

産業医学総合研究所年報

平成六年度

Annual Report
of
National Institute of Industrial Health
1994

NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL HEALTH

労働省産業医学総合研究所

目 次

(Contents)

I 業務の概要	5
II 研究調査報告	9
1. 老人介護施設職員の労働負担調査 (1)	
—カテコールアミン排泄量—	9
2. 女性研究労働者の労働負担と家事負担 (2)	
—唾液中コルチゾール、自覚症状、心拍数などについて—	9
3. LC/MSによるコルチコイド分析の検討 (1)	9
4. 精神的ストレスが生体に与える影響 (2)	
—主に就職活動を行っている大学4年生の場合—	10
5. 高齢ラットにおける水泳負荷前後の尿中カテコールアミン およびコルチコステロン量の日内変動	10
6. 精神作業に伴う皮膚電位変動	10
7. SHRラットに対するストレス負荷の生存日数への影響	11
8. 安静時呼吸性不整脈の経日変化	11
9. 急性寒冷曝露した際の安静時対寒反応の解析	11
10. 寒冷血管拡張反応 (CIVD) の年齢差の研究	12
11. 不快温熱刺激回避行動発現の関連要因	12
12. 視覚誘導性サッケードと記憶誘導性サッケードの年齢依存性	12
13. 低酸素時の換気・酸素運搬・酸素消費の変化に及ぼす低体温の影響 (2)	
—末梢化学受容器の役割—	13
14. 単回および反復負荷された認知課題の心拍スペクトルに及ぼす影響	13
15. ヒューマン・マシン・インタフェースに関する視覚エルゴノミクス	13
16. 米国国立労働安全保健研究所の産業精神保健対策	14
17. 日本語版NIOSH職業性ストレス調査票に影響する要因	14
18. 日本語版NIOSH職業性ストレス調査票の再テスト信頼性	14
19. 日本の一般勤労者におけるCAGEアルコール症スクリーニング・テストの 心理測定法的特性の検討	15
20. 企業の海外駐在員と日本在住の就労者の比較 職場および生活満足度と社会的支援	15
21. 海外で初期治療を受けて帰国した後、状態未改善のまま渡航を繰り返す症例	15
22. 欧州の日本人学校児童生徒のメンタルヘルス	16
23. 健康指標としての尿成分の検索	16
24. 化学物質の皮膚吸収における人種差について 3. 皮膚吸収経路別での吸収量の測定法について	16
25. 皮膚吸収評価システムの構築	17
26. シクロデキストリン包接化合物の赤外吸収分析及びX線回折による同定	17

27. インドメタシン含有シクロデキストリン包接化合物の スプレイドライヤー法による調製	17
28. 無症候性心筋虚血の発症機構解明に関する薬理学的研究 その4-自然発症高血圧ラット摘出心筋におけるニトログリコールの作用	18
29. オゾン急性暴露に対するラットの換気、心電図応答の加齢性変化	18
30. 有害有機物の中枢神経系神経伝達機能におよぼす影響に関する研究	18
31. 有機塩素系溶剤による肝障害に対する新しいバイオマーカーとしての 血中リポタンパクの研究	19
32. 有機塩素系溶剤の複合曝露による生体影響に関する研究	19
33. マウス肝における有機溶剤代謝に与える加齢の影響	19
34. 種々の肝毒性的物質によるラット肝チトクロムP450と グルタチオンS-トランスフェラーゼの変化	20
35. 沃化メチルによる高脂血作用に関する実験的研究	20
36. 有機化学物質の曝露経路と有害性発現の相関性に関する研究	20
37. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究； 神経系高次機能(学習・記憶)検査課題としての交替型混合スケジュール	21
38. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究； 毒性指標としてのヒトのスケジュール制御オペラント行動	21
39. 生物学的モニタリングのための mRNA 測定法の改良に関する研究	21
40. ヒトメタロチオネイン遺伝子調節蛋白の構造解析	22
41. カドミウムの慢性影響に関する実験的研究 ——重金属と特殊タンパク質の分析——	22
42. B領域紫外線(UVB)によるヒト由来細胞でのメタロチオネイン誘導の阻害	22
43. 50Hz電磁場がヒト末梢血単核細胞に与える影響	23
44. 食物由来の安息香酸が尿中馬尿酸レベルに与える影響に関する研究 ——フィリピンと日本における比較——	23
45. 超低周波磁場の染色体に対する影響 ——ヒト精子の染色体異常について——	23
46. 培養細胞に対する磁場の影響	23
47. ヒト末梢血リンパ球に対する超低周波電磁場曝露の影響	24
48. アスベスト代替品としての繊維状鉱物の発がん性(2)	24
49. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究(4) 超微粉二酸化チタン短期曝露後の臨床生化学的検索	24
50. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究(5) 超微粉二酸化チタン短期曝露後のBALF臨床生化学的検索	25
51. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究(6) 超微粉二酸化チタンおよびNO ₂ の短期複合曝露の影響評価	25
52. 塩化ニッケル曝露による気管支炎発現に至る気道上皮細胞動態の解析(1)	25
53. 塩化ニッケルエアロゾル吸入ラットの呼吸変化	26

54. 気管支炎モデルラットに対する超微粉 TiO ₂ 曝露の生体影響評価 (3) ラット肺におけるチタン量の推移	26
55. 超微粉二酸化チタンエアロゾルのクリアランス	27
56. 塩化水銀による抗核抗体の誘導 (V)	27
57. コークス炉作業員の死亡率追跡調査	27
58. 川崎市内の小規模製造業事業所代表者の死亡状況	27
59. 職業関連性疾病監視記録システム	28
60. 事業場における各種有機溶剤の濃度分布	28
61. 防毒マスクの除毒能力試験に使用する四塩化炭素の代替物質に関する研究	28
62. アンモニア用吸収缶除毒能力試験へのセンサーの応用	29
63. 芳香族アミン類の定量に溶液のpHが及ぼす影響	29
64. 硫化水素の分析法の検討	29
65. オルトーフタロジニトリルの高速液体クロマトグラフィーによる定量	30
66. セレン化水素の吸着システムの評価 ——共存酸素の影響——	30
67. 化学物質との接触を原因とする労働災害に関する災害調査復命書のデータベース化	30
68. セルフアセンブリ法を用いた分子間透過型イオンチャンネルセンサーの開発	31
69. 拡散サンブラと加熱脱着法を用いたガスクロマトグラフによる 酢酸エステル類の分析法	31
70. 可視光・赤外放射の眼に対する熱的作用	31
71. 生体影響試験用人造鮎物繊維試料の作製方法の開発とキャラクターゼーション	32
72. セラミックファイバー中のシリカ鮎物のX線回折分析	32
73. 気管支上部での繊維状粒子の沈着率の推定	32
74. 防じんマスク試験用シリカ粉じんの粒径	32
75. 往復流測定のための積分流量計の試作	33
76. 繰り返し衝撃振動の生体反応 (2)	33
77. 振動工具の防振対策	33
78. 改正方法による作業環境の騒音測定	34
79. 手腕振動の各種評価値と主観応答の関係	34
80. 水中作業中の手腕振動暴露の人体影響	35
81. 衝動振動の計測と解析	35
82. 産医研超低周波音実験室の音響特性測定	35
83. 正方形開口のテーパードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性 第2報 スロートの大きさによる影響	36
84. 局所排気条件と気孔に関する研究 (1)	36
85. 局所排気装置に係る研究施設の性能判定	36
86. 局所排気装置に係る研究施設の運用と研究方法に関するC/P研修	37
87. 作業環境改善対策に関する実態把握調査	37
88. 有限要素法による局排の数値解析 (拡散方程式の適用)	37

89. 作業室内の乱れ気流がフードの吸い込み気流に与える影響	38
90. 職業性腰痛の予防に関する研究	
(1) 腰痛予防ベルトの有効性	38
91. 職業性腰痛の予防に関する研究	
(2) 腰部負荷作業の人間工学的評価	38
92. 悪性中皮腫患者における肺内石綿および非石綿繊維濃度	39
III 研 究 発 表	40
IV 図書および刊行物	61
V 保 護 具 検 定	62
VI 庶 務	64
(1) 職 員	64
(2) 予 算	65
(3) 日 誌	66
VII Synopsis in English	70
1. Main Staff	70
2. List of Titles of Researches in 1994	72
3. Collected Abstracts from the Publications in 1994	80

I 業務の概要

産業医学の研究を推進するためには、多くの学問分野の研究者による共同研究が必要であるとされており、当研究所においても医科学、物理学、化学、鉱物学、心理学、エルゴノミクス等広範囲の専門分野の研究者による研究体制が組織され、多くの研究テーマが共同研究の形で実施されている。

このような研究活動の日常化は、行政ニーズをうけた現場調査研究で特に有用性が発揮される。例えば化学物質に起因する労働災害の原因物質を究明する場合、監督官の情報に基づき化学物質の種類、状態像、安定性を推定し、捕集・分析方法自体を考案する必要があるだけでなく、被災労働者の障害部位（皮膚、呼吸器、中枢神経等）や自覚的・臨床的症状の病因論的究明とあわせた総合的アプローチが重要であるからである。このような経験から新しい研究課題が生まれる例も知られている。

産業衛生の国際協力においても同様であり、当該国、職場の実情に立脚した技術の交流により始めて実のある成果を得ることが出来る。

本年度に実施した現場調査や国際協力については日誌に記されている通りである。ここではこれらの業務のベースとなっている経常研究を中心として、研究の概要を述べる。

労働保健分野の研究については、職場のME化が進み精神的負担や局所的筋疲労の対策が必要となっている。この中で作業実態を配慮したカテコールアミン、コルチゾールの分析方法が確立され、これを現場に適用して老人介護施設等の労働負担の質と量が作業条件、作業方法と関係づけて分析された。

また、心拍数や尿中カテコールアミンの経日的変化を数ヶ月に亘り測定し、生活イベントと対応する試みも行われた。

欧米や関連学会で寒冷作業基準が論議されていることと関係して、単に体熱平衡だけでなく、循環反応や心理・行動的応答も視点に加えた対寒反応の研究が開始された。

近年職業ストレス対策は産業医学上の大きな課題となっている。そこで日本語版NIOSH職業性ストレス調査票の有効性を調査し、これを用いた製造業従業員を対象とした調査を行い、ストレスに関係する仕事上の要因や生活要因が抽出された。また、海外出張に関係したメンタルヘルスの問題が、海外駐在と日本在住の労働者を対象として職業満足度の面から調査し、症例研究も併行して行われた。

この他、大脳基底核の運動調節機構に基づく中枢性疲労測定法の開発が進むとともに、VDT作業についてドライアイ発生からみたワークステーション設計上の知見が報告され、皮膚電位変動を指標とした作業ペースの解析、認知課題に対する心拍スペクトル所見の解析等の研究が開始された。

更に動作分析の観点からみた腰痛の予防対策に関する研究や尿の各種クロマトグラムに現われる情報をまるごと健康指標として役立てる試みが新規に開始された。

職業病及び実験中毒学分野の研究については、化学物質の経皮吸収や内蔵諸器官・脳に対する毒性発現機序が研究された。

即ち、皮膚吸収の人種差について経路別（毛包腺、角質層）の分析が行われ、皮膚吸収促進剤シクロデキストリン包接化合物の測定方法を開発した。また、無症候性心筋虚血の発生機序解明を目的としてSHR及びWKYラットの心室筋、心房筋収縮に対するニトログリコールの作用、オゾン暴露に対する自発性呼吸と心拍反応並びにその加齢変化等が検討された。

有害化学物質の中樞神経毒性については、脳内コリン作動性ニューロンの活動性低下が多くの化学物質に共通しておこることが明らかになった。更に有機塩素系溶剤による肝障害のバイオマーカーとして、血中リポ蛋白質の測定が有効であることの他、肝毒性物質の薬物代謝に対する影響が研究され、チトクロームP450およびグルタチオンS-トランスフェラーゼの種々のアイソザイムの変化と肝障害との関係が明らかにされた。

有害物質の生体影響としての行動毒性は単に毒性指標としての意味だけでなく、作業遂行性や安全性にも直接関係する重要な指標であり、効率的な実験システムの開発が望まれている。本年度はスケジュール制御オペラント行動について一酸化炭素やトルエンの短期記憶や遅延時間を測定するとともに、ヒトを用いたスケジュール制御オペラント行動の測定システムを検討した。

その他、有機塩素系溶剤の複合暴露影響、沃化メチルの高脂血作用、暴露経路と有害性発現の相関性等が研究された。

作業環境中の有害因子によって特異的にmRNAが変化することが明らかになり、遺伝子レベルの生物学的モニタリングへの応用が示唆されるとともに、メタロチオネイン遺伝子の調節蛋白、ZRFの分子機構が研究された。一方、カドミウムの慢性影響が低栄養条件により増強されることやB領域紫外線によりメタロチオネイン誘導が阻害されることもわかった。

超低周波磁場の培養細胞に対する影響が共同研究として実施されているが、今年度はヒト末梢血単核細胞、リンパ球について細胞内蛋白質の動態やサイトカイン生産量への影響等が、ヒト精子について染色体異常の出現率等が、ヒト白血病由来細胞について細胞内遊離カルシウムイオン濃度への影響等が研究された。

呼吸器系作業関連疾患の労働衛生につながる研究として、気管支炎モデルラットに対する二酸化チタン暴露の生体影響が、病理学的、臨床化学的、呼吸生理学的観点から進められている。その結果、炎症細胞の出現、気道上皮の腫張・増生・変性、低酸素血症の出現、クリアランスの遅れ等について、正常ラットとの違いが報告された。

更に、重金属アレルギーに関係する塩化水銀による抗核抗体誘導については、CD4⁺T細胞依存性の機序が研究された。

疫学的研究については小規模事業所を対象とした健康水準及び職業関連性疾患の監視記録システムの調査が継続して行われ、前者では製造業事業所代表者の死亡状況（死因とSMR）が、後者では28種の有機溶剤の濃度分布が解析された。また、コークス炉作業者の肺ガンSMR増加とコークス炉作業の関係が検討された。

呼吸保護具検定を行うためには、常に技術的改良の研究と理論的裏付けが必要である。防毒マスクの除毒能力試験で使用されてきた四塩化炭素がモントリオール議定書により禁止となり、その代替物質の選定が必要となったため、数種類の有機ガスについて除毒能力や破過時間の研究を行った。また、赤外線吸収式アンモニアガスセンサーの防毒マスク吸収缶能力試験への適用を可能にした。防じんマスク試験用のシリカ粉じんについても粒径別にろ過捕集効率が求められる試験システムを開発している。更に時間的に流量の変化する往復流や間けつ流の計測用の積分流量計の試作も行った。

作業環境中の有害化学物質を対象とした精度の高いかつ効率的な分析方法の研究が進められているが、特に芳香族アミン、硫化水素については試料の保存安定性、共存物質の分離解析法が、オルトフタロジニ

トリルについては紫外検出器を用いた高速液体クロマトグラフィーによる分析法を開発した。また、半導体産業で使用されるセレン化水素の排気吸着システムの除害剤と吸着量、共存酸素の影響等を検討した。

可視光、赤外線放射の眼に対する熱的作用をモデル化し、有害性の波長依存性を調べ、作業現場では長波長の赤外放射が赤外白内障をひきおこすことが示唆された。

また、化学物質による災害調査復命書のデータベース化を試み、74項目の災害データファイルと26項目の被災者データファイルの入力をした。

更に近年先端技術として関心がよせられているイオンチャンネルセンサーの開発を進めている。

アスベスト代替品が製品化されている中で結晶形のキャラクタリゼーション等多くの検討課題が出てきている。そこでMMMFとよばれる試料作成法により生体影響試験用の鉱物繊維試料の開発を行った。またセラミック繊維中のシリカ鉱物の存在形と生成条件の関係を検討した。

振動関係の研究については定常的でない振動の測定法、評価法を定めるため、衝撃振動の生体反応を研究した結果、等価振動レベルでは衝撃的振動は過小評価されること、物理的評価と心理的評価の対応がとれるのは振動暴露量であること等がわかった。衝撃振動の測定法自体にも問題があり、J I Sで規定されている周波数範囲よりも高い領域に強いパワーをもっていることもわかった。

更に水中作業中の振動覚のT T Sの回復時間が測定され、超低周波音の生体影響の研究を開始するため暴露実験室の空間的音響特性が計測された。

局所排気装置に関する工学的研究として、ひきつづき正方形開口のテーパフードにおけるスロート内縮流現象及び圧力損失特性の研究を行っているが、本年度はスロートの大きさの影響を測定した。また新規に溶接作業における局排装置の適用条件を調査し、吸引条件と溶接金属の気孔及び作業者の呼吸域のヒューム濃度などに関する調査研究を開始した。

韓国勤労者職業病予防プロジェクトの一環として局排技術の移転に参画してきたが、移転後の性能評価を行うとともに、カウンターパート研修もかねて作業環境改善に関する実態調査を6事業所で行った。

作業室内の乱れ気流がフードの吸い込み気流に与える影響についての研究結果として、フランジ付き開口の有効性や開口の形は側辺比が1に近いほど排気風量が節約出来る等の知見が実験的に明らかにされた。

社会的・行政的ニーズの高い労働衛生上の問題点については下記の13課題が特別研究として組織され、実施期間を定め計画的・系統的に研究を推進してきている。

1. 人体に対する非定常振動の測定及び評価方法に関する研究（平成4年～6年度）
2. ストレスの分子免疫学的評価法開発の研究（平成5年度～7年度）
3. 有害粒子状物質除去用フィルターの粒径別過捕集効率の評価方法に関する研究（平成6年度～8年度）
4. 防毒マスクの除毒能力試験に使用する四塩化炭素の代替物質に関する調査研究（平成6年度）
5. 電磁環境の生物学的モニタリングによる生体影響評価方法の確立に関する研究（平成3年度～6年度）
6. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究（平成5年度～7年度）
7. 半金属水素化物の低有害性吸着システムに関する研究（平成6年度～8年度）
8. 微量環境汚染物質の混合物の吸入暴露による生体影響の評価法に関する研究（平成6年度～8年

度)

9. RI 標識した生体高分子間の相互作用の解析による毒性発現機構の研究 (平成5年度～8年度)
10. 紫外線の増加が人の健康に及ぼす影響に関する研究 (平成5年度～7年度)
11. 高齢者の作業負荷要因の評価技術開発に関する研究 (平成2年度～6年度)
12. 眼球内における光の吸収と熱の発生・移動 (平成6年度)
13. 食品成分と疲労に関する研究 (平成6年度～8年度)

平成6年度に発表した原著論文は28件、総説は16件、著書は17件であった。また、学会における研究発表は125題を数え、行政の主催もしくは委託による各種委員会等の報告書21件に研究員が関与した。

呼吸保護具の検定業務については、防じんマスク22件、防毒マスク29件、合計51件の検定を行った。

山本宗平

Ⅱ 研究調査報告

1. 老人介護施設職員の労働負担調査(1)

——カテコールアミン排泄量——

須藤綾子・三木圭一・矢富直美* (*東京都老人総合研究所)

平均寿命の伸長と出生率の低下によりわが国は急速に高齢化社会へ移行しつつある。21世紀初頭には75歳以上が全人口の7%を占め、介護を必要とする老人の数は200万人を越えると推測されている。このため、老人の介護は今後さらに重要な課題となり介護労働に従事する労働者が増加すると予想されるが、その労働負担に関する調査研究は必ずしも多くない。そこで、今回、介護労働の実態を明らかにする目的で、老人介護施設の職員について、尿中ホルモン量や質問紙を中心とする調査を行った。

対象は神奈川県内にある特別養護老人ホーム2施設に寮父または寮母として勤務する40名(男子13名、女子27名)で、その大部分が深夜勤を含む交替制勤務に従事していた。調査は1994年10月下旬から12月上旬の間に実施

し、各被験者の日勤と夜勤の勤務中および休日の全日について、午前9時、正午、午後5時、午後10時および午前6時に、採尿、唾液採取、自覚症状しらべ・ストレス覚醒チェックリスト記入を行った。尿中カテコールアミンをHPLC-THI蛍光法で、また、クレアチニンをオートアナライザー法で測定し、採尿時間をクレアチニンで補正した後、ホルモンの尿中排泄量は時間体重当たりで表した。その結果、尿中アドレナリン、ノルアドレナリン排泄量とも調査した2施設で異なることが分かった。両施設は建物の構造、介護体制、介護方法などで異なる点があり、今後これらの要因との関連性について検討する予定である。

2. 女性研究労働者の労働負担と家事負担(2)

——唾液中コルチゾール、自覚症状、心拍数などについて——

須藤綾子・三木圭一・矢富直美*・織田弥生**

川崎道文** (*都老人研、**資生堂BS研)

子供を持って働く女性(有子女性)の労働負担を、独身の女性や子供を持つ男性(有子男性)と比較して明らかにする目的で平成4年度に調査を行ったが、本年度までに、上記の項目について集計を行い、次のような結果を得た。

(1)有子女性の勤務日の唾液中コルチゾール濃度は休日に比較して午後から夜間にかけて高かった。独身女性や有子男性では勤務日と休日の間に大きな差はなかった。この所見は尿中ノルアドレナリン排泄量の変化と類似している。

(2)有子女性の勤務日の自覚症状訴え率は時間の経過とともに上昇したが、休日にはほぼ一定であった。

(3)退勤時刻から就寝まで測定した心拍数は、全群で勤務

日の方が休日よりも高かったが、有子女性で著しく高かった。また、独身女性、有子男性では就寝時近くには低下したが、有子女性では就寝まで高いレベルを維持した。(4)質問紙でしらべた家事時間は有子女性で著しく長かった。

(5)自己評価による職業性ストレス得点は3群の間に大きな違いはなかった。

(6)(1)および(3)の所見は末子年齢が低い方が顕著であった。

以上の結果から、子供を持って働く女性では勤務日の午後から夜間にかけての負担が大きいが、これは職場労働負担の外に育児や家事の負担による影響が大きいと推測された。

(産業衛生学雑誌掲載予定)

3. LC/MSによるコルチコイド分析の検討(1)

三木圭一・須藤綾子

尿中コルチゾール排泄量、および唾液中コルチゾール濃度は、様々な状況におけるストレス反応の指標、すなわち脳下垂体-副腎皮質系の亢進状況を反映する有用な

指標と考えられている。筆者らは、従来より生体影響の外的ストレスに対する、生体影響評価を行うために、高速液クロ・硫酸蛍光法によるコルチコイド分析法の開

発を行っている。しかしながら、コルチゾールの分離定量について、コルチゾールとコルチゾンとの保持時間が、非常に近接していること、また同じ濃度で、コルチゾンの蛍光強度がコルチゾールに比べ、1/1000程度であることから、生体試料中に共存するコルチゾンがコルチゾールの定量に与える影響について、不明瞭なところがあった。そこで、今回、化合物の構造についての手がかりも得られる分析法として、LC/MS、サーモスプレー法による、コルチゾール、コルチゾンをはじめとするコルチ

コイドの定量を試みた。現在までのところ、Tuning用、ポリエチレングリコール溶液の調整及び、目的の化合物において、最適条件が得られるよう、システムにおける各種パラメータの調整を行った。コルチゾールはステロイド骨格11 α -ol、一方、コルチゾンは、ステロイド骨格11-oneで構造的には、非常に類似している。したがって、同位体ピークの影響を受ける可能性が予想され、今後の測定上の検討課題である。

4. 精神的ストレスが生体に与える影響 (2)

——主に就職活動を行っている大学4年生の場合——

三木 圭一・須藤 綾子・関 幸雄・(北里大・衛生)

精神的ストレスの生体影響をみるため、大学4年生の就職試験および大学院進学試験をストレスサーとし、唾液中コルチゾール濃度を指標としてその評価を行った。対象は、就職活動を行っている健常な大学4年生5名(男子3名、女子2名)で、就職および大学院進学試験前後に唾液を採取した(試験日)。対照として、休日(自宅安静日)に試験日と同時刻の唾液採取を行った。また、唾液中コルチゾールの測定はHPLC-硫酸蛍光法

で行った。その結果、統計的有意差は認められないが自宅安静日に対し、試験日の試験後で、唾液中コルチゾール濃度は約2倍、試験前でも約1.3倍の増加が認められた。したがって、就職試験および大学院進学試験は、生体にストレスサーとして作用し、このような被験者にとって実際的で切実なストレスサーでは負荷を受ける前に予期的な影響が、すでに生体に加わっている可能性が示唆された。

5. 高齢ラットにおける水泳負荷前後の

尿中カテコールアミンおよびコルチコステロン量の日内変動

須藤 綾子・三木 圭一

高齢化社会へむけて高齢者の生理機能の解明が重要な課題となっているが、本研究では加齢による概日リズムの変化についての基礎的なデータを得るため、ラットを用いて動物実験を行った。

12時間明暗周期で飼育した20-22カ月齢および7週齢のWistar-Kyoto(高齢ラット、若齢ラットとする)各6匹に4時間水泳負荷を連続3日間同一時刻に行い、負荷前2日間および負荷後3日間にわたって4時間尿を採取し、カテコールアミンおよびコルチコステロンを測定

した。その結果、負荷前の対照日において、高齢ラットのホルモン日内変動の位相は若齢ラットのそれより約2時間速く出現することがわかった。また、若齢ラットでは、3回目負荷後20時間目の負荷時刻に一致してアドレナリン排泄量の増加がみられたが、高齢ラットではそのような所見は認められなかった。以上の結果から、加齢によりホルモン分泌などの概日リズムやストレスに対する適応のパターンが変化する可能性があることがわかった。

6. 精神作業に伴う皮膚電位変動

精神作業負担の評価指標として皮膚電気活動の有用性を検討するため、計算作業中の精神活動と皮膚電位変動の関連を調べた。

男女大学生を被験者として、安静及びVDT(陽面表示)を用いた計算作業[2個の2桁数の加減算]を自己ペース[適度の努力、最大努力]と規制ペース[作業能力の

柿崎 敏雄・栗盛 静江
60、80、100、120%]で10分間ずつ負荷し、各負荷直後にフリッカー値の検査を2分間行い、次いで休息を3分間ずつ与えた。心電図用の銀/塩化銀電極45352(NEC三栄)を小指球部と前腕部に貼り、GSR計測システム(NEC三栄)を用いて各負荷中とフリッカー値検査中の皮膚電位をサンプリングタイム100msで記録し、平均値

と反応量を計測した。

皮膚電位平均値は実験時間に直線回帰して低下し、心拍数やフリッカー値と類似の経時変動を示した。皮膚電位反応量は安静中より計算作業中の方が多く、フリッカー値検査中は更に多くほぼ一定であった。後頭部正中位(Oz)の β_2 波(20-30Hz)振幅値も皮膚電位反応量と同様

の変動傾向を示したが、相関性は認められなかった。

皮膚電位平均値は交感神経機能に随伴した覚醒水準の低下を反映するように思われる。皮膚電位反応量は視認作業における傾注度に関係があるのかも知れない。

(第68回日本産業衛生学会発表)

7. SHRラットに対するストレス負荷の生存日数への影響

岡 龍雄・岩崎 健二

人生のある時期に一定期間、集中的にストレスを受けた場合、どのような生体影響があるかを、ラットを使って、最も確実に総合的な生体影響指標である生存日数で観察した。17月齢のSHRラットに対して、シャトルアボイダンス法(間欠的な音と光による条件刺激を提示し、ラットは部屋移動という反応を示さなければ床のグリッドより電気刺激を受ける)を用いて1日4時間、週4日、2週間のストレス負荷を行った。負荷期間終了後、通常

の飼育状態で生存日数の観察を行った。負荷群の平均生存日数は対照群のそれより長く、21月齢未満の死亡数は負荷群で5匹中0匹、対照群で18匹中6匹であった。負荷群の生存日数の延長は、負荷が早死にするラットを減少させたことに起因していた。従って、ストレス負荷による生体の変化が負荷期間終了から20月齢まで死亡に対し抑制的な作用があったと考えられる。

8. 安静時呼吸性不整脈の経日変化

岩崎 健二・岡 龍雄

呼吸性不整脈は心臓副交感神経機能と深い関係があり、心疾患の予測指標としての有用性が検討されている。本研究では、安静座位での呼吸性不整脈の大きさが疲労・ストレス・体調不良などにより変化するかを調べるために、40才台の4人の被験者について数カ月間、間欠的に呼吸性不整脈の測定と疲労感・ストレス感・体調・仕事生活上のイベントなどの記録とを行っている。これまでの測定結果では、呼吸性不整脈の大きさは大きく経日変化することがあり、その変化は体調や仕事生活上のイベ

ントなどに関連がある場合が多かった。同時に測定した安静時心拍数と呼吸性不整脈の大きさの間には負の相関があった。呼吸性不整脈の測定時間を含む1時間のほぼ安静状態の尿を採取し、尿中カテコールアミン値を測定した。同一時間帯の安静状態の尿中カテコールアミン値はあまり大きな経日変化はなく、このような呼吸性不整脈の大きさの大きな経日変化は副交感神経機能単独の変化に起因していると考えられた。

(第68回日本産業衛生学会発表予定)

9. 急性寒冷曝露した際の安静時対寒反応の解析

澤田 晋一

欧米やわが国で提案されつつある寒冷作業基準の妥当性を検討する基礎資料を得る目的で、身体冷却時の対寒反応を体熱出納、循環系反応、心理的行動的応答の三つの側面から解析する作業を開始した。今年度は夏季と冬季に、健康な12名の20歳代の男性を対象にして、半裸体安静座位条件で10℃の寒冷に1時間曝露する実験を行った。夏季の実験結果をまとめると、(1)体熱平衡は平均皮膚温約30℃でくずれ始め、その時期に代謝熱産生量の増加がみられた。(2)心拍数は曝露直後から低下し続けたが、血圧や総末梢抵抗は平均皮膚温31-30℃以下で増加する傾向がみられた。(3)平均皮膚温約34℃で快適か

つNeutralな温冷感が申告されたが、平均皮膚温30℃では不快かつ寒いとする申告に変わり、体温調節行動発現の明確な動機づけが認められた。以上の結果は、ISOのIREQmin(1993)や Gaggeら(1967)の欧米のデータと比べて、本実験対象者では同一の身体表面の冷却に対する心理的負担が大であることを示唆し、このことは昨年報告した日本人と白人・黒人の低温不快回避行動を比較した実験結果を支持するものであった。身体冷却時の心臓血管系の反応の詳細、冷却からの回復過程、および冬季の実験結果について現在解析中である。

(一部、第68回日本産業衛生学会発表予定)

10. 寒冷血管拡張反応 (C I V D) の年齢差の研究

澤田 晋一

寒冷作業では、防寒具を使用しても手足などの身体末梢部の冷えや痛みが問題となることが多い。手指など四肢末端部の冷却に対する耐寒防御反応として知られる寒冷血管拡張反応 (C I V D) は、凍傷に対する抵抗性と密接な関連があると考えられている。C I V D は従来から 0℃ の氷冷水中に手指を 30 分浸漬して観察されてきたが、この測定条件では被検者に対する負担が大きいので、中高年齢者を対象とした研究はほとんどなく、老化の影響は明らかにされていない。そこで、以前我々が提案した C I V D の簡易測定法 (Sawada and Yamamoto, 1984) を用いて、中高年齢者 (7 名、平均年齢 67 歳) と

若年齢者 (7 名、平均年齢 25 歳) の C I V D の反応特性を比較した。C I V D 発現開始時の皮膚温は両群で大差がなかったが、中高年齢群では C I V D の発現開始時間が遅かつ変動幅が小さい傾向を認め、加齢による A V A の器質的・機能的低下が推測された。C I V D 試験は、凍傷抵抗性のみならず全身性循環機能や冷覚・痛覚などの感覚機能あるいは皮膚血管による体温調節機能なども簡便に評価できる可能性に富んでいるので、C I V D の biometer としての生理学的意義と作業現場での生理機能検査としての実用性についても現在検討している。

(一部、生理人類学会発表予定)

11. 不快温熱刺激回避行動発現の関連要因

澤田 晋一

温熱的快・不快の関連要因や発現機序を明らかにする目的で、リモートダイヤル方式により被検者が温湿度を自己選択できる実験システムを開発し、不快温熱刺激回避行動を指標にその変動要因を調べている。今年度は、以下のデータを集積した。(1) 年齢差：前年度と同じく高年齢者は若年齢者に比べて不快回避行動量が少なく行動発現時の環境温や体表面温度の閾値が上昇している例が多かったが、その逆の例もあり個人差が大となっていることが確認された。このような行動の個人差を拡大させる要因としての自律性体温調節機能の加齢変化の役割を現在検討中である。(2) 日間変動：可及的同一条件 (季節、時刻、衣服、姿勢など) で 4～5 日間不快回

避行動を観察したところ、個人内変動は個人間変動より小さく日間変動は微小であることがわかった。(3) 作業強度の影響：自転車エルゴメーターで 0、25、50、70、90W の身体作業負荷を与えたときの不快回避行動を観察したところ、負荷強度の増加とともに行動発現時の環境温は線形に低下した。このデータをもとに、体熱産生量から快適平均皮膚温を予測する方程式を作成中である。(4) 不快回避行動発現時の脳波変動：(2) の実験から、同一個人の不快回避行動発現時の環境温や平均皮膚温はほぼ一定で再現性のあることがわかったので、この行動課題を用いて脳波トポグラフィによる温熱的快不快の客観的指標を検索する実験システムを構築した。

12. 視覚誘導性サッケードと記憶誘導性サッケードの年齢依存性

福田 秀樹・彦坂 興秀・(順天堂・医・第1生理)

ヒトの高次機能 (認知、注意、記憶など) と随意運動の加齢変化を検討するために、視覚誘導性及び記憶誘導性の衝動性眼球運動 (サッケード) に対する加齢の影響を調べた。対象は、5 歳から 68 歳の 95 名の健康な被験者であった。その結果、50 歳以上の高齢者では位置記憶をもとにサッケードする記憶誘導性サッケードのパフォーマンスが低下し、また運動を抑制しにくく、さらに視標がより周辺に呈示されるとサッケードの振幅過少を示し

た。以上の所見は、ヒトでは大脳基底核病変例 (パーキンソン病、遺伝性進行性やドーパミン反応性ディストニア) でみられ、またサルでは大脳基底核破壊に伴い生じることから、高齢者の記憶誘導性サッケードの変化に大脳基底核を含む領域の機能低下も関与してしていることが考えられた。

(第24回日本脳波・筋電図学会、第18回日本神経科学大会)

13. 低酸素時の換気・酸素運搬・酸素消費の変化に及ぼす低体温の影響(2)

——末梢化学受容器の役割——

急性の低酸素時には、末梢化学受容器を介して呼吸促進や、心拍出量の増加が認められる。しかしさらに強い低酸素では逆に呼吸抑制が生じることが知られている。ラットでこの低酸素性呼吸抑制を調べたところ、心拍出量、酸素運搬量、酸素消費量も抑制されることがわかった。そこであらかじめ人工低体温(直腸温 30°C、25°C)により酸素消費量を低下させたところ、低酸素に対する換気応答は減弱したものの、強い低酸素時の呼吸、循環、代謝抑制反応が軽減した。さらに末梢化学受容器の

丸山良子・福田康一郎(千葉大第2生理)

役割を検討するため末梢化学受容器からの求心路を切断して、同様の実験を行った。切断後は軽度の低酸素で呼吸、循環、酸素運搬、酸素消費とも減少したが、低体温による低酸素耐性は求心路切断前と同様に高まるものと考えられた。末梢化学受容器は、低酸素時の換気増加のみならず、酸素運搬と酸素消費の維持に重要な役割を果たすものと考えられる。

(一部 J.J.P. 44、489-500、1994)

14. 単回および反復負荷された認知課題の心拍スペクトルに及ぼす影響

高橋正也・有藤平八郎

認知課題(英文転写課題)の単回および深夜遅くまでの反復負荷が心臓自律神経バランスに及ぼす影響について、心拍スペクトル解析を用いて検討した。被験者は健康な大学生であった。90分間の単回課題負荷によって、心拍スペクトルの低周波数成分(%LF)は課題負荷中のみ、対照と比較して有意に増加した。心拍スペクトルの高周波数成分(%HF)は課題負荷の影響を受けなかった。深夜遅くまでの反復課題負荷によって、%LFは引き続き第1ノンレム睡眠期の後半に、同時刻までの安静覚醒と比較して有意に増加した。この%LFの増加

は、深いノンレム睡眠のより正確な指標とされる脳波デルタパワーデンシティの減少と時間的に関連していた。これらの結果は、認知課題の単回負荷では、負荷中のみ交感神経活動優位の状態になること、および深夜遅くまでの反復負荷では、その後の睡眠中に交感神経活動優位の状態になることを示している。深夜遅くまで反復された認知課題は、引き続き睡眠中において、心血管系へのリスクを増大させたり、睡眠障害を招来させる可能性のあることが示唆された。

(第68回日本産業衛生学会にて発表)

15. ヒューマン・マシン・インタフェースに関する視覚エルゴノミクス

齊藤進・外山みどり・Sasitorn Taptagaporn*・斎藤真**
鈴木亨***・阿部聡****・Maria Beatriz G. Villanueva*****

(*タイ国厚生省、**愛知みずほ大学人間科学部、***産業医科大学眼科、****国立東京第二病院眼科、*****名古屋大学医学部)

広範囲の職場にVDT機器が急速に導入された結果、端末に従事する作業者に視覚系や筋骨格系の痛みや疲れの訴えが増加したことが、これまでに行われた多くの研究から明らかにされている。このような背景に加え、情報表示装置としてのCRT画面サイズの大型化と、液晶やプラズマなどフラットパネルディスプレイ(FPD)のオフィスにおける利用が進められている。前者は、ユーザビリティ向上のためのグラフィックユーザインターフェー

スの利用に伴うものであり、後者は、機器の携帯性を向上し利用範囲を拡大させるための要求に基づく。今年度は、調節や瞳孔など視覚の生理機能の解析により、これらの機器特性のエルゴノミクス上の問題点を明らかにするとともに、眼球露出表面積や関節角度の解析から、画面の大型化とFPD利用がもたらす作業時の姿勢についての新たな課題を見出した。

(第12回国際人間工学連合大会などで発表)

16. 米国国立労働安全保健研究所の産業精神保健対策

原 谷 隆 史

米国国立労働安全保健研究所（NIOSH）は1970年の労働安全保健法によって設立された。米国で最も重要な労働者の安全保健問題を、問題の発生頻度、重症度、予防の可能性に基づいて検討し、1983年に10大作業関連傷病を発表した。その中に心理的障害が含まれている。心理的障害予防の国家戦略を提言するためにワーキンググループを構成し、草案を作成した。1986年10月にシンポジウムを開催し、予防対策を1988年に出版した。1990年に修正を加えた最終版を出版した。仕事に関連する心理的障害の予防方法を、労働条件を改善する職務設計、心理的障害と危険要因のサーベイランス、情報提供・教育・訓練、労働者に対する精神保健サービスの向上、以上の

