気用接続管として使用される直径の異なる異径直管、曲がり管、分岐管及び直管内部の気流の流線を測定し、曲がり管の曲がり部分や、分岐管の直管部と分岐管から流入する気流の衝突する部分の気流状態を観察した。

流線をモニターする為のトレーサーとして、内部にヘリウムガスを注入した界面活性剤の泡を発生させていたが、この場合にはヘリウムガスの影響で、トレーサー粒子が常に上方への気流速度を維持しており、完全に気流速度をゼロにすることができず、常に誤差を持った結果を測定することになっていた。更に、2.5m/sec程度までしか実験風速を上げることが出来なかった。そこで粉末

を使用すればレーザー光の反射強度が高くなると考え、トレーサーとして使用したのはアルミ粉末であるが、初速度はゼロであるが、比重が大きく、低速では気流に乗って発生しないことが明らかとなり、良いデータが得られなかった。

今年度新たにシラスバルーンをトレーサーとして使用した所、50m/sec付近の流速が測定可能であることが判った。

シラスバルーンを用いて、今年度は特に、矩形開口の近辺の気流状態を測定した。フランジ着き開口とプレーン開口との気流状態の違いをPTV可視化法で得られた画像により比較したところ、フランジ効果の存在が画像上で確認できた。

更にトレーサーとして線香の煙を使用し、開口内部に出来る縮流部の内壁面側を測定し、縮流内部に流れに逆流している渦流の存在を確認した。

(第39回労働衛生工学会)

## 82. バス内接着作業におけるプッシュプル換気装置の気流分布と換気効果

四本 久 郎

今年度は、実際のバスを用いて、車内の天井、腰壁面に塗布作業をしてもらった。

実験方法は、初めに、天井の吹き付け作業面を固定とし、バスの中央部、後1/4部、最後部の3カ所で吹き付け

作業を行い、車内の溶剤蒸気濃度分布を測定した。次いで、作業者が生産ラインで行う吹き付け作業と同じ方法でバスの前方から、即ち運転席の方からバスの後方へ移動しながら吹き付け作業をし、この作業中に発生する溶剤濃度を測定した。同時に溶剤が車内から完全に排気される時間も測定した。更に腰壁面の測定も天井面と同じ方法で行った。測定した有機溶剤は、塗布溶剤中の含有率最大のトルエンを標準溶剤として測定した。

天井面作業においてはバス後部からの吹出し気流によって、発生源での溶剤が天井面に沿ってバス前方の排気開口に向けて希釈されながら押し流されて、前方の排気フードで排気されることが溶剤濃度の測定により判った。この作業中の作業者の呼吸域で溶剤は殆ど感知

できなかった。また、腰壁面では作業者の呼吸域での濃度は10PPM以下であり、天井面同様の換気効果が認められた。

バスの最後部ではこれまでの作業方法では、作業者が溶剤に暴露されていたが、作業方法を変更することで、即ち作業方向を最後部だけ横に向けて塗布することで、作業者が溶剤の暴露を避けることが可能であることが判った。

縮小モデルで得た結果を参考にして、給排気量を決定し、バス内部の流速分布、及び車内空間に発生する溶剤蒸気濃度を測定した結果、プッシュプル換気法が、実車においても使用可能なことが判明した。

(第39回労働衛生工学会)

### 83. フレキシブルダクトの圧力損失の測定

フレキシブルダクトは溶剤、粉体を扱う作業場所において、前後、左右或いは上下と自在に排気フードを移動させて作業する場合にしばしば使用されている。現在は、塩ビ製、アルミ製、キャンバス製と材質も様々で、作業で取り扱う物質によって選択可能になっている。しかしながら、フレキシブルダクトには、使用する際に必要となる圧力損失が測定されていない場合が多く、適切な圧力損失が不明のため、局所排気装置の設計の際に必用となるフードの排気風量が不足したり、多すぎたりして、その結果不適切な排気プロワーを選択し、排気装置が十分機能せず、経済的な損失が出てしまうこともある。

本研究では、螺旋状に巻いたピアノ線の両面をキャンバスで張り合わせた、有機溶剤にも使用可能なフレキシ

四本久郎

ブルダクトの圧力損失を測定した。

実験は1本のフレキシブルダクトごとに速度を4点変化させ、各流速毎にフレキシブルダクトに接続した硬質塩ビダクトの上流側と下流側の壁静圧を測定し、その静圧差をフレキシブルダクトの圧力損失とした。フレキシブルダクトの各直径の圧力損失と流速の関係は、片対数で表示すると直線関係が得られた。得られた結果から、フレキシブルダクト直径と、流速、圧力損失の関係を線図として表わし、局所排気装置を設計する際に利用できるようにした。観光バスの換気装置の給排気装置に接続するフレキシブルダクトは、得られたデータを利用して、風量を計算し、適切なプロワーを選択した。

(第39回労働衛生工学会)

### 84. 全身振動感覚閾値の姿勢による影響

米川 善晴・前田 節雄\* (\*近畿大学)・高橋 幸雄

人の臥位における振動感覚閾値を測定した。この閾値は座位、立位に比べ報告が少ない。臥位における振動は道路交通、工場、建設現場における振動による公害振動、寝台車の乗り心地、救急車、福祉機器において問題となっている。今回臥位における振動感覚閾値を姿勢の影響を検討した。姿勢は臥位において、仰向け、伏せ姿勢、左右の側位について実施した。実験は人が充分横たえる、電気油圧式の垂直と水平振動台を用いた。周波数は1,2,4,8,16,31.5,63,80Hzであった。振動方向は上下、左右、頭一足の3方向について検討した。閾値の求め方は被験

者自身が抵抗減衰器を使い調整法で振動振幅を調整し閾値を求めた。振動計は公害用振動計 (VM-16,ピックアップPV83 RION) を使用し、被験者は男性4名で実施した。その結果振動の3方向の結果は前回の結果と同じであった。各振動方向について、上記の4姿勢間の結果は略一致していた、即ちこの4姿勢においては殆ど同じ振動感覚閾値を示した。但し、仰臥位の垂直方向では、10Hz以上では他の姿勢よりも小さい値を示した、これは頭部の共振が関与し閾値が小さくなったと推測される。

(第73回日本産業衛生学会 発表予定)

## 85. ランダム振動に対する人体脊柱の動的応答

金田 一男・城内 博

全身振動の人体への影響を調べるため、座位の姿勢における脊柱の振動伝達を測定した。振動負荷中、被験者には胸をはった姿勢とリラックスした姿勢のいずれかを保ってもらった。加振に用いた振動は1-100 Hzでフラットな特性をもつランダム振動であり、3種類の振動レベルを用いた。対象とした脊柱は頸椎の7番目、胸椎の1番目から12番目、腰椎の1番目から4番目までの合計17個である。各脊椎上の加速度振動は小型・軽量の加速度ピックアップを脊椎皮膚上に装着し、17個の脊椎と座席の振動を同時に計測した。解析はFFT解析器を用いて座席と各脊椎との間の振動伝達率を計算した。

低周波領域では従来行われた測定と同様で5 Hz付近にいずれの脊椎においても顕著なピークが見られた。姿勢を変えた場合ピークの周波数が少し変化するが、やはりどの部位においても顕著なピークが見られた。高周波領域では振動伝達率は必ずしも小さくならず、脊椎によっては50 Hz以上の領域においても振動が伝わっていることがわかった。今回の測定ではリラックスした姿勢の場合、胸椎の10番目付近では胸をはった姿勢の時よりも高い周波数領域において振動伝達率が大きくなっていることが新たに判明した。負荷した振動の大きさは振動伝達率に大きな影響を与えなかった。

## 86. 低周波音により人体に誘起される振動の測定

——その3：心理反応との関係の検討——

低周波音曝露時に特徴的な心理感覚として、振動感と不快感が挙げられる。これらの感覚と体表面に誘起される振動との関係について測定・検討した。曝露した低周波音は周波数が5種類(20、25、31.5、40、50Hz)、音圧レベルが3種類(100、105、110dB(SPL))の、計15種類である。体表面振動の測定部位は胸部、腹部、背中、頭部とし、各部位に対応する振動感、および不快感(計5種類)について、被験者に3段階で主観的な評価をさせた。

その結果、胸部と腹部においては、体表面振動(加速度レベル)と振動感との間に周波数依存性の弱い、高い

高橋 幸雄・米川 善晴・金田 一男

相関が見られた。不快感との相関は、振動感の場合と比較して低かった。頭部での体表面振動(加速度レベル)では、胸部・腹部の場合と比較して、振動感や不快感との相関に周波数依存性が強く見られた。これらの結果から、低周波音曝露時に生じる振動感と人体振動は、胸部・腹部において密接な関係があることが示唆された。同時に、頭部での振動感の知覚について、胸部・腹部とは異なるメカニズムが働いている可能性が示唆された。

(一部を日本騒音制御工学会平成11年度研究発表会で発表。一部を第73回日本産業衛生学会で発表予定)

## 87. 低周波音により人体に誘起される振動の測定

——その4：等加速度レベル曲線の推定——

低周波音曝露時には人体に振動が誘起されるが、体表面での振動が大きいほど、体内での振動も大きいと考えられ、健康影響の程度も大きいと推定される。この振動を低周波音による健康影響評価に利用するために、体表面に誘起される振動についての等加速度レベル曲線を推定・試作した。曝露した低周波音は周波数が5種類(20、25、31.5、40、50Hz)、音圧レベルが3種類(100、105、110dB(SPL))の、計15種類である。

等加速度レベル曲線は、体表面に対して垂直方向の一次元微小振動系を仮定して近似・推定した。得られた曲

高橋 幸雄・米川 善晴・金田 一男

線の勾配は、胸部で約-15dB/Oct.、頭部で約-20dB/Oct.であった(25-50Hz)。これらは既存の心理反応に基づく評価曲線(G特性荷重曲線(ISO-7196)等)の勾配よりも急峻であり、既存の評価曲線による評価の方が厳しいことが示された。今後、等加速度レベル曲線を実際的评价に利用するためには、推定精度の向上とともに、体表面振動と体内振動との関係の明確化、それらの振動と具体的な身体的影響との関係の明確化が必要である。

(一部を日本音響学会2000年春季研究発表会で発表)

### Ⅲ 研究発表

#### 原 著

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
1. Changes in cold-induced vasodilatation, pain, and cold sensation of finger by repeated finger cooling in a cool environment.	Shin-ichi Sawada, Shunichi Araki and Kazuhito Yokoyama	Industrial Health, 38, 79-86, 2000
2. Effect of ambient temperature on cold-induced vasodilatation(CIVD) response and subjective thermal loads induced by repeated finger cooling.	Shin-ichi Sawada	Proceedings of the 15 <sup>TH</sup> International Congress of Biometeorology & International Conference on Urban Climatology. Ed. by Richard J.de Dear and Jennifer C. Potter, ICB18.5:1-6p., Sydney, Macquarie University, 1999
3. Effects of worksite stress reduction in Japan: Findings in three controlled studies.	Norito Kawakami, Takashi Haratani, Mieko Kawashima, Shunichi Araki, Katsuyuki Murata, Takeshi Masumoto, Takeshi Hayashi, Noboru Iwata and Yuichi Imanaka	Krishna Gopal Ramphal, Ling Kin Hong, B. Jagdev Singh, Editors, Occupational Health in Asia, Proceedings of 15th Asian Conference on Occupational Health, Kuala Lumpur, 129- 132, 1997
4. Occupational stress and problem drinking.	Hisanori Hiro, Satoru Shima, Takashi Haratani, Fumio Kobayashi, Norito Kawakami and Shunichi Araki	Krishna Gopal Ramphal, Ling Kin Hong, B. Jagdev Singh, Editors, Occupational Health in Asia, Proceedings of 15th Asian Conference on Occupational Health, Kuala Lumpur, 138- 142, 1997
5. The difficulties in case management on mental health services in Japanese companies under business recession.	Lumie Kurabayashi and Takashi Haratani	Krishna Gopal Ramphal, Ling Kin Hong, B. Jagdev Singh, Editors, Occupational Health in Asia, Proceedings of 15th Asian Conference on Occupational Health, Kuala Lumpur, 220- 225, 1997

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
6. The effects of job stressors on depression and job satisfaction among hospital nurses in Japan.	Akiko Miki, Takashi Haratani, Chieko Sugishita, Norito Kawakami, Shunichi Araki and Noriyuki Kawamura	Krishna Gopal Ramphal, Ling Kin Hong, B. Jagdev Singh, Editors, Occupational Health in Asia, Proceedings of 15th Asian Conference on Occupational Health, Kuala Lumpur, 226-231, 1997
7. Mental health and recession in employees.	Satoru Shima, Minoru Arai, Katsutoshi Tanaka, Hisanori Hiro, Takashi Haratani, Lumie Kurabayashi and Osamu Fujita	Krishna Gopal Ramphal, Ling Kin Hong, B. Jagdev Singh, Editors, Occupational Health in Asia, Proceedings of 15th Asian Conference on Occupational Health, Kuala Lumpur, 345-347, 1997
8. Working hours and cardiovascular-autonomic nervous function.	Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, Takashi Haratani, Naomi Hisanaga	Control Mechanisms of Stress and Emotion: Neuroendocrine-Based Studies, The Proceedings of the 18th UOEH International Symposium, Ed. By Hiroshi Yamashita, et al., Amsterdam, Elsevier Science B.V., 349-350, 1999
9. Aggression and NK cell activity in a Japanese work setting.	Noriyuki Kawamura, Fumio Kobayashi, Osamu Fujita, Takashi Haratani, Norito Kawakami, Shunichi Araki and Akira Fukui	Control Mechanisms of Stress and Emotion: Neuroendocrine-Based Studies, The Proceedings of the 18th UOEH International Symposium, Ed. By Hiroshi Yamashita, et al., Amsterdam, Elsevier Science B.V., 341-343, 1999
10. Direct and buffering effects of social support on depressive symptoms of the elderly with home help.	Kimiko Hashimoto, Hiroshi Kurita, Takashi Haratani, Ken Fujii and Tomoaki Ishibashi	Psychiatry and Clinical Neurosciences, 53(1), 95-100, 1999
11. Shift work-related problems in 16-h night shift nurses (1): Development of an automated data processing system for questionnaires, heart rate, physical activity and posture.	Hideki Fukuda, Masaya Takahashi, Keiichi Miki, Takashi Haratani, Lumie Kurabayashi, Naomi Hisanaga, Heihachiro Arito, Hideko Takahashi, Makiko Egoshi and Misuzu Sakurai	Industrial Health, 37, 219-27, 1999

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
12. Shift work-related problems in 16-h night shift nurses (2): Effects on subjective symptoms, physical activity, heart rate, and sleep.	Masaya Takahashi, Hideki Fukuda, Keiichi Miki, Takashi Haratani, Lumie Kurabayashi, Naomi Hisanaga, Heihachiro Arito, Hideko Takahashi, Makiko Egoshi and Misuzu Sakurai	Industrial Health, 37, 228-36, 1999
13. Effects of mailed advice on stress reduction among employees in Japan: a randomized controlled trial.	Norito Kawakami, Takashi Haratani, Noboru Iwata, Yuichi Imanaka, Katsuyuki Murata, Shunichi Araki	Industrial Health, 37, 237-42, 1999
14. Job stressor-mental health associations in a sample of Japanese working adults: artifacts of positive and negative questions?	Noboru Iwata, Norito Kawakami, Takashi Haratani, Katsuyuki Murata and Shunichi Araki	Industrial Health, 37, 263-70, 1999
15. Sleep problems in White-Collar male workers of an electric equipment manufacturing company in Japan.	Akinori Nakata, Takashi Haratani, Norito Kawakami, Akiko Miki, Lumie Kurabayashi and Hiroyuki Shimizu	Industrial Health, 38, 62-68, 2000
16. 聴覚刺激の視覚誘導性サンケードに及ぼす影響	渡辺道隆、福田秀樹、古川朋靖、正木義男、彦坂興秀	Equilibrium Research, 58, 301-310, 1999
17. Nurses' workload associated with 16-h night shifts on the 2-shift system I: Comparison with the 3-shift system.	Hideki Fukuda, Masaya Takahashi and Heihachiro Arito	Psychiatry and Clinical Neuro-Sciences, 53, 219-221, 1999
18. Nurses' workload associated with 16-h night II: Effects of a nap taken during the shifts.	Masaya Takahashi, Hideki Fukuda and Heihachiro Arito	Psychiatry and Clinical Neuro-Sciences, 53, 223-225, 1999
19. Significant Correlation between school myopia and postural parameters of students while studying.	Tatsuya Marumoto, Midori Sotoyama, Maria Beatriz G. Villanueva, Hiroshi Jonai Hiroto Yamada, Atsushi Kanai and Susumu Saito	International Journal of Industrial Ergonomics, 23, 33-39, 1999
20. Association between musculoskeletal pain in Japanese construction workers and job, age, alcohol consumption, and smoking.	Satoru Ueno, Naomi Hisanaga, Hiroshi Jonai, Eiji Shibata and Michihiro Kamijima	Industrial Health, 37, 449-456, 1999



題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
21. Rapid and simple analysis of urinary vanilmandelic acid by high-performance liquid chromatography with electrochemical detection.	Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, Naomi Hisanaga and Kenji Iwasaki	Industrial Health, 37, 213-218, 1999
22. Association of working hours with biological indices related to the cardiovascular system among engineers in a machinery manufacturing company.	Takeshi Sasaki, Kenji Iwasaki, Tatsuo Oka and Naomi Hisanaga	Industrial Health, 37, 457-463, 1999
23. Effects of smoking and Japanese cedar pollinosis on lymphocyte subpopulations.	Takeshi Tanigawa, Shunichi Araki, Akinori Nakata, Susumu Sakurai and Akiko Miki	Archives of Environmental Health, 54, 119-123, 1999
24. Decrease of suppressor-inducer (CD4+CD45RA) T lymphocytes and increase of serum immunoglobulin G due to perceived job stress in Japanese nuclear electric power plant workers.	Akinori Nakata, Shunichi Araki, Takeshi Tanigawa, Akiko Miki, Susumu Sakurai, Norito Kawakami, Kazuhito Yokoyama and Mitsuo Yokoyama	Journal of Occupational and Environmental Health, 42, 143-150, 2000
25. Differential metal response and regulation of human heavy metal-inducible genes.	Mie Murata, Pengfei Gong, Kaoru Suzuki and Shinji Koizumi	Journal of Cellular Physiology, 180, 105-113, 1999
26. Individual metal responsive elements of the human metallothionein-II <sub>A</sub> gene independently mediate responses to various heavy metal signals.	Kaoru Suzuki and Shinji Koizumi	Industrial Health, 38, 87-90, 2000
27. Identification of metallothionein isoforms on capillary zone electrophoresis by adding anti-metallothionein antibody.	Kanenobu Kubo, Yuko Sakita, Yuko Okazaki, Noriko Otaki, Masami Kimura and Takeshi Minami	Journal of Chromatography: B, 736, 185-190, 1999
28. Nephrotic syndrome and end-stage renal disease with WT1 mutation detected at 3 years.	Shuichi Ito, Masahiro Ikeda, Ayako Takata, Haruhito Kikuchi, Junichi Hata and Masataka Honda	Pediatric Nephrology, 13, 790-791, 1999
29. Expression of cytokines and proteases in mast cells in the lesion of subcapsular cell hyperplasia in mouse adrenal glands.	Kim, J.S., Kubota, H., Nam, S.Y., Doi, K. and Saegusa, J.	Toxicological Pathology, 28, 297-303, 2000
30. The contribution of acute toxicity in animals to occupational exposure limits of chemical substances.	Megumi Suda, Hiroshi Tsuruta and Takeshi Honma	Industrial Health, 37, 22-27, 1999

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
31. Different change patterns of the isozymes of cytochrome P450 and glutathione S-transferases in chemically induced liver damage in rat.	Rui-Sheng Wang, Tamie Nakajima and Takeshi Honma	Industrial Health, 37, 440-448, 1999
32. Effects of toluene on regulation of adenylyl cyclase by stimulation of G-protein coupled receptors expressed in CHO cells.	Hirofumi Tsuga, Rui-Sheng Wang and Takeshi Honma	Japanese Journal of Pharmacology, 83(3), 305-308, 1999
33. Dermal absorption of N, N-dimethylacetamide in human volunteers.	Nomiyama,T., Omae,K. Ishizuka,C., Yamauchi, T., Kawasumi,Y., Yamada,K., Endoh,H. and Sakurai,H.	International Archives of Occupational and Environmental Health, 73, 121-126, 2000
34. Occupational exposure limits based on biological monitoring: The Japan Society for Occupational Health.	Omae,K., Takebayashi, T. and Sakurai,H.	International Archives of Occupational and Environmental Health, 72, 271-273, 1999
35. 名古屋市の1地点における大気中石綿及び非石綿繊維濃度の5年間の変動	酒井 潔、久永直見、柴田英治、竹内康浩	大気環境学会誌、34, 386-397, 1999
36. 2-bromopropane causes ovarian dysfunction by damaging primordial follicles and their oocytes in female rats.	Xiaozhong Yu, Michihiro Kamijima, Gaku Ichihara, Wenxin Li, Junzoh Kitoh, Ahenlin Xie, Eiji Shibata, Naomi Hisanaga and Yasuhiro Takeuchi	Toxicology and Applied Pharmacology, 159, 185-193, 1999
37. Effect of inhalation exposure to 2-bromopropane on the nervous system in rats.	Xiaozhong Yu, Gaku Ichihara, Junzoh Kitoh Zhenlin Xie, Eiji Shibata, Michihiro Kamijima, Nobuyuki Asaeda, Naomi Hisanaga and Yasuhiro Takeuchi	Toxicology, 135, 87-93, 1999
38. Positron emission tomography (PET) in differentiating manganism from idiopathic Parkinsonism.	Yangho Kim, Jae-Woo Kim, Kengo Ito, Naomi Hisanaga, Hae-Kwan Cheong, Kyoo Sang Kim and Young-Hahn Moon	Journal of Occupational Health, 41, 91-94, 1999
39. 都市地域における大気中及び住民の肺内の無機繊維の種類と繊維サイズの比較	酒井 潔、久永直見、柴田英治、児嶋昭徳、竹内康浩	日本公衆衛生雑誌、45, 921-933, 1998

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
40. Asbestos and non-asbestos fiber content in lungs of Korean subjects with no known occupational asbestos exposure history.	Il Je Yu, Yong-Hahn Moon, Kiyoshi Sakai, Naomi hisanaga, J.D. Park, and Yasuhiro Takeuchi	Environment International, 24, 293-300, 1998
41. Talc deposition in lipoma: A pathologic and mineralogic study.	Jung Ran Kim, Hyun-Sul Lim, Hae-Kwan Cheong, Ji-Yong Kim, Kiyoshi Sakai and Naomi Hisanaga	Korean Journal of Pathology, 133, 1024-1032, 1999
42. Effectiveness of a pelvic belt as a measure of relieving low back pain among construction workers.	Naomi Hisanaga, Satoru Ueno, Hiroshi Jonai, Eiji Shibata and Michihiro Kamijima	Proceedings of the 15 <sup>th</sup> Asian Conference on Occupational Health, Abstracts, 118-124, 1999
43. Pulmonary clearance and lesions of rats after a single inhalation to ultrafine metallic nickel at the dose levels comparable to the threshold limit values.	Fumio Serita, Hiroko Kyono and Yukio Seki	Industrial Health, 37, 353-363, 2000
44. Development of an analytical method for beryllium in airborne dust by micellar electrokinetic chromatography.	Mitsutoshi Takaya	Journal of Chromatography: A, 850, 363-368, 1999
45. Ion-channel - Mimetic sensors based on self-assembled monolayers of phosphate esters: High selectivity for trivalent cations.	Mitsutoshi Takaya, Philippe Bühlmann and Yoshio Umezawa	Mikrochimika Acta, 132, 55-60, 1999
46. Selective determination method for vanadium(V) and vanadium(IV) controlling the pH of media for a solid-liquid extraction column.	Mitsutoshi Takaya	Industrial Health, 38, 91-94, 2000
47. 家族従事者に見られた砥の粉じん肺	来嶋安子、森永謙二、篠原也寸志、神山宣彦	産業衛生学雑誌、41, 72-73, 1999
48. Nanometer-scale structure in a Mn-Mg-Fe amphibole from Vittinki Group, Western Finland.	Franco Mancine, Katsumi Marumo, Reijo Alviola, Norihiko Kohyama and Brian Marshall	Bulletin of the Geological Survey of Japan, 49, 551-569, 1999
49. Clinical, pathological and mineralogical features in two autopsy cases of workers exposed to agalmatolite dust.	Takumi Kishimoto, Hidenori Yamamoto, Kenji Morinaga, Yasuhiro Yamawaki, Takayuki Yoshimoto, Tomoyoshi Miyashita, Norihiko Kohyama and Yasushi Shinohara	Industrial Health, 37, 432-439, 1999

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
50. Evaluation of surface roughness of fibrous minerals by comparison of BET surface area and calculated one.	Mariko Ono-Ogasawara and Norihiko Kohyama	Annals of Occupational Hygiene, 43, 505-511, 1999
51. DMA, CNC を用いたエアロゾル粒度分布の迅速測定法の一つの試み	明星敏彦	エアロゾル研究、14(2), 154-157, 1999
52. Particle generation method for toxic substances and collection efficiency of o-tolidine particles by midjet impinger.	Mariko Ono-Ogasawara and Toshihiko Myojo	エアロゾル研究、14(3), 236-241, 1999
53. Removal of aerosols by bubbling through porous media.	I.E. Agranovski, R.D. Braddock and Toshihiko Myojo	Aerosol Science and Technology, 31, 249-257, 1999
54. Laboratory evaluation of welder's exposure and efficiency of air duct ventilation for welding worker in a confined space.	Jun Ojima, Nobuyuki Shibata and Takeshi Iwasaki	Industrial Health, 38, 24-29, 2000
55. Laboratory measurement of hazardous fumes and gases at a point corresponding to breathing zone of welder during a CO <sub>2</sub> arc welding.	Hiroyuki Saito, Jun Ojima, Mitsutoshi Takaya, Takeshi Iwasaki, Naomi Hisanaga, Shigeru Tanaka and Heihachiro Arito	Industrial Health, 38, 69-78, 2000
56. 硬質塩化ビニール(PVC)製直線ダクトの摩擦損失	岩崎 毅、小嶋 純	安全衛生コンサルタント、19(50), 46-52, 1999
57. 硬質塩化ビニール(PVC)製曲がりダクトの摩擦損失	岩崎 毅、小嶋 純	安全衛生コンサルタント、19(52), 36-41, 1999
58. Whole-body vibration perception thresholds of recumbent subjects. Part 1: Supine posture.	Yoshiharu Yonekawa, Setsuo Maeda, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	Industrial Health, 37, 398-403, 1999
59. Whole-body vibration perception thresholds of recumbent subjects. Part 2: Effect of vibration direction.	Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	Industrial Health, 37, 404-414, 1999

総 説

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
1. 作業温熱ストレスの生体影響と労働衛生	澤田晋一	神奈川産業保健交流研究、No.7, 1-31, 1999
2. 労働者の睡眠問題の把握	原谷隆史	神奈川産業保健交流研究、No.2, 9-17, 1997
3. Epidemiology of job stress and health in Japan: Review of current evidence and Future direction.	Norito Kawakami and Takashi Haratani	Industrial Health, 37, 174-186, 1999
4. 勤労者のストレスと職場の活性化	原谷隆史	心の健康、47(6), 12-19, 1999
5. 職業性ストレスの測定に関する最近の動向	原谷隆史	産業精神保健、7(2), 157-160, 1999
6. 職場におけるストレスの現状	原谷隆史	産業精神保健、7(3), 214-217, 1999
7. 企業における健康管理業務と不況	倉林るみい、原谷隆史	産業精神保健、7(4), 277-280, 1999
8. 職業性ストレスと健康職場	原谷隆史、川上憲人	ストレス科学、14(3), 13-18, 1999
9. 【講座】職場のストレス対策 第1回：労働者のストレスの現状	原谷隆史、川上憲人	産業医学ジャーナル、22(4), 23-28, 1999
10. 【講座】職場のストレス対策 第2回：職業性ストレスの健康影響	川上憲人、原谷隆史	産業医学ジャーナル、22(5), 51-55, 1999
11. 【講座】職場のストレス対策 第3回：職業性ストレスの測定	原谷隆史、川上憲人	産業医学ジャーナル、22(6), 33-37, 1999
12. 【講座】職場のストレス対策 第4回：職場環境の改善	川上憲人、原谷隆史	産業医学ジャーナル、23(1), 45-49, 2000
13. 【講座】職場のストレス対策 第5回：ストレス教育と健康管理	川上憲人、原谷隆史	産業医学ジャーナル、23(2), 29-33, 2000
14. 仕事と職場のストレス 第7回:ストレスを測る a)職場のストレッサーの測定	原谷隆史	産業衛生学雑誌、42(1), A5-A6, 2000
15. 不況下の職場復帰	倉林るみい	こころの健康（日本精神衛生学会誌）、14(2), 48-52, 1999
16. The judicious use of napping in the workplace.	Masaya Takahashi	Shiftwork International Newsletter, 16, 5-7, 1999

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
17. サマータイム：働く人々にとっての意義	高橋正也	労働の科学、54, 13-16, 1999
18. 深夜勤を含む交替制勤務の留意点	岩崎健二	労働衛生、40(8), 604-607, 1999
19. Wilms 腫瘍および奇形症候群	秦 順一、高田礼子 福澤龍二、坂元 純、 菊池春人	病理と臨床、17(5), 450-455, 1999
20. WT1 遺伝子関連腫瘍	秦 順一、高田礼子	医学のあゆみ、190(3), 224-225, 1999
21. Carcinogenicity and other health affects of acrylonitrile with reference to occupational exposure limit.	Haruhiko Sakurai	Industrial Health, 38, 165-180, 2000
22. 循環系を標的とした化学物質による生体影響評価に関する研究	田井鉄男	労働基準、51(4), 19-21, 1999
23. 化学物質等による健康障害の予防と対策 〔第1回〕環境ホルモンとダイオキシン	田井鉄男	港湾災防、413, 8-10, 1999
24. 化学物質等による健康障害の予防と対策 〔第2回〕化学物質による中毒一般論	田井鉄男	港湾災防、414, 4-6, 1999
25. 化学物質等による健康障害の予防と対策 〔第4回〕港湾内におけるくん蒸剤中毒	田井鉄男	港湾災防、417, 12-15, 1999
26. 化学物質等による健康障害の予防と対策 〔第5回〕港湾における酸素欠乏による事故	田井鉄男	港湾災防、418, 8-11, 1999
27. 化学物質などによる健康障害の予防と対策(3)：2-ブトキシプロパンによる生殖毒性	大谷勝己	港湾災防、415, 14-16, 1999
28. 環境ホルモンをめぐる：職場における環境ホルモン様物質の問題	本間健資	労働の科学、54(6), 13-16, 1999
29. 化学物質の有害性の分類・表示に関する国際的動向について	宮川宗之	労働衛生、40(12), 941-946, 1999
30. さまざまな光源とその有害性について：光の問題	奥野 勉、小嶋 純、 齊藤宏之	セイフティダイジェスト、45(8), 24-33, 1999
31. 粉じんのリアルタイム計測法：総論	明星敏彦	労働衛生工学、No.38, 20-23, 1999
32. ISO 8041 の改訂について	米川善晴	日本音響学会誌、55(6), 437-443, 1999
33. 作業環境騒音の評価方法	米川善晴	騒音制御、24(2), 101-105, 2000

