

# 産業医学総合研究所年報

平成十二年度

**Annual Report 2000**

**National Institute of Industrial Health**

独立行政法人産業医学総合研究所

# 平成12年度 研究の概要

産業医学総合研究所 理事長 荒記 俊一

産業医学総合研究所は、昭和24年に労働省労働衛生課分室の「けい肺試験室」として設立され、労働省労働衛生研究所(昭和31年)および労働省産業医学総合研究所(昭和51年)を経て、平成13年1月に中央省庁の再編により厚生労働省産業医学総合研究所へと改称された。平成12年度の6部(企画調整部, 5研究部)および2室と研究職員の構成は第I章に示すとおりであった。なお、研究職員の転入は7人、転出は6人であった。平成12年度の予算額は、厚生労働省からが12億8千6百万円(一般会計3億8千9百万円, 労働保険特別会計8億9千8百万円)、他省庁からの研究費移管が7千7百万円(科学技術庁4千万円, 環境庁3千7百万円)であった(VII章)。さらにダイオキシン類の研究体制の整備にかかる経費として3億4千6百万円の補正予算(一般会計)が追加配分された。

産業医学総合研究所の研究は、(1)全国の各地で労働災害が発生した場合に緊急に必要な行政上の原因究明調査(災害調査)、厚生労働省労働基準局・地方労働局等が行政活動を進める過程で必要となる調査研究(現地調査, 有害化学物質の分析)等の「要請調査研究」、(2)厚生労働省および他府省からの予算により労働衛生に関する重要課題について所内の研究チームが数年間重点的かつ集中的に行う大型の研究である「特別研究」、(3)労働衛生行政上必要な研究課題及び将来重要になるであろうと予測される広範な研究課題について全研究職員が原則として単独で自主的に行う基盤的な調査研究である「経常研究」、および(4)文部科学省科学研究費等の外部からの競争的研究費により行われる「そのほかの調査研究」に区分される。

平成12年度は平成13年4月1日の独立行政法人産業医学総合研究所への移行の前年度にあたるため、その準備作業に研究職員を含む全職員の総力が結集された。平行して下記に示す9件の「特別研究」を含む83件の「経常研究」と「そのほかの調査研究」、および3件の「災害調査」が実施された(II-IV章)。

1. 溶接作業における有害因子複合暴露の健康影響と工学的対策(平成10~12年度重点研究領域特別研究), 代表 岩崎毅, 神山宣彦。
2. 労働環境中における内分泌攪乱物質(いわゆる環境ホルモン)等の遺伝子レベルの健康影響評価法等に関する研究(平成11~13年度重点研究領域特別研究), 代表小泉信滋。
3. 労働者の快適な睡眠のための健康対策に関する研究(平成11~13年度科学技術振興調整研究), 代表 有藤平八郎, 原谷隆史。
4. 紫外線とその他の環境因子による細胞内酸化ストレスの複合影響に関する研究(平成11~13年度地球環境研究総合推進研究), 代表 岩田豊人, 奥野勉。
5. フロン代替品に係わる労働衛生対策確立のための研究(平成11~14年度重点研究領域特別研究), 代表 本間健資, 小川康恭。
6. 労働者の心身の健康度指標の開発(平成12~14年度重点研究領域特別研究), 代表 岩崎健二, 原谷隆史。

7. 労働環境におけるシックハウス症候群の実態と労働衛生学的対策に関する研究(平成 12～14 年度厚生科学研究), 代表 荒記俊一, 小川康恭。
8. 作業環境におけるダイオキシン類暴露の生体影響に関する研究(平成 12～15 年度重点研究領域特別研究), 代表 小川康恭。
9. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究(平成 12～15 年度国立機関公害防止等試験研究), 代表 鷹屋光俊。

また, 今年度は平成 10 年度に労働省に設けられた「21 世紀の労働衛生研究戦略協議会(館正知会長)」の事務局として, 21 世紀初頭の 10 年間に国レベルで優先的に研究を進めるべき労働衛生の 3 重点研究領域と 18 優先研究課題を和文および英文版の最終報告書としてまとめ, 出版配布した(V 章)。さらに, 昭和 38 年から毎年定期的に発行してきた国際学術誌「Industrial Health」の第 38 巻 2 号から 39 巻 1 号迄の 4 号を刊行するとともに, 産医研ニュース(第 6 号, 7 号)と研究所のホームページを引続き発行した(同上)。また, 62 件の保護具の国家検定(防じんマスク 29 件, 防毒マスク 33 件)を実施した(VI 章)。

なお, 本報告書には記載されていないが, 当研究所の多くの研究職員が平成 12 年度も厚生労働省を中心とする中央府省と関連諸機関の専門委員会のメンバーとして, 行政活動の遂行に対し専門的助言と協力を行った。

今日の日本社会は, IT 革命など技術革新の渦中にあり, 職場の環境は急速に多様化し複雑化している。この中であって労働衛生分野では労働ストレス, 作業関連疾患, 化学物質(ダイオキシン, 内分泌攪乱物質, シックハウス等)の健康影響等に関する総合的な調査・研究と, これらの研究成果に基づいた適切な健康管理と健康増進対策を確立する必要性が指摘されている。また, 就業形態の変化と多様化, 労働人口の高齢化, 女性労働問題などの職場生活の変動に対応して, 全ての勤労者にとって働きやすい快適な職場環境に関する調査・研究を行い, その実現をはかることが社会的な課題になっている。このため, 当研究所では医学のみならず健康科学, 心理学, 薬学, 生物学, 獣医学, 生化学, 化学, 物理学, 鉱物学, 工学, 人間工学など多領域の研究者が, それぞれの専門性の向上に努めつつ協力して学際的および国際的な研究を推進している。

働く人々の健康と生活を取り巻くこのような時代状況の中で, 我が国における労働衛生の中核的な研究機関としての産業医学総合研究所が果たすべき役割と任務がますます重要になっている。次年度より 21 世紀に入り, 当研究所は公務員型の特定独立行政法人として再出発するが, 今後も産業現場で実際に問題となっている緊急な研究課題と共に近い将来問題となるであろう先見的研究課題を念頭に入れ, 社会的に優先度の高い研究を重点的に推進して行く所存である。

今後も産業医学総合研究所が進める研究に対しこれまで通りのご支援と忌憚のないご批判とご鞭撻を賜るようお願い申しあげる。

# 目次

## (Contents)

平成 12 年度 研究の概要.....	i
I 研究部, 研究職員.....	1
II 研究調査報告.....	2
1. 夜間・覚醒継続時の生体影響評価.....	2
－尿中カテコールアミン排泄量を指標として－	
2. 労働者の心身の健康度指標の開発.....	2
3. 製造業事業所における 12 時間交替制の健康影響.....	2
4. 技術開発職場における労働要因と免疫学的指標 II.....	3
5. 製造業事業所における 12 時間 2 交替導入に伴う健康状態の変化.....	3
－安静時心拍数変動, 血圧, BMI－	
6. 製造業従業員における長時間労働や 12 時間 2 交替制が生理学的指標に及ぼす影響.....	3
7. 半導体製造業における交替制勤務者の 24 時間ホルター心電図測定による不整脈の検出.....	4
8. 突然死誘発モデル動物の開発(2).....	4
9. 労働者の快適な睡眠のための健康対策に関する研究.....	4
10. 睡眠が免疫系に及ぼす影響: 男性日勤労働者を対象とした疫学研究.....	4
11. 睡眠習慣と疾病休業との関連: 男性日勤労働者を対象とした疫学研究.....	5
12. 職業性ストレスと健康職場に関する研究.....	5
13. 海外日本人就労者のメンタルヘルス.....	5
14. 情報技術利用の共生特性に関する研究.....	6
15. コンピュータの利用とユニバーサルデザイン.....	6
－学校でのコンピュータ利用状況に関する追跡調査－	
16. ノートパソコンの表示画面角度が使用者の姿勢や愁訴に及ぼす影響.....	7
17. 腰痛治療椅子の開発とその効果.....	7
18. 食器洗浄作業における筋負担の実験的検討.....	7
－前傾姿勢を支持する補助器具の効果－	
19. 低温における速筋, 遅筋の収縮特性.....	7
20. 日本の寒冷作業現場で使用されている防寒服の保温性能のヨーロッパ規格(CEN)による評価.....	8
21. 繰り返し手指冷却時の凍傷抵抗反応と主観的負担に対する局所および全身加温対策の効果.....	8
22. 断続的全身寒冷曝露時および曝露後の回復過程における生理的・心理的負担の解析.....	9
23. 断続的全身暑熱曝露時および曝露後の冷房条件下における行動性体温調節反応の解析.....	9
24. 中高年齢者の運動調節機能に関する研究.....	9
25. 労働者死傷病報告情報分析システムの開発.....	10
26. 職業性暑熱障害(熱中症)の発生に関わる屋外気象条件の解析.....	10
27. 二酸化塩素による労災事例研究.....	10
28. 業務上疾病統計に関わる研究(4).....	11
29. 建設労働者の死因に関するコホート研究(4).....	11
30. 職業がんの疫学研究.....	11
31. 化学物質の曝露による代謝酵素等の変化をマーカーとした健康影響評価.....	12

(1)チトクローム P450 遺伝子の mRNA レベルにおける発現の定量法の確立	
32. 労働者の多様性(感受性・年齢等)を考慮した健康障害の評価と予防.....	12
(1)ALDH2 遺伝子多型(SNPs)による種々のアルデヒド代謝の差異	
33. 化学物質の曝露濃度・体内濃度と健康障害.....	12
－芳香族化学物質の曝露濃度・体内濃度・神経障害の関係－	
34. フロン代替品に係る労働衛生対策確立のための研究.....	13
－ハロゲン化プロパンの生殖影響－	
35. 環境汚染物質の神経毒性評価に関する神経行動薬理学的解析.....	13
－比較的簡易な動物行動の測定手法－	
36. 職場における神経系・生殖系障害の要因.....	13
－芳香族化合物曝露と神経細胞の機能変化－	
37. 産業化学物質の生殖系・甲状腺への影響に関する研究.....	13
38. 実験動物を用いた神経系高次機能への影響の評価.....	14
39. 職場環境に関わる内分泌攪乱物質の効率的な生物試験法の開発.....	14
40. テトラゾリウム塩発色法による簡便迅速な精子毒性試験の開発と応用.....	14
41. 光学顕微鏡から電子顕微鏡へズームアップするための試料作成法.....	15
－精巣への応用－	
42. マウスマクロファージ由来細胞株の樹立とその特性.....	15
43. AKR マウスの胸腺リンパ腫発症に及ぼす磁場の影響.....	15
44. 電磁場曝露に関する調査研究.....	16
45. 上皮系培養細胞に対する紫外線照射の影響について(その3).....	16
46. 生体防衛機能の制御に関する研究.....	16
47. 作業環境中の有害因子に対する生体防衛反応の分子機構の研究.....	17
48. 作業環境中有害因子の遺伝子発現影響に関する研究.....	17
49. 労働環境中における内分泌かく乱物質等の遺伝子レベルの健康影響評価法等に関する研究.....	17
50. 遺伝子調節 DNA 配列の有害因子応答性の解析.....	18
51. ダイオキシン曝露によるヒト健康影響評価法の開発.....	18
52. 神経ガス「サリン」曝露によるヒトの急性影響と慢性影響の研究.....	18
53. 作業環境におけるダイオキシン類曝露の生体影響に関する研究.....	19
54. 労働環境におけるシックハウス症候群の実態と労働衛生学的対策に関する研究.....	19
55. 溶接作業者の尿中金属濃度に関する予備的調査.....	19
56. 衛生管理特別指導事業場における作業環境管理の実施状況に関する調査研究.....	20
57. 表面性状が異なる2種類の炭化珪素ウイスキー投与による発がん性に関する研究.....	20
58. ニューラルネットワーク法による脂肪族ハロゲン化物の変異原性の予測システム.....	20
59. 拡散サンプリャによる短時間暴露量測定の検証.....	21
60. 分光分析法による粉じん構成物質の分析.....	21
61. 防じん・防毒マスクのための吸気抵抗低減方法開発.....	21
62. DMA と ICP-AES/MS を用いた粉じんのリアルタイム粒径別元素分析 (I).....	22
63. DMA と ICP-AES/MS を用いた粉じんのリアルタイム粒径別元素分析 (II).....	22
64. ディーゼル排出粒子に含有される多環芳香族化合物の迅速定性法.....	22
65. 五酸化バナジウム気管内注入による急性肺障害.....	22
66. 有害金属化合物の擬似肺胞液への溶解度および溶解速度の測定システムの開発と、 五酸化バナジウムの擬似肺胞液に対する溶解度・溶解速度の測定.....	23
67. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究.....	23
(1)材料の選定ならびに製造現場の調査	

68. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究 .....	24
(2) 動物実験材料の基本的物性 .....	
69. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究 .....	24
(3) 培養細胞に対する急性影響の観察 .....	
70. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究 .....	24
(4) 希土類金属酸化物気管内投与における急性肺毒性 .....	
71. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究 .....	25
(5) 鼻部吸入暴露装置 .....	
72. 繊維状物質のサイズによる分離法の検討 .....	25
73. 種々の酵素類の鉱物繊維への吸着 .....	25
74. い草染土のシリカ鉱物含有率とい草関連作業環境 .....	26
75. 赤外放射の有害性の評価方法について .....	26
－許容基準の試案－ .....	
76. さまざまな光源の青光障害に関する有害性の評価 .....	26
77. 炭酸ガスアーク溶接が発生する紫外放射の研究 .....	27
78. 炭酸ガスアーク溶接ヒュームの質量濃度変換係数(K 値) .....	27
79. プッシュプル型一様流換気装置の流動特性に関する研究 .....	27
80. プッシュプル換気法で発生する逆流気流の気流分布の測定 .....	28
81. 全身振動の振動感覚に関する研究 .....	28
82. 手腕振動のパワー測定に関する研究 .....	28
83. 低周波音による人体影響 .....	29
III 研究発表 .....	30
1. 原著 .....	30
2. 総説 .....	32
3. 著書 .....	32
4. 発表講演 .....	33
5. 報告書 .....	43
6. その他 .....	46
IV 災害調査, 特許, 表彰 .....	50
1. 災害調査等 .....	50
2. 特許 .....	50
3. 表彰 .....	50
V 刊行・発行物, 受入れ図書 .....	51
1. 刊行・発行物 .....	51
2. 受入れ図書 .....	51
VI 保護具検定 .....	52
1. 平成 12 年度 防じんマスクの国家検定(平成 12.4～平成 13.3) .....	52
2. 平成 12 年度 防毒マスクの国家検定(平成 12.4～平成 13.3) .....	53
VII 予算 .....	54
VIII 日誌 .....	55
IX Synopsis in English .....	61

# I 研究部, 研究職員

平成13年3月31日現在

所 長 医博 荒 記 俊 一

## 企画調整部

部 長 医博 有 藤 平 八 郎  
主任研究官 医博 城 内 博  
研 究 員 古 瀬 三 也

## 作業条件適応研究部

部 長 医博 齐 藤 進  
主任研究官 理博 岩 崎 健 二  
" 医博 福 田 秀 樹  
" 医博 澤 田 晋 一  
" 医博 倉 林 る み い  
" 保博 原 谷 隆 史  
" 医博 外 山 み どり  
研 究 員 医博 高 上 野 哲 一  
" 三 木 圭 一  
" 中 田 光 紀

## 健康障害予防研究部

部 長 薬博 本 間 健 資  
主任研究官 医博 小 滝 規 子  
" 理博 山 田 博 朋  
" 医博 宮 川 宗 之 人  
" 医博 岩 田 豊 瑞 生  
" 医博 王 井 鉄 男  
研 究 員 医博 田 加 藤 桂 一  
" 須 田 林 健 一  
" 小 林 健 一

## 有害性評価研究部

部 長 薬博 小 泉 信 滋  
主任研究官 薬博 中 西 良 文  
" 医博 小 川 康 恭  
" 薬博 鈴 木 薰 己  
" 大 谷 勝 一 平  
研 究 員 久 保 田 久 代  
" 安 田 彰 典  
" 齊 藤 宏 之  
" 高 田 礼 子

## 作業環境計測研究部

部 長 理博 神 山 宣 彦  
主任研究官 理博 猿 渡 雄 彦  
" 菅 野 誠 一  
" 芹 田 富 美 雄  
" 奥 野 勉  
" 篠 原 也 寸 志  
" 小 笠 原 真 理 子  
研 究 員 鷹 屋 光 俊  
佐 々 木 毅

## 人間工学特性研究部

部 長 医博 米 川 善 晴  
主任研究官 工博 四 本 久 郎  
" 明 星 敏 彦  
" 高 野 繼 夫  
" 杉 本 光 正  
研 究 員 工博 前 田 雄 純  
" 小 嶋 橋 幸 雄  
" 高 柴 田 幸 幸  
" 岩 切 一 幸

## 実験動物管理室

室 長 農博 三 戸 枝 谷 順 三  
研 究 員 三 雄

## 図書情報室

室 長 金 田 一 男  
研 究 員 久 保 田 均

## 科学技術振興事業団

### 重点研究支援協力員

" 農博 関 吉 田 総 一 郎  
" 医博 小 西 林 吏 江  
" 小 西 林 輝 小 理 惠 一

平成12年度中に出向, 辞職または退任した研究職員:

有害性評価研究部・部長 久 永 直 見 (平成12年11月15日, マレーシア国立労働安全衛生研究所へ出向)

企画調整部・主任研究官 石 井 哲 也 (平成13年1月31日, 辞職)

STAフェロー 干 旭 宏 (平成12年7月31日, 退任)

## II 研究調査報告

### 1. 夜間・覚醒継続時の生体影響評価 —尿中カテコールアミン排泄量を指標として—

三木圭一

夜間の労働による負担を明らかにするため、実験室実験で夜間覚醒を継続した場合の生体影響評価を試みた。前年度は唾液中コルチゾール濃度を指標として評価を行い、今年度は尿中カテコールアミン排泄量を主な指標とし運動負荷の有無による2条件で比較を行った。対象は健常男子大学生(n=8)で、午後10時から翌日の昼12時まで生活管理室内に拘束し、2時間毎に採尿、自覚症状しらべの記入、1時間毎に体温(鼓膜温)を測定した。なお尿検体は採取後塩酸を添加し直ちに凍結保存した。その結果、尿中ノルアドレナリン排泄量は運動負荷を行った場合、0-2時と2-4時のフラクションで運動前と比較

して増加を認め、0-2時のフラクションは運動負荷の無い同時刻のフラクションの値と比較しても有意に高値を示した。また、安静条件では経時的な漸増傾向を認めた。尿中アドレナリン排泄量は、午前4時で自覚症状調しらべの“ねむい”評点と間に有意な負の相関を認めたが、他の測定時刻では必ずしも明確ではなかった。労働負担指標としての尿中カテコールアミン排泄量の変化について量-反応関係による指標の解釈に加え、時刻を考慮に入れた評価の必要性が示唆された。

発表: 第16回ストレス学会学術総会

### 2. 労働者の心身の健康度指標の開発

岩崎健二, 原谷隆史, 佐々木 毅, 岡 龍雄, 安田彰典, 田井鉄男,  
中田光紀, 毛利一平, 久永直見

大競争時代が到来し労働態様の急速な変貌が進む中で、労働負担が増大している職場も少なくない。労働負荷の適切な管理により、健康と生産性との両立を図ることが益々重要化している。本研究は、断面調査、縦断的調査などの方法を用いて、労働衛生管理に役立つ健康度の指標を検討・開発する。本年度の研究成果は以下の通りである。精神的健康度指標については、文献的検討から報酬、リストラ、人事労務管理の変化、社会の不平等といった心理社会的要因の重要性が明らかとなった。NIOSH 職業性ストレス調査票のデータを解析して、職場での実用性が高い短縮版を作成した。質問紙調査を実施し、心理

社会的職場環境として、役割、対人葛藤、社会的支援等が重要であることが示された。身体的健康度指標については、免疫(CD4, 8, 56等の免疫細胞表面マーカー)、内分泌(DHEA-S)、心臓自律神経、脂質糖代謝などの指標を対象に、労働・生活要因との関連、自覚症状との関連について検討した。現場調査により、長時間労働の影響指標としてCD56陽性細胞が、深夜業の影響指標として免疫(リンパ球数, CD56陽性細胞), DHEA-S, 脂質(コレステロール, 中性脂肪)が、有用である可能性が示唆された。

発表: 第74回日本産業衛生学会(予定)

### 3. 製造業事業所における12時間交替制の健康影響

岩崎健二, 佐々木 毅, 岡 龍雄, 安田彰典, 田井鉄男,  
毛利一平, 久永直見

昨年度より、新たに12時間2交替を部分的に導入した(300名)製造業事業所(全従事者数700名)において、12時間2交替の健康影響を評価するための縦断的追跡調査(導入前, 導入6ヵ月後, 1年後, ...)を行っている。12時間2交替は、休日数は多いが1日の勤務時間が12時間と長いので、作業内容にもよるが高い労働負担をもたらす可能性がある。この事業所において、深夜交替制勤務の過重労働負荷指標として、副腎皮質ホルモン(DHEA-S)、免疫機能(リンパ球表面マーカーCD56, リンパ球数)、安静時心拍数変動、血圧、脂質糖代謝等を共同研

究者と共に検討した。導入前後の時系列的な比較や並存する4種類の交替制勤務方式に従事する労働者群の比較を行い、測定された臨床検査項目の中で、血清脂質、DHEA-S、リンパ球数が、12時間2交替が8時間3交替等のこれまでの交替制勤務方式に比べて労働負担が少し高い可能性を示唆した。このことはまた、これらの生物学的指標が深夜業の労働負荷に鋭敏であり、深夜業の過重労働負荷指標として有用であることを示唆すると考えられる。

発表: 第74回日本産業衛生学会(予定)



## 4. 技術開発職場における労働要因と免疫学的指標 II

安田彰典, 佐々木 毅, 岡 龍雄, 岩崎健二, 久永直見

前年に引き続き, 労働現場における労働負荷の適切な管理に役立つ精神的・身体的健康度の指標を開発する目的の, 技術開発現場における各種労働要因と免疫学的指標についての検討を異なる事業所において行った。調査内容は, 自記式質問紙(最近 1 ヶ月の在社時間, 通勤時間, 睡眠時間, 生活習慣, 健康状態の自覚症状等), 定期健康診断データ, 免疫学的指標(リンパ球 CD 抗原)である。リンパ球 CD 抗原の測定としては, CD4・CD8 のダブルカラー解析と CD56 のシングルカラー解析を行った。解析対象者は, 研究開発従事者以外と治療服薬中の者を除いた 308 人(平均年齢 37.9 才)である。CD56 陽

性細胞の数・%を減らす要因として, 週在社時間の増加, 平均睡眠時間の減少, 喫煙習慣, 喫煙本数の増加, 自覚症状の有無が関連していた。健康状態の自覚症状のうち, 風邪をひきやすい, 皮膚がかぶれ易い, 咳・痰が良く出る, のどがかわく, という項目において, 訴え率が上昇するにつれ CD56 陽性細胞の数・%が減る傾向が認められた。また, 疲れが翌朝まで残る, 職場や家族でイライラすることがあるという項目であると答えた人はないと答えた人と比較して CD56 陽性細胞の数・%は低値であった。

発表: 第 74 回日本産業衛生学会(予定)

## 5. 製造業事業所における 12 時間 2 交替導入に伴う健康状態の変化 — 安静時心拍数変動, 血圧, BMI —

岡 龍雄, 岩崎健二, 田井鉄男, 佐々木 毅, 安田彰典,  
毛利一平, 久永直見

某製造業事業所における 8 時間 3 交替制を主とするものから 12 時間 2 交替制導入に伴う健康影響の縦断的追跡調査を行っている。その調査の一環として, 循環器関連指標の変化について検討した。循環器関連指標は, 心臓自律神経機能関連指標(C-CVHF,  $\log(LF/HF)$ ), 収縮期・拡張期血圧, BMI (Body Mass Index) である。解析対象者の内, 約 250 人が 12 時間 2 交替導入群であり, その導入前と導入 1 年後の循環器関連指標について比較検討した。何れの指標も有意な差は認められなかった。ただし, 収縮期血圧のみが微増傾向がみられた。総じて, 12

時間 2 交替導入 1 年後までの期間では, 12 時間 2 交替の循環器関連指標への影響は小さいと考えられた。また, 8 時間 3 交替制及び 2 交替制の勤務群(300 人)について同様に 2 時期で比較検討したところ, 全循環器関連指標で 2 時期の測定値に有意な差は認められなかった。断面的調査で, これらの循環器関連指標と年齢, 喫煙, 飲酒とを重回帰分析した結果, 循環器関連指標の中で, 心臓副交感神経機能と関連すると考えられる C-CVHF は加齢と共に低下した。

発表: 第 74 回日本産業衛生学会(予定)

## 6. 製造業従業員における長時間労働や 12 時間 2 交替制が生理学的指標に及ぼす影響

佐々木 毅, 岩崎健二, 岡 龍雄, 安田彰典, 田井鉄男,  
毛利一平, 久永直見

労働者にとって精神的・身体的負担になると考えられる労働要因が様々ある。それらのうち我々は長時間労働や深夜交替制が生理学的指標に及ぼす影響についての調査・研究を行っている。長時間労働については機械製造工場従業員を対象とした調査の質問紙, 定期検診データの解析を行った。その結果, 長時間労働者群では睡眠時間が短く, 総コレステロールが低値であることが示唆された。今後, 生活習慣なども考慮に入れた解析をしたいと考えている。深夜交替制については 12 時間 2 交替制を導入した製造業事業所において縦断的に 3 回の調査(導入前, 導入約半年後, 導入 1 年後)を行った。自覚症状についての質問紙調査と血清デヒドロエピアンドロ

ステロン硫酸(DHEA-S)の測定を行い, 定期健康診断データを入手した。質問紙は疲労感, 循環器・消化器系の症状, 身体の局所的痛みなどに関するもので, 血清 DHEA-S はその低値と様々な疾病やストレスとの関連があると考えられている。これまでの解析の結果, 12 時間 2 交替制を導入した労働者群では導入約半年後の自覚症状の訴えの増加, 血清 DHEA-S の微漸減, 血清脂質の増加傾向がみられた。長期的影響をみるために今後更に追跡調査を行い詳細に検討したい。

発表: 第 48 回日本職業・災害医学会; 第 74 回日本産業衛生学会(予定)

## 7. 半導体製造業における交替制勤務者の24時間ホルター心電図測定による不整脈の検出

田井鉄男, 岩崎健二, 佐々木 毅, 岡 龍男, 上田 敬<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 松下電子工業・半導体社・健康管理室

交替制勤務時の、特に深夜業務が循環器系に与える影響については詳しく検討されていない。この研究では、交替制勤務と循環器系との関連性について、不整脈を指標として、予備的に検討した。12時間2交替制を導入した職場において、高血圧群と正常血圧群を対象として、携帯型心電図計を使用し、交替

制勤務時の24時間心電図を記録し、不整脈の種類と発生数等について解析した。その結果、心室性並びに上室性不整脈の発生数は、高血圧群と正常血圧群の間に明確な差は認められなかった。

発表: 第74回日本産業衛生学会(予定)

## 8. 突然死誘発モデル動物の開発(2)

田井鉄男

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

突然死を未然に防ぐための対策等が取れる。この研究では、実験動物を用い、長時間労働に相当する負荷を与えることにより突然死を発生させることが出来るかについての検討を行っている。本年度は、回転ケージを使用し、ラット、ハムスターの日常生活運動量を測定し、どの程度の負荷を与えると、過重負荷になるかの検討を行った。

## 9. 労働者の快適な睡眠のための健康対策に関する研究

有藤平八郎, 原谷隆史, 高橋正也, 中田光紀, 小川康恭

労働者の快適な睡眠を確保することは、本人の健康、安全、福利に有益であるとともに、職場の安全や生産性にとっても重要である。労働者の睡眠の質は労働スケジュールなどの職業要因と生活習慣によって影響を受けている。労働者の快適な睡眠の確保には、これらの要因の影響を考慮に入れた、労働現場で実施しやすい健康対策が必要である。本研究では、労働者の快適な睡眠を確保することを目的として、職場のニーズに応じて職場の健康対策を実施し、その有効性を評価する。これまでに職場で実施可能な評価方法として、労働者の睡眠および関連要因に関す

る質問紙、行動量による睡眠覚醒パタン<sup>1</sup>の推定、免疫機能の簡便な測定方法を確立した。産業医などの職場のスタッフと討論を行い、職場に適した健康対策の実施方法を検討した。勤務スケジュールの改善、職場における仮眠の有効活用、職場の健康教育などの健康対策を実施し、その有効性を評価するとともに、対策の改善を検討した。

論文: Sleep; J Occup Environ Med; Ind Health, 他

発表: 26th International Congress on Occupational Health; 第73回日本産業衛生学会; 第59回日本公衆衛生学会総会; 第25回日本睡眠学会学術集会抄録集, 他

## 10. 睡眠が免疫系に及ぼす影響: 男性日勤労働者を対象とした疫学研究

中田光紀, 原谷隆史, 高橋正也, 朴 商会<sup>1</sup>, 川村則行<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 国立精神・神経センター

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

者を対象に睡眠に関する質問紙調査を行うと同時にこれらの労働者から採血した。これら労働者を睡眠問題(中途覚醒, 早朝覚醒, 入眠時間, 睡眠不足及び睡眠不良)の有無あるいは多少により2群に各々分け、CD4+CD45RA+T(ナイーブCD4+T), CD4+CD45RO+T(メモリーCD4+T)およびCD3+T細胞分画数をそれぞれ比較した。その結果、中途覚

醒および早朝覚醒が多い者では少ない者に比べ CD4+CD45RO+T 細胞数が有意に上昇した(p<.05)。睡眠不足や睡眠不良の者では、有意差はないもののこれらの細胞数は減少していた。これらの結果は

加齢による影響も考えられるが、睡眠が免疫系に関連する可能性を示唆している。今後詳細な検討が必要である。

発表: 第73回日本産業衛生学会

## 11. 睡眠習慣と疾病休業との関連: 男性日勤労働者を対象とした疫学研究

中田光紀, 原谷隆史, 高橋正也, 川上憲人<sup>1</sup>, 清水弘之<sup>1</sup>, 小林章雄<sup>2</sup>, 荒記俊一<sup>3</sup>

<sup>1</sup>岐阜大・医・公衆衛生; <sup>2</sup>愛知医大・衛生; <sup>3</sup>東大・医・公衆衛生

労働者の睡眠習慣と疾病休業との関連を明らかにする目的で、工場労働者 2,500 人を対象に上記に関する自記式質問紙調査を実施した。そのうち男性日勤労働者 1,149 名を最終解析対象者とした。睡眠は入眠時間、中途覚醒、早朝覚醒、睡眠不良、居眠りや昼寝、睡眠不足、仕事中の強い眠気および寝坊による遅刻や欠勤、睡眠薬の服用及び医療関係者への相談を尋ねた。疾病休業は過去 1 年間の日数を尋ね、5 日以上を「あり」、それ未満の者を「なし」と定めた。データ解析は睡眠問題の有無(多少)と疾病休業のありとなしで  $\chi^2$  検定により行った。その結果、入眠に 30 分以上要する者、早朝覚醒がほぼ毎日ある者、居眠りや昼寝をほぼ毎日する者、かなり

睡眠不足の者、仕事中の強い眠気をほぼ毎日感じる者、寝坊による遅刻や欠勤が年 12 回以上の者、睡眠薬をほぼ毎日服用する者及び医療関係者へ睡眠の問題で相談したことがある者では、過去 1 年間の疾病休業日数が有意に多いことが明らかとなった。労働者の睡眠習慣と疾病休業に関する質問紙調査を実施した結果、睡眠の質が悪い者では疾病休業日数が多いことが明らかとなった。睡眠の質を改善することにより疾病休業日数を減少させることができるかもしれない。このような要因への介入によって労働者の睡眠の質を向上させる可能性が示唆された。

発表: 26th International Congress on Occupational Stress

## 12. 職業性ストレスと健康職場に関する研究

原谷隆史

不況による倒産やリストラ、国際競争の激化等により、職場のストレスは急激に強まり、過労死や過労自殺が社会問題となっている。職場のストレス対策には、職場のストレスの軽減、労働者のストレス抵抗力を高めるストレス教育、ストレス反応に対する適切なケアが考えられる。職業性ストレスの測定では、自記式質問紙調査が実用的な方法であり、広く使用されている。NIOSH 職業性ストレス調査票、JCQ、職業性ストレス簡易調査票を用いた疫学調査を企業従業員や看護婦等を対象に実施し、職業性ストレスの心身の健康への影響を検討した。従来の職業性ストレスの研究では労働者の健康に対する職場の危険要因を指摘し、職場のメンタルヘルス活動では精神疾患や悩みのある労働者に対するケアに重点がおかれて

きた。しかし、不況下においては生産性の向上や効率化が重視され、健康問題は軽視されてしまう。短期的な生産性や業績を重視すると労働者の健康を損ない、逆に労働者の健康だけを重視すると生産性が低下する可能性がある。職場のストレス対策では、両者を考慮して職業性ストレスを適切にコントロールすることによって「健康職場」を構築することが重要である。適切な対策を実施すれば、労働者の心身の健康増進とともに生産性や業績を高めることができ、職場を活性化すると考えられる。

論文: Occup Environ Med, 産業精神保健; 産業医学ジャーナル; 日本医師会雑誌, 他

発表: 26th International Congress on Occupational Health, 第73回日本産業衛生学会, 他

## 13. 海外日本就労者のメンタルヘルス

倉林るみい, 齋藤高雅<sup>1</sup>, 鈴木 満<sup>2</sup>, 野田文隆<sup>3</sup>

<sup>1</sup>大分県立看護科学大学; <sup>2</sup>岩手医科大学; <sup>3</sup>大正大学

海外派遣労働者の健康管理対策としては、派遣前後の健診の規定がある(平成元年の労働安全規

則改正)。健診や研修などの一次予防は、各企業で十分実施可能だが、二次予防に当たる事例への早

期対応, すなわち, 派遣中の現地医療機関利用を円滑に進めるための医療施設との提携等に関しては, 企業ごとの対応は困難である。特に日本語での相談が可能な医療・相談機関を確保するのは容易でないが, こうした機関はメンタルヘルス事例の対応においては欠かせない。そこで平成 12 年度は, 日本語による精神保健サービス機関の実態と需要の検討を目的として, 日本人長期滞在者数の上位 3 位を占める欧州 3 都市, ロンドン・パリ・デュッセルドルフにおいて, 領事部, 医療相談機関, 日本商工会議所や日本人会などの互助組織などを対象に, 予備調査としてヒアリングを実施した。結果としては, これらの欧州都市間にも, 日本語のメンタルヘルスサービス機関の有

無や現地医療相談機関との連携に大きな地域格差や多様性が認められた。地域の事情に即したサービスシステムの構築と共に, 日本に拠点をおいた情報提供の必要性が示された。なお本研究は, 欧州以外の諸都市をも拠点とした所外共同研究として発展し, 成果の還元の一つとして, 海外赴任に関する精神保健医療情報を提供するホームページ作成を検討中である。

論文: 文化とこころ—多文化間精神医学研究—, 2000

報告書: 平成 11-12 年度文部省科学研究費基盤学術研究「海外在留邦人の精神保健調査」報告書, 2001

## 14. 情報技術利用の共生特性に関する研究

情報化社会の進展にともない, VDT 機器に代表される各種情報端末が, 年齢を問わず多くの人々に日常的に利用されるようになってきた。インターネット利用等の情報技術(IT)に関係した事業所数や労働者数は, 今後とも拡大して行くことが確実である。この研究では, 平成 9 年~11 年度に実施したプロジェクト研究「高齢社会における製品・生活環境等のユニバーサル化に関する研究」をフォローアップし, 今後の方向を探ることにした。情報機器利用のヒューマンファクターを視覚エルゴノミクスの観点から記述し, 高齢者や児童・生徒を含む幅広い年齢層の人々にとり負担の少ない情報機器利用の共生要因を明らかにすることを旨とした研究である。情報機器を巡る技術開発は急激に進展しており, 例えば, ディスプレイ

斎藤 進, 外山みどり, 城内 博, Yu Xuhong の大型化やノートパソコンの急速な普及に見られるように, 職場における情報技術利用の実態は大きく変化してきている。電子ディスプレイなど VDT 機器利用時のエルゴノミクス上の特徴は, 過剰な眼球運動, 視距離の短縮, 作業姿勢の拘束, 上方視の持続等に集約することができた。何れも, 視覚系や筋骨格系の疲労や痛みに関係し, 情報機器利用者には生理的に不利な特徴と言える。大型ディスプレイ利用とノートパソコン利用は, 今後とも増加することが予測されており, 頸肩腕部の負担や作業姿勢等への影響を考慮する必要がある。

論文: Ind Health 38, 421-434, 2000

発表: 第 73 回日本産業衛生学会; 第 14 回国際人間工学会

## 15. コンピュータの利用とユニバーサルデザイン —学校でのコンピュータ利用状況に関する追跡調査—

1990 年代半ばから急速に進んだ学校でのコンピュータ利用の状況を知るために, われわれは 1997 年にアンケート調査を行った。それから 3 年が経過し, 現在どのような状況にあるかを把握し, 今後の変化の方向を探ることを目的として追跡調査を実施した。対象は前回の調査と同じ首都圏の小学校, 中学校, 高等学校の各 100 校である。コンピュータ使用環境, ワークステーション, 教育内容, 自覚症状等の問いから成る調査票を各学校に 1 通郵送し, コンピュータ教育担当者に回答していただいた。その結果, 前回の調査時に比べコンピュータを利用している学校が増

加し, 教育内容が多彩になり, インターネットの利用も進んでいることがわかった。眼や身体に負担のかかる姿勢をとる児童・生徒は前回と同様高い率で観察され, 眼や首, 肩等になんらかの自覚症状を訴える児童・生徒を目にする例が増加していることが明らかになった。今後コンピュータ使用時間が増えるに従い, 訴えがいつそう増加すると予想され, 健康への影響を未然に防ぐための具体的方策が必要と考えられる。

発表: 日本人間工学会第 30 回関東支部大会

## 16. ノートパソコンの表示画面角度が使用者の姿勢や愁訴に及ぼす影響

城内 博, Maria Beatriz G. Villanueva<sup>1</sup>, 高田礼子, 外山みどり, 斉藤 進

<sup>1</sup> フィリピン労働安全衛生センター

インターネットの普及とも相まって、ノートパソコンの普及は著しく、一人に一台の時代となりつつある。平成 12 年には全ノートパソコン出荷台数約 1,300 万台の過半数を占めた。ノートパソコンの使用にあたっては、デスクトップ型のコンピュータとは異なる、様々な人間工学的課題があることをこれまでの研究で示し、ガイドラインなどの必要性を指摘してきた。さらに、今回はノートパソコンの表示画面角度が姿勢や愁訴に及ぼす影響等について被験者実験を行った。この

結果、ノートパソコンの表示画面角度により大きく姿勢が影響され、画面の見難さも変化することが判明した。この主な原因として液晶画面の角度依存性の輝度変化が考えられた。これらの結果は、今後ノートパソコンをより快適に使用するための対策を考える上で貴重なデータになると考える。

論文: International Journal of Industrial Ergonomics (投稿中)

発表: 第 73 回日本産業衛生学会

## 17. 腰痛治療椅子の開発とその効果

城内 博, 岡部和彦<sup>1</sup>, 山崎良和<sup>2</sup>, Maria Beatriz G. Villanueva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 岡部クリニック; <sup>2</sup> 赤山接骨院; <sup>3</sup> フィリピン労働安全衛生センター

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

がみ、本研究所では労働現場で使用可能な椅子型自重牽引式腰痛治療器を民間と共同で開発し、その治療効果について研究してきた。今回、本腰痛治療器の使用前後での腰部の温度変化をサーモグラフィで観測したところ、使用後には腰部の温度が 1~2 度上昇することが判明した。本機器の治療効果の理由の一つとして、血液循環の改善が考えられた。

発表: IEA2000/HFES2000; 健康博覧会 2001

## 18. 食器洗浄作業における筋負担の実験的検討 —前傾姿勢を支持する補助器具の効果—

岩切一幸, 外山みどり, 斉藤 進

集団給食施設での調理作業は、長時間の立位動作や同じ動作の繰り返しなどが強いられる。なかでも食器洗浄作業は、立位での反復動作に加えて前傾姿勢を余儀なくされることから、腰部や下肢などへ負担がかかり疲労が強く現れる。調理作業従事者の高齢化が進んでいる現状をふまえると、食器洗浄作業における腰部および下肢の負担軽減が望まれる。本研究では、前傾姿勢を支持する補助器具を流し台手前に設置し、食器洗浄作業中の姿勢維持の補助が腰部および下肢の負担軽減に及ぼす効果について検討した。さらに、負担軽減に有効な補助器具の設定位置についても検討した。食器洗浄作業における

前傾姿勢を支持する補助器具は、腰部の筋負担軽減に有効であった。さらに、補助器具の使用位置について検討した結果、補助器具は、脛の位置で使用することにより、腰部に加えて下肢の筋負担を軽減した。一方、大腿前側の位置で使用する場合には、下肢への負担が大きく、総体的な負担の軽減とはならなかった。前傾をとまなう立ち作業において、前傾姿勢を支持する補助器具は、脛の位置で使用するにより、腰部および下肢の負担軽減に有効であると考えられる。

発表: 日本生理人類学会第 43 回大会; 日本人間工学会第 30 回関東支部大会

## 19. 低温における速筋, 遅筋の収縮特性

上野 哲

肉体労働者や低温環境で作業する人に関して、筋骨格系の問題を考えることは重要である。動物の

筋肉を使った筋肉の収縮特性を計測する装置については、前回報告した。今年度は特に温度に関して、

収縮特性にどう影響するのかを調べた。ウサギの腸腰筋(速筋)とひらめ筋(遅筋)のグリセリン処理した筋肉を用いて実験をおこなった。腸腰筋でも100%速筋だという保証はないため、実験後 SDS のゲル電気泳動を行い、遅筋と速筋の違いを確認した。温度変化における張力では、25 度との比で 5 度では 30%程度に、15 度では 70-80%程度に減少した。2WAY-ANOVA を用い、速筋と遅筋で低温での張力の減少の仕方が pH の違いにより有意に違うかどうか

検定した。速筋では、有意に pH による違いがあり、遅筋では違いはなかった。次に筋肉の収縮時間と弛緩時間を求める方法を改良し、再測定した。収縮時間は、速筋が遅筋より短く、収縮に必要なエネルギーは速筋より遅筋の方が大きかった。弛緩時間は、速筋と遅筋の違いより、pH に強く影響を受け酸性で長くなった。弛緩のエネルギーは、速筋では酸性下で高くなったが、遅筋では大きな違いはなかった。

発表: 第 74 回日本産業衛生学会(予定)

## 20. 日本の寒冷作業現場で使用されている防寒服の保温性能のヨーロッパ規格(CEN)による評価

澤田晋一, Ingvar Holmér<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National Institute of Working Life, Sweden

近年、欧州標準化委員会(CEN)や国際標準化機構(ISO)では、サーマルマネキンを用いた防寒服の保温性能の標準試験法を提案しつつある。またこれらの試験法によって得られた防寒服の保温力情報をもとに寒冷曝露の許容基準も勧告されている。ところが、現在わが国で市販されている防寒服や防寒具には保温性能が表示されておらず、保温性能を評価するための標準試験法も提案されていない。したがって、作業現場で実際に使用されている市販の防寒服を用いて ISO や CEN の寒冷環境評価法や寒冷曝露許容基準を適用することは、わが国では困難な現状にある。そこで本研究では、わが国の寒冷作業現場で実際に使用されている市販の防寒服の保温性能をヨーロッパ規格(CEN)の試験法によって測定し、