4つのカテゴリーに分類し、それぞれ勧告を出した。さらに、予防対策や研究成果を労働現場での実践に役立てるために、NIOSHは米国心理学会とともに、心理的障害予防のための会議を1990年、1992年と開催し、1995年に第3回会議が開催される。

日本の産業精神保健活動では、患者のケアに重点がおかれきたが、一般労働者の労働条件や職場環境をより快適なものへと改善することも労働者の精神保健の向上のために重要である。また、研究成果を職場に適用して実際の予防に役立てる努力が必要である。

（産業精神保健、2(4)、335-338、1994）

17. 日本語版NIOSH職業性ストレス調査票に影響する要因

原 谷 隆 史・川 上 憲 人¹⁾・荒 記 俊 一²⁾・Joseph J. Hurrell, Jr.³⁾

Steven L. Sauter³⁾・Naomi G. Swanson³⁾

¹⁾岐阜大・医・公衆衛生 ²⁾東大・医・公衆衛生 ³⁾National Institute for Occupational Safety and Health, USA)

米国国立労働安全保健研究所（NIOSH）が編集した職業性ストレス調査票の日本語版を作成し、性、年齢、婚姻状態、学歴、経済状態といった要因の影響を検討した。1992年5月に製造業従業員791人を対象に自記式質問紙調査を実施し、764人（男性543人、女性221人）の回答を分析した。性、婚姻状態の影響は、各尺度得点の平均値の差をt検定で検討し、年齢、学歴、経済状態と各尺度得点との関連をKendall順位相関係数で検討した。

男性は、仕事のコントロール、労働負荷の変動、技能の低活用が有意に高く、女性は、家族・友人の社会的支援が有意に高かった。既婚者は、仕事のコントロールと

認知的要求が有意に高かった。独身者は、上司の社会的支援が高く、既婚者は家族・友人の社会的支援が高かった。年齢は、仕事のコントロール、技能の低活用と正の相関を示し、上司の社会的支援、同僚の社会的支援と負の相関を示した。学歴は技能の低活用、認知的要求と正の相関を示し、経済状態は、仕事のコントロール、家族・友人の社会的支援と正の相関を示した。このような要因を考慮して調査票を使用することが必要である。

（第67回日本産業衛生学会にて発表、産業医学、36:S298、1994）

18. 日本語版NIOSH職業性ストレス調査票の再テスト信頼性

原 谷 隆 史・川 上 憲 人¹⁾・荒 記 俊 一²⁾・Joseph J. Hurrell, Jr.³⁾

Steven L. Sauter³⁾・Naomi G. Swanson³⁾

¹⁾岐阜大・医・公衆衛生 ²⁾東大・医・公衆衛生 ³⁾National Institute for Occupational Safety and Health, USA)

米国国立労働安全保健研究所（NIOSH）が編集した職業性ストレス調査票の再テスト信頼性を検討した。製造業従業員を対象に日本語版NIOSH職業性ストレス調査票の一部を含む自記式質問紙調査を1992年5月と1993年10月の2回実施し、両調査に回答した677人を解析対象とした。各調査時点の α 信頼性係数は、認知的要求ではやや低い、他の尺度は比較的高い信頼性を示した。1

年5カ月の調査間隔での再テスト信頼性は、.427から.705であった。仕事内容の大きな変化のない群の再テスト信頼性は.440から.714であるが、変化のあった群の再テスト信頼性は.320から.668とやや低かった。特に労働負荷の変動、認知的要求、同僚の社会的支援の再テスト信頼性が低く、仕事内容の変化によって変わりやすいことが推測される。全般的に日本語版NIOSH職業性スト

レス調査票の長期間の再テスト信頼性は比較的高く、縦断的疫学研究に使用可能と思われる。

(第1回日本産業精神保健学会にて発表、産業精神保健、2:148、1994)

19. 日本の一般勤労者におけるCAGEアルコール症スクリーニング・テストの心理測定法的特性の検討

岩田 昇¹⁾・原谷 隆史・川上 憲人²⁾

今中 雄一³⁾・村田 勝敬⁴⁾・荒記 俊一⁴⁾

(¹⁾産業医科大学産業生態科学研究所 ²⁾岐阜大学医学部公衆衛生学教室

³⁾日本医科大学医療管理学教室 ⁴⁾東京大学医学部公衆衛生学教室)

簡便なアルコール症スクリーニング・テストであるCAGEの日本の一般勤労者における心理測定的特性を検討するために、職場定期健診用問診表より得た現在飲酒者578名(男463、女115)のデータを解析した。 α 信頼性係数および項目-全体相関によるCAGEの信頼性は、アルコール症患者を多く含む集団での廣らの報告(1994)に比べて低かった。各項目への肯定回答が少ないことや

項目数・回答選択肢が少ないことなどにより、一般勤労集団での内的整合性にに基づく信頼性は低くなりがちであることを指摘した。一方、CAGEはアルコール関連問題に対する血液生化学的指標の1つである血清 γ -GTP活性値と有意に関連しており、併存的妥当性が示唆された。(産業精神保健、2(4):327-331、1994)

20. 企業の海外駐在員と日本在住の就労者の比較 職場および生活満足度と社会的支援

倉林 るみい・原谷 隆史・島 悟¹⁾・荒井 稔²⁾

大西 守³⁾・廣 尚典⁴⁾・北村 俊則⁵⁾・藤縄 昭⁶⁾

丸田 俊雅⁷⁾・加藤 正明⁷⁾

(¹⁾東京経済大 ²⁾順天堂大 ³⁾栃木県精神保健センター ⁴⁾NKK保健センター

⁵⁾国立精神神経センター ⁶⁾甲南女子大 ⁷⁾東京医大)

ロンドン・パリ・デュッセルドルフに日本企業から派遣された駐在員に対して91年末に実施したメンタルヘルスに関する調査の項目から、職場満足度および生活満足度を取り上げ、関連要因を日本在住の就労者と比較した。対象者は、3都市在住の40歳以上の日本人男性40名で、このうち年齢・学歴を考慮した39名を駐在員群とした。対照群は、同時期に同一質問紙で調査した日本在住の男性企業人5508名のうち、同様の操作で抽出した800名である。

職場満足度の平均は、海外駐在員65.8%(SD 22.9)、国内就労者54.8%(SD 22.4)、生活満足度の平均は、海

外69.9%(SD 20.2)、国内62.2%(SD 20.8)であり、いずれも海外駐在員が有意に上回っていた($P<0.01$)。また、海外・国内両群において、職場・生活両満足度は、社会的支援の満足度と高い正の相関関係にあり、特に職場満足度には、問題解決への援助がより密接な関係にあることがうかがわれた。社会的支援への満足度自体は、海外駐在員が有意に上回っていた。海外生活では、サポートネットワーク不足がしばしば問題になるが、本対象者では友人や上司からの支援が国内と比べて遜色ないという結果を得ており、全体として良好な満足度を得られたと思われる。(第1回日本産業精神保健学会発表 於東京)

21. 海外で初期治療を受けて帰国した後、状態未改善のまま渡航を繰り返す症例

倉林 るみい・太田 博昭¹⁾(¹⁾国立サンタンヌ病院)

海外出張や出向、留学、旅行等の増加に伴い、海外で日本人が精神障害を発症するケースは珍しくなくなった。

海外での事例の病状は、異文化環境が大きなストレスとして作用するため、一般に修飾を受けやすい。精神病様症状を呈して急性発症した場合でも、一定期間の

後、例えば帰国後急速に病前の水準に復し、予後の良好な事例も少なくない。これらの多くは、短期反応精神病(DSM-III-R)、あるいは急性一過性精神病性障害(ICD-10)にあたりと考えられる。

しかしながら、近年、海外で幻覚妄想状態を呈した留

学生の事例には、帰国後も長期にわたって治療を要し、再発や増悪を繰り返す例が多いという印象を受ける。今回紹介する症例は、この典型である。すなわち、海外で発病し、現地で初期治療を受けて帰国した後、未治療あるいは未改善のまま渡航を繰り返した例である。初回の渡航では、渡航目的は明確で、動機も強固だが、本人の性格、言語によるコミュニケーション能力、家族関係、

現地での日本人同士のソーシャルサポート等の問題が発症の誘因としてはたらいと考えられる。2回目以降の渡航では、初回と同じ渡航目的が既実現不能になっており、現実検討能力が失われているが、家族の認識の欠如もあって、本人の頻回渡航が助長されている。経過を具体的に追いながら、海外事例の難しさについても言及した。(第2回多文化間精神医学会発表 於宇都宮)

22. 欧州の日本人学校児童生徒のメンタルヘルス

倉林 るみい・稲村 博* (*一橋大学保健管理センター)

日本企業海外駐在員を対象とした調査に続き、今回は海外日本人学校の児童生徒と日本国内の小中学生とを比較した。調査は、1991年11-12月に欧州での日本人学校児童生徒数の上位3位までを占める、ロンドン、パリ、デュッセルドルフの各校の小学校4年から中学3年までの各学年1クラスずつを無作為抽出して、教室で自記式質問紙を配布・回収して行った。同様の調査を、首都圏の2小中学校で行い、これを対照群とした。3校合わせた海外群は、小学生288名、中学生257名、計545名である。対照群は、小学生100名、中学生108名、合計208名である。海外群の81.7%が、企業や官庁の海外駐在員の子弟である。

海外群は、国内の対照群に比べて、家庭や学校生活への好感度が高く、勉強の悩みや心身の自覚症状は有意に少なく、本調査からは良好な状態にあると推測された。また、海外群の因子分析で抽出された因子のうち、[海外滞在への好感度]については、滞在期間との有意の相関が示された。[学校や家庭生活への好感度]については、家族全員同居か否か、悩みの相談相手の有無との相関が認められたが、滞在期間や他国の滞在経験の有無との有意な相関はなかった。現地の文化を直接受容していく要素と、身近な日本人社会の中に適応する要素が、関連を持ちながらも別個に関与している可能性が示唆された。(第15回日本社会精神医学会発表・於筑波)

23. 健康指標としての尿成分の検索

岩田 豊人・小滝 規子・渡辺 智子* (*千葉県立衛生短大)

健康科学に分子遺伝学的方法が応用されていくにつれて、有効な表現形質をいかに効率的に把握するかが問題になってくると考えられる。そこで我々は、侵襲なしに採取できる尿に着目し、この成分に対して、何種類かのクロマトグラムにもとづいてマップを作成し、成分の変動を系統的に追跡する試みを開始した。

はじめに、ゲルろ過クロマトグラフィー (Superdex、Pharmacia) および陰イオン交換クロマトグラフィー (Mono Q、Pharmacia) の主要なピークの対応を観察

し、日間変動、食事の影響について検討した。これまでに、飢餓によって低下するピーク、動物性タンパク質制限時に出現するピークなどが観察された。これらは、さらに改良検討を続け、平行して、個々の成分の同定を進め、種々の生理的変動の影響を観察していく必要がある。とくに当面は、アミン、アミノ酸代謝関連物質に注目していきたい。

(一部を第68回日本産業衛生学会に発表)

24. 化学物質の皮膚吸収における人種差について

3. 皮膚吸収経路別での吸収量の測定法について

鶴田 寛

パリ大学からの S T A フェロー-Kompaore博士との日仏共同研究で明らかにした皮膚吸収の人種差がどのような機構で生じるかを明かにするため皮膚吸収経路別の吸収量の測定法について検討した。化学物質の皮膚吸収の経路は毛包脂腺などを經由する経路と角質層を經由する

経路の2つに大別されるが、それぞれの吸収経路ごとの化学物質の皮膚吸収量を測定する適切な方法が無かったため、化学物質の皮膚吸収のメカニズムの解明の1つの障害となっていた。この度、フランス側で人工的に毛包脂腺などを經由する経路を破壊した皮膚を使用して化学

物質の皮膚吸収における毛包脂腺などを經由する経路の役割を明らかにする手法を開発した。この手法の有用性についてIN VIVO法とIN VITRO法の2つの方法を用いて検討を加え、いずれの方法でも皮膚吸収

経路別の吸収量の測定法として人種差の解明に使用できることを明らかにした。尚、この研究はパリ第11大学薬学部皮膚薬物学研究室にて行った。

25. 皮膚吸収評価システムの構築

韓国勤労者職業病予防事業プロジェクトの一つである労働衛生研究基盤整備のために韓国産業安全公団 産業保健研究院産業毒性研究室に対する研究課題「有害化学物質の皮膚吸収を伴う作業での作業管理の確立」を要請された。そこで、この研究課題遂行のため皮膚吸収評価システムの構築を産業保健研究院産業毒性研究室において行った。皮膚吸収評価システムはガス状物質の皮膚吸収量測定装置（人工呼吸器、ガス暴露発生器、暴露箱、曝露濃度モニター、ガス排気装置等）、液状物質での皮膚吸収量測定装置（人工呼吸器、定面積塗布装置等）、

鶴田 寛

生体中に摂取された経皮吸収量を測定するための凍結組織試料作成装置（高圧プレス、ホモジナイザー、液体窒素保存容器等）、In Vitro法での簡易皮膚透過量測定装置（皮膚拡散セル、恒温振盪器等）などから構成された皮膚吸収量測定技術手法に経皮吸収量の評価法を加えたシステムである。このシステムの構築と最適化を行った。今後、このシステムを使用した有害化学物質の皮膚吸収を伴う作業形態での適切な作業管理マニュアルの作成が期待される。

26. シクロデキストリン包接化合物の赤外吸収分析及びX線回折による同定

リン・シェンザオ（STAフェロー）・神山 宣彦・鶴田 寛

シクロデキストリン包接化合物は従来の溶媒を基剤とした吸収促進剤とは異なる新しいタイプの皮膚吸収促進剤として注目されているが、粒子状物質であるため包接されている物質の同定が難しい。そこで、赤外吸収分析並びにX線回折による同定を検討した。パーキン783赤外分光器を使用し、プロゲステロンまたはプレグネノロンを包接したシクロデキストリン包接化合物を試料として赤外吸収分析法によるプロゲステロンまたはプレグネノロンの同定を検討した結果、シクロデキストリン包接

化合物の対照試料としてシクロデキストリンを用いた差スペクトルを利用する事により2860-2960及び900-1200 cm^{-1} の赤外吸収スペクトル領域にあるプロゲステロンまたはプレグネノロンの赤外吸収スペクトルから同定する方法を開発した。更に、X線回折によるプロゲステロンまたはプレグネノロンを包接したシクロデキストリン包接化合物の特異的なスペクトルを利用したシクロデキストリン包接化合物の同定も行った。

27. インドメタシン含有シクロデキストリン包接化合物の スプレイドライヤー法による調製

混合系での物質の皮膚吸収促進機構解明のためにシクロデキストリン包接化合物の調製を検討した。シクロデキストリン包接化合物は従来の溶媒を基剤とした吸収促進剤とは異なる新しいタイプの皮膚吸収促進剤として注目されている粒子状物質である。インドメタシンを吸収量測定指標としたインドメタシン含有シクロデキストリン包接化合物は通常の共沈法、蒸発法、凍結乾燥法等ではインドメタシンの沈澱が生じて調製出来ない。スプレ

リン・シェンザオ（STAフェロー）・鶴田 寛

イドライヤー法はこの様な場合に有効な方法で調製用の溶媒の急速な蒸発によりインドメタシン含有シクロデキストリン包接化合物が調製出来る。最適調製条件は送風温度 140°C、送風圧 5 kg/m²、送液スピード 10ml/minであった。調製したインドメタシン含有シクロデキストリン包接化合物は赤外吸収法、X線回折法により同定した。今後、粒子状物質での混合系化合物の皮膚吸収モデルとして使用出来るようになった。

28. 無症候性心筋虚血の発症機構解明に関する薬理学的研究

その4 - 自然発症高血圧ラット摘出心筋におけるニトログリコールの作用

田井鉄男・鶴田寛

ニトログリコールはダイナマイトの原料であり、製造工場において、従業員の突然死が報告されてきた。その原因として、心臓突然死が考えられている。しかし、これまでの研究で、その発症機構は完全には解明されていない。ニトログリコールによる突然死の発症機構の解明を行なうことは、無症候性心筋虚血の発症機構を考えるうえで、基礎的な示唆が得られると考えられる。この研究では、高血圧発症因子を有する場合、ニトログリコールによる心臓の感受性に差がみられるか否かを自然発症高血圧(SHR)ラットを用い検討することが主な目的であった。

SHR並びにWKY雄性ラットより摘出した心筋を標本として用いた。心筋筋(右心房及び左心房)並びに右心室筋に分離し、オーガンバス中に懸垂した。左心房筋

並びに右心室筋は白金双極刺激電極を用いて、電気刺激を行ない、電氣的に駆動させた。このオーガンバス中に累積的にニトログリコールを投与し、各摘出心筋に対するニトログリコールの作用を比較検討した。

右心房筋ではニトログリコール投与による心拍数へのSHR及びWKYラットでの差はみられなかった。左心房筋でWKYでは濃度依存的な陰性変力作用がみられたのに対し、SHRではわずかな変化しかみられなかった。右心室筋ではWKYで濃度依存的な陽性変力作用がみられたが、SHRではこの作用はみられなかった。

SHRラット摘出心筋はWKYラットに比較しニトログリコール単回累積投与による作用を受けにくいことが示唆された。

(第68回日本産業衛生学会において発表)

29. オゾン急性暴露に対するラットの換気、心電図応答の加齢性変化

有藤平八郎・高橋正也

低濃度オゾン暴露が呼吸機能と心機能に及ぼす影響の加齢性変化を評価する目的で、オゾン暴露によって誘発される若高齢両群ラットの自発呼吸と心拍数反応を測定し、これらの反応の大きさと暴露量の関係を求め、その加齢性変化を検討した。

4月齢と20-22月齢ラット(JCL-Wistar、♂)を用いて、Head-out Body Plethysmograph boxで1回換気量、呼吸数などの換気反応を、また胸部誘導の心電図から心拍数反応を連続測定した。暴露チャンバー内に設置したPlethysmo Boxにラットを入れ、1hrの清浄空気暴露の後で、清浄空気または0.1、0.3、0.5 ppmオゾンに5hr吸入暴露した。暴露前1時間から5時間

にわたる換気、心拍反応を換気量、呼吸数、心拍数1分平均値および30分平均値で記述した。

暴露開始1-2時間後に呼吸数は急速に増加し、同時に換気量は低下した。このRapid shallow breathingはオゾン濃度とともに増大し、若齢群の方が高齢群よりも顕著であった。若齢群の呼吸数増加は暴露期間後半で減少傾向を示した。分換気量は若齢群では暴露濃度に依存して減少傾向を示したが、高齢群では減少傾向は認められなかった。心拍数は若高齢両群ともに暴露濃度に依存して減少したが、心拍数減少率は若齢群の方がより顕著であった。

30. 有害有機物の中樞神経系神経伝達機能におよぼす影響に関する研究

本間健資・宮川宗之・金田恵

中樞神経毒性を有する多くの化学物質の脳内神経伝達機能におよぼす影響をスクリーニングする目的で、有機溶剤を中心とする28種の有機化学物質をラットに経口投与したときの脳内モノアミン神経伝達物質の変化を検討した結果をまとめ、報文とした。これらの化学物質によるアセチルコリンの変化などから、脳内コリン作動性神経の活動性低下が多くの化学物質に共通して起こることが推測された。他のドパミン系・ノルエピネフリン(ノルアドレナリン)系・セロトニン系ニューロンの変化に

ついては、中脳・視床下部などの脳部位により変化が異なる例もあったが、ノルエピネフリンは多くの脳部位で神経終末からの遊離量が増加する傾向にあった。

中樞神経毒性を有する代表的な有機溶剤であるトルエンの脳内物質に対する影響を検討する目的で、モノアミン神経伝達物質とアミノ酸神経伝達物質を含む遊離アミノ酸の変化の測定を、ラット脳組織ホモジネートと脳微小透析法の双方でおこなった。この実験においてもトルエンによる脳内コリン作動性神経の活動性低下が確認

され、トルエンを含む芳香族有機溶剤の麻酔作用が中枢コリン作働性神経の活動性低下に起因することが推察された。さらに脳内遊離アミノ酸の変化から、トルエン曝

露によりなんらかの機構で有害なアンモニアが脳内で増加しているものと推測された。

(Industrial Health, 32(4), 145-164, 1994)

31. 有機塩素系溶剤による肝障害に対する新しいバイオマーカーとしての血中リポタンパクの研究

四塩化炭素などの有機塩素系溶剤による血中リポタンパクの減少は、ラットを使った実験結果から、主に肝臓におけるVLDL合成の障害によるものであることがあきらかとなった。おそらくリポタンパク中のたんぱく成分であるアポリポタンパクの合成の阻害、あるいは各種アポリポタンパクと脂質成分からVLDLが生成する過程の障害が肝臓でおきているとおもわれた。従って、血中リポタンパクの減少は肝臓における生理活性物質の合成不全すなわち肝臓機能の障害を反映している。

有機溶剤を複合曝露したときの肝障害指標としての血中リポタンパクの妥当性を検討するために、四塩化炭素とクロロフォルムをラットに投与あるいは吸入で複合曝

本間 健資・大谷 勝己・金田 恵
露して、リポタンパクの変化を測定した。これら2種の有機塩素系溶剤の複合曝露においては、曝露条件にもよるが肝障害は相乗的に発現する。このときの血中リポタンパクの変化も相乗的であり、かつ従来の血中指標に比べて肝障害に対して高感度であった。従って、複合曝露時においても有機塩素系溶剤による肝障害の指標として、リポタンパクは有用である事が確認された。

(第21回日本毒科学会学術年会において発表、1994)

(International Symposium on Human Health and Environment: Mechanism of Toxicity and Biomarkers to Assess Adverse Effects of Chemicals, Salsomaggiore Terme (Parma)において発表、1994)

32. 有機塩素系溶剤の複合曝露による生体影響に関する研究

四塩化炭素やトリクロロエチレンなどの有機塩素系溶剤の複合曝露時の生体影響およびその評価法に関する検討を開始した。初めに、有機塩素系溶剤の毒性が修飾をうけたときの障害指標についての検討をおこなった。エタノールは各種溶剤や薬物の作用を増強することが知られているので、ラットに四塩化炭素を投与して肝障害が発現するときにエタノールも併用投与した。肝重量増加などの肝障害はエタノールにより増強されたが、血中肝障害指標であるGPTなどの四塩化炭素単独投与時の上昇もエタノールにより増強された。従って、GPTなどの肝障害指標は、溶剤の毒性が相乗的な修飾をうけたときにも適用できる事が確認できた。

本間 健資・宮川 宗之・大谷 勝己
金田 恵・王 瑞生

ラットを四塩化炭素とクロロフォルムに投与あるいは吸入により曝露し、複合曝露時の生体影響を検討した。

曝露条件にもよるが、これら2種の有機塩素系溶剤の複合曝露においては肝障害は相乗的に発現した。肝重量増加などの臓器測定による肝障害が相乗的であるときは、血中肝障害指標であるGPTなども相乗的に上昇した。これらの結果は血中GPTなどの指標が複合曝露により障害が相乗的に発現するときも有用な指標たりうる事を示している。また、四塩化炭素やクロロフォルムの曝露により、肝障害は他の臓器障害よりも低濃度で発現し、肝臓がPrimary Target Organとなっている事が確認できた。(第68回日本薬理学会年会において発表、1995)

33. マウス肝における有機溶剤代謝に与える加齢の影響

マウスの肝臓におけるベンゼンとトルエンの代謝に対する加齢の影響を検討した。d d Y系雄マウスからマイクロソームを分画調製し、有機溶剤とインキュベートしてその代謝物を高速液クロで測定した。トルエン代謝物の

王 瑞生・那須 民江・鶴田 寛
本間 健資 (*信州大医衛生)

生成速度は、基質濃度によるものの生後0.5ないし4カ月で最大となり、その後減少傾向はあるものの統計的に有意な変化はみられなかった。ベンゼン代謝物の生成速度は、生後0.5カ月で最大でありその後は低下した。チ

トクロームP450 (CYP) アイソザイムのモノクローナル抗体による検討で、マウス肝のCYP2E1量は生後0.5カ月で最大でありその後は低下した。これらの結果は、ベンゼン・トルエンのような芳香族有機溶剤の代

謝速度の加齢変化は、肝のCYP2E1量の変動が原因の一つである事を示している。

(第23回有機溶剤中毒研究会において発表、1994)

34. 種々の肝毒性物質によるラット肝チトクロームP450とグルタチオンS-トランスフェラーゼの変化

王 瑞生・那 須 民 江・本 間 健 資 (*信州大医衛生)

肝毒性物質である1,1-ジクロロエチレン(DCE)・アリルアルコール(AA)・プロモベンゼン(BB)・N,N-ジメチルフォルムアミド(DMF)による第1相薬物代謝酵素チトクロームP450(CYP)と第2相薬物代謝酵素グルタチオンS-トランスフェラーゼ(GST)の変化をラット肝で検討した。チトクロームP450アイソザイムのうち、CYP2E1とCYP2B1/2はBBとDMFにより誘導された。CYP1A1/2とCYP3A1/2は誘導を受けなかった。CYP2C11/6は、これらの4物質により減少した。チトクロームP450の各アイソザイムの変化は、テストステロンのような体内物

質とトルエンのような外来物質双方の代謝に影響を与えるが、肝毒性物質によるチトクロームP450の変化はある程度肝障害が生じる投与量で誘導されるようにおもわれた。GSTアイソザイムのうち、YcとYpはBBとDMFにより誘導された。YaはBBにより誘導された。Yb1とYkは誘導されなかった。今回の結果をみると、ヒト血中 α GST(ラットではYa・Yc・Yk)が肝障害の良い指標となるとする仮説は疑わしい。

(XIV Asian Conference on Occupational Health, Beijing において発表、1994)

35. 沃化メチルによる高脂血作用に関する実験的研究

大 谷 勝 己・本 間 健 資

沃化メチルは工業薬品あるいは研究用試薬としてメチル化剤などの用途で幅広く使われている。沃化メチルはヒトに対して中枢神経毒性とともに高脂血作用を有する。また、高脂血作用は軽度の中毒段階でも発現することがあるため、中毒予防のための指標としての可能性が指摘されている。ところが、沃化メチルによる高脂血症状を呈する実験動物はウサギ以外に見いだされておらず研究が遅れていた。我々は既にモルモットにおいて沃化メチルを頻回投与することにより高脂血作用を起こすことを見だし血漿リポ蛋白中のカイロミクロン(CM)の増加が主な原因であることを示唆した。今回は、例数を増やし週令による感受性の差を検討した。22週令のモルモ

ットにおいては150 μ mol/kg頻回投与してもほとんど高脂血作用を起こさないが200 μ mol/kg投与すると著しい高脂血作用を認め、かつ半数が死亡した。それに対して5週令では350 μ mol/kg投与しても有意な高脂血作用を認めるが死亡例はなかった。これらの結果は加齢により感受性が増加することを示す。また、高脂血作用を示した群においては血漿リポ蛋白中のCMの有意な増加を認めたが、その他の分画においては有意差は認められなかった。VLDLなどのリポ蛋白やコレステロールの増加が小さいことは、従来から知られている高脂血症の動物モデルとは大きく異なることを示している。

(第68回日本産業衛生学会で発表：1995)

36. 有機化学物質の曝露経路と有害性発現の相関性に関する研究

金 田 恵・本 間 健 資

有害有機物質は吸入により体内に取り込まれることが多くその毒性データが望まれているが、現実には経口投与などにより毒性を検討している例が多い。従って経口などの侵入経路の有害性情報から他の侵入経路の有害濃度等を推定できれば有用である。その手がかりとして今回は、急性毒性の指標である半数致死量(LC₅₀値、L

D₅₀値)やTLV値のあいだの相関関係について検討した。

データベースにはRTECSを用い、有機化学物質のラットにおけるLC₅₀値およびLD₅₀値を約900件の物質について検索し、TLV値253件、吸入211件、経口575件、腹腔188件、皮下63件、皮膚60件、静脈注射48件、

その他56件のデータを得た。TLV値と吸入のLC₅₀値の間にはかなり強い相関関係がみられ、TLV値の決定にLC₅₀値が大きく寄与していることが察せられた。経口などの投与量については一般にmg/kgで表示されるが、この単位では相対的に、分子量の大きい物質は分子数が少なく、分子量の小さい物質は分子数が多く投与されていることになるので、吸入のLC₅₀値との相関関係のみ

る場合にはmmol/kg単位に換算したデータも導入した。結果はmg/kg単位よりもmmol/kg単位の方がLC₅₀値のppm単位との相関係数が大きかった。

(第68回日本産業衛生学会において発表予定:1995)

(International Congress of Toxicology-VII, Seattle, において発表予定:1995)

37. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究；

神経系高次機能（学習・記憶）検査課題としての交替型混合スケジュール

宮川 宗之・本間 健資

行動薬理や行動毒性試験においては、各種の強化スケジュール下でのオペラント行動が幅広く用いられており、これは環境に適応した行動の遂行状態におよぼす薬物、有害物の影響を、定量的に測定する方法として高く評価されている。このスケジュール制御オペラント行動は、認知的諸機能の測定にも応用可能であり、われわれは交替型混合FR DROスケジュールが一種の遅延交替反応課題としてラットの短期記憶の測定に利用可能であることを明らかにしている。本年度は、この課題を用いて一

酸化炭素やトルエン曝露の影響をしらべる実験を開始した。粒餌を強化子とした訓練の結果、ラットは、遅延時間が30秒程度でも本スケジュール下で正確な反応遂行を示し得ることが明らかにされた。また、一酸化炭素の吸入曝露の影響を調べた予備実験では、遅延時間が短い場合、比較的低い濃度の曝露では、反応の乱れが少ないことが示されている。今後、遅延時間をセッション内で変化させる条件で、一酸化炭素とトルエンの急性曝露影響を測定する予定である。

38. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究；

毒性指標としてのヒトのスケジュール制御オペラント行動

宮川 宗之・本間 健資

行動薬理や行動毒性試験においては、各種の強化スケジュール下でのオペラント行動が実験動物を被験体として幅広く用いられており、これは適応行動の遂行状態におよぼす薬物、有害物の影響を、定量的に測定する方法として高く評価されている。このスケジュール制御オペラント行動については、ヒトを被験体とした基礎研究も行われているが、有害物質への曝露影響の測定を目的とした研究は、ヒトではほとんど行われていない。本研究は、ヒトを被験体として、スケジュール制御オペラント

行動を曝露影響の指標として用いるための基礎的検討を行うものである。今年度は、数人の被験者を用いて、ラットで用いたものと同様の交替型混合スケジュール下での反応の獲得過程を以下の実験場面で測定した。即ち、被験体にはビデオ映画を鑑賞させ、適時断続される音声の復活を強化子としてボタン押し反応の観察を行った。音声の復活は強化子として機能し、この方法で、数時間のセッション中の反応が連続して記録可能なことが示された。

39. 生物学的モニタリングのためのmRNA測定法の改良に関する研究

小泉 信滋・山田 博朋・鈴木 薫

作業環境中の有害因子曝露に付随して変動する細胞内特異mRNAは曝露影響指標としてすぐれた特徴をもつが、分解されやすいこと、取り扱いが煩雑なこと、また検出にラジオアイソトープ（RI）が必要なことから一般的に利用されるまでには至っていない。我々はこれらの欠点を克服するためその改良法について検討し、以下に示す方法を確立した。1）細胞をグアニジンイソチ

オシアネート中で溶解し、溶解液中のmRNAを直接オリゴ（dT）ビーズに結合させる。非結合成分を洗浄除去した後、mRNAを溶出する。2）RNAをホルムアルデヒド電気泳動後、ナイロン膜に真空転写する。3）ジゴキシゲニン（DIG）標識RNAプローブとハイブリダイズさせ、さらにアルカリフォスファターゼ結合抗DIG抗体とプローブを反応させた後、ケミルミネッセ

ンス基質の発光を検出して定量する。この方法により R I を用いることなく、かつ分解の非常に少ない RNA を短時間で調製・分析することが可能になり、末梢血リン

パ球を用いた生物学的モニタリングへの利用が期待できる。

40. ヒトメタロチオネイン遺伝子調節蛋白の構造解析

大塚文徳¹⁾・奥垣内泉¹⁾・岩松明彦²⁾・鈴木薫
小泉信滋^(¹⁾帝京大・薬、²⁾キリン基盤技術研)

我々はこれまで重金属に対する個人暴露指標となり得る生体分子としてメタロチオネイン遺伝子の調節蛋白、ZRF に注目し、研究を行ってきた。その構造と機能をより明確にするため、精製蛋白の部分構造及び mRNA の構造の解析を行った。精製 ZRF の特異プロテアーゼ消化断片のマイクロアミノ酸分析により、部分アミノ酸配列を決定した。この配列をもとに化学合成したプライマーと HeLa 細胞の cDNA ライブラリーを用いた PCR 反応により、cDNA の一部を増幅した。次にこの産物をプローブとして、ZRF 配列を含む cDNA クローンをライブラ

リーから選択した。更に得られたクローンの末端配列をプローブとしてスクリーニングを繰返し、最終的に ZRF・mRNA の全蛋白コード領域に相当する cDNA 配列を得た。この配列は一部の転写因子に認められる DNA 結合モチーフである Zn-フィンガーの 6 回繰返し構造をもっており、これが ZRF の亜鉛依存性を反映するものと考えられた。また ZRF はマウスの MRE 結合性転写因子 MTF-1 と高い相同性を示した。

(第17回日本分子生物学会年会発表；一部 J. Biol. Chem. 269, 23700-23707, 1994 発表)

41. カドミウムの慢性影響に関する実験的研究 —— 重金属と特殊タンパク質の分析 ——

小滝規子

種々の栄養条件下でカドミウム (Cd) を経口投与した時の生体影響の発現を高齡サルを用いて検討した。30頭のアカゲザル (メス、14歳齢) を 3 種の栄養条件 (正常餌、低栄養餌、高度低栄養餌) 下、30ppmCd の添加群とその対照の無添加群の計 6 群で飼育した。高度低栄養餌では Cd の有無にかかわらず、始めの 1 年までに体調を悪化させ、死亡する個体も出現したので、低栄養餌に切り換えてその後は 4 群として実験を継続した。

Cd 無添加群では低栄養餌下で 4 年間飼育しても、一般性状はじめ組織の重金属レベルは正常餌群との間で差

はほとんど認められなかった。

Cd 添加群では、尿 Cd、尿メタロチオネイン、血清 Cd、組織 (肝、腎、脾、甲状腺、骨) の Cd レベルなどが実験の経過につれて上昇していた。これらの測定項目は低栄養餌群の方が正常餌群より高値を示していた。低栄養条件が Cd の生体影響を増強させていたと考えられる。Cd の腎臓への影響については、実験終了間際に低栄養餌群の 4 頭中 2 頭で尿中 β_2 -ミクログロブリン値が僅かに増加していた。

42. B 領域紫外線 (UVB) によるヒト由来細胞でのメタロチオネイン誘導の阻害

山田博朋・鈴木薫・小泉信滋

メタロチオネイン (MT) はカドミウム (Cd) などの重金属により誘導されるが、我々は MT の誘導が 280 nm の UVB によって著しく阻害されることを見出した。この阻害の機構と、それに起因する細胞毒性の発現についての検討を、ヒト皮膚由来細胞株の NB1RGB (線維芽細胞)・NCTC2544 (上皮性細胞) およびヒト子宮癌由来 HeLa 細胞の 3 種類の細胞を用いて行った。いずれの細胞においても、亜鉛やデキサメサゾンによる誘導時にも Cd の場合と同様に UVB による阻害が観察

された。NB1RGB 細胞で Cd により誘導される hMT-I I A-mRNA のレベルは、紫外線照射後著しく低下した。また紫外線照射は、Cd 存在下での細胞の生存率を著しく低下させた。280nm の紫外線照射は、おそらく MT 遺伝子の転写の抑制を介して種々のインデューサーによる MT の誘導を阻害し、その結果として細胞の重金属に対する抵抗性を低下させるものと考えられる。

(第67回日本生化学会、トキシコロジー・シンポジウム、第115回日本薬学会発表)

43. 50Hz電磁場がヒト末梢血単核細胞に与える影響

電磁場が生体に与える影響を様々な角度から研究してきたが、今年度は50Hz電磁場による影響を、ヒト末梢血単核細胞を用いて調べた。観察項目は、生存率、細胞膜表面の形態的变化、細胞内蛋白質の動態、リンフォカイン産生量の変化等である。4名の被験者から末梢血を採取し、リンパ球および単球等の単核細胞を分離して、連続3日間細胞培養器内で電磁場に曝露した後、それぞれの項目について観察した。曝露強度は0、1、3、10、

城内 博・Ma. Beatriz G. Villanueva*
戸谷 忠雄・安田 彰典 (*名大医衛生)
30mTである。これまでにえられた結果によると、生存率、細胞膜表面の形態的变化に有意な差は認められなかったものの、細胞内蛋白質の動態あるいはリンフォカインの変化においては、高強度曝露レベルで感受性に個体差がある可能性が示された。
(第14回アジア労働衛生会議、第68回日本産業衛生学会にて発表)

44. 食物由来の安息香酸が尿中馬尿酸レベルに与える影響に関する研究

—— フィリピンと日本における比較 ——

馬尿酸は有機溶剤トルエンの代謝物であり、生物学的モニタリングとして使用されているが、これはまた保存料として使用されている安息香酸化合物の代謝物であり、このため尿中馬尿酸濃度の評価が難しくなっている。とくに近隣アジア諸国では多くの保存料が使用されているにもかかわらず、その尿中代謝物濃度についてはデータがなく、生物学的曝露指標を用いる場合には注意が必要である。この研究はフィリピンにおける安息香酸化合物

Ma. Beatriz G. Villanueva*・城内 博・菅野 誠一郎 (*名大医衛生)

の使用実態と、トルエン曝露を受けていないヒトの尿中馬尿酸濃度レベルを知るために行われた。フィリピンではジュース、清涼飲料水などに多量の安息香酸化合物が使用されていることが判明したが、日本人とフィリピン人との間で尿中馬尿酸濃度に有意な差は見られなかった。
(第14回アジア労働衛生会議にて発表、Ind. Health に投稿中)

45. 超低周波磁場の染色体に対する影響

—— ヒト精子の染色体異常について ——

磁場は、近年ある種のガンについてはその原因となる因子であるとの示唆が疫学の調査研究からなされてきている。当研究所ではこれまで染色体に対する磁場の影響を見てきたが、培養細胞の姉妹染色分体交換の頻度には超低周波磁場の影響を認めていない。本年度は、生殖細胞に対する超低周波磁場の影響を調べるために、ヒト精子染色体分析法を試みた。これはヒト精子とハムスター卵の間の異種間体外受精法を応用してヒト精子の染色体を直接分析することを可能とし、変異原性試験法として