著 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. 臨床神経学辞典	澤田晋一	伊藤直樹他監訳、480-493p., 東京、医学書院、1999
2. 人間工学 -WBGT (湿球黒球温度) 指数に基づく作業者の熱ストレスの評価 -暑熱環境 JIS Z 8504	栃原 裕、古川良知、宮崎正浩、橋本 進、中込常雄、堀野定雄、田中正敏、澤田晋一、他	東京、日本規格協会、1999
3. 地域における高齢者の社会年齢とうつ病の発生に関する疫学的研究	清水弘之、川上憲人、原谷隆史、岩田 昇、北村俊則	Advances in Aging and Health Research 1997, 99-108p., 愛知、長寿科学振興財団、1998
4. 職場のメンタルヘルス	倉林るみい	今日の治療指針 2000 年版、多賀須幸男、尾形悦郎編、298-299p., 東京、医学書院、2000
5. 目の働き・反応を測る	斉藤 進、外山みどり	初学者のための生体機能の測り方、加藤象二郎、大久保堯夫編、103-112p., 東京、日本出版サービス、1999
6. 視環境	斉藤 進	新安全工学便覧、安全工学協会編、338-345p., 東京、コロナ社、1999
7. VDT 作業と光環境	斉藤 進	VDT 作業の労働衛生管理：その現状と問題点、VDT 作業の労働衛生管理のあり方についての調査研究委員会編、31-36p., 東京、中央労働災害防止協会、1999
8. 視環境	斉藤 進	快適職場づくりガイドブック、労働省環境改善室監修、64-75p., 東京、中央労働災害防止協会、1999
9. 奪われる生殖機能	久永直見	事故は語る、日経メカニカル編、189-195p., 東京、日経 BP 社、1998
10. 車は走る大気汚染源	鷹屋光俊	話題の化学物質 100 の知識、左巻健夫編著、42-43p., 東京、東京書籍、1999
11. 車の排気ガスをきれいにする技術	鷹屋光俊	話題の化学物質 100 の知識、左巻健夫編著、208-209p., 東京、東京書籍、1999

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
12. これからの自動車は？	鷹屋光俊	話題の化学物質 100 の知識、左巻健夫編著、212-213p., 東京、東京書籍、1999
13. 作業環境管理	櫻井治彦	産業医の手引 第6版、141-186p., 東京、東京都医師会、1999
14. 作業管理	櫻井治彦	産業医の手引 第6版、189-193p., 東京、東京都医師会、1999
15. 心身両面にわたる健康の保持増進 (THP 等)	櫻井治彦	産業医の手引 第6版、197-209p., 東京、東京都医師会、1999
16. 致死量	櫻井治彦	安全工学便覧、安全工学協会編、212-214p., 東京、コロナ社、1999
17. 許容濃度と管理濃度	櫻井治彦	産業医活動マニュアル 第3版、高田 勲、野見山一生編、509-521p., 東京、医学書院、1999
18. ガス・その他の工業中毒	櫻井治彦	内科学 第7版、杉本恒明、小俣政男編、92-95p., 東京、朝倉書店、1999
19. 衛生・公衆衛生学用語集	櫻井治彦、稲葉 裕、鈴木庄亮、竹内康浩、中村健一、山根洋右	東京、南山堂、1999
20. 日本産業衛生学会の活動：関東地方会	櫻井治彦	日本の産業保健：あゆみと展望、日本産業衛生学会 70 年史編集委員会編、150-152p., 東京、法研、2000
21. 日本産業衛生学会の活動：委員会活動 －許容濃度に関する委員会	櫻井治彦	日本の産業保健：あゆみと展望、日本産業衛生学会 70 年史編集委員会編、166-168p., 東京、法研、2000
22. 粘土鉱物（アスベストを含む）の観察例 について教えてください	神山宣彦	電子顕微鏡研修者のためのウルトラミクロトーム技法 Q&A、朝倉健太郎、広畑泰久共編、198-199p., 東京、アグネ承風社、1999



書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
23. 粉体工学用語辞典 第2版	明星敏彦	粉体工学会編、東京、日刊工業新聞社、2000
24. The lens: Infrared action spectrum for cataract, a study based on a thermal model.	Tsutomu Okuno	Measurement of Optical Radiation Hazards, Ed. by R. Matthes and D. Sliney, 173-178p., München, Märkl-Druck, 1998
25. 溶接時に発生するアーク光は、目や皮膚にどのような障害を引き起こしますか?	奥野 勉	接合・溶接技術 Q&A1000、接合・溶接技術 Q&A1000 編集委員会編、1098p., 東京、産業サービスセンター、1999
26. 音環境・振動	米川善晴	新安全工学便覧、安全工学協会編、345-346p., 東京、コロナ社、1999
27. 作業環境における騒音レベルの測定	橘 秀樹、米川善晴、 近藤充輔	作業環境測定ガイドブック6、労働省安全衛生部環境改善室編、23-62p., 東京、(社)日本作業環境測定協会、1999

## 発 表 講 演

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
1. 精神作業中の尿中カテコールアミン、 唾液中コルチゾール濃度の変化	三木圭一、須藤綾子	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 482, 1999
2. 作業温熱ストレスの生体影響と労働衛生	澤田晋一	神奈川産業保健推進センター専 属産業医交流会、1999
3. わが国の異常温度条件による業務上疾病 の最近の動向：凍傷発生事例を中心 として	澤田晋一、加藤桂一、 久永直見、石井哲也	第 38 回日本生気象学会、 日本生気象学会雑誌、36(3), S57, 1999
4. 全身性の断続的寒冷曝露が誘発する行動 性・自律性体温調節反応と生体負担の 解析	澤田晋一、荒記俊一、 横山和仁	第 6 回日本行動医学会学術総 会、日本行動医学会誌、6(1), 35, 1999
5. 職業性暑熱・寒冷障害の最近の発生動向 と特徴	澤田晋一、加藤桂一、 久永直見、石井哲也	第 70 回日本衛生学会、日本衛生 学雑誌、55(1), 373, 1999
6. シンポジウム：暑熱作業の現場と産業衛 生学的問題点（座長）	澤田晋一	第 10 回体温研究会総会、1999
7. 業務上疾病としての熱中症の最近の発生 動向	澤田晋一	第 10 回体温研究会総会シンポ ジウム、1999
8. Biological effect and occupational health management of thermal stress in work environment.	Shin-ichi Sawada	物理的要因に関わる労働衛生管 理研修、国際安全衛生センター、 1999
9. 繰り返し寒冷曝露によって生ずる生体 負担：心拍変動を用いた自律神経の変化 に注目して	小林敏生、澤田晋一、 田中正敏	日本生理人類学会第 42 回大会、 日本生理人類学会誌、4(Suppl.2) 100-101, 1999
10. ISO/TC159/SC5/WG1 バルセロナ国際 委員会報告	澤田晋一	ISO/TC159/SC5/WG1 1999 年度第 1 回分科会、1999
11. 異なる室温下でみられる繰り返し手指 冷却時の凍傷抵抗反応と主観的負担	澤田晋一、荒記俊一、 愛甲 丞、大隈知成、 川合剛人、渋谷 司、 中田安浩、松浦恭祐	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 268, 1999
12. Aggression and NK cell activity in a Japanese work setting.	Noriyuki Kawamura, Fumio Kobayashi, Osamu Fujita, Takashi Haratani, Norito Kawakami, Shunichi Araki and Akira Fukui	The 18 <sup>th</sup> UOEH International Symposium, Book of Abstracts 58p., 1998

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
13. 勤労者のストレスと職場の活性化	原谷隆史	精神衛生普及会、1999
14. 情報ネットワークを利用したメンタルヘルス活動についての検討（その1）	廣 尚典、田中克俊、佐川健太郎、伊藤裕子、深沢健二、菊池 央、鄭 真己、栗岡住子、原谷隆史、島 悟	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 157, 1999
15. 情報ネットワークを利用したメンタルヘルス活動についての検討（その2）	田中克俊、佐川健太郎、鄭 真己、栗岡住子、伊藤裕子、深沢健二、菊池 央、原谷隆史、廣 尚典、島 悟	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 158, 1999
16. NIOSH 職業性ストレス調査票の職種差	原谷隆史、三木明子、川上憲人、小林章雄、石崎昌夫、林 剛司、藤田 定、相沢好治、宮崎彰吾、廣 尚典、荒記俊一	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 161, 1999
17. 病院看護婦における努力報酬不均衡(ERI)モデルの検討	三木明子、原谷隆史、川上憲人、中田光紀	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 171, 1999
18. 労働者における抑うつ傾向	遠乗秀樹、弓野香奈子、杉浦由美子、苅部ひとみ、相沢好治、川上憲人、原谷隆史、小林章雄、林 剛司、石崎昌夫、藤田 定、宮崎彰吾、廣 尚典、荒記俊一	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 595, 1999
19. 要求度-コントローラー社会支援モデルによる「仕事のストレス判定図」の開発：職業性ストレスと健康コホート研究ベースラインデータから	川上憲人、原谷隆史、小林章雄、石崎昌夫、林 剛司、藤田 定、相沢好治、宮崎彰吾、廣 尚典、荒記俊一	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 665, 1999
20. 職業性ストレスと冠動脈疾患危険因子との関連	渡邊美寿津、小林章雄、川上憲人、原谷隆史、石崎昌夫、林 剛司、藤田 定、相沢好治、宮崎彰吾、廣 尚典、荒記俊一	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 670, 1999
21. 職場のメンタルヘルスとストレス対策（事例研究）	原谷隆史	日本医師会認定第 72 回日本産業衛生学会特別研修会、テキスト、7-10p., 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
22. 電子メールを利用した相談活動についての検討	田中克俊、深沢健二、 菊池 央、原谷隆史、 廣 尚典、島 悟	第 6 回日本産業精神保健学会、 産業精神保健、7(2), 112, 1999
23. 簡易質問票によるジョブストレスの評価 — 某情報関連企業の男性従業員における抑うつ度との関連 —	小林敏生、錦戸典子、 影山隆之、原谷隆史	第 6 回日本産業精神保健学会、 産業精神保健、7(2), 114, 1999
24. Lifetime prevalence and demographic correlates mental disorders in two populations in Japan.	Norito Kawakami, Hiroyuki Shimizu, Takashi Haratani, Noboru Iwata and Toshinori Kitamura	World Psychiatric Association Section of Epidemiology and Public Health 1999 Symposium from Epidemiology to Clinical Practice, Finland, 1999
25. Working-life changes: Stress and health in overworking societies.	Teruichi Shimomitsu, Yumiko Ohya, Masaaki Kato, Takashi Haratani, Ayumi Sakamoto and Yuko Odagiri	Symposium "Future of Work Life: Patho and Salutogenesis" 11 <sup>th</sup> World Congress of Psychiatry, Hamburg, Abstract Book, Volume 1, Current Option in Psychiatry, 12(Suppl.1), 211, 1999
26. Prevention of job stress: Strategies to create healthy work organizations.	Takashi Haratani	産業医科大学 JICA 平成 11 年度 (第 15 回) 産業医学集団研修 コース、Lecture Note on Occupational Health, 331- 334p., 1999
27. NIOSH 職業性ストレス調査票の心理測定学的特性	原谷隆史、三木明子、 川上憲人、小林章雄、 石崎昌夫、林 剛司、 藤田 定、相沢好治、 宮崎彰吾、廣 尚典、 橋本修二、荒記俊一	第 58 回日本公衆衛生学会総会、 日本公衆衛生学雑誌、46(10) 特別附録, 733, 1999
28. 都市部および山間部における中高年者のうつ病の頻度	川上憲人、清水弘之、 原谷隆史、岩田 昇	第 58 回日本公衆衛生学会総会、 日本公衆衛生学雑誌、46(10) 特別附録, 627, 1999
29. 労働者におけるストレスの性別・婚姻状況別比較	弓野香奈子、遠乗秀樹、 杉浦由美子、苅部ひとみ 相沢好治、川上憲人、 原谷隆史、小林章雄、 林 剛司、石崎昌夫、 藤田 定、橋本修二、 河野慶三、荒記俊一、 宮崎彰吾、廣 尚典、 榎本 武	第 15 回日本ストレス学会学術 総会、ストレス科学、14(2), 51, 1999
30. 中高年男性労働者のソーシャルサポート、職務満足感、抑鬱傾向に与える親の養育態度の影響に関する研究	川村則行、安藤哲也、 石川俊男、原谷隆史、 杉本日出子	第 7 回日本産業ストレス学会、 産業ストレス研究、7(Suppl.1), 56, 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
31. 日勤男性労働者における職業性ストレスと睡眠の質との関連	原谷隆史、中田光紀、川上憲人、清水弘之、小林章雄、荒記俊一	第 6 回日本行動医学会学術総会 第 12 回日本心理医療諸学会連 合大会、行動医学研究、6(1), 37, 1999
32. 日勤女性労働者における職業性ストレスと睡眠の質との関連	中田光紀、原谷隆史、川上憲人、清水弘之、三木明子、小林章雄、荒記俊一	第 6 回日本行動医学会学術総会 第 12 回日本心理医療諸学会連 合大会、行動医学研究、6(1), 37, 1999
33. Job stress trends in Japan.	Takashi Haratani	The East-Asia Job Stress Meeting: Exchanging Exper- iences among China, Japan, Korea, Taiwan and Thailand, 2000
34. 労働者におけるストレスの性別・勤務形態別比較	弓野香奈子、遠乗秀樹、杉浦由美子、相沢好治、苅部ひとみ、川上憲人、原谷隆史、小林章雄、林 剛司、石崎昌夫、藤田 定、橋本修二、河野慶三、荒記俊一、宮崎彰吾、廣 尚典、榎本 武	第 70 回日本衛生学会総会、 日本衛生学雑誌、55(1), 281, 2000
35. Effects of job stressors on depression in Japanese Workers: A cross-sectional survey using the Generic Job Stress Questionnaire and the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale.	Takashi Haratani, Akiko Miki, Norito Kawakami, Fumio Kobayasi, Masao Ishizaki, Takeshi Hayashi, Osamu Fujita, Yoshiharu Aizawa, Shogo Miyazaki, Hisanori Hiro, Shuji Hashimoto and Shunichi Araki	The 11 <sup>th</sup> Annual Art & Science of Health Promotion Confer- ence, "Individual Well-Being and Organizational Product- ivity: Relationships Are the Key", Research Posters - 9, Colorado Springs, 2000
36. Assessment of job stress using questionnaires: The Generic Job Stress Questionnaire and the Job Content Questionnaire.	Takashi Haratani	National Institute for Occup- ational Safety and Health, Cincinnati, 2000
37. 諸外国の労災認定	原谷隆史	職場の精神衛生研究会、2000
38. Mental health at work, health promotion in worksite today.	Lumie Kurabayashi, Takashi Haratani, Minoru Arai and Satoru Shima	Symposium: Mental Health Problems in Contemporary Society, 11 <sup>th</sup> World Congress of Psychiatry, Hamburg, Abstract Book, Volume 1, Current Option in Psychiatry, 12(Suppl.1), 320, 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
39. 企業における健康管理業務と不況	倉林るみい、原谷隆史	第6回日本産業精神保健学会、シンポジウム：不況と産業精神保健、産業精神保健、7(2), 103, 1999
40. 企業における海外派遣者の派遣前医療・健康管理研修	倉林るみい、島 悟、廣 尚典	第58回日本公衆衛生学会、日本公衆衛生雑誌、46(10), 特別附録、731, 1999
41. 労働者の生活習慣および職業性ストレスが睡眠の質に及ぼす影響	中田光紀、原谷隆史、川上憲人、三木明子、倉林るみい、清水弘之、小林章雄、荒記俊一	第72回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 174, 1999
42. メンタルヘルスの基礎知識Ⅱ	倉林るみい	平成11年度「心とからだの健康づくり指導者養成専門研修」第1,3,7回心理相談専門研修、中央労働災害防止協会、1999
43. 健康管理Ⅱ：メンタルヘルス－海外不適應－	倉林るみい	平成11年度第2,3回専門家派遣前集合研修、国際協力事業団、1999
44. 職場のメンタルヘルス(1)	倉林るみい	平成11年度第7回向上訓練C2、日本産業カウンセラー協会、1999
45. 海外勤務者のメンタルヘルス	倉林るみい	第9回神奈川勤労者メンタルヘルス研究会、横浜労災病院勤労者メンタルヘルスセンター、1999
46. 職場におけるストレスと心身症	倉林るみい	青少年健康センター講座「ストレスと心身症」、1999
47. 学校のコンピュータ利用とエルゴノミクス	斉藤 進	日本人間工学会第40回大会、人間工学、35(Suppl.2), 114-115, 1999
48. 学校におけるコンピュータ利用の人間工学に関する調査	外山みどり、城内 博、斉藤 進	日本教育工学会第15回大会講演論文集、461-462p., 1999
49. コンピュータ利用の実態調査：ノートパソコンとデスクトップパソコンの比較	吉武良治、土屋和夫、外山みどり、城内 博、斉藤 進	日本人間工学会第40回大会、人間工学、35(Suppl.2), 538-539, 1999
50. Ergonomic guidelines for using portable personal computers with flat panel displays.	Susumu Saito, Midori Sotoyama and Hiroshi Jonai	HCI International '99, Adjunct Conference Proceedings, 136-137p., 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
51. 視覚疲労と快適性の生理的指標	斉藤 進	第 51 回産業疲労研究会、 産業衛生学雑誌、41, 77-78, 1999
52. ノートパソコン利用の人間工学ガイド ライン	斉藤 進	第 204 回日本産業衛生学会関東 地方会抄録集、16-19p., 1999
53. 学校でのコンピュータ利用に関する 国際協力プロジェクト	外山みどり	日本人間工学会第 40 回大会、 人間工学、35(Suppl.2), 126-127, 1999
54. Visual display terminal placement: How low should it be?	Maria Beatriz G. Villanueva and Hiroshi Jonai	CybErg, 1999
55. 看護婦の労働負担：2 交替制勤務と 3 交替制勤務との比較(4) 看護婦の 睡眠・覚醒習慣を中心に	福田秀樹、高橋正也、 三木圭一、久永直見、 倉林るみい、原谷隆史、 有藤平八郎、須藤綾子	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 260, 1999
56. 飲酒の運動機能に及ぼす影響：眼球運動 課題による評価	杉田秀二郎、福田秀樹、 今井常彦、大本美彌子	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 275, 1999
57. 昼休みにとる短い仮眠後の覚醒度と パフォーマンス：夜間睡眠短縮性の効果	高橋正也、有藤平八郎	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 272, 1999
58. 昼休みの短い仮眠による覚醒度とパフォ ーマンスの維持：短縮夜間睡眠条件に おける効果	高橋正也、有藤平八郎	第 24 回日本睡眠学会学術集会 抄録集、93p., 1999
59. 昼休みにとる短い仮眠後の覚醒度、 パフォーマンス、自律系機能に与える 影響：部分断眠後の検討	高橋正也、有藤平八郎	第 11 回産業神経・行動学研究 会、産業衛生学雑誌、41, 217, 1999
60. 機械製造業従業員の労働時間と循環器・ 自律神経機能(I)：労働時間、疲労自覚 症状等	岡 龍雄、佐々木毅、 岩崎健二、久永直見	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 573, 1999
61. 機械製造業従業員の労働時間と循環器・ 自律神経機能(II)：生理学的測定値	佐々木毅、岩崎健二、 岡 龍雄、久永直見	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 574, 1999
62. 機械製造業従業員の労働時間と循環器・ 自律神経機能(III)：総合的な検討	岩崎健二、岡 龍雄、 佐々木毅、久永直見	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 575, 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
63. Effect of long working hours on cardiovascular function.	Park, J., Kim, Y., Cho, Y., Woo, K.H., Iwasaki, K., Oka, T., Sasaki, T., Haratani, T. and Hisanaga, N.	The 12 <sup>th</sup> Japan-Korea Joint Conference on Occupational Health, Book of Abstracts, 9p., 1999
64. 労働時間の長さとの疲労自覚症状及び生理機能	岩崎健二、佐々木毅、岡 龍雄、久永直見	第 51 回産業疲労研究会、産業衛生学雑誌、41(3), 77, 1999
65. 長時間労働、交替制勤務の健康影響に関する調査	岩崎健二	第 1 回産業医学総合研究所一客員研究員交流会、1999
66. 筋疲労に及ぼす乳酸の効果	上野 哲、小林孝和、茶圓 茂、杉 晴夫	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 271, 1999
67. Cytokine production of human peripheral blood mononuclear cells (h-PBMCs) exposed to heavy metals.	M. B. G. Villaneuva、城内 博、小泉信滋	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 653, 1999
68. Zn 応答性転写因子 MTF-1 がもつ 6 個の Zn フィンガーの機能的多様性	小泉信滋、鈴木 薫、P. Gong、大塚文徳	第 72 回日本生化学会大会、生化学、71, 1031, 1999
69. 転写因子 MTF-1 の EGFP 融合蛋白を用いた細胞内局在性の解析	大塚文徳、大沢基保、小泉信滋	第 72 回日本生化学会大会、生化学、71, 1031, 1999
70. メタロチオネイン遺伝子の発現制御	小泉信滋	東北大学大学院薬学系研究科講演、1999
71. メタロチオネイン遺伝子の発現調節	小泉信滋	メタロチオネイン 99 講演要旨集、10p., 1999
72. 転写因子 MTF-1 によるメタロチオネイン遺伝子の制御	小泉信滋、鈴木 薫、小椋康光、P. Gong、大塚文徳、岩松明彦	メタロチオネイン 99 講演要旨集、58p., 1999
73. N-末端 EGFP 融合 hMTF-1 の亜鉛依存的核移行について	大塚文徳、大沢基保、鈴木 薫、小泉信滋	日本薬学会第 120 年会講演要旨集 4、161p., 2000
74. ダイオキシンの精巣セルトリ細胞に対する影響：RAP-PCR 法による発現変動遺伝子の解析	三輪久彰、渡邊佐登、吉田成一、武田 健、小泉信滋	日本薬学会第 120 年会講演要旨集 4、186p., 2000
75. Wilms 腫瘍関連奇形症候群における WT1 遺伝子変異	高田礼子、菊池春人、福澤龍二、坂元 純、米山浩志、秦 順一	第 88 回日本病理学会総会、日本病理学会雑誌、88(1), 106, 1999
76. Denys-Drash 症候群の 1 剖検例：終末腎に認められた多発性増殖性病変の分子病理学的解析	福澤龍二、高田礼子、菊池春人、森川征彦、秦 順一	第 88 回日本病理学会総会、日本病理学会雑誌、88(1), 293, 1999



