

産業医学総合研究所年報

平成四年度

Annual Report
of
National Institute of Industrial Health
1992

NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL HEALTH

労働省産業医学総合研究所

目 次

(Contents)

I 業務の概要	5
II 研究調査報告	
1. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析(6) ヒト唾液中コルチゾールの測定およびラジオイムノアッセイ法との比較	7
2. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析(7) ——尿中コルチゾールおよびカテコールアミンの長期安定性——	7
3. 精神作業時の作業環境の違いが生体に与える影響 ——騒音負荷の影響——	8
4. 女性研究労働者の労働負担と家事負担(1) ——勤務日および休日におけるストレスホルモン量——	8
5. ストレスと概日リズムに関する研究(1) ——水泳負荷後のラット尿中コルチコステロンおよびカテコールアミン 量の概日リズム——	9
6. 計算作業の過大負荷と精神的作業負担	9
7. “研究発表”作業に対する生理学的反応の測定	10
8. 過重労働負荷の循環器系に対する影響指標の検索(IV)	10
9. 快適温熱条件と関連要因の研究 ——不快温熱刺激回避行動の年齢差と人種差の解析——	11
10. 動物実験モデル(ラット)を用いた運動単位の疲労解析	11
11. 眼球運動課題を用いた疲労測定	12
12. 実験動物(ラット)の呼吸機能測定(II) ——呼吸パターンの解析——	12
13. 低酸素時の酸素運搬の調節	13
14. 深夜過ぎまでの作業による深い non-REM 睡眠の抑制	13
15. 深夜過ぎまでの作業が自律神経系に及ぼす影響 ——心電図 RR 間隔変動の解析——	14
16. ヒューマン・マシン・インタフェースに関する視覚エルゴノミクス	14
17. 労働者の職業性ストレスと循環器疾患危険因子	15
18. 労働者の職業性ストレスと抑うつ症状	15
19. 管理職の精神健康と関連要因	16
20. 欧州 3 都市における海外日本就労者とその家族の適応状況	16

21. 化学物質の皮膚吸収における人種差について	17
22. 無症候性心筋虚血の発症機構解明に関する薬理学的研究 その1—ニトログリコールの心血管系に対する作用	18
23. トリクロロエチレン蒸気長期暴露が中枢神経系と心臓に及ぼす影響	18
24. トリクロロエチレン中毒の加齢性修飾に関する実験的研究	19
25. 有機溶剤の中枢神経毒性の研究 —脳微小透析法によるコリン作働性神経伝達の検討—	19
26. 有機溶剤の毒性修飾因子に関する研究 —エタノールによる有機塩素溶剤の毒性の増強—	20
27. 有機溶剤の投与と吸入による毒性データの相関性の研究	20
28. ジメチルフォルムアミドのラット肝薬物代謝酵素系に及ぼす影響	21
29. 沃化メチルの高脂血作用の研究 —高脂血症発現の種差の検討—	21
30. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究：カバーメイトの行動影響 発現における中枢作用と末梢作用の分離測定を試み（3）	21
31. ヒトメタロチオネインの高感度定量法	22
32. LECラット肝の銅蓄積とメタロチオネイン	22
33. 細胞膜系に及ぼす遷移金属の影響	23
34. PC12細胞に対する磁場の影響	23
35. 磁場の染色体に対する影響	24
36. 作業環境中の化学物質に対する生物学的暴露指標の検索	24
37. 蛋白ブロッティング法を用いた生物学的暴露指標測定法の開発	25
38. 紫外線Bの暴露によるヒト細胞タンパクの変化の解析	25
39. 塩化水銀による抗核抗体の誘導（Ⅲ） 亜セレン酸ナトリウム同時投与の影響	26
40. 加齢マウスの胸腺内のBリンパ球	26
41. オゾン燻蒸殺菌機の試作と実証試験	27
42. 気管支炎モデルラット作製法（Ⅱ） 週齢および系統の異なるラットへの応用	27
43. 超微粉金属ニッケルエアロゾル曝露実験	28
44. 超微粉金属ニッケルエアロゾル吸入ラット肺組織の病理検索結果	28
45. アスベストの低濃度曝露における発がんリスク評価（2）	29
46. 職業関連性疾病監視記録システム	29
47. 川崎市内の小規模製造業従業員の健康水準について	30

48. 小規模企業労働者健診受診による喫煙習慣の変化	30
49. 労働衛生研究文献データベースの構築 (2)	31
50. 半金属水素化物ガスの捕集と分析法の検討	31
51. ハニカム活性炭の表面構造、比表面積および細孔分布	32
52. 有機溶剤蒸気の吸着除去システムの研究—II 活性炭ハニカムのトリクロロエチレン蒸気吸着特性	32
53. 防毒マスク吸収缶の国家検定試験のための有機溶剤吸着特性の比較	33
54. 芳香族アミン類の分析における高速液体クロマトグラフィの応用	33
55. ゲルマンの固体捕集法 (1)	34
56. 拡散型サンプラを用いたヨウ化メチルの分析法	34
57. バナジウム酸化物の原子価別定量法	35
58. 眼に対する赤外放射の熱的作用	35
59. 浮遊アスベストのサイズ分布と光学顕微鏡測定法の検討 (2)	36
60. アスベスト代替品製造工場の浮遊繊維サイズ分布の測定	36
61. 蛇紋岩中のアスベストの定量法の研究 (III)	37
62. 蛇紋岩及びタルク岩中のアスベストの定量	38
63. アスベストの低濃度暴露の生体影響 (VII) —アスベストの体内分布定量と体内移動性—	38
64. ピロリン酸—マイクロ波加熱法によるクリストパライトの定量	39
65. クリストパライトのX線回析、赤外線吸収法による定量法の検討	40
66. 粉じんの粒度別濃度測定器の性能評価	40
67. レーザー光散乱式大気微細エアロゾル用モニターの開発 —レーザー光散乱角度の決定—	41
68. ウィスカー状酸化チタンエアロゾルの発生	41
69. 使い捨て式防じんマスクのためのフィットテスト	42
70. 杉皮むき機の操作レバーにおける振動測定	42
71. 製材工場の送材車操作レバーにおける振動測定	43
72. 手における間欠振動のTTS (短い on, off time の場合)	44
73. 卓上グラインダーの振動測定	44
74. 有限要素法による局排の数値解析	45
75. テーパーフードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性 (円形開口の場合) 第五報 圧力損失線図	45
76. フードの吸い込み気流に及ぼす作業室内の乱れ気流の影響 (第4報)	46
77. 金属製品製造業における作業環境改善対策に関する実態調査	46

III	研 究 発 表	.....	48
IV	図書および刊行物	.....	70
V	保 護 具 検 定	.....	71
VI	庶 務	.....	73
	(1) 職 員	.....	73
	(2) 予 算	.....	75
	(3) 日 誌	.....	76
VII	Synopsis in English	.....	79
	1. Main Staff	.....	79
	2. List of Titles of Researches in 1992	.....	81
	3. Collected Abstracts from the Publications in 1992	.....	88

I 業務の概要

経常研究として数年にわたり続けられてきた幾つかのテーマがまとめ、専門分野で先導的役割を果たすとともに、現場の労働衛生対策に適用出来るところまで技術的成果が蓄積されてきた。

労働負担の研究については、精神的作業負荷の量的・質的評価の指標が求められている中で、生体試料中のカテコールアミンとコルチゾールの分析条件が明らかにされ、客観的指標として実用化出来る見通しが立った。脳波、心拍数の所見とあわせて、精神的負荷やストレスの強度と内容の検討が行われた。視覚負荷については、各種ディスプレイや視環境に対する視機能変化やその年齢差の知見が集積し、作業環境の適正化の条件が研究された。また、うつ状態の評価から出発した職業性ストレスの現場調査の解析が進み職種別、年齢別、地位別の特徴や危険因子が抽出された。

最近社会的にも問題になっている作業関連疾患に関係する研究として、過重負荷や深夜に及ぶ作業時の血中脂質、R-R間隔、脳波等の研究が進行中であるが、新しく筋・運動系の疲労解析や心筋虚血の発生機序の研究が開始された。

疫学分野の研究については、中小企業従業員の健康水準についてのデータが解析され、症状や疾病の男女別発現順位が明らかになった。

職業病と実験中毒の発生機序については、標的臓器別の研究が進められてきたが、有害物の侵入経路である肺について、超微小ニッケルヒューム暴露による肺病変進行の閾値が推定され、脳微小透析法を用いて有機溶剤による脳内伝達物質の変化が分析された。また、エタノールの毒性増強作用は投与のタイミングに依存することが明らかになった。更に慢性埋込み電極により、脳波所見の出現と、覚醒時、睡眠時の心拍数変化を誘発するトリクロルエチレン濃度が報告された。行動影響発現に関与する中枢作用と末梢作用の分離の研究は、指標をかえて進行中である。細胞膜系酵素の活性抑制に対する金属イオンの系統的研究も進展している。

もともと現場の職業病事例から出発した研究テーマでも、学問の進歩に合わせて分子レベル等の基礎的研究が必要な段階がある。メタロチオネイン遺伝子の金属調節配列やZRFの解析、抗核抗体誘導機序の研究はその例であるが、これらの研究は労働衛生研究の向上に貢献するとともに、新しいBEIや診断手法の開発につながるものである。すでに電磁場や紫外線の影響評価に対する有力な研究手段になり成果をあげている。

石綿に関する研究も体系的整理が着々と進み、ポリタイプの分析法の開発の他、発がん性評価の観点からサイズ別分布と体内移動性、胸膜肥厚部の検出アスベスト等が明らかにされた。また、病理組織学的に腹膜中皮腫と暴露量の関係が検討された。更にX線回折や赤外線法によるクリストバライト定量法の定量下限、粒径の影響も明らかになった。

技術革新の結果、新しい化学物質が現場で使用されるようになり、その測定方法の開発が求

められている。これについて、ジボラン、シラン、ホスフィン、アルシン、ゲルマン等の固体捕集法と分析法が研究され現場への適用が可能になった。また、ハニカム活性炭の吸着特性や芳香族アミンの簡便かつ精度の高い分析法、バナジウム酸化物の原子価別定量法の研究が進行中である。

エアロゾルの研究や振動の研究は当研究所の伝統的研究テーマであるが、粉じん粒度別濃度測定器の性能評価が行われ、レーザー光散乱方法の大気微細エアロゾル用モニターの開発、卓上グラインダーの振動測定の開発の他、行政の要請に基づいた調査研究が数多く行われている。この他労働衛生対策に有用な研究として、拡散型サンプラーを用いた分析法や防じんマスクのフィットテストの開発、局排の効率的設計のためのフードの気流予測の理論的解析及び乱れ気流等を加味した実験的研究が行われ、テーパーフード使用時に適用される圧力損失線図が作られるに至った。従来の労働衛生研究の大部分は「評価」を目的としたものであるが、今後各分野の研究が進めば「対策」につながる成果が多く得られるであろう。

最近行政からの要請をうけた韓国やフィリピン等への労働衛生に関する技術交流の業務が急激に増加している。このような国際化時代の労働衛生に即応して、海外在留日本人就労者の適応状況調査や化学物質の経皮吸収や快適温熱条件の人種差の研究も行われている。

その他、電磁波の染色体やPC12細胞に対する影響の研究等学際的共同研究や気管支炎モデルラット、胸腺異常ラット、LECラットの開発・研究、低酸素時の呼吸・循環・代謝抑制のように応用の期待される研究が行われている。正確な労働衛生研究を推進するために、超低周波電磁場暴露装置の作成やウィスカー状酸化チタンエアロゾル発生等の技術的研究が出来ることは当研究所の特徴である。

有害物の毒性データ、労働衛生研究文献データベース、作業関連疾病監視システムによる現場データの解析等、労働衛生関連情報の整備も研究所の重要な業務として取組まれている。

社会的行政的ニーズの高い労働衛生上の問題点について、10課題の特別研究を組織し、実施期間を定めて研究を進めている。そのうち平成3年度で終了した課題は「人体脊柱における振動の伝達特性に関する研究」及び「有機ハロゲン化合物の吸収経路に応じた体内摂取量に関する研究」で、平成4年度から開始した課題は「人体に対する非正常振動の測定及び評価に関する研究」及び「アスベスト粉じん濃度自動測定器の較正方法の確立に関する研究」である。

平成4年度に発表した原著論文は44件、総説22件、著書15件であった。また学会における研究発表は118題を数え、行政の主催もしくは委託による各種委員会等の報告書31件に研究員が関与した。

呼吸保護具の検定業務については、防じんマスク17件、防毒マスク29件、合計46件の検定を行った。検定数の増加が目立っている。

山本宗平

Ⅱ 研究調査報告

1. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析(6)

— ヒト唾液中コルチゾールの測定およびラジオイムノアッセイ法との比較 —

三木圭一・須藤綾子

これまでの研究で筆者らは、高速液クロ・硫酸蛍光法による血中、尿中コルチゾールの測定法を検討してきた。唾液にもコルチゾールが分泌されることが知られているが、含まれるコルチゾール量は、血中、尿中に比べ数%と言われている。しかし、生体試料としては非侵襲的に頻回採取できるなど、取扱い上有益な点が多い。そこで今回、高速液クロ・硫酸蛍光法での唾液中コルチゾールの測定可能性を確かめた。その結果、唾液の場合でも、検出限界、再現性、回収率等良好であり、血中、尿中の場合と同様に本法による測定が可能であると思われる。一方、血中、尿中コルチゾールの測定は、簡便迅速に行えるラジオイムノアッセイ法(固層法)が、広く知られている。今回、その測定法の一部を変更し、唾液中コルチゾールを測定できるようにした。そこで、高速液クロ・硫酸蛍光法による測定値とラジオイムノアッセイ法の値を比較したところ、測定値間に良好な相関を得たものの、ラジオイムノアッセイ法の値が少なくとも2倍程度高値を示した。免疫学的測定法においては、交叉反応、夾雑物の影響の有無等、正誤差の原因が考えられるが、測定値の差に関してさらに検討を要するところである。

(第66回日本産業衛生学会発表)

2. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析(7)

— 尿中コルチゾールおよびカテコールアミンの長期安定性 —

須藤綾子・三木圭一

一昨年度までに、尿中コルチコイドとカテコールアミンの高速液クロ・蛍光検出法による測定法を開発した。従来、生体液は採取後分析まで、カテコールアミンについては酸性条件下で、また、コルチコイドはそのまままたは防腐剤存在下で低温保存されている。コルチコイドとカテコールアミンの2種類のストレスホルモンを同一検体について分析する場合、同一条件下で検体を保存できれば都合がよい。そこで、2種類のホルモンが安定である保存条件を見出すため、無処理および塩酸添加ヒト尿について、各ホルモンの経時変化に及ぼす保存温度の影響を調べた。

その結果、いずれの処理条件でも -20°C または -80°C では18週間まではカテコールアミン、コルチゾールとも安定であることがわかった。ただし、保存温度が高い方が液クロのクロマトグラム上の妨害ピークが多くなる傾向があり、 -80°C での保存が望ましい。なお、採尿時間の補正に用いられるクレアチニン量も上記の条件では変化しないことがわかった。

3. 精神作業時の作業環境の違いが生体に与える影響

— 騒音負荷の影響 —

三木圭一・須藤綾子

精神作業を行う際の作業環境の違いが生体に与える影響を明らかにするため、今回は、作業環境の一要因と思われる騒音について検討し、唾液中コルチゾールに付いてまとめた。被験者は健常男子大学生9名を用い、精神作業（アナグラム作業）のみの場合、精神作業に加え連続または間欠騒音（white noise 80dB）をヘッドホンにて負荷した場合、及び自宅安静時の場合の3状況について、測定した。唾液採取には Salivette（Sarstedt社製）を用い、作業前後及び作業中にも採取を行い、自宅安静時の採取は、精神作業負荷日と同時刻となるように行った。また、作業日には、採尿、血圧、心拍数の測定、質問紙の記入も行った。唾液中コルチゾールの測定は、高速液クロ・硫酸蛍光法で行った。その結果を9人の平均でみると、精神作業＋騒音負荷の作業直後の値は自宅安静時のそれに比べ、有意に高値を示した。また、自宅安静時の唾液中コルチゾールレベルは、経時的に低下する傾向があるのに対して、精神作業を行った日には騒音負荷の有無に係わらず、作業開始後も同じレベルが保たれ、減少傾向は認められなかった。しかし、騒音暴露の有無が唾液中コルチゾール分泌に影響を与えたと思われる結果は、明確には示されなかった。その他の測定項目については、現在処理中である。

4. 女性研究労働者の労働負担と家事負担（1）

— 勤務日および休日におけるストレスホルモン量 —

須藤綾子・三木圭一・矢富直美*（*都老人研）

織田弥生**・川崎道文**（**資生堂BS研）

女性をとりまく社会情勢の変化により、働く女性の数は全体的に増加しているが、非農林女子雇用者では約60%が有配偶であるといわれる。家庭における男女役割分担についての既成概念は大きく変わっていないため、有配偶の女性労働者の多くは家事や育児の負担を負っていると思われる。職場および家庭における女性の労働負担を適切に評価し、その負担要因を明らかにして、女性が健康に働くことができる環境を整備する必要があると考えられる。

そこで、女性労働者の労働負担および家事負担の実態を、質問紙による主観的訴えとストレスホルモンなどの客観的指標の測定によって明らかにすべく調査を行った。即ち、某研究所に勤務する男女のうち、子供と同居の女性（育児女性群）、独身女性、および子供と同居の男性（育児男性群）の3群について、勤務日と休日の、昼間と帰宅後就寝までの間に、採尿、唾液

採取、心拍血圧測定、質問紙調査を行い、育児中女性の労働負担および家事負担について比較検討した。その結果、唾液および尿中ストレスホルモン量から、育児女性群では育児男性群に比較して、勤務日の労働負担、特に職場における労働負担が大きい可能性が示唆された。その他の測定項目については集計中である。

5. ストレスと概日リズムに関する研究(1)

— 水泳負荷後のラット尿中コルチコステロンおよびカテコールアミン量の概日リズム —

須藤綾子・三木圭一

ストレスによる健康影響として、循環器系や消化器系の症状の他に、概日リズム異常の可能性が考えられる所見、即ち、活動時における休息要求や夜間における不眠など訴えが少なくない。この問題をとりあつかうためにはストレスの概日リズムに及ぼす影響を明らかにする必要があるが、その実験的研究はほとんど行われていない。一方、筆者らのこれまでの研究により、明暗条件下で飼育されるラットにおいてはカテコールアミンおよびコルチコイド排泄量に明確な日内リズムがあることが明らかにされており、ストレスの概日リズムへの影響に関する研究において重要な情報を提供すると考えられる。

そこで、ラットに、強いストレスと考えられる水泳を負荷し、その前後に連続採尿して、各ホルモンの尿中排泄量の日内変動を調べた。概日リズムの各指標は最小自乗法をもとにしたコサイン法により算出した。その結果、短期的な強いストレス負荷により負荷直後のコルチコステロン概日リズムは位相がいくぶん後退する可能性があることがわかった。

(第66回日本産業衛生学会発表)

6. 計算作業の過大負荷と精神的作業負担

柿崎敏雄・栗盛静江・芹田富美雄

精神作業による過重負担を評価することを目的として、男女学生被験者に計算作業(2桁数の加減算)を作業密度(能力の%)20~160%で課し、パフォーマンス、負担感、および精神活動を反映する生理的指標の測定を行った。

正答数は密度120%で極大となり、誤謬率は60と80%の間で曲折した。負担感は密度に直線回帰して高まった。7部位6帯域の脳波振幅値のうちOzの β_2 波(20-30Hz)は安静値からの増加率も最も高く、密度に良く直線回帰し、知的活動を最も鋭敏に反映することが再確認さ

れた。増加率の95%信頼限界を越える被験者の増加率は密度100%以上で100%を超えたので、増加率100%が過重負担の一つの目安になるかも知れない。心拍数と血圧値も密度に直線回帰して上昇したが、血圧値と男子の心拍数の変動は微小であった。精神作業による感情の生起に伴って交感神経系が賦活され、それに追従して心血管機能が亢進するといわれるので計算作業による感情の表出は少ないのかも知れない。覚醒水準を反映すると考えられるフリッカー値は実験時間に直線回帰して下降した。したがって覚醒水準は負荷とは関係なく、実験の時間経過につれて低下することが示唆された。作業負担は男子より女子の方がやや重いように思われた。

(第66回日本産業衛生学会発表予定)

7. “研究発表” 作業に対する生理学的反応の測定

岡 龍 雄・岩 崎 健 二

過重労働が引き起こすとされる循環器疾患が社会問題化されているが、過重と考えられる実際の作業における生理学的測定報告は少ない。本研究では、強い心理的ストレスがかかると考えられる実際の作業における生理学的反応を調べるため、某研究所内で開かれる研究発表会の発表者の発表前、発表中、発表後の生理学的測定を行った。対照日は通常の研究活動日とした。

発表中のアドレナリン、ノルアドレナリン、コルチゾールの尿中排泄量及び心拍数は対照日のそれらに較べて、著明な増加が観察され、発表前後でもその傾向が見られた。

今回測定された生理学的反応は実験室での負荷実験に較べても非常に大きいことから、実際の労働中の心理的ストレスはかなり強いことが予想され、循環器疾患発症との関連が注目される。

(第8回日本ストレス学会発表、第66回日本産業衛生学会発表)

8. 過重労働負荷の循環器系に対する影響指標の検索 (IV)

岩 崎 健 二・岡 龍 雄

働き盛りの人々の過重な労働負荷によるとされる循環器疾患の発生が社会問題化しているが、過重労働負荷によってどのような循環器関連因子(循環器関連影響指標)が影響を受け、最終的に循環器疾患を発生させるのか良くわかっていない。本研究は動物実験により、過重労働負荷によって変化する影響指標を見だし、さらにこれらの影響指標をヒトの健診に用いることができるように測定技術の開発等を行うものである。

心理的ストレスにより自律神経活動や副腎からのホルモンの分泌が大きく変化するが、これらの変化は様々な種類の脂質代謝を変動させることが考えられる。今年度は、影響指標として血漿中脂質（中性脂肪、総コレステロール、リン脂質、過酸化脂質）を取り上げた。動物への負荷法としてはシャトルアボイダンスを用いた。この方法は、間欠的な音と光による条件刺激に対し、部屋移動による電撃回避行動を強いるもので、部屋移動をしなければ電撃を受ける。従って、ラットは緊張しつつ、（音＋光）刺激→部屋移動を繰り返す。1日約6時間、約1500回の試行を3～4日SHRラット（約17月齢）に対し負荷した。各脂質は低下傾向を示し、過酸化脂質が一番鋭敏であった。

9. 快適温熱条件と関連要因の研究

—— 不快温熱刺激回避行動の年齢差と人種差の解析 ——

澤田 晋一

温熱的快・不快に関連する種々の環境要因と生体側因子についての理解を深める目的で、昨年度はリモートダイヤル方式で温湿度などの温熱条件を被験者自身で制御でき、その制御対象（温湿度など）と制御行動量、生体温度情報（体内温、体表面温など）、主観的温冷感覚などを連続的かつ同時にモニターできる実験装置を開発した。今年度は、この実験システムを用いて、夏季と冬季に男性高齢者と若齢者の不快温熱刺激回避行動を測定し、その特徴を解析した。さらに、冬季に白人、黒人、日本人の人種間の比較実験も行なった。測定項目は、体内温（舌下温、直腸温、鼓膜温）、全身15カ所の皮膚温、温冷感、心拍数、不快温熱刺激回避行動量、温熱条件（環境温、相対湿度、黒球温、気流）、安静時エネルギー代謝量などである。夏季実験結果では、若齢者が平均皮膚温を33℃前後になるように環境温を自己選択しているのに対して、高齢者は選択環境温の範囲が大で快適平均皮膚温の範囲が拡大していたり、調節目標値自体が低下しているなどを特徴にした個人間のばらつきを示した。冬季実験や人種差のデータは現在解析中である。

（一部、第66回日本産業衛生学会、「アメニティのデザイン」国際シンポジウム発表予定）

10. 実験動物モデル（ラット）を用いた運動単位の疲労解析

澤田 晋一・福田 秀樹

静的筋疲労の発現機序や誘発因子の解明のためには、運動単位レベルでの観察と解析は、基本的かつ必須のアプローチの一つといえる。運動単位は、その疲労特性や伝導速度、筋張力や

活動電位の発射パターンなどから、古典的には Kinetic NMU と Tonic NMU の2種に大別されるが、これらの特性の異なる運動単位をラット下肢筋から弁別導出するためには、運動神経線維を種々の刺激パターンで電気刺激して神経と筋からの活動電位と筋張力を同時測定してその波形解析を行う必要がある。今年度は、これらの一連の測定が可能な運動単位導出解析システムを導入した。現在このシステムを用いて、ラット下肢筋の運動単位の疲労特性や空間的分布を把握するための予備的検討を開始しているが、今後この系を用いて運動単位の疲労特性に対する寒冷や加齢の影響を調べる予定である。

11. 眼球運動課題を用いた疲労測定

福田 秀 樹

ものを見、認識し、最終的に運動をおこすまでの過程で、どの過程で疲労しやすいのか？ それにかかわる神経系は何か？ これらの問題について検討するために、眼球運動課題を繰り返し呈示し、反応させたときの眼球運動（サッケード）の特性の変化を調べた。眼球運動を指標としたのは、外眼筋の性質が単純であること、運動が2次元的事であること、さらに動物実験および臨床医学的データが多く、眼球運動発現に関与する神経系がかなり明らかになっているからである。これまでに行ってきた若年成人を対象とした実験結果では、視覚誘導性眼球運動課題（眼前中央のLEDが消えると同時に、左右10～20度に位置するターゲットのいずれかがつき、このターゲットに対して目を向ける）で300～400試行を行わせたとき、運動特性にほとんど変化が生じなかった。しかし、記憶誘導性眼球運動課題（予めターゲットの位置を手がかりとして与えられ、この手がかりにもとづいてサッケードする）では、試行が進むにつれてサッケードの最大角速度が低下してきた。記憶誘導性のサッケードの発現に大脳基底核が重要な役割を果たしていることから、運動疲労の現れ方と大脳基底核の活動との間に何らかの関連性があることが示唆された。

12. 実験動物（ラット）の呼吸機能測定（Ⅱ）

— 呼吸パターンの解析 —

丸 山 良 子

多くの職業性あるいは産業性の呼吸器疾患は気道系から吸入された有害物暴露によって生ずることは言うまでもない。吸入された粒子の大小により気管、気管支のみならず肺胞まで拡散する。生体には macrophage をはじめとして異物除去能力が備わっているが、この除去能力

を越える粒子吸入や刺激性あるいは毒性ガス吸入、炎症などによって除去能力が低下すると、吸入粒子は気道、肺胞壁に残存する。また、刺激物質の場合には気道、肺からの反射が加わり呼吸パターンが変化する。その持続が気管支炎、肺病変を引き起こし、これらが統合されて拘束性または閉塞性疾患、拡散障害となり肺気量、気道抵抗、呼吸気量、呼吸パターン、血液ガスの変化となって現れる。肺、呼吸機能障害は究極的には動脈血ガス (P_{aO_2} , P_{aCO_2} , pH 等) の変化をひきおこす。従って、呼吸機能測定 of 解析と同時に血液ガスを分析する事は極めて重要である。以上の観点からボディプレチスモを用いた無麻酔ラットの血液ガスを含めた呼吸パターンの測定を進めている。

13. 低酸素時の酸素運搬の調節

丸山良子・福田康一郎* (*千葉大、医、第2生理)

急性の低酸素暴露時には主に末梢化学受容器を介する呼吸促進とひき続いて起こる呼吸抑制が知られている。この呼吸抑制時には同時に循環および全身の代謝抑制が生じる。この低酸素時の呼吸、循環、代謝の抑制は低酸素時に対する重要な反応様式と考えられる。そこで酸素運搬にはたす末梢化学受容器の役割を吸入ガスの酸素濃度を変えた時の動、静脈血酸素含量、心拍出量、酸素消費量を末梢化学受容器からの求心路切断前後で比較した。切断後は軽度の低酸素で酸素含量、心拍出量、酸素消費量とも著しく減少した。末梢化学受容器は低酸素時の換気量増加のみならず、酸素運搬と酸素消費の維持にも重要な役割を演じると考えられる。すなわち、低酸素が著しい時、末梢化学受容器からの求心性信号の無い場合に生じる呼吸、循環抑制にともなって起こる代謝抑制は組織へ酸素を運搬するための重要な生体反応であると考えられる。

(第4回日本臨床モニター学会発表、第70回日本生理学会大会発表予定)

14. 深夜過ぎまでの作業による深い non-REM 睡眠の抑制

高橋正也・有藤平八郎

注意集中を要する精神作業を深夜遅く(午前1時)まで継続することがその後の睡眠(午前2時より)に及ぼす影響を、昨年度に引き続き検討した。夕方までの作業終了後、午前1時までTV視聴などでリラックスして過ごした群の睡眠と比較すると、深夜過ぎまで作業をした群では、深い non-REM 睡眠の指標とされる脳波 δ power density が睡眠の初期において有意に低下していることが明らかとなった。この抑制された脳波 δ power density は睡眠の

後半においても補償的に増加しなかった。一方、REM 睡眠のパラメータについては、両群に有意な差はなかった。両群とも深夜遅くまで覚醒していたので、睡眠傾向は同様に高まっていたはずである。にもかかわらず、深夜過ぎまでの精神作業によって深い non-REM 睡眠が抑制されたことから、そのような作業は深い non-REM 睡眠の出現を妨害するとともに、深い non-REM 睡眠と密接に関連している生理学的プロセス（成長ホルモンの分泌、免疫活動の増強など）をも抑制する可能性が示唆された。

（第66回日本産業衛生学会、第18回日本睡眠学会発表予定）

15. 深夜過ぎまでの作業が自律神経系に及ぼす影響

— 心電図RR間隔変動の解析 —

高橋正也・有藤平八郎

高度に知的精神作業を深夜遅くまで行うことによって、その後の睡眠では深い non-REM 睡眠が抑制されることを明らかにした。この知見と自律神経活動との関連性を心電図 RR 間隔変動を指標として検討し始めた。心電図 RR 間隔は自律神経活動の状態に応じて変動し、かつ非侵襲的に測定できるので、自律神経活動の評価法として有用である。現在までに、精神作業時を含めた覚醒中および睡眠中の5分間ごとの心拍数、RR 間隔変動値（標準偏差、変動係数）、平均 RR 間隔値などを基準日、実験日ごとに算出している。今後は精神作業による影響、睡眠周期や睡眠段階による影響などを検討していく予定である。

16. ヒューマン・マシン・インタフェースに関する視覚エルゴノミクス

斉藤進・外山みどり・Sasitorn Taptagaporn*・斎藤真**・鈴木亨***

（*東京医科歯科大・公衆衛生、**聖母女子短大、***産業医大・眼科）

事務所のOA（オフィスオートメーション）化や工場のFA（ファクトリーオートメーション）化などが急激に進展し、多くの産業場面において視覚労働の割合が著しく増加する傾向にある。これにより生ずる疲労症状の背景を生理学的に解明するため、視覚労働の生体負担を他覚的に測定し評価する技術の確立を目指した研究を行ってきている。特に今年度は、加齢による機能低下の著名な視覚機能に関する評価技術に関連し、以下の研究を行なった。

(1) 技術革新にともない新しく登場したVDTシステムのエルゴノミクスを総合的に検討し、ヒューマンインタフェースの適合性に関する評価技術の確立を目的とし、VDTの人的要因（ヒューマンファクター）の側面を視覚機能の基礎的研究から明らかにした。

(2) 視覚機能からみた快適な VDT 作業環境要因を明確にする目的で、ディスプレイ作業時の視覚負担と関連する生理的指標を同定した。さらに実験結果に基づき、人間工学的に適切なワークステーション設計を提案した。

(第8回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム、WWDU'92ベルリン会議などで発表)

17. 労働者の職業性ストレスと循環器疾患危険因子

原谷隆史・川上憲人・荒記俊一* (*東大・医・公衆衛生)

我国の労働者における職業性ストレスの循環器疾患危険因子への影響を調べるために、製造業の1企業で横断的研究を実施した。自記式質問紙調査と健康診断のデータを解析した。解析対象者は、循環器疾患、高血圧、糖尿病の既往のある者を除外した2672人の男性労働者である。職業性ストレスとして、残業時間、過重労働負荷、仕事のペース調節、職場の人間関係を評価した。循環器疾患危険因子として、収縮期血圧、拡張期血圧、血清総コレステロール、1日の喫煙本数を従属変数とした。交絡因子として、年齢、学歴、婚姻状態、職業分類、交替勤務、飲酒、カフェイン摂取、運動、肥満、心疾患の家族歴、タイプA行動パターンを解析に加えた。共分散分析によって、交絡因子を制御した職業性ストレスの循環器疾患危険因子への影響を検討した。収縮期血圧と拡張期血圧では、残業時間と仕事のペース調節の効果が有意であり、両者の交互作用も有意であった。血清総コレステロール、1日の喫煙本数では職業性ストレスの有意な効果は認められなかった。交絡因子を制御しても、長時間労働とペース調節の欠如が日本人男性労働者の血圧に関連することが示され、Karasek のモデルが部分的に支持された。

(9th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, 1992)

18. 労働者の職業性ストレスと抑うつ症状

原谷隆史・川上憲人・荒記俊一* (*東大・医・公衆衛生)

我国の労働者における職業性ストレスと抑うつ症状との関連を検討するために、製造業の2企業で横断的研究を行った。郵送法による自記式質問紙調査を実施し、8206人の回答が得られた。職業性ストレス要因として、職業分類、残業時間、過重労働負荷、仕事のペース調節の欠如、不適切な仕事、社会的支援の欠如、将来の曖昧さを評価した。抑うつ症状は、Zung の自己評価式抑うつ尺度 (SDS) を使用した。SDS の信頼性および妥当性は日本でも確認されている。SDS 得点が48点以上を抑うつと定義した。分析の結果、コンピュータ技術者や機械作業者は抑うつの有症率が高く、管理職では低かった。仕事のペース調節の欠如、不適切