中西 良文・飯島 純夫*・立野 裕幸**
(*山梨医大 保健学Ⅱ、**旭川医大 生物)

有用となってきた方法である。本研究では、ひと精子を50Hz、20mTの超低周波磁場に2時間曝露し、希釈し、凍結保存を行い、解凍後ハムスター卵と体外受精させて20~21時間後に精子染色体標本を作成し観察した。暴露群と非暴露対照群における構造的染色体異常を持つ精子の出現率はそれぞれ17.1%(28/164精子)、21.1%(35/166精子)となり、超低周波磁場曝露による精子の染色体異常は見られていないが、さらに検討中である。
(第23回日本環境変異原学会、1994年静岡、発表)

46. 培養細胞に対する磁場の影響

ヒト白血病由来のHL-60細胞について、非刺激時の細胞内遊離カルシウムイオン濃度に対する磁場の影響を検討している。その過程で、浮遊したHL-60細胞がガラス

岩田 豊人
面に接着、変形する際に、一過性のカルシウム応答を生ずることを見出した。
この反応は、ガラス面のポリリジン処理、細胞のトリ

プシン、サイトカラシンD処理によっても消失せず、細胞外液のカルシウムイオンをなくした場合には著明に振幅を減じた。ただしカルシウムチャンネルブロッカーであるヴェラパミル投与においてはかえって大きなカルシウム応答を観察した。Hela、FM3Aなどの細胞では、

カルシウム応答は生じない事がわかった。

この反応の生物学的な意味については、さらに検討が必要であるが、細胞に対する磁場の影響を観察するという目的のもとでは、測定値のばらつきを解釈し測定法を改良するうえで役立つといえる。

47. ヒト末梢血リンパ球に対する超低周波電磁場曝露の影響

安田 彰典・城内 博

前回我々は、電磁場曝露が細胞の増殖速度に影響を与えるということを培養腫瘍細胞を用いて示した。今回はヒト末梢血リンパ球をターゲットとして曝露実験をおこない、主にサイトカイン産生を指標として電磁場の細胞に及ぼす影響を調べた。

4人の被験者で比較したところ、IL-10は全員において電磁場曝露により上清中の量が減少する傾向が認められたが、IFN- γ では2人で減少し、2人で増加した。また、IFN- γ の量的変化は電磁場の強度がよくなるにつれて大きくなる傾向が認められた。

実験は、ヒト末梢血リンパ球を電磁場に曝露しつつ3日間培養し、培養上清中のサイトカイン量をELISA法で測定した。また、磁場の強度を変えてサイトカインの量に変化があるかどうかを検討した。

現在さらに他のサイトカインについても検討中であるが、電磁場曝露によりリンパ球の機能に少なからず影響があり、その影響の程度が培養上清中のサイトカイン量により定量的に測定できる可能性が強く示唆された。

48. アスベスト代替品としての繊維状鉱物の発がん性(2)

福田 一男・神山 宣彦

アスベスト代替品のヒトに対する健康影響は、代替品生産の歴史が浅いこともあって、疫学的には明確な関連性ある疾患が見いだされてはいない。今後各種アスベスト代替品の使用が増加するものと考えられるので、ヒトへの健康障害を予測するための動物実験等による代替品の危険度評価を行う必要がある。本年度は昨年度に続いて、アスベスト代替品として一部使用されているアタパルジャイト、ウォラストナイト及び代替品としては使用されていない繊維状アンチゴライト等の天然鉱物繊維、人造繊維である二酸化チタンおよびアスベストの中で比較的毒性知見の少ないアンソフィライトについてそれらの一定量をF344雌ラットの腹腔内に投与し、投与後24カ月で残存動物を剖検し発癌性を検討した。その結果、

アタパルジャイト、繊維状アンチゴライト及びクリソタイル(陽性対照)投与群の中皮腫発生は早期で且つ高率であった。腹膜中皮腫の発生は繊維状アンチゴライト(68%)では高いが板状アンチゴライトでは発生せず、長繊維アタパルジャイト(90%)では実験群の中で最も高いがウォラストナイト(3%)では陰性対照群との有意差はない。二酸化チタンはアスベスト類似形態を有するにも拘わらず、中皮腫の発生は認められなかった。

以上繊維状鉱物の中皮腫発生要因は、必ずしも繊維の形態と耐久性のみによるものではなく、その化学組成や結晶構造にも依存していることが示された。(動物の観察等を行って戴いた動物管理室中川充功氏に感謝します。)(第68回日本産業衛生学会、1995名古屋にて発表)

49. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究(4) 超微粉二酸化チタン短期曝露後の臨床生化学的検索

山内 洋司・太田 久吉・関 幸雄・
京野 洋子・芹田 富美雄・丸山 良子
久保田 久代・戸谷 忠雄(北里大)

平成5年度の報告(42、43、44)に続き、Wistar系(10週齢、雄)ラットを用い、1、正常対照CC、2、気管支炎ラットBrC、3、気管支炎成立翌日からTiO₂(1 mg/m³連続5日間)曝露したラットBrT、4、正常+

TiO₂曝露CTの4群につき、曝露終了直後、1、3、7日目に各群共5匹を屠殺し、血清および全血について、過酸化脂質、SOD、GPT、GOT、ALP、Cep等各種酵素および肝臓、腎臓中のメタロチオネインを測定した。

血液生化学検査でほとんどの項目に有意な変化はみられなかった。しかしBrT群暴露直後に血漿中SOD活性はBrC、CCと比較し有意に増加し、1日後には正常群と同じ値まで低下した。またCep活性も有意ではないがTi暴露群で低下する傾向が認められた。SOD活性の上昇はBrT群での肺組織炎症が、BrC群よりも強く現われた

こととも関連すると思われる。気管支炎の様に急性期炎症のある動物では、低濃度の粒子状物質暴露に対する反応性が、健康な正常動物よりも高まっていることが示唆された。

(第68回日本産業衛生学会発表予定)

50. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究(5) 超微粉二酸化チタン短期暴露後のBALF臨床生化学的検索

京野洋子・芹田富美雄・丸山良子・久保田久代
戸谷忠雄・石原陽子・山内洋司・太田久吉
関幸雄 (*東京女子医大、**北里大)

4報の一部再現実験と、より鋭敏で再現性のある評価指標の確立を目的とし、1、正常対照CC、2、気管支炎ラットBC、3、気管支炎成立翌日からTiO₂ (1 mg/m³連続5日間)暴露したラットBT、4、正常+TiO₂暴露CTの4群を各々5匹ずつ2系列に分けた。系列1は気管支肺胞洗浄液(BALF)中の細胞分別計測、上清液および肺組織の生化学検査を、系列2では通常の病理検査とTi量の測定を行なった。

気管支炎成立直後の肺湿重量、肺/体重比は有意に増加した。一方Ti暴露後BT、BC群間で肺/体重比に有意

差はなかったが、BALF中の炎症細胞(好中球、リンパ球、好酸球)数はBT群でBC群より有意に多く、肺Mφ数が有意に減少した。CT群ではTi粒子貪食Mφの増加にもかかわらず、炎症細胞は認めなかった。病理組織ではBT群で暴露終了後7日目まで炎症回復の遅れを認めしたが、14日後にはBC群と差がなかった。上清液の生化学検査で炎症細胞数の推移と関連して、LECAM-1、IL-8他幾つかの測定項目に有意差が見られ、今後更に検討を要する。

51. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究(6) 超微粉二酸化チタンおよびNO₂の短期複合暴露の影響評価

京野洋子・芹田富美雄・丸山良子・久保田久代・戸谷忠雄

前5報の結果、気管支炎ラットへの粒子状物質短期間暴露により、正常群、気管支炎成立後清浄空气中飼育群に比べ、炎症の回復遅延と、血液やBALF中の炎症マーカー等に有意差が検出された。本実験では気管支炎発生翌日から、ガス状大気汚染物質であるNO₂ (0.5ppm)と、粒子状物質であるTiO₂ (1 mg/m³)を5 h/日、5日間混合吸入させた複合暴露影響について調べた。実験群は6群で、1 気管支炎+NO₂+Ti (BTN)、2 気管支炎+NO₂ (BNC)、3 気管支炎+清浄空気 (BCC)、4 正常+NO₂+Ti (CTN)、5 正常+NO₂ (CCN)、6 正常群

(CCC)である。各群5匹を暴露終了後1、7日目に病理検査し、暴露終了後56日までのTiクリアランスも測定した。

肺組織病理ではBTN群で気道内粘液量、気道上皮の腫脹と増生、肺MφなどにBNC、BCC群とは軽度な差を認めた。しかし肺/体重比は気管支炎群と正常群間に有意差があるのみで、TiとNO₂混合、またはNO₂単独暴露の影響は見られなかった。左肺について肺水分率は6群間に全く差を認めず、気管支炎モデルラットには肺の浮腫性変化を生じていないと推定された。

52. 塩化ニッケル暴露による気管支炎発現に至る気道上皮細胞動態の解析(1)

京野洋子・久保田久代・戸谷忠雄
芹田富美雄・丸山良子

塩化ニッケル(Ni)暴露により気管支炎ラットを作製したが、5日間の短期間で正常な気道から、急性気管支炎の発症に至る過程と機序で以下の点が不明であった。

気管支炎発現に気道線毛上皮の壊死、剥離と基底細胞またはクララ細胞の増殖による置換再生は不可欠か? 無線毛未分化分泌細胞の杯細胞化生、粘液顆粒の酸性化転換

時期と上皮傷害の関連性等である。上記の機序解明のために、Ni暴露3日終了後より、5日暴露終了後1日目までの5時点で動物を経時殺し、パラフィン包埋した連続切片を、PCNA(増殖核抗体)他数種の特異染色法で相互比較した。

その結果Ni暴露による急性気管支炎の発生は肺内主気管支より分岐する中気管支レベルより始まり、気道粘膜下の浮腫、浮腫部へ炎症細胞(好中球・Mφ)の浸潤、

炎症細胞の気道上皮間隙から気腔への大量移動とそれ由来するサイトカイン類が上皮傷害を増強すると推定された。傷害は3日から5日にかけて気道全面におよび、気道上皮の傷害と修復性増殖、杯細胞化生を起こさせた。炎症の進展と共に肺湿重量が増加したが、肺水分率は全く変化せず、肺胞部の傷害は局所的かつ軽度に留まった。(Int. Cong. Toxicology VII, '95 Seattle発表予定)

53. 塩化ニッケルエアロゾル吸入ラットの呼吸変化

Body plethysmographを用いた無麻酔、無拘束ラットの呼吸測定法によりニッケルエアロゾル吸入後のラットの呼吸パターン変化を観察した。10-12週齢のWistar雄性ラットのニッケルエアロゾル吸入前後で一回換気量(\dot{V}_T)、呼吸数(f)、分時換気量(\dot{V}_E)、代謝率(酸素消費量 \dot{V}_{O_2} 、二酸化炭素排出量 \dot{V}_{CO_2})を比較した。さらに換気量増加の予備力として、低酸素換気応答、高炭酸ガス換気応答を測定した。その後麻酔(ネブタール50mg/kg i.m.)下に大腿動脈より動脈血を採血し血液ガス分析を行った。ニッケルエアロゾル吸入後2日目まで \dot{V}_T 、 f 、 \dot{V}_E の増加が認められた。吸入終了後3日目以降いずれの値も吸入前の値に回復した。代謝率は有意な変化を示さなかった。動脈血ガスはニッケルエアロゾル吸入後2日目まで P_{aO_2} の有意な低下を示したが、 P_{aCO_2} 、pH

丸山良子・京野洋子・芹田富美雄に变化はなかった。吸入終了後3日目以後この低酸素血症は回復した。低酸素換気応答および高炭酸ガス換気応答は、ニッケルエアロゾル吸入終了後2日目まではいずれの換気応答も減弱しており、換気増加の予備力が低下していた。ニッケルエアロゾル吸入後の著しい呼吸数と換気量の増加及び低酸素血症の出現は病理組織学的変化と一致した。ニッケルによる気道粘膜の炎症反応が引き起こされ、これによる気道粘膜内受容器刺激が反射性の呼吸パターン変化を引き起こしたと考えられる。さらに反射性の迷走神経を介する気道平滑筋収縮と粘液分泌が増強されると考えられる。低酸素血症は肺の換気・血流比が変化したために生じたと思われる。

(第35回大気汚染学会発表)

54. 気管支炎モデルラットに対する超微粉TiO₂ 曝露の生体影響評価(3) ラット肺におけるチタン量の推移

気管支炎ラット(Jcl: Wistar)および正常ラットに超微粉二酸化チタン(TiO₂)を曝露し、肺に沈着したTiO₂粒子のクリアランスを調べた。超音波ネブライザー法を用い、塩化ニッケル(NiCl₂)水溶液、およびTiO₂懸濁液から発生した。気管支炎の発症には、NiCl₂エアロゾルを5時間/日、5日間曝露した。TiO₂エアロゾルを、NiCl₂曝露に引き続く1日、および5日間曝露し、気管支炎+TiO₂曝露群、正常+TiO₂曝露群、気管支炎+清浄空気群、正常群とした。曝露後所定の期間飼育した後、肺を取り出し、湿重量および乾燥重量を測定した。

芹田富美雄・京野洋子・丸山良子
戸谷忠雄・山内洋司・太田久吉・
関幸雄(・北里大・医療衛生・産業保健)

マイクロウェーブ法により湿式灰化し、フレイムレス原子吸光法によりTi量を分析した。NiCl₂エアロゾルの濃度は、炎症の程度に著しい影響を及ぼすため精度高く管理する必要があり、安定かつ精密に制御した。TiO₂エアロゾルは日内変動、日間変動ともに小さいものであった。肺内に沈着したTiO₂粒子の量および、クリアランスについて、気管支炎群と対照群との間にはっきりとした違いを見い出さなかったが、これは曝露量のある程度高めた条件下で確認することが必要と思われる。

(第68回日本産業衛生学会発表予定)

55. 超微粉二酸化チタンエアロゾルのクリアランス

芹田 富美雄・京野 洋子・丸山 良子・戸谷 忠雄

気管支炎を発症したラット (Jcl:Wistar) 及び正常なラットに対し、二酸化チタンエアロゾル曝露を行い、そのクリアランスを調べてきたが、曝露後4週までと短期間のチタン量測定であった。そこで正常なラットについて曝露を行い、曝露後10週間にわたるクリアランスを調べた。エアロゾルは超音波ネブライザー法により、超微粉二酸化チタンの懸濁液より発生させた。曝露期間を5時間/日、5日間とし、曝露濃度を2.0mg/m³に設定し実施した。平均曝露濃度は、1.9mg/m³であった。曝露

後、ラットを、6群に分け、曝露直後、7日、14日、28日、42日、70日に解剖し、右肺、左肺を取り出し、湿重量および、乾燥重量を測定した後、マイクロウェーブ法により湿式灰化しフレイムレス原子吸光分析法によりチタン量を測定した。チタン量は、曝露直後より、徐々に減少したが、曝露後10週を経てもほぼ半量が残留しており、長期にわたり肺に留まることが示された。このときの、半減期は、64日であった。

56. 塩化水銀による抗核抗体の誘導 (V)

非中毒量の塩化水銀を頻回投与すると、特定のマウス系統に抗核仁タイプの抗核抗体を誘導でき、その反応はCD4⁺T細胞に依存性であることを報告した。また、塩化水銀を投与すると一過性にリンパ節内のB細胞のクラスII MHC表現が増加するが、投与を継続してもその表現は減少してしまうことも確認した。今回は本反応がCD4⁺T細胞に依存性であることに注目し、塩化水銀に特異的なCD4⁺T細胞が誘導されるか否かを検索し

三枝 順三・久保田 久代

た。抗核抗体が誘導されるまで塩化水銀を投与し、4週間投与を止め放置した後再び投与して抗核抗体を定量すると、再投与を受けた個体とそうでない個体とで抗体価に差異を認めなかった。またリンパ節内B細胞のクラスII MHC表現が増加することも無かった。これらの成績から塩化水銀に特異的なCD4⁺T細胞が誘導され、免疫的記憶が残るとは考えにくい。現在、本反応が如何にCD4⁺T細胞に依存しているかを検討中である。

57. コークス炉作業者の死亡率追跡調査

中村 国臣・戸部 敏明・石井 哲也・久保田 均

製鉄用以外のコークス炉作業に従事した者について、定年退職後の死亡率をretrospectiveに調査した。調査対象となった2事業場で同作業に従事し1955~89年の間に定年退職した男子119名を調査対象集団とした。観察終了時の1990年末日までに死亡した者は40名で、標準化死亡比 (SMR) は95であった。死因別SMRが有意に100を超えたのは肺がんのみであり、観察死亡数6でSMR 274となった。

調査対象者のコークス炉作業歴について詳細な情報が

えられておらず、また肺がんの強力なリスク要因である喫煙歴も不明であるため、この調査結果はコークス炉作業と肺がん死亡との関係に有力な証拠を提供するものとはなっていない。しかし、明確な関係が示されなかったのは、暴露に関する情報が欠落したことの他に、調査対象者の数が充分でなかったことや55才未満での肺がん死亡率を観察できなかったことなどによるもので、調査対象集団の肺がんSMR増加にコークス炉作業が関与したと考えるが妥当であると結論した。

58. 川崎市内の小規模製造業事業所代表者の死亡状況

戸部 敏明

1973年1月1日の『川崎市工場名簿』に載っていた規模10人未満の製造業事業所の代表者を対象として、調査票の郵送・回収・区役所への照会、法務局への照会などにより、1993年12月31日までの死亡状況を調査し、各項目別に1973年~1993年の全国の死亡率を標準死亡率としてSMRを算出した。

観察開始時の年齢階級別SMRは35~39歳で最小値を示し、以後、年齢階級が上昇するに従ってSMRも上昇したが、いずれの年齢階級でも100を越えるものはなかった。観察開始より死亡までの就業年数別SMRは就業年数が多くなるに従って上昇する傾向があったが、いずれの年数でもSMRは100を越えなかった。死因別SMR

では泌尿器がん、消化性潰瘍、膵がん、肺結核、虚血性心疾患、肺炎・気管支炎が100を上まわったが、統計的にはいずれも有意でなかった。地域別SMRは川崎区、幸区、中原区の早期より開発の進んでいた3区で比較的

高い値を示したが、やはり100を越えるものはなかった。

以上のように、いずれの場合でも、標準死亡率に比べて有意に高いものはなかったが、これは主として healthy worker effect によるものと考えられる。

59. 職業関連性疾病監視記録システム

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

平成5年度には、全国の衛生管理特別指導事業場312箇所を調査対象とし、当年度末には188事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き平成6年度では統計処理を

石井哲也

行い、作業環境測定、特殊健康診断、定期健康診断、病気休暇ならびに環境改善についての主要な項目についての集計結果をとりまとめた。この中では、労働者が実際に作業している現場の環境状態、様々な健康診断項目の実施状況、病気休暇の実態などの一端が明らかにされている。

平成7年度以降の調査も引き続き実施され、集計結果として出版される予定である。

(出版 作業環境測定結果および健康診断結果等の保存記録の調査票集計結果)

60. 事業場における各種有機溶剤の濃度分布

職業関連性疾病監視記録システムに蓄積されたデータの中から、いくつかの有機溶剤について、それらの気中濃度の幾何平均値M別の単位作業場所数の分布を求めた。対象物質は有機溶剤の中で報告例数が10単位作業場所以上ある28種類を選んだ。また対象期間は昭和56年度から62年度までの7年間に絞った。その理由は

1. 調査項目の変更(M, σ => 管理区分 => E1, E2)
2. 混合評価例の増加による各物質単体での測定例

石井哲也

の減少

である。対象期間中の調査対象事業場数は延べ3558ヶ所であり、その内2625事業場から解答を得た。

結果：

1 ppmごとの度数分布を取った結果集計したすべての物質について最頻値は0.05となった。

(日本労働衛生工学会第34回学会発表)

61. 防毒マスクの除毒能力試験に使用する四塩化炭素の代替物質に関する研究

松村芳美・菅野誠一郎・高野継夫・古瀬三也

オゾン層保護のためのモントリオール議定書の趣旨に従ってわが国でも平成7年末をもって四塩化炭素を含む特定物質の一般的な工業使用が禁止される。このことに関連して、従来は四塩化炭素の蒸気を試験ガスとして行っていた有機ガス用防毒マスク吸収缶の除毒能力試験を、他の試験ガスによる試験に代替する必要が生じた。そのために市販の有機ガス用吸収缶の破過時間の測定を四塩化炭素、シクロヘキサン、ヘプタンなどを用いて行い、その比較から四塩化炭素代替溶剤を定める検討を行った。

試験条件は規格に示す除毒能力試験条件(温度20℃、相対湿度50%、流量30L/分、試験ガス濃度0.03%、0.3

%及び0.5%)の他にガス濃度の変化、高湿度(80%)での試験も行った。試験装置は加圧空気ラインから発生した空気流を加湿、温度制御した後、試験ガスとする有機溶剤の蒸気を一定流速で混合し、恒温空気浴内に設置した吸収缶に導入する方式の装置により行った。吸収缶からの漏洩ガス濃度は自動サンプラーによってFID検出器付きのガスクロマトグラフで一定時間間隔で測定し、破過曲線として求めた。

四塩化炭素によって測定される破過時間および湿度による破過時間の短縮に類似の破過時間情報を与える代替試験ガスを検討している。

62. アンモニア用吸収缶除毒能力試験へのセンサーの応用

平成5年度にアンモニア用ガスセンサー（赤外線吸収式）によるアンモニア濃度測定の定量性について、従来のネスラー法による吸光光度法との比較検討を行い、アンモニア用防毒マスク吸収缶の除毒能力試験への適用が可能であるとの結論を得た。本年は同じガスセンサーを実際のアンモニア用吸収缶の除毒能力試験に適用し、従来の吸光光度法による試験結果との比較検討を行った。

アンモニア用直結式小型吸収缶に温度20℃、相対湿度50%の空気流にアンモニア0.1%を含む試験ガスを導入し、吸収缶出口のアンモニア濃度を連続的にガスセンサーによって測定した結果、アンモニアの出口濃度が1ppm程度の時点からの漏出ガス濃度の時間的な増大を

高野 継夫・松村 芳美

連続的に測定することができ、そのノイズの小さいガス漏出濃度曲線から50ppm漏洩時間（規格に定める破過時間）を正確に特定することができた。また、1つの吸収缶のガス漏洩曲線を測定した後にアンモニアを含まないゼロガスをセンサーに導入することによってゼロドリフトも小さいことが確認された。

このアンモニアガスセンサーの定量範囲は0 - 1000ppmであることから、漏洩ガス濃度の時間曲線の連続的な測定から50ppm破過時間を正確に特定できることが証明された。この方法は従来の吸光光度法による1分間隔の間欠的な測定より優れていると云える。

63. 芳香族アミン類の定量に溶液のpHが及ぼす影響

芳香族アミン類には発ガン性の疑われる物質が多く、特定化学物質に指定されているものがある。昨年度は高速液体クロマトグラフィーを利用した定量方法を検討した。その際、試料の保存安定性は試料溶液のpHに依存することが示唆されたので、詳細に検討した。 α -ナフチルアミン、ジアニシジン、*o*-トリジン、ジクロロベンジジン、ジアニシジン、*o*-トリジン、ジクロロベンジジンは酸溶液中で捕集するが、当量より多い酸が存在すれば暗所常温で安定に保存できた。しかし、紫外検出器で定量するにはpHが2以下ではスペクトルが大きく変化するため、著しく感度が低下した。一方、蛍光ならびに電気化学検出器で定量するには、pHが下がると感度が上昇した。これらの物質を定量する場合には、標

小笠原 真理子・松村 芳美

準溶液と捕集溶液のpHをそろえる必要がある。ガラス繊維ろ紙による捕集が採用されている物質についてみると、その脱着溶液は著しくアルカリ性となる。ろ過捕集が採用されている芳香族アミンの中で、マゼンタは脱着溶液中で脱色した。3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン(MOCA)についてもガラス繊維ろ紙捕集では若干の影響を受けた。従って、マゼンタとMOCAの捕集には脱着液をアルカリ性にせず、圧力降下が低い石英繊維ろ紙を使用するのが適当と考えられる。

(作業環境、vol.15に発表、労働衛生工学会第34回学会、2nd IOHAで発表)

64. 硫化水素の分析法の検討

作業環境における硫化水素ガスによる事故例は比較的多く、下水道や金属硫化物を含む廃液の中和作業が主な硫化水素の発生場所である。いずれの場合でもシアン化物が共存すると、シアン化水素が同時に発生するため、この2種のガスの分離分析法が必要である。今年度は試験的に発生した硫化水素をアルカリ溶液に捕集した後、イオンクロマトグラフィー(IC)-電気化学検出器を用いて溶液中のHS⁻を分析する方法を検討した。ICのカラムはイオン交換能の大きいものを使用し、溶離液は炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウムおよびエチレンジアミンの混合溶液とした。電気化学検出器では銀電極を使用した。イオウの濃度が低い時に検量線は良好な直線性を示

小笠原 真理子・古瀬 三也・松村 芳美

した。イオウ濃度が高い場合、検量線は上に凸となったが、これは電極上での反応が飽和するためと考えられる。硫化水素の発生は反応容器に硫化ナトリウムの水酸化ナトリウム溶液を入れ、空気採取口から希硫酸を滴下して硫化水素を発生させた。ポンプにより反応容器内空気を吸引し、小型ガス吸収管内の水酸化ナトリウム溶液に硫化水素を捕集した。2段目の捕集溶液中にはイオウは認められず、捕集効率はほぼ100%であった。いずれの濃度においても回収率が100%より高い理由については検討中である。

(第68回日本産業衛生学会にて発表予定)

65. オルトフタロジニトリルの高速液体クロマトグラフィーによる定量

小笠原 真理子・松村 芳美

顔料として広く用いられているフタロシアニンの原料であるオルトフタロジニトリル(OP)は、特定化学物質に指定されている。現行の作業環境測定ガイドブックに示されている方法は煩雑であるため、高速液体クロマトグラフィーと紫外検出器を用いる分析法について検討した。オルト体と同時にメタやパラ体が存在する可能性があるため、種々のODS系のカラムによる分離を試みた。カラムによってはオルト体を単離できないものがあった。しかしながら、各カラムについてカタログ上に記載されている事項だけで分離の可否を予測することはできなかった。フタロジニトリルを酸化して得られるフタル

酸の測定についても検討した。イオンクロマトグラフィーで異性体を分離した後、紫外検出器を用いて定量することができた。ただし未反応のフタロジニトリルが残るため、カラムにとっては良い条件ではないので抽出等の操作が必要になる。ガラス繊維ろ紙、石英繊維ろ紙、PTFEおよび酢酸セルロースフィルタにOPを添加し、メタノールを抽出溶媒として超音波浴によりOPを抽出した。この方法によりOPをフィルタから定量的に回収できた。本法によりガイドブック記載法に比較して、一桁以上感度良くOPを定量することができた。

(労働衛生工学会第34回学会で発表)

66. セレン化水素の吸着システムの評価—II

——共存酸素の影響——

半導体産業で用いられるセレン化水素は有害で排気からの除去が必要だが、固体除害剤による吸着除去では使用済み薬剤としてセレン化合物や金属塩を含んだ有害廃棄物が発生する。大気だけでなく地球環境全体を考えた場合、使用済み薬剤の低有害化・再利用と併せて、除害剤の性能を評価し使用量を削減することが必要である。除害剤はセレン化水素と反応する試薬を添着したシリカゲルを用い、はじめ大気組成の酸素を含む気流中でのセレン化水素吸着量を測定し、硫酸銅・硝酸亜鉛といった金属塩では添着量との化学量論的な対応を確認したが、導入濃度の増大に対してわずかながら吸着量の減少とい

古瀬 三也・松村 芳美

う結果が得られた。プロセス排気では防災面から支燃性の酸素との混合を避ける場合があるので、無酸素の窒素気流中での吸着量も測定したところ、大気組成の場合と比較して塩基性物質による吸着量が著しく低下し、無酸素条件下での使用は不適切なことが分かった。また金属塩では導入濃度に対する吸着量の変化は無くなり、これらを用いた除害剤でも吸着量が共存酸素の影響を受けていたことが分かった。硫酸銅の場合は酸素による吸着量の減少もなく、再利用の可能性も高いので、使用したもののの中では最も適していると言える。

67. 化学物質との接触を原因とする労働災害に関する

災害調査復命書のデータベース化

休業1日以上労働災害には労働基準監督署による調査が行われ、復命書が労働省労働基準局に報告され、保管される。これらは事故の原因、経過、状況などにつき詳細に記述されているものである。これらのうち化学物質との接触を原因とする災害に関する復命書をデータベース化することを試みた。

データベースは災害データファイルと被災者データファイルの互いに関係する2つのファイルよりなる。災害デー

猿渡 雄彦・加藤 桂一

タファイルは災害の種類、災害の程度、加害物質の名称、災害の発生原因と経過、事業所の種類と規模、作業の内容、有害性の認識の有無、安全衛生対策の内容、法律の違反条項など74項目の内容を持つものとした。被災者データファイルは被災者の職種、経験年数、障害の程度、雇用形態、健康診断の有無など26項目の内容を持つものとした。そして1985年より1987年までの3年間分の復命書についてデータの入力を終えた。

68. セルフアセンブリ法を用いた分子間透過型 イオンチャンネルセンサーの開発

鷹屋 光俊・Philippe BÜLMANN*・菅原 正雄*・梅澤 喜夫*

(*東京大学大学院理学系研究科化学専攻)

イオンチャンネルセンサーは、生体膜中に存在するチャンネル蛋白の動作を模倣した化学センサーで、電極表面に形成された分子膜が、測定対象物質の濃度によりマーカーと呼ばれる別のイオンの流れを制御し、このマーカーを電極でボルタンメトリーにより検出する。少量の測定対象物質が多数のマーカーを制御することによる増幅検知と、高感度である電気化学的検出を電気化学不活性な目的物質にも適用可能とすることにより、高感度センサーを作ることができる。センサー表面にチャンネル機能膜を形成する方法として、Langmuir-Blodgett (LB) 法が用いられてきたが、これを金表面と有機硫黄化合物が結合する性質を利用して金電極表面に有機物を修飾する

ことができるセルフアセンブリ法を用いてチャンネル膜を形成した。LB法で形成される膜は、チャンネルとして機能する部分以外に、LB法の場合には疎水性炭素鎖が必要であり、これがマーカーイオンの通過を妨害することによる感度低下が避けられなかった。セルフアセンブリ法を用いて、最小限の長さの炭素鎖を用いてカルシウムイオンレセプターであるリン酸基を電極に修飾して、イオンチャンネルセンサーとして機能させることに成功した。このイオンチャンネルセンサーは従来のイオンチャンネルセンサーより高感度であることが期待できるため、電極上のリン酸基の数を増やし、より高感度なチャンネルセンサーとすることについて検討中である。

69. 拡散サンプルと加熱脱着法を用いたガスクロマトグラフによる 酢酸エステル類の分析法

菅野 誠一郎

ガスクロマトグラフのカラム充填剤の一つであるポリマービーズを充填したステンレス管を拡散サンプルとし作業環境中の酢酸エステル類の分析方法を検討している。拡散サンプルの性能を評価するため、シリンジポンプにより酢酸エステル混合溶剤を高温に保ったセルに導入し気化させ希釈することで試験気流を発生させる蒸気発生装置を試作し、性能を評価している。蒸気の発生は連続的であるが、発生した蒸気を暴露装置に断続的に導入することによりサンプルへの暴露濃度を変化させることが

できる。導入の切り替えは、10秒を単位としてコンピュータで制御でき、現実の作業現場での測定例など、任意の濃度パターンが再現できる。

一定濃度の蒸気を発生させる場合は、およそ16時間継続して運転可能であり、濃度の再現性も良好である。しかし、濃度を変動させる場合には、濃度測定に使用しているガスクロマトグラフの測定に時間がかかるため、完全に濃度変化を再現できているかどうか確認できなかった。

70. 可視光・赤外放射の眼に対する熱的作用

奥野 勉

灼熱・溶融したガラスや金属を扱う労働者は、白内障になりやすい。その原因は、こうした高温の物体が発生する可視光・赤外放射が眼球に入射し、その温度を上昇させるためだと考えられる。しかし、どの波長域の可視光・赤外放射が、この種の白内障(赤外白内障)を引き起こすのかは、不明であった。そこで、可視光・赤外放射の眼に対する熱的作用をモデル化し、これに基づいて、可視光・赤外放射の有害性の波長依存性を調べた。

モデルを記述する熱伝導方程式を差分法によって解き、可視光・赤外放射が引き起こす眼球内の温度上昇を求めた。このようにして得られた水晶体の温度上昇が、可視光・赤外放射の有害性の程度を表すとした。可視光・赤

外放射の波長を変えることによって、その波長依存性を求めた。

すべての波長の可視光・赤外放射が、赤外白内障に関して、ほぼ同じ程度の危険性を持つことが明らかとなった。しかし、現実の作業現場では、長波長の赤外放射(IR-B、IR-C)が、赤外白内障を引き起こしていることが示唆された。現在のところ、赤外白内障に関して、可視光・赤外放射の有害性の評価方法は確立されていないが、これを定めるための基礎データになると思われる。

(Ann. Occup. Hyg. 38, 351-359, 1994, Second Int. Occup. Hyg. Assoc. Conference, 光放射の応用・関連計測研究専門部会公開研究会)

71. 生体影響試験用人造鉍物繊維試料の作製方法の開発とキャラクターゼーション

神山宣彦・栗盛静江

表記の目的の鉍物繊維試験試料は同一名でもその産地や製造方法、調整方法、取扱い方などによって性質は大きく変わる。そのため生体影響の試験結果にも大きな差異や矛盾を生じることがある。in vitro, in vivoの実験による鉍物繊維の生体影響の機序解明には、そうした実験結果と鉍物繊維のキャラクターゼーション結果の双方の情報を基に検討することが不可欠である。残念ながらそうした試験に使える鉍物繊維試験試料は現在まだ市販の化学薬品のように、購入してすぐ実験ができる状況にはなっていない。そのため、生体影響試験用の鉍物繊維の作製方法の研究は重要である。

今回、人造鉍物繊維のうちグラスウール、ロックウール、セラミック繊維など原製品（原綿）のままでは、繊維が長すぎて生体影響試験には使えないいわゆるMMM Fと呼ばれる一群について試験試料作製方法の開発を行った。方法は、1 cm³当たり20~300kgの圧力でプレスするだけの簡単なものである。試料量も結果に影響する。この方法で容易にMMM Fの繊維の長さを調節することができ、大量生産もできることが判明した。大量に作製されたMMM Fを生体影響試験用試料として広く配布することも計画中である。

72. セラミックファイバー中のシリカ鉍物のX線回折分析

篠原也寸志

耐火、断熱材料として長期間使用されたセラミックファイバー中に、 β 型クリストバライトとみられる、シリカ鉍物が生成することが知られている。この繊維から発生する粉じん中のシリカ鉍物含有量の定量に、従来の α 型クリストバライトのみを考慮した方法を使用するのは適切でない。今回はセラミックファイバー中のシリカ鉍物の存在形を生成条件と関連づけて検討し、今後の定量手法を探るための基礎データを集めた。実験は市販のセラミックファイバー（シリカ-アルミナ質の非晶質合成繊維）をマッフル炉で加熱し結晶化させ、生成した鉍物相

をX線回折分析により調べた。

その結果、クリストバライトの生成に関して、1) バルク状の繊維からは α 型クリストバライトが徐々に結晶化するが、加熱時間の経過とともに次第に β 型へと変化すると考えらる、2) 微粒子状態の繊維からは、ごく短時間で β 型が結晶化することがわかった。また一部の試料では α 型と β 型が共存していることが確認された。この様な試料について、回折X線プロファイルをピーク分離し両型の回折線強度を区別し評価することも試みた。

73. 気管支上部での繊維状粒子の沈着率の推定

明星敏彦・鷹屋光俊

肺内での繊維状粒子の挙動を知るために、2、3、4次気管支と同じ大きさで作製した金属モデルを用いて粒子の沈着率を過去に測定した。本研究ではこの繊維状粒子の沈着率の測定結果を繊維の径を主要要素とするストークス数と繊維の長さを主要要素とするさえぎりパラメータの二つの無次元数で表示した。この関係から任意の条

件での沈着率を得ることができる半経験式を求めた。

結果として、10次分岐までの気管支上部で、同一の呼吸条件では繊維径の効果が大きいことがわかった。

(Forth International Aerosol Conferenceおよび第10回エアロゾル科学技術討論会にて発表)

74. 防じんマスク試験用シリカ粉じんの粒径

明星敏彦・杉本光正

防じんマスクの国家検定においては2 μ m以下の粒径のシリカ粉じんを用いてフィルターの性能評価を行っている。これは鉍山などで発生する破砕による粉じんを念頭においたものである。防じんマスクのフィルター捕集

性能は粒径に大きく依存することはよく知られている。しかし、試験用のシリカ粉じんの粒径範囲が広いため現行の測定法が対象としている粒径は必ずしも明確ではない。

本研究では、粒子の濃度を空気力学相当径基準で測定するエアロダイナミックパーティクルサイザーを用いて、防じんマスクのろ過捕集効率を測定し、同時に現行の光散乱計を用いた捕集効率測定も行った。17種類の国家検

定合格の防じんマスクについて両者の測定結果を比較し、等しい捕集効率を持つ粒径を測定した。

(日本労働衛生工学会第34回学会にて発表)

75. 往復流測定のための積分流量計の試作

時間的に流量の変化する往復流や間欠流を計測する積分流量計を試作した。往復流の流量測定には、層流型流量計と圧力センサーを組合せ、電気出力信号を積分しパルス数として流量をデジタル表示させる方法を採用した。

積分流量計の回路構成は、圧力センサーの電気出力信号を作動増幅回路、理想半波整流回路、V-Fコンバーター回路、8桁の表示器回路でデジタル表示する。ヒ

杉本光正

ステリシスコンパレーター、時間発生回路を設け、測定を回数基準、時間基準どちらでも表示可能とし、ダウンカウンターでゼロ検出させ自動的に測定を終了させることも出来るよう工夫した。校正はまず基準電圧発生器で電圧パルス数の直線性を調べ、その後、流量パルス数の直線性をダグラスバック、湿式ガスメーターを用い調べた。どちらも良好な直線性を示し、実用に十分たえるものである。

76. 繰り返し衝撃振動の生体反応(2)