演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
77. WT1 関連性腎症 12 例の臨床的, 遺伝学的, 組織学的解析	伊藤秀一、大和田葉子、 荒木義則、幡谷浩史、 高田礼子、菊池春人、 池田昌弘、秦 順一、 本田雅敬	第 34 回日本小児腎臓病学会、 1999
78. 仮性半陰陽と蛋白尿を認め急速に腎不全に陥った男児例	山本勝輔、川瀬千晶、 里村憲一、高田礼子、 菊池春人、秦 順一	第 141 回大阪小児科学会、1999
79. 末期腎不全に陥った Denys-Drash 症候群の一例	山本勝輔、里村憲一、 高田礼子、菊池春人、 秦 順一	第 21 回日本小児腎不全学会、 1999
80. WT1 遺伝子の新変異が確認された Wilms 腫瘍の一例：(2)分子生物学的検討	坂元 純、福澤龍二、 高田礼子、菊池春人、 杉山正彦、金森 豊、 橋都浩平、秦 順一	第 15 回小児がん学会総会、小児がん、36(3),536, 1999
81. IQI マウスの皮膚炎 (II)	三枝順三、金 鍾洙、 久保田久代、今岡浩一	第 128 回日本獣医学会講演要旨集、132p., 1999
82. 化合物の部分構造と変異原性の相関：4224 件の変異原性試験結果より	猿渡雄彦	第 27 回構造活性相関シンポジウム講演要旨集、188-189p., 1999
83. 新規化学物質の変異原性試験データベースと化学物質の部分構造の変異原性	猿渡雄彦、中西良文、 松島泰次郎	第 28 回環境変異原学会要旨集、140p., 1999
84. 自然発症高血圧ラット摘出心筋におけるトリクロロエチレン心毒性	田井鉄男	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 626, 1999
85. トルエンのムスカリン受容体を介したシグナル伝達に対する影響	津賀浩史、本間健資	日本生化学会関東支部会シンポジウム「Gタンパク質共役受容体：最近の話題」、1999
86. ジクロロプロパン等の生体影響	本間健資	第 72 回日本産業衛生学会ワークショップ「オゾン層破壊物質代替品による健康障害と予防対策」、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 139, 1999
87. 2-プロモプロパンの排卵阻害作用	本間健資、関口総一郎、 須田 恵、大谷勝己、 浅野伍朗	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 311, 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
88. 認知機能影響指標としてのラットのスケジュール制御オペラント行動：交替型混合スケジュール下でのレバー押し反応とノーズポーク反応および薬物効果	宮川宗之、本間健資、大谷勝己、須田 恵	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 348, 1999
89. 脳内アセチルコリン遊離とムスカリン受容体に対するトルエンの影響	本間健資、津賀浩史、須田 恵	第 26 回日本トキシコロジー学会学術年会、The Journal of Toxicological Sciences, 24(4), 357, 1999
90. Schedule-controlled operant behavior as a memory measure in rats.	Muneyuki Miyagawa, Katsumi Ohtani and Takeshi Honma	The 7 <sup>th</sup> Meeting of the International Neurotoxicology Association, Programme and Abstracts, 53p., 1999
91. フロン代替品の生体影響とその周辺	本間健資	第 1 回産業医学総合研究所－客員研究員交流会、1999
92. フロン代替化学物質の排卵阻害作用	本間健資、関口総一郎、須田 恵、川井さゆり	日本内分泌攪乱化学物質学会（環境ホルモン学会）第 2 回研究発表会要旨集、158p., 1999
93. 化学物質の神経毒性と生殖毒性	本間健資	第 4 回産業医学総合研究所－産業医科大学産業生態科学研究所研究交流会・オリオンゼミ講演要旨集、5p., 1999
94. 化学物質の有害性国際調和分類システム－OECD 諮問委員会における作業の概要と生殖毒性－	宮川宗之	第 2 回生殖毒性シンポジウム「生殖毒性のメカニズムとリスクアセスメント」、1999
95. 化学物質の有害性の分類と表示に関する国際調和システム	宮川宗之	第 4 回産業医科大学産業生態科学研究所－産業医学総合研究所研究交流会・オリオンゼミ講演要旨集、6p., 1999
96. MTT 法および SQA 法を併用した 2-ブromoプロパンの精子毒性試験の検討	大谷勝己、田井鉄男、宮川宗之	第 26 回日本トキシコロジー学会学術年会、The Journal of Toxicological Sciences, 24(4), 346, 1999
97. 職場環境に関わる内分泌攪乱物質の効率的な生物試験法の開発	宮川宗之、大谷勝己	内分泌攪乱化学物質研究発表会：内分泌攪乱化学物質調査研究の進展と課題講演要旨集、39-40p., 東京、環境庁国立環境研究所・科学技術庁研究開発局、1999
98. MTT 法および SQA 法を併用した 2-ブromoプロパンの精子毒性試験の検討：Evaluation of testicular toxicity of 2-bromopropane by MTT and SAQ methods in rats.	大谷勝己、宮川宗之	日本内分泌攪乱化学物質学会第 2 回研究発表会要旨集、193p., 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
99. 機器分析を併用した雄性生殖毒性試験の検討	大谷勝己	第 4 回産業医科大学産業生態科学研究所－産業医学総合研究所研究交流会・オリオンゼミ講演要旨集、3p., 1999
100. マウスおよびラットの卵巣機能に対する 2-Bromopropane の阻害効果	関口総一郎、浅野伍朗、須田 恵、本間健資	第 26 回日本トキシコロジー学会学術年会、The Journal of Toxicological Sciences, 24(4), 351, 1999
101. 3 種類の塩化エタンによる肝チトクローム P450 アイソザイムの変動	王 瑞生、那須民江、本間健資	第 27 回有機溶剤中毒研究会、産業衛生学雑誌、42, 31, 2000
102. 2-プロモプロパンの細胞周期への影響とアポトーシス	王 瑞生、本間健資	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 517, 1999
103. マウス DNA ポリメラーゼεの構造と機能解析	宮沢 宏、王 瑞生、和田賢人、花岡文雄	第 22 回日本分子生物学会講演要旨集、558p., 1999
104. Characterization of mouse DNA polymerase epsilon.	Hiroshi Miyazawa, Masahito Wada, Rui-Sheng Wang and Fumio Hanaoka	The 1999 Meeting on Eukaryotic DNA Replication. Abstracts 155p., Cold Spring Harbor, 1999
105. マウス DNA ポリメラーゼ ε の機能解析	王 瑞生、宮沢 宏、花岡文雄	第 21 回日本分子生物学会講演要旨集、357p., 1998
106. マウス DNA ポリメラーゼ ε サブユニットの核移行メカニズムの解析	宮沢 宏、王 瑞生、花岡文雄	第 21 回日本分子生物学会、講演要旨集、357p., 1998
107. Cloning of cDNA for the catalytic subunit of mouse DNA polymerase ε.	Rui-Sheng Wang, Hiroshi Miyazawa and Fumio Hanaoka	DNA 複製ワークショップ：DNA 複製と染色体の分配、講演要旨集 29p., 1998
108. マウス DNA ポリメラーゼεの触媒サブユニット cDNA のクロニング	王 瑞生、宮沢 宏、花岡文雄	第 20 回日本分子生物学会、京都、1997
109. マウス DPB2 相同遺伝子の単離と機能解析	宮沢 宏、王 瑞生、園山忠生、浅島 誠、和田賢人、花岡文雄	第 20 回日本分子生物学会、京都、1997
110. 事業所における化学物質のリスク評価と管理	櫻井治彦	第 58 回日本産業衛生学会東北地方会特別講演、1999
111. 産業化学物質のリスク評価と管理	櫻井治彦	第 42 回日本産業衛生学会北陸甲信越地方会総会特別講演、1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
112. 産業医学研究の現状と展望 (特別講演)	櫻井治彦	第 47 回日本災害医学会学術大会、日本災害医学会会誌 47(Suppl.), 41, 1999
113. 職業アレルギーの基礎と臨床： 職業アレルギーと抗原曝露濃度	櫻井治彦	第 7 回職業アレルギー学会総会、 日本職業アレルギー学会雑誌、 7(1), 6, 1999
114. Cd 曝露作業者の血清および全血中 Cd 測定の意義について	細田加那江、大前和幸、 渡辺みつ子、櫻井治彦	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 342, 1999
115. 体内代謝を考慮したエキスパートシステムによる新規化合物の有害性予測	和田安彦、櫻井治彦、 佐藤彰夫、佐藤 洋、 竹内康浩、中明賢二、 中村 彰、小泉昭夫	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 349, 1999
116. 産業保健の費用と便益 (2 報)	上村隆元、栗野賢一、 大前和幸、近藤建文、 櫻井治彦、佐々木敏雄、 鈴木忠能、中村 賢、 東 敏昭、日野義之、 堀江正知、武藤孝司	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 521, 1999
117. 建設労働者の死因に関するコホート研究 (3)	久保田 均、孫 健、 久永直見、中村國臣、 柴田英治、上島通浩、 竹内康浩	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 454, 1999
118. 2-chloro-4, 6-dimethoxy-1,3,5-triazine による労災事例研究	加藤桂一	第 21 回日本中毒学会総会プロ グラム抄録集、49p., 1999
119. 職業性疾病発生動向に関する研究	加藤桂一	第 39 回日本労働衛生工学会講 演抄録集、122-123p., 1999
120. 韓国における中小企業労働安全衛生の 課題と対策 (シンポジウム「中小企業の 労働衛生管理をめぐる国際動向」)	久永直見、李敬勇	日本産業衛生学会中小企業衛生 問題研究会第 32 回全国集会講 演集、48-50p., 1999
121. 織布業従事者に発生した悪性中皮腫 2 例 について	久永直見、酒井 潔、 柴田英治	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 641, 1999
122. 木材取り扱い作業時における粘膜刺激 症状	柴田英治、久永直見、 酒井 潔	日本産業衛生学会東海地方学 会、1999
123. 日韓両国における一般住民の肺内石綿 及び非石綿繊維濃度	酒井潔、兪日在、林鉉述、 久永直見、柴田英治、 竹内康浩	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 575, 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
124. Asbestos and non-asbestos fiber content in lungs of korean subjects with no known occupational asbestos exposure history.	Il Je Yu, Kiyoshi Sakai, Naomi Hisanaga, J.D. Park, H.H. Chang, I.H. Kwon, J.H. Han, S.K. Yang and Ho Keun Chung	39 <sup>th</sup> Annual Meeting of Society of Toxicology of US, 2000
125. Asbestos and non-asbestos fiber content in lungs of autopsied subjects in Pohang.	Hyng Sul Lim, Dong Hum Kim, Kiyoshi Sakai and Naomi Hisanaga	大韓産業医学会 1999 年度秋期学術大会抄録集、240-242、1999
126. 繊維長の異なる UICC クリソタイル B 気管内注入による影響評価 1 : 生化学的分析	小滝規子、京野洋子、戸谷忠雄、明星敏彦、神山宣彦、大神 明、森本泰夫、田中勇武	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 337, 1999
127. 繊維長の異なる UICC クリソタイル B 気管内注入による影響評価 2 : 病理組織検査	戸谷忠雄、京野洋子、小滝規子、明星敏彦、神山宣彦、大神 明、森本泰夫、田中勇武	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 338, 1999
128. 繊維状鉱物の体内滞留性の in vivo 評価法	神山宣彦、篠原也寸志、栗盛静江、戸谷忠雄	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 634, 1999
129. Acute effects of size-selected fiber of UICC chrysotile B in rats after a single intratracheal instillation.	Hiroko Kyono, Tadao Toya, Noriko Otaki, Toshihiko Myojo, Norihiko Kohyama, Akira Ohgami, Yasuo Morimoto and Isamu Tanaka	International Society for Aerosols in Medicine: 12 <sup>th</sup> Biennial Congress, Journal of Aerosol Medicine, 12, 100, 1999
130. Evaluation methods of inhaled mineral dusts by XRD and ATEM: For the cases of pneumoconiosis and asbestos related diseases.	Norihiko Kohyama, and Yasushi Shinohara	The 1 <sup>st</sup> China-Japan Joint Asbestos Symposium, Program and Abstracts, 46p., 1999
131. アスベスト代替鉱物繊維のリスク評価のための研究	神山宣彦	平成 10 年度環境保全研究成果ダイジェスト集、124-129, 1998
132. ポリビニールアルコール(PVA)繊維曝露労働者の疫学調査	森永謙二、中村國臣、神山宣彦、岸本卓巳	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 532, 1999
133. 備後地方におけるイ草染土じん肺	山脇靖弘、岸本卓巳、森永謙二、神山宣彦	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 637, 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
134. JFM 標準試料の細胞増殖抑制作用について	岩田豊人、神山宣彦	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 341, 1999
135. 鉱物繊維の体内耐久性推定のための溶解度試験法	神山宣彦、篠原也寸志、栗盛静江、戸谷忠雄	第 39 回日本労働衛生工学会講演抄録集、36-37p., 1999
136. フィルターに回収した少量粘土鉱物試料の蛍光 X 線分析	篠原也寸志	第 43 回粘土科学討論会講演要旨集、212-213p., 1999
137. WDXRF による PVC フィルターに捕集した粉じんの元素分析	篠原也寸志	第 39 回日本労働衛生工学会講演抄録集、54-55p., 1999
138. 炭酸ガスアーク溶接時の作業者呼吸域における有害粉じん及びガスの有害性評価の検討	齊藤宏之、小嶋 純、鷹屋光俊、久永直見、岩崎 毅、有藤平八郎	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 325, 1999
139. 溶接ヒューム吸入暴露実験用チャンバーの試作とラットを用いた吸入曝露実験	齊藤宏之、小嶋 純、岩崎 毅、久永直見、有藤平八郎	第 39 回日本労働衛生工学会講演抄録集、30-31p., 1999
140. 酸化性大気汚染物質暴露に対する神経性生体防御機構と健康リスク評価に関する研究	齊藤宏之、小嶋 純、岩崎 毅、久永直見、高橋正也、有藤平八郎	平成 11 年度環境保全研究発表会、環境保全研究成果ダイジェスト集、118-123p., 2000
141. TIG 溶接における粉じん及びオゾンへの曝露	齊藤宏之	第 18 回 生体と金属に関する研究会、和歌山、1999
142. Present and future challenge aerosols for dust respirator certification in Japan.	Toshihiko Myojo and Mitsumasa Sugimoto	9 <sup>th</sup> International Conference of ISRP, Pittsburgh, USA, Journal of International Society for Respiratory Protection, 17(3), 52, 1999
143. Magnetic resonance imaging of gas flows in wet porous filters involved in aerosol removal processes.	Agranovski, I.E., Braddock, R.D., Crozier, S., Whittaker, A., Minty, S. and Myojo, T.	1999 European Aerosol Conference, Prague, Czech, Journal of Aerosol Science, 30(Suppl. 1), 543-544, 1999
144. Numerical calculation of fluid and particle motions near the working face of a tunnel under construction.	Kanaoka, C., Lee, K.O., Ohmata, K., Furuuchi, M. and Myojo, T.	1 <sup>st</sup> Asia Aerosol Conference, Nogoya, Japan, Abstracts, 201-202p., 1999
145. 長尺電気移動度分級装置の試作と性能評価	明星敏彦、栄 宏和、井川誠司	第 39 回日本労働衛生工学会講演抄録集、32-33p., 1999
146. 掘削中トンネルの換気気流と粉じん濃度の空間分布の解析	金岡千嘉男、大亦和代、古内正美、明星敏彦	第 39 回日本労働衛生工学会講演抄録集、52-53p., 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
147. フィルタ性能試験用エアロゾルの比較研究	明星敏彦、杉本光正	第 17 回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会予稿集、87-89p., 1999
148. 気泡によるエアロゾル捕集の実験的解析	Agranovski, I.E., 明星敏彦、Braddock, R.D.	第 17 回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会予稿集、355-357p., 1999
149. 気中ヒ素化合物分析の高感度化	小笠原真理子	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 658, 1999
150. 気中ヒ素化合物分析の高感度化	小笠原真理子	第 8 回環境化学討論会講演要旨集、374-375p., 1999
151. 繰り返し使用される活性炭の吸脱着特性	小笠原真理子	第 39 回日本労働衛生工学会講演抄録集、152-153p., 1999
152. 固相抽出分離を用いた燃焼灰中の五酸化バナジウム定量法	鷹屋光俊	第 72 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、41(Suppl.), 381, 1999
153. ミセル導電クロマトグラフィを用いたベリリウム分析法	鷹屋光俊	日本化学会第 77 秋季年会シンポジウム「新たな原理に基づく分離と検出」講演予稿集、61p., 1999
154. ミセル導電クロマトグラフィを用いた含ベリリウム歯科合金の分析	鷹屋光俊	第 39 回日本労働衛生工学会講演抄録集、178-179p., 1999
155. MEKC を用いた含ベリリウム歯科技工用合金粉じんの分析	鷹屋光俊	第 19 回キャピラリー電気泳動シンポジウム発表要旨集、L-11, 1999
156. 濃度変化を再現する試験ガス発生法	菅野誠一郎、吉田武司	第 39 回日本労働衛生工学会講演抄録集、154-155p., 1999
157. 電磁場とその生体影響について	奥野 勉	第 2 回産業保健特定科目専門研修会抄録集、15p., 1999
158. 有害光線（赤外線・可視光線・紫外線）	奥野 勉	物理的要因に関わる労働安全衛生管理講習、中央労働災害防止協会、1999
159. さまざまな光源が発生する青光の実効輝度	奥野 勉、小嶋 純、 齊藤宏之	第 39 回日本労働衛生工学会講演抄録集、142-143p., 1999
160. 白内障発症または混濁進行に及ぼす外気温の影響	小島正美、山田義久、 奥野 勉、佐々木一之	第 38 回日本白内障学会プログラム抄録集、48p., 1999

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
161. 紫外線傷害作用波長の検索(1): 樹立ヒト培養細胞	幡 育穂、小島正美、 奥野 勉、水 迎波、 佐々木洋、佐々木一之	第 26 回水晶体研究会抄録集、 33p., 2000
162. 紫外線傷害作用波長の検索(2): ラット生体眼	小島正美、幡 育穂、 奥野 勉、水 迎波、 佐々木洋、佐々木一之	第 26 回水晶体研究会抄録集、 34p., 2000
163. 狭隘空間における溶接ヒュームの除去 に関する数値予測	柴田延幸、小嶋 純	平成 11 年度空気調和・衛生工学 学会学術講演会講演論文集、85- 88p., 1999
164. 低周波音が作業者に与える影響につい ての一事例	高橋幸雄、米川善晴、 金田一男	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.)、 371、1999
165. ISO/CD 13091-1 で検討されている指先 振動感覚閾値測定装置の測定条件(2)	前田節雄、米川善晴、 金田一男、高橋幸雄	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.)、 476、1999
166. 臥位における振動感覚閾値(仰臥位)	米川善晴、金田一男、 高橋幸雄、前田節雄	第 72 回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、41(Suppl.)、 478、1999
167. Comparison of present perceptual threshold values and previous values in recumbent whole-body vibration.	Yoshiharu Yonekawa, Setsuo Maeda, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	7 <sup>th</sup> Japan Group Meeting on Human Response to Vibration, Abstracts, 17-29, 1999
168. Human sense: 15 years ago and present.	Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	7 <sup>th</sup> Japan Group Meeting on Human Response to Vibration, Abstracts, 31-37, 1999
169. 低周波音による体表面振動と心理的感 覚との関係	高橋幸雄、米川善晴、 金田一男	日本騒音制御工学会平成 11 年 度研究発表会講演論文集、215- 218、1999
170. Changes of whole-body perception threshold in recumbent subjects.	Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	34 <sup>th</sup> United Kingdom Group Meeting on Human Response to Vibration, Abstracts, 89-97, 1999
171. 臥位振動感覚閾値からみた周波数補正 曲線	前田節雄、米川善晴、 金田一男、高橋幸雄	日本音響学会 1999 年秋季研究 発表会講演論文集、695-696p., 1999
172. 手持動力工具振動測定への振動加速度 計質量の影響	前田節雄、米川善晴、 金田一男、高橋幸雄	第 39 回日本労働衛生工学会講 演抄録集、136-137p., 1999



演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
173. Whole-body vibration perception thresholds of recumbent subjects: Effect of vibration direction.	Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	Proceedings of the 1999 International Congress on Noise Control Engineering "Inter Noise 99", 925-928p., 1999
174. Whole-body vibration perception threshold in recumbent supine posture: Comparison of present results with previous ones and ISO curves.	Yoshiharu Yonekawa, Setsuo Maeda, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	Proceedings of the 1999 International Congress on Noise Control Engineering "Inter Noise 99", 939-942p., 1999
175. 低周波音による体表面振動の等加速度レベル曲線について	高橋幸雄、米川善晴、金田一男	日本音響学会 2000 年春季研究発表会講演論文集、663-664p., 2000

# 報 告 書

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
1. 事業所におけるストレス対策の枠組み	川上憲人、相澤好治、小林章雄、林剛司、橋本修二、河野慶三、原谷隆史、朝倉隆司、柴田大朗、三木明子、遠乗秀樹、渡邊美寿津、竹内清美、中谷敦、藤田定、宮崎彰吾、宮本俊明、杉本日出子、鄭真己、牧野茂徳、川村則行、坪井宏仁	労働省平成10年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、23-39p., 1999
2. 「仕事のストレス判定図」の開発：抑うつを例として	橋本修二、川上憲人、小林章雄、林剛司、相澤好治、柴田大朗、原谷隆史、石崎昌夫、廣尚典、藤田定、榎本武、宮崎彰吾	労働省平成10年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、39-56p., 1999
3. 「仕事のストレス判定図」の現場への適応に関する研究	川上憲人、橋本修二、小林章雄、林剛司、相澤好治、原谷隆史、石崎昌夫、廣尚典、藤田定、榎本武、宮崎彰吾、河島美枝子	労働省平成10年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、57-60p., 1999
4. 簡易版ストレス調査票による「仕事のストレス判定図」の使用に関する研究	川上憲人、原谷隆史	労働省平成10年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、61-64p., 1999
5. 「仕事のストレス判定図」のモデル選択の適切さに関する研究	川上憲人、橋本修二、小林章雄、林剛司、相澤好治、原谷隆史、石崎昌夫、廣尚典、藤田定、榎本武、宮崎彰吾	労働省平成10年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、69-75p., 1999
6. 医療従事者（医師及び看護職）のストレスとその問題点	三木明子、原谷隆史、川上憲人、小林章雄、石崎昌夫、林剛司、藤田定、相澤好治、宮崎彰吾、廣尚典、橋本修二	「仕事のストレス判定図」のモデル選択の適切さに関する研究、1999
7. 職業性ストレス簡易調査票の職場への適用に関する研究：性・年齢・事業所別得点と健康診断結果および飲酒・喫煙行動との関連	横山和仁、荒記俊一、中村 賢、下光輝一、飯森真喜雄、古木勝也、原谷隆史	労働省平成10年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、162-170p., 1999

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
8. THP 事業における簡易調査票の活用	中村 賢、岩田 昇、 原谷隆史	労働省平成 10 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、171-180p., 1999
9. 心理社会的ストレス評価法：J C Q (Job Content Questionnaire)	原谷隆史	労働省平成 10 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、238-242p., 1999
10. 心理社会的ストレス評価法：NIOSH 職業性ストレス調査票	原谷隆史	労働省平成 10 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、242-247p., 1999
11. 簡易調査票の活用－問診票の活用に関する検討－	島 悟、飯森真喜雄、 原谷隆史、長谷川恵美子	労働省平成 10 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、451-459p., 1999
12. 心理相談担当者に関する検討	島 悟、菊地章彦、 木村 周、富山明子、 原口健之、原谷隆史、 廣 尚典、森崎美奈子、 浜 幸男、武田繁夫、 鈴木越子	労働省平成 10 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、529-543p., 1999
13. EAP に関する検討	島 悟、荒井 稔、 廣 尚典、市川佳居、 田中克俊、近藤信子、 伊藤裕子、深澤健二、 菊地 央、鄭 真己、 栗岡住子、原谷隆史、 倉林るみい、岩崎玲子、 山田邦彦	労働省平成 10 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、573-575p., 1999
14. 職業性ストレスと労働者の健康・メンタルヘルス	原谷隆史	人事・労務管理研究会労働環境専門委員会中間報告書、財団法人雇用情報センター、3-11p., 1999
15. 賃金・処遇の変化と労働者の健康・メンタルヘルス	原谷隆史	人事・労務管理研究会労働環境専門委員会中間報告書、財団法人雇用情報センター、29-32、1999

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
16. 地域住民における不安障害の頻度、危険因子および社会生活への影響に関する疫学的研究	川上憲人、清水弘之、原谷隆史、岩田昇、北村俊則、寺田佳代	平成10年度～平成11年度科学研究費補助金基盤研究(C)(2)研究成果報告書(10670346)、5-22p., 2000
17. 中高年労働者の職業性ストレスと生活習慣が免疫系に及ぼす影響	中田光紀、原谷隆史、三木明子	大和証券ヘルス財団研究業績集、第23集、58-63p., 東京、(財)大和証券ヘルス財団、1999
18. 異文化環境におけるストレス対策：海外派遣労働者に対するストレスマネジメント（企業における海外派遣前研修）	倉林るみい	労働省平成10年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、東京医科大学、477-482p., 1999
19. ISO/TC159/SC5/WG1 第36回国際委員会議事報告書	澤田晋一	第36回国際委員会議事報告書、1-6p., ISO/TC159/SC5/WG1 国内委員会、1999
20. 情報環境における共生特性に関する研究：職場における情報環境の共生特性	斉藤進、城内博、外山みどり	高齢社会における製品・生活環境等のユニバーサル化に関する研究：エイジレス・エンパイロメント・テクノロジー研究成果報告書、33-36p., 科学技術庁、1999
21. バーチャルリアリティシステムにおける生理的・心理的影響に関する調査	舘あきら、斉藤進、他	情報化推進基盤整備に関する調査研究報告書、1-6p., (財)イメージ情報科学研究所、1999
22. 人間工学専門家資格認定委員会報告	岸田孝弥、斉藤進、他	日本人間工学会人間工学視覚認定委員会報告書、1-40p., 1999
23. 深夜業の海外文献の傾向と国際基準	岩崎健二、佐々木毅、久永直見	労働省産業医学総合研究所、1999
24. 作業環境中の有害因子に対する生体防衛反応の分子機構の研究	小泉信滋	平成9年度国立機関原子力試験研究成果報告書、65-1-65-4p., 1999
25. 作業環境中の有害因子に対する生体防衛反応の分子機構の研究	小泉信滋	平成10年度国立機関原子力試験研究成果報告書、69-1-69-4p., 2000
26. 環境汚染物質の神経毒性評価に関する神経行動薬理学的解析	本間健資、須田恵、津賀浩史、宮川宗之、王瑞生	平成10年度環境保全研究成果集(Ⅲ)、84-1-84-10p., 環境庁企画調整局環境研究技術課、1999

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
27. Neurobehavioral and neuropharmacological methods of evaluating neurotoxicity of environmental pollutants. (FY1997-1999)	Takeshi Honma, Megumi Suda, Hirofumi Tsuga, Muneyuki Miyagawa and Rui-Sheng Wang	Environmental Research in Japan 1998, 197-198p., Environment Agency, 1999
28. 酸化性大気汚染物質暴露に対する神経性生体防御機構と健康リスク評価に関する研究	齊藤宏之、小嶋 純、岩崎 毅、久永直見、高橋正也、有藤平八郎	平成 10 年度環境保全研究成果集 (Ⅲ)、82-1-82-43p., 環境庁企画調整局環境研究技術課、1999
29. 平成 10 年度電磁場曝露に関する調査研究委員会報告書	伊坂勝生、多氣昌夫、中村清和、西川徳裕、東 敏昭、村上陽一、山口 裕、城内 博	中央労働災害防止協会・労働衛生検査センター、1999
30. 平成 10 年度労働安全衛生に関する調査研究：健康診断の臨床効果評価に関する研究	大久保、高橋、久繁、吉田、森、城内	産業医科大学、1999
31. JICA タイ NICE プロジェクト「筋骨格系障害の予防に関する技術移転」短期専門家総合報告書	城内 博	国際協力事業団、2000
32. B 領域紫外線の照射条件による組織傷害の差異に関する研究	岩田豊人	紫外線の増加が人に及ぼす影響に関する疫学的視点を中心とした研究・平成 8 年度～10 年度、環境庁、1999
33. 「未規制化学物質に係わる労働環境の実態調査」委員会報告書	高田 勲 (委員長)、菅野誠一郎、他	中央労働災害防止協会、労働衛生検査センター、1999
34. 平成 10 年度統一精度管理事業報告書	興 重治 (委員長)、菅野誠一郎、明星敏彦、他	日本作業環境測定協会・統一精度管理事務局、1999
35. 備後地方のい草じん肺に関する疫学的、労働衛生工学的、鉱物学的研究	山脇靖弘、岸本卓巳、森永謙二、神山宣彦	平成 10 年度産業医学に関する調査研究助成調査研究報告集、21-37p., 東京、(財)産業医学振興財団、2000
36. 走査型電子顕微鏡による一般大気中の吸入性鉱物繊維の測定方法に関する検討	白井清嗣、三好康彦、神山宣彦	平成 11 年度東京都環境科学研究所年報、3-12p., 東京都環境科学研究所、1999
37. 走査型電子顕微鏡によるアスベスト濃度分析に関する検討：建築解体工事を事例として	白井清嗣、三好康彦、鎌滝裕輝、神山宣彦	平成 10 年度東京都環境科学研究所年報、3-11p., 東京都環境科学研究所、1998

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
38. アスベスト代替鉱物繊維のリスク評価のための研究	神山宣彦、芹田富美雄、篠原也寸志、栗盛静江、京野洋子、小滝規子、岩田豊人、戸谷忠雄	平成 10 年度環境保全研究成果集(Ⅲ)、83-1-83-31p., 環境庁企画調整局環境研究技術課、1999
39. 排気ガス中の粒子状物質のリアルタイム成分分析	明星敏彦、鷹屋光俊、小笠原真理子	平成 10 年度環境保全研究成果集(Ⅲ)、81-1-81-11p., 環境庁企画調整局環境研究技術課、1999
40. 「粉じん作業従事者に対する防じんマスクの使用に関する教育訓練に用いる教材」報告書	木村菊二(委員長)、明星敏彦、他	(社)日本保安用品協会、1999
41. 安全衛生に係る基準認証の相互承認に関する国際的動向についての調査研究委員会報告書	加来利一(委員長)、明星敏彦、他	中央労働災害防止協会、1999
42. 低周波域騒音の評価方法の確立に関する研究	高橋幸雄、米川善晴、金田一男	平成 10 年度環境保全研究成果集(Ⅲ)、80-1-80-14p., 環境庁企画調整局環境研究技術課、1999
43. 呼吸用保護具等の性能確保のための試験実施体制の整備に係わる調査検討委員会報告書	興重治、米川善晴、奥野勉、澤田晋一、明星敏彦、他	(社)産業安全技術協会、1999
44. 林業機械及び木材加工用機械の安全対策についての調査研究	小林洋司、米川善晴、他	林業・木材製造労働災害防止協会、1999
45. 21 世紀の労働衛生研究戦略協議会 第一年次報告	21 世紀の労働衛生研究戦略協議会	事務局：労働省産業医学総合研究所、1999
46. 21 世紀の労働衛生研究戦略協議会 第二年次報告	21 世紀の労働衛生研究戦略協議会	事務局：労働省産業医学総合研究所、2000

そ の 他

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
1. International perspectives.	Takashi Hratani and Norito Kawakami	Summary of the Closing Plenary Session, "Work, Stress and Health '99: Organization of Work in a Global Economy", <a href="http://www.cdc.gov/niosh/stress99.html">http://www.cdc.gov/niosh/stress99.html</a> , 1999
2. Occupational stress. (Preface of the special issue of INDUSTRIAL HEALTH)	Ayako Sudo, Susumu Saito and Takashi Haratani	Industrial Health, 37(2), 123, 1999
3. 最新の話題：健康職場モデル	原谷隆史	産医研ニュース、No. 5, 6p., 2000
4. アンケート調査で職場のストレス要因を把握する	原谷隆史	How to 健康管理、10月号、8-9p., 1999
5. 公衆衛生学	原谷隆史	東京大学教育学部・平成11年度後期、1999
6. 職業性ストレス	原谷隆史	東京医科大学・産業衛生学、1999
7. 産業精神保健	原谷隆史	東京大学医学部健康科学・看護学科精神保健学実習、1999
8. 職業性ストレスと健康職場	原谷隆史	産業医科大学産業保健学部・産業保健学概論、1999
9. 職場のメンタルヘルス（1）	原谷隆史	山梨医科大学医学部看護学科・産業保健、1999
10. 職場のメンタルヘルス（2）	原谷隆史	山梨医科大学医学部看護学科・産業保健、1999
11. 健康心理学・ストレス学	原谷隆史	東京大学医学部健康科学・看護学科、人間心理学、1999
12. 解析の実際	原谷隆史	東邦大学医学部・疫学、2000
13. 職場のメンタルヘルス	原谷隆史	日本産業カウンセラー協会、幕張、1999
14. 職場のメンタルヘルス	原谷隆史	電機連合メンタルヘルスセミナー、東京、1999
15. 職場のメンタルヘルス	原谷隆史	電機連合メンタルヘルスセミナー、稲城、1999

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
16. 農林水産省平成 11 年度第 1 回幹部研修	原谷隆史	「メンタルヘルス」：職場におけるメンタルヘルス管理、1999
17. 農林水産省平成 11 年度第 2 回幹部研修	原谷隆史	「メンタルヘルス」：職場におけるメンタルヘルス管理、2000
18. 【座談会】新世紀の産業保健のために：知的労働と心の健康	皆川洋二、川上憲人、夏目 誠、小林章雄、島 悟、原谷隆史、廣 尚典、福井城次、箕輪尚子	日本産業衛生学会 70 周年座談会、1999
19. 私の異文化体験(7)：時空を彷徨いながら	倉林るみい	文化とところ—多文化間精神医学研究、4(1), 77-78, 1999
20. 作業温熱ストレスの生体影響と労働衛生管理	澤田晋一	神奈川産業保健「かもめ」、No. 6, 21-27, 1999
21. 健康コラム：冷房病	澤田晋一	樹音 ju-on、7, 26, 1999
22. ISO/TC159/SC5/WG1 国際委員会報告	澤田晋一	産医研ニュース、No. 4, 7p., 1999
23. 第 1 回産業医学総合研究所・客員研究員交流会参加者報告	澤田晋一	産医研ニュース、No. 5, 2p., 1999
24. VDT 作業環境の改善に向けて：日経での実態調査と対策	吉武良治、土屋和夫、斉藤 進、城内 博、外山みどり	新聞技術、No.168, 35-45, 1999
25. VDT 作業と視覚系の負担	斉藤 進、外山みどり	セミナー、名古屋市工業研究所、1999
26. VDT 作業と電磁場：パソコンを快適に利用するための人間工学セミナー	城内 博	セミナー、名古屋市工業研究所、1999
27. 学校のコンピュータ教育と人間工学	斉藤 進	総合教育技術、54(9), 8-9, 1999
28. 第 72 回日本産業衛生学会の開催報告記	斉藤 進	産業医学ジャーナル、22(7), 35-38, 1999
29. 国際会議 HCI International '99 参加報告	田村 博、斉藤 進、他	ヒューマンインターフェース学会誌、1(4), 23-28, 1999
30. VDT 作業を行う方のための健康ガイドブック「VDT 作業を快適に!!」	斉藤 進、外山みどり、他	VDT 作業を行う方のための健康ガイドブック「VDT 作業を快適に!!」、日本人間工学会 FPD の人間工学ガイドライン検討委員会編集協力、1-25p., 東京、社会保険出版社、1999



題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
31. 人間工学－視覚表示装置を用いるオフィス作業－通則(JIS Z 8511: 1999)	斉藤 進 (委員長) 中野義彦、天野 徹、 他	JIS Z 8511 原案作成委員会、 東京、日本規格協会、1999
32. 読みたい・読ませたい本 (書評): 「眼球運動実験ミニ・ハンドブック」	斉藤 進	労働の科学、54(2), 128-129, 1999
33. VDT 作業のエルゴノミクス	斉藤 進	法務省 VDT 作業事務管理研修 教材、1999
34. 長時間労働の健康影響	岩崎健二	産医研ニュース、No. 4, 4p., 1999
35. 深夜業従事者が健康で快適に働くために: 健康・生活への影響と配慮のポイント	岩崎健二	How to 健康管理、185, 8-9, 1999
36. 作業環境中有害因子に対する生体防御 遺伝子	小泉信滋	労働衛生、39, 782-783, 1998
37. 重金属の生体影響に関する研究: 重金属 誘導蛋白・メタロチオネインを主として	小泉信滋	労働基準、51(1), 22-25, 1999
38. 作業環境中有害因子が遺伝子機能に及ぼ す影響の評価	小泉信滋	産医研ニュース、No. 3, 4p., 1999
39. メタロチオネインってなに?	小滝規子	産医研ニュース、No. 4, 4p., 1999
40. MSDS の新時代に備えて: 表示と MSDS 国際調和に関する作業	城内 博	労働衛生、40(12), 23, 1999
41. 安全衛生分野における国際協力: 国際協力雑感	城内 博	労働時報、52(12), 29-30, 1999
42. 産業医大との第 4 回研究交流会 (International Cooperation)	本間健資	産医研ニュース、No. 5, 8p., 2000
43. 21 世紀の労働衛生研究戦略協議会に ついて	櫻井治彦、久永直見	産業医学ジャーナル、22(5), 20-25, 1999
44. 鼎談: 改革の時代を迎えた産業医学	小泉 明、櫻井治彦、 和田 功	産業医学ジャーナル、23(1), 4-15, 2000
45. 産業衛生学の動向	櫻井治彦	公衆衛生、64(4), 264-267, 2000
46. 最近の米国労働安全衛生事情: (1)National Occupational Research Agenda	久永直見、福地 靖、 山中秀樹	産業医学ジャーナル、22(2), 62-66, 1999
47. 最近の米国労働安全衛生事情: (2)災害発生状況と Voluntary Protection Programs	久永直見、福地 靖、 山中秀樹	産業医学ジャーナル、22(3), 86-90, 1999