な仕事、社会的支援の欠如、将来の曖昧さは抑うつ症状と強く関連していたが、残業時間、過重労働負荷の抑うつ症状との関連は弱かった。本研究は横断的質問紙調査であるので、因果関係を示すことはできないが、コンピュータ技術者や機械作業者は抑うつ症状のハイリスク集団であると考えられ、仕事のペース調節の欠如、不適切な仕事、社会的支援の欠如、将来の曖昧さは抑うつ症状の危険因子である可能性が示唆された。

(APA & NIOSH Conference "Stress in the 90's: A Changing Workforce in a Changing Workplace", 1992)

19. 管理職の精神健康と関連要因

原 谷 隆 史・逸 見 武 光* (*聖マリアンナ医学研究所)

管理職の精神健康の実態とその関連要因を明らかにすることを目的として、製造業の2企業で郵送法による記名式質問紙調査を実施した。平常勤務の30歳から64歳の男性631人を分析の対象とした。役職は、役員、上級管理職、一般管理職、非管理職の4群に区分した。精神健康の測定には、東大式健康調査票 (THI)、Zung の自己評価式抑うつ尺度 (SDS)、Cattel の不安診断検査 (CAS) を用いた。さらに、仕事量、仕事のペースの調節可能性、仕事内容の不適性、仕事を続ける上での新知識に対する不安、上司との人間関係、部下との人間関係等の職業要因を尋ねた。役職、企業、年齢を要因として分散分析を行い、役職の有意な効果が多く、多くの尺度で認められた。役職が高くなるとともに得点が低下し、役職が高いほど精神健康度が良好であった。管理職の精神健康と職業要因との関連を年齢を制御した偏相関係数を用いて検討した。仕事のペース調節、仕事内容の不適性、新知識に対する不安、部下との人間関係は有意な関連が多かった。一方、仕事量の精神健康との関連は弱かった。このような関連要因の軽減によって、管理職の精神健康が向上することが望まれる。

(第64回日本産業衛生学会, 1991)

20. 欧州3都市における海外日本就労者とその家族の適応状況

倉 林 る 実・稲 村 博* (*筑波大学社会医学系)

近年、外国に駐在する日本人労働者のメンタルヘルスが問題になっている。

ヨーロッパの都市で在留邦人数の上位3位までを占めるロンドン・パリ・デュッセルドルフにおいて、各日本人学校の協力を得て、同校児童生徒の両親、すなわち現地で働く日本人及びその妻合計388名を対象として、GHQ 30項目版、社会的支援、ストレス対処行動に関する設

問を含む質問紙調査を行った。男性は9割近くが企業の駐在員、女性は98%が専業主婦だった。単身赴任者はいない。現地での平均滞在期間は3年5カ月だった。

GHQ 総得点平均からみた対象者の精神健康度は概ね良好だった。しかし13.7%が教育のために高校生、大学生の子どもを日本に残して海外赴任しており、そうした家庭の母親は精神健康度が劣ることが示された。社会的支援については、支援の供給源の層が薄く、配偶者・子どもの重要性が国内に比べてはるかに高まることが明らかとなった。また、支援のうち、情動的な支援に対する満足度と、精神健康度との関連が深いことが示唆された。ストレス対処行動のパターンは、日本国内での調査結果とほぼ同じで、陰性情動発散行動をとりやすい人は精神健康度がよくないことが示された。

(第13回日本社会精神医学会に発表)

21. 化学物質の皮膚吸収における人種差について

フランシス・コンパオーレ (科学技術庁給費研究員) ・ 鶴 田 寛

化学物質の皮膚吸収による有害性の国際的評価に際して重要と考えられる皮膚吸収性の人種差を明らかにする目的で、化学物質の皮膚吸収において主要な制御作用をしている皮膚角質層の機能を白人、黒人、黄色人について比較検討した。皮膚角質層の機能は数種類の血管拡張薬剤の皮膚吸収速度を指標として、レザードプラー血流速度計を用いた非侵襲的方法で測定し検討した。

血管拡張剤のメチルニコチネートの皮膚吸収速度は日本人(黄色人)が最も早く、次いで白人、黒人の順となり、日本人と黒人では約2倍の差が見られた。更に、この皮膚吸収性の差はストリピング法により角質層を除去した場合には一層顕著となり約8倍にもなった。一方、日本人と白人の差は約1.4倍で、ストリピング法により角質層を除去した場合でも約2.3倍であり、前者の様な顕著な差は見られなかった。この様な皮膚吸収の人種差は角質層の厚さや組成に由来していると考えられているが、我々の結果からもこの事が示唆された。更に、環境因子として湿度及び温度の影響や角質層の組成の影響等についても検討中である。

(生物学的モニタリング国際シンポジウム発表、Int. Arch. Occup. Environ. Health, 印刷中)

22. 無症候性心筋虚血の発症機構解明に関する薬理学的研究

その1-ニトログリコールの心血管系に対する作用

田井鉄男・鶴田寛

突然死、しかも働き盛りの労働者の突然死は家族にとって非常に重大問題である。無症候性心筋虚血は突然死の原因の1つと考えられており、その発症のトリガーとして自律神経系の関与が考えられている。

ニトログリコールは爆薬の原料として現在も製造されているが、いわゆる月曜病といわれた突然死をおこし、以前から問題視されている。しかも、その発症の原因として、自律神経系の関与が示唆されている。ニトログリコールによる突然死の原因を心血管系と自律神経系との観点から検討することは、無症候性心筋虚血の発症機構を考える上で基礎的な示唆を与えると考えられる。

これまで、ニトログリコールによる心血管系に対する薬理学的研究はほとんど行われていなかった。そこで、まず、ニトログリコールによる心血管系に対する作用を *in vitro* のレベルで明らかにする事を目的とし、ラットの摘出心筋標本を用いた検討を行っている。

23. トリクロルエチレン蒸気長期暴露が中枢神経系と心臓におよぼす影響

有藤平八郎・高橋正也

石川輝之・今宮俊一郎*（*北里大、衛生）

トリクロルエチレン (TRI) 蒸気の長期吸入暴露が中枢神経系と心臓に及ぼす影響を評価する研究の一環として、昨年に続いて、慢性電極を埋め込んだラットに TRI 蒸気 50、100、300、1000ppm x 8 hrs(10:00-18:00)/day x 5 days/wk x 6 wks を暴露し、2, 4, 6 wks の5日目暴露を含めて、32 hrs 連続して脳波、筋電図、心電図同時記録を実施した。脳波パワースペクトル分析法により、1000ppm、4、6 wks 暴露群で暴露期間中に異常脳波が観察された。50~300ppmの範囲では暴露期間中の覚醒時間が有意に低下した。心拍数は暴露濃度の上昇と期間の延長とともに低下傾向を示し、心拍数低下は暴露終了後に顕著となった。覚醒、徐波睡眠、逆説睡眠段階別の時間平均心拍数の分散分析から、覚醒時の心拍数は暴露終了後に50ppmで上昇し、100ppm以上で有意に低下すること、両睡眠時の心拍数は50ppm から有意に低下することが判明した。これらの結果から、TRI 暴露による心拍数の低下は心臓を支配する副交感神経系の賦活に起因することと現行の TRI 許容濃度 (50ppm) レベルの低濃度暴露において覚醒維持機構と心機能への異常が認められることが推察された。

24. トリクロロエチレン中毒の加齢性修飾に関する実験的研究

有 藤 平八郎・高 橋 正 也・鶴 田 寛

石 川 輝 之・今 宮 俊一郎* (*北里大、衛生)

加齢とトリクロロエチレン (TRI) 暴露の心機能への影響を、若高齢ラットの心電図活動と TRI 代謝の側面から検討した。慢性諸電極を埋め込んだ 2、13、20、26 月齢 JCL-Wistar 雄ラットに 300、1000ppm TRI 蒸気を 8 時間 (08:00-16:00) 暴露し、自由行動下で暴露開始から連続 36 時間ポリグラフ記録を実施した。単位時間の平均心拍数と覚醒・睡眠段階別に発生した徐脈性不整脈 (BA) と心室性期外収縮 (VPC) 発生数を算出した。清浄空気に暴露した同一ラットの上述指標値を対照とした。また別群の TRI 暴露ラットの臓器中 TRI と遊離型 Trichloroethanol を ECD 検出器付 GC で分離定量した。心拍数は加齢によって低下したが、暴露は加齢性低下を促進させた。高齢ラットでは暴露後暗期に心拍数は上昇せず、心拍数リズム障害が顕著となった。1000ppm 暴露終了後に、逆説睡眠時の BA 発生数が増加し、加齢と暴露との相互作用も有意となった。VPC 発生数は暴露影響を示さなかった。TRI の生体内代謝回転は加齢に伴い遅延した。以上の結果から、TRI 暴露は加齢性の心拍数低下を促進させ、心拍数日内リズムを障害し、BA 発生数の増加を惹起した。TRI 暴露による加齢性心機能への影響は、異物代謝の加齢性低下による内部暴露量の増加と関連すると考察される。

25. 有機溶剤の中樞神経毒性の研究

— 脳微量透析法によるコリン作働性神経伝達の検討 —

本 間 健 資・宮 川 宗 之

産業中毒物質、なかでもトルエンなどの有機溶剤は、麻酔作用を初めとして中枢神経系に重篤な影響をおよぼすが、その中枢神経障害作用の本態に関してはあまり解明されていない。そこで、有機溶剤を中心とする産業中毒物質の中樞神経系への影響を検討するために、中毒物質の投与による脳内物質の変化を、脳微量透析法 (マイクロダイアリシス: Brain Microdialysis) を応用して自由行動下のラットで経時的に測定している。

従来から、トルエンなどの有機溶剤の投与または曝露による脳内神経伝達物質の変化として、一回投与あるいは短期曝露時の脳内アセチルコリン含量の増加、長期曝露時のアセチルコリン含量の減少が、検討した総ての有機溶剤に共通した変化として観察される事を報告してきたが、このような結果は未だ他に報告されていない。今回はトルエンの投与量を変えて実験を行なったところ、コリン作働性ニューロン神経終末からのアセチルコリンの遊離量は、トルエンの投与量の増加に応じて減少する事が明らかとなった。同条件での投与時に観察される脳ホモジェネートのアセチルコリン含量の増加は、遊離量の減少に対応するものであった。他の溶剤

についても現在更に検討中である。

(Industrial Health, 30(1), 47-60, 1992)

(VI International Congress of Toxicology, Roma, Toxicology Letters Supplement 1992, 194p.)

26. 有機溶剤の毒性修飾因子に関する研究

— エタノールによる有機塩素溶剤の毒性の増強 —

本 間 健 資・大 谷 勝 己・金 田 恵

四塩化炭素・トリクロロエチレンなどの低分子塩素化炭化水素は、肝毒性に代表される毒性を有し、毒性の発現機序についての研究も数多いが、未だ定説といえるものは得られていない。エタノールは有機溶剤の毒性を増強する事が知られており、飲酒による毒性増強が懸念される。そこで、ラットを用いて実験的にこの毒性増強作用の機序について検討し、重ねて低分子塩素化炭化水素の毒性機序についても解明して、有機溶剤の毒性評価に役立てる事を目標としている。

エタノールは経口投与、四塩化炭素は腹腔内投与した。肝障害の生化学的指標としては肝臓の過酸化脂質の増加など、肝毒性の血中指標としてはGOT・GPT 活性やリポタンパクの変化などについて検討した。

その結果、エタノールによる四塩化炭素肝毒性の増強は、エタノールと四塩化炭素の投与のタイミングに依存して発現する事が明らかとなった。また、エタノール前投与により四塩化炭素の肝毒性が増強作用として観察されるか否かは、指標にも依る事が明らかとなった。前回報告したように、肝毒性増強作用はエタノールの投与量にも依存する。従って、エタノールの投与量や前投与時間を変えたときの観察指標の変化とその作用機序について更に検討している。

(第65回日本産業衛生学会、徳島、1992、講演集 p.285)

27. 有機溶剤の投与と吸入による毒性データの相関性の研究

金 田 恵・本 間 健 資

化学物質の毒性データのうちで、経口投与など投与によるデータは比較的容易に得られるが、吸入曝露による毒性データは極めて限られている。そこで、投与による毒性データから吸入曝露時の毒性をどの程度予測出来るかを検討した。既存のデータベースから有機溶剤の経口投与のLD50値と吸入曝露のLC50値を抜粋し、相関性を検討したところ、かなり良い相関が得られた。そこで更に広範に相関性の検討を行なっている。

28. ジメチルフォルムアミドのラット肝薬物代謝酵素系に及ぼす影響

王 瑞 生・那 須 (中島) 民 江・本 間 健 資 (*信州大医衛生)

ジメチルフォルムアミドは肝毒性を有するが、その毒性発現機序に関する研究は多くない。そこで、ジメチルフォルムアミドをラットに経口投与して、肝毒性と肝の薬物代謝酵素系の変化を調べた。血清 GPT・GST 活性、肝γ-GTP・GST 活性は上昇した。チトクローム P450 のモノクローナル抗体を使用して P450 アイソザイムを測定したところ、CYP 2 E 1・CYP 2 B 1 / 2 の誘導が観察された。他の薬物代謝酵素あるいは P450 アイソザイムの変動について更に検討している。

29. 沃化メチルの高脂血作用の研究

— 高脂血症発現の種差の検討 —

大 谷 勝 己・本 間 健 資

メチル化剤として使われる沃化メチルの高脂血作用の発症機序に興味を持ち検討している。沃化メチルによる高脂血症は、ウサギでは顕著に発現するが、ラットでは顕著な高脂血症は発症しなかった。そこで他の動物種についても検討したところ、モルモットでは発症した。今のところ、ウサギ以外の動物で高脂血症の報告は無い。そこで、沃化メチルによる高脂血作用の種差とその発症機序について更に検討している。

30. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究；

カーバメイトの行動影響発現における中枢作用と末梢作用の分離測定を試み (3)

宮 川 宗 之・本 間 健 資

行動毒性試験における行動変化は試験物質の中枢、末梢両作用を反映し、その相対寄与は一般には明確ではない。これを把握する試みとして、ネオスチグミン (Neo) 反復投与により耐性を獲得したラットを用いて抗コリンエステラーゼ (Anti-ChE) 作用を有するカーバメイト系薬物 (主としてフィズスチグミンを使用) の生体影響の検討を行っている。今年度はラットのオープンフィールド (OF) 行動と聴覚性驚愕反射 (AS、含馴化過程) を指標に実験を行った。Neo は末梢においてのみ Anti-ChE 作用を示すので、得られた耐性は末梢作用に対するものであり、耐性ラットでは行動影響発現における末梢作用の寄与分に応じて通常ラットとの間に量一影響曲線における差が予想される。OF では、Neo 投与による量一影響曲線に耐性の獲得が明確に示されない場合や用量ゼロで差が認められる場合が得られ、フィズスチグミ

ンの量—影響曲線測定では群間に差のないものが多く認められた。AS では用量依存的な変化自体が明確に示されなかった。従って、今回用いた指標からは、中枢・末梢作用の相対寄与について明確な判定を下すにたる結果は得られなかった。

(第66回日本産業衛生学会および国際末梢神経毒性会議で発表予定)

31. ヒトメタロチオネインの高感度定量法

小 滝 規 子

メタロチオネイン (MT) は低分子量の金属結合タンパク質で、重金属毒性軽減作用は良く知られている。生体内の必須金属の恒常性維持に関与しているとも言われ、グルココルチコイドなどのホルモン、種々のストレスファクターによっても生体組織中に誘導されたり、そのレベルが変動する。

MT の定量にはいくつかの方法があるが、健康人の体液中などの低レベルを測るには難点があった。そこでさらに高感度の MT 定量法の開発を試みた。

ヒト肝由来 MT-2 をマウスに免疫して得た抗ヒト MT-2 マウスモノクローナル抗体とラット MT-2 をウサギに投与して得た抗ラット MT-2 ウサギポリクローナル抗体を組合せた酵素免疫測定系を作製した。3-200ng/ml の濃度範囲で測定でき、ヒト尿では直線性、回収率、再現性に良好な結果が得られた。しかし、ヒト血清についてはこの測定系では今のところ良い結果を得ることが出来なかった。今後さらに検討を続ける予定である。

(第3回国際メタロチオネイン会議にて発表)

32. LECラット肝の銅蓄積とメタロチオネイン

小 滝 規 子・桜 井 弘 (京薬大)

北大にて樹立され、生後3-4ヶ月頃に肝炎と、その後に肝癌を自然発症する LEC ラット (Long Evans rats with a cinnamon-like coat color) が、ヒト肝炎患の実験モデル動物として注目されている。

この LEC ラットの肝炎発症前と後における肝臓、腎臓および血清の重金属 (Cu, Fe, Zn, Mn) 含量を定量したところ、肝臓に Cu が異常に蓄積していた。LEC ラットの対照である LEA ラット (Long Evans rats with an agouti coat color) の20-30倍にも達していた。腎臓では肝炎発症後に Cu 含量が高くなっていた。血清では LEC ラットと LEA ラットの間で大きな変動はなかった。

この肝臓中に異常に蓄積している Cu の存在状態を肝抽出液のゲルろ過パターンで検討したところ、Cu のピークとメタロチオネイン (MT) のピークが一致していた。さらに肝臓の Cu の蓄積と MT レベルの上昇との間に一定の関係が成り立つことがわかった。

LEC ラットの銅代謝異常の発症の機構はまだ不明であるが、Cu の異常蓄積とそれによる MT の誘導が何等かの形で関与していると考えられる。

(第3回国際メタロチオネイン会議にて発表)

33. 細胞膜系に及ぼす遷移金属の影響

岩田豊人・田井鉄男

ニッケル等の金属は急性毒性や発がん性を有しており、生体分子との相互作用・生体に対する影響のあらわれ方を十分に検討して予防・診断に資する必要がある。一方コリンホスホトランスフェラーゼは、細胞膜系の主要成分ホスファチジルコリンを生成する酵素であり、カルシウムイオンで阻害をうけ、マンガンイオンで賦活されることが知られている。

我々はコリンホスホトランスフェラーゼ活性に対する種々の金属イオンの影響を検討したところ、塩化ニッケル、硝酸ニッケル、硫酸銅がいずれもマイクロモル濃度程度から阻害をひきおこす事を見出した。塩化亜鉛はより低濃度から阻害を示し、塩化コバルト、塩化アルミニウムは殆ど阻害を示さなかった。酵素の基質であるジオレイン、CDP-コリンのカイネティクスからは、塩化ニッケルと塩化カルシウムにおいて阻害様式に差は認められていない。

(第66回日本産業衛生学会において発表)

34. PC12細胞に対する磁場の影響

岩田豊人

低周期のパルス磁場で影響の認められているPC12細胞について、超低周波磁場の影響を検討する目的で、細胞内遊離カルシウムイオン濃度を測定するための準備をおこなった。

PC12細胞は、ラット褐色細胞腫に由来し、神経成長因子の存在下で突起を伸張してコリン作動性神経の性質をもつようになる。50Hz,40mTの磁場中で数日間この分化過程を観察しても、肉眼的に判別できるような増殖・形態上の変化は認められなかった。突起の伸張速度についても、磁場にさらさない対照との差は認められなかった。ただし、細胞間のばらつきが非常に大きいので、これを少しでも減らすために、現在細胞の選別を試みている。

35. 磁場の染色体に対する影響

中西良文・岩田豊人・奥野勉

環境の電磁場が生体に影響を及ぼしているかどうかについては、ある種のがんについてそれに関与しているかもしれないとする疫学的推測が提出されていることなどもあり、一定の関心がよせられている。労働環境では、生活環境に比べて、作業者がより強い電磁場にさらされることが少なからずあり、その意味でより大きな問題となりうる。本研究では、細胞の DNA-染色体に対する超低周波磁場の障害作用を見るために、超低周波磁場暴露細胞培養装置でマウス由来の細胞を培養し、プロモデオキシウリジン分別ラベル法により、細胞分裂周期の解析と姉妹染色分体交換の頻度の計測を行った。83-160mT、7-50Hz、20-25 時間の強い超低周波磁場暴露により、細胞の分裂周期に変化は見られず、姉妹染色分体交換の頻度についても対照群と暴露群の間に有意の差は見られなかった。また、細胞を継代培養しつつ超低周波磁場に長期(2週間)暴露したところ、細胞分裂周期にも姉妹染色分体交換にも変化は見られなかった。引き続き磁場の DNA-染色体レベルでの影響について検討を続けている。

(第66回日本産業衛生学会発表予定)

36. 作業環境中の化学物質に対する生物学的暴露指標の検索

大塚文徳*・Dean Hamer**・小泉信滋

(*帝京大・薬、 **National Cancer Institute, U.S.A.)

作業環境での暴露が危惧される有毒化学物質の生物学的モニタリングシステムの整備は労働衛生上の作業管理にとって急務であるが、それに必要な生物学的暴露指標(BEI)は殆どの物質について得られていない。我々は BEI の普遍的な検索法の確立を目的とし、重金属等の毒物によるメタロチオネイン(MT)の誘導をモデル系としてその機構解析と各素過程上の BEI となりうる生体分子についての検討を行っている。本年は BEI 候補の一つである MT 遺伝子の金属調節配列(MRE)結合蛋白、ZRF の解析を昨年引き続き行った。ビオチン標識した MRE-DNA 断片に蛋白を結合させた後アビジンビーズにより回収する方法で、ヒト細胞核から ZRF を約16,000倍精製した。精製標品は電気泳動的に均一な116kDa の蛋白を含んでいた。この蛋白はUV-クロスリンキングおよびビオチン-アビジンシステムで塩基配列特異的かつ亜鉛依存的に回収され、また ZRF 活性と完全に挙動を共にすることから、ZRF の本体であると結論した。

(第65回日本生化学会大会発表、第18回環境トキシコロジーシンポジウム発表、第3回国際メタロチオネインミーティング発表)

37. 蛋白ブロッキング法を用いた生物学的暴露指標測定法の開発

小泉 信 滋・鈴木 薫

転写調節因子等の特異的な DNA 結合蛋白は、作業環境中の特定の毒性物質に対する生物学的暴露指標として利用できる可能性がある。このような指標を簡便に測定する技術を開発する目的で、蛋白ブロッキング法（平成3年度年報）を用いたメタロチオネイン（MT）遺伝子の調節配列、MRE に結合する蛋白を検出する方法について検討した。検出される蛋白の種類や感度は、プローブとして用いる DNA 断片の長さ・尿素による再生処理の有無・キャリアー蛋白添加の有無等の条件に依存することが明らかになった。この方法で複数の蛋白バンドが検出できたが、上述の ZRF のような重金属に依存する DNA 結合蛋白は認められなかった。この原因としてブロッキング剤（スキムミルク）中の亜鉛による蛋白の飽和効果が予想されたため、ブロッキング操作後に高亜鉛親和性のキレーターであるo-フェナントロリン洗浄ステップを加えたところ、はじめて亜鉛依存的な MRE 結合蛋白が検出された。この蛋白の分子量は約116kDa であり、精製した ZRF の分子サイズと一致した。本法の開発は今後の MT 遺伝子の調節蛋白の測定に有用であるとともに、他の調節蛋白の検出・測定法の基本としても有意義であると考えられる。

（第66回日本生化学会発表予定）

38. 紫外線 B の暴露によるヒト細胞タンパクの変化の解析

山田 博 朋・小泉 信 滋

産業衛生の分野では古くから、ある特定の作業に従事する者が紫外線に対して過敏な反応をするようになることが知られている。紫外線の中で、問題となるのは比較的エネルギーも強く浸透性もある UVB という280-320nm の波長のものであることは予想される。UVB 領域の紫外線の波長と照射量を変えて影響を詳しく調べたところ、タンパクの回収量や電気泳動の結果から280nm の波長のものがもっとも危険であることを確認した。また細胞毒性を発揮しない程度の微量の重金属存在下で、単独では有害性が強く現れない条件の紫外線を照射すると、細胞に著しい損傷を与えることが判明した。この事実は、一つ一つでは毒性がほとんど現れないような有害因子であっても、体内で複数重なると極めて危険性が高められることを示している。これは同時に特定の作業従事者が光線過敏症になるモデルとしても役立つと期待され、今後詳細に検討していく計画である。

39. 塩化水銀による抗核抗体の誘導 (Ⅲ)

亜セレン酸ナトリウム同時投与の影響

三枝 順三・安田 彰典・久保田 久代

非中毒量の塩化水銀をマウスに頻回投与すると、ある種のマウス系統に抗核仁タイプの抗核抗体を誘導できることを報告した。この抗核抗体産生の機構としては、塩化水銀により①細胞障害が生じた結果の自己抗体産生、②自己抗原の修飾による反応性の獲得、③非特異的な免疫系の活性化、④免疫制御系の混乱、等が考えられる。そこでまず水銀の毒作用を減弱・中和することが知られている亜セレン酸ナトリウムを塩化水銀と同時に等量投与して抗核抗体産生に及ぼす影響を検討した。抗核抗体は亜セレン酸ナトリウムの投与の有無にかかわらず同等に産生された。従って水銀の毒性によって細胞障害が生じ、その結果自己組織に感作され抗核抗体が誘導される可能性は少ないと考えられた。その他の可能性について現在検討中である。

(第113回日本獣医学会発表)

40. 加齢マウスの胸腺内のBリンパ球

安田 彰典・久保田 久代・三枝 順三

胸腺はTリンパ球分化の中核組織であり、Bリンパ球はほとんどそこに存在しないことが知られている。一方我々は加齢 WHT/Ht マウスの胸腺内に多数のリンパ球やプラズマ細胞が存在することを報告した (Exp. Anim., 41, 239, 1992)。今回別のマウス系統 IQI/Jcl においても胸腺内Bリンパ球の存在を認めた。胸腺細胞を Flow cytometer で解析すると、胸腺内にBリンパ球を有する個体は雌では6ヶ月齢、雄では9ヶ月齢以降に出現し加齢にともないその頻度は上昇した。また胸腺細胞中のBリンパ球の割合も加齢にともない増加し、その傾向は雌において顕著であった。免疫組織学的には髄質にBリンパ球ろ胞が多数形成され、皮質にはプラズマ細胞の少数浸潤が認められた。今回観察した IQI/Jcl の胸腺異常は先に報告した WHT/Ht のそれとは、比較的若齢より発症、著明な性差、大型Bリンパ球ろ胞の形成という点で異なっている。現在両系統において胸腺内リンパ球分化異常のメカニズムについて検討中である。

(8th International Congress of Immunology および第114回日本獣医学会発表)

41. オゾン燻蒸殺菌機の試作と実証試験

三枝順三・木内吉寛*・潘 甜美**・前島一淑**
長島康明*** (*横浜市大医、**慶大医、***ゼクセル)

動物飼育室の消毒には通常ホルマリン燻蒸が行なわれているが、その刺激臭や後処理の煩雑さが常に問題にされている。そこで動物飼育室を対象にしたオゾン燻蒸殺菌機を試作しその有用性を検討した。

試作した燻蒸殺菌機はオゾン発生機、オゾン分解触媒、およびオゾンセンサーから構成されており、コンピューター制御により①オゾン産生と加湿を行い②所定の濃度量のオゾンを一定時間循環させ③その後は触媒通過させることによりオゾンを分解し気中濃度0.08ppmになった時点で停止するように設計されている。動物飼育室において Bacillus 菌の芽胞を対象に実証試験を行なったところ死滅率は75%以上であったので、栄養型菌に対しては十分な殺菌効果があると考えられた。また始動から停止まで約10時間であり、通常業務の終了する午後5時頃にセットすれば翌日の作業にすみやかに着手できる利点を確認された。

(第39回日本実験動物学会および Asian-Pacific International Symposium on Laboratory Animal Science 発表)

42. 気管支炎モデルラット作製法 (II)

週齢および系統の異なるラットへの応用

京野洋子・芹田富美雄・久保田久代・本間克典

気管支炎モデルラットは Jcl:Wistar 雄、10週齢 (平均体重285-300g) を対象として、塩化ニッケルエアロゾルの暴露濃度を設定し作製してきた。これを週齢や系統の異なるラットに応用し、同程度の病変を発症するために必要な暴露濃度条件の設定を目的とした実験を行なった。

10週齢の雄ラット3系統の比較には、Jcl-SD (平均体重333g), Jcl-F344 (平均体重202g) を用い、Jcl-Wistar (平均体重295g) への標準暴露量を暴露した。その結果、SD は体重、肺重量比 (肺重量/体重)、肺病変の全てに Wistar と同程度の変化を示した。F344では体重減少が著しく、肺重量比の増加、気管支上皮の杯細胞化生が強く、気管支腔に粘液が充満した。7,20週齢のWistarには、10週に対する (体重比)^{0.4} × 総暴露量で補正した濃度の暴露を行なった。その結果、体重、肺重量比の対照群に対する変化率、組織病変は週齢と共にやや軽減したが、3群間に大きな違いはなかった。一方 F344は気道の杯細胞への転換、酸性粘液産生力、杯細胞の維持力が著しく高い系統であり、暴露濃度を体重比で補正し低濃度にしてもなお強い変化を示した。

(第34回大気汚染学会発表予定)

43. 超微粉金属ニッケルエアロゾル曝露実験

芹田 富美雄・京野 洋子・本間 克典

ニッケルは、その化学的、物理的形態によって肺に吸入された後の挙動に大きな違いがあるといわれている。前年度に引き続いて、平均粒径20nmの超微粉ニッケルを用いて、曝露濃度の異なる場合に於けるクリアランスの違いを比較検討するために、濃度を低く設定した曝露実験を行った。実験は、Jcl:Wistar、雄、10週令のラットに対し、超音波ネブライザー法によって、平均粒径20nmのニッケル微粉末の蒸留水懸濁液からエアロゾルを生成し、5時間/日の単回曝露を行った。ラットは、5匹1群とし曝露群および対照群を、各6群用いた。各1群を曝露直後に解剖し、他の群は、それぞれ1、3、7、14、28日の飼育後に解剖した。右肺を、病理標本とした。左肺を湿式灰化し、原子吸光分光分析装置によってニッケル量を分析した。肺内ニッケル量は、曝露直後に最高値を示し、その後漸減していた。肺に含まれるニッケルの量は曝露濃度に対応していたが、減少の傾向は曝露濃度の多寡による影響は見られず、肺内に残存するニッケルの量によるものと考えられた。

44. 超微粉金属ニッケルエアロゾル吸入ラット肺組織の病理検索結果

京野 洋子・芹田 富美雄・久保田 久代・本間 克典

ラット (Wistar-Jcl 雄、10週齢) に超微粉金属ニッケル (Uf-Ni) エアロゾル (AMD=1.3 μm) を、3濃度レベル (Exp.1=2.54, Exp.2=1.14, Exp.3=0.15mg/m³) で各5時間吸入曝露し、肺内ニッケル量の分析と同時に、右肺の病理検索を行なった。Exp.1では曝露終了3日目に、粒子貪食したマクロファージ (M ϕ) の一部崩壊に伴い、一過性の気管支炎症が現われ、一週以後 M ϕ の崩壊は時間経過と共に進展し、3週以後肺リポ蛋白症初期病変となった。Exp.2では M ϕ の変化は認めたが、肺組織変化には至らず、Exp.3では変化を認めなかった。肺組織変化は Uf-Ni による M ϕ の傷害に伴って放出されるメディエータにより起きたと推定されるが、曝露直後の肺内ニッケル量は、Exp.1, Exp.2, Exp.3で各々32, 11, 1 $\mu\text{g/g}$ 湿重量であった。Exp.1の組織変化は、酸化ニッケルヒューム (昭61年度報告) 2か月曝露後 (肺内濃度34 $\mu\text{g/g}$ 湿重量) より強い。Uf-Ni の肺クリアランス半減期は約4週で、ヒュームより肺内溶解性が高いと考えられ、肺病変を進展させる肺内ニッケル量のいき値は10 $\mu\text{g/g}$ 湿重量位と推定された。

(第66回日本産業衛生学会発表予定)

45. アスベストの低濃度曝露における発がんリスク評価（2）

福田 一 男

発がん物質のリスク評価における量-反応関係での低濃度曝露評価に関しては、リスク評価の多くが動物実験に依存する現状では、限定された実験と実験規模に少なからざる制約があるため、高濃度曝露でのリスクを低濃度曝露での定量的リスク評価に外挿する事が有効とされている。本研究は昨年を引き続いて、アスベストの種々な曝露濃度を設定した動物実験での低濃度曝露の発がんリスクを評価するために行った。

F344雌ラットの腹腔内にアスベスト標準試料の1つである UICC クリソタイルBを10mg～0.01mg の5濃度を投与し、投与後130週で実験を終了し、病理組織学的検索を行った。生存確率および腹膜中皮腫の初発時期は、曝露量とよく相関していた。腹膜中皮腫の最終的な発生率では、極めて低濃度での発がんが確認されたが、用量片対数上での直線的な量-反応関係が認められ、無作用量の存在が示唆された。誘発した中皮腫の組織型は混合型は少なく、大部分は上皮型と線維型であり、曝露濃度が低下するに従い上皮型の占める比率が高くなる傾向にあった。アスベストによる線維化等の非腫瘍性病変は高濃度曝露には存在したが、低濃度曝露では認められなかった。

（第52回日本癌学会発表予定）

46. 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3年度には、全国の衛生管理特別指導事業383箇所を調査対象とし、当年度末には184事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き平成4年度では集計処理を行い、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、病気休暇の実体などの一端が明らかにされている。