定常振動に対しては既にISO、JISにおいて測定方法が定められている。またこの振動の評価方法については現在ではISOのみが定めている。しかし現場では定常振動以外の振動、例えば間欠、衝撃振動と言われる振動が存在し無視できない。

これら定常的でない振動についての測定法、評価法を定める基礎資料として、衝撃的な振動を使い、定常振動である連続振動と感覚的に比較し、主観的等価値を求め衝撃的な振動に対する生体の反応を求めた。

実験は垂直方向で、前回は100Hzについて、今回は31.5Hzの振動について、同周波数の断続振動と連続振動(10秒間交互に提示)を比較して感覚的に等しい点を

米川善晴・金田一男・高橋幸雄
前田節雄* (*近畿大学)

求めた。振動の大きさは 3.15m/s^2 で基準は断続とした。実験の手順は前回と同様であった。

結果は繰り返し衝撃振動のoff timeが長く、on timeが短くなる程主観的大きさが小さくなった。その減少の程度はエネルギーの減少と同じ程度では無く、減少率は小さく、エネルギー則に従うと10dB減少するところ、主観的大きさは、約5dBとなっていた。

JISにおける手腕振動の測定では変動振動について等価工具振動レベル(L_{eq})を求めることになっているが、これはエネルギー則が基本になっているので、衝撃的な振動は過少評価することが判明した。

77. 振動工具の防振対策

1960年代にチェーンソー業者の中で振動障害が発生し、当時ははくろう病として一般に知られるようになった。その後1970年代の後半に労働省から1日2時間以内の使用時間と3G以下のチェーンソー使用の指針が出された。その後、設計段階から防振対策されたチェーンソーが開発され林業において急激に障害者数が減少した経緯がある。ここでは日本に於ける防振対策の事例を紹介する。

初めに振動伝達をゴムによって遮断する方法で手軽に、廉価で改良できるが、防振効果は少なく、しかも一方

米川善晴

である。例ではナイトハルトのダンパーを削岩機のハンドルに応用したもので軸方向に-5dB(1/1.8)の減衰が観られた。二番目に振動源を設計段階から改良した例で、上記のチェーンソーの場合はエンジンを従来の単気筒から水平対向型にし、ピストンのバランスをとり振動軽減した。その効果は-10dB(1/10)以上の減衰が得られた。また空気駆動でナット締めインパクトレンチではモーター機構を従来の金属同志の衝突で力を伝達していたものを油を介して伝達することにより、効果は-10dB

(1/10)以上の減衰が得られた。三番目に代替品を使う方法で、例えばリモコンのチェンソー、この場合の効果は大きく、振動は作業者の手に殆ど伝達されない。また削岩機等の手持ち工具をジャンボ削岩機に替えることに

より、直接振動が手に伝達されない代替機を工夫、開発することが有効な方法と考えられる。

(名古屋振動国際シンポジウム発表'94.5)

78. 改正方法による作業環境の騒音測定

米川善晴

韓国勤労者職業病予防事業プロジェクトの一環として作業環境における騒音測定方法の技術移転を実施した。日本における作業環境での騒音測定は労働省が、平成4年に労働安全衛生規則及び作業環境測定基準の一部改正に伴い、作業環境の騒音測定法を改正した。この方法の特徴は、場の測定で環境の平均的な騒音レベルを求める事、また等価騒音レベルを測定する事、有害物と同様にA測定、B測定の手法が取り入れられた事である。今回、この改正された方法を韓国の衛生管理者に周知して頂くために、韓国の現場に適用し測定、解析を実施したのでその報告をする。

測定現場は A工場；プラスチック工場、B工場；電線工場、C工場；自動車の部品工場の3箇所であった。測定器は RIONの騒音計(NL-14,NL-05,NL-02)を組み合わせて5台を使い、また支持用の三脚を用いて測定した。測定者は衛生管理者5~10名で実施した。A工場では、

A測定が25点で、騒音源はプラスチックの射出機であった。B測定点は同機の近くを選んだ。結果はA測定の平均値、B測定共に85dB(A)未満であったので、日本の基準値に照らすと第I管理区分で環境改善の必要ないことが判明した。B工場では、A測定が20点で、騒音源は電線の撚り機であった。B測定点は同機の近くを選んだ。結果はA測定の平均値は89.7dB(A)、B測定の結果は97.8dB(A)でB測定の結果から90dB(A)以上故、第III管理区分で、騒音作業場所の表示、環境改善、保護具の使用等が義務づけられる。C工場では、A測定が25点で、騒音源は大型プレスで、B測定点はプレスの近くを選んだ。結果はA測定の平均値は90.2dB(A)、B測定の結果は98.1dB(A)で、これも第III管理区分であるのでB工場と同様な措置をとる必要があることが判明した。

79. 手腕振動の各種評価値と主観応答の関係

前田節雄・米川善晴・金田一男
高橋幸雄 (*近畿大学)

人体振動の物理計測値の評価方法としては種々の評価方法が提案されてきている。しかしこれらの方法で得られた物理評価値と心理評価値との関係が日本人に対して適合しているか否か不明である。そこで本研究では手腕振動の合理的な測定方法を明らかにするために実験室での実験を行い検討した。

実験に用いた振動は周波数範囲が2-2kHzのランダム振動で、振動加速度レベルは100-130dB 継続時間は0.5、1、2、5、10、20、40秒である。振動の方向はX方向である。被験者は健康な男子学生10名で、実験方法はME法を用い、種々の物理評価値とME法により求めた心理評価値との相関係数を求め、その相関係数が高

い物理評価値を選んだ。

その結果、継続(暴露)時間に対する影響を考慮すると、物理評価値と心理評価値との間で最も対応がとれる量はVDV(振動暴露量)であることが明らかになった。この量は暴露した時間の時間平均を算出せず、暴露時間の累積をとる量である。また暴露時間が考慮されていないことが明らかになった。また時定数を考慮した量は時定数に依存することが判明したので、今後日本人に適合する量を検討する必要があると考えられる。

(日本音響学会、春季研究発表会に発表、'95.3)

80. 水中作業中の手腕振動暴露の人体影響

水中作業環境下で振動工具を使う職業ダイバーが存在し、これら水中での作業にも大気中と同様に振動工具が使われている。また水面下では環境の圧力増加など、水中特有の影響が大気中での振動の影響が加わり、通常とは異なった影響があると推測される。将来、陸上と同じように水中でも作業の安全衛生を考えて研究調査する必要があると考えられる。今回予備段階として、水中下において手腕に伝達される振動により生ずる指先振動感覚の一時的域値移動(TTS)を振動暴露の人体の反応として求めた。

実験は被験者4人の潜水経験のある男子学生が参加し、振動を被験者の手に負荷し、その前後の指先振動感覚域

前田節雄・米川善晴・金田一男
高橋幸雄（*近畿大学）

値を測定し、TTSを求めた。振動源は空気工具のチッパーを水中（水深4mのプール内）で駆動し2.5分と5分の暴露時間とした。振動の大きさは周波数荷重加速度実効値で 22.3m/s^2 であった。室温は 25°C で水温は 30°C であった。

結果は被験者数が少ないので明確には言えないが、TTSは大気中と水中では、水中の方が大きい傾向にあったが、明らかな差は認められなかった。しかし、水中でのTTSの回復時間が大気中よりも長くなることが明らかになった。この結果より、水中での影響が長く続き、大気中での障害よりも短時間で発症することが推測される。（日本音響学会、騒音振動研究会に発表 '94,12）

81. 衝撃振動の計測と解析

手持動力工具の発生する振動波形のうち、衝撃振動についてはその評価法などは現在のところ暫定的に定められているにすぎない。今回我々は某工具メーカーの測定室で打撃工具の発生する振動波形を収録する機会を得たので、JIS規格に準拠した手持工具用振動レベル計を用いて衝撃振動を計測するとともに、JIS規格をみたく振動レベル計を用いて衝撃振動を計測することの妥当性についても検討した。

分析の結果、現在のJIS規格では計測および解析においていくつかの問題点を含んでいることがわかった。まず、JISでは周波数範囲を一応規定してはいるが、

金田一男・米川善晴・高橋幸雄
打撃工具の発生する加速度波形は鋭い衝撃性を示すために、JISで規定する周波数範囲よりも高い領域にも強いパワー成分を持っていることである。また、規定周波数範囲以外については遮断特性を持たせることが望ましいと記しているだけで、完全に遮断することまでは要求していない。そのため、衝撃振動を計測する際のメータの指示値は必ずしもJISで規定する周波数範囲の成分だけでなく、用いた振動レベル計がカバーする周波数範囲全部の値となる可能性があるためその点についても注意する必要がある。

（第68回日本産業衛生学会で発表予定）

82. 産医研超低周波音実験室の音響特性測定

従来、作業現場における騒音の管理に関しては、20Hz以上の可聴音のみを対象にしていた。しかし、産業機械の中には、稼働時に20Hz以下の超低周波音や空気振動を伴うものが多く存在する。これらの機械からの超低周波音は、公害振動の原因としてはよく調査がなされているが、作業環境内における作業員への影響に関しては、可聴域の騒音以外の研究が進んでいるとは言えない。

そこで、産医研にある超低周波音実験室を用いて、超低周波音の人間への影響を調査することを計画した。本年度は、その最初の準備として、この実験室の音響特性を測定した。低周波レベル計を用いての音圧分布測定

高橋幸雄・米川善晴・金田一男
結果、周波数によっては室内の位置によってかなりの音圧差が生じることが判明した。このため、ここでの被験者実験の際には、被験者の行動範囲にある程度の制約を課す必要のあることが分かった。

また、実験室内の周波数特性を測定した結果、一つの測定点での音圧が、周波数により非常に大きく変化することが分かった。さらに、ある程度以上の音圧を生じさせた場合、それらの高調波が問題になる可能性があることも判明した。

これらの結果を検討し、改善できる点は改善を加え、実験室としての性能を向上させていきたい。

83. 正方形開口のテーパードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性 第2報 スロートの大きさによる影響

岩崎 毅・小嶋 純・沈 光 鎮* (*産業保健研究院)

前年度、第一報では、スロート面積に対するフード開口面積の比の影響に関して報告した。それらに引続いて、本報では、スロートの大きさによる影響について検討した。テーパ角度 $\theta=90^\circ$ に固定し、スロートの直径 d を101.6mm、203.2mm、及び381mmの3種類に設定し、それぞれのスロート直径に対して、 A/a を2、5、及び12の3種類、風量を5段階に変化させて各測定位置の静圧を測定した。

スロート直径 d を381mmに設定したときの各測定位置の静圧は、開口部近傍では小さい値をとり、開口面から下流側への距離 X がスロート近傍で急激な減少する曲線を示し、流量が少なくなるにしたがって開口面と下流側の各測定位置における静圧の差は小さくなり、特に開口面から下流側への距離が(150~300)mmの間では、静圧

の差は流量によって極めて著しくなる。しかし、いずれの流量でも開口面から下流側への距離が568mm以上になると静圧値はほとんど一定となることがわかった。静圧値が一定となる開口面から下流側の距離に関して、第一報のスロート直径203.2mmの場合とではかなりの差異が認められた。 F_h と X との関係は、静圧の場合とは異なり流量 Q 又は管内平均速度 V とに無関係な一本の曲線で表され、 F_h の値はスロートから下流側へ(1.0~2.0) d の距離でほぼ一定となり、その値 F_h は0.14であることがわかった。これらの現象は、スロート直径101.6mm及び第一報のスロート直径203.2mmの場合と一致することがわかる。

(第34回日本労働衛生工学会発表)

84. 局所排気条件と気孔に関する研究(1)

岩崎 毅・小嶋 純・沈 光 鎮* (*産業保健研究院)

溶接作業における粉じんを除去するために、局所排気装置を使用する場合の問題点の解明及びその適用条件を提案することを目的として本研究が行われた。まず、溶接作業場に設置されている局所排気装置、全体換気、防じんマスクなど各種対策の実施状況とそれらの評価、並びに局所排気装置の仕様について現状を把握するために、アンケート調査を行った。アンケートは総発送数が407件、最終回収数が198件で回収率は48.6%であった。アンケート集計に際しては、記載不明の回答は除外した。

溶接ヒュームの対策及び局所排気装置の仕様に関するアンケートの回答を集計した結果、現在最も多く実施されている対策は、防じんマスクであり、実施率96%で

ある。次いで、建屋全体の全体換気が60%、アーク近傍に送風が37%、溶接構造物内の全体換気及び定置式局所排気装置が約30%、可搬式局所排気装置が19%である。溶接作業場の環境改善策として、局所排気装置の実施率はあまり高いとは云えない。この理由として、アークが移動する溶接作業に対して、局所排気装置が適用されていないことにあるものと思われる。

以上のアンケート調査結果から、今後、代表的な溶接法であるソリッドワイヤーによる炭酸ガスアーク溶接において、局所排気装置の吸引条件と溶接金属の気孔及び作業者の呼吸域のヒューム濃度との関係を調査研究することとした。

85. 局所排気装置に係る研究施設の性能判定

岩崎 毅・沈 光 鎮* (*産業保健研究院)

前年度、韓国勤労者職業病予防プロジェクトの一環として、韓国産業安全公団、産業保健研究院に設置される局所排気装置に係る研究施設を設計した。本年度は、その設計に基づいて、局所排気装置に係る研究施設が日本で製作加工され、一度組み立てられてすべてチェックした段階で、韓国産業保健研究院へ搬送された。搬送された研究施設は、産業保健研究院地下実験室に設置された。地下実験室は仮設置場所であり、前年度、局所排気装置に係る研究施設の設計の際の設置場所でないために、研

究施設の設置が大変困難をきたした。しかし、当分の間の研究活動には支障がないが、将来的な研究活動を考えたとき十分な研究活動が可能でない。

今回の研究施設に係る性能判定は、このような状況下で行われた。その結果、局所排気装置に係る研究施設として十分な性能が得られた。

今後、局所排気装置に係る研究施設の設計の際の設置場所と同じ広さの場所に移設されることが望まれる。

86. 局所排気装置に係る研究施設の運用と研究方法に関するC/P研修

岩崎 毅・小嶋 純

韓国勤労者職業病予防プロジェクトの一環として、韓国産業安全公団、産業保健研究院から、局所排気装置に係る研究施設の運用と研究方法に関して、5カ月間のC/P研修を行った。

研修内容は、まず、排気フードの空気流動特性に関する理論、局所排気装置の一般原理、並びに、排気フード、ダクトワーク、空気清浄装置、及びファン等の運用と実験的研究方法、さらに、得られたデータを用いて、局所排気装置の設計方法及び保守管理に必要な自主点検等について解説した。また、当研究所の風洞装置を用いて、正方形開口のテーパフードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性に関する研究を行い、研究施設の

運用と研究方法について取得するとともに、第34回日本労働衛生工学会に発表した。

局所排気装置の設計のための実際例として、ホッパーへの投入作業に対する局所排気装置の設計に関して、有害物の発生機構、排気フードの形式と構造、除じん排ガス処理装置の選定、多枝ダクト系の流動抵抗計算、排風機の選定及び局所排気装置設置後の排気効果の測定方法等に対して研修を行った。

作業環境改善対策に関する実態把握調査は、溶接作業場として造船所、2事業所、粉じん及び溶剤を扱う作業場として、タイヤ、家具、鋳物、及び衛生陶器等の製造工場、4事業所、合計、6事業所で行った。

87. 作業環境改善対策に関する実態把握調査

岩崎 毅・小嶋 純・沈 光鎮* (*産業保健研究院)

本年度の作業環境改善対策に関する実態把握調査は、韓国産業保健研究院から局所排気装置に係る研究施設の運用と研究方法について、当研究所に研修にきた関係上、特に、数多くの事業所で行った。産業安全公団本部、産業保健研究院、及び順天郷医科大学等の研究者らとともに、作業環境改善対策に関する実態把握調査が韓国全土にわたり、12事業所で行った。12事業所の労働衛生管理者及び作業環境改善に携わっている技術者との活発な討論がされ、多くの技術移転をした。これらの事業所の中で、産業安全公団の示範事業所である2事業所に対する作業環境改善対策の計画書、すなわち、局所排気装置の設計書に基づいて正しい設計の方法を移転した。示範事

業所は作業環境改善対策のモデル事業所として一般に公開され、局所排気装置の設計技術を少しでも広めようとする試みは大変望ましいことと思う。

国内における作業環境改善対策に関する実態把握調査は、造船所における溶接作業場をはじめ粉じん、溶剤を扱う作業場、14事業所で行った。14事業所の中で、造船所におけるプラズマ切断に対する局所排気装置の方式が年々変わりつつあり、今回の調査では、排気効果の高いプラズマ切断機本体に搭載された局所排気装置が使用されていた。しかし、溶接作業場で多く用いられる水平隅肉半自動溶接機から発生する溶接ヒュームに対する対策が急務である。

88. 有限要素法による局排の数値解析（拡散方程式の適用）

小嶋 純

先年に続き、パーソナルコンピューターを利用した局排モデルのシュミレーション実験を物質等の拡散過程に注目して行った。昨年までの解析では、局排の吸引口部分であるフード近傍における気流に着目し、その風向ないし風速を想定する様々な状況で予測するものであったが、今回はその予想される気流場において発生した有害物などがどのような濃度分布を以て拡散ないし捕集されるかを、拡散方程式を適用する解析にてシュミレーションした。この解析法はあらかじめストークス流として粘性

流の解析を行い、そこに物質の拡散現象を加味して計算を行うものである。従ってこれまでの解析に比べると計算過程に考慮すべきファクターが多く、解析時間は大幅に増える点が難点である。しかし、局排の制御風速は有害物の拡散を抑制し得るという仮定の下に設定したもので、フードの風速の予測を行うよりも物質濃度拡散現象を予測する方が、環境管理の一助とする上でより直接的と云える。今回は種々の事例に、プッシュプル・横風なども想定して解析を行った。

89. 作業室内の乱れ気流がフードの吸い込み気流に与える影響

四本久郎

乱れ気流に関して、今年度は吸い込み開口の側辺比を変えてブレーン、及びフランジ付き開口で実験を行った。得られた結論は以下のごとくであった。

1. 局所排気フードにはブレーン開口よりもフランジ付きの開口を用いた方が、乱れ気流の影響が小さくすむことが認められる。これは、フードにフランジが付いていると、たとえ霧がフランジから外れたとしてもフランジに沿った吸い込み気流によって、霧はフランジに吸い戻される（フランジ効果）からである。
2. 霧の発生源が開口面から離れてゆくと、乱れ気流の影響も大きくなり、開口面平均流速も大きくなっている。しかし、霧の発生源が開口面付近にあるときは、

側辺比の違いにも、フランジの有無にも関わらず、開口面平均流速に大きな差がない。これにより、局所排気装置を設置する場合、作業場の環境にもよるが、なるべく発生源に近づけてフードを設置することが大切である。

3. 開口面の大きさは、作業の内容にもよるが、小さいものがよい。これは、開口面積の小さなものがより少ない風量で、より大きな面速度が得られているからである。
4. 開口の形は側辺比が1に近いほど排気風量が節約できるようである。

(労働衛生工学会)(産業衛生学会)

90. 職業性腰痛の予防に関する研究

(1) 腰痛予防ベルトの有効性

久永直見・城内博・Ma. Beatriz G. Villanueva* (*名古屋大学医学部)

職業性腰痛を予防するために、以前から様々な対策がとられ成果を挙げてきたが、患者の多発を防止するには至っていない。この大きな原因は、腰痛予防のための工学的な対策を取りにくい作業が多いことである。そのため、作業者の側での自衛策が重要となり、腰痛予防体操、腰椎負荷を軽減する荷物持ち上げ方法などが推奨されてきたが、なお十分な対策とはなりえていない。そこで、今回、有用な予防対策となる可能性がある腰痛予防ベルトについて、その有効性の検討に着手した。研究対象としたベルトは、すでに開発者により、数種の業種で、腰

痛経験者での再発防止、現在腰痛のある者での痛みの軽減効果を認めたとの報告がなされている。しかし、腰痛症未経験者における予防効果は十分には明らかにされていない。本研究では、腰痛多発職種である陸上貨物運送業に従事する腰痛未経験者について、1年間、ベルト着用群と非着用群の被験者の抽出を行う段階である。本研究により、(1)現在のベルトの有効性、ならびに(2)より有効性の高いベルトにするための改善点を明らかにできると考えられる。

91. 職業性腰痛の予防に関する研究

(2) 腰部負荷作業の人間工学的評価

城内博・Ma. Beatriz G. Villanueva*・久永直見(*名古屋大学医学部)

陸上貨物運送業における集配基地内の荷物取り扱い作業、自動車運転作業、顧客事業所での荷物集配作業について、人間工学的に腰部負荷を評価する。評価は、作業姿勢の三次元連続記録、連続的な腰背部の筋電図記録などの指標と作業者の自覚症との関係の解析などにより行

う。現在、作業現場での、装置の実用にむけての、実験室内での検討を実施した段階である。本研究の結果は、(1)上記諸作業の腰部負荷の把握と改善点の明確化、ならびに(2)腰痛予防ベルトの効果に関する調査研究結果の評価に役立つと考えられる。

92. 悪性中皮腫患者における肺内石綿および非石綿繊維濃度

久永直見・酒井 潔**・柴田英治***・竹内康浩**

(*名古屋市衛生研究所、**名古屋大学医学部)

本研究の目的は、悪性中皮腫患者と、明らかな職業的
石綿曝露歴がなく、生活環境での石綿曝露が主と思われ
る都市住民との間の肺内石綿および非石綿鉱物繊維濃度
の差を明らかにすることである。検討対象は、悪性びまん
性中皮腫29例（男性21例、女性8例、胸膜24例、腹膜
4例、心膜1例）と上記の条件を満たす都市住民の剖検例
36例（男性18例、女性18例、石綿肺、中皮腫による死亡
を含まない）である。29例の悪性中皮腫中、17例に職業
的な石綿曝露歴（造船所木工、左官、電気工事、スレー
ト製造、ボイラーマンなど）があった。検出された石綿
繊維は、クリソタイル、角閃石系石綿（クロシドライ
ト、アモサイト、トレモライト、アクチノライト）で

あった。男女ともに、中皮腫群のクリソタイルと角閃石
系石綿の濃度は、都市住民群よりも有意に高く、女性の
中皮腫群の非石綿繊維の濃度も有意に高かった。しか
し、その一方で、中皮腫群の中には、繊維濃度が、都市
住民の肺内濃度の分布に重なる症例が少なくないことが
注目された。この結果は、かなり低濃度の石綿曝露でも
悪性中皮腫を発生させることを示唆する可能性もあり、
重要と思われた。現在、繊維のサイズの差、職業的
石綿曝露後の肺からの繊維排出機転により繊維濃度が都市
住民群と同程度になった可能性、非石綿繊維あるいは
鉱物繊維以外の病因が存在する可能性などについて検討
中である。

Ⅲ 研 究 発 表

原 著

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
1. ストレス反応の測定：内分泌的検査	須藤綾子	Clinical Neuroscience, 12(5), 522-525, 1994
2. Regulation of oxygen delivery and consumption in anesthetized rats during acute hypoxia.	Ryoko Maruyama and Yasuichiro Fukuda	Japanese Journal of Physiology, 44, 489-500, 1994
3. Physiological indices of visual fatigue due to VDT operation: Pupillary reflexes and accommodative responses.	Susumu Saito, Midori Sotoyama, Shin Saito and Sasitorn Taptagaporn	Industrial Health, 32, 57-66, 1994
4. Thermal comfort, thermal sensation and associated behavioral and physiological responses in middle-aged workers under indoor moderate thermal condition.	Shin-ichi Sawada, Sohei Yamamoto, Takashi Haratani Toshio Nakadate and Akira Yasukouchi	The Paths to Productive Aging, Ed. by M. Kumashiro, 143-149p., London, Taylor & Francis, 1994
5. Spontaneous sialoadenitis in IQI/Jcl mice: A new animal model of primary Sjögren's syndrome.	Junzo Saegusa, Akinori Yasuda, Hisayo Kubota and Toshio Ito	Sjögren's Syndrome -- State of Art, Proceedings of the 4th International Symposium, Tokyo, August 11-13, 1993 Ed. by M. Homma, et al., 559-561p., Amsterdam, Kugler Publications, 1994
6. Purification and characterization of a protein that binds to metal responsive elements of the human metallothionein II _A gene.	Fuminori Otsuka, Akihito Iwamatsu, Kaoru Suzuki, Motoyasu Ohsawa, Dean H. Hamer and Shinji Koizumi	Journal of Biological Chemistry, 269, 23700-23707, 1994
7. Inhibition of metallothionein induction by ultraviolet light irradiation.	Shinji Koizumi, Kaoru Suzuki and Hiroto Yamada	Japanese Journal of Toxicology and Environmental Health, 41, P-37, 1995
8. Induction of metallothionein by CdCl ₂ administration in rat prostate.	Takanori Suzuki, Hidetoshi Yamanaka, Katsuyuki Nakajima, Kazushi Kanatani, Keiji Suzuki, Masami Kimura Yasuo Nakazawa and Noriko Otaki	The Prostate, 22, 163-170, 1993
9. Immunohistochemical demonstration of metallothionein in the rat epididymis and spermatic cord.	Takanori Suzuki, Hidetoshi Yamanaka, Keiji Suzuki, Katsuyuki Nakajima, Kazushi Kanatani, Masami Kimura and Noriko Otaki	Zoological Science, 9, 1009-1015, 1992

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
10. Immunohistochemical demonstration of metallothionein in human male excretory ducts of the testis.	Takanori Suzuki, Hidetoshi Yamanaka, Katsuyuki Nakajima, Kazushi Kanatani, Keiji Suzuki, Masami Kimura and Noriko Otaki	Acta Histochemica et Cytochemica, 26(2), 85-92, 1993
11. Metallothionein in the human breast.	Keiji Suzuki, Katsuyuki Nakajima, Umeko Kawaharada, Katsuyoshi Uehara, Noriko Otaki, Masami Kimura, Toshio Fukuda and Masamitsu Takatama	Acta Histochemica et Cytochemica, 26(6), 601-607, 1993
12. Suppression of electroencephalogram delta power density during non-rapid eye movement sleep as a result of a prolonged cognitive task prior to sleep onset.	Masaya Takahashi and Heihachiro Arito	European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 68, 274-280, 1994
13. Neurochemical profile of effects of 28 neurotoxic chemicals on the central nervous system in rats. (1) Effects of oral administration on brain contents of biogenic amines and metabolites.	Megumi Kanada, Muneyuki Miyagawa, Mitsuo Sato, Hiromichi Hasegawa and Takeshi Honma	Industrial Health, 32, 145-164, 1994
14. Behavioral effects of physostigmine in neostigmine-tolerant and non-tolerant rats measured on conditioned taste aversion and open-field behavior.	Muneyuki Miyagawa and Takeshi Honma	Proceedings of the International Conference on Peripheral Nerve Toxicity, 109-111p., 1993
15. Age-related changes in electrocardiographic responses to trichloroethylene inhalation in conscious rats.	Heihachiro Arito, Masaya Takahashi, Midori Sotoyama, Hiroshi Tsuruta and Teruyuki Ishikawa	Industrial Health, 32, 129-144, 1994
16. Asbestos and nonasbestos fiber content in lung tissue of Japanese patients with malignant mesothelioma.	Kiyoshi Sakai, Naomi Hisanaga, Jian Huang, Eiji Shibata, Yuichiro Ono, Takeshi Aoki, Hiromi Takagi, Tatsushi Ando, Toyoharu Yokoi and Yasuhiro Takeuchi	Cancer, 73, 1825-1835, 1994
17. Metabolic acidosis and renal tubular injury due to pure toluene inhalation.	Michihiro Kamijima, Yukihisa Nakazawa, Masahito Yamakawa, Eiji Shibata, Naomi Hisanaga, Yuichiro Ono, Machiko Toida and Yasuhiro Takeuchi	Archives of Environmental Health, 49, 410-413, 1994

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
18. Speciation of vanadium(IV) and vanadium(V) using ion-exchange chromatography and ICP-AES.	Mitsutoshi Takaya and Katsuhiko Sawatari	Industrial Health, 32, 165-178, 1994
19. Thermal effect of visible light and infra-red radiation (i.r.-A, i.r.-B and i.r.-C) on the eye: A study of infra-red cataract based on a model.	Tsutomu Okuno	Annals of Occupational Hygiene, 38, 351-359, 1994
20. 芳香族アミン類の高速液体クロマトグラフィー紫外/可視検出による定量	小笠原真理子、松村芳美	作業環境、15(5), 1-6, 1994
21. Variation in quantitative respirator fit factors due to fluctuations in leak size during fit testing.	Usha Krishnan, Klaus Willeke, Arvydas Juozaitis, Toshihiko Myojo, Glenn Talaska and Rakesh Shukla	American Industrial Hygiene Association Journal, 55, 309-314, 1994
22. Fit test for filtering facepieces: Search for a low-cost, quantitative method.	Toshihiko Myojo, Klaus Willeke and Chih-Chieh Chen	American Industrial Hygiene Association Journal, 55, 797-805, 1994
23. Application of the microwave acid digestion technique to the pyrophosphoric acid method for quantitative analysis of free silica in dust.	Yasushi Shinohara	Industrial Health, 31, 91-100, 1993
24. Surface microtopography of interstratified mica and smectite from the Goto pyrophyllite deposit, Japan.	R. Kitagawa, A. Inoue and N. Kohyama	Clay Minerals, 29, 709-715, 1994
25. Mineralogy of rhizospheric and non-rhizospheric soils in corn fields.	Hideomi Kodama, Sherman Nelson, Ann Fook Yang and Norihiko Kohyama	Clays and Clay Minerals, 42, 755-763, 1994
26. 有限要素法を用いた排気フードの流れ解析	小嶋 純	労働科学、70, 250-256, 1994
27. 超音波ネブライザーによる繊維状エアロゾルの発生	小嶋 純、本間克典	産業医学、36, 203-210, 1994
28. 赤外分光法による遊離けい酸の多形別定量	小嶋 純	作業環境、16(1), 72-79, 1995

総 説

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
1. VDT作業の人間工学的課題	齊藤 進	Pharma Medica, 12, 39-43, 1994
2. ディスプレイのヒューマンファクター	齊藤 進	光技術コンタクト、32, 537-541, 1994
3. 快適職場づくりのための人間工学	齊藤 進	労働衛生、No. 411, 10-14, 1994
4. 人間とシステムのインタラクション	齊藤 進、小川克彦	人間工学、30, 1, 1994
5. VDT人間工学の国際標準化動向 -ISO9241シリーズ-	齊藤 進	労働の科学、49, 804-805, 1994
6. 視覚情報化社会 -酷使される目-	齊藤 進	からだの科学、180(目の健康と病気) 14-17, 1994
7. おすすめしたい労働衛生の参考書 有害物(その1):有機溶剤	有藤平八郎	労働衛生、No. 419, 56-57, 1995
8. 脳の働きと労働衛生の課題 -脳と産業中毒-	有藤平八郎	労働衛生、No. 415, 64-65, 1994
9. 寒冷と人体の関係	澤田晋一	労働衛生、No. 417, 20-23, 1994
10. 防毒マスク吸収缶におけるガス吸着の問題 点	松村芳美	呼吸保護、9(2), 5-13, 1994
11. The outline of industrial hygiene of Japan.	Yoshimi Matsumura	Proceedings of the 2nd IOHA Conference, 28-33p., Hong Kong, 1994
12. 粉じんをめぐる最近の話題(2) 石綿代替品の研究動向	神山宣彦	労働衛生、No. 414, 18-22, 1994
13. おすすめしたい労働衛生の参考書 有害物(その3):粉じん	神山宣彦	労働衛生、No. 421, 56-57, 1995
14. 空気中の繊維状粒子測定方法	神山宣彦、富田雅行	空気清浄、32(5), 53-65, 1995
15. 職場における振動	米川善晴	林材安全、No. 542, 2-7, 1994
16. 職場における騒音	米川善晴	林材安全、No. 543, 2-7, 1994

著 書

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
1. 中高年の健康管理	山本宗平	産業医活動マニュアル、高田 昴、野見山一生編、132-136p, 東京、医学書院、1994
2. 労働生理	山本宗平	産業医活動マニュアル、高田 昴、野見山一生編、220-230p, 東京、医学書院、1994
3. 職場適応困難	山本宗平	産業医の職務Q & A (新々版)、182-184p, 東京、産業医学振興財団、1994
4. 作業条件の評価	山本宗平	産業医の職務Q & A (新々版)、223-225p, 東京、産業医学振興財団、1994
5. 腰痛の予防 Q-1	山本宗平	産業医の職務Q & A (新々版)、346-348p, 東京、産業医学振興財団、1994
6. 腰痛の予防 Q-2	山本宗平	産業医の職務Q & A (新々版)、349-351p, 東京、産業医学振興財団、1994
7. 先端技術の導入と衛生管理	山本宗平	産業医の職務Q & A (新々版)、437-439p, 東京、産業医学振興財団、1994
8. VDT作業における衛生管理	山本宗平	産業医の職務Q & A (新々版)、440-442p, 東京、産業医学振興財団、1994
9. 海外で精神病様症状を呈した日本人症例	倉林るみい、太田博昭	精神科臨床における症例からの学び方 藤縄 昭編、197-212p, 東京、日本評論社、1994
10. Transcriptional regulation of the metallothionein gene: Metal responsive element and zinc regulatory factor.	Shinji Koizumi and Fuminori Otsuka	Genetic Response to Metals, Ed. by B. Sarkar, New York, Marcel Dekker, 1994
11. 職業病の中毒症状	本間健資	化学便覧：応用化学編（第5版）、II-872-879p, 東京、丸善、1995
12. 国際化学物質安全性カード (ICSC) 日本語版 第2集	池田正之、内野 篤、岸田文雄、小木曾千秋、金井勝彦、後藤京子、竹中祐典、鶴田 寛、内藤裕史、松尾昌季 監訳	厚生省生活衛生局生活化学安全対策室 監修、国立衛生試験所化学物質情報部 編集、東京、化学工業日報社、1994

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
13. 作業環境測定のための分析概論（第2種測定士用） 第5章：試料の捕集と前処理	松村芳美、明星敏彦	労働省環境改善室監修、95-112p., 東京、(社)日本作業環境測定協会、1994
14. 作業環境測定のための分析概論（第2種測定士用） 第10章：簡易測定法	松村芳美、明星敏彦	労働省環境改善室監修、177-184p., 東京、(社)日本作業環境測定協会、1994
15. 環境濃度の測定	松村芳美	新版「溶剤ポケットブック」、有機合成化学協会編、142-156p., 東京、オーム社、1994
16. 作業環境測定のための分析概論（第2種測定士用） 第7章：X線分析	神山宣彦	労働省環境改善室監修、137-146p., 東京、(社)日本作業環境測定協会、1994
17. 日本工業規格 JIS K3850 空気中の繊維状粒子測定方法	藤井正一、本間克典、神山宣彦、富田雅行 他	東京、(財)日本規格協会、1995

発表講演

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
1. ストレスホルモンからみた女性研究労働者の労働負担	須藤綾子、三木圭一、 矢富直美	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S337p., 1994
2. ラットにおける騒音と心理的ストレスの同時負荷	須藤綾子、三木圭一	第64回日本衛生学会総会、日本衛生学 雑誌、49, 426p., 1994
3. Workload in middle-aged steel workers evaluated by urinary excretion of catecholamines and cortisol and self-rated scores of fatigue.	Ayako Sudo	The XIVth UOEH and IIES International Symposiums and the IEA Technical Group for Safety & Health Conference, Program and Abstracts, 42p., 1994
4. 精神作業時のノルアドレナリン排泄量	三木圭一、須藤綾子	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S333p., 1994
5. 複合ストレスの生体影響 - 騒音環境下での精神作業負荷 -	三木圭一、須藤綾子	第10回日本ストレス学会学術総会抄録 集、96p., 1994
6. 規制計算作業における作業負担の心理的 生理的測定	柿崎敏雄、栗盛静江	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S338p., 1994
7. 冬季における不快低温刺激回避行動の人 種別変動	澤田晋一	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S322p., 1994
8. 不快低温刺激回避行動の人種間変動の 解析	澤田晋一	第8回人類生態学研究会、東京大学 人類生態学教室、1994
9. Thermal sensation and associated behavioral and physiological responses in middle-aged workers under indoor moderate thermal condition.	Shin-ichi Sawada, Sohei Yamamoto, Takashi Haratani Toshio Nakadate and Akira Yasukouchi	The XIVth UOEH and IIES International Symposiums and the IEA Technical Group for Safety & Health Conference, Program and Abstracts, 87p., 1994
10. 腰痛の予防に関する調査報告	山本宗平	第52回全国産業安全衛生大会研究発表 集、367-369p., 1994
11. 職場における腰痛予防対策	山本宗平	日本産業衛生学会・関東地方会第187 回例会抄録集、1-4p., 1994
12. 企業の海外駐在員と日本在住の就労者の 比較 - 職場および生活満足度と社会的支援 -	倉林るみい、原谷隆史、 島 悟、荒井 稔、 大西 守、廣 尚典、 北村俊則、藤縄 昭、 丸田俊雄、加藤正明	第1回日本産業精神保健学会、 産業精神保健、2(2), 156p., 1994
13. 海外で初期治療を受けて帰国した後、 状態未改善のまま渡航を繰り返す症例	倉林るみい、太田博昭	第2回多文化間精神医学会抄録集、 22p., 1995

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
14. 欧州の日本人学校児童生徒のメンタルヘルス	倉林るみい、稲村 博	第15回日本社会精神医学会抄録集、60p., 1995
15. 職場のメンタルヘルス	倉林るみい	平成6年度全国労働衛生週間／第3回快適職場と健康づくりセミナー、建設労働災害防止協会横浜西分会、1994
16. 海外生活における健康管理と精神衛生について	倉林るみい	平成6・7年度海外派遣青年日本語教師派遣前研修、国際交流基金、(財)国際文化交流推進協会、1994
17. 海外での不応	倉林るみい	第59期海外駐在員婦人渡航前国際教養講座、(財)海外子女教育振興財団、1994
18. 海外在住者のメンタルヘルス	倉林るみい	海外派遣者等安全衛生対策事業、インドネシア健康管理セミナー、中央労働災害防止協会、1995
19. Effect of artificial hypothermia on ventilatory, circulatory and metabolic responses to hypoxia in the halothane anesthetized rats.	Ryoko Maruyama and Yasuichiro Fukuda	Japanese Journal of Physiology, 44(Suppl. 1), 110p., 1994
20. The effect of roundup on the isolated rat cardiac muscles.	Tetsuo Tai and Mamoru Yamashita	The 5th World Congress of the World Federation of Associations of Clinical Toxicology Centers & Poison Control Centers, Abstract Book, 169p., 1994
21. The effect of roundup to the coronary artery on the perfused rat heart.	Tetsuo Tai and Mamoru Yamashita	The 5th World Congress of the World Federation of Associations of Clinical Toxicology Centers & Poison Control Centers, Abstract Book, 170p., 1994
22. 記憶誘導性 saccade における疲労	福田秀樹	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S339p., 1994
23. 発達と加齢による記憶誘導性 saccade の変化	福田秀樹、彦坂興秀	第24回日本脳波・筋電図学会学術大会 1994
24. 記憶誘導性サッケードは視覚誘導性サッケードよりも発達と加齢に関連している	福田秀樹、彦坂興秀	第18回日本神経科学大会、1994
25. 緊張作業負荷によるラット血漿中過酸化脂質の変化	岩崎健二、岡 龍雄	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S336p., 1994
26. "研究発表" 中の著しい血圧上昇	岡 龍雄、岩崎健二	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S343p., 1994