題 名	著 者 名	掲載紙・巻・号・ページ・年
48. 〔講座〕ガスと粒子の測定法（第2回） 微小粒子の測定について：カットオフ径	明星敏彦	空気清浄、37(3), 249-253, 1999
49. 日本における防じんマスク・防毒マスク の性能保証制度	明星敏彦	空気清浄、37(4), 281-285, 1999
50. 防じんフィルタの特性	明星敏彦	呼吸保護具の性能と使用に関する講習会テキスト、1-5p., (社)産業安全技術協会、1999
51. 溶接作業における換気装置の適切な稼働	柴田延幸	産医研ニュース、No. 5, 5p., 2000
52. 化学物質の循環系への生体影響評価に 関する研究	田井鉄男	産医研ニュース、No. 5, 4p., 2000
53. CIS 情報	倉林るみい	労働衛生、40(5), 60-61, 1999
54. "	倉林るみい	労働衛生、40(10), 58-59, 1999
55. "	澤田晋一	労働衛生、40(6), 66-67, 1999
56. "	澤田晋一	労働衛生、40(11), 60-61, 1999
57. "	田井鉄男	働く人の安全と健康、1, 192- 193, 2000
58. "	高橋幸雄	労働衛生、40(7), 58-59, 1999
59. "	小笠原真理子	労働衛生、40(4), 62-63, 1999
60. "	小笠原真理子	労働衛生、40(12), 56-57, 1999

## IV 図書及び刊行物

### 1. 図書

平成 11 年度においては、単行書合計 402 冊、雑誌合計 159 種類を受け入れ、645 冊の和洋雑誌合冊製本を行った。

#### 〔1〕 収 集

種 別	購 入	寄贈・交換	合 計
単行書	和 287 冊	15 冊	302 冊
	洋 97 冊	3 冊	100 冊
雑 誌	和 5 種	25 種	30 種
	洋 107 種	22 種	129 種

#### 〔2〕 製 本

製本冊数： 645 冊

### 2. 刊 行 物

平成 11 年度においては、次の各号を刊行した。

(1) 産業医学総合研究所年報 平成 10 年度版

(2) INDUSTRIAL HEALTH, Volume 37, Number 2, April 1999

” ” Volume 37, Number 3, July 1999

” ” Volume 37, Number 4, October 1999

” ” Volume 38, Number 1, January 2000

## V 保護具検定

平成11年度 防じんマスクの国家検定 (平成11.4～平成12.3)

型 式 の 名 称	種 類
サカキ式1720H型	取替え式 (直結式、全面型)
TS. No. DR-77S	取替え式 (直結式、半面型)
TS. No. DR-175-7	取替え式 (直結式、全面型)
アドバンテージ1000J-HR	取替え式 (直結式、全面型)
TS. No. DR-22-Q6	取替え式 (直結式、半面型)
TS. No. DR-22-Q4	取替え式 (直結式、半面型)
TS. No. DR-77-Q4	取替え式 (直結式、半面型)
X-907	使い捨て式 (半面型)
X-967	使い捨て式 (半面型)
TS. No. DR-175K-7	取替え式 (直結式、全面型)
サンコー式DH622型	取替え式 (直結式、半面型)
カムホクラシックSD-HR	取替え式 (直結式、半面型)
TS. No. GMD-22	取替え式 (直結式、半面型)
3M No. 9914	使い捨て式 (半面型)
サカキ式ハイラック310-02型	使い捨て式 (半面型)
サカキ式ハイラック315型	使い捨て式 (半面型)
TS. No. DR-22-R6	取替え式 (直結式、半面型)
TS. No. DR-77-R4	取替え式 (直結式、半面型)
TS. No. DM-28N	取替え式 (直結式、半面型)
TS. No. DM-175	取替え式 (直結式、全面型)
TS. No. DR-22-FQ6	取替え式 (直結式、半面型)
TS. No. DR-77-FQ6	取替え式 (直結式、半面型)

平成11年度防毒マスクの国家検定（平成11.4～平成12.3）

型式の名称	品名	ガス区分	種類
TS. No. CA-1P1/AM	吸収缶	アンモニア	直結式小型
TS. No. CA-1P1OV	吸収缶	有機	直結式小型
3M6003	吸収缶	亜硫酸	直結式小型
3M6004	吸収缶	アンモニア	直結式小型
サカキ式KGC-5MC-03型	吸収缶	有機	直結式小型
サカキ式KGC-1型(C)	吸収缶	有機	直結式小型
TS. No. GM-175DC	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-151	マスク	有機	隔離式
3M6002	吸収缶	ハロゲン	直結式小型
TS. No. GM-154	マスク	有機	直結式
サカキ式HV-111型	マスク	有機	隔離式
サカキ式O-22型	マスク	有機	直結式
サカキ式HV-22型	マスク	有機	直結式
TS. No. CA-710/AMM	吸収缶	アンモニア	直結式小型
TS. No. CA-707/AMM	吸収缶	アンモニア	直結式小型
TS. No. GM-35	マスク	有機	直結式小型
サンコー式GH303II型	マスク	有機	直結式小型
サンコー式GH308SS	マスク	有機	直結式小型
サカキ式G-6X-V型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式G-6-K型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式G-7型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GDM-22	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-81K	マスク	有機	隔離式
TS. No. GM-34D	マスク	有機	直結式小型
TS. No. CA-710/OV/AG	吸収缶	有機	直結式小型
サンコー式GH304II型	マスク	有機	直結式小型
サンコー式GH304I型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式G-6型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-73M	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-165D	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-164	マスク	有機	直結式
TS. No. GM-161	マスク	有機	隔離式
TS. No. CA-1P8OV	吸収缶	有機	直結式小型

# VI 庶 務

## (1) 職 員

平成12年3月31日現在における定員は次のとおりである。

区 分	所 長	研 究 部 門				企 画 調 整					管 理 部 門					合 計
		部 長	主 任 研究官	研究員	計	部 長	専 門 官	主 任 研究官	研究員	計	課 長	係 長	一 般 職 員	技 能 職 員	計	
定 員	1	5	30	23	58	1	1	3	2	7	1	3	3	5	12	78

同日現在における職員は次のとおりである。

所長	医博 櫻 井 治 彦														
庶務課長	増 田 知 幸	有害性評価研究部長					医博 久 永 直 見								
庶務係長	田 中 勝 之	主任研究官					薬博 中 西 良 文								
会計係長	西 潟 猛	〃					〃 小 泉 信 滋								
調度係長	高 橋 秀 寿	〃					医博 小 川 康 恭								
実験動物管理室長	農博 三 枝 順 三	〃					〃 鈴 木 薫 己								
		〃					〃 大 谷 勝								
企画調整部長	医博 有 藤 平 八 郎	作業環境計測研究部長					理博 神 山 宣 彦								
主任研究官	〃 城 内 博	主任研究官					〃 猿 渡 雄 彦								
〃	石 井 哲 也	〃					保博 芹 田 富 美 雄								
企画専門官	中 島 淳 二 男	〃					菅 野 誠 一 郎								
図書情報室長	金 田 一 男	〃					工博 奥 野 勉								
		〃					理博 篠 原 也 寸 志								
作業条件適応研究部長	医博 斉 藤 進	〃					小 笠 原 真 理 子								
主任研究官	理博 岩 崎 健 二 樹	〃					鷹 屋 光 俊								
〃	医博 福 田 秀 樹														
〃	〃 澤 田 晋 一														
〃	〃 倉 林 る み い														
〃	保博 原 谷 隆 史														
〃	〃 岡 龍 雄														
〃	医博 外 山 み どり	人間工学特性研究部長					医博 米 川 善 晴								
		主任研究官					〃 四 本 久 郎								
健康障害予防研究部長	薬博 本 間 健 資	〃					保博 岩 崎 毅 彦								
主任研究官	医博 小 滝 規 子	〃					工博 明 星 敏 彦								
〃	理博 山 田 博 朋 之	〃					〃 高 野 光 正								
〃	医博 宮 川 宗 之														
〃	〃 岩 田 豊 人 生														
〃	〃 王 瑞 鉄 男														
〃	〃 田 井 鉄 男														

## (2) 予 算

平成11年度における産業医学総合研究所の予算額は、労働省所管1,290,597千円及び他省庁よりの移替え94,651千円からなり、対前年度比0.9%増で、その内訳は次のとおりである。

(単位：千円)

## 1. 労働省所管

区 分	平成10年度			平成11年度			対前年度比	
	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	増△減額	増△減額 %
人 件 費	314,865	337,918	652,783	319,436	315,251	634,687	△18,096	△2.8
管 理 維 持 費	21,467	169,902	191,369	21,371	168,026	189,397	△1,972	△1.0
研 究 費	42,634	347,765	390,399	46,753	417,631	464,384	73,985	19.0
労働衛生保護具 性能審査費	2,129	—	2,129	2,129	—	2,129	0	0
計	381,095	855,585	1,236,680	389,689	900,908	1,290,597	53,917	4.4

## 2. 他省庁よりの移替え

区 分	項	平成11年度 予 算 額	備 考
科学技術庁	国立機関原子力 試験研究費	千円 9,508	作業環境中の有害因子に対する生体防衛反応の分子機構の研究
	科学技術振興調整費 (重点基礎研究)	6,517	高負荷照明環境における生体反応に関する基礎的研究
	科学技術振興調整費 (生活・社会基盤研究)	39,046	1. 高齢社会における製品・生活環境等のユニバーサル化に関する研究 5,011千円 2. 職場環境に関わる内分泌攪乱物質の効率的な生物試験法の開発 16,968千円 3. 労働における睡眠問題とその対策に関する研究 17,067千円
	科学技術振興調整費 (国際共同研究総合推進制度)	5,563	女性労働者の作業時間と健康評価に関する研究
環 境 庁	国立機関公害防止等 試験研究費	32,483	1. 環境汚染物質の神経毒性評価に関する神経行動薬理学的解析 10,818千円 2. 低周波域騒音の評価方法の確立に関する研究 7,817千円 3. 排気ガス中の粒子状物質のリアルタイム成分分析に関する研究 13,848千円
	地球環境研究 総合推進費	1,534	紫外線とその他の環境因子による細胞内酸化ストレスの複合影響に関する研究

### (3) 日 誌

11. 4. 1 次の人事異動が発令された。
- ・企画調整部長へ有藤平八郎が有害性評価研究部長より配置換
  - ・有害性評価研究部長へ久永直見が企画調整部主任研究官より昇任
  - ・企画調整部主任研究官へ城内博が有害性評価研究部主任研究官より配置換
  - ・健康障害予防研究部長へ本間健資が同部主任研究官より昇任
  - ・作業環境計測研究部主任研究官へ菅野誠一郎が図書情報室長より配置換
  - ・図書情報室長へ金田一男が人間工学特性研究部主任研究官より配置換
  - ・健康障害予防研究部主任研究官へ王 瑞生が新規採用
  - ・有害性評価研究部研究員へ高田礼子が新規採用
  - ・健康障害予防研究部研究員へ岡田 牧が新規採用
  - ・庶務課庶務係長 笹川康成が労働基準局労災保険業務室へ転出
  - ・庶務課庶務係長へ田中勝之が労働基準局庶務課より転入
4. 21 第227回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。
- 澤田 晋一「寒冷作業負担－現場からの視点－」  
山田 博朋「ディファレンシャルディスプレイ法を用いた作業環境中有害因子の標的遺伝子の探索」  
田井 鉄男「トリクロロエチレン給水負担による生体影響」  
小嶋 純「狭隘空間における溶接作業と粉じん曝露」
5. 19 岐阜大学 館 正知名誉教授による特別講演を開催。演題は次のとおり。  
「産業医学総合研究所に望む」
6. 8 ・本省において研究推進連絡協議会を開催  
・「都道府県労働基準局労働衛生専門官研修」研修者が研究所を見学
6. 16 第228回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。
- 上野 哲「うさぎ骨格筋を用いた筋疲労の生理学的研究」  
城内 博「職域における電磁場曝露」  
斉藤 宏之「炭酸ガスアーク溶接時の作業呼吸域における粉じん・ガス濃度」  
鷹屋 光俊「固相抽出分離法を用いたバナジウムの原子価別測定法」
7. 1 当研究所開所記念式を行った。
7. 21 第229回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。
- 有藤平八郎「労働環境中のダイオキシン類問題について」  
岩田 豊人「KB細胞に対するB領域紫外線照射の効果について」  
菅野誠一郎「現実の濃度変化を再現する標準ガス発生法」  
柴田 延幸「局排設計における Capture velocity method の問題点」
7. 31 次の人事異動が発令された。
- 健康障害予防研究部 岡田 牧が辞職
8. 5 健康管理委員会及び防火管理委員会を開催
8. 10 21世紀の労働衛生研究戦略協議会・同専門部会合同会議を開催
8. 25 研究倫理審査委員会を開催



9. 1 労働省設置記念日に伴い永年勤続表彰式が行われた。  
 ・25年表彰 神山 宣彦  
 ・20年表彰 本間 健資、三枝 順三、猿渡 雄彦、金田 一男、澤田 晋一  
 宮川 宗之、明星 敏彦、小泉 信滋、岩崎 健二  
 ・STAフェロウシップ制度により韓国から朴 正鮮を受入（～11. 30）
9. 8 第230回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。  
 久永 直見「建築従事者の腰痛に対する腰部保護ベルトの効果」  
 三枝 順三「磁場の生体影響はあるのか？」  
 小滝 規子「クリソタイル投与ラットの肺と肝メタロチオネイン」  
 神山 宣彦「じん肺患者の肺内鉍物粉じん特性とX線・病理所見との関連性」
9. 15 STAフェロウシップ制度によりオランダからB.M.Kuligを受入（～10. 14）
9. 21 21世紀の労働衛生研究戦略協議会専門部会を開催
9. 28 STAフェロウシップ制度により中国から高 星を受入（～12. 27）
10. 12 中央労働災害防止協会が行う「安全衛生セミナー」研修員及び国際協力事業団が行う  
 「労働安全衛生セミナー集団研修」研修員が研究所を見学
10. 13 第231回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。  
 福田 秀樹「眼球運動を指標としたヒューマン・エラー発生要因の検討」  
 中西 良文「化学物質に対する有害性試験について」  
 加藤 桂一「労働者死傷病報告に基づく職業性疾病発生動向」  
 高橋 幸雄「低周波音によって生じる体表面振動について（2）」
10. 26 21世紀の労働衛生研究戦略協議会専門部会（第2部会）を開催
10. 29 21世紀の労働衛生研究戦略協議会専門部会（第4・5部会）を開催
11. 2 21世紀の労働衛生研究戦略協議会専門部会（第1部会）を開催
11. 9 消防訓練を行った。
11. 10 第232回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。  
 小川 康恭「神経ガスの急性期症状とその対応：地下鉄サリン事件の被災者を調査して」  
 安田 彰典「いろいろなストレスの免疫機能について」  
 高橋 正也「睡眠不足時にとる短い仮眠 — 昼休みの有効利用」  
 芹田富美雄「ラットへの超微粉ニッケルの吸入曝露—クリアランスと肺への影響」
12. 1 国際協力事業団の依頼によりインドネシア労働衛生センター拡充プロジェクト（労働  
 衛生工学）カウンターパート研修員が来所（～12. 7）
12. 15 第233回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。  
 岡 龍雄「技術開発職場における長時間労働者の24時間心拍変動測定」  
 宮川 宗之「PCB類の次世代影響—行動・発達障害」  
 岩崎 健二「技術開発職場における労働時間・睡眠時間と生理機能」  
 岩崎 毅「溶接用保護面内外の溶接ヒュームおよびガス濃度測定」
12. 1. 4 第234回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。  
 本間 健資「化学物質の神経毒性評価」  
 小泉 信滋「産業化学物質により影響される遺伝子群の検索」

四本 久郎「バス内接着作業におけるプッシュプル換気装置の気流分布と換気効果  
(第2報)」

大谷 勝己「産業化学物質による雄性生殖毒性の評価指標」

12. 1. 21 21世紀の労働衛生研究戦略協議会専門部会(第5部会)を開催
1. 28 21世紀の労働衛生研究戦略協議会専門部会(第4部会)を開催
2. 1 ・21世紀の労働衛生研究戦略協議会専門部会(第1部会)を開催  
・STAフェローシップ制度によりカナダから孫 健を受入(～5.31)
2. 3 外部研究評価委員会を開催
2. 16 第235回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。  
原谷 隆史「人事労務管理の変化とその職業性ストレスへの影響」  
猿渡 雄彦「化合物の部分構造と変異原性の相関」  
米川 善晴「全身振動の振動感覚閾値」
3. 3 本省において研究推進連絡協議会を開催
3. 17 第236回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。  
倉林るみい「海外勤務者のメンタルヘルス」  
外山みどり「視覚作業と涙液量」  
三木 圭一「尿中、唾液中ホルモンによる精神作業時の生体影響評価」  
本省化学物質調査課 伊藤正人課長「化学物質関係行政の現状」
3. 24 「今後の産業医学総合研究所の在り方等についての討論会及び意見聴取」を開催
3. 31 次の人事異動が発令された。  
・所長 櫻井治彦が定年により退職  
・人間工学特性研究部主任研究官 岩崎 毅が定年により退職  
・作業環境計測研究部研究員 栗盛静江が定年により退職

## VII Synopses in English

### 1. Senior Staffs

Director General	Haruhiko Sakurai, MD, DMSc
Chief of section of General Affairs	Tomoyuki Masuda
Chief Clerk of General Affairs	Katsuyuki Tanaka
Chief Clerk of Accountant	Takeshi Nishigata
Chief Clerk of Supplies	Hidehisa Takahashi
Chief of Experimental Animal Care	Junzo Saegusa, VMD, DAg
Division of Research Planning	
Director	Heihachiro Arito, DMSc
Senior Researcher	Hiroshi Jonai, MD, DMSc
	Tetsuya Ishii
Planing Coordinator	Junji Nakajima
Chief of Library and Information Center	Kazuo Kanada
Division of Work Stress Control	
Director	Susumu Saito, DMSc
Senior Researcher	Kenji Iwasaki, DSc
	Hideki Fukuda, DMSc
	Shin-ichi Sawada, DMSc
	Rumie Kurabayashi, MD, DMDc
	Takashi Haratani, DHSc
	Tatsuo Oka
	Midori Sotoyama, DMSc
Division of Health Effects Research	
Director	Takeshi Honma, DPhar
Senior Researcher	Noriko Otaki, DMSc
	Hiroto Yamada, DSc
	Muneyuki Miyagawa, DMSc
	Toyoto Iwata, MD, DMSc
	Rui-Sheng Wang, DMSc
	Tetuso Tai, DMSc
Division of Hazard Assessment	
Director	Naomi Hisanaga, MD

Senior Researcher

Yoshifumi Nakanishi, DPhar  
Shinji Koizumi, DPhar  
Yasutaka Ogawa, MD, DMSc  
Kaoru Suzuki  
Katsumi Ohtani

Division of Work Environment Evaluation

Director

Senior Researcher

Norihiko Kohyama, DSc  
Katsuhiko Sawatari, DSc  
Fumio Serita, DHSc  
Seiichiro Kanno  
Tsutomu Okuno, DEng  
Yasushi Shinohara, DSc  
Mariko Ono-Ogasawara  
Mitsutoshi Takaya

Division of Human Engineering

Director

Senior Researcher

Yoshihara Yonekawa, DMSc  
Hisao Yotsumoto  
Takeshi Iwasaki, DHSc  
Toshihiko Myojo, DEng  
Tsuguo Takano  
Mitsumasa Sugimoto

## 2. List of Titles of Researches in 1999

1. The effect of night-work on variation of salivary cortisol concentration in men (2)··· 14  
Keiichi Miki and Ayako Sudo
2. Association of working/sleeping hours with physiological functions  
among engineers·········· 14  
Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, Akinori Yasuda  
and Naomi Hisanaga
3. Association of working/sleeping hours with serum DHEA-S among  
engineers in amachinery manufacturing company·········· 14  
Takeshi Sasaki, Kenji Iwasaki, Tatsuo Oka and Naomi Hisanaga
4. Association of working factors with immunological indices among engineers········ 15  
Akinori Yasuda, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, Kenji Iwasaki  
and Naomi Hisanaga
5. 24-hour ambulatory recording of R-R intervals in engineers with  
longer working hours·········· 15  
Tatsuo Oka, Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki and Naomi Hisanaga
6. Change from an 8-hour shift to a 12-hour shift and health in a semiconductor  
manufacturing company·········· 16  
Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, Tetsuo Tai, Akinori Yasuda,  
Naomi Hisanaga and Takashi Ueda\* (\*Matsushita Electronics)
7. Comparison of subjective symptoms before and after introduction  
of a 12-hour shift in a semiconductor manufacturing company·········· 16  
Takeshi Sasaki, Kenji Iwasaki, Tatsuo Oka, Akinori Yasuda, Tetsuo Tai,  
Naomi Hisanaga and Takashi Ueda\* (\*Matsushita Electronics)
8. 24 hour – Holter ECG comparison in a semiconductor manufacturing company········ 16  
Tetsuo Tai, Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, Akinori Yasuda,  
Naomi Hisanaga and Takashi Ueda\* (\*Matsushita Electronics)
9. Optimal conditions for controlling the Simulated Assembly Line Task (SALT)········ 17  
Masaya Takahashi and Heihachiro Arito
10. Actigraphic assessment of sleep and wakefulness among international  
business travelers·········· 17  
Masaya Takahashi, Akinori Nakata and Heihachiro Arito
11. Analysis of the incidence of occupational diseases caused by temperature  
extremes in Japan by using the occupational injuries and disease  
reports obtained from Labor Ministry·········· 17  
Shin-ichi SAWADA, Keiichi KATOH, Naomi HISANAGA and Tetsuya ISHII
12. A field case study on the thermal environmental condition and thermal

	loads of the workers in outdoor telecommunication construction work in winter.....	18
	Shin-ichi SAWADA	
13.	A field case study on the thermal environmental condition and thermal loads of the workers in a frozen food processing plant.....	18
	Shin-ichi SAWADA and Kimiko KOSHI*	
	*Kanagawa Occupational Health Promotion Center	
14.	Frostbite-resistant response and subjective thermal loads induced by repeated finger cooling observed under different clothing conditions.....	18
	Shin-ichi SAWADA , Shunichi ARAKI* and Kazuhito YOKOYAMA*	
	*Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo	
15.	Mechanism of human metallothionein induction by heavy metals.....	19
	Kaoru Suzuki and Shinji Koizumi	
16.	Inhibitory effects of heavy metals on the transcription factor Sp1.....	19
	Pengfei Gong, Yasumitsu Ogra and Shinji Koizumi	
17.	Search of genes whose expression is affected by 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin....	19
	Seiichi Yoshida, Ken Takeda and Shinji Koizumi	
18.	Detection of gene expression in human peripheral blood lymphocytes by an improved method.....	20
	Hirotomo Yamada and Shinji Koizumi	
19.	Metallothionein in rat lung and liver following intratracheal instillation of size-selected UICC chrysotile B.....	20
	Noriko Otaki, Norihiko Kohyama, Hiroko Kyono, Tadao Toya, Toshihiko Myojo, Akira Ohgami*, Yasuo Morimoto* and Isamu Tanaka*	
	* Institute of Industrial Ecological Science, Univ of Occupational and Environmental Health	
20.	Immunoglobulin G adsorption on mineral fibers.....	20
	Noriko Otaki, Norihiko Kohyama and Shizue Kurimori	
21.	Acute pulmonary lesions of Yamabe chrysotile samples with short and long fibers by intratracheal instillation in rats.....	21
	— 1. Biochemical analysis —	
	Noriko Otaki, Hiroko Kyono, Tadao Toya, Ayako Takata, Fumio Serita and Norihiko Kohyama	
22.	Acute pulmonary lesions of Yamabe chrysotile samples with short and long fibers by intratracheal instillation in rats.....	21
	— 2. Bronchoalveolar analysis —	
	Tadao Toya, Hiroko Kyono, Noriko Otaki, Ayako Takata, Fumio Serita and Norihiko Kohyama	

23. Acute pulmonary lesions of Yamabe chrysotile samples with short and long fibers by intratracheal instillation in rats..... 22  
 — 3. Histopathological observations —  
 Tadao Toya, Hiroko Kyono, Noriko Otaki, Ayako Takata, Fumio Serita and Norihiko Kohyama
24. Test Methods for Cognitive Effects of Chemicals in Laboratory Animals..... 22  
 Muneyuki MIYAGAWA, Takeshi HONMA, Megumi SUDA and Katsumi OHTANI
25. Nervous and reproductive disorders produced by occupational hazard factors..... 23  
 — 1. Changes in nerve cell functions induced by exposure to toluene. —  
 Takeshi Honma, Megumi Suda, Hirofumi Tsuga, Tatsuya Haga\* and Wolfgang Sadee\*\*  
 \*Institute for Brain Research, University of Tokyo  
 \*\* University of California San Francisco, USA
26. Nervous and reproductive disorders produced by occupational hazard factors..... 23  
 — 2. Reproductive disorders produced by freon alternatives —  
 Takeshi Honma, Megumi Suda, Soichiro Sekiguchi, Ya-Li Zhai and Goro Asano\*  
 \*Nippon Medical School
27. Neurobehavioral and Neuropharmacological Methods of Evaluating Neurotoxicity of Environmental Pollutants..... 23  
 Takeshi Honma, Megumi Suda and Muneyuki Miyagawa
28. A comparative study on the effects of chlorinated ethanes on hepatic cytochrome p450 isozymes and testosterone metabolism in rat..... 24  
 Rui-Sheng Wang, Tamie Nasu\* and Takeshi Honma  
 \* Department of Hygiene, Shinshu University School of Medicine
29. A study on 2-bromopropane-induced cell damage..... 24  
 Rui-Sheng Wang and Takeshi Honma
30. Profile of health effects due to alternative solvents  
 — Biomarkers for organ disorders and health effects —..... 24  
 Megumi Suda, Rui-Sheng Wang, Soichiro Sekiguchi, Ya-Li Zhai, Goro Asano\* and Takeshi Honma.  
 \*Nippon Medical School
31. Examination of overseas national GLP monitoring programs for investigation of environmental chemicals..... 25  
 Yoshifumi NAKANISHI
32. Allergic dermatitis in IQI mouse..... 25  
 Junzo SAEGUSA, Hisayo KUBOTA Jong Soo KIM (Tokyo University) and Kouichi IMAOKA (Institute of Public Health)

33.	Evaluation of Testicular and Hemopoietic Toxicities of 2-bromopropane by tetrazolium salt, SQA and CASA methods.....	25
	Katsumi Ohtani, Muneyuki Miyagawa, Hisayo Kubota and Junzo Saegusa	
34.	Effects of UV radiation on KB cells.....	26
	Toyoto Iwata, Katsumi Ohtani and Naomi Hisanaga	
35.	Development of animal model for sudden death.....	26
	Tetsuo Tai	
36.	Attack with nerve gas on the Tokyo subway system and its acute and chronic effects on victims.....	26
	Yasutaka Ogawa	
37.	Developing new methods to evaluate health effects of people exposed to dioxins.....	27
	Yasutaka Ogawa and Rie Yoshida	
38.	Investigation of the use of substitutes for ozone-depleting substances at small to medium size enterprises.....	27
	Yasutaka Ogawa, Naomi Hisanaga, Hiroyuki Saitoh and Ayako Takata	
39.	Evaluating the health effects of people exposed to dioxins in working environment... ..	27
	Naomi Hisanaga, Yasutaka Ogawa, Rie Yoshida, Xiaozhong Yu and Heihachiro Arito	
40.	The effective radiance of blue light emitted from various light sources.....	28
	Tsutomu Okuno, Jun Ojima and Hiroyuki Saito	
41.	Effect of ultraviolet radiation on the eye.....	28
	Tsutomu Okuno, Masami Kojima*, Ikuho Hata*, Hiroshi Sasaki* and Kazuyuki Sasaki*	
	*Kanazawa Medical University	
42.	Motor control function in elderly persons.....	28
	Hideki Fukuda, Shujiro Sugita, Okihide Hikosaka*, Masaya Segawa** and Yoshiko Nomura**	
	*Juntendo University, ** Segawa Neurological Clinic for Children	
43.	Studies on job stress and health.....	29
	Takashi Haratani	
44.	Effects of sleep on the immune system — An epidemiological study of white-collar male workers — .....	29
	Akinori Nakata, Takashi Haratani, Masaya Takahashi, Sang Hwoi Park and Noriyuki Kawamura	
45.	Association of poor sleep habits with sick leave in Japanese male white-collar day workers.....	30
	Akinori Nakata, Takashi Haratani, Masaya Takahashi, Norito Kawakami, Hiroyuki Shimizu, Fumio Kobayashi and Shunichi Araki	
46.	A survey on pre-assignment training of Japanese expatriates	



	— An examination of some training examples —	30
	Lumie Kurabayashi, Satoru Shima * and Hisanori Hiro **	
	*Tokyo Keizai University, **NKK Tsurumi health Service Center	
47.	Karo-jisatsu	
	— One of recent serious concerns on occupational mental health in Japan —	30
	Lumie Kurabayashi, Takashi Haratani, Minoru Arai* and Satoru Shima**	
	* Juntendo University, ** Tokyo Keizai University	
48.	Human-system interaction concerning Information Technologies	31
	Susumu Saito, Midori Sotoyama, Hiroshi Jonai and Yu Xuhong	
49.	Universal design for computer use	
	— Field survey of visual tasks and tear volume —	31
	Midori Sotoyama and Susumu Saito	
50.	Visual Ergonomic Aspect of High Luminance Level	32
	Hiroshi Jonai, Midori Sotoyama and Susumu Saito	
51.	Survey on Electromagnetic Exposure Level from Industrial Facilities	32
	Hiroshi Jonai	
	Katuo Isaka (Tokushima University)	
	Masao Taki (Tokyo Metropolitan University)	
	Kiyokazu Nakamura (The Japan Industrial Furnace Manufacturers Association)	
	Toshiaki Higashi (University of Environmental and Occupational Health)	
	Yoshitaka Miura (The Federation of Electric Power Companies)	
	Youichi Murakami (The Japan Electrical Manufacturers Association)	
	Yutaka Yamaguchi (Japan Welding Engineering Society)	
	Eiji Yano (Teikyo University)	
52.	Invention and Evaluation of Self-traction chair	32
	Hiroshi Jonai and Kazuhiko Okabe (Okabe Clinic)	
53.	Effects on tension and stiffness of skeletal muscle due to temperature and reduced pH	33
	Satoru Ueno	
54.	Field survey information system	33
	Tetsuya Ishii	
55.	Use of asbestos-containing materials among construction workers (2)	33
	Hitoshi Kubota, Naomi Hisanaga, Kuniomi Nakamura*, Eiji Shibata**, Jian Sun, Michihiro Kamijima** and Yasuhiro Takeuchi	
	* Japan Nuclear Cycle Development Institute	
	** Nagoya University, School of Medicine	
56.	Cancer susceptibility in female workers	34
	Tsutomu Okuno	