作業現場での寒冷曝露条件と防寒服の保温性能との適合性を検討した。分析対象とした防寒服のサンプルは、冷凍・冷蔵倉庫作業、冬季の屋外電気工事業、冷凍食品加工業の三つの寒冷職場で使用されているものであった。保温性能の評価には、スウェーデン国立労働生活研究所の労働環境生理学・気候生理学教室で開発された可動型サーマルマネキンを用いた。測定結果から、いずれの職場においても使用している防寒服の保温性能は、作業強度と寒冷曝露条件によっては全身あるいは局所の防寒に不十分であり、長時間作業を継続することによって身体冷却の進行を防止できない場合があることが示唆された。

## 21. 繰り返し手指冷却時の凍傷抵抗反応と主観的負担に対する局所および全身加温対策の効果

澤田晋一, 荒記俊一, 横山和仁<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東大・医・公衆衛生

寒冷作業では、1 日の間に休憩を挿んで繰り返し寒冷曝露される機会が多く、また防寒具を着用していても過度の全身あるいは手指末梢部の冷却が起こりうる。本研究では、昨年に引き続いて身体末梢部の繰り返し冷却による問題点を明らかにすることを目的として、休憩をはさんで手指を 10 °C の冷水に繰り返し浸漬した時の凍傷抵抗反応(CIVD 反応)と主観的感覚(手指の寒冷痛・温冷感覚と全身温冷感・快適感)の挙動を観察した。今年度は、食品産業などでよくみられる軽度な寒冷条件(室温 15 °C)の下で、衣服の重ね着と足部局所加温という二つの加温対策の有効性を比較検討した。健康な成人男性を対象にした本実験から、①全身の保温性能が高い着衣条件では、冷水浸漬を繰り返しても手指末梢部の CIVD 反応がある程度高い水準にあること、しかしながら、

②経時的には冷水浸漬の繰り返しにより漸減する傾向があること、さらに、③足部局所加温の効果はほとんどみとめられないこと、にもかかわらず、④手指の寒冷痛・寒冷感覚は冷水浸漬を繰り返すことで漸減し、浸漬後の休憩時には完全に消失することが明らかになった。今回の実験結果は、前年度に行った 20 °C の室温条件の知見とほぼ一致するが、室温が低くなると衣服の重ね着や局所加温の効果が期待するほど大きくないことが判明した。したがって今回得られた知見は、昨年同様に、防寒具を着用していても長時間作業が繰り返されることによって本人の気づかぬうちに発症する職業性凍傷の労災事例に生理学的裏付けを与えるとともに、保温性能の保証された防寒具・防寒服の適切な着用による作業管理の重要性をあらためて示唆する。

## 22. 断続的全身寒冷曝露時および曝露後の回復過程における生理的・心理的負担の解析

澤田 晋一, 荒記 俊一, 横山 和仁<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東大・医・公衆衛生

冷凍・冷蔵倉庫作業などの寒冷作業で通常みられる温暖(常温)条件をはさんで断続的に寒冷曝露を受ける際の作業負担の特徴を解析している。今年度は、寒冷曝露(10℃)と常温曝露(25℃)を交互に5分間ずつ計10回くりかえした後、常温条件(25℃)で30分間の回復過程を調べる実験を行った。昨年度までの報告と同様、断続的寒冷曝露を行うと、寒冷曝露の間に常温休憩条件をはさんでも直腸温からみた深部体温は低下傾向を示した。さらに寒冷曝露後の常温条件での回復過程を観察したところ、直腸温はさらに低下し続けて上昇する傾向はみられなかった。寒冷曝露を繰り返すと、深部体温の低

下の進行を打ち消すように寒冷感覚や不快感が増大し、同時に温熱追求行動性のモチベーションも増強した。ところが、常温条件に戻るとこれらの主観的負担や行動性反応はほとんど完全に消失し、それは深部体温がさらに低下し続ける寒冷曝露後の回復過程でもみとめられた。本実験結果より、寒冷曝露時には休憩時のみならず曝露後も本人の主観的判断にたよらず十分な採暖条件を確保する必要があること、さらに身体冷却からの回復状態を予測できる簡便かつ客観的指標を開発する必要があることがみとめられた。

発表: 日本生気象学会第38回大会(予定)

## 23. 断続的全身暑熱曝露時および曝露後の冷房条件下における行動性体温調節反応の解析

澤田 晋一

夏季の冷房による健康障害としていわゆる冷房病があることは一般によく知られている。しかし、その発生機序については必ずしも十分な理解が得られていないように思われる。冷房病の増悪因子として冷え性があり、自律神経系、内分泌系、精神性、環境性、生活様式、食生活、体力、遺伝などの多要因が複合して起こると考えられるが、その詳細もよくわかっていない。冷房病とは、冷房による冷気が暑熱順化した人体の全身あるいは身体末梢部を長時間あるいは断続的に冷却することによって生ずる「軽度な寒冷障害」の一つであると、筆者は考えている。そこで本研究では、労働衛生の観点からは至適冷房条件の解明、温熱生理学的観点からは冷房環境での行動性・自律性体温調節機序の解明、以上の2点を目的として人工気象室で人体生理実験を行っている。今年

度はこの研究の一環として、35℃の暑熱条件と25℃の冷房条件に交互に5分間ずつ計10回曝露した後、さらに冷房条件下で回復過程を30分間観察する実験を行った。深部体温の指標として直腸温、体表面温の指標として平均皮膚温(HARDY&DUBOISの7点法)、行動性体温調節反応の指標として、温熱的快不快感、全身温冷感、温熱追求行動性などを中心に測定解析した。今回の冷房条件(25℃)は、主観的には快適範囲にあり温熱追求行動性からみた行動性体温調節反応もほとんど発現しなかった。にもかかわらず深部体温のホメオスタシスが必ずしも保持されない場合が多いことも判明した。これらの知見と冷房条件がもたらす健康問題との関連を現在検討中である。

## 24. 中高年齢者の運動調節機能に関する研究

福田 秀樹, 彦坂 興秀<sup>1</sup>, 瀬川 昌也<sup>2</sup>, 野村 芳子<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 順天堂大・医; <sup>2</sup> 瀬川小児神経学クリニック

本研究は、加齢に伴うヒト運動調節機能の変化を行動生理学的に調べ、得られた基礎データを中高年齢労働者の人間特性を配慮した遠隔操作システムの開発に役立てることを目的としている。本年度は、1)これまでの眼球運動課題に音刺激を加えることにより、①運動反応が促進されやすい条件があること、及び②その条件が一種の誤反応である premature saccade を生じさせやすいことを明らかにした。また、

2) 発達と加齢に伴う記憶誘導性と視覚誘導性眼球運動の変化を明らかにするために、既存の健常者190名(5歳~76歳)にさらに90名(特に、女性、小児、及び中高年齢者)を加えた。今後さらに被験者数を増やすことによって、運動調節機能における性差と加齢影響を詳細に調べる。

発表: 第73回日本産業衛生学会; 第31回日本臨床神経生理学会(予定)

## 25. 労働者死傷病報告情報分析システムの開発

福田秀樹, 澤田晋一, 毛利一平, 加藤桂一, 石井哲也

労働省労働基準局より毎年発行されている「労働衛生のしおり」には、労働者死傷病報告の中、業務上疾病(4日以上)の発生状況が①業種別、②疾病別に記載されている。本研究では、この業務上疾病の発生状況について、さらに③化学物質別、④性別、⑤労働者規模別、⑥年齢別、⑦経験年数別、⑧休業見込み日数別、及び⑨災害発生月別に多重クロス集計も含め分析するために、平成7年度と8年度における4日以上業務上疾病(じん肺を除く)をデータベースとする「労働者死傷病報告情報分析システム」を開発した。また平成7年度労働者死傷病報

告の「災害発生状況及び原因」欄の記載事項、及び労働者死傷病報告原票の画像データ(被害状況を図示した略図を随時参照するため)をもとに、様々な角度(例えば、作業環境、作業内容、対象物の大きさ・重さ・個数、作業態様、作業姿勢・動作等)から業務上疾病の発生状況を分析できるようにした。さらに、気象との関連性を調べるために、被災例ごとに被災前4週間の気象データ(1時間間隔の観測値)を随時データベースに読み込み、解析できるようにした。

発表: 第49回日本職業・災害医学会学術大会(予定)

## 26. 職業性暑熱障害(熱中症)の発生に関わる屋外気象条件の解析

澤田晋一, 福田秀樹

これまでに労働者死傷病報告の原資料平成7, 8, 9, 10年度分を用いて、異常温度条件による業務上疾病の発生動向と関連要因の分析を行ってきた。その結果、最近の物理的因子による業務上疾病の特徴として、熱傷のみならず熱中症と凍傷も依然として報告件数の最上位を占めていることがわかった。さらに、熱中症発生の関連要因を分析すると、発生が多い業種は、建設業、運送業、警備業、農林業などの夏季の屋外作業が大半を占めていた。そこで今年度は、屋外作業で発生した熱中症と発生時の屋外気象条件との関連について、気象庁年報のCD-ROMを用いて検討した。熱中症と発生日の平均気象条件の関連を分析したところ、気温27℃を越えると発生の著しい増加がみられ、熱中症の70%以上が気温28℃以上で発生していた。また、熱中症の91%が

相対湿度60~80%で、97%が風速5 m/sec以下で発生していた。日射量は多くなるほど発生する傾向がみられた。不快指数でみると、75~85の範囲に発生が集中していた。また、熱中症発生日の気象因子間の相互関連性をみると、熱中症の発生は気温が高いときには相対湿度が低くても発生し、気温が低くても相対湿度が高いと発生する傾向がみられた。労働省通達の暑熱の定義は気温28℃以上であるが、本研究結果によると、熱中症は、気温28℃未満の高湿度条件下でも発生していたことから、熱中症予防のための暑熱曝露指標として、気温のみならず他の気象因子、特に相対湿度などの影響も考慮する必要性が確認された。

発表: 第49回日本職業・災害医学会(予定)

## 27. 二酸化塩素による労災事例研究

加藤桂一

二酸化塩素( $\text{ClO}_2$ )被災事例より健康障害の発生要因を分析し、今後の予防対策に資するため、1978年からの化学物質による疾病被災事業場1,596事業場(被災者2,836名)について調べたところ、二酸化塩素にかかわる事例は0.9%を占める15事業場(被災者では0.8%, 23人)を抽出し、検討した。事例として、和室の柱及び天井のアク洗い作業において、被災者は2種類の薬品を調合した洗浄剤を使用して2日間作業を行ったところ、発生した二酸化塩素を吸い込み気管支炎を起こした。使用薬品の主成分は亜塩素酸ナトリウム( $\text{NaClO}_2$ )25%及び酸性液体

pH2.8の亜塩素酸ナトリウム活性助剤。アルカリ性の亜塩素酸ナトリウム液を、弱酸性にしないと漂白効果が出ないため亜塩素酸ナトリウム活性助剤を加えたもの。これら事例より、亜塩素酸塩や塩素酸塩で①漂白、②カビ取り、③アク洗いの各作業についてフッ化水素、塩酸等の酸性で二酸化塩素が発生するので、今後作業員に対し使用する薬品の性質、注意事項等の労働衛生教育を徹底し、十分な換気を行うことが重要と考えられた。

発表: 第74回日本産業衛生学会(予定)



## 28. 業務上疾病統計に関わる研究(4)

加藤桂一

日本において、1980年から1999年までの過去20年のデータから毎年、休業4日以上労働災害のうち5.6±0.2(SD)%は職業性疾病者である。労働者死傷病報告様式第23号から国際的基準に従い業務上の全疾病に関する年間総労働損失日数を求めると595,000日を超える。死亡まで含めた年間の賃金喪失分に関して試算すると多い順に負傷による腰痛、化学物質による疾病、熱中症、高熱物体を取り扱う業務による熱傷、酸素欠乏症で、休業4日以上業務上全疾病合計では概算ではあるが22億円となった。さらに、化学物質による健康障害では、死亡まで含めた年間総労働損失日数及び死亡まで含めた年間の賃金喪失分とも多い順にCO、有機溶

剤、COを除く特化物、未規制物質、鉛・鉛化合物であった。なお、これら算出値の評価については、ゼロ災害に向けて鋭意減少されるべく、平成10年3月に公示されている9次防労働災害防止計画に基づいて努力中であるので、この数値を、計画期間中における労働災害総件数を20%減少させることを尊重して定量的にもその程度減少させる必要がある。死亡災害に直結しやすい酸素欠乏症、一酸化炭素中毒等の撲滅を図ることとなっているので、これらの目標基準は明らかにゼロ円となる。

発表：第40回日本労働衛生工学会；第21回作業環境測定研究発表会

## 29. 建設労働者の死因に関するコホート研究(4)

久保田均，毛利一平，孫健<sup>1</sup>，柴田英治<sup>2</sup>，久永直見

<sup>1</sup> Institute of Health Economics, Canada; <sup>2</sup> 名大・医

我々は、某県建設国民健康保険組合員を対象とした死亡率追跡調査を継続して行っている。これまでは主として石綿曝露と肺がんの関連を中心に解析を進めてきたが、対象集団のうち、特に鉄骨工における有意な肺がん超過死亡が確認された。そこで今年度は、前年度に行った調査対象集団に関する「石綿の粉じん吸入・健康実態問診調査」の解析結果をもとに、鉄骨工集団における石綿粉じん吸入、作業態様等についての詳細な分析を行った。同調査の回答結果から鉄骨工を抽出し、SMRの計算と共に鉄骨工集団と原コホート集団との主な回答結果に関する比較を行った。その結果、肺がん死亡のSMRは相変わらず有意な値を示し、また作業態様の面では他職種に比べ、特に建物の解体・修理、溶接作業の頻度の高いことがわかった。建物の解体・修理作

業では、鉄骨吹きつけ石綿の剥離、各種石綿含有建材の撤去作業などが、また溶接作業では火災防止に用いる石綿防火シートの多用などが考えられ、結果として鉄骨工集団では石綿曝露の機会が極めて高いことがうかがわれた。これらの結果は、今年度実施した鉄骨工従事者本人への作業態様に関するインタビュー調査結果とも一致するものであった。しかしながら、鉄骨工は喫煙率の高い集団であることから、今後は喫煙の影響も含めた上で更に詳細な検討を重ねていく必要があると考える。

発表：第74回日本産業衛生学会(予定)；15th Symposium on Epidemiology in Occupational Health, the Role of Epidemiology(予定)

## 30. 職業がんの疫学研究

毛利一平

本研究に関してはこれまで1)黒鉛電極製造工場労働者の癌死亡リスク(コホート研究)、2)塵肺患者の肺がん死亡リスク(コホート研究)、3)悪性中皮腫の記述疫学的検討などをおこない、その成果を学会

で発表してきた。本年度は、当研究所での初年度にあたり、これまでの対象集団の追跡期間の延長や、情報の追加によるより精度の高いリスク評価を目指して、データベースの再整備に着手した。

### 31. 化学物質の曝露による代謝酵素等の変化をマーカーとした健康影響評価 (1)チトクローム P450 遺伝子の mRNA レベルにおける発現の定量法の確立

王 瑞生, 本間健資

薬物(異物)代謝酵素は体内に摂取した化学物質の毒性発現に重要な役割を果たしているが、この酵素の発現が化学物質への曝露によって修飾されることがよくある。チトクローム P450 を代表とする薬物代謝酵素群は、白血球のような容易に採取可能な組織にも存在している。白血球中におけるこれらの酵素の遺伝子発現量の変動と化学物質曝露との関係を明らかにし、遺伝子発現量を曝露・生体反応マーカーとして健康影響の評価に応用することを考えている。種々の化学物質の曝露を受けている工場労働者の

血液試料から total RNA を抽出し、逆転写酵素で cDNA を合成した。P450 アインザイムの特異的なプローブを用いて、定量 PCR 法(real time PCR)で数種類の P450 アインザイムのトランスクリプト(mRNA)を定量できる条件を確立した。引き続きこれらの代謝酵素の mRNA レベルでの発現量の定量を行っており、その発現量と曝露や他の生体影響指標との関係の解析を進めている。

発表: 第 73 回日本産業衛生学会; 第 3 回日本内分泌攪乱化学物質学会研究発表会

### 32. 労働者の多様性(感受性・年齢等)を考慮した健康障害の評価と予防 (1)ALDH2 遺伝子多型(SNPs)による種々のアルデヒド代謝の差異

王 瑞生, 那須民江<sup>1</sup>, 本間健資<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>信州大・医・衛生

産業現場では、直接アルデヒド類の曝露を受けることもあるが、多くの場合アルデヒドは中間代謝物質として体内で他の化学物質から生成される。一般的にアルデヒド類は毒性が強いがいくつかの酵素の触媒作用で解毒され、この過程には ALDH2 という酵素が最も重要な役割を果たしている。この酵素は遺伝子多型(SNPs)を有することが知られている。私たちはこの SNPs が、種々のアルデヒドの代謝にどのような影響を与えるかについて検討した。ALDH2 遺伝子の SNPs 検出法を改良し、39 人中に 8 人は変異アレルを持っているヘテロ接合体であることが判明した。このヘテロ接合体の肝臓ミトコンドリアにおけるア

セトアルデヒドに対する ALDH 活性は野生型アレルのホモ接合体の 10%以下であり、他の短鎖脂肪族アルデヒドに対しても著しく低かった。しかし、この SNPs は炭素鎖の長い脂肪族アルデヒドや芳香族アルデヒドの代謝に対して殆ど影響を示さなかった。また、ALDH 活性は飲酒と喫煙の影響を受けず、性差あるいは年齢差による大きな差異が無いことが分かった。このような労働者の遺伝的素因による感受性・反応性の個人差データは、曝露状況と健康障害との関係の評価や曝露のモニタリング、高感受性労働者の作業配置などに応用できる。

発表: 第 23 回日本分子生物学会

### 33. 化学物質の曝露濃度・体内濃度と健康障害 —芳香族化学物質の曝露濃度・体内濃度・神経障害の関係—

化学物質による健康障害の発現において、曝露濃度・体内濃度と神経障害や生殖障害などとの関係を解析するため、芳香族化学物質であるトルエンの体内濃度が、生体内への侵入経路と経過時間によってどのように変化するかを調べた。ラットに対しトルエンを全身曝露または腹腔内投与し、曝露群は 8 時間曝露直後から 24 時間経過後にかけて、腹腔内投与群は投与後 2 時間から 48 時間後にかけてそれぞれ

須田 恵, 王 瑞生, 関口総一郎, 本間健資  
解剖し、血液・脳・肝臓・脂肪の 4 部位に於けるトルエン濃度を GC-MS を用いて測定した。吸入曝露と腹腔内投与を比較すると、血液中の濃度の経時時間による減衰曲線はほぼ同じカーブを描いた。

報告書:「環境汚染物質の神経毒性評価に関する神経行動薬理学的解析」, 平成 11 年度環境保全研究成果集 (III), 84-1 - 84-29p, 2000

## 34. フロン代替品に係る労働衛生対策確立のための研究 —ハロゲン化プロパンの生殖影響—

本間健資, 須田 恵, 関口総一郎, テキ雅麗, 浅野伍朗<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 日本医大

2-Bromopropane (2BP)は、オゾン層を破壊するフロンの代替品として使われていたが、ヒトにおいて精子減少・月経停止などの生殖毒性を示した。そこでフロン代替溶剤の生体影響の作用機構を解明し、生殖障害の影響指標を求めるために動物実験をおこなった。2BPを投与した雌ラットにおける自然排卵の排卵卵子数を測定したところ、2BP投与により卵子数は有意に減少した。また、金属洗剤の成分や工業化学用品原料として使われる1, 2-dichloropropane (DCP)についても同様に検討したところ、雌ラットにおける自

然排卵の排卵卵子数を減少させた。同様の検討を吸入曝露でもおこなった。性周期の延長は、2BPなどによる生殖障害の指標として鋭敏であった。今回の実験条件では、DCPによる排卵の阻害は2BPよりも低濃度の曝露でもたらされた。

発表: 第73回日本産業衛生学会; 第27回日本トキシコロジー学会学術年会; 日本内分泌攪乱化学物質学会(環境ホルモン学会)第3回研究発表会

## 35. 環境汚染物質の神経毒性評価に関する神経行動薬理学的解析 —比較的簡易な動物行動の測定手法—

本間健資, 須田 恵, 宮川宗之

多くの化学物質の神経毒性を比較的短時間で検証できる簡易な手法を検討している。トルエン等の投与あるいは曝露によるラットの自発運動・オープンフィールドテスト・水迷路学習・受動回避学習・筋弛緩作用などの変化を測定した。いくつかの試験項目で、化学物質の曝露による中枢神経機能の変化によると

考えられる変化を見出した。トルエン以外の化学物質の神経毒性評価に応用できるか否かも検討している。

報告書: 平成11年度環境保全研究成果集Ⅲ, 2000; 環境保全研究成果ダイジェスト集, 2000

## 36. 職場における神経系・生殖系障害の要因 —芳香族化合物曝露と神経細胞の機能変化—

本間健資, 津賀浩史, 須田 恵, 芳賀達也<sup>1</sup>, Wolfgang Sadee<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東大・脳研; <sup>2</sup> University of California San Francisco

化学物質による神経障害を評価する指標として脳内の化学的变化を検討した。ラットにトルエンを吸入曝露し、脳内神経伝達物質の濃度や代謝の変化を測定した。トルエン曝露は脳内アセチルコリン作働性神経系に作用し、トルエンの高濃度曝露でアセチルコリンの合成や分解などの代謝系を変化させ、自由行動ラットの脳内神経末端からのアセチルコリン放出をトルエンの投与は抑制した。トルエンを曝露したラットの脳から調製した細胞膜のムスカリン受容体の高親和性結合はトルエン曝露により阻害された。培養(CHO)細胞に発現させたヒトの $\beta$ 受容体刺激によるcAMP産生は共存トルエンの影響を受けなかったが、

同様に発現させたヒトのムスカリン m2 サブタイプのカルバミルコリン刺激によるcAMP産生阻害はトルエンにより抑制された。従って、トルエンが脳内アセチルコリンニューロンの機能を低下させる事が明らかとなった。またトルエン以外のトリクロロエチレン等の有機溶剤についても検討している。

論文: Neurotoxicol Teratol 22, 603-606, 2000

報告書: 労働省特別研究報告書「有機化学物質による中枢神経急性刺激症状の評価に関する研究」2「化学物質の神経毒性」, 2000

発表: 第27回日本トキシコロジー学会学術年会; 第2回 アジア国際毒性学会議

## 37. 産業化学物質の生殖系・甲状腺への影響に関する研究

小林健一, 王 瑞生, 宮川宗之, 関口総一郎, 須田 恵, 本間健資

内分泌攪乱物質であるビスフェノール A (BPA)は、エストロゲン様作用を示すことが知られているが、胎生期や新生仔期曝露による生殖腺系・甲状腺系

への不可逆的作用については殆ど明らかにされていない。そこで、BPAを妊娠ラットに経口投与し、母親および産仔の体重を経時的に計測した。その母親・

産仔の甲状腺組織を病理学的に観察し、対照群と比較検討を行っている。また、非放射性かつ高感度である時間分解蛍光法を用いた生殖腺ホルモン・甲状腺ホルモン濃度測定のための系も検討している。今後、BPA の甲状腺への影響を総合的に判断するために、血中生殖腺ホルモン・甲状腺ホルモン濃度

の経齢変化、甲状腺ホルモン合成酵素および特異的転写因子等の発現調節を生化学的・分子生物学的手法を用い、あわせて検討する予定である。

発表：第4回日本内分泌攪乱化学物質学会(予定)

### 38. 実験動物を用いた神経系高次機能への影響の評価

神経系に作用する化学物質のハザード・リスク評価では、神経系の機能変化を適切に把握することが重要であり、このような影響を、実験動物を用いた生物試験により検出・測定するための手法を確立し、リスク評価のための基盤技術を向上することが求められる。実験動物によるモデルと標準的な試験手法の確立は、有害作用の把握のみならず、毒性発現メカニズムの究明にも寄与するであろう。本研究では、認知機能(学習・記憶)に及ぼす影響の評価手法として、ラットのスケジュール制御オペラント行動を使用することを旨として、標準的な条件づけ訓練手続きや薬物負荷を加えた試験方法等について基礎的検討を

宮川宗之、本間健資、須田 恵  
行っている。これまでに『交替型混合スケジュール』下での反応が、ドーパミン系に作用する薬物の影響を敏感に反映し、短期記憶の保持過程への影響評価法としても有効であることを示した。この方法は、内分泌攪乱物質等の次世代影響評価に関する研究にも応用している。これとは別に、神経系作用薬の中枢作用と末梢作用の分離評価や、内分泌攪乱物質への出生前曝露が次世代の情動性や行動の雌雄差に及ぼす影響の評価に、ラットの味覚嫌悪反応を利用するための検討も進めている。

発表：第73回日本産業衛生学会；第3回環境ホルモン学会研究発表会

### 39. 職場環境に関わる内分泌攪乱物質の効率的な生物試験法の開発

宮川宗之、大谷勝己

内分泌攪乱物質等の生殖毒性評価を目的に、(1)機器分析的手法による簡便で効率的な精子毒性の試験法の開発と、(2)次世代の神経行動発達に及ぼす影響評価のための行動試験法の開発を行うとともに、これらの試験方法を用いて幾つかの物質について生体影響の評価を行った。精子毒性の評価には、細胞毒性評価に用いられてきたテトラゾリウム塩発色法を応用し、マイクロプレートリーダーを用いた測定により多数検体処理が可能な方法を確立した。プロパンの臭素化物を中心に実験を行い、目視観察、簡易精子性状分析機(SQA)、コンピュータ画像解析法(CASA)で精子への影響が検出された場合は、本

法によってもほぼ検出可能なことを示した。神経行動発達影響試験としては、ラットのスケジュール制御オペラント行動を用いて行動制御と短期記憶に対する影響を評価する方法(タイムアウト付交替型混合スケジュール下でのオペラント反応を指標とする)を用いた。出生前 PCB95 曝露の影響測定に用いたところ、次世代雄で SCOB 習得時の反応パターンに影響が認められるとの結果を得た。

発表：第73回日本産業衛生学会；第27回日本トキシコロジー学会学術年会；第3回環境ホルモン学会研究発表会；日本薬学会第121年会

### 40. テトラゾリウム塩発色法による簡便迅速な精子毒性試験の開発と応用

大谷勝己、久保田久代、三枝順三、宮川宗之、山崎 蒼<sup>1</sup>

<sup>1</sup>昭和大学・医

近時、内分泌攪乱化学物質の問題から雄性生殖毒性の重要性が再認識されているが、顕微鏡下での目視法による精子検査では様々な欠点があることから、種々のテトラゾリウム塩発色法(MTT, MTS, XTT, WST 法等)を開発し、従来の機器分析的手法である簡易精子性状分析器(SQA)法やコンピューターを用いた画像解析法(CASA)を併用して比較検討し2-プロモプロパンを試験物質としてテトラゾリウム塩発

色法の有効性を明らかとしてきた。そこで、これらの手法を他のプロパンの臭素化物に応用すべく、F344ラットに1-プロモプロパン(1BP)およびジブromクロロプロパン(DBCP)を4週間皮下投与の後、精巢上体を採取した。精巢上体尾部内精子を培地に浮遊させ、(1)マイクロプレートを用いたテトラゾリウム塩発色法(MTT, MTS, XTT, WST-1, WST-3 および WST-8 法)による吸光度測定、(2)SQA 法による Sperm

Motility Index (SMI) 値の測定, (3) CASA による各種パラメーターの測定を行った。その結果, DBCP および 1BP の高濃度投与群において WST-1 法を除くテトラゾリウム塩法で有意な吸光度の減少を認めた。また CASA により同投与群で有意な精子減少を確認し, SQA 法でも SMI 値の低下を認めた。以上, 殆どのテトラゾリウム塩発色法により, CASA, SQA 法のパラメーターに変動をきたず精子毒性は, 同様に検出可能であった。テトラゾリウム塩発色法は簡便性・検体処理能力・経済性に優れ, 肉眼で判定できるため定性分析にも適している。また発色法間では

感度の点で MTT 法や WST-3 法が優れ安定したデータが得られた。さらに MTS, XTT, WST-3 および WST-8 法は生成ホルマザンが水溶性のため MTT 法よりも簡便性では優れる。以上よりテトラゾリウム塩発色法のうちでは WST-3 法が精子検査法として最も有用と考えられる。本研究の大部分は科学技術振興調整費により行った。

発表: 第 27 回日本トキシコロジー学会学術年会, 第 3 回環境ホルモン学会研究発表会, 日本薬学会第 121 年会

#### 41. 光学顕微鏡から電子顕微鏡へズームアップするための試料作成法 — 精巣への応用 —

内分泌攪乱物質の生殖器障害についての研究は多方面で行われているが精巣の微細形態観察の報告は少ない。その理由の一つは, 精細管は I から X IV ステージの異なった形態を呈するため従来の組織を細切して包埋する方法では特定のステージに着目して観察することが困難だからである。そこで電子顕微鏡用に精巣の大型試料作成を試み, 特定ステージの精細管を電顕で観察することが可能であるかを検討した。ラットを全身還流固定後, 精巣を採取した。横断面で厚さ 0.5~0.8mm に切り出した組織を曲がらないようにメッシュに挟んで, 通常の前固定, 後固定, 脱水, 置換を行った後エポキシ樹脂に包埋した。

久保田久代, 兪 小忠, 大谷勝巳, 三枝順三  
包埋組織を薄切可能な大きさに分割後, 厚切りトルイジンブルー染色し光顕観察して目的ステージの精細管を特定した。その部位をグリッド上にスーパーインポーズしてトリミング位置を決定し, 超薄切後電子染色して電子顕微鏡で観察した。本方法を用いると光顕用標本と同程度に広域のステージの異なる精細管を観察でき, その中から目的のステージを選択し精査することが可能であった。従って精巣のみならず多彩な形態を呈する組織の微細形態観察に本方法は有用性が高いと考えられる。

発表: 日本実験動物科学技術大会 2001

#### 42. マウスマクロファージ由来細胞株の樹立とその特性

三枝順三, 久保田久代, キム・ジョンス<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京大学

老齢 WHT マウスに生じた腹水腫瘍を SCID マウスの腹腔内に移植したところ, 移植後 3 ヶ月後に原発例と同様の腹水腫瘍を再現できた。同様の方法で本腫瘍は確実に移植でき, 継代を重ねるにつれ発症までの期間は短縮し 10 代以降は移植後 2 週間で病態を再現できた。腹水腫瘍細胞を RPMI1640 培養液で *in vitro* 培養したところ多核巨細胞を含む多形成細胞株が得られた。この細胞株を継代後 SCID マウスの腹腔内に移植すると, 原発腫瘍あるいは腹水継代腫瘍と同様の病態が再現された。また, 腫瘍発症 SCID マウスの腹水細胞を同様の方法で *in*

*vitro* 培養すると, 新たなしかし同様の性質を有する細胞株が得られた。腹水細胞および培養細胞株のいずれも白血球マーカーおよびマクロファージマーカーは陽性であったが, T 細胞マーカーおよび B 細胞マーカーは陰性であった。これらの成績から本細胞株はマクロファージ由来であると同定された。また, 本細胞株によるサイトカイン産生を PCR によって検索したところ, TNF- $\alpha$  や GM-CSF 等のマクロファージ産生サイトカインの mRNA を確認した。

発表: 第 47 回日本実験動物学会

#### 43. AKR マウスの胸腺リンパ腫発症に及ぼす磁場の影響

三枝順三, 久保田久代

電磁場による健康被害の可能性がまったく否定されたわけではない。そこで遺伝的に胸腺リンパ腫を

発症する AKR マウスを高磁場 (1mT) 低磁場 (0.1mT) 対照磁場 (0.03 $\mu$ T 以下) 内で連続的に 27

週間暴露飼育し、磁場の胸腺リンパ腫発症に及ぼす影響を検索した。曝露開始後 18 週に高・低磁場曝露群に、対照群では 23 週以降に死亡個体を認め、以降 27 週の曝露終了までにそれぞれ約 1/3, 1/2, 1/6 が胸腺リンパ腫を発症し死亡した。また、生残個体の病理学的検索の成績を合わせると 27 週の曝露終了まで高・低磁場曝露群および対照群での胸腺リンパ腫発症率はいずれも 40~60%であった。今回の実験では、AKR マウスは磁場曝露により胸腺リンパ腫を発症し死亡するのが早まる傾向があり、低磁場

曝露群の死亡率が対照群に比べ有意に高かった。しかし、27 週曝露による胸腺リンパ腫発症率に各群間に有意差は認められなかった。今回の成績から遺伝的に胸腺リンパ腫を発症する AKR マウスでは磁場曝露によってその発症が修飾される可能性が否定されたわけではない。AKR マウスのみならず遺伝的に血液系腫瘍に罹患しやすい動物を対象として、更なる確認実験が必要であると考えられる。

発表：第 3 回電磁界の健康影響に関するワークショップ

#### 44. 電磁場曝露に関する調査研究

城内 博, 櫻井治彦<sup>1</sup>, 伊坂勝生<sup>2</sup>, 多氣昌生<sup>3</sup>, 東 敏昭<sup>4</sup>

<sup>1</sup>中災防・調査分析センター; <sup>2</sup>徳島大・工; <sup>3</sup>都立大・工; <sup>4</sup>産業医科大・産生研

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

出されている。しかし 10kHz 以下の電磁場に関しては防護指針等がなく、また職場の電磁場曝露に関するデータもほとんどない。この調査研究は特に 10kHz 以下の電磁場の生体影響及び曝露に関し、現状を調査し今後の労働衛生対策のための基礎資料を得る目的で計画された。平成 12 年度には、様々な電子機器を使用している病院の手術室及び MRI 施設で働くスタッフについて磁場曝露の実態調査を行った。

#### 45. 上皮系培養細胞に対する紫外線照射の影響について(その 3)

岩田豊人, 大谷勝己, 山田博朋

戸外労働や溶接現場などで曝露される紫外線は、表皮や眼などにおいて有機溶剤等の他の作業環境要因との混合曝露を受ける可能性がある。この混合曝露によるリスクを推測するための基礎的な知見として細胞培養系での影響指標の動きを追跡している。今回は培養液の還元能の変化を鉄イオンの還元によって知る方法(FRAP Assay)を応用してみた。過酸化水素を短時間投与したのち細胞死に至る間の KB 細胞では還元能が大きく低下したが、塩化カドミウム

を短時間投与したのち細胞死に至る同細胞では還元能はほとんど変化しないかむしろ上昇するなどの違いがみられ、この方法を細胞の「酸化ストレスの指標」として用いるためには注意が必要であることが知られた。しかし簡便な方法であるため紫外線と他の酸化剤を併用することにより、細胞の適応余力を測定する可能性をさぐり、紫外線と他の作業環境要因との混合曝露による影響指標としての確立をはかりたい。

発表：第 74 回日本産業衛生学会(予定)

#### 46. 生体防衛機能の制御に関する研究

山田博朋, 小泉信滋

近年内分泌かく乱物質問題に象徴されるように、産業化学物質の遺伝子機能に対する影響が注目されてきている。化学物質の影響を受ける遺伝子には、毒性の標的となるものと毒性に対する生体防衛に関与するものがあるが、誘導性の(曝露後に発現が増加する)遺伝子には、経験的に後者のものが多いようである。化学物質が誘導する遺伝子を無作為かつ効率的に検索できれば、防御遺伝子の同定とその制御機構の解明、その発現を指標に用いた曝露影響評価への利用などにとって、極めて有用な情報が得ら

れると期待できる。このため、化学物質の標的となる遺伝子検索技術の確立を試みた。近年開発されたマイクロアレイ法は、化学物質に反応した遺伝子発現の変化を高効率で分析するのに適している。しかし信頼度の高い遺伝子発現解析のためには、細胞からの試料調製プロセスでの酵素的分解を免れた mRNA を調製することが必須である。我々は Acid-Guanidinium Isothiocyanate (AGTC) 法により、ヒトリンパ球等の細胞から極めて分解の少ない mRNA を精製する方法を確立し、以前には困難であった低濃度

カドミウム曝露時のメタロチオネイン-mRNA 誘導の正確な検出を可能にした。カドミウム曝露および非曝露細胞から本法を用いて高品質の mRNA 試料を調製し、約 7,000 の遺伝子についてマイクロアレイ解析を実施した結果、10 数個の遺伝子発現変化を同定

することができた。現在これらの遺伝子の分析を進めている。

論文: Ind Health 39, 29-32, 2001

発表: 第 74 回日本産業衛生学会(予定)

#### 47. 作業環境中の有害因子に対する生体防衛反応の分子機構の研究

小泉信滋

人体は作業環境中の有害因子に対し自己防衛反応を示すが、それらの詳細については限られた知識しか得られていない。そのメカニズムの解明は、有害因子のばく露影響評価や感受性個人差評価に利用可能な多くの情報を提供し、労働衛生管理へ貢献すると期待される。生体防衛反応の多くにおいては、有害因子ばく露の情報が特定の蛋白間相互作用を介して防御遺伝子に伝達されるらしい。本研究では、カドミウム等の重金属に対する防御反応をモデルに用い、放射性同位元素標識の高検出感度を利用した蛋白間相互作用解析の手法を開発し、情報伝達機構の解析に利用することを目的としている。これまで解析に必要な組換え蛋白プローブの調製について

検討してきたが、今年度は、その蛋白プローブと特異的に相互作用する細胞内蛋白をアフィニティークロマトグラフィー技術を利用し、検出する方法について検討した。ヒト細胞由来蛋白を  $^{32}\text{P}$  で標識し、担体に固定した組換え蛋白に結合させた後、特異的結合蛋白のみを溶出し、電気泳動により分析した。この方法により、転写因子 MTF-1 の組換え体蛋白と特異的に相互作用する数種の細胞蛋白を検出することができた。また組換え体蛋白として野生型の代わりに欠損変異体を用いることによって、MTF-1 分子内の蛋白間相互作用に関わる部位を推定することができた。

報告書:平成 11 年度原子力試験研究報告書 2001

#### 48. 作業環境中有害因子の遺伝子発現影響に関する研究

小泉信滋, 鈴木 薫, 大塚文徳<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 帝京大・薬

重金属イオン等の作業環境中有害化学物質が生体分子に影響を及ぼすメカニズムを明らかにし、産業中毒の予防策に反映させることを目的に研究を進めている。この一環として、重金属イオンと重金属応答性遺伝子調節蛋白の相互作用の分子論的解析を行った。転写調節蛋白 MTF-1 と 2 価重金属イオンの相互作用分析や、種々の点変異・欠損変異を導入した MTF-1 蛋白の DNA 結合活性・転写促進活性の測定等の実験の結果、MTF-1 は重金属だけでなく細胞内の酸化還元状態を感知すること、Zn イオンの MTF-1 分子内 SH 基への配位が転写促進活性に重要であること、MTF-1 のアミノ末端部分が蛋白の重金属応答性に必要なこと、6 つ存在する Zn フィン

ガーが DNA 結合や重金属応答などの機能に関して各々異なる役割をもつこと、等を明らかにした。Cd 等の有害重金属イオンは、Zn の作用に対しアゴニストあるいはアンタゴニストとして作用し遺伝子発現に影響を及ぼすと予想される。また、重金属による転写の促進は MTF-1 の細胞質から核への移行によるものではないことを明らかにした。

論文: Biochim Biophys Acta, 1492, 330-340, 2000; J Cell Physiol, 185, 464-472, 2000; Biomed Res Trace Elements 11, 104-113, 2000

発表: 日本薬学会第 120 年会; 第 73 回日本生化学会大会; フォーラム 2000 衛生薬学・環境トキシコロジー

#### 49. 労働環境中における内分泌かく乱物質等の遺伝子レベルの健康影響評価法等に関する研究

渡邊佐登<sup>1</sup>, 吉田成一<sup>1</sup>, 武田 健<sup>1</sup>, 土屋朋子, 橋本みちえ, 小泉信滋

<sup>1</sup> 東京理科大・薬

2,3,7,8-テトラクロロジベンゾダイオキシン(TCDD)を実験的に曝露したマウス精巣由来ライディック細胞株の遺伝子発現変化を RNA arbitrary primed PCR (RAP-PCR)法を用いて解析し、発現が促進される遺伝子、或いは抑制される遺伝子を検出した。得られ

た遺伝子の塩基配列分析・相同性解析等から、これらの発現変動の中には Valosin-containing protein の発現促進、ユビキチンリガーゼホモログの発現抑制など、他の遺伝子の発現プロセスに直接関与すると考えられる遺伝子への影響が含まれていた。ノーザ

ンプロット解析を行い、これらの発現変化の量反応関係・経時変化を明らかにした。また、マウス精巣由来セルトリ細胞株を用いて同様に TCDD 曝露による遺伝子発現変化のスクリーニングを行い、165 の発現変化を検出した。一部を二次スクリーニングにかけ、2 個の遺伝子の発現変化を確認したが、現在他の遺伝子についても検討を進めている。これらの実験と平行して、TCDD 曝露したセルトリ細胞株での既知遺

伝子の発現変化を調べた。この結果、卵胞刺激ホルモン(FSH)レセプターの発現が顕著に誘導されることを発見した。この知見も、TCDD の内分泌かく乱作用の一面を示すものとして興味深い。

論文: J Health Sci 45, 53-58, 1999

発表: 日本薬学会第 120 年会, フォーラム 2000 衛生薬学・環境トキシコロジー

## 50. 遺伝子調節 DNA 配列の有害因子応答性の解析

鈴木 薫, 小泉信滋

内分泌かく乱物質等の化学物質は、遺伝子発現に影響する可能性をもつ新たなタイプの作業環境中有害因子であり、これらの有害性を的確に把握できるようにすることは、対策上極めて重要である。我々は、遺伝子発現に及ぼす影響を正確に、かつ効率良く評価しうる方法について検討を進めている。昨年度までに、重金属に応答して組換え蛋白指標を発現するレポーターベクターをヒト培養細胞に導入し、重金属曝露細胞と対照細胞の遺伝子発現変化を調べることで、曝露影響を評価する実験系を確立した。

しかし本法は材料とするベクター等の消費が大きいという欠点を残していたため、精度・感度を損なうことなく少量化することについて検討した。この結果、試薬の改良等により従来の数分の 1 のスケールでのアッセイを行うことを可能にした。また、より簡便で、かつ多検体同時処理の可能な方法の確立についても検討している。リポフェクション試薬等を利用した方法を試行しているが、現時点では感度的に満足いく系が得られておらず、引き続き検討中である。

## 51. ダイオキシン曝露によるヒト健康影響評価法の開発

小川康恭, 吉田吏江

3 つのサブテーマに沿って研究を進めた。1) ダイオキシン類曝露評価法の確立: 昨年度に中災防全国清掃工場調査に参加し職歴調査を計画・実行することにより作業歴とダイオキシン類曝露との関係を捉えることができた。2) 発癌性影響スクリーニングとしての酸化 DNA 損傷の測定: 当研究所客員研究員の協力を得て健康診断時の尿及び血液試料を入手し、酸化 DNA 損傷関連の項目を測定しバックグラウンドの影響を検討した。その結果、喫煙ばかりではなく飲酒との関係が重要であることが判明した。3) 神経

行動機能検査による中枢神経系機能の測定: 本方法をダイオキシン類曝露影響調査に導入することができた。

報告書: 「平成 11 年度清掃業等におけるダイオキシン類等の労働者へのばく露実態の把握に関する調査研究」報告書, 2000

発表: The effect of alcohol on the level of biopyrins in urine, a possible oxidative stress marker. SFRR 2000, Kyoto, Japan, 2000

## 52. 神経ガス「サリン」曝露によるヒトの急性影響と慢性影響の研究

小川康恭

今までに消防庁、警視庁等の協力を得てサリン曝露の慢性影響調査を精神神経系及び循環器系をターゲットとして進めてきた。しかし、明確な影響は発見できなかった。平成 12 年度はサリン高濃度曝露者が多かった営団地下鉄職員集団の健康影響調査を行う予定で話を進めていたが、中目黒の事故により調査に至っていない。調査は現在継続中である。

論文: Ogawa Y, Yamamura Y, Ando H, Kadokura M, Agata T, Fukumoto M, Satake T,

Machida K, Sakai O, Miyata Y, Nonaka H, Nakajima K, Hamaya S, Miyazaki S, Ohida M, Yoshioka T, Takagi S, Shimizu H. An attack with sarin nerve gas on the Tokyo subway system and its effects on victims. In: ACS symposium series 745, Natural and selected synthetic toxins: Biological implications, eds by Tu AT, Garfield W, American Chemical Society, Washington DC, 2000



### 53. 作業環境におけるダイオキシン類曝露の生体影響に関する研究

小川康恭, 久永直見, 毛利一平, 高田礼子, 吉田吏江,  
兪小忠, 中田光紀, 上野 哲, 王 瑞生

本研究では, ①ダイオキシンの毒性として注目されている発癌性, 生殖毒性及び免疫毒性に関連する生体影響をヒトで特異的に検出できる分子生物学的もしくは生化学的指標を明らかにし, それらを使った生体影響モニタリング法を開発すること, ②ダイオキシン類発生職場で働いている労働者集団を疫学的に検討することによりダイオキシン類曝露による健康障害の有無を把握すること, ③さらに, これらの成果より労働環境における許容基準及び特殊健康診断の項目を考える上での基礎資料を作成することを目的としている。本年度はダイオキシン類発生職場労働者集団を対象として健康影響調査をおこない, またコホート集団の設定に着手した。健康影響調査は某市清掃工場従業員集団を対象として実施され,

神経行動機能, DNA 損傷, p450 誘導能, 生殖機能, 免疫機能等を検査・測定し, 現在データを解析中である。

論文: Yoshida R, Ogawa Y. (2000) Oxidative stress induced by 2, 3, 7, 8-tetrachloro-dibenzo-p-dioxin: An application of oxidative stress markers to cancer risk assessment of dioxins. *Industrial Health* 38: 5-14, 2000; Ogawa Y, Hisanaga H, Arito H, Yu X, Yoshida R, Takata A, Sakurai H, Watanabe S, Uchiyama I, Asahi S, Tanaka I, Kudo M, Takata H. Relation between working conditions and exposure to dioxins in a municipal waste incinerator. *Toxicological Science* 54 (1) 107.