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
27. Ergonomic and physiological indices of visual comfort related to VDT operations.	Susumu Saito, Sasitorn Taptagaporn, Shin Saito and Midori Sotoyama	Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Vol. 4, 326-327p., 1994
28. Physiological approach to visual fatigue and visual comfort at work.	Susumu Saito, Sasitorn Taptagaporn, Midori Sotoyama and Shin Saito	Fourth South-East Asia Ergonomics Society(SEAES) Conference, Abstracts, 48p., 1994
29. VDT作業場の照明要件と人間工学的評価	斉藤 進、外山みどり、齋藤 真、Sasitorn Taptagaporn	日本労働衛生工学会第34回学会講演抄録集、51-52p., 1994
30. 視覚疲労と快適性の生理的指標	斉藤 進、外山みどり、齋藤 真、Sasitorn Taptagaporn	日本人間工学会第24回関東支部大会講演集、128-129p., 1994
31. フラットディスプレイ(FPD)のエルゴノミクス課題	斉藤 進	人とシステム、1, 20p., 1994
32. ディスプレイ評価のための視覚エルゴノミクス指標	斉藤 進	Flat Panel Displaysのヒューマン・ファクター・シンポジウム講演集、39-44p., 1994
33. Simple and accurate method for estimation of vertical gaze direction from eyelid movements.	Midori Sotoyama, Sasitorn Taptagaporn, Shin Saito and Susumu Saito	Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Vol. 3, 304-306p., 1994
34. 垂直眼位と涙液量検査	外山みどり、阿部 聡、マリア・ビートルス・ヒラヌエバ、齋藤 真、斉藤 進	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S372p., 1994
35. 視線方向の新しい計測法	外山みどり、サトウ・テプトラカボソ、齋藤 真、マリア・ビートルス・ヒラヌエバ、斉藤 進	日本人間工学会第35回大会、人間工学、30(Suppl.), 222-223p., 1994
36. Relationship between vertical gaze direction and tear volume.	Satoru Abe, Midori Sotoyama, Sasitorn Taptagaporn, Shin Saito, Maria Beatriz G. Villanueva and Susumu Saito	Fourth International Scientific Conference on WWDU '94, Book of Short Papers, Vol. 1, B6-7p., 1994
37. Ergonomic evaluation of the VDT workstation: Use of FPD(Flat Panel Display).	Shin Saito, Midori Sotoyama Sasitorn Taptagaporn, Toru Suzuki and Susumu Saito	Fourth South-East Asia Ergonomics Society(SEAES) Conference, Abstracts, 52-53p., 1994

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
38. Visual comfort in VDT workstation design.	Sasitorn Taptagaporn, Midori Sotoyama, Shin Saito, Toru Suzuki and Susumu Saito	Fourth South-East Asia Ergonomics Society(SEAES) Conference, Abstracts, 50p., 1994
39. Pupillary response among VDU users in daylighted workplaces.	Glenn Sweitzer and Susumu Saito	Fourth South-East Asia Ergonomics Society(SEAES) Conference, Abstracts, 51p., 1994
40. Which is more comfortable for VDT workers glasses or contact lenses?	Toru Suzuki, Naofumi Hirose, Kenji Ibi, Tsuneto Iwasaki, Susumu Saito and Shinobu Akiya	Fourth International Scientific Conf- erence on WWDU '94, Book of Short Papers, Vol. 1, B4-5p., 1994
41. V D T作業の視覚エルゴノミクス	斉藤 進	第48回日本臨床眼科学会総会講演抄録 集、260p., 1994
42. V D T作業の快適視環境についての生理 的考察	斉藤 進	第16回日本産業衛生学会V D T作業研 究会抄録集、2p., 1993
43. 国際規格 ISO 9241の概要とそのJ I S化	梶山麻美、斉藤 進	日本人間工学会第35回大会、 人間工学、30(Suppl.), 72-73p., 1994
44. V D T作業時の視線方向と涙液量	阿部 聡、外山みどり、 斉藤 進	第48回日本臨床眼科学会総会講演抄録 集、260p., 1994
45. 計測技法の人間工学的応用	福田忠彦、斉藤 進	日本人間工学会第35回大会、 人間工学、30(Suppl.), 90-91p., 1994
46. 注視時の注視点分布特性(2)	柳生聖司、阿久津正大、 斎藤 真、斉藤 進	日本人間工学会第35回大会、 人間工学、30(Suppl.), 208-209p., 1994
47. V D T作業と視覚負担：生理学的評価法 について	斉藤 進	第53回日本産業衛生学会東北地方会、 産業医学、36, 456-457p., 1994
48. トリクロロエチレン暴露のラット心電図 に及ぼす影響の加齢性変化	有藤平八郎、高橋正也、 鶴田 寛、石川輝之	第23回有機溶剤中毒研究会、産業衛生 学雑誌、37, 56-57p., 1994
49. 自律神経活動の評価法としての心拍スペ クトル解析 -呼吸・血圧との関連-	高橋正也、有藤平八郎	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S329p., 1994
50. 気管支炎モデルラットに対する超微粉 TiO ₂ 暴露の生体影響評価(1) 1回暴露後の病理学的検索	京野洋子、芹田富美雄、 本間克典、有藤平八郎、 丸山良子、戸谷忠雄、 山内洋司、太田久吉、 関 幸雄	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S375p., 1994

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
51. 気管支炎モデルラットに対する超微粉 TiO ₂ 暴露の生体影響評価 (2) 1 回暴露後の臨床生化学的検索	山内洋司、太田久吉、 関 幸雄、京野洋子、 芹田富美雄、本間克典、 有藤平八郎、丸山良子、 戸谷忠雄	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S376p., 1994
52. Skin absorption of solvent mixtures: Effect of vehicles on skin absorption of toluene.	Hiroshi Tsuruta and Tetsuo Tai	XXI Medichem Congress, Melbourne, Australia, 1994
53. 気中有機溶剤の皮膚からの吸収	鶴田 寛	第13回生物学的モニタリング研究会、 産業衛生学雑誌、37, 151-152p., 1995
54. 有機溶剤の皮膚吸収	鶴田 寛	翰林大学環境セミナー、韓国、1995
55. ラット摘出心筋に対するニトログリコールの作用	田井鉄男、鶴田 寛	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S415p., 1994
56. ラット摘出心筋を用いたニトログリコールの心臓交感神経受容体機能に及ぼす影響の検討	田井鉄男、鶴田 寛	第16回日本中毒学会、1994
57. Plasma lipoproteins as hepatotoxicity markers for chlorinated organic solvents.	Takeshi Honma and Katsumi Ohtani	International Symposium on Human Health and Environment: Mechanism of Toxicity and Biomarkers to Assess Adverse Effects of Chemicals, Programme and Abstracts, 143p., 1994
58. Modulation of hepatic cytochrome P450 and glutathione S-transferase by hepatotoxicants in rat.	Rui-Sheng Wang, Takeshi Honma and Tamie Nakajima	The 14th Asian Conference on Occup- ational Health, Book of Abstracts, 3p., 1994
59. 産業中毒物質の毒性と労働衛生	本間健資	産業創造研究所講演、1991
60. ラットの放射状迷路学習とトルエンの亜慢性暴露	宮川宗之、本間健資、 大谷勝巳	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S410p., 1994
61. ヒト肝ミクロソームにおけるトルエン代謝	王 瑞生、本間健資、 那須(中島)民江	第67回日本産業衛生学会、産業医学、 36(Suppl.), S454p., 1994
62. ジクロロメタンによる血中リポタンパクの変化	本間健資、大谷勝巳、 宮川宗之	第21回日本毒科学会学術年会、プログ ラム・要旨集、142p., 1994
63. アルコール類による有機塩素化合物の毒性の修飾	本間健資	平成6年度富山県医師会・産業医特別 部会研修会、1994
64. 加齢のマウス肝における有機溶剤代謝に与える影響	王 瑞生、本間健資、 鶴田 寛、 那須(中島)民江	第23回有機溶剤中毒研究会、産業衛生 学雑誌、37, 54-55p., 1995

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
65. エタノールによる有機塩素化合物の肝毒性の修飾	本間健資、大谷勝巳、 金田 恵	第68回日本薬理学会年会、Japanese Journal of Pharmacology, 67(Suppl. 1), 245p., 1995
66. WHT/Ht マウス由来可移植性腹水腫瘍	三枝順三、久保田久代、 木内吉寛	第41回日本実験動物学会総会講演要旨集、107p., 1994
67. Regulation of the metallothionein gene by heavy metals.	Shinji Koizumi	First International Symposium on Metals and Genetics, Abstracts, L28p., Toronto, Canada, 1994
68. 紫外線によるメタロチオネイン誘導の阻害	山田博朋、小泉信滋	生化学、66, 753p., 1994
69. 紫外線照射によるメタロチオネインの特異的合成阻害	小泉信滋、鈴木 薫、 山田博朋	第20回環境トキシコロジーシンポジウム講演要旨集、60-61p., 1994
70. ヒトメタロチオネイン遺伝子の金属依存的な転写活性化に関わる因子ZRF -その亜鉛特異性と亜鉛フィンガー構造-	大塚文徳、奥垣内泉、 大沢基保、岩松明彦、 D. H. Hamer、鈴木 薫、 小泉信滋	第17回日本分子生物学会年会講演要旨集、3711p., 1994
71. 紫外線によるヒト由来細胞でのメタロチオネイン誘導の阻害	山田博朋、小泉信滋	日本薬学会第115年会講演要旨集、Vol. 3, 74p., 1995
72. Effects of metals on rat glioma cells.	Keiji Suzuki, Katsuyuki Nakajima and Noriko Otaki	4th Joint Meeting Japan Society for Histochemistry and Cytochemistry and The Histochemical Society, 1994
73. 気管支炎モデルラットに対する二酸化チタンエアロゾル短期暴露の健康影響	京野洋子、芹田富美雄、 有藤平八郎、丸山良子、 久保田久代、戸谷忠雄	第35回大気汚染学会講演要旨集、418p., 1994
74. ニッケルエアロゾル吸入ラットの呼吸変化	丸山良子、京野洋子、 芹田富美雄、福田康一郎	第35回大気汚染学会講演要旨集、419p., 1994
75. A new broncho-bronchiolitis model rat, a sensitive animal for risk assessment of inhaled aerosols.	Hiroko Kyono, Fumio Serita, Heihachiro Arito, Ryoko Maruyama, Hisayo Kubota, Tadao Toya, Katsunori Homma and Iwao Uchiyama	Fourth International Aerosol Conference Abstracts, Vol. 2, 738-739p., 1994
76. PC12細胞に対するNiCl ₂ の影響	岩田豊人	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S254p., 1994
77. 超低周波磁場に暴露されたヒト精子の染色体異常出現率について	立野裕幸、渡邊誠二、 上口勇次郎、飯島純夫、 浅香昭雄、中西良文、 城内 博	日本環境変異学会要旨集、111p., 1994

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
78. 超低周波磁場に暴露されたヒト精子の染色体異常について	飯島純夫、浅香昭雄、 中西良文、城内 博	第65回日本衛生学会総会、 日本衛生学雑誌、50(1), 232p., 1995
79. アジアにおける安全諸問題の現状 - フィリピンにおける産業安全・衛生の 実態 -	城内 博	安全工学シンポジウム講演予稿集、 203p., 1995
80. Effect of 50Hz magnetic fields on human lymphocytes.	Hiroshi Jonai, Maria B. G. Villanueva, Akinori Yasuda, Tadao Toya, Hiroko Kyono and Tsutomu Okuno	XIV Asian Conference on Occupational Health, Abstracts, 326p., 1994
81. Benzoic acid level in Filipino food.	Maria Beatriz G. Villanueva Hiroshi Jonai and Seiichiro Kanno	XIV Asian Conference on Occupational Health, Abstracts, 281p., 1994
82. Industrial hygiene system in Japan: Achievements and problems.	Hiroshi Jonai	Seminar of Health Hazards in the Modernizing Process of Agriculture and Rural Area, JICA, 1994
83. V D T作業に伴う障害予防の基礎知識	城内 博、斉藤 進	第294回日本情報システム・ユーザー 協会研究会、1994
84. 政府ベース労働安全衛生国際協力の展望 - フィリピン、韓国における技術協力の 経験から -	久永直見	労働衛生国際協力研究会、1994
85. パネルディスカッション「有機溶剤中毒 をめぐって」 - 有機溶剤中毒の発生状況と問題点 -	久永直見	第9回呼吸保護に関する研究発表会講 演抄録集、29-32p., 1994
86. 蛇紋岩産出地住民に発生した悪性胸膜 中皮腫の1例	久永直見、神山宣彦 酒井 潔、柴田英治、 川島通浩、竹内康浩	第65回日本衛生学会総会、 日本衛生学雑誌、50(1), 202p., 1995
87. 東三河農山村地域の住民の剖検例におけ る肺内石綿濃度	酒井 潔、久永直見、 奥野元保、柴田英治、 山中克己、竹内康浩	平成6年度日本産業衛生学会東海地方 会学会講演集、43p., 1994
88. Lung cancer deaths in pneumoconiosis pensioners.	Kuniomi Nakamura, Toshiaki Tobe and Tetsuya Ishii	The 10th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, 1994
89. 繊維状エアロゾルの気管支部における 沈着率の推定	明星敏彦、鷹屋光俊	第11回エアロゾル科学技術研究討論会 講演集、159-161p., 1994
90. An Empirical estimation of the deposition of fibrous aerosol in upper bronchus.	Toshihiko Myojo and Mitsutoshi Takaya	Fourth International Aerosol Conference Abstracts, 836-837p., Los Angeles, 1994

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
91. Deposition rate of fibrous aerosol in upper bronchus.	Toshihiko Myojo and Mitsutoshi Takaya	Second IOHA Conference, Abstracts, 133p., Hong Kong, 1994
92. 防じんマスクのフィルター性能の一指標	明星敏彦、杉本光正、松浦香奈	日本労働衛生工学会第34回学会講演抄録集、79-80p., 1994
93. Thermal effect of optical radiation on the eye: A study of infra-red cataract based on a model.	Tsutomu Okuno	Second IOHA Conference, Abstracts, 79p., Hong Kong, 1994
94. Thermal effect of optical radiation on the eye: A study of infra-red cataract based on a model.	Tsutomu Okuno	照明学会光放射の応用・関連計測研究専門部会公開研究会：環境における非電離放射 (non-ionizing radiation) とその人体への影響、資料、19-23p., 1995
95. 遮光保護具	奥野 勉	日本労働衛生工学会第34回学会講演抄録集、11-14p., 1994
96. 作業場におけるトルエンの気中濃度分布及び管理区分	石井哲也	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S439p., 1994
97. 事業場における各種有機溶剤の濃度分布	石井哲也	日本労働衛生工学会第34回学会講演抄録集、47-48p., 1994
98. The outline of industrial hygiene of Japan.	Yoshimi Matsumura	Second IOHA Conference, Abstracts, 28-33p., Hong Kong, 1994
99. Determination methods of aromatic amines using HPLC with UV/VIS, fluorescence and electrochemical detectors.	Yoshimi Matsumura and Mariko Ono-Ogasawara	Second IOHA Conference, Abstracts, 115p., Hong Kong, 1994
100. The physical properties and micropore structures of high surface area carbons.	C. Ishii, K. Kaneko, Y. Matsumura, M. Ono-Ogasawara, S. Nakayama and T. Endo	The Proceedings of the Third China-Japan-USA Symposium on Advanced Separation Science and Technology, 52-55p., Dalian, China, 1994
101. Adsorption dynamics of trichloroethylene by a honeycomb carbon.	Y. Matsumura and H. Yoshida	The Proceedings of the Third China-Japan-USA Symposium on Advanced Separation Science and Technology, 183-187p., Dalian, China, 1994
102. 呼吸保護具	松村芳美	日本労働衛生工学会第34回学会講演抄録集、15-22p., 1994
103. 無機水銀化合物の状態分布	松村芳美、神山宣彦、菅野誠一郎、高野継夫、篠原也寸志、小笠原真理子、古瀬三也	日本労働衛生工学会第34回学会講演抄録集、35-36p., 1994

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
104. オルト-フタロジニトリルの高速液体クロマトグラフィによる定量	小笠原真理子、松村芳美	日本労働衛生工学会第34回学会講演抄録集、37-38p., 1994
105. 芳香族アミンの定量に対する捕集法の影響について	小笠原真理子、松村芳美	日本労働衛生工学会第34回学会講演抄録集、39-40p., 1994
106. 有機化合物の活性炭による液相吸着	松村芳美	日本吸着学会第8回研究発表会講演要旨集、57-58p., 1994
107. 半金属水素化物の低有害性除去法	松村芳美、小笠原真理子、古瀬三也	環境科学会誌、Vol. 7, No. 4, 1994
108. A total analytical method for airborne asbestos and fibrous minerals using PCM, SEM and TEM.	Norihiko Kohyama	Second IOHA Conference, Abstracts, 130p., Hong Kong, 1994
109. Electron optical study of crystal structure of palygorskite.	K. Yada and N. Kohyama	ICEM13, Vol. 2B, 1283-1284p., Paris, 1994
110. TEM study of palygorskite on crystallinity and morphology.	N. Kohyama and Y. Hirohata	ICEM13, Vol. 2B, 1287-1288p., Paris, 1994
111. 熊本県下の旧石綿鉱山の石綿種と同鉱山及び工場周辺住民にみられた胸膜肥厚斑有所見者の肺内及び胸膜の石綿	神山宣彦、平岡武典	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S397p., 1994
112. 生体影響研究用鉱物繊維試料に関する諸問題	神山宣彦	平成6年度日本衛生学会ワークショップ「鉱物繊維の生物学的影響：in vitro 研究から発癌機序へ」、39p., 1995
113. 赤外分光法によるクリストバライトの定量：フィルター法	篠原也寸志	日本労働衛生工学会第33回学会講演抄録集、33-34p., 1993
114. 全身振動の国際的動向と振動レベル測定方法	米川善晴	日本音響学会平成7年度春季研究発表会抄録集、675-678p., 1995
115. 手腕振動の各種評価値と主観応答の関係	前田節雄、米川善晴、金田一男、高橋幸雄	日本音響学会平成7年度春季研究発表会抄録集、657-658p., 1995
116. 水中作業中の手腕振動暴露の人体への影響	前田節雄、米川善晴、金田一男、高橋幸雄	電子情報通信学会技術研究報告(信学技報)、11-18p., 電子情報通信学会 1994
117. I S O、C E N規格への日本の対応	米川善晴	人体振動評価の国際規格動向、Japan Informal Group on Human Response to Vibration, 25-38p., 1994

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
118. Human responses to short repeated vibration.	Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	Proceedings of the 1994 International Congress on Noise Control Engineering "Inter-Noise 94", Vol. 2, 957-960p., 1994
119. 断続振動の回復時間	米川善晴、金田一男、前田節雄	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S488p., 1994
120. 振動対策(振動工具)	米川善晴	平成5年度現地保安懇談会の記録、18-26p., 鉱業労働災害防止協会、1994
121. 振動データ解析における問題点	金田一男、米川善晴	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S487p., 1994
122. 正方形開口のテーパフードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性 第2報:スロートの大きさによる影響	岩崎 毅、小嶋 純、沈 光鎮	日本労働衛生工学会第34回学会講演抄録集、63-64p., 1994
123. 局所排気設計技法(1) -排気フード系の設計-	Takeshi Iwasaki	韓・日勤労者職業病予防協力事業、産業換気分野技術セミナー講演集、3-45p., 大田、Korea, 1994
124. 局所排気設計技法(2) -排気ダクト系の設計-	Takeshi Iwasaki	韓・日勤労者職業病予防協力事業、産業換気分野技術セミナー講演集、47-75p., 大田、Korea, 1994
125. 局所排気装置に及ぼす乱れ気流の影響	四本久郎	第67回日本産業衛生学会、産業医学、36(Suppl.), S469p., 1994

報 告 書

書 名 又 は 分 担 執 筆 題 名	著 者 名	出 版 事 項
1. 腰痛予防の基礎	山本宗平	腰痛の予防に関する調査研究委員会報告書、49-68p., 東京、中央労働災害防止協会、1994
2. 第2次心電図検査精度管理基礎調査の実施結果	山本宗平、久代登志男	労働衛生管理、6(1), 6-10, 1994
3. 景気変動が中高年勤労者の精神健康に与える影響に関する研究報告書-平成6年度-	藤縄 昭、荒井 稔、池田正雄、大西 守、加藤 明、阿部康男、倉林るみい、黒木宣夫、島 悟、田中克俊、角田 透、原谷隆史、廣 尚典、丸田敏雄	老人保健健康増進等事業、健康保険組合連合会、1995
4. 海外勤務者に関するメンタルヘルスの調査-第2報-	津久井 要、西川哲男、山本晴義、藤田紀夫、水江雅美、倉林るみい、江花昭一、川原健資	海外勤務健康管理センター、労働福祉事業団、1994
5. RI 標識した生体高分子間の相互作用の解析による毒性発現機構の研究	小泉信滋	平成5年度国立機関原子力試験研究成果報告書、科学技術庁、1994
6. UV-B照射による皮膚細胞の代謝障害に伴うタンパク変化の研究	山田博朋	地球環境研究総合推進費・平成5年度研究成果報告集(I)、112-116p., 環境庁企画調整局地球環境部環境保全対策課研究調査室、1994
7. 国際基準に基づく化学物質危険有害表示制度の研究	松島泰次郎、桜井治彦、奥 重治、鶴田 寛、他	中央労働災害防止協会、1994
8. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究	京野洋子、芹田富美雄、有藤平八郎、丸山良子、高橋正也、久保田久代、戸谷忠雄、本間克典	平成5年度環境保全研究成果集(II) 74-1~22p., 環境庁企画調整局研究調整課編、1994
9. 電磁環境の生物学的モニタリングによる生体影響評価手法の確立に関する研究-超低周波磁場の細胞質遊離カルシウムイオン濃度に対する影響-	岩田豊人、中西良文、奥野 勉、城内 博、安田彰典	平成5年度環境保全研究成果集(II) 90-(1)-1~5p., 環境庁企画調整局研究調整課編、1994
10. 内田工業(株)第2工場における急性ガス中毒事故に関する鑑定書	松村芳美、神山宣彦、久永直見、菅野誠一郎、城内 博、小笠原真理子、古瀬三也	労働省産業医学総合研究所、1993

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
11. 作業環境測定のための新たな測定機器に関する調査研究	松村芳美、木村啓之助、小笠原真理子、左右田礼典、鷹屋光俊、中明賢二、名古屋俊士、堀 雅宏、松本源寿	日本作業環境測定協会、1994
12. 半金属水素化物の低有害性除去法	松村芳美、小笠原真理子、古瀬三也	文部省重点領域研究平成6年度研究成果報告書「人間地球系」研究広報：A04-E00, 192-194p., 1995
13. 大気中の微細粒子の濃度測定方法の開発に関する研究	本間克典、明星敏彦、杉本光正	平成5年度環境保全研究成果集(Ⅱ) 72-1~8p., 環境庁企画調整局研究調整課編、1994
14. 微小アスベストの吸入による生体影響調査報告書(最終)	相澤好治、榎本 真、神山宣彦、興 重治、小西淑人、高田 勲、谷 太美雄、野崎亘右	中央労働災害防止協会・日本バイオアッセイ研究センター、1994
15. 第7回「作業環境測定精度管理基本調査」報告書	興 重治、伊藤岩美、木村菊二、木村啓之助、小西淑人、鈴木偉介、芹田富美雄、中西 勲、名古屋俊士、沼野雄志、本間克典	精度管理委員会、(社)日本作業環境測定協会、1993
16. 第8回「作業環境測定精度管理基本調査」報告書	興 重治、伊藤岩美、木村菊二、木村啓之助、小西淑人、鈴木偉介、芹田富美雄、中西 勲、名古屋俊士、沼野雄志、本間克典	精度管理委員会、(社)日本作業環境測定協会、1994
17. アスベスト粉じん濃度自動測定器の校正方法の確立に関する研究	本間克典、芹田富美雄	平成5年度環境保全研究成果集(Ⅱ) 73-1~6p., 環境庁企画調整局研究調整課編、1994
18. 局所排気の条件と気孔との関係に関する調査	堤 紳介、中野倣明、山口 裕、西田隆法、本間克典、岩崎 毅、小嶋 純、山田 実、榎本保典、佐々木徹、小笠原仁夫、片岡時彦、椋山立芳、植田三宜男、小野亮一郎	溶接の研究、No. 33：平成5年度研究経過報告、(社)日本溶接協会・溶接棒部会技術委員会編、147-169p., 東京、(社)日本溶接協会、1994
19. 音環境	米川善晴	平成4年度労働省委託事業調査研究委員会報告書「快適職場づくり参考書」48-58p., 東京、中央労働災害防止協会、1993

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
20. 機械振動・衝撃の人体影響 (ISO/TC108/SC4)	米川善晴、前田節雄	第19回 ISO/TC108「ロンドン会議報告書」、40-46p., 東京、日本機械学会、1993
21. 機械振動・衝撃の人体影響 (ISO/TC108/SC4)	米川善晴、前田節雄	第20回 ISO/TC108「ベルリン・プラハ会議報告書」、43-53p., 東京、日本機械学会、1994

そ の 他

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
1. 脳とストレス	須藤綾子	労働衛生、No. 411, 62-63, 1994
2. 労働ストレスと健康	山本宗平	公衆衛生、59(2), 82-83, 1995
3. 労働衛生と脳 -作業負荷とのかかわり-	山本宗平	労働衛生、No. 409, 28-29, 1994
4. 労働衛生と脳 -作業遂行からみた脳の働き-	山本宗平	労働衛生、No. 410, 28-29, 1994
5. 脳の加齢と労働衛生	山本宗平	労働衛生、No. 416, 28-29, 1994
6. 働きざかりの健康講座：プレゼンテーション、ストレスの高さはレーザー並み	岩崎健二、岡 龍雄	産経新聞、平成5年9月20日夕刊、第6面、1993
7. 研究発表は著しく血圧を上げる	岡 龍雄、岩崎健二	メディカル朝日、1994年5月号、115p., 1994
8. 研究発表中には著しい血圧上昇	岡 龍雄、岩崎健二	富山新聞、平成6年6月4日、第12面、1994
9. 職場のメンタルヘルス実践教室：産業精神科医のコメント	倉林るみい	日本産業精神保健学会編、こころの臨床ア・ラ・カルト、13(3), 327-328, 1994
10. 勤労者の精神保健に関する多施設共同研究	島 悟、荒井 稔、 廣 尚典、角田 透、 大西 守、倉林るみい、 北村俊則、藤縄 昭、 池田正雄、加藤正明、他	日本医事新報、No. 3661, 91-93, 1994
11. ISO/TC159 総会での話題を追って	林 喜男、斉藤 進	労働の科学、49, 28-31, 1994
12. 人間とシステムのインタラクション	斉藤 進	人間工学、30, 62, 1994
13. 第12回国際人間工学連合大会(IEA'94)報告	斉藤 進	人間工学、345-347, 1994
14. 日本生理人類学会第32回大会座長報告	斉藤 進	PAN News, 4(4), 14, 1994
15. 労働衛生面でのアジア諸国への国際協力 -フィリピン、韓国での経験から-	久永直見	医学のあゆみ、170(7/8), 700-701, 1994
16. 韓国における労働衛生活動と日本の協力	久永直見	公衆衛生、58(8), 559-563, 1994
17. 韓国における労働衛生	久永直見	月刊 いのちと健康、No. 12, 2-10, 1994

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
18. ACGIH「TLV値および生物学的ばく露指標の決定根拠集」第6版(1991):生物学的ばく露指標の決定根拠集における皮膚吸収について	鶴田 寛	労働衛生、No. 411, 52-53, 1994
19. おすすめしたい労働衛生の参考書 有害物-2:金属	城内 博	労働衛生、No. 420, 56-57, 1995
20. 第2回IOHA香港大会に参加して	松村芳美	作業環境、16(1), 58-61, 1994
21. 第2回国際労働衛生工学会に参加して	松村芳美	労働の科学、50(4), 232-235, 1994
22. 特集「第4回エアロゾル国際会議」 - Health Effects -	京野洋子	エアロゾル研究、9(4), 311-313, 1994
23. エアロゾルヴィジュアル -クリソタイルアスベスト-	明星敏彦	空気清浄、31(3), 179, 1993
24. 特集「第4回エアロゾル国際会議」 - Lung Deposition, Bioaerosols -	明星敏彦	エアロゾル研究、9(4), 313-314, 1994
25. ヒューマンテクノロジー:人間と化学技術 の融和	明星敏彦	化学工学、58(7), 533-535, 1994
26. アスベストこぼれ話 - JIS K3850: 空気中の繊維状粒子測定 方法 -	神山宣彦	空気清浄、32(5), 65, 1995
27. 局所排気装置に係わる韓国の現況	岩崎 毅	セーフティニュース、No. 424, 2-5, 1994
28. 日本労働衛生工学会第34回学会 - 学会報告 -	岩崎 毅	安全衛生コンサルタント、15(33), 83-84, 1994

IV 図書及び刊行物

1. 図 書

平成6年度においては、単行書合計465冊、雑誌合計174種類を受け入れ、546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 283冊	5冊	288冊
	洋 177冊	0冊	177冊
雑 誌	和 5種	25種	30種
	洋 122種	22種	144種

(2) 製 本

製本冊数 546冊

〈内訳〉 B5判 137冊

A4判 409冊

2. 刊 行 物

平成6年度においては、次の各号を刊行した。

(1) 産業医学総合研究所年報 平成5年度版

(2) INDUSTRIAL HEALTH, Volume 32, Number 2

“ , Volume 32, Number 3

V 保 護 具 検 定

平成6年度 防じんマスクの国家検定 (平成6. 4 ~平成7. 3)

型 式 の 名 称	種 類
サカキ式1010A-T3型	取替え式 (直結式、半面形)
3M 9900	使い捨て式 (半面形)
3M 9925	使い捨て式 (半面形)
TS. No. DR-28T-H6	取替え式 (直結式、半面形)
TS. No. DR-28T-3	取替え式 (直結式、半面形)
TS. No. DR-28-H6	取替え式 (直結式、半面形)
TOYO No. 1702	使い捨て式 (半面形)
TOYO No. 1703	使い捨て式 (半面形)
3M No. 6190	使い捨て式 (半面形)
3M No. 6290	使い捨て式 (半面形)
3M No. 6390	使い捨て式 (半面形)
TS. No. DR-34KK	取替え式 (直結式、半面形)
サンコー式 AH701型	取替え式 (直結式、半面形)
サンコー式 DH701型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式1191SU型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式1091SU型	取替え式 (直結式、半面形)
KF-1	使い捨て式 (半面形)
KF-2	使い捨て式 (半面形)
サカキ式7005型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式7005X型	取替え式 (直結式、半面形)
TS. No. DR-E30	取替え式 (直結式、半面形)
TS. No. DR-165-6	取替え式 (直結式、全面形)

平成6年度 防毒マスクの国家検定 (平成6.4～平成7.3)

型 式 の 名 称	品 名	区 分	種 類
TS. No. GM-81	マスク	有機	隔離式
TS. No. GM-151	マスク	有機	隔離式
直結式1型吸収缶A	吸収缶	ハロゲン	直結式
隔離式1型吸収缶A	吸収缶	ハロゲン	隔離式
サカキ式KGC-5型(C)	吸収缶	有機	直結式小型
サカキ式KGC-1型(C)	吸収缶	有機	直結式小型
TS. No. GM-154	マスク	有機	直結式
TS. No. GM-35	マスク	有機	直結式小型
サンコー式GH308型	マスク	亜硫酸・いおう	直結式小型
サンコー式GH312型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. CA-502	吸収缶	一酸化炭素	隔離式
TS. No. CA-1P1SD	吸収缶	亜硫酸	直結式小型
サンコー式GH312I型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-34KK	マスク	有機	直結式小型
サンコー式G200型	マスク	有機	隔離式
TS. No. CA-1P1HG	吸収缶	ハロゲン	直結式小型
サカキ式G-6X-V型	マスク	有機	直結式小型
サンコー式GH303II型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. CA-1P1AM	吸収缶	アンモニア	直結式小型
サカキ式G-6-K型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式G-7型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-34D	マスク	有機	直結式小型
TS. No. CA-108HG	吸収缶	ハロゲン	直結式小型
TS. No. GM-28	マスク	有機	直結式小型
サンコー式GH304II型	マスク	有機	直結式小型
サンコー式GH304I型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-73D	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-26D	マスク	有機	直結式小型
サカキ式G-6型	マスク	有機	直結式小型

VI 庶 務

(1) 職 員

平成7年3月31日現在における定員は次のとおりである。

区 分	所 長	研 究 部 門					管 理 部 門					合 計
		部 長	主 任 研究官	研究員	研 究 補助員	計	課 長	係 長	一 般 職員	技 能 職員	計	
定員	1	6	32	24	2	64	1	3	3	6	13	78

同日現在における職員は次のとおりである。

所 長	医博 山 本 宗 平	主任研究官	理博 篠 原 也 寸 志
庶務課長	高 橋 保 雄	実験中毒研究部長	医博 福 田 一 男
庶務係長	今 村 美 代 子	主任研究官	“ 京 野 洋 子
会計係長	坂 根 登	主任研究官 (併任)	農博 三 枝 順 三
調度係長	椎 葉 圭 市	主任研究官	薬博 小 泉 信 滋
実験動物管理室長	農博 三 枝 順 三	“	“ 中 西 良 文
図書情報室長	理博 猿 渡 雄 彦		
労働保健研究部長	医博 須 藤 綾 子	労働疫学研究部長	医博 中 村 國 臣
主任研究官	“ 柿 崎 敏 雄	主任研究官	澤 田 晋 一
“	“ 斉 藤 進	“	戸 部 敏 明
“	久 永 直 見	労働環境研究部長	理博 松 村 芳 美
“	医博 福 田 秀 樹	主任研究官	医博 有 藤 平 八 郎
“	“ 宮 川 宗 之	“	理博 岩 崎 健 二
“	保博 原 谷 隆 史	“	“ 芹 田 富 美 雄
“	医博 倉 林 る み い	“	工博 明 星 敏 彦
“		“	“ 奥 野 勉
職業病研究部長	医博 鶴 田 寛		
主任研究官	理博 神 山 宣 彦	人間環境工学研究部長	医博 米 川 善 晴
“	薬博 本 間 健 資	主任研究官	四 本 久 郎
“	医博 小 滝 規 子	“	岩 崎 毅
“	理博 山 田 博 朋	“	“ 金 田 一 男
“	“ 菅 野 誠 一 郎	“	“ 高 野 継 夫
“	医博 岩 田 豊 人	“	“ 杉 本 光 正
“	“ 城 内 博		

(2) 予 算

平成6年度における産業医学総合研究所の予算額は、労働省所管1,238,162千円及び他省庁よりの移替61,502千円からなり、対前年度比2.1%増で、その内訳は次のとおりである。

1. 労働省所管

(単位：千円)

区 分	平成5年度			平成6年度			対前年度比	
	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	増△減額	増△減率 %
人 件 費	283,923	323,273	607,196	289,318	327,236	616,554	9,358	1.5
管 理 維 持 費	20,621	331,377	351,998	20,787	334,746	355,533	3,535	1.0
研 究 費	38,989	212,426	251,415	39,527	224,459	263,986	12,571	5.0
労働衛生保護具 性能審査費	2,089	—	2,089	2,089	—	2,089	0	0
計	345,622	867,076	1,212,698	351,721	886,441	1,238,162	25,464	2.1

2. 他省庁よりの移替

区 分	項	平成6年度 予 算 額	備 考
科学技術庁	国立機関原子力 試験研究費	千円 9,646	R I 標識した生体高分子間の相互作用の解析 による毒性発現機構の研究
環 境 庁	国立機関公害防 止等試験研究費	44,553	1. 電磁環境の生物学的モニタリングによる 生体影響評価手法の確立に関する研究 7,948千円 2. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染 物質の生体影響評価手法の開発に関する 研究 14,083千円 3. 半金属水素化物の低有害性吸着システム に関する研究 11,488千円 4. 微量環境汚染物質の混合物の吸入暴露に よる生体影響の評価法に関する研究 11,034千円
	地球環境研究 総合推進費	7,303	UV-B照射による皮膚細胞の代謝障害に伴 う蛋白変化の研究

(3) 日誌

6. 4. 1 次の人事異動が発令された。
 - ・庶務課会計係長石山清栄が労政局労政課へ転出
 - ・庶務課庶務係板松一郎が労働基準局賃金時間部へ転出
 - ・庶務課会計係本間健司が大臣官房政策調査部へ転出
 - ・庶務課会計係へ坂根登が大臣官房徴収課より転入
 - ・庶務課庶務係へ奥山浩行が新規採用
 - ・庶務課会計係へ永瀬仁が新規採用
 - ・人間環境工学研究部主任研究官米川善晴が人間環境工学研究部長に昇進
 - ・人間環境工学研究部研究員へ高橋幸雄が新規採用
 - ・庶務課実験動物管理室研究員岸田信一が長野労働基準局安全衛生課へ転出
4. 12 産業安全研究所森崎繁所長及び大向日出夫庶務課長が来所。
4. 20 第178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。
 - ・澤田晋一「不快温熱刺激回避行動の個体変動の解析」
 - ・中西良文「短期検索法について」
 - ・田井鉄男「摘出ラット心筋における交感神経受容体機能に及ぼすニトログリコールの作用」
 - ・小嶋 純「赤外法による遊離けい酸の他形別定量」
5. 12 柴田科学より研修生が研究所見学。
5. 15 労働環境研究部長松村芳美が電子産業における労働安全衛生専門家会合の代表としてスイス国、ジュネーブに渡航（～5. 22）。
5. 18 順天堂大学医学部教授福渡靖博士がテクニカルミーティングにおいて「21世紀の労働衛生展望」の講演を行った。
5. 20 本省安全衛生部労働衛生課より増田主任中央じん肺診査医及び北窓中央じん肺診査医が研究所を視察。
5. 22 STAフェロシップ制度により科学技術庁給費研究員としてフランスから藺勝照博士を受け入れ（～7. 5. 21）。
6. 2 次の人事異動が発令された。
 - ・庶務課調度係東幸宏が労働基準局安全衛生部計画課へ転出
 - ・庶務課調度係へ新名正俊が大臣官房総務課より転入
6. 7 インドネシアより人間工学研修のため研修生5名が来所。
6. 13 日本溶接協会より「溶接作業への局所排気の条件の影響」の第3回共同研究のため14名が来所（～6. 17）。
6. 15 第179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。
 - ・有藤平八郎「ハーバード大学と韓国産業保健研究院での研究活動」
 - ・三枝順三「塩化水銀による抗核抗体の誘導」
 - ・菅野誠一郎「注射筒を利用した大気試料採取装置」
 - ・芹田富美雄「吸入システムの性能」