57.	A study of 2-chloro-4, 6-dimethoxy-1, 3, 5-triazine skin disorder.....	34
	Keiichi Katoh	
58.	A study of statistics on industrial disease (2).....	34
	Keiichi Katoh	
59.	A study of statistics on industrial disease (3).....	35
	Keiichi Katoh	
60.	Relationship between mutagenicity and substructures of chemical compounds.....	35
	Katsuhiko Sawatari, Yoshifumi Nakanishi and Taijiro Matsushima <sup>1)</sup>	
	<sup>1)</sup> Japan Bioassay Research Center	
61.	Development of measurement method for beryllium contained dental using micellar electrokinetic chromatography (MEKC).....	36
	Mitsutoshi Takaya	
62.	Elemental Analysis of size-selected airborne particles using ICP-AES/MS.....	36
	Mitsutoshi Takaya, Mariko Ono-Ogasawara and Toshihiko Myojo	
63.	Determination method for gaseous and particulate arsenic.....	36
	Mariko Ono-Ogasawara	
64.	Preliminary analysis of Polyaromatic Hydrocarbons in diesel exhaust particles.....	37
	Mariko ONO-OGASAWARA, Toshihiko MYOJO and Mitsutoshi TAKAYA	
65.	Time-Profiled Test Gas/Vapor Generation by Deconvolution.....	37
	Seiichiro Kanno	
66.	Application of semiconductor gas sensor to measurement of organic vapor concentration.....	37
	Mitsuya Furuse	
67.	Evaluation of asbestos exposure levels by asbestos body counting.....	38
	Norihiko Kohyama, Shizue Kurimori and Kenji Morinaga*	
	* Osaka Medical Center for Cancer & Cardiovascular Diseases	
68.	XRF (X-ray fluorescence) analysis of light elements in dust sample.....	38
	Yasushi Shinohara	
69.	Pulmonary clearance and lesions of rats after a single inhalation to ultrafine metallic nickel.....	38
	SERITA Fumio	
70.	Development of real-time analysis system for elements in particulate matter using ICP-MS/AES.....	39
	Toshihiko MYOJO, Mitsutoshi TAKAYA and Mariko ONO-OGASAWARA	
71.	Estimation of filter performance after introduction of new challenge aerosols for dust respirator certification.....	39
	Toshihiko MYOJO and Mitsumasa SUGIMOTO	
72.	Numerical calculation of fluid and particle motions near the working face of a tunnel under construction.....	39

C.KANAOKA\*, K.OHMATA\*, M.FURUUCHI\* and T. MYOJO

\* Dept. of Civil Engineering, Kanazawa University

73. Laboratory Measurement of Hazardous Fumes and Gases at a Point  
Corresponding to Breathing Zone of Welder during a CO<sub>2</sub> Arc Welding..... 39  
Hiroyuki SAITO, Jun OJIMA, Mitsutoshi TAKAYA,  
Takeshi IWASAKI, Naomi HISANAGA, Shigeru TANAKA\*  
and Heihachiro Arito  
\* Kitasato University
74. Construction of an Exposure Chamber for Animals and Its use for Inhalation  
Exposure to Welding Fume and Gases..... 40  
Hiroyuki SAITO, Jun OJIMA, Takeshi IWASAKI, Naomi HISANAGA  
and Heihachiro ARITO
75. An investigation on the actual cases of working environment control in welding  
operation (4)..... 40  
Takeshi Iwasaki, Jun Ojima, Nobuyuki Shibata, Hiroyuki Saito,  
Tadao Toya, Yasushi Shinohara, Tutomu Okuno, Naomi Hisanaga,  
Norihiro Kohyama and Heihachiro Arito
76. C/P Training for improvement of working environment control..... 41  
Takeshi Iwasaki, Jun Ojima and Nobuyuki Shibata
77. Simplified specific gravity measurement for dust samples..... 41  
Jun Ojima
78. Measurement of welding fume exposure by means of personal sampling method..... 41  
Jun Ojima, Takeshi Iwasaki and Nobuyuki Shibata
79. Effective reduction of welding fume concentrations in a welder's breathing  
zone in a confined workspace..... 41  
Nobuyuki Shibata and Jun Ojima
80. Prevention of blowhole formation with local exhaust ventilation in a  
welding workspace..... 42  
Nobuyuki Shibata
81. Analysis of airflow patterns around the face of hood using laser..... 42  
Hisao Yotsumoto
82. Study on a push-pull ventilation system of spraying operation of paste in a bus..... 42  
Hisao Yotsumoto
83. Measurement of the pressure loss in flexible ducts..... 43  
Hisao Yotsumoto
84. Whole-body vibration perception thresholds of recumbent men - Effect of posture... 43  
Y. Yonekawa, S. Maeda (Kinki University) and Y. Takahashi
85. Dynamic responses of the human spinal column to random vibration..... 44  
Kazuo Kanada and Hiroshi Jonai

86. Measurement of the human body vibration induced by low frequency sound  
 – Part 3: Relationship between the vibration and psychological responses – ..... 44  
 Yukio Takahashi, Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada
87. Measurement of the human body vibration induced by low frequency sound  
 – Part 4: Trial estimation of equal-acceleration level contours  
 of the vibration – ..... 44  
 Yukio Takahashi, Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada

### 3. Collected Abstracts from the Publications in 1999

1 Takeshi SASAKI, Tatsuo OKA, Naomi HISANAGA and Kenji IWASAKI

#### Rapid and Simple Analysis of Urinary Vanilmandelic Acid by High-performance Liquid Chromatography with Electrochemical Detection

*Industrial Health* 37, 213-218, 1999

**Summary** We examined an analytical method for urinary vanilmandelic acid (VMA) by highperformance liquid chromatography with electrochemical detection from the viewpoint of practical analysis and application. The sample pretreatment in our method is only the dilution of urine samples with citrate buffer. The calibration curve for VMA was linear within the range 0.2 to 20 ng. The detection limit was 50 pg at a signal-to-noise ratio of 3 and the coefficients of variation were 2.30-4.30%. Variations in the urinary levels of VMA, noradrenaline (NA) and adrenaline (Ad) during and after exercise were investigated for 5 males (mean  $\pm$  SD, 42.4  $\pm$  4.3 years of age). The high levels of urinary NA and Ad during 1 hr exercise rapidly decreased after exercise, whereas urinary VMA increased after exercise rather than during exercise and decreased later. The correlation of the urinary levels of VMA and NA for 71 salesman (mean  $\pm$  SD, 40.6  $\pm$  11.7 years of age) in a field study was significantly positive ( $r=0.426$ ,  $p<0.001$ ). These results suggest that urinary VMA mostly reflects NA, but the excretion rate of VMA is slower than that of NA.

*National Institute of Industrial Health*

2 Takeshi SASAKI, Kenji IWASAKI, Tatsuo OKA and Naomi HISANAGA

#### Association of Working Hours with Biological Indices Related to the Cardiovascular System among Engineers in a Machinery Manufacturing Company

*Industrial Health* 37, 457-463, 1999

**Summary** A field survey of 278 engineers (20-59 years) in a machinery manufacturing company was conducted to investigate the association of working hours with biological indices related to the cardiovascular system (heart rate variability, blood pressure and serum levels of magnesium, dehydroepiandrosterone sulfate <DHEA-S> and cholesterol). Average working hours (defined as <"hours at workplace" + "half a commuting time">) and sleeping hours in this study were 60.2  $\pm$  6.3 hr/week and 6.6  $\pm$  0.8 hr/day respectively. There were no significant relationships between working hours and biological indices related to the cardiovascular system, but sleeping hours was closely related to working hours negatively. Furthermore, the serum DHEA-S level was significantly related to sleeping hours positively. Combining these two results, it appeared that long working hours might lower the serum DHEA-S level due to the reduction of sleeping hours.

*National Institute of Industrial Health*

3 K. Iwasaki, T. Sasaki, T. Oka, T. Haratani and N. Hisanaga

#### Working hours and cardiovascular-autonomic nervous function

*Excerpta Medica International Congress Series* 1185, 349-350, 1999

**Summary** To investigate the effect of working hours on cardiovascular-autonomic

nervous functions, we conducted a field survey of 147 engineers (23-49 years) in an electronics manufacturing company. The survey consisted of self-report questionnaires (working hours, sleeping hours and fatigue), and measurements of urinary noradrenaline (NA) and heart rate variability (HRV). The subjects were divided into 3 groups by age: 23-29, 30-39 and 40-49 year groups, which were further divided into shorter (SWH) and longer(LWH) working hour subgroups by weekly working hours. In comparison of SWH and LWH, a significant lower level of urinary NA in the afternoon for LWH was found and a similar tendency was found in the HRV LF/HF ratio at rest in the 30-39 year group. Because these two indices are related to sympathetic nervous activity, the results suggested that sympathetic nervous activity for LWH was lower than that for SWH in the 30-39 year group. Furthermore, in this age group there was a significant relationship between long working hours and short sleeping hours, which was confirmed by high complaint rates for "drowsiness and dullness" in the morning. These results suggest that long working hours may lower sympathetic nervous activity due to sleep deprivation.

*National Institute of Industrial Health*

4 *Hideki FUKUDA\**, *Masaya TAKAHASHI\**, and *Heihachiro ARITO\**

**Nurses' workload associated with 16-h night shifts on the 2-shift system.**

**I: Comparison with the 3-shift system**

*Psychiatry and Clinical Neurosciences 53, 219-221, 1999*

*Summary* To assess nurses' workload with 16-h night shifts on a 2-shift system, we investigated the differences between workloads with each shift on the 2- and 3-shift systems with questionnaires on subjective symptoms and measuring heart rate and physical activity. It was found that the 2-shift nurses during the 16-night shifts complained of fatigue less frequency and showed general decreases in heart rate and physical activity compared with the 3-shift nurses during 8-h evening and night shifts. The results suggest that a 2-h nap, an increase of staff, and a day off may reduce nurses' workload when they have the 16-h night shifts.

*\*National Institute of Industrial Health*

5 *Masaya Takahashi, Heihachiro Arito, and Hideki Fukuda*

**Nurses' workload associated with 16-h night shifts.**

**II: Effects of a nap taken during the shifts**

*Psychiatry Clin Neurosci 53, 223-225, 1999*

*Summary* This study aimed at examining the effects on subjective symptoms in nurses of both timing and length of a 2-h nap during a 16-h night shift. Compared to pre-nap levels, sleepiness, fatigue, and dullness increased immediately after napping. Afterwards, sleepiness decreased significantly, and the other symptoms returned to the pre-nap values. The nurses' subjective symptoms after napping were not associated with the timing of the nap and post-nap fatigue lasted longer as the nap increased (> 1.5 h). These results suggest that for effective napping during long night shifts, the nap length should be determined carefully to avoid persisted sleep inertia.

*National Institute of Industrial Health*

6 Masaya Takahashi

**The judicious use of napping in the workplace.**

*Shiftwork International Newsletter 16: 5-7, 1999.*

**Summary** In our modern society we are increasingly required to work a variety of work schedules including night work, shift work, and extended workdays. Since these work schedules have a tremendous impact on both sleep and wakefulness, preventive measures should be provided to the workers. In this paper, naps are focussed upon as an important technique, and the prophylactic and maintenance roles are discussed. In addition, from recent evidence, the effects of a short, less than 30 minute, nap are reviewed in terms of its practical use in the workplace. While there are stumbling blocks associated with instituting naps in the workplace, it is suggested that improved rest breaks that include time for a nap may produce work of higher quality.

*National Institute of Industrial Health*

7 Shin-ichi Sawada

**Effect of ambient temperature on cold-induced vasodilatation (CIVD) response and subjective thermal loads induced by repeated finger cooling**

*Proceedings of the 15<sup>TH</sup> International Congress of Biometeorology & International Conference on Urban Climatology. (Edited by Richard J. de Dear and Jennifer C.*

*Potter) ICB18.5:1-6, Published by Macquarie University, Sydney, Australia*

**Summary** The objective of this study was to investigate how repeated finger cooling under different ambient temperature conditions affects cold-induced vasodilatation (CIVD) response and finger pain and thermal sensations. Six young men aged 21 to 23 years immersed their left index fingers in stirred water at 10°C for 10 minutes. Immersion was repeated six times under each of three ambient temperature conditions: warm (30°C), neutral (25°C), and cool (20°C). Each cold-water immersion was followed by a 5-minute rest under each of the ambient temperature conditions. At the ambient temperatures of 30°C and 25°C, marked CIVD response occurred and the CIVD reactivity did not significantly change upon repetition of cold-water immersion. The finger skin temperature during each post-immersion rest also tended to recover quickly to the pre-immersion level. At the ambient temperature of 20°C, however, the CIVD response weakened continuously upon repetition of immersion and almost disappeared during the final immersion. The recovery rate of finger temperature during each post-immersion rest decreased continuously upon repetition of immersion. Finger pain sensation rapidly increased during each immersion, but it completely disappeared during each post-immersion rest period. Finger cold sensation rapidly increased during each immersion, but it was replaced by a warm or neutral sensation during each rest period. These subjective sensations during the immersion and post-immersion periods were not significantly affected by ambient temperature. Oral temperature during the experiment showed no significant change at the ambient temperatures of 25°C and 30°C, whereas it decreased significantly at the ambient temperature of 20°C. These results suggest that under cool ambient temperature conditions where the body core temperature is liable to decrease, repeated finger cooling may weaken CIVD reactivity and delay the recovery of finger temperature during post-immersion rest periods. They also suggest that under such conditions, subjective judgements such as absence of finger pain and occurrence of warm sensations during post-immersion rest may not be reliable indicators of the risk of progressive finger cooling and frostbite.

*National Institute of Industrial Health*

8 *Shin-ichi Sawada\**, *Shunichi Araki\*\**, and *Kazuhito Yokoyama\*\**

### Changes in Cold-induced Vasodilatation, Pain and Cold Sensation in Fingers caused by Repeated Finger Cooling in a Cool Environment

*Industrial Health*, 38, 79-86, 2000

**Summary** To examine how repeated cooling of fingers with a rest pause schedule at work affects cold-induced vasodilatation (CIVD), pain and cold sensation in fingers, six healthy men aged 21 to 23 years immersed their left index fingers six times in stirred water at 10°C for 10 minutes. After each cold water immersion of the fingers, 5-minute rest pause was taken to observe the recovery process of the indicators. This cold-water immersion/rest pause test was carried out in a range of three ambient temperature conditions: 30°C (warm), 25°C (thermoneutral), and 20°C (cool) as experienced in daily life. At the ambient temperatures of 30°C and 25°C, marked CIVD response occurred and the CIVD reactivity did not significantly change upon repetition of cold-water immersion. The lowered finger skin temperature also tended to recover quickly to the pre-immersion level during each post-immersion rest period. At the ambient temperature of 20°C, however, the CIVD response weakened continuously upon repetition of immersion and almost disappeared during the final immersion. The recovery of finger skin temperature during each post-immersion rest was gradually delayed upon repetition of immersion. At every ambient temperature, finger pain and cold sensation induced by each cold-water immersion significantly decreased upon repetition of immersion and completely disappeared during each post-immersion rest period. Oral temperature during the experiment showed no significant change at the ambient temperatures of 25°C and 30°C, but it decreased significantly at the ambient temperature of 20°C. These results suggest that in a cool work environment where the body core temperature is liable to decrease, repeated finger cooling may weaken CIVD reactivity and delay the recovery of finger temperature during post-immersion rest periods. In such lower ambient temperature work conditions, subjective judgements such as the decrease in finger pain and cold sensation during repeated finger cooling and the absence of them during post-immersion rest may not be reliable indicators for monitoring the risk of progressive tissue cooling and frostbite formation.

\* *National Institute of Industrial Health*

\*\* *Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo*

9 *Mie MURATA\**, *Pengfei GONG\**, *Kaoru SUZUKI\** and *Shinji KOIZUMI\**

### Differential Metal Response and Regulation of Human Heavy Metal-inducible Genes

*J. Cell. Physiol.* 180, 105-113, 1999

**Summary** There have been reported a number of heavy metal-inducible genes, but their ranges of response to various metal species are not well known, and it is also unclear whether those genes are regulated through common mechanisms or not. To approach these questions, we compared induction kinetics of human metal-inducible genes including the *MT-IIA* (coding for a metallothionein isoform), *hsp70* (coding for the 70kD heat-shock protein) and *c-fos* genes in HeLa cells exposed to Zn, Cd, Ag, Hg, Cu(II), Co or Ni ions. Transcripts from these three genes were increased after exposure to wide ranges of metals, but each gene was unique in induction kinetics. Generally, induction was observed at lower metal concentrations in the order of *MT-IIA*, *hsp70* and *c-fos*. These genes also showed differential responses in time course: more rapid induction was observed in the order of



*c-fos*, *hsp70* and *MT-IIA* after exposure to Zn or Cd. Since the metal responsive element (MRE) and heat shock element (HSE) of the *MT-IIA* and *hsp70* genes, respectively, are thought to be the *cis*-acting DNA elements that mediate metal response, we compared the properties of proteins that specifically bind to these elements. MRE-binding activity was detected only in the extract from cells exposed to Zn, while HSE-binding activity was detected in extracts from cells treated with Zn, Cd, Ag and Cu. The former was also able to be activated by Zn *in vitro*, while the latter not. Each of these DNA-binding activities showed no affinity to the recognition sequence of the other. These results demonstrate that the human metal-inducible genes have broad ranges of response to a variety of heavy metals, but suggest that they are probably regulated through independent mechanisms.

\*National Institute of Industrial Health

10 Kaoru SUZUKI\* and Shinji KOIZUMI\*

Individual Metal Responsive Elements of the Human Metallothionein-IIA Gene Independently Mediate Responses to Various Heavy Metal Signals

*Industrial Health* 38, 87-90, 2000

**Summary** Metallothioneins (MTs) are small metal-binding proteins that have a role in the defense against heavy metals. Mammalian MT genes are transcriptionally activated by metals such as Cd and Zn through multiple copies of the metal responsive element (MRE) present in the 5'-flanking region. To examine whether each MRE in a single promoter has a distinct role, we characterized seven MREs located upstream of the human MT-IIA gene. By transient transfection experiments using MRE-driven reporter gene constructs, individual MREs were assayed for the activity to mediate transcription in response to several heavy metal species. Four MREs including MREs a, b, e and g independently mediated reporter gene expression in response to Zn, Cd and Hg, while other MREs were not responsive to any of these metals. These results suggest that the multiplicity of MRE contributes to enhancing its activity, rather than providing functional diversity.

\*National Institute of Industrial Health

11 Kanenobu Kubo<sup>1)</sup>, Yuko Sakita<sup>1)</sup>, Yuko Okazaki<sup>1)</sup>, Noriko Otaki<sup>2)</sup>, Masami Kimura<sup>3)</sup>, Takeshi Minami<sup>4)</sup>

IDENTIFICATION OF METALLOTHIONEIN ISOFORMS ON CAPILLARY ZONE ELECTROPHORESIS BY ADDING ANTI-METALLOTHIONEIN ANTIBODY

*Journal of Chromatography B*, 736, 185-190, 1999

**Summary** The aim of this study was to identify metallothionein (MT) isoforms in mouse liver by using capillary zone electrophoresis (CZE). Purified MT-1 and MT-2 isoforms were completely separated by CZE using a polyacrylamide-coated tube at physiologic pH. There were two peaks in the cytosol fraction prepared from zinc-injected mouse liver, in which the migration times corresponded with those of purified MT-1 and MT-2 isoforms. When anti-MT monoclonal antibody was added with the purified MT-1 or MT-2 solution, the peaks decreased. Furthermore, the two peaks in the cytosol prepared from Zn-injected mouse liver decreased in a time-dependent manner from the electropherogram after the addition of the antibody. Therefore, those peaks were identified as MT-1 and MT-2 isoforms, respectively. In conclusion, the addition of anti-MT monoclonal antibody to the cytosol fraction of tissues

is an effective method for identification of MT isoforms after separation using CZE.

1) *Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kinki University*

2) *National Institute of Industrial Health*

3) *Department of Molecular Biology, School of Medicine, Keio University*

4) *Department of Life Sciences and Program Processing, Toyo-Oka Junior College, Kinki University*

12 *Muneyuki MIYAGAWA\**, *Katsumi OHTANI\**, *Takeshi HONMA\**.

### **SCHEDULE-CONTROLLED OPERANT BEHAVIOR AS A MEMORY MEASURE IN RATS.**

*The 7<sup>th</sup> Meeting of the International Neurotoxicology Association, Program and Abstracts, p53, 1999*

**Summary** A schedule of reinforcement for operant conditioning (alternating mix FR 10 DRO 10 sec with timeout) was developed for assessing the effects of chemicals on short-term memory in rats. The FR component (in which rats had to respond 10 times to obtain a food pellet) and the DRO component (in which food presentation was contingent upon no responding for 10 sec) alternated after each reinforcement in this schedule. A timeout of variable duration (from 4 to 20 sec) was imposed between presentation of the schedule components as a delay interval. No exteroceptive stimuli were available to indicate which component was in effect. Consequently, appropriate performance depended on the rats' memory of the component presented previously, and the accuracy of behavior alternation was used as a memory measure. The effects of drugs on the delay-accuracy curve (retention gradient) were examined with two different types of response (lever-press and nose-poke). After administration of Scopolamine, Mecamylamine and Methamphetamine, response rate and the first response latency in each FR and DRO component were determined. The first response in each component was classified into four categories (hit, miss, false alarm, and correct rejection) by using its latency with a criterion of 10 sec, and then the probability of hit and false alarm were used to calculate the accuracy of response ( $A=P[\text{Hit}]-P[\text{FA}]$ ) and response bias ( $B=P[\text{Hit}]+P[\text{FA}]-1$ ). All tested drugs decreased overall response accuracy dose dependently. Effects on retention gradient (larger effects with longer delays) were revealed clearly in the case of methamphetamine (lever-press). The alternating mixed-schedule is effective not only as a performance measure but also as a memory measure. Supported in part by the Science and Technology Agency, Japan.

\* *National Institute of Industrial Health*

13 *Hirofumi TSUGA*, *Rui-Sheng WANG* and *Takeshi HONMA*

### **Effects of Toluene on Regulation of Adenylyl Cyclase by Stimulation of G-Protein-Coupled Receptors Expressed in CHO Cells**

*Jpn. J. Pharmacol. 81, 305 – 308, 1999*

**Summary** We determined the effects of toluene exposure on activation or inhibition of adenylyl cyclase by stimulating human 2-adrenergic receptors ( $\beta 2$ -AR) and muscarinic acetylcholine receptor (mAChR) m2 subtypes, respectively, expressed in CHO cells. The formation of cAMP via  $\beta 2$ -AR stimulation was slightly but not significantly facilitated in the presence of 3.7  $\mu$ M toluene. On the other hand, the inhibition of adenylyl cyclase by 10  $\mu$ M of carbamylcholine stimulation of mAChR m2 subtypes was attenuated in the presence of

toluene. These results strongly suggest that toluene affects activation of Gi rather than Gs.  
*National Institute of Industrial Health*

14 Takeshi HONMA, Megumi SUDA, Hirofumi TSUGA, Muneyuki MIYAGAWA, and  
Rui-Sheng WANG

**Neurobehavioral and Neuropharmacological Methods of Evaluating  
Neurotoxicity of Environmental Pollutants**

*Environmental Research in Japan, Vol. III, 84-1~84-10, 1999, Environment Agency,  
Japan*

*Summary* The social interest in chemical substances is directed to dioxins and endocrine disruptors in these days. These chemicals are considered to possess carcinogenicity, reproductive toxicity and so on. However, the amount of these chemicals existing in ordinary environment is not so large. Among chemicals which were exhausted into the atmosphere in Tokyo metropolitan area in 1998, the amount of toluene was largest. 1,1,1-Trichloroethane and xylene followed toluene. The most serious toxicity of these chemicals is neither carcinogenicity nor reproductive toxicity. Neurotoxicity is the most important factor to be considered in the setting of exposure limit values for these chemicals. Therefore, it is essential to develop new methods to assess the degree of neurotoxicity for many chemicals. The assessment of neurotoxicity has so far been limited to a small number of chemicals such as toluene. This study is one of such trials to find new methods or testing systems to assess in a short time the degree of neurotoxicity for as many chemicals as possible. In neurotoxicity studies, some indicators such as lever-pressing learning behavior have been investigated in animals. Such indicators are sophisticated, however, involve specialized techniques and take a long time to yield significant results. For these reasons, we try to develop new behavioral methods that save time and are easy to use. In addition, we study the changes in the brain to discuss the biochemical background to behavioral changes induced by chemical pollutants. Spontaneous locomotor activity (SLA) is a simple indicator of the activity of the nervous system. The injection of apomorphine, a dopamine agonist, increased SLA of caged rats. Also scopolamine, a muscarine antagonist, increased SLA. However, clonidine, an alpha-adrenergic agonist, decreased SLA. In the absence of any drug or chemical, caged rats show circadian rhythms in SLA of high activity in the dark 12-hr period and low activity in the light 12-hr period. Apomorphine, scopolamine, and clonidine did not disturb the circadian rhythms in SLA. On the other hand, p-chlorophenylalanine, an inhibitor of serotonin synthesis, destroyed the circadian rhythms. A single 8-hr exposure of rats to 20-2000 ppm toluene had no marked effect on circadian rhythms. In microdialysis study, an intraperitoneal injection of toluene decreased acetylcholine release from nerve terminals in the brain striatum of rats.

*National Institute of Industrial Health*

15 Rui-Sheng WANG \*, Tamie NAKAJIMA \*\*, and Takeshi HONMA \*

**Different Change Patterns of the Isozymes of Cytochrome P450 and  
Glutathione S-Transferases in Chemically Induced Liver Damage in Rat**

*Industrial Health 37, 440-448, 1999*

*Summary* In this experiment, we studied the different changes in activities and protein levels of each subform of hepatic cytochrome P450 and glutathione S-transferase (GST), in chemical-induced liver injury in rats. Rats were administered 1,1-dichloroethylene

(DCE), allyl alcohol (AA), bromobenzene (BB) and N,N-dimethylformamide (DMF) p.o. once every two days for 7 times, and decapitated 18 hr after the last administration. DCE and AA showed stronger hepatic toxicity than BB and DMF, as serum alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) were higher in DCE and AA treated rats than in BB and DMF groups. Anti-cytochrome P450 inhibitable activity of toluene metabolism and/or immunoblot analysis showed that CYP2E1 and CYP2B1/2 were induced by BB and DMF, but not by the other two chemicals; CYP2C11 was greatly decreased by all of the four toxicants; and CYP1A1/2 was slightly reduced by the four treatments. These changes were reflected in testosterone metabolism. Formation of  $6\beta$  - and  $7\alpha$  - hydroxytestosterone from testosterone was enhanced only in DMF-treated rats, whereas that of  $2\alpha$  - and  $16\alpha$  - hydroxytestosterone was reduced by all of the four chemicals. Serum GST activity was increased only in BB and DMF treated rats, but liver cytosolic GST activity was enhanced by all of the four hepatotoxicants, with higher values in BB and DMF groups than in DCE and AA groups. Immunoblot analysis demonstrated that GST Yp was induced by BB and DMF treatments, and Ya and Yc were increased only by BB. GST Yk and Ybl were not affected by the treatments. The different change patterns of enzymes by a specific toxin and the similar modifying effect on a specific enzyme by different toxins were discussed in relation to the liver damage and to the heterogeneous distribution of enzymes in liver.

\* *National Institute of Industrial Health*

\*\* *Department of Hygiene, Shinshu University School of Medicine.*

## 16 Yasutaka OGAWA\*

### **In vitro neurotoxicity screening systems for industrial chemicals**

*Review of industrial Medicine, Vol. 12(2), 87-95, 1999*

**Summary** It is urgent to develop cheap and time saving *in vitro* methods to screen neurotoxic substances because of yearly introduction of huge variety of new chemicals in industry activities. To adopt *in vitro* test system for neurotoxicity test battery in governmental regulation or in risk assessment the validation of the systems are most important to be accomplished. In this paper author will review the *in vitro* test systems for neurotoxicity evaluation and discusses the issues and merits of them.

\* *National Institute of Industrial Health*

## 17 Tsutomu TANAKA\*, Tatsuhiro YOSHIKI\*, Yoichi ARAI\*\*, Kayoko HIGUCHI\*\*\*, Susumu KAGEYAMA\*, Yasutaka OGAWA\*\*\*\*, Takahiro ISONO\*, and Yusaku OKADA\*

### **Expression of platelet-derived endothelial cell growth factor/thymidine phosphorylase in human bladder cancer**

*Japanese Journal of Cancer Research, Vol. 90, 1344-1350, 1999*

**Summary** We investigated the expression of platelet-derived endothelial cell growth factor/thymidine phosphorylase (PD-ECGF/TP) in primary bladder cancer, its association with clinicopathologic findings, and their prognostic value. mRNA was extracted from 20 bladder cancer specimens and 6 normal bladder mucosal tissues. Relative amounts of PD-ECGF/TP mRNA were evaluated by reverse transcriptase-polymerase chain reaction (RT-PCR) and compared with the level of glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase mRNA (used as an internal standard). PD-ECGF/TP expression was examined by immunohistochemistry in 85 patients who underwent cystectomy for bladder cancer. Serum PD-ECGF/TP levels

were measured in 23 patients using a sandwich-type enzyme-linked immunosorbent assay. By RT-PCR analysis, expression of PD-ECGF/TP was found to be 7-fold higher in invasive tumors than in superficial tumors ( $P < 0.01$ ) and 9-fold higher than in normal bladder ( $P < 0.01$ ). Out of 85 transitional cell carcinoma tissue samples, 69 (81%) were evaluated as PD-ECGF/TP-positive by immunohistochemical staining. PD-ECGF/TP expression correlated significantly with tumor grade ( $P = 0.001$ ), depth of invasion ( $P = 0.012$ ), and lymphatic invasion ( $P = 0.01$ ). No correlation was found between expression of PD-ECGF/TP and the number of tumors, tumor configuration, lymph node involvement, venous invasion, c-erbB-2 expression, or overall survival. We could not detect a significant serum level of PD-ECGF/TP in any patient. The results suggest that PD-ECGF/TP might give valuable information for bladder cancer management, though it may not be a good new tumor marker for bladder cancer.

