

産業医学総合研究所年報

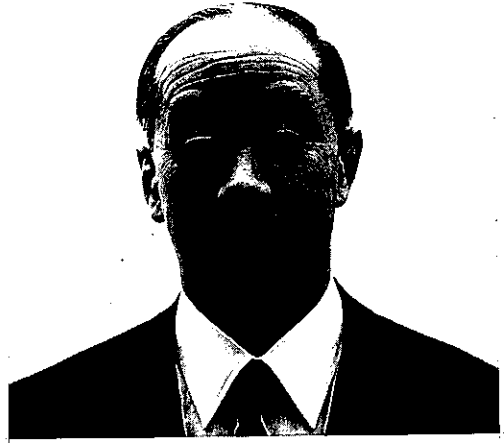
平成元年度

Annual Report
of
National Institute of Industrial Health
1989

NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL HEALTH

労働省産業医学総合研究所

労働省
産業医学総合研究所



所長 興 重 治



研 究 所 前 景



天皇陛下 御視察のため行幸される（平成2年3月28日）



エルゴノミクス研究室を御視察される陛下

目 次

(Contents)

| | |
|---|----|
| I 業務の概要 | 5 |
| II 研究調査報告 | |
| 1. 現場労働における労働負担の生理学的評価(3) | |
| 監視作業者と非監視作業者のコルチゾール量 | 6 |
| 2. VDTを用いた精神作業の生体負担 | 6 |
| 3. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析(3) | |
| —内部標準物質の検討— | 7 |
| 4. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析(4) | |
| —ラット尿中遊離型コルチコステロン量の測定— | 7 |
| 5. ラット尿中カテコールアミンおよびコルチコステロン量に及ぼす 騒音暴露の影響 | 8 |
| 6. 繰り返し水泳負荷後におけるラット尿中コルチコステロン排泄量の変化 | 9 |
| 7. 転写作業による疲労に関連する心理的生理的反応 | 9 |
| 8. 新技術導入と労働者の精神健康 | 10 |
| 9. 手腕皮膚冷却の神経・筋機能に対する影響 | |
| (1) 運動神経伝導速度を中心として | 10 |
| 10. 手腕皮膚冷却の神経・筋機能に対する影響 | |
| (2) 神経筋伝達回復曲線について | 11 |
| 11. 手指の反復冷水浸漬時の昇圧反応の解析 | 11 |
| 12. 随伴陰性変動(CNV)と反応時間におよぼす鍛練の影響 | 12 |
| 13. 随伴陰性変動(CNV)と反応時間の加齢影響 | 12 |
| 14. 瞬間知覚能力に関する研究(2) | 13 |
| 15. 静的筋収縮の循環動態に及ぼす影響 | 13 |
| 16. ME化職場における総合的疲労(ストレス)評価に関する研究 | 14 |
| 17. HMIに関する視覚エルゴノミクス | 14 |
| 18. 漁業従事者の作業負担 | 15 |
| 19. 呼吸保護具着用にとまなう労働負担の研究(V) | 15 |
| 20. 呼吸保護具着用にとまなう労働負担の研究(VI) | 16 |
| 21. 呼吸保護具着用にとまなう労働負担の研究(VII) | 16 |
| 22. 過重な労働負荷による生体影響の指標に関する研究 | 17 |

| | |
|--|----|
| 23. 化学物質の皮膚吸収性と種差について | 17 |
| 24. 混合溶剤の皮膚吸収 (4) | |
| 水に溶けたハロゲン化溶剤の皮膚吸収 | 18 |
| 25. 塩素化炭化水素系溶剤蒸気の経路別体内吸収量 | 18 |
| 26. 液体クロマトグラフを用いた尿中の有機溶剤の代謝物の測定法 | 19 |
| 27. 細胞膜系に生ずる変化の指標としての酵素活性——Cキナーゼ | 19 |
| 28. 細胞膜系に及ぼすヨウ化メチルの影響——脂質組成 | 20 |
| 29. アスコルビン酸とグルタオチンによる6価クロム還元反応における相乗効果 | 21 |
| 30. ヒトリンパ球の重金属による熱ショック・タンパクの誘導 | 21 |
| 31. ヒトメタロチオネイン遺伝子の調節蛋白の測定 | 22 |
| 32. メタロチオネイン-IIの胃粘膜病変抑制作用 | 22 |
| 33. 高等植物組織におけるメタロチオネイン様タンパク質の検出 | 23 |
| 34. DNA障害のIn vivo検出法の研究——姉妹染色分体交換 (SCE) の in vitro法とin vivo法の比較 | 23 |
| 35. 塩化水銀による抗核抗体の誘導——マウス系統間の感受性の差 | 24 |
| 36. 芳香族ニトロ化合物の急性毒性 | 24 |
| 37. 尿中クレゾールのキャピラリーGC/MSによる測定 | 25 |
| 38. 塩素化炭化水素溶剤の毒性評価に関する研究 | 26 |
| 39. 産業有害物質の中樞神経毒性の研究 | 26 |
| 40. オゾン肺外影響のアトロピンによる修飾 | 27 |
| 41. 実験的気管支炎モデルラットの作製 | 27 |
| 42. 高融点金属酸化物吸入ラットの肺胞マクロファージ動員数の変化 | 28 |
| 43. 繊維長の異なるアスベスト繊維の気管内注入による肺病変 | 29 |
| 44. 職業関連性疾病監視記録システム | 29 |
| 45. アクリロニトリル業務従事者の死亡率追跡調査 | 30 |
| 46. 川崎市の製造業事業所における定期健康診断実施状況 | 30 |
| 47. フローアナリシスシステムのための新しい電気化学的検出系の開発 | 31 |
| 48. 有機化合物の活性炭による気相吸着平衡 | 31 |
| 49. エチレングリコールモノエーテル類蒸気の固体捕集法と高感度GC分析 | 32 |
| 50. 空気中アルシンの定量分析法 (II) | 32 |
| 51. 空気中シランおよびジクロロシランの分別固体捕集法を用いた定量 | 33 |
| 52. 空気中ホスフィンの固体捕集法を用いた定量 (I) | |
| 一種々の捕集剤のホスフィン捕集容量に関する検討 | 34 |
| 53. 空気中ホスフィンの固体捕集法を用いた定量 (II) | |

| | |
|--|----|
| —捕集剤からの脱着，溶液中のリンの定量に関する検討— | 34 |
| 54. 眼に対する赤外放射の熱的作用 | 35 |
| 55. プラスチック溶着機から放射されるラジオ波の強度 | 35 |
| 56. X線回折定量分析のための良結晶質クリストバライトの合成 | 36 |
| 57. X線回折法による堆積粉じん中の遊離けい酸定量のための簡易内標準法の開発 | 36 |
| 58. 基底標準吸収補正法を用いたX線回折法による浮遊アスベストの微量定量 | 37 |
| 59. 電子顕微鏡による環境中浮遊アスベスト計測のための新しい試料処理方法 | 37 |
| 60. 室内吹き付けアスベスト除去作業に伴う浮遊アスベスト濃度の 電子顕微鏡による測定 | 38 |
| 61. アスベスト低濃度暴露の生体影響評価（Ⅲ） —米国断熱・保温作業者のアスベスト体内分布定量— | 39 |
| 62. 鉱物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定法 —簡易りん酸法の検討（4）— | 39 |
| 63. モデル気管支内の繊維状粒子沈着におよぼす繊維長さと繊維径の影響（Ⅱ） | 40 |
| 64. ファイバーエアロゾルモニターFAM-1で求められた 測定値の信憑性について | 41 |
| 65. 二段式インパクターによるアスベスト粉じんのサンプリング方法 | 41 |
| 66. 超音波ネブライザーによるアスベストエアロゾルの発生 | 42 |
| 67. 超音波ネブライザーによるエアロゾルの定濃度発生 | 42 |
| 68. 防毒マスクの通気量について | 43 |
| 69. 手における断続振動のTTS | 43 |
| 70. 多点振動計測による人体脊柱の振動伝達率の測定 | 44 |
| 71. 硬質塩化ビニル製ダクトの圧力損失 第一報 直線ダクトの場合 | 45 |
| 72. 硬質塩化ビニル製ダクトの圧力損失 第二報 曲りダクトの場合 | 45 |
| 73. フードの吸い込み気流に対する乱れ気流の影響 | 46 |
| Ⅲ 研究発表 | 47 |
| Ⅳ 図書および刊行物 | 72 |
| Ⅴ 保護具検定 | 73 |
| Ⅵ 庶務 | 75 |
| (1) 職員 | 75 |
| (2) 予算 | 76 |
| (3) 日誌 | 77 |

| | |
|--|----|
| VII Synopsis in English | 79 |
| 1. Main Staff | 79 |
| 2. List of Titles of Researches in 1989 | 81 |
| 3. Collected Abstracts from the Publications in 1989 | 87 |

I 業務の概要

平成元年度は経常研究として、精神作業、精神作業におけるカテコールアミンの消長及びパフォーマンスと O_2 、 β_2 との関係、労働者の高齢化を意識した生体機能の固体差、年齢による影響等に関し多面的な研究を進める一方、混合有機溶剤の皮膚吸収、酵素活性阻害を始めとする有機溶剤の生体影響と有機溶剤等に対する生物学的モニタリングの手法開発、6価クロムによる核酸変性の誘発をはじめ各種有害金属に対する生体の防禦機能をはじめとする生体影響の研究を進めると共に、オゾン、金属、石棉等による主として肺への影響の研究を行った。また、中小企業における健康診断の実施状況についての調査を行い、近年ICを始めとする先端産業において問題となりつつあるシラン、ホスフィン等の定量法の研究、気中の石棉、遊離けい酸の標準測定法および簡易測定法の開発を行うと共に、赤外線をはじめとする電磁波の測定法の研究と実態調査などを行った。さらに、振動の一時的閾値移動および背柱における振動の伝達率について研究を進め、近年使用の頻度が特に多くなってきた硬質塩化ビニルダクトの流動特性の明確化と局所排気装置を用いる際の乱れ気流の影響について研究を進めた。

以上のような経常研究を進める一方において、社会的行政的に解明が強く要請されている労働衛生上の問題等について次の9課題の特別研究を組織し、総合的且つ体系的に研究を推進した。

1. 有機溶剤取扱い作業における尿中代謝物の評価に関する研究
(昭和62年度～平成元年度)
2. 塩素化炭化水素溶剤の毒性評価に関する研究(昭和63年度～平成2年度)
3. 人体背柱における振動の伝達特性に関する研究(平成元年度～3年度)
4. 高齢者の労働能力に関する研究(昭和61年度～平成元年度)
5. 中枢神経系に作用する環境汚染物質の慢性影響の評価に関する研究
(昭和60年度～平成元年度)
6. ヒト末梢血リンパ球を用いた環境汚染物質の生体影響評価法の開発に関する研究
(昭和63年度～平成2年度)
7. 先端技術産業に係る環境汚染物質の拡散予測とモニタリング手法の開発に関する研究
(昭和63年度～平成2年度)
8. 有機ハロゲン化合物の吸収経路に応じた体内摂取に関する研究(平成元年度～平成3年度)
9. 重金属による生体汚染の生物学的モニタリングに関する研究(昭和62年度～平成元年度)

昭和64年度および平成元年度中に発表した原著論文は38件、総説(著書を含む)は20件であった。また、学会における研究発表は105題を数え、行政の主催もしくは委託による種々の委員会等の報告書20件に研究員が関与した。

呼吸保護具の検定業務としては防じんマスク27件、防毒マスク10件、合計37件の検定を行った。検定の結果はVの通りである。

興 重 治

II 研究調査報告

1. 現場労働における労働負担の生理学的評価(3)