6. 6. 21 本省において連絡協議会を開催した。
7. 1 当研究所開所記念式を行った。
7. 4 人間環境工学研究部主任研究官岩崎毅を国際協力事業団の委嘱により韓日勤労者職業病予防事業プロジェクトの短期専門家として韓国産業安全公団へ派遣（～7. 27）。
7. 11 韓国勤労者職業病予防事業短期派遣専門家として人間環境工学研究部長米川善晴が渡航（～7. 29）。
7. 20 第180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。
- ・福田秀樹「眼球運動課題を用いた中枢疲労測定」
 - ・丸山良子「ニッケルエアロゾル吸入ラットの呼吸機能の変化」
 - ・小滝規子「カドミウム経口投与サル実験（骨のカドミウムについて）」
 - ・京野洋子「気管支炎モデルラットは有害物の吸入影響評価に『高感受性』モデルとなるか？」
7. 29 本省会計監査室による内部監査が実施された。
8. 2 労働衛生検査センター所長が来所。
8. 16 次の人事異動が発令された。
- ・労働保健研究部主任研究官へ久永直見が新規採用
8. 19 インドネシアへ長期専門家として渡航する筒井氏が研究所を視察。
8. 28 労働環境研究部主任研究官明星敏彦が国際エアロゾル学会議に参加するためロサンゼルスに渡航（～9. 4）。
9. 1 労働省設置記念日に伴い永年勤続表彰式が行われた。
- ・35年表彰 松村芳美
 - ・20年表彰 神山宣彦
9. 26 国際協力事業団の委嘱により韓国産業安全公団産業保健研究院の沈光鎮氏を韓日勤労者職業病予防事業による研修生として局所排気装置に係る研究設備の運用と研究方法の研修のため受け入れ。
9. 28 第181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。
- ・猿渡雄彦「災害調査復命書よりの情報」
 - ・神山宣彦「石綿代替品の労働衛生問題（1）代替繊維製造工場の浮遊繊維サイズ」
 - ・柿崎敏雄「規制計算作業に伴う作業負荷(Work Stress)の評価」
 - ・福田一男「繊維状物質の発癌性」
10. 3 職業病研究部主任研究官菅野誠一郎がフィリピン労働安全衛生センター短期専門家としてフィリピンへ渡航（～10. 29）。
10. 3 労働安全衛生行政セミナー研修生（9ヶ国、9名）が研究所を見学。
10. 16 職業病研究部長鶴田寛がメディケム国際会議に出席するためメルボルンへ渡航（～10. 22）。
10. 26 第182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。
- ・岡 龍雄「研究発表中の著しい血圧上昇」
 - ・安田彰典「細胞におよぼす電磁場の影響」
 - ・岩崎健二「ストレス・疲労の三管理」
 - ・岩崎 毅「溶接作業における作業環境改善の現状と問題点」

6. 10. 24 健康・防火管理委員会が開催された。
10. 25 フィリピン労働安全衛生センター所長 ヘレン D. クストディオ氏が研究所を視察。
10. 30 職業病研究部長鶴田寛が科学技術庁二国間協力に伴う専門家派遣によりフランスへ渡航（～11. 23）。
11. 1 ILO本部労働条件・環境局労働安全衛生部医療課職員ミシェル・ルサージュ氏が研究所を視察。
11. 1 台湾核能研究所保健物理組黄粟來氏が研究所を視察。
11. 2 スウェーデン王立科学研究所ウルフ・ウルフバルソン氏が研究所を視察。
11. 7 職業病研究部研究員田井鉄男が第5回世界臨床中毒学会に出席するため台湾へ渡航（～11. 11）。
11. 9 長尾台町会住民15名が研究所を見学。
11. 10 消防訓練を実施した。
11. 11 愛知医科大学産業保健科学センター助教授山田樽之氏が研究所を見学。
11. 13 労働環境研究部長松村芳美及び労働環境研究部主任研究官奥野勉が第2回国際労働衛生工学会議に参加するため香港に渡航（～11. 19）。
11. 16 第183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。
- ・石井哲也「データ前処理システム；PCのネットワーク組み込み」
 - ・小泉信滋「メタロチオネイン生合成の調節機構について」
 - ・四本久郎「作業室内の乱れ気流の強さと排気フードの吸い込み風量の関係について」
 - ・王 瑞生「トリクロロエチレンによるALDH抑制及びCytochrome P450の誘導」
11. 17 フィンランド クオピオ大学教授オスモ・ヘニネン氏が研究所へ来訪。
11. 17 韓国釜山地方労働庁産業安全課金鎮台氏が局所排気装置の基礎研修のため研究所へ来所。
11. 30 職業病研究部研究員篠原也寸志が平成5年度長期在外研究員の任期を終了し帰国。
12. 1 柴田科学より「フィルター性能の測定方法及び評価」の研修のため研究所へ来所。
12. 5 労働保健研究部主任研究官久永直見がブラジル・ミニプロ（労働衛生科学技術支援計画）要請背景調査員としてブラジルに渡航（～12. 16）。
12. 12 日本溶接協会より「溶接作業への局所排気の影響」の第4回共同研究のため14名来所（～12. 14）。
12. 13 国立公衆衛生院生3名が振動・騒音測定の実習と研究所見学。
12. 19 スウェーデン国立労働衛生研究所毒性部 G. ヨハンソン博士が「スウェーデン国立労働衛生研究所における研究の動向」の特別講演を行った。
12. 21 第184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。
- ・高橋正也「心拍変動解析法の有用性」
 - ・金田一男「衝撃振動の計測と解析」
 - ・鶴田 寛「皮膚吸収表示物質に関する世界の動向」
 - ・中村國臣「じん肺患者の死因調査」
7. 1. 18 第185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。
- ・三木圭一「情動とストレスホルモン——騒音負荷を伴う精神作業の場合——」
 - ・戸部敏明「川崎市の小規模製造業事業所代表者の死亡状況について」

- ・本間健資「有機塩素溶剤による血中リポタンパクの変化」
 - ・米川善晴「短周期断続振動の心理反応」
7. 1. 23 労働保健研究部主任研究官齊藤進がインドネシア高等教育開発計画短期派遣専門家として渡航（～ 1. 30）。
 1. 23 各研究部研究評価委員会を開催（～ 1. 25）。
 1. 25 研究評価委員会拡大代表者会議を開催。
 2. 6 職業病研究部長鶴田寛が国際協力事業団の韓日勤労者職業病予防事業プロジェクト短期派遣専門家として韓国に派遣（～ 3. 1）。
 2. 10 日立労働基準監督署長他11名が研究所を見学。
 2. 15 第186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。
 - ・池田五男安全衛生部化学物質調査課長「化学物質予防対策の行政の動向」
 - ・宮川宗之「ラットの放射状迷路学習とトルエンの亜慢性曝露」
 - ・小笠原真理子「硫化水素の発生と分析」
 - ・篠原也寸志「セラミックファイバー中に生成するシリカ鉱物相の解析と判別定量」
 2. 20 職業病研究部主任研究官城内博が産業人間工学会に出席のため米国・ロサンゼルスに渡航（～2. 25）。
 2. 22 防火管理委員会及び健康安全委員会を開催し地震対策等の検討会を行った。
 2. 23 インダストリアルヘルス編集委員会を開催した。
 2. 24 産業医科大学と「高齢者の作業負荷要因の評価技術に関する研究」における臨床分野の専門家との研究交流会を行った。
 3. 8 長野労働基準局より粉じん対策指導委員が研究所を視察。
 3. 10 管理棟増築工事が完成した。
 3. 15 第187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。
 - ・原谷隆史「職業性ストレスの健康影響」
 - ・大谷勝己「沃化メチルによる高脂血作用に関する実験的研究」
 - ・古瀬三也「添着シリカゲルのセレン化水素吸着量と共存酸素の影響」
 - ・明星敏彦「防じんマスクのフィルター性能の一指標」
 3. 20 イギリス国立放射防護庁より A. F. マッキンレー博士が「赤外白内障に関する基礎研究」のため来所（～ 3. 27）。
 3. 22 環境庁、労働省、厚生省、農林水産省による「電磁環境の生物学的モニタリングによる生体影響評価手法の確立に関する研究」のための連絡会議を開催。
 3. 23 ブラジルより労働省付属 フンダセントロ呼吸器科医学部長 E. アルグランティ博士が「職業肺病（じん肺、職業喘息）」研修のため来所。
 3. 27 韓国産業安全公団産業保健研究院より イ・キョン・ヨン 研究員が職業性疾病（保健社会学研究手法の習得）の研修のため来所（～ 5. 2）。
 3. 29 米国エネルギー省環境・安全・健康部ガルソン部長、セリグマン補佐官および米国大使館エネルギー省代表A. イートン氏が研究所に来訪。
 3. 31 次の人事異動が発令された。
 - ・実験中毒研究部長福田一男が定年により退職。

VII Synopsis in English

1. Main Staff

Director	Sohei Yamamoto, M. D., D. M. Sc.
Chief of Section of General Affairs	Yasuo Takahashi
Chief Clerk of General Affairs	Miyoko Imamura
Chief Clerk of Accountant	Noboru Sakane
Chief Clerk of Supplies	Keiichi Shiiba
Chief of Center for Experimental Animal Care	Junzo Saegusa, V. M. D., D. Agr.
Chief of Library and Information Center	Katsuhiko Sawatari, D. Sci.
Department of Industrial Physiology	
Chief	Ayako Sudo, D. M. Sc.
Senior Researcher	Toshio Kakizaki, D. M. Sc.
"	Susumu Saito, D. M. Sc.
"	Naomi Hisanaga, M. D.
"	Hideki Fukuda, D. M. Sc.
"	Muneyuki Miyagawa
"	Takashi Haratani, D. H. Sc.
"	Lumie Kurabayashi, M. D., D. M. Sc.
Department of Occupational Diseases	
Chief	Hiroshi Tsuruta, D. M. Sc., D. Phar.
Senior Researcher	Norihiko Kohyama, D. Sc.
"	Takeshi Honma, D. Phar.
"	Noriko Otaki, D. M. Sc.
"	Hiroto Yamada, D. Sc.
"	Seiichiro Kanno
"	Hiroshi Jonai, M. D.
"	Toyoto Iwata, M. D., D. M. Sc.
"	Yasushi Shinohara, D. Sc.
Department of Experimental Toxicology	
Chief	Kazuo Fukuda, V. M. D., D. M. Sc.
Senior Researcher	Hiroko Kyono, D. M. Sc.
"	Junzo Saegusa, V. M. D., D. Agr.
"	Shinji Koizumi, D. Phar.
"	Yoshifumi Nakanishi, D. Phar.

Department of Industrial Epidemiology

Chief

Kuniomi Nakamura, M. D., D. M. Sc.

Senior Researcher

Shin-ichi Sawada

"

Toshiaki Tobe, M. D.

Department of Environmental Hygiene

Chief

Yoshimi Matsumura, D. Sc.

Senior Researcher

Heihachiro Arito, D. M. Sc.

"

Kenji Iwasaki, D. Sc.

"

Fumio Serita

"

Toshihiko Myojo, D. Eng.

"

Tsutomu Okuno, D. Eng.

Department of Human Environmental Engineering

Chief

Yoshiharu Yonekawa, D. M. Sc.

Senior Researcher

Hisao Yotsumoto

"

Takeshi Iwasaki

"

Kazuo Kanada

"

Tsuguo Takano

"

Mitsumasa Sugimoto

2. List of Titles of Researches in 1994

1. Workload in the workers engaged in health care for the elderly (1)
 - Evaluated by urinary excretion of catecholamines — 9
 - Ayako Sudo, Keiichi Miki and Naomi Yatomi *
 - (* Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology)
2. Workload in women research workers in office and at home (2)
 - Salivary cortisol, subjective fatigue scores and heart rate — 9
 - Ayako Sudo, Keichi Miki, Naomi Yatomi *, Yayoi Oda ** and Michifumi
Kawasaki ** (* Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, ** Shiseido
Institute of Beauty Sciences)
3. Analysis of corticosteroids in biological fluids by thermospray liquid
chromatography/mass spectrometry (1) 9
 - Keiichi Miki and Ayako Sudo
4. Evaluation of the effects of mental stress
 - Case study on university students seeking employment — 10
 - Keiichi Miki, Ayako Sudo and Yukio Seki *
 - (* School of Hygienic Science, Kitasato University)
5. Circadian rhythms of urinary corticosterone and catecholamines in aged rats
before and after swimming stress 10
 - Ayako Sudo and Keiichi Miki
6. Changes in skin potential level during mental work 10
 - Toshio Kakizaki and Shizue Kurimori
7. Effect of stress on life span of SHR rats 11
 - Tatsuo Oka and Kenji Iwasaki
8. Changes in respiratory sinus arrhythmia at rest with the passage of day 11
 - Kenji Iwasaki and Tatsuo Oka
9. Physiological and psychological responses of resting-sitting subjects during
acute cold exposure 11
 - Shin-ichi Sawada
10. Study on the age difference of cold-induced vasodilation response (CIVD) 12
 - Shin-ichi Sawada
11. Analyses of the factors relating to the thermal discomfort avoidance behavior 12
 - Shin-ichi Sawada
12. Age dependency of visually guided saccade and memory-guided saccade 12
 - Hideki Fukuda and Okihide Hikosaka *
 - (* Department of Physiology, Juntendo University, School of Medicine)

13. Respiratory, circulatory and metabolic responses to artificial hypothermia during acute hypoxia in the anesthetized rat (2)	13
Ryoko Maruyama and Yasuichiro Fukuda *	
(* Department of Physiology, School of Medicine, Chiba University)	
14. Effects of single and repeated cognitive tasks on autonomic balance as observed by an analysis of R-R intervals	13
Masaya Takahashi and Heihachiro Arito	
15. Visual ergonomics in human-machine interface	13
Susumu Saito, Midori Sotoyama, Sasitorn Taptagaporn *, Shin Saito **, Toru Suzuki ***, Satoru Abe **** and Maria Beatriz G. Villanueva *****	
(* Ministry of Public Health, Thailand, ** Aichi Mizuho College, *** University of Occupational and Environmental Health, **** The Second Tokyo National Hospital, ***** Nagoya University)	
16. NIOSH's strategies for reducing work-related psychological disorders	14
Takashi Haratani	
17. Factors influencing the Japanese version of the NIOSH generic job stress questionnaire	14
Takashi Haratani, Norito Kawakami ¹⁾ , Shunichi Araki ²⁾ , Joseph J. Hurrell, Jr. ³⁾ , Steven L. Sauter ³⁾ and Naomi G. Swanson ³⁾	
(¹⁾ Department of Public Health, Gifu University School of Medicine, ²⁾ Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo, ³⁾ National Institute for Occupational Safety and Health, USA)	
18. Test-retest reliability of the Japanese version of the NIOSH generic job stress questionnaire	14
Takashi Haratani, Norito Kawakami ¹⁾ , Shunichi Araki ²⁾ , Joseph J. Hurrell, Jr. ³⁾ , Steven L. Sauter ³⁾ and Naomi G. Swanson ³⁾	
(¹⁾ Department of Public Health, Gifu University School of Medicine, ²⁾ Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo, ³⁾ National Institute for Occupational Safety and Health, USA)	
19. Psychometric properties of the CAGE questionnaire among adult employees in Japan	15
Noboru Iwata ¹⁾ , Takashi Haratani, Norito Kawakami ²⁾ , Yuichi Imanaka ³⁾ , Katsuyuki Murata ⁴⁾ and Shunichi Araki ⁴⁾	
(¹⁾ Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, ²⁾ Gifu University School of Medicine, ³⁾ Nippon Medical School, ⁴⁾ Faculty of Medicine, University of Tokyo)	

20. Satisfaction with workplace, daily life and social support: Japanese expatriates working for Japanese enterprises in Europe, as compared with domestic workers ...	15
Lumie Kurabayashi, Takashi Haratani, Satoru Shima ¹⁾ , Minoru Arai ²⁾ , Mamoru Ohnishi ³⁾ , Naonori Hiro ⁴⁾ , Toshinori Kitamura ⁵⁾ , Akira Fujinawa ⁶⁾ , Toshimasa Maruta ⁷⁾ and Masaaki Kato ⁷⁾ (¹⁾ Tokyo Keizai University, ²⁾ Juntendo University, ³⁾ Tochigi Prefectural Mental Health Center, ⁴⁾ NKK Health Center, ⁵⁾ National Center of Neurology and Psychiatry, ⁶⁾ Konan Women's University, ⁷⁾ Tokyo Medical College)	
21. A case of going abroad without remission of clinical symptoms after the onset of psychosis abroad and returning back to Japan	15
Lumie Kurabayashi and Hiroaki Ota * (* Centre Hospitalier Sainte-Anne)	
22. Mental health problems of the students of Japanese schools in Europe	16
Lumie Kurabayashi and Hiroshi Inamura * (* the University of Hitotsubashi)	
23. Systematic search for urine components with specific regard to the health	16
Toyoto Iwata, Noriko Otaki and Tomoko Watanabe * (* Chiba College of Health Science)	
24. Racial differences in skin absorption of chemical substances	
3. A discriminative method of skin absorption through different routes	16
Hiroshi Tsuruta	
25. Evaluation system of skin absorption	17
Hiroshi Tsuruta	
26. Evaluation of inclusion compounds with cyclodextrins by a modified infra-red method and by a highly sensitive X-ray diffraction method	17
Sheng-Zhao Lin (STA Fellow), Norihiko Kohyama and Hiroshi Tsuruta	
27. Preparation of indomethacin/cyclodextrin inclusion compounds by the spray-drying methods	17
Sheng-Zhao Lin (STA Fellow) and Hiroshi Tsuruta	
28. Pharmacological study on the mechanism of silent myocardial ischemia	
4 : The effects of nitroglycol to the isolated spontaneous hypertensive rat (SHR) cardiac muscles	18
Tetsuo Tai and Hiroshi Tsuruta	
29. Age-related changes in ventilatory and heart rate responses to ozone exposure in rats	18
Heihachiro Arito and Masaya Takahashi	
30. Effects of harmful organic chemicals on cerebral neurotransmission function	18
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Megumi Kanada	
31. Plasma lipoproteins can be new bio-markers for liver diseases caused by chlorinated organic solvents	19
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Megumi Kanada	

32. Health effects due to combined exposure of chlorinated organic solvents	19
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Katsumi Ohtani, Megumi Kanada and Rui-Sheng Wang	
33. Effects of ageing on metabolism of organic solvents in mouse liver	19
Rui-Sheng Wang, Tamie Nasu *, Hiroshi Tsuruta and Takeshi Honma (* Department of Hygiene, Shinshu University School of Medicine)	
34. Modulation of hepatic cytochrome P450 and glutathione S-transferase by hepatotoxicants in rats	20
Rui-Sheng Wang, Tamie Nasu * and Takeshi Honma (* Department of Hygiene, Shinshu University School of Medicine)	
35. Experimental studies on hyperlipidemia induced by methyl iodide	20
Katsumi Ohtani and Takeshi Honma	
36. Toxicity of organic chemicals in relation to exposure routes	20
Megumi Kanada and Takeshi Honma	
37. Study on behavioral effects of toxic substances; Schedule-controlled operant behavior as a cognitive measure of exposure effects	21
Muneyuki Miyagawa and Takeshi Honma	
38. Study on behavioral effects of toxic substances; Schedule-controlled operant behavior in human subjects as a toxicity index	21
Muneyuki Miyagawa and Takeshi Honma	
39. Improvement of the mRNA measurement for the biological monitoring	21
Shinji Koizumi, Hiroto ^o Yamada and Kaoru Suzuki	
40. Structural analysis of the regulatory protein of the human metallothionein gene	22
Fuminori Otsuka ¹⁾ , Izumi Okugaito ¹⁾ , Akihiro Iwamatsu ²⁾ , Kaoru Suzuki and Shinji Koizumi (¹⁾ Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University, ²⁾ Central Laboratories for Key Technology, Kirin Brewery Co., Ltd.)	
41. Chronic effects of dietary cadmium in monkeys —— Determination of heavy metals and urinary proteins ——	22
Norio Otaki	
42. Inhibition of metallothionein induction by UVB in human cells	22
Hiroto ^o Yamada, Kaoru Suzuki and Shinji Koizumi	
43. The effect of 50Hz electromagnetic field on human peripheral nucleocytes	23
Hiroshi Jonai, Ma. Beatriz G. Villanueva *, Tadao Toya, Akinori Yasuda (* Nagoya University School of Medicine, Department of Hygiene)	
44. Dietary sources and background levels of hippuric acid in urine: Comparison of Philippine and Japanese levels	23
Ma. Beatriz G. Villanueva *, Hiroshi Jonai and Seiichiro Kanno (* Nagoya University School of Medicine, Department of Hygiene)	

45. Effect of extremely low frequency magnetic fields on human sperm chromosomes ...	23
Yoshifumi Nakanishi, Sumio Iijima * and Hiroyuki Tateno **	
(* Department of Health Sciences, Yamanashi Medical University,	
** Department of Biological Sciences, Asahikawa Medical College)	
46. Effects of magnetic fields upon culture cells	23
Toyoto Iwata	
47. Effects of extremely-low-frequency magnetic fields on human peripheral lymphocytes	24
Akinori Yasuda and Hiroshi Jonai	
48. Carcinogenicity of some fibrous minerals used as asbestos substitutes (2)	24
Kazuo Fukuda and Norihiko Kohyama	
49. A new approach to the assessment of biological effects of inhaled environmental pollutants using an animal model with respiratory disease	
(4) Evaluation of clinical biochemistry after short-term exposure to ultrafine titanium dioxide aerosols	24
Yoji Yamauchi *, Hisayoshi Ohta *, Yukio Seki *, Hiroko Kyono,	
Fumio Serita, Ryoko Maruyama, Hisayo Kubota and Tadao Toya	
(* Kitasato University)	
50. A new approach to the assessment of biological effects of inhaled environmental pollutants using an animal model with respiratory disease	
(5) Evaluation of clinical biochemistry of BALF from diseased animals after short-term exposure to ultrafine titanium dioxide aerosols	25
Hiroko Kyono, Fumio Serita, Ryoko Maruyama, Hisayo Kubota, Tadao Toya,	
Yoko Ishihara *, Yoji Yamauchi **, Hisayoshi Ohta ** and Yukio Seki **	
(* Tokyo Women's Medical College, ** Kitasato University)	
51. A new approach to the assessment of biological effects of inhaled environmental pollutants using an animal model with respiratory disease	
(6) Evaluation of health effects after short-term combined exposure to ultrafine titanium dioxide aerosols and NO ₂	25
Hiroko Kyono, Fumio Serita, Ryoko Maruyama, Hisayo Kubota and	
Tadao Toya	
52. Cell dynamic analysis in a course of development for bronchiolitis in rats exposed to NiCl ₂ (1)	25
Hiroko Kyono, Hisayo Kubota, Tadao Toya, Fumio Serita and Ryoko	
Maruyama	
53. Respiratory responses to nickel aerosol inhalation in the rat	26
Ryoko Maruyama, Hiroko Kyono and Fumio Serita	

54. Differences in health effects of exposure to ultrafine TiO ₂ in normal and broncholotic model rats	
(3) Clearance of titanium dioxide aerosol from lung	26
Fumio Serita, Hiroko Kyono, Ryoko Maruyama, Tadao Toya, Youji Yamauchi *, Hisakichi Ohta * and Yukio Seki * (* Kitasato University)	
55. Clearance of ultrafine titanium dioxide aerosol from lung	27
Fumio Serita, Hiroko Kyono, Ryoko Maruyama and Tadao Toya	
56. Antinuclear autoantibody induced in mice by mercuric chloride (V)	27
Junzo Saegusa and Hisayo Kubota	
57. A mortality study of coke oven workers	27
Kuniomi Nakamura, Toshiaki Tobe, Tetsuya Ishii and Hitoshi Kubota	
58. The state of death among managers of manufacturing factories in Kawasaki	27
Toshiaki Tobe	
59. Field survey information system	28
Tetsuya Ishii	
60. Density distribution of various organic solvents in workplace	28
Tetsuya Ishii	
61. Development of national approval test methods of gas masks:	
Determination of carbone tetrachloride replacement for the test of service lives of organic vapor canisters.	28
Yoshimi Matsumura, Seiichiro Kanno, Tsuguo Takano and Mitsuya Furuse	
62. Development of national approval test methods of gas masks:	
Application of ammonia gas sensor to breakthrough time determination of ammonia canisters -II	29
Tsuguo Takano and Yoshimi Matsumura	
63. The effect of pH of sample solution on determination of aromatic amines	29
Mariko Ono-Ogasawara and Yoshimi Matsumura	
64. Determination method for hydrogen sulfide	29
Mariko Ono-Ogasawara, Mitsuya Furuse and Yoshimi Matsumura	
65. Determination of o-phthalodinitrile with high performance liquid chromatography ...	30
Mariko Ono-Ogasawara and Yoshimi Matsumura	
66. Evaluation of adsorbents for hydrogen selenide - II	
— Effects of oxygen —	30
Mitsuya Furuse and Yoshimi Matsumura	
67. Making a database system of reports of accident investigations about accidents caused by contacts with chemical substances	30
Katsuhiko Sawatari and Keiichi Katoh	

68. Development of biomimetic channel sensors based on intermolecular permeation control using self-assembled thiol membrane	31
Mitsutoshi Takaya, Philippe Bulmann *, Masao Sugawara * and Yoshio Umezawa *	
(* Department of Chemistry, School of Science, The University of Tokyo)	
69. A determination method for acetic acid esters using diffusive sampler and gas chromatograph with thermal desorption injector and FID	31
Seiichiro Kanno	
70. Thermal effect of visible light and infrared radiation on the eye	31
Tsutomu Okuno	
71. Development of sample preparation method of man-made mineral fibers (MMMMF) for study of biological effects and their characterization	32
Norihiro Kohyama and Shizue Kurimori	
72. X-ray diffraction analysis of silica minerals in refractory ceramic fiber	32
Yasushi Shinohara	
73. An empirical estimation of the deposition of fibrous aerosol in upper bronchus	32
Toshihiko Myojo and Mitsutoshi Takaya	
74. The equivalent diameter of silica dust as challenge aerosol for dust respirators	32
Toshihiko Myojo and Mitsumasa Sugimoto	
75. Design of an integrating flowmeter for cyclic flow	33
Mitsumasa Sugimoto	
76. Human responses to repeated vibrations (2)	33
Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada, Yukio Takahashi and Setsuo Maeda *	
(* Kinki University)	
77. Technical preventive measures in Japan	33
Yoshiharu Yonekawa	
78. Noise measurements with the revised method authorized by Japanese Labor Ministry at work places in South Korea	34
Yoshiharu Yonekawa	
79. Relation of subjective response and various evaluation values on hand-transmitted vibration	34
Setsuo Maeda *, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	
(* Kinki University)	
80. Effects of hand-transmitted vibrations during underwater work	35
Setsuo Maeda *, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	
(* Kinki University)	
81. Measurement and analysis of shock-type vibration	35
Kazuo Kanada, Yoshiharu Yonekawa and Yukio Takahashi	

82. Measurement of the acoustic property of the infrasound experimental chamber in the National Institute of Industrial Health	35
Yukio Takahashi, Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
83. Vena contracta and pressure loss characteristics in throat of square opening tapered hoods under suction	
2nd Report Effect of throat diameter	36
Takeshi Iwasaki, Jun Ojima and Kwang Jin Shim *	
(* Industrial Health Research Institute [KISCO])	
84. Study on the blow holes and conditions for the local exhaust systems of welding fume	36
Takeshi Iwasaki, Jun Ojima and Kwang Jin Shim *	
(* Industrial Health Research Institute [KISCO])	
85. Inspection of study equipment for local exhaust ventilation system	36
Takeshi Iwasaki and Kwang Jin Shim *	
(* Industrial Health Research Institute [KISCO])	
86. Counterpart training on the use of the study equipment for exhaust ventilation system	37
Takeshi Iwasaki and Jun Ojima	
87. Studies to improve the equipment on the operation of manufacturing	37
Takeshi Iwasaki, Jun Ojima and Kwang Jin Shim *	
(* Industrial Health Research Institute [KISCO])	
88. Computer simulation in the design of local exhaust hood by finite element method (Application of diffusion-equation)	37
Jun Ojima	
89. Effect of cross currents on air patterns of local exhaust hoods	38
Hisao Yotsumoto	
90. Study on prevention of occupational low back pain	
(1) Effectiveness of a preventive belt	38
Naomi Hisanaga, Hiroshi Jonai and Ma. Beatriz G. Villanueva	
91. Study on prevention of occupational low back pain	
(2) Ergonomical evaluation of work load	38
Hiroshi Jonai, Ma. Beatriz G. Villanueva and Naomi Hisanaga	
92. Asbestos and nonasbestos fiber content in lung tissue of patients with malignant mesothelioma	39
Naomi Hisanaga, Kiyoshi Sakai*, Eiji Shibata** and Yasuhiro Takeuchi **	
(* Nagoya City Public Health Research Institute, ** Nagoya University School of Medicine)	

3. Collected Abstracts from the Publications in 1994

1 Ayako SUDO

Measurement of Stress Responses

— Neuroendocrinological Evaluation —

Clinical Neuroscience, Vol. 12, 522-525, 1994

Summary To evaluate stress in men and animals, measurements of neuroendocrinological responses to stress are widely used in stress research. It is known that responses of pituitary adrenocortical and sympathetic adrenomedullary systems are useful as indices of physical and psychological stresses. For analysis of corticosteroids and catecholamines in biological fluids, several biological, chemical, enzymatic and immunological methods have been developed. Among these, HPLC methods have proven to be highly sensitive and convenient in experimental stress studies. In this report, the HPLC methods using fluorometric detection for the determination of cortisol and catecholamines in human urine, plasma, or saliva are presented in detail. Changes in these hormones during physical and mental tasks are also described, along with other neuroendocrinological indices for stress assessment.

Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

2 Ayako SUDO

Workload in Middle-Aged Steel Workers Evaluated by Urinary Excretion of Catecholamines and Cortisol and Self-Rated Scores of Fatigue

14th UOEH and IIES International Symposiums and the IEA Technical Group for Safety and Health Conference, Program and Abstracts, 74p. Oct. 19-21, 1994

Summary [Purpose] The aim of this study is to evaluate physical and mental workload in middle-aged workers by measuring urinary excretion of catecholamines and cortisol, and self-rated scores of fatigue, stress and arousal.

[Method] Two studies were performed. The subjects in Study 1 were 18 young (average 24.6 years old) and 20 middle-aged (50.8) steel workers. On 2 consecutive workdays and 1 off-day, urine of these subjects was collected from the beginning of work to lunch, from lunch to the end of work and during night sleep. Study 2 was carried out on 2 task groups (A and B) in the same steel plant. Task A consisted of automated and mechanized tasks (vigilance task or operation of fully-automated machine systems) and task B of unautomated tasks (inspection, packing or transport of the steel products). The subjects were 18 young workers with task-A (average 35.4 years old), 20 middle-aged task-A (49.7), 18 young task-B (31.2) and 20 middle-aged task-B workers (49.0). Urine and saliva were collected before lunch and after the end of work on 2 successive workdays. The subjects in the 2 studies were asked to report subjective fatigue symptoms and scores of stress and arousal at the beginning and end of work. Urinary free catecholamines and salivary cortisol were measured by HPLC fluorometric methods.

[Results] Study 1: Noradrenaline excretion during the daytime was significantly higher in middle-aged workers than in young workers, both on workdays and off-days, and the level on workdays was greater than the level on off-days in both groups. The work-related increase

in noradrenaline excretion was more evident in the middle-aged group than in the young group. Adrenaline excretion in middle-aged workers was significantly higher than that in young workers in the morning of workdays, while no significant difference was seen on off-days. On the other hand, self-reported scores of fatigue and stress during working hours were significantly lower in middle-aged than young workers, whereas arousal scores were greater in middle-aged workers.

Study 2: Age-related increases in the urinary excretion of noradrenaline and adrenaline during working hours were observed in the task-B group, but not in the task-A group. Age-related differences in subjective scores of fatigue, stress and arousal were not found in the task-A group.

[Conclusion] According to the present studies, urinary excretion of noradrenaline and adrenaline during working hours was greater in middle-aged workers than in young workers, while no age-difference was observed in the night of off-days. The age-related difference was not observed in the workers engaged in automated, mechanized work. Therefore, it might be concluded that workload in middle-aged workers is lower in these tasks, compared with that in less-mechanized ones, suggesting that factory automation would reduce the workload on middle-aged workers.

Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

3 *Shin-ichi SAWADA¹⁾, Sohei Yamamoto²⁾, Takashi Haratani³⁾, Toshio Nakadate* and Akira Yasukouchi***

Thermal Sensation and Associated Behavioral and Physiological Responses in Middle-Aged Workers under Indoor Moderate Thermal Condition

Abstract of the XIV th UOEH and IIES International Symposiums and the IEA Technical Group for Safety and Health Conference, p87, 1994

Summary In order to clarify the characteristics of middle-aged workers' reactions to a moderate thermal working environment, the thermal responses of 100 male workers consisting of 53 middle-aged (45-59 years old) and 47 young (20-29 years old) workers in a gas company were investigated in the same indoor work place in October. While not at work, the subjects, wearing the same working uniform, rested on chairs in an air-conditioned test room, and then their thermal comfort, thermal sensation, and associated thermoregulatory behavioral and physiological responses were measured. To evaluate the thermoregulatory behavioral characteristics by questionnaire method, the subjects were asked whether they would then want the room temperature to be kept warmer or cooler, to wear heavier or lighter clothing, and to have a hotter or colder drink. Physiological measurement included oral temperature, skin temperatures at 40 sites (on face, hands and fingers). During this period, the corrected effective temperature (C. E. T.) calculated by measuring the dry-bulb, wet-bulb and globe temperatures and the air velocity ranged from 20.2 to 24.4°C C. E. T.

In thermal conditions above 22°C C. E. T. the middle-aged workers reported thermal discomfort less than the young workers, but at less than 22°C C. E. T. both groups were free from discomfort. The thermal sensation votes and thermoregulatory behavioral responses reported by the young group were highly correlated with C. E. T. : at lower C. E. T. the young workers tended to feel cool and to want hotter drinks, heavier clothes and warmer room temperature, while at higher C. E. T. they tended to feel warm or hot and to want colder drinks, lighter clothes and cooler room temperature. In contrast, the middle-aged workers did not report

such highly C. E. T.-dependent responses. This was due to the fact that the middle-aged workers tended not to feel hot and not to want lighter clothes, cooler room temperature or particularly colder drinks even at higher C. E. T. The hand and finger skin temperatures in the young group were also highly correlated with C. E. T. and showed lower values concomitant with the fall of C. E. T., while those in the middle-aged group were not so highly correlated with C. E. T. and showed higher values even at lower C. E. T.

These findings suggest that middle-aged workers have the behavioral characteristic of seeking warmer thermal conditions by drinking as well as by clothing or air-conditioning, and have the physiological characteristic of decreased thermoregulatory peripheral vascular responsiveness under a moderate thermal condition. To create a thermal working environment suitable for middle-aged workers, it may be necessary to take these age-related thermoregulatory characteristics into consideration.

¹⁾ Department of Industrial Epidemiology, ²⁾ Director, ³⁾ Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6 Chome, Tama-ku, Kawasaki, 214 Japan

*Department of Hygiene and Public Health, Tokyo Women's Medical College, Kawada-cho 8-1, Shinjuku-ku, Tokyo, 162 Japan

**Department of Physiological Anthropology, Kyushu University of Design Sciences, 9-1, Shiobara 4 Chome, Minami-ku, Fukuoka, 815 Japan

4 Shin-ichi SAWADA

Relation between Cold and Man

Roudou Eisei (Occupational Health), Vol. 35(12), 20-23, 1994

Summary Body temperature regulation is an important mechanism for preventing core body temperature from falling to an excessively low level when a person is exposed to acute cold stress. Chronic cold exposure causes an adaptive change in this thermoregulatory mechanism and improves cold tolerance (cold acclimation). In this review, an outline of this cold-induced thermoregulatory mechanism, including thermal perception, central integration, shivering, non-shivering thermogenesis, skin vascular response, and thermoregulatory behavior, is presented based on experiences drawn from everyday life. In addition, the cold-induced vasodilatation responses (CIVD) as an example of local cold acclimation and the metabolic, insulative, and hibernative types as examples of systemic cold acclimation are also mentioned. Furthermore, the characteristics of thermoregulatory response and cold tolerance in middle-aged workers and older people are presented based on recent research findings, because there is an increasing need to understand the adaptability of an aging work force to thermal working environments with the aging of the population.

National Institute of Industrial Health.

5 Ryoko MARUYAMA * and Yasuichiro FUKUDA **

Regulation of Oxygen Delivery and Consumption in Anesthetized Rats during Acute Hypoxia

Japanese Journal of Physiology, 44, 489-500, 1994

Summary Physiological roles of ventilatory responses to acute hypoxia in the regulation of O₂ transport and consumption were evaluated quantitatively in halothane anesthetized and spontaneously breathing rats with or without peripheral chemoreceptor afferents.