平成4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）

47. 川崎市内の小規模製造業従業員の健康水準について

戸部 敏明

小規模製造業従業員の健康水準を把握するため、川崎市内のA工業会に加盟している事業所で働く従業員を対象に自覚症状の有無、通院の有無等に関してアンケート調査を行い、事業所規模別に集計した。有訴者数・通院有病者数の期待値の算出に当たっては国民生活基礎調査における全国の就業者の値を用いた。有訴者数に関しては、男女ともいずれの規模でも観察値が期待値を上回った。症状別に見ると男性では腰痛、肩こり、痰、咳、倦怠感の順に多く、女性では肩こり、腰痛、頭痛、関節痛、倦怠感の順に多かった。通院有病者数に関しても、男女ともいずれの規模でも観察値が期待値を上回った。傷病別に見ると男性では高血圧、腰痛・肩こり、胃十二指腸潰瘍、糖尿病、胃炎の順に多く、女性では高血圧、腰痛・肩こり、眼疾患、鼻炎、胃十二指腸潰瘍の順だった。有訴者数・通院有病者数を指標として集団の健康水準を推定すると、川崎市のA工業会に属する製造業事業所従業員の健康水準は全国の就業者の平均より低いことが示された。

(第66回日本産業衛生学会で発表予定)

48. 小規模企業勤労者健診受診による喫煙習慣の変化

戸部 敏明

中野区の保健所・保健相談所で昭和62年度より行われている小規模企業勤労者健診受診者の受診回ごとの喫煙量の変化を非斉時マルコフ連鎖および斉時的マルコフ連鎖を用いて解析した。その結果、喫煙群ではどの喫煙量区分でも非喫煙群・低喫煙量群への移行が少なからず見られ、喫煙者に対する指導の有効性が明らかとなった。それにもかかわらず喫煙者の比率が十分に低下しなかったのは、非喫煙群より喫煙群への移行あるいは低喫煙量群より高喫煙量群への移行があったためと考えられ、非喫煙群・低喫煙量群への指導の重要性も示唆された。さらに、仮に非喫煙群より喫煙群へ移行する者をなくすことができたとすると、現在50%弱である喫煙率を比較的短期間に20%弱まで低下させることが可能であることも、斉時的マルコフ連鎖を用いた予測で明らかとなった。

(第51回日本公衆衛生学会で発表)

49. 労働衛生研究データベースの構築（2）

久保田 均・春山 暁美*（*愛知淑徳大学文学部図書館情報学科）

情報化社会の進展と共に、研究業務上必要とされる各種情報の形態も年々変化してきている。従って現在、コンピュータを効果的に利用することにより、情報の収集、検索、入手に至るまでの作業をより広範囲に且つ迅速に行うことが求められている。

そこで、1990年に当研究所の各種研究成果のデータベース化を行い、昨年度までにその構築、並びに検索効率に関する検討を行ってきた。

本年度は、これまでに得られた成果の内、検索効率向上の為のデータベース収録文献レコードへのキーワード付与について、実際の検索実験を通して、その結果にもたらす量・質的な効果の検証を行った。

現在のデータベース（以下「原 DB」）と、原DBの収録レコードの一部にキーワードを付与したデータベース（以下「更新 DB」）の両者について、検索質問を設定し、次いでそれぞれに対する検索実験を行い、その結果の比較を行った。

原 DB では検索対象項目がタイトルのみであるのに対し、更新 DB ではタイトルに加えてキーワード、フリータームと対象が広がるため、ヒット件数において更新 DB では原 DB のほぼ倍以上という成果が得られた。更に、フェセット分類構造を持つC I Sシソーラスを用いてキーワード付与を行ったことにより、学問的な分類や具体的な分析法等からの、従来は不可能であった検索が可能となり、質的な効果の大きいこともわかった。

（第66回日本産業衛生学会発表予定）

50. 半金属水素化物ガスの捕集と分析法の検討

松村 芳美・小笠原 真理子・古瀬 三也

半導体産業などで材料ガスとして使用される有害性の高い半金属水素化物の環境濃度測定法として、固体捕集法を用いた定量分析法を研究してきた。前年度までの研究によりジボラン、シラン、ホスフィン、アルシン、ゲルマンおよびセレン化水素の単独ガスに対する固体捕集剤を研究したので、本年度はこれらのガスが数種類混在する場合に対応するための固体捕集法について検討した。

上記の6種類のガスに対する種々の吸着剤の不純物と吸着容量の検討から、アルシンに対して合成樹脂活性炭を、シラン、ゲルマン、セレン化水素に対して水酸化ナトリウムを添着した合成樹脂活性炭を、ジボランとホスフィンに対して過マンガン酸カリウム添着シリカゲルを用いることができることが分かった。しかし、捕集ガスの脱着率についてセレン化水素とゲルマンに対して問題を残しており、更に検討の余地がある。

(一部を次の学会で発表した。 第6回日本吸着学会研究発表会、環境科学シンポジウム1992年会、第32回日本労働衛生工学会、4th International Conference on Fundamentals of Adsorption in Kyoto, 1st Int. Sci. Conf of IOHA in Brussels)

51. ハニカム活性炭の表面構造、比表面積および細孔分布

小笠原 真理子・松村 芳美

無機繊維に粒子状活性炭を結合して焼成し、製造したハニカム活性炭について、電子顕微鏡による表面構造の観察と窒素の吸着等温線の解析による比表面積、細孔分布の測定によって、吸着剤としての特性を求めた。

走査型電子顕微鏡によるハニカム活性炭の観察では、無機繊維のネットワークの中に活性炭粒子が付着している様子が観察された。また、付着に使用したバインダーの焼成残分が見られた。

窒素の吸着等温線は活性炭に共通に見られるI型等温線であり、比表面積は $740 \text{ m}^2/\text{g}$ 、細孔分布のピークの最大値は約 1 nm の位置にあり、ピークの形状は活性炭に共通の傾向を示していた。この活性炭によるトリクロロエチレン蒸気の気相吸着における速度定数が一般の粒子状活性炭による同様の吸着速度より小さいのは、活性炭粒子を繊維に付着させるために用いたバインダーの影響と推測された。

52. 有機溶剤蒸気の吸着除去システムの研究－II

活性炭ハニカムのトリクロロエチレン蒸気吸着特性

松村 芳美・吉田 弘之* (大阪府立大学)

有機溶剤を取り扱う屋内作業場の空気浄化と排気処理を兼ねた装置として使用されている吸着剤ハニカムローターは新しい形態の吸着装置であり、エネルギー効率が高い利点があるが、その吸着特性は充分解明されていない。その吸着特性を求めめるために、本研究では市販の活性炭ハニカムのサンプルを用いて有機溶剤蒸気流に対する吸着破過曲線を測定し、その結果から吸着平衡、気相物質移動容量係数と固相物質移動容量係数を求めた。本年度は有機溶剤としてトリクロロエチレンを用いた。

その結果、トリクロロエチレンの活性炭ハニカムに対する吸着平衡はラングミュア式によってよく近似できることが分かった。気相物質移動容量係数はハニカムを円管として近似し、円管内層流域における境膜伝熱係数に対する Seider 等の式の修正式から導いた。固相有効拡散

係数と固層物質移動容量係数との関係には平衡平板モデルを用いた。これらの関係と実測の吸着破過曲線のカーブフィッティングによって吸着速度を解析した。

(第32回日本労働衛生工学会、第6回日本吸着学会研究発表会 発表)

53. 防毒マスク吸収缶の国家検定試験のための有機溶剤吸着特性の比較

松村 芳美・高野 継夫

四塩化炭素は過去において代表的な工業有機溶剤として使用されて来たが、現在は大気汚染による成層圏オゾン層破壊の原因物質として、また発ガン性が疑われる物質として工業的使用が抑制され、近い将来には工業生産が抑制される見通しである。そのために四塩化炭素を試験物質として用いる有機ガス用防毒マスクの国家検定の試験法を改訂し、四塩化炭素を使用しない方法を確立する必要がある。本年度は有機ガス用防毒マスク吸収缶に使用される粒子状椰子殻活性炭が種々の有機溶剤に対して示す吸着平衡および吸着破過時間の相違を既存データ及び文献検索により調査した。

防毒マスク吸収缶の試験条件は、有機溶剤蒸気濃度として5000ppm～300ppm、温度20℃、相対湿度50%で行われているが、既存の吸着データは完全乾燥状態での吸着平衡と流動吸着破過時間、相対湿度80%での流動吸着破過時間である。湿度によって有機溶剤の吸着量の序列が変化することから、今後は、なるべく実用に近い条件で試験物質の選定を進める必要がある。

54. 芳香族アミン類の分析における高速液体クロマトグラフィの応用

小笠原 真理子・松村 芳美

芳香族アミン類には人間に対する発ガン性の疑われるものが多く、特定化学物質に指定されているものがあるが、作業環境測定ハンドブックに示されている分析法は選択性が低く、煩雑な操作を必要とする。本研究では逆相クロマトグラフィー紫外吸光検出を応用したこれらの物質の簡便で精度の高い分析法を検討した。

各物質をメタノールに溶解して標準溶液を調製し、各物質について最適な分離条件(分離液:メタノールまたはアセトニトリル/水またはリン酸緩衝液)で分離した後、スペクトルを測定して求めた最大吸収波長における吸光度を測定した。いずれの物質も注入量が数ng程度まで定量できた。芳香族アミンを原料とする染料を各物質と同程度の濃度で共存させて同様の測定を行ったが、目的物質とは溶出時間が異なり、分離する事が可能であった。各物質についてフィルタ捕集を想定して標準溶液をフィルタに含浸させた後、メタノール-超音波浴による脱着率

を測定したところ、ガラス繊維ろ紙では抽出液が塩基性となり一部の物質の状態が変化するため、測定に不適當であることが明かとなった。

(日本労働衛生工学会第32回学会で発表)

55. ゲルマンの固体捕集法 (I)

古 瀬 三 也・小笠原 真理子・松 村 芳 美

半導体デバイス製造に使用される特殊材料ガスの1つであるゲルマンは、強い毒性を有し、ACGIH の TLV として0.2ppm が示されている。このため作業環境汚染の測定法としては低濃度ゲルマンを定量的に測定する必要があり、そのための固体捕集法について検討した。

本研究では、固体捕集法に使用する吸着剤を開発するために、シリカゲル、合成樹脂活性炭、およびこれらを担体として化学物質を添着した多種にわたる添着吸着剤についてゲルマン吸着破過容量の測定を行ったが、半導体材料ガスの中ではゲルマンは特に吸着性および化学反応性に乏しく、水酸化ナトリウムを添着した合成樹脂活性炭が唯一ゲルマンの吸着捕集に有効であった。ただしこの吸着剤でも、ゲルマン濃度が TLV より高濃度側ではサンプリング時間に関係なく部分的な漏洩が起こることがあり、定量分析に利用する際は吸着層の破過に対するバックアップが必要である。

(日本労働衛生工学会第32回学会で発表)

56. 拡散型サンプラを用いたヨウ化メチルの分析法

菅 野 誠一郎

作業環境中のヨウ化メチルの測定方法として ポリマービーズ(PorapakQ)を充填したガラス管を拡散型サンプラとして用い、吸着捕集したヨウ化メチルを加熱脱着し fid 付きガスクロマトグラフで分離分析する方法を検討し、良好な結果を得た。

気温、湿度、風の影響による捕集速度の変化は少なく実用的には一定とみなせた。吸着したヨウ化メチルの逆拡散による損失は殆どなかった。捕集した試料は2週間保存できた。この方法で0.5-10ppmのヨウ化メチルの2-6時間の時間平均濃度が測定可能である。

また濃度の経時変化を測定するなどの目的には 空気20mlを直接サンプラに注入して分析することも可能である。

(第32回日本労働衛生工学会発表)

(Industrial Health 投稿予定)

57. バナジウム酸化物の原子価別定量法

鷹屋 光俊・猿渡 雄彦

バナジウムには異なる原子価を持った複数の酸化物が存在し、生体に対する毒性などもそれぞれ異なるが、これらを分別して定量するのは極めて困難である。そこで一般環境中に存在する4,5価のバナジウム酸化物をイオン交換クロマトグラフィーによって分離定量することを試みた。

カラムに陽イオン交換カラム、溶離液に酒石酸-トリスヒドロキシメチルアミノメタン緩衝液を用い、水溶液中の4,5価バナジウムイオンの酒石酸錯体生成速度の違いを利用して、1 ppm程度の濃度まで4,5価のバナジウム化合物を分離定量することを見出した。

本方法では、バナジウムの濃度が低くなると、錯生成速度の差が小さくなり分離が困難になった。そこで、より低濃度のバナジウム酸化物を分別定量するために、クロマトグラフィーの検出器に誘導結合プラズマ発光分光光度計 (ICP-AES) を用いることにより、通常の電気伝導度検出器によるイオン交換クロマトグラフィーでは不可能である化学組成の違った溶離液を切り替えて溶離する方法を用いることを可能とした。現在、この測定系を用いて、錯形成能力がほとんど無い安息香酸溶離液で5価のバナジウムを、酒石酸より錯形成能力が強いクエン酸緩衝液で4価のバナジウムを溶離する2段階溶離法による分別定量について検討中である。

(分析化学会第41年会で発表)

58. 眼に対する赤外放射の熱的作用

奥野 勉

灼熱・溶融したガラスや金属を扱う労働者は、白内障になりやすい。その原因は、こうした高温の物体が発生する赤外放射が、眼球に入射し、その温度を上昇させるためだと考えられる。しかし、この白内障（赤外白内障）に関しては、赤外放射の照度の閾値や有害性の波長依存性など、多くの点が不明であった。そこで、眼球と光・熱との相互作用のモデルを考案し、これに基づいて、赤外放射の熱的作用による有害性について検討した。

モデルを記述する熱伝導方程式を、差分法によって解き、赤外放射へ暴露したときの眼球内の温度分布、および、その時間的変化を求めた。このようにして得られた水晶体の温度上昇が、赤外放射の有害性の程度を表すとした。赤外放射としては、黒体放射の場合と単一波長の放射の場合を考えた。

赤外放射の照度の閾値、および、有害性の波長依存性を求めることができた。現在のところ、赤外放射の有害性の評価方法は確立されていないが、これを定めるための基礎データになると思われる。

59. 浮遊アスベストのサイズ分布と光学顕微鏡測定法の検討(2)

神山宣彦・栗盛静江・富田雅行* (*ニチアス(株))

アスベストの発ガン力は、その種類・量とともにサイズにも関係していると考えられている。そのため、アスベストの許容濃度あるいは量-反応関係を考える上で、環境濃度とともにサイズ分布を知ることは重要である。本年度は、昨年度に引続き位相差顕微鏡(PCM)が実際にどこまで細い繊維を計数できているかを知るために、あるアスベスト製品製造工場の作業環境中の浮遊アスベストの濃度とサイズを光学顕微鏡(PCMとOM)と電子顕微鏡(TEM)で測定した。

クリソタイル開袋とミル作業場およびアモサイトとクリソタイルの混合作業場に於て、25mmφメンブランフィルターに約300ℓの空気を捕集した。そのフィルターの1/2をアセトン蒸気で接着透明化して計数[PCM(A)]、次にトリアセチンを滴下しカバーガラスをかけて計数[法定法:PCM(AT)]。他の1/2をアセトン蒸気でスライドガラスに接着、低温灰化し対物絞りをかなり絞った状態の普通の光学顕微鏡(OM)で計数[OM(LTA)]、その後「PVA-カーボン抽出法」でTEM試料を作製し、サイズと数を測定した(TEM)。

上記各測定法によるアスベスト繊維数濃度(f/cm^3)とサイズデータを得た。

PCM(A)は、法定法PCM(AT)よりかなり低い値を示し、測定法として不十分であることが分かった。一方、OM(AT)測定では、法定法よりかなり見やすく高い値を示した。特にクリソタイルにおいてその倍率が高かった。また、測定値の測定者による個人差が極めて少ないことも特長である。TEM法によって長さ $5\mu m$ 、幅 $0.2\mu m$ 以上のアスベストを計数した結果は、法定法に比べてクリソタイルで3-4倍、アモサイトで2-3倍、OM(LTA)に比べるとクリソタイルで1-2倍高く、アモサイトではほぼ等しい値が得られた。TEMによるサイズ分布で繊維の幅をみると、クリソタイルは圧倒的に $0.2\mu m$ 以下が多いのに対して、アモサイトは $0.2-0.3\mu m$ が最も多い。これらのことから、法定法は幅 $0.3-0.4\mu m$ 以上、OM(LTA)法は $0.2-0.3\mu m$ 以上のアスベストを計数していると考えられた。また、一般にアモサイトに比べクリソタイルは細く見にくいことも確認された。

60. アスベスト代替品製造工場の浮遊繊維サイズ分布の測定

神山宣彦・栗盛静江

アスベストの生体影響が明らかになるにつれ、アスベスト代替品の開発と使用が活発化している。代替品を製造する労働現場では、作業者の健康影響を考慮した新たな労働衛生管理対策の策定が必要になり、平成元年度には調査研究委員会が設置された。同委員会では既にアスベスト代替品として最も普及しているガラス繊維、ロックウールをはじめ、有機繊維、炭素繊維

などの製造工場の環境評価方法と健康影響調査や生体影響の文献調査などが行われてきた。筆者らはこのうち、代替品製造工場の浮遊繊維サイズ分布測定を担当した。また、測定方法も確立したものがないので、測定方法についても種々検討を行った。鉱物繊維、無機繊維などには、新しく考案したスライドガラスにアセトンでフィルターを接着し低温灰化し、それを光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡（SEM）で計測する方法が有効である。アラミド繊維やビニロン繊維などの有機繊維は、捕集したフィルターをそのまま SEM で計測する方法をとった。計測の結果、ロックウール、グラスウール、セラミック繊維は、平均1-2 μ mの幅であった。一方、炭素繊維は10数 μ mであった。浮遊繊維が少なく直接浮遊繊維の測定が出来なかったアラミド繊維やビニロン繊維の原料繊維の幅は、平均10数 μ mから20数 μ mであった。このことから、有機繊維や炭素繊維は磨砕や衝撃で細くなる可能性はあるが、そのままの状態では浮遊したとするとほとんどが吸入可能なサイズではない。一方、ロックウール、グラスウール、セラミック繊維は浮遊繊維の $\frac{2}{3}$ 以上が吸入性サイズになっていた。今までに、計10数工場のデータを得たが、アスベスト代替品についての工場内浮遊繊維の実際のサイズ分布データは極めて少なく参考資料として重要と思われる。

61. 蛇紋岩中のアスベストの定量法の研究(Ⅲ)

神山 宣彦・有井 忠* (*理学電機(株))

蛇紋岩中には一般にアスベストが含まれていることが多く、蛇紋岩砕石作業や運搬業者などが作業中にアスベストを知らずに吸入する可能性が高いと見られている。現在、蛇紋岩砕石作業員については、アスベスト暴露防止を目的とした管理はあまりされておらず、またそこで扱っている蛇紋岩にどのくらいのアスベストが含まれているのかも分かっていないことが多い。そのため、こうした作業員の暴露防止のために、まず蛇紋岩中のアスベスト含有率を求める方法を開発することが急務である。

蛇紋岩を形成する蛇紋石には、クリソタイル、リザルダイト、アンチゴライトの3種のポリタイプがある。その各ポリタイプを定量する方法として、昨年度までに、DTG 分析をX線回折および分析電子顕微鏡分析と組み合わせれば、各ポリタイプを定量できることが判明し定量法の基本がほぼ確立できた。昨年度この方法で世界各地の蛇紋岩を多数調べた結果、その約 $\frac{1}{3}$ にクリソタイルが含有されていた。

問題は、2つのポリタイプが共存する場合、現在、各 DTG ピークの分離を目分量で行っているのであまり正確でなくいわば半定量法であることである。DTG ピーク分離が自動化できれば、定量精度も上がり、経験や判読技術などの個人差の少ない優れた解析方法になると期待される。こうした状況で本年度は、DTG ピーク分離の自動化の検討を行った。現在、Freeman-

Carroll の方法を変形したシュミレーションにより定量が可能である見通しが立っている。DTG ピーク分離解析が合理的な手段によって自動的にできるようなソフトウェアができれば、全国の作業環境測定士が容易にその測定が出来るようになり、作業環境測定法のなかで熱測定法、特に DTG 法は重要になると考えられる。

62. 蛇紋岩及びタルク岩中のアスベストの定量

神山宣彦・篠原也寸志・山下喜世次* (*株)ノザワ技研

昨年度、DTG分析をX線回折および分析電子顕微鏡分析と組み合わせて蛇紋岩中のクリソタイルの確認と半定量ができることが分かり、日本と世界各地の蛇紋岩原石を調べた。その結果、ほとんどの蛇紋岩にクリソタイルおよびトレモライトが含有されていることが判明した。

本年度は蛇紋岩とタルク岩系の原料製品を集め(関東3県、兵庫県、熊本県などから24種)アスベストの定量(半定量)を、DTG分析、X線回折、分析電子顕微鏡で行った。これらの原料製品は、主に、セメント、プラスチック、農薬、塗料などに使用されており、ノンアス蛇紋岩原料あるいはタルク原料などと称して販売されており、アスベストが含有されているか否かの表示はされていない。分析の結果、1、2を除きほとんど総てにクリソタイルとトレモライトが含有されていた。クリソタイルを含むものは19種で、そのうちほとんどクリソタイルから成るものが全体の1/2にあたる12種あった。トレモライトを含むものは12種あり、そのうちトレモライトを主成分とするものが2種あった。予想以上にアスベストを含有する製品が多く、その用途からアスベストと知らずに暴露する人が多数存在する可能性があり、何らかの表示や使用上の注意が必要と思われた。

63. アスベストの低濃度暴露の生体影響(VII)

— アスベストの体内分布定量と体内移動性 —

神山宣彦・平岡武典・鈴木康之亮**

(*国療熊本南病院、**New York Mt. Sinai 医科大)

昨年までの研究で、クリソタイルの高い体内移動性が判明し、なぜクリソタイルは移動しやすいのかが次の重要なテーマとなった。昨年度は角閃石アスベストの1種のアンソフィライトに関連した胸膜肥厚患者2例の肺および胸膜肥厚部の分析を行い、1例の肺内アスベスト量は対照群とほぼ同レベルの低さであるのに対して胸膜肥厚部からは大量のクリソタイルが検出さ

れた。もう1例は肺切除例で肺のみの分析であったが、肺内に高レベルのアンソフィライトを認められた。本年度、新たな胸膜肥厚例の肺及び胸膜肥厚部の分析を行い、両部分から高レベルのアンソフィライトを定量した。以上の分析例からクリソタイルのみならずアンソフィライトも体内移動性が高く、両者は胸膜肥厚の形成に深く関係していると考えられた。

一方、クロシドライト暴露による中皮腫2例の肺と腫瘍部あるいは肥厚部のアスベスト分析を行い、肺内には高濃度のクロシドライトが検出されるのに、腫瘍部及び胸膜肥厚部からはほとんど検出されず、大量のタルクが検出された。このタルクの腫瘍部への濃集が何を意味するのか極めて興味深い。タルクは、クリソタイルやアンソフィライトと同様に Si と Mg から成るケイ酸塩鉱物であるが、体内での毒性は低いとされている。その辺がヒントになるかもしれない。

更に、職歴などからクリソタイルのみに暴露したと考えられる中皮腫例8例の肺及び腫瘍部あるいは胸膜肥厚部のアスベスト分析を行った。分析の結果、肺内にクリソタイル以外のアスベストが検出された例が多く、ほぼクリソタイル暴露のみと見られたのは2例であった。それらの腫瘍部からは肺内より高い濃度のクリソタイルが検出され、従来と同様にクリソタイルの高い移動性がうかがえた。クリソタイルと他のアスベストと一緒に検出された他の症例でもクリソタイルの高い移動性は認められた。

(文部省科研費重点領域研究「人間環境系」で発表、平成5年1月)

64. ピロリン酸-マイクロ波加熱法によるクリストバライトの定量

篠原 也寸志

昨年度から、りん酸法の改良を目的として、マイクロ波加熱による試料分解法の利用を検討してきた。今年度は、石英の他にクリストバライトも試料に使い実験を行った。各試料は粒径10 μ m以下に調製したものを使用した。改良法による試料分解操作は、試料50mgとピロリン酸6mlを密閉式の試料分解容器に入れマイクロ波加熱(電子レンジを使用)で行い、従来からあるピーカー内の試料と酸をヒーターで加熱分解する方法と異なる。加熱操作は数分で終了する。加熱条件を種々検討したが、クリストバライトの回収率は80~90%で、石英よりも低かった。米国 NIOSH 法による場合でも、同程度の回収率が報告されている。しかし、マイクロ波加熱による改良法は、操作が容易であり再現性にも優れているので、適切な補正法と組み合わせれば有効に利用できると考えられる。

(第29回万国地質会議、第36回粘土科学討論会で発表)

65. クリストバライトのX線回折、赤外線吸収法による定量法の検討

篠原 也寸志

クリストバライトは作業環境において、耐火レンガ中に形成されるもの以外に、焼成けい藻土、歯科用クリストバライト、クリストバル岩などの粉末原料中に含まれるものが、粉じんとして発生するケースが予想される。従来の粉じん中の遊離けい酸測定法は石英を中心に検討されてきたため、クリストバライトの測定では、改めてその精度等の検討と方法の改良が必要である。今回はX線回折法と赤外線吸収法によるクリストバライト含有量の定量性について検討を行った。

X線法は亜鉛板を使う基底標準吸収補正法で、赤外法はポリプロピレンフィルターを使うフィルター直接法で測定した。試料は良結晶質の合成クリストバライト（粒径 $10\mu\text{m}$ 以下）を使用し、この試料のX線回折強度、赤外吸光度はNISTクリストバライトと同程度である。各試料は懸濁試料液をフィルター上に吸引ろ過して作成した。試料量を変えて検量線を作成するとともに、試料粒径の効果、試料にマトリックス成分を加えた場合の測定も行った。

定量精度、正確さは両方法とも優れていた。定量下限についても現在必要とされるレベルを満足していた。粒径による影響は $10\mu\text{m}$ 以下の試料であれば大差なかった。測定手段としては、赤外法がX線法よりも容易であった。

（第29回万国地質会議で発表）

66. 粉じんの粒度別濃度測定器の性能評価

本間 克典

作業環境における粉じんの粒度別濃度を精度よく求めるために試作された、東京ダイレック製の新型カスケードインパクターについて性能の評価を行った。

評価の方法は、従来から粉じんの粒度分布測定器として認められているアンダーセンサンプラーを対照として、並行測定方法により行うこととした。

並行測定は、ダストチャンバー内に試験用粉じんを散布し、その粉じんの粒度分布及び粒度別濃度を求める実験と、粉じん作業の行われている現場における実験との2通りである。

ダストチャンバー内試験及び作業現場における試験のいずれでも、測定対象粉じんの粒度分布が基準のアンダーセンサンプラーによる結果と新型カスケードインパクターによる結果とにおいて、実験誤差の範囲内で一致したので、新型カスケードインパクターの各段の分級ステージに捕集された粉じんの質量を基にして、粒度別濃度が適確に求め得ると判断された。

本測定器を用いて、鋳物工場における鋳物の溶解、鋳型への注湯、型ばらし、仕上げ等の一連の作業で発生する粉じんの粒度別濃度を調べた結果、いずれの作業でも $2\mu\text{m}$ 以下の微細粉

じんの占める割合が高いことが明らかになった。

(第66回日本産業衛生学会で発表)

67. レーザー光散乱式大気微細エアロゾル用モニターの開発

— レーザー光散乱角度の決定 —

本 間 克 典・小 嶋 純・杉 本 光 正

一般環境大気中に浮遊する $2\mu\text{m}$ 以下の微細粒子による大気汚染を防止するために、当該 $2\mu\text{m}$ 以下の微細粒子濃度をレーザー光散乱方式のエアロゾルモニターによって測定する手段を確立する目的で、実験的に発生させた単分散ポリスチレンラテックス粒子(PSLと略す)を用いて、レーザー光散乱特性について調べた。

エアロゾル濃度測定用検出器には、光源として波長 780nm のレーザー光を発するレーザーダイオードを、また散乱光の受光には同波長に対応するピンフォトダイオードを用いることにした。

試験装置の粒径別、散乱角度別の光散乱強度の測定は、光散乱特性が既知の基準器に対する相対値を得るという方式で行った。

粒径別エアロゾル粒子に対するレーザー光の相対散乱強度は、レーザー波長に近い平均粒径 $0.605\mu\text{m}$ のPSLの場合に最も安定した応答特性を示した。また、同 $0.305\mu\text{m}$ 、同 $1.09\mu\text{m}$ の場合は同 $0.605\mu\text{m}$ よりやや相対散乱強度は低いものの実用上で問題がないと判断された。なお、 45° から 145° までの角度範囲を 5° 間隔で測定した基準器に対する相対散乱強度は、前方散乱の 145° の位置で、最も強く出現し、大気モニターで要求される最小検出エアロゾル濃度の $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ が十分に測定できることが実験結果から明らかになった。

68. ウィスカー状酸化チタンエアロゾルの発生

本 間 克 典・芹 田 富 美 雄

酸化チタンは肺に対して不活性の粒子状物質と位置づけられているが、ウィスカー状となると、一般の繊維状粒子と同様、細くて長く、しかも肺内滞留性が高いものは、癌原性を有するのではないかと注目されている。

ウィスカー状酸化チタンの吸入による肺への障害の有無を評価するには、当該物質を実験動物に吸入可能なエアロゾルとする必要がある。ウィスカー状粒子のエアロゾル化には、水に懸濁した粒子を超音波ネブライザーによって霧化したのち、水分を乾燥によって取り除き、固

体粒子のエアロゾルとするのが有効であると実験的に把握されている。

そこで、ウィスカー状酸化チタンについても超音波ネブライザーによって、吸入実験に有効なエアロゾルとして発生可能であるかを試みた。発生方法は、発振周波数1.7MHzの超音波ネブライザーを用い、懸濁液濃度0.05%のものを霧化させた。

ウィスカー状酸化チタン粒子は、精製水に懸濁させただけでは、安定な懸濁液とすることができず、アンモニア水添加による PH 調節で、長時間放置しても沈澱を生じない安定な懸濁液を作ることができた。

この0.05%懸濁液から、平均繊維幅 $0.16\mu\text{m}$ ($\sigma_g: 1.3$) で、平均繊維長 $2.3\mu\text{m}$ ($\sigma_g: 1.6$) のエアロゾル粒子を、2時間に亘って安定に発生させ得た。

(第10回エアロゾル科学技術討論会に発表予定)

69. 使い捨て式防じんマスクのためのフィットテスト

明星敏彦・K.Willeke*・陳志傑* (*シンシナチ大学環境衛生学部)

米国では呼吸保護具の装着の良否を調べるフィットテストにおいて、通常フィルターからの試験粉じんの漏れ込みを防ぐため高性能カートリッジを使用している。しかし、この方法はフィルターの性能が低い使い捨て式のマスクには応用できない。この使い捨て式マスクでもフィットテストができる方法を考案した。

通常のフィットテスト用の試験装置を用い、低流量と高流量の2種類のマスク通過流量で試験粉じんの通過率を測定した。流量が異なるとき試験粉じんのフィルター通過率とマスク接顔部からの漏れ率は異なる傾向を示す。この特性を用いて接顔部からの漏れの量を求める。2種類の使い捨て式防じんマスクについて本方法の妥当性を検討した。

(本研究は米国シンシナチ大学で行われた。第8回呼吸保護具に関する研究発表会で発表)

70. 杉皮むき機の操作レバーにおける振動測定

米川善晴・金田一男

製材工場において杉丸太の皮をむく機械(チェーンバーガー)の振動測定を実施した。この皮むき機はチェーンがモーターで回転しており、このチェーンに付いている刃で回転している杉材の皮をむいていく。この工程で操作するレバー上での振動を測定した。

方法は皮むき機を操作するレバーの通常作業時に手で握る至近箇所での測定した。丸太材(杉、 $4\text{m}\times 30\text{cm}$ 径)一本について約10分間要し、二本の丸太を皮むきする間に測定した。振動の測

定値を読み出すことと同時に振動信号をデータレコーダーに記録し後に分析して正確な測定値を求めた。

結果はまず周波数について、振動方向によって少し傾向が異なった。すなわち X、Y（手を握った時、掌の表、裏方向と親指、小指方向）は63,250,1KHzの三つの周波数が主成分となっている。Z（腕方向）は8,250Hzが主成分であった。この低周波数の8 Hzは断定はできないが、レバーの根元を中心にして操作者右手の腕方向に往復運動する振動が振動源と考えられる。

振動の大きさについては、方向の内 Z（腕方向）が特に大きく約 3.5m/s^2 であり工具振動レベルでは111dB となる。ISO 評価基準に照らしてみると、1日4時間この値に暴露されると約8年で10%の人が白指になると推定される。

71. 製材工場の送材車操作レバーにおける振動測定

米川善晴・金田一男

製材工場において丸太材を送材車（台車）に積み、レバーを操作しこの台車を前進、後退させ帯びのこにより板材等を製造する。

今回この台車を動かすレバー上の振動を測定する機会を得たので測定結果を報告する。

測定対象のレバーは $990 \times 45 \times 15\text{mm}^3$ の大きさを鉄製である。測定はレバーの上部の握り部に三軸用の振動ピックアップを取付け、杉の丸太材（5 m×40cm径）を10本ほど使い通常の製材作業中に実施した。台車が前進、後退時に振動の測定値を読み出すことと同時に振動信号をデータレコーダーに記録し後に分析して正確な測定値を求めた。

結果はまず周波数について、振動方向によって少し傾向が異なった。すなわち X、Y（手を握った時、掌の表、裏方向と親指、小指方向）は比較的高周波成分が多く含まれていたが手の腕方向（Z）では31.5Hzの低周波成分が多かった。これらの起因とする点は明らかではない。振動の大きさについては、台車が前進する場合は小さく、後退時の方が大きかった。すなわち前進の場合は工具振動レベルが約 0.4m/s^2 で、後退の場合は特に Z（腕方向）が大きく約 4m/s^2 で前進の場合の約10倍の値を示した。但しこの 4m/s^2 は加速度 g（ジー）に変換すると約0.4 g となりそれ程大きな値ではないことが判る。