\* Department of Urology, Shiga University of Medical Science

\*\* Department of Urology, Kurashiki Central Hospital

\*\*\* Department of Surgical Pathology, Kyoto National Hospital

\*\*\*\* National Institute of Industrial Health

#### 18 Rie YOSHIDA, Yasutaka OGAWA

##### Oxidative stress induced by 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin:

##### An application of oxidative stress markers to cancer risk assessment of dioxins.

*Industrial Health*. 38: 5-14, 2000

**Summary** Dioxins are known to be a class of highly toxic and persistent environmental contaminants. Among them the toxicity of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) has been the most intensively studied, and it has been classified as a human carcinogenic substance by the International Agency for Research on Cancer (IARC). Although the mechanism of carcinogenesis by TCDD is unclear, it is now considered to have act a cancer promoter. In this review, we discuss the ability of TCDD to induce oxidative stress *in vivo*, the mechanism of the oxidative stress induction, and how oxidative stress relates to the development of cancer. We then discuss the advantages of measuring the level of oxidative stress in people exposed to dioxins in epidemiological studies for cancer risk assessment. We also discuss several methods of measuring the level of oxidative stress in humans.

\* National Institute of Industrial Health

#### 19 Yasutaka OGAWA\*, Yukio YAMAMURA\*\*, Hiroshi ANDO\*\*\*, et al.

##### Attack with sarin nerve gas on the Tokyo subway system and its effects on victims.

*In A. T. Tu, W. Gaffield eds, ACS symposium series 745, Natural and selected synthetic toxins/Biological implications, Oxford University Press, Cary 38, 333-355, 1999*

**Summary** On the morning of March 20, 1995, the Tokyo subway system was attacked with nerve gas. Liquid, in plastic bags, left on the subway cars was analyzed and sarin, hexane, and N,N-diethylaniline were detected as the main components. The health effects of victims were studied through questionnaire and hospital records. Plasma cholinesterase levels were used as exposure indicators. Muscarine-like symptoms appeared generally and could be used as early warning signs. Nicotine-like symptoms and effects on central nervous system appeared in more severely exposed cases suggesting that they can be used as severity

indicators. Muscarine-like effects to the eye and respiratory system must be induced by the direct contact of sarin gas to mucous membranes. On the other hand, nicotine-like effects are caused by a systemic exposure to sarin.

\* *Department of Public Health and Environmental Medicine, Jikei University School of Medicine*

\*\* *Professor Emeritus, St. Marianna University School of Medicine*

\*\*\* *Criminal Investigation Laboratory, Metropolitan Police Department*

20 Yasutaka OGAWA\*, Hidesuke Shimizu\*\*, Yukio YAMAMURA\*\*\*, Hiroshi ANDO\*\*\*\*

**Symptoms of victims suffered from sarin nerve gas attack on the Tokyo subway system**

*International Society for Respiratory Protection 9th International Conference, Pittsburgh (USA) Oct., 1999*

**Summary** On the morning of March 20, 1995, the Tokyo subway system was attacked with nerve gas. Liquid, in plastic bags, left on the subway cars was analyzed and sarin, hexane, and N,N-diethylaniline were detected as the main components. The health effects of victims were studied through questionnaire and hospital records. Plasma cholinesterase levels were used as exposure indicators. Muscarine-like symptoms appeared generally and could be used as early warning signs. Nicotine-like symptoms and effects on central nervous system appeared in more severely exposed cases suggesting that they can be used as severity indicators. Muscarine-like effects to the eye and respiratory system must be induced by the direct contact of sarin gas to mucous membranes. On the other hand, nicotine-like effects are caused by a systemic exposure to sarin

\* *National Institute of Industrial Health*

\*\* *Department of Public Health and Environmental Medicine, Jikei University School of Medicine*

\*\*\* *Professor Emeritus, St. Marianna University School of Medicine*

\*\*\*\* *Criminal Investigation Laboratory, Metropolitan Police Department*

21 Yasutaka OGAWA\*, Naomi HISANAGA\*, Heihachiro ARITO\*, et al.

**Relation between working conditions and exposure to dioxins in a municipal waste incinerator**

*Society of Toxicology 39th Annual Meeting, Philadelphia (USA) March, 2000*

**Summary** The purpose of this paper is to report on the exposure assessment of MWI workers to dioxins. Subjects were 92 workers and were grouped to four categories. I; workers who did not work inside the facility. II; workers who had worked at the periphery of the facility and handled the non-flammable residues. III; workers who had worked inside the facility. IV; workers who had engaged in maintenance of the furnace, the electrical dust collector, and the smoke cleaning process. Total level of dioxins in I-TEQ (T-TEQ) of groups I, II, III, and IV were 34.2, 66.8, 93.3, and 323.3 pg I-TEQ/g blood-fat, respectively. The dioxin level of group IV was significantly higher than those of the rest of three groups and had a significant correlation between T-TEQ and working duration. Congener profiles of groups I, II, III, and IV expressed by PCDF/PCDD ratio were 0.3, 0.3, 0.7, and 1.6, respectively. From the high T-TEQ level and the positive correlation between T-TEQ and working duration, workers

of group III and IV must have been exposed to dioxin emitted from the incinerator. PCDF rich congener profiles from excess exposure support this inference. Exposure to co-planer PCBs was also examined.

\* *National Institute of Industrial Health*

22 *Rie YOSHIDA\**, *Yasutaka OGAWA\**

**The comparability of the amount of 8-oxodG on isolated DNA detected by the methods using electrophoresis and HPLC-ECD**

*Society of Toxicology 39th Annual Meeting, Philadelphia(USA)March, 2000*

**Summary** Quantitative detection of oxidative DNA damage in tissues is an important factor for risk assessment, especially of tumor development. First, 8-oxodG was produced on  $\lambda$  DNA by methylene blue and visible light. Second, 8-oxodG was cut off by fpg protein enzymatically. And then we measured the number of fpg protein sensitive sites as oxidative DNA damage maker on isolated DNA using electrophoresis developed by Sutherland *et al.* and compared with the number of damaged DNA, especially 8-oxodG, measured by HPLC-ECD. When we define X as the number of 8-oxodG /  $10^5$ dG measured by HPLC-ECD method and Y as the number of 8-oxodG /  $10^5$ dG measured by electrophoresis method, Y and X were fitted to  $Y=1.19X+0.91$  by simple regression analysis. Correlation coefficient was 0.93. Even though the specificity of the electrophoresis method is lower than that of the HPLC-ECD method, the values by two methods were similar. Furthermore, it is considered that this electrophoresis method is more useful than HPLC-ECD method when we measure several oxidative DNA damages at the same time, because we could measure other oxidative DNA damages by changing only DNA glycosylase. We are now planing to establish the measurement of oxidative DNA damages in living cells using electrophoresis method.

\* *National Institute of Industrial Health*

23 *Tsutomu Okuno\**

**The Lens—Infrared Action Spectrum for Cataract, A Study Based on a Thermal Model**

*Measurement of optical radiation hazards, R. Matthes, D. Sliney, eds., 173-178, Märkl-Druck, München, 1998*

**Summary** It is unclear whether infrared radiation causes cataracts by a thermal mechanism or by a photochemical mechanism. However, if infrared cataracts are produced thermally, as widely believed, the effectiveness of infrared radiation for cataract formation is represented by the temperature rise it induces in the lens.

The temperature rises induced within the human eye by optical radiation of different wavelengths and the same irradiance were calculated on the basis of a mathematical model. Action spectra for infrared cataract were derived from the temperature rises in the lens.

It is shown that the action spectra are almost flat over the IR-B and IR-C regions, but in the visible and IR-A regions they have complicated structures corresponding to those in the spectral absorption of ocular structures. The shapes of the action spectra vary to some extent depending on the length of exposure time and ocular condition.

\* *National Institute of Industrial Health*

24 Michitaka WATANABE\*, Hideki FUKUDA\*\*, Tomoyasu FURUKAWA\*,  
Yoshio MASAKI\*, and Okihide HIKOSAKA\*\*\*

### Effects of sound stimulation on the visually guided saccades

*Equilibrium Res* 58, 301-310, 1999

**Summary** We used saccade latency in a visually guided saccade task as an index to examine the effects of sound stimulation. A light-emitting diode (LED) was embedded in a dome-shaped screen. DC electro-oculography (EOG) was used to record eye movements. Sound stimuli were delivered from a speaker at the center of the dome or from headphones or speaker on either side. The task was to maintain visual fixation at the dome center while the LED was on (overlap paradigm). LEDs on either side of the target at 20 degree were illuminated 20-50 times per session, and control data were obtained without sound stimulation. When sound stimuli were delivered from the speaker at the center of the dome every 10 ms between Target ON -200 to +200 ms, the latency was shortened between Target ON -200 to +60 ms. When the sound stimulation from the speaker and the target were on the same side (the ortho condition), the latency was even shorter, in the target were on the opposite side (the anti condition), there was less shortening of the latency. These data suggested that sound simulation causes the loss of attention when a subject is asked to pay attention to a central fixation point, and results in brief eye movement towards the target spot.

\* Department of Otorhinolaryngology, Juntendo University School of Medicine

\*\* National Institute of Industrial Health

\*\*\* Department of Physiology, Juntendo University School of Medicine

25 Hideki FUKUDA<sup>1</sup>, Masaya TAKAHASHI<sup>1</sup>, Keiichi MIKI<sup>1</sup>, Takashi HARATANI<sup>1</sup>,  
Lumie KURABAYASHI<sup>1</sup>, Naomi HISANAGA<sup>1</sup>, Heihachiro ARITO<sup>1</sup>, Hideko  
TAKAHASHI<sup>2</sup>, Makiko EGOSHI<sup>2</sup> and Misuzu SAKURAI<sup>2</sup>

### Shift Work-Related Problems in 16-h Night Shift Nurses (1): Development of An Automated Data Processing System for Questionnaires, Heart Rate, Physical Activity and Posture

*Industrial Health* 37, 219-227, 1999.

**Summary** To assess the shift work-related problems associated with a 16-h night shift in a two-shift system, we took the following important factors into consideration; the interaction between circadian rhythms and the longer night shift, the type of morningness and eveningness experienced, the subjective sleep feeling, the subjects' daily behavior, the effectiveness of taking a nap during the long night shift, and finally the effectiveness of using several different kinds of measuring devices. Included among the measuring devices used were a standard questionnaire, repetitive self-assessment of subjective symptoms and daily behavior at short intervals, and a continuous recording of such objective indices as physical activity and heart rate. A potential problem lies in the fact that field studies that use such measures tend to produce a mass of data, and are thus faced with the accompanying technical problem of analyzing such a large amount of data (time, effort and cost). To solve the data analysis problem, we developed an automated data processing system. Through the use of an image scanner with a paper feeder, standard paper, an optical character recognition function and common application software, we were able to analyze a mass of data continuously and automatically within a short time. Our system should prove useful for field



studies that produce a large amount of data collected with several different kinds of measuring devices.

<sup>1</sup> *National Institute of Industrial Health*

<sup>2</sup> *Department of Nursing, Juntendo Hospital*

26 Masaya TAKAHASHI <sup>1</sup>, Hideki FUKUDA <sup>1</sup>, Keiichi MIKI <sup>1</sup>, Takashi HARATANI <sup>1</sup>,  
Lumie KURABAYASHI <sup>1</sup>, Naomi HISANAGA <sup>1</sup>, Heihachiro ARITO <sup>1</sup>, Hideko  
TAKAHASHI <sup>2</sup>, Makiko EGOSHI <sup>2</sup>, and Misuzu SAKURAI <sup>2</sup>

**Shift Work-Related Problems in 16-h Night Shift Nurses (2): Effects on Subjective Symptoms, Physical Activity, Heart Rate, and Sleep**

*Industrial Health* 37, 228-236, 1999

**Summary** We compared the shift work-related problems between 16-h night shift and 8-h evening/night shifts among nurses in a university hospital with respect to subjective symptoms, physical activity, heart rate (HR), and sleep. The nurses of one group (n=20) worked a 16-h night shift under a rotating two-shift system, while those of the other group (n=20) worked an 8-h evening or night shift under a rotating three-shift system. The 16-h night shift was staffed by three or four nurses who alternately took a 2-h nap during the shift, and had at least one day off after each shift. Subjective symptoms and daily behavior were measured every 30 min by the nurses before, during, after each shift as well as during days off using a time-budget method. Also, physical activity, HR, and posture were recorded during the shift. The results showed similar or lower levels of sleepiness, difficulty in concentration, fatigue, physical activity, and HR during the 16-h shift compared to the 8-h shifts. No differences in subjective symptoms between the two shift schedules were observed before or after the shifts or during days off. The main sleep was longer after the shift and during days off in the 16-h shift group than in the 8-h shift group. Our results suggest that the work-related problems in 16-h night shift nurses may not be excessively greater than those in 8-h evening/night shift nurses, as long as appropriate countermeasures are taken during and after the extended shift.

<sup>1</sup> *National Institute of Industrial Health*

<sup>2</sup> *Department of Nursing, Juntendo Hospital*

27 Noriyuki Kawamura <sup>1)</sup>, Fumio Kobayashi <sup>2)</sup>, Osamu Fujita <sup>3)</sup>, Takashi Haratani <sup>4)</sup>,  
Norito Kawakami <sup>5)</sup>, Sunichi Araki <sup>6)</sup>, Akira Fukui <sup>7)</sup>

**Aggression and NK Cell Activity in a Japanese Work Setting**

*Hiroshi Yamashita, et al., Editors, Control Mechanisms of Stress and Emotion:*

*Neuroendocrine-Based Studies, The Proceedings of the 18th UOEH International Symposium, Amsterdam, Elsevier Science B.V., 341-343, 1999*

**Summary** It has been reported that the Japanese have stronger covert aggression than the US American. This study was performed using male nonsmoker subjects employed at a major electric corporation to elucidate the effects of aggression on natural killer (NK) cell activity in a Japanese work setting. The subjects were 95 male employees who gave informed consent. A questionnaire on aggression assessed three subscales on overt aggression, covert aggression and competitiveness/job involvement. Age was found to correlate positively with competitiveness. NK cell activity was found to correlate negatively with covert aggression.

ANOVA showed that the subjects who had no aggressive characteristics (n=36) had higher NK cell activities than the subjects who have strong aggressive characteristics (n=19). In conclusion, covert aggression is important not only in terms of Japanese characteristics, but also in terms of NK cell activities in a Japanese work setting. Management of aggression might be essential in health promotion since those with lack of aggression have a high NK cell activity.

1) *Department of Psychosomatic Medicine, National Institute of Mental Health*

2) *Department of Health and Psychosocial Medicine, Aichi Medical University*

3) *Kariya General Hospital*

4) *National Institute of Industrial Health*

5) *Department of Public Health, Gifu University School of Medicine*

6) *Department of Public Health, University of Tokyo*

7) *Toyoda Machine Works, Ltd.*

28 *Kimiko Hashimoto*<sup>1)</sup>, *Hiroshi Kurita*<sup>1)</sup>, *Takashi Haratani*<sup>2)</sup>, *Ken Fujii*<sup>3)</sup>, *Tomoaki Ishibashi*<sup>4)</sup>

### **Direct and Buffering Effects of Social Support on Depressive Symptoms of the Elderly with Home Help**

*Psychiatry Clin Neurosci, 53(1):95-100, 1999*

**Summary** The purpose of the present study was to examine the prevalence of depressive symptoms on the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) and the effect of life stressors or social support on depressive symptoms in 303 elderly people receiving social services at home. We conducted a questionnaire survey six times with a 1-month interval. In the initial wave of questionnaires, 92 (31%) scored 16 points or above on the CES-D, indicative of a risk for depression. Before life stressors, subjects with low-level support showed significantly more severe depressive symptoms than those with high-level support. Subjects with low-level support were significantly more depressive after life stressors than they had been before, whereas those with middle- and high-level support showed no such difference. The former and latter results seem to suggest the direct and buffering effects of social support on depressive symptoms, respectively.

1) *Department of Mental Health, Graduate School of Medicine, University of Tokyo*

2) *National Institute of Industrial Health*

3) *Mitsubishi Research Centre*

4) *Dia Research Foundation for Aging Societies*

29 *Norito Kawakami*<sup>1)</sup>, *Takashi Haratani*<sup>2)</sup>

### **Epidemiology of Job Stress and Health in Japan: Review of Current Evidence and Future Direction.**

*Industrial Health 37, 174-86, 1999*

**Summary** With the increasing concern about job stress, there is a growing body of literature addressing psychosocial job stress and its adverse effects on health in Japan. This paper reviews research findings over the past 15 years concerning the assessment of job stress, the relationship of job stress to mental and physical health, and the effects of worksite stress reduction activities in Japan. Although studies were conducted in the past using

ad-hoc job stress questionnaires, well-established job stressor scales have since been translated into Japanese, their psychometric properties tested and these scales extensively used in recent epidemiologic studies. While the impact of overtime and quantitative job overload on mental health seems moderate; job control, skill use and worksite support, as well as qualitative job demands, had greater effects on psychological distress and drinking problems in cross-sectional and prospective studies. These job stressors also indicated a strong association with psychiatric disorders, including major depression, even with a prospective study design. Long working hours were associated with a higher risk of myocardial infarction, diabetes mellitus and hypertension. There is evidence that the job demands-control model, as well as the use of new technology at work, is associated with higher levels of blood pressure and serum lipids among Japanese working populations. Fibrinolytic activity, blood glucose levels, immune functions and medical consultation rates were also affected by job stressors. It is further suggested that Japanese workers tend to suppress expression of positive feelings, which results in apparently higher psychological distress and lower job satisfaction among Japanese workers compared with workers in the U.S. Future epidemiologic studies in Japan should focus more on a prospective study design, theoretical models of job stress, job stress among women, and cultural difference and well-designed intervention studies of various types of worksite stress reduction.

<sup>1)</sup> *Department of Public Health, Gifu University School of Medicine*

<sup>2)</sup> *National Institute of Industrial Health*

*30 Norito Kawakami, Takashi Haratani, Noboru Iwata, Yuichi Imanaka, Katsuyuki Murata, Shunichi Araki*

**Effects of mailed advice on stress reduction among employees in Japan: a randomized controlled trial.**

*Industrial Health 37, 237-42, 1999*

**Summary** We conducted a randomized controlled trial (RCT) to examine the effects of mailed advice on reducing psychological distress, blood pressure, serum lipids, and sick leave of workers employed in a manufacturing plant in Japan. Those who indicated higher psychological distress (defined as having GHQ scores of three or greater) in the baseline questionnaire survey (n = 226) were randomly assigned to an intervention group or a control group. Individualized letters were sent to the subjects of the intervention group, informing them of their stress levels and recommending an improvement in daily habits and other behaviors to reduce stress. Eighty-one and 77 subjects in the intervention and control groups, respectively, responded to the one-year follow-up survey. No significant intervention effect was observed for the GHQ scores, blood pressure, serum lipids, or sick leave ( $p > 0.05$ ). The intervention effect was marginally significant for changes in regular breakfasts and daily alcohol consumption ( $p = 0.09$ ). The intervention effect was marginally significant for the GHQ scores among those who initially did not eat breakfast regularly ( $p = 0.06$ ). The study suggests that only sending mailed advice is not an effective measure for worksite stress reduction. Mailed advice which focuses on a particular subgroup (e.g., those who do not eat breakfast regularly) may be more effective.

31 Noboru Iwata <sup>1)</sup>, Norito Kawakami <sup>2)</sup>, Takashi Haratani <sup>3)</sup>, Katsuyuki Murata <sup>4)</sup>,  
Shunichi Araki <sup>5)</sup>

### Job stressor-mental health associations in a sample of Japanese working adults: artifacts of positive and negative questions?

*Industrial Health* 37, 263-70, 1999

**Summary** To examine whether positive and negative components of mental health were differently related to job stressors and life events, correlational analyses were conducted using data for the GHQ-12 and some scales of the NIOSH Generic Job Stress Questionnaire collected from 765 workers in Japan. Six positive items and six negative items of the GHQ-12 were summed up for positive and negative components of mental health (GHQ-POS, GHQ-NEG). The GHQ-POS was significantly correlated with only positively-oriented job stressors. The GHQ-NEG was significantly correlated with only negatively-oriented job stressors. Most correlations were significantly different between GHQ-POS and GHQ-NEG. This correlation pattern resulted in smaller, but significant, correlations between job stressors and the GHQ-12. These results may reflect "measuring similarity" due to item-wording. Detailed inspection suggested that GHQ-POS and GHQ-NEG, as well as positively- and negatively-oriented job stressors, were not attributable only to positive affectively or negative affectivity, respectively. Work-related events showed higher correlations with all mental health variables than their job stressors' counterparts. For females, mental health variables were seldom correlated with job stressors, but significantly correlated with life events. These results might indicate the superiority of "event-type stress measure" as compared to perceived rating scale in assessing job stressors. Further direction was discussed.

<sup>1)</sup> Center for Research in Behavioral Medicine and Health Psychology,  
University of South Florida

<sup>2)</sup> Department of Public Health, Gifu University School of Medicine

<sup>3)</sup> National Institute of Industrial Health

<sup>4)</sup> Department of Hygiene and Public Health, Teikyo University School of  
Medicine

<sup>5)</sup> Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School  
of Medicine, University of Tokyo

32 Norito Kawakami <sup>1)</sup>, Hiroyuki Shimizu <sup>1)</sup>, Takashi Haratani <sup>2)</sup>, Noboru Iwata <sup>3)</sup>,  
Toshinori Kitamura <sup>4)</sup>

### Lifetime Prevalence and Demographic Correlates of Mental Disorders in Two Populations in Japan

*World Psychiatric Association Section of Epidemiology and Public Health 1999  
Symposium, From Epidemiology to Clinical Practice, Turku, Finland, 1999*

**Summary** Purpose: To determine the prevalence of selected mental disorders and to know the effects of demographic variables in residents living in urban and rural cities in Japan.

Methods: Random samples were selected from residents aged 20+ in an urban city (pop. 440,000) and aged 50 + in a rural city (pop. 60,000) of the Gifu Prefecture, Japan. Trained interviewers conducted face-to-face interviews using the Japanese version of the UM-CIDI ver. 1.1, which yielded lifetime DSM-III-R diagnoses of major depressive episode (MDE), manic episode (MAN), dysthymic disorder (DYS), panic disorder (PAN), generalized anxiety disorders (GAD), alcohol dependence (ALC) and drug dependence (DRG). Among

eligible subjects in the urban and rural cities, 663 (61%) and 276 (64%), respectively, completed the interviews until December 1998.

Results: Lifetime prevalence rates in the urban city were 4.5% for MDE, 0.2% for MAN, 1.2% for DYS, 0.3% for PAN, 2.1% for GAD, 3.9% for ALC, and 0.9% for DRG; the rates were generally lower for the rural city sample. Gender difference was not clear except for DYS and ALC. A higher age-specific cumulative rate was observed for a younger birth cohort than for older ones, and in the urban city than in the rural city for those born before 1931.

Conclusion: The lifetime prevalence of mental disorders in our survey was similar to that in the ECA but lower than that in the NCS. Being in younger birth cohort and living in an urban city was associated with higher risks of mental disorders.

1) *Gifu University School of Medicine*

2) *National Institute of Industrial Health*

3) *University of South Florida*

4) *National Institute of Mental Health*

33 *Teruichi Shimomitsu*<sup>1)</sup>, *Yumiko Ohya*<sup>1)</sup>, *Masaaki Kato*<sup>2)</sup>, *Takashi Haratani*<sup>3)</sup>,  
*Ayumi Sakamoto*<sup>1)</sup>, *Yuko Odagiri*<sup>1)</sup>

**Working-Life Changes: Stress and Health in Overworking Societies**

*Symposium "Future of Work Life - Patho and Salutogenesis", XI World Congress of Psychiatry, Hamburg, Abstract book Volume 1, Current Option in Psychiatry, Vol 12, Suppl 1, 211, 1999*

*Summary* Japanese workers have been confronted with recent rapid changes in the working environments such as the computerization and the globalization as well as the breakdown of the life-time employment system and seniority-constrained wage and promotion systems. The restructuring of the company organization has brought more intensive work and much concern about unemployment to the workers. According to the Survey on State of Employee's Health, the percentage of workers who complain of stress and fatigue has been gradually increasing for a decade, and this trend is particularly obvious with workers who must put in long hours.

Accordingly, stress related disorders including burnout, suicide, sudden cardiovascular death from overwork, have been paid much attention to this society.

This paper will describe the trends and the present status of working life, stress, and health of the Japanese workers, and discuss the strategies for the prevention of stress-related ill-health and health promotion of workers.

1) *Department of Preventive Medicine and Public Health, Tokyo Medical University*

2) *Department of Psychiatry, Tokyo Medical University*

3) *National Institute of Industrial Health*

34 Takashi Haratani <sup>1)</sup>, Akiko Miki <sup>2)</sup>, Norito Kawakami <sup>3)</sup>, Fumio Kobayashi <sup>4)</sup>, Masao Ishizaki <sup>5)</sup>, Takeshi Hayashi <sup>6)</sup>, Osamu Fujita <sup>7)</sup>, Yoshiharu Aizawa <sup>8)</sup>, Shogo Miyazaki <sup>9)</sup>, Hisanori Hiro <sup>9)</sup>, Shuji Hashimoto <sup>10)</sup>, Shunichi Araki <sup>10)</sup>

**Effects of Job Stressors on Depression in Japanese Workers: A Cross-Sectional Survey Using the Generic Job Stress Questionnaire and the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale**

*The 11th Annual Art & Science of Health Promotion Conference, "Individual Well-Being and Organizational Productivity: Relationships Are the Key", Colorado Springs, Research Posters - 9, 2000*

**Summary** Statement of the problem. To know the health effects of job stress, the Japan Work Stress and Health Cohort Study Group (<http://www.gifu-u.ac.jp/~norito/cohort.html>) planned a large-scale prospective study. A cross-sectional analysis was performed to clarify effects of job stressors on depression using the data from the baseline survey conducted at nine companies.

**Methods:** Each subject was asked to complete a self-administered questionnaire including the Generic Job Stress Questionnaire by NIOSH, the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, etc. 16,298 men and 3,134 women, aged 18 to 59, were subjected to the present analysis.

**Results:** Role conflict, role ambiguity, interpersonal conflict, and lack of social support were strongly associated with depression for both men and women, and lack of job control and job future ambiguity, and physical environment were strongly associated for men. Job demands and employment opportunities were not or only weakly associated. Multiple linear regression analyses revealed that role ambiguity, lack of social support from family/friends, and intergroup conflict were significant predictors of depression for both men and women after adjusting for age, neuroticism, and social desirability.

**Conclusions:** These results suggest that role stress, lack of social support, and interpersonal conflict are important risk factors for depression in Japanese workers.

<sup>1)</sup> National Institute of Industrial Health,

<sup>2)</sup> Miyagi University,

<sup>3)</sup> Gifu University School of Medicine,

<sup>4)</sup> Aichi Medical University,

<sup>5)</sup> Kanazawa Medical University

<sup>6)</sup> Hitachi Ltd,

<sup>7)</sup> Aichi University of Education

<sup>8)</sup> Kitasato University,

<sup>9)</sup> NKK Corporation

<sup>10)</sup> University of Tokyo

35 Akinori Nakata <sup>1)</sup>, Takashi Haratani <sup>1)</sup>, Norito Kawakami <sup>2)</sup>, Akiko Miki <sup>3)</sup>, Lumie Kurabayashi <sup>1)</sup>, and Hiroyuki Shimizu <sup>2)</sup>

**Sleep Problems in White-Collar Male Workers of an Electric Equipment Manufacturing Company in Japan**

*Industrial Health 38, 62-68, 2000*

**Summary** In order to clarify poor sleep habits and prevalence of sleep problems (disturbances) of healthy male white-collar workers and the relationship of these to age and

job type, a total of 1,161 Japanese employees of an electric equipment manufacturing company (aged 23 to 59, mean 37 years) were surveyed by means of a mailed questionnaire. The workers were asked about eleven sleep habits. They were also divided into four groups according to age and job type: 23-29 (n=226), 30-39 (n=597), 40-49 (n=225) and 50-59 (n=113); managerial (n=209), professional (n=336), technician (n=475) and clerical (n=134). In this study, the sleep problems were defined as who had at least one of the following four poor sleep habits: 1) taking more than 30 minutes to fall asleep, 2) awakening during sleep (ADS) almost everyday, 3) early morning awakening (EMA) almost everyday, and 4) excessive daytime sleepiness (EDS) at work almost everyday. Analyses showed that sleep problems were present in 26.0% of workers; the problems were most serious among workers aged 50 years and more (36.0%) which may be due to a significant increase in the prevalence rate of EMA. The results revealed that sleep problems are common in male white-collar daytime workers. The findings also suggest a need for increased attention to sleep problems in older workers and younger ones with EDS at work.

<sup>1</sup> *National Institute of Industrial Health*

<sup>2</sup> *Department of Public Health, Gifu University School of Medicine*

<sup>3</sup> *Department of Adult Nursing, Miyagi University*

36 Akinori Nakata <sup>1,2</sup>, Shunichi Araki <sup>1</sup>, Takeshi Tanigawa <sup>1,3</sup>, Akiko Miki <sup>4</sup>, Susumu Sakurai <sup>5</sup>, Norito Kawakami <sup>6</sup>, Kazuhito Yokoyama <sup>1</sup>, and Mitsuo Yokoyama <sup>7</sup>

**Decrease of suppressor-inducer (CD4<sup>+</sup>CD45RA<sup>+</sup>) T lymphocytes and increase of serum immunoglobulin G due to perceived job stress in Japanese nuclear electric power plant workers.**

*J Occup Environ Med 42, 143-150, 2000.*

**Summary** To clarify the effects of perceived job stress on the immune system, a cross-sectional study was conducted in 116 male Japanese workers of a nuclear electric power plant (aged 20 to 39, mean 31 years). Perceived job stress, ie, psychological job demand, job control, worksite social support and job strain, was assessed by means of the Japanese version of the Job Content Questionnaire. The job strain score was calculated as the ratio of the job demand score to the job control score. Blood samples were taken from all workers, and numbers of T and natural killer (NK) cell subpopulations, B lymphocytes, total lymphocytes and white blood cells (WBCs), and serum concentrations of immunoglobulins (IgG, IgM, IgA, IgE and IgD) in their blood were measured. The workers were divided into higher and lower strain groups according to their job strain scores. The number of CD4<sup>+</sup>CD45RA<sup>+</sup> T lymphocytes in the higher strain group having the job strain score of 0.5 or more (41 workers) was significantly smaller than that in the lower strain group having the score of less than 0.5 (75 workers). In contrast, the serum IgG concentration in the former group was significantly higher than that in the latter group (analysis of covariance with age and smoking as covariates). Also, the numbers of total CD4<sup>+</sup> T and total T (CD3<sup>+</sup>) lymphocytes and of white blood cells in the former group were significantly smaller than those in the latter group. After controlling for age and smoking by the partial correlation coefficient in all 116 workers, the number of CD57<sup>+</sup>CD16<sup>+</sup> NK cells was inversely correlated with job demand and with job strain; the number of CD8<sup>+</sup> T lymphocytes was positively correlated with worksite social support; and serum IgG and IgM concentrations were positively correlated with job strain. It is suggested that higher job strain decreases the number of CD4<sup>+</sup>CD45RA<sup>+</sup> T lymphocytes in male Japanese workers but increases serum IgG concentrations.