報告書: 「平成 11 年度清掃業等におけるダイオキシン類等の労働者へのばく露実態の把握に関する調査研究」報告書, 2000

### 54. 労働環境におけるシックハウス症候群の実態と労働衛生学的対策に関する研究

荒記俊一, 有藤平八郎, 久永直見, 小川康恭, 毛利一平,  
中田光紀, 柴田英治<sup>1</sup>, 坂井 公<sup>2</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学・医; <sup>2</sup>東京労災病院・健診センター

シックハウス症候群は建材より発生する化学物質が誘因となり発症する症候群と考えられており, 現在主として一般居住者で問題となっている。建築労働者はそれら建材より発生する化学物質に高濃度に曝露される代表的集団であり, 同様の問題を抱えていると考えられる。また, 労働者群は一般居住者と比較して集団として把握しやすいので研究対象としても最適である。そこで我々は建築労働者を研究対象集団として新築建材より発生する化学物質との関連でシックハウス症候群の病態を

解明しようと試みた。本年度は, 1999 年に某県建設国民健康保険組合に所属する男性組合員本人を対象としておこなわれた自記式質問紙法による健康調査のデータを解析し, シックハウス関連症状の分布について解析した。また, 建設労働現場におけるアルデヒド類への曝露について予備調査をおこなった。

論文: 荒記俊一, 坂井 公, 他(1999) 本態性多種化学物質過敏状態 (Multiple Chemical Sensitivities). *日本公衛誌* 46, 769-777.

### 55. 溶接作業者の尿中金属濃度に関する予備的調査

齊藤宏之, 鷹屋光俊, 小嶋 純, 岩崎 毅, 久永直見<sup>1</sup>

<sup>1</sup>マレーシア国立労働安全衛生研究所

溶接作業者の尿中金属濃度に関する予備的調査を行う目的で, 二ヶ所の溶接作業場にて採取した溶接工の 13 種類の尿中金属濃度を ICP-MS によって測定した。その結果, 尿中金属濃度と年齢との間では 10 種類, 経験年数との間では 9 種類で有意な相関があった。一方, 若齢群と高齢群では, 9 種類の金属において高齢群の平均値が若齢群より有意に高く, 長経験群の Mn の平均値は短経験群より有意

に高かった。これらの差に寄与する要因としては, 職業的・非職業的な長期的曝露, あるいは事業所間の短期的曝露状況の差などが考えられる。今後, 尿中金属濃度を曝露指標として使用するためには, 個人曝露濃度や長期的, 短期的曝露情報を含めて検討することが必要と考えられる。

発表: 第 40 回日本労働衛生工学会

## 56. 衛生管理特別指導事業場における作業環境管理の実施状況に関する調査研究

齊藤宏之, 石井哲也, 毛利一平, 城内 博, 小川康恭, 有藤平八郎

職業関連性疾患監視記録システムを使用した研究の一環として、平成 11 年度に全国で衛生管理特別指導事業場に指定された事業場を調査対象としたアンケート調査を実施した。回答のあった事業場について作業環境測定、特殊健康診断、定期健康診断、環境改善について統計処理を行い、主要な項目についての集計結果をとりまとめた。その一方で、平成 2 年から平成 11 年までの 10 年間にわたる同アンケート調査の結果を集計した。その結果、10 年間に回答のあった事業場では、作業環境測定、環境改善のいずれも高い割合で実施されていることが示された。作業環境測定の結果からは、粉じん作業場所の作業環境が着実に改善されている傾向が見られた一方で、有機溶剤、特定化学物質、鉛を扱う作業場

所の作業環境改善の効果があまり上がっていない傾向が見られた。環境改善方法では、局所排気装置の設置・改良の比率が高く、局所排気装置に頼る傾向が見られた。なお、平成 12 年度のアンケート調査については、現在実施中であり、集計が終了次第報告書を作成すると共に、平成 2 年～12 年の総括報告書を作成する予定である。

報告書: 作業環境測定結果及び健康診断結果等の保存記録の調査報告書[衛生管理特別指導事業場における労働衛生管理実施状況に関する調査報告]平成 11 年度集計結果

発表: 第 40 回日本労働衛生工学会; 第 74 回日本産業衛生学会(予定)

## 57. 表面性状が異なる 2 種類の炭化珪素ウイスキー投与による発がん性に関する研究

高田礼子, 戸谷忠雄, 神山宣彦, 鈴木康之亮<sup>1</sup>

<sup>1</sup>マウントサイナイ医科大学

繊維状物質の発がん性について、これまでに繊維サイズと体内耐久性が重要であることが明らかとなっている。しかし、その他の物性因子が細胞毒性等に関与することが報告され、繊維状物質の様々な物性と発がん性との関連を詳細に検討することが必要である。そこで本研究では、繊維の表面性状と発がん性の関連を明確にするために、表面性状が異なる 2 種類の炭化珪素ウイスキーをラット腹腔内に投与し中皮腫の発生率を検討した。現在、実験は進行中であり、低濃度、高濃度投与群ともに投与後 1 年以内に

高率に肉眼的に悪性中皮腫と考えられる腫瘍を認め、その詳細を病理組織学的に検討中である。2 種類の繊維間の腫瘍発生について検討したところ、腫瘍発生時期並びに発生率にわずかな差がみられた。このことから、繊維の表面性状の違いによって腫瘍発生に差異があることが示唆された。今後、繊維状物質による中皮腫発生機構解明のため、本実験系の腫瘍について分子病理学的な解析を予定しており、現在準備中である。

## 58. ニューラルネットワーク法による脂肪族ハロゲン化合物の変異原性の予測システム

猿渡雄彦, 中西良文

労働安全衛生法第 57 条では、所謂既存化学物質(約 4 万 5 千件)については有害性の調査が免除されているが、これは膨大な金銭的、時間的負担を考慮しての苦肉の選択と解釈される。計算機を用いた構造活性相関法により化学物質の有害性が予測できれば、低コスト、短時間で既存化学物質および新規化学物質の有害性を評価できる。本研究は化学物質の有害性を化学構造式のみから予測するシステムを開発する試みの一環である。今回の研究では脂肪族ハロゲン化合物を対象物質群とし、その変異原性を予測することを目的とした。これらの物質は親

核置換反応により DNA と反応することが知られているので、そのような反応が起こりやすい条件を説明する変数を探索し、オクタノール-水分配係数、フロンティア軌道エネルギー、原子荷電等の物理化学的変数を構造記述子とし、それらを入力変数(13 変数)とするニューラルネットワークシステムを判別手段とした。米国 NTP で行われた変異原性試験結果 108 件を教師データとしてニューラルネットワークシステムを学習させ予測システムを作り、労働省の委託により行われた既存化学物質の変異原性試験結果 15 件について予測を行い、実測値と比較した結果、80%以上

の予測確度を示した。また Leave-one-out 法による自己評価でも約 80%の予測確度を示した。

発表: 第 74 回日本産業衛生学会(予定); 第 8 回国際環境変異原学会(予定)

## 59. 拡散サンプリャによる短時間暴露量測定の見証

菅野誠一郎

チューブ型の拡散サンプリャは、加熱脱着装置を用いることにより捕集した有害物蒸気の殆どを GC に注入できるため捕集量が少なくとも分析が可能であり短時間のサンプリングでも測定が可能である。しかし、拡散サンプリャは、開口面と吸着剤層の間に拡散層があり外部の濃度変化と吸着剤層表面の濃度変化の間に遅れがあるため、外部濃度が変動する場合には、捕集速度が動的に変化し誤差をもたらす恐れがあり、またサンプリング開始時と終了時の過渡的な影響があり、短時間サンプリングでは誤差が大きくなる可能性がある。短時間のサンプリングが可能か否かを計算によるシミュレーションと実験により検討した。いくつかの濃度変化パターンを用いたシミュレーションの

結果では、捕集終了時に濃度がゼロに近ければ濃度変動のパターンに拘わらずほぼ正確な捕集が可能であることを示した。昨年度に発表したガス発生装置を用いてシミュレーションに用いた濃度変化パターンを示すトルエン蒸気を発生させ、捕集分析実験した結果、シミュレーションと同等の結果が得られ、3-10 分程度の捕集時間でもガス発生が捕集時間内に終了する場合には曝露量の測定が可能であることが見証された。従って、従来の長時間の時間平均濃度測定のみならず、サンプリング作業等短時間作業の曝露量測定にも利用可能と言える。

発表: 第 40 回日本労働衛生工学会

## 60. 分光分析法による粉じん構成物質の分析

篠原也寸志

作業環境中の粉じん物質では鉱物性粉じんを中心に環境濃度測定と抑制対策による環境改善がすすめられてきた。一方で、溶接ヒューム、新規材料物質等の、これまで影響評価や対策が困難であった物質についても、作業員への健康影響、安全性確保に対する関心が深まりつつある。これらの物質については化学成分や材料性能以外の特性について不明な所が多く種々の側面から検討することが必要と考えられる。測定対象を非破壊で調べる分光分析法はこの様な物質の特性を直接に定性的または半定量的に把握するのに有効であり、中でも赤外分光法や X 線分光法は利用しやすい手法である。これらより得られる情報から物質の生体有害性との関連性を調べ、また定量手法を開発するための研究を実施している。

これまでの蛍光 X 線分光法その他の X 線分光法を中心に粉じん物質の特性を検討と併せて、赤外分光法により、中～遠赤外波長域の試料スペクトル測定を反射測定法なども含めて行い、得られる情報の評価を行った。試料としては従来からの鉱物性粉じんに加え、溶接ヒュームその他の無機酸化物も対象とした。溶接ヒュームについては、作業場空間において特定のヒューム化学組成の濃度変動があることがわかったが、化学組成以外の成分情報についてはまだ十分な情報を得ていない。その他の酸化物については赤外分光分析で遠赤外波長域に特徴的なスペクトルを示すものがあり、これらの物質の標準的な遠赤外線データの集積を行った。

## 61. 防じん・防毒マスクのための吸気抵抗低減方法開発

明星敏彦, 杉本光正

作業環境中の粉じんの微小化、多様化、また米国や欧州との規格の整合化などのため、防じんマスクの構造規格が改正された。新しい規格では従来の規格より捕集効率の向上と吸気抵抗の減少を求めている。しかし、新たに導入された防じんマスクの DS3, DL3, RS3, RL3 区分や「防じん性能を有する防毒マ

スク」ではこれまでの保護具より吸気抵抗は高くなる。本研究では呼吸用保護具の快適な使用法の開発の一環として、コンピュータ用小型冷却ファンを用いることで、吸気抵抗を減少できる安価なマスク用呼吸補助具を試作し、呼吸模擬装置、人間を使った性能評価を行った。

## 62. DMA と ICP-AES/MS を用いた粉じんのリアルタイム粒径別元素分析(I)

明星敏彦, 鷹屋光俊, 小笠原真理子

粉じんは粒子の大きさによりその生体影響が異なり, 発生起源も異なる。粉じんの粒径別の化学組成は, 粉じんの発生を抑制し, その健康障害を防ぐために労働環境のみならず, 一般環境においても重要な情報である。本研究では微分型電気移動度粒子分級装置(DMA)を用いて気中に浮遊する粉じんの中で特定の粒径の粒子のみをアルゴン中に浮遊した状態で取り出し, これを直接誘導結合プラズマ質量分析計(ICP-MS)ないし誘導結合プラズマ発光分光計(ICP-AES)へ導入・分析するシステムを開発した。

このシステムのガス流量の組合せ, DMA 形状の調節など最適運転方法を求めた。

論文: Aerosol Sci and Tech(本研究の一部を掲載予定)

報告書: 平成 12 年度環境庁公害一括特別研究報告書

発表: 環太平洋国際化学会議 2000; 第 40 回日本労働衛生工学会; 日本分析化学会第 41 年会; 第 17 回エアロゾル科学技術研究討論会

## 63. DMA と ICP-AES/MS を用いた粉じんのリアルタイム粒径別元素分析(II)

鷹屋光俊, 小笠原真理子, 明星敏彦

粉じんは粒子の大きさにより生体影響が異なることが広く知られており, また粉じん粒子の大きさは粒子の起源により異なる。粉じん粒子の粒径別の化学組成は, 粉じんの発生を抑制し, その健康障害を防ぐために極めて重要な情報である。前報の DMA と ICP-MS/AES を組合せた装置を用い, 鉛やクロム, バナジウムといった労働環境・一般環境の双方で問題となる有害金属元素や, 近年ハイテク素材に使用量が増大している希土類元素など 25 種類の金属元素を含む試験粉じんを発生させ, 本法を評価した。

その結果, 25 種類すべての金属元素について, その粉じん粒子の粒径別リアルタイム分析に成功した。本法を用いることにより, 環境中の粉じん汚染の解析・改善に有用な情報を得ることが可能である。

論文: Aerosol Sci and Tech(本研究の一部を掲載予定)

報告書: 平成 12 年度環境庁公害一括特別研究報告書

発表: 環太平洋国際化学会議 2000; 第 40 回日本労働衛生工学会; 日本分析化学会第 41 年会

## 64. ディーゼル排出粒子に含有される多環芳香族化合物の迅速定性法

小笠原真理子, 明星敏彦, 鷹屋光俊

ディーゼルエンジンから排出される粒子状物質に含まれる有害物質は数千種に上ると言われ, 一般環境大気においても, 労働環境においても人への健康影響が懸念されている。ディーゼル排出粒子の毒性の原因としては, 多環芳香族化合物(PAH)及びその置換体の発ガン性あるいは変異原性が考えられている。そのため従来の分析は毒性試験を考慮して精密な分離分析に重点を置いて来たため, 分析の前処理に長時間を要し, 迅速な分析に結びつかなかった。

熱処理するための金属管を試作し, 加熱処理により発生したガスを GC-MS で測定した。ディーゼル車のエンジン回転数を変化させて排出させた試料については回転数が常用域以下では 2 環 3 環の PAH が大半を占めた。ディーゼル車のテールパイプから採取した試料については, 2 環の PAH は既に揮発しており, その成分分布は排出直後の粒子から 2 環の成分を除いたものであった。また, 車種ごとに成分及び濃度は大きく異なった。

本研究は発生直後の粒子をできるだけ早く分析するために, 粒子を捕集したろ紙を切り取ってそのまま加熱処理する, あるいは捕集した粒子をそのまま加

発表: 第 41 回大気環境学会年会; 第 40 回日本労働衛生工学会

## 65. 五酸化バナジウム気管内注入による急性肺障害

戸谷忠雄, 福田一男, 鷹屋光俊, 有藤平八郎

バナジウム粉塵曝露により結膜や気道粘膜の刺激症状が知られている。しかし, 呼吸器障害発症に関

する機序はいまだ不明な点が多い。今回, バナジウム粉塵によって惹起される肺病変と粉塵物性との関

連性を明らかにするため、五酸化バナジウム( $V_2O_5$ )を用いて急性呼吸器障害に関わる物性因子を検討した。 $V_2O_5$ 物性試験結果:市販  $V_2O_5$ の幾何平均粒子径は  $0.31\mu m$  ( $\sigma_g=2.19$ ), 原子価は (V) 価が 99.8 %以上, (IV) 価は 0.2 %以下であった。 $V_2O_5$ 溶解性試験では生体擬似液(ギャンブル液)中での溶解度は水に比べ 8-10 倍高いことが明らかとなった。これらの物性をもつ  $V_2O_5$ をラット気管内に高, 中, 低濃度単回投与し, 投与後 3 日, 1, 2, 4 週で剖検し肺の病理組織学的検索を行った。病理組織学的検索結果:高濃度群は投与後 3 日までに 70 %が死亡したが, 中, 低濃度群では死亡を認めなかった。肺病変として, 第 1 に気管支・細気管支上皮の障害, 第 2 に肺泡領域の異常として肺水腫, 肺泡出血, 第

3 に肺泡マクロファージ障害が認められた。これら病変の強さは  $V_2O_5$ 投与量に依存し病変の回復は低濃度になるに従い軽度で消失も早かった。これまでに *in vitro* 及び *in vivo* での実験において, 粒子や粉塵から溶出した金属イオン濃度と細胞障害性や肺病変との相関を示唆する報告がなされている。このことから,  $V_2O_5$ 粉塵による急性肺病変は粉塵そのものではなく  $V_2O_5$ 粒子から溶出したバナジウムイオンに起因すると推定され, バナジウム粉塵による呼吸器影響には生体内での粉塵の溶解性が重要な因子であることが示唆された。

論文: Ind Health 39, 8-15, 2001

発表: 第 74 回日本産業衛生学会(予定)

## 66. 有害金属化合物の擬似肺胞液への溶解度および溶解速度の測定システムの開発と, 五酸化バナジウムの擬似肺胞液に対する溶解度・溶解速度の測定

粉じん粒子の生体影響を正しく知るために, 肺内の粒子の滞留時間に大きな影響を与える肺胞液に対する粒子の溶解度および溶解速度についての知見が重要である。そこで, 擬似肺胞液に対する有害金属化合物の溶解速度を測定する系を開発し, 特定化学物質である五酸化バナジウムの溶解度・溶解速度を測定し, 純水に対するそれらと比較した。擬似肺胞液としては, 鉱物粉じんの肺内溶解速度の推定に広く用いられるギャンブル液を用いた。鉱物粉じんの場合は粒子の形状変化で溶解速度を評価するが, 金属化合物では, 溶解してきた金属元素の濃度を ICP-AES で測定することにより評価した。その結果, 純水にくらべ, ギャンブル液では五酸化バナジウムの

鷹屋光俊, 戸谷忠男, 有藤平八郎  
溶解度・溶解速度の双方が増大した。これは, 五酸化バナジウム粒子が, 純水への溶解度から推定されるより短い時間で肺からなくなるという動物実験における結果と一致する。また, 今回開発した溶解速度測定システムは, 他の有害金属粒子の擬似肺胞液に対する溶解速度測定にも応用可能である。現在, 五酸化バナジウムが溶解後毒性の強い化学形態に留まっているのか, 溶解時に毒性の弱い化学形態に変化しているのかを分析するために, ギャンブル液中のバナジウムの化学状態別分析法の開発中である。

論文: Ind Health 39, 8-15, 2001

発表: 第 74 回日本産業衛生学会(予定)

## 67. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究 (1) 材料の選定ならびに製造現場の調査

鷹屋光俊, 神山宣彦, 芹田富美雄, 篠原也寸志, 小笠原真理子, 小滝規子, 岩田豊人, 戸谷忠雄, 高田礼子

情報電子機器の高性能化, ならびに電気自動車の普及にともない, モーターや電池に用いる機能性材料の使用量・種類は急速に増えている。これらの生産・使用・廃棄の過程でこれらの機能性材料由来の粉じんが環境中に放出されることが予測され, その環境影響・生体影響を調査することは社会的な急務である。そこで, これら機能性材料由来の粉じんの環境中での挙動, *in vitro*, *in vivo* 実験による生体影響等を総合的に評価する研究を開始した。本年度はまず対象となる物質の選定を行うため, 代表的な機能

性材料である水素吸蔵合金並びに高性能磁石材料で使用量, 組成等を調査し, 希土類 17 種類のうち, ランタン(La), ネオジム(Nd), セリウム(Ce), サマリウム(Sm)から研究に着手することとした。また, 実際の製造現場の調査も行った。その結果, 本来製品の性能管理の都合上真空・あるいはガス雰囲気下で製造される機能性材料であっても, 製造プロセスの関係上完全に周辺環境と隔離して製造することはできず, 周辺に洩れる可能性があることを確認した。

## 68. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究 (2) 動物実験材料の基本的物性

芹田富美雄, 鷹屋光俊, 神山宣彦, 篠原也寸志, 小笠原真理子, 小滝規子,  
岩田豊人, 戸谷忠雄, 高田礼子

(1)で報告したとおり, 機能性材料の環境影響・生体影響の評価のために, 水素吸蔵合金の主成分である La, 希土類元素としてもっとも使用量が多い Ce, 磁石合金に用いられる Nd および Sm の *in vitro* および動物への投与・曝露実験を行うにあたり, これら金属の酸化物に関して入手可能な試薬の粒径, 曝露実験の粉じん発生時用いる純水, 投与実験でもちいる生理食塩水, リン酸緩衝生理食塩水 (PBS) などの溶液への分散性を調べた。走査型電子顕微

鏡による観察では同じ 5 $\mu\text{m}$  程度の材料でも 5 $\mu\text{m}$  程度の大きさの粒子で構成されているものと, より小さな一次粒子の集合体でできているものがあり, 単純に物質毎の毒性を比較すると誤った評価をする可能性があることを確認した。また, 酸化ネオジムについては PBS で表面の溶解が観測され, 実際の投与・曝露実験においても酸化物の粉じんの影響のみならずネオジムイオンの影響を考慮する必要性が示唆された。

## 69. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究 (3) 培養細胞に対する急性影響の観察

岩田豊人, 小滝規子, 戸谷忠雄, 高田礼子, 鷹屋光俊, 小笠原真理子,  
篠原也寸志, 芹田富美雄, 神山宣彦

機能性材料として使用される希土類の酸化物の呼吸器に対する影響をさぐる目的で, それらの懸濁液をヒト喉頭ガン由来の KB 細胞に投与して, 増殖の指標として用いられるテトラゾリウムアッセイに対する効果をみた。その結果, ほとんど影響がみられなかった CeO<sub>2</sub>, 少量で細胞死/増殖阻害を示した Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> など, 希土類酸化物のなかでも効果に差があることが確認された。また, Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 懸濁液よりも

Nd(OH)<sub>3</sub> 懸濁液が強い細胞死/増殖阻害を示した。さらに, 懸濁液の存在下でも細胞の形態を観察できた例においては, 細胞消失以前に突起を著しく伸張させている像が得られた。これらの効果が, わずかに溶解して生じたイオンによるものかどうか, または, 原子価などの違いが関与するものかどうか, 等について検討できるような実験に進む必要がある。

発表: 第 18 回希土類討論会 (予定)

## 70. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究 (4) 希土類金属酸化物気管内投与における急性肺毒性

戸谷忠雄, 高田礼子, 小滝規子, 鷹屋光俊, 岩田豊人, 小笠原真理子,  
篠原也寸志, 芹田富美雄, 神山宣彦

機能性材料として使用される希土類酸化物粉塵による呼吸器影響を調べるため, 動物予備実験として致死量の検討及び高濃度単回投与後の急性肺障害について病理組織学的検討を行った。用いた希土類酸化物は, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CeO<sub>2</sub>, Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の 5 種類である。各試料とも 5 段階の投与量群を設定し, 生理食塩水に懸濁後ラット気管内に単回投与し, 3 日及び 14 日後に屠殺して肺を中心とした主要臓器について病理組織学的に検索した。致死量を検討した結果, 各希土類酸化物粉塵の気管内投与による致死量は 30-50mg と推定された。また肺の病理組織学的検索の結果, 5 種類の酸化物のうち Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 投与群では, 主に肺胞

領域で炎症及び肺胞マクロファージ (PAM) の障害が観察された。一方, CeO<sub>2</sub> 投与群は他の金属種と異なり肺病変が軽度で呼吸器への影響が少ないと推測された。さらに, 5 種類の酸化物のうち比較的強い肺毒性が推測された Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> について, 投与量を更に低くして気管内に単回投与後 1 ヶ月までの亜急性試験を行った。その結果, 低投与量群でも軽度且つ局所的ではあるが高投与量群と同様な PAM 障害が観察され, 肺病変の強さ及びその持続は投与量に依存していた。今後, 希土類酸化物の物性及び *in vitro* 実験結果と比較検討し, *in vivo* での希土類酸化物粉塵による呼吸器影響を詳細に解析する予定である。

## 71. 機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体影響の研究 (5) 鼻部吸入暴露装置

芹田富美雄, 鷹屋光俊, 神山宣彦, 篠原也寸志, 小笠原真理子, 小滝規子,  
岩田豊人, 戸谷忠雄, 高田礼子

機能性材料として使用される希土類の酸化物の気管内投与による呼吸器への影響を調べているが、さらに吸入暴露による呼吸器への影響を調べなければならぬ。吸入暴露装置は、被検物質による生体影響を経気道暴露に限定してより精度の高い吸入実験を実現するために、全身の汚染を避けられる鼻部暴露法を採用した。またこの方法は、機能性材料および希土類酸化物の使用量を低く抑える効果もある。

暴露用エアロゾルは、超音波ネブライザーにより被検物質の懸濁液より生成する。生成したエアロゾルを清浄空気により希釈して所定の濃度に調整し、動物の鼻部に供給する。所定の濃度を暴露期間内を通じて維持するために、デジタル粉塵計を用い希釈用エアロゾルチャンバーおよび暴露チャンバーにおいて濃度を監視し、超音波ネブライザーからのエアロゾル生成量を制御している。

## 72. 繊維状物質のサイズによる分離法の検討

芹田富美雄

繊維状物質は、長さや太さなどその形状により生体への影響の度合いが異なると言われている。そのために繊維状物質の有害性研究のために長さあるいは太さのそろった標準試料が要求されている。本研究では、まず長さ分別を行うこととしその方法について検討した。繊維を長さで分離するために、超音波によって生成するミストを利用することを考案した。繊維状物質の懸濁液を作成し、これに超音波を加えると、超音波の周波数に応じた大きさのミストが生成する。生成したミスト中に含まれる繊維の長さはミストの大きさに制限される。これ

を確かめるために、MMMF 標準試料である GW2 を用いて、この方法による長さ分別を試みた。GW2 の繊維長は、 $1\mu\text{m}$  以下から  $300\mu\text{m}$  程度の幅で分布しているが、ミストに含まれていた繊維には、 $40\mu\text{m}$  を越えるものは無かった。また  $10\mu\text{m}$  以下の範囲では、分布の様子が、もとの GW2 と同じであった。この結果により、超音波ネブライザーを用いて、ある値より長いものを含まない試料を作成できることが示された。また、異なる周波数の超音波でサイズ分別を行えば、特定の範囲内の長さ分布を持つ試料の作成が可能となると考えられた。

## 73. 種々の酵素類の鉍物繊維への吸着

小滝規子, 神山宣彦

鉍物状繊維の *in vitro* での生体影響に関しては各種細胞を用いての細胞障害性テストや変異原性試験などが行われているが、酵素や機能性タンパクなどヒト生体成分との関連については情報が少ない。労働環境ばかりでなく一般環境での曝露により鉍物繊維が最初に接するのは主に口腔、鼻腔、呼吸器の粘膜領域である。その領域に分泌される種々の生体成分と鉍物繊維類との相互作用(吸着)について比較検討し、生体防御機構という側面から鉍物繊維の生体影響指標を探った。今年度は唾液中に分泌されている澱粉水解酵素のアミラーゼと粘膜の局所免疫に重要な役割をもつ分泌型免疫グロブリン A と

$\beta$ 2-ミクログロブリン及び粘膜保護作用をもつムチンについて、水溶液、りん酸生食液、生食液、人工肺胞液、人工唾液などの中での鉍物繊維 27 種への吸着特性を調べた。

一連の実験から、対象として用いた抗菌作用を有するリゾチーム、アルブミン、種々の免疫グロブリン、鉄含有タンパク質、酵素類は天然鉍物繊維に吸着しやすいことが判った。*in vitro* 実験によって鉍物繊維の有害性予測には限界があるが、実験系をさらに検討することにより、*in vivo* 実験に役立つ情報が得られるであろう。

## 74. い草染土のシリカ鉱物含有率とい草関連作業環境

神山宣彦, 篠原也寸志, 芹田富美雄, 森永謙二<sup>1</sup>, 岸本卓巳<sup>2</sup>, 山脇靖弘<sup>3</sup>

<sup>1</sup>大阪成人病センター; <sup>2</sup>岡山労災病院; <sup>3</sup>(財)中国労働衛生協会本部診療所

現在, 日本はい草畳表は大部分が中国から輸入されている。中国では寧波市の農場で季節労働者を大量に雇用して大量生産を行っている。い草は, 収穫後, 泥染めされ, 乾燥・選別・調整後, 畳表に製織される。これらの工程でい草作業者は染土粉じんにはく露する。い草じん肺は, 非典型けい肺で, 大陰影を認めず, 予後は比較的良<sup>1)</sup>との認識が一般化していたが, 最近, 大陰影を認めることも報告されている<sup>2)</sup>。本研究では, わが国と中国で使用しているい草染

土の鉱物組成とシリカ鉱物%, 中国はい草農場での泥染・乾燥作業における浮遊粉じん濃度, 吸入性粉じん%, シリカ鉱物%などを調べ, い草関連作業者のじん肺発生の実態と粉じん環境との関連を調査した。その結果, 中国の乾燥作業場では  $100\text{mg}/\text{m}^3$  を越す高い総粉じん濃度と  $1\text{mg}/\text{m}^3$  を越す吸入性シリカ粉じん濃度が測定された。作業者の粉じん曝露防止のために労働衛生工学的対策や労働衛生教育が緊急に必要である。

## 75. 赤外放射の有害性の評価方法について —許容基準の試案—

奥野 勉

赤外放射への曝露は, 赤外白内障発生の危険性をもつ。実際, ガラス作業現場において, 熔融ガラスやガラス炉の発生する赤外放射が, 白内障(ガラス工白内障)を引き起こすことが知られている。障害防止の観点から, 赤外放射の有害性に関する評価方法の確立が望まれる。赤外白内障の原因は, 赤外放射の吸収による眼球内, 直接的には水晶体の温度上昇だと考えられる。以前の研究において, 赤外放射曝露によって引き起こされる眼球内の温度上昇が, 計算によって求められている。主として, このデータを基に, 赤外放射の有害性の評価方法について検

討した。その最終目的は, 日本産業衛生学会の許容基準の試案を作成することである。赤外放射の有害性の評価には, 波長範囲  $780\text{nm}-3\mu\text{m}$  の照度を用いること, 長時間曝露に対する許容値は,  $10\text{mW}/\text{cm}^2$  に設定することが望ましいと考えられる。以上の点は, 既存の許容基準 (ACGIH, ICNIRP) と一致する。一方, 短時間曝露に対する許容値については, 曝露時間に対する依存性が不明であるため, 今後, さらに検討を行う必要があると思われる。

発表: 第73回日本産業衛生学会

## 76. さまざまな光源の青光障害に関する有害性の評価

奥野 勉, 齋藤宏之, 小嶋 純

光, 特に青光と呼ばれる短波長の光は, 網膜に対する光化学的な障害(青光障害)の危険性をもつ。われわれの周囲には, さまざまな光源があるが, その有害性については, あまり調べられていない。そこで, 本研究では, 太陽, 溶接アーク, プラズマ切断のアーク, 鉄鋼工業・ガラス工業における炉・高温素材, 放電ランプ, 白熱電球, 蛍光灯, LED について, 青光障害に関する有害性の評価を行った。分光放射輝度計に, 必要に応じてレンズとフィルターを装着し, 各光源の分光放射輝度を測定した。ACGIH の勧告に従って, 分光放射輝度から, 青光の有害性を表す

量である実効輝度を求め, さらに, この実効輝度から1日当たりの許容暴露時間を求めた。調査した光源の中では, 太陽, 溶接アーク, プラズマ切断のアーク, アークが直接見える種類の放電ランプの実効輝度が高かった。これに対する1日当たりの許容暴露時間は, 10秒以下であり, こうした光源が, 青光障害に関して, 非常に高い危険性をもつことが確かめられた。

論文: Dev Ophthalmol (投稿中)

発表: 第40回日本労働衛生工学会(本研究の一部を発表), International Non-Ionizing Radiation Workshop 2000;



## 77. 炭酸ガスアーク溶接が発生する紫外放射の研究

奥野 勉, 小嶋 純, 斉藤宏之

アーク溶接の作業現場では、アークが発生する強い紫外放射によって、多くの障害、特に角結膜炎が発生している。しかし、この紫外放射の強度については、あまりよく調べられていない。これは、実験的に測定する場合、アークの状態を一定に保持することが技術的に難しいためだと考えられる。そこで、本研究では、溶接ロボットを用いることによって安定したアークを発生させ、さまざまな条件下における紫外放射の強度(実効照度)を測定した。溶接ロボットを用い、作業台の中央に置いた厚さ 12mm の軟鋼の板上において、炭酸ガスアーク溶接のアークを発生させ、こ

れを 10 秒間、水平方向に 5cm 移動させながら保持した。この間に発生する紫外放射を、ACGIH の勧告に準拠した測定器を用いて測定した。ワイヤは、ソリッドまたはフラックス入りを用いた。実効照度は、一般に、電流とともに増加すること、アークからの放射の角度に強く依存し、これが 50-60°のときに最大となること、アークからの距離の自乗にほぼ正確に反比例することが明らかとなった。本研究の結果は、紫外放射障害防止対策を考える際の基礎データになると考えられる。

論文: Ann Occup Hyg (印刷中)

## 78. 炭酸ガスアーク溶接ヒュームの質量濃度変換係数(K 値)

小嶋 純

溶接作業場における作業環境測定では、粉じん計のヒュームに対する特性を十分に把握することが重要である。溶接ヒュームは発生時の状況や拡散過程でその形状が顕著に変化するため、これが K 値に多大な影響を及ぼすことが予想される。本研究では、未だ解明されていない溶接条件と K 値変動の関係を実験的に検証し、溶接電流が K 値変動に究めて大きな影響を及ぼすことを明らかにした。実験では、大型チャンバー内に設置した炭酸ガスアーク溶接ロボットを稼動して現場の溶接作業を再現し、そこで発生する溶接ヒュームの質量濃度を労研式 TR サ

ンプラーで、相対濃度をデジタル粉じん計で同時に測定(併行測定)して K 値を算出した。なお、実験に供した溶接ワイヤは JIS Z 3312, Z 3313, Z 3315, Z 3317, Z 3320 の 5 種類である。また溶接電流は 100A, 150A, 200A, 250A, 300A の 5 段階にわけて実験を行った。この結果、K 値は電流値の増大により、同一のワイヤを用いた場合でも最大 4 倍程度増大することが判明した。併行測定と同時にを行ったヒュームの粒度分布測定から、この K 値変化はヒュームの粒径の増大に起因していることが示された。

## 79. プッシュプル型一様流換気装置の流動特性に関する研究

柴田延幸, 小嶋 純

溶接作業を想定した換気装置の導入について、従来ほとんど考慮されていなかった溶接品質への影響を考慮した局所排気装置およびプッシュプル型換気装置の設置・運用方策の策定について実験および数値計算を行った。狭隘空間では、排気フードの呼吸域濃度制御が極めて有効であることが示された。また、フラックスワイヤ使用時の局排の適切な稼動要件では、溶接品質を意識した状況でも、ソリッドワイヤより小風量で呼吸域の汚染物質濃度が制御可能であることも新たに示された。

論文: Shibata N, Tanaka M, et al. (2000) Numerical simulations to determine the most appropriate welding and ventilation

conditions in small enclosed workspace. Ind Health 38, 356-365; Ojima J, Shibata N, et al. (2000) Laboratory evaluation of welder's exposure and efficiency of air duct ventilation for welding work in a confined space. Ind Health 38, 24-29; 小嶋 純, 柴田延幸, 他(2000) 溶接作業時の個人曝露粉じん濃度の測定について セイフティダイジェスト, 46, 7-19.

発表: 藤代祐樹, 小嶋 純, 柴田延幸, 他(2000) 開放式プッシュプル型換気装置の一様流と溶接品質 第40回日本労働衛生工学会講演抄録集, 140-141; 藤代祐樹, 小嶋 純, 柴田延幸, 他: 溶接ヒューム対策における開放式プッシュプル型換気装置の一様流と溶接品質. 2001年度溶接学会春季全国大会(予定)

## 80. プッシュプル換気法で発生する逆流気流の気流分布の測定

四本久郎

プッシュプル換気法をバス内の接着作業中に発生する溶剤の除去のために使用した際に、プッシュ側からプル側に流れている気流中に、この流れを遮る様に作業者が立った時、平常の空気の流れと反対の方向、即ち作業者に向かって流れてくる気流が発生している事を観察した。この気流の逆流現象は、排気のみ的一面開口のドラフトにおいても発生するが、プッシュ気流が加わると特にはっきりと現れる。この逆流気流は作業者の呼吸域に流れて行き、気流中に溶剤などが存在すれば、作業者が有機溶剤などに暴露する事になるのである。今年度はレーザー光を用いて、プッシュプル換気システム使用の際に発生する逆流気流の可視化を試みた。プッシュ気流の発生には扇風機を使用した。扇風機を吸い込み

開口から 2 メートルほど離れた位置に置き、扇風機の前に等身大の人形を座らせ、プッシュ気流を発生させて、人形の前方に逆流気流を発生させた。モニターとして使用した線香の煙の流れを CCD カメラで写して、光磁気ディスクに記録し、画像解析ソフトを用いて、逆流気流の可視化画像を得る事が出来た。さらに、逆流気流を破壊する為に、この人形の胸元に別の吸い込みフードを取り付けて、逆流気流を吸い込む実験を行った結果、逆流した気流がこの小さな吸い込みフードに排気され、作業者の呼吸域に流動してくる逆流気流を排気する事が出来た。逆流してくる気流が人形の胸元に設置した小型のフードに排気されている様子も可視化画像として得られた。

## 81. 全身振動の振動感覚に関する研究

前田節雄, 米川善晴, 高橋幸雄

公害振動の評価を行う場合、建物内の人の近傍での評価することが ISO/DIS2631-2(2000)において規定されている。また、建物内での人の姿勢が規定できる場合は、ISO2631-1(1997)の周波数補正曲線を、そして、規定できない場合は、ISO2631-2 草案に規定されている複合周波数補正曲線を使用して、周波数補正振動加速度実効値を求めることが規定されている。このような各周波数補正曲線使用における問題点も指摘されてきている。また、公害振動の法による規制は、振動の感覚閾値までは考慮していないが、影響評価あるいは対策では、人の振動感覚閾値が 1 つの指標となっていることも多く、公害振動の評

価への振動感覚閾値をも考慮した周波数補正曲線の検討の必要性も指摘されてきている。そこで、本研究では、8Hz 正弦波、中心周波数 8Hz の 1/1, 1/3 オクターブバンド振動、及び、実際の建物内の 4 種類の振動パターン鉛直振動に対する仰臥位の振動感覚閾値を、被験者調整法を用いて実験的に測定し、これまで使用されてきている JIS, ISO, BS 規格の周波数補正を行い、周波数帯域の臥位振動感覚閾値について検討した。検討の結果、実際の建物内での振動に対する振動感覚閾値は、これまで考えられてきた値よりも小さいことが明らかになった。

発表: 第 73 回日本産業衛生学会

## 82. 手腕振動のパワー測定に関する研究

前田節雄, 米川善晴, 高橋幸雄

手持動力工具における振動は、振動障害を引き起こす原因であると考えられている。ISO5349, JISC1511 では手持動力工具ハンドルでの振動を測定することにより 1 日当たりの暴露限界値を定めている。しかし、この測定方法では、把持力等の違いによって手腕系にどれだけの振動が伝達しているのかが明らかではなかった。そこで、手腕系に伝達され吸収される振動吸収エネルギー(振動パワー)を測定する方法が提案されてきている。本研究では、提案されてきている振動パワー測定システムを構築すると共に、手持動力工具使用経験者と未経験者を想定して、被験者の把持力が普通の場合と、最大把持力での

振動吸収エネルギーの測定を行い、把持力の差による振動吸収エネルギーの違いについて検討した。その結果、振動暴露 X 方向において、軽い把持力と最大把持力では、振動吸収エネルギーには差が見られなかった。Z 方向においては、振動吸収エネルギーに違いが見られた。従って、手腕系に吸収される振動パワーを考える場合、振動暴露の暴露方向や把持力を考慮しなければならないことが明らかになった。

発表: 9th International Conference on Hand-Arm Vibration

### 83. 低周波音による人体影響

低周波音曝露時に体表面に誘起される振動について、左右対称性を調べた。人体が完全な左右対称ではないことから、生じる振動にもその非対称性が反映されることを示唆する報告例があるが、低周波音による振動の場合にもこの非対称性が生じるかどうかを確認することが目的である。9人の男性被験者に対して15種類(5種類(20, 25, 31.5, 40, 50Hz)の周波数, 3種類(100, 105, 110dB(SPL))の音圧レベル)の低周波音を曝露し、胸部、腹部、背中 of 左右対称部位での振動を測定した。分散分析によって左右対称部位での結果を比較したところ、明らかな非対称性は認められなかった。このことから、低周波音によって人体に誘起される振動には、人体の非対称性の影響は小さいと考えられた。また、上記の低周波音曝露時に生じる不快感に関し、被験者に3段階

高橋幸雄, 米川善晴, 金田一男, 前田節雄  
で評価をさせ、その結果を主成分分析したところ、4個の主成分が検出された。このうち、第1主成分は高い音圧レベルによる「圧迫感」の効果、第2主成分は聴覚による「うるささ」の効果と推定された。この二つの主成分による累積寄与率は約77%で、不快感のほとんどを説明できた。第二主成分である「うるささ」の効果を低減するため、被験者に耳栓を着用させて同じ測定を行ったところ、不快感の評価値は小さくなった。このことから、耳栓の着用という簡単な方法で、低周波音によって生じる不快感をある程度は低減できると考えられた。

発表：日本音響学会・騒音振動研究会，  
2000/12/15(本研究の一部を発表)；第74  
回日本産業衛生学会(一部を発表予定)

### Ⅲ 研究発表

#### 1. 原著

##### (1) 原著論文

- 1) Akinori Nakata, Shunichi Araki, Takeshi Tanigawa, Akiko Miki, Susumu Sakurai, Norito Kawakami, Kazuhito Yokoyama, Mitsuo Yokoyama (2000) Decreases of suppressor-inducer (CD4+CD45RA) T lymphocytes and increase of serum immunoglobulin G due to perceived job stress in Japanese nuclear electric power plant workers. *J Occup Environ Med* 42, 143-150.
- 2) Norito Kawakami, Kazunori Akachi, Hiroyuki Shimizu, Takashi Haratani, Fumio Kobayashi, Masao Ishizaki, Takeshi Hayashi, Osamu Fujita, Yoshiharu Aizawa, Shogo Miyazaki, Hisanori Hiro, Shuji Hashimoto, Shunichi Araki (2000) Job strain, social support in the workplace, and haemoglobin A1c in Japanese men. *Occup Environ Med* 57(12), 805-809.
- 3) Sang Hwoi Park, Shunichi Araki, Akinori Nakata, Yang Ho Kim, Jong An Park, Takeshi Tanigawa, Kazuhito Yokoyama, Hajime Sato (2000) Effects of occupational metallic mercury vapour exposure on suppressor-inducer (CD4+CD45RA+) T lymphocytes and CD57+CD16+ natural killer cells. *Int Arch Occup Environ Health* 73, 537-542.
- 4) Shin-ichi Sawada (2000) Effect of ambient temperature on cold-induced vasodilatation (CIVD) response and subjective thermal loads induced by repeated finger cooling. In: *Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium: Selected Papers from the Conference ICB-ICUC'99*. eds by R. J. de Dear, JD Kalma, TR Oke, A Auliciems, WCASP-50 WMO/TD No. 1026, p149-154, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.
- 5) Masaya Takahashi, Heihachiro Arito (2000) Maintenance of alertness and performance by a brief nap after lunch under prior sleep deficit. *Sleep* 23, 813-819.
- 6) 錦戸典子, 影山隆之, 小林敏生, 原谷隆史 (2000) 簡易式質問紙による職業性ストレスの評価—情報処理企業男性従業員における抑うつ度との関連—. *産業精神保健* 8(2), 73-82.
- 7) 倉林るみい, 齋藤高雅, 鈴木 満 (2000) デュッセルドルフ在留邦人コミュニティにおける精神保健サービスの需要と供給. *文化とこころ—多文化間精神医学研究—* 5(1-2), 109-111.
- 8) 倉林るみい, 太田博昭, 倉本英彦, 大西 守, 鈴木 満 (2000) パリ在留邦人コミュニティにおける精神保健サービスの需要と供給. *文化とこころ—多文化間精神医学研究—* 5(1-2), 112-114.
- 9) Hirofumi Tsuga, Takeshi Honma (2000) Effects of short-term toluene exposure on ligand binding to muscarinic acetylcholine receptors in the rat frontal cortex and hippocampus. *Neurotoxicol Teratol* 22, 603-606.
- 10) Kanenobu Kubo, Yuko Sakita, Noriko Otaki, Masami Kimura, Takeshi Minami (2000) Rapid identification of metallothionein isoforms in liver cytosol fraction by capillary zone electrophoresis using EDTA. *J Chromatogr B* 742, 193-198.
- 11) Ayako Takata, Haruhito Kikuchi, Ryuji Fukuzawa, Shuichi Ito, Masataka Honda, Jun-ichi Hata (2000) Constitutional WT1 mutations correlate with clinical features in children with progressive nephropathy. *J Med Genet* 37(9), 698-701.
- 12) Fuminori Otsuka, Izumi Okugaito, Motoyasu Ohsawa, Akihiro Iwamatsu, Kaoru Suzuki, Shinji Koizumi (2000) Novel responses of ZRF, a variant of human MTF-1, to in vivo treatment with heavy metals. *Biochim Biophys Acta* 1492, 330-340.
- 13) Hiroyuki Saito, Jun Ojima, Hiroki Takahashi, Takeshi Iwasaki, Naomi Hisanaga, Heihachiro Arito (2000) Construction of an exposure chamber for animals and its use for inhalation exposure to welding fumes and gases. *Ind Health* 38, 323-326.
- 14) Maria Beatriz Guinto Villanueva, Shinji Koizumi, Hiroshi Jonai (2000) Cytokine production by human peripheral blood mononuclear cells after exposure to heavy metals. *J Health Sci* 46, 358-362.