72. 手における間欠振動の T T S

(短い on, off time の場合)

米川善晴・金田一男

間欠振動を人の手に与えた時の振動感覚の T T S を求めてきた。すなわち間欠振動を妨害振動として与え、暴露前の閾値と間欠振動の休止中、暴露後に他の試験振動の振動覚閾値を求め暴露前値の差から T T S を求めた前回は妨害振動と試験振動の周波数の影響について検討した。以前までは on time の時間の最短時間 1 分間であったが、今回これ以下の場合について検討した。初めに 1 回だけの暴露の場合、5、10、20、30、40、50、60 秒について、また以前との関連づけのために 2.5 分間についても求めた。更に間欠振動の場合、5 回の繰り返し振動で on time が 1、2、5 分間で off time を 1 分間について検討した。

実験の方法については前々回と同様であった。

結果は 1 回の暴露の場合、30 秒間までは妨害振動 (31.5Hz ; 10m/s^2) を与えても 63Hz の振動覚閾値への影響は観られなかった。30 秒を超えると T T S への影響が出始めた。繰り返しの間欠振動の場合、on time が 1 分については明らかな影響は観られないが、on time が 2 分については影響が出始め、5 分については明らかに妨害振動の影響が残り回復が遅れることが判明した。

73. 卓上グラインダーの振動測定

米川善晴・金田一男

卓上グラインダー振動測定の場合、手に持つ被加工物上で測定するので従来の測定法では計測出来ない場合がある。この卓上グラインダー測定法を定める目的で今回、振動ピックアップが被加工物に付けられなので、治具を付けて振動測定の可能性を検討した。

方法は振動計を二台使い、同じ被加工物に一台は従来の取付けで基準とし、他は治具棒を付けて同時に測定し両者を比較した。振動計に付属の治具棒は $70\text{mm} \times 7\text{mm}$ 径の大きさとアルミ製で、先はテーパ状で重量は 21g であるピックアップ (P.U.) は円筒型で 9g である。グラインダーの砥石は中程度の粗さを使い被加工物であるアルミの角棒 ($20 \times 20 \times 100\text{mm}^3$) をテスト用に研削した。

結果はまず周波数特性を明確に比較できるように振動台の特性に対し逆特性の信号を与えてこの特性を平坦化した。次にこの振動台上で基準の P.U. と治具棒に付けた P.U. との特性が同じであることを確かめた。テスト用のアルミ角棒に両 P.U. の距離を離して取りつけた場合、両者の工具振動レベルに差が生じグラインダーの砥石に近い方が大きい値を示した。両 P.U. をグラインダーからの距離をほぼ同じ位置にした場合、両者の値もほぼ同じであった。

このことから治具棒を使用しても測定可能であることが判った。

(第66回日本産業衛生学会発表予定)

74. 有限要素法による局排の数値解析

小 嶋 純

局排の設計等には相当な技術と知識を要することが知られるが、コンピュータを利用した数値解析によってフード周辺の速度分布などを事前に予測することが出来れば、局排の効果的な設置ないし運用に役立つものと思われる。また等角写像などを用いた理論的解析では困難な、複雑な状況下における流れも、極めて短時間に解析できるなど利点も多い。現場での実用性を損なうことなく解析を可能とするため、今回は市販のパソコンによる有限要素法を定常二次元非圧縮ポテンシャル流に適用することで、様々な形状のフードにおける気流の解析を行い、併せて等ポテンシャル面作図による流れの図示を行った。またフード前面の軸上速度については Silverman による風速計の実験値との比較を行い、解析値の妥当性を検討した。なお、流れの表記にはラプラスの微分方程式を用い、残差方程式の解法にはガラーキン法を、バンドマトリックスの計算にはガウスの消去法を採っている。しかし、流体の持つ粘性を考慮し、より現実に近づいたシュミレーションを行うためには、ポテンシャル流に比べ計算が複雑なストークス流による解析が必要で、これは次年度以降の課題としたい。

(第32回日本労働衛生工学会で発表)

75. テーパーフードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性

(円形閉口の場合)

第五報 圧力損失線図

岩 崎 毅・小 嶋 純

テーパーフードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性に関して、まず、第一報では、スロート面積に対するフード開口面積 (A/a) の影響について検討した結果、 $A/a=2\sim 20$ の範囲内では影響のないことが認められた。次いで、第二報では、スロートの大きさによる影響について測定した結果、スロートの大きさ ($101.6\sim 381$) mm ϕ の範囲内でその影響のないことがわかった。第三報では、テーパー長さによる影響を求めた結果、テーパー長さ $L=(0.77\sim 4.6)d$ ($\theta=30^\circ$ の場合) と $L=(0.36\sim 3.01)d$ ($\theta=60^\circ$ の場合) の範囲内で影響が見られなかった。以上の諸結果を基礎として、第四報では、テーパー角度による影響について検

討した結果、Fh の値はスロートから下流側へ $X = (0.3 \sim 2)d$ の距離でほぼ一定となり、その Fh の値は、 $\theta = 30^\circ$ の場合 0.06、 $\theta = 60^\circ$ の場合 0.05 であることがわかった。 $\theta = 90^\circ$ の場合は、 $X = (0.5 \sim 2)d$ 、 $Fh = 0.08$ 、 $\theta = 120^\circ$ の場合は、 $X = (1.5 \sim 2)d$ 、 $Fh = 0.186$ であることがわかった。したがって、上記データとプレーン及びフランジ付き円形開口の縮流現象並びに圧力損失特性の諸結果から、実際に作業場でプレーン及びフランジ付き円形開口と円形開口のテーパフードが用いられる場合に適用される圧力損失線図を作成した。

76. フードの吸い込み気流に及ぼす作業室内の乱れ気流の影響（第 4 報）

四本久郎

実験装置は、昨年と同じであるが、吹き出し装置から発生する吹き出し気流がより均一に吹き出すようにしてあり、吹き出し気流は、開口面の 60 センチあたりから均一であるので、吸い込み開口が均一な吹き出し気流の領域に入るように、吹き出し系の開口面の位置を調整してある。

実験では、面積を一定として、側辺比を 1 : 1 から 2 : 3 迄 6 種類の矩形開口と、乱れ気流の速度を変化させ、各々の乱れ気流毎に必要な吸い込み開口速度を求めた。

更に、面積を 3 点変えて、各面積毎に側辺比を 6 種類変化して、同様の実験を行った。

捕捉対象物質のモニターとして超音波で発生させた霧を用いているが、更に詳細に気流の流れを観察するために、レーザー可視化装置を使用した。

この装置と画像処理装置を用いて、気流の解析を行い、乱れ気流の存在下での吸い込み気流の状態を肉眼で観察し、気流の等速面線、流線をプリントアウト出来るようになった。しかし、慣れを要する部分があり、得られたデータを十分に処理出来なかった。

開口の形状が、正方形に近づく程、吸い込み風量が少なくなり、スロット開口になるほど、風量が多くなるという結果を昨年報告したが、今年度はそれを裏付ける為にある程度データが得られたので、これについての解析は次年度の仕事になる。

77. 金属製品製造業における作業環境改善対策に関する実態調査

岩崎 毅・四本久郎・小嶋 純

望ましい作業環境の確保は、作業場の現状を的確に把握することにより、作業場の実態を適性に把握するならば、その結果として作業環境改善のための問題点は必然的に明確になる。したがって、作業場の実態把握調査は、労働衛生工学の分野における研究のための一助となること

とは云うまでもない。

そこで、本年度は金属製品製造業の作業工程を対象として、粉じん、有機溶剤などの有害因子の発生状況及びその工学的対策についての実態調査研究を実施した。金属製品製造業は、製品及び素材の種類、経営規模の実態は多種多様なので、今回、岐阜県関市における刃物製品製造業の企業規模の異なる三事業場を調査研究の対象とした。

三事業場における刃物製造工程では、刃付作業はすべて湿式でなされている関係上、粉じんの発生は全く見られなかった。しかし、グラインダー式の手仕上げ研磨及び自動バフ研磨作業では、乾式のため粉じんの発生があり、その発じんに対してそれぞれ排気フードが設けられており、各々のフードの制御風速を測定した結果と作業環境測定結果から評価すると、今回の三事業場は適正な作業環境管理状態であることが認められた。しかし、集じん装置として用いられているサイクロンと排風機の設置位置関係が悪い共通の問題点も合わせて認められた。

Ⅲ 研 究 発 表

原 著

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
1. 精神作業中の精神的作業負担と疲労の変動 (1) 8時間の非規制転写作業負荷実験	柿崎敏雄、岡 龍雄 栗盛静江	産業医学, 34, 565-573, 1992
2. Recherches sur l'adaptation des Japonais à Paris, Londres et Düsseldorf.	Lumie Kurabayashi	D.A.I./Bulletin de l'Association Francophone de Psychiatrie Japonaise 1(3), 18-24, 1992
3. 青年の洋上国際交流体験における適応過程	倉本英彦、倉林るみい 山登敬之、稲村 博	日本公衆衛生雑誌, 39, 33-44, 1992
4. 企業従業員におけるライフスタイルと抑うつ症状—1年間の追跡調査	川上憲人、原谷隆史	ライフスタイルと健康, 森本兼襄編, 188-196p., 東京, 医学書院, 1991
5. Effects of perceived job stress on depressive symptoms in blue-collar workers of an electrical factory in Japan.	Norito Kawakami, Takashi Haratani and Shunichi Araki	Scand. J. Work, Environ. Health, 18, 195-200, 1992
6. Prevalence and demographic correlates of alcohol-related problems in Japanese employees.	Norito Kawakami, Takashi Haratani, Takemitsu Hemmi and Shunichi Araki	Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol., 27, 198-202, 1992
7. Assessment of indicators of work stress affecting psychosomatic and behavioral health.	Norito Kawakami, Shunichi Araki and Takashi Haratani	Behavioral Medicine: An Integrated Biobehavioral Approach to Health and Illness, Ed. by S. Araki, 165-172p., Amsterdam, Elsevier, 1992
8. 調節応答の定量的評価法と視覚エルゴノミクス	齊藤 進、外山みどり Sasitorn Taptagaporn 広瀬直文、鈴木 亨	日本の眼科, 63(4), 86-87, 1992
9. Analysis of vertical gaze direction considering visual comfort in VDT operation.	Sasitorn Taptagaporn Shin Saito, Toru Suzuki, Midori Sotoyama and Susumu Saito	第8回ヒューマン・インタフェースシンポジウム論文集, 371-376, 1992
10. How to evaluate visual workload in VDT operations by the analysis of eye movement.	Shin Saito, Sasitorn Taptagaporn, Midori Sotoyama, Toru Suzuki and Susumu Saito	Research Perspectives in Occupational Health and Ergonomics in Asia and Other Countries, Ed. by M. Wongphanich, et al., 190-195, 1992

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
11. Ergonomic evaluation of working environments related to visual fatigue using physiological indices.	Sasitorn Taptagaporn Naofumi Hirose and Susumu Saito	Research Perspectives in Occupational Health and Ergonomics in Asia and Other Countries, Ed. by M. Wongphanich, et al., 196-200, 1992
12. Ergonomic problem of visual information display for office tasks.	Susumu Saito and Sasitorn Taptagaporn	Research Perspectives in Occupational Health and Ergonomics in Asia and Other Countries, Ed. by M. Wongphanich, et al., 627-630, 1992
13. Does fatigue exist in a quantitative measurement of eye movements?	Susumu Saito	Ergonomics, 35, 607-615, 1992
14. Oxygen status of arterial and mixed venous blood: Difference between calculated and measured values.	Yasuichirou Fukuda and Ryoko Maruyama	Blood Gas News, 3, 1993 (in press)
15. Dependence of biphasic heart rate response to sustained hypoxia on magnitude of ventilation in man.	M. Tanaka, S. Takaishi T. Ohdaira, T. Kobayashi, R. Maruyama, B. Ahn, A. Masuda, S. Masuyama and Y. Honda	Jpn. J. Physiol. 42, 865-875, 1992
16. Acute effects of ozone on EEG activity, sleep-wakefulness and heart rate in rats.	Heihachiro Arito, Iwao Uchiyama and Eiji Yokoyama	Industrial Health, 30, 23-34, 1992
17. Brain microdialysis study of the effects of hazardous chemicals on the central nervous systems. 1: Changes in monoamine metabolites induced by cerebral methyl bromide administration measured by two-probe microdialysis(TPMD) method.	Takeshi Honma	Industrial Health, 30, 47-60, 1992
18. WHT/Ht mouse contains plasma cells in the thymus.	Akinori Yasuda, Hisayo Kubota, Yoshihiro Kiuchi and Junzo Saegusa	Experimental Animals, 41(2), 239-242, 1992
19. In vivo differences between Asian, Black and Caucasian in stratum corneum barrier function.	Francis Kompaoré and Hiroshi Tsuruta	International Symposium on Biological Monitoring, Abstracts, 110p., Kyoto, 1992
20. Skin Absorption on Solvent Mixtures.	Hiroshi Tsuruta	The International Symposium on Biological Monitoring and Industrial Medicine in Asia, Ed. by M. Ogata, 138-142, Okayama, Haya-shibara Inc., 1992

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
21. The amounts of exposure to halogenated hydrocarbons by different routes.	Midori Sotoyama and Hiroshi Tsuruta	Research Perspectives in Occupational Health and Ergonomics in Asia and Other Countries, Ed. by M.Wongphanich, et al., 172-176, 1992
22. Reversible lung lesions in rats due to short-term exposure to ultrafine cobalt particles.	Hiroko Kyono, Yukinori Kusaka, Katsunori Homma, Hisayo Kubota and Yoko Endo-Ichikawa	Industrial Health, 30, 103-118, 1992
23. A nuclear factor that recognizes the metal-responsive elements of human metallothionein II _A gene.	Shinji Koizumi, Kaoru Suzuki and Fuminori Otsuka	Journal of Biological Chemistry, 267, 18659-18664, 1992
24. Zinc-specific activation of a HeLa cell nuclear protein which interacts with a metal responsive element of the human metallothionein-II _A gene.	Shinji Koizumi, Hiroto Yamada, Kaoru Suzuki and Fuminori Otsuka	European Journal of Biochemistry, 210, 555-560, 1992
25. Analysis of mammalian metallothionein isoforms by high-resolution SDS-gel electrophoresis.	Shinji Koizumi, Noriko Otaki, Junzo Saegusa and Fuminori Otsuka	Toxicology Letters, 66, 165-174, 1993
26. Induction of a 70-kDa protein in human lymphocytes exposed to inorganic heavy metals and toxic organic compounds.	Hiroto Yamada and Shinji Koizumi	Toxicology, 79, 131-138, 1993
27. Estimation of metallothionein synthesis in cadmium-exposed human lymphocytes by gel electrophoresis and silver staining.	Hiroshi Jonai, Hiroto Yamada, Kaoru Suzuki, Fuminori Otsuka and Shinji Koizumi	Industrial Health, 30, 129-137, 1992
28. Unusual accumulation of copper related to induction of metallothionein in the liver of LEC rats.	H.Sakurai, A.Fukudome, R.Tawa, M.Kito S.Takeshima, M.Kimura N.Otaki, K.Nakajima, T.Hagino, K.Kawano, S.Hirai and S.Suzuki	Biochemical and Biophysical Research Communications, 184, 1393-1397, 1992
29. Copper-metallothionein induction in the liver of LEC rats.	H.Sakurai, H.Kamada, A.Fukudome, M.Kito, S.Takeshima, M.Kimura N.Otaki, K.Nakajima, K.Kawano and T.Hagino	Biochemical and Biophysical Research Communications, 184, 548-552, 1992

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
30. Metallothionein of prostatic tissues and fluids in rats and humans.	Takanori Suzuki, Hidetoshi Yamanaka, Yoshimi Tamura, Katsuyuki Nakajima, Kazushi Kanatani, Masami Kimura and Noriko Otaki	Tohoku Journal of Experimental Medicine, 166, 251-257, 1992
31. Immunohistochemical study of metallothionein in human seminal vesicles.	Takanori Suzuki, Hidetoshi Yamanaka, Katsuyuki Nakajima, Keiji Suzuki, Kazushi Kanatani, Masami Kimura and Noriko Otaki	Tohoku Journal of Experimental Medicine, 167, 127-134, 1992
32. Passive ozone/oxidant sampler with coulometric determination using I ₂ /nylon charge transfer complex.	Seiichiro Kanno and Yukio Yanagisawa	Environmental Science and Technology, 26, 744-749, 1992
33. Effective adsorption and desorption systems for semimetal hydrides.	Yoshimi Matsumura, Mariko Ono-Ogasawara and Mitsuya Furuse	4th International Conference on Fundamentals of Adsorption, Extended Abstracts, 22-24p., Kyoto, 1992
34. Adsorption and desorption of semi-metal hydrides.	Yoshimi Matsumura, Mariko Ono-Ogasawara and Mitsuya Furuse	Proceedings of Symposium on Adsorption Processes, 129-132p., Taiwan, ROC, 1992
35. Effective adsorption and desorption of semiconductor material gases.	Yoshimi Matsumura, Mariko Ono-Ogasawara and Mitsuya Furuse	Final Programme and Abstracts, 1st International Scientific Conference, 031, International Occupational Hygiene Association, Brussels, 1992
36. Control system of working environment in Japan.	Yoshimi Matsumura and Shigeji Koshi	Final Programme and Abstracts, 1st International Scientific Conference, 031, International Occupational Hygiene Association, Brussels, 1992
37. Determination of diborane by adsorption sampling using modified silica gel and the chromotropic acid-HPLC method.	Mariko Ono-Ogasawara Mitsuya Furuse, Yoshimi Matsumura, Kozo Yokota and Katsumi Naito	Industrial Health, 30, 35-45, 1992
38. Separation of asbestos fibers by length — Procedure for obtaining different-length samples for biological experiments.	Toshihiko Myojo and Norihiko Kohyama	KONA Powder and Particle, No.10, 184-191, 1992

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
39. 繊維状粒子のふるい用金網の通過率と繊維長さ—繊維状粒子の平均長さの新しい計測法	明星敏彦	粉体工学会誌, 28(8), 495-500, 1991
40. Asbestos levels in the general environments and in human tissues.	Norihiro Kohyama	Health Risks from Exposure to Mineral Fibres: An International Perspective, Ed. by G. Gibbs, et al., 98-109, North York, Canada, 1993
41. Modern sedimentation in the Japan Trench: Implications of the mineralogy and chemistry of clays sampled from sediment traps.	Saburo Aoki and Norihiro Kohyama	Marine Geology, 108, 197-208, 1992
42. これからのアスベストの環境と労働衛生問題	神山宣彦	医学のあゆみ, 161, 987-988, 1992
43. 人工研磨材の加工業者に認められた中枢気道の多発性結節	川田 博、吉村章子 金野公郎、神山宣彦	気管支学, 15, 35-41, 1993
44. 労働衛生分野データベース改良のための遡及インデクシングの試み(2) —キーワード付与が検索結果に与える影響—	春山暁美、久保田 均	第29回情報科学技術研究集会発表論文集, 361-368, 1992

総 説

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
1. 抑うつ尺度	原谷隆史	保健の科学, 33(10), 676-680, 1991
2. 高齢者の感覚機能	山本宗平	バイオメカニズム学会誌, 16(1), 18-23, 1992
3. 労働適応 (Occupational adaptation)	山本宗平	産業医学レビュー, 5(1), 1-22, 1992
4. 産業保健	山本宗平	公衆衛生, 57(1), 36-38, 1992
5. 産業医学における基礎的研究	山本宗平	産業医学, 34(6), 543, 1992
6. The possible role of metallothionein in atherogenesis.	K. Nakajima, M. Adachi N. Otaki, M. Kimura, T. Tani, T. Igawa, U. Kawaharada and K. Suzuki	Metallothionein in Biology and Medicine, Ed. by C.D. Klaassen, et al., 359-373, Boca Raton, CRC Press, 1991
7. 塗装関連物質の労働衛生	本間健資	塗装工学, 27(10), 464-470, 1992
8. 化学物質における皮膚吸収の評価について	鶴田 寛	安全衛生コンサルタント, 12(25), 54-58, 1992
9. 半導体材料ガスの固体捕集法による測定法(その2)	松村芳美、 小笠原真理子、 古瀬三也	作業環境, 13(3), 35-38, 1992
10. 半導体材料ガスの捕集	松村芳美	分離技術, 22(5), 39-45, 1992
11. IOHA第1回国際会議に参加して	松村芳美	作業環境, 14(2), 26-30, 1993
12. 人造鉱物繊維に係わる諸問題—課題と展望—	本間克典	労働衛生工学, No.31, 1-7, 1992
13. 労働衛生分野におけるエアロゾル研究のここ10年の歩み	本間克典	エアロゾル研究, 7(4), 306-308, 1992
14. エアロゾルの発生と実験動物への吸入実験	本間克典	超音波, 4(9), 42-47, 1992
15. アスベストの労働衛生問題—未来—アスベストとアスベスト代替品の安全性確保をめざして	神山宣彦	現代日本の労働と健康—第64回日本産業衛生学会記録から—, 61-68p., 日本産業衛生学会近畿地方会, 1992
16. 大気汚染—アスベストとその対策—	神山宣彦	公衆衛生, 56, 345-348, 1993
17. アスベストと代替繊維	神山宣彦	労働衛生, 34(1), 24-30, 1993

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
18. 騒音について	米川善晴	安全衛生コンサルタント, 13(26), 62-65, 1993
19. 局所排気系の設計(1) —排気フード—	岩崎 毅	労働衛生, 33(10), 38-41, 1992
20. 局所排気系の設計(2) —空気清浄装置—	岩崎 毅	労働衛生, 33(11), 30-33, 1992
21. フィリピン労働衛生あれこれ	城内 博、吉田 勉 久永直見、牧野茂徳	産業医学ジャーナル, 15(6), 78-81, 1992
22. 研究室紹介	澤田晋一	PANews, Vol.2-3, 3-5, 1992

著 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. 出社拒否、出勤拒否	倉林るみい	職場のメンタルヘルス相談, 稲村博宮本光雄監修, 37-43p., 東京, 商事法務研究会, 1992
2. 水晶体調節機能からみた自動車塗装検査行程の視覚エルゴノミクス課題	広瀬直文、秋谷 忍 斉藤 進、奥 貴美子 サト-ン-テ-プトラカソソ	産業人間工学, 土屋健三郎監修, 神代雅晴編, 306-311p., 東京, 中央労働災害防止協会, 1992
3. VDT作業時の瞳孔運動と視環境の人間工学的評価	サト-ン-テ-プトラカソソ、 斉藤 進	産業人間工学, 土屋健三郎監修, 神代雅晴編, 332-336p., 東京, 中央労働災害防止協会, 1992
4. Visual ergonomics in VDT work.	Susumu Saito and Sasitorn Taptagaporn	Current Aspects in Ophthalmology, Ed. by K. Shimizu, 1704-1707p., Amsterdam, Elsevier Sci. Publ., 1992
5. 見えやすさを科学する —視覚の構造と機能—	野呂影勇、斉藤 進	生活のための工学, 野呂影勇編, 121-137p., 東京, 放送大学教育振興会, 1992
6. 毒 性	有藤平八郎	1993-1994 年度版「オゾン年鑑」, 71-84p., 東京, リアライズ社, 1992
7. 国際化学物質安全性カード (I C S C) 日本語版	池田正之、内藤裕史 鶴田 寛、松尾昌季 他監訳	東京, 化学工業日報社, 1992
8. 有害光線および非電離放射線	奥野 勉	労働衛生工学通論, 労働省安全衛生部環境改善室監修, 149-160p., 東京, (社) 日本作業環境測定協会, 1992
9. 電場、磁場、電波	奥野 勉、城内 博	労働衛生工学通論, 労働省安全衛生部環境改善室監修, 117-130p., 東京, (社) 日本作業環境測定協会, 1992
10. Recommended guidelines for medical examinations of workers.	Hiroshi Jonai and MB.G.Villanueva	JICA Occupational Safety and Health Center, Philippines, 1993
11. Working environment measurement law and its present status of application in Japan.	Katsunori Homma	The International Symposium on Biological Monitoring and Industrial Medicine in Asia, Ed. by M.Ogata, 77-83p., 1991
12. アスベストの鉱物化学的性質と人体影響	神山宣彦、森永謙二	環境と健康, 滋賀 健, 池永満生, 森本兼義編, 303-319p., 東京, HBJ 出版局, 1993

13. 粘土鉱物と表面電荷	神山宣彦	先端材料評価のための電子顕微鏡技法，日本電子顕微鏡学会関東支部編，368-369p.，東京，朝倉書店，1991
14. 環境汚染を電顕で評価する —定量計数法—	神山宣彦	電子顕微鏡の上手な使い方講座Ⅱ，電顕サマースクール実行委員会編，163-172p.，東京，医学出版センター，1992
15. 騒音および超音波	米川善晴	労働衛生工学通論，労働省安全衛生部環境改善室監修，90-100p.，東京，（社）日本作業環境測定協会，1992

発 表 講 演

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
1. 作業の快適化（作業方法の改善）	山本宗平	平成4年度全国産業安全衛生大会研究発表集, 180p., 1992
2. 労働生理学からみた快適職場	山本宗平	日本産業衛生学会東海地方会講演集, 12-13p., 1992
3. 健康管理Ⅱ：メンタルヘルス	倉林るみい	国際協力事業団(JICA)国際協力総合研修所第1,2,4回専門家派遣前研修, 1991
4. 欧州3都市における海外在留邦人の適応状況	倉林るみい	第13回日本社会精神医学会抄録集, 152p., 1993
5. 職場のメンタルヘルス	倉林るみい	第42回全国労働衛生週間相模原・津久井地区推進大会, 相模原・津久井労働災害防止団体連絡協議会, 1991
6. 10時間の規制計算作業中の脳波振幅値とカテコールアミン排泄量の変動	柿崎敏雄、岡 龍雄 栗盛静江	第65回日本産業衛生学会講演集, 225p., 1992
7. 精神作業の難易が尿中カテコールアミンコルチゾール排泄量に及ぼす影響—アナグラム課題の場合—	三木圭一、須藤綾子	第65回日本産業衛生学会講演集, 228p., 1992
8. 長時間精神作業負荷時のノルアドレナリン排泄量の変化	三木圭一、須藤綾子	第5回日本ストレス学会講演集, 64p., 1992
9. 明暗逆転後のラット尿中カテコールアミン日内リズムの変化	須藤綾子、三木圭一	第65回日本産業衛生学会講演集, 429p., 1992
10. Circadian rhythms of corticosterone and catecholamine excretion in the rat after stress exposure.	Ayako Sudo	Neuroscience Research, Supplement 17, 279p., 1992
11. 管理職の精神健康と関連要因	原谷隆史、逸見武光	第64回日本産業衛生学会講演集, 188p., 1991
12. Assessment of the indicators of work stress affecting psychosomatic and behavioral health.	Norito Kawakami, Shunichi Araki and Takashi Haratania	Twelfth International Symposium of the University of Tokyo, "Behavioral Sciences: Their Role in Health Science and Policy", 26p., Tokyo, 1991
13. Relationship of work stress to drinking patterns and drinking problems among male and female employees of a computer factory in Japan.	Norito Kawakami, Shunichi Araki, Takashi Haratani and Takemitsu Henmi	Fourth International Symposium on Neurobehavioral Methods and Effects in Occupational and Environmental Health, 93p., 1991

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
14. Uchida-Kraepelin method and thinner (organic solvents) abuse in juvenile delinquents.	Kiyoshi Imazu, Shunichi Araki and Takashi Haratani	Fourth International Symposium on Neurobehavioral Methods and Effects in Occupational and Environmental Health, 82p., 1991
15. 職業性ストレスが抑うつ症状の発現に及ぼす影響：3年間の追跡研究	川上憲人、荒記俊一 原谷隆史	第7回日本ストレス学会学術総会、 ストレスと人間科学, 6(2), 77p., 1991
16. Karasek 職業性ストレス尺度日本語版の信頼性および妥当性	川上憲人、荒記俊一 小林章雄、原谷隆史 古井 景	第62回日本衛生学会総会、日本衛生 学雑誌, 47(1), 492p., 1992
17. 運動が抑うつ症状に及ぼす影響：2年間の追跡調査	川上憲人、荒記俊一 原谷隆史	第52回日本公衆衛生学会総会、日本 公衆衛生雑誌, 39(10)特別付録, 165p., 1992
18. Job stress and cardiovascular risk factors in a Japanese working population.	Takashi Haratani, Norito Kawakami and Shunichi Araki	9th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, 103p., Cincinnati, 1992
19. A cross-national comparison of the operating characteristics of job stress and mental health measures between Japan and the United States.	Catherine R. Roberts, Norito Kawakami and Takashi Haratani	9th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, 225p., Cincinnati, 1992
20. Job stressors and depressive symptoms among Japanese workers.	Takashi Haratani, Norito Kawakami and Shunichi Araki	APA & NIOSH Conference "Stress in the 90's:A Changing Workforce in a Changing Workplace", Wash- ington, D.C., 1992
21. 末梢運動神経・筋機能に対する局所冷却の影響—動物実験による電気生理学的指標の解析—	澤田晋一、福田秀樹 山本宗平	第65回日本産業衛生学会講演集, 223p., 1992
22. 温熱的不快条件回避行動と関連要因の研究—実験装置の開発と加齢の影響に関する予備的検討—	澤田晋一	第29回生理人類学会大会論文梗概集, 65p., 1992
23. Respiratory and cardiovascular regulation of oxygen transport to tissue during acute hypoxia in the anesthetized rat.	Ryoko Maruyama and Yasuichiro Fukuda	Japanese Journal of Physiology, 42(Suppl.), 68p., 1992
24. 酸素飽和度測定の問題	福田康一郎、丸山良子	第4回日本臨床モニター学会大会, 1992

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
25. VDT操作など視覚作業時の垂直方向眼位特性	斉藤 進、外山みどり 斎藤 真、鈴木 亨 サト-ン-テ-プトラカンボン	第65回日本産業衛生学会講演集, 446p.,1992
26. 斜位特性からみた眼位検査に関する留意点	鈴木 亨、サト-ン-テ-プ トラカンボン、斎藤 真、 外山みどり、斉藤 進	第65回日本産業衛生学会講演集, 447p.,1992
27. VDT作業時の視線の高さ解析とワークステーション設計への提案	斉藤 進、外山みどり 斎藤 真、鈴木 亨 サト-ン-テ-プトラカンボン	人間工学, 28(Suppl.), 462-463p., 1992
28. VDT作業時の眼球運動と頭部運動の特性	斎藤 真、サト-ン-テ-プ トラカンボン、鈴木 亨、 外山みどり、斉藤 進	人間工学, 28(Suppl.), 464-465p., 1992
29. Eye movement analysis of vertical gazing position and dark vergence for comfortable VDT workstation design.	Susumu Saito, Sasitorn Taptagaporn Shin Saito, Midori Sotoyama and Toru Suzuki	3rd International Scientific Conference on WWDU'92 Abstract Book, B12-13, 1992
30. Application of the ophthalmological aspects of ocular position to VDT workstation design.	Toru Suzuki, Sasitorn Taptagaporn, Midori Sotoyama, Shin Saito and Susumu Saito	3rd International Scientific Conference on WWDU'92 Abstract Book, B14-15, 1992
31. Ergonomics in VDT work.	Susumu Saito, Midori Sotoyama and Sasitorn Taptagaporn	3rd National Occupational Safety and Health Congress, Philippines, Abstracts, 20p., 1992
32. VDT作業時のFPDとCRTの視線方向の違いについて	斎藤 真、外山みどり 鈴木 亨、サト-ン-テ-プ トラカンボン、斎藤 進	日本人間工学会第22回関東支部大会 講演集, 74p., 1992
33. 眼球露出表面積の計測法	外山みどり、斎藤 真 サト-ン-テ-プトラカンボン、 鈴木 亨、斎藤 進	日本人間工学会第22回関東支部大会 講演集, 128p., 1992
34. VDT作業時の眼位とワークステーション設計	斉藤 進、外山みどり サト-ン-テ-プトラカンボン、 鈴木 亨	第46回日本臨床眼科学会講演抄録集, 359p., 1992
35. 視線方向を考慮した快適VDTワークステーションの設計	外山みどり、斎藤 真 サト-ン-テ-プトラカンボン、 鈴木 亨、斎藤 進	第8回ヒューマン・インターフェー ス・シンポジウム論文集, 517- 522p., 1992
36. WWDU'92: Oculomotor Functions に関して	斉藤 進、外山みどり 鈴木 亨	第14回日本産業衛生学会VDT作業 研究会講演集, 6p., 1992