監視作業者と非監視作業者のコルチゾール量

須藤綾子

昨年度に引き続き、現場労働者の労働負担を評価する目的で、某製鉄所に勤務する監視作業者と非監視作業者(製品の点検、梱包、運搬に従事)の勤務中における、尿および唾液中コルチゾール量を測定した。各作業群とも若年群(45才未満)と中高年群(45才以上)にわけて比較検討した。

若年群では、コルチゾール量は尿・唾液とも非監視作業の方が監視作業よりも多かった。このことから労働負担は非監視作業の方が大きいと思われるが、これは、同時に行った自覚症状しらべの訴え率が非監視作業で高いことと符合する。中高年群ではコルチゾール量は両作業群間に差がなかったが、既報のように、非監視作業者のカテコールアミンが監視作業者のそれよりも高い。これらの所見は、非監視作業者の労働条件に問題がある可能性を示唆している。

(第63回日本産業衛生学会発表予定)

2. VDTを用いた精神作業の生体負担

須藤綾子

OA化やFA化が進み、職場でVDTを用いた精神作業が増加している。VDT作業そのものにとまなう視覚負担や筋骨格系の変化は、近年急速に明らかにされつつあるが、VDTを用いて行われる精神作業の特徴とその生体負担との関係についての生理学的研究は必ずしも多くない。そこで、この問題をストレスの観点から解明すべく検討する。

本年度は予備実験として、VDT上に表示された2つの数字の大小判定をとりあげ、尿中カテコールアミンおよびコルチゾール量に及ぼす影響を調べた。その結果、この作業により尿中アドレナリンが著増し、コルチゾールも増加の傾向があることがわかった。

今後、作業速度や作業の種類との関係について検討する予定である。

3. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析 (3)

— 内部標準物質の検討 —

須藤綾子

昨年度に引き続き、高速液クロと蛍光検出法を用いた生体液中コルチコイドの分析法について検討した。

一般に臨床検査などでは生体試料として血液が用いられることが多いが、現場調査では尿分析がきわめて有用である。尿は血液に比較して多量かつ多種類の測定妨害物質を含んでおり、正確に測定するためには、適当な前処理操作を行う必要がある。この前処理操作による回収率は必ずしも100%ではなく、また、常に一定であるとはかぎらないので、各分析試料ごとの回収率を補正するために内部標準物質が用いられている。本法においても、前処理操作である有機溶媒抽出の回収率を補正するため、適当な内部標準物質を使用する必要がある。そこで、各生体試料について、どのような物質が内部標準として適当かを明らかにするため、コルチコイドに類似した構造のステロイド類をテストした。選別の基準は、①硫酸蛍光法により高感度に検出できること、②液クロのクロマトグラム上で、保持時間が生体試料のピークと重ならないこと、③前処理操作による回収がほぼ完全でかつ一定していること、などである。その結果、ヒト尿中コルチゾール分析には 11-デオキシコルチゾール、同唾液分析には 6 α -メチルプレドニロンが適当であることがわかった。

4. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析 (4)

— ラット尿中遊離型コルチコステロン量の測定 —

須藤綾子

ラットの主要なグルココルチコイドはコルチコステロンであり、ヒトのグルココルチコイドであるコルチゾールとは化学構造が異なっている。このラット尿中コルチコステロンを、前項の方法で測定すべく検討したところ、方法を次のように部分的に変更することにより、測定できることがわかった。即ち、①液クロカラムとしてC8型を用いること、②液クロ移動層の有機溶媒濃度を高めること、③内部標準物質としてテトラヒドロコルチコステロンを使用すること、の3点の改良により、ラット尿中遊離型コルチコステロンが高感度かつ特異的に分析できることがわかった。

ラット尿を4時間毎に分画採取し、この方法で測定したところ、遊離型コルチコステロン量

は、明暗条件の変化に従って明確な日内リズムを示すことがわかった。即ち、クレアチニン当りて表わした尿中排泄量は、12時間明暗条件下では、暗転直前4時間の尿分画で最高値を示し、以後漸減して明期に最低値となった。各種ストレスの影響をコルチコイドを指標として検討する際には、この日内リズムを考慮にいれる必要がある。

(J. Chromatography, 528 (2), 453-458, 1990)

5. ラット尿中カテコールアミンおよびコルチコステロン量に及ぼす騒音暴露の影響

須藤綾子

一昨年度に引き続き、騒音暴露の生体影響について実験動物を用いて検討した。

本年度は、不規則間欠音（最高105dB）を、12時間明暗周期で飼育中の Wistar 系ラットおよび SHR の雄（6-7 週令）に4時間暴露し、尿中カテコールアミンおよびコルチコステロン量の変化を調べた。

騒音暴露の影響は、Wistar 系ラットでは、暴露直後コルチコステロン排泄量がわずかに増加したが、カテコールアミンへの影響はばらつきが大きく明らかでなかった。一方、SHR では暴露中、コルチコステロンおよびカテコールアミンの著しい増加が認められ、騒音がストレスとなっていると考えられた。

SHR はヒト本態性高血圧症の疾患動物モデルといわれている。騒音の影響は、健康なヒトでは認められなくても、高血圧症など身体的異常のある場合はその影響が無視できないことを示すと思われる。

6. 繰り返し水泳負荷後におけるラット尿中コルチコステロン排泄量の変化

須藤綾子

繰り返しストレス暴露の生体影響を明らかにする目的で、水泳負荷を2週間繰り返した後のラット尿中コルチコステロン量の変化について、その日内リズムを考慮して観察した。

12時間明暗周期下で飼育中の Wistar 系雄ラット（6週令）に、4時間水泳負荷を1日1回暗期（明転直前4時間）に行い、これを2週間繰り返した。全負荷終了直後から4時間毎に採尿して、尿中遊離型コルチコステロンを測定し、クレアチニン当りで表わし、無負荷の対照群と比較した。

その結果、尿中コルチコステロン量は、負荷終了直後著増したが、以後は正常な日内リズムに従って増減した。ただし、そのレベルは対照群に比較して高く、負荷終了後1日目よりも2・3日目の方が高値を示した。また、ラットの休息期である明期のレベルは1週間後も高い傾向があった。これらの結果は、昨年度報告した尿中カテコールアミンの所見とほぼ同じであり、重度のストレスの影響はストレス解放後、少なくとも約1週間続くものと考えられる。

7. 転写作業による疲労に関連する心理的生理的反応

柿崎敏雄・岡龍雄

男子学生被検者12人に転写作業A（最大努力）、B（適度の努力）、および休息Cを1日（午前午後各4時間）ずつ課した。メジログで心電図とOzの脳波を連続記録し、30分毎にパフォーマンスと血圧値、1時間毎にフリッカー値、疲労感と自覚症状を測定し、2時間毎に採尿した。

パフォーマンスはAの方がBより有意に多いが、A、Bとも経時的減少は認められなかった。作業時間と共に疲労感と自覚症状の訴えおよびOz β_2 振幅値は増加し、心拍数とフリッカー値は減少した。血圧値は最大、最小とも終始変動が見られなかった。A、B、Cのアドレナリン値は午前と午後の後半はその前半に比べて有意に高いが、A、Bのノルアドレナリン値は午後の後半は前半に比べて有意に低い。Oz β_2 振幅以外はA、B間に有意差が認められず、フリッカー値と血圧値はA、B、C間にも差が見られなかった。フリッカー値、心拍数、アドレナリン値には食事休憩（1時間）の効果が見られた。パフォーマンスとOz β_2 振幅値、心拍数とノルアドレナリン値、および疲労感と自覚症状とフリッカー値とOz β_2 振幅値の間には有意の相関が認められた。A、Bの作業経過につれて主観的には疲労が生じるように見えるが、客観的指標の変動からは疲労の発現は示唆されない。

8. 新技術導入と労働者の精神健康

原 谷 隆 史

新技術導入と労働者の精神健康との関連を明らかにすることを目的として、郵送法による質問紙調査を実施した。対象者は、製造業男性従業員717人であり、平均年齢は38.9歳（標準偏差7.9）であった。新技術の導入は、OA機器の導入の有無、FA機器等の導入の有無を尋ね、それぞれ導入がある場合には使用頻度と使用に対する不安感を4段階で回答を求めた。精神健康の測定は、東大式健康調査票（THI）、Zungの自己評価式抑うつ尺度（SDS）、Cattelの不安診断検査（CAS）を用いた。

その結果、中高年齢労働者は、OA機器やFA機器の使用頻度は少なく、使用に不安を感じる者が多かった。FA機器が導入されている場合には精神健康が悪い傾向が認められたが、OA機器が導入されている場合は精神健康が良好であった。しかし、OA機器やFA機器の使用頻度と精神健康との関連は明確ではなかった。

このような新技術の導入あるいは新しい機器の使用が、必ずしも労働者の精神健康に悪影響を及ぼすわけではなく、新技術導入の方法や職場の状況、労働者の個人要因によって、影響は大きく異なるものと推測される。

（第48回日本公衆衛生学会総会，1989）

9. 手腕皮膚冷却の神経・筋機能に対する影響

（1）運動神経伝導速度を中心にして

澤 田 晋 一・山 本 宗 平

寒冷作業では、一般に手指などの身体末梢部が低温にさらされる機会が多い。手指末梢部の冷却により手がこごえる・かじかむなどの主観的症状の発現と共に筋力の低下が起こり、これらは手作業の巧緻性や performance に悪影響をあたえることになる。そこで、そのような手指末梢部の冷却の神経・筋機能に対する影響を客観的に評価するための一つの試みとして、手腕冷水浸漬（10℃冷水に20分間浸漬）前後で、尺骨神経の運動神経伝導速度、terminal latency、残差潜時、複合筋活動電位の振幅などの指標の挙動を、誘発筋電図法を用いて電気生理学的に解析した。なお、運動神経伝導速度は、中山らの方法を参考にして誘発筋電図をkinetic NMU と tonic NMU の成分に区別して測定した。いずれの指標も、手腕冷却により著しい変化を示し、冷却部皮膚温の変動と極めて高い相関関係が認められた。目下、得られたデータのより定量的分析や、kinetic motor fiber と tonic motor fiber の弁別測定法の妥当性の検討を行っているが、今後はこれらの知見をもとにより新しい指標の開発を行う必要がある。

10. 手腕皮膚冷却の神経・筋機能に対する影響

(2) 神経筋伝達回復曲線について

澤田 晋一

手指末梢部の冷却の神経・筋機能に対する影響を客観的に評価する試みとして、前報(1)に続いて、神経・筋接合部の興奮伝達を電気生理学的に直接的に評価する目的で、2重課題法を用いて神経筋伝達回復曲線を求め、この曲線の構成成分が冷却することによりどの程度変化し得るのかを検討した。2重課題の条件は、尺骨神経に条件刺激を超最大刺激、試験刺激を最大刺激とする2重刺激をあたえて、小指外転筋からM波を導出した。刺激間隔は、2 msec から300 msec まで32段階に分けて変化させた。手腕皮膚冷却の方法は、前報(1)と同じく10℃冷水へ20分間手腕を浸漬した。冷水負荷前には、「初期促通」と「後期抑圧」の両成分を明瞭に含む神経筋伝達回復曲線が、数例算出し得たが、冷水負荷後には「初期促通」成分は減少して、神経筋接合部の試験刺激による Facilitation の抑制が示唆された。一方、「後期抑圧」成分については一貫性のある変化が認められなかった。今後は、実験手法を改善して再現性の高いデータを得られる測定系を確立することにより、これらの知見に対する理解を深める予定である。