Ventilation (\dot{V}_E), blood gas values, cardiac output (\dot{Q}), and whole-body O_2 consumption (\dot{V}_{O_2}) were measured at various levels of inspired O_2 concentration (F_{I,O_2}) before and after denervation of carotid chemoreceptor afferents. In the carotid sinus nerve (CSN) -intact rat, the reduction in F_{I,O_2} from > 0.27 (hyperoxia) to about 0.10 (mild-moderate hypoxia) elicited an augmentation of \dot{V}_E which was accompanied by a well maintained total amount of O_2 delivered to tissue ($\dot{Q} \times O_2$ content of arterial blood, \dot{D}_{O_2}) and \dot{V}_{O_2} . The increase in \dot{V}_E was, however, turned off and the \dot{V}_E value did not differ from that in hyperoxia at F_{I,O_2} lower than 0.10 (moderate-severe hypoxia) (hypoxic ventilatory depression, HVD). Significant decreases in \dot{Q} , \dot{D}_{O_2} , and \dot{V}_{O_2} were also seen at $F_{I,O_2} < 0.10$. After CSN section, \dot{V}_E , \dot{Q} , \dot{D}_{O_2} , and \dot{V}_{O_2} values decreased progressively with the reduction in F_{I,O_2} from hyperoxia to mild hypoxia ($F_{I,O_2} = 0.20-0.15$). These findings indicate that the normal \dot{D}_{O_2} and \dot{V}_{O_2} are preserved in the presence of carotid chemoreceptor afferents in the F_{I,O_2} range > 0.10 and that HVD is accompanied by the decrease in \dot{V}_{O_2} . Summarizing all results, \dot{V}_{O_2} decreased linearly with the reduction in P_{aO_2} lower than about 60 mmHg or \dot{D}_{O_2} lower than 4 ml/min/100g bw (critical P_{aO_2} or \dot{D}_{O_2} for metabolic suppression), above which \dot{V}_{O_2} remained unchanged. The decrease in \dot{V}_{O_2} in lower P_{aO_2} or \dot{D}_{O_2} levels (hypoxic hypometabolism) ensues perhaps from "adaptive" mechanisms reducing O_2 demand when adequate O_2 supply to tissue is limited.

*Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

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

6 Masaya TAKAHASHI and Heihachiro ARITO

Suppression of Electroencephalogram Δ Power Density during Non-rapid Eye Movement Sleep as a Result of a Prolonged Cognitive Task prior to Sleep Onset

Eur J Appl Physiol, 68, 274-280, 1994

Summary The effects of a prolonged cognitive task prior to sleep onset on subsequent sleep patterns were examined in 14 healthy subjects who were randomly assigned to two conditions. Those assigned to a working condition were asked to engage in a prolonged cognitive task until close to bedtime (0200 hours), whereas those assigned to a relaxing condition were instructed to perform the same task during the daytime and then to stay awake in a relaxed state until the same bedtime as the work group. Visual scoring of sleep stages showed no significant differences in the amounts of stage 4 and slow wave sleep (stage 3+4) between the two conditions. Power spectrum analysis of sleep electroencephalogram (EEG) revealed that the EEG Δ (0.5-4.0 Hz) power density in the first non-rapid eye movement (REM)-REM sleep cycle was significantly lower following the prolonged cognitive task prior to sleep onset than following the relaxed wakefulness and that the decreased EEG Δ power density in the first sleep cycle was not compensated for during the later part of the sleep. These findings would indicate that the prolonged cognitive task prior to sleep onset may suppress EEG Δ power density during subsequent sleep, suggesting that such a task may interfere with the development of deep non-REM sleep.

National Institute of Industrial Health

7 Susumu SAITO

Ergonomic Aspects of Flat Panel Displays for VDT Use

Human System Interaction, Vol. 1, 20, 1994

Summary Rapidly developed semiconductor technologies in Japan have resulted in the development of many types of flat panel displays including LCDs (Liquid Crystal Displays) and PDPs (Plasma Display Panels) for VDT use in offices. In order to meet the goal of user comfort, physiological functions while viewing these information displays were experimentally studied. A significant correlation was found between the velocity of lens accommodation or focusing speed of the eye and the subjective visual comfort. A positive type CRT (Cathode Ray Tube), which has dark characters on a light background, was ascertained to be the most appropriate display type, while the worst display in this regard was a traditional LCD with the least visual comfort and the lowest accommodative velocity.

Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

8 Susumu SAITO *, Sasitorn TAPTAGAPORN **, Midori SOTOYAMA ***
and Shin SAITO ****

Physiological Approach to Visual Fatigue and Visual Comfort at Work

Fourth South-East Asia Ergonomics Society (SEAES) Conference, 48, 1994

Summary The development of technology brings both advantages and disadvantages into many workplaces. The introduction of Visual Display Terminals (VDTs) into traditional offices and industries has raised many ergonomic problems related to work with VDTs. Since the early introduction of VDT use in 1970s, many studies have revealed an increase in visual and musculoskeletal complaints related to VDT work. Recently, not only visual fatigue, but also visual comfort in VDT work has become an important research topic in this area. The aim of this paper is to recommend suitable work conditions with VDTs from the aspects of visual ergonomics by means of analyses of physiological responses of the eye.

Eye movement analysis revealed that VDT operations require significantly higher amplitude and frequency of saccadic eye movements as compared with traditional clerical work. In fact, such operations require eyes to move at approximately a half of the maximum boundary velocity. In addition, analysis of the refractive power of the eye showed a high positive correlation between the velocity of lens accommodation and subjective visual comfort while viewing displays. Higher eye focusing speeds result in subjectively greater visual comfort. In conclusion, the analysis of physiological indices of visual functions is an important key to understanding the ergonomics of the working conditions of VDT use.

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

***Ministry of Public Health, Thailand*

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

*****Aichi Mizuho College*

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

Physiological Indices of Visual Fatigue due to VDT Operation : Pupillary Reflexes and Accommodative Responses

Industrial Health, Vol. 32, 57-66, 1994

Summary In spite of the clarification of some significant physiological factors of visual fatigue caused by VDT work, pupillary reflexes have not been studied as to how they are affected after prolonged visual work. This study examined visual function changes objectively in terms of pupillary reflexes and lens accommodative responses after a 4-hr VDT operation task. The relationship between the two functions was also examined. Two measurements in this paper revealed the physiological function changes due to VDT operation. The subjects involved were five students with an average age of 22.6 years. First, near-reflex measurement ascertained decreases in amplitude and the velocity of accommodation function after the visual task. Second, light-reflex measurement revealed a delay of the reflex, an increase in the amplitude of the reflex, and a decrease in pupil size after the visual task. A weak correlation between the decrease in pupil size and accommodation function was found. The occurrence of visual fatigue due to 4-hr VDT operation was also confirmed based on CFF measurements and subjective visual symptoms that were reported in this experiment.

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

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

****Aichi Mizuho College*

*****Ministry of Public Health, Thailand*

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

Ergonomic and Physiological Indices of Visual Comfort Related to VDT Operations

Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Vol. 4, 326-327, 1994

Summary Physiological functions of the eye were studied to consider visual comfort during VDT operation. As the ergonomic indices of visual comfort, higher the velocity of lens accommodation and more the stability of pupil size were experimentally ascertained. Contrary to these functions, no significant change was found in the saccadic eye movement system even after 5 hours of a maximum eye tracking task. The goal of visual comfort in VDT work, which can be obtained by prevention of visual fatigue, still necessitates further study on visual ergonomics.

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

***Ministry of Public Health, Thailand*

****Aichi Mizuho College*

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

11 Glenn SWEITZER* and Susumu SAITO**

Pupillary Response among VDU Users in Daylighted Workplaces

Fourth South-East Asia Ergonomics Society (SEAES) Conference, 51, 1994

Summary Daylighted workplaces can complicate the viewing of VDU tasks. Incoming direct and/or reflected-daylight components can distort surface luminance distributions in both the direct and (screen) reflected visual fields. Moreover, left- versus right-pupil exposure to these sources may differ significantly, for example, between window- and interior-exposures, thus affecting bilateral depth of field and accommodation. Accordingly, it is hypothesized that the dominant (daylit) window-side conditions control pupillary response for VDU users sitting in the currently most widely recommended position, perpendicular to the window plane. Likewise, the perception of glare and gloom may be affected.

The nature of this pupillary response will be tested for four VDU users at a standard workplace. Pupil diameter for each user's left and right eyes will be monitored independently, using a head-mounted video image recorder, for 1) eight different workplace orientations relative to the window wall and 2) three different gaze angles, relative to Reid's line. The VDU screen will be a laptop flat screen LCD display; the sky conditions will be diffuse.

Expected differences in pupillary response are expected to be greatest for the workplace orientations that are divided, between window and interior views. In addition, pupil diameters are expected to be larger with lower gaze angles, a finding that has been previously confirmed in non-daylighted workplace environments. These suggested findings hold implications for VDU workplace layout, work organization, and control of electric lighting and cooling loads.

**Musashi Institute of Technology*

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

12 Toru SUZUKI*, Naofumi HIROSE*, Kenji IBI*, Tsuneto IWASAKI*,
Susumu SAITO** and Shinobu AKIYA*

Which is More Comfortable for VDT Workers Glasses or Contact Lenses ?

Work with Display Units, Fourth International Scientific Conference, Book of Short Papers, Vol. 1, B4-5, 1994

Summary We know that the appropriate correction of refractive errors reduces the intensity of eye strain symptoms, but there are few reports in which the dependence of such symptoms on the type of correction is discussed. Thus, we performed a field survey to clarify differences between the eye strain symptoms of VDT workers with glasses (GL) and those with contact lenses. The contact lenses included hard contact lenses (HCL) and soft contact lenses (SCL).

**University of Occupational and Environmental Health*

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

- 13 Midori SOTOYAMA*, Sasitorn TAPTAGAPORN**, Shin SAITO*** and Susumu SAITO****

Simple and Accurate Method for Estimation of Vertical Gaze Direction from Eyelid Movements

Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Vol. 3, 304-306, 1994

Summary In this study, a new method for the estimation of vertical gaze direction, which is considered one of the most important factors in visual ergonomics, was proposed. The method is based on the synchronized movement of eyelid with eyeball, a physiological synergistic action. This method requires no special equipment except for a small TV camera and video tape recorder as an eye image recorder. From the analysis of eye images recorded while the subject was gazing at various vertical directions, a high correlation was found between the vertical gaze direction and the width of the palpebral fissure. The relation was expressed as a linear regression with a high correlation coefficient, $y = 76.9x - 96.2$, where x = width of palpebral fissure in cm, and y = vertical gaze direction in degrees. Using this formula, we can easily and accurately estimate the vertical gaze direction by measuring the width of the palpebral fissure from eye images.

*Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

**Ministry of Public Health, Thailand

***Aichi Mizuho College

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

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

Ergonomic Evaluation of the VDT Workstation : Use of FPD (Flat Panel Display)

Fourth South-East Asia Ergonomics Society (SEAES) Conference, 52-53, 1994

Summary With the rapid progress in production technology of Flat Panel Displays (FPDs), notebook-type microcomputers and word processors have come into wide use in many workplaces. The purpose of this study is to evaluate comfortable workstation through the analysis of eye movements of VDT operators in FPD and CRT workstations. In order to relieve visual fatigue or eye strain caused by VDT operations, a VDT workstation should be designed to yield the downward gaze direction of the VDT operator. From the viewpoint of vertical eye movement, it is obvious that a VDT workstation using an FPD has more advantages with respect to visual comfort than one using a CRT display.

*Aichi Mizuho College

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

***Ministry of Public Health, Thailand

****University of Occupational and Environmental Health

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

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

Visual Comfort in VDT Workstation Design

Fourth South-East Asia Ergonomics Society (SEAES) Conference, 50, 1994

Summary This study aims to give recommendations for a comfortable visual display terminal (VDT) workstation design based on an investigation of the physiological resting states of the eye in 3 experiments. In experiment 1, dark vergence was evaluated to be at a distance of about 50 cm from the eye by taking the average of 14 subjects. Dark vergence was found to shift farther with an upward gaze while a nearer shift occurred with a downward gaze. In experiment 2, the average dark focus for 11 subjects was found to be 1.4 diopters (D) or a distance of about 74 cm from the eye. Experiment 3 ascertained the superiority of a positive display polarity (dark characters on a bright background) under the 500 lx illuminated level, based on pupil size analysis of 10 subjects. The ergonomic recommendations for a VDT workstation obtained in this study are a positive display polarity under regular lighting condition, a downward gaze, and a viewing distance between 50 and 70 cm:

*Ministry of Public Health, Thailand

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

***Aichi Mizuho College

****University of Occupational and Environmental Health

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

- 16 Satoru ABE*, Midori SOTOYAMA**, Sasitorn TAPTAGAPORN***, Shin SAITO****, Maria Beatriz G. VILLANUEVA***** and Susumu SAITO*****

Relationship between Vertical Gaze Direction and Tear Volume

Work with Display Units, Fourth International Scientific Conference, Book of Short Papers, Vol. 1, B6-7, 1994

Summary Decreased tear volume is thought to be one of the main causes of eye strain during VDT work. In a previous study, we found that vertical gaze direction was closely related to the exposed ocular surface area (OSA). OSA is the area surrounded by the upper and lower eyelids. These factors, vertical gaze direction and OSA, may affect tear evaporation. The aim of this study was to confirm the relationship between vertical gaze direction and tear volume.

*The Second Tokyo National Hospital

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

***Ministry of Public Health, Thailand

****Aichi Mizuho College

*****Nagoya University

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

17 Noboru IWATA¹⁾, Takashi HARATANI²⁾, Norito KAWAKAMI³⁾, Yuichi IMANAKA⁴⁾, Katsuyuki MURATA⁵⁾ and Shunichi ARAKI⁵⁾

Psychometric Properties of the CAGE Questionnaire among Adult Employees in Japan

Occupational Mental Health, 2, 327-331, 1994

Summary To examine the psychometric properties of the CAGE questionnaire, a brief screening scale for alcoholism or alcohol-related problems, we analyzed data obtained from 578 current drinkers (463 males and 115 females) in an occupational setting. The internal consistency reliability of the CAGE was not at a satisfactory level ($\alpha = 0.49$) and much lower than that reported by Hiro et al. (1994) for a sample including many alcoholic inpatients. This was due to lower yes response rates for the present sample, the small number of items and the binary response alternatives. On the other hand, the CAGE scores showed a significant correlation with serum γ -glutamyl transpeptidase levels, suggesting the high concurrent validity of this scale.

¹⁾ *Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health*

²⁾ *National Institute of Industrial Health*

³⁾ *Gifu University School of Medicine*

⁴⁾ *Nippon Medical School*

⁵⁾ *Faculty of Medicine, University of Tokyo*

18 Lumie KURABAYASHI

From the Standpoint of Industrial Psychiatrist

In "A Case Study of Mental Health Problems in the Workplace", ed. by M. Ohnishi & Japanese Society for Occupational Mental Health

Kokoro no Rinsho à la carte, 13 (3), 327-8, 1994

Summary A case of a forty-year-old man who became manager at a new plant of a food company is reported. After trouble of personnel changes in this company and an accident that caused production delays at the new plant, he became very busy and for three days worked without rest. In the evening of the third day, he telephoned a co-worker, who was surprised to hear him like a child. The man then disappeared. Several hours later, he was discovered unconscious in his car, with the tyres blown out on the highway. He could not recollect anything after he left the plant by car. Showing amnesia and regression, this case would be categorized as "psychogenic fugue" by DSM-III-R. Such cases of psychogenic fugue sometimes occur among businessmen in their thirties to fifties with absenteeism. Such men are usually feel restricted by having too much work or other stressors, and sometimes try to commit suicide at the onset of the fugue. The duration of the fugue is usually within a week. It is essential that such people take care of themselves psychologically, as well as find a keyperson who can act as a intermediary between themselves and their superiors.

National Institute of Industrial Health

19 Lumie KURABAYASHI

A Case of a Japanese-Expatriate who Displayed Psychotic Symptoms while Abroad

Learning from Cases : Discussion in Clinical Psychiatry. Ed. by A. Fujinawa, Tokyo, Nihon Hyoronsha, p197-212, 1994

Summary Today a large number of Japanese people work and live abroad. However, some of them display psychotic symptoms such as illusions and hallucinations. There are two problems associated with cases.

The first one is diagnosis. As working and living abroad can be very stressful, the patients sometimes show psychotic symptoms even if they do not suffer from psychosis. Some of these cases are categorized as having brief reactive psychosis or a schizophreniform disorder by DSM-III-R, depending on the duration of the symptoms.

The other problem concerns therapy. In each case, it should be determined immediately if the patient can be suitably taken care of abroad. If not, it is recommended that he/she return to Japan immediately. Such a decision depends not only on the seriousness of the patient's disorder but also on the availability of medical care and the existence of social support network abroad.

In this paper, we report on a Japanese-expatriate, and discuss the available system for mental health care for Japanese people working and living abroad.

National Institute of Industrial Health

20 Tetsuo TAI* and Mamoru YAMASHITA**

The Effect of Roundup on Isolated Rat Cardiac Muscles

The 5th World Congress of the World Federation of Associations of Clinical Toxicology Centers & Poison Control Centers, Abstract, p.169, 1994

Summary Background: Roundup is a herbicide containing glyphosate and surfactant. In Japan, cases of poisoning by intended or accidental ingestion of Roundup have been reported. Fatal cases suffering hypotension and shock have also been reported. We already reported that cardiac depression occurred by continuous Roundup and surfactant administration to dogs. The present study was undertaken to investigate in detail the direct effect of Roundup on isolated rat cardiac muscles.

Methods: Male Wistar rats weighing 250-300 g were used. The rats were anesthetized with sodium pentobarbital (25mg/kg i.p.). Their hearts were quickly removed and immediately divided into the atria and a right ventricle strip. These preparations were suspended individually by threads in organ baths containing Krebs-Ringer solution. After at least one hour equilibration, Roundup, glyphosate, and surfactant were applied to the organ baths in a cumulative manner. We measured the changes in contractility and heart rate in each cardiac muscle resulting from the cumulative application of Roundup, glyphosate, and surfactant.

Results: After Roundup and surfactant application, contractility increased in a dose-related manner and heart rate decreased. The cardiac muscles were greatly contracted in high doses. A positive chronotropic effect in the right atria and positive inotropic effect in the left atria, as well as a negative inotropic effect in the right ventricle were observed with IPAG application. The contractility of the cardiac muscles gradually decreased with glyphosate application in a dose-related manner.

Conclusion: We found that surfactant containing Roundup caused cardiac depression.

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

***Department of Emergency and Critical Care Medicine, Institute of Clinical Medicine, University of Tsukuba*

21 Tetsuo TAI* and Mamoru YAMASHITA**

The Effect of Roundup on the Coronary Artery of Perfused Rat Heart

The 5th World Congress of the World Federation of Associations of Clinical Toxicology Centers & Poison Control Centers, Abstract, p.170, 1994

Summary Background: Our previous study has shown that blood pressure decreased by continuous Roundup and surfactant administration in dogs. Therefore, the aim of this study was to clarify the effects of Roundup and surfactant on the coronary artery of rat isolated perfused heart.

Method: Male Wistar rats weighing 250-300g were used. The rats were anesthetized with pentobarbital and their hearts removed and immediately perfused through the aorta with Krebs-Ringer solution. After more than two hours of equilibration, we measured the changes in perfusion pressure of the coronary artery and the contractility of the cardiac muscles. The reagents used in this study were Roundup, isopropylamine salt of glyphosate (IPAG), glyphosate, and surfactant.

Results: The pressure of the coronary artery increased and the contractility of cardiac muscles decreased by Roundup and surfactant perfusion. In high doses, the heart stopped by perfusion of Roundup and surfactant. When IPAG was perfused, the pressure of the coronary artery showed only a slight change and cardiac contractility increased slightly. Dose-related negative inotropic effects were observed due to glyphosate perfusion.

Conclusion: These findings showed that surfactant containing Roundup contracted coronary artery in the rat perfused heart preparation.

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

***Department of Emergency and Critical Care Medicine, Institute of Clinical Medicine, University of Tsukuba*

22 Heihachiro ARITO*, Masaya TAKAHASHI*, Hiroshi TSURUTA* and Teruyuki ISHIKAWA**

Age-Related Changes in Electrocardiographic Responses to Trichloroethylene Inhalation in Conscious Rats

Industrial Health, Vol. 32, 129-144, 1994

Summary Age-related effects of trichloroethylene (TRI) inhalation on heart rate (HR), its circadian rhythm, the incidence of spontaneous bradyarrhythmias (BA) and ventricular premature contractions (VPC) were examined in conscious rats, as was the dependence of arrhythmias on sleep-wakefulness. Indwelling electrodes were used for simultaneous electrocardiographic (ECG), electroencephalographic (EEG) and electromyographic (EMG) measurements in 2, 13, 20 and 26-month old rats. The rats were exposed for 8 hours to 300 ppm TRI followed by exposure to clean air for 7 days, after which they were exposed to 1000 ppm for 8 hours. The polygraphic recordings were made during 8-hr exposures and

for 28 hours thereafter. Control values for all physiological parameters were measured during 36-hr exposure to clean air. The exposure to TRI exacerbated an age-dependent decrease in HR and its circadian amplitude. Although the spontaneous BA incidence decreased with advancing age, the ratio of the number of BA episodes during the post-exposure period after TRI exposure to those during the corresponding period of clean-air exposure increased more pronouncedly for 20 and 26-month old rats than for 2 and 13-month old rats. The number of spontaneous VPC episodes increased for 20 and 26-month old rats but was not affected by the exposure to TRI. Gas chromatographic analysis of TRI and free trichloroethanol (TRI-OH) in the brain and blood of the TRI-exposed rats revealed the prolonged half-life of TRI and the delayed clearance of free TRI-OH from the tissues with advancing age. The age-related exacerbation of those ECG responses to TRI inhalation appears to be brought about in part by the age-related change in the pharmacokinetics of TRI and TRI-OH.

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

** *School of Hygienic Sciences, Kitasato University, 1-15-1, Kitasato, Sagami-hara 218, Japan*

23 Takeshi HONMA and Katsumi OHTANI

Plasma Lipoproteins as Hepatotoxicity Markers for Chlorinated Organic Solvents

International Symposium on Human Health and Environment : Mechanism of Toxicity and Biomarkers to Assess Adverse Effects of Chemicals, Salsomaggiore Terme (Parma), Programme and Abstracts, p.143, 1994

Summary Alterations of plasma lipoprotein concentrations are frequently observed among people who work with organic solvents. We started to pursue the possibility of lipoproteins as hepatotoxicity markers. To clarify the mechanism of change in lipoproteins, we studied the effects of dichloromethane (DCM), chloroform (CF), and carbon tetrachloride (CTC) on plasma lipoprotein metabolism in rats. Their hepatotoxicity was also studied.

Groups of rats received intraperitoneal injection of, or inhalation exposure to, solvents. Ultracentrifugation, affinity chromatography, and electrophoresis were used for separation of VLDL, LDL, and HDL fractions. Plasma concentrations of each lipoprotein fraction were measured, and lipids (triglyceride, cholesterol, phospholipid, etc.) and apolipoprotein compositions (apo B1, Bs, E's, A-I, C's, etc.) were estimated. Lipid accumulation, MDA generation, and GSH content were measured in liver. VLDL secretion velocity from the liver and lipoprotein lipase activity in plasma were measured. DCM reduced VLDL but increased LDL concentrations. CF reduced VLDL and HDL concentrations. CTC reduced plasma VLDL, LDL, and HDL concentrations in a dose dependent manner. CTC and CF increased the lipid content of the liver, but DCM elicited no changes. VLDL secretion from the liver was inhibited in rats treated with these three solvents. Lipoprotein lipase activity was not affected by these solvents.

We concluded that the increase in LDL induced by DCM is due to the inhibition of lipoprotein uptake into the liver. CF and CTC inhibit the synthesis of lipoproteins in the liver and their secretion from the liver into the bloodstream. Changes in lipoproteins occurred at low doses of solvents where no change was observed in traditional markers such as transaminases. Plasma lipoproteins, particularly VLDL, are available as very sensitive markers for hepatotoxicity of chlorinated organic solvents.

National Institute of Industrial Health

- 24 Megumi KANADA*, Muneyuki MIYAGAWA*, Mitsuho SATO*, Hiromichi HASEGAWA** and Takeshi HONMA*

Neurochemical Profile of Effects of 28 Neurotoxic Chemicals on the Central Nervous System in Rats

(1) Effects of Oral Administration on Brain Contents of Biogenic Amines and Metabolites

Industrial Health, 32, 145-164, 1994

Summary We investigate the effects of oral administration of 28 organic chemical agents, all of which possess neurotoxicity and most of which are used as industrial solvents, on monoamine neurotransmitters and metabolites in the rat brain. Each chemical was administered to rats singly at a dose of one-quarter the LD₅₀ value. Two hours after administration, acetylcholine, 3,4-dihydroxyphenylalanine (DOPA), dopamine, 3,4-dihydroxyphenylacetic acid (DOPAC), homovanillic acid (HVA), norepinephrine, 3-methoxy-4-hydroxyphenylglycol (MHPG), serotonin, and 5-hydroxyindoleacetic acid (5HIAA) contents in the small-brain regions were measured. Twenty-one of the 28 chemicals increased acetylcholine in the hippocampus, a ratio (21/28) far higher than the 0.5 expected were these chemicals to have no tendency to increase or decrease acetylcholine. This ratio was calculated for each brain substance. Large differences from 0.5 were also obtained for DOPAC (higher), and for 5HIAA and three neurotransmitters (dopamine, norepinephrine, and serotonin) in the hypothalamus (all lower). The ratios for MHPG and 5HIAA in the medulla oblongata were very high. In the hypothalamus, the concentrations of brain substances were easily altered by the test chemicals, and the turnover rates of hypothalamic norepinephrine and serotonin in the medulla oblongata seemed to be accelerated. Several lines of evidence obtained in previous studies suggest that the increased acetylcholine content in the brain homogenate induced by organic solvents such as toluene may be due to a decrease in acetylcholine release from nerve terminals. Based on the results of the present experiment and previous studies, this acetylcholine suppressing property appears to be common to solvents which possess anesthetic properties.

*National Institute of Industrial Health

**Tokoha Gakuen Hamamatsu University

- 25 Takanori SUZUKI*, Hidetoshi YAMANAKA*, Keiji SUZUKI**, Katsuyuki NAKAJIMA***, Kazushi KANATANI***, Masami KIMURA**** and Noriko OTAKI*****

Immunohistochemical Demonstration of Metallothionein in the Rat Epididymis and Spermatic Cord

Zoological Science, 9, 1009-1015, 1992

Summary We studied the immunohistochemical localization of metallothionein (MT) in the epididymis and spermatic cord of male Wistar rats. In the head of the epididymis, no MT immunoreaction of epithelial cells in the ductuli efferentes or ductus epididymidis was observed, but basal cells of the ductus epididymidis showed a positive immunoreaction for MT. In the body of the epididymis, a few epithelial cells in the ductus epididymidis had a positive immunoreaction for MT, but no positive immunoreaction was observed in the basal cells. In the tail portion near the body, basal cells in the ductus epididymidis showed a positive immunoreaction for MT while the epithelial cells had a negative one. In the portion near the spermatic cord, both the epithelial and basal cells in the ductus epididymidis had a positive

immunoreaction for MT. In the spermatic cord, basal cells and some epithelial cells had a positive immunoreaction for MT. The localization of MT was observed mainly in the cytoplasm of the cells, with some nuclei of the cells having a positive immunoreaction. Different immunoreactions for MT were demonstrated in the epithelial and basal cells of the epididymis and spermatic cord, which suggested that epithelial cells function differently in various portions of the epididymis.

*Department of Urology, Gunma University

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

***Japan Immunoresearch Laboratories Co., LTD

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

*****National Institute of Industrial Health

- 26 Takanori SUZUKI *, Hidetoshi YAMANAKA *, Katsuyuki NAKAJIMA **, Kazushi KANATANI **, Keiji SUZUKI ***, Masami KIMURA ****, Yasuo NAKAZAWA * and Noriko OTAKI *****

Induction of Metallothionein by CdCl₂ Administration in Rat Prostate

The Prostate, 22, 163-170, 1993

Summary Metallothionein (MT) induction in the rat prostate gland was investigated by means of cadmium chloride administration. Ten-week-old male Wistar rats housed with cadmium free food were divided into three groups of six rats each and castrated. After seven days, 1mg of testosterone propionate per rat was injected subcutaneously once a day until the end of the experiment. After three weeks, rats were injected daily for six days with a physiological saline, 0.3mg/kg CdCl₂, and 0.9mg/kg CdCl₂. MT concentration of the ventral and dorsal lobes was significantly increased in the three groups in proportion to the dose of CdCl₂. MT content of the lateral lobe in three groups was also increased, but was not significantly different. Immunohistochemically, MT was induced mainly in the ventral lobe in the basal cells, and in the lateral and dorsal lobes in the epithelial cells. The weights of the prostatic lobes were similar in the three groups, and no histological change was identified. These results suggested that MT in the prostate was induced by cadmium administration, and that it may prevent cellular damage from harmful metals.

*Department of Urology, Gunma University

**Japan Immunoresearch Laboratories Co., LTD

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

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

*****National Institute of Industrial Health

- 27 Takanori SUZUKI *, Hidetoshi YAMANAKA *, Katsuyuki NAKAJIMA **, Kazushi KANATANI **, Keiji SUZUKI ***, Masami KIMURA **** and Noriko OTAKI *****

Immunohistochemical Demonstration of Metallothionein in Human Male Excretory Ducts of the Testis

Acta Histochem. Cytochem., 26 (2), 85-92, 1993

Summary Metallothionein (MT) in the human male excretory ducts of the testis, such as the tubuli seminiferi recti, rete testis, ductuli efferentes, ductus epididymidis, and ductus

deferens was examined immunohistochemically in 15 patients (one, testicular injury ; one testicular torsion ; six, testicular tumor; seven, prostate cancer). The immunoreaction for MT was identified in Sertoli cells of the tubuli recti, and in the epithelial cells of rete testis, ductuli efferentes, ductus epididymidis at the tail portion, and ductus deferens near the epididymal tail. The immunoreaction in the tail was found mainly in the principal cells, and the secretory products near the surface of epithelial cells, and in the lumen. The MT immunoreaction in the epididymal head and body was observed to occur in the basal cells only. This result suggested that the epithelial cells have a different physiological function among the various portions of the excretory ducts of human testis.

**Department of Urology, Gunma University*

***Japan Immunoresearch Laboratories Co., LTD*

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

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

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

28 *Keiji SUZUKI **, *Katsuyuki NAKAJIMA *** and *Noriko OTAKI ****

Effects of Metals on Rat Glioma Cells

4 th Joint Meeting Japan Society for Histochemistry and Cytochemistry and The Histochemical Society, July 13-16, 1994

Summary The effects of various metals on metallothionein (MT) production and immunohistochemical findings of MT in the rat glioma cells (C6) cultured in the medium (RPMI 1640) for 48 hours were studied by radioimmunoassay and by using ABC method respectively.

Light microscopically glioma cells which were not treated with metals proliferated on the slide glass in asterisk figures. Most of cells treated with Ag, As, Cd, Co, Cr, and Hg detached from the glass and cells remaining on the glass showed globular figures with vacuolated cytoplasm and atrophic nuclei. Many cells treated with Au and Pb detached from the glass, but other cells in spindle or asterisk figures remained. The cells treated with Al, Bi, Cu, Mg, Mn, Mo, Ni, Se, Ti and Zn proliferated showing same figures as non-treated cells.

Immunohistochemically, non-treated glioma cells showed diffusely positive for MT in the cytoplasm. A few cells treated by Ag, As, Cd, Co, Cr and Hg and remaining on the slide glass showed positive for MT, but the cells treated with Cd, collected from the medium by centrifugation and coated on the glass exhibited positive staining for MT, and showed strongly positive especially on the periphery of the cytoplasm. The glioma cells treated with other metals showed the same positive immunostaining for MT as non-treated cells.

MT production of the glioma cells treated with metals was most prominent in Pt and MT production of the cells decreased in Pb, Hg, Bi, Cu, Ag, Co, Se, Mo, As, Cr, Ni, Ti, Mn, Cd, Mg, Zn, Al respectively. MT production of the cells treated with Zn was the same amount as non-treated cells. The cells treated with Cd showed smaller amount of MT production than non-treated cells.

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

***Japan Immunoresearch Laboratories Co., LTD*

****National Institute of Industrial Health*

- 29 Keiji SUZUKI*, Katsuyuki NAKAJIMA**, Umeko KAWAHARADA*,
Katsuyoshi UEHARA*, Noriko OTAKI***, Masami KIMURA****,
Toshio FUKUDA***** and Masamitsu TAKATAMA*****

Metallothionein in the Human Breast

Acta Histochem. Cytochem., 26 (6), 601-607, 1993

Summary The localization of metallothionein (MT), a small molecular weight heavy metal-binding protein in the female human breast, was investigated using an immunohistochemical technique.

Immunohistochemically, MT was found in myoepithelial cells of normal glands, ducts or cysts with fibrocystic disease, fibroadenoma and intraductal papilloma, and rarely in cancer cells. Positive staining for immunoreactive MT of myoepithelial cells was observed both in the cytoplasm and nucleus.

Myoepithelial cells in the resting gland of a normal breast were strongly positive for immunoreactive MT, but their staining of the active glands was weaker than that of the resting glands.

Myoepithelial cells in fibrocystic disease, fibroadenoma and intraductal papilloma of the breast showed strong positive staining for MT, were round or oval-shaped and arranged compactly in one layer and occasionally in two or more layers.

Carcinoma was usually devoid of myoepithelial cells, which, however, were rarely found around the tumor. Cancer cells were slightly positive for immunoreactive MT and some tumor cells showed a strong positive staining.

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

**Japan Immunoresearch Laboratories Co., LTD

***National Institute of Industrial Health

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

*****Second Department of Pathology, School of Medicine, Gunma University

*****Geriatrics Research Institute

- 30 Shinji KOIZUMI^a, Kaoru SUZUKI^b and Hiroto YAMADA^b

Inhibition of Metallothionein Induction by Ultraviolet Light Irradiation

Jpn. J. Toxicol. Environ. Health, 41, p37, 1995

Summary We first examined whether MTs can be induced by irradiation of monochromatic UV lights. In NB1 RGB cells, various doses of UV at 260-320 nm failed to induce MTs more than twofold. The induction of MTs by UV irradiation reported in some cell lines therefore does not appear to be a common cellular response. Second, we examined the effect of UV on MT synthesis induced by other chemical agents. It was observed that UV irradiation at 260-280 nm markedly inhibits subsequent cadmium-induced MT synthesis relative to overall protein synthesis. By contrast, UV at 300-320 nm does not suppress MT induction. Such an inhibitory effect was also evident in NCTC2544 and HeLa cells. These results suggest that at least a part of the toxic effects of UV irradiation could result from the inhibition of MT induction, which is assumed to be responsible for the resistance to other toxic stimuli.

^aDepartment of Experimental Toxicology^a and Department of Occupational Diseases^b,
National Institute of Industrial Health, 6-2-1, Nagao, Tama-ku, Kawasaki 214

31 Shinji KOIZUMI

Regulation of the Metallothionein Gene by Heavy Metals

First International Symposium on Metals and Genetics, Program Abstracts, L28, Toronto, Ontario, Canada, 24-27, May, 1994

Summary Transcription of mammalian metallothionein (MT) genes is known to be activated by several heavy metals including zinc, cadmium, and copper. This activation is mediated by a DNA motif named MRE (Mtal Regulatory Element), usually present in multiple imperfect copies in the upstream region of MT genes. I and my collaborators have been studying the protein factors interacting with MREs of the human MT- II_A (hMA- II_A) gene, which are likely to be transcriptional regulators. We purified a 116kdalton MRE-binding protein from HeLa cells using a biotin-labeled MRE probe and streptavidin-agarose beads to near homogeneity. This protein, named ZRF (Zinc Regulatory Factor), gives specific footprints on MREs upstream of the hMT- II_A gene in a zinc-dependent manner. Other heavy metals that can activate MT genes, such as cadmium and copper, do not promote the binding of ZRF to MRE. Mutations introduced in the MRE and adjacent sequences affect transcriptional activity *in vivo* and ZRF binding *in vitro* in parallel, suggesting a role of ZRF in the transcriptional activation of hMT- II_A gene. Analysis of partial amino acid sequences of the purified ZRF suggests that this protein is closely related to a mouse MRE-binding protein, mMTF-1.

Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health, 6-21-1, Nagao, Tama-ku, Kawasaki 214, Japan

32 Fuminori OTSUKA*, Akihiro IWAMATSU**, Kaoru SUZUKI***, Motoyasu OHSAWA*, Dean H. HAMER**** and Shinji KOIZUMI***

Purification and Characterization of a Protein That Binds to Metal Responsive Elements of the Human Metallothionein II_A Gene

The Journal of Biological Chemistry, Vol. 269, No. 38, pp. 23700-23707, 1994

Summary Metal responsive element (MRE) is a cis-acting DNA motif located in the upstream region of vertebrate metallothionein genes, which can confer metal responsiveness on downstream heterologous promoters. A protein that binds to the MRE sequence in a zinc-dependent manner (zinc regulatory factor; ZRF) was purified 16,000-fold from HeLa cell nuclear extracts by means of the avidin-biotin method, in which a complex formed between ZRF and a biotinylated probe containing MRE was trapped by streptavidin-agarose beads, and ZRF was recovered by salt extraction. By repeating the method three times, a homogeneous 116-kDa protein was obtained whose recovery was zinc-dependent and MRE sequence-specific. UV cross-linking analysis also revealed that a protein that specifically binds to MRE has the same molecular mass as the purified protein. Zinc-dependent and MRE sequence-specific footprints of ZRF were obtained on MREa and MREb in the upstream region of the human metallothionein II_A gene. The ZRF·MRE complex dissociates by the addition of chelating reagents, suggesting a direct role of zinc ions in the DNA binding of ZRF. Partial amino acid sequences of ZRF were found to be highly homologous to those of a mouse MRE-binding protein, mMTF-1.

* *Department of Environmental Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University, Sagamiko, Kanagawa 199-01, Japan*

** *Central Laboratories for Key Technology, Kirin Brewery Co., Ltd., 1-13-5, Fukuura Kanazawa, Yokohama 236, Japan*

***Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health,
Nagao, Kawasaki 214, Japan

****Laboratory of Biochemistry, National Cancer Institute, National Institutes of
Health, Bethesda, Maryland 20892

33 *Hiroto* YAMADA

Studies on Protein Changes in UV-Irradiated Human Skin Cells

Global Environment Research (I) p.112-116, 1994

Summary Protein synthesis was studied in a human skin fibroblast, NB 1 RGB, irradiated with monochromatic 280 nm UV light which was provided by a xenon lamp. Induction of metallothioneins (MTs) by cadmium was found to be specifically inhibited in the irradiated cells. MTs are small cysteine-rich proteins that detoxify some heavy metals and act as free radical scavengers. It is likely that the specific inhibition of MT induction causes various lesions produced by UV.