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
37. CRT画面注視時の眼球回転角	鈴木 亨、秋谷 忍 齊藤 進	第46回日本臨床眼科学会講演抄録集, 360p., 1992
38. 視覚と快適性	齊藤 進	生理人類学会セミナー“感覚と快適性”, 講演資料, 8-17p., 1992
39. 注視時の注視点分布特性	阿久津正大、斎藤 真 齊藤 進	人間工学, 28(Suppl.), 278-279p., 1992
40. 斜位の垂直視線方向依存性	鈴木 亨、齊藤 進 秋谷 忍	日眼会誌, 96(Suppl.), 159p., 1992
41. VDT作業と垂直眼位の特性	齊藤 進、外山みどり サト-ソ-テ-トラカンボン、 鈴木 亨	日本の眼科, 63, 1153-1154p., 1992
42. 深夜までの作業が引き続く睡眠構造に及ぼす影響	高橋正也、有藤平八郎	第65回日本産業衛生学会講演集, 212p., 1992
43. 心理学における睡眠研究(2):意識変容状態での脳波と心理的体験—REM睡眠中の急速眼球運動と夢—	福田秀樹	日本心理学会第56回大会, 1992
44. サルの睡眠中の急速眼球運動—サッケードとの比較—	福田秀樹、彦坂興秀 坂本正裕	第16回日本神経科学会, 1992
45. 慢性ストレス負荷によるラットの血圧及び血中成分の変化(Ⅱ)	岩崎健二、京野洋子 岡 龍雄、山本宗平	第65回日本産業衛生学会講演集, 220p., 1992
46. 電気化学検出器を用いた液体クロマトグラフィーによる少量尿中カテコールアミンの分析	岡 龍雄、岩崎健二	第65回日本産業衛生学会講演集, 224p., 1992
47. 研究発表者の尿中カテコールアミンと心拍数	岡 龍雄、岩崎健二	第8回日本ストレス学会学術総会抄録集, 63p., 1992
48. ラット心電活動の加齢変化とトリクロルエチレン暴露の影響	石川輝之、田中 茂 今宮俊一郎、 有藤平八郎	第65回日本産業衛生学会講演集, 274p., 1992
49. トリクロルエチレン暴露がラット心機能におよぼす影響—心電図上での加齢性変化との関連性—	石川輝之、田中 茂 今宮俊一郎、 有藤平八郎	第33回大気汚染学会講演要旨集, 386p., 1992
50. Early pathophysiological responses to trichloroethylene exposure in the conscious rat.	Heihachiro Arito, Masaya Takahashi, Hiroshi Tsuruta and Midori Sotoyama	Vith International Congress of Toxicology, Abstracts, 194-195p. Rome, 1992

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
51. In vivo differences between Asia, Black and Caucasian in stratum corneum barrier function.	Francis Kompaoré and Hiroshi Tsuruta	International Symposium on Biological Monitoring, Abstracts, 110p., Kyoto, 1992
52. 化学物質の皮膚吸収性の評価法	鶴田 寛	第4回日本メヂケム研究会, 1992
53. ラット自律系機能に及ぼすトリクロルエチレン蒸気暴露の影響と内部暴露について	有藤平八郎、高橋正也 鶴田 寛、外山みどり	第65回日本産業衛生学会講演集, 273p., 1992
54. ヨウ化メチルの小胞体内酵素に対する影響	岩田豊人	第65回日本産業衛生学会講演集, 313p., 1992
55. Effects of carbamate on the schedule-controlled behavior of neostigmine tolerant and non-tolerant rats.	Muneyuki Miyagawa, R. McLamb and R.C. MacPail	VIth International Congress of Toxicology, Toxicology Letters, Supplement, 186p., 1992
56. フィゾスチグミンによる味覚嫌悪反応はネオスチグミン耐性ラットにおいては抑制される	宮川宗之、本間健資	第65回日本産業衛生学会講演集, 314p., 1992
57. 産業中毒・環境保健分野での応用を目的とした行動毒性試験の開発	宮川宗之	第8回比較行動学懇話会, 1992
58. エタノールによる有機溶剤毒性の修飾	本間健資、大谷勝巳 金田 恵	第65回日本産業衛生学会講演集, 285p., 1992
59. Neurochemical changes in brain substances induced by exposure to industrial chemicals.	Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Megumi Kanada, Mitsuo Sato and Hiromichi Hasegawa	VIth International Congress of Toxicology, Toxicology Letters, Supplement, 194p., 1992
60. オゾン燻蒸殺菌機の試作と実証試験	三枝順三、木内吉寛 長島康明、潘 甜美 前島一淑、佐藤 浩 仲間一雅	第39回日本実験動物学会総会講演要旨集, 136p., 1992
61. The unique thymus of aged WHT/Ht mice.	A. Yasuda, J. Saegusa, Y. Kiuchi and M. Fujiwara	8th International Congress of Immunology, Abstracts, 13p., 1992
62. IQI/Jcl マウスの胸腺内B細胞	安田彰典、久保田久代 三枝順三	第114回日本獣医学会要旨集, 181p. 1992
63. Studies on ozone fumigation for sanitation of laboratory animal facilities.	P. Tienmei, K. Shinoda, K. Maejima, T. Kuhara, J. Saegusa, K. Tsukumi, T. Urano and Y. Nagashima	Asia-Pacific/International Symposium on Laboratory Animal Science, Abstracts, 77-78p., 1992

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
64. 塩化水銀による抗核抗体の誘導 II	三枝順三、安田彰典 木内吉寛	第113回日本獣医学会要旨集, 131p. 1992
65. ヒトメタロチオネイン遺伝子上流の金属制御性配列にZn依存的に結合する因子(ZRF)の精製	大塚文徳、Dean Hamer 小泉信滋	第65回日本生化学会大会発表抄録集, 829p., 1992
66. メタロチオネイン遺伝子の発現調節	小泉信滋	第18回環境トキシコロジーシンポジウム講演要旨集, 24-26p., 1992
67. Purification and characterization of a zinc-dependent metal regulatory element binding protein from HeLa cells.	Fuminori Otsuka, Dean Hamer and Shinji Koizumi	3rd International Meeting on Metallothionein, Abstracts, 69p., 1992
68. ヒトメタロチオネイン遺伝子上流の金属制御性配列に亜鉛依存的に結合する因子の性質	大塚文徳、Dean Hamer 小泉信滋	第15回日本分子生物学会年会講演要旨集, 219p., 1992
69. Metallothionein in the human brain and brain tumors.	K. Suzuki, K. Nakajima U. Kawaharada, H. Makita, N. Otaki and M. Kimura	3rd International Meeting on Metallothionein, Abstracts, 31p., 1992
70. Unusual copper accumulation related to induction of copper-metallothionein in the liver of LEC rats.	H. Sakurai, H. Kamada, A. Fukudome, S. Hirai, M. Kimura, N. Otaki, K. Nakajima, K. Kawano and T. Hagino	3rd International Meeting on Metallothionein, Abstracts, 119p., 1992
71. Development of sensitive ELISA for human metallothionein.	F. Machikawa, M. Iwagaki, I. Mori, S. Shin, T. Kodaira, M. Kimura and N. Otaki	3rd International Meeting on Metallothionein, Abstracts, 144p., 1992
72. The relation between nuclear localization of metallothionein and proliferation in rat hepatocytes.	K. Tsujikawa, M. Kakutani, K. Sagawa N. Suzuki, T. Mimura, N. Otaki and M. Kimura	3rd International Meeting on Metallothionein, Abstracts, 152p., 1992
73. ラットグリオーマ細胞への金属による影響(続報)	鈴木慶二、河原田ケ子 中嶋克行、小滝規子 木村正己	Biomedical Research and Trace Element, 3(2), 73-74p., 1992
74. ラット肝細胞の増殖に伴うメタロチオネインの細胞内局在性の変化	辻川和文、鈴木信孝 佐川健二、島岡俊雄 小濱靖弘、三村 務 杉山俊博、小滝規子 木村正己	Biomedical Research and Trace Element, 3(2), 81-82p., 1992

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
75. 気管支炎モデルラットに対するNO ₂ 4週、15週間暴露影響 —病理学的評価—	京野洋子、芹田富美雄 有藤平八郎、 久保田久代、本間克典 内山巖雄、荒川はつ子 熊江 隆、神馬征峰	第33回大気汚染学会講演要旨集, 389p., 1992
76. NO ₂ 4週間暴露による気管支炎モデルラットの肺胞洗浄液中の細胞数の経時的変化 (1) 形態的分類	荒川はつ子、熊江 隆 内山巖雄、神馬征峰 京野洋子、芹田富美雄 有藤平八郎、 久保田久代、本間克典	第33回大気汚染学会講演要旨集, 404p., 1992
77. NO ₂ 4週間暴露による気管支炎モデルラットの肺胞洗浄液中の細胞数の経時的変化 (2) 細胞径による分類	熊江 隆、内山巖雄 荒川はつ子、神馬征峰 京野洋子、芹田富美雄 有藤平八郎、 久保田久代、本間克典	第33回大気汚染学会講演要旨集, 405p., 1992
78. NO ₂ 15週間暴露による気管支炎モデルラットの気道反応性の経時的変化	内山巖雄、熊江 隆 神馬征峰、荒川はつ子 横山栄二、京野洋子 芹田富美雄、 有藤平八郎、 久保田久代、本間克典	第33回大気汚染学会講演要旨集, 403p., 1992
79. ニッケル粉末吸入暴露ラットの肺内ニッケル量の推移	芹田富美雄、本間克典 京野洋子、今宮俊一郎	第65回日本産業衛生学会講演集, 387p., 1992
80. NO ₂ 1か月暴露による気管支炎モデルラットの気道反応性の経時的変化	荒川はつ子、神馬征峰 熊江 隆、内山巖雄 横山栄二、京野洋子 芹田富美雄、 有藤平八郎、本間克典	第65回日本産業衛生学会講演集, 248p., 1992
81. The role of the industrial physician at the working site.	Hiroshi Jonai	The 3rd National Congress on Industrial Safety and Health, Philippines, 1993
82. Urinary metabolite levels and subjective symptoms in Filipino workers using organic solvents.	Ma.Teresita Cucueco, Noel C.Espinosa, Felicidad Castro II, Susan Sison, MB.Villanueva, Victor Ortega, Naomi Hisanaga and Hiroshi Jonai	International Symposium on Biological Monitoring, Abstracts, 64p., 1992
83. 作業環境中のヨウ化メチルの測定方法	菅野誠一郎	日本労働衛生工学会第32回学会講演抄録集, 113-114p., 1992
84. イオン交換クロマトグラフィーによるバナジウムの原子価別定量	鷹屋光俊、猿渡雄彦	日本分析化学会第41年会講演要旨集, 529p., 1992

演 題 名	発 表 者 名	学 会 名 ・ 出 版 事 項 ・ 頁 ・ 年
85. Quantitative analysis of serpentine minerals discriminating each polytypes in serpentine rock.	Norihiro Kohyama	29th International Geological Congress, Abstracts, Vol.1, 218p., Kyoto, 1992
86. 浮遊アスベストのサイズ分布と光学顕微鏡測定法の検討	神山宣彦	第65回日本産業衛生学会講演集, 386p., 1992
87. 多機能電子顕微鏡の発展と粘土科学	神山宣彦	シンポジウム「機器, 解析技術の進歩と粘土科学」第36回粘土科学討論会講演要旨集, 14-15p., 1992
88. Synthesis of cristobalite and the measurement by XRD, IR and chemical method.	Yasushi Shinohara	29th International Geological Congress, Abstracts, Vol.1, 218p., Kyoto, 1992
89. ピロリン酸溶解法による鉍物性粉じん、岩石中のシリカ鉍物の分離定量	篠原也寸志	第36回粘土科学討論会講演要旨集, 110-111p., 1992
90. Performance of surgical masks.	A. Weber, C.C. Chen, T. Myojo and K. Willeke	American Industrial Hygiene Conference & Exposition, Abstracts, 5p., Boston, 1992
91. New method for the delivery of cyclic aerosol flows.	T. Myojo, K. Willeke, M. Sugimoto and K. Homma	American Industrial Hygiene Conference & Exposition, Abstracts, 19p., Boston, 1992
92. Representative sampling flow rates for measurement of respirator.	R. Marchioni, F. Liehaber, C. C. Chen, T. Myojo and K. Willeke	American Industrial Hygiene Conference & Exposition, Abstracts, 25p., Boston, 1992
93. 使い捨てマスクのフィットテスト	明星敏彦、K. Willeke 陳 志傑	第8回呼吸保護に関する研究発表会講演抄録集, 13-16p., 1992
94. Filtration and face-fit characteristics of respirators.	K. Willeke, T. Myojo, C. C. Chen, A. Weber and R. Marchioni	第9回エアロゾル研究討論会, 国際シンポジウム'92, 59-63p., 1992
95. 超音波ネブライザーから発生されるミストに取り込まれる繊維状粒子について	本間克典、芹田富美雄 小嶋 純	第9回エアロゾル研究討論会 I, 95-96p., 1992
96. 新型カスケードインパクターの開発	井上浩三、白井 忠 本間克典	日本労働衛生工学会第32回学会講演抄録集, 67-68p., 1992
97. Effective adsorption and desorption systems for semimetal hydrides.	Yoshimi Matsumura, Mariko Ono-Ogasawara and Mitsuya Furuse	4th International Conference on Fundamentals of Adsorption, Extended Abstracts, 22-24p., Kyoto, 1992

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
98. Adsorption and desorption of semi-metal hydrides.	Yoshimi Matsumura, Mariko Ono-Ogasawara and Mitsuya Furuse	Proceedings of Symposium on Adsorption Processes, 129-132p., Taiwan, ROC, 1992
99. Effective adsorption and desorption of semiconductor material gases.	Yoshimi Matsumura, Mariko Ono-Ogasawara and Mitsuya Furuse	1st International Scientific Conference, 031, International Occupational Hygiene Association, Final Programme and Abstracts, Brussels, 1992
100. Control system of working environment in Japan.	Yoshimi Matsumura and Shigeji Koshi	1st International Scientific Conference, 031, International Occupational Hygiene Association, Final Programme and Abstracts, Brussels, 1992
101. 半金属化合物ガスの捕集特性(Ⅱ)	古瀬三也、 小笠原真理子、 松村芳美	日本労働衛生工学会第32回学会講演 抄録集, 87-88p., 1992
102. 芳香族アミン類の分析におけるHPLCの 応用	小笠原真理子、 松村芳美	日本労働衛生工学会第32回学会講演 抄録集, 111-112p., 1992
103. ハニカム状活性炭のガス吸着特性	松村芳美、吉田弘之	日本労働衛生工学会第32回学会講演 抄録集, 89-90p., 1992
104. ハニカム状活性炭のガス吸着特性	吉田弘之、松村芳美	第6回日本吸着学会研究発表会講演 要旨集, 58-59p., 1992
105. 半金属水素化物の化学反応性と吸着特 性	古瀬三也、 小笠原真理子、 松村芳美	第6回日本吸着学会研究発表会講演 要旨集, 122-124p., 1992
106. セレン化水素の固体捕集法による定量 分析法	古瀬三也、 小笠原真理子、 松村芳美	1992年会環境科学シンポジウム講演 要旨集, 14p., 1992
107. 騒音の測定方法について	米川善晴	日本労働衛生工学会第32回学会シン ポジウム, 日本労働衛生工学会第32 回学会講演抄録集, 1-6p., 1992
108. 手腕における振動感覚の加算	米川善晴、金田一男	第65回日本産業衛生学会講演集, 402p., 1992
109. 座位振動伝達率の測定(第4報)	金田一男、米川善晴 城内 博	第65回日本産業衛生学会講演集, 401p., 1992
110. 作業環境における振動の測定及び評価 法と全身振動	米川善晴	平成3年度現地保安懇談会の記録, 37-55p., 鉱業労働災害防止協会, 1992

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
111. Human engineering in industrial health: Noise and vibration.	Yoshiharu Yonekawa	労働安全衛生行政セミナーテキスト, II-8-(4)-1-15, 20-40p., 1992
112. Summation of vibration sensation.	Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	6th International Conference on Hand-Arm Vibration, Bonn, 1992
113. 局排モデルにおける流れの数値解析	小嶋 純	日本労働衛生工学会第32回学会講演抄録集, 71-72p., 1992
114. テーパーフードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性 (円形開口の場合) 第4報: テーパーの長さによる影響	岩崎 毅、小嶋 純	日本労働衛生工学会第32回学会講演抄録集, 75-76p., 1992
115. 日本の効率的な局所排気装置の設計と施工管理方法	Takeshi Iwasaki	韓・日勤労者職業病予防協力事業, 産業換気分野技術セミナー講演集, 21-39p., Seoul, Korea, 1993
116. 日本の局所排気装置実施例	Takeshi Iwasaki	韓・日勤労者職業病予防協力事業, 産業換気分野技術セミナー講演集, 41-54p., Seoul, Korea, 1993
117. 労働衛生研究文献データベースの構築	久保田 均、春山暁美	第65回日本産業衛生学会講演集, 254p., 1992
118. 労働衛生分野データベース改良のための週及インデクシングの試み(2) —キーワード付与が検索結果に与える影響—	春山暁美、久保田 均	第29回情報科学技術研究会予稿集, 215-219p., 1992

報 告 書

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
1. 欧州在留日本入就労者および同伴家族の海外不適應に関する社会精神医学的研究	倉林るみい	研究助成報告集, 平成3年度(第4号), 117-121p., メンタルヘルス岡本記念財団, 1992
2. 職場の精神保健に関する研究報告書(平成3年度)	藤縄 昭、加藤正明 池田正雄、島 悟 倉林るみい、他	老人保健健康増進等事業, 職場の精神保健研究会, 1992
3. 飲酒の影響	原谷隆史	慢性疾患を配慮した適性配置の事例調査報告書, 110-113p., (財)高年齢者雇用開発協会, 1992
4. 飲酒態度に関するアンケート—調査結果第1報—	原谷隆史	メンタルヘルス, No.5, 10-13p., (社)日本造船工業会, 1992
5. 2つの高度技術社会における中高年労働者の健康—日本及び米国における職業性ストレスおよび職業外因子の交絡影響の比較検討—	川上憲人、Catherine R. Roberts, Robert E. Roberts, 原谷隆史	大和証券ヘルス財団研究業績集, 第16集, 193-202p., 大和証券ヘルス財団, 1992
6. 高度技術社会を支えるソフトウェア技術者のワークストレスと行動変容に関する研究	朝倉隆司、中村圭一 原谷隆史、藤垣裕子	平成3年度文部省科学研究費重点領域研究「情報化社会と人間」, 第II群第5班研究成果報告書, 1992
7. 有機塩素化合物の電気生理学的手法による生態影響評価に関する研究	有藤平八郎、高橋正也 鶴田 寛	平成3年度環境保全研究成果集(II), 77-1~13p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1992
8. メタン標準ガスの安定性の調査研究	八巻直臣、指宿堯嗣 鶴田 寛、他	(社)日本機会工業連合会, (財)化学品検査協会, 1992
9. 国際基準に基づく化学物質危険有害表示制度の研究	松島泰次郎、桜井治彦 興 重治、鶴田 寛 他	中央労働災害防止協会, 1991
10. 有機ハロゲン化合物の吸収経路に応じた体内摂取量に関する研究	鶴田 寛、外山みどり	平成3年度環境保全研究成果集(II), 76-1~21p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1992
11. International chemical safety cards of sodium cyanide, perchloryl fluoride, N-pentane, dichloromono-fluoromethane, lithium carbonate, sodium hypochlorite and tetramethyl succinonitrile.	Hiroshi Tsuruta	International Chemical Safety Cards, Ed. by IPCS and CEC, 1992

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
12. NOx の健康影響に関する研究	内山巖雄、熊江 隆 神馬征峰、荒川はつ子 京野洋子、芹田富美雄 有藤平八郎、 久保田久代、本間克典	NOx の健康影響に関する実験的研究報告書、平成3年度公害被害補償予防協会業務報告書、88-111p., 日本公衆衛生協会、1992
13. 作業環境中の有害物質暴露指標検索手法の開発のための基礎的研究	小泉信滋	平成3年度国立機関原子力試験研究成果報告書、科学技術庁、1992
14. カドミウムの慢性影響に関する実験的研究(1991年度報告) 5. 重金属分析および特殊タンパク質分析	小滝規子、木村正己	環境保健レポート、No.59, 34-42p., 1992
15. 化学物質の分類基準決定等に関する調査研究報告書	松島泰次郎、鶴田 寛 本間健資、他	平成3年度化学物質分類基準制度化検討委員会報告、中央労働災害防止協会、1992
16. 紫外線による免疫機能等生体防御機能の低下に関する研究 —光感作アレルギー反応の促進影響—	山田博朋	平成3年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集、環境庁企画調整局地球環境部環境保全対策課研究調査室、1992
17. 電磁環境の生物学的モニタリングによる生体影響評価手法の確立に関する研究	奥野 勉、城内 博 中西良文、岩田豊人 安田彰典	平成3年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 78-1~8p., 環境庁企画調整局研究調整課編、1992
18. 「新型呼吸用保護具の性能等に係わる調査研究」報告	木村菊二、伊藤昭好 安本 正、平原靖道 田中 茂、重松開三郎 酒井真一、松村芳美	防毒マスク性能研究委員会、1992
19. 低濃度半金属化合物ガスの簡易測定法の研究	松村芳美、 小笠原真理子、 古瀬三也	人為起源物質の環境中の循環と制御平成2年度研究成果報告書、文部省重点領域研究「人間環境系」研究報告集、G048, 158-159p., 1991
20. 低濃度半金属化合物ガスの簡易測定法の研究	松村芳美、 小笠原真理子、 古瀬三也	人為起源物質の環境中の循環と制御平成3年度研究成果報告書、文部省重点領域研究「人間環境系」研究報告集、G061-N10, 171-172p., 1992
21. 半金属化合物ガスの捕集と分析方法の検討	松村芳美、 小笠原真理子、 古瀬三也	人為起源物質の環境中の循環と制御平成3年度研究成果報告書、文部省重点領域研究「人間環境系」研究報告集、G072-N10, 185-186p., 1992
22. 大気中の微細粒子の濃度測定方法の開発に関する研究	本間克典、小嶋 純 杉本光正	平成3年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 75-1~11p., 環境庁企画調整局研究調整課編、1992

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
23. 平成3年度「鉛及び特定の化学物質の粉じんに係わる簡易測定方法の開発委員会報告書」	興重治、芦田敏文 小西淑人、坂上佳司 芹田富美雄、 左右田礼典、原登	中央労働災害防止協会・労働衛生検査センター，1992
24. 難分解性物質の人体内挙動と作用機構	安田峰生、谷村孝 北条憲二、樫本隆 宮田秀明、辰巳淳 森本兼真、神山宣彦 森永謙二	文部省科学研究費重点領域研究「人間環境系」研究広報，No.15，220-224p.，1993
25. アスベストの体内分布定量	神山宣彦	環境要因の人体影響(6)，「人間環境系」研究報告集，G077 N20B，文部省科学研究費重点領域研究「人間環境系」人体影響研究小領域，128p.，1993
26. アスベストの鉱物化学的性質と人体影響	神山宣彦、森永謙二	平成2-4年度文部省科学研究費による重点領域研究「人間環境系」人体影響研究小領域研究報告書，「環境と健康」研究報告書，303-319p.，1993
27. 平成3年度石棉代替品の製造に係わる労働衛生に関する調査研究委員会報告書	興重治、館正知 大島輝夫、木村菊二 神山宣彦、興貴美子 他	中央労働災害防止協会・労働衛生検査センター，1992
28. 振動測定における諸問題 (測定専門部会)	館正知、伊藤信郎 桐生浩一、倉又哲夫 富永洋志夫、三上辰雄 山崎和秀、山下充康 山脇三平、米川善晴 涌井直正	平成3年度振動障害防止基準検討委員会報告書，16-17p.，1992
29. 全身振動の概要	米川善晴	平成3年度活動概要報告書，13-20p.， 鉱業労働災害防止協会，1992
30. 鉱山における作業環境 「騒音測定マニュアル作成報告書」	山下充康、大熊恒靖 佐藤勝祐、中野有朋 富永洋志夫、鍋島俊治 畑中尚、増本清 米川善晴	日本騒音制御工学会，1992
31. 変動振動の評価に関する研究報告書	時田保夫、犬飼幸男 大熊恒靖、兜真徳 厚井弘志、塩田正純 高山考、中野有朋 山崎和秀、山本照二 米川善晴	環境庁大気保全局特殊公害課，1992

IV 図書及び刊行物

1. 図書

平成4年度においては、単行書合計266冊、雑誌合計174種類を受け入れ、658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
和 単行書	123冊	8冊	131冊
	132冊	3冊	135冊
和 雑 誌	5種	25種	30種
	122種	22種	144種

(2) 製 本

製本冊数(雑誌) 658冊

《内訳》A4判 514冊

B5判 144冊

2. 刊行物

平成4年度は、つぎの各号を刊行した。

(1) 産業医学総合研究所年報 平成3年度版

(2) INDUSTRIAL HEALTH, Volume 30, Number 2

“ , “ , Number 3

“ , “ , Number 4

V 保 護 具 検 定

平成4年度 防じんマスク国家検定 (平成4. 4～平成5. 3)

型 式 の 名 称	種 類
3 M No. 6983	使い捨て式 (半面形)
サンコー式AH503型	取替え式 (直結式、半面形)
ケミカットエース	使い捨て式 (半面形)
T S. No. DR-73HK-NZ	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式1150G型	取替え式 (直結式、半面形)
T S. No. DR-80-5	取替え式 (直結式、半面形)
T S. No. DR-80-6	取替え式 (直結式、半面形)
T S. No. DR-80-7	取替え式 (直結式、半面形)
T S. No. DR-28-5	取替え式 (直結式、半面形)
T S. No. DR-28-6	取替え式 (直結式、半面形)
T S. No. DR-28-7	取替え式 (直結式、半面形)
メモリーマスク #2300	使い捨て式 (半面形)
メモリーマスク #2400	使い捨て式 (半面形)
メモリーマスク #3500	使い捨て式 (半面形)
T S. No. DR-28-4	取替え式 (直結式、半面形)
T S. No. DR-28-8	取替え式 (直結式、半面形)
T S. No. DR-80-8	取替え式 (直結式、半面形)

平成4年度 防毒マスク国家検定 (平成4. 4～平成5. 3)

型 式 の 名 称	品 名	区 分	種 類
T S. No. CA-108K	吸収缶	有機	直結式小型
T S. No. GM-70DD	マスク	有機	直結式小型
T S. No. GM-71DD	マスク	有機	直結式小型
サンコー式 G307型	マスク	有機	直結式小型
T S. No. GM-155K	マスク	有機	直結式小型
サカキ式 GW-6型	マスク	有機	直結式小型

サカキ式 KGC-1型	吸収缶	亜硫酸いおう	直結式小型
サカキ式 KGC-3型	吸収缶	有機	直結式小型
サカキ式 O-22型	マスク	有機	直結式
サンコー式 GH306I・N型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式 KGC-1型	吸収缶	ハロゲン	直結式小型
サカキ式 KGC-3型	吸収缶	ハロゲン	直結式小型
サンコー式 GH-102A型	マスク	有機	隔離式
TS. No. GM-14	マスク	有機	直結式小型
3M 4251	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-76	マスク	有機	直結式小型
サカキ式 G-1-02型	マスク	有機	直結式小型
サンコー式 G103型	マスク	有機	隔離式
TS. No. CA-104NII	吸収缶	アンモニア	直結式小型
TS. No. CA-104NII	吸収缶	ハロゲン	直結式小型
サカキ式 KGC-3型(H)	吸収缶	アンモニア	直結式小型
サカキ式 KGC-3型(I)	吸収缶	亜硫酸いおう	直結式小型
TS. No. CA-104NII	吸収缶	亜硫酸いおう	直結式小型
サカキ式 VV-7型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式 RR-7型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-70DDN	マスク	有機	直結式小型
TS. No. CA-6040V	吸収缶	有機	直結式
サカキ式 E-111型	マスク	有機	隔離式
TS. No. CA-107FOV	吸収缶	有機	直結式小型

VI 庶 務

(1) 職 員

平成5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					管 理 部 門					合 計
		部 長	主 任 研究官	研究員	研 究 補助員	計	課 長	係 長	一 般 職 員	技 能 職 員	計	
定員	1	6	32	23	2	63	1	3	3	6	13	77

同日現在における職員は次のとおりである。

所 長 医博 山 本 宗 平

庶務課長	石 橋 幸 一	主任研究官	医博 小 滝 規 子
庶務係長	山 下 治 夫	"	理博 山 田 博 朋
会計係長	石 山 清 栄	"	菅 野 誠 一 郎
調度係長	椎 葉 圭 市		
実験動物管理室長	農博 三 枝 順 三	実験中毒研究部長	医博 福 田 一 男
図書情報室長	理博 猿 渡 雄 彦	主任研究官	" 京 野 洋 子
		主任研究官(併任)	農博 三 枝 順 三
労働保健研究部長	医博 須 藤 綾 子	主任研究官	薬博 小 泉 信 滋
主任研究官	" 柿 崎 敏 雄	"	" 中 西 良 文
"	" 齊 藤 進		
"	" 福 田 秀 樹	労働疫学研究部長	医博 中 村 国 臣
"	" 宮 川 宗 之	主任研究官	" 澤 田 晋 一
"	保博 原 谷 隆 史		
"	医博 倉 林 る み い	労働環境研究部長	理博 松 村 芳 美
		主任研究官	医博 有 藤 平 八 郎
職業病研究部長	薬博 鶴 田 寛	"	理博 岩 崎 健 二
主任研究官	理博 神 山 宣 彦	"	" 芹 田 富 美 雄
"	薬博 本 間 健 資	"	工博 明 星 敏 彦

労働環境研究部 工博 奥野 勉
主任研究官

人間環境工学研究部 医博 本間 克典
部長
主任研究官 “ 米川 善晴
“ 四本 久郎
“ 岩崎 毅
“ 金田 一男
“ 高野 継夫
“ 杉本 光正

(2) 予 算

平成4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1,208,937千円及び他省庁よりの移替58,885千円からなり、対前年比16.1%増で、その内訳は次のとおりである。

1. 労働省所管

(単位：千円)

区 分	平成3年度			平成4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△減率 %
人 件 費	260,288	284,136	544,424	273,734	312,957	586,691	42,267	7.8
管 理 維 持 費	20,974	230,222	251,196	21,092	347,935	369,027	117,831	46.9
研 究 費	38,369	205,533	243,902	38,787	212,343	251,130	7,228	3.0
労働衛生保護具 性能審査費	2,089	—	2,089	2,089	—	2,089	0	0
計	321,720	719,891	1,041,611	335,702	873,235	1,208,937	167,326	16.1

2. 他省庁よりの移替

区 分	項	平成4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 8,664	作業環境中の有害物質曝露指標検索手法の 開発のための基礎研究
環 境 庁	国立機関公害防 止等試験研究費	40,795	1. 大気中の微細粒子の濃度測定方法の開 発に関する研究 10,596千円 2. 電磁環境の生物学的モニタリングによ る生体影響評価手法の確立に関する研 究 10,730千円 3. アスベスト粉じん濃度自動測定器の較 正方法の確立に関する研究 8,827千円 4. 有機塩素化合物の電気生理学的手法に よる生体影響評価に関する研究 10,642千円
	地球環境研究 総合推進費	9,426	光感作アレルギー反応の促進影響に関する 研究

(3) 日誌

4. 4. 1 次の人事移動が発令された。
- ・ 庶務課庶務係長山田修市が労働基準局補償課指導係長へ転出。
 - ・ 庶務課調度係長日比亥美子が大臣官房政策調査部統計調査第一課毎勤第二係長へ転出。
 - ・ 庶務課庶務係大坪史東が労働基準局労災管理課へ転出。
 - ・ 庶務課会計係東尾具紀が労働基準局庶務課へ転出。
 - ・ 庶務課調度係鹿島久資が労働基準局労災管理課へ転出。
 - ・ 庶務課会計係山下治夫が庶務係へ配置換。
 - ・ 庶務課会計係へ石山清栄が大臣官房労働保険徴収課より転入。
 - ・ 庶務課調度係へ近藤圭市が労働基準局労災保険業務室より転入。
 - ・ 庶務課庶務係へ板松一郎が鹿児島労働基準局より転入。
 - ・ 庶務課会計係へ本間健司が新規採用。
 - ・ 庶務課調度係へ津田幸宏が新規採用。
4. 16 ポーランド労働者保護研究所所長コラデッカ氏が ILO 研修生として研究所を訪問。
5. 1 タイ国マヒドン大学公衆衛生学部主任教授チャラムーチャイチャイキティボン氏が情報交換と見学のため研究所を訪問。
5. 20 北里大学衛生学部教授柴忠義博士を招きテクニカルミーティングにおいて「冬眠機構の分子生物学」の演題で特別講演会を開催。
5. 29 大韓民国労働部産業安全局長アンヨンス氏外 2 名が情報交換と見学のため研究所を訪問。
6. 1 次の人事異動が発令された。
- ・ 職業病研究部主任研究官猿渡雄彦が庶務課図書情報室長に昇任。
 - ・ 職業病研究部に田井鉄男が新規採用。
6. 5 労働省において研究推進連絡協議会を開催。
6. 18 スペインバレンシア中小企業振興公社バレンシアバイオメカニクス研究所職員が見学のため研究所を訪問。
6. 18 ILO アジア地域労働安全衛生計画主任技術顧問デビットゴールド氏が情報交換と見学のため研究所を訪問。
7. 1 当研究所開所記念式を行った。
8. 6 中華人民共和国能源部安全環境保護司訪日団が情報交換と見学のため研究所を訪

問。

8. 13 会計監査室による内部監査が実施された。
8. 22 実験中毒研究部研究員安田彰典が科学技術庁科学技術特別研究員として国際免疫学会議に出席のためハンガリーへ渡航（～平成4年9月2日）。
8. 26 JICA インドネシア災害防止団体連盟 C/P 研修員が見学のため研究所を訪問。
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。
9. 2 労働環境研究部主任研究官明星敏彦が米国シンシナチ大学環境衛生学部において行う国際研究プロジェクトの客員研究員としての職務を終了し、米国より帰国。
9. 30 労働保健研究部研究員原谷隆史が科学技術庁長期在外研究員としての職務を終了し米国より帰国。
9. 30 労働保健研究部研究員倉林るみいが科学技術庁パートギャランティ研究員としての職務を終了し、フランスより帰国。
9. 30 フランス南パリ大学薬学部教授ドゥシェヌヌ氏が STA フェローとの研究打ち合わせ並びに情報交換と見学のため研究所を訪問。
10. 1 次の人事異動が発令された。
 - ・科学技術庁科学技術特別研究員として王瑞生が職業病研究部に採用。
10. 4 職業病研究部長鶴田寛が化学工業労働衛生国際会議に出席のためイギリスに渡航（～平成4年10月11日）。
10. 8 平成4年度労働安全衛生行政セミナー研修生20名が研究所を訪問。
10. 11 庶務課実験動物管理室長三枝順三が科学技術庁科学技術特別研究員としてアジア太平洋実験動物国際シンポジウム出席のため中華人民共和国へ渡航（～平成4年10月17日）。
10. 14 フランス南パリ大学薬学部教授ヴェピエール氏が STA フェローとの研究打ち合わせ並びに情報交換と見学のため研究所を訪問。
10. 15 ベトナム労働環境衛生研究所所長レバントルン博士外1名が見学と労働衛生に関する討論のため来所。
10. 17 中華民国工業安全衛生協会李文元氏外1名が安全衛生保護具の検定制度について視察のため来所。
10. 19 スウェーデン労働環境財団ラルソン氏が情報交換と見学のため研究所を訪問。
10. 29 スウェーデン経営者団体連合会、スウェーデン産業及びサービス産業サラリーマン連盟、スウェーデン労働総同盟の代表者が情報交換と見学のため研究所を訪問。
10. 30 環境庁企画調整局環境研究技術課の職員が研究所を視察。
11. 5 フィリピン労働安全衛生センターのマリアベアトリスヴィラネーバ博士が研究所見学及び意見交換のため来所。

- 11. 8 消防訓練が実施された。
- 12. 3 (株)三菱化成安全科学研究所常務取締役岡普彦氏外1名が来所。
- 12. 5 職業病研究部長鶴田寛が国際化学物質安全性計画に係る国際化学物質安全性カード原案検討のためスペインへ出張(～平成4年12月13日)。
- 12. 7 労働省において研究推進連絡協議会を開催。
- 5. 1. 26 STA フェローのブルキナファソ国フランシス・コンパオーレ博士が研究を終了し帰国。
 - 1. 28 人事院職員局による健康安全状況監査が実施された。
 - 2. 2 長尾小学校教職員が研究所を見学。
 - 2. 8 人間環境工学研究部主任研究官岩崎毅が国際協力事業団の委嘱により韓日勤労者職業病予防事業プロジェクトの短期専門家として韓国産業安全公団へ派遣(～平成5年3月5日)。
 - 2. 12 科学技術庁による放射線障害防止法に基づく立ち入り検査が実施された。
 - 2. 12 大韓民国職業病診断センター所長チャンホフン氏が情報交換と見学のため研究所を訪問。
 - 2. 17 本省安全衛生部労働衛生課尾添博主任中央労働衛生専門官が、テクニカルミーティングにおいて「労働衛生行政の現状」の講演を行った。
 - 2. 22 日本無機薬品協会活性炭部会粉塵対策委員会(12名)が研究所を訪問。
 - 2. 25 愛知労働基準局労働衛生モニターが研究所を訪問。
 - 2. 26 産業医科大学との研究交流会が開催された。
 - 3. 2 福島労働基準局いわき労働基準監督署労災防止指導員が研究所を訪問。
 - 3. 4 新潟労働基準局新潟労働基準監督署安全専門官外1名が研究所を訪問。
 - 3. 12 産業医科大学産業生態科学研究所の職員が情報交換と見学のため研究所を訪問。
 - 3. 16 佐賀労働基準局労働衛生コンサルタントが研究所を訪問。
 - 3. 26 環境庁公害防止等試験研究「電磁波の生体影響に関する研究」の研究発表会が開催された。
 - 3. 31 城内博が中央労働災害防止協会より国際協力事業団フィリピン労働安全衛生センター健康管理専門家として派遣されていた職務を終了し帰国。

VII Synopsis in English

1. Main Staff

Director	Sohei Yamamoto, M. D.
Chief of Section of General Affairs	Kouichi Ishibashi
Chief Clerk of General Affairs	Haruo Yamashita
Chief Clerk of Accountant	Kiyoei Ishiyama
Chief Clerk of Supplies	Keiichi Shiiba
Chief of Center for Experimental Animal Care	Junzo Saegusa, D. V. M. Ph. D.
Chief of Library and Information Center	Katsuhiko Sawatari, D. Sc.
Department of Industrial Physiology	
Chief	Ayako Sudo, M. D.
Senior Researcher	Toshio Kakizaki, M. D.
"	Susumu Saito, M. D.
"	Hideki Fukuda, M. D.
"	Muneyuki Miyagawa
"	Takashi Haratani, D. H. Sc.
"	Lumie Kurabayashi, M. D.
Department of Occupational Diseases	
Chief	Hiroshi Tsuruta, Phar. D. and M. D.
Senior Researcher	Norihiko Kohyama, D. Sc.
"	Takeshi Honma, Phar. D.
"	Noriko Otaki, M. D.
"	Hiroto Yamada, D. Sc.
"	Seiichiro Kanno
Department of Experimental Toxicology	
Chief	Kazuo Fukuda, M. D.
Senior Researcher	Hiroko Kyono, M. D.
"	Junzo Saegusa, D. V. M. Ph. D.
"	Shinji Koizumi, Phar. D.
"	Yoshifumi Nakanishi, Phar. D.