- 15) Miho Ikeda, K Kuroki, Hotaka Suzuki, Hiroyuki Nakayama, Junzo Saegusa, Kunio Doi (2000) Picryl chloride-induced allergic dermatitis in IQI/Jic female mice. *Exp Toxicol Pathol* 52, 235-240.
- 16) Ogawa Y, Yamamura Y, Ando H, Kadokura M, Agata T, Fukumoto M, Satake T, Machida K, Sakai O, Miyata Y, Nonaka H, Nakajima, K, Hamaya S, Miyazaki S, Ohida M, Yoshioka T, Takagi S, Shimizu H (2000) An attack with sarin nerve gas on the Tokyo subway system and its effects on victims. In: ACS symposium series 745, Natural and selected synthetic toxins: Biological implications. eds. A. T. Tu, W. Garfield. American Chemical Society, Washington DC.
- 17) Pengfei Gong, Yasumitsu Ogra, Shinji Koizumi (2000) Inhibitory effects of heavy metals on transcription factor Sp1. *Ind Health* 38, 224-227.
- 18) Shinji Koizumi, Kaoru Suzuki, Yasumitsu Ogra, Pengfei Gong, Fuminori Otsuka (2000) Roles of zinc fingers and other regions of the transcription factor human MTF-1 in zinc-regulated DNA-binding. *J Cell Physiol* 185, 464-472.
- 19) Susumu Sakata, Satoshi Shimizu, Takashi Kishi, Kazuko Hirai, Ippei Mori, Yoshimi Ohno, Masatsugu Ueda, Miyako Takagi, Hisaharu Kohzaki, Shingo Okamoto, Ikuko Shimamoto, Susumu Yanagi, Kumiko Ogoshi, and Jeevan B. Sherchand (2000) Correlation between Erythropoietine and Lactate in Human during Altitude Exposure. *Jpn J Physiology* 50, 285-288.
- 20) 伊藤秀一, 高田礼子, 菊池春人, 秦 順一, 幡谷浩史, 池田昌弘, 本田雅敬 (2000) Wilms'腫瘍抑制遺伝子の変異による腎症 2 例. *腎臓* 22(4), 312-315.
- 21) 山脇靖弘, 岸本卓巳, 森永謙二, 神山宣彦 (2000) 備後地方のイ草染土じん肺に関する疫学的, 労働衛生工学的, 鉱物学的研究. *産業医学ジャーナル* 23, 31-37.
- 22) 青木三郎, 神山宣彦, 篠原也寸志 (2000) 七島-硫黄島海嶺域で採取されたピストン・コアの鉱物・地球化学的研究. *堆積学研究* 51, 5-21.
- 23) Nobuyuki Shibata, Masaki Tanaka, Jun Ojima, Takeshi Iwasaki (2000) Numerical simulations to determine the most appropriate welding and ventilation conditions in small enclosed workspace. *Ind Health* 38, 356-365.
- 24) Kazuhito Yokoyama, Shunichi Araki, Akira Akabayashi, Takahiko Kato, Tadashi Sakai, Hajime Sato (2000) Decrease of glucose utilization rate in the spinal cord of experimental 2,5-hexanedione poisoning rats: Application of microdetermination technique. *Ind Health* 38, 189-194.
- 25) Kazuhito Yokoyama, Shunichi Araki, Hajime Sato, Hiroshi Aono (2000) Circadian rhythms of seven heavy metals in plasma, erythrocytes and urine in men: Observation in metal workers. *Ind Health* 38, 205-212.
- 26) Kazuhito Yokoyama, Shunichi Araki, Akira Akabayashi, Takahiko Kato, Tadashi Sakai, Hajime Sato (2000) Alteration of glucose metabolism in the spinal cord of experimental lead poisoning rats: Microdetermination of glucose utilization rate and distribution volume. *Ind Health* 38, 221-223.
- 27) JinMan Kim, Kazuhito Yokoyama, Shunichi Araki (2000) The effect of *Ginkgo biloba* extract (GBe) on axonal transport, microvasculature and morphology of sciatic. *Environ Health Prev Med* 5, 53-59.
- 28) Yoshiyuki Hotta, Shunichi Araki, Hajime Sato, Kazuhito Yokoyama (2000) Social life factors for the mortality from motor vehicle accident. *Jap J Occup Med Traumatol* 48, 483-489.
- 29) 宋 慧玲, 荒記俊一, 横山和仁, 許 錦泉 (2000) 歯周病のリスクファクターに関する研究—電力会社変電所従業員(台湾)を対象として—. *日職災誌* 48, 140-146.

## (2) 学会発表の出版物

- 1) Maria Beatriz G. Villanueva, Hiroshi Jonai, Midori Sotoyama, Susumu Saito (2000) Evaluation of the ergonomic aspects of portable personal computer with flat panel displays (PC-FPDs). *Proceedings of the IEA2000/HFES2000 Congress*, I-p654-657.

- 2) Shin-ichi Sawada (2000) HEALTH AND PERFORMANCE IN THE COLD-WORKSHOP. eds. by Hassi J, Holmer I, Rintamaki H, 1-206, Cold Work Action Program, Finland .
- 3) Shin-ichi Sawada (2000) The need for a rational choice of cold protective equipment in a refrigerated working environment. In: ARBETE OCH HALSA, eds. by Kuklane K, Holmer I, 8, 57-61.
- 4) Teruichi Shimomitsu, Takashi Haratani (2000) Current status of occupational stress and health in Japan. J Tokyo Med Univ 58 (3), 331-337.
- 5) Xu-Hong Yu, Midori Sotoyama, Susumu Saito (2000) Does the row typesetting of characters affect the accuracy of accommodation in binocular viewing? Proceedings of the 8th International Conference on Myopia, p274-278.
- 6) 朝倉明美, 桜井範子, 三木明子, 原谷隆史 (1999) 大都市の自治体病院に勤務する看護職の職業性ストレス. 東京都衛生局学会誌 No103, 306-307.
- 7) Saburo Aoki, Norihiko Kohyama, Kaoru Oinuma (1999) The relationship between sedimentary environments and mineralogical-chemical composition of clays in marine sediments along the East Asian Continent. In: Land-Sea Link in Asia; p134-139, Proceedings of an International Workshop on Sediment Transport and Storage in Coastal Sea-Ocean System, Tsukuba, Japan, March 15-19.

## 2. 総説

- 1) Susumu Saito, Bruno Piccoli, Michael J Smith, Midori Sotoyama, Glenn Sweitzer, Maria Beatriz G Villanueva, Ryoji Yoshitake (2000) Ergonomic guidelines for notebook personal computers. Ind Health 38, 421-434.
- 2) 倉林るみい (2000) 職場のストレス—今日的課題からストレス対策に向けて. 精神医学 42(10), 1016-1022.
- 3) Rie Yoshida, Yasutaka Ogawa (2000) Oxidative stress induced by 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin: An application of oxidative stress markers to cancer risk assessment of dioxins. Ind Health 38, 5-14.
- 4) 菊池春人, 高田礼子, 秦 順一 (2000) WT1 遺伝子異常—腎疾患との関連を中心に—. 腎臓 22(4), 234-242.
- 5) 小泉信滋 (2000) 哺乳類メタロチオネイン遺伝子の重金属応答. Biomed Res Trace Elements 11, 104-113.
- 6) 秦 順一, 福澤龍二, 高田礼子, 菊池春人 (2000) ウイルムス腫瘍と奇形症候群. 日本臨牀 58 (7), 1419-1425.
- 7) 小嶋 純, 柴田延幸, 岩崎 毅, 沈 光鎮 (2000) 溶接作業時の個人曝露粉じん濃度の測定について. セイフティダイジェスト 46(5), 7-19.
- 8) Shunichi Araki, Hajime Sato, Kazuhito Yokoyama, Katsuyuki Murata (2000) Subclinical neurophysiological effects of lead: A review on peripheral, central, and autonomic nervous system effects in lead workers. Am J Ind Med 37, 193-204.

## 3. 著書

- 1) 皆川洋二, 川上憲人, 夏 目誠, 小林章雄, 島 悟, 原谷隆史, 廣 尚典, 福井城次, 箕輪尚子 (2000) 座談会テーマ3 知的労働と心の健康. 日本産業衛生学会 70 年史編集委員会編, 日本の産業保健—あゆみと展望, p85-99, 東京, 法研.
- 2) 原谷隆史 (2000) 海外の労災補償の現況, 精神障害等の労災認定「判断指針」対応 職場におけるメンタルヘルス対策. 日本産業精神保健学会編, p127-133, 東京, 労働調査会.
- 3) 斉藤 進 (2000) 3 次元画像と視覚負担. 3 次元画像と人間の科学, 原島博監修, p91-111, 東京, オーム社.

- 4) 齊藤 進 (2000) 採光・照明. 新・産業安全ハンドブック, 労働省安全課監修, p313-315, 東京, 中央労働災害防止協会.
- 5) 前田節雄 (2000) 振動. 新・産業安全ハンドブック, 労働省安全課監修, p324-327, 東京, 中央労働災害防止協会.
- 6) 澤田晋一 (2000) 人間工学. ISO/JIS 規格便覧 2000, 日本人間工学会 ISO/TC159 (人間工学) 国内対策委員会編, 東京, 日本人間工学会.
- 7) 篠原也寸志 (2000) X線回折による粘土鉱物の定量分析. 粘土科学への招待, 須藤談話会編, p268-273, 東京, 三共出版.
- 8) 篠原也寸志 (2000) 粘土鉱物の解析手法 (1) X線回折法(XRD). 粘土科学への招待, 須藤談話会編, p71-76, 東京, 三共出版.
- 9) 神山宣彦 (2000) 粘土鉱物の解析手法 (2) 電子顕微鏡法(TEM). 粘土科学への招待, 須藤談話会編, p76-85, 東京, 三共出版.
- 10) 神山宣彦 (2000) 環境と粘土鉱物 (4) 健康に関係する粘土鉱物. 粘土科学への招待, 須藤談話会編, p177-182, 東京, 三共出版.
- 11) 神山宣彦 (2000) 試料の調整. 粘土科学への招待, 須藤談話会編, p240-242, 東京, 三共出版.
- 12) 神山宣彦 (2000) 粘土鉱物の結晶構造と種類の判定方法, 10-2 電子顕微鏡(TEM, SEM). 粘土科学への招待, 須藤談話会編, p251-255, 東京, 三共出版.
- 13) 米川善晴 (2000) 振動障害及びその予防に関する知識. 刈払機取扱作業必携, 安全衛生部安全課・衛生課編, p81-94, 林材業労災防止協会.
- 14) 明星敏彦 他 (2000) 粉体工学用語辞典 第2版, 粉体工学会編, 東京, 日刊工業新聞.
- 15) 小川康恭 (2000) 労働現場の有害因子と健康障害. リスク学辞典, 日本リスク研究学会編, p52-53, 東京, TBSブリタニカ.
- 16) 城内 博 (2000) 労働災害補償および労働災害の現況. リスク学事典, 日本リスク研究学会編, p54-55, 東京, TBSブリタニカ.
- 17) 城内 博 (2000) 労働衛生管理. リスク学事典, 日本リスク研究学会編, p56-57, 東京, TBSブリタニカ.
- 18) 堀口俊一, 岸 玲子, 竹内康浩, 荒記俊一, 大前和幸, 日下幸則, 鈴木忠能, 田中茂, 橋本哲明 (2000) 有害環境因子とヒューマンリスク(座談会). 日本産業衛生学会(編) 日本産業衛生学会 70年史, p100-114, 東京, 日本産業衛生学会.
- 19) 荒記俊一 (2000) 日本産業衛生学会の活動ー産業神経・行動学研究会. 日本産業衛生学会(編) 日本産業衛生学会 70年史, p196-197, 東京, 日本産業衛生学会.
- 20) 荒記俊一, 高田 昂, 若林之矩 (2000) 鼎談ー21世紀の勤労者医療. 高田昂, 若林之矩(編) 勤労者医療の最前線, p29-53, 東京, 労働調査会.
- 21) 産業医学総合研究所 (2000) 産業医学総合研究所. 中央労働災害防止協会(編):安全衛生年鑑 平成12年版, p67-76, 東京, 中央労働災害防止協会.
- 22) 荒記俊一 (2000) 日本職業・災害医学会会誌第48巻臨時増刊号, 199p, 東京, 日本職業・災害医学会.

## 4. 発表講演

### (1) 特別講演・報告・シンポジウム・パネルディスカッション・ワークショップ

- 1) Lumie Kurabayashi, Satoru Shima, Hisanori Hiro, Mitsuru Suzuki, Fumitaka Noda (2000) A survey on pre-assignment training programs for Japanese expatriates: One of stress management

- programs in Japanese companies. Symposium: Stress at work in Asian countries. 3rd World Congress on Stress, Dublin, Abstracts, p21.
- 2) Shin-ichi Sawada (2000) Recent trends in the incidence of occupational heat disorders in Japan. ICOH 2000 Pre-conference symposium on evaluation and control of heat stress, Singapore, August 26.
  - 3) Shin-ichi Sawada (2000) Work-related factors of frostbite incidence in cold work environments of Japan. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, ICOH2000 Mini-symposium 42:Cold Stress, Scientific Programme and Abstracts, p136.
  - 4) Shin-ichi Sawada (2000) Health and Performance in the Cold-Workshop. 16th-18th May, Oulu, Finland.
  - 5) 岩切一幸 (2000) 照明の光色が脳の活動レベルに及ぼす影響. 日本生理人類学会第 1 回オフィス研究部会特別講演.
  - 6) 原谷隆史 (2000) 職場のメンタルヘルス対策. 第 28 回福岡県産業医学大会, 特別講演, p45-50.
  - 7) 原谷隆史 (2000) 職場のメンタルヘルス対策の研究動向. メンタルヘルス研究会, 日本労働研究機構.
  - 8) 原谷隆史 (2000) 働く人のメンタルヘルスに関する調査. 全日本民医連労働者健康問題委員会.
  - 9) 倉本英彦, 太田博昭, 倉林るみい (2000) 日仏・リエゾン精神医療の実際. 第 7 回多文化間精神医学会抄録集, p68.
  - 10) 福田秀樹 (2000) 心理学における睡眠研究 (9) - 聴覚障害者の睡眠 -. 日本心理学会第 64 回大会ワークショップ指定討論.
  - 11) 本間健資 (2000) 21 世紀に向っての労働衛生研究戦略. 第 25 回生物学的モニタリング・バイオマーカー研究会シンポジウム 「これからの労働衛生活動と生物学的モニタリングの関わり」.
  - 12) ムーサ・ファートル・ラーマン, 渡邊佐登, 三輪久彰, 秋本円香, 吉田成一, 小泉信滋, 武田 健 (2000) ダイオキシンのマウス精巣セルトリ細胞に対する影響 - RAP-PCR 法による発現変動遺伝子の解析. フォーラム 2000: 衛生薬学・環境トキシコロジー, 講演要旨集, P-136.
  - 13) 大塚文徳, 大沢基保, 鈴木 薫, 小泉信滋 (2000) 重金属応答を制御する転写因子 MTF-1 の細胞内局在性の解析. フォーラム 2000: 衛生薬学・環境トキシコロジー, 講演要旨集, P-115.
  - 14) 中西良文 (2000) OECD.GLP の動向 (1998-2000). 日本 QA 研究会 GLP 特別講演会.
  - 15) 福澤龍二, 高田礼子, 坂元 純, 菊池春人, 梅澤明弘, 柴田理恵, 秦 順一 (2000) Wilms 腫瘍の発症機序. 第 89 回日本病理学会総会ワークショップ, 日本病理学会雑誌 89(Suppl.), 136.
  - 16) Tsutom Okuno (2000) Visible and IR, Sources and physical characteristics, Executive Summary of the 4th International Non-Ionizing Radiation Workshop, p105-106.
  - 17) Hisataka Sakakibara, Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa (2000) Thermotactile threshold testing - Part 2: Screening of vibration-induced neuropathy. International Workshop (ISVR, UK): Diagnosis of injuries caused by hand-transmitted vibration, p31.
  - 18) Setsuo Maeda, Hisataka Sakakibara, Yoshiharu Yonekawa (2000) Thermotactile threshold testing - Part 1: Measurement conditions. International Workshop (ISVR, UK): Diagnosis of injuries caused by hand-transmitted vibration, p29.
  - 19) 米川善晴 (2000) 日本における作業環境における騒音・振動の対策, 韓国作業環境における騒音振動対策シンポジウム, p82.
  - 20) 明星敏彦 (2000) エアロゾル科学のゆりかごとしての労働衛生研究, 2000 年度 IP 奨励賞授賞講演, 粉体工学会秋期研究発表会講演論文集, p18-23.



- 21) Anna-Liisa Sundquist, Roque Puiatti, Hiroshi Jonai, Andrew Fasey, Issac Obadia, Herman Koeter, Halpaap Achim, Redge Green (2000) Global harmonization of chemical classification and labelling systems. Intergovernmental Forum on Chemical Safety (IFCS) III, Salvador.
- 22) 城内 博 (2000) 化学物質管理のための表示の国際的動向, 全国産業安全衛生大会研究発表集, p474-475.
- 23) Shunichi Araki, Hajime Sato, Kazuhito Yokoyama (2000) Subclinical neurophysiological effects of lead: Methodology and relation to blood lead. 26th Congress of the International Commission on Occupational Health, Singapore, Mini-symposium, Scientific Program and Abstracts, p56.
- 24) 荒記俊一 (2000) 産業・環境神経行動学. 第 12 回日本産業衛生学会 産業神経・行動学研究会シンポジウム「産業中毒の先駆的研究:その発想の原点」, p3.
- 25) 荒記俊一 (2000) 私の研学生活から一産業医学総合研究所への転出にあたって. 第 191 回東京医学会特別学術講演会, 医学部最終講義, p1.
- 26) 荒記俊一 (2000) 職業医学から勤労者医学へ一勤労者医療(臨床医学)と産業保健活動(予防医学)の一元化. 第 48 回日本職業・災害医学学会学術大会, 会長講演, 日本職業・災害医学学会誌 48(Suppl.), p35.

## (2) 一般口演・ポスター発表

- 1) Akinori Nakata, Takashi Haratani, Masaya Takahashi, Norito Kawakami, Hiroyuki Shimizu, Fumio Kobayashi, Shunichi Araki (2000) Association of poor sleep habits with sick leave in Japanese male white-collar day workers. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstracts, p584.
- 2) Kiyomi Takeuchi, Fumio Kobayashi, Norito Kawakami, Takashi Haratani, Masao Ishizaki, Takeshi Hayashi, Osamu Fujita, Yoshiharu Aizawa, Shogo Miyazaki, Hisanori Hiro, Shuji Hashimoto, Shunichi Araki (2000) Job stress and sick absenteeism in Japan - From japan work stress and health cohort study. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstracts, p263.
- 3) Masao Ishizaki, Yuko Morikawa, Hideaki Nakagawa, Yuichi Yamada, Norito Kawakami, Takashi Haratani, Fumio Kobayashi, Shunichi Araki (2000) Work-place characteristics and plasma fibrinogen in Japanese employees. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstracts, p672.
- 4) Norito Kawakami, Takashi Haratani, Fumio Kobayashi, Masao Ishizaki, Takeshi Hayashi, Osamu Fujita, Yoshiharu Aizawa, Shogo Miyazaki, Hisanori Hiro, Shuji Hashimoto, Shunichi Araki (2000) Job stress and health in Japan: Summary of baseline findings from Japan work stress and health cohort. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstracts, p327.
- 5) Shogo Miyazaki, Seichi Horie, Norito Kawakami, Takashi Haratani, Teruichi Shimomitsu (2000) Identification of job stressors among software engineers in Japan. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstracts, p579.
- 6) Takashi Haratani, Akiko Miki, Norito Kawakami, Fumio Kobayashi, Masao Ishizaki, Takeshi Hayashi, Osamu Fujita, Yoshiharu Aizawa, Shogo Miyazaki, Hisanori Hiro, Shuji Hashimoto, Shunichi Araki (2000) Relationship between the Job Content Questionnaire and the Generic Job Stress Questionnaire. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstracts, p584.
- 7) Takeshi Hayashi, Atsushi Nakatani, Norito Kawakami, Takashi Haratani, Fumio Kobayashi, Masao Ishizaki, Osamu Fujita, Yoshiharu Aizawa, Shogo Miyazaki, Hisanori Hiro, Shuji Hashimoto, Shunichi Araki (2000) Job stress and sickleave of 7 days or longer in Japanese workers. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstracts, p263.

- 8) Teruichi Shimomitsu, Takashi Haratani, Noboru, Iwata, Kazuhito Yokoyama, Yutaka Ono, Takeshi Tanigawa, Ken Nakamura, Toshimasa Maruta, Junichiro Hayano, Koichi Nakano, Yuko Odagiri, Yumiko Ohya, Masaaki Kato (2000) Development of a Novel Brief Job Stress Questionnaire. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstracts, p584.
- 9) Yoshiharu Aizawa, Hideki Tonori, Masayuki Ojima, Norito Kawakami, Takashi Haratani, Fumio Kobayashi, Masao Ishizaki, Takeshi Hayashi, Osamu Fujita, Shogo Miyazaki, Hisanori Hiro, Shuji Hashimoto, Shunichi Araki (2000) Gender, age and job stress in Japan. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstracts, p672.
- 10) Yuko Odagiri, Teruichi Shimomitsu, Yumiko Ohya, Takashi Haratani, Akizumi Tsutsumi (2000) Examination of job stress and burnout among nurses – Using a Novel Brief Job Stress Questionnaire. Sixth International Congress of Behavioral Medicine, Brisbane, Internatl J Behav Med 7 (Suppl. 1), 162-163.
- 11) 下光輝一, 原谷隆史, 岩田 昇, 中村 賢, 横山和仁, 大野 裕, 谷川 武, 丸田敏雅, 古木勝也, 早野順一郎, 中野弘一, 小田切優子, 大谷由美子 (2000) 多軸的ストレス評価を目的とした職業性ストレス簡易調査票の開発. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 167.
- 12) 吉井清子, 山崎喜比古, 朝倉隆司, 原谷隆史 (2000) 人事労務管理制度のあり方と労働者の仕事上のストレスとの関連性－既存統計調査の再分析－. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 184.
- 13) 原谷隆史, 中田光紀, 高橋正也, 川上憲人, 三木明子, 倉林るみい, 清水弘之, 小林章雄, 荒記俊一 (2000) 12 時間交替制勤務の導入による工場労働者の睡眠への影響:8 時間交替制からの変更. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 175.
- 14) 原谷隆史, 中田光紀, 高橋正也, 福井里江, 川上憲人, 清水弘之 (2000) 交替制勤務の変更による疾病休業への影響:8 時間 3 交替から 12 時間 2 交替への変更. 第 59 回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌 47(11) 特別付録, 805.
- 15) 佐々木美奈子, 原谷隆史 (2000) 看護婦のストレス-セクシャルハラスメント被害を中心に. 第 7 回日本産業精神保健学会, 産業精神保健 8(2), 154.
- 16) 佐々木美奈子, 原谷隆史 (2000) 看護婦のセクシュアルハラスメント被害とストレスについて. 日本健康科学学会第 16 回学術大会, Health Sciences 16(4), 350.
- 17) 三木明子, 原谷隆史, 中田光紀 (2000) 病院勤務看護婦における職業性ストレスの職種差. 第 36 回宮城県公衆衛生学会学術総会抄録集, p2.
- 18) 小田切優子, 下光輝一, 原谷隆史, 大谷由美子 (2000) 事業所における職業性ストレス簡易調査票の試用-多軸的ストレス評価を目的として-. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 166.
- 19) 小田切優子, 下光輝一, 大谷由美子, 加藤理津子, 三浦由美, 原谷隆史, 堤 明純 (2000) 大学病院に勤務する看護婦の職業性ストレスならびに燃えつきに関する検討. 第 16 回日本ストレス学会学術総会, ストレス科学 15 (2) , 130.
- 20) 小林章雄, 竹内清美, 川上憲人, 原谷隆史, 石崎昌夫, 林 剛司, 藤田 定, 相澤好治, 宮崎影吾, 廣 尚典, 荒記俊一 (2000) 仕事ストレスと疾病休業 -職業性ストレスと健康コホート研究データから-. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 645.
- 21) 石崎昌夫, 森河裕子, 中川秀昭, 山田裕一, 川上憲人, 原谷隆史, 小林章雄, 林 剛司, 藤田定, 相澤好治, 宮崎影吾, 廣 尚典, 荒記俊一 (2000) 心理社会的要因としての職種, 教育歴, 労働ストレスと肥満の関係について. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 241.
- 22) 川上憲人, 原谷隆史, 小林章雄, 石崎昌夫, 林 剛司, 藤田 定, 相澤好治, 宮崎影吾, 廣 尚典, 荒記俊一 (2000) 仕事の不安定さと抑うつ, 心血管疾患危険因子および疾病休業:職業性ストレスコホート研究ベースラインデータの解析. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 644.

- 23) 川上憲人, 清水弘之, 原谷隆史, 岩田 昇 (2000) 一般住民中のうつ病の経過, 社会生活への影響および受診行動. 第 59 回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌 47(11) 特別付録, 691.
- 24) 中田光紀, 原谷隆史, 高橋正也, 朴 商会, 川村則行 (2000) 睡眠が免疫系に及ぼす影響: 男性日勤労働者を対象とした疫学研究. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 174.
- 25) 田中克俊, 須藤美智子, 森崎美奈子, 北村尚人, 廣 尚典, 原谷隆史, 荒井 稔, 島 悟 (2000) 新しいストレスマネジメントマニュアルの作成 (5). 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 182.
- 26) 尾島正幸, 遠乗秀樹, 相澤好治, 遠乗陽子, 川上憲人, 原谷隆史, 小林章雄, 橋本修二, 林剛司, 石崎昌夫, 藤田 定, 河野慶三, 宮崎彰吾, 廣 尚典, 荒記俊一, 榊元 武 (2000) 職業性ストレス別にみた抑うつと運動・喫煙の関連について. 第 16 回日本ストレス学会学術総会, ストレス科学 15(2), 130.
- 27) Jungsun Park, Yangho Kim, Youngsook Cho, Ho Keun Chung, Kenji Iwasaki, Tatsuo Oka, Takeshi Sasaki, Naomi Hisanaga (2000) Regular overtime and cardiovascular function. 26th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts, p671.
- 28) Kenji Iwasaki, Tatsuo Oka, Takeshi Sasaki, Naomi Hisanaga (2000) Association of working hours with biological indices related to cardiovascular systems among engineers. 26th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts, p540.
- 29) Park Jungsun, Yangho Kim, Kenji Iwasaki, Tatsuo Oka, Takeshi Sasaki, Naomi Hisanaga (2000) Working time and cardiovascular functions among engineers of electronics manufacturing companies in Korea. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), p684.
- 30) Shin-ichi Sawada (2000) Work-related factors of frostbite incidence in cold work environments of Japan. 26th International Congress on Occupational Health, ICOH2000 Poster Session 7-64, Scientific Programme and Abstracts, p698.
- 31) Shin-ichi Sawada (2000) The need for a rational choice of cold protective equipment in a refrigerated working environment. NOKOBETEF6 and 1st European Conference on Protective Clothing, Book of Abstracts, p22.
- 32) Shin-ichi Sawada, Shunichi Araki, Kazuhito Yokoyama (2000) Thermoregulatory behavioral and physiological characteristics during alternately repeated exposure to cold and warm environments. The 9th International Conference on Environmental Ergonomics (ICEE Ruhr 2000), Program and Abstracts, p8.
- 33) Susumu Saito, Midori Sotoyama, Hiroshi Jonai, Masahiro Akutsu, Madoka Yatani, Tatsuya Marumoto (2000) Research activities of the ergonomics of computer in schools in Japan. Proceedings of the IEA 2000/HFES 2000 Congress, 1, p658.
- 34) 遠乗秀樹, 相澤好治, 渡辺光康, 尾島正幸, 遠乗陽子, 川上憲人, 原谷隆史, 小林章雄, 林剛司, 石崎昌夫, 藤田 定, 河野慶三, 宮崎彰吾, 廣 尚典, 荒記俊一, 榊元 武 (2000) 職業性ストレスの年齢特徴. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 163.
- 35) 外山みどり, Ulf Bergqvist, 阿部 聡, 城内 博, 斉藤 進 (2000) VDT 作業時における涙液量の減少. 人間工学 36 (Suppl.), 402-403.
- 36) 外山みどり, 岩切一幸, 城内 博, 斉藤 進 (2000) 学校におけるコンピュータ利用状況調査. 日本人間工学会第 30 回関東支部大会講演集, p116-117.
- 37) 外山みどり, 城内 博, 岩切一幸, 斉藤 進 (2000) コンピュータを快適に利用するために. 教育工学関連学協会連合第 6 回全国大会講演集, p707-708.
- 38) 岩崎健二, 佐々木 毅, 岡 龍雄, 安田彰典, 久永直見 (2000) 技術開発職場における労働時間・睡眠時間と生理機能. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 505.
- 39) 岡 龍雄, 岩崎健二, 佐々木 毅, 久永直見 (2000) 技術開発職場における長時間労働者の 24 時間心拍変動測定. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 683.

- 40) 佐々木 毅, 岩崎健二, 岡 龍雄, 毛利一平, 久永直見 (2000) 長時間労働者の血清脂質. 第 48 回日本職業・災害医学会プログラム・抄録集, p96.
- 41) 佐々木 毅, 岩崎健二, 岡 龍雄, 久永直見 (2000) 機械製造業従業員の労働時間・睡眠時間と血清 DHEA-S. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 506.
- 42) 岩切一幸, 山内須美子, 安河内 朗 (2000) 食器洗浄作業における姿勢補助器具の効果. 日本人間工学会第 30 回関東支部大会講演集, p40-41.
- 43) 岩切一幸, 山内須美子, 安河内 朗 (2000) 食器洗浄作業における姿勢補助器具の効果. 日本生理人類学会第 43 回大会要旨集, p88-89.
- 44) 高橋正也, 中田光紀, 有藤平八郎 (2000) 短期海外出張者の睡眠と仮眠—身体活動量による評価—. 第 25 回日本睡眠学会学術集会抄録集, p192.
- 45) 高橋正也, 中田光紀, 有藤平八郎 (2000) 短期海外出張中および後の睡眠—身体活動量にもとづく評価—. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 289.
- 46) 三木圭一 (2000) 夜間・覚醒継続時の生体影響評価—尿中カテコールアミン排泄量を指標として—. 第 16 回日本ストレス学会学術総会 ストレス科学 15 (2), 141.
- 47) 三木圭一, 須藤綾子 (2000) 夜間の作業が唾液中コルチゾール濃度に与える影響. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 503.
- 48) 上野 哲 (2000) 温度, pH 等の骨格筋の収縮に及ぼす影響. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 294.
- 49) 城内 博, M. B. G. Villanueva, 外山みどり, 斉藤 進 (2000) ノートブックパソコンの表示画面角度が姿勢に与える影響. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 634.
- 50) 城内博 (2000) ノートパソコンのエルゴノミクス. 第 12 回神奈川産業保健交流会.
- 51) 斉藤 進, 外山みどり, 城内 博, 吉武良治, 土屋和夫 (2000) VDT 作業者にみられる自覚症状の加齢変化と作業姿勢. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 633.
- 52) 島 悟, 廣 尚典, 田中克俊, 倉林るみい, 長谷川恵美子 (2000) 新しいストレスマネジメントマニュアルの作成(1). 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 178.
- 53) 福田秀樹, 杉田秀二郎 (2000) 加齢における premature saccade の変化. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 286.
- 54) 堀江正知, 澤田晋一, 桃坂泰寛, 宮崎彰吾, 若林三津子, 米塚和江 (2000) 炉前暑熱作業における 摂取飲料の至適希釈濃度の研究. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 309.
- 55) 澤田晋一, 加藤桂一, 久永直見, 石井哲也 (2000) 労働者死傷病報告からみた異常温度条件による業務上疾病の最近の発生動向. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 560.
- 56) 澤田晋一, 加藤桂一, 福田秀樹, 毛利一平, 石井哲也, 久永直見 (2000) 労働者死傷病報告からみた職業性凍傷の最近の発生動向と特徴. 第 48 回日本職業・災害医学会プログラム・抄録集, p98.
- 57) 澤田晋一, 福田秀樹, 加藤桂一, 毛利一平, 石井哲也, 久永直見 (2000) 労働者死傷病報告からみた職業性暑熱障害の最近の発生動向と特徴. 第 48 回日本職業・災害医学会プログラム・抄録集, p98.
- 58) Muneyuki Miyagawa, Katsumi Ohtani, Rui-sheng Wang, Megumi Suda, Kenichi Kobayashi, Takeshi Honma. (2000) Effects of prenatal exposure to 2, 2', 3, 5', 6-pentachlorobiphenyl (PCB 95) on learning behavior in rats: Acquisition of operant behavior under fixed-ratio (FR) schedule and alternating mixed schedule (alternating mixed FR DRO with TO) of reinforcement. 日本内分泌攪乱化学物質学会(環境ホルモン学会)第 3 回研究発表会要旨集, p280.

- 59) 宮川宗之, 本間健資, 大谷勝己, 須田 恵 (2000), 認知機能影響指標としてのラットのスケジュール制御オペラント行動(2); 交替型混合スケジュール下での反応に及ぼすトリメチルスズの影響. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 335.
- 60) Takeshi Honma, Hirofumi Tsuga, Megumi Suda (2000) Neurotoxicity Evaluation of Industrial Chemicals -Changes in Acetylcholine Receptors induced by Toluene. The 2nd Congress of Asian Society of Toxicology, Programme and Abstracts, p146.
- 61) 兪 小忠, 久保田久代, 王 瑞生, 三枝順三, 小川康恭, 竹内康浩 久永直見 (2000) Participation of the Bcl2 family genes and Fas-signaling system in male germ cell apoptosis induced by 2-bromopropane in rat. 第 28 回有機溶剤中毒研究会.
- 62) 王 瑞生, 本間健資 (2000) フロン代替溶剤 2-ブロモプロパンの毒性と細胞障害機構. 日本内分泌攪乱化学物質学会(環境ホルモン学会)第 3 回研究発表会要旨集, p353.
- 63) 王 瑞生, 本間健資 (2000) 2-ブロモプロパンによる細胞障害の発生機構. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 359.
- 64) 加藤桂一 (2000) 職業性疾病発生に関する検討. 第 40 回日本労働衛生工学会第 21 回作業環境測定研究発表会抄録集, p162-163.
- 65) 関口総一郎, 須田 恵, テキ雅麗, 川井さゆり, 本間健資(2000)雌ラットの生殖機能に対する 1, 2-dichloropropane の影響. 第 27 回日本トキシコロジー学会学術年会, プログラム・要旨集, p243.
- 66) 岩田豊人 (2000) 紫外線の照射強度, 照射時間の差異がKB細胞に及ぼす影響について. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), p313.
- 67) 佐藤美麗, 小林健一, 小林哲也, 町田武生 (2000) 成長遅延症マウス脳下垂体細胞相と甲状腺移植の効果. 第 52 回日本動物学会関東支部大会講演要旨集, p10.
- 68) 小林健一, 佐藤美麗, 小林哲也, 町田武生 (2000) 成長遅延症 (grt) マウス甲状腺の TSH 受容体. 日本動物学会第 71 回大会予稿集, p33.
- 69) 小林健一, 佐藤美麗, 小林哲也, 町田武生 (2000) 成長遅延症マウス甲状腺の TSH 受容体の発現と機能の解析. 第 25 回日本比較内分泌学会大会講演要旨, p43.
- 70) 水野 武, 山岸久美子, 柳憲一郎, 柳原雅樹, 和田賢人, 王 瑞生, 宮沢 宏, 花岡文雄 (2000) 哺乳類細胞の複製前クロマチンにおける DNA 複製装置複合体の形成機構. 第 23 回日本分子生物学会講演集, p512.
- 71) 大野 香, 佐藤美麗, 小林健一, 小林哲也, 町田武生 (2000) 成長遅延症マウスにおける脳下垂体相と生殖機能の変化. 日本下垂体研究会第 15 回学術集会講演要旨, p33.
- 72) 大野 香, 小林健一, 小林哲也, 町田武生 (2000) 成長遅延症(grt)マウスにおける脳下垂体-生殖腺軸の発達. 日本動物学会第 71 回大会予稿集, p134.
- 73) 本間健資, 関口総一郎, 須田 恵, テキ雅麗, 王 瑞生, 川井さゆり (2000) 生殖系に対するジクロロプロパンの影響. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 357.
- 74) 本間健資, 津賀浩史, 須田 恵 (2000) トルエンの神経毒性評価におけるアセチルコリン受容体の変化. 第 27 回日本トキシコロジー学会学術年会, プログラム・要旨集, p265.
- 75) 久永直見, 岡 龍雄, 岩崎健二, 佐々木 毅, 安田彰典, 田井鉄男 (2000) 作業との関連を疑われた不明熱の一例. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 685.
- 76) Ippei Mori, Sompis Pantucharoensri, Hiroshi Tsuruta, Toyohiro Taguchi, Toshiko Nakamura, Preeyanun Likhitsan, Chotima Sribuaum, S. Siriuttanapruk (2000) Experience of technology transfer regarding risk assessment at workplace in Thailand, 26th International Congress on Occupational Health, Scientific Program and Abstracts, p548.
- 77) Ippei Mori, Sompis Pantucharoensri, T. Choosong (2000) A survey on occupational safety and health in Thailand -Current situation-. 26th International Congress on Occupational Health, Scientific Program and Abstracts, p399.