11. 手指の反復冷水浸漬時の昇圧反応の解析

澤田 晋一

手指を繰り返し冷水に浸漬する作業は、水産加工業や染色業などの寒冷作業現場でよくみられるので、その際の生理的・心理的負担を明らかにしておく必要がある。一方、寒冷昇圧試験として知られるように、手指を冷水に浸漬すると一過性に血圧が上昇するとされるが、その際の昇圧機序や循環動態、さらには反復冷水浸漬の影響は必ずしも明らかではない。そこで、健康な青年男子を対象にして、左手指を4℃冷水に1分間浸漬する実験を10分間隔で6回繰り返し実施して、その際の循環動態の変化を血圧のみならず心拍出量・総末梢抵抗などを指標にして解析した。冷水浸漬中の1分間に収縮期・拡張期血圧ともに有意に上昇した。左室駆出時間は不変であったが、R-R間隔は有意に減少した。しかし、1回拍出量も減少したので、心拍出量は有意な変化を示さず、これより寒冷昇圧反応が総末梢抵抗の増大によることが示唆された。これらの反応様式は6回の繰り返し冷水負荷の影響を認めなかった。冷水浸漬時の寒冷痛・冷感覚にも反復実験による順応は認められなかった。

(第63回日本産業衛生学会発表)

12. 随伴陰性変動 (CNV) と反応時間におよぼす鍛練の影響

有 藤 平八郎

予備刺激 (S1) がクリック音とそれに続く命令刺激 (S1) が図形提示と S2 確認後の電鍵応答から構成される 3 種類の単純および弁別性迅速応答作業を負荷した時に惹起される CNV を 12 名の体育大陸上競技部学生 (鍛練者群) と 12 名の理系大学生 (非鍛練者群) の各被験者の頭皮上 Fz, Cz, Pz の部位より導出した。また S2 に対する電鍵反応時間も測定した。各作業について得られた各被験者の平均加算 CNV 振幅の S1-S2 間総平均振幅 値および各 250 msec 区間振幅値と平均反応時間を分散分析法によって鍛練, 作業, 性差, CNV 観測部位の影響を検討した。鍛練者は作業の種類にかかわらず, より短い反応時間を示した。鍛練者の CNV は S1-S2 区間を通じて非鍛練者よりも大きい陰性値を示した。作業の複雑性の増大とともに反応時間は延長され, CNV の時間的推移も作業の種類に依存した。頭皮上部位に関して CNV 早期成分は Fz で優位となり, 後期成分では Cz で優位となった。CNV と反応時間ともに性差は有意とならなかった。以上の結果より, 監視作業において必要とされる注意集中維持と運動準備の中枢神経系機構が議論された。

(第 62 回産業衛生学会口演発表 (1989), Industrial Health 28(1990) In press.)

13. 随伴陰性変動 (CNV) と反応時間の加齢影響

有 藤 平八郎

労働適応能力に関する生理・行動学的機能の加齢影響を探る研究の一環として, 予備刺激 (S1), 命令刺激 (S2) とそれに続く電鍵応答から構成される単純, 弁別性迅速応答作業を若年, 中年, 高年の被験者に負荷し, CNV と反応時間を測定し, 高次中枢神経系機能におよぼす加齢影響を検討した。被験者として若年, 中年, 高年者の男女被験者合計 48 名を用い, 頭皮上 Cz より導出した緩電位の平均加算 CNV の S1-S2 区間総平均振幅値および 250 msec 区間振幅値と S2 刺激に対する平均反応時間を分散分析法で加齢, 作業の種類, 性差, 繰り返し負荷の 4 つの要因の影響を解析した。加齢影響に関して次の点が判明した。(1) 若年群は CNV 中, 後期成分の陰性電位が増大する傾向を示したが, 加齢とともにこの増加傾向は抑制され, 平坦となった。(2) CNV 後期電位の大きさと平均反応時間との間に有意な逆相関関係が見いだされた。(3) 単純, 弁別性両応答作業ともに平均反応時間は加齢とともに遅延した。(4) 単一行の反応時間分布ヒストグラム から反応時間のバラツキは加齢とともに増大する傾向を示した。(5) 両応答作業における各種誤反応の出現頻度には統計的に有意な加齢影響は認められなかった。加齢影響以外に CNV 初, 中期成分について性差の要因が統計的に有意となった。

14. 瞬間知覚能力に関する研究（2）

山本宗平

高度に機械化された職場あるいはME化職場に於いては、個々の動作が時間的に正しい順序とタイミングで行われることが、作業遂行にとって基本的に重要なことである。そこで、信号の読みとり、判断及び動作の正確さと速さの加齢変化に関する研究を昨年度にひきつづき行った。昨年度は透過スクリーンに投影された1信号に関する実験であって、中枢性情報処理時間の検討をしたが、今年度は空間的に離れた2信号に対する瞬間知覚能力の研究を行った。

高さ2mの透過スクリーンを半径1mの円周に沿って張り、中心の位置に座った被験者に対して、スクリーン上に2個の信号（2桁1行の数字）を瞬間的に呈示して、正確に読みとることが出来る最短時間を測定し、認知能力、眼球運動、サッケード抑制等に対する加齢変化を検討した。

20代の若年齢者と60代の高年齢者を比較すると、認知時間、眼球運動時間、視覚機能の抑制時間には何れも加齢変化が認められたが、ことに眼球運動時間と視覚機能の抑制時間の加齢変化が著しいことがわかった。

15. 静的筋収縮の循環動態に及ぼす影響

山本宗平

近年作業に伴う循環器負担が目立って注目され、それに対する適切な労働衛生対策を行うために作業内容や作業条件と循環器負担の関係の研究が必要となってきた。ことに静的筋収縮は末梢血流を阻害するとともに、胸腔内圧を高めるため、血圧、心拍出量、総末梢抵抗など全身循環動態への影響が大きいと考えられている。

そこで作業現場でも実施可能な静的筋収縮の負荷方法と評価指標の検索のための被験者実験を行った。負荷方法としては、①息こらえ、②背筋力計による静的持久筋収縮の2種を選び、測定項目は呼吸曲線及び心電図の連続記録、1分間隔測定での血圧、心拍出量、及び1回拍出量とした。

息こらえ（呼息位）により、心拍出量と心拍数の増加を認めたが、1回拍出量は不変であった。これに対し背筋の静的持久筋収縮を負荷した場合は、心拍出量の減少、心拍数の増加とともに、1回拍出量の減少も認めた。このことから全身循環動態に対する作業負荷の影響は、胸腔内圧の変化と静的筋収縮が重なった場合に著しくなると考えられる。

16. ME化職場における総合的疲労またはストレス評価に関する研究

山本宗平

ME化職場に於ては、ヒトと機械の対応や交替性勤務の導入などによって作業負担の質が変わったため、従来の疲労とは性質の違った疲労が発生していると考えられている。また、自覚症状、心理検査、生理学的検査等各種検査指標を用いた疲労に関する研究報告をみても、指標によって結果が一致しない場合が多いこともわかってきた。

この原因は疲労発生要因の多様性に基づくものと考えられるため、某事業場の協力を得て発生要因の多様な近代的疲労の評価方法開発の試みを行った。

1 作業班 15～19 名、勤務時間帯が 9:00～17:00 及び 13:00～21:00 の 4 被験者集団を対象として、作業開始前と作業終了後に、血圧、重心動揺、消費カロリー、自覚症状等を測定した。

測定結果の表示方法として、横軸に血圧、縦軸に重心動揺の作業前・後差をとって、2次元的にプロットした結果、職場、勤務時間帯によって分布パターンが違うことがわかった。

17. HMI に関する視覚エルゴノミクス

齊藤 進・広瀬 直文*・Sasitorn Taptagaporn**

(*産業医大・眼科, **東京医科歯科大・公衆衛生)

作業場における VDT 機器利用の増加にともない、照明や採光など職場の視環境やディスプレイ自身の備えるべき視覚的要件について、これまでに多くの議論がある。これら視覚エルゴノミクスに関する HMI (ヒューマン・マシン・インターフェース) を考える目的で、視標の明るさや大きさなどの物理的因子と視覚の生理的特性との関わりについて実験的に検討してきた。解析対象は、眼球運動、焦点調節、瞳孔運動である。視標の輝度・サイズ、照明条件など視環境条件とこれらの生理的応答特性の関係を、被験者の年齢を変数とし定量的に記述することができた。調節特性からは、視標の物理的条件に最も影響されるのは応答の振幅(調節反応量)よりも調節緊張速度であることが示された。また瞳孔運動については、航空機操縦時のメンタルワークロードによる瞳孔径の変化を解析した。

(人間工学, 25, 1989, HCI International '89 at Boston, U.S.A.)

18. 漁業従事者の作業負担

川上 剛・藤内 修二*

(*鶴見町国保丹賀診療所)

不規則な作業条件が作業者に及ぼす影響を調査する目的で、5日間漁船に同乗し、作業環境測定、作業観察(30秒毎のスナップリーディング法)、ホルター心電計による作業中の心拍数連続記録を行った。今回は、大分県の漁村で行われているブリ飼付け漁を対象とした。出漁時刻、漁獲高記録解析を行った結果から、出漁時刻はその日の潮回りによって決定されるため不規則となっており、漁獲高は日によって増減が大きく作業量に差が大きい。作業環境、作業姿勢、心拍数測定の結果から、作業日間、日内間の変動が大きいという自然条件を相手にした労働の特性が示された。

(第31回日本人間工学会発表予定)

19. 呼吸保護具着用にとまなう労働負担の研究(V)

安河内 朗

呼吸保護具の着用で生ずる吸気抵抗の増大は息苦しさ感を与えるが、これが呼吸パターンにも影響することを昨年の実験で示した。今回は、息苦しさの指標を検討し、さらにこれによって評価された抵抗の感受性の個人差から、息苦しさを感ずる易いものの呼吸パターンの特徴を調べ、呼吸保護具着用者の適性を判断する基礎的資料を得ることを目的とした。

若い成人7名を被験者とした。吸気抵抗は、前報(Ⅲ)と同じ4.1, 9.7, 14.4, 20.9 mmH₂O/40l/minの4条件で、最も小さい抵抗を対照とした。自転車エルゴメータによる作業は120ワット7分間の一定作業であった。被験者には実験中、息苦しさを感ずる程度に応じて1から5まで目盛りのあるダイヤルを回すように指示した。実験中、熱線流量計、差圧検出器、呼気ガス分析器からの信号をデータレコーダに記録し、後にパーソナルコンピュータで解析した。

息苦しさを指標として開発したSNSは、長時間の小さな抵抗刺激でもStevensの法則を満たしており、実際のマスク着用時の息苦しさを把握できる優れた指標と考えられた。このSNSで評価された抵抗の感受性の高い群には、吸気時間と吸気・呼吸時間比の延長という特徴的な呼吸パターンがみられた。

(Eur. J. Appl. Physiol., (投稿中), 第63回日本産業衛生学会発表予定)

20. 呼吸保護具着用にともなう労働負担の研究 (VI)

安河内 朗

吸気抵抗に関する従来の研究は、心理的要因を考慮することが少なく、考慮したときでも心理的負担の個人差を無視した平均値による解析が多かった。本実験では、心理的負担の個人差を考慮することの有無が、実験結果の解釈にどのような影響を及ぼすかに注目した。

被験者は若い成人女性 8 名であった。作業（自転車エルゴメータ）は 3 分間の安静の後に始め、50 ワットから 2 分毎に 20 ワットずつ 170 ワットまで負荷を漸増させた。吸気抵抗の条件と生理的、心理的測定項目は、前報 (III) と同様であった。