Department of Industrial Epidemiology

Chief Kuniomi Nakamura, M. D.

Senior Researcher Shin-ichi Sawada

Department of Environmental Hygiene

Chief Yoshimi Matsumura, D. Sc.

Senior Researcher Heihachiro Arito, M. D.

" Kenji Iwasaki, D. Sc.

" Fumio Serita

" Toshihiko Myojo, D. Eng.

" Tsutomu Okuno, D. Eng.

Department of Human Environmental Engineering

Chief Katsunori Homma, M. D.

Senior Researcher Yoshiharu Yonekawa, M. D.

" Hisao Yotsumoto

" Takeshi Iwasaki

" Kazuo Kanada

" Tsuguo Takano

" Mitsumasa Sugimoto

2. List of Titles of Researches in 1992

1. Analysis of corticosteroids in biological fluids by high-performance liquid chromatography with fluorometric detection (6)
 Comparison of HPLC with RIA in measuring of cortisol in human saliva 7
 Keiichi Miki and Ayako Sudo
2. Analysis of corticosteroids in biological fluids by high-performance liquid chromatography with fluorometric detection (7)
 Long term stability of cortisol and catecholamines in human urine samples 7
 Ayako Sudo and Keiichi Miki
3. Evaluation of the effect of noise exposure during a mental task in men by measuring salivary cortisol 8
 Keiichi Miki and Ayako Sudo
4. Workload in women research workers in office and home (1)
 Evaluation by urinary excretion and salivary level of stress hormones 8
 Ayako Sudo, Keiichi Miki, Naomi Yatomi*, Yayoi Oda** and Michifumi Kawasaki**
 (*Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, **Shiseido Institute of Beauty Sciences)
5. Studies on the effects of stress on circadian rhythms (1)
 Circadian rhythms of urinary corticosterone and catecholamines in the rat after swimming stress 9
 Ayako Sudo and Keiichi Miki
6. Overload of a calculating task and mental work stress 9
 Toshio Kakizaki, Shizue Kurimori and Fumio Serita
7. The physiological measurement of oral presentation in scientific researchers 10
 Tatsuo Oka and Kenji Iwasaki
8. Indices of the influence of work overload on the cardiovascular system (IV) 10
 Kenji Iwasaki and Tatsuo Oka
9. Study on thermal comfort and the related factors
 Analysis of the age and racial differences of thermal discomfort avoiding behaviour 11
 Shin-ichi Sawada

10. Analysis of motor unit fatigue by using experimental animal model	11
Shin-ichi Sawada and Hideki Fukuda	
11. Fatigue measurement by using eye movement task	12
Hideki Fukuda	
12. Measurements of respiratory function in the rat (II)	12
Ryoko Maruyama	
13. Regulation of oxygen transport and consumption during hypoxia	13
Ryoko Maruyama and Yasuichiro Fukuda *	
(*Department of Physiology, School of Medicine, Chiba University)	
14. Suppressive effect of deep non-REM sleep by work prolonged past midnight ...	13
Masaya Takahashi and Heihachiro Arito	
15. Assessment of autonomic responses to work prolonged past midnight by heart rate variability analysis	14
Masaya Takahashi and Heihachiro Arito	
16. Visual ergonomics in human-machine interface	14
Susumu Saito, Midori Sotoyama, Sasitorn Taptagaporn*, Shin Saito* * and Toru Suzuki* * * (*Tokyo Medical Dental University, * *Seibo Junior College of Nursing, * * *University of Occupational and Environmental Health)	
17. Job stress and cardiovascular risk factors in a Japanese working population	15
Takashi Haratani, Norito Kawakami* and Shun-ichi Araki* (*University of Tokyo)	
18. Job stressors and depressive symptoms among Japanese workers	15
Takashi Haratani, Norito Kawakami* and Shun-ichi Araki* (*University of Tokyo)	
19. Mental health and risk factors among Japanese managers	16
Takashi Haratani and Takemitsu Hemmi* (*The St. Marianna Medical Institute)	
20. The state of adjustment of Japanese overseas workers and their families in three cities in Europe	16
Lumie Kurabayashi and Hiroshi Inamura* (*Institute of Community Medicine, the University of Tsukuba)	
21. Racial differences in skin absorption of chemical substances	17
Francis Kompaore (Fellow of Science and Technology Agency) and Hiroshi Tsuruta	

22. Pharmacological study on the mechanism of silent myocardial ischemia	
1. The effects of nitroglycol on cardiovascular system	18
Tetsuo Tai and Hiroshi Tsuruta	
23. Cardiac and central nervous system effects of long-term exposure	
to trichloroethylene in freely moving rats	18
Heihachiro Arito, Masaya Takahashi, Teruyuki Ishikawa *	
and Shun-ichiro Imamiya * (* School of Hygienic Sci.	
Kitasato Univ.)	
24. Age-related changes in electrocardiographic responses to trichloroethylene	
inhalation in the conscious rat	19
Heihachiro Arito, Masaya Takahashi, Hiroshi Tsuruta,	
Teruyuki Ishikawa * and Shun-ichiro Imamiya * (* School of	
Hygienic Sci., Kitasato Univ.)	
25. Toxicity of organic solvents on the central nervous system	
Brain microdialysis study of cholinergic neurotransmission	19
Takeshi Honma and Muneyuki Miyagawa	
26. Toxicity modifying factors of organic solvent toxicity	
Potentiation of chlorinated organic solvent toxicity by ethanol	20
Takeshi Honma, Katumi Ohtani and Megumi Kanada	
27. Correlation of toxicity data between administration and inhalation of	
organic solvents	20
Megumi Kanada and Takeshi Honma	
28. Effects of dimethylformamide on liver drug metabolizing enzymes of rats	21
Rui-Sheng Wang, Tamie Nakajima * and	
Takeshi Honma (* Department of Hygiene, Shinshu	
University School of Medicine)	
29. Mechanism of hyperlipidemia induced by methyl iodide	
Species difference of hyperlipidemia	21
Katumi Ohtani and Takeshi Honma	
30. Study on behavioral effects of toxic substances ; Central vs. peripheral	
mechanisms in behavioral effects of carbamates (3)	21
Muneyuki Miyagawa and Takeshi Honma	
31. Development of sensitive ELISA for human metallothionein	22
Noriko Otaki	
32. Unusual copper accumulation related to induction of copper-	
metallothionein in the liver of LEC rats	22
Noriko Otaki and Hiromu Sakurai *	
(* Kyoto Pharma. Univ.)	

33. Effect of transition metals on cell membranes	23
Toyoto Iwata and Tetsuo Tai	
34. Effect of extremely low frequency magnetic field on PC12 cells	23
Toyoto Iwata	
35. Effect of magnetic fields on chromosomes	24
Yoshifumi Nakanishi, Toyoto Iwata and Tsutomu Okuno	
36. Investigation of the biological exposure indices for chemical substances in the working environment	24
Fuminori Otsuka *, Dean Hamer * * and Shinji Koizumi	
(*Teikyo University, * *National Cancer Institute, U.S.A.)	
37. Development of a method for the measurement of biological exposure indices using the protein blotting technique	25
Shinji Koizumi and Kaoru Suzuki	
38. Changes in proteins in cells radiated by ultra-violet B	25
Hiroto Yamada and Shinji Koizumi	
39. Antinucleolar autoantibody induced in mice by mercuric chloride	26
Jungo Saegusa, Akinori Yasuda and Hisayo Kubota	
40. Thymic B lymphocytes in aged mice	26
Akinori Yasuda, Hisayo Kubota and Jungo Saegusa	
41. Ozone fumigation for laboratory animal facilities	27
Jungo Saegusa, Yoshihiro Kiuchi *, Pan Tieumei * *,	
Kazuyoshi Maejima * * and Yasuaki Nagashima * * *	
(* Yokohama City University School of Medicine,	
* * Keio University School of Medicine, * * * Zecel Co.)	
42. Development of a new model for experimental bronchiolitis in rat (II) Application methods to rats of different strains or different age groups ...	27
Hiroko Kyono, Fumio Serita, Hisayo Kubota and	
Katsunori Homma	
43. Inhalation of aerosol of ultrafine metallic nickel powder	28
Fumio Serita, Hiroko Kyono and Katsunori Homma	
44. Pathological study of rat lungs after exposure to aerosols of ultrafine metallic nickel	28
Hiroko Kyono, Fumio Serita, Hisayo Kubota and	
Katsunori Homma	
45. Carcinogenic risk assessment of low dose exposure of asbestos (2)	29
Kazuo Fukuda	
46. Field-survey information system	29
Tetsuya Ishii	

47. Health level of minor manufacturing workers in Kawasaki	30
Toshiaki Tobe	
48. Change of smoking habit by undergoing health checkup of minor enterprise workers	30
Toshiaki Tobe	
49. The construction of an industrial health bibliographic database (2)	31
Hitoshi Kubota and Akemi Haruyama *	
(* Aichi Shukutoku University)	
50. Adsorption sampling methods of semimetal hydrides for workplace environment measurements	31
Yoshimi Matsumura, Mariko Ogasawara and Mitsuya Furuse	
51. Surface structures of an active carbon honeycomb	32
Mariko Ogasawara and Yoshimi Matsumura	
52. Study on the adsorption systems of organic vapors in working environment— II Adsorption rate constants of active carbon honeycomb	32
Yoshimi Matsumura and Hiroyuki Yoshida *	
(* Osaka Municipal University)	
53. Studies on adsorption of organic vapors by active carbon for national approval tests of active canisters	33
Yoshimi Matsumura and Tsuguo Takano	
54. Application of high performance liquid chromatography to determination of aromatic amines	33
Mariko Ono-Ogasawara and Yoshimi Matsumura	
55. Adsorption sampling of germane (Part 1)	34
Mitsuya Furuse, Mariko One-Ogasawara and Yoshimi Matsumura	
56. Determination method for methyl iodide using diffusive sampler	34
Sei-ichiro Kanno	
57. Speciation of vanadium oxides	35
Mitsutoshi Takaya and Katsuhiko Sawatari	
58. Thermal effect of infrared radiation on the eye	35
Tsutomu Okuno	
59. Analysis of the size distribution of airborne asbestos in an asbestos factory for the evaluation of ability of PCM method	36
Noriehiko Kohyama, Shizue Kurimori, and Masayuki Tomita *	
(* Nichiasu Co. Ltd.)	

60. Measurements of size distributions of airborne fibers in factories producing some asbestos substitutes	36
Norihiko Kohyama and Shizue Kurimori	
61. Development of quantitative method of asbestos in serpentinite (3)	37
Norihiko Kohyama and Tadashi Arie*	
(* Rigaku Co. Ltd.)	
62. Quantification of asbestos in serpentinite and talc as commercial products.....	38
Norihiko Kohyama, Yasushi Shinohara and	
Kiyoji Yamashita* (*Nozawa Co. Ltd)	
63. Biological effects of low level exposure of asbestos (VII)	
Mobility of asbestos estimated from asbestos levels in the lungs	
and pleural plaques	
	38
Norihiko Kohyama, Takenori Hiraoka*, and	
Yasunosuke Suzuki* * (*National Kumamoto-minami	
Hospital, * *Mt. Sinai School of Medicine, The City	
University of New York)	
64. Quantitative analysis of cristobalite by pyrophosphoric acid method using microwave heating	39
Yasushi Shinohara	
65. Determination of cristobalite in air-borne dust by X-ray diffraction and infra-red absorption spectrometry	40
Yasushi Shinohara	
66. Evaluation of characteristic performance for dust concentration classified particle size on the new cascade impactor	40
Katsunori Homma	
67. Development of fine aerosol monitor by means of laser light scattering system	41
Katsunori Homma, Jun Ojima and Mitsumasa Sugimoto	
68. Aerosol generation of TiO ₂ whiskers	41
Katsunori Homma and Fumio Serita	
69. Fit test for filtering-facepieces	42
Toshihiko Myojo, Klaus Willeke* and Chih-Chieh Chen*	
(* Department of Environmental Health, University	
of Cincinnati, Ohio, U.S.A.)	
70. Vibration measurement on a control lever of a chain barker	42
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
71. Vibration measurement on a control lever of a band saw	43
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	

72. TTS of repeated vibration in human hand	
Effect of short duration	44
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
73. Vibration measurement of pedestal grinder	44
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
74. Computer simulation in the design of local exhaust hood by finite element method	45
Jun Ojima	
75. Vena contracta and pressure loss characteristics in throat of tapered hoods under suction (Round opening)	45
5 th Report, Pressure loss chart	
Takeshi Iwasaki and Jun Ojima	
76. Effect of cross currents on air flow patterns of local exhaust hoods	46
Hisao Yotsumoto	
77. Studies to improve the environment on the operations of manufacturing of metal	46
Takeshi Iwasaki, Hisao Yotsumoto and Jun Ojima	

3. Collected Abstracts from the Publications in 1992

1 *Toshio KAKIZAKI, Tatsuo OKA and Shizue KURIMORI*
Changes in Mental Workload and Fatigue during Performance of a Mental Task 1. An Experiment in 8-h Self-Paced Transcribing Task

Jpn. J. Ind. Health, Vol. 34, 565-573, 1992

Summary The changes in mental workload and fatigue during a one-day transcribing task were examined by determining some subjective and physiological measures which reflect mental activity. With an interval of one week between the three test days, 12 male students rested and performed self-paced transcribing task with moderate and maximum effort for 8 h each.

The subjects transcribed more characters in the task with maximum effort than with moderate effort. In both the morning and afternoon, adrenaline excretion increased and heart rate decreased with the lapse of time. In linear proportion to the total working hours, occipital midline beta-2 amplitude, subjective rating of tiredness and subjective symptoms of fatigue rose, but critical flicker values fell slightly in the task with maximum effort. It was inferred from these results that with lapse of working hours intellectual activity and feeling of fatigue increase and the level of arousal slightly declines. Hence, it was considered that mental workload becomes heavier and subjective feeling of fatigue increases as the working hours become longer.

National Institute of Industrial Health

2 *M. TANAKA, S. TAKAISHI, T. OHDAIRA, T. KOBAYASHI,*
*R. MARUYAMA** , B. AHN, A. MASUDA, S. MASUYAMA**
and Y. HONDA

Dependence of Biphasic Heart Rate Response to Sustained Hypoxia on Magnitude of Ventilation in Man

Jpn. J. Physiol., Vol. 42, 865-875, 1992

Summary We studied the dynamic profile of respiratory and circulatory activities during sustained isocapnic hypoxia in healthy males. In response to end-tidal P_{O_2} depression to about 55 Torr, minute ventilation first increased briskly and then depressed.

Such biphasic response to hypoxia was also observed in the heart rate. A significantly positive correlation was found between the magnitudes of ventilatory and heart rate responses. No significant increases were found in arterial noradrenaline and potassium, but adrenaline significantly increased gradually with time. Furthermore, when V_T and f were intentionally maintained constant so as to prevent the biphasic ventilatory change, the biphasic heart rate response previously seen in spontaneous hypoxic breathing disappeared. We suggest that the heart rate is mainly determined by the pulmonary vagal

inflation reflex. Putative neurochemicals to elicit hypoxic ventilatory depression, and arterial catecholamine and potassium concentrations may not be directly related to the specific profile of the biphasic heart rate response during moderate hypoxia.

*Departments of Physiology and *Chest Medicine, School of
Medicine, Chiba University, Chiba, 280 Japan*

***National Institute of Industrial Health*

3 Y. FUKUDA* and R. MARUYAMA**

Oxygen Status of Arterial and Mixed Venous Blood: Difference between Calculated and Measured Values

Blood Gas News, Vol. 3, 1993 (in press)

Summary Oxygen status of arterial and mixed venous blood was determined with using values of measured and calculated oxygen saturation (So_2) in halothane anesthetized rats. In lower saturation ranges (<80%) So_2 values calculated with a conventional blood gas analyzer (ABL300) significantly exceeded those measured directly with a precision oximeter (OSM 3).

Oxygen content and oxygen availability were also higher when calculated So_2 was used. It is highly recommended to measure directly the So_2 especially when oxygen status of hypoxic arterial blood or mixed venous blood is evaluated.

**Department of Physiology, School of Medicine, Chiba University.*

***National Institute of Industrial Health*

4 Shin SAITO*, Sasitorn TAPTAGAPORN**,
Midori SOTOYAMA***, Toru SUZUKI**** and
Susumu SAITO*****

**How to Evaluate Visual Workload in VDT Operations by the
Analysis of Eye Movements**

*Research Perspectives in Occupational Health and Ergonomics in Asia
and Other Countries (ed. by M. Wongphanich, et al.), 190-195, 1992*

Summary The aim of this study was to evaluate the characteristics of various kinds of VDT (Visual Display Terminals) operations by analyzing eye movements, head movements and the ratio of CRT (Cathode Ray Tube) viewing. Eye movements were detected by the corneal reflection technique and analyzed by a microcomputer. Head movements and fixation points were analyzed by the VTR images. Five VDT operators involved in the development of computer programming were selected as subjects, with ages ranging from 19 to 29 years. These VDT operators viewed mainly CRT display, keyboard, and manuscript at their work stations. The fixation area was influenced by the contents of

the VDT operations. It was found that there were high correlations among head movements, eye movements and the CRT viewing ratio for each pair.

*Seibo Junior College of Nursing

**Ministry of Public Health, Thailand

***Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

****University of Occupational and Environmental Health

*****Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

5 Sasitorn TAPTAGAPORN*, Naofumi HIROSE**
and Susumu SAITO***

Ergonomic Evaluation of Working Environments Related to Visual Fatigue Using Physiological Indices

Research Perspectives in Occupational Health and Ergonomics in Asia and Other Countries (ed. by M. Wongphanich et al.), 196-200, 1992

Summary The applications of accommodation and pupil function analyses to reveal the ergonomic problems of some workplaces are described in this paper. Considered important physiological indices, these two visual functions are applied to objective evaluation of working environments (lighting conditions and workplace design), visual fatigue and mental stress caused by work. The analysis of these indices were applied at a VDT workstation, an automobile factory, a tunnel and an aircraft cockpit.

*Ministry of Public Health, Thailand

**University of Occupational and Environmental Health

***Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

6 Susumu SAITO* and Sasitorn TAPTAGAPORN**

Ergonomic Problem of Visual Information Display for Office Tasks

Research Perspectives in Occupational Health and Ergonomics in Asia and Other Countries (ed. by M. Wongphanich, et al.), 627-630, 1992

Summary Quantitative analysis of eye movements in various visual tasks revealed that VDT (Visual Display Terminal) operators had to move their eyes 2.5 times as fast as did traditional clerical workers without VDTs. Accommodation and subjective visual comfort while viewing seven different types of displays were subsequently investigated. The 15 subjects were selected from three different age groups: 20, 30 and 50 years, with an overall average age of 36.2 years. With a positive correlation between the velocity of lens accommodation (focusing speed of the eye) and the subjective visual comfort found in this

study ($r=0.809$), a positive type CRT (Cathode Ray Tube), which has dark characters on a light background, was evaluated as the best display while the poorest was LCD (Liquid Crystal Display).

**Department of Industrial Physiology, National Institute
of Industrial Health*

***Ministry of Public Health, Thailand*

7 Susumu SAITO

Does Fatigue Exist in a Quantitative Measurement of Eye Movements?

Ergonomics, Vol. 35, 607-615, 1992

Summary The measurement system for quantitative analysis of eye movements and distribution of eye fixation points was developed in this study. Experiments on physiological fatigue characteristics of eye movements were studied using the system. The subjects involved in the study were six young males. No significant quantitative changes were observed in saccadic eye movements during and/or after five hours of rapid eye tracking tasks. The saccadic velocities of two subjects were found to be decreased temporarily. The maximum velocity of eye movements obtained in the present experiment was ascertained in order to produce a scale for various types of visual work as an ergonomic index.

*Department of Industrial Physiology, National Institute
of Industrial Health*

8 Susumu SAITO* and Sasitorn TAPTAGAPORN**

Visual Ergonomics in VDT Work

*Current Aspects in Ophthalmology, (ed. by K. Shimizu), 1704-1707,
Amsterdam, Elsevier Sci. Publ., 1992*

Summary From the viewpoint of visual ergonomics, especially in VDT work, it is necessary to evaluate physiological functions of the eyes as well as to improve product liability in order to achieve compatibility with the human factors of VDT operators. As new technology on VDTs has developed very quickly, the considerations of ergonomic aspects, such as how to avoid visual fatigue due to VDT tasks and how to make VDT operators comfortable while working with VDTs, have come to be of interest in the field of visual ergonomics. Research in this area is still required, so as to improve the ergonomic situation. It seems to be more important to consider and concentrate on human functional aspect, especially for the elderly in whom visual function declines but who presently constitute an increasing proportion of VDT operators.

**Department of Industrial Physiology, National Institute
of Industrial Health*

***Ministry of Public Health, Thailand*

- 9 Susumu SAITO*, Sasitorn TAPTAGAPORN**,
Shin SAITO***, Midori SOTOYAMA**** and
Toru SUZUKI*****

Eye Movement Analysis of Vertical Gazing Position and Dark Vergence for Comfortable VDT Workstation Design

3rd Int. Sci. Conf. on WWDU 92, Abstract book, B12-13, Berlin, 1992

Summary This study provides objective evidence of the effect of vertical gazing direction on the exposed eyeball surface in terms of synergic action of the eyeball and eyelid, and on the vergence system of the eye. With upward gaze due to VDT operation, a greater area of eyeball surface exposure is considered to cause more eye pain or eye irritation. The farther dark vergence with upward gaze implies the need for more visual effort in convergence to bring visual targets to the focus point (on both foveas). In conclusion, working with an upward gazing direction, as in VDT operation, was ascertained to cause more visual fatigue and eye pain or eye irritation than that with a downward gazing direction. It is recommended, based on this study, that a VDT workstation be designed so as to be adjustable, allowing any VDT operator to obtain a downward gaze with less visual effort when conducting VDT tasks.

*Department of Industrial Physiology, National Institute
of Industrial Health

**Ministry of Public Health, Thailand

***Seibo Junior College of Nursing

****Department of Occupational Diseases, National Institute
of Industrial Health

*****University of Occupational and Environmental Health

- 10 Toru SUZUKI*, Sasitorn TAPTAGAPORN**,
Midori SOTOYAMA***, Shin SAITO**** and
Susumu SAITO*****

Application of the Ophthalmological Aspects of Ocular Position to VDT Workstation Design

3rd Int. Sci. Conf. on WWDU 92, Abstract book, B14-15, Berlin, 1992

Summary This study was designed to establish recommendations for any appropriate setting of a visual display in VDT workstation, from an ophthalmological perspective. Some ergonomic studies, involving the subjectively preferable vertical gazing direction for viewing the display of a VDT workstation, have been reported. It was suggested that the low setting of a display was more appropriate ergonomically, but up to now, there is few ophthalmological considerations. This necessitates study from another perspective which can provide objective evidence of the superiority of a low setting of visual displays. The study that examines certain ophthalmological aspects related to vertical gazing direction was needed to establish recommendations for setting the display in VDT workstation. Thus, we implemented 2 systematic experiments to fulfill this need. From an ophthalmological perspective, the lower display setting in VDT work station design is recommended, in

order to make VDT operators comfortable while viewing the display in practical VDT operation.

*University of Occupational and Environmental Health

**Ministry of Public Health, Thailand

***Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

****Seibo Junior College of Nursing

*****Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

11 Susumu SAITO*, Midori SOTOYAMA** and
Sasitorn TAPTAGAPORN***

Ergonomics in VDT Work

3rd National Occupational Safety and Health Congress, Abstracts, 20, Philippines, 1992

Summary Technological developments occasionally bring both advantages and disadvantages for human existence. One of the most common disadvantages is the creation of obstacles to health and safety at work. With the rapid progress of computer technology, VDTs (Visual Display Terminals) of various types of information displays, such as LCD (Liquid Crystal Display) and PDP (Plasma Display Panel), are being used world-wide in many offices and occupations. In order to meet the goal of user comfort of information displays, the paper will discuss mainly visual ergonomic problems associated with VDT work through analysis of field and experimental studies on visual function while viewing many types of displays. Physiological indices, namely, eye movement, lens accommodation and pupil size, as well as the subjective evaluation of visual comfort, were investigated in these studies.

*Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

**Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

***Ministry of Public Health, Thailand

12 Sasitorn TAPTAGAPORN*, Shin SAITO**,
Toru SUZUKI***, Midori SOTOYAMA**** and
Susumu SAITO*****

Analysis of Vertical Gaze Direction Considering Visual Comfort in VDT Operation

Proceedings of the Eighth Symposium on Human Interface, 371-376, Kawasaki, 1992

Summary Two experiments were implemented in this study. Experiment 1 ascertained

the close relationship between vertical gaze direction and the vergence system, found in 9 out of 14 subjects (64.3%) with a correlation coefficient (γ) > 0.5. The resting state of vergence system, estimated by dark vergence (binocular eye positions in the dark without any visible target), was found to be at a distance of about 50 cm at the horizontal level. Experiment 2 did not corroborate the effect of vertical gaze direction on the accommodation system. It was recommended from the study that a visual display should be placed at the viewing distance closed to 50 cm which yielded downward gaze direction so as to achieve visual comfort with less effort of the convergence system in VDT operation.

*Ministry of Public Health, Thailand

**Seibo Junior College of Nursing

***University of Occupational and Environmental Health

****Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

*****Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

13. Midori SOTOYAMA*, Shin SAITO**,
Sasitorn TAPTAGAPORN***, Toru SUZUKI****
and Susumu SAITO*****

Optimum Gaze Direction for Comfortable VDT Work

*Proceedings of the Eighth Symposium on Human Interface, 517-522,
Kawasaki, 1992*

Summary In this paper, two experiments are described. In the first, vertical gaze direction among office workers was measured while the subjects were doing two types of work, traditional office work (reading, writing, etc.) and so-called VDT (Visual Display Terminal) work (data entry, debugging, etc.). The gaze direction of VDT work was found to clearly be above that of traditional work. The second experiment was an analysis of the relationship between vertical gaze direction and the area of eyeball surface among 6 subjects. At the average gaze direction of VDT work (5 deg. downward from Reid's line), the area was about twice as large as that at the traditional work gaze direction (35 deg. downward). It is possible that the increase in eyeball surface area which is exposed to air is a cause of eye fatigue. Therefore, our recommendation for a comfortable VDT workstation design is that the display be set at a lower place at which workers can maintain a downward gaze while working.

*Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

**Seibo Junior College of Nursing

***Ministry of Public Health, Thailand

****University of Occupational and Environmental Health

*****Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

14 Takashi HARATANI*, Norito KAWAKAMI*
and Shunichi ARAKI**

Job Stress and Cardiovascular Risk Factors in a Japanese Working Population

9th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, Book of Abstracts, 103p, Cincinnati, 1992

Summary To examine the effects of job stress on risk factors for cardiovascular disease in Japan, a cross-sectional study was conducted of male employees in two factories of a Japanese electrical corporation in 1984. The subjects were asked to complete questionnaires concerning job stress and other covariates. Their medical history was assessed through interviews by trained nurses. In addition, the nurses measured height, weight and blood pressure, and collected blood samples from each subject. Obesity was calculated using the Body Mass Index. The overall response rate was 88%. A total of 2,672 male respondents, excluding 158 with a medical history of hypertension, cardiovascular disease or diabetes mellitus, were subjected to the present analysis. Four job stressors were assessed: 1) hours of overtime, 2) job overload, 3) control over workplace, and 4) human relations at work. Four cardiovascular risk factors were examined in the physical check-up: 1) systolic blood pressure (SBP), 2) diastolic blood pressure (DBP), 3) total serum cholesterol, and 4) number of cigarettes smoked per day. Covariates were age, education, marital status, major occupational categories, rotating shift work, alcohol consumption, caffeine consumption, exercise, obesity, family history of heart disease, and type A behavior. Analysis of covariance controlling for these eleven covariates was employed to assess the effects of the job stressors and their interactions on the risk factors. SBP and DBP were significantly higher in those working 51 or more hours of overtime per month than those working 50 or less hours ($p < 0.05$). SBP and DBP were significantly higher in those with lower control over workplace than those with higher control ($p < 0.01$). The interactive effects between overtime and control over workplace on SBP and DBP were significant ($p < 0.01$), showing the highest blood pressure in the group with more overtime and lower control over workplace. None of the job stressors were significantly related with total serum cholesterol or number of cigarettes smoked ($p > 0.05$). It is suggested that long working hours and little control over workplace are related to high blood pressure in Japanese male workers. The present study supported, in part, the job demand-control model, but failed to indicate the stress-buffering effects of human relations at workplace.