- 78) Ippei Mori, Sompis Pantucharoensri, T. Choosong (2000) A survey on work-related risk among workers at oil palm mills in Thailand. 26th International Congress on Occupational Health, Scientific Program and Abstracts, p548.
- 79) Ogawa Y, Hisanaga H, Arito H, Yu X, Yoshida R, Takata A, Sakurai H, Watanabe S, Uchiyama I, Asahi S, Tanaka I, Kudo M, Takata H (2000) Relation between working conditions and exposure to dioxins in a municipal waste incinerator. Society of Toxicology 39th Annual Meeting, Philadelphia(USA), Toxicological Science, 54(1), 107.
- 80) Sudthida Krungkraiwang, Ratanaporn Amornratanapaichit, Chaiyuth Chavalitnitikul, Ippei Mori, (2000) OSH problems and practical improvements in rice mills in Thailand. 26th International Congress on Occupational Health, Scientific Program and Abstracts, p247.
- 81) Rie Yoshida, Yasutaka Ogawa (2000) The comparability of the amounts of 8-oxodG on isolated DNA detected by the methods using electrophoresis and HPLC-ECD. Society of Toxicology 39th Annual Meeting, Philadelphia(USA), Toxicological Science, 54(1), 164.
- 82) Rie Yoshida, Yasutaka Ogawa, Izuru Shioji (2000) The effect of alcohol on the level of biopyrins in urine, a possible oxidative stress marker. SFRRRI 2000, Kyoto Japan.
- 83) 吉田吏江, 小川康恭, 塩地出, 岸田明子 (2000) アスベスト曝露労働者における生体内酸化ストレス状態のスクリーニング. 第 29 日本環境変異原学会大会.
- 84) 安田彰典, 佐々木 毅, 岡 龍雄, 岩崎健二, 久永直見 (2000) 技術開発職場における労働要因と免疫学的指標(リンパ球 CD 抗原). 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 504.
- 85) 久和茂, 松山州徳, 田口文広, 久保田久代, 三枝順三, 浦野 徹 (2000) IFN- $\gamma$  欠損マウスにおける持続感染マウス肝炎ウイルスの性状. 第 130 回日本獣医学会.
- 86) 小滝規子, 京野洋子, 戸谷忠雄, 高田礼子, 芹田富美雄, 神山宣彦 (2000) 短および長繊維山部産クリソタイル気管内注入による急性肺障害の比較, 1. 生化学的分析. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 324.
- 87) 戸谷忠雄, 京野洋子, 小滝規子, 高田礼子, 芹田富美雄, 神山宣彦 (2000) 短および長繊維山部産クリソタイル気管内注入による急性肺障害の比較, 2. 病理組織検査. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 325.
- 88) 高田礼子, 菊池春人, 福澤龍二, 米山浩志, 柴田理恵, 秦 順一 (2000) 小児の進行性腎障害における WT1 遺伝子変異の意義. 第 89 回日本病理学会総会, 日本病理学会雑誌 89 (Suppl.), 177.
- 89) 三枝順三, 金 鍾洙, 久保田久代 (2000) マウスマクロファージ由来細胞株の樹立とその特性. 第 47 回日本実験動物学会総会講演要旨集, p114.
- 90) 三輪久彰, 渡邊佐登, 吉田成一, 武田 健, 小泉信滋 (2000) ダイオキシンのセトリ細胞に対する影響-RAP-PCR 法による発現変動遺伝子の解析. 日本薬学会第 120 年会, 講演要旨集 4, p186.
- 91) 小川康恭, 吉田吏江, 荒川千夏子, 大友弘士 (2000) 東南アジア在住日本人の保健医療状況. 第 15 日本国際保健医療学会, 長崎.
- 92) 小川康恭, 吉田吏江, 荒川千夏子, 大友弘士 (2000) 東南アジア諸国で勤務している邦人の保健医療状況. 第 41 日本熱帯医学会大会, 日本熱帯医学会雑誌 28(Suppl.), 346.
- 93) 小泉信滋 (2000) 転写因子 Sp1 に対する重金属イオンの阻害効果. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 334.
- 94) 小泉信滋, 鈴木 薫, 小椋康光, 大塚文徳 (2000) Zn による転写因子 MTF-1 の活性化機構の解析. 第 73 回日本生化学会大会, 生化学, 72, 1077.
- 95) 齋藤宏之, 鷹屋光俊, 篠原也寸志, 戸谷忠雄, 岩田豊人, 小嶋 純, 奥野 勉, 岩崎 毅, 久永直見, 有藤平八郎 (2000) 尿中金属濃度による溶接作業者の金属曝露評価の試み. 第 40 回日

- 本労働衛生工学会, 第 40 回日本労働衛生工学会・第 21 回作業環境測定研究発表会抄録集, p88-89.
- 96) 石川雄一, 野村起美恵, 神山宣彦, 高田礼子 (2000) 1970 年, 1990 年代の一般の肺がん症例における肺内アスベスト沈着量: A preliminary report. 第 7 回石綿研究会.
- 97) 大谷勝己, 宮川宗之 (2000) テトラゾリウム塩法, SQA法およびコンピュータを用いた精子自動解析法を併用した 2-ブロモプロパンのラット精巣毒性試験の検討. 第 27 回日本トキシコロジー学術年会, J Toxicol Sci 25(4), 330.
- 98) 大谷勝己, 山崎 蒼, 宮川宗之, 久保田久代, 三枝順三 (2000) テトラゾリウム塩発色法を用いたジブromクロプロパンによるラット精巣毒性の検討. 第 3 回環境ホルモン学会研究発表会, 要旨集, p182.
- 99) 大谷勝己, 田井鉄男, 宮川宗之 (2000) MTT法, SQA法およびCASAを併用した 2-ブロモプロパンのラット精巣毒性の検討. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 358.
- 100) 大塚文徳, 大沢基保, 鈴木 薫, 小泉信滋 (2000) N-末端 EGFP 融合 hMTF-1 の亜鉛依存的核移行について. 日本薬学会第 120 年会, 講演要旨集 4, p161.
- 101) 毛利一平, 福田秀樹, 澤田晋一, 加藤桂一, 石井哲也, 久永直見 (2000) 労働者死傷病報告に基づく非災害性腰痛の発生要因に関する検討. 第 48 回日本職業・災害医学学会, 日本職業・災害医学学会雑誌, 48(Suppl.), 144.
- 102) 齋藤宏之, 小嶋 純, 岩崎 毅, 久永直見, 有藤平八郎 (2000) 溶接ヒューム吸入曝露実験用チャンバーの試作と吸入実験. 第 20 回日本労働衛生工学会抄録集, p30-31.
- 103) Takumi Kishimoto, Kenji Morinaga, Kohyama Norihiko (2000) Pyrophyllite pneumoconiosis in Japan. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstract, p237.
- 104) Mitsutoshi Takaya, Mariko Ono-Ogasawara, Toshihiko Myojo (2000) Real-Time Elemental Analyzing System for Size-Classified Aerosol Particles Using DMA and ICP-MS/AES. II. - Performance of ICP-MS and ICP-AES. 2000 環太平洋国際化学会議, Hawaii.
- 105) Kenji Morinaga, Takumi Kishimoto, Norihiko Kohyama, Yasushi Shinohara, Yasuhiro Yamawaki (2000) Pneumoconiosis caused by clay dye dust among rush-mat workers in Japan. 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, Scientific Programme and Abstract, p237.
- 106) 猿渡雄彦, 中西良文, 松島泰次郎 (2000) 新規化学物質の変異原性試験結果から得られた化合物の部分構造と変異原性の相関. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 377.
- 107) 奥野 勉 (2000) 外放射の有害性の評価方法について—許容基準の試案—. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 312.
- 108) 奥野 勉, 小嶋純, 齋藤宏之 (2000) 炭酸ガスアーク溶接のアークの青光実効輝度. 第 40 回日本労働衛生工学会抄録集, p104-105.
- 109) 小笠原真理子, 鷹屋光俊, 明星敏彦 (2000) ディーゼル排ガス粒子状物質中の有機成分の GC-MS による迅速分析. 第 40 回日本労働衛生工学会抄録集, p96-97.
- 110) 小笠原真理子, 明星敏彦, 鷹屋光俊 (2000) ディーゼル排出粒子に含まれる有機成分の迅速分析 I GC-MS への加熱処理ダイレクト注入の試み. 第 41 回大気環境学会年会講演要旨集, p397.
- 111) 神山宣彦, 栗盛静江, 森永謙二 (2000) 石綿小体による石綿ばく露レベルの評価. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 492.
- 112) 神山宣彦, 篠原也寸志, 芹田富美雄, 森永謙二, 岸本卓巳, 山脇靖弘 (2000) い草染土のシリカ鉱物含有率とい草関連作業環境. 第 40 回日本労働衛生工学会抄録集, p36.
- 113) 菅野誠一郎, 中里紀子 (2000) 拡散サンプリャによる短時間曝露量の測定. 第 40 回日本労働衛生工学会抄録集, p50.

- 114) 鷹屋光俊 (2000) 歯科技工用合金粉じんの CE を用いた分析. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 656.
- 115) 鷹屋光俊, 小笠原真理子, 明星敏彦 (2000) 微分型電気移動度粒子分級器 (DMA) と ICP-AES/MS を用いた, 空气中エアロゾル粒子のリアルタイム粒径別元素分析. 日本分析化学会第 49 年会講演要旨集, p231.
- 116) 鷹屋光俊, 小笠原真理子, 明星敏彦 (2000) 微分型電気移動度粒子分級器 (DMA) と ICP-AES/MS を用いた, 粉じん粒子のリアルタイム粒径別元素分析. 第 40 回日本労働衛生工学会抄録集, p22-23.
- 117) Chikao Kanaoka, Masami Furuuchi, Junichi Inaba, Toshihiko Myojo (2000) Flow and dust concentration near working face of a tunnel under construction. J Aerosol Sci (Suppl. 1), pS31-S32.
- 118) Igor E. Agranovski, Roger D. Braddock, N. Kristensen, S. Crozier, Toshihiko Myojo (2000) Study of the gas flow in porous media submerged in liquid layer. J Aerosol Sci (Suppl. 1), pS454-S455.
- 119) Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa (2000) A pilot study of vibration perception thresholds induced by spectral vibration. 35th UK Group Meeting on Human Response to Vibration, p365.
- 120) Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa (2000) Comparison of recumbent vibration perception thresholds among sinusoidal vibration, 1/3 and 1/1 octave bands vibration having the same center frequency. 8th Japan Group Meeting on human response to vibration, p1.
- 121) Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa (2000) Effect of mass loading on the vibration measurement value of hand-held tools. 4th International Scientific Conference of the International Occupational Hygiene Association.
- 122) Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa, Yukio Takahashi (2000) Effect of mass loading on the vibration measurement value of hand-held tools. 4th International Scientific Conference of the International Occupational Hygiene Association, Abstracts, p36.
- 123) Toshihiko Myojo, Mitsutoshi Takaya, Mariko Ono-Ogasawara (2000) Real-time elemental analyzing system for size-classified aerosol particles using DMA and ICP-MS/AES. I-Gas exchange and size classification of aerosol particles. 2000 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Book of Abstracts, 2ANAL-p662.
- 124) Yoshiharu Yonekawa, Setsuo Maeda (2000) Effect of spatial summation of vibration sensation on perception threshold. 35th UK Group Meeting on Human Response to Vibration, p375.
- 125) Yoshiharu Yonekawa, Setsuo Maeda, Yukio Takahashi (2000) Whole-body vibration perception thresholds 2 - Posture effects -. 8th Japan Group Meeting on Human Response to Vibration, Abstracts, p10-18.
- 126) Yukio Takahashi, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada (2000) Consideration on the human body vibration induced by low frequency noise. 8th Japan Group Meeting on Human Response to Vibration, Abstracts, p120-133.
- 127) 高橋幸雄, 米川善晴, 金田一男 (2000) 低周波音により人体に誘起される振動: 頭部の場合. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42(Suppl.), 539.
- 128) 高橋幸雄, 米川善晴, 金田一男 (2000) 低周波音による体表面振動の特性について. 日本音響学会建築音響・騒音・振動研究会, 資料番号 N-2000-55.
- 129) 四本久郎 (2000) バス内作業におけるプッシュ-プル換気装置の気流分布と換気効果. 第 73 回産業衛生学会講演集, p654.
- 130) 前田節雄, 米川善晴 (2000) 指先振動感覚の一時的閾値移動を指標とした防振動手袋の効果の評価. 第 40 回日本労働衛生工学会抄録集, p120.
- 131) 前田節雄, 米川善晴 (2000) 人体振動の測定・評価の国際動向と日本の対応について. 日本音響学会 騒音・振動研究会資料 N-2000-54.



- 132) 前田節雄, 米川善晴, 高橋幸雄 (2000) 臥位振動感覚閾値に対する周波数帯域の影響. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 537.
- 133) 藤代祐樹, 小嶋 純, 柴田延幸, 山根国秀, 岩崎 毅 (2000) 開放式プッシュプル型換気装置の一樣流と溶接品質. 第 40 回日本労働衛生工学会講演抄録集, p140-141.
- 134) 米川善晴, 前田節雄, 高橋幸雄 (2000) 全身振動感覚閾値の姿勢による影響. 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 538.
- 135) 明星敏彦, 井川誠司, 柴 宏和 (2000) 長尺 DMA を用いた 1 $\mu$ m ポリスチレンラテックス粒子の粒径測定, 日本エアロゾル学会エアロゾル科学技術研究討論会, p48-50.
- 136) 明星敏彦, 鷹屋光俊, 小笠原真理子 (2000) ICP-MS を用いたエアロゾル粒子のリアルタイム元素分析. 日本エアロゾル学会エアロゾル科学技術研究討論会, p175-177.
- 137) Hiroshi Jonai, Kazuhiko Okabe, Maria Beatriz Guinto Villanueva (2000) Treatment of low back pain in the worksites –Evaluation of PROTEC, a self-traction chair–. Proceedings of the IEA2000/HFES2000 Congress, V-p609.
- 138) Maria Beatriz Guinto Villanueva, Hiroshi Jonai, Midori Sotoyama, Susumu Saito (2000) Evaluation of the ergonomic aspects of portable personal computer with flat panel displays (PC-FPDs). Proceedings of the IEA2000/HFES2000 Congress, I-p654-657.
- 139) 久保田 均, 久永直見, 中村國臣, 柴田英治, 孫 健, 上島通浩, 竹内康浩 (2000) 建築業従事者における石綿含有建材の使用状況(2). 第 73 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 42 (Suppl.), 499.
- 140) 石井哲也, 城内 博, 齊藤宏之, 猿渡雄彦, 有藤平八郎 (2000) 有害物取り扱い職場における労働衛生3管理実施状況の年次推移. 第 40 回日本労働衛生工学会・第 21 回作業環境測定研究発表会抄録集, p164-165.

## 5. 報告書

- 1) 高橋 謙, 原谷隆史 (2000) 「病職歴情報システムの分析活用」及び「施策実施にあたっての疫学的視点からの検証」. 労働福祉事業団平成 11 年度病職歴情報システム委託研究報告書.
- 2) 橋本修二, 川上憲人, 相澤好治, 小林章雄, 林 剛司, 廣 尚典, 八田大樹, 石崎昌夫, 原谷隆史, 藤田 定, 宮崎影吾, 榊元 武 (2000) 疾病休業データからみた「仕事のストレス判定図」の検討. 労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書, 東京医科大学, p27-34.
- 3) 橋本修二, 川上憲人, 相澤好治, 小林章雄, 林 剛司, 廣 尚典, 八田大樹, 石崎昌夫, 原谷隆史, 藤田定, 宮崎影吾, 榊元 武 (2000) 「仕事のストレス判定図」の最終修正. 労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書, 東京医科大学, p38-39.
- 4) 川上憲人, 橋本修二, 小林章雄, 林剛司, 相澤好治, 廣 尚典, 原谷隆史, 石崎昌夫, 藤田 定, 榊元 武, 宮崎影吾 (2000) 職業性ストレスの健康影響に関する研究. 労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書, 東京医科大学, p40-47.
- 5) 小林章雄, 川上憲人, 橋本修二, 林 剛司, 相澤好治, 廣 尚典, 堀 礼子, 竹内清美, 原谷隆史, 石崎昌夫, 藤田 定, 榊元 武, 宮崎影吾 (2000) 職業性ストレスの健康影響に関する研究. 労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書, 東京医科大学, p48-50.
- 6) 相沢好治, 遠乗秀樹, 川上憲人, 原谷隆史, 小林章雄, 石崎昌夫, 林 剛司, 藤田 定, 榊元武, 宮崎影吾, 廣 尚典, 橋本修二, 荒記俊一 (2000) 年齢層別のストレス対策のポイント. 労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書, 東京医科大学, p69-76.

- 7) 下光輝一, 原谷隆史, 中村 賢, 川上憲人, 林 剛司, 廣 尚典, 荒井 稔, 宮崎影吾, 古木勝也, 大谷由美子, 小田切優子 (2000) 職業性ストレス簡易調査票の信頼性の検討と基準値の設定. 労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書, 東京医科大学, p126-138.
- 8) 中村賢, 下光輝一, 大野 裕, 横山和仁, 原谷隆史, 古木勝也, 丸田敏雅, 鈴木牧彦, 大谷由美子, 小田切優子 (2000) 職業性ストレス簡易調査票使用マニュアル. 労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書, 東京医科大学, p216-227.
- 9) 中村 賢, 下光輝一, 大野 裕, 横山和仁, 原谷隆史, 古木勝也, 丸田敏雅 (2000) 職業性ストレス簡易調査票の限界. 労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書, 東京医科大学, p227-229.
- 10) 田中克俊, 荒井 稔, 廣 尚典, 島 悟, 角田 透, 北村尚人, 原谷隆史 (2000) Web ページを用いたストレスチェック票の作成とその使用経験について. 労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書, 東京医科大学, p249-254.
- 11) 原谷隆史 (2000) 職業性ストレスと労働者の健康・メンタルヘルス. 雇用形態・人事制度の多様化の中で労働者が能力発揮できる職場環境に関する調査研究報告書, 財団法人雇用情報センター, p7-15.
- 12) 原谷隆史 (2000) 賃金・処遇の変化と労働者の健康・メンタルヘルス. 雇用形態・人事制度の多様化の中で労働者が能力発揮できる職場環境に関する調査研究報告書, 財団法人雇用情報センター, p33-36.
- 13) 原谷隆史 (2000) 労働環境特性の評価及び変化とその関連要因. 雇用形態・人事制度の多様化の中で労働者が能力発揮できる職場環境に関する調査研究報告書, 財団法人雇用情報センター, p107-126.
- 14) 向殿政男, 齊藤 進, 他 (1999) 機械安全の包括的基準等に関する調査研究委員会中間報告書, 東京, 中央労働災害防止協会.
- 15) 向殿政男, 齊藤 進, 他 (2000) 機械安全の包括的基準等に関する調査研究委員会報告書, 東京, 中央労働災害防止協会.
- 16) 齊藤 進, 外山みどり, 城内 博 (2000) 高齢社会における製品・生活環境等のユニバーサル化に関する研究 (エイジレス・エンバイロメンタル・テクノロジー) 成果報告書, p116-126, 科学技術庁研究開発局.
- 17) 中田光紀 (2000) 健康障害に及ぼす心理的・社会的因子の解明と健康の維持増進法の開発. 平成 8-11 年度科学研究費補助金 (基盤研究 A (2)) 研究成果報告書.
- 18) 興 重治, 齊藤 進, 他 (2000) 高年齢労働者も働きやすい職場快適化事例調査研究委員会報告書, 東京, 中央労働災害防止協会.
- 19) 澤田晋一 (2000) 新規産業支援型国際標準開発事業-快適な生活空間の創造のための動的温熱環境の標準化. 平成 11 年度新エネルギー・産業技術総合開発機構研究受託成果報告書, 社団法人人間生活工学研究センター.
- 20) 加藤桂一 (2000) 死亡まで含めた賃金喪失の計算等職業性疾病に関する検討から労働. 基準行政情報システム端末の有効研究活用に関する報告, 労働省産業医学総合研究所.
- 21) 加藤桂一 (2000) 化学物質を中心とした職業性疾病発生動向に関する報告. 労働省産業医学総合研究所.
- 22) 加藤桂一 (2000) 業務上疾病別職種(被災者数)別被災状況等について職業性疾病発生動向に関する報告. 労働省産業医学総合研究所.
- 23) 岩田豊人, 久永直見 (2000) 「紫外線とその他の環境因子による細胞内酸化ストレスの複合影響に関する研究」平成 11 年度研究成果報告集, 環境庁企画調整局地球環境部.

- 24) 松島泰次郎, 磯野博雅, 合間敬三, 城内 博, 高野 昭, 高野隆雄, 中野哲也, 宮川宗之, 毛利哲男(調査研究委員会委員・事務局中央労働災害防止協会技術支援部)(2000), 化学物質の危険有害性表示制度の国際的調和に対応するための調査研究報告書(平成11年度), 中央労働災害防止協会.
- 25) 本間健資, 宮川宗之, 須田 恵, 須藤綾子, 佐藤光男, 長谷川弘道(2000) 労働省特別研究「塩素系炭化水素溶剤の毒性評価に関する研究」報告書.
- 26) 本間健資, 宮川宗之, 須田 恵, 須藤綾子, 佐藤光男, 長谷川弘道(2000) 労働省特別研究「有機化学物質による中枢神経急性刺激症状の評価に関する研究」報告書 2「化学物質の神経毒性」.
- 27) 本間健資, 須田 恵, 津賀浩史, 宮川宗之, 王 瑞生(2000) 環境汚染物質の神経毒性評価に関する神経行動薬理的解析. 平成11年度環境保全研究成果集(Ⅲ), p84-1 - 84-29, 環境庁企画調整局環境研究技術課編.
- 28) Ippei Mori, Sompis Pantucharoensri (2000) Basic Survey on Occupational Safety and Health Management in Thailand. Bangkok, JICA NICE Project.
- 29) 高田礼子, 菊池春人(2000) 有機溶剤中毒症例集 第7集. 日本産業衛生学会有機溶剤中毒研究会編, p1-4.
- 30) 小川康蒸(2000)「清掃業等におけるダイオキシン類等の労働者へのばく露実態の把握に関する調査研究」報告書.
- 31) 小泉信滋(2000) 作業環境中の有害因子に対する生体防衛反応の分子機構の研究. 平成10年度国立機関原子力試験研究成果報告書, 科学技術庁.
- 32) 小泉信滋(2000) 内分泌かく乱物質(いわゆる環境ホルモン)等の遺伝子レベルの健康影響の評価法の開発等に関する研究. 平成11年度労災特別研究成果報告書.
- 33) Tsutomu Okuno (2000) ICNIRP statements on light-emitting diodes (LEDs) and laser diodes: Implications for hazard assessment. ICNIRP, Health Phys 78, 744-752.
- 34) 山脇靖弘, 岸本卓巳, 森永謙二, 神山宣彦(2000) 備後地方のい草染土じん肺に関する疫学的, 労働衛生工学的, 鉱物学的研究. 平成10年度産業医学に関する調査研究助成 調査研究報告集, p21-37, (財)産業医学振興財団.
- 35) 神山宣彦, 芹田富美雄, 篠原也寸志, 栗盛静江, 京野洋子, 小滝規子, 岩田豊人, 戸谷忠雄, 石原陽子(2000) アスベスト代替繊維のリスク評価のための研究. 平成10年度環境保全研究成果集(Ⅲ), p83-1 - 83-31.
- 36) 菅野誠一郎, 明星敏彦, 他(1999) 平成11年度統一制度管理事業報告書. 日本作業環境測定協会.
- 37) 菅野誠一郎, 他(2000)「新種化学物質に係るばく露状況に関する実態調査」報告書. 中央労働災害防止協会.
- 38) 相澤好治, 神山宣彦, 高橋保治, 高田 勲, 富田雅行, 西内紀八郎, 東 敏昭, 森永謙二, 矢野栄二, 他(2000) 平成11年度石綿及び繊維状物質等の有害性に関する調査研究委員会報告書. p206, 中央労働災害防止協会 労働衛生検査センター.
- 39) 明星敏彦, 鷹屋光俊, 小笠原真理子(2000) 排気ガス中の粒子状物質のリアルタイム成分分析に関する研究. 環境保全研究成果集.
- 40) Toshihiko Myojo, Mitsutoshi Takaya, Mariko Ono-Ogasawara (1999) Real time analysis for chemical elements and compounds in particulate matter of exhaust gases, in Environmental research in Japan. ed by Environment Agency, p191-192.
- 41) 高橋幸雄, 米川善晴, 金田一男(2000) 低周波域騒音の評価方法の確立に関する研究. 平成11年度環境保全研究成果集(Ⅲ), p82-1 - 82-35.
- 42) 明星敏彦, 他(2000) 防じんマスク等に係る検討会報告書. 防じんマスク等に係る検討会.
- 43) 明星敏彦, 他(2000) 統一精度管理事業5年間のまとめ. (社)日本作業環境測定協会.

- 44) 石井哲也 (2000) 作業環境測定結果及び健康診断結果等の保存記録の調査票集計結果 平成 10 年度. 産業医学総合研究所.

## 6. その他

### (1) 解説

- 1) 原谷隆史, 川上憲人 (2000) 講座職場のストレス対策 第 6 回職場の活性化. 産業医学ジャーナル 23(3), 48-52.
- 2) 齊藤 進 (2000) 学校のコンピュータ教育に「人間工学」の視点を. 教育じほう No. 629, 64-67.
- 3) 倉林るみい (2000) うつ病, 特集 職場のメンタルヘルス. 予防医学 42, 17-22.
- 4) 倉林るみい (2000) 海外勤務者のストレスとメンタルヘルス対策. 特集 メンタルヘルス, 総合臨床 49(12), 3082-3085.
- 5) 中田光紀 (2000) 仕事のストレスと免疫力. 労働の科学 55, 27-31.
- 6) 福井里江, 原谷隆史 (2000) 職業性ストレスと抑うつとの関連. 産業精神保健 8(1), 24-30.
- 7) 田井鉄男 (2000) 化学物質等による健康障害の予防と対策(第 6 回) 船舶のタンク内における有機溶剤中毒. 港湾防災 422, 4-7.
- 8) 田井鉄男 (2000) 化学物質等による健康障害の予防と対策(第 7 回) 防毒マスク(呼吸用保護具)について. 港湾防災 424, 10-12.
- 9) 田井鉄男 (2000) 化学物質等による健康障害の予防と対策(第 8 回) 鋼船解体作業場で発生した鉛中毒. 港湾防災 426, 8-10.
- 10) 田井鉄男 (2000) 化学物質等による健康障害の予防と対策(第 9 回) アンモニア噴出による急性事故. 港湾防災 429, 11-14.
- 11) 田井鉄男 (2000) 化学物質等による健康障害の予防と対策(第 10 回) はしけで排水作業時のエンジンポンプの排気ガスによる一酸化炭素中毒. 港湾防災 431, 12-14.
- 12) 奥野 勉 (2000) 光及び紫外放射とその保護具. 労働の科学 55, 54-57.
- 13) 神山宣彦 (2000) アスベスト代替鉱物繊維の安全性を予め評価する一失敗を繰返さないために, 環境最前線. かんきょう 2000 年 5 月号, 40-41.
- 14) 前田節雄 (2000) 全身振動感覚閾値から見た環境振動評価. 騒音制御 24(6), 375-381.
- 15) 米川善晴 (2000) 関連学会の研究動向. 騒音制御 24(6), 389-393.
- 16) 高橋正也 (2000) 1 日が 24 時間でなかったら. 労働の科学 55, 57-60.
- 17) 久保田 均 (2000) 第 73 回産衛学会レポート:石綿含有建材への認識—石綿への関心低く, 教育の徹底を. 労働安全衛生広報 32(749), 24.

### (2) 座談会, 学会記, 文献・図書紹介等

- 1) Takashi Haratani, Akiko Miki, Norito Kawakami, Fumio Kobayashi, Masao Ishizaki, Takeshi Hayashi, Osamu Fujita, Yoshiharu Aizawa, Shogo Miyazaki, Hisanori Hiro, Shuji Hashimoto, Shunichi Araki (2000) Effects of job stressors on depression in Japanese workers: A cross-sectional survey using the Generic Job Stress Questionnaire and the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale. American Journal of Health Promotion, 14(5), 331-332.
- 2) 原谷隆史, 川上憲人 (2000) パネルディスカッション「職業性ストレス研究の最前線—理論, メカニズム, 介入技術」司会のことば. 産業精神保健 8(3), 224-225.
- 3) 上野 哲 (2000) 遺伝子検査技術の進歩が雇用に与える影響. 平成 11 年度, I 種上級研修論文集 (要約) p91-99, 労働研修所.

- 4) 倉林るみい (2000) CIS 情報, メンタルヘルス対策. 働く人の安全と健康 1(11), 86-87.
- 5) 倉林るみい (2000) CIS 情報, 職場の喫煙対策. 働く人の安全と健康 1(4), 94-95.
- 6) 倉林るみい (2000) CIS 情報, 中小企業の安全衛生管理. 働く人の安全と健康 1(8), 90-91.
- 7) 倉林るみい (2000) CIS 情報, メンタルヘルス. 働く人の安全と健康 1(1), 88-89.
- 8) 高橋幸雄 (2000) CIS 情報, 働く人の安全と健康 1(6), 86-87.
- 9) 高橋幸雄 (2000) CIS 情報, 働く人の安全と健康 1(10), 88-89.
- 10) 福井里江, 原谷隆史 (2000) リストラの健康影響. 産業医学ジャーナル 23(6), 98-101.
- 11) 大谷勝己 (2000), 簡便で迅速な精子毒性試験の開発: プロパンの臭素化物を例として. Endocrine Disrupter News Letter, 3(2), 6.
- 12) 山田博朋 (2000) 紫外線の健康への影響. 産医研ニュース 第5号, p4.
- 13) 上野 哲 (2000) 建設業従事者の筋骨格系障害の現場調査. 産医研ニュース 第6号, p4.
- 14) 戸谷忠雄 (2000) 最近の話題: 繊維長が異なるクリソタイルの急性肺障害. 産医研ニュース 第6号, p5.
- 15) 宮川宗之 (2000) 化学物質の有害性の分類・表示に関する国際会議. 産医研ニュース 第6号, p6.
- 16) 荒記俊一, 横山和仁 (2000) 第48回日本職業・災害医学学会学術大会(平成12年11月1・2日, 東京大学)を主催して, 産業医学ジャーナル, 24(2), 54-57.
- 17) 荒記俊一 (2000) 所長に就任して, 産医研ニュース第6号, p1.
- 18) 荒記俊一, 高田 勲, 若林之矩 (2000) 21世紀への勤労者医療(鼎段, 特集), ろうさいフォーラム, 21, 1-6.
- 19) 荒記俊一 (2000) ご挨拶. 産業医学総合研究所ホームページ, p1.

### (3) 教育研修講演, 講義, 放送等

- 1) Shin-ichi Sawada (2000) Heat and Cold. 国際安全衛生センター海外安全衛生技術研修 エルゴノミクス・コース, 国際安全衛生センター.
- 2) Shin-ichi Sawada (2000) Co-chairman of NOKOBETEF6 and 1st European Conference on Protective Clothing, Stockholm.
- 3) Takashi Haratani (2000) Prevention of Job Stress: Strategies to Create Healthy Work Organizations. 産業医科大学 JICA 平成12年度(第16回)産業医学集団研修コース, University of Occupational and Environmental Health, Japan International Cooperation Agency, Lecture Note on Occupational Health, p304-307.
- 4) 原谷隆史 (2000) 宮城大学看護学部学生実習. 産業医学総合研究所.
- 5) 原谷隆史 (2000) 健康心理学・ストレス学. 東京大学医学部健康科学・看護学科, 人間心理学.
- 6) 原谷隆史 (2000) 産業医活動の実際 (3)メンタルヘルスケアをどのように進めるか. ラジオたんぱ, 医学講座 シリーズ「実践産業医-基本と新しい制度の活用」.
- 7) 原谷隆史 (2000) 職業性ストレス. 東京医科大学, 産業衛生学.
- 8) 原谷隆史 (2000) 職業性ストレスと健康職場. 産業医科大学産業保健学部, 産業保健学概論.
- 9) 原谷隆史 (2000) 公衆衛生学. 東京大学教育学部, 平成12年度後期(~2001).
- 10) 斉藤 進 (2000) VDT作業と健康管理について. 法務省 VDT作業事務管理研修, p1-23.
- 11) 斉藤 進 (2000) VDT作業のエルゴノミクス. 神奈川県医師会産業医研修会, p1-6.
- 12) 斉藤 進 (2000) VDT作業のエルゴノミクス. 中央区医師会産業医研修会, p39-46.

- 13) 齊藤 進 (2000) 高齢化・情報化職場の快適化について. 東京快適・健康作りフォーラム 2000, 東京労働局, p1-4.
- 14) 齊藤 進 (2000) 職場のエルゴノミクス. 世田谷区医師会産業医研修会, p23-34.
- 15) 齊藤 進 (2000) 人間工学からみた VDT 作業. 神奈川産業保健強調期間推進研修会, p1-3.
- 16) 倉林るみい (2000) メンタルヘルスの基礎知識Ⅱ. 平成 12 年度 第 2, 4 回心理相談専門研修, 中央労働災害防止協会.
- 17) 倉林るみい (2000) 健康管理ーメンタルヘルス, 海外不応. 平成 12 年度 第 2, 5 回専門家派遣前集合研修, 国際協力事業団 JICA.
- 18) 岩崎健二, 安田彰典, 佐々木 毅, 岡 龍雄, 田井鉄男, 毛利一平, 久永直見, 上田 敬 (2000) 12 時間 2 交替制導入についての産業医ー産医研共同の取り組み (Ⅰ)概論及び免疫への影響. 第 2 回産業医学総合研究所客員研究員交流会.
- 19) 佐々木 毅, 岩崎健二, 岡 龍雄, 安田彰典, 田井鉄男, 毛利一平, 久永直見, 上田 敬 (2000) 12 時間 2 交替制導入についての産業医ー産医研共同の取り組み (Ⅱ)自覚症状及び DHEA-S 等. 第 2 回産業医学総合研究所客員研究員交流会.
- 20) 福田秀樹, 高橋正也, 三木圭一, 久永直見, 原谷隆史, 倉林るみい, 有藤平八郎, 須藤綾子 (2000) 交代制勤務の調査研究において用いられる各種質問紙と生理行動指標の自動データ処理システムの開発. 第 2 回産業医学総合研究所客員研究員交流会.
- 21) 原谷隆史 (2000) 職場のメンタルヘルス対策に有用な質問紙. 新しい働き方と健康ー労働衛生上の課題ー. 第 2 回産業医学総合研究所客員研究員交流会.
- 22) 三木圭一, 須藤綾子 (2000) 夜間の作業が唾液中コルチゾール濃度に与える影響. 第 2 回産業医学総合研究所客員研究員交流会.
- 23) 澤田晋一 (2000) 第 11 回体温研究会・産業衛生学会温熱環境研究会総会 特別講演座長 (東京学士会館).
- 24) 澤田晋一 (2000) 第 41 回人間工学会座長 (東京).
- 25) 澤田晋一 (2000) 第 43 回生理人類学会座長 (福島).
- 26) 澤田晋一 (2000) 第 48 回日本職業災害医学会座長 (東京).
- 27) Ippei Mori (2000) An experience of WISE seminar for rice mill owners – Toward the work improvement in rice mills in Thailand –. The 14th ISL International Forum: "Practical approaches in Occupational Safety and Health – Multi-focus aspects in Asia –".
- 28) 毛利一平 (2000) JICA NICE Project での 2 年間ー私が学んだこと, 伝えたかったことー. 第 73 回日本産業衛生学会, 労働衛生国際協力研究会自由集会.
- 29) 前田節雄 (2000) 6 軸検知型加速度検出器開発の実用性について. IMV (株)テストラボ序 魚産での講演.
- 30) 前田節雄 (2000) ISO/TC108/SC4 (手腕振動の動向). 第 73 回日本産業衛生学会振動障害研究会自由集会.
- 31) 前田節雄 (2000) 手腕振動関係の近着資料 ISO/TC108/SC4. 8th Japan Group Meeting on Human Response to Vibration, Night Session Presentation.
- 32) 前田節雄 (2000) 人の振動感覚特性を考慮したユニバーサルデザイン工具設計への一考察. 日立工機 (株)本社工場での講演.
- 33) Shunichi Araki, Philip J Landrigan (2000) Neurobehavioral effects of toxic and endocrine-disrupting chemical in occupational and environmental health. 26th Congress of the International Commission on Occupational Health, Singapore, Chairs, Mini-symposium, Scientific Program and Abstracts, p132.
- 34) 荒記俊一 (2000) 産業保健概論. 東京大学医学部健康科学・看護学科講義, 平成 12 年 4 月 12 日.

- 35) 荒記俊一 (2000) 労働省産業医学総合研究所, FM かわさき市民放送「かわさきニュー・フラッシュ 産業と文化:研究所訪問」(川崎市広報番組), 平成 12 年 8 月 23 日.

## IV 災害調査, 特許, 表彰

### 1. 災害調査等

#### (1) 災害調査

- 1) 菅野誠一郎, 篠原也寸志, 鷹屋光俊, 毛利一平 (平成 12 年 6 月 30 日) 埼玉県飯能市における井戸改修作業時の死亡事故調査, 「井戸改修作業時の死亡事故調査報告書」.
- 2) 鷹屋光俊, 芹田富美雄, 亀井 太 (平成 12 年 9 月 5 日~7 日) 豊能郡美化センター解体作業者のダイオキシン曝露に関するサンプリング調査; (同月 19 日~20 日) サンプリングの分析; (同 10 月 3 日) 災害実験の立会い.
- 3) 荒記俊一, 有藤平八郎, 久永直見, 齋藤宏之 (平成 12 年 9 月 11 日) 「和歌山製肥工場ガス中毒事故に関する調査報告(労働省安全衛生部部議報告)」.

#### (2) その他の要請調査研究

- 1) 神山宣彦 (平成 12 年 6 月 1 日) 大阪労働局労働基準部労災管理課宛, 「ハツリ工病理組織の石綿曝露量評価結果の報告」.
- 2) 神山宣彦 (平成 12 年 6 月 1 日) 岡山労災病院 内科部長 岸本卓巳医師宛, 「悪性中皮腫 3 例の石綿曝露量評価結果の報告」.
- 3) 神山宣彦 (平成 12 年 7 月 11 日) 大阪労働局労働基準部宛, 「悪性胸膜中皮腫を発症した建築関係従事者の石綿曝露量評価結果の報告」.

### 2. 特許

- 1) 明星敏彦, 鷹屋光俊: 特願 2000-54105「微粒子分級装置及びその方法」(出願中).

### 3. 表彰

- 1) 原谷隆史 (平成 12 年 7 月 7 日) 日本産業精神保健学会第 1 回加藤賞.
- 2) 明星敏彦 (平成 12 年 8 月 29 日) 粉体工学情報センター第 12 回 IP (Information Center of Particle Technology) 奨励賞.
- 3) 横山和仁, 綿谷まりこ, 荒記俊一 (平成 13 年 3 月 17 日) 日本行動医学会第 2 回荒記記念賞. 受賞論文: Reasons for drinking in relation to problem drinking behavior in a sample of Japanese high school students, International Journal of Behavioral Medicine 6 (2), 135-149, 1999.



## V 刊行・発行物, 受入れ図書

### 1. 刊行・発行物

- 1) INDUSTRIAL HEALTH: Volume 38, Number 2, April 2000.  
" Volume 38, Number 3, July 2000.  
" Volume 38, Number 4, October 2000.  
" Volume 39, Number 1, January 2001.
- 2) The Conference on Occupational Health Research Strategies in the 21st Century, Ministry of Labour (2000) Healthy Work Life in 21st Century Japan: National Occupational Health Research Strategies, 23p, Kawasaki, National Institute of Industrial Health (Secretariate).
- 3) 産業医学総合研究所年報:平成 11 年度版
- 4) 産医研ニュース: 第 6 号 平成 12 年 9 月.  
" 第 7 号 平成 13 年 3 月.
- 5) 21 世紀の労働衛生研究戦略協議会 (2000) 日本の労働衛生研究の課題, 21 世紀の労働衛生研究戦略協議会・最終報告書, 82p, 川崎, 労働省産業医学総合研究所内 21 世紀の労働衛生研究戦略協議会事務局.
- 6) 21 世紀の労働衛生研究戦略協議会 (2000) 日本の労働衛生研究の課題, 21 世紀の労働衛生研究戦略協議会・最終報告書(要約版), 25p, 川崎, 労働省産業医学総合研究所内 21 世紀の労働衛生研究戦略協議会事務局.
- 7) ホームページ: <http://www.niih.go.jp/>

### 2. 受入れ図書

平成 12 年度においては, 単行書合計 393 冊, 雑誌合計 195 種類を受入れ, 596 冊の和洋雑誌合冊製本を行った。

#### 1) 収 集

種 別	購 入	寄贈・交換	合 計
単行書	和 300 冊	13 冊	313 冊
	洋 76 冊	4 冊	80 冊
雑 誌	和 5 種	25 種	30 種
	洋 143 種	22 種	165 種

#### 2) 製 本

製本冊数: 596 冊

## VI 保 護 具 検 定

### 1. 平成 12 年度 防じんマスクの国家検定(平成 12.4～平成 13.3)

型 式 の 名 称	種 類
アフィニティ プラス	使い捨て式(半面型)
アフィニティ プ OV	使い捨て式(半面型)
アフィニティ プラス EX	使い捨て式(半面型)
3M No. 3751SS	取替え式(直結式, 半面型)
3M No. 3751SL	取替え式(直結式, 半面型)
3M No. 3752SS	取替え式(直結式, 半面型)
3M No. 3752SL	取替え式(直結式, 半面型)
3M No. 9312	使い捨て式(半面型)
3M No. 9322	使い捨て式(半面型)
3M No. 9310	使い捨て式(半面型)
AD1000J-HR	取替え式(直結式, 全面型)
サカキ式 1031R-MC-02 型	取替え式(直結式, 半面型)
X-2161	使い捨て式(半面型)
X-2101	使い捨て式(半面型)
X-2201	使い捨て式(半面型)
X-2261	使い捨て式(半面型)
3M No. 3752SSD	取替え式(直結式, 半面型)
3M No. 3751SSD	取替え式(直結式, 半面型)
3M No. 3751SLD	取替え式(直結式, 半面型)
3M No. 3752SLD	取替え式(直結式, 半面型)
TOYO No. 1820	取替え式(直結式, 半面型)
TOYO No. 1830	取替え式(直結式, 半面型)
TOYO No. 1840	取替え式(直結式, 半面型)
K1	使い捨て式(半面型)
K1-C	使い捨て式(半面型)
K1-V	使い捨て式(半面型)
K1-CV	使い捨て式(半面型)
3M No. 9915	使い捨て式(半面型)
TS.No. DDR-11TE	使い捨て式(半面型)

## 2. 平成 12 年度 防毒マスクの国家検定(平成 12.4～平成 13.3)

型 式 の 名 称	品 名	区 分	種 類
サンコー式 GH312A 型	マスク	有 機	直結式小型
サンコー式 GH312B 型	マスク	有 機	直結式小型
サンコー式 GH712 型	マスク	有 機	直結式小型
サカキ式 KGC-10MC 型	吸収缶	有 機	直結式小型
サンコー式 GH305I 型	マスク	有 機	直結式小型
サカキ式 1031R-MC-02 型	マスク	有 機	直結式小型
G77 II 型	吸収缶	有 機	直結式小型
TS.No.CA-710/MA	吸収缶	有 機	直結式小型
サカキ式 GW-7 型	マスク	有 機	直結式小型
3M3001-55	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3200	マスク	有 機	直結式小型
3M3100	マスク	有 機	直結式小型
3M3011-55	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3011-100	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3001-75	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3001-100	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3011-75	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3200SRD	マスク	有 機	直結式小型
3M3200D	マスク	有 機	直結式小型
3M3100SRD	マスク	有 機	直結式小型
3M3100D	マスク	有 機	直結式小型
TS.No.CA-715/OV	吸収缶	有 機	直結式小型
サカキ式 G-6X-K 型	マスク	有 機	直結式小型
サカキ式 G-6X 型	マスク	有 機	直結式小型
サカキ式 G-1-03 型	マスク	有 機	直結式小型
TS.No.GM-30DSA	マスク	有 機	直結式小型
TS.No.GM-264	マスク	有 機	直結式
3M3011J-55	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3011J-75	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3011J-100	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3001J-55	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3001J-75	吸収缶	有 機	直結式小型
3M3001J-100	吸収缶	有 機	直結式小型

## VII 予 算

平成 12 年度における産業医学総合研究所の予算額は、厚生労働省(労働省)所管 1,286,172 千円及び他省庁よりの移替え 77,127 千円からなり、対前年度比 1.6 %減で、その内訳は次のとおりである。

(単位:千円)

### 1. 厚生労働省(労働省)所管

区 分	平成 11 年度			平成 12 年度			対前年度比	
	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	増△減額	増△減額 %
人 件 費	319,436	315,251	634,687	317,636	311,527	629,163	△5,524	△0.9
管理維持費	21,371	168,026	189,397	21,480	167,752	189,232	△165	△0.1
研 究 費	46,753	417,631	464,384	47,316	418,332	465,648	1,264	0.3
労働衛生保護具 性能審査費	2,129	—	2,129	2,129	—	2,129	0	0
計	389,689	900,908	1,290,597	388,561	897,611	1,286,172	△4,425	△0.3

### 2. 他省庁よりの移替え

区 分	項	平成 12 年度 予算額	備 考
文部科学省 (科学技術庁)	国立機関原子力 試験研究費	千円 4,638	作業環境中の有害因子に対する生体防御反応 の分子機構の研究
	科学技術振興調整費 (重点基礎研究)	6,555	超低周波・低ばく露強度での電磁場の生体影響 に関する研究
	科学技術振興調整費 (生活・社会基盤研究)	28,862	1.職場環境に関わる内分泌攪乱物質の効率的な 生物試験法の開発 14,415 千円 2.労働における睡眠問題とその対策に関する研究 14,447 千円
環境省 (環境庁)	国立機関公害防止等 試験研究費	35,586	1.排気ガス中の粒子状物質のリアルタイム成分分 析に関する研究 12,004 千円 2.機能性材料由来の金属微粒子の分析法と生体 影響の研究 23,582 千円
	地球環境研究 総合推進費	1,486	紫外線とその他の環境因子による細胞内酸化ス トレスの複合影響に関する研究