<sup>1</sup> Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, University of Tokyo

<sup>2</sup> National Institute of Industrial Health

<sup>3</sup> Institute of Community Medicine, University of Tsukuba

<sup>4</sup> Department of Adult Nursing, Miyagi University

<sup>5</sup> Clinical Laboratory, University of Tokyo Hospital

<sup>6</sup> Department of Public Health, Gifu University School of Medicine

<sup>7</sup> Department of Virology, Kagoshima University School of Medicine

37 Takeshi Tanigawa<sup>1,2</sup>, Shunichi Araki<sup>1</sup>, Akinori Nakata<sup>1,3</sup>, Susumu Sakurai<sup>3</sup>, and Akiko Miki<sup>4</sup>

### Effects of smoking and Japanese cedar pollinosis on lymphocyte subpopulations.

*Arch Environ Health* 54, 119-123, 1999.

**Summary** Approximately 10-30% of the Japanese population suffer from Japanese Cedar (*Cryptomeria japonica*) pollinosis in the spring. To date, the effects of this pollinosis on lymphocyte subpopulations have not been examined epidemiologically. To examine the effects of smoking and Japanese Cedar pollinosis on lymphocyte subpopulations, we used flow cytometry to measure CD4<sup>+</sup> and CD8<sup>+</sup> T lymphocyte subpopulations, natural-killer cell subpopulations, B (CD19<sup>+</sup>) lymphocytes, and total lymphocytes in 61 smokers and 51 non-smokers. Some of these individuals had history of pollinosis during November 1993-an off-season for Japanese cedar pollination. Our findings suggest that (a) CD4<sup>+</sup> T-lymphocyte subpopulations (i.e., CD4<sup>+</sup>CD29<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>CD45RA<sup>+</sup> and CD4<sup>+</sup>CD45RO<sup>+</sup> cells) together with total CD4<sup>+</sup> T, total T and total lymphocytes, were increased by the effects smoking; (b) CD8dim<sup>+</sup>CD11a<sup>+</sup> T, and CD8<sup>+</sup>CD11b<sup>+</sup> T, and CD57<sup>+</sup>CD16<sup>+</sup> natural killer cells, together with total CD8<sup>+</sup>CD11a<sup>+</sup> T and total CD8<sup>+</sup> T lymphocytes, were increased by the effects of pollinosis on smokers, even though no lymphocyte subpopulations were increased by only the pollinosis effects; (c) CD4<sup>+</sup>CD29<sup>+</sup> T and CD8dim<sup>+</sup>CD11a<sup>+</sup> T lymphocytes were increased by the effects of smoking on pollinosis, and (d) CD4<sup>+</sup>CD29<sup>+</sup> T and CD4<sup>+</sup>CD45RO<sup>+</sup> T lymphocytes, CD8dim<sup>+</sup>CD11a<sup>+</sup> T, and CD8<sup>+</sup>CD11b<sup>+</sup> T lymphocytes and CD57<sup>+</sup>CD16<sup>+</sup> natural killer cells together with total CD4<sup>+</sup> T, total T (CD3<sup>+</sup>), total CD8<sup>+</sup>CD11a<sup>+</sup>, total CD8<sup>+</sup> T, and total lymphocytes, were increased by the combined effects of smoking and pollinosis.

<sup>1</sup> Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, University of Tokyo

<sup>2</sup> Institute of Community Medicine, University of Tsukuba

<sup>3</sup> National Institute of Industrial Health

<sup>4</sup> Clinical Laboratory, University of Tokyo Hospital

<sup>5</sup> Department of Adult Nursing, Miyagi University

38 Lumie KURABAYASHI and Takashi HARATANI

### The Difficulties in Case Management by Mental Health Services in Japanese Companies under Business Recession

*Proceedings of 15th Asian Conference on Occupational Health, Kuala Lumpur, 220-225, 1997*

**Summary** Several years ago a lot of Japanese companies were forced to do



"restructuring" as a measure to cope with the business recession. This restructuring consists of cutting down on expenses, reducing the number of employees, and reorganizing of each company. Even among departments of health care management in Japanese companies, the effect of the restructuring is seen.

1. To make clear what kind of difficulties there are in mental health management under the recession, a questionnaire survey was conducted among health care staff in Japanese companies.

2. Cases of mental health problems greatly increased significantly in number under the recession.

3. Among the mental health cases, concerns about maladjustment due to change and reorganization of workplace have increased.

4. Cases which became more difficult to manage greatly increased significantly in number under the recession.

5. As a means of rehabilitation, case management was very difficult under the recession, because the capacity to place recovering employees became limited.

*National Institute of Industrial Health*

39 Lumie KURABAYASHI, Takashi HARATANI \*, Minoru ARAI \*\* and Satoru SHIMA\*\*\*

**Mental Health at Work, Health Promotion in Worksite Today**

**Symposium : Mental Health Problems in Contemporary Society.**

*XI World Congress of Psychiatry, Hamburg, 1999, Abstracts Volume 1, 320p.*

*Summary* In the workplace today, there are various mental health concerns. Office automation causes stress. Internationalization of companies require employees to live abroad sometimes, separated from their family. Restructuring under business recession is a serious threat to employment. The tendency in Japan to end both the lifetime employment system and the seniority system causes new stress.

Employees' perceived job stress is increasing year by year. To promote employees' mental health and well-being, job stress must be decreased. But it had been said that the employees' well-being on the one hand and companies' profit on the other hand tend to conflict.

In recent years, the new concept "organizational health" is proposed. In this concept, employees' well-being and organizational profit are compatible and mutually reinforcing. Not only mental health care of each employee, but also establishment of a comfortable working environment is important. Promoting social support is one of the good ways to create a comfortable working environment and to improve employees' mental health. Training programs that ask colleagues and superiors to be good supporters are highly recommended.

\* *National Institute of Industrial Health*

\*\* *Juntendo University*

\*\*\* *Tokyo Keizai University*

40 Lumie KURABAYASHI

**Rehabilitation to Work Under Business Recession**

*The Japanese Journal of Mental Health : Kokoro no Kenko, Vol.14, No.2, 49-52, 1999*

*Summary* According to our research, it was rehabilitation cases that became more difficult for the health care staff in Japanese companies to manage under the business

recession. One reason is that a person who wants to come back to his working post after a long absence could get less support from co-workers who had become busier due to slashing the number of employees. Another reason is that the capacity of the recovering person became limited under the recession.

If you are a physician in charge of a rehabilitation case, do not hesitate to make contact with the health care staff in your patient's workplace. Co-operation between a physician and health care staff is essential to promote rehabilitation. If there are no health care staff in your patient's workplace, try to find key persons who can help your patient to be restricted to his workplace.

*National Institute of Industrial Health*

#### **41 Lumie KURABAYASHI and Takashi HARATANI**

### **Business Recession and Health Care Management of Japanese Companies**

*Occupational Mental Health : Sangyo, Seishin Hoken, Vol.7, 277-280, 1999*

**Summary** In April 1999, the unemployment rate of Japanese men exceeded five percent. This is the highest figure since this statistic began to be reported in 1953. Even the health care staff of a big company cannot eliminate the restructuring to cope with this business recession. Cutting down on expenses and reducing the number of employees are the most common ways of restructuring. Under this recession it is recommended that health care staff take the following measures, which can be done at little cost:

- 1) Try to maintain a supportive atmosphere in the workplace to promote employees' mental health.
- 2) Promote mental health training programs for new employees and new managers.
- 3) Work in closer cooperation with occupational health services outside of the company, for example external EAPs and occupational health centers.

*National Institute of Industrial Health*

#### **42 Tatsuya MARUMOTO\*, Midori SOTOYAMA\*\*, Maria Beatriz G. VILLANUEVA\*\*, Hiroshi JONAI\*\*, Hiroto YAMADA\*\*\*, Atsushi KANAI\* and Susumu SAITO\*\***

### **Significant Correlation between School Myopia and Postural Parameters of Students while Studying**

*International Journal of Industrial Ergonomics 23, 33-39, 1999*

**Summary** This study examined the posture of young students while studying and its relation to the degradation of naked vision. Subjects were 19 young students. The posture while studying was quantitatively analyzed, along with a comparison made with visual functions. The subjects' posture was monitored from the front and lateral views using a video camera. The parameters were viewing distance (cm), neck angle (degree), vertical gaze direction (degree) and viewing angle (degree). Each parameter was measured by frame analysis of the video images. A significant relationship arose between the viewing distance and eye accommodation (diopter), near point (cm), viewing angle and neck angle. Based on the results presented herein, we can conclude that poor posture, particularly decreased neck angle, is significantly related to the degradation of naked vision.

\* *Department of Ophthalmology, Juntendo University School of Medicine*

\*\* *National Institute of Industrial Health*

\*\*\* *Department of Ophthalmology, Yokohama National Hospital*

43 *Susumu SAITO, Midori SOTOYAMA and Hiroshi JONAI*

### **Ergonomic Guidelines for Using Portable Personal Computers with Flat Panel Displays**

*8th International Conference on Human-Computer Interaction, Adjunct Conference Proceedings, 136-137, 1999*

**Summary** A new wave of information displays for VDT use is being introduced rapidly in the offices, factories and even in homes. The flat panel display (FPD) or portable personal computer (PC) with FPD and the large size cathode ray tube (CRT) are the most remarkable features in the modern workplaces with VDTs. Ergonomic requirements for these disparate displays in terms of machine layout, workstation design, lighting conditions, among others, should as well be different because of their distinct physical and optical characteristics.

Technology may improve the quality of human life but may also create obstacles to health and safety at work. A proactive approach must be taken to eliminate the foreseeable ergonomic problems from the use of these displays.

The development of ergonomic guidelines for the use of portable personal computers with FPDs has been considered to be an important and urgent matter and should address the prevailing social needs. The Japan Ergonomic Society (JES) had discussed this item under the committee concerned and completed to publish the guideline in April 1998 (JES 1998). This paper will give the background and the outline of the ergonomic guidelines for using portable personal computers with FPDs which is the results of the committee under the JES.

*National Institute of Industrial Health*

44 *Satoru UENO*<sup>1</sup>, *Naomi HISANAGA*<sup>1</sup>, *Hiroshi JONAI*<sup>1</sup>, *Eiji SHIBATA*<sup>2</sup> and *Michihiro KAMIJIMA*<sup>3</sup>

### **Association between Musculoskeletal Pain in Japanese Construction Workers and Job, Age, Alcohol Consumption, and Smoking**

*Industrial Health 37, 449-456, 1999*

**Summary** A cross-sectional epidemiologic study was conducted to determine the prevalence of self-reported musculoskeletal pain (MSP) in construction workers and identify associations between MSP and individual factors (i.e., job, age, alcohol consumption, and smoking). The prevalence of total hand/arm pain (T-HAP), total shoulder pain (T-SP), and total low-back pain (T-LBP) was 28.4%, 28.7%, and 53.2%, respectively. Risk factors for total pain and for relatively severe pain in the hand/arm (RS-HAP), shoulder (RS-SP), and low-back (RS-LBP) were estimated by multiple logistic regression analysis. The results showed that musculoskeletal pain was significantly associated with age, and that the odds ratios (Ors) for relatively severe musculoskeletal pain increased almost linearly with age. Regarding job, compared with architects whose work is presumed to be sedentary, almost all Ors for T-HAP, T-SP, and T-LBP for non-sedentary construction jobs were significantly high. Current smokers of 20 cigarettes a day or more had significantly higher Ors for RS-HAP and RS-LBP than "never smokers". We suppose that 1) total and relatively severe pain were associated with age, 2) non-sedentary work was at higher risk of total MSP than sedentary work, and 3) heavy smoking contributed to RS-LBP.

<sup>1</sup> *National Institute of Industrial Health*

<sup>2</sup> *Department of Medical Technology, Nagoya University School of Health Sciences*

<sup>3</sup> *Department of Occupational and Environmental Health, Nagoya University*

45 Tetsuo NOMIYAMA<sup>1</sup>, Kazuyuki OMAE<sup>1</sup>, Shigeru TANAKA<sup>2</sup>,  
Hiroyuki MIYAUCHI<sup>3</sup>, Akio KOIZUMI<sup>4</sup>, Mikako TSUKADA<sup>4</sup>, Yasuhiko WADA<sup>4</sup>,  
Takashi MOGI<sup>4</sup>, Shunichiro IMAMIYA<sup>3</sup> and Haruhiko SAKURAI<sup>1</sup>

### A Cross-Sectional Observation of the Effects of Hydrazine Hydrate on Workers' Health

*J Occup Health* 40, 177-185, 1998

**Summary** Objective: To clarify the current and cumulative effects of hydrazine hydrate (HH) (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O; CAS No. 7803-57-8) on workers' health.

Methods: A cross-sectional survey was carried out on 172 male HH-exposed workers (age 18-60, mean 39.6; exposure duration 0.50-34.17) and 125 male referent workers (age 19-58, mean 40.9) at 5 factories making HH or hydrazine derivatives in Japan. Current exposure concentrations were assessed by determining hydrazine in the breathing zones and urinary hydrazine + acetylhydrazine. The cumulative exposure level was assessed by multiplying the individuals' working durations at the job sites and the estimated past environmental levels at the job sites. Clinical examinations were performed with particular focus on hepatic and renal function tests. N-acetyltransferase (NAT2) phenotypes were assessed. Acute and chronic subjective symptoms related to HH were examined by self-administered questionnaires.

Results: No hydrazine was detected in either the breathing zones or the urine of the referent workers. The mean hydrazine concentration in the breathing zones, hydrazine + acetylhydrazine in urine, and cumulative exposure level were 0.0109 ppm (N.D.-0.2003), 0.8660 μmol/g·Cr(N.D.-14.20), and 2.80 ppm-years (0.003-19) respectively. There was no difference and no dose-dependent change in either the means or the prevalence of abnormal findings in health examination items between the HH-exposed and the referent workers after adjusting confounding factors and by means of the differences of NAT2 phenotypes. Among 90 subjective symptoms, complaint of "nightmares" was significantly related to HH exposure. Conclusion: In this study, no health effect regarding current and cumulative HH exposure was observed in the HH-exposed workers when compared to the referent workers.

<sup>1</sup> Department of Preventive Medicine and Public Health, School of Medicine, Keio University,

<sup>2</sup> Faculty of Hygienic Technology, School of Allied Health Sciences, Kitasato University,

<sup>3</sup> The Association of Industrial Health

<sup>4</sup> Department of Hygiene, School of Medicine, Akita University

46 Nomiyama T<sup>1</sup>, Omae K<sup>1</sup>, Ishizuka C<sup>1</sup>, Yamauchi T<sup>2</sup>, Kawasumi Y<sup>2</sup>, Yamada K<sup>2</sup>,  
Endoh H<sup>1</sup>, Sakurai H<sup>1</sup>

### Dermal absorption of N,N-dimethylacetamide in human volunteers.

*Int Arch Occup Environ Health* 73, 121-6, 2000

**Summary** Objectives: We investigated the potential for the dermal absorption of N,N-dimethylacetamide (DMAC; CAS No. 127-19-5) vapor, the biological half-life of N-methylacetamide (NMAC) in urine as the biological exposure item of DMAC, and the adjustment method for urinary concentrations.

Methods: Twelve healthy male volunteers (mean age 25.2 years, range 21-43 years) were

exposed to DMAC for 4 h on two occasions at intervals of 96 h or above. Each volunteer sat inside a whole-body-type exposure chamber for the dermal exposure experiment or outside the chamber for the inhalation exposure experiment. The temperature and relative humidity in the chamber were controlled at approximately 26 °C and 40% in order to keep the skin (90% naked) of the volunteers dry. DMAC concentrations were  $6.1 \pm 1.3$  ppm for dermal exposure and  $6.1 \pm 1.3$  ppm for inhalation exposure. Urine samples were collected from 0 h through 36 h and at 48 h and 72 h after the exposure. Extrapolations from exposure concentrations for 4 h to 10 ppm for 8 h were performed.

Results: Mean dermal absorption was estimated to be 40.4% of the total DMAC uptake. The biological half-lives of urinary NMAC were  $9.0 \pm 1.4$  h and  $5.6 \pm 1.3$  h via skin and lung, respectively. Mean NMAC in urine just after 5 consecutive workdays (8 h/day) at 10 ppm DMAC exposure was assumed to be 33.7 mg/g·Cr (18.6-70.0 mg/g·Cr). Creatinine-adjusted NMAC concentration in urine for each volunteer within 12 h after the exposure was more closely correlated with the total excretion amount of NMAC up to 36 h than with urinary-volume-adjusted or specific-gravity-adjusted NMAC concentration in both the dermal and inhalation exposure experiments.

Conclusions: DMAC vapor was significantly absorbed through the skin. Estimated NMAC values indicate that 20 mg/g·Cr NMAC seems to be appropriate as the biological exposure index.

<sup>1</sup> *Department of Preventive Medicine and Public Health, School of Medicine, Keio University, 35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8582, Japan*

<sup>2</sup> *Japan Industrial Safety and Health Association, Tokyo 108-0014, Japan*

#### 47 Omae K<sup>1</sup>, Takebayashi T<sup>1</sup> and Sakurai H<sup>2</sup>

### Occupational exposure limits based on biological monitoring: the Japan Society for Occupational Health.

*Int Arch Occup Environ Health* 72, 271-3, 1999

**Summary** The Japan Society for Occupational Health started to recommend an occupational exposure limit based on biological monitoring (OEL-B) in 1993. Up to 1998, OEL-Bs for mercury, lead, hexane and 3,3'-dichloro-4,4'-diaminodiphenylmethane had been adopted and those for 17 chemical substances (arsenic, cadmium, chromium, nickel, acetone, methanol, benzene, toluene, xylene, styrene, tetrachloroethylene, trichloroethylene, *N,N*-dimethylacetamide, *N,N*-dimethylformamide, carbon disulfide, carbon monoxide, and organophosphate insecticides) are in preparation.

<sup>1</sup> *Department of Preventive Medicine and Public Health, School of Medicine, Keio University, 35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8582, Japan*

<sup>2</sup> *National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan*

#### 48 Haruhiko SAKURAI

### Carcinogenicity and Other Health Effects of Acrylonitrile with Reference to Occupational Exposure Limit

*Industrial Health* 38, 165-180, 2000

**Summary** The occupational exposure limit for acrylonitrile (AN) has been set by many organizations on the basis of its carcinogenicity. However, recent epidemiological studies do not afford evidence supporting the hypothesis that AN is carcinogenic to humans. Review of

the 18 published cohort studies revealed that, although there is not adequate evidence in humans for carcinogenicity of AN, the possibility of a causal association between high exposure to AN and lung cancer in humans cannot be excluded. It was pointed out that carcinogenic potential of AN may be weak, if any, to humans, and the current occupational exposure limit (OEL) for AN of 2 ppm was evaluated as appropriate in view of AN exposure levels reported by epidemiological studies. Based also on review of the literature on health effects other than carcinogenicity, it was concluded that the current OEL for AN is a reasonable value and there is no need for a revision at present.

*National Institute of Industrial Health*

49 Xiaozhong Yu <sup>1,2</sup>, Michihiro Kamijima <sup>2</sup>, Gaku Ichihara <sup>2</sup>, Junzoh Kitoh <sup>2</sup>, Naomi Hisanaga <sup>1</sup>, and Yasuhiro Takeuchi <sup>2</sup>

### **2-Bromopropane Causes Ovarian Dysfunction by Damaging Primordial Follicles and Their Oocytes in Female Rats**

*Toxicol. Appl. Pharmacol* 159, 185-193, 1999

**Summary** Ovarian dysfunction induced by 2-bromopropane (2-BP) has been described in female factory workers and experimental animals. However, the underlying mechanism is still unclear. To establish the reproductive target site and define mechanisms of 2-BP toxicity in adult female rats, we examined the effects of different doses and duration of exposure to 2-BP in female rats. In the dose-dependent experiments, female rats were exposed to 2-BP at 100, 300, 1,000 ppm, or fresh air (n = 9 each) in exposure chambers for 8 hr /day for 9 weeks. In the time-course experiments, female rats were exposed to 2-BP at 3,000 ppm for 8 hr (n = 7 each). The rats were then sacrificed 1, 3, 5 and 17 days after exposure. Differential follicle counts and in situ terminal deoxynucleotidyl transferase assay were used to evaluate 2-BP effect on primordial, growing and antral follicles. Exposure to 2-BP at 300 ppm and 1,000 ppm produced a significant reduction in the percentage of primordial, growing and antral follicles in a dose-dependent manner. Significant reduction in the percentage of primordial follicles on 17 days after exposure was observed in time-course experiments. Exposure to 2-BP at 3,000 ppm for 8 hr resulted in histological changes in primordial follicles complex at 5 and 17 days after exposure. These changes consisted of distortion of the symmetry of oocytes and their nuclei at day 5 after exposure and appearance of eccentric pyknotic cells and shrinkage of oocyte nuclei at day 17 after exposure. In situ end labeling showed increased number of apoptotic oocytes and granulosa cells in primordial follicles at days 5 and 17 after exposure. Our results suggested that ovarian dysfunction induced by 2-BP was caused by the destruction of primordial follicle and its oocyte due to the induction of apoptosis. Our studies also show that the follicle differential count is a more sensitive method than the vaginal smear in monitoring the female reproductive disorders induced by 2-BP.

<sup>1</sup> *National Institute of Industrial Health, Japan*

<sup>2</sup> *Nagoya University Graduate School of Medicine*

50 Xiaozhong Yu<sup>1</sup>, Gaku Ichihara<sup>1</sup>, Junzoh Kitoh<sup>1</sup>, Zhenlin Xie<sup>1</sup>, Eiji Shibata<sup>1</sup>,  
Michihiro Kamijima<sup>1</sup>, Nobuyuki Asaeda<sup>1</sup>, Naomi Hisanaga<sup>2</sup>, and Yasuhiro  
Takeuchi<sup>1</sup>

Effect of inhalation exposure to 2-bromopropane on the nervous  
system in rats.

*Toxicology 135, 87-93, 1999*

**Summary** Exposure to 2-bromopropane (2-BP) is suspected to have adverse effects on the nervous system. The aim of this study was to investigate whether exposure of rats to 2-BP exhibit neurotoxic effect using histological and electrophysiological studies. Wistar strain male rats were exposed daily to either 100 or 1,000 ppm 2-BP, or to fresh air for 8 h a day for 12 weeks. Body weight was measured before exposure and every two weeks. Motor nerve conduction velocity (MCV) and distal latency (DL) were measured before exposure and every 4 weeks during exposure. Histological examination of the nervous system was also performed. Exposure of rats (n=9) to 1,000 ppm resulted in suppression of body weight gain and a significant decrease in brain weight compared to the control (n=9). Electrophysiological measurements showed a significant decrease in MCV in 1,000 ppm exposed rats at 8 weeks, and significant prolongation of DL at 8 and 12 weeks. Abnormalities of the myelin sheath were detected in the common peroneal nerves. In 100-ppm exposed rats (n=9), no significant changes were noted in body weight and the peripheral nerve. In conclusions, long-term exposure to 1,000 ppm of 2-BP may result in peripheral neuropathy in rat.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health, Japan

<sup>2</sup> Nagoya University Graduate School of Medicine

51 Yangho KIM<sup>1</sup>, Jae-Woo KIM<sup>2</sup>, Kengo ITO<sup>3</sup>, Naomi HISANAGA<sup>4</sup>, Hae-Kwan  
CHEONG<sup>5</sup>, Kyoo Sang KIM<sup>1</sup> and Younghahn MOON<sup>1</sup>

Positron Emission Tomography (PET) in Differentiating Manganism  
from Idiopathic Parkinsonism

*J Occup Health 41, 91-94, 1999*

**Summary** It is difficult to distinguish manganism and idiopathic parkinsonism from each other, especially in the settings where an isolated patient with parkinsonism has spent time in a manganese (Mn)-exposed working environment. We performed clinical examinations and laboratory studies including magnetic resonance imaging (MRI) and positron emission tomography (PET) in two Mn-exposed workers (cases 1 and 2) who had parkinsonian features. The clinical features of case 1, however, were rather different from those of case 2, although both of them have some common parkinsonian features such as bradykinesia, tremor and rigidity. MRI in case 1 showed no abnormalities, but in case 2 showed symmetrical high signal intensities in the globus pallidus on a T1 weighted image. On PET findings, Ki values in the striatum were within the normal range in case 1, but reduced <sup>18</sup>F-6-fluorodopa uptake in the left putamen was seen in case 2. PET provides information of considerable value in discriminating between idiopathic parkinsonism and manganism.

<sup>1</sup> Industrial Health Research Institute, Korea Industrial Safety Corporation (KISCO),

<sup>2</sup> Department of Neurology, Dong-A University Hospital,

<sup>3</sup> Department of Biofunction Research, National Institute for Longevity Sciences, Obu,

<sup>4</sup> National Institute of Industrial Health

52 Mitsutoshi TAKAYA \*

**Development of an Analytical Method for Beryllium in Airborne Dust by Micellar Electrokinetic Chromatography**

*J. Chromatography A* 850, 363-368, 1999

**Summary** The separation of diacetylacetonato-beryllium [Be(acac)<sub>2</sub>] from acetylacetonone was achieved with micellar electrokinetic chromatography (MEKC) followed by subsequent beryllium analysis carried out using capillary electrophoresis. Analysis using a separation and absorption detector, with a 50 µm capillary cell, could detect approximately 1000 ppb of beryllium in the fhal sample. Be(acac)<sub>2</sub> is a promising reagent for absorption spectrophotometry, because its molar absorption coefficient, (32 000 L mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>) is very large. As the complex and acetylacetonone have a similar absorption wavelength, the excess free ligand must be removed from the sample to be measured. Acetylacetonone is a weak acid with keto-enol tautomerism in aqueous solution. Acetylacetonone and neutral [Be(acac)<sub>2</sub>] should be separated with capillary zone electrophoresis (CZE) using a neutral or basic buffer solution as the mobile phase. Although the pH and temperature of the mobile phase were optimized, a portion of acetylacetonone interfered with separation with CZE. This interfering portion seems to be a neutral keto-form with the same migration time as Be(acac)<sub>2</sub>. As a neutral species separation method, MEKC with sodium dodecyl sulfate (SDS) was tested and the separation was completed. The optimum pH value and buffer temperature are pH 7.8 and 15°C, respectively.

\* National Institute of Industrial Health

53 Mitsutoshi TAKAYA \*, Philippe Bühlmann\*\* and Yoshio Umezawa\*\*

**Ion-Channel-Mimetic Sensors Based on Self-Assembled Monolayers of Phosphate Esters: High Selectivity for Trivalent Cations**

*Mikrochimica Acta* 132, 55-60, 1999

**Summary** Gold electrodes were chemically modified with a phosphate ester monolayer designed to mimic biological ion-channel membranes. Cyclic voltammograms of Fe(CN)<sub>6</sub><sup>3-</sup> as electroactive marker were measured in the presence of various types of analyte cations. Whereas in the absence of analyte cations the marker reduction was hindered by electrostatic repulsion between the marker anions and phosphate groups of the receptor monolayer, binding of di- and trivalent cations to the monolayer resulted in large increases of the reduction current. Trivalent cations could be detected down to the submicromolar concentration range with excellent selectivities over alkali metal ions. Also divalent cations were well discriminated and similar responses as to trivalent cations were only observed if their concentration exceeded that of the trivalent cations by about two orders of magnitudes.

\* National Institute of Industrial Health

\*\* Department of Chemistry, School of Science, The University of Tokyo



54 Mitsutoshi TAKAYA \*

**Selective Determination Method for Vanadium(V) and Vanadium(IV)  
Controlling the pH of Media for a Solid-Liquid Extraction Column**

*Industrial Health 38, 91-94, 2000*

**Summary** Solid-liquid extraction separation based on a speciation method was studied for selective determination of vanadium(IV) and vanadium(V). Both V(IV) and V(V) cations transform to oxo-acid anion along with pH changes in the solution. The pH values for the transition points are different from each other and the difference was utilized in the separation. In the first step, particulate samples are dissolved by strong acids such as 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> or 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. The pH of the strong acidic sample solutions of V(IV) and V(V) are adjusted to the range between 3 and 4. In this condition, V(IV) is in the form of cation but V(V) is anion. The pH adjusted solution is applied to an anion exchange column. The solution is expected to contain V(IV) only. The trapped V(V) anion is eluted as VO<sub>2</sub><sup>+</sup> cation by a pH 1 acid. The author and coworker have already developed an HPLC separation method utilizing this separation concept. However, the HPLC method has some limitations, mainly originated in physical and chemical weaknesses of the HPLC column. In the present study, a firm solid-liquid column is adopted to replace the feeble HPLC column as a separation device. And a simple and convenient pH adjustment technique for making the sample solution is investigated at the same time. With these improvements, the speciation method developed with strong acidic solutions could determine the amount of V(IV) and V(V) in various environmental and biological samples.

*\*National Institute of Industrial Health*

55 Mariko ONO-OGASAWARA and Toshihiko MYOJO

**Particle Generation Method for Toxic Substances and Collection  
Efficiency of o-Tolidine Particles by Midget Impinger**

*J. Aerosol Res., Jpn. 14, 236-241, 1999*

**Summary** Collection efficiency of midget impinger for o-tolidine particles was determined with a newly developed particle generation system consisting of a glass nebulizer and a glass cylinder. To avoid contamination with toxic substances, 1 cm<sup>3</sup> methanol solution of o-tolidine was nebulized and completely dried in the glass cylinder. The total amount of generated particles was controlled by generation time and the size distribution of aerosol particles was adjusted by varying the concentration of the nebulized solution. The size distribution of particles was determined with Andersen sampler followed by high performance liquid chromatography analysis with ultraviolet or fluorescence detection. The mass median diameters (MMDs) of the generated particles were 0.40, 0.66 and 1.1 μm when the concentrations of nebulized solution were 0.01, 0.1 and 1 g/dm<sup>3</sup>, respectively. The geometric standard deviation was 2.0. The collection efficiency of midget impinger did not exceed 30% when the MMD was 1.1 μm, and it was dependent on the particle size. It is concluded that the evaluation of airborne particle concentration in working environment by means of the midget impinger is not valid when submicron particles are dominant.