National Institute of Industrial Health

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

Assessment of Effects of Electromagnetic Fields by Biological Monitoring

(1) Effects of Electromagnetic Fields on the Cytosolic Free Calcium Ion Concentrations

Environmental Research in Japan, Vol. II, 90-(1)-1-5, 1994

Summary We examined the effect of extremely low frequency electromagnetic fields upon the concentration of cytoplasmic free calcium ion ($[Ca^{2+}]_i$), using a rat pheochromocytoma-derived cell line (PC-12). Cells were incubated 4-5 days in our previously reported magnetic field applicator with or without 50ng/ml of nerve growth factor, and they were exposed to the magnetic fields of 8,50 and 87Hz, 40-103mT in the meantime. Control cultures were performed with the same condition but lack of magnetic fields. Cells were then loaded with fura-2, a fluorescent $[Ca^{2+}]_i$ indicator, and resting state fluorescence intensity was observed at the excitation wave lengths of 340nm and 380nm with a microscopic photometer (Olympus OSP-3). In some experiments, we applied further the cells with the magnetic field after dye loading, or newly exposed cells with the magnetic field after dye loading.

In these experimental conditions, we could not find any significant effect of the magnetic fields, while we observed extreme decrease in $[Ca^{2+}]_i$ with 1mM of deoxymethylthioadenosine, which is a methyltransferase inhibitor and inhibits PC-12 cell differentiation. With 0.2mM of $NiCl_2$, a non-specific calcium channel blocker, we observed a tendency to decrease in $[Ca^{2+}]_i$.

Then we examined whether the magnetic fields affect the differentiation of PC-12 cells with nerve growth factor, the process which is mediated with tyrosine kinase and is known to correlate also with $[Ca^{2+}]_i$. In the presence or absence of the magnetic fields, we obtained the proportion of cells which elongate neurites within 2 days after the addition 50ng/ml of nerve growth factor. However, we could not find any significant effect of magnetic fields.

It is required to produce more sensitive system to investigate the effect of the magnetic field of our dose and frequency.

National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour

35 Hiroko KYONO, Fumio SERITA, Heihachiro ARITO, Ryoko MARUYAMA, Masaya TAKAHASHI, Hisayo KUBOTA, Tadao TOYA and Katsunori HOMMA

Development for a New Method to Assess the Biological Effects of Exposure to Environmental Pollutants Using Model Animals with Respiratory Disease

Environmental Research in Japan, Vol. II, p74-1-22, 1994

Summary There is increasing evidence that infants, the aged, and people with preexisting pulmonary diseases are more susceptible to the effects of pollutants than is the normal healthy population. However, as most animal research and human clinical studies have focused on normal healthy subjects, little is known about these susceptible groups. To assess the health effects of environmental pollutants on sensitive subpopulations, we attempted to develop a new model for broncho-bronchiolitis (Br) by exposing rats to nickel aerosols. Using Br rats as a sensitive subpopulation model, studies were performed to assess the differences between normal healthy rats and Br rats, in respiratory functions, pathological effects resulting from exposure to titanium dioxide (Ti) aerosols, and their clearance from the lung.

The metabolic rates along with various ventilatory parameters of the rats were measured using a three-liter whole-body plethysmograph chamber. In the Br rats, tidal volume, respiratory frequency and minutes ventilation increased significantly one to two days after exposure to nickel aerosols, though, they returned to normal levels after day three. The body temperatures and metabolic rates of the Br rats did not differ significantly from those of the control groups.

Inhalation of Ti aerosols at a concentration of 0.95 mg/m³ for five days caused no significant changes in any parameters examined in the normal rats. The wet lung weight/body weight ratios of the Br rats exposed to Ti were significantly higher for 14 days than the ratios of the Br rats that had been kept in clean air. Pathological examinations supported the findings that exposure to Ti aerosols caused significant delay in recovery from preexisting inflammatory lesions in the Br groups. The present results show that our model is sufficiently sensitive to detect very slight differences in health caused by exposure to any pollutant administered at a low dose that is harmless to the normal healthy rats.

In the second part of the present project, the autonomic and central nervous system effects of acute ozone exposure were examined in the rats implanted with indwelling electrodes for recording EEG, EMG, ECG, and core and peripheral temperatures. The electrode-implanted rats were exposed to 0.5 ppm ozone for three hours, and their bioelectrical activities were recorded before, during and after the exposure to ozone. Ozone was found to decrease the heart rate, core and peripheral temperatures, and was found to increase the amount of slow-wave sleep at the expense of suppressed wakefulness and paradoxical sleep. The decreased heart rate lasted longer than did the decreased body temperature.

National Institute of Industrial Health

36 Hiroko KYONO*, Fumio SERITA*, Heihachiro ARITO*, Ryoko MARUYAMA*, Hisayao KUBOTA*, Tadao TOYA*, Katsunori HOMMA* and Iwao UCHIYAMA**

A New Broncho-Bronchiolitic Model Rat, a Sensitive Animal for Risk Assessment of Inhaled Aerosols

Fourth International Aerosol Conference, California, USA, Abstracts, Vol. 2, p738-739, 1994

Summary To assess the health effects of noxious pollutants in a working environment or in urban air on sensitive subpopulations, we tried to develop a new experimental model for broncho-bronchiolitis by exposing rats to nickel aerosols.

The ratio of wet lung weight/body weight (L/B ratio) proved to be a good index that correlated well with the severity of pathological findings of the lung lesions. The number of acidic goblet cells, which was under 1% in the normal control, increased to 30% to 60% of total epithelium from the main bronchi to the terminal airways.

Using Br rats as a sensitive model, two series of inhalation studies were performed. Animals were divided into four experimental groups : (1) Br rat+TiO₂ (Br-Ti), (2) normal control rat+TiO₂ (C-Ti), (3) Br control (Br-C), and (4) normal control (C-C). In the first experiment, a single inhalation of TiO₂ aerosols at a concentration of 1.4 mg/m³ for 5 hours, and in the second, exposure was repeated 5 times at average concentrations of 0.95+0.06 mg/m³.

No difference was found in the L/B ratios between C-C and C-Ti groups or between Br and Br-Ti groups after a single exposure to aerosols of TiO₂. After repeated exposures, though the group differences in the L/B ratios in C-C and C-Ti were all insignificant after repeated exposures, significant differences were noticed in the Br and Br-Ti groups at days 0 to 14. Histopathological examinations showed that most of the inhaled particles of TiO₂ were incorporated into alveolar macrophages, and their clearance from the lungs was slow. Our present data showed that the inhalation of "inert" aerosols at concentrations lower than the recommended TLVs in Japan (1mg/m³, as respirable particles) by Br rats caused significant delay on the normal process of recovery from lesions.

*National Institute of Industrial Health

**The Institute of Public Health

37 Kuniomi NAKAMURA, Toshiaki TOBE and Tetsuya ISHII

Lung Cancer Deaths in Pneumoconiosis Pensioners

Tenth International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, Como, Italy, 20-23 September, 1994

Summary A total of 17471 male pneumoconiosis patients who were granted disease pensions by the Workmen's Accident Compensation Insurance within the period of 1987-1989 were followed up retrospectively for their vital status. Of the 2997 deaths that had occurred in these 3 years, 2911 (97.1%) death certificates were obtained, with only one vital status of the total study subjects unknown. Causes of death were classified according to the International Classification of Diseases, 9th Revision (ICD). Standardized mortality ratio (SMR ; standardized by national rates) for the deaths by all causes was calculated as 241, where pneumoconiosis (ICD : 500-505) and pulmonary tuberculosis (ICD : 011) accounted for 63.7% of the total deaths. No excess of death attributable to cancer of any specific site was observed except for the lung. There were 186 lung cancer (ICD : 162) deaths versus 86.89 expected,

giving 214 (95%CI : 184-247) as the SMR. The lung cancer SMR was particularly high 2 years after the pneumoconiosis patients had become pensioners, while no distinct longitudinal decrease in the lung cancer SMR was shown in the period 3 or more years after the patients had qualified as pensioners. When the first 3 years as pensioners were excluded from our observation, the lung cancer SMR decreased to 196 (95%CI : 166-230), but was still significantly higher than the general population level.

A discussion was made on the possible roles of smoking habits and asbestos exposures in the excess risk of lung cancer. Although there was no information available in our study on these risk factors, it was concluded to be difficult to explain the twofold lung cancer risk exclusively with the two factors.

National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 214 Japan

38 Yoshimi MATSUMURA

The Problems of Gas Adsorption by Gas Mask Canisters and Cartridges *Kokyu Hogo (Respiratory Protection), Vol. 9, 5-13, 1994*

Summary In this paper, I outline the current government regulation for gas masks and the national approval tests based on this regulation. The history of the regulation shows that some test items for gas masks were deleted and the test conditions were changed to correspond to foreign respirator regulations. The Japanese industrial standards for gas masks and other kinds of respirators are also described by comparing them with the regulation.

Some problems with gas masks are mentioned from the standpoint of users. One such problem is the necessity to cope with new kinds of toxic gases such as semiconductor gases, ozone, methylbromide, metal fumes, and mixed gases and vapors generated from waste treatments, which ordinary gas masks are not designed to cope with. Another problem is the distribution of the service lives of the canisters and cartridges in a given lot, which makes prediction of the end of service life different for each mask. The individual differences in the respiratory functions of the users, and fluctuations in the working environment conditions such as temperature and humidity also cause the service life of canister and cartridge to be distributed over a wider range. The third problem concerns a critical review on the weight control of the canister and cartridge to predict the end of service life, which is influenced by atmospheric humidity and the composition of the adsorbed gases. The review proposes a new approach to detect the end of service life in use of gas sensors.

Department of Environmental Hygiene, National Institute of Industrial Health

39 Yoshimi MATSUMURA

Measurement of Environmental Concentrations of Organic Solvent Vapors *Yozai Pocket Book (Pocket Book of Organic Solvents), Chapter 4, Section 2, 142-157, Ohmu-Sha, Tokyo, 1994*

Summary I summarized the sampling and analytical methods that are currently used to monitor atmospheric contamination caused by organic solvent vapors in indoor and outdoor air in accordance with the governmental concentration criteria presented in the Regulations. I also described the statistical method used to evaluate indoor workplaces according to the measured results, in which each workplace environment is classified into one of three classes according to its geometrical mean concentration and geometrical standard

deviation. Some examples of the environmental measurements of workplaces and atmospheric air are also shown.

The sampling methods included were the grab sampling methods using vacuum bottles and plastic bags, absorption sampling methods using various types of scrubbers, and adsorption sampling methods using charcoal tubes, silica gel tubes, porous polymer tubes, frozen U-type porous polymer tubes, and frozen U-type silica gel tubes. The adsorption capacities of charcoal sampling tubes were shown in relation to the different concentrations of organic vapors. The efficient desorbing solvents were also recommended for each organic solvent vapor collected in the charcoal tubes.

I also reviewed gas chromatography using variety of detectors, colorimetry, gas detector tubes and gas sensors as determination methods for gaseous and liquid samples containing organic solvents.

Department of Environmental Hygiene, National Institute of Industrial Health

40 Yoshimi MATSUMURA

The Application of Adsorption Technology to the Workplace Environment
Saishin Kyuchaku Gijutsu (New Adsorption Technology), Edited by Mitsuo Tsunoda, Chapter 5, Section 8, 711-729, Sogo-Gijutsu-Senta, Tokyo, 1994

Summary In this chapter of the book, I review government regulations pertaining to the kinds of hazardous chemicals in industrial workplaces and their concentration criteria. These regulations form the basis of the governmental administration in the workplace. In order to keep the workplace air clean and thus to eliminate the risk of occupational diseases from spreading among workers, many kinds of air-cleaning technology have been introduced.

Adsorption technology is one measure used to control industrial toxic gases contaminating the workplace, as well as to prevent the emission of the toxic gases into outdoors from the exhaust systems of industrial plants by leaking. In this chapter, I present flow diagrams of adsorption apparatuses commercialized for the above purposes. I also describe the air-cleaning system for clean rooms used in semiconductor industries, honeycomb rotar-type air cleaners, the waste-gas treatment systems for local exhaust hoods, and portable air cleaners for laboratories. Smaller scale adsorption technology such as gas masks and the adsorption sampling method to concentrate contaminants in the air for analysis are also described.

Department of Environmental Hygiene, National Institute of Industrial Health

41 Yoshimi MATSUMURA

The Outline of Industrial Hygiene of Japan
The Proceedings of the Second IOHA Conference, 28-33, Hong Kong, November 1994

Summary This paper outlines the organizations and human resources responsible for industrial hygiene in Japan and their activities, and further presents some retrospective background. It also reviewed the basic legislation, i.e., the Occupational Safety and Health Law, related regulations, government administration systems and staff, and the national certification systems for consultants, industrial health managers, and workplace-environment measurement experts. Furthermore, the number of staff involved, their roles and the activities of those experts and of the academic researchers in industrial hygiene field are described. The

number of occupational casualties is presented in relation to the time elapsed since 1970, and shows a steady decrease. The Working Environment Measurement Law and the related criteria are explained based on the accumulated results of workplace evaluations, which show the predominancy of Class I workplaces in contrast to the relatively rare occurrence of workplaces with a lower evaluation of either Class II and Class III.

Department of Environmental Hygiene, National Institute of Industrial Health

42 Yoshimi MATSUMURA *, Mariko ONO-OGASAWARA * and Mitsuya FURUSE **

Adsorption Methods for Semimetal Hydrides Composed of Less Hazardous Materials

Ningen-Chikyu Kei Heisei 5-nendo Kenkyu Seika Hokoku (Man-Environment System Research Report of 1993), 165-167, 1994

Summary The effectiveness of various kinds of adsorbents were evaluated for the exhaust gas treatment of hydrogen selenide from the following standpoints : a) adsorption capacity for hydrogen selenide, b) the efficiency to dissolve the adsorbed selenide from the adsorbent and c) the toxicities of chemicals used for the adsorption-dissolution process. Among the examined adsorbents, potassium permanganate impregnated on silica gel showed the largest adsorption capacity for hydrogen selenide. The adsorption capacities of copper sulfate, zinc sulfate and mercuric chloride on silica gels were examined. The dissolution tests on the adsorbed selenide into aqueous solutions showed the highest recovery from zinc sulfate and potassium permanganate, and no recovery from mercuric chloride. The choice of the optimum adsorbent for hydrogen selenide with a large adsorption capacity and less impact on the environment requires additional examinations on the atmospheric conditions of adsorption.

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

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

43 C. ISHII *, K. KANEKO *, Y. MATSUMURA **, M. ONO-OGASAWARA **, A. NAKAYAMA *** and T. ENOKI ***

The Physical Properties and Microporous Structures of High-Surface Area Carbons

The Proceedings of the Third China-Japan-USA Symposium on Advanced Adsorption Separation Science and Technology, Bangchui Island, Dalian, China, 52-55, 1994

Summary Active carbon is a representative adsorbent and its adsorption properties have been widely studied from both fundamental and practical viewpoints. Recent advanced technology has produced new carbon adsorbents having various morphological forms such as fibers, gel or membranes. Also, those carbons activated with KOH have very large surface areas. High-surface area carbon is mainly made up of micrographites, and the greater the surface area, the smaller the crystalline size. The ratio of surface carbon atoms to total atoms is close to unit in the case of activated carbon having the surface area of 3000 m²/g. The adsorptive properties as well as the physical properties of these new carbon materials are of great importance in solid-state chemistry and in the development of applications. This report

presents the relationship between the physical properties and microstructures of activated mesocarbon microbeads which were examined by means of nitrogen adsorption isotherms, X-ray diffraction patterns, magnetic susceptibility, and ESR spectrum.

**Department of Chemistry, Faculty of Science, Chiba University*

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

****Department of Chemistry, Faculty of Science, Tokyo Institute of Technology*

44 *Yoshimi MATSUMURA * and Hiroyuki YOSHIDA ***

Adsorption Dynamics of Trichloroethylene by a Honeycomb-Type Carbon
The Proceedings of the Third China-Japan-USA Symposium on Advanced Adsorption Separation Science and Technology, Bangchui Island, Dalian, China, 183-187, 1994

Summary We developed a theoretical model that considers the mass transfer resistances for both gas film and solid phase in order to estimate the breakthrough curves of trichloroethylene vapor through a honeycomb-activated carbon bed. This paper also presents the ways in which the fluid-phase volumetric mass transfer coefficient and solid-phase effective diffusivity were determined. The theoretical breakthrough curves agreed reasonably well with the experimental breakthrough curves for adsorption of trichloroethylene vapor in nitrogen at concentrations of 10 to 70 ppm.

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

***Department of Chemical Engineering, University of Osaka Prefecture*

45 *Mariko ONO-OGASAWARA and Yoshimi MATSUMURA*

Determination of Aromatic Amines Using High Performance Liquid Chromatography with UV/VIS Detector
J. Working Environ., Vol. 15, 59-64, 1994

Summary The determination of magenta, 3,3'-dichloro-4,4'-diaminodiphenylmethane, p-dimethylaminoazobenzene and auramine was examined. The Ministry of Labor Ordinance on Prevention of Hazards due to Specified Chemical Substances requires to determine the concentration of these amines in workplace air. In this study, each amine was determined by reversed phase high performance liquid chromatography with a UV/VIS detector at the optimum wave length. The lower detection limits are around a few g/m³ of each substance, if the sample air volume is a hundred liters. Because these four amines exist as suspended particles in air with low vapor pressure, the filtration is the adequate sampling method. To examine the recovery from filters, each substance in a certain volume of the standard solution was added to three kinds of filters, and extracted with methanol. The low recovery was obtained for magenta and 3,3'-dichloro-4,4'-diaminodiphenylmethane at low concentration, when glass fiber filter was used. The satisfactory recovery for each substance was recognized, when PTFE and cellulose acetate filters were used.

National Institute of Industrial Health

46 *Mariko ONO-OGASAWARA and Yoshimi MATSUMURA*

Determination Methods of Aromatic Amines Using HPLC with UV/VIS, Fluorescence and Electrochemical Detectors

2nd IOHA Conference, Hong Kong, Abstracts, p. 115, 1994

Summary The determination methods of eight kinds of aromatic amines, such as auramine, 3,3'-dichloro-4,4'-diaminodiphenylmethane, p-dimethylaminoazobenzene, fuchsin, dianisidine, dichlorobenzidine, o-tolidine and 1-naphthylamine were examined. In Japan, the Ministry of Labor Ordinance on Prevention of Hazards due to Specified Chemical Substances requires to determine the concentration of these amines in workplace air. In this study, each amine was determined with reversed phase high performance liquid chromatography with UV/VIS, fluorescence and electrochemical detectors at the optimum condition. The lower detection limits are around a few $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of each substance with UV/VIS detector, if the sample air volume is a hundred liters. Dianisidine, dichlorobenzidine, o-tolidine and 1-naphthylamine were able to be determined at a hundred times higher sensitivity with fluorescence or electrochemical detectors than with UV/VIS detector. The extraction recoveries from filters were determined for the substances that are recommended to be collected by filtration sampling by the Industrial Safety and Health Law in Japan. Each substance in a certain volume of the standard solution was added to three kinds of filters and was extracted with methanol. The low recovery was obtained for fuchsin and 3,3'-dichloro-4,4'-diaminodiphenylmethane at low concentration, when glass fiber filter was used. The satisfactory high recovery was recognized, when PTFE and cellulose acetate filters were used. To determine the stability of substances in acid solutions that are collected with liquid absorption sampling, each substance in a certain volume of the standard solution was added to dilute hydrochloric acid and sulfuric acid solution. They showed high stability in these solutions for a week, if they were stored in the dark even if at room temperature.

National Institute of Industrial Health

47 *Mitsutoshi TAKAYA and Katsuhiko SAWATARI*

Speciation of Vanadium (IV) and Vanadium (V) Using Ion-exchange Chromatography and ICP-AES

Industrial Health, Vol. 32, 165-178, 1994

Summary A speciation method for vanadium(IV) and vanadium(V) is presented that uses a combination of HPLC and ICP-AES. In this method, 1 mM HNO_3 solution and 100mM HNO_3 solution were applied in sequence as eluent. A vanadium(IV) and vanadium(V) mixture was injected into a HPLC anion-exchange column; and vanadium(IV) cation was then eluted by 1 mM HNO_3 , while vanadium(V) oxoacid anion was trapped on the column. After this separation, vanadium(V) was eluted as a cation from the column by 100 mM HNO_3 . Vanadium was detected by ICP-AES. In this separation, about 15% of vanadium(V) interfered with vanadium(IV), and trace vanadium(IV) interfered with vanadium(V). This interference could be estimated by simple calculation based on standard observations, and the speciation of vanadium(IV) and vanadium(V) was performed. The lower determination limit was $1 \mu\text{g}/\text{mL}$, which is insufficient to speciate vanadium sampled by conventional sampling methods in a working environment. However, impurity of the other valent vanadium species in a vanadium(V) reagent can be determined by the present method, which should be valuable in precisely assessing the toxicities of vanadium species.

National Institute of Industrial Health

48 R. KITAGAWA*, A. INOUE** and N. KOHYAMA***

Surface Microtopography of Interstratified Mica and Smectite from the Goto Pyrophyllite Deposit, Japan

Clay Minerals, 29, 709-715, 1994

Summary By means of a gold decoration transmission electron microscopy (TEM) technique, interlaced spiral steps with a 10 Å step height were observed on (001) surfaces of lath-shaped or elongated hexagonal rectorite crystals, i.e. interstratified mica-smectite minerals, from the Goto pyrophyllite deposit in Nagasaki Prefecture, Japan. This is the first direct evidence to demonstrate that the growth of interstratified mica-smectite takes place by the spiral growth mechanism. The interlacing pattern is interpreted as appearing by co-operation of two hexagonal spiral layers of mica and smectite-like layers which have originated from a single dislocation and are stacked by rotation of 60°.

**Department of Earth and Planetary Systems Science, Faculty of Science, Hiroshima University, Kagamiyama, Higashihiroshima 724*

***Geological Institute, College of Arts and Sciences, Chiba University, Chiba 263*

****National Institute of Industrial Health, Tama-ku, Kawasaki 214, Japan*

49 Norihiko KOHYAMA* and Masayuki TOMITA**

Determination Methods of Airborne Fibrous Particles by means of PCM, SEM and TEM

Journal of Japan Air Cleaning Association, 32, 389-404, 1995

Summary This paper introduces the determination method of airborne fibrous particles by means of phase contrast microscopy (PCM), scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM) which were recently ruled in Japan Industrial Standard (JIS K3850). The JIS method is composed of totally 5 methods (PCM, SEM-1, SEM-2, TEM-1, and TEM-2). The sampling conditions and counting rules are broadly set to applicable to various environments from working place to general atmosphere including contamination control. In the method, air-samples are all collected by mixed cellulose ester membrane filter (MCE) except SEM-1 method which is employing gold coated polycarbonate filter (PC). The PCM method is employing an acetone-triacetin sample preparation method. The SEM measurement can be done using either of PC (SEM-1) or MCE (SEM-2). The TEM-1 method is a kind of "direct-transfer method" and the TEM-2 "indirect-transfer method", which are both employing a method of low-temperature ashing to digest MCE filter.

In this paper, each method in the JIS method is also compared with various methods previously published, such as ISO, OSHA, NIOSH, EPA, AIA, and others, and discussed their characteristics in detail.

**National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour, 6-21-1 Nagao, Tamaku, Kawasaki 214, Japan*

***Environmental Control Section, Technical Division, NICHIAS Co., 1-1-26 Shibadaimon, Minatoku 105, Japan*

50 Hideomi KODAMA¹⁾, Sherman NELSON¹⁾, Ann Fook YANG²⁾ and Norihiko KOHYAMA³⁾

Mineralogy of Rhizospheric and non-Rhizospheric Soils in Corn Fields

Clays and Clay Minerals, Vol. 42, No. 6, 755-763, 1994

Summary Technical limitations have restricted investigations of rhizosphere mineralogy. Various analytical techniques were applied to assess root-mineral associations and dynamics in natural soils under corn production. Soil samples were collected between four and five weeks after planting and included rhizospheric and non-rhizospheric soils, and undisturbed block samples containing corn root systems. Analytical techniques were applied and included; X-ray diffraction, optical microscope, SEM, EDXRA with SEM, transmission electron microscope (TEM), electron energy loss spectra with TEM, high-resolution transmission electron microscope (HRTEM) and microanalysis with HRTEM. The mineralogy of the rhizosphere differed from that of the bulk soil. Within the rhizosphere, minute platy particles which were mostly vermiculitic minerals, were particularly concentrated near or on root surfaces. These platy mineral particles were not attached to the entire area, but only to certain areas of root surfaces. Therefore, we report quantitative evidence for mineralogical changes in the rhizosphere in soil environments.

¹⁾ Centre for Land and Biological Resources Research, Agriculture Canada Ottawa, Ontario, Canada K1A 0C6

²⁾ Plant Research Centre, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0C6

³⁾ National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour, 21-1, Nagao 6-chome, Tama-Ku, Kawasaki, Japan

51 Norihiko KOHYAMA and Shizue KURIMORI

A Total Method for Analyzing Asbestos and Fibrous Minerals using PCM, SEM and TEM

Abstract of Second IOHA Conference in Hong Kong, November 16-18, 130p 1994

Summary Airborne asbestos fibers in the working environment have mainly been analyzed by phase contrast optical microscopy (PCM). The PCM method has many advantages, but also some disadvantages. For example, it cannot distinguish asbestos fibers from other mineral fibers, it cannot detect fine fibers, and we can only see comparatively larger fibers in airborne fibers. Fiber size is an important factor when we take into account the adverse health effects of fibrous minerals as well as fiber type. Using PCM, however, it has been difficult to identify fiber type or to quantify the fiber diameter at the resolution limit. To compensate for these disadvantages, scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM) have been gradually introduced in the field of industrial hygiene. The authors developed a comprehensive method for analyzing airborne fibers on the same area of a membrane filter using PCM, SEM and TEM. In the present method, half of the filter was measured by PCM, and the other half was measured by SEM and/or TEM when a precise analysis is required. When we observe the same area previously observed by PCM with SEM and/or TEM, the PCM specimen itself can be converted into an EM specimen using a newly developed preparation method. Therefore, we can directly compare the results obtained using the two different methods. If we want to know the type and/or the actual diameter of a fiber observed by PCM, the same fiber can be observed by SEM and/or TEM equipped with energy dispersive X-ray spectrometer (EDX), and the fiber type and the fiber size can be seen. Using this

method, the same asbestos fibers could be directly observed by both PCM and TEM, and the fiber diameters of asbestos at the detection limit of PCM were assessed as about 0.3-0.4 μm in diameter.

National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour, 6-21-1 Nagao, Tamaku, Kawasaki 214, Japan

52 Yasushi SHINOHARA

Application of the Microwave Acid Digestion Technique to the Pyrophosphoric Acid Method for Quantitative Analysis of Free Silica in Dust

Industrial Health, Vol. 31, 91-100, 1993

Summary An accurate and simple procedure for determining the quantity of free silica in respirable dust samples by the pyrophosphoric acid method was achieved by employing a closed vessel dissolution technique using microwave heating. Dissolution conditions were optimized by using quartz particles less than 10 μm in diameter as representative respirable-size free silica and potassium feldspar (K-feldspar) of the same size as the matrix. The technique enabled dissolution of 100 mg of K-feldspar by pyrophosphoric acid in 3 min. Quartz recovery was 97% under these conditions. The technique was also tested on mixtures of quartz and K-feldspar in various ratios with reproducible and accurate results. These data satisfy the requirements for analysis of small amounts of respirable dust samples in work environments.

Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

53 Tsutomu OKUNO

Thermal Effect of Optical Radiation on the Eye: A Study of Infra-Red Cataract Based on a Model

Second IHOA Conference, Abstracts, 77, 1994

Summary There is an increased incidence of cataracts among persons who have worked with molten glass or metal for many years. This type of cataract (infra-red cataract) is induced by optical radiation emitted from such hot materials. To investigate this hazard, we developed a mathematical model of the human eye exposed to optical radiation and calculated the distribution of the temperature rises induced within it under various conditions. We determined the threshold irradiance for cataract formation by comparing the temperature rise in the lens obtained with the critical temperature for cataract production.

We found that, in accordance with Goldmann's theory, when visible light or IR-A is incident on the eye, the radiation is absorbed by the iris and converted into heat, which is then conducted to the lens, where it induces cataracts. When IR-B, IR-C, or black-body radiation of 1200°C or 1500°C is incident on the eye, on the other hand, it is absorbed by the cornea and converted into heat, which is then conducted to the lens, where it induces cataracts. It is suggested that infra-red cataracts are induced by IR-B or IR-C in the workplace. We found that the threshold irradiances are in the range 77-676 mWcm^{-2} for long-term exposure. Exposure limits for optical radiation in the workplace can be established based on this data.

National Institute of Industrial Health

54 *Toshihiko MYOJO* *, *Klaus WILLEKE* ** and *Chih-Chieh CHEN* ***

Fit Test for Filtering Facepieces : Search for a Low-Cost, Quantitative Method

Am. Ind. Hyg. Assoc. J., Vol. 55, 797-805, 1994

Summary Conventional fit-testing methods use HEPA filter cartridges to distinguish face-seal leakage from filter penetration and thereby test a respirator's ability to face-seal. These methods cannot be applied to low-efficiency filtering facepieces that also protect the wearer through aerosol particle retention by the filter material. Therefore, the ability of a filtering facepiece to face-seal is of interest to the developer for improving the design and to the user for finding the conditions for optimal face-seal. A unique difference has been found between the combined aerosol penetration through filter medium and leak site at low versus high flow rate. This feature has been used to differentiate face-seal leakage from filter penetration. A "fit index" has been introduced as the most sensitive indicator of fit. When normalized by reference to the aerosol penetration through the filter material, this index displays a unified behavior irrespective of the filter material used. The fit index is determined by relating the measured total aerosol concentration at a high flow rate to that at a low flow rate. Tests during normal breathing of a human subject compare well with the data obtained during breath-holding experiments. Available instruments may be used for this test, but need to be modified for tests on humans.

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

***Department of Environmental Health, University of Cincinnati*

****College of Public Health, National Taiwan University*

55 *Toshihiko MYOJO* and *Mitsutoshi TAKAYA*

An Empirical Estimation of the Deposition of Fibrous Aerosol in Upper Bronchus

Forth International Aerosol Conference, Abstracts, pp836-837, 1994

Summary Several theoretical equations were proposed to estimate the deposited fraction in each respiratory compartment and/or total fraction of fibrous aerosol. However, there are a limited number of experimental works on the deposition of fibrous aerosol in airways to evaluate these equations, because of the difficulty in generation and measurement of fibrous aerosols compared to compact aerosols. Therefore, no empirical equations to estimate the deposited fraction in lung bronchus have been proposed on the basis of measured data.

In this study, the authors proposes empirical equations to estimate total deposited fractions of fibrous aerosol at upper bronchus. The measured deposited fractions with models of the second and third lung bifurcation (Myojo, 1990 and additional data) were used for this purpose. The fibrous aerosol was introduced to the models at steady inspiratory flow conditions. Glass fibers that deposited on the daughter tubes and escaped from the tubes were observed under a scanning electron microscope and they were divided into four groups according to the fiber length. The deposited fractions were calculated for each length. Both length L_f and diameter D_f of each fiber were measured for the fractions of the fibers which deposited on the tube and those which escaped from the tube, and a joint length-diameter distribution of fibers was presented by a bivariate lognormal distribution. The diameter distributions for each range of fiber length were used to determine the fractions of deposited fibers.

The relationship between Stokes number and deposited fraction was shown in our

previous work (Figure 5 in Myojo, 1990). Stokes number St for randomly-oriented fiber (Harris and Fraser, 1976) is

$$St = \frac{\rho D_f^2 U \sin \lambda}{16\eta R \left[\frac{0.385}{\ln(2L_f / D_f) - 0.5} + \frac{1.230}{\ln(2L_f / D_f) + 0.5} \right]} \quad (1)$$

where R : radius of airway, U : mean air velocity, η : viscosity, λ : angle of bifurcation, and ρ : particle density.

In this work, we replotted the data given in the figure as a function of interception parameter, in place of the fiber length. The interception parameter is defined by the following equation.

$$I = L_f / 2R \quad (2)$$

The figure showed that the deposited fractions F increased with both Stokes number St and interception parameter I .

The dimensionless relationship between St and deposition fraction F was then used to estimate the deposited fraction at arbitrary position of the upper bronchus. Four curves of deposited fraction F for each interception parameter I_n were visually fitted to the experimental results in the figure. In order to express these curves numerically, a polynomial equation was applied, as shown below,

$$F_n = \exp \{ a0_n + a1_n (\ln St) + a2_n (\ln St)^2 + a3_n (\ln St)^3 + a4_n (\ln St)^4 \} \quad (3)$$

where $n=1\sim 4$. The set of $a0_n$ to $a4_n$ at each interception parameter I_n were determined by the least means square method.

The calculation procedure of $F(St, I)$ consists of two steps; first the four deposited fractions F_n are determined by Equation (3). Then the deposited fraction F for I is obtained by interpolating or extrapolating the values of F_n . With this procedure, it is possible to determine the deposited fraction F in the range of $2 \times 10^{-3} < St < 5 \times 10^{-2}$ and $5 \times 10^{-4} < I < 5 \times 10^{-2}$.

Total deposited fraction from trachea to 10th generation of lung bifurcation was calculated for several cases of fiber diameter, length and flow rate. In the case corresponding to an inspiration of 500 ml air at a constant rate for 2 s, more than half of fibers with a length of 100 μ m and diameter of 3 μ m are deposited at upper bronchus but more than 90% of fiber which have the same length and 1 μ m in diameter pass through the region.

Department of Environmental Hygiene, National Institute of Industrial Health

56 Yoshiharu YONEKAWA

Technical Preventive Measures in Japan

Nagoya J. Med. Sci., 57 (Suppl.), 219-228, 1994

Summary Technical preventive measures against vibration syndrome in the field of industrial health are reviewed in the present paper. The first technical prevention measure is to reduce vibration transmission from the tools to the operators. This measure employs vibration isolators between the handles and vibration sources of machine tools. Handles of tools using Neidhalt dampers, shear type rubber mounts and springs have reduced frequency-weighted acceleration levels ($L_{h,w}$) from 2 dB to 10 dB ($L_{h,w}(\text{dB}) = 20 \log a/a_0$; a : frequency-weighted acceleration (rms), $a_0 = 10^{-5} \text{m/s}^2$) in Z direction, while no reduction was found in X, Y directions. The second measure is to reduce vibration at the source; New chain saws have been developed to reduce vibration with twin cylinder instead of a single cylinder engines. This cancels unbalanced movements inside the internal combustion engine. Such chain saws reduced $L_{h,w}$ values more than 10 dB in both front and rear handles except in Z direction of the front handle. A new type of impact wrench has been devised with an oil pulse device to avoid

direct metal contact inside the power source. This new impact wrench lowered $L_{h,w}$ values more than 10 dB in three directions. The third measure is to use a remote control system or to substitute another machine generating less vibration. Vibration reduction at the handle lever of the remote control chain saw was more than 20 dB. A more effective means is to substitute other machines for conventional tools: a hydraulic wheel jumbo instead of a leg-type rock drill; a hydraulic breaker instead of a hand-held breaker. However, these heavy machines produce whole-body vibration which might give rise to other problems such as back pain.

National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan

57 Jun OJIMA

Computer Simulation in The Design of Local Exhaust Hood by Finite Element Method

J. Science of Labour, Vol. 70, No. 6, 250-265, 1994

Summary The purpose of this study was to prepare computer simulation models of local exhaust inlets and approximate velocity characteristics of hoods by means of the finite-element method (FEM). The method is known to have remarkable applicability for examining hydrodynamics of free air, and hence expected to be of great help for the design of local exhaust hoods. In order to represent an actual airflow by simple mathematical expressions, it was regarded as a two-dimensional non-compressible potential flow, and Galerkin's method was adopted in the calculation. In this study, several models of inlet hoods were considered as analytical examples and the states of airflow around the hoods (flow vectors and equipotential lines) were visualized on a cathode-ray tube display of a personal computer. Further the influence of applying a flange on a hood and the effect of cross current on airflow patterns were investigated. The evaluation of the computer simulations were carried out by comparing the results with the known data based on actual observations and calculated according to Silverman's equation. It was shown that the centerline velocity in front of the hoods (flanged and plain ones) was similar between the simulation results and the actual data. This suggests the applicability of the finite-element method as a substitute of airflow measurements. However, to maintain the utility of the method, three dimensional analysis which was notably troublesome was averted.

Department of Human Environmental Engineering, National Institute of Industrial Health

58 Jun OJIMA and Katsunori HOMMA

Generation of Fiber Aerosol by Ultrasonic Nebulizer

Jpn. J. Ind. Health, Vol. 34, No. 4, 203-210, 1994

Summary In this study, our point of view is to generate monodisperse fiber aerosols stably from liquid suspension by using an ultrasonic nebulizer. To fulfill this purpose, we set standard operating conditions in advance by measuring relative humidity of the air flowed from the apparatus, and then generated three kinds of fiber aerosols (potassium titanate whisker, amosite, chrysotile) to investigate this method. The results which were obtained are as follows. 1) Nebulizing method is useful for generating fiber aerosols stably. The longest term obtained in stable generation was as much as 6 hours, and count median length (CML) of the fibers were 1-2 micrometer. 2) The aerosol concentration ranged from 0.2 to 3.4 mg/m³, and the flow rate of carrier air was found most effective to control aerosol concentration and

length. 3) To shift the concentration of liquid suspension was not always effective to shift the aerosol concentration, and too much concentrated suspension tended to cause fiber co-aggregation. 4) Primary fiber sample should be fine to generate fiber aerosol stably, because large-sized fibers will disturb the aerosol generation.

Department of Human Environmental Engineering, National Institute of Industrial Health

59 *Jun OJIMA*

Infrared Differential Analysis of Polymorphs of Free Silica

J. Working Environment, Vol. 16, No. 1, 72-79, 1995

Summary Usually, in the studies of the determination of free silica by the X-ray diffractometry and phosphoric acid method, quartz has been used as standard substance for the analysis. In the study of the infrared spectrometry, many authors described quartz as standard sample.

However, there are some polymorphisms of silicon dioxide (cristobalite, amorphous silica, etc) and those items may appear with quartz in respirable dust of working environments. In order to establish the infrared spectrometry as a useful analytical method for free silica, it is necessary to investigate the influences of the polymorphisms which may affect the spectrum of sample including quartz.

In this study, the difference spectrum method and the least square method have been adopted to distinguish the spectrums of samples of polymorphisms and satisfactory results have been obtained.

Department of Human Environmental Engineering, National Institute of Industrial Health

平成7年6月26日 印刷

平成7年6月30日 発行

発行所 川崎市多摩区長尾6-21-1
労働省産業医学総合研究所
電話川崎(044)865-6111(代表)

印刷所 神田印刷株式会社