## VIII 日 誌

平成

12. 4. 10 作業環境計測研究部部長 神山宣彦が東京において国際標準化機構国際委員会 (ISO/TC146/SC2/WG2)を主催し、同部研究員 鷹屋光俊が出席(～4.14).
4. 18 第237回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。
  - (1) 斉藤 進 「VDT エルゴノミクスをめぐる最近の動向」
  - (2) 山田博朋 「改良法によるヒト末梢血リンパ球の遺伝子発現の検出」
  - (3) 小笠原真理子 「活性炭を吸着剤とした有機溶剤の繰り返し吸脱着特性」
  - (4) 金田一男 「ランダム振動に対する人体脊柱の動的応答」
5. 1 LAN 運営委員会を開催。
5. 9 企画調整部主任研究官 城内 博が亚太科学技術協会主催「日本における筋骨格系障害の予防対策シンポジウム」に講師として招聘され渡航(～5.13)。
5. 9 独立行政法人化準備委員会を開催。
5. 11 作業条件適応研究部主任研究官 澤田晋一が第37回国際標準化機構国際委員会 (ISO/TC159/SC5/WG1)に出席のためデンマークへ渡航(～5.12)。
5. 20 企画調整部主任研究官 城内 博が第5回 ILO 化学物質の危険有害性表示の調和に関する作業部会、第16回化学物質管理に関する国際機関間調整会議(IOMC C/G)および OECD 化学物質危険有害性分類(混合物)の調和に関する会議に出席のためスイスおよびフランスへ渡航(～6.1)。
5. 26 中央労働災害防止協会(元産医研所長) 奥 重治先生による特別講演を開催。演題は次のとおり。

「作業環境管理のこれまでの動き」
6. 2 LAN 運営委員会を開催。
6. 5 有害性評価研究部主任研究官 小泉信滋による「産業化学物質の遺伝子発現影響評価に関する研究」プロジェクト第一回研究打合せ会を開催。演者及び演題は次のとおり。
  - (1) 武田 健(東京理科大学薬学部教授)「生殖毒性に関する研究」
  - (2) 渡邊佐登(東京理科大学大学院)「ダイオキシンの標的遺伝子検索」
  - (3) 永沼 章(東北大学薬学部教授)「重金属による抗癌剤の副作用抑制」および「酵母および動物細胞を用いた生体影響評価」
  - (4) 大塚文徳(帝京大学薬学部講師)「高汎用性レポーターベクターの設計開発」
6. 6 平成12年度第1回21世紀の労働衛生戦略協議会を開催。
6. 13 労働衛生専門官研修・研修員18名が研究所を見学。
6. 19 図書委員会を開催。
6. 20 第238回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。
  - (1) 澤田晋一 「労働者死傷病報告の活用策」
  - (2) 城内 博 「筋骨格系障害対策に関する研究」
  - (3) 古瀬三也 「防毒マスク有機ガス用吸収缶の除毒能力試験ガスについて」
  - (4) 篠原也寸志 「肺疾患に関連する無機、鉍物粉じんの分析」
6. 20 独立行政法人化準備委員会を開催。
6. 21 産医研ニュース編集委員会を開催。
6. 22 平成12年度第1回 Industrial Health 編集委員会を開催。
6. 23 労働省との研究推進連絡協議会を開催。
6. 27 東京消防庁消防科学研究所・所長以下12名が研究所を見学。
7. 6 図書委員会を開催。

- 7. 7 平成12年度第2回21世紀の労働衛生戦略協議会を開催。
- 7. 12 マレーシア国立安全衛生研究所・所長及び研修員1名が研究所を視察。
- 7. 18 第239回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。
  - (1) 上野 哲 「ウサギ骨格筋を用いた低温における筋肉特性」
  - (2) 王 瑞生 「2-ブロモプロパンの細胞毒性とその発生機構」
  - (3) 田井鉄男 「ホルター心電図記録による半導体製造業交替制勤務者の不整脈測定」
  - (4) 奥野 勉 「光と赤外放射の発生源と物理的性質」
- 7. 31 LAN 運営委員会を開催。
- 8. 10 宮城大学看護学部成人看護 三木明子講師が流動研究員集会「女性労働者の職業性ストレスとメンタルヘルスに関する研究会議」のために研究所を訪問(～8.11)。
- 8. 24 平成12年度第3回21世紀の労働衛生戦略協議会を開催。
- 9. 5 健康障害予防研究部主任研究官 宮川宗之が OECD 化学品の有害性の分類・表示に関わる特別会議(Task Force)第10回会合に出席のためフランスへ渡航(～9.9)。
- 9. 7 株式会社東芝薬剤師 長屋景子氏が流動研究員集会「働く人々のストレス・健康と睡眠に関する調査」研究打ち合わせのために研究所を訪問。
- 9. 7. 作業条件適応研究部研究員 高橋正也が科学技術庁長期在外研究員として米国(ハーバード大学医学部ブリガム女性病院睡眠医学科・概日神経内分泌睡眠障害研究室, Charles A. Czeisler 教授)へ渡航(～13.9.6)。
- 9. 12 作業環境計測部研究員 鷹屋光俊が国際標準化機構国際委員会 (ISO/TC146/SC2/WG2)に出席のため米国へ渡航(～9.17)。
- 9. 19 平成12年度第4回21世紀の労働衛生戦略協議会を開催。
- 9. 21 第240回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。
  - (1) 久永直見 「体験的労働衛生国際協力論」
  - (2) 高田礼子 「Wilms 腫瘍関連奇形症候群における WT1 遺伝子変異」
  - (3) 齊藤宏之 「TIG 溶接作業時におけるトリウムへの曝露に関する検討」
  - (4) 明星敏彦 「トンネル工事現場の作業環境」
- 9. 22 平成12年度第2回 Industrial Health 編集委員会を開催。
- 10. 1 有害性評価研究部主任研究官 中西良文が英国 GLP に対する OECD 相互訪問調査団に参加するために英国へ渡航(～10.8)。
- 10. 2 独立行政法人化準備委員会を開催。
- 10. 12 企画調整部主任研究官 城内 博が第3回化学物質管理に関する国際会議(IFCSIII)に出席のためブラジルへ渡航(～10.22)。
- 10. 17 平成12年度第5回21世紀の労働衛生戦略協議会を開催。
- 10. 20 第241回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。
  - (1) 小川康恭 「某清掃工場労働者の作業歴とダイオキシン類曝露との関係」
  - (2) 岩田豊人 「テトラゾリウムアッセイ法の希土類化合物の影響観察への応用」
  - (3) 菅野誠一郎 「拡散サンプラーによる短時間曝露量測定」
  - (4) 小嶋 純 「溶接ヒュームの濃度測定」
- 10. 28 企画調整部主任研究官 城内 博が第6回 ILO 化学物質の危険有害性表示の調和に関する作業部会および第17回化学物質管理に関する国際機関間調整会議(IOMC C/G)に出席のためイタリアへ渡航(～11.5)。
- 10. 31 中防災/JICA 労働安全衛生行政セミナー・研修員16名が研究所を見学。
- 11. 2 ニューヨーク・マウントサイナイ医科大学 Philip J. Landrigan 主任教授による特別講演を開催。演題は次のとおり。
 

「Neurotoxic and Endocrine-Disrupting Effects of Certain Synthetic Chemicals」
- 11. 6 健康障害予防研究部主任研究官 宮川宗之が OECD 第31回 化学物質グループ・管理

委員会合同会議(Joint Meeting)に出席のためフランスへ渡航(～11.11).

11. 10 第2回産業医学総合研究所客員研究員交流会「新しい働き方と健康:労働衛生上の課題」を中央労働災害防止協会 安全衛生総合会館において開催。演者及び演題は次のとおり。
  - (1) 高橋正也(有藤代読), 他「2300万人の眠れない労働者:米国における交代制勤務への取り組み」
  - (2) 三木圭一, 他「夜間の作業が唾液中コルチゾール濃度に与える影響」
  - (3) 福田秀樹, 他「交代制勤務の調査研究において用いられる各種質問紙と生理行動指標の自動データ処理システムの開発」
  - (4) 原谷隆史「職場のメンタルヘルス対策に有用な質問紙」
  - (5) 岩崎健二, 他「12時間2交替制導入についての産業医-産医研共同の取り組み(I)概論」  
安田彰典, 他「12時間2交替制導入についての産業医-産医研共同の取り組み(I)免疫への影響」
  - (6) 佐々木 毅, 他「12時間2交替制導入についての産業医-産医研共同の取り組み(II)自覚症状及び DHEA-S 等」
  - (7) 落合孝則(富士通健康管理センター)「テレワークの現状と課題」
  - (8) 上田 敬(松下電器生産技術本部)「12時間2交替制導入についての産業医-産医研共同の取り組み(III)保健指導」
  - (9) 鎗田圭一郎(マツダ)「スーパーフレックスタイム導入に伴う労働衛生上の問題」
  - (10) 川名一夫(萬有製薬)「裁量労働制導入に際しての健康管理部門の関与例」
  - (11) 森 晃爾(エクソンモービル)「裁量労働制における健康課題」
  - (12) 堀江正知(NKK)「深夜業に従事する女性労働者の労働安全衛生について」
  - (13) 井上 温(日本ビクター)「先端産業現場における就業形態と労働衛生上の課題」
  - (14) 上野満雄(自治労安全衛生対策室)「ホームヘルパーの労働と健康に関する安全衛生課題について」
11. 21 第242回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。
  - (1) 戸谷忠雄「繊維長が異なるクリンタイトルの急性肺障害」
  - (2) 小滝規子「短及び長繊維クリンタイトルのラット投与実験-BALF分析」
  - (3) 中西良文「化学物質の有害性試験基準について」
  - (4) 鷹屋光俊「微分型電気移動度粒度分級器(DMA)とICP-AES/MSを用いた粉じん粒子の粒径別リアルタイム分析法の開発」
11. 22 オーストリア研究センター, レーザーおよび光放射部部長 Karl Schulmeister 博士による特別講演を開催。演題は次のとおり。

「Dose-response curves in toxicology and laser safety – Probit Analysis and Modelling of Uncertainties as relevant for Risk Analysis」
11. 27 中災防国際安全衛生センター エルゴノミックス研修・研修員12名が研究所を見学。
12. 3 作業条件適応研究部主任研究官 澤田晋一が第38回国際標準化機構国際委員会(ISO/TC159/SC5/WG1)および第16回欧州標準化委員会(CEN/TC122/WG3)に出席のためイギリスへ渡航(～12.8)。
12. 6 有害性評価研究部主任研究官 中西良文が第13回 OECD GLP 作業部会に出席のためフランスへ渡航(～12.10)。
12. 8 産業医科大学産業生態科学研究所精神保健学教室 永田頌史教授が流動研究員集会「労働者の精神健康と睡眠に関する研究会議」のために研究所を訪問。
12. 19 第243回テクニカルミーティングを開催。演者及び演題は次のとおり。
  - (1) 福田秀樹「労働者死傷病報告情報分析システムの開発について」
  - (2) 三枝順三「磁場の生体影響」
  - (3) 加藤桂一「労働災害についての俯瞰的研究」
  - (4) 柴田延幸「溶接ヒューム対策における溶接品質を考慮した局所排気装置の運用」

12. 20 産医研ニュース編集委員会を開催.
12. 22 平成12年度第3回 Industrial Health 編集委員会を開催.
13. 1. 1 作業環境計測研究部主任研究官 小笠原真理子が科学技術庁中期在外研究員として米国(ハーバード大学公衆衛生学部環境衛生学科, Thomas J. Smith 教授)へ渡航(～3.31).
1. 16 第244回テクニカルミーティングを開催. 演者及び演題は次のとおり.
- (1) 岡 龍雄 「製造業事業所における 12 時間 2 交替導入に伴う循環器関連指標の変化」
  - (2) 安田彰典 「労働要因・自覚症状と免疫指標」
  - (3) 猿渡雄彦 「ニューラルネットワーク法による脂肪族ハロゲン化物の変異原性の予測」
  - (4) 芹田富美雄 「繊維状物質の長さ分別の試み」
1. 22 作業環境計測研究部主任研究官 菅野誠一郎が OECD SIAM 11に出席のため米国へ渡航(～1.28).
1. 22 第5回産業医学総合研究所－産業医科大学産業生態科学研究所(産生研) 研究交流会を開催. 演者及び演題は次のとおり.
- (1) 泉 博之(産生研・人間工学) 「夜間作業における労働負担について」
  - (2) 加地浩振(産生研・産業保健管理学) 「動障害(HAVS)の診断学における 2, 3 の試み」
  - (3) 前田節雄 「人体振動と労働衛生」
  - (4) 毛利一平, 他 「中小規模製造事業所における特定フロン等代替品の使用に関する実態調査結果について」
  - (5) 織田 進(産業医実務研修センター・健康管理部) 「産業医科大学病院における産業保健活動の現状と問題点」
  - (6) 溝上哲也(産生研・臨床疫学) 「産業疫学研究の新たな展開に向けて」
  - (7) 久保田 均, 他 「建設労働者の死亡に関するコホート研究: 鉄骨工を中心として」
  - (8) 奥野 勉, 他 「炭酸ガスアーク溶接のアークの青光実効輝度」
1. 26 産業医学総合研究所外部研究評価委員会を開催.
2. 9 岡山大学医学部衛生学教室 川上憲人教授が流動研究員集会「労働者の精神健康と睡眠に関する研究会議」のために研究所を訪問.
2. 9 厚生労働省安全衛生部労働衛生課 平野良雄主任中央労働衛生専門官による特別講演会を開催. 演題は次のとおり.
- 「衛生管理特別指導事業場制度について」
2. 14 厚生労働省安全衛生部 坂本由紀子部長および同部計画課 小山浩一課長が研究所を視察.
2. 15 厚生労働省 唐沢 剛政策評価官が研究所を視察.
2. 20 第245回テクニカルミーティングを開催. 演者及び演題は次のとおり.
- (1) 宮川宗之 「化学物質の有害性国際調和分類システム(GHS)新規追加項目について」
  - (2) 岩崎健二 「12 時間 2 交替制の健康影響評価」
  - (3) 神山宣彦 「昼表製造関連の作業環境について」
2. 27 LAN 運営委員会を開催.
2. 28 作業条件適応研究部主任研究官 原谷隆史が科学技術庁 2国間協力に伴う専門家として韓国産業安全公団・産業安全保健研究院を訪問(～3.9).
3. 1 厚生労働省との研究推進連絡協議会を開催.
3. 6 LAN 運営委員会を開催.
3. 7 平成12年度第4回 Industrial Health 拡大編集委員会を開催.
3. 15 健康障害予防研究部部長 本間健資および有害性評価研究部主任研究官 小川康恭が韓国産業安全公団・産業安全保健研究院との包括的研究協力協定締結の準備のため



- め韓国を訪問(～3.17).
3. 15 作業条件適応研究部主任研究官 原谷隆史および同部研究員 中田光紀が米国国立職業安全保健研究所(NIOSH), ハーバード大学およびサーカディアンテクノロジー社との研究交流のため米国へ渡航(～3.24).
  3. 19 企画調整部主任研究官 城内 博, 作業条件適応研究部主任研究官 外山 みどり, および作業環境計測研究部研究官 佐々木 毅が研究協力協定締結の打ち合わせのためスウェーデン NIWL(労働生活研究所)を訪問(～3.24).
  3. 21 愛知労働局粉じん対策指導委員 中村正秋教授(名古屋大学大学院工学研究科)及び愛知労働局 小栗 隆地方労働衛生専門官が研究所を見学.
  3. 21 作業環境計測研究部部長 神山宣彦および有害性評価研究部部長 小泉信滋が NIOSH との研究協力協定および NORA と日本の労働衛生研究戦略の相互協力に関する打合のため米国へ渡航(～3.25).
  3. 22 第246回テクニカルミーティングおよび特別講演を開催. 演者及び演題は次のとおり.
    - (1) 有藤平八郎 「衛生管理特別指導事業場における労働衛生管理実施状況に関する調査」
    - (2) 倉林 るみい 「海外勤務者のメンタルヘルス増進対策」
    - (3) 本間健資 「ハロゲン化プロパンの生殖系への影響」特別講演 厚生労働省安全衛生部化学物質調査課 荒川輝雄課長  
「労働衛生行政の重点一課題と行政の対策, その視点」

# IX Synopsis in English

As of March 31, 2001

## 1. Research Organization

### *Director General*

Shunichi Araki, MD, DMSc

### *Division of Research Planning*

Director

Heihachiro Arito, DMSc

Senior Researcher

Hiroshi Jonai, MD, DMSc

Researcher

Mitsuya Furuse

### *Division of Work Stress Control*

Director

Susumu Saito, DMSc

Senior Researcher

Kenji Iwasaki, DSc

Hideki Fukuda, DMSc

Shin-ichi Sawada, DMSc

Lumie Kurabayashi, MD, DMSc

Takashi Haratani, DHSc

Tatsuo Oka

Midori Sotoyama, DMSc

Masaya Takahashi, DMSc

Satoru Ueno

Keiichi Miki

Akinori Nakata, DMSc

Researcher

### *Division of Health Effects Research*

Director

Takeshi Honma, DPhar

Senior Researcher

Noriko Otaki, DMSc

Hiroto Yamada, DSc

Muneyuki Miyagawa, DMSc

Toyoto Iwata, MD, DMSc

Rui-Sheng Wang, DMSc

Tetsuo Tai, DMSc

Keiichi Kato

Megumi Suda

Kenichi Kobayashi, DPhar

Researcher

### *Division of Hazard Assessment*

Director

Shinji Koizumi, DPhar

Senior Researcher

Yoshifumi Nakanishi, DPhar

Yasutaka Ogawa, MD, DMSc

Kaoru Suzuki

Katsumi Ohtani, DPhar

Ippei Mori, MS, DMSc

Hisayo Kubota

Akinori Yasuda, VMD, DAg

Hiroyuki Saito

Ayako Takata, MD, DMSc

Researcher

### ***Division of Work Environment Evaluation***

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

### ***Division of Human Engineering***

Director	Yoshihara Yonekawa, DMSc
Senior Researcher	Hisao Yotsumoto
	Toshihiko Myojo, DEng
	Tsuguo Takano
	Mitsumasa Sugimoto
	Setsuo Maeda, DEng
Researcher	Jun Ojima
	Yukio Takahashi
	Nobuyuki Shibata
	Kazuyuki Iwakiri, DEng

### ***Experimental Animal Care***

Chief	Junzo Saegusa, VMD, DAgr
Researcher	Tadao Toya

### ***Library and Information Center***

Chief	Kazuo Kanada
Researcher	Hitoshi Kubota

### ***Japan Science and Technology Corporation (JST): Program for Priority Research Activities***

Visiting scientist	Soichiro Sekiguchi, DAgr
	Rie Yoshida
	Xiaozhong Yu, MD, DMSc
	Rie Uenishi
	Terukazu Kobayashi, DMSc

---

### ***Changes in research staff in FY 2000:***

Director, Division of Hazard Assessment  
Naomi Hisanaga, MD: on loan to National Institute of Occupational Safety and Health, Malaysia, November 15, 2000.

Senior Researcher, Division of Research Planning  
Tetsuya Ishii: resigned, January 31, 2001.

STA Fellow of Japan Science and Technology Corporation  
Xuhong Yu: served until July 31, 2000.

## 2. Research Projects

1. The effect of night-work on variation of urinary catecholamine excretion in men  
*Keiichi Miki*
2. Development of mental and physical health indicators for work stress control  
*Kenji Iwasaki, Takashi Haratani, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, Akinori Yasuda, Tetsuo Tai, Akinori Nakata, Ippei Mori and Naomi Hisanaga*
3. Effect of a 12-hour shift on health of workers of a manufacturing company  
*Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, Akinori Yasuda, Tetsuo Tai, Ippei Mori and Naomi Hisanaga*
4. Association of working factors with immunological indices among engineer (II)  
*Akinori Yasuda, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, Kenji Iwasaki and Naomi Hisanaga*
5. Change from 8-hour to 12-hour shifts and health in a manufacturing company  
—HRV, BP and BMI—  
*Tatsuo Oka, Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki, Akinori Yasuda, Tetsuo Tai, Ippei Mori and Naomi Hisanaga*
6. Effect of long working hours or 12-hour shift systems in workers of manufacturing companies on biological indices  
*Takeshi Sasaki, Kenji Iwasaki, Tatsuo Oka, Akinori Yasuda, Tetsuo Tai, Ippei Mori and Naomi Hisanaga*
7. Detection of arrhythmias with 24-hour Holter electrocardiography in a semiconductor manufacturing company  
*Tetsuo Tai, Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka and Takashi Ueda<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup> Matsushita Electronics*
8. Development of animal model for sudden death (2)  
*Tetsuo Tai*
9. Studies on health interventions for improving sleep quality of workers  
*Heihachiro Arito, Takashi Haratani, Masaya Takahashi, Akinori Nakata and Yasutaka Ogawa*
10. Effects of sleep on the immune system: An epidemiological study of white-collar male workers  
*Akinori Nakata, Takashi Haratani, Masaya Takahashi, Sang Hwoi Park<sup>1</sup> and Noriyuki Kawamura<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup>National Institute of Mental Health, National Center of Neurology and Psychiatry*
11. Association of poor sleep habits with sick leave in Japanese male white-collar day workers  
*Akinori Nakata, Takashi Haratani, Masaya Takahashi, Norito Kawakami<sup>1</sup>, Hiroyuki Shimizu<sup>1</sup>, Fumio Kobayashi<sup>2</sup> and Shunichi Araki<sup>3</sup>*  
*<sup>1</sup> Department of Public Health, Gifu University School of Medicine; <sup>2</sup> Department of Psychosocial Medicine, Aichi Medical University; and <sup>3</sup> Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, University of Tokyo*
12. Studies on job stress and healthy work organizations  
*Takashi Haratani*
13. Mental health for Japanese expatriates  
*Lumie Kurabayashi, Takamasa Saito<sup>1</sup>, Mitsuru Suzuki<sup>2</sup> and Fumitaka Noda<sup>3</sup>*  
*<sup>1</sup> Oita University of Nursing and Health Sciences; <sup>2</sup> Iwate Medical University; and <sup>3</sup> Taisho University*
14. Ergonomic aspects of symbiosis of human and information technology (IT)  
*Susumu Saito, Midori Sotoyama, Hiroshi Jonai and Yu Xuhong*

15. Universal design for computer use  
—Questionnaire survey on computer use in schools—  
*Midori Sotoyama, Kazuyuki Iwakiri, Hiroshi Jonai and Susumu Saito*
16. Effect of the display tilt angle of a notebook computer on posture and complains  
*Hiroshi Jonai, Maria Beatriz G. Villanueva<sup>1</sup>, Ayako Takata, Midori Sotoyama and Susumu Saito*  
<sup>1</sup> *Occupational Safety and Health Center, Philippines*
17. Invention and evaluation of self-traction chair  
*Hiroshi Jonai, Kazuhiko Okabe<sup>1</sup>, Yoshikazu Yamazaki<sup>2</sup> and Maria Beatriz G. Villanueva<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup> *Okabe Clinic; <sup>2</sup> Akayama Bonesetter; and <sup>3</sup> Occupational Safety and Health Center, Philippines*
18. An experimental study on muscular load in dish-washing task  
—Effects of the standing aid for the bending forward posture—  
*Kazuyuki Iwakiri, Midori Sotoyama and Susumu Saito*
19. Contraction characteristics of fast and slow muscle at low temperature work and stress division  
*Satoru Ueno*
20. Evaluation for thermal insulation property of cold protective clothing used by cold workers in Japan by CEN standard  
*Shin-ichi SAWADA and Ingvar Holmer*  
<sup>1</sup> *National Institute of Working Life, Sweden*
21. Effect of local and systemic warming measures on frostbite-resistant response and subjective thermal loads during repeated finger cooling  
*Shin-ichi Sawada, Shunichi Araki and Kazuhito Yokoyama<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup> *Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, University of Tokyo*
22. Physiological and subjective thermal loads during repeated whole-body cooling and the recovery period  
*Shin-ichi Sawada, Shunichi Araki and Kazuhito Yokoyama<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup> *Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, University of Tokyo*
23. Thermoregulatory behavioral responses during repeated whole-body heating and the recovery period  
*Shin-ichi Sawada*
24. Motor control function in elderly persons  
*Hideki Fukuda, Okihide Hikosaka<sup>1</sup>, Masaya Segawa<sup>2</sup> and Yoshiko Nomura<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup> *Juntendo University School of Medicine; and <sup>2</sup> Segawa Neurological Clinic for Children*
25. Development of a data processing system for the occupational injuries and disease report  
*Hideki Fukuda, Shin-ichi Sawada, Ippei Mouri, Keiichi Katoh and Tetsuya Ishii*
26. Effect of outdoor climate conditions on incidence of occupational heat disorders  
*Shin-ichi Sawada and Hideki Fukuda*
27. Acute poisoning cases due to exposure to chlorine dioxide  
*Keiichi Katoh*
28. A study of statistics on industrial disease (4)  
*Keiichi Katoh*
29. A cohort mortality study of construction workers (4)  
*Hitoshi Kubota, Ippei Mouri, Jian Sun<sup>1</sup>, Eiji Shibata<sup>2</sup> and Naomi Hisanaga*  
<sup>1</sup> *Institute of Health Economics, Canada; and <sup>2</sup> Nagoya University, School of Medicine*

30. Epidemiological studies on occupational cancer  
*Ippei Mori*
31. Effects of ALDH2 genetic polymorphisms on the metabolism of structurally different aldehydes in human liver  
*Ruisheng Wang, Tamie Nakajima<sup>1</sup> and Takeshi Honma*  
*<sup>1</sup> Department of Hygiene, Shinshu University School of Medicine*
32. Quantitative analysis of cytochrome P450 gene expression in blood cells for the evaluation of chemical exposure in occupational workers  
*Ruisheng Wang and Takeshi Honma*
33. Relationships between exposure and body concentrations of industrial chemicals and health effects due to chemicals  
— Body concentration of toluene following inhalation exposure and intra-peritoneal administration of toluene to rats—  
*Megumi Suda, Ruisheng Wang, Soichiro Sekiguchi and Takeshi Honma*
34. Research for the establishment of medical and hygienic measures to prevent health hazards due to exposure to hydrochlorofluorocarbon substitutes  
— Reproductive disorders produced by Halogenated Propanes  
*Takeshi Honma, Megumi Suda, Soichiro Sekiguchi, Ya-Li Zhai and Goro Asano<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup> Nippon Medical School*
35. Neurobehavioral and neuropharmacological methods of evaluating neurotoxicity of environmental pollutants  
— Simple methods for measurement of animal behavior  
*Takeshi Honma, Megumi Suda and Muneyuki Miyagawa*
36. Nervous and reproductive disorders produced by occupational hazard factors  
— Changes in nerve cell functions induced by exposure to aromatic compounds  
*Takeshi Honma, Hirofumi Tsuga, Megumi Suda, Tatsuya Haga<sup>1</sup> and Wolfgang Sadee<sup>2</sup>*  
*<sup>1</sup> Institute for Brain Research, University of Tokyo; and <sup>2</sup> University of California San Francisco, USA*
37. Effects of industrial chemicals on reproductive and thyroidal systems in mammals  
*Kenichi Kobayashi, Rui-Sheng Wang, Muneyuki Miyagawa, Soichiro Sekiguchi, Megumi Suda and Takeshi Honma*
38. Test methods for cognitive effects of chemicals in laboratory animals  
*Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma and Megumi Suda*
39. Development of effective bioassay system for endocrine disrupters in the workplace  
*Muneyuki Miyagawa and Katsumi Ohtani*
40. Development and application of simple and rapid sperm toxicity tests by Tetrazolium salt methods in rats  
*Katsumi Ohtani, Shigeru Yamazaki<sup>1</sup>, Minoru Takeda<sup>1</sup>, Muneyuki Miyagawa, Hisayo Kubota and Junzo Saegusa*  
*<sup>1</sup> School of Medicine, Showa University*
41. Large tissue preparation for electron microscopy  
— Application for testis—  
*Hisayo Kubota, Xiaozhong Yu, Katsumi Ohtani and Junzo Saegusa*
42. Establishment and characterization of a cell line derived from mouse macrophage  
*Junzo Saegusa, Hisayo Kubota and Jong-Soo Kim*
43. Effect of magnetic field on development of thymic lymphoma in female AKR mice  
*Junzo Saegusa and Hisayo Kubota*
44. Survey on electromagnetic exposure level from industrial facilities  
*Haruhiko Sakurai<sup>1</sup>, Hiroshi Jonai, Katuo Isaka<sup>2</sup>, Masao Taki<sup>3</sup> and Toshiaki Higashi<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Japan Industrial Safety and Health Association; <sup>2</sup> Tokushima University; <sup>3</sup> Tokyo Metropolitan University; and <sup>4</sup> University of Environmental and Occupational Health

45. Effects of UV radiation on KB cells  
*Toyoto Iwata, Katsumi Ohtani and Hiroto Yamada*
46. Studies on the regulation of self-protective functions  
*Hiroto Yamada and Shinji Koizumi*
47. Analysis of the molecular mechanism for the self-protective responses against occupational hazardous factors  
*Shinji Koizumi*
48. The effects of occupational hazardous factors on gene expression  
*Shinji Koizumi, Kaoru Suzuki and Fuminori Otsuka<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup> Department of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University
49. Methods to assess the health effects of occupational hazardous factors, including endocrine disruptors, with the aid of gene technology  
*Sato Watanabe, Seiichi Yoshida, Ken Takeda, Tomoko Tsuchiya, Michie Hashimoto and Shinji Koizumi*
50. Analysis of the responses of regulatory DNA elements to occupational hazardous factors  
*Kaoru Suzuki and Shinji Koizumi*
51. Developing new methods for evaluating health effects of people exposed to dioxins  
*Yasutaka Ogawa and Rie Yoshida*
52. Attack with nerve gas on the Tokyo subway system and its acute and chronic effects on victims  
*Yasutaka Ogawa*
53. The study on the effects of workers exposed to dioxins at work place  
*Naomi Hisanaga, Yasutaka Ogawa, Ippei Mori, Ayako Takata, Rie Yoshida, Xiaozhong Yu, Rui-Sheng Wang, Akinori Nakata and Satoru Ueno*
54. The study on the prevalence of sick house syndrome due to working environment and on its protective measures taken on work environment and health  
*Shunichi Araki, Naomi Hisanaga, Yasutaka Ogawa, Ippei Mori, Akinori Nakata, Eiji Shibata<sup>1</sup> and Tadashi Sakai<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup> Nagoya University, Faculty of Medicine; and <sup>2</sup> Tokyo Rosai Hospital, Health Examination Center
55. Preliminary study on urinary metal concentration among welders  
*Hiroyuki Saito, Mitsutoshi Takaya, Jun Ojima, Yasushi Shinohara, Takeshi Iwasaki, Naomi Hisanaga<sup>1</sup> and Heihachiro Arito*
56. Questionnaire survey on practice of work environment measurements and technical improvement of hazardous work environment  
*Hiroyuki Saito, Tetsuya Ishii, Ippei Mouri, Hiroshi Jonai, Yasutaka Ogawa and Heihachiro Arito*
57. Correlation between surface properties and carcinogenicity of silicon carbide whisker  
*Ayako Takata, Tadao Toya, Norihiko Kohyama and Yasunosuke Suzuki<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup> Mount Sinai School of Medicine of the City University of New York
58. A prediction system of mutagenicity of halogenated compounds with an artificial neural network system  
*Katsuhiko Sawatari and Yoshifumi Nakanishi*
59. Simulation and experimental validation of short-term diffusive sampling  
*Seiichiro Kanno*
60. Application of Spectrochemical methods for the analysis of dust components

61. Development of a new small-scale powered air-purifying respirator  
*Toshihiko Myojo and Mitsumasa Sugimoto*
62. Real-time elemental analyzing system for size-classified aerosol particles using DMA and ICP-MS/AES (I)  
*Toshihiko Myojo, Mitsutoshi Takaya and Mariko Ono-Ogasawara*
63. Real-time elemental analyzing system for size-classified aerosol particles using DMA and ICP-MS/AES (II)  
*Mitsutoshi Takaya, Mariko Ono-Ogasawara and Toshihiko Myojo*
64. Quick quantitative analysis of polyaromatic hydrocarbons in diesel exhaust particles  
*Mariko Ono-Ogasawara, Toshihiko Myojo and Mitsutoshi Takaya*
65. Lung lesions induced by intratracheal instillation of vanadium pentoxide powder in rats  
*Tadao Toya, Kazuo Fukuda, Mitsutoshi Takaya and Heihachiro Arito*
66. A new measurement system of solubility and dissolving rate of toxic metal compounds into artificial pulmonary fluid and its application to vanadium pentoxide  
*Mitsutoshi Takaya, Tadao Toya and Heihachiro Arito*
67. Characterization of functional material particle and evaluation of its toxicity  
(1) Preliminary survey of subject materials and working environment of producing company  
*Mitsutoshi Takaya, Norihiko Kohyama, Fumio Serita, Yasushi Shinohara, Mariko Ono-Ogasawara, Noriko Otaki, Toyoto Iwata, Tadao Toya and Ayako Takata*
68. Characterization of functional material particle and evaluation of its toxicity  
(2) Characterization of materials to be used in animal experiments  
*Fumio Serita, Mitsutoshi Takaya, Norihiko Kohyama, Yasushi Shinohara, Mariko Ono-Ogasawara, Noriko Otaki, Toyoto Iwata, Tadao Toya and Ayako Takata*
69. Characterization of functional material particle and evaluation of its toxicity  
(3) Effects of rare earth oxides to the cell proliferation  
*Toyoto Iwata, Noriko Otaki, Tadao Toya, Ayako Takata, Mitsutoshi Takaya, Mariko Ono-Ogasawara, Yasushi Shinohara, Fumio Serita and Norihiko Kohyama*
70. Characterization of functional material particle and evaluation of its toxicity  
(4) Acute pulmonary toxicity induced by intratracheal instillation of rare metal  
*Tadao Toya, Ayako Takata, Noriko Otaki, Mitsutoshi Takaya, Toyoto Iwata, Mariko Ono-Ogasawara, Yasushi Shinohara, Fumio Serita and Norihiko Kohyama*
71. Characterization of functional material particle and evaluation of its toxicity  
(5) Building of nose only exposure system for rats  
*Fumio Serita, Mitsutoshi Takaya, Norihiko Kohyama, Yasushi Shinohara, Mariko Ono-Ogasawara, Noriko Otaki, Toyoto Iwata, Tadao Toya and Ayako Takata*
72. Development of length-separation method for fibrous materials  
*Fumio Serita*
73. Several enzymes adsorption on mineral fibers  
*Noriko Otaki and Norihiko Kohyama*
74. Silica contents in clays for dying Igusa (rush) and airborne dust levels in rush-matt producing areas  
*Norihiko Kohyama, Yasushi Shinohara, Fumio Serita, Kenji Morinaga, Takumi Kishimoto and Yasuhiro Yamawaki*
75. A method to evaluate infrared radiation hazards  
—A proposal of occupational exposure limits—  
*Tsutomu Okuno*



76. Evaluation of blue-light hazards from various light sources  
*Tsutomu Okuno, Hiroyuki Saito and Jun Ojima*
77. Ultraviolet radiation emitted by CO<sub>2</sub> arc welding  
*Tsutomu Okuno, Jun Ojima and Hiroyuki Saito*
78. Measurement of calibration factor of a light scattering dust monitor for CO<sub>2</sub> arc welding fumes  
*Jun Ojima*
79. A study on characteristics of uniform flow with push-pull ventilation system  
*Nobuyuki Shibata and Jun Ojima*
80. Measurement of airflow patterns with laser on a push-pull ventilation system  
*Hisao Yotsumoto*
81. Whole-body vibration perception thresholds  
*Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa and Yukio Takahashi*
82. Vibration power measurement in the hand  
*Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa and Yukio Takahashi*
83. Studies on the effect of low frequency noise on a man  
*Yukio Takahashi, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Setsuo Maeda*

### 3. Abstracts of Published Articles

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

#### **Association of Working Hours with Biological Indices Related to Cardiovascular Systems among Engineers**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Programme and Abstracts, p540.*

**SUBJECTS:** Two field surveys of male engineers in Japan were conducted: *Survey I*; 147 subjects (23-49 years) in an electronics manufacturing company, *Survey II*; 278 subjects (20-59 years) in a machinery manufacturing company.

**RESULTS:** Main associations of working hours with other parameters were as follows: *Survey I*; Both sleeping hours and urinary noradrenaline during work decreased with the increase of working hours in the 30-39 age subgroup, which suggested that long working hours might lower sympathetic nervous activity due to sleep deprivation. *Survey II*; Sleeping hours was closely related to working hours negatively. The serum DHEA-S ( $p < 0.05$ ) and TC ( $p < 0.1$ ) levels decreased with the decrease of sleeping hours.

**CONCLUSION:** The findings in our surveys suggested that long working hours brought about the reduction of sleeping hours, which might lead to the change of autonomic-nervous and endocrine activities. It appeared from our survey that the effect of working hours on cardiovascular system might be larger in the working hours of 70 hr/week and over for engineers in Japan.

*National Institute of Industrial Health*

2. Norito KAWAKAMI<sup>1</sup>, Kazunori AKACHI<sup>2</sup>, Hiroyuki SHIMIZU<sup>1</sup>, Takashi HARATANI<sup>3</sup>, Fumio KOBAYASHI<sup>4</sup>, Masao ISHIZAKI<sup>5</sup>, Takeshi HAYASHI<sup>6</sup>, Osamu FUJITA<sup>7</sup>, Yoshiharu AIZAWA<sup>8</sup>, Shogo MIYAZAKI<sup>9</sup>, Hisanori HIRO<sup>9</sup>, Shuji HASHIMOTO<sup>10</sup> and Shunichi ARAKI<sup>11</sup>

#### **Job Strain, Social Support in the Workplace, and Haemoglobin A1c in Japanese Men**

*Occup Environ Med, 57 (12): 805-809, 2000.*

**OBJECTIVES:** To examine the association between job strain (defined in the model of job demands and job control) and social support at the workplace with levels of glycosylated haemoglobin A1c (HbA1c).

**METHODS:** All male employees aged 40-60 in a manufacturing firm, Japan, were invited to take part in the study. A blood sample was taken from the participants and HbA1c (%) was measured. Job strain and social support at the workplace were assessed with the Job Content Questionnaire (JCQ). After excluding those who had a history of diabetes mellitus or other chronic diseases, data from 268 male day workers were analyzed.

**RESULTS:** Age adjusted average concentrations of HbA1c were significantly higher in the highest quartile group of job strain or the lowest quartile group of social support at the workplace ( $p < 0.05$ ). Multiple linear regression analysis indicated that job strain was significantly and positively related to HbA1c ( $p < 0.05$ ), whereas social support at the workplace was significantly and negatively related to HbA1c ( $p < 0.05$ ), both after controlling for other covariates.

**CONCLUSIONS:** Greater job strain and lower social support at the workplace may be associated with increased concentrations of HbA1c. Increased blood glucose may be a physiological mediator between job strain or social support at the workplace and coronary heart disease.

<sup>1</sup> Department of Public Health, Gifu University School of Medicine; <sup>2</sup> Sanyo Electric Co.; <sup>3</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>4</sup> Department of Psychosocial Medicine, Aichi Medical University; <sup>5</sup> Health Care Center, Kanazawa Medical University; <sup>6</sup> Hitachi Health Care Center; <sup>7</sup> Division of Psychiatry, Kariya General Hospital; <sup>8</sup> Department of Hygiene and Public Health, Kitasato University; <sup>9</sup> NKK Corporation; <sup>10</sup> Department of Epidemiology and Preventive Health Sciences, School of Health Sciences and Nursing, University of Tokyo; and <sup>11</sup> Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, University of Tokyo

3. *Noriko NISHIKIDO<sup>1</sup>, Takayuki KAGEYAMA<sup>2</sup>, Toshio KOBAYASHI<sup>3</sup> and Takashi HARATANI<sup>4</sup>*  
**Assessment of Job Stress Using a Brief-Questionnaire: Its Relations to Depression among Male Workers of an Information Processing Company**

*Sangyo Seishin Hoken (Occupational Mental Health) 8 (2): 73-82, 2000.*

As an index for evaluating job stress among workers, we developed a self-rating brief-questionnaire, made of 20 items. The factor analysis was made using the data of 223 male workers of an information processing company. Six factors, such as 'work-load', 'reward from work', 'support from colleagues and superiors', 'problem with personal relations', 'mental work-load', and 'job control', were found. All factor scales were made of 3-4 items, showing respectable reliability ( $\alpha = 0.72-0.90$ ). The 'work-load' scale was higher in unmarried men than in married men. The 'work-load' and 'mental work load' were related to the long overtime work hours. The step-wise regression analysis, in which a dependent variable was self-rating depression scale and independent variables were 6 job stress scales and additional 2 items, i.e. difficulties in working life/in private life, was performed. The result indicated that 'reward from work' and 'job control' decreased the worker's depression and that 'problem with personal relations' and difficulties in private life increased it. Although the data was small and restricted, this brief-questionnaire seems to be a useful index for evaluating worker's job stress and clarifying its related factors.

<sup>1</sup> Department of Community Health Nursing, St. Luke's College of Nursing; <sup>2</sup> Department of Mental Health and Psychiatric Nursing, Oita University of Nursing and Health Sciences; <sup>3</sup> Department of Hygiene and Preventive Medicine, School of Medicine, Fukushima Medical University; and <sup>4</sup> National Institute of Industrial Health

4. *Kiyomi TAKEUCHI<sup>1</sup>, Fumio KOBAYASHI<sup>1</sup>, Norito KAWAKAMI<sup>2</sup>, Takashi HARATANI<sup>3</sup>, Masao ISHIZAKI<sup>4</sup>, Takeshi HAYASHI<sup>5</sup>, Osamu FUJITA<sup>6</sup>, Yoshiharu AIZAWA<sup>7</sup>, Shogo MIYAZAKI<sup>8</sup>, Hisanori HIRO<sup>8</sup>, Shuji HASHIMOTO<sup>9</sup> and Shunichi ARAKI<sup>9</sup>*

**Job Stress and Sick Absenteeism in Japan**

**— From Japan Work Stress and Health Cohort Study**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Programme and Abstracts, Singapore, p263, 2000.*

AIM: This study examines the relationship between job stress and sick absenteeism in a cohort of Japan's working population.

METHOD: We received reports on cases of sick absenteeism over about 1 year after a baseline survey from four companies. These were registered with Japan Work Stress and Health Cohort Study, and a baseline survey taken, covering 1854 men and 3501 women. The reports detailed age, gender, the beginning and end date of sick absenteeism, and the name of the health problem. The name of health problem was confirmed with a medical certificate. In the reports 99 cases of men and 4 cases of women were absent longer than 30 days after the baseline survey, and 98 cases of men younger than 60 years old were chosen as cases for study. A breakdown of health problem classified by ICD9 was 12 neoplasm, 16 mental disorders, 21 diseases of the circulatory system, 22 musculoskeletal disorders and injuries and 27 others. Three times the number of cases, with matched age, gender, and company characteristics, were chosen with 294 controls. Thus case-control study was conducted on 98 cases with 294 controls. The baseline questionnaire included two sets of job stressor scales: the Job Content Questionnaire (Karasek, 1985) and the Generic Job Stress Questionnaire by U.S. NIOSH (Hurrell & McLaney, 1988), health habits, past history and others. Physical check-up data were also collected at the baseline. Relationships were assessed using repeated ANOVA, chi-square test and multiple logistic analysis.

RESULTS: No differences of background at the baseline existed between cases and controls except that BMI was higher in the cases than in the controls ( $p < 0.05$ ) and more cases had past histories of hypertension and hyperlipidemia ( $p < 0.01$ ). Cases had significantly low scores in job control ( $p < 0.05$ ) and in social support from co-workers ( $p < 0.01$ ) at the baseline. Multiple logistic analysis for sick absenteeism proved low social support from co-workers (OR 3.45, 95% CI 1.52-7.82) and past history of hyperlipidemia (OR 11.58, 95% CI 1.43-93.55) to be significant.