吸気抵抗に伴う息苦しさ感の指標となった SNS を用い、この値の比較的大きい G 群 (5 名) とそうでない N 群 (3 名) の 2 群に分けた場合、全体の平均値に比して一回吸気量、最大吸気流量、吸気時間、呼気時間、一呼吸時間について全く異なる結果が得られることが明らかになった。

(第25回生理人類学会発表予定)

21. 呼吸保護具着用にともなう労働負担の研究 (VII)

安河内 朗

マスク着用による吸気抵抗の増大が作業のセルフペースにどのような影響を及ぼすかは、労働現場における作業時間配分を考慮するうえで重要な問題となる。これを実験室で模擬的に検討するために、前報 (III) では、自転車エルゴメータを用いた自由負荷選択作業を行わせたが、実験を速く終了させる願望のような心理的要因の個人差によって資料の解釈に困難を伴うことがあった。本実験では、前報 (III) より全作業量を大きくし、またできる限り速く作業を終了させることを条件に自由負荷選択作業を行わせ、上記のような心理的条件の均一化を図った。

被験者は若い女子学生 8 名であった。自転車エルゴメータを用いた自由負荷選択作業の仕事量は 100 ワットで 20 分間の作業に相当した。吸気抵抗の条件、実験中の生理的、心理的測定項目はいずれも前報 (III) と同様であった。

現在資料を解析中である。

22. 過重な労働負荷による生体影響の指標に関する研究

岩 崎 健 二

量的あるいは質的に過重な労働によって誘発あるいは増悪された循環器疾患が問題となっているが、過重な労働の蓄積があった場合、生物学的にどのような変化が生体内におこっているかは極めて重要な問題であるにもかかわらずほとんど未解明の状態にある。本研究では動物に過重負荷を繰り返し与えた後、生化学的生理学的測定を行い、過重負荷のもとにある生体内でおこっている生物学的な現象を明らかにしようとするものである。今年度は、研究の全体計画について検討し、若干の血中の生化学的指標の分析法と過重負荷の負荷法について検討した。

23. 化学物質の経皮吸収性と種差について

鶴 田 寛

動物実験で得られた経皮吸収のデータをヒトに適用する場合の外挿法を明らかにする目的でヒトおよびラットの皮膚での経皮吸収性の比較を行った。本研究はフランス、南パリ大学薬学部ブピエール教授のもとで行われたもので、課題は「ヒト及び無毛ラットにおけるインドメタシンの経皮吸収に及ぼす経皮吸収促進剤の影響」である。

実験方法は整形外科から入手したヒトの腹部皮膚及び無毛ラットの腹部皮膚をフランツの拡散セルに固定し、下部セルを牛アルブミンを含む生理食塩水で満たし、上部セルに¹⁴Cでラベルしたインドメタシンを添加して、37°Cで12時間振とうした後、下部セルの生理食塩水中に移行したインドメタシンの皮膚透過量を液体シンチレーションカウンターにて測定し、添加量に対する透過量の割合（皮膚吸収率）を求めた。経皮吸収促進剤の添加濃度は促進効果の最大となった7%を使用した。

実験結果、インドメタシン単独の場合ラットとヒトでの皮膚吸収率には6倍近い差があったが、促進剤添加によりインドメタシンの経皮吸収量が増大すると共にラットとヒトでの差が3倍と小さくなった。この事から、経皮吸収量の大きい有機溶剤でのラットでのデータはヒトでのデータの2-3倍以内と予想される。

24. 混合溶剤での皮膚吸収（4）

水に溶けたハロゲン化溶剤の皮膚吸収

鶴田 寛・外山 みどり

作業環境中での有害物質の主な体内侵入経路は呼吸器からの経気道と皮膚吸収による経皮吸収であるが、この内で皮膚吸収による知見は非常に少ない。水は溶媒として種々の物質を溶解し、又、皮膚吸収促進剤としての作用も有していることから、水に触れる機会が多い作業者での水に溶けた有害物質の皮膚吸収が問題となる。そこで、既に溶剤それ自身の皮膚吸収が明らかかな溶剤が水に溶けている場合はどのような皮膚吸収性を示すのかについて3種類のハロゲン化溶剤（トリクロロエチレン、メチルクロロホルム、テトラクロロエチレン）の飽和水溶液を用いて検討した。

実験方法は麻酔したヌードマウスの腹部皮膚に3.14 cm²のガラスリングを固定しその中に測定する溶剤の飽和水溶液を添加し密封した。皮膚吸収量の測定は既報の体内残存量を用いる方法により行った。

実験結果、3種類のハロゲン化溶剤で最も経皮吸収し易いのはトリクロロエチレン、次いでメチルクロロホルム、テトラクロロエチレンの順序となり、溶剤の経皮吸収性に変化はなかったが、いずれの溶剤においても溶剤の水溶液として使用するとその溶剤の皮膚吸収係数が大きくなり、水による経皮吸収促進効果が認められた。

25. 塩素化炭化水素系溶剤蒸気の経路別体内吸収量

外山 みどり・鶴田 寛

有機溶剤をガス曝露した場合、生体の吸収経路としては肺と皮膚の2つがあるが、これらの吸収量を分けて測定した例はほとんどない。そこで我々は、塩素化炭化水素系溶剤の内、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、1, 1, 1-トリクロロエタンの3つをとりあげ、それぞれの経路からの吸収量をシングルコンパートメントモデルを用い、見積る方法を検討した。その際、ガスの曝露濃度が一定ならば、経皮吸収速度および経気道吸収速度は一定であり、全体の吸収速度から経皮吸収速度を差し引いたものが経気道吸収速度であると考えた。

方法は、まず、マウスに直接各溶剤を注射し、体内残存量の経時変化から代謝と呼吸による消失速度定数を求め、ついで各溶剤蒸気をヌードマウスに曝露させ、全体の吸収速度を求め、最後に、ヌードマウスに人工呼吸器をつけ、皮膚からのみ吸収がおこるようにして経皮吸収速度を求め、全体の吸収速度からそれを差し引くことにより経気道吸収速度を算出するというも

のである。その結果、各溶剤とも、濃度 1000 ppm まで、曝露時間 1.5 時間までの範囲では経皮吸収量、経気道吸収量ともに直線的に増加することがわかった。また、各吸収速度は濃度に比例することから、この範囲で各吸収速度定数が決定できた。

(一部第 63 回日本産業衛生学会発表)

26. 液体クロマトグラフを用いた尿中の有機溶剤の代謝物の測定法

城 内 博・金 田 恵・岩 田 豊 人
本 間 健 資・宮 川 宗 之・佐 藤 光 男

平成元年度に有機溶剤中毒予防規則の定期健康診断等の項目の改正があり、いくつかの有機溶剤についてはそれぞれの尿中代謝物を検査することになった。それらの有機溶剤のうちトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタンの主な尿中代謝物はトリクロロ酢酸 (TCA)、トリクロロエタノールグルクロン酸抱合体 (TCE-G) であるが、これら代謝物の従来の測定法の比色法には種々の問題がある。例えばクロム酸の廃液処理、ピリジンの操作者への影響、発色の安定性や処理手順の煩雑さによる処理量の限界などである。そこで自動化しやすく多試料の処理が可能な液体クロマトグラフィーを用いて有害物をほとんど使用しない尿中代謝物の測定法の研究を行った。

本実験では ODS カラムを用い尿の直接導入により TCA、TCE-G、クレアチニンの同時測定を行ったが、現段階では TCA と TCE-G の同時測定か TCE-G とクレアチニンの同時測定ができる条件しか見いだされていない。しかし馬尿酸やメチル馬尿酸も同時測定できるなど、一度に多くの代謝物を測定できる可能性は高い。さらに TCA、TCE-G、クレアチニンの同時測定について検討を行い、また N-メチルホルムアミド、マンデル酸、2,5-ヘキサジオンの同時測定が可能かどうか検討したい。

27. 細胞膜系に生ずる変化の指標としての酵素活性 (I) — Cキナーゼ

岩 田 豊 人・本 間 健 資・金 田 恵・佐 藤 光 男

Cキナーゼは微量のカルシウムイオン及びホスファチジルセリン (PS)-ジアシルグリセロール (DG) リポソームの存在下に H1ヒストンを燐酸化する酵素である。この性質からCキナーゼは、細胞応答の初期にホスホリパーゼC等で生ずる燐脂質の変動と関連した役割をもつもの

と推測されている。

Cキナーゼの活性測定系に種々の有機溶剤を加えてその影響をみることは、(1) Cキナーゼが有機溶剤毒性の作用点である可能性、(2) Cキナーゼを用いて、有機溶剤のモデル膜にひきおこす変化を追求できる可能性、を検討することになる。そこで中枢神経系・造血組織・男性生殖器等への毒性が知られている 2-メトキシエタノールをとりあげて、類縁の一連の物質による酵素活性阻害の有無を検討した。

その結果これらの物質は、Cキナーゼの標準測定法で定量される活性に影響を与えないことが明らかになった。今後は有機溶剤による PS-DG リポソームの構造変化、リポソーム-酵素間の作用についてさらに検討を加える必要があると思われる。また、細胞の膜系と他の仕方に関わる酵素は、2-メトキシエタノールによってどのような影響をうけるかみていく必要がある。

28. 細胞膜系に及ぼすヨウ化メチルの影響 — 脂質組成

岩田 豊人・本間 健資・金田 恵・佐藤 光男

蛋白質・核酸・脂質は、それぞれ生理的にメチル化される機構を有しており、その意義は明らかでないものの種々のレベルの調節にあずかると考えられている。ヨウ化メチルはこれらの調節を攪乱すると考えられ、この攪乱により生体がどのように反応するかを追求することは、調節機構の解析に新しい視点を提供し、アルキル化剤中毒だけでなく、種々の中毒に対する足がかりを得ることができると予測される。

他方、生体の膜成分への影響をみる場合、旧来の膜成分分析法は疎水結合に由来する様々な問題をかかえており、既報を踏襲して数値のみ発表するやり方では膜成分の変動についての情報をひき出すのに充分でないと考えられる。それぞれの手法の限界を見極め、原理の異った方法でみなす必要がある。

このことから、昨年ひきつづいてヨウ化メチルを皮下投与したラットについて脳の脂質分析を試みた。投与群でコレステロール、コレステロールエステル、ホスファチジルエタノールアミン、プラスマローゲンの組成が変化することが示唆されたが、なおひきつづき検討が必要である。

(第63回日本産業衛生学会発表)

29. アスコルビン酸とグルタチオンによる 6 価クロム還元反応における相乗効果

鈴木 康 友・栗 盛 静 枝

6 価クロム [Cr(VI)] 化合物の発ガン作用のメカニズムを考える上で、Cr(VI) が細胞内で還元され、生じた 3 価クロム [Cr(III)] が核酸の変性を誘発することが重要であると言われている。細胞の側からみた Cr(VI) の発ガン作用の強弱は、細胞の還元力が強く、侵入した Cr(VI) を細胞質内で速やかに還元し得るか、その反対に、Cr(VI) を核の内部にまで到達せしめるかにより、大きく異なると考えられる。

Cr(VI) の還元に関与する生体成分は、グルタチオン (GSH)、アスコルビン酸 (AsA)、チオール化合物などであり、またミクロゾーム還元系も関与している。これらのうち、AsA の Cr(VI) 還元能は GSH のそれより著しく大きいことは、昨年度の年報で報告した。本年度は両者の混合溶液中での Cr(VI) 還元反応を調べた。その結果を単一還元剤溶液中での反応と比較すると、混合溶液中での Cr(VI) 還元速度は相乗的に促進されることが明らかになった。この結果は、ヒトのように AsA の生合成能を持たない種ではよくみられるように、外的要因により体内の AsA レベルが低下したときでも、細胞質内での Cr(VI) 還元速度の減少は最少限にくいとめられ、Cr(VI) の発ガン作用は抑えられる可能性のあることを示唆している。