*National Institute of Industrial Health

**Department of Public Health, Faculty of Medicine,
University of Tokyo

- 15 Takashi HARATANI*, Norito KAWAKAMI**
and Shunichi ARAKI**

Job Stressors and Depressive Symptoms among Japanese Workers

APA & NIOSH Conference "Stress in the 90's: A Changing Workforce in a Changing Workplace", Abstracts, Washington, DC, 1992

Summary The purpose of this study is to examine the relationships between job stressors and depressive symptoms in Japanese employees. In 1984-1985, a cross-sectional survey was conducted of employees of two large electric companies in Japan. Each employee was asked to complete a self-administered questionnaire. 6,097 and 2,109 employees of each company responded the survey. The response rate were 92% and 82%, respectively. Occupation, hours of overtime, job overload, lack of control over work pace, unsuitable job, lack of social support at work, and future ambiguity were assessed as job stressors. Depressive symptoms were measured using the Self-rating Depression Scales (SDS) developed by Zung. The SDS has acceptable reliability and validity also in Japan. The subjects whose SDS scores were 48 or more were defined as depressive. 1) Computer engineers had the highest occupation-specific rate of depression, machine operators had the second highest rate, and managers had the lowest rate. 2) Lack of control over work pace, unsuitable job, lack of social support at work, and future ambiguity were strongly associated with depressive symptoms, while hours of overtime or job overload was not or only weakly associated. The causal relationship is not clear because this study was a cross-sectional questionnaire survey, and no standard scales was used to measure job stressors. However, it is suggested that computer engineers and machine operators are high risk populations for depressive symptoms, and lack of control over work pace, unsuitable job, lack of social support at work, and future ambiguity may be risk factors for depressive symptoms in Japan.

*National Institute of Industrial Health

**Department of Public Health, Faculty of Medicine,
University of Tokyo

- 16 Norito KAWAKAMI*, Shunichi ARAKI*,
Takashi HARATANI** and Takemitsu HEMMI***

Relationship of Work Stress to Drinking Patterns and Drinking Problems among Male and Female Employees of a Computer Factory in Japan

Fourth International Symposium on Neurobehavioral Methods and Effects in Occupational and Environmental Health, Program and Abstracts, 93p, Tokyo, 1991

Summary Objective. To examine the effects of work stress on alcohol use and drinking problems among Japanese employees.

Subjects and Methods. A total of 2,581 employees of a computer factory were

surveyed using mailed questionnaires in 1985. Response rate was 81%. The following analyses were undertaken for 920 male and 211 female drinkers aged 20 years or older.

Five work stress variables, frequency of drinking, alcohol consumption per occasion, drinking problems and eight other covariates were assessed using the questionnaires. Four perceived work stressors, i.e., job demand, poor intrinsic rewards, future ambiguity and poor human relations at workplace, were assessed using a 15-item work stress questionnaire. Overtime was also assessed as an objective work stressor. Frequency of drinking was assessed by a single question and scored from 1 to 6. Alcohol consumption per occasion was estimated in pure ethanol ml on the basis of type of beverage and number of drinks reported by the subjects to drink per drinking occasion. Number of drinking problems was assessed using a modified version of Kurihama Alcoholism Screening Test. Other covariates consisted of gender, age, marital status, education, occupation, family income, economical strain and flushing pattern when they drank. Hierarchical multiple linear regression analysis for each gender group was conducted controlling seven covariates other than gender.

Results. Multiple linear regression indicated that overtime was significantly and positively associated with frequency of drinking, alcohol consumption per occasion and drinking problems and that poor intrinsic rewards were significantly and positively associated with alcohol consumption per occasion and drinking problems among males ($p < 0.05$). Future ambiguity significantly and positively correlated with frequency and amount of drinking among females, while poor human relations were significantly and negatively associated with frequency of drinking ($p < 0.05$).

Discussion and Conclusion. The results suggested that long working hours and poor intrinsic work rewards are risk factors for heavy and problem drinking among males and that future ambiguity is a risk factor for heavy drinking among females in Japanese employees.

*Department of Public Health, Faculty of Medicine,
University of Tokyo

**National Institute of Industrial Health

***The Saint Marianna Medical Institute

17 Norito KAWAKAMI*, Takashi HARATANI**
and Shunichi ARAKI*

Effects of Perceived Job Stress on Depressive Symptoms in Blue-Collar Workers of an Electrical Factory in Japan

Scand. J. Work Environ. Health, 18:195-200p, 1992

Summary This three-year prospective study on the effects of job stress on depressive symptoms over time was conducted among male blue-collar workers in an electrical factory in Japan. Data were collected at yearly intervals by means of postal questionnaires. Initially ten job stress variables, five major covariates, and depressive symptoms (Zung Self-Rating Depression Scale) were measured. In the yearly examinations, depressive symptoms were measured for a total of 468 respondents. The results indicated that job unsuitability was a significant predictor of depressive symptoms in the second and third year, after control for the initial covariates and depressive symptoms. Lack of control over workplace and poor human relations at the workplace were

significantly associated with depressive symptoms after one and two years, respectively. Job unsuitability and poor human relations at the workplace seem to be risk factors for long-lasting depressive symptoms in Japanese blue-collar workers.

**Department of Public Health, Faculty of Medicine,
University of Tokyo*

***National Institute of Industrial Health*

18 Norito KAWAKAMI*, Takashi HARATANI**,
Takemitsu HEMMI*** and Shunichi ARAKI*

Prevalence and Demographic Correlates of Alcohol-Related Problems in Japanese Employees

Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol., 27:198-202p, 1992

Summary To examine the relationship of basic sociodemographic characteristics to alcohol-related problems in Japanese employees, a questionnaire survey was conducted of a total of 2,581 employees of a computer factory in a suburb of Tokyo. The questionnaires included items on gender, age, marital status, social class (i.e., education, family income and occupation), alcohol consumption, and the Kurihama Alcoholism Screening Test (KAST). Data from 1,098 male and 265 female current drinkers aged 20 years or older were analyzed; 15% and 6% of the male and female subjects, respectively, were classified as having alcohol-related problems on the basis of the KAST score (13% and 4% of the entire study population, respectively). Multiple logistic regression analysis indicated that alcohol-related problems were more prevalent in the less educated, managers and those who had a high alcohol consumption. The results suggested that education and occupation are important factors related to alcohol-related problems in Japanese employees.

**Department of Public Health, Faculty of Medicine,
University of Tokyo*

***National Institute of Industrial Health*

****The Saint Marianna Medical Institute*

19 Norito KAWAKAMI*, Shunichi ARAKI*
and Takashi HARATANI**

Assessment of Indicators of Work Stress Affecting Psychosomatic and Behavioral Health

Araki, S. (Ed): *Behavioral Medicine: An Integrated Biobehavioral Approach to Health and Illness*, Amsterdam, Elsevier, 165-172p, 1992

Summary The effects of eight indicators of work stress on hemoglobin A1c (HbA1c), blood pressure, depressive symptoms, major depression and medical consultation rate were examined in three male working populations of a large electrical company

in Japan. The indicators of work stress included six self-report measures; a) job overload; b) poor physical environment; c) job dissatisfaction (i.e., lack of intrinsic rewards); d) poor human relations at the workplace; e) complicated machine operation; and f) unsuitable jobs (job unsuitable for workers' abilities and interests), as well as overtime and recent job change. The study methods and populations were as follows:

1. Relationships between the indicators of work stress and HbA1c were examined in 129 male white-collar workers.

2. Five-hundred and four male blue-collar workers were followed for 4 years and surveyed at a baseline (T0) and at 1 year intervals (T1, T2, T3 and T4). Data were collected on the indicators of work stress at T0 and on blood pressure at T0 and T1, depressive symptoms at T0, T1, T2 and T3, and history of medical consultation at T0, T1, T2, T3 and T4. Relationships between the indicators of work stress at T0 and three health measures at follow-up (blood pressure, depressive symptoms and medical consultation rate) were examined using multiple linear or logistic regression analysis.

3. A three-year prospective cohort study was conducted on 3066 male workers; 15 of these workers developed major depression. The indicators of work stress were assessed before occurrence of the disorder in these cases; then the stress indicators were compared between the cases and 75 matched controls selected from the cohort using Mantel-Haenszel chi-square test.

The results were as follows:

1. Job dissatisfaction significantly correlated with the level of HbA1c in white-collar workers ($p < 0.05$).

2. Stress due to complicated machine operation was found to be a significant predictor of increase in diastolic blood pressure at T1 in blue-collar workers ($p < 0.05$).

3. Job dissatisfaction significantly correlated with depressive symptoms at T2 and T3 in blue-collar workers; poor human relations at the workplace significantly correlated with depressive symptoms at T2 ($p < 0.05$).

4. Proportions of stress due to unsuitable jobs and poor human relations at the workplace were significantly higher in cases with major depression than in controls ($p < 0.05$).

5. Job dissatisfaction significantly correlated with medical consultation rate during the 4-year follow-up period in blue-collar workers ($p < 0.05$).

It is concluded that job dissatisfaction, unsuitable jobs and poor human relations at the workplace are important factors for psychosomatic and behavioral health in Japanese male workers; on the other hand, job overload is less important. Further research is needed to determine the effects of work stress on physical health.

**Department of Public Health, Faculty of Medicine,
University of Tokyo*

***National Institute of Industrial Health*

20 Catherine R. ROBERTS*, Norito KAWAKAMI**
and Takashi HARATANI***

A Cross-National Comparison of the Operating Characteristics of Job Stress and Mental Health Measures between Japan and the United States

9th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, Book of Abstracts, 225p, Cincinnati, 1992

Summary The purpose of this research was to serve as a pilot study to validate research methodologies and the measures for a larger cross-national study on job stress between Japan and the U.S. The objective of the larger study will be to test various models of the role of job control in the relationship between job stressors and indicators of emotional and behavioral dysfunction after controlling for individual and psychosocial factors that also might play a role in the relationship. The samples for the pilot study were from Japanese-owned semiconductor factories located in the U.S. (n=184; male=81%; mean age=33 yrs) and in Japan (n=473; males=82%; mean age=30 yrs). The research follows closely the NIOSH model and guidelines for studying job stress. The measures include: job control (i.e., the NIOSH measure modified to reflect a sense of control at both an individual and collective level); other sources of job stress (i.e., quantitative job overload, job future ambiguity, under-utilization of abilities, job role ambiguity, and job/non-job role conflict); individual and psychosocial factors (e.g., sociodemographic factors, sense of mastery, centrality of one's job, social support, and life stress other than job); job characteristics (e.g., job status, environmental exposure, and type of shift work); and dependent measures of well-being and dysfunctional behavior (i.e., health conditions, sick days, use of medical care, alcohol and tobacco usage, life satisfaction including job, family and leisure satisfaction, depression, and anxiety). Detailed item analyses of all items in the questionnaire were performed which included cross-national comparisons of: missing data, response tendencies, and internal consistency reliability of composite indexes. Higher rates of missing data (i.e., about double) on a majority of the job stress and mental health measures were observed among the Japanese compared to the U.S. workers. Inspection of individual items identified differences that may signal culturally sensitive items, e.g., on an item inquiring about "being a failure in life" in the depression scale, there was 16 times the rate of missing data among the Japanese compared to the U.S. workers. As to response tendencies, the data did not show that the Japanese tended to express emotional distress somatically as has been suggested in the literature. While the pattern of responses on the mental health measures were similar between the Japanese and U.S. workers, there was a tendency among the Japanese to choose the exact midrange response choice on the items forming the job stress measures. The internal consistency reliability of the composite measures of job stress and mental health indicated that the measures tended to be somewhat more reliable among the U.S. workers. While many of differences on Cronbach's alpha were negligible, several of the scales showed differences of between 11 to 24 points. Measures of job future ambiguity, job overload, social support (boss/marital or live-in partner/and friend support), job satisfaction, and alcoholism were substantially less reliable among the Japanese compared to the U.S. workers.

**Department of Psychiatry and Behavioral Sciences,
University of Texas Medical School*

***Department of Public Health, Faculty of Medicine,
University of Tokyo*

****National Institute of Industrial Health*

21 Lumie KURABAYASHI

Work Refusal (Shussha-Kyohi, Shukkin-Kyohi)

*Mental Health Counseling in Working Places (ed. by H. Inamura and
M. Miyamoto) 37-46, Tokyo, Commercial Law Centre, Inc., 1992*

Summary Among cases of Shussha-Kyohi and Shukkin-Kyohi (Work Refusal), the most difficult cases are Mudan-Kekkin. Mudan-Kekkin can be explained as Work Refusal without a written excuse. It looks like Absenteeism, but white collar workers suffer the same as blue collar workers. In Mudan-Kekkin, there are two types, Typical Group and Drop-out Group. The main personality type of men who belong to the Typical Group is very diligent with a tendency for perfectionism. Men in this group show symptoms very similar to those of depression. But unlike depression, they become better on Saturdays and worse on Monday mornings. The latter, the Drop-out Group, is newer type. The typical personality of men in the Drop-out Group is immature, self-centered, too proud and failing to have good interpersonal relationships with their co-workers. The best way to deal with both groups of Mudan-Kekkin is to let them get adequate rest initially. Counseling is also recommended. If they hesitate to see a psychologist or a psychiatrist, they are advised to see a physician first. The physician can later introduce a psychologist or a psychiatrist to these individuals. To assure successful counseling, look for a "key-person" who can take good care of the work refuser and can maintain good communication between him and his bosses.

National Institute of Industrial Health

22 Lumie KURABAYASHI

Research on the Adaptation of Japanese in Paris, London and Düsseldorf

*D.A.I./Bulletin de l'Association Francophone de Psychiatrie Japonaise
1, 3, 18-24, 1992*

Summary A total of 388 Japanese who or whose husbands were working in Paris, London or Düsseldorf were surveyed using a General Health Questionnaire (GHQ-30). Nearly 90% of the men were employees of Japanese enterprises, and 98% of women were housewives. The mean duration of their stays in these three cities was three years and five months. The mean GHQ score was 4.39 for men and 4.87 for women, showing that they were mentally healthy in general with no significant difference between sexes. This is in contrast to the results of previous reports. The reason seems to be that there are thousands of Japanese in these three cities and women can also have good interpersonal relationships and enjoy their lives. Women, however, who had left their older children in Japan due to

their education, showed significantly higher GHQ scores. This means that the education of older children was a serious concern for them.

National Institute of Industrial Health.

23 Hidehiko KURAMOTO*, Lumie KURABAYASHI**,
Hiroyuki YAMATO*** and Hiroshi INAMURA****

Assessment of Adaptation to On-Board Conditions on "the Ship for World Youth"

Japanese J. of Public Health, 39, 33-44, 1993

Summary The adaptation process of youth from 13 countries on board "the Ship for World Youth" cruise from January 18 to March 20 in 1991 was analyzed. Almost all of the participants were in their twenties (average age : 24.9 yrs), and there were 103 participants (47 males, 56 females) from Japan and 171 participants (86 males, 85 females) from North, Middle and South American and Oceanian countries, for a total 274 participants (133 males, 141 females).

The living environment on board differed significantly from the everyday living conditions of the participants, particularly due to the need to communicate in a foreign language, and to live in harmony with people from different cultures in a confined situation, inevitably subjecting them to a variety of stressors. There were some participants who required psychiatric care and treatment.

In order to quantitatively assess psychosomatic reactions to those stressors, a 28-item scaled GHQ (General Health Questionnaire) assessment was conducted on board four times with the following results:

1. The highest scores were seen shortly after embarkation and decreased as the participants become accustomed to the living conditions on board.
2. The scores of the Japanese participants were higher than those of non-Japanese participants, possibly indicating poor adaptative skills on the part of the Japanese participants, especially during the first stage.
3. Japanese females scored slightly higher than Japanese males throughout the course of the program.
4. No clear difference in the scores of Japanese participants aged under 25 y and over 26 y was observed.
5. A large proportion (77.3%) of Japanese participants had Y-G personality test results classifying them in the "stable positive" group (D group). These participants had significantly lower scaled GHQ scores than those in the non-D group, indicating a high adaptative ability of D group participants.

* *Doctoral Program in Medical Science, the University of Tsukuba*

** *National Institute of Industrial Health*

*** *National Children's Hospital*

**** *Institute of Community Medicine, the University of Tsukuba*

24 Hiroshi TSURUTA

Skin Absorption of Solvent Mixtures (Effect of Solvents on Skin Absorption of Toluene)

International Symposium on Industrial Medicine in Asia, Ed. by M. Ogata, 138-142, Okayama, 1991

Summary Toluene is used as a solvent and solvent mixture (thinner) for paints, coatings, adhesives, and inks. The thinner is composed of toluene, methanol, ethylacetate, xylene, methylethylketone, etc., and a combination of toluene and methanol is one of the more common paint thinners. In certain work environments, skin exposure might be the primary route of exposure. As painters handle these mixtures, the quantitative evaluation of skin absorption in the work environment is important in managing the health of a worker and it is of interest to investigate the skin absorption of toluene from a mixture of methanol. We studied the comparative determination of skin absorption rates for toluene from solvent mixtures in mice.

Skin absorption rates of toluene at 0, 25, 50 and 75% mixed ratios of methanol in a toluene/methanol mixture were determined. The relationship between skin absorption rate and the mixed ratio was examined. The skin absorption rate of toluene increases as the mixed ratio increases reaching a maximum beyond which it decreases as the mixed ratio increases further. A parabolic relationship between the skin absorption rate of toluene and the mixed ratio was obtained with a 50% mixture showing the maximum effect. The skin absorption rate of toluene from the 50% mixture of toluene and methanol was about 4.7 times higher than that of pure toluene. This phenomenon assumes that methanol is an enhanced solvent for skin absorption of toluene, because the normal skin absorption rate for the mixture is directly proportional to the concentration of toluene and obeys Fick's law.

On the other hand, the skin absorption for toluene/benzene mixtures was observed and it was found to be directly proportional to the concentration of toluene. The skin absorption rates of toluene at 0, 25, 50 and 75% mixed ratios of benzene in a toluene/benzene mixture were determined. The relationship between the skin absorption rate and mixed ratio was examined. The skin absorption rate decreased as the mixed ratio of benzene increased. From these results, it is clear that methanol is a strong penetration enhancer and dermally absorbed amounts of solvent mixtures containing methanol are several times larger than amounts absorbed in the absence of methanol.

Therefore, it may be necessary to take sufficient care to avoid skin absorption when handling a thinner containing methanol.

National Institute of Industrial Health

25 Hiroshi TSURUTA and Midori SOTOYAMA

A Study on Amounts of Halogenated Hydrocarbon Exposure by Different Routes

Environmental Research in Japan, Vol. 2, 761-21, 1992

Summary A quantitative evaluation of dermal uptake and pulmonary uptake of halogenated hydrocarbons was experimentally carried out using nude mice. The pollution

in urban air and water caused by these substances was surveyed by using a new GC-MS-ECD device equipped with a headspace sampler. From these data, a simulation model to assess dermal and pulmonary uptake from air and water was investigated

1) Distribution of halogenated hydrocarbons on dermal and pulmonary uptake: The distribution of these substances within the body is an important factor determining toxic effect and was investigated in mice. Most 1,1,1-Trichloroethane (111-Tri) and Tetrachloroethylene (Tetra) was found in the liver and kidneys, and their metabolites were minimal. Trichloroethylene (Tri) was metabolized and most of its metabolite was found in the liver and kidneys.

2) Measurement of 111-Tri, Tri and Tetra in urban air and water: The pollution in urban air and water caused by these substances was surveyed using a new GC-MS-ECD device equipped with a headspace sampler. The concentration of 111-Tri was 4ppb in urban air and 0.1-2.4ppb in water. The concentration of Tri was 0.3ppb in air and 0.1-4ppb in water. The concentration of Tetra was 0.2ppb in air and 0.1-2.4ppb in water.

3) Simulation of 111-Tri, Tri and Tetra by pulmonary uptake and dermal uptake: Pulmonary absorption through the lungs to the concentration of halogenated hydrocarbons in urban air was estimated by the following equation. The amount of pulmonary uptake ($\mu\text{g/g}$) was calculated by multiplying the pulmonary absorption coefficient ($\mu\text{g/g/h/ppm}$), exposure concentration (ppm) and exposure time (h). The pulmonary absorption coefficients ($\mu\text{g/g/h/ppm}$) of the halogenated hydrocarbons were 0.174 for Tri, 0.216 for 111-Tri and 0.480 for Tetra. The calculated intake values for one day in humans (60Kg) were $261\mu\text{g}$ for 111-Tri, $16\mu\text{g}$ for Tri and $29\mu\text{g}$ for Tetra and were compared with the allowable intake values determined by WHO for drinking water. Pollutant intake from air exceeded the allowable levels. Therefore, surveillance of the air pollution caused by these compounds is necessary, regulatory standards should be discussed and techniques for pollution control developed.

Dermal uptake from partial body immersion in polluted water was estimated. The amount of skin absorption ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) of halogenated hydrocarbons in an aqueous solution was calculated by multiplying the skin absorption coefficient (cm/h), concentration of halogenated hydrocarbons in aqueous solution ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$) and exposure time (h). The skin absorption coefficients (cm/h) of the halogenated hydrocarbons in the aqueous solution were 0.0235 for Tri, 0.0125 for 111-Tri and 0.00924 for Tetra. The calculated intake values for 1 hr immersion were $0.4\mu\text{g}$ for 111-Tri, $1.7\mu\text{g}$ for Tri and $0.06\mu\text{g}$ for Tetra. These values were less than one-tenth the allowable intake values determined by WHO for drinking water. However, in the case of pollutant values in water approaching the values determined by WHO for drinking water, the amount of dermal uptake exceeds allowable levels. Therefore, dermal uptakes of these substances in water may be significant and therefore deserve attention. In addition, regulatory standards should be discussed and techniques for pollution control developed.

*Department of Occupational Diseases,
National Institute of Industrial Health*

26 Midori SOTOYAMA and Hiroshi TSURUTA

The Amounts of Exposure to Halogenated Hydrocarbons by Different Routes

Research Perspectives in Occupational Health and Ergonomics in Asia and Other Countries (ed. by M. Wongphanich, et al.), 172-176, 1992

Summary Four groups of mice, namely 3, 8 and 100-weeks males and 8-weeks females, were exposed to three halogenated hydrocarbons, 1,1,1-trichloroethane, trichloroethylene and tetrachloroethylene for four hours through two different routes. One was dermal absorption of the liquid state and the other was pulmonary absorption of the vapor state. After exposure, we measured the amounts of solvent remaining in the whole body and of metabolites, trichloroethanol and trichloroacetic acid in urine, by a gas chromatography. Then we compared the data of different conditions, sex, age, entry routes and type of solvent. The results indicate that the female mice had higher values of remaining solvent than the male mice, in both the dermal and pulmonary absorption experiments. With regards to the amounts of metabolites, female mice had higher values than male mice, except in one case. There was no relationship between age and the amounts of metabolites by either absorption route. Three weeks mice had the highest amounts of remaining solvent with dermal absorption. The amounts of trichloroethylene metabolites were remarkably higher than those of the other two solvents by both absorption routes.

*Department of Occupational Diseases, National
Institute of Industrial Health*

27 Francis KOMPAORE* and Hiroshi TSURUTA**

In Vivo Differences between Asians, Blacks and Caucasians in Stratum Corneum Barrier Function

International Symposium on Biological Monitoring, 12-15 October, 1992, Kyoto, Japan

Summary One of the most important properties of human skin is its barrier function. It may be altered by different chemical substances and treatments. Few studies comparing racial differences in skin permeability and in the percutaneous penetration of chemicals and drugs have been reported. The aim of this study was to compare *in vivo* results from 3 racial groups: Asian, Black and Caucasian *stratum corneum* barrier function. A noninvasive technique, Laser Doppler Velocimetry (L.D.V.), was used to evaluate the cutaneous penetration of nicotines by determination of the lag time before vasodilatation induced by the application of local vasodilator drugs. The influences of molecular weight and solubility of different nicotines (methyl, ethyl, hexyl, vitamin E) were also studied, in Japanese, on untreated skin and after partial removal of the *stratum corneum*, the main skin barrier, by stripping. 6 Asian, 7 Japanese, 7 Black and 8 Caucasian healthy volunteers, without skin diseases sensitive to nicotines, participated in this study.

Vasodilatation lag times assessed by L.D.V., with methyl nicotine, showed that skin

permeability was more important in Asians ($p < 0.01$) and Caucasians ($p < 0.05$) than in Blacks. A significantly shorter lag time ($p < 0.01$) was obtained with small and hydrophilic nicotines (methyl and ethyl) as compared to lipophilic one (hexyl). The significant decrease ($p < 0.01$) in lag time after stripping confirmed the alteration of *stratum corneum* barrier function and showed a more important modification with methyl nicotine than with hexyl nicotine ($p < 0.05$).

In conclusion, these results confirmed different functional properties in Asian, Black and Caucasian skin as revealed by the physical and chemical composition of the *stratum corneum* and its importance in skin permeability. Racial origin has to be taken into account in the determination of skin absorption.

**STA Fellow (Université de Paris-Sud, Burkina Faso)*

***Department of Occupational Diseases,
National Institute of Industrial Health*

28 *Heihachiro ARITO, Masaya TAKAHASHI,
Midori SOTOYAMA and Hiroshi TSURUTA*

Early Pathophysiological Responses to Trichloroethylene in the Conscious Rat

*Abstract for the 6th International Congress of Toxicology, Rome, 28
June-3 July, 1992*

Summary In order to evaluate acute effects of trichloroethylene (TRI) on the CNS and the heart, TRI-induced changes in electroencephalographic (EEG), electrocardiographic (ECG) and thermoregulatory activities, breathing patterns and sleep-wakefulness were examined in the conscious rats exposed via inhalation to TRI vapor of 300, 1000 and 3000 ppm x 8 hrs/day and 6000 ppm x 4 hrs/day on 3 consecutive days. The rats had been chronically implanted with electrodes for EEG, EMG, ECG and core temperature recordings and for some rats impedance pneumographic sensors were additionally implanted around the chest wall. Abnormal EEG activity and hypothermia appeared during the exposure to higher than 1000ppm. While these signs disappeared after the exposure, bradycardia, bradyarrhythmia and decreased duration of wakefulness were observed after cessation of the exposure. Sleep apnea and bradyarrhythmia accompanying apnea also increased during the post-exposure period. Bradycardia was the most sensitive sign appearing during and following the exposure to 300 ppm. Blood and brain levels of TRI and its metabolites, trichloroacetic acid and trichloroethanol, were determined with other groups of TRI-exposed rats sacrificed at 0 and 14 hrs after cessation of the exposure. Dose-effect relationship will be discussed for magnitudes of these pathophysiological responses to TRI exposure and their time-course changes with reference to the blood and brain levels of TRI and its metabolites.

National Institute of Industrial Health

29 Heihachiro ARITO*, Iwao UCHIYAMA**
and Eiji YOKOYAMA**

Acute effects of Ozone on EEG activity, Sleep-wakefulness and Heart rate in Rats

Industrial Health, Vol. 30, 23-34, 1992

Summary Effects of exposure to O₃ on EEG activity, sleep-wakefulness and heart rate were examined with the conscious rats which had been chronically implanted with electrodes for EEG, EMG and ECG recordings. The exposures to 0.5 ppm O₃ for 6 hrs and 1.0 ppm O₃ for 3 hrs suppressed amounts of wakefulness (W) and paradoxical sleep (PS) at the expense of an increase in slow-wave sleep (SWS) and lowered the amplitude of fast EEG waves and heart rate (HR). The lowered EEG amplitude and the suppressed PS recovered more rapidly during the post-exposure period than did the lowered HR. The administration of atropine sulfate blocked the suppressed W, the increased SWS and the lowered HR, while the lowered EEG amplitude and the suppressed PS were not blocked. It was suggested that the O₃-induced bradycardia results from enhanced activity of cardiac parasympathetic nerves and that the O₃-induced changes in W and SWS result secondarily from some circulation factor including the bradycardia.

* National Institute of Industrial Health,

** The Institute of Public Health

30 Takeshi HONMA

Brain Microdialysis Study of the Effects of Hazardous Chemicals on the Central Nervous System

1. Changes in Monoamine Metabolites Induced by Cerebral Methyl Bromide Administration Measured by Two-Probe Microdialysis (TPMD) Method

Industrial Health, Vol. 30, 47-60, 1992

Summary The two-probe microdialysis (TPMD) method, in which two probes were applied simultaneously to rat head, was developed to directly investigate the effects of chemicals on the brain. The first and the second probes were implanted into the right striatum and the left ventricle, respectively. Chemicals were dissolved in the perfusion fluid and given into the brain by diffusion through the ventricle probe. Monoamine metabolites were recovered through the striatum probe to investigate changes in neurotransmitter substances. Both intraperitoneal and intraventricular administration of haloperidol (a dopamine receptor blocker) increased 3, 4-dihydroxyphenylacetic acid (DOPAC) and homovanillic acid (HVA, dopamine metabolites) concentrations in the striatum. On the other hand, apomorphine (a dopamine receptor stimulant), which was given both intraperitoneally and intraventricularly, decreased striatal DOPAC and HVA concentrations. 5-Hydroxyindoleacetic acid (5HIAA, a serotonin metabolite) concentration was not affected by these drugs. Regarding changes in monoamine neurotransmitters, systemic and intraventricular administration produced similar effects. These findings indicate that the

drugs were effectively incorporated into the brain by the TPMD method and the drug effect was observed in opposite brain hemisphere. In the same procedure as used in the administration of haloperidol and apomorphine, methylbromide was given into rat brain. DOPAC and HVA in the striatum were increased by methylbromide given by the TPMD method. These changes were the same as observed in the homogenate of rat brain exposed to methyl bromide. 5HIAA was reduced by intraventricular administration by the TPMD method, and this change in 5HIAA was not observed in the exposure experiments. We could detect the direct effects of methyl bromide on the brain by the TPMD method.

National Institute of Industrial Health

31 T. HONMA, M. MIYAGAWA, M. KANADA, M. SATO
and H. HASEGAWA

**Neurochemical Changes in Brain Substances Induced by
Exposure to Industrial Chemicals**

*VI International Congress of Toxicology, Rome, Toxicology Letters
Supplement 1992, 194p.*

Summary Neurotransmitters play an important role in the regulation of brain functions. Most neuropharmacologically active drugs exert their effects on synapses. Many industrial chemicals have adverse effects on the central nervous system, and these effects need to be evaluated. In this paper, the effects of industrial chemicals on the concentration and the metabolism of neurotransmitters studied in our laboratory are reviewed.

Rats were exposed to the vapor of different industrial chemicals, including organic solvents, and changes in the levels of neurotransmitters, i.e., dopamine, norepinephrine, serotonin, acetylcholine, GABA and other amino acids, were measured. Concentrations of amine metabolites, i.e., DOPAC, HVA, 5HIAA, etc., were also measured. After exposure, brains were dissected into small regions and homogenized. Different changes in the concentrations of neurotransmitters occurred in various brain regions. Among these changes, increases in acetylcholine were observed in response to almost all organic solvents. These changes are thought to be due to decreases in the activity of cholinergic neurons induced by solvent exposure. The results of a microdialysis study are also presented.

*Department of Occupational Diseases, National Institute
of Industrial Health, Nagao 6-21-1, Tama-ku, Kawasaki 214, Japan*

32 Takeshi HONMA

Industrial Hygiene in the Coating Industry

Coatings Technology, 27, 464-470, 1992

Summary Contemporary issues in industrial hygiene in the field of the coating industry are widely reviewed. Industrial chemicals are classified according to legal regulations. The health effects of chemicals and exposure limit values in the United States and in Japan are described. Lists of parameters in legal medical examinations are made under individual occupational conditions.

National Institute of Industrial Health

33 Muneyuki MIYAGAWA*, Ronnie MCLAMB**

and Robert C. MACPHAIL**

Effects of Carbamates on the Schedule-Controlled Behavior of Neostigmine-Tolerant and Non-Tolerant Rats

VI International Congress of Toxicology, Rome,

Toxicology Letters, Supplement 186-187, 1992

Summary This experiment was designed to evaluate the relative role of the central and the peripheral nervous system in the behavioral effects of cholinesterase-inhibiting carbamates. Male Long-Evans rats were trained to perform under a multiple fixed-interval 3-minute fixed-ratio 10 schedule of milk reinforcement. Once performances had stabilized acute dose-effect curves were determined for neostigmine methyl sulfate (0.2-0.4mg/kg, i.p.). The rats were then divide into two groups that received repeated treatments with either neostigmine (0.3-0.8mg/kg/day) or vehicle for 4 weeks. Tolerance to neostigmine was demonstrated by a two-fold shift to the right in the dose-effect curve for the daily neostigmine-treated rats when compared to the daily vehicle-treated rats. Dose-effect curves were next established for physostigmine salicylate (0.4-1.0mg/kg), carbaryl (3-9mg/kg) and propoxur (2-6mg/kg) in neostigmine-tolerant and non-tolerant rats. All compounds produced dose-related decreases in response rates; no differences were obtained between groups due to neostigmine exposure. The lack of carbamate cross-tolerance in neostigmine-tolerant rats indicates that physostigmine, carbaryl and propoxur produce their effects on schedule-controlled performance via a centrally-mediated mechanism of action.

**Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health*

***Neurotoxicology Division, Health Effects Research Laboratory, U.S.E.P.A.*

34 Hiroto YAMADA* and Shinji KOIZUMI**

Induction of a 70-kDa Protein in Human Lymphocytes Exposed to Inorganic Heavy Metals and Toxic Organic Compounds

Toxicology, Vol. 79, 131-138, 1993

Summary Human peripheral blood lymphocytes synthesize a 70-kDa protein (p70) distinct from metallothionein (MT), in response to several inorganic heavy metals. Although Cd and Zn induce both p70 and MTs, Co induces only p70. On the other hand, Cu, Hg, Ni and Ag, which are the inducers of MTs, can not induce p70. This protein is indistinguishable in electrophoretic mobility from the 70-kDa heat shock protein, which is induced by incubation of lymphocytes at 42-45°C. Several environmental pollutants other than the inorganic heavy metals, including organic tin compounds and organic phosphorus compounds, were also found to induce p70. The responsiveness to a variety of environmental stimuli suggests the involvement of p70 in the basic cellular defense mechanism.