CONCLUSION: Low job control and low social support from co-workers may have relevance to sick absenteeism in Japan's working population.

<sup>1</sup> Aichi Medical University; <sup>2</sup> Gifu University School of Medicine; <sup>3</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>4</sup> Kanazawa Medical University; <sup>5</sup> Hitachi Ltd; <sup>6</sup> Aichi University of Education; <sup>7</sup> Kitasato University; <sup>8</sup> NKK

5. Takeshi HAYASHI<sup>1</sup>, Atsushi NAKATANI<sup>1</sup>, Norito KAWAKAMI<sup>2</sup>, Takashi HARATANI<sup>3</sup>, Fumio KOBAYASHI<sup>4</sup>, Masao ISHIZAKI<sup>5</sup>, Osamu FUJITA<sup>6</sup>, Yoshiharu AIZAWA<sup>7</sup>, Shogo MIYAZAKI<sup>8</sup>, Hisanori HIRO<sup>8</sup>, Shuji HASHIMOTO<sup>9</sup> and Shunichi ARAKI<sup>9</sup>

### **Job Stress and Sickleave of 7 Days or Longer in Japanese Workers**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Programme and Abstracts, Singapore, p263, 2000.*

**AIM:** We carried out a prospective cohort study to assess the effects of job stress on health between 1996 and 1999, which is a part of the Japan Work Stress and Health Cohort Study. This study was to investigate the relation between job stress and sick leave of seven days or longer.

**METHOD:** A total of 7215 male workers (aged 35 - 55 years old) who visited the Hitachi Health Care Center for a health checkup and had no past history of malignant disease, ischemic heart disease or mental disease were enrolled in the study in 1996-97. We used a case-control study design nested in a cohort study. We found that 156 male workers had over 7 days absence according to ill certificate until 1999 (the case group); the control group consisted of 468 male workers who did not have sick leave of 7 days or longer and were matched age and job. The baseline questionnaire included two sets of job stressor scales, i.e., the Job Content Questionnaire (JCQ, Karasek 1985) and the Generic Job Stress Questionnaire (GJSQ) by U.S. NIOSH (Hurrell & McLaney, 1988). We compared these job stressor variables between the cases and the controls by using logistic regression.

**RESULTS:** Supervisor's support was significantly associated with decreased sick leave ( $p < 0.05$ ). A treatment of hypertension was significantly associated with increased sick leave ( $p < 0.05$ ).

**CONCLUSION:** Supervisor support may be an important factor in preventing sick leave at workplace.

<sup>1</sup> Hitachi Ltd; <sup>2</sup> Gifu University School of Medicine; <sup>3</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>4</sup> Aichi Medical University; <sup>5</sup> Kanazawa Medical University; <sup>6</sup> Aichi University of Education; <sup>7</sup> Kitasato University; <sup>8</sup> NKK Corporation; and <sup>9</sup> University of Tokyo

6. Norito KAWAKAMI<sup>1</sup>, Takashi HARATANI<sup>2</sup>, Fumio KOBAYASHI<sup>3</sup>, Masao ISHIZAKI<sup>4</sup>, Takeshi HAYASHI<sup>5</sup>, Osamu FUJITA<sup>6</sup>, Yoshiharu AIZAWA<sup>7</sup>, Shogo MIYAZAKI<sup>8</sup>, Hisanori HIRO<sup>8</sup>, Shuji HASHIMOTO<sup>9</sup> and Shunichi ARAKI<sup>9</sup>

### **Job Stress and Health in Japan: Summary of Baseline Findings from Japan Work Stress and Health Cohort.**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Programme and Abstracts, Singapore, p327, 2000.*

**AIM:** A large-scale prospective cohort study was designed to know the effects of job stress on health among Japanese employees called the Japan Work Stress and Health Cohort Study Group (<http://www.gifu-u.ac.jp/~norito/cohort.html>). Based on cross-sectional analyses of the large-scale baseline data, this paper overviews findings on effects of job stress on five selected health outcomes (depression, blood pressure, serum total cholesterol, sick leave and work accident) in Japan.

**METHOD:** Study subjects at baseline were 21,248 men and 3,745 women employees working at nine companies in Japan. The baseline questionnaire included two set of job stressor scales, i.e., the Job Content Questionnaire (JCQ, Karasek 1985) and the Generic Job Stress Questionnaire (GJSQ) by the U.S. NIOSH (Hurrell & McLaney, 1988), as well as depression (CES-D), sick leave days in the past year and work accident in the past six months. Physical check-up data at baseline were also collected. The association of job demands (or job overload), job control, job insecurity (or future ambiguity) and worksite support with the five outcomes were analyzed by using multiple linear or logistic regression, controlling for age and other covariates.

**RESULTS:** (1) Job demands and job insecurity positively correlated, and job control and worksite support negatively correlated with depression among men. Job insecurity positively and job control and worksite support negatively correlated with depression among women. (2) Job control was negatively associated with systolic and diastolic blood pressures among men. Job insecurity positively and worksite support negatively correlated with serum total cholesterol among men. Job demands were positively

associated with diastolic blood pressure among women. (3) Job insecurity was positively and job control and worksite support were negatively associated with sick leave of seven days or more in the past year among men. Worksite support was negatively associated with sick leave among women. (4) Job insecurity was positively and job control was negatively associated with work accident among men.

**CONCLUSION:** Job control and job insecurity were consistently associated with depression, blood pressure, serum total cholesterol, sick leave and work accident among Japanese employed men. Worksite support also seems an important factor for men and women. But the findings were still inconsistent among outcomes for women, suggesting a need to elucidate gender differences.

<sup>1</sup> Gifu University School of Medicine; <sup>2</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>3</sup> Aichi Medical University; <sup>4</sup> Kanazawa Medical University; <sup>5</sup> Hitachi Ltd; <sup>6</sup> Aichi University of Education; <sup>7</sup> Kitasato University; <sup>8</sup> NKK Corporation; and <sup>9</sup> University of Tokyo

7. Shogo MIYAZAKI<sup>1</sup>, Seichi HORIE<sup>1</sup>, Norito KAWAKAMI<sup>2</sup>, Takashi HARATAN<sup>3</sup> and Teruichi SHIMOMITSU<sup>4</sup>

### **Identification of Job Stressors among Software Engineers in Japan**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Programme and Abstracts, Singapore, p579, 2000.*

**AIM:** Computer software engineers have been noticed as a stressful occupation, suffering from so-called "techno-stress." It is important for occupational health services to prevent job stress and its adverse health effects for this occupation. In this study, we aimed to examine job stress characteristics among software engineers by using a short job stress questionnaire (Shimomitsu et al., 1999) and the "job stress assessment diagram" (Kawakami et al., 1999).

**METHOD:** We distributed a short job stress questionnaire to 1,607 software engineers, aged 20-60 year-old, of a software industry in Japan in June 1999. The questionnaire included four 3-item scales of job stressors (job demand, job control, supervisor support and co-worker support), as well as mental and physical stress reactions, which were developed by Shimomitsu et al. (1998). The association of each job stressor with stress reactions was examined by multiple logistic regression. Average scores of job stressors for each project team were plotted on a two-dimensional diagram, which was consisted of job demands and job control or of supervisor support and co-worker support ("job stress assessment diagrams"), to see the job stress patterns.

**RESULTS:** A total of 1,370 workers responded (response rate, 85.3%). Multiple logistic regression analysis indicated that working alone or with a few co-workers for a project and working at a client' office away from own workplace were strongly related to stress reactions. These workers had significantly lower score of supervisor support and co-worker support. On the other hand, the length of experience in a software engineering work or a position within a project team was not related to any stress reaction. As plotting its average scores of job stressors on the job stress assessment diagrams, each project team showed a very distinct pattern of job stress. By using the diagrams, it was easy for occupational health staffs and even for company managers to understand job stress characteristics of project teams and plan a further work environment-oriented intervention for job stress reduction.

**CONCLUSION:** The short job stress questionnaire was very useful to identify major job stressors affecting stress reactions among computer software engineers in this software industry. The job stress assessment diagram, a visual tool for job stress monitoring, was practical and useful for understanding sources of job stress and planning work reorganization in this occupation.

<sup>1</sup> NKK Corporation; <sup>2</sup> Gifu University School of Medicine; <sup>3</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>4</sup> Tokyo Medical University

8. Masao ISHIZAKI<sup>1</sup>, Yuko MORIKAWA<sup>1</sup>, Hideaki NAKAGAWA<sup>1</sup>, Yuichi YAMADA<sup>1</sup>, Norito KAWAKAMI<sup>2</sup>, Takashi HARATAN<sup>3</sup>, Fumio KOBAYASHI<sup>4</sup> and Shunichi ARAKI<sup>5</sup>

### **Work-place Characteristics and Plasma Fibrinogen in Japanese Employees**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Programme and Abstracts, Singapore, p672, 2000.*

**AIM:** To investigate the relationship between work-place characteristics and plasma fibrinogen level (PFL).

**METHOD:** The study was a cross-sectional design with data collected from 4343 blue-, and white-collar male factory workers (aged 20 - 58 years). The questionnaire was based on Karasek's job demand/control model, and also included measures of work-place characteristics such as overtime and sedentary job.

**RESULTS:** More overtime, less sedentary job and lower job control were all related to increased PFL. Less work-site support was associated to increased PFL, however, this relationship was weaker than that between job control and PFL. Adjusting for employment grade, however, eliminated these relationships. There was no demonstrable relationship between job demands and PFL.

**CONCLUSION:** Certain aspects of the Karasek model, but not job demands, were related to PFL among employed Japanese males.

<sup>1</sup> Kanazawa Medical University; <sup>2</sup> Gifu University School of Medicine; <sup>3</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>4</sup> Aichi Medical University; and <sup>5</sup> University of Tokyo

9. Yoshiharu AIZAWA<sup>1</sup>, Hideki TONORI<sup>1</sup>, Masayuki OJIMA<sup>1</sup>, Norito KAWAKAMI<sup>2</sup>, Takashi HARATANI<sup>3</sup>, Fumio KOBAYASHI<sup>4</sup>, Masao ISHIZAKI<sup>5</sup>, Takeshi HAYASHI<sup>6</sup>, Osamu FUJITA<sup>7</sup>, Shogo MIYAZAKI<sup>8</sup>, Hisanori HIRO<sup>8</sup>, Shuji HASHIMOTO<sup>9</sup> and Shunichi ARAKI<sup>9</sup>

### **Gender, Age and Job Stress in Japan**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Programme and Abstracts, Singapore, p672, 2000.*

**AIM:** We aims to define the features of gender and age on job stress among Japanese workers and to propose the management for job stress.

**METHODS:** The Japan Work Stress and Health Cohort Study Group conducted a base line survey in various occupations. The baseline survey included over 20,000 employees in Japan. We deleted questionnaires lacking necessary data for our analysis. The subjects for analysis were obtained from 22,164 employees (male = 18,654, female = 3,510). Their ages ranged from 19 to 60 years old (male: 41.0 y ± 9.19, female: 37.0 y ± 10.91). We divided the subjects according to sex and age groups consisted of five generations (under 20's, 30's, 40's, 50's, and over 60's). We examined job stress in these subjects by the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Job Stress Questionnaire (NIOSH; Hurell & McLaney, 1988), Job Content Questionnaire (JCQ; Karasek, 1985), and depressive mood by the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D; Radloff, 1977). We statistically analyzed data to compare the items according to gender and age.

**RESULTS:** 1) Gender difference: Female employees had higher score of CES-D than males. They showed lower scores than men in regard to quantitative workload, change in workload, responsibility for others, cognitive demands, role conflict, and job demands on NIOSH and JCQ. In contrast, male employees had higher scores than women in regard with job satisfaction, supervisor support, job control, and skill utilization. 2) Age difference: The decrease of CES-D scores in accordance with age was less remarkable in women than in men. However, the scores in the 40's and 50's indicated no difference. Regarding the order of correlation coefficients between job stress score and CES-D score in generations, the youth (20's and 30's) ranked higher than the middle (40's and 50's) for role-conflict. On the other hand, the middle had higher score for conflict of personal relationships than the youth.

**CONCLUSION:** This study suggests female employees may have stronger depressive mood than male. The role-conflict in the youth and the conflict of personal relationship in the middle appear to be the most grave impact in the job stress for each generation. The management of job stress should be carried out taking gender and age into consideration.

<sup>1</sup> Kitasato University; <sup>2</sup> Gifu University School of Medicine; <sup>3</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>4</sup> Aichi Medical University; <sup>5</sup> Kanazawa Medical University; <sup>6</sup> Hitachi Ltd; <sup>7</sup> Aichi University of Education; <sup>8</sup> NKK Corporation; and <sup>9</sup> University of Tokyo

10. Teruichi SHIMOMITSU<sup>1</sup>, Takashi HARATANI<sup>2</sup>, Noboru IWATA<sup>3</sup>, Kazuhito YOKOYAMA<sup>4</sup>, Yutaka ONO<sup>5</sup>, Takeshi TANIGAWA<sup>6</sup>, Ken NAKAMURA<sup>7</sup>, Toshimasa MARUTA<sup>1</sup>, Junichiro HAYANO<sup>8</sup>, Koichi NAKANO<sup>9</sup>, Katsuya FURUKI<sup>10</sup>, Yuko ODAGIRI<sup>1</sup>, Yumiko OHYA<sup>1</sup> and Masaaki KATO<sup>1</sup>

### **Development of a Novel Brief Job Stress Questionnaire**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Programme and Abstracts, Singapore, p675.*

2000.

The purpose of this study was to develop a brief questionnaire for the measurement of job stress and to investigate its validity and reliability among Japanese employees. Based on several previous developed questionnaires with high validity and reliability, we developed a questionnaire which consisted of 57 items for the measurement of work stressors, stress responses, and buffer factors. We produced 17 items for work stressors, which referred to the Japanese version of the Job Content Questionnaire and the Generic Job Stress Questionnaire. We developed 29 items for psychological and somatic stress responses, which referred to the Japanese version of the Profile of Mood State (POMS), State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Center for Epidemiologic Studies for Depression Scale (CES-D), Screener for the Somatoform Disorders and the Subjective Wellbeing Inventory. One buffer factor (9 items): social support from supervisors, coworkers, and family/friends and 3 items for the degree of satisfaction to their work/home life were also included. We surveyed 2,428 employees in 3 regions in one company using the questionnaire. Respondent rate was 97.2%. The Cronbach alpha for each of the factors were relatively high: over .63-.66 in work stressor (Quantitative work load, Qualitative work load, Job control, and Interpersonal conflict), .77-.92 in psychological stress responses (Vigor, Anger, Fatigue, Anxiety, Depression), .79 in somatic stress responses, and .76-.78 in social support. Principle component factor analysis with valimax rotation was performed. Most of items showed high factor loading to the same factor corresponding the scale. Factor structure supported the construct validity of the questionnaire. The criterion-related validity was also tested by analyzing the correlation coefficients between a brief questionnaire and each scale of the related questionnaire. The correlation coefficients were relatively high (from .38 to .64). These results show that the questionnaire developed in this study has both high reliability and validity, and is useful for the assessment of job stress in Japanese employees.

<sup>1</sup> Tokyo Medical University; <sup>2</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>3</sup> Florida International University; <sup>4</sup> University of Tokyo; <sup>5</sup> Keio University; <sup>6</sup> University of Tsukuba; <sup>7</sup> Kitasato University; <sup>8</sup> Nagoya City University; <sup>9</sup> Toho University; and <sup>10</sup> Kyoto Kojo Hokenkai

11. Takashi HARATANI<sup>1</sup>, Akiko MIKI<sup>2</sup>, Norito KAWAKAMI<sup>3</sup>, Fumio KOBAYASHI<sup>4</sup>, Masao ISHIZAKI<sup>5</sup>, Takeshi HAYASHI<sup>6</sup>, Osamu FUJITA<sup>7</sup>, Yoshiharu AIZAWA<sup>8</sup>, Shogo MIYAZAKI<sup>9</sup>, Hisanori HIRO<sup>9</sup>, Shuji HASHIMOTO<sup>10</sup> and Shunichi ARAKI<sup>10</sup>

### **Relationship between the Job Content Questionnaire and the Generic Job Stress Questionnaire**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Programme and Abstracts, Singapore, p675, 2000.*

**AIM:** There are several kinds of questionnaires which assess job stress. However, their relationships are seldom examined. The Japan Work Stress and Health Cohort Study Group conducted the baseline survey using two major job stress questionnaires: the Job Content Questionnaire (JCQ) by Karasek and the Generic Job Stress Questionnaire (GJSQ) by the National Institute for Occupational Safety and Health in the U.S. A cross-sectional analysis was performed to examine the relationship between two questionnaires.

**METHOD:** Each subject was asked to complete a self-administered questionnaire package including JCQ and GJSQ. A total of 25,104 workers (21,248 men, 3,745 women and 111 of unknown gender) responded to the questionnaire. We analyzed 9 scales of JCQ (skill discretion, decision authority, decision latitude, psychological demands, job insecurity, physical exertion, physical isometric loads, supervisor support, coworker support) and 16 scales of GJSQ (job control, skill underutilization, quantitative workload, variance in workload, cognitive demands, responsibility for people, intragroup conflict, intergroup conflict, role conflict, role ambiguity, job future ambiguity, employment opportunities, physical environment, social support from supervisor, social support from coworkers, and social support from family/friends).

**RESULTS:** Strong correlations were found between psychological job demands and quantitative workload, between decision latitude or decision authority and job control, and between supervisor social support and social support from supervisor. Moderate correlations were found between physical job demands and physical environment, between skill discretion and job control or skill underutilization, and between job insecurity and employment opportunities or role ambiguity. Skill utilization of JCQ was weakly and negatively correlated with skill underutilization of GJSQ. Coworker social support was

correlated moderately with social support from coworkers, but more strongly with intragroup conflict and intergroup conflict.

**CONCLUSION:** The results of this study indicate that most of scales of JCQ and GJSQ measure similar concepts, and that several scales measure different aspects while their terms are similar.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>2</sup> Miyagi University; <sup>3</sup> Gifu University School of Medicine; <sup>4</sup> Aichi Medical University; <sup>5</sup> Kanazawa Medical University; <sup>6</sup> Hitachi Ltd; <sup>7</sup> Aichi University of Education; <sup>8</sup> Kitasato University; <sup>9</sup> NKK Corporation; and <sup>10</sup> University of Tokyo

12. Yuko ODAGIRI<sup>1</sup>, Teruichi SHIMOMITSU<sup>1</sup>, Yumiko OHYA<sup>1</sup>, Takashi HARATANI<sup>2</sup> and Akizumi TSUTSUMI<sup>3</sup>

### **Examination of Job Stress and Burnout among Nurses - Using a Novel Brief Job Stress Questionnaire**

*Sixth International Congress of Behavioral Medicine, Brisbane, International Journal of Behavioral Medicine 7 (Suppl. 1): 162-163, 2000.*

**PURPOSE:** The purpose of this study was to examine the relationship between job stress and psychological stress responses such as depression or burnout among nurses.

**SUBJECTS AND METHOD:** The subjects consisted of 762 nurses ( $27.5 \pm 7.1$  yrs) who work for a university hospital in Japan. A novel brief job stress questionnaire, as well as the Japanese version of Pines' burnout questionnaire was completed. The novel brief questionnaire consisted of 57 items with 3 components, i.e. work stressors, psychological (vigor, anger, fatigue, anxiety, depression) and somatic stress responses, and buffer factors. Multiple regression analysis was conducted with each of the factors of psychological/somatic responses, job satisfaction, and burnout score being used as an independent variable, and marital status, quantitative/qualitative work load, job control, interpersonal conflict, job fitness, supervisor support, coworker support, and family support as dependent variables.

**RESULTS:** Among the subjects, 12.7% were married and 94.9% were involved in shift work. Multiple regression analysis revealed that quantitative workload and interpersonal conflicts as well as physical demand were positively related to depression or burnout score, while age, job fitness and family support were negatively related. Quantitative workload was negatively related to vigor, while control, job fitness and family support were positively related. Among several work stressors quantitative workload had a great impact on anger, fatigue, anxiety, depression, somatic stress responses, job satisfaction, and burnout score.

**CONCLUSION:** Quantitative workload and interpersonal conflicts were strongly positively related to psychological stress responses such as anger, depression and burnout, while job fitness and family support were negatively related. Therefore, to recognize the worth of their work, as well as to reduce the burden of work or to build good interpersonal relationships at the work place are important to prevent depression or burnout among nurses.

<sup>1</sup> Department of Preventive Medicine and Public Health, Tokyo Medical University; <sup>2</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>3</sup> Department of Environmental Medicine, Kurume University School of Medicine

13. Norito KAWAKAMI<sup>1</sup>, Hiroyuki SHIMIZU<sup>1</sup>, Takashi HARATANI<sup>2</sup>, Noboru IWATA<sup>3</sup> and Toshinori KITAMURA<sup>4</sup>

### **Use and Abuse/Dependence of Sedatives in a Community Population in Japan**

*Sixth International Congress of Behavioral Medicine, Brisbane, International Journal of Behavioral Medicine, 7 (Suppl. 1): p142, 2000.*

The aim of the study is to know the prevalence of abuse and dependence of sedatives (tranquilizers, sleep pills, etc.) in a community population in Japan. We conducted a face-to-face interview survey of about 2000 residents who were aged 20 or above and randomly selected from an urban city in Japan. A total of 1029 subjects participated in the survey (57% of eligible subjects). Eight percent of the subjects ever had an experience of being prescribed sedatives for two weeks or longer. Among them, one third reported that they used greater dose of sedatives or used them for longer duration than prescribed. One of every thirty subjects ever had used sedatives for non-medical reasons. Elderly subjects had a greater risk



of these inappropriate use. The six month prevalence of abuse/dependence of sedatives are relatively common in a community in Japan, although the prevalence is much less than that in the U.S. and other countries.

<sup>1</sup> Gifu University School of Medicine; <sup>2</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>3</sup> Florida International University; and <sup>4</sup> National Institute of Mental Health

14. Akinori NAKATA<sup>1</sup>, Takashi HARATANI<sup>1</sup>, Norito KAWAKAMI<sup>2</sup>, Akiko MIKI<sup>3</sup>, Lumie KURABAYASHI<sup>1</sup> and Hiroyuki SHIMIZU<sup>2</sup>

### **Sleep Problems in White-collar Male Workers of an Electric Equipment Manufacturing Company in Japan.**

*Ind Health 38, 62-68, 2000.*

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

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>2</sup> Department of Public Health, Gifu University School of Medicine; and <sup>3</sup> Department of Adult Nursing, Miyagi University

15. Akinori NAKATA<sup>1,2</sup>, Shunichi ARAKI<sup>1</sup>, Takeshi TANIGAWA<sup>1,3</sup>, Akiko MIKI<sup>4</sup>, Susumu SAKURAI<sup>5</sup>, Norito KAWAKAMI<sup>6</sup>, Kazuhito YOKOYAMA<sup>1</sup> and Mitsuo YOKOYAMA<sup>7</sup>

### **Decrease of Suppressor-inducer (CD4+CD45RA+) T Lymphocytes and Increase of Serum Immunoglobulin G Due to Perceived Job Stress in Japanese Nuclear Electric Power Plant Workers**

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

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

decreases the number of CD4+CD45RA+ T lymphocytes in male Japanese workers but increases serum IgG concentrations.

<sup>1</sup> Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, University of Tokyo; <sup>2</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>3</sup> Institute of Community Medicine, University of Tsukuba; <sup>4</sup> Department of Adult Nursing, Miyagi University; <sup>5</sup> Clinical Laboratory, University of Tokyo Hospital; <sup>6</sup> Department of Public Health, Gifu University School of Medicine; and <sup>7</sup> Department of Virology, Kagoshima University School of Medicine

16. Takeshi TANIGAWA<sup>1, 2</sup>, Shunichi ARAKI<sup>1</sup>, Akinori NAKATA<sup>1, 3</sup>, Susumu SAKURAI<sup>3</sup> and Akiko MIKI<sup>1</sup>

### Effects of Smoking and Japanese Cedar Pollinosis on Lymphocyte Subpopulations

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

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

<sup>1</sup> Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, University of Tokyo; <sup>2</sup> Institute of Community Medicine, University of Tsukuba; <sup>3</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>4</sup> Clinical Laboratory, University of Tokyo Hospital; and <sup>5</sup> Department of Adult Nursing, Miyagi University

17. Lumie KURABAYASHI<sup>1</sup>, Satoru SHIMA<sup>2</sup>, Hisanori HIRO<sup>3</sup>, Mitsuru SUZUKI<sup>1</sup> and Fumitaka NODA<sup>5</sup>

### A Survey on Pre-Assignment Training Programs for Japanese Expatriates: One of Stress Management Programs in Japanese Companies

*Symposium: Stress at Work in Asian Countries, 3rd World Congress on Stress, Dublin, Programme and Abstracts, 21p, 2000.*

Pre-assignment training is one of the useful and available stress management programs for 300,000 Japanese expatriates all over the world. The aim of this study is to survey pre-assignment training in Japanese companies and to suggest a useful training program which is easy to conduct even in a small company. A survey was done with mailed questionnaires and interviews and the answers from thirty-six Japanese companies have been examined. The survey shows that eighty-three percent of the companies have been undertaking pre-assignment training on health care. The content of programs varied among the companies. Information on telephone, facsimile and e-mail counseling services is recommended to add to the existing training programs. An inter-company stress management system is necessary to collect health service information from all over the world and to provide it to each company.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>2</sup> Tokyo Keizai University; <sup>3</sup> NKK Tsurumi Health Service Center; <sup>4</sup> Iwate Medical College; and <sup>5</sup> Taisho University

18. Lumie KURABAYASHI

### **Work Stress: Current Situations, Agendas and Stress Management**

*Jpn J Clin Psychiat, Seishin-Igaku 42 (10), 1016-1022, 2000.*

There has been a great change in our working life in Japan. Lifetime employment is coming to an end, and a new promotion system under which each employee is promoted according to his/her ability has become popular. Diversity of employment, new industrial technology, that is the IT revolution, internationalization of Japanese companies and business recession have also affected this big change. By taking up a common mental health problem which has recently occurred in Japanese companies and showing how to solve it, this review outlines mental health situations in the workplace today. A guideline for promoting mental health announced by the Ministry of Labour, in August 2000 is briefly described.

*National Institute of Industrial Health*

19. Shin-ichi SAWADA

### **Effect of Ambient Temperature on Cold-induced Vasodilatation (CIVD) Response and Subjective Thermal Loads Induced by Repeated Finger Cooling**

*Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium: Selected Papers from the Conference ICB-ICUC'99. Edited by R.J. de Dear, JD Kalma, TR Oke and A Auliciems WCASP-50 WMO/TD No.1026, 149-154, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 2000.*

The objective of this study was to investigate how repeated finger cooling under different ambient temperature conditions affects cold-induced vasodilatation (CIVD) response and finger pain and thermal sensations. Six young men aged 21 to 23 years immersed their left index fingers in stirred water at 10°C for 10 minutes. This immersion procedure was repeated six times. Each cold-water immersion was followed by a 5-minute rest. This cold-water immersion experiment was carried out on different days under three ambient temperature conditions with relative humidity of 50%: warm (30°C), neutral (25°C), and cool (20°C). At the ambient temperatures of 30°C and 25°C, marked CIVD response occurred and the CIVD reactivity did not significantly change upon repetition of cold-water immersion. The finger skin temperature during each post-immersion rest also tended to recover quickly to the pre-immersion level. At the ambient temperature of 20°C, however, the CIVD response weakened continuously upon repetition of immersion and almost disappeared during the final immersion. The recovery rate of finger temperature during each post-immersion rest decreased continuously upon repetition of immersion. Finger pain sensation rapidly increased during each immersion, but it completely disappeared during each post-immersion rest period. Finger cold sensation rapidly increased during each immersion, but it was replaced by a warm or neutral sensation during each rest period. These subjective sensations during the immersion and post-immersion periods were not significantly affected by ambient temperature. Oral temperature during the experiment showed no significant change at the ambient temperatures of 25°C and 30°C, whereas it decreased significantly at the ambient temperature of 20°C. These results suggest that under cool ambient temperature conditions where the body core temperature is liable to decrease, repeated finger cooling may weaken CIVD reactivity and delay the recovery of finger temperature during post-immersion rest periods. They also suggest that under such conditions, subjective judgements such as absence of finger pain and occurrence of warm sensations during post-immersion rest may not be reliable indicators of the risk of progressive finger cooling and frostbite.

*National Institute of Industrial Health*

20. Shin-ichi SAWADA

### **The Need for a Rational Choice of Cold Protective Equipment in a Refrigerated Working Environment**

*ARBETE OCH HÄLSA 8, 57-61, 2000.*

A field survey was carried out on three refrigerating plants in Japan in order to examine the working conditions of people exposed to very low temperature. The survey concentrated on how long the workers are exposed to cold stress, how much they are cooled, and the present state and problems of

countermeasure against cold in the refrigerated warehouse work. The problems indicated by the survey are as follows:

- (1) A small proportion of workers (10%) is made up of young persons ranging from 20 to 30 years old.
- (2) Longer working time and shorter resting time.
- (3) Frequent and intermittent exposures to large temperature differences by frequent coming in and out of cold warehouses.
- (4) Common use of thermally low-insulated gloves as a result of giving priority to the workability.
- (5) Increase in physiological and subjective workloads during summer.
- (6) Greater physiological loads on the skeletal-muscular system and excessive cooling of peripheral body parts during manual work.
- (7) Intermittent facial cooling of forklift-operating workers with slow metabolism.
- (8) Individual variation in methods of getting back body warmth during rest periods.
- (9) A greater decline in oral and finger temperatures without subjective discomfort or cold sensation in some workers.

Problem (9) is consistent with the results of our previous laboratory studies, which examined the effect of intermittent cooling of fingers and the whole body. The findings of the present study strongly suggest the need for a rational choice of cold protective equipment, which are not dependent on the workers' subjective judgment in refrigerated warehouse work.

*National Institute of Industrial Health*

21. *Shin-ichi SAWADA*

### **Recent Trends in the Incidence of Occupational Heat Disorders in Japan**

*ICOH 2000 Pre-conference Symposium on Evaluation and Control of Heat Stress, Singapore, August p26, 2000.*

The objective of this study was to investigate a recent trend in the incidence of heat disorders that have been officially registered as occupational diseases by the Ministry of Labor in Japan. Also, the study aimed to explore the factors relating to the incidence of them. All cases of heat disorders included in the original reports of occupational diseases, which had been submitted to the Ministry of Labor between 1995 and 1998, were made the subjects of the analysis in the study. There were 80 cases of occupational heat disorders reported in 1995, 49 in 1996, 51 in 1997 and 56 in 1998, respectively. The higher incidence was found in outdoor works such as construction, transportation, patrol, agriculture, forestry, golf course work, etc. The higher incidence was also found in the afternoon (14:00-16:00) between July and August. About 70% of the victims were middle-aged or elder-aged workers. The workers with the smaller years of experience tended to suffer damage. More than 80% of the victims were employees of small enterprise under 50 employees. The present study clearly shows that occupational heat disorders are still now one of the most important problems among occupational diseases in physical work environments in Japan although the high risk workplace has changed from mining and steel industries to outdoor works in summer.

*National Institute of Industrial Health*

22. *Shin-ichi SAWADA*

### **Work-related Factors of Frostbite Incidence in Cold Work Environments of Japan**

*ICOH2000 Mini-symposium 42: Cold Stress, Scientific Programme and Abstracts, p136, 26th International Congress on Occupational Health, Singapore, 2000.*

AIM: In Japan, the statistical cases of occupational diseases that has caused the forced absence over 4 days have been compiled by industrial classification by the Ministry of Labor every year. This statistical data is contained and annually published in the "General Guidebook on Industrial Health" which is called "Rodo Eisei no Shiori" in Japanese. However, the details on the causes of each of the occupational diseases have not been identified from these statistical data. The objective of the study was to analyze in detail the cases of occupational diseases particularly, frostbite. Also, the study aimed to determine the work-related factors that cause occupational frostbites.

METHOD: The original reports of job-related diseases, injuries and deaths of workers, which had been

submitted to the Ministry of Labor, were used for analysis. According to a coded table of occupational disease, the diseases and injuries caused under the abnormal temperature conditions were classified as follows: (1) Heat disorders such as heat stroke, heat exhaustion, heat collapse and heat cramp induced by working in a hot workplace; (2) Burns induced by handling of highly heated objects; (3) Frostbites induced by working in an cold workplace or by handling cold objects. All of the cases of occupational frostbites included in the reports of the 1995, 1996, 1997 and 1998 fiscal years were made the subjects of the analysis in the study.

**RESULTS:** In the occupational frostbites, there were 16 cases reported in 1995, 10 in 1996, 19 in 1997 and 17 in 1998, respectively. A total of 62 cases of frostbites were classified into two groups by work-related factors: one group as shown in Case 1 of Table 1 occurred in accidents such as blowing of a cooling gas or touching frozen objects (39 cases); the other group as shown in Case 2 of Table 1 occurred as a result of repeated working long hours in cold workplaces (23 cases). In the latter, it was likely that though workers worked wearing cold protective gloves, many of them developed frostbite unconsciously and that the frostbite was ordinarily found after work.

**CONCLUSION:** The present study suggests that one of the most important measures to prevent frostbite in cold work environments is a rational choice of cold protective equipment that is not dependent on workers' subjective sensation and/or judgment. As the basis for achieving this, it is essential to standardize the test method for evaluating the thermal property and insulation of cold protective equipment and to display their thermal properties.

Table 1. The typical cases of occupational frostbite

- 
- (1) Frostbite (both hands): Male aged 23. He was engaged in selling and repairing gas equipment. In 1995, during a test run of a gas heat pump engine, he did not notice a valve was not completely closed as he replenished the cooling gas. The cooling gas blew out as a result. The worker tried to shut the valve off and eventually burned both hands. He was forced to take 2 weeks off.
  - (2) Frostbite (the 2nd, 3rd, 4th and 5th fingers of each hand): Male aged 40. He was engaged in a port associated industry. In 1996, he was loading frozen cuttlefish with a belt conveyor at  $-30^{\circ}\text{C}$  in a refrigerated carrier. Wearing arctic gloves over cotton gloves, he noticed his fingers were abnormal after taking lunch and rest. He got frostbites without noticing any abnormality during work. He was made to take 90 days off.
- 

*National Institute of Industrial Health*

23. *Shin-ichi SAWADA<sup>1</sup>, Shunichi ARAKI<sup>2</sup> and Kazuhito YOKOYAMA<sup>2</sup>*

### **Thermoregulatory Behavioral and Physiological Characteristics during Alternately Repeated Exposure to Cold and Warm Environments**

*The 9th International Conference on Environmental Ergonomics (ICEE Ruhr 2000), Program and Abstracts, p8, 2000.*

The objective of this study was to investigate how alternately repeated exposure to cold and warm environments affects thermoregulatory behavioral and physiological responses. Ten young adult men aged 21 to 23 years, wearing only shorts, were exposed six times to a temperature of  $10^{\circ}\text{C}$  for 10 minutes, followed by 10 minutes' exposure to a temperature of  $30^{\circ}\text{C}$ . The tympanic temperature of the subjects continued to decrease gradually during the repeated exposure to a cold environment, and even during the repeated exposure to a warm environment. The mean skin temperature decreased during each cold exposure and increased during each warm exposure, but the absolute value during the cold and warm exposure tended to decrease gradually with the repetition of the exposures. Thermal discomfort, cold sensation, behavioral motivation for seeking warmer conditions, and subjective shivering sensation increased rapidly during each cold exposure. Concomitantly, metabolic heat production in some subjects also increased during that period. These thermoregulatory behavioral and physiological responses significantly strengthened with the repetition of each cold exposure. However, these thermoregulatory responses quickly disappeared during each warm exposure following each cold exposure, and thermal comfort and warm sensation even increased despite the occurrence of progressive body core cooling. The thermoregulatory behavioral and physiological characteristics observed during alternately repeated exposures to cold and warm environments may be explained by a multiplicative interaction between skin surface and body core temperatures in the generation of behavioral and autonomic thermoregulatory

effector responses.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>2</sup> Department of Public Health and Occupational Medicine, Graduate School of Medicine, University of Tokyo

24. *Maria Beatriz G. VILLANUEVA<sup>1</sup>, Hiroshi JONAI<sup>2</sup>, Midori SOTOYAMA<sup>2</sup> and Susumu SAITO<sup>2</sup>*  
**Evaluation of the Ergonomic Aspects of Portable Personal Computers with Flat Panel Displays (PC-FPDs).**

*Proceedings of the IEA2000/HFES2000 Congress, 1, p654-657, 2000.*

Adverse effects may accompany the increased popularity of portable computers (PC-FPDs). This paper evaluated the ergonomic aspects of PC-FPD use in two experiments. The first phase studied the posture, muscle load, complaints and performance of the subjects. Ten subjects performed a text-entry task for 5 minutes using a desktop computer and 4 PC-FPDs of various sizes. Viewing and neck angles were lower and the trunk was more forward inclined while using the PC-FPDs. Muscle activities of the neck extensor during work with PC-FPDs were also higher than for the desktop computer. Increasing discomfort and difficulty of keying validated by decreasing performance with smaller PC-FPDs were noted. The second experiment looked at the effect of FPD tilt on body and eye positions and luminance. Another 10 subjects were asked to transcribe sentences using a 13.3-inch FPD with the screen set at tilt angles from 100 to 140 degrees. The results showed that at a 100-degree tilt, the subjects assumed a relatively upward gaze, longer viewing distance, wider elbow angle and forward trunk inclination with the chair height set the lowest and the computer set farthest from the edge of the table. These findings may be explained by the intent of the subjects to obtain the best viewing parameters. The subjects had the greatest difficulty using the computer at this tilt angle. This setting was also least preferred during the experiment. Our studies show the need for ergonomic guidelines specific for PC-FPD use.

<sup>1</sup> Occupational Safety and Health Center, Philippines; and <sup>2</sup> National Institute of Industrial Health

25. *Susumu SAITO<sup>1</sup>, Midori SOTOYAMA<sup>1</sup>, Hiroshi JONAI<sup>1</sup>, Masahiro AKUTSU<sup>2</sup>, Madoka YATANI<sup>2</sup> and Tatsuya MARUMOTO<sup>3</sup>*

### **Research Activities on the Ergonomics of Computers in Schools in Japan**

*Proceedings of the IEA 2000/HFES 2000 Congress, 1, p658, 2000.*

Recently, the Japanese government took positive steps financially to introduce computers into schools and to promote the use of the internet in school environments. A proactive approach must be taken to eliminate the foreseeable ergonomic problems from the use of these new technologies. The Japan Ergonomics Society (JES) has had discussions on the topics concerned and the results will be introduced in the IEA2000 symposium on children and computers. Topics discussed in JES symposium, which was held in May 1999, were the postural and visual characteristics of young students; ergonomic improvements of workstations for the school children; operating conditions of PCs in junior-high schools; a questionnaire survey on the ergonomic aspects of computers in schools; and others. In conclusion, the introduction of computers in schools should be given more careful consideration from the ergonomic point of view. The development of ergonomic guidelines for the use of computers in schools should address the prevailing social needs.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>2</sup> Tamagawa University; and <sup>3</sup> Marumoto Eye Clinic

26. *Susumu SAITO<sup>1</sup>, Bruno PICCOLI<sup>2</sup>, Michael J. SMITH<sup>3</sup>, Midori SOTOYAMA<sup>1</sup>, Glenn SWEITZER<sup>4</sup>, Maria Beatriz G. VILLANUEVA<sup>5</sup> and Ryoji YOSHITAKE<sup>6</sup>*

### **Ergonomic Guidelines for Using Notebook Personal Computers**

*Ind Health 38, 421-434, 2000.*

In the 1980's, the visual display terminal (VDT) was introduced in workplaces of many countries. Soon thereafter, an upsurge in reported cases of related health problems, such as musculoskeletal disorders and eyestrain, was seen. Recently, the flat panel display or notebook personal computer (PC) became the most remarkable feature in modern workplaces with VDTs and even in homes. A proactive approach must be taken to avert foreseeable ergonomic and occupational health problems from the use of this new

technology. Because of its distinct physical and optical characteristics, the ergonomic requirements for notebook PCs in terms of machine layout, workstation design, lighting conditions, among others, should be different from the CRT-based computers. The Japan Ergonomics Society (JES) technical committee came up with a set of guidelines for notebook PC use following exploratory discussions that dwelt on its ergonomic aspects. To keep in stride with this development, the Technical Committee on Human-Computer Interaction under the auspices of the International Ergonomics Association worked towards the international issuance of the guidelines. This paper unveils the result of this collaborative effort.

*Technical Committee on Human-Computer Interaction, International Ergonomics Association (IEA)*

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>2</sup> Department of Occupational Health, Milan State University - ICP Hospital, Italy; <sup>3</sup> Department of Industrial Engineering, University of Wisconsin-Madison, USA; <sup>4</sup> Department of Building Services Engineering, Hong Kong Polytechnic University, China; <sup>5</sup> Occupational Safety and Health Center, Philippines; and <sup>6</sup> Human Factors, Yamato Lab., IBM Japan

27. Xu-Hong YU<sup>1</sup>, Midori SOTOYAMA<sup>2</sup> and Susumu SAITO<sup>2</sup>

### **Does the Row Typesetting of Characters Affect the Accuracy of Accommodation in Binocular Viewing?**

*Proceedings of the 8th International Conference on Myopia, p274-278, 2000.*

In natural near reading of the row typesetting text the visual distances for the two eyes are different in most time. Such aniso-accommodative demands are not negligible comparing to the depth-of-focus of the eye and will cause lag or lead defocuses, which may affect the emmetropization process. The steady-state accommodations to the above stimuli were observed with an infrared refractometer in 8 adult subjects. A center and a side viewing position were compared, having unchanged visual distance for the test eye and equal to that for the center position but nearer (by 0.33 D) to that for the side position for the other eye. A mean decrease of 0.16 D in accommodation was found for the side position (df=15, p < 0.01), indicating lag defocuses occurred for the test eye. Setting change limits at +/- 0.1 D, of total 88 trials 58 % showed decreases and only 16% showed increases. Results suggested higher risk on myopia for the row typesetting text, especially in case of wider width, or nearer reading distance for most people.

<sup>1</sup> Japan International Science & Technology Exchange Center; and <sup>2</sup> National Institute of Industrial Health

28. Ruisheng WANG and Takeshi HONMA

### **Mechanism of the Cytotoxicity of 2-Bromopropane**

*Environmental Sciences 8: 299, 2001.*

It has been known that exposure to 2-bromopropane (2-BP) causes reproductive disorders such as oligospermia in males, amenorrhoea in females, and hematopoietic damage (anemia) in both man and animals. The damage caused by 2-BP is characterized by a significant decrease in cell population, but little is known about the mechanism by which 2-BP causes the pathological changes in these actively proliferating tissues. With cell lines of human and mouse origins, we found that 2-BP could induce apoptosis in a dose- and time-dependent manner, as shown by the nuclear condensation, the formation of apoptotic bodies, and by the typical DNA fragmentation. With a reconstituted cell-free system, it was shown that the cytosol from 2-BP-treated cells could induce DNA ladder of nuclei from control cells when incubated together. On the other hand, 2-BP did not cause the fragmentation of DNA when directly added to a system containing nuclei, or cytosol and nuclei. Furthermore, we found that 2-BP had no inhibitory effect on DNA synthesis and cell-cycle progression in both in vivo (whole cell) and in vitro experiments. It is possible that 2-BP causes reproductive and hematopoietic disorders by inducing apoptosis of cells through activation of the cytosolic factors involved in apoptosis.