(Ind. Health, 28 : 9-19, 1990)

30. ヒト リンパ球の重金属による熱ショック・タンパクの誘導

山 田 博 朋・小 泉 信 滋

重金属にヒトのリンパ球が曝露された場合、リンパ球は低分子量 (6k ダルトン) のタンパクであるメタロチオネイン (MT) を産生して、重金属の毒性から自らを守ると考えられている。この時、高分子量のタンパクを調べてみると 70k と 90k ダルトンのタンパクもやはり産生されてきている場合 (Cd や Zn 等) が見つかった。このタンパクはリンパ球を 42℃や 45℃に 1-3 時間おくだけで速やかに合成が開始される。このことから、これらの高分子量のタンパクは熱ショック・タンパク (HSP 70, HSP 90) であろうと思われる。HSP 70 は変性したタンパクをもとへ戻す役割を果たすといわれ、HSP 90 はストレスに対抗するためのステロイド・ホルモンの作用に不可欠な要素であると報告されている。MT は重金属の毒性を抑えるのに役だっていると考えられており、HSPs とともに生体防御システムを構成しているらしい。これらのタンパクは生物学的モニタリングにおける指標としての有用性が期待される。(第 63 回日本生化学会大会発表予定)

31. ヒトメタロチオネイン遺伝子の調節蛋白の測定

小泉 信 滋・大塚 文 徳・鈴木 薫

(・帝京大・薬)

重金属により合成が誘導される蛋白, メタロチオネイン (MT) をコードする mRNA は有毒重金属の生物学的モニタリング指標として有用であるため, これを高感度かつ簡便に測定する方法について検討してきた (昭和 61 年, 62 年度年報)。しかしこの測定には RNA が不安定で取扱いが難しいという問題が伴い, ルーチンワーク化するのが容易ではない。これに代わる指標として MT 遺伝子の調節蛋白 (昭和 63 年度年報) を利用することを考え, ヒト細胞中の本蛋白の検出・測定について検討した。基本的な技法としては重金属による調節に必要な DNA 配列 (MRE) を含むオリゴヌクレオチドをプローブとしたゲルシフトアッセイを用い, 各種条件下でプローブ/蛋白の結合を測定した。この結果, 反応液中のキャリアーあるいは一価及び二価の塩の種類や濃度が蛋白の結合性に大きく影響し, 異なる条件下で数種の異なる結合蛋白が検出できることがわかった。今後これらの蛋白の性状についてさらに検討し, モニタリング指標としての適否を確かめていく予定である。

(第 12 回日本分子生物学会発表)

32. メタロチオネイン-Ⅱの胃粘膜病変抑制作用

小 滝 規 子

近年, メタロチオネイン (MT) が活性酸素消去作用を有することが報告され, 生体防御機構における MT の役割が注目されている。胃粘膜病変の発生原因として白血球や胃粘膜微小循環の虚血, 再還流により産生される活性酸素があげられている。そこで MT-Ⅱ 投与によるラット急性胃粘膜病変 (AGML) 抑制作用を検討した。AGML モデルは Wistar 系雄ラットを用い, 水浸拘束ストレス, 塩酸エタノールの負荷により作成した。MT-Ⅱ は各負荷前に静注し, その効果を腺胃部粘膜に発生した病変の長さを測定して判定した。血中 MT 量は RIA により, MT-Ⅱ の活性酸素消去能は xanthine-xanthine oxydase (XOD)-cytochrome C 系により測定した。その結果, MT-Ⅱ は水浸拘束ストレス, 塩酸エタノール負荷 AGML の発生を有意に抑制した。水浸拘束ストレス負荷 AGML モデルでは投与 MT の急速な分解は認められなかった。さらに, MT-Ⅱ は in vivo での残存血中濃度で, XOD 系により産生された活性酸素を消去した。以上のことから, 投与された MT は AGML により発生する活性酸素を消去することにより病変の進行を抑制することが示唆された。本研

究は三村 務, 今井 巧, 辻川和丈, 安田尚弘, 春山宗忠(阪大・薬), 木村正己(実中研) 諸氏との共同研究である。

(日本薬学会 109 年会にて発表)

33. 高等植物組織におけるメタロチオネイン様タンパク質の検出

小 滝 規 子・Praphasi Chongpraditnun*・茅 野 充 男*

(*東大・農)

メタロチオネイン (MT) が下等動物から哺乳動物まで広く分布していることはよく知られているが, 高等植物では認められないと言われている。ところが, 銅処理大豆根の抽出液中に, ラット MT-I ウサギ抗体と反応する成分があることが MT の RIA 法で判明し, さらに, 免疫組織学的手法を用いてこのタンパク質の組織内分布を調べたところ, 細胞分裂の盛んな, しかも Zn を高含量に含む領域の近傍にその存在が認められた。また, 重金属処理を施さない大豆組織 (根及び胚) にも検出された。そこで大豆胚から, この MT-RIA 系で反応するタンパク質の分離・精製を試みた。哺乳動物 MT の精製法に準じて, アルコール沈澱法, 次いで Sephadex G 75 によるゲルクロマトグラフィーにより, 哺乳動物 MT に比べて, かなり高分子量の 2 成分が検出された。現在, これらの成分の特性について検討中である。

(一部については, 1989 年環太平洋国際化学会議にて発表)

34. DNA 障害の *in vivo* 検出法の研究

—姉妹染色分体交換 (SCE) の *in vitro* 法と *in vivo* 法の比較

中 西 良 文

遺伝子—DNA に対する障害作用を示す物質を検出するために種々の方法が確立されているが, 環境に存在する有害物質については障害性があるかないかを定性するだけでなく, 現実の環境でのばく露条件でどの程度障害作用を示すか定量的に評価することが必要となる。その意味で *in vivo* の方法 (微生物や培養細胞等) は *in vivo* の (動物の体内での) 条件をどの程度量的に反映することができるか確かめる必要がある。本研究では, DNA 障害剤を, *in vitro* (培養, -S9 mix または +9 mix) と, *in vivo* (マウス腹くう内) で細胞に作用させ, その後 *in vitro* の条件と *in vivo* の条件で誘発される SCE の頻度をそれぞれ測定し

た。Mitomycin C と Cyclophosphamide を FM3A 細胞に作用させた実験では、細胞は in vitro でも in vivo でも同じように DNA 障害に対して定量的に SCE を誘発した。このことは、DNA 障害の in vitro 法の測定値を in vivo 法の測定値と比較対照することが可能であることを示している。

(一部第13回日本環境変異源学会で発表)

35. 塩化水銀による抗核抗体の誘導

——マウス系統間の感受性の差——

三 枝 順 三・木 内 吉 寛*・伊 藤 豊志雄**

(*横市大・医, **実中研)

低濃度の塩化水銀を数回投与することにより、クローズドコロニーの ICR マウスに抗核抗体を誘導できるが、市販の純系マウスではそれを誘導できなかった (Ind. Health, 28, 21, 1990)。しかしながら塩化水銀による抗核抗体誘導の機序を解明するためには純系マウスを用いなければならないので、高感受性純系マウスを探索した。最近 ICR から確立された5純系とその他3系統の計8系統マウスについて検索した。誘導された抗核抗体の陽性率および抗体価から、高、中、低および無反応群に分別された。今回の搜索で高反応純系マウスを検出することができたので、それらを用いて免疫学的機序の解明が可能となり今後の成果が期待される。加えて遺伝子解析により、感受性を支配する遺伝子の解明も可能となった。(Exp. Animal 投稿中)

36. 芳香族ニトロ化合物の急性毒性

戸 谷 忠 雄・岸 田 信 一・福 田 一 男

芳香族ニトロ化合物は種々の用途を有し、大量に生産されている。その多くは単環系の芳香族ニトロ化合物であるが、変異原性、発癌性に関する情報は極めて少ない。しかし変異原性が検討された数少ない化合物のうち、Salmonella typhimurium に対しかなり強い変異原性を示す物質もあるので、そのうちの幾つかの発癌性を検討するための急性毒性実験を行った。まず用量設定のための中毒量を検討した。用いた化合物は、m-及び p-Dinitrobenzene, 1, 3, 5-Trinitrobenzene, o-, m-, p-, 及び 3, 5-Nitrobenzylchloride の7種で、

1～500mg/kgをラットに皮下投与し1週間後に剖検した。m-Dinitrobenzene 並びに p-Dinitrobenzene の高濃度群で死亡例が見られたが、他の投与群では見られなかった。体重増加率では p-Dinitrobenzene 及び 3, 5-Nitrobenzylchloride で抑制が認められたが、他の投与群では対照群と差はなかった。組織学的には唾液線分泌管上皮細胞の壊死、変性及び胸腺内の限局性出血が m-, p-Dinitrobenzene 高濃度投与群に認められた。又腎臓においては軽度の糸球体萎縮像が全ての化合物に於て認められたが、詳細については精査中である。投与物質の中では m-, p-Dinitrobenzene 及び 3, 5-Nitrobenzylchloride の順に毒性が強かった。しかし高濃度群ほど投与部位での被包が強く、それが毒性を弱めている可能性が考えられる。本結果を踏まえ発癌実験条件の設定を行う予定である。

37. 尿中クレゾールのキャピラリー GC/MS による測定

佐藤 光 男・城内 博・宮川 宗之
本間 健 資・岩田 豊 人・金田 恵

トルエン暴露者に対する生物学的モニタリングの一つとして尿中馬尿酸が推薦されている。この尿中馬尿酸は非暴露者の尿にも含まれており、低濃度トルエン暴露の場合には時間荷重平均暴露濃度との相関がよくないことなどの欠点がある。トルエン暴露者尿中には馬尿酸とともにクレゾールも排泄されていることが知られており、特に、o-クレゾールは正常尿中の主要成分ではないので、トルエン暴露者に対する生物学的モニタリングとして使える可能性が示唆されてきた。しかし吸入されたトルエンのごく一部だけが o-クレゾールとして尿中に排泄されるため、その排泄濃度は低く従来の分析方法では感度に問題があると考えられる。そこで今回はキャピラリーカラムを用いた GC/MS による低濃度 (50 ppm 以下) トルエン暴露者の尿中 o-クレゾールの測定法について検討を行った。Nukol キャピラリーカラムを用いた GC/MS による測定はマスフラグメント法を用い、質量数 (m/e) 94 でフェノール, m/e 108 でクレゾール, m/e 122 で 2-および 4-エチルフェノール, 安息香酸, m/e 136 でフェニル酢酸などをモニターし、定量した。m/e 108 で測定した o-クレゾールの標準曲線は 0.01—10 μg/ml でよい直線性が得られ低濃度の o-クレゾールが精度よく測定できた。この結果から低濃度トルエン暴露者 (50 ppm 以下) の尿中クレゾール量は十分分析可能であることが明らかとなった。

(第63回日本産業衛生学会発表)

38. 塩素化炭化水素溶剤の毒性評価に関する研究

本 間 健 資・岩 田 豊 人・金 田 恵・佐 藤 光 男

トリクロロエチレン (TCE) などのハロゲン化炭化水素の、毒性評価および毒性指標の検索を行っている。四塩化炭素 (CTC) などの塩素化炭化水素溶剤は肝臓を主要な標的臓器としていたので、TCE 投与時の肝毒性の評価と肝障害指標としての血中リポプロテイン (リポ蛋白) の変化について検討している。超遠心分離法とアフィニティクロマトグラフィー法の併用により、VLDL・LDL・HDL などのリポ蛋白分画の分離が可能となった。TCE および陽性対照物質としての CTC 投与時の、リポ蛋白分画の濃度と脂質およびアポリポプロテイン (アポ蛋白) 組成の変化を、酸素発色法と電気泳動法で測定した。CTC 投与により、リポ蛋白全般の減少が認められ、アポ蛋白各成分も全般的に減少した。この時肝臓では脂質含有量の増加がみられた。GPT などの血中トランスアミナーゼ活性の変化がみられない低い投与量でもリポ蛋白の変化は認められ、血中リポ蛋白が肝障害の高感度指標である事が示された。また血清サンプルの脂質濃度の測定ではみられない変化も、リポ蛋白に分画する事により観察可能となった。TCE 投与により、VLDL の増加と HDL の減少がみられた。また、TCE の投与ではリポ蛋白分画の脂質とアポ蛋白の組成が正常値とは異なっていた。トランスアミナーゼ活性に比べてリポ蛋白の変化は長時間持続した。このように、肝障害指標としてのリポ蛋白の変化はいくつかの利点を持っている事が明らかとなった。

(第 62 回日本産業衛生学会, 青森, 1989)

39. 産業有害物質の中樞神経毒性の研究

本 間 健 資・宮 川 宗 之

実験動物を使った産業有害物質の中樞神経毒性の検討において、吸入曝露法や投与方法では、中樞神経系に対する直接作用を抽出する事は一般的には困難である。そこで有害物質を直接脳内に投与し、同時に毒性の指標となる脳内物質の変化も測定する方法を考案した。ラットの脳室と線条体に 2 本のマイクロダイアリスプローブを埋め込み — Two probe microdialysis: TPMD 法 — 自由行動下で、脳室プローブに流した灌流液に有害物質を溶解させて脳室内投与を行い、他方で線条体プローブに流した灌流液に取り込む事により、神経伝達物質のサンプリングを行った。本法の有用性を検討するために、中枢ドパミン受容体刺激薬であるアポモルフィン、あるいはドパミン受容体遮断薬であるハロペリドールを脳内投与したところ、それぞれドパミン代謝物の減少あるいは増加が認められ、本法により薬物の脳内投与が可能である

事が確認された。中枢神経毒性を有する臭化メチルの脳内投与を行ったところ、ドパミン代謝物の増加とセトロニン代謝物の減少が観察された。ドパミン代謝物の変化については曝露実験と同様の変化であったが、セトロニン代謝物の変化は曝露実験ではみられなかったものである。臭化メチル曝露者の脳脊髄液中のセトロニン代謝物が減少したという報告があり、ヒト中毒時の中枢神経系の生化学的変化を TPMD 法により再現し得る可能性が示された。

(2nd. Meeting of the International Neurotoxicology Association, Sitges, 1989)

40. オゾン肺外影響のアトロピンによる修飾

有 藤 平八郎・内 山 巖 雄・横 山 栄 二

(・国立公衆衛生院)

オゾン肺外影響に関する研究の一環として、ラットの高濃度オゾン暴露は心拍数の顕著な低下と中枢神経への影響、とりわけ脳波振幅の減少、覚醒の減少、徐波睡眠の増加、逆説睡眠の抑制を惹起することを報告した。上述の中枢神経系に対するオゾンの影響が心拍数や血圧の顕著な低下の二次的影響によるかどうかを確認すべく、脳波、筋電図、心電図電極に加えてポリエチレンチューブカニューレを腹腔内に慢性留置したラットを用いて、オゾン暴露実験を行った。オゾン1 ppm 暴露開始90分後にアトロピン1または4 mg/kg をカニューレを通して注入したラットの脳波振幅、睡眠一覚醒、心拍数の経時的変化を清浄空気暴露開始同時間後に同量のアトロピンを注入したラットのデータを基準として比較した。アトロピン投与によって低下した心拍数は一過性に回復した。心拍数の回復にともなって覚醒の減少と徐波睡眠の増加は回復したが、オゾンによる逆説睡眠の抑制はアトロピンによって回復しなかった。アトロピンの投与量は覚醒、徐波睡眠を変化させる量ではないので、オゾンによって惹起された覚醒の減少と徐波睡眠の増加は心拍数や血圧の低下の二次的影響であり、逆説睡眠の抑制はそれと異なったメカニズムによると考察された。

41. 実験的気管支炎モデルラットの作製

京 野 洋 子・芹 田 富美雄・本 間 克 典・久保田 久 代

有害ガスやヒューム・粉じん暴露される労働者の健康調査では、慢性的な咳や痰、風邪をひきやすい等の呼吸器症状の訴えが多い。SO₂ やフォスゲン、硫酸・硝酸ミストの吸入は気

管支炎をおこすことが知られているが、その発生メカニズムは十分解明されていない。気管支炎など呼吸器症状のあるリスク群に対する汚染作業環境の健康影響を調べるためにも気管支炎のモデル動物は有用であるが、従来の方法は高濃度の SO₂ やタバコ煙を数ヶ月以上吸入させるという手間のかかるものであった。しかし各種の生理・生化学実験を効率よく行うためには、短時間で再現性よく、一定の病変をもつモデル動物を開発する必要がある。

これまでラットに対し行ってきた各種金属化合物吸入実験の結果に基づき、気道系に対し強く障害を与えそうな塩化ニッケルを選び、ネブライザー方式によりエアロゾルとしてラットに吸入させた。肺胞域の障害を最小に抑えつつ、気道系の粘液分泌を高める暴露濃度と期間の設定を目指した。その結果、1日5時間ずつ5日間という短期間で、再現性よく病理形態学的に気管支炎の判定基準を充たすモデルラットの作製に成功した。

42. 高融点金属酸化物吸入ラットの肺胞マクロファージ動員数の変化

京野 洋子・本間 克典・芹田 富美雄・久保田 久代

昨年度までに Cr, Ni, Mn などの高融点金属酸化物ヒューム及び、五酸化バナジウムエアロゾルをラットに吸入させ、肺の病理学的変化を報告した。これら各種金属酸化物の吸入毒性の相互比較の指標の1つに肺胞腔内遊離細胞動員数を選び、2ヶ月暴露群について、暴露終了後1日、1週、1月後の肺組織切片上でその推移を調べた。暴露濃度は Ni, V が 0.5, Cr が 0.6, Mn が 1.5 mg/m³ であった。

肺胞腔内に見出される動員細胞の大部分はマクロファージでリンパ球、好中球などの炎症細胞は1%以下であった。しかし Ni と V 暴露群では1週間後まで数～10%の炎症細胞が出現し、1月後までに消失した。暴露終了1日後に、全暴露群で対照より有意に細胞数が増加し、Ni > V > Cr > Mn の順であった。1週後 Cr と Mn は1日後より有意に減少し対照レベルに戻ったが、Ni と V では回復が遅れ、Ni では1月後もほとんど減少しなかった。4種の高融点金属酸化物吸入による肺胞腔内動員細胞数の変化から見た生体毒性の強さは Ni > V > Cr > Mn の順で、V は急性毒性が強く、Ni ではマクロファージ傷害性が強かった。

(第30回大気汚染学会発表)

43. 繊維長の異なるアスベスト繊維の気管内注入による肺病変

福田一男・戸谷忠男・岸田信一・神山宣彦
明星敏彦

アスベストの主たる曝露経路は呼吸器であるが、吸入曝露による有害性調査のためには、大規模な実験装置等が必要である。そこで、吸入曝露の代用となる気管内注入法により繊維長の異なるアスベストによる肺傷害像を検討した。UICC クリソタイル B（大部分がかなりの長繊維）、UICC クリソタイル B を 635 メッシュスクリーンで分級した比較的繊維長の短いもの（長さ $5\ \mu\text{m}$ 以下の繊維数が 80% 以上）、及び山部産の短繊維クリソタイル（大部分が長さ $2\ \mu\text{m}$ 以下）の 3 種をラット 1 匹当たりそれぞれ 10 mg 又は 5 mg を、生理食塩水に分散してラットの気管内に注入した。UICC クリソタイル B 原土では異物性気管支閉塞による窒息死を起し、投与後 1 週間までの剖検例では、気管支上皮の層状脱落、壊死、変性が顕著で、粘液分泌、炎症性細胞浸潤が強い。UICC クリソタイル B を分級したものでは、繊維は肺胞末梢まで到達しているが多くはなく、肺病変の程度は UICC クリソタイル B とほぼ同様である。山部産短繊維クリソタイルでは、死亡、体重減少もなく肺病変も軽微で、繊維の肺内分布は比較的広範囲で肺胞末梢に多くみられる。従って、長繊維クリソタイルの様に、水溶液中で凝集塊を作り易く且つ屈曲した長繊維がある程度以上存在する繊維状鉱物の気管内注入実験では、その方法論自体に限界がある。

44. 職業関連性疾病監視記録システム

石井哲也・輿重治

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。

昭和 63 年度には、全国の衛生管理特別指導事業場 399 個所を調査対象とし、当年度末には 225 事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き平成元年度では集計処理を行い、作業環境測定、特殊健康診断、定期健康診断、病気休暇ならびに環境改善についての主要な項目についての集計結果をとりまとめた。この中では、労働者が実際に作業している現場の環境状態、様々な健康診断項目の実施状況、病気休暇の実態などの一端が明らかにされている。

平成2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 作業場環境測定結果及び健康診断結果等の保存記録の調査票集計結果)

45. アクリロニトリル業務従事者の死亡率追跡調査

中 村 国 臣

アクリロニトリル(AN)、AN系合成繊維、合成ゴム及びABS樹脂の製造に従事した者の最近8年間の死亡状況を調査した。既に昭和55年に行った retrospective study では、同集団11,146名中に特定の悪性新生物死亡の超過危険は発見されていない。今回の調査は、この集団のうち追跡可能な7,794名を対象とした。これまでに119件の死亡と死亡原因を確認したが、諸外国で報告されている肺がん死亡の異常な集積性はないものと思われる。詳細な計算は未だ完了していないが、観察された6例の肺がん死亡は、この集団の8年間の期待死亡数を大きく上まわるものではない。しかし、前回の調査で期待死亡数をわずかながら上まわった胆路系の悪性新生物死亡が9例観察されており、この集団における同悪性新生物死亡の超過危険が一定の傾向を示すものとして注目される。職業的要因とくに AN 暴露との関連性について現在解析中である。

46. 川崎市の製造業事業所における定期健康診断実施状況

戸 部 敏 明・中 村 国 臣・高 野 健 人*

(*東京医歯大・医・公衛)

事業所規模と定期健康診断実施状況・従業員の健康状態の関連を調べるため、川崎市内の製造業事業所を対象に、郵送・訪問・電話などの方法で調査を行った。その結果、

- (1) 事業所規模が小さくなるに従って定期健康診断実施率は低くなり、事業所規模10人未満では特に低い値を示した。
- (2) 事業所規模が小さくなるに従って従業員中の高齢者の割合は高くなった。同様に、従業員の健康水準も低下したと思われる。
- (3) 定期健康診断実施率の低い、事業所規模10人未満の事業所でも、①事業所から歩いて10分以内くらいの所で実施でき、②事業所の比較的ひまな時期に実施でき、③費用負担も比較的軽い、といった条件が整えば、定期健康診断実施率は上昇するものと思われる。

ということが明らかになった。

(第63回産業衛生学会発表)

47. フローアナリシスシステムのための新しい電気化学的検出系の開発

猿 渡 雄 彦

重金属類や半金属類の原子価別定量のより高度な測定を行うために、高速液体クロマトグラフィやフローインジェクションアナリシスなどのための、新しい電気化学的検出系の開発を進めた。様々な副反応による妨害を除去するために、既存のものと異なり、加電圧に複数のサイン波やパルスを重ね合わせ、得られる電解電流をオンラインでパーソナルコンピュータに取り込み、それにフーリエ変換などの数値処理をほどこし、その結果をディスプレイやプロッターにただちに表示する測定システムを作製した。作用電極に設定した加電圧が正確に加わるように、液抵抗補正装置を新たに組み込み、またサイン波やパルス波の位相の同期を正確にするために、加電圧の制御もオンラインで行い、かつA/D変換器とD/A変換器とが同一のマスタークロックで動作するシステムとした。また作用電極もグラッシカーボンだけでなく、金電極、白金電極、滴水銀電極の適用も試みた。

いくつかの電極系にこのシステムを適用し、基礎的データを調べた結果、滴水銀電極系では実用化の可能性が認められたが、固体電極を用いた微小薄層電解セルについては拡散二重層の形成が不完全でセルの改良が必要であることが分かった。

48. 有機化合物の活性炭による気相吸着平衡

松 村 芳 美

多種類の有機化合物蒸気を吸着質として活性炭による気相吸着平衡を測定し、吸着等温線に対する吸着等温式の適応性を検討し、等温式の一般性と吸着質によって変化する特異性を検討した。そのために吸着剤として1種類の活性炭を用い、34種類の有機化合物蒸気の吸着等温線を測定し、吸着等温式の定数を算出した。

吸着等温式として volume-filling 理論による吸着量と吸着ポテンシャルの1次式、2次式およびn次式、およびBET式について検討した。

34種類の有機化合物の吸着等温線を吸着ポテンシャルにより表示した場合の吸着量との相

関は、1次または2次のものより、その中間値であるものが多く、また同族化合物間でも異なる次元の相関を示す場合が多かった。また、Dubinin-Radushkevich 式による等温線の表示では、平衡圧の小さい範囲で直線関係から逸脱する機会が多いことから、低蒸気圧領域での吸着等温線をポテンシャル式により予測することは困難であることが示された。

(第3回 日本吸着学会研究発表会で発表)

49. エチレングリコールモノエーテル類蒸気の固体捕集法と高感度 GC 分析

松村 芳美

エチレングリコールモノエーテル(セロソルブ)類は溶解力の強い有機溶剤として工業的に利用されているが、近年その有害性が注目されるようになり、作業環境における管理濃度として低い値が示されている。作業環境測定の方法としても、管理濃度の10分の1以下の濃度まで定量的に測定し得る方法が必要であり、そのための捕集法と分析法について検討した。本研究では、セロソルブ類蒸気の活性炭による捕集、溶媒による脱着および充填カラムとキャピラリーカラムによるガスクロマトグラフ分析を対象とした。

活性炭に捕集したセロソルブの脱着について、種々の溶媒を用いて相平衡法と標準添加法で脱着率を測定し、95%以上の脱着率を実現した。また、セロソルブ溶液のガスクロマトグラフ分析条件の検討において、充填カラム、ワイドボアキャピラリーカラムおよびキャピラリーカラムによる分離の理論段数を求め、最も高い理論段数を得られるカラムを求めた。その結果、各セロソルブについて管理濃度の10分の1以下の空気中濃度を定量分析することが可能となった。

(日本労働衛生工学会 第29回学会で発表)

50. 空気中アルシンの定量分析法(Ⅱ)

古瀬 三也・松村 芳美

空気中アルシンを定量分析するための固体捕集法として、種々の吸着剤の適用を試み、それらのアルシン捕集容量を測定した。またアルシン捕集容量の優れた吸着剤について、ヒ素化合物の化学的反応性を考慮し、捕集アルシンの脱着法・定量分析の最適条件について検討した。

本研究において水酸化ナトリウム添着合成樹脂活性炭1種類および過マンガン酸カリウム添着シリカゲルのアルシン捕集能力が優れていることが分かった。また前者はヒ素の脱着・定量

分析に不適當であることが、後者からのヒ素の脱着・定量分析では、適当量のヒドロキシルアミンを脱着液に添加することでヒ素の脱着率が向上することと、この添加によって起こるグラファイト炉原子吸光分析におけるヒ素の感度低下は、ヒドロキシルアミンとともに過剰のニッケルを添加することで防げることが分かった。過剰のニッケル共存下におけるヒ素のグラファイト炉原子吸光分析においては、ピーク高さはグラファイト炉昇温プログラムの影響を受けるが、ピーク面積は昇温プログラムの影響が少なく精度の高い定量分析が可能であることも分かった。

(日本労働衛生工学会 第29回学会で発表)

51. 空气中シランおよびジクロロシランの分別固体捕集法を用いた定量

小笠原 真理子・松村 芳美

シランおよびジクロロシランは主として半導体産業において使用される特殊材料ガスであり、その有害性が指摘されているが、毒性の性質が異なるため、分別定量が必要となる可能性がある。本研究は、前年度までのシランおよびジクロロシランの分析法を応用して、シラン、ジクロロシランが共存する作業環境での分析法について検討した。

固体捕集剤として、ケイ素含有量の少ない熱硬化性樹脂活性炭(A)、およびその表面に水酸化ナトリウムを添着したもの(B)を使用した。プラスチック管に、1段目としてAを、2段目にはBを充填して、それぞれジクロロシラン、シラン(5 ppm, 3 L 以上)を捕集することができた。一定濃度の試料ガスを一定流量で一定時間吸引捕集した後、Aは硝酸により、Bは蒸溜水により加熱抽出した。硝酸水溶液についてはICP発光分光法(ICP-AES)により、水酸化ナトリウム溶液についてはグラファイト炉原子吸光分光法またはICP-AESにより、溶液中のケイ素を定量し、抽出条件および試料ガス濃度の回収率に及ぼす影響について検討を行った。

(日本労働衛生工学会 第29回学会で発表)

52. 空气中ホスフィンの固体捕集法を用いた定量（Ⅰ）

——種々の捕集剤のホスフィン捕集容量に関する検討——

古瀬 三也・小笠原 真理子・松村 芳美

ホスフィンアルシンと類似の半導体産業で使用される特殊材料ガスの一種である。本研究では空气中ホスフィンを定量分析するための固体捕集法に使用する吸着剤について検討した。

検討した吸着剤（添着物質の異なるシリカゲル5種類、無添着合成樹脂活性炭1種類、水酸化ナトリウム添着合成樹脂活性炭2種類）のうち、ホスフィンに対して捕集能力を示したのは、塩化水銀（Ⅱ）添着シリカゲルおよびアルシンに対しても捕集能力を示す過マンガン酸カリウム添着シリカゲルであった。その他の吸着剤は、アルシンに対して捕集能力を示す水酸化ナトリウム添着合成樹脂活性炭を含め、まったくホスフィンに対する捕集能力を示さなかった。（第63回日本産業衛生学会発表）

53. 空气中ホスフィンの固体捕集法を用いた定量（Ⅱ）

——捕集剤からの脱着、溶液中のリンの定量に関する検討——

小笠原 真理子・古瀬 三也・松村 芳美

くん蒸剤あるいは半導体産業でドーパントとして使用されるホスフィンの定量法として、ホスフィンを固体捕集後溶液中に脱着し、その溶液中のリンを定量する方法について検討した。

本研究で目的とする濃度範囲ではリンの定量法である ICP 発光分光法は感度が不足した。リン酸の定量法であるモリブデン青法、マラカイトグリーン法は有効であったが、ヒ素が共存すると正の誤差を与えた。過マンガン酸カリウム添着シリカゲルを捕集剤として、一定量のホスフィンを捕集後ヒドロキシルアミン水溶液により脱着し、脱着液中のリン酸をモリブデン青（L-アスコルビン酸）法で定量した結果、ヒドロキシルアミン量が過マンガン酸カリウムに対して十分過剰であれば、回収率は一定値となった。一定量のホスフィンを捕集、脱着した結果、定量的に精度良く回収する事ができ、NIOSH 法とほぼ同等の結果が得られた。検出下限は NIOSH 法よりも低く、TLV 濃度の 1/10 まで迅速に定量することが可能であった。

（第63回日本産業衛生学会発表）

54. 眼に対する赤外放射の熱的作用

奥野 勉

灼熱・溶融したガラスや金属を扱う労働者は、強い赤外放射へ暴露するため、白内障になりやすい。しかし、発生の機構やそれに要する赤外放射照度（閾値）などについては、明らかではない。そこで、理論的モデルを用いて、赤外放射の熱的作用による有害性を調べた。

いくつかの仮定のもとで、赤外放射へ暴露したときの眼球内の温度分布と、その時間的变化を記述する熱伝導方程式と初期条件式、境界条件式を考案した。これを差分法によって解き、眼球内の温度分布およびその時間的变化を求めた。赤外放射照度と水晶体温度の関係から、赤外放射照度の閾値を求めた。

作業現場における赤白内障の原因は、赤外放射の吸収による角膜表層の発熱と、水晶体への熱伝導であることが明らかになった。白内障発生に関する赤外放射照度の閾値を、暴露時間の関数として求めることができた。このデータを用いることによって、十分な論拠をもった暴露限界（暴露時間に対する依存性を含む）の設定が可能であると思われる。

（一部を第 63 回日本産業衛生学会に発表）

55. プラスチック溶着機から放射されるラジオ波の強度

奥野 勉・城内 博・川上 剛

高周波電流を利用してプラスチックを加工するプラスチック溶着機は、副次的にラジオ波を発生する。プラスチック加工の作業者は、溶着機のすぐ近くに位置するため、常時、強いラジオ波へ暴露していると考えられる。障害防止の観点から、このラジオ波の測定・評価が必要であるが、国内ではあまり行われていない。そこで、実際の作業現場において、作業者が暴露しているラジオ波の強度を調査した。

関東地方の三箇所の事業所において、合計 7 台の溶着機を操作する 10 名の作業者の、眼、胸、手、腰、膝、足の位置におけるラジオ波の強度を測定した。ラジオ波の強度は、作業者によって、あるいは、作業内容によって大きく異なっていた。同じ作業者でも、体の位置によって異なり、材料の供給と取出しを人間が行う手動型の場合には手の位置が、これを溶着機が自動的に行う半自動型の場合には腰の位置が最も強かった。そこにおける最大強度は、ACGIH の TLV を大きく超えていた。体の他の位置においても、測定値の半数以上が TLV を超えていた。

（一部を日本労働衛生工学会第 29 回学会に発表、第 63 回日本産業衛生学会に発表）

56. X線回折定量分析のための良結晶質クリストバライトの合成

篠原 也寸志・神山 宣彦

X線回折法で粉じん中のクリストバライト含有率を正確に測定するためには、良結晶質のクリストバライトを標準試料として準備する必要がある。この目的に添うクリストバライトの天然での産出が限られているため、良結晶質のクリストバライトを合成する方法を、昨年度に引続いて検討した。

出発原料として、けい酸4種類、シリカゲル1種類、ヒュームドシリカ1種類、石英3種類の試薬を使用した。これらを1000-1450℃の温度範囲で最大65時間まで焼成し、焼成条件と生成したクリストバライトの結晶度の関係を調べた。

今年度までの実験で、けい酸を使用して良結晶質のクリストバライトを合成する方法を確認することができたので、さらに合成したクリストバライトの化学組成やその他の鉱物学的性質を検討する予定である。

(第29回日本労働衛生工学会で一部を発表)

57. X線回折法による堆積粉じん中の遊離けい酸定量のための簡易内標準法の開発

神山 宣彦・篠原 也寸志

本年度に作業環境測定ガイドブックが改訂され、遊離けい酸の測定で吸入可能なサイズの堆積粉塵も対象試料となった。そのため、従来浮遊粉塵のみを対象としていたX線回折法に加えて、X線回折法で最も標準的な定量法である内標準法や添加法も採用できるようになり分析方法の幅が広がった。しかし、内標準法は実際に実行する場合、被定量物質の濃度を変化させた多数の粉末試料に一定の割合の内標準物質を混合した検量線用の標準粉末試料を準備し、かつ各々の試料について多数の回折強度測定をしなくてはならず、検量線の準備が極めて煩雑であった。今回、粒子径を最適条件に調整した石英およびクリストバライトの遊離けい酸について内標準法用の検量線を作成し測定したところ、0%付近から100%まで極めて良い直線性が確認された。このことから、1点の内標準混合試料の回折強度比 $Y (=I(Q)/I(F))$ と原点を結んだ検量線を作成するだけで精度の高い定量行える新たな簡易内標準法を考案した。また、分析試料の微量化がどこまで可能かを調べ、少なくとも90mgの分析試料でできることも確認した。このように、100%標準試料に内標準物質を一定の割合で混合した試料1点を準備する簡易な内標準法を考案し、それで十分な定量ができることが証明された。現在、試料量のさらに

微量化を検討している。

(第29回日本労働衛生工学会で発表)

58. 基底標準吸収捕正法を用いたX線回折法による浮遊アスベストの微量定量

神山宣彦・小西淑人

(*北里ヘルスサイエンスセンター)

浮遊アスベスト濃度の測定で光顕法はそれなりの利点も多い反面幾つかの欠点もある。そこで、X線回折法でアスベスト濃度(質量濃度)はどこまで微量定量化できるか、並行測定した光顕法の結果との比較などの問題点を検討した。試料はアスベスト取扱い9事業場でサンプリングした19試料。ニュクリポアフィルター(0.4 μm 孔, 25 mm ϕ , 有効径 21 mm ϕ)で 8 ℓ/min ・1時間のサンプリングをした。X線回折の定量はクリソタイトの(002)と(004)の回折線を使った。検量線は、10 μg から 1000 μg までのクリソタイトをニュクリポアフィルターに吸引ろ過捕集して基底標準物質の亜鉛板上に直接接着し、各回折線強度を測定して作成した。分析試料も同様に作り、検量線に対照してクリソタイト含有量を求めた。クリソタイト(002)と(004)の検量線は $Y=44X$ と $Y=30X$ (各々 300 $\mu\text{g}/2\text{cm}^2$ および 200 $\mu\text{g}/2\text{cm}^2$ 以下で)となった。検出下限値は、約 2~3 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ で、今回の実際の測定では定量下限値 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、定量誤差(サンプリング誤差を除く) $\pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度と考えられる。

今回、粉じん捕集媒体に表面の平滑なニュクリポアフィルターを採用したことにより、検出感度が向上した。各単位作業場の浮遊アスベスト濃度の測定結果は、3300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の高い濃度の1箇所を除き 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下から 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の間に分布していた。これらの事業場の光顕法による繊維数濃度は 0.03 f/cm^3 から 0.23 f/cm^3 の範囲であった。この結果は、従来示されている繊維数濃度と質量濃度の換算式 $2 \text{f}/\text{cm}^3 = 0.12 \text{mg}/\text{m}^3$ と大きく異なっており、両者の変換についてはなお検討を要するものと考えられる。

59. 電子顕微鏡による環境中浮遊アスベスト計測のための新しい試料処理方法

神山宣彦

環境中の浮遊アスベストを捕集した一枚のメンブランフィルター(MF)を、位相差顕微鏡(PCM)、走査型電子顕微鏡(SEM)、透過型電子顕微鏡(TEM)の総てのアスベスト測定

に使う新しいトータルな試料処理方法を考案した。47 mmφの MF で浮遊アスベストを捕集し、その ¼ を従来通り PCM に用いる。残る MF から SEM と TEM の試料を作る。SEM 試料は、約 5 mm 角の MF を約 1 cm 角の Ni 板に粉塵面を接してアセトンで接着し、低温灰化後カーボン蒸着をして作製する。TEM 試料は 5 - 10 mm 各の MF をスライドグラスにアセトンで接着し、低温灰化後残さをポリビニールアルコール (PVA) 膜で剥ぎ採り、その残さ面に厚めにカーボン蒸着を施し温水に浮かべて PVA を溶解し残ったカーボン膜を Ni メッシュですくって作る。この方法によって、PCM で観察するのと同じアスベスト分布状態を SEM と TEM でも観察でき、かつ従来の種々の電子顕微鏡法用試料処理方法より簡便で、観察の障害になる MF その他の溶け残りなどもなくアスベストの検出感度が向上した。従って、作業環境中の実際のアスベストの浮遊状態 (PCM 法では観察不可能な細い繊維や短繊維を含む濃度、粒度分布、アスベストの種類など) を知ろうとする場合に、また一般環境でも PCM で観察された繊維が実際にアスベストか何であるかを確認する場合に、さらに、吹き付けアスベストの除去作業後の環境が十分クリーンか否かを確認するための測定などに電子顕微鏡が是非とも必要である。こうした様々な目的に本試料処理方法は役立つと考えられる。

(第 62 回日本産業衛生学会にて発表)

60. 室内吹き付けアスベスト除去作業に伴う浮遊アスベスト濃度の電子顕微鏡による測定

神 山 宣 彦

米国環境保護庁は 1987 年に学校におけるアスベスト含有物に関する最終規則を発表し、学校建物中のアスベスト含有物を確認し、その放出を抑える処置をとることを義務づけた。わが国でも 1987 年に文部省が全国の公立学校のアスベスト吹き付けの実態調査を指示し、小中学校の約 3% にあたる 1300 校あまりにアスベストが使用されていることが判明した。そのため、わが国では 1987 年頃から学校、公立私立のビルやホテル、娯楽施設などで急激にアスベスト除去工事が行われ始めた。しかし、余りに急なため除去技術や安全管理対策が十分か懸念されている。環境測定についても、米国では除去後のクリーン度のチェックに透過型電子顕微鏡の使用を義務づけているが、わが国では光学顕微鏡測定がマニュアル化されているだけであり、それもどの程度信頼のおける測定が実施されているか報告義務もなく公表されないので不明である。そこで、実際の除去作業中の室内および近傍の環境濃度を TEM で測定しアスベストの浮遊状態を把握し、かつ PCM の測定値と比較検討することを目的に表記の研究を行っている。測定対象は京都大学で 1987 年 12 月から 1988 年 3 月にかけて剥離や剥落が顕著な 2 施

設について行われた吹き付けアスベスト除去作業で、施行方法や安全対策について幾つかの発表されているマニュアルを参考に十分な検討がされ、除去作業中の監督も十分なされたケースである。現在計数はほぼ完了しデータの集計中である。

61. アスベスト低濃度暴露の生体影響評価 (Ⅲ)

— 米国断熱・保温作業者のアスベスト体内分布定量 —

神 山 宣 彦・鈴 木 康之亮*

(*マウント・サイナイ医科大学)

昨年度までアスベスト低濃度暴露の生体影響評価を、中皮腫患者の肺内アスベストの分析定量を行い、どこまで低濃度で中皮腫が発症しているか、アスベストの種類は何が多いか、そのサイズはどの程度かなどに焦点を当てて検討してきた。本年度から、米国ニューヨーク市立大マウントサイナイ医科大学セリコフ教授らの米国およびカナダの断熱・保温作業従事者の疫学調査(1979)で追跡・収集された症例のうち石綿肺、肺癌、中皮腫などで死亡した患者の肺組織および腫瘍部や肥厚部組織について、アスベストの定量分析をスタートした。主な研究目的は、アスベスト作業者のアスベストの暴露量、種類の日米比較、どこまで低濃度で肺癌、中皮腫が発症したかなどを探ることにある。さらに、特に肺組織内と腫瘍部および肥厚部のそれぞれのアスベストの種類とサイズを分析比較して、腫瘍、肥厚の発生と肺内アスベスト種・サイズとの一致・不一致を検討することが重要な目的になっている。本年度は、41症例60試料が収集されており、内訳は石綿肺23例、肺癌13例、中皮腫8例、その他9例(重複あり)である。

(Collegium Ramazzini on The Third Wave of Asbestos Disease: Exposure to Asbestos in Place, to be held in New York in June 7-9, 1990 で一部発表予定)

62. 鉱物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定法

— 簡易りん酸法の検討(4) —

鷹 屋 光 俊・本 間 克 典

鉱物性粉じん中の遊離けい酸含有率測定法であるりん酸法を、りん酸処理の加熱条件と、フッ化水素酸処理方法の改良をすることにより、吸入性粉じん(粒径7 μ m以下)に適用すること

を可能にした。作業環境の現状を考慮すると、環気中より必要量の試料を採取することは不可能であるので、堆積粉じんを試料とし、液層沈降法によって粒度調製をする必要がある。また、フッ化水素処理方法の変更によって、試料を熱前処理する必要が生じた。そこで、これらの前処理が遊離けい酸含有率測定値に与える影響について検討を行った。

熱前処理が不足した場合は、熱処理で取りのぞけなかった粉じんの有機成分が、リン酸と粉じんの無機成分との反応を妨害することによる誤差を生じた。それに対し、熱処理が過剰となり、粉じんの無機成分に変質が生ずると考えられる場合でも、ほとんど誤差は生じなかった。

液層沈降法で粒度調製するとき、沈降距離を変化させることにより7 μm 以下の粒度分布が異なる試料が得られる。沈降距離を5から20 cmにして調製した試料についてリン酸残さ率を測定したところ、他の実験操作の誤差の範囲内で一致し、粒度調製にともなう誤差は無視しうることがわかった。

(作業環境 10 (6), 50-56, 1989, 第63回日本産業衛生学会)

63. モデル気管支内の繊維状粒子沈着におよぼす繊維長さと繊維径の影響 (II)

明星敏彦

アスベスト等の繊維状エアロゾルの肺内での挙動を知るために、気管支のモデルである Weibel のモデルAの3次と4次の気管に対応する分岐管を用い、管内での繊維状粒子の沈着率と繊維長と繊維径の関係を調べた。

従来の分岐部に沈着した繊維と流出した繊維の各々に対してその繊維長と繊維径を同時に計測し、二変量対数正規分布を当てはめる方法を用い、本年度はさらに繊維状エアロゾルの粒度分布をインパクトにより変化させ、繊維長さ10-20 μm 、20-40 μm 、40-80 μm の三段階に対して繊維径で0.6-2 μm の範囲で繊維径毎の沈着率のデータを得た。

結果として、沈着率は繊維径の増加とともに増加し、この傾向は繊維長さの短い繊維の方が顕著であった。

(第7回エアロゾル科学技術研究討論会で発表)

64. ファイバーエアロゾルモニター F A M - 1 で求められた 測定値の信憑性について

本 間 克 典

F A M - 1 は四重極内で振動している繊維状粒子にレーザー光を照射した際の散乱現象を利用し、リアルタイムで繊維状粒子の個数濃度を測定する計器である。F A M - 1 に表示される値の校正は、実験的に発生させたアモサイトの位相差顕微鏡法（P C M法と略す）との併行測定によって行われている。

測定値の信憑性の評価は、大気環境、室内環境、作業環境等に浮遊するアスベスト粉じんを対象に、メンブランフィルター法との併行測定を行い、P C M法に熟練した3名の測定者により求められた濃度と比較する方法で行った。それぞれの環