*Department of Occupational Diseases and **Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health, 6-21-1, Nagao, Tama-ku, Kawasaki 214 (Japan)

35 Shinji KOIZUMI*, Noriko OTAKI**, Junzo SAEGUSA* and Fuminori OTSUKA***

Analysis of Mammalian Metallothionein Isoforms by High-Resolution SDS-Gel Electrophoresis

Toxicology Letters, Vol. 66, 165-174, 1993

Summary Metallothioneins (MTs) are cysteine-rich heavy metal-binding proteins, whose possible functions are thought to be the protection against toxic metals as well as the regulation of essential metals. It is known that there are several MT isoforms, but the biological roles of the individual isoforms have not been elucidated. To facilitate the functional analysis of these isoforms, we improved an analytical method of MTs developed previously, which is based on a denaturing gel electrophoresis of chemically modified MTs. The established technique makes it possible not only to separate MT isoforms with a high resolution, but to estimate the levels of individual isoforms by analyzing directly crude cell extracts. By this method, six MT isoforms were identified in the extracts of Cd-exposed human cells. It was also revealed that there is an apparent heterogeneity of the rat liver MT; five isoforms were identified in the liver extracts of Cd-injected rats. The present method will be useful in the functional analysis of the MT isoforms, as well as in a variety of aspects of the MT studies.

*Department of Experimental Toxicology and

**Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health, Kawasaki (Japan)

***Department of Environmental Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University, Kanagawa (Japan)

36 Shinji KOIZUMI*, Hirotomo YAMADA*, Kaoru SUZUKI*
and Fuminori OTSUKA**

**Zinc-Specific Activation of a HeLa Cell Nuclear Protein
which interacts with a Metal Responsive Element of the
Human Metallothionein- II_A Gene**

European Journal of Biochemistry, Vol. 210, 555-560, 1992

Summary Transcription of metallothionein genes is activated by heavy metals such as zinc and cadmium, and a DNA element called metal responsive element (MRE) is essential for this process. By mobility-shift assay, we identified a HeLa-cell nuclear protein which specifically binds to MREa of human metallothionein- II_A gene. This protein, named ZRF (zinc-regulatory factor), is present in the cells untreated with heavy metals. Zinc is essential for, and increases in a dose-dependent manner, the binding of ZRF to MREa. Other heavy metals which can also induce metallothioneins, including cadmium, copper and mercury, do not activate ZRF. A MREa-containing oligonucleotide that can bind ZRF confers heavy metal-inducibility to a heterologous promoter, suggesting that ZRF is a zinc-dependent transcriptional activator. In addition to the MRE core sequence, the surrounding sequences are also important for both ZRF binding *in vitro*, and zinc-dependent transcriptional activation *in vivo*. MREa by itself responds not only to zinc but also to other metallothionein-inducing heavy metals, indicating that the ZRF protein, not the MREa sequence, is responsible for the zinc specificity.

*Department of Experimental Toxicology, National
Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan

**Department of Environmental Toxicology, Faculty of
Pharmaceutical Sciences, Teikyo University, Kanagawa, Japan

37 Shinji KOIZUMI*, Kaoru SUZUKI*, and Fuminori OTSUKA**

**A Nuclear Factor That Recognizes the Metal-responsive
Elements of Human Metallothionein II_A Gene**

Journal of Biological Chemistry, Vol. 267, 18659-18664, 1992

Summary Expression of metallothionein (MT) genes is regulated by heavy metals mainly at the transcriptional level, via cis-acting elements called the metal-responsive elements (MREs). A HeLa cell nuclear factor that recognizes MREs of the human MT II_A (hMT II_A) gene, MREBP, was characterized. Mobility shift assay and DNase I footprinting experiments showed that MREBP binds specifically to several MREs present upstream of the hMT II_A gene. Cadmium and zinc ions inhibited binding of MREBP to a MRE at high concentrations, suggesting a role of MREBP in the negative regulation of the hMT II_A gene. MREBP was partially purified by passing the HeLa nuclear extract over heparin-agarose, Sephacryl S-300, and MRE-Sepharose affinity columns. Blotting experiments showed that a polypeptide with an Mr of 112,000 is responsible for the MREBP activity.

*Department of Experimental Toxicology, National Institute
of Industrial Health, 6-21-1, Nagao, Tama-ku,

Kawasaki 214, Japan

**Department of Environmental

Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo

University, Sagamiko, Kanagawa 199-01, Japan

38. Hiroshi JONAI*, Hirotomo YAMADA*, Kaoru SUZUKI*
Fuminori OTSUKA** and Shinji KOIZUMI*

**Estimation of Metallothionein Synthesis in Cadmium-exposed
Human Lymphocytes by Gel Electrophoresis and Silver
Staining**

Industrial Health, Vol. 30, 129-137, 1992

Summary Metallothionein (MT) is a low molecular weight metal-binding protein that is induced by a variety of heavy metals, and therefore is a candidate for an index in the biological monitoring of heavy metal exposure. As an approach to the establishment of a practical monitoring method, we estimated the MT levels in Cd-exposed cultures of human peripheral blood mononuclear cells as well as purified lymphocytes using a technique developed for the electrophoretic analysis of MTs. By this procedure, we could successfully detect the MTs induced by Cd in a dose-dependent manner. MTs were detectable even in cells exposed to as low as 0.5 μ M Cd, which is close to the blood Cd levels of exposed workers. These results indicate the usefulness of this technique as a practical method for the monitoring of heavy metal exposure.

*National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao

6-chome, Tama-ku Kawasaki 214, Japan

**Teikyo University, Sagamiko, Kanagawa, 199-01, Japan

39. Katsuyuki NAKAJIMA*, Masakazu ADACHI*,
Noriko OTAKI**, Masami KIMURA**, Takeshi TANI***,
Takehiro IGAWA***, Umeko KAWAHARADA**** and
Keiji SUZUKI****

The Possible Role of Metallothionein in Atherogenesis
Metallothionein in Biology and Medicine

Ed. by Curtis D. Klaassen and Kazuo T. Suzuki

CRC Press, 359-373, 1991

Summary Using experimental animals (Japanese quails), we were able to prevent severe atherosclerosis by feeding them about 10 times the normal daily intake of zinc.

At the atheromatous lesion, we found increased amounts of MT in the invaded macrophage and foam cells.

The prevention of atherosclerosis seemed to be related to the antioxidative effect of

MT in macrophage which reduced superoxide generation and attachment of macrophage to arterial wall to inhibit cholesterol deposit and proliferation of smooth muscle cells.

**Japan Immunoresearch Lab. Co., Ltd., Takasaki, Gunma, Japan*

***National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan*

****Otsuka Pharmaceutical Co., Ltd., Tokushima, Japan*

*****College of Medical Care and Technology, Gunma Univ.,*

Maebashi, Gunma, Japan

40 *Takanori SUZUKI, Hidetoshi YAMANAKA,
Katsuyuki NAKAJIMA*, Keiji SUZUKI**,
Kazushi KANATANI*, Masami KIMURA***,
Chikako OHMA and Noriko OTAKI*****

Immunohistochemical Study of Metallothionein in Human Seminal Vesicles

Tohoku J. Exp. Med., Vol. 167, 127-134, 1992

Summary Metallothionein (MT) in human seminal vesicles was examined by use of the avidin-biotin-peroxidase complex method. Tissues were obtained from six patients with prostate cancer who underwent luteinizing hormone-releasing hormone agonist or estrogen therapy before radical prostatectomy (group 1) and from 18 patients without hormone therapy (three with prostate cancer, three with urinary bladder cancer, and twelve free of urogenital diseases at autopsy) (group 2). MT was localized in the cytoplasm and nuclei of epithelial cells and also in secretory products in the lumen. The epithelial cells lacked uniformity in immunoreaction; for instance, some stained strongly while others stained weakly. Smooth muscle cells were found to have positive immunoreaction, but other connective tissues had no immunoreaction. The number of strongly positive cells in group 1 was fewer than in group 2 (not significant), and the secretory products in group 1 had no immunoreaction. These results suggest that MT is synthesized in the epithelial cells of the seminal vesicles and secreted into the fluids, and that the synthesis of MT is suppressed by the hormone therapy.

*Department of Urology, Gunma University School
of Medicine, Maebashi 371,*

**Japan Immunoresearch Laboratories Co., Ltd., Takasaki 370,*

***Department of Pathology, Gunma University, Medical Care
and Technology, Maebashi 371,*

****Department of Molecular Biology, Keio University School
of Medicine, Tokyo 160,*

*****Department of Occupational Disease*

National Institute of Industrial Health, Kawasaki 214

- 41 Takanori SUZUKI, Hidetoshi YAMANAKA,
Yoshimi TAMURA, Katsuyuki NAKAJIMA*,
Kazushi KANATANI*, Masami KIMURA**,
and Noriko OTAKI**

Metallothionein of Prostatic Tissues and Fluids in Rats and Humans

Tohoku J. Exp. Med., Vol. 166, 251-257, 1992

Summary We analyzed metallothionein (MT) in rat prostates by gel filtration and radioimmunoassay. The concentration of MT in the prostate, kidney and liver of cadmium-induced rats was measured. The concentration of MT was also measured in normal prostate, benign prostatic hyperplasia, prostate cancer and the prostatic fluids from various prostatic diseases in humans. MT was detected in rat prostates by gel filtration and radioimmunoassay. The concentration of MT ($\mu\text{g/g}$ wet tissue) was 0.3 ± 0.1 (S.D.) in the ventral lobe, 30.4 ± 24.0 in the lateral lobe, 5.2 ± 0.9 in the dorsal lobe, 25.0 ± 6.4 in the kidney and 2.0 ± 1.5 in the liver of the rat control group. Change in MT content in CdCl_2 -induced organs increased quantitatively with the dose administered. The concentration of MT ($\mu\text{g/g}$ wet tissue) in human prostate was 99.3 ± 121.8 in the peripheral zone (PZ), 12.0 ± 8.5 in the preprostatic region (PR), 7.3 ± 3.1 in the central zone (CZ), 17.5 ± 15.0 in benign hyperplastic nodules (A) and 4.2 ± 0.5 in cancer tissue (CA). MT concentration in PZ was very high and that of CA, low ($p < 0.05$). MT concentration in prostatic fluids (ng/mg protein) was 11.5 ± 5.7 in normal patients, 3.8 ± 2.3 in acute prostatitis, 6.5 ± 3.7 in chronic prostatitis with pyuria, 39.6 ± 3.9 in chronic prostatitis without pyuria and 16.9 ± 3.0 in benign prostatic hyperplasia. We concluded that MT in the prostate is induced by heavy metals and secreted into prostatic fluid. Possibly, it is a marker of secretory function in the prostate.

*Department of Urology, Gunma University School
of Medicine, Maebashi 371.*

**Otsuka Assay Laboratories, Otsuka Pharmaceutical
Co., Ltd., Takasaki 370*

***National Institute of Industrial Health, Kawasaki 214*

- 42 Hiromu SAKURAI*, Hiroko KAMADA*, Akihito
FUKUDOME*, Masahiro KITO*, Sigeo TAKESHIMA*,
Masami KIMURA**, Noriko OTAKI***,
Katsuyuki NAKAJIMA****, Kazuya KAWANO*****
and Takuroh HAGINO*****

Copper-Metallothionein Induction in the Liver of LEC Rats

Biochem. Biophys. Res. Commun., Vol. 185 (2), 548-552, 1992

Summary Recently, copper (Cu) was found to be unusually accumulated, suggesting the induction of metallothionein (MT) in the liver of LEC rats (Long-Evans

rats with a cinnamon-like coat color), which develop spontaneous jaundice with hereditary hepatitis. Thus, the direct relationship between the unusual Cu accumulation and the induction of Cu-MT was investigated by giving LEC rats Cu-overloaded or Cu-deficient diets. Results based on the determinations of Cu and MT levels in several organs, as well as the gel-filtration profiles of the cytosols of liver homogenates, showed that dietary Cu induced Cu-MT and development of hepatic injury associated with jaundice.

*Department of Analytical Chemistry, Kyoto Pharmaceutical University, Yamashina-Ku, Kyoto 607, Japan

**Keio University, School of Medicine, Tokyo 160, Japan

***National Institute of Industrial Health, Kanagawa 214, Japan

****Japan Immunoresearch Laboratories Co., Gunma 370, Japan

*****Tokushima Research Institute, Otsuka Pharmaceutical Co., Tokushima 771-01, Japan

- 43 H. SAKURAI*, A. FUKUDOME*, R. TAWA*, M. KITO*,
S. TAKESHIMA*, M. KIMURA**, N. OTAKI***,
K. NAKAJIMA****, T. HAGINO*****, K. KAWANO*****,
S. HIRAI***** and S. SUZUKI*****

Unusual Accumulation of Copper related to Induction of Metallothionein in the Liver of LEC Rats

Biochem. Biophys. Res. Commun., Vol. 184 (3), 1393-1397, 1992

Summary Copper (Cu), iron (Fe), zinc (Zn) and manganese (Mn) levels in organs of LEC rats (Long-Evans rats with a cinnamon-like coat color), which develop spontaneous jaundice with hereditary hepatitis, were determined by instrumental neutron activation analysis method. Unusual accumulations of Cu in the liver of LEC rats were found, depending on the age of the animals, the metal concentration being more than approximately 20-40 times those of normal LEA rats (Long-Evans rats with an agouti coat color). Fe and Zn were also accumulated, in addition to Cu, significantly in the LEC rats. The unusual Cu accumulations in the liver of LEC rats were associated with the induction of metallothionein, estimated by radioimmunoassay method, in the liver of LEC rats, rather than that of superoxide dismutase, estimated by electron spin resonance spin trapping method. These findings suggest that the unusual Cu accumulation in LEC rats is involved in the development of jaundice, hepatic injury and hepatocellular carcinoma.

*Department of Analytical Chemistry, Kyoto Pharmaceutical University, Yamashina-ku, Kyoto 607, Japan

**Keio University, School of Medicine, Tokyo 160, Japan

***National Institute of Industrial Health, Kanagawa 214, Japan

****Japan Immunoresearch Laboratories Co., Gunma 370, Japan

*****Tokushima Research Institute, Otsuka Pharmaceutical Co., Tokushima 771-01, Japan

*****Atomic Research Laboratory, Musashi Institute of Technology, Kanagawa 215, Japan

44 Hirotomo YAMADA

**Effects of Increasing Ultraviolet Radiation on Human Health
Effects on Photoallergy**

Global Environment Research, A-4, 1992

Summary 1 Background: Ozone plays an important role in protecting living things from lesions and death due to absorption of solar ultraviolet radiation (UVR). Nonetheless, UVR on the surface of the earth and physical lesions from UVR are suspected to have increased during time period since ozone destruction by a chlorine-mediated mechanism and the springtime ozone hole in polar regions were first reported. The decrease in ozone results in an increase in ultraviolet rays with wavelengths between 280 to 315 nm (UVB) on the earth. UVB has been known to have the strongest erythematic effect upon skin and recognized as causing more serious lesions like photoallergy.

2 objective: This study was designed to examine the formation of photoantigen by UVR in human skin cells. Controlling the energy (joules) and wavelength (nm) of UVB, changes in cellular proteins were studied.

3 Results: First, the dose effects of UVB on protein were determined. For dead cells, floating and removed by washing, recovered protein at 20 hours after UVR reflects the amount of living cells. UVR at 280 nm reduced protein levels linearly on a semi-log graph. UVR at 300 nm less than 400 J/m² did not decrease protein recovery. Light at 320 nm had no effect on protein even at 744 J/m². This means that the shorter UV is more harmful to the cells.

Gel electrophoresis of protein from the cells harvested immediately after 744 J/m² UVR at 280 nm showed increases in 180, 160, 140, 64 and 50 kd bands, which disappeared within 20 hours. The changes in bands do not seem to be due to newly synthesized proteins. They are considered to be attributable to mobility shifts in cell components with some modifications by UVR.

Proteins modified by UVR must be degraded as abnormal proteins in normal living cells. They may however stimulate the immune system when they leak out of cells or the cells are lysed following necrosis. These proteins seem to be candidates for the antigens which cause immune responses such as photoallergy.

National Institute of Industrial Health

45 Tsutomu OKUNO*, Hiroshi JONAI**, Yoshifumi
NAKANISHI***, Toyoto IWATA** and Akinori YASUDA***

**Assessment of Effects of Electromagnetic Field by Biological
Monitoring-Development of a System to Expose Cells to
Extremely Low Frequency Magnetic Field**

Environmental Research in Japan, Vol II, 78-1-8, 1992

Summary There are a number of machines and appliances which deal with or consume a large amount of electric power. They usually generate strong magnetic field, especially, extremely low frequency (ELF) magnetic field, and nearby people are always exposed to it. It is necessary to clarify the effects of ELF magnetic field.

We have started the project which will lead to the assessment of the effects of ELF

magnetic field by biological monitoring. In this project we are going to perform several experimental investigations of cellular effects of ELF magnetic field. This year we developed a system to expose incubated cells to ELF magnetic field. This system possesses three features: (a) strong magnetic field of up to 169mT (RMS value), (b) long-term exposure, and (c) the frequency of the magnetic field variable in the range 10-100Hz.

A number of investigations have been made on the cellular effects of ELF magnetic field, but most of them have not succeeded to obtain reliable data. This is partly because exposure dose was insufficient in these investigations. The exposure system developed in this work can realize long-term exposures of cells to strong magnetic field, that is, large-dose exposures. Using this system in experiments, we will be able to obtain clear data on the cellular effects of ELF magnetic field.

Furthermore, we can examine the frequency dependence of the effects of ELF magnetic field, using this exposure system. We may be able to draw from it valuable information on their mechanisms.

**Department of Environmental Hygiene,
National Institute of Industrial Health*

***Department of Occupational Diseases,
National Institute of Industrial Health*

****Department of Experimental Toxicology,
National Institute of Industrial Health*

46 Hiroko KYONO*, Yukinori KUSAKA**, Katsunori HOMMA*,
Hisayo KUBOTA* and Yoko ENDO-ICHIKAWA***

Reversible Lung Lesions in Rats due to Short-term Exposure to Ultrafine Cobalt Particles

Industrial Health, Vol. 30, 103-118, 1992

Summary Using an ultrasonic nebulizer, cobalt aerosols (MMAD=0.76 μ m, σ_g =2.1) were generated from an aqueous suspension of ultrafine metallic cobalt particles (Uf-Co) with a primary diameter of 20 nm. Rats were exposed to Uf-Co aerosols at 2.72 \pm 0.44mg/m³ for 5 hours (Exp. 1) or at 2.12 \pm 0.55mg/m³ for 4 days at 5 hours/day (Exp. 2). Only minimal histopathological changes were observed in the lungs in Exp. 1. In Exp. 2, evidence of slight injury was noted, including focal hypertrophy or proliferation of the epithelium in the lower airways, damages of macrophages, intracellular edema of the type I alveolar epithelium, interstitial edema, and proliferation of the type II alveolar epithelium. A new finding in this study was the morphological transformation of some damaged type I cells to the juvenile form, which appeared to indicate the capability of self-repair of this cell type. The return to a juvenile form seemed to be a key response of type I cells during the early process of repair without cell division following non-lethal injury. Cobalt accumulated in the lungs after inhalation and was transferred rapidly to the blood. In conclusion, inhaled Uf-Co induced reversible pulmonary injury even after short-term exposure.

**National Institute of Industrial Health*

***Department of Environmental Health,
Fukui Medical School, Yoshida-gun, 910-11 Fukui*

****Department of Public Health, Kansai Medical
University, Moriguchi, 570 Osaka*

47 Akemi HARUYAMA* and Hitoshi KUBOTA**

**Updating of Industrial Health Information Database by
Retrospective Indexing(2): Effect of Retrospective Indexing
on Efficiency of Retrieval**

*Proceedings of the 29th Annual Meeting on Information Science
and Technology, 361-368, 1992*

Summary A search experiment was conducted to ascertain how much indexing with keywords, added on the basis of facet analysis, effects the efficiency of retrieval. An industrial health information database was updated by retrospective indexing (provision of new keywords for the database), and searched for answers to ten different questions provided. The result showed a remarkable increase in the number of relevant documents retrieved using these keywords. Facet indexing was found to effectively improve the efficiency of retrieval.

*Aichi Shukutoku University, School of Library
and Information Sciences

**National Institute of Industrial Health

48 Yoshimi MATSUMURA, Mariko ONO-OGASAWARA
and Mitsuya FURUSE

**Effective Adsorption and Desorption Systems for Semimetal
Hydrides**

*Extended Abstracts, 4th International Conference on Funda-
mentals of Adsorption, 22-24, Kyoto, 1992*

Summary To provide a view of the characteristics of semimetal hydrides in adsorption and desorption, various kinds of adsorbents and desorbing solutions were examined on five kinds of semimetal hydrides; diborane, silane, phosphine, arsine and hydrogen selenide.

Effective adsorbents for these gases were found among oxidizing agents, basic agents, metal salts or porous adsorbents. The adsorption of diborane, silane and phosphine seemed to be closely related to chemical reactivities between the gases and the adsorbents, and arsine and hydrogen selenide were adsorbed by both chemical and physical mechanisms. A quantitative study on the adsorption capacities of the chemically impregnated adsorbents for hydrogen selenide showed that the adsorption capacities were linearly related to the amounts of chemicals carried on the silica gel. Effective conditions for desorbing the adsorbed gases into solutions with sonication or heat are also presented.

National Institute of Industrial Health

49 Yoshimi MATSUMURA, Mariko ONO-OGASAWARA
and Mitsuya FURUSE

Adsorption and Desorption of Semimetal Hydrides

*Proceedings of Symposium on Adsorption Processes, 129-132,
Taiwan, ROC, 1992*

Summary The results of screening various kinds of adsorbents for their adsorption capacities for semimetal hydrides and of the desorption efficiencies of the adsorbed semimetal hydrides, into various kinds of solutions, are presented.

Active carbon showed adsorption capacities for diborane, arsine and hydrogen selenide, and the impregnation of sodium hydroxide on active carbon improved the adsorption capacities for silane and arsine. Silica gel did not adsorb any semimetal hydrides, but chemical impregnation with potassium permanganate or mercuric chloride improved the adsorption capacities of the silica gel. Mercuric chloride was a generally effective chemical for phosphine and hydrogen selenide and potassium permanganate was effective for diborane, phosphine, arsine and hydrogen selenide. The desorbing efficiencies were measured by employing various solutions from which the optimal conditions were chosen. The mechanisms of chemical reactions in adsorption and desorption were speculated upon.

National Institute of Industrial Health

50 Yoshimi MATSUMURA* and Shigeji KOSHI**

Control System of Working Environment in Japan

*Final Programme and Abstracts, 1st International Scientific
Conference, Poster No. 013, International Occupational
Hygiene Association, Brussels, 1992*

Summary The Japanese administrative system for the control of toxic chemicals in indoor working environments is reviewed with relevant laws, regulations, criteria and standards issued from the Ministry of Labour. The outline of the Working Environment Measurement Law and related standards on the methods and criteria of workplace assessment are presented with statistical analyses of the assessments of industrial workplaces.

The following items were included to show the present state of the Japanese system. The number of registered Working Environment Measurement Experts is about 15,000, and the implementation ratio of the Working Environment Measurement Law in industries is estimated to be about 70%. Based on the survey made by the Japan Association for Working Environment Measurement from '85 through '88, the percentages of workplaces evaluated as Class 1 for mineral dusts were 58.6, 61.3, 60.4 and 66.7%, respectively. Before '85, the percentage of Class 1 workplaces was approximately 36%.

*National Institute of Industrial Health

**Occupational Health Service Center, JISHA, Tokyo

- 51 Yoshimi MATSUMURA, Mariko ONO-OGASAWARA
and Mitsuya FURUSE

Effective Adsorption and Desorption of Semiconductor Material Gases

Final Programme and Abstracts, 1st International Scientific Conference, Poster No. 031, International Occupational Hygiene Association, Brussels, 1992

Summary Adsorption is a fundamental technology for protection from the hazardous effects of semimetal hydrides in industries and is applied to exhaust gas treatments, gas masks and adsorption sampling for quantitative airborne gas analyses. This study was performed to identify effective adsorbents and quantitative desorbing solutions of semimetal hydrides useful as counter measures to atmospheric contamination, and to reveal the characteristic reactivities of semimetal hydrides in adsorption and desorption. For diborane, silane, phosphine, arsine and hydrogen selenide, the effective adsorbents were chosen from among more than 6 kinds of adsorbents and quantitative desorbing conditions of the adsorbed gases into solutions were also established. The chemical mechanisms underlying these effective adsorption and desorption were speculated upon.

National Institute of Industrial Health

- 52 Yoshimi MATSUMURA, Mariko OGASAWARA
and Mitsuya FURUSE

Technical Report - Monitoring Methods of Semiconductor Material Gases by Adsorption Sampling Methods (Part 2)

J. Working Environment, Vol. 13, No. 3, 35 - 38, 1992

Summary For workplace environment measurements in advanced technology industries, such as semiconductor IC and fine ceramics, highly sensitive analytical methods for airborne toxic gases in the use of adsorption sampling have been developed. This report outlines detailed technical procedures for sampling and analysis of phosphine and diborane.

For phosphine and diborane, silica gel impregnated with potassium permanganate is used for adsorption sampling and a hydroxylamine hydrochloride solution is adopted as the desorbing solution. The phosphate ion content in the desorbed solution, which is produced from the adsorbed phosphine, is determined by the molybdenum blue method. Borate ion content in the same desorbing solution, which comes from the adsorbed diborane, is determined by the chromotropic acid method. Utilising these methods, airborne gases at concentrations lower than one tenth of the TLVs recommended by ACGIH, i.e., 0.3 ppm for phosphine and 0.1 ppm for diborane, can be determined.

National Institute of Industrial Health

53 Yoshimi MATSUMURA

**Separation Technology for Environmental Problems-A Review
of Trapping Technology for Semiconductor Material Gases**

Bunri Gijutsu (Separation Technology), Vol. 22, 303-309, 1992

Summary The kinds of toxic gases used in semiconductor industries and the manufacturing processes of integrated circuits for silicone semiconductors are outlined in relation to possible inherent environmental problems. The current trapping technology for the toxic gases of semimetal hydrides, semimetal chlorides and organometals used as countermeasures for atmospheric pollution caused by ventilation exhaust or leakage from the plants are presented in relation to the chemical reactivities of the gases. The review covers adsorption technology and scrubbing technology, along with the advantages and disadvantages of each.

National Institute of Industrial Health

54 Mariko ONO-OGASAWARA*, Mitsuya FURUSE**, Yoshimi MATSUMURA*, Kozo YOKOTA*** and Katsumi NAITO***

**Determination of Diborane by Adsorption Sampling using
Modified Silica Gel and the Chromotropic Acid-HPLC Method**

Industrial Health, Vol. 30, 35-45, 1992

Summary A method for determining diborane sensitive at the concentration of 1/10 of TLV was developed using adsorption sampling method. Silica gel impregnated with potassium permanganate synthetic resin activated carbon impregnated with or without mercury (II) chloride and activated carbon impregnated with chromate salt showed adsorption capacities for diborane in a test gas larger than 18 l at 3 ppm when the test gas was drawn at 300 ml/min. Quantitative desorption of diborane of adsorbed state was performed from silica gel impregnated with potassium permanganate into a hydroxylamine hydrochloride solution or from activated carbon impregnated with mercury (II) chloride into an acidic potassium permanganate solution. For determination methods for the desorbed boron ICP-AES was less influenced by coexistent substances but less sensitive than the chromotropic acid-HPLC method. The most sensitive and reproducible procedure for diborane determination was as follows: diborane is collected with silica gel impregnated with potassium permanganate (0.05% (w/w)) and desorbed into hydroxylamine hydrochloride solution (400 µg/ml) followed by the determination of boron by the chromotropic acid-HPLC method. When diborane in 3 l of test gas of 0.1 ppm was collected desorption efficiency was 105.3% with a RSD of 13.5%. Limit of quantitation of this method was 0.01 ppm in 6 l air. Much lower concentration can be determined by collection of an air sample of larger amount.

*Department of Environmental Hygiene, National
Institute of Industrial Health

**Department of Occupational Diseases, National Institute of
Industrial Health

***Matsushita Science Center of Industrial Hygiene

55 Seiichiro KANNO* and Yukio YANAGISAWA**

Passive Ozone/Oxidants Sampler with Coulometric Determination using I₂ Nylon-6 Charge Transfer Complex

Environ. Sci. and Technol., Vol. 26, 749, 1992

Summary A new passive sampler for ozone/oxidants and its simple analytical system have been developed. The sampler consists of a carbon paper collector coated with nylon-6 polymer and potassium iodide (KI), several layers of membrane filters to remove interferences, and a spacer and Teflon meshes to control a sampling rate. Iodine (I₂) liberated by an oxidation reaction of KI with ozone is stabilized by forming charge transfer complex with nylon-6 and accumulated in the nylon-6 layer. The amount of I₂ is determined by constant current coulometry using the collector as a positive electrode and a zinc plate as a counter electrode. This procedure is simple requiring no pretreatment. The sampler was applicable to measure 6 to 8 hours average personal exposures to ozone/oxidants. The effects of surface wind velocity, temperature and humidity were small. However, under relative humidity below 20%, it would underestimate the ozone/oxidants concentration.

*National Institute of Industrial Health

21-1 Nagao 6-chome, Tama-ku,

Kawasaki, Kanagawa 214, Japan

**Harvard School of Public Health

665 Huntington Avenue, Boston, MA 02115 USA

56 Katsunori HOMMA

Working Environment Measurement Law and its Present Status of Application in Japan

The International Symposium on Biological Monitoring and Industrial Medicine in Asia, ED. by M. Ogata, pp 77-83,

Okayama, Hyashibara Inc. 1991

Summary In work places, there are many factors which affect the worker's health, such as industrial dusts, organic solvents, chemical substances, etc., it is necessary to have measures to cope with the industrial health management activities which are composed of working environment control, work control and health control.

Among them, the working environment control is intended to eliminate those factors from the working environment by technical methods. Therefore, these are the most basic measures for preventing occupational diseases.

On May 1, 1975, the Japanese government promulgated the Working Environment Measurement Law. Briefly, this law is imperative to maintain the quality of the working environment at a specified level and to endeavor to create a better and more comfortable working environment.

Since this law was promulgated, about 15,000 working environment measurement

experts have acted according to prescribed methods in the law and have created many comfortable working environments.

National Institute of Industrial Health

57 *Katsunori HOMMA, Jun OJIMA and Mitsumasa SUGIMOTO*
Development of Measuring Method for Concentration of
Suspended Fine Particulate Matters under $2\mu\text{m}$ in an Urban
Atmosphere

Environmental Research in Japan, Vol. 2, 75/1-11, 1992

Summary It assumes that the air pollution on the suspended particulate matters in the atmosphere has not been improved at the present situation, because the fine particulate matters generated from a diesel exhaust may be gradually increased in the urban atmosphere.

In order to improve these problems, it should control the fine particulate matters under $2\mu\text{m}$ of particle diameter. The measurement for concentration of fine particulate matters is difficult using presently used measuring apparatus. So that, it should develop a new type of aerosol monitor to measure concentration of fine particulate matters with high sensitivity, easy operation, real time measurement and so on.

We decided to manufacture a laser-light-scattering type aerosol monitor which was consisted of light source by laser diode having 780 nm of wave length and of a pin-photo-diode with same wave length. And we tried to get effective data before its manufacture.

First of all, the laser-light-scattering properties on the proto-type apparatus were researched by using monodisperse polystyrene latex particles generated from a ultrasonic nebulizer type aerosol generator. Three kinds of polystyrene latex particles, which were $0.305\mu\text{m}$, $0.605\mu\text{m}$ and $1.09\mu\text{m}$ of particle size, were tested to measure the relative laser-light-scattering intensities at the 5° step of each angle from 45° to 145° for the surroundings of the light scattering detector.

The results of this research for the laser-light-scattering properties on relate of new type aerosol monitor were made clear that be able to measure the aerosol concentration of $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ without a influence of particle size on setting the detector at the light scattering angle of 145° .

National Institute of Industrial Health

58 *Toshihiko MYOJO*

The Relationship between Fiber Length and the Penetration Rate of Fibrous Aerosol Through Wire Mesh Screens
—A New Method for Measuring Median Fiber Length—

J. Soc. Powder Technology, Japan, Vol. 28, 495-500, 1991

Summary Wire mesh screens were used as a length classifier of fibrous aerosol. The penetration rates of fibrous aerosol were simulated by means of the Monte Carlo method. The penetration rates depend only on the interception parameter, that is, the ratio of fiber length to the wire distance of each screen. Experimental results of penetration rates of glass fiber aerosol showed good agreement with the simulated results.

Length distributions of outlet fibrous aerosol through the wire mesh screens were also calculated using the penetration rate and length distributions of inlet fibrous aerosol. Longer fibers were eliminated by the wire mesh screens, and the geometric standard deviation of length distribution decreased after passing through the screen.

Finally, a new method for measuring the median fiber length was presented. If lognormal distribution is assumed for fiber length and the total penetration rates of the fibrous aerosol are measured for a few kinds of wire mesh screen, one can graphically obtain the median fiber length of fibrous aerosol using Fig. 5.

National Institute of Industrial Health

59 *Yoshiharu YONEKAWA and Kazuo KANADA*

Summation of Vibration Sensation

6th International Conference on Hand-Arm Vibration, held at Bonn, Federal Republic of Germany, May 19-22, 1992

Summary The summation of vibration sensation with respect to the bandwidth of band-limited vibration was studied to find the relationship between increases in various vibration parameters measurements energy and increases in the vibration sensation at the hand. The bandwidth of the band vibrations varied between one and four one-octave bands and between one and seven third-octave bands.

Subjects were required to adjust a sinusoidal vibration at 31.5Hz until there was subjective equality between the random vibration stimulus (at a fixed level) and the sinusoidal vibration (matching stimulus).

subjective intensity (as measured by the level of the matching sinusoidal signal set by the subject) increased as the number of bands of random vibration increased. However, there was no clear, consistent relationship between the various measured parameters and subjective intensity. The consistency of relationships was somewhat better in the case of one third octave band stimuli compared with single octave band stimuli

National Institute of Industrial Health

平成5年6月18日 印刷
平成5年6月25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 神田印刷株式会社