*National Institute of Industrial Health*

29. Hirofumi TSUGA<sup>1,2</sup> and Takeshi HONMA<sup>1</sup>

### **Effects of Short-term Toluene Exposure on Ligand Binding to Muscarinic Acetylcholine Receptors in the Rat Frontal Cortex and Hippocampus**

Effects of short-term toluene exposure on ligand binding to muscarinic acetylcholine receptors in the rat frontal cortex and hippocampus NEUROTOXICOL TERATOL 22 603-606, 2000 - Changes in the binding affinity of the muscarinic acetylcholine receptor agonist carbamylcholine were determined in membranes isolated from the brains of rats exposed to toluene at concentrations of 500-2,000 ppm for 6 hours. Membrane fractions of the frontal cortex and hippocampus were prepared and agonist binding affinities were determined by measuring the displacement of [<sup>3</sup>H] N-methyl scopolamine binding activity by carbamylcholine. In the frontal cortex, the affinity of high-affinity carbamylcholine binding was reduced following exposure to toluene at a concentration of 1,000 ppm or higher. However, in the hippocampus, the affinity of high-affinity binding of carbamylcholine was increased following exposure to toluene. These observations suggest that toluene exposure affects binding affinity of carbamylcholine, and the effect differs by brain region.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>2</sup> Domestic Research Fellow of Japan Science and Technology Corporation

30. Takeshi HONMA<sup>1</sup>, Megumi SUDA<sup>1</sup>, Hirofumi TSUGA<sup>1,2</sup>, Muneyuki MIYAGAWA<sup>1</sup> and Rui-Sheng WANG<sup>1</sup>

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

*Environmental Research in Japan, 1999.*

Many kinds of organic chemicals exist as environmental pollutants in the atmosphere. Among them, benzene, toluene, xylene, trichloroethylene, carbon tetrachloride, and chloroform are present in relatively high concentrations. All these aromatic and chlorinated compounds are neurotoxic to some extent. For a long time, carcinogenicity has been considered the most important factor with regard to the regulation of chemicals and the setting of exposure limits. In these days, the social interest in chemical substances is directed to dioxins and endocrine disruptors. These chemicals are considered to possess carcinogenicity, reproductive toxicity, and so on. However, the amount of these chemicals existing in ordinary environment is not so large. Among chemicals, which were exhausted into the atmosphere in Tokyo metropolitan area in 1998, the amount of toluene was largest.

1,1,1-Trichloroethane and xylene followed toluene. The most serious toxicity of these chemicals is neither carcinogenicity nor reproductive toxicity. Neurotoxicity is the most important factor to be considered in the setting of exposure limit values for these chemicals. The prevention of neurological and psychiatric diseases or dysfunctions produced by exposure to neurotoxic chemicals should be the premier aim of toxicology, given the serious consequences of these diseases. Therefore, it is essential to develop new methods to assess the degree of neurotoxicity for as many chemicals as possible. However, the assessment of neurotoxicity has so far been limited to a small number of chemicals such as toluene and trichloroethylene. In neurotoxicity studies, such indicators as lever-pressing learning in animal behavior, EEG in electrophysiology, and neurotransmission in neurochemistry have been investigated. Studies of these indicators involve specialized techniques and take a long time to yield significant results. For these reasons, the available data on neurotoxicity findings is not sufficient. New methods and procedures are required in order to collect neurotoxicity data more easily and in a shorter time. This study is one of such trials to find new methods or testing systems to assess in a short time the degree of neurotoxicity for as many chemicals as possible. In addition, we discuss the biochemical background to behavioral changes induced by chemical pollution.

Spontaneous locomotor activity (SLA) is a simple indicator of the activity of the nervous system. In the absence of any drug or chemical, caged rats subjected to measurement of spontaneous locomotor activity show circadian rhythms of high activity in the dark 12-hr period and low activity in the light 12-hr period. Thiopental, a short-acting barbiturate, and methamphetamine, a stimulant that acts on the central nervous system, respectively decreased and increased the spontaneous locomotor activity. However, these drugs had no effect on circadian rhythms. Also scopolamine, a muscarine antagonist, increased SLA. P-chlorophenylalanine, an inhibitor of serotonin synthesis, destroyed the circadian rhythms. The injection of apomorphine, a dopamine agonist, increased SLA of caged rats. However, clonidine, an alpha-adrenergic agonist, decreased SLA. Spontaneous locomotor activity of rats was suppressed by



intraperitoneal administration of toluene and trichloroethylene. The 12-hr dark-light circadian rhythms were affected by such treatment. On the other hand a single 8-hr exposure of rats to 20-2000 ppm toluene had no marked effect on circadian rhythms. Open field behavior (ambulation, defecation etc.) is used as an indicator of emotional conditions. Short-term exposure of rats to toluene gas elicited an increase in ambulation.

In microdialysis study, an intraperitoneal injection of toluene decreased acetylcholine release from nerve terminals in the brain striatum of rats.

Changes in the binding affinity of the muscarinic acetylcholine receptor agonist carbamylcholine were determined in membranes isolated from the frontal cortex, striatum, hippocampus, and cerebellum of rats exposed to toluene at a concentration of 500-2,000 ppm for 6 hours. In the frontal cortex, the high-affinity carbamylcholine binding was suppressed following exposure to toluene. In the hippocampus, the high-affinity binding of carbamylcholine was enhanced following toluene exposure. In the striatum and cerebellum, binding characteristics of carbamylcholine were not affected by toluene exposure.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>2</sup> Domestic Research Fellow of Japan Science and Technology Corporation

31. Takeshi HONMA<sup>1</sup>, Hirofumi TSUGA<sup>1,2</sup> and Megumi SUDA<sup>1</sup>

### **Neurotoxicity Evaluation of Industrial Chemicals — Changes in Acetylcholine Receptors Induced by Toluene**

*The 2nd Congress of Asian Society of Toxicology.*

Organic solvents possess different toxicity. Toluene is widely employed in industry and in ordinary life as thinner solvent, raw material, etc. Many poisoning cases caused by exposure to toluene have been reported. The function of the central nervous system is impaired and the serious health effects such as anesthesia exhibit following toluene inhalation. In our previous study, we observed profound effects on the cholinergic neurons of rat brain following toluene exposure. Neurotransmitter plays an important role in brain function, particularly; acetylcholine is involved in learning and memory functions. This study was performed to elucidate the mechanism of action of toluene in the brain and to obtain exposure limit concentration of toluene. We studied the effects of toluene on acetylcholine receptors in F344 male rats.

Changes in the binding affinity of the muscarinic acetylcholine receptor agonist carbamylcholine were determined in membranes isolated from the brains of rats exposed to toluene. Membrane fractions of different brain regions were prepared and agonist binding affinities were determined by measuring the displacement of [3H] N-methyl scopolamine binding activity by carbamylcholine. In the frontal cortex, the high-affinity carbamylcholine binding was reduced following exposure to toluene. The number of high-affinity carbamylcholine binding sites in membranes prepared from frontal cortex had decreased after exposure to toluene.

Based on these observations, we conclude that toluene exposure affects binding affinity of carbamylcholine.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>2</sup> Domestic Research Fellow of Japan Science and Technology Corporation

32. Pengfei GONG, Yasumitsu OGRA and Shinji KOIZUMI

### **Inhibitory Effects of Heavy Metals on Transcription Factor Sp1**

*Ind Health 38, 224-227, 2000.*

Heavy metals are expected to affect the biological activity of various metal-containing proteins, including transcriptional regulators. We studied the effects of several heavy metal ions on the DNA-binding activity of a Zn-finger transcription factor, Sp1. With respect to both DNA elements through which Sp1 acts positively and negatively, Cd<sup>2+</sup> inhibited DNA-binding of Sp1 at 20µM or higher, while the toxic effect of Zn<sup>2+</sup> was obvious only at more than 200µM. Inhibition was also apparent for Cu<sup>2+</sup> but less remarkable for Hg<sup>2+</sup>. The inhibition by Cd<sup>2+</sup> was relieved by the addition of Zn<sup>2+</sup> at much lower concentrations than that of Cd<sup>2+</sup>. These results suggest that the toxic potential of heavy metals could be largely influenced by the intracellular Zn<sup>2+</sup> concentration.

*National Institute of Industrial Health*

33. Fuminori OTSUKA<sup>1</sup>, Izumi OKUGAITO<sup>1</sup>, Motoyasu OHSAWA<sup>1</sup>, Akihiro IWAMATSU<sup>2</sup>, Kaoru SUZUKI<sup>3</sup> and Shinji KOIZUMI<sup>3</sup>

### **Novel Responses of ZRF, a Variant of Human MTF-1, to *in vivo* Treatment with Heavy Metals.**

*Biochim Biophys Acta* 1492, 330-340, 2000.

Heavy metal-dependent transcriptional activation of metallothionein (MT) genes is mediated by multiple enhancer sequences, metal responsive element (MRE), located in the upstream region of the genes. Previously, we have reported purification of a zinc-dependent MRE-binding protein, zinc regulatory factor (ZRF), from HeLa cells, and have pointed to the close relationship between ZRF and mouse MRE-binding transcription factor-1 (MTF-1) according to the analysis of partial amino acid sequences. By means of cDNA cloning and the product analyses, we show that ZRF is a variant of human MTF-1 (hMTF-1), which carries a single amino acid exchange in the zinc finger domain. Accordingly, ZRF is renamed hMTF-1b. Expression of hMTF-1b in HeLa cells is constitutive at both mRNA and protein levels, and is unaffected by treatment with cadmium (Cd). On the other hand, when cells were fractionated into nuclear extract and cytosol, a large part of the hMTF-1b was recovered in the cytosol fraction. A significant increase in the amount of nuclear hMTF-1b occurs when cells are treated with various heavy metals, including Cd, Zn, Cu and Ag, which is associated with concomitant decrease in the amount recovered in the cytosol fraction. Since immunocytochemical analysis revealed that intracellular distribution of hMTF-1b is restricted to the nucleus irrespective of the heavy metal treatment, such an increment in the nuclear extracts apparently results from promotion of nuclear retention of hMTF-1b by the heavy metal treatment. Analysis by native gel electrophoresis shows that the mobility of hMTF-1b significantly changes in association with Cd treatment, raising the possibility that a conformational change of hMTF-1b occurs in response to treatment with heavy metals *in vivo*.

<sup>1</sup> Department of Environmental Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University; <sup>2</sup> Central Laboratories for Key Technology, Kirin Brewery Co. Ltd.; and <sup>3</sup> National Institute of Industrial Health

34. Shinji KOIZUMI<sup>1</sup>, Kaoru SUZUKI<sup>1</sup>, Yasumitsu OGRA<sup>1</sup>, Pengfei GONG<sup>1</sup> and Fuminori OTSUKA<sup>1,2</sup>
- ### **Roles of Zinc Fingers and Other Regions of the Transcription Factor Human MTF-1 in Zinc-regulated DNA-binding**

*J Cell Physiol* 185, 464-472, 2000.

Mammalian metallothionein genes are transcriptionally regulated by heavy metals through cis-acting metal responsive elements (MREs). The MRE-binding transcription factor-1 (MTF-1), a protein containing six C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> type Zn-fingers, is essential for MRE-mediated transcriptional activation. DNA-binding of MTF-1 is known to be stimulated by Zn *in vitro*, but the binding was also largely influenced by redox conditions, suggesting that redox signals could modulate MTF-1 activity. To locate the functional domain required for Zn regulation, several deletion mutants of human MTF-1b, a newly cloned transcriptionally active MTF-1 variant, were characterized. This analysis showed that the N-terminal region and Zn-finger domain play roles in metal response. Functional roles of individual Zn-fingers were estimated by co-transfection assays using an MRE-driven reporter gene and vectors that express MTF-1b mutants each carrying one defective finger. Mutations in the N-terminal four fingers dramatically reduced the transcriptional activity, and at least for three of them the transcriptional defect was due to reduced DNA-binding. These results indicate that the six Zn-fingers are not functionally equivalent, probably sharing distinct roles such as direct DNA recognition and regulatory functions.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>2</sup> Department of Environmental Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University

35. Shinji KOIZUMI

### **Heavy Metal Response of the Mammalian Metallothionein Genes.**

*Biomed Res Trace Elements* 11, 104-113, 2000.

This paper summarizes the recent findings about the mechanisms involved in the heavy metal-induced transcriptional activation of the mammalian metallothionein (MT) genes, particularly focusing on the

analysis of the transcription factor MTF-1/ZRF. Heavy metals such as Cd, Zn, Cu and Hg activate transcription of MT-I and II genes through multiple copies of an upstream regulatory element, the metal-responsive element (MRE). A number of MRE-binding proteins have been reported as the candidates for metal-responsive regulators. Among those, MTF-1/ZRF proteins, whose MRE-binding activity is activated by Zn in vitro, have been particularly well studied. Cloning of cDNAs coding for those proteins revealed that human MTF-1 and ZRF are almost identical proteins. Gene knockout experiments demonstrated that MTF-1 is essential for the induction of MRE-mediated transcription by multiple heavy metals. MTF-1/ZRF has six copies of the C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>-type Zn finger, which are assumed to be involved in DNA-binding and metal regulation. Mechanisms for the heavy metal signaling and transcriptional activation are now being investigated. Several recent reports suggest that additional proteins are also involved in the MT gene regulation, and that metal signals are transduced in more complex ways than used to be expected. On the other hand, it has been shown that MTF-1-null mouse embryos die at about 2 weeks of gestation. Together with other findings suggesting the involvement of MTs and MTF-1 in the protection against oxidative stresses, MTF-1 may play an important role in surviving oxidative damages during development. Regulatory and functional roles of MTF-1 appear to be a key for understanding the protective system against external stimuli, including MTs.

*National Institute of Industrial Health*

36. *Maria Beatriz G. VILLANEUVA, Hiroshi JONAI and Shinji KOIZUMI*

### **Cytokine Production by Human Peripheral Blood Mononuclear Cells (h-PBMCs) After Exposure to Heavy Metals**

*J Health Sci 46, 358-362, 2000.*

The effects of heavy metal exposure on the immune system were determined by measuring cytokine production of human peripheral blood mononuclear cells (h-PBMCs) from a healthy female. The h-PBMCs were exposed for 3 d to CdSO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, and HgCl<sub>2</sub> at 1, 5, 10 μM and to (CH<sub>3</sub>COO)Pb at 10, 50 and 100 μM. Concentrations of interferon (IFN)-γ, tumor necrosis factor (TNF)-α, and interleukin (IL)-1β, IL-6, IL-8, and IL-10 were quantified using the ELISA method. The results showed that the cytokines assayed were differentially affected by heavy metal exposure. Chromium significantly increased the production of IL-1β while decreasing the production of IFN-γ, IL-6, IL-8, and IL-10. Mercury at low concentrations increased the levels of TNF-α and IL-1β. At higher concentrations, an opposite effect was seen. Cytokines may function as biomarkers in elucidating the mechanisms of the immunotoxic effects of heavy metals.

*National Institute of Industrial Health*

37. *Susumu SAKATA, Satoshi SHIMIZU, Takashi KISHI, Kazuko HIRAI, Ippei MORI, Yoshimi OHNO, Masatsugu UEDA, Miyako TAKAGI, Hisaharu KOHZUKI, Shingo OKAMOTO, Ikuko SHIMAMOTO, Susumu YANAGI, Kumiko OGOSHI and Jeevan B. SHERCHAND*

### **Correlation between Erythropoietin and Lactate in Human during Altitude Exposure**

*Jpn J Physiology 50, 285-288, 2000.*

The plasma concentrations of both immunoreactive erythropoietin (EPO) and lactate were determined in four healthy untrained subjects at sea level and on the 2nd or 3rd day at altitudes (1,300 and 3,500 m). The mean plasma EPO (18.8 ± 1.6 mU/ml at sea level) increased significantly on the 3rd day at 1,300 m (25.5 ± 2.0 mU/ml, *p* < 0.05) and showed an almost three-fold increase on the 2nd day at 3,500 m (53.5 ± 3.7 mU/ml, *p* < 0.001). Likewise, the mean plasma lactate at 3,500 m (3.98 ± 0.27 mmol/l) was 3.6 times as high as that at sea level (1.11 ± 0.05 mmol/l) (*p* < 0.001). The plasma EPO concentrations were found to correlate well with the lactate concentrations at sea level and altitudes (*r* = 0.86, *p* < 0.01). These results are consistent with the well-known EPO/lactate response to altitudes and suggest that the circulating EPO concentration as well as blood lactate concentration can be used as an index of anaerobic condition.

38. *Ippei MORI and Sompis PANTUCHAROENSRI*

### **Basic Survey on Occupational Safety and Health Management in Thailand**

*Bangkok, JICA NICE Project, 2000.*

A survey was conducted to obtain basic information on occupational safety and health (OSH) management in Thai establishments. In the middle of 1998, a self-administrated questionnaire was distributed to 5,766 establishments throughout Thailand, comprising mining, food, textile, furniture, chemical, metal, earthenware, electricity, construction and transportation industries. The sample was randomly selected from the list of establishments under the workman's compensation scheme (10 or more workers).

Among the selected establishments, 977 responded (16.9%). Regarding the OSH organization, about 60% of medium and large scale establishments achieved the level required by law in terms of appointment of a safety officer and organizing a safety committee. Two-thirds of the establishments provided a health examination service to their employees. Environmental measurements were not yet common especially among small and medium scale establishments. Involvement of medical personnel in OSH activities was not sufficient.

Compared to the data in the early 1990s, conditions regarding OSH management in medium and large scale industries have improved in a relatively short period whereas achievement in small establishments has remained at a low level. Emphasis on improvement should be directed at small establishments. The survey was useful in determining the situation and is expected to be conducted periodically for monitoring.

39. *Ippei MORI, Sompis PANTUCHAROENSRI and T. CHOOSONG*

### **A survey on Occupational Safety and Health in Thailand –Current Situation–**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Program and Abstracts, p399, 2000.*

AIM: A survey was conducted to obtain basic information on occupational safety and health (OSH) management in Thai establishments.

METHOD: The survey was conducted in the middle of 1998 and the sample was randomly selected from the list of establishments under the workman's compensation scheme (10 or more workers). A self-administrated questionnaire was distributed to 5,766 establishments throughout Thailand, comprising mining, food, textile, furniture, chemical, metal, earthenware, electricity, construction and transportation industries.

RESULTS: Among the selected establishments, 977 responded (16.9%). Organization: About 60% of medium and large scale establishments reached the level required by law in terms of appointment of a safety officer and organizing a safety committee. Activities: Two-thirds of the establishments provided a health examination service to their employees. Environmental measurements were not yet common especially among small and medium scale establishments. Involvement of medical personnel in OSH activities was not sufficient.

CONCLUSION: Compared to the data in the early 1990s, conditions regarding OSH management in medium and large scale industries have improved in a relatively short period whereas achievement in small establishments has remained at a low level. Emphasis on improvement should be directed at small establishments. The survey was useful in determining the situation and is expected to be conducted periodically for monitoring.

*The survey was conducted as one of the activities under "The project on Strengthening of the National Institute for the Improvement of Working Conditions and Environment (JICA NICE Project)" implemented by the Japan International Cooperation Agency and Department of Labour Protection and Welfare, Ministry of Labour and Social Welfare, Thailand.*

40. *Ippei MORI, Sompis PANTUCHAROENSRI, Hiroshi TSURUTA, Toyohiro TAGUCHI, Toshiko NAKAMURA, Preeyanun LIKHITSAN, Chotima SRIBUAIUM and S. SIRIUTTANAPRUK*

### **Experience of Technology Transfer Regarding Risk Assessment at a Workplace in Thailand**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Program and Abstracts, p548, 2000.*

**AIM:** An attempt was made to transfer technology regarding risk assessment at workplace in Thailand.

**METHOD:** Workers at a battery manufacturing factory (lead exposure) and a ball manufacturing factory (toluene exposure) were selected as target of sample investigations. Necessary technologies were transferred through the process of questionnaire development, application of the method of Japanese environmental assessment, biological monitoring and data analysis. The feasibility of the overall approach and a model method to be applied was discussed.

**RESULTS:** Battery Manufacturing: The biological monitoring data (blood lead level: BLL) was useful for predicting health risk by job, but the correlation between BLL and environmental measurement was not good enough and even a large discrepancy was found between the results of environmental measurements by Thai (personal sampling) and Japanese (area sampling) methods. Ball manufacturing: The result of biological monitoring (urine hippuric acid) was consistent with our observations and useful for risk prediction. No serious discrepancy was found between the Thai and Japanese environmental measurement methods.

**CONCLUSION:** We could verify that the necessary technologies themselves were properly transferred through the whole process of sample investigation, but we also recognized that there were some difficulties to be overcome and a need to modifying the methods for their further application in Thailand.

*The survey was conducted as one of the activities under "The project on Strengthening of the National Institute for the Improvement of Working Conditions and Environment (JICA NICE Project)" implemented by the Japan International Cooperation Agency and Department of Labour Protection and Welfare, Ministry of Labour and Social Welfare, Thailand.*

41. *Ippei MORI, Sompis PANTUCHAROENSRI and T. CHOOSONG*  
**A Survey on Work-related Risk among Workers at Oil Palm Mills in Thailand**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Program and Abstracts, p548, 2000.*

**AIM:** Although the oil palm industry is one of the major industries in South East Asia, information on occupational safety and health in it is very limited. A survey was conducted to obtain information on work-related risks among workers at oil palm mills in Thailand.

**METHOD:** Health examinations for lung function and hearing ability were done for 340 workers in 5 oil palm mills. An interview on physical condition, working conditions and working environment, lung function test and audiometry were done for each worker.

**RESULTS:** Lung function: 34.4% of workers (117/283) recognized dust exposure. Among those exposed workers, the prevalence of abnormal lung function (%FVC<80 or %FEV1<75), Frequent respiratory symptoms such as cough, sputum and wheeze was 10.3%, 7.1%, 16.8%, respectively, but it was not significantly different from that in non-exposed workers even after adjustment for gender, age, job title and company. Hearing ability: 13.6% of workers (42/309) recognized noise exposure. Prevalence of hearing loss of more than 45dB at 4000Hz among exposed and non-exposed workers was 59% and 56%, respectively (not statistically significant).

**CONCLUSION:** Regarding dust and noise exposure at oil palm mills, no specific risk was found, but only a few workers are involved in production processes at oil palm mills. As we have recognized dust and noise exposure at the mills, further research is expected.

*The survey was conducted as one of the activities under "The project on Strengthening of the National Institute for the Improvement of Working Conditions and Environment (JICA NICE Project)" implemented by the Japan International Cooperation Agency and Department of Labour Protection and Welfare, Ministry of Labour and Social Welfare, Thailand.*

42. *Sudthida KRUNGKRAIWANG, Ratanaporn AMORNATANAPAICHIT, Chaiyuth CHAVALITNITIKUL and Ippei MORI*

**OSH Problems and Practical Improvements in Rice Mills in Thailand**

*26th International Congress on Occupational Health, Scientific Program and Abstracts, p247, 2000.*

Thailand is an agricultural country that occupies 20 million hectares of land with rice accounting for 58 percent. Thailand also one of the major rice exporters in the world market. However, the workers who in

rice mills have to face with OSH problems. From our survey in 1998, we found that there are many OSH problems in the rice mills as the workers have to carry 100 kilograms of rice sack, lots of dust in the working area, etc. However, we also found that there are some practical improvements in the rice mills such as using mechanical equipment for carrying heavy rice sack, providing proper ventilation system, easy-to-understand machine signs by Thai language, providing machine guarding, etc. We launched 4 training courses for rice mill owners to show them the example of practical improvements that already have in Thailand. This will help them know how to make the improvements in their own rice mills.

43. Yasutaka OGAWA<sup>1</sup>, Yukio YAMAMURA<sup>2</sup>, Hiroaki ANDO<sup>2</sup>, et al.

### **An Attack with Sarin Nerve Gas on the Tokyo Subway System and Its Effects on Victims**

*In ACS symposium series 745, Natural and selected synthetic toxins: Biological implications. eds by A. T. Tu and W. Garffield, American Chemical Society, Washington DC, 2000.*

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

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>2</sup> Department of Public Health and Environmental Medicine, Jikei University School of Medicine

44. Yasutaka OGAWA, Naomi HISANAGA, Heihachiro ARITO, et al.

### **Relation between Working Conditions and Exposure to Dioxins in a Municipal Waste Incinerator**

*Toxicological Science 54 (1), p107, 2000/*

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

*National Institute of Industrial Health*

45. Hiroyuki SAITO<sup>1</sup>, Jun OJIMA<sup>1</sup>, Hiroki TAKAHASHI<sup>2</sup>, Takeshi IWASAKIY<sup>1</sup>, Naomi HISANAGA<sup>1</sup> and Heihachiro ARITO<sup>1</sup>

### **Construction of an Exposure Chamber for Animals and Its Use for Inhalation Exposure to Welding Fumes and Gases**

*Ind Health 38, 323-326, 2000.*

An inhalation exposure system, consisting of an inhalation chamber and a generating and feeding device for welding fumes and gases with a welding robot, was constructed and examined for its

application to experimental toxicology for ventilatory responses of conscious rats to welding fumes and gases. The exposure system allowed an inhalation of fresh welding fumes and gases, and could supply airflow containing stable concentrations of fumes and ozone even the levels exceeding those corresponding occupational exposure limit values were supplied into the exposure chamber. The air temperature in the chamber was kept constant under rat's physiological conditions. Rats were exposed to fresh welding fumes and gases and examined for their ventilatory responses with a body plethysmograph in the chamber. A transient increase in breathing frequency with a concomitant decrease in the tidal volume was observed within several minutes immediately after the start of welding operation. The rapid, shallow breathing response disappears after repeated exposures, indicating rapid adaptation of this ventilatory response to inhalation of welding fumes and gases.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>2</sup> General Affairs Division of Yokohama Department, Toshiba Co., Ltd.

46. Toshihiko MYOJO, Mitsutoshi TAKAYA and Mariko ONO-OGASAWARA

### **Real-time Analysis for Chemical Elements and Compounds in Particulate Matter in Exhaust Gases**

*Environmental Research in Japan, Environmental Agency, Japan, 2000.*

It is useful to know the size-related chemical composition of suspended particulate matters. However, in the analysis, the composition of aerosol particles is usually determined by filtering particles, extracting the collected particles and then analyzing the solution. This process takes time and fail to provide the information on particle size distribution. A few real-time analysis methods for chemical elements and compounds in particulate matter are presented in this paper.

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

In this study, we newly designed two kinds of annular-type DMA, 40cm DMA and 60cm DMA of which the effective electrode lengths are 40cm and 60cm, respectively. The performance of the DMA is influenced by the gas flow pattern in the annular region where particles are classified. Ideal performance is achieved when both aerosol and sheath flows are laminar without any disturbance. The mobility of the particles that reach the sampling slit is a function of the applied voltage, geometry of the electrodes, the flow rates of the aerosol, sheath, classified sample and exhaust flow.

We also developed a new exchange method for gases of aerosols from air to argon by using DMA with argon sheath flow. Size-classified particles suspended in argon were successfully obtained from polydisperse particles in air. The measured size of the classified particles coincided with the size calculated with the viscosity and the mean free path of argon. As the gas permeation rate from raw aerosols to gas exchanged monodisperse-aerosols depends on the gas diffusion coefficient, light gas molecules diffuse almost completely to gas-exchanged aerosol. However, more than 90 % of the gas in aerosols was exchanged to argon by our method.

The DMA gas exchange method was applied to direct introduction of aerosol particles into chemical analyzers, such as an inductively coupled atomic emission spectrometer (ICP-AES) and an inductively coupled plasma mass spectrometer (ICP-MS). The size-classified particles in the range 20 to 150 nm were directly introduced into the ICP-MS and a condensation particle counter. As a test aerosol, we used lead nitrate aerosol, which contained lead as a typical toxic heavy metal. This system determined the size-related elemental concentration of lead nitrate particles in the range of 30 to 140 nm. The sensitivity of this system is less than fg ( $10^{-15}$ g) of lead in the total mass of particles introduced into the ICP-MS. This method makes it possible to conduct real-time analysis of chemical elements and compounds of particulate matters in exhaust gases. Vanadyl chloride and calcium nitrate aerosols were also applied to the system with an ICP-AES and the size-related elemental concentration of sample aerosols was obtained in the range 60 to 180 nm for V and 30 to 180nm for Ca, respectively.

*National Institute of Industrial Health*

47. *Toshihiko MYOJO, Mitsutoshi TAKAYA and Mariko ONO-OGASAWARA*  
**Real-time Elemental Analyzing System for Size-Classified Aerosol Particles Using DMA and ICP-MS/AES: Gas Exchange and Size Classification of Aerosol Particles**

*2000 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Book of Abstracts, 2ANAL-p662, December 14-19, 2000.*

The differential mobility analyzer (DMA) is commonly used as a size classifier of aerosol particles ranging from 1 to 500 nm. In DMA, a laminar flow of particle-free sheath gas passes between two annular electrodes that are maintained at different voltages. When a flow containing charged particles is introduced through a port into one of the electrodes, a sample flow containing size-classified particles is extracted through another port in the opposite electrode. In this study, we developed an exchange method for gases of aerosols from air to argon, which makes possible direct introduction of aerosols into ICP-MS/AES to analyze elements in size-classified aerosols and measurement of size distribution simultaneously. Size-classified particles suspended in argon were obtained from polydisperse particles in air by using DMA with argon sheath flow, and their measured size coincided with the size calculated from viscosity and the mean free path of argon atoms.

*National Institute of Industrial Health*

48. *Mitsutoshi TAKAYA, Mariko ONO-OGASAWARA and Toshihiko MYOJO*  
**Real-time Elemental Analyzing System for Size-classified Aerosol Particles Using DMA and ICP-MS/AES: Analysis of Pb, V, and Ca in Aerosol Particles**

*2000 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Book of Abstracts, 2ANAL-p738, December 14-19, 2000.*

Though there are strong requirements to obtain size-related chemical compositions of suspended particulate matters, simultaneous measurements of both size distribution and components of particles are rarely performed, because ICP-MS/AES analysis usually follows filter sampling and extraction of components in solutions. In this study, we developed an exchange method for gases of aerosols from air to argon, which makes possible direct introduction of aerosols into ICP-MS/AES to analyze elements in size-classified aerosols and measurement of size distribution simultaneously. This system with ICP-MS determined the size-related elemental concentration of lead nitrate particles in the range 30 to 140nm. In the case of 30 nm particles, the S/N was 6 at 0.36 fg Pb/cm<sup>3</sup> for 30s integration. Vanadyl chloride and calcium nitrate aerosols were applied to the system with ICP-AES.

49. *Tsutomu OKUNO*  
**Visible and IR, Sources and Physical Characteristics**

*The 4th International Non-Ionizing Radiation Workshop, Executive Summary, p105-106, 2000.*

There are various sources of light around us. If lasers are excluded, intense sources of light can generally be grouped into three categories according to the mechanism of light emission: incandescent sources, electric arcs (electric discharge) and light-emitting diodes (LEDs).

In incandescent sources, the basic units of light emission (electrons, atoms, molecules, etc.) are approximately in thermal equilibrium. Basically, incandescent sources emit light in accordance with Planck's law of radiation. In this situation spectral radiance depends only on the temperature of sources, and not on the other features. Incandescent sources need to have a high temperature (approximately more than 700°C) to emit a perceivable amount of light.

Incandescent sources include the sun, ordinary incandescent lamps, halogen lamps, molten or red-hot metal in the metal industry and molten or red-hot glass in the glass industry. Measurements show that the spectral radiance of these sources does not exactly obey Planck's law of radiation and tends to be lower than its predictions. Blue-light effective radiance is calculated using spectral radiance and the blue-light hazard function defined by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Among the incandescent sources surveyed, the sun has the highest effective radiance (a maximum of approximately 100 W/cm<sup>2</sup>sr), and, according to the ACGIH standard, this level is dangerous. The



blue-light effective radiance of the other incandescent sources is below the dangerous level.

In electric arcs, electrons traveling between the two electrodes continually hit and excite atoms that are originally in a gas or air or emitted from the electrodes, and these excited atoms release the extra energy as light when returning to their normal states. Electric arcs include welding arcs and various types of arc lamps. Measurements show that the spectral radiance of these arcs differs greatly depending on their type and usually contains the characteristic lines of atoms in the arc. Among the electric arcs surveyed, a welding arc and a Xenon arc lamp have the two highest blue-light effective radiance (approximately 130 W/cm<sup>2</sup>sr and 110 W/cm<sup>2</sup>sr, respectively), and these levels are dangerous.

In LEDs, pairs of electrons and positive holes are continually created by electricity and they emit light when recombining and annihilating with each other at the junction of the two types of semiconductor. There are various types of LEDs that have different colors of light. Measurements of spectral radiance show that LEDs usually emit light in a narrow band around a certain wavelength. Blue-light effective radiance differs by several orders of magnitude depending on the color of LEDs. The blue LED has the highest value (0.37 W/cm<sup>2</sup>sr), but this is still below the dangerous level. However, with technological advances, LEDs of higher radiance might appear in the future.

*National Institute of Industrial Health*

50. Jun OJIMA<sup>1</sup>, Nobuyuki SHIBATA<sup>1</sup>, Takeshi IWASAKI<sup>1</sup> and Kwang JIN<sup>2</sup>

### **Measurement of Welding Fume Exposure by Means of Personal Sampling**

*Safety & Health Digest 46, 7-19, 2000.*

The present working environment measurement system in Japan, which consists of two area samplings (namely, A- and B- sampling), can not necessarily accomplish effective fume control in a welding shop because it may hardly evaluate welder's true fume exposure level. On the other hand, the personal sampling methods are commonly adopted in most foreign countries and thought to be suitable for the fume measurements in many Japanese industries. In this paper, the authors investigated the optimum sampling method for personal welding fumes exposure in working environment by literature search and laboratory experiments. In the experiment, the authors used a welding robot and a dummy welder in order to simulate actual welding operations faithfully. Since the worker's breathing zone during ordinary welding operation was covered with his welding helmet, most foreign hygienists have recommended that welding fumes should be sampled inside welder's helmet. In order to verify this "inside helmet sampling", the authors put four personal fume samplers on the dummy's four body locations, right/left lapels and inside/outside the dummy's helmet, and compared each exposure levels obtained from the four samplers. Results indicate that the fume concentration at the breathing zone inside helmet is reduced to 15%-26% of concentration outside the helmet, depending on the dummy's posture. The effects of cross draft on the personal sampling were also investigated. With the 0.25m/s cross draft of the opposite direction to the dummy, the helmet could not be an effective barrier against welding fumes.

<sup>1</sup> *National Institute of Industrial Health; and* <sup>2</sup> *Industrial Hygiene Lab., Korea*

51. Nobuyuki SHIBATA<sup>1</sup>, Masaki TANAKA<sup>2</sup>, Jun OJIMA<sup>1</sup> and Takeshi IWASAKI<sup>1</sup>

### **Numerical Simulations to Determine the Most Appropriate Welding and Ventilation Conditions in Small Enclosed Workspace**

*Ind Health 38, 356-365, 2000.*

In a small enclosed welding workshop, spatial restriction makes the installation of a canopy type local exhaust ventilation system and a push-pull ventilation system difficult. This study examined how a local exhaust ventilation with lateral suction can reduce fume concentration in a worker's breathing zone. Turbulent flow analyses based on finite element method (FEM) were conducted for several cases of exhaust flow rates. Experiments were also carried out to measure velocity profiles on the centerline of the local exhaust opening. By taking advantage of the characteristic of ascending buoyancy-driven flow, improved welding fume concentration with relatively small exhaust flow rates can be achieved. Numerical predictions showed that the use of local exhaust with lateral suction reduced the worker's breathing zone concentration with relatively small flow rates. For every experiments conducted in this study, no welding defects of blowholes were detected. The relative changes of fume concentration could be sufficiently

predicted with numerical simulations.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>2</sup> Faculty of Engineering, Kanagawa Institute of Technology

52. *Setsuo MAEDA, Yoshiharu YONEKAWA and Yukio TAKAHASHI*  
**Effect of Mass Loading on the Vibration Measurement Value of Hand-held Tools**

*CAIRNS2000 Abstracts, p36, 2000.*

Many researches have been performed to obtain the relationship between the dose of the hand-transmitted vibration from the hand-held tools and the hand-transmitted vibration diseases. In order to obtain the precise relationships, we have to measure the hand-transmitted vibration from the hand-held tools to the hand-arm.

The ISO/CD 5349-1, ISO/CD 5349-2 and ISO 8662 standards define the method of the vibration measurement of the hand-held tools. The ISO 5348 and ISO 8662 define the method of the mechanical mounting of accelerometers and the total mass of the transducer plus its mounting. It was known that the dynamic mass of a transducer (force gage, accelerometer, or impedance head) affects the motion of the structure to which the transducer is attached. It was given the motion of the structure with the transducer attached. The American National Standards Institute recommends that the dynamic mass of the transducer be less than 10 times the dynamic mass of the structure.

But, the effect of the dynamic total mass of the transducer and mechanical filter plus its mounting on the vibration measurement value of the real hand-held tools is not clear yet.

Therefore, the experiment was conducted to obtain the effect of the dynamic total mass of the transducer and mechanical filter plus its mounting on the vibration measurement value of the real hand-held tools. It is clear that the relationship among the hand-held tool's mass, the total mass of the transducer and mechanical filter plus its mounting and the vibration measurement value.

*National Institute of Industrial Health*

53. *Setsuo MAEDA<sup>1</sup>, Hisataka SAKAKIBARA<sup>1,2</sup> and Yoshiharu YONEKAWA<sup>1,2</sup>*

**Thermotactile Threshold Testing**  
**— Part 1: Measurement Conditions**

*International Workshop: Diagnosis of injuries caused by hand-transmitted vibration, Extended abstracts prepared for a Workshop organized by Institute of Sound and Vibration Research, University of Southampton, p29-30, 2000.*

Neurological disturbances and vascular disorders (called Raynaud's phenomenon or vibration-induced white finger) are important symptoms of hand-arm vibration syndrome. Fingertip vibrotactile thresholds have been used to quantify the neuropathy produced by hand-transmitted vibration (Griffin, 1990). Vibrotactile thresholds have also been used to estimate the acute physiological effects of hand-transmitted vibration exposure on the sensory system and investigate a permissible limit for occupational exposure to vibration. Since 1991 the Working Group 8 (Vibrotactile Perception) of ISO/TC108/SC4 has started to optimize testing procedures and interpretation of vibrotactile perception thresholds. The Committee Draft International Standard ISO/DIS 13091-1 has been accepted by ISO/TC108/SC4/WG8 in May 2000. The measuring equipment and algorithms, and conditions, specially contact conditions for vibrotactile thresholds have been agreed internationally. On the other hand, the fingertip thermotactile thresholds have also been used to evaluate sensorineural disorders induced by hand-arm vibration. However, researchers have used many different types of thermotactile measurement equipment all around the world, and an international agreement for measuring conditions of the thermotactile threshold measurement has not been reached yet.

The purpose of this study was to investigate the measurement conditions, especially the posture, the contact force and the rate of change of temperature, of the thermotactile threshold measurement by using Japanese subjects. For a high repeatability there should be a high correlation coefficient and small r.m.s. errors (Maeda and Griffin, 1994). From the results of Figure 1, it was clear the following conditions to measure the thermotactile thresholds are suitable for Japanese; 1) the posture is the right fore-arm laid on a support, 2) the rate of change of temperature is 1 Celsius/sec, and 3) the contact force is 0.5 N.

54. Hisataka SAKAKIBARA<sup>2</sup>, Setsuo MAEDA<sup>1,2</sup> and Yoshiharu YONEKAWA<sup>2</sup>

### **Thermotactile Threshold Testing**

#### **— Part 2: Screening of Vibration-induced Neuropathy**

*International Workshop: Diagnosis of injuries caused by hand-transmitted vibration, Extended abstracts prepared for a Workshop organized by Institute of Sound and Vibration Research, University of Southampton, p31-32, 2000.*

Thermotactile threshold testing was recommended in Stockholm Workshop 94 as a suitable measure of the function of unmyelinated C-fibers and A-delta fibers for screening vibration-induced neuropathy. The part 1 by Maeda et al. investigated the optimum measuring conditions for thermotactile thresholds. Based on the optimum measuring conditions, this part 2 aimed to measure thermotactile thresholds of operators using hand-held vibrating tools and to investigate the usefulness of thermotactile threshold testing to screen vibration-induced neuropathy.

<sup>1</sup> National Institute of Industrial Health; and <sup>2</sup> Nagoya University School of Health Sciences

55. Kanenobu KUBO<sup>1</sup>, Yuko SAKITA<sup>1</sup>, Noriko OTAKI<sup>2</sup>, Masami KIMURA<sup>3</sup> and Takeshi MINAMI<sup>4</sup>

### **Rapid Identification of Metallothionein Isoforms in Liver Cytosol Fraction by Capillary Zone Electrophoresis Using EDTA**

*J Chromatogr B 742, 193-198, 2000.*

Identification of metallothionein (MT) isoforms on capillary zone electrophoresis (CZE) analysis was studied using a linear polyacrylamide-coated capillary at pH 7.4 and EDTA. The CZE system was able to separate standard (purified and commercially available) MT specimens into their isoforms within 10 min. The peaks of MT-1 and MT-2 isoforms disappeared on addition of EDTA to the specimen, and the disappearance was shown to be time-dependent and dose-dependent, although the reason why the peaks decreased is still unclear. A heat-treated cytosol fraction prepared from Zn-injected mouse liver showed many major and minor peaks on CZE analysis. Two major peaks were identified to be MT-1 and MT-2, respectively, by co-injection with the purified MT isoforms. When EDTA was added to the cytosol fraction, the two major peaks, MT-1 and MT-2, and three other minor peaks disappeared time-dependently. Therefore, each MT isoform in the cytosol fraction can be identified by the addition of EDTA, also the peaks are identified by the corresponding migration times of purified MTs. Unknown substances like MT sub-isoforms may also be detected, although this question warrants clarification. From these results, it was concluded that the addition of EDTA is useful for identification of MT isoforms in cytosol fractions on CZE analysis.

<sup>1</sup> Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kinki University; <sup>2</sup> National Institute of Industrial Health; <sup>3</sup> Department of Molecular Biology, Keio University School of Medicine; and <sup>4</sup> Department of Living Sciences and Program Processing, Toyo-Oka Junior College, Kinki University

56. Yukio TAKAHASHI, Yoshiharu YONEKAWA and Kazuo KANADA

### **A Study for Establishing an Evaluating Method of Low Frequency Noise**

*Environmental Research in Japan, Vol. III, 82-1 ~82-35, Environment Agency, Japan, 2000.*

It is well known that a human being perceives a vibratory sensation when being exposed to low frequency noise. This suggests that vibration is induced in the human body by low frequency noise. This 'noise-induced vibration' was measured on the body surface. As a result, the acceleration level of the vibration measured on the chest was the highest among those measured at all the measuring positions on the body surface. With respect to frequency-dependence, the rate of increase with frequency in the acceleration level measured on the chest was higher than that measured on the abdomen. On the forehead, the measured acceleration levels increased specifically in the frequency range above 40 Hz. The increase step in the measured acceleration levels was in good agreement with the increase step in the sound pressure levels of the low frequency noise stimuli. We also measured the relationship between the noise-induced vibration and vibratory sensation. As a result, it turned out that vibratory sensations on the chest and on the abdomen were closely correlated with the acceleration level measured at each position.

On the forehead, however, no close correlation was found between the measured acceleration level and the vibratory sensation. To utilize the noise-induced vibration for assessment of low frequency noise, we also estimated the equal-acceleration level contours of the vibration measured on the body surface. With the estimated contours, we can predict the acceleration levels of the vibration induced on the body surface but the estimated contours are not yet available for assessment of low frequency noise owing to some weak points including the narrow applicable range of frequency. When they are available, the equal-acceleration level contours will be useful for evaluating low frequency noise, particularly for assessing the possible health effects of low frequency noise.

*National Institute of Industrial Health*

平成13年8月1日  
平成13年8月1日

印刷  
発行

発行所

〒214-8585  
川崎市多摩区長尾6-21-1  
独立行政法人産業医学総合研究所  
TEL (044)865-6111(代表)  
FAX (044)865-6116, 6124

印刷所

野崎印刷紙器株式会社