*National Institute of Industrial Health*

56 Mariko ONO-OGASAWARA and Norihiko KOHYAMA

### Evaluation of Surface Roughness of Fibrous Minerals by Comparison of BET Surface Area and Calculated One

*Ann. Occup. Hyg.* 43, 505-511, 1999

**Summary** The Japan Fibrous Mineral Research Association (JFMRA) provides standard fibrous materials consisting of man-made mineral fibres (MMMFs), whiskers and a natural mineral fibre. In this research, the BET surface areas ( $SA_{BET}$ ) of JFM standard samples as well as some other natural mineral fibres were measured by krypton gas adsorption. Calculated surface areas ( $SA_{cal}$ ) were calculated from the measured length and width of individual fibres. Obtaining the ratio of  $SA_{BET} / SA_{cal}$  for each sample, we examined its applicability to the evaluation of surface roughness of fibre, because the large ratio could be obtained for rough surface fibres. The ratios of MMMFs were about 1.0 reflecting their smooth surfaces. Meanwhile the ratios of some whiskers and natural mineral fibres were in the range of 1.3-2.4 implying rough surfaces. Our earlier observations of the fibre surfaces by electron microscopy support that some fibres with rough surfaces have a large value of the ratio. The ratio of  $SA_{BET} / SA_{cal}$  is a method of quantitative measurement to evaluate surface roughness of mineral fibres, which will be used as a parameter to assess their biological effects.

*National Institute of Industrial Health*

57 Norihiko KOHYAMA <sup>1)</sup>, Hiroko KYONO <sup>2)</sup>, Noriko OTAKI <sup>3)</sup>, Toyoto IWATA <sup>3)</sup>,  
Fumio SERITA <sup>1)</sup>, Yasushi SHINOHARA <sup>1)</sup>, Shizue KURIMORI <sup>1)</sup>, Tadao TOYA <sup>4)</sup>  
and Yoko ISHIHARA <sup>5)</sup>

### Study for risk assessment of fibrous minerals as asbestos substitutes

*Environmental Research in Japan*, Vol. III, 83-1~83-31, 1999, Environment Agency,  
Japan

**Summary** Because of the carcinogenicity of asbestos, various fibrous minerals have been newly used as asbestos substitutes. Many biomedical studies, on the other hand, have pointed out that the fibrous minerals replaced asbestos are not always safe to human. Therefore, the adverse health effects of a fibrous mineral should be evaluated by some proper methods prior to use or even after used. At the present, many problems on fiber carcinogenicity or the other health effects are unsolved. This study intends to reveal the adverse health effects of some fibrous minerals by in vitro and in vivo biological experiments using well characterized fibrous samples and to contribute to making of a risk assessment method.

The report consists of the following five individual papers:

1) Biopersistence of fiber samples (amosite and  $TiO_2$  whisker: group I, wollastonite and brucite: group II, chrysotile: group III) were examined by two experiments of in vivo and in vitro. It was recognized that the biopersistence in vivo, both of excretion and dissolution, is very different depend on the fiber. Experiments for solubility in vitro showed that the fibers in groups I and III are less soluble than the fibers in group II. It was concluded that in vitro experiments using Gamble's solution is effective to project the similar results to those of in vivo experiments.

2) Metallothionein (MT; low molecular weight metal-binding protein) levels were measured by RIA in lungs and livers of rats instilled 0, 1, 3, 7, 30 days to size-selected UICC Chrysotile-B. Pulmonary and hepatic MT increased at 1 day after instilled. MT in lung induced by inflammatory reactions exposed to Chrysotile-B. Induction of MT in liver

associated by restricted food intake. These results show that MT may be a kind of acute phase protein.

3) Lung inflammatory responses were studied on well characterized two types of potassium titanate whiskers,  $K_2Ti_8O_{17}$  (PT1) &  $K_2Ti_6O_{13}$  (PT2), after a single transtracheal administration. Thirty-three male Wistar rats (8 weeks old) were injected intratracheally with two doses (0.5mg/rat, 1.0mg/rat), and sacrificed at Day 1, 3 and 7, and bronchoalveolar lavage (BAL) was done. BAL fluid and lung tissues were examined. Acute biological effects are very similar in these two whiskers, but the expressions of MCP-3, MIP-1  $\alpha$ , RANTES and eotaxin mRNAs in PT1 were greater than that of PT2. These results suggest that difference of surface character such as chrysotile structure, micro morphology, and etc., could have some influence on the biological effects to the lung.

4) Five kinds of proteins (lysozyme, albumin, transferrin, immunoglobulin G and ferritin) incubated with 27 mineral fiber samples (JFM, natural and synthetic fibers) in several test solutions. The lytic activity and protein levels lowered in ion free distilled water, except IgG and ferritin, while these indexes did not significantly decrease in phosphate buffer and Gamble's solution, a stimulated extracellular fluid. These results suggested that the absorptions of fibers with these proteins in test solutions depend on the diversity of characteristics of the mineral fibers.

5) UICC chrysotile B was separated into short (S) and medium (M) size in length by dry mesh procedure (S<#635: CML=2.9 $\mu$ m,  $\sigma_g$ =1.8, 81%<5 $\mu$ m, 96%<10 $\mu$ m. M<#200, CML=4.8 $\mu$ m,  $\sigma_g$ =2.4, 80%<10 $\mu$ m). Rats received single intratracheal instillation of S and M fibers were examined of their acute effects according to the procedures reported previously. Acute inflammation of the lungs due to shorter fiber fraction was noticed in both S and M groups, however, the longer fiber fraction of the M groups caused severer lesions and was responsible for fibrotic changes in the lungs after 30 days post injection. The good correlation of histopathological changes with biochemical data supports the test procedures we developed through these studies are useful for short-term risk assessment of the in vivo health effects of fibrous materials.

- 1) *Division of Work Environment Evaluation, National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour*
- 2) *Division of Hazard Assessment, National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour*
- 3) *Division of Health Effects Research, National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour*
- 4) *Experimental Animal Facility, National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour*
- 5) *Department of Hygiene & Public Health (I), School of Medicine, Tokyo Women's Medical University*

58 N. KOHYAMA. AND Y. SHINOHARA

## EVALUATION METHODS OF INHALED MINERAL DUST BY XRD AND ATEM—FOR THE CASES OF PNEUMOCONIOSIS AND ASBESTOS - RELATED DISEASES —

*The 1st China-Japan Joint Asbestos Symposium, Beijing, China, 16-17 July, 1999*

**Summary** It is very important to know actual dust exposure of a worker with lung disease in clinical diagnosis as well as in the study of induction mechanism, control and countermeasure. In this symposium, the author reports various evaluation methods of inhaled

mineral dust in the lung tissue taken by autopsy, excision or biopsy and bronchiole-alveolar lavage fluid (BALF) using X-ray diffraction (XRD) analysis, optical microscopy (OM) and analytical electron microscopy (AEM). Chemical digestion and/or low-temperature ashing (LTA) are employed for specimen preparation. XRD is used to know the mineral phases and contents in weight % of inhaled dust for occupational lung diseases, such as pneumoconiosis of silicosis, asbestosis, talcosis, etc.. OM and AEM, especially analytical transmission electron microscopy (ATEM) are used for detection and quantitative counting of trace amount of particles and fibers in lung tissue or BALF of various lung diseases. The author shows the most proper method: The combined method of LTA and XRD is suitable for pneumoconiosis, and that of chemical digestion and ATEM for asbestos related diseases. Some recent experiences succeeded in confirmation of the actual exposure are reported in relation to the evaluation methods.

*National Institute of Industrial Health*

59 Kenji MORINAGA<sup>1</sup>, Kuniomi NAKAMURA<sup>2</sup>, Norihiko KOHYAMA<sup>2</sup> and Takumi KISHIMOTO<sup>3</sup>

**A Retrospective Cohort Study of Male Workers Exposed to PVA Fibers**  
*Industrial Health 37, 18-21, 1999*

**Summary** In order to ascertain whether PVA fibers can produce cancer in humans or not, we have conducted a retrospective cohort study of workers exposed to PVA fibers. A total of 454 exposed and 2441 non-exposed male workers who were engaged before 1980 were followed up until the end of 1996. The SMR for all causes was 0.57 (observed 38, 95%CI:0.41-0.78) for the exposed, and 0.66 (observed 210, 95%CI: 0.58-0.75). As for lung cancer, its SMR was 0.77 (observed 3, 95%CI: 0.15-2.24) for the exposed workers and 0.67 (12 observed, 95%CI: 0.34-1.16) for the non-exposed workers. Lung cancer SMR was 0.86 (observed 2, 95%CI: 0.10-3.11) for the workers with 20 or more years' employment. This study showed no difference in lung cancer risk between the workers exposed to PVA fibers and the non-exposed workers.

<sup>1</sup> *Department of Epidemiology and Field Research, Osaka Medical Center for Cancer & Cardiovascular Diseases, Nakamichi 1-3-3, Higashinari-ku, Osaka 537-8511, Japan*

<sup>2</sup> *National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour, Nagao 6-21-1, Tama-ku, Kawasaki 214-8585, Japan*

<sup>3</sup> *Okayama Rousai Hospital, Chikukoh-Midorimachi 1-10-25, Okayama 702-8055, Japan*

60 Takumi KISHIMOTO<sup>1</sup>, Hidenori YAMAMOTO<sup>1</sup>, Kenji MORINAGA<sup>2</sup>, Yasuhiro YAMAWAKI<sup>3</sup>, Takayuki YOSHIMOTO<sup>4</sup>, Tomoyoshi MIYASHITA<sup>4</sup>, Norihiko KOHYAMA<sup>5</sup> and Yasushi SHINOHARA<sup>5</sup>

**Clinical, Pathological and Mineralogical Features in Two Autopsy Cases of Workers Exposed to Agalmatolite Dust**

*Industrial Health 37, 432-439, 1999*

**Summary** An agalmatolite miner and processor showed large shadows at the bilateral hila accompanied by surrounding emphysematous changes and irregular shadows on chest X-ray films. Chest CT scans were characterized by a mixture of tiny irregular structures and

small round opacities. Histopathological examination revealed massive fibrosis, which corresponded to large shadows, but only a small number of typical silicotic nodules, indicating mixed dust pneumoconiosis. Mineralogical examination of the autopsy lungs showed quartz, pyrophyllite, mica, and kaolinite. Quartz accounted for 70% of the amount of all mineral dust in both patients, but pyrophyllite accounted for 10.8% and 14.4%. The pulmonary mineral dust composition in the two patients was well consistent with the mineral composition of the raw clays in the agalmatolite mine. In the two patients, chest X-ray findings and histopathological findings of the lungs also suggested agalmatolite pneumoconiosis, which was confirmed by mineral analysis of the lungs.

<sup>1</sup> *Department of Occupational Pulmonary Disease, Okayama Rousai Hospital, 1-10-25 Chikkomidorimachi, Okayama 702-8055, Japan*

<sup>2</sup> *Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases, Osaka, Japan*

<sup>3</sup> *Chugoku Occupational Health Association, Fukuyama, Japan*

<sup>4</sup> *Yoshimoto Clinic, Bizen, Japan*

<sup>5</sup> *National Institute of Industrial Health, Ministry of Labor, Kawasaki, Japan*

61 *Fumio SERITA*<sup>1)</sup>, *Hiroko KYONO*<sup>1)</sup> and *Yukio SEKI*<sup>2)</sup>

### **Pulmonary Clearance and Lesions of Rats after a Single Inhalation to Ultrafine Metallic Nickel at the Dose Levels Comparable to the Threshold Limit Values**

*Industrial Health 37, 353-363, 1999*

**Summary** This study aimed to (1) determine the deposition and clearance rates of ultrafine metallic nickel (Uf-Ni) in rats after 5 hours inhalation exposure, and (2) to examine histopathology of pulmonary lesions induced at the dose levels comparable to the recommended Occupational Exposure Limit in Japan (OEL). The concentrations of Uf-Ni exposed in 3 groups were 0.15 (Low), 1.14 (Mid), and 2.54 (High) mg/m<sup>3</sup>. Five rats/group were sacrificed at 0h and 1, 3, 7, 14, and 21 days post exposure, and analyzed for nickel contents and histopathologically. The amount of Ni accumulated in the lung dose-dependently, however, the half-times of clearance were similar regardless of the initial dosage and it was 32 days in average. The observed adverse effects induced by Uf-Ni were, (1) significant increase in of the lung weight in High and Mid groups progressing with time, (2) accumulation of foamy alveolar macrophages (AM), and (3) degenerated AM indicating alveolar lipoproteinosis which aggravated up to 4 weeks in High group. Acute calcification of the degenerated AM was remarkable. The present results suggest that inhalation of Uf-Ni induced potency of lung lesions even at the dose levels comparable to the OEL (1 mg/m<sup>3</sup> as Ni), or the TLV of ACGIH (1.5 mg/m<sup>3</sup> for elemental/metal).

<sup>1)</sup> *National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 214-8585, Japan*

<sup>2)</sup> *School of Allied Health Sciences, Kitasato University, Kitasato, Sagamihara 228-8555, Japan*

62 Ishihara Yoko <sup>1)</sup>, Kyono Hiroko <sup>2)</sup>, Kohyama Norihiko <sup>2)</sup>, Serita Fumio <sup>2)</sup>,  
Toya Tadao <sup>2)</sup>, Kagawa Jun <sup>1)</sup>

### Acute Biological Effects of Intratracheally Instilled Titanium Dioxide Whiskers Compared with Nonfibrous Titanium Dioxide and Amosite in Rats

*Inhalation Toxicology 11, 131-149, 1999*

**Summary** The dimensions of man-made mineral fiber whiskers are similar to those of some kinds of asbestos. Thus these mineral fibers raise the concern for potential health hazard for workers exposed in the occupational environments. This study was designed to define acute biological effects of intratracheally administered titanium dioxide whiskers (TO1) compared with nonfibrous titanium dioxide (TOP) and UICC amosite (Ams), and their relations to acute lung inflammation in rats. The observed geometric mean length ( $\mu\text{m}$ ) and width ( $\mu\text{m}$ ) and geometric standard deviation are: TO1(2.1[2.0], 0.14[1.53]); Ams (4.3[3.3], 0.31[1.9]); and TOP (50 nm, 1-2  $\mu\text{m}$  aggregates). Ten-week-old Wistar-jcl male rats received a single tracheal injection of test materials at doses between 0.05 and 1.0 mg/rat. Control animals were injected with the same volume of saline. Lung tissue and bronchoalveolar lavage (BAL) fluid were collected from rats on days 1, 3, and 7 after administration. In the group injected with TO1, total protein, cytokine-induced neutrophil chemoattractant (CINC)/growth-regulated gene product (CRO), interleukin (IL) 1B(beta), and tumor necrosis factor (TNF) alpha increased on day 1. Subsequently, total elastolytic activity and fucose levels in BAL increased by day 3. All parameters, except for fucose in BAL, recovered to the normal levels. Animals in the Ams group showed increased total protein and CINC/GRO and decreased total elastolytic activity in a dose-dependent manner on day 1. The fucose level increased on day 3 in the Ams group. All parameters returned to their control levels on day 7. Animals in the TOP group did not show significant changes any of parameters during the experimental period. Gene expression of TNF-alpha and monocyte chemoattractant protein (MCP) 3 in the lung increased dose-dependently in the animals treated with the three materials. The mRNAs for eotaxin and MIP-I alpha were overexpressed in the lung of animals treated with Ams and TO1, while RANTES mRNA was overexpressed dose-dependently in the lung of animals treated with Ams on day 1. Onset of inflammatory response was more rapid in the Ams group than the TO1 group. Recovery of the fucose level in BAL was slower in the TO1 group than in the Ams group, though we observed similar histopathological changes in the lung of animals with TO1 or Ams. We conclude that whisker-induced acute biological effects in the lung may be related to the shape of the whiskers and not to their chemical composition or surface crystal structure, showing biological effects similar to those of UICC amosite.

<sup>1)</sup> Department of hygiene and public health (1), School of medicine, Tokyo woman's medical university, Tokyo, Japan

<sup>2)</sup> National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 214-8585, Japan

63 Toshihiko MYOJO\*

### A rapid measurement method for aerosol size distributions using DMA and CNC.

*Journal of Aerosol Research, Japan, vol.14 No.2, pp.154-157, 1999*

**Summary** To accelerate measurement of particle size distributions using a differential

mobility classifier (DMA) with a condensation nuclei counter(CNC), a computer-controlled rapid stepping mode was developed as an operation method. For each 6 seconds, the rod voltage in DMA was changed discretely to select particles in a given mobility. Aerosol concentrations of 30 points have been measured within 200 seconds. Our system showed 12 seconds time-delay between voltage shift and aerosol concentration response. After adjustment of the time delay, the size distribution ranging from 0.014 to 0.373  $\mu\text{m}$  could be determined using a stepping mode analysis(Adachi,1990). For polystyrene latex aerosol and sodium chloride aerosol, measured size distributions using the rapid stepping mode coincided with that using ordinary stepping mode.

\* *National Institute of Industrial Health*

64 *I.E. Agranovski\** and *R. D. Braddock\** and *T. Myojo\*\**

### **Removal of Aerosols by Bubbling Through Porous Media**

*Aerosol Science and Technology 31, 249-257, 1999*

*Summary* Aerosols can be filtered on fibrous filters with or without the presence of circulating water. The wet filtration leads to the formation of bubbles within the filter as the carrier gas passes through. This provides alternate mechanisms for the removal of aerosols. Experiments are described to investigate the effects of the irrigating fluid and to compare the efficiency of wet and dry filtration. The results indicate a marked increase in efficiency of filtration of the wet filter as compared with the dry filter.

\* *Faculty of Environmental Sciences, Griffith University, Queensland, Australia*

\*\* *National Institute of Industrial Health*

65 *Toshihiko MYOJO\**, *Mitsutoshi TAKAYA\**, *Mariko ONO-OGASAWARA\**

### **Real-time analysis of chemical elements and compounds in particulate matter in exhaust gases.**

*Environmental Research in Japan, Vol. III, 81-1~81-9, 1999, Environmental Agency, Japan*

*Summary* The differential mobility analyzer(DMA) extracts aerosol particles ranging from 1 nm to 1000 nm within a narrow range of electrical mobility. Electrical mobility depends on the size, shape and charge of the particle, and the properties of the gas in which it is suspended. The most common use of the DMA is to measure the size distribution of aerosol particle populations.

In this study we newly designed two kinds of annular-type DMA, that is, a 40cm DMA and a 60cm DMA of which the effective electrode lengths are 40cm and 60cm, respectively. The performance of the DMA is influenced by the gas flow pattern in the annular region where particles are classified. Ideal performance is achieved when both aerosol and sheath flows are laminar without any disturbance. In order to visualize the flow, aerosol particles of methylene blue dye were introduced into the DMA without applied voltage and collected by means of a glass fiber filter placed in the annular gap downstream of the sampling slit of the inner electrode. The colored ring on the filter gives information on uniformity of the aerosol flow and a suitable combination of aerosol inlet slit width, aerosol flow and sheath flow.

The mobility of the particles that reach the sampling slit is a function of the applied voltage, geometry of the electrodes, the flow rates of the aerosol, sheath, classified sample

and exhaust flow. Although the 60cm DMA classifies aerosol particles ranging from 24 nm to 810 nm in calculation, the maximum size of classified particles is 720 nm following nominal diameter of standard polystyrene latex(PSL) particles at 0.6 lpm, 6 lpm and 9760 V in aerosol flow, sheath flow and applied voltage, respectively. The reason of this difference between the two maximum sizes should be clarified in future studies.

To accelerate measurement of particle size distribution with the DMA, a computer-controlled rapid stepping mode was developed as an operation method. In 6 seconds, the rod voltage in the DMA was changed discretely to select particles of a given mobility. Aerosol concentrations at 30 size-points ranging from 14 to 373 nm have been measured within 200 seconds. For PSL aerosol and sodium chloride aerosol, size distribution measured by the rapid stepping method coincided with that measured by the ordinary stepping method.

It is feasible to exchange the gas in aerosols from air to argon or helium gas when using the DMA. Measured electrical mobility agreed with the calculated electrical mobility of PSL particles with the viscosity and the mean free path of argon gas. As the gas permeation rate from raw aerosols to gas exchanged monodisperse-aerosols depends on the gas diffusion coefficient, small gas molecules such as nitrogen and carbon monoxide gas, completely diffuse to gas exchanged aerosol, but, more than 90 % of the gas in aerosols was changed to argon gas by our method. The DMA gas exchange method developed in this work is applicable to introducing aerosol particles directly into chemical analyzers such as ICP-AES, ICP-MS and GC-MS. The above method makes it possible to conduct real-time analysis of chemical elements and compounds of particulate matter in exhaust gases.

\* *National Institute of Industrial Health*

66 *Hiroyuki SAITO\**, *Jun OJIMA\**, *Mitsutoshi TAKAYA\**, *Takeshi IWASAKI\**,  
*Naomi HISANAGA\**, *Shigeru TANAKA\*\** and *Heihachiro ARITO\**

**Laboratory Measurement of Hazardous Fumes and Gases at a Point  
Corresponding to Breathing Zone of Welder during a CO<sub>2</sub> Arc Welding**  
*Industrial Health 38, 69-78, 2000*

**Summary** Concentrations of fumes, ozone (O<sub>3</sub>), carbon monoxide (CO), nitric oxide (NO), manganese (Mn) and total and hexavalent chromium (Cr) as well as size distribution of fumes were measured at a point corresponding to the welder's breathing zone during CO<sub>2</sub>-arc welding, using a welding robot and three kinds of wires. Concentrations of fumes, O<sub>3</sub>, CO, Mn and total-Cr were found to exceed their corresponding occupational exposure limit (OEL) values, while the concentrations of NO and Cr(VI) were below those OEL levels. Airborne concentration of Mn exceeded its OEL value, and the Mn content was 8 times higher in welding fumes than in the wire. Using an additive equation of OEL and exposure concentration of each hazardous component, health risk in welders with combined exposure to welding fumes and gases was assessed as 18.6 to 46.0 times of OEL, which exceeded the unity. This finding suggests that effective protection of welders from the exposure can be attained by use of the supplied-air respirator or combined use of a dust respirator and a local exhaust system.

\* *National Institute of Industrial Health*

\*\* *School of Allied Health Sciences, Kitasato University*



67 *Hiroyuki SAITO\**, *Jun OJIMA\**, *Takeshi IWASAKI\**, *Naomi HISANAGA\**, *Masaya TAKAHASHI\**, *Heihachiro ARITO\**, *Shigeru TANAKA\*\** and *Masahiro NAKAZA\*\**  
**Biological Defense Mechanism against Inhalation of Oxidative air pollutants and Assessment of Health Risk for Exposure to the Oxidative Air Pollutants**

*Environmental Research in Japan, Vol. III, 82-1~82-43, 1999, Environment Agency, Japan*

**Summary** The 3-year project of research entitled above was intended to aim at assessing possible adverse health effects of oxidative air pollutants such as ozone. At first, we devised an inhalation exposure system consisting of an ozone-generating device and an exposure chamber for rats. The exposure system was further developed for inhalation exposure of rats to welding fume and gases, equipped together with a welding robot. Pulmonary and extrapulmonary effects were examined by exposure of rats to ozone or welding fume and gases using this inhalation exposure system. It was found that the detrimental ventilatory and extrapulmonary responses were produced by exposure to low ozone levels encompassing the present regulatory standards of atmospheric and working environments. Extrapulmonary effects include not only circulatory and thermoregulatory changes but also changes in amounts of time spent by wakefulness, slow-wave sleep and paradoxical sleep. As to the mechanisms of those ozone-induced responses, the unmyelinated C-fibers in the respiratory system were found to play an important role for regulation of ventilatory responses to low levels of ozone. The transient rapid shallow breathing response was also observed just after the start of exposure of rats to welding gases and fume, indicating that this response may be caused by olfactory and respiratory sensations. Because health effects of exposure to urban oxidative pollutants such as ozone and nitric oxides and PM<sub>2.5</sub> could possibly mimicked by the health effects of welder's exposure to particulate matter and gases, combined exposure to welding fume and gases including ozone was assessed by analysis of those hazardous substances. It was found that averaged concentrations of ozone and fume were 0.4 - 0.5 ppm and 18 - 43 mg/m<sup>3</sup>, respectively, at a point corresponding to the welder's breathing zone. Furthermore, a personal sampling device of ozone was developed for assessment of exposure of individual workers or community residents to ozone. The device was found to allow accurate measurement of ozone concentrations of 0.05 to 0.5 ppm, indicating that the dose of ozone could be assessed for the relationship between the dose and the pulmonary and extrapulmonary responses of urban community residents or workers to oxidative pollutants such as ozone.

\* *National Institute of Industrial Health*

\*\* *School of Allied Health Sciences, Kitasato University*

68 *Jun OJIMA\**, *Takeshi IWASAKI\** and *Nobuyuki SHIBATA\**  
**Laboratory Evaluation of Welder's Exposure and Efficiency of Air Duct Ventilation for Welding Work in a Confined Space**

*Industrial Health 38, 24-29, 2000*

**Summary** CO<sub>2</sub> arc welding in a confined space was simulated in a laboratory by manipulating a welding robot which worked in a small chamber to experimentally evaluate the welder's exposure to welding fumes, ozone and carbon monoxide (CO). The effects of the welding arc on the air temperature rise and oxygen (O<sub>2</sub>) concentration in the chamber were also investigated. The measuring points for these items were located in the presumed

breathing zone of a welder in a confined space. The time averaged concentrations of welding fumes, ozone and CO during the arcing time were 83.55mg/m<sup>3</sup>, 0.203ppm and 0.006%, respectively, at a welding current of 120A-200A. These results suggest serious exposure of a welder who operates in a confined space. Air temperature in the chamber rose remarkably due to the arc heat and the increase in the welding current. No clear decrease in the O<sub>2</sub> concentration in the chamber was recognized during this welding operation. A model of air duct ventilation was constructed in the small chamber to investigate the strategy of effective ventilation for hazardous welding contaminants in a confined space. With this model we examined ventilation efficiency with a flow rate of 1.08-1.80 m<sup>3</sup>/min (ventilation rate for 0.40-0.67 air exchanges per minute) in the chamber, and proved that the exposure level was not drastically reduced during arcing time by this air duct ventilation, but the residual contaminants were rapidly exhausted after the welding operation.

\* *National Institute of Industrial Health*

69 Yoshiharu YONEKAWA<sup>1</sup>, Setsuo MAEDA<sup>2</sup>, Kazuo KANADA<sup>1</sup> and Yukio TAKAHASHI<sup>1</sup>

### Whole-Body Vibration Perception Thresholds of Recumbent Subjects

#### – Part 1: Supine Posture –

*Industrial Health* 37, 398-403, 1999

**Summary** The objective of the present study was to determine perception thresholds for whole-body vibration in the recumbent supine posture in vertical and horizontal directions and to compare the present results with ones obtained at the same laboratory in 1984 and also with ISO frequency weighting curves both in ISO 2631-1 and in ISO 2631-2. The frequency characteristic and thresholds values of the present results are similar to previous results. Weighting curves of ISO, however, show quite different characteristic in both vertical and horizontal directions compared to the present characteristics. It is not suitable to apply weighting curves W<sub>k</sub> for the vertical direction, W<sub>d</sub> for the horizontal direction and combined curves in ISO to recumbent posture from the results of this present study.

<sup>1</sup> *Division of Human Engineering, National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki, 214-8585, Japan*

<sup>2</sup> *Human Factors Research Unit, Department of Industrial Engineering, Faculty of Science and Technology, Kinki University, Kowakae, 3-4-1, Higashiosaka, Osaka 577-8502, Japan*

70 Setsuo MAEDA<sup>1</sup>, Yoshiharu YONEKAWA<sup>2</sup>, Kazuo KANADA<sup>2</sup> and Yukio TAKAHASHI<sup>2</sup>

### Whole-Body Vibration Perception Thresholds of Recumbent Subjects

#### – Part 2: Effect of Vibration Direction –

*Industrial Health* 37, 404-414, 1999

**Summary** This paper presents the results of laboratory experiment concerned with perception thresholds for whole-body vibration on recumbent subjects. Thresholds of subjects exposed to x-, y- and z-axis sinusoidal vibration were determined for supine, prone, lying on the left side and lying on the right side subjects (from 1 to 80 Hz). It was clear that the threshold curves, as a function of frequency, had different characteristics for vertical

vibrations than for horizontal vibrations in the recumbent postures. Significant differences were found between perception thresholds for vertical vibrations and horizontal vibrations on recumbent subjects.

<sup>1</sup> *Human Factors Research Unit, Department of Industrial Engineering, Faculty of Science and Technology, Kinki University, Kowakae 3-4-1, Higashiosaka City, Osaka 577-8502, Japan*

<sup>2</sup> *Division of Human Engineering, National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao, 6 chome, Tama-Ku, Kawasaki 214-8585, Japan*

71 Yukio TAKAHASHI, Yoshiharu YONEKAWA and Kazuo KANADA

### **A Study to Establish an Evaluating Method for Low Frequency Noise**

*Environmental Research in Japan, Vol. III, 80-1~80-14, 1999, Environment Agency, Japan*

**Summary** Body surface vibration is induced in a man when exposed to low frequency noise. This noise-induced vibration is expected to be a useful quantity for evaluating the effects of long term exposure to noise, especially for evaluating the health effects. For this evaluation, it is necessary to understand the basic characteristics of noise-induced vibration.

Noise-induced vibration was measured on the body surface (at 15 measuring points) of nine healthy males. We measured its position-dependence, frequency-dependence, effects of the subject's posture (sitting position and standing position), and effects of the subject's physical constitution (the amount of fat in the body). As a result, the highest acceleration level was found on the chest and the lowest on the head. On the other hand, the rate of increase with frequency was largest on the head. No clear effect of the subject's posture or physical constitution was found. These results are helpful in designing a mechanical model of a human body to predict the inner body vibration induced by low frequency noise.

We also measured the relationship between noise-induced vibration and the subject's psychological responses. It was found that vibratory sensations on the chest and on the abdomen were closely related with the vibration induced on each corresponding position but no close correlation with the noise-induced vibration was found for an uncomfortable feeling or a vibratory sensation in the head.

*National Institute of Industrial Health*

平成11年6月30日 印刷  
平成11年6月30日 発行

発行所 川崎市多摩区長尾6-21-1  
労働省産業医学総合研究所  
電話川崎(044)865-6111(代表)

印刷所 有限会社茶谷美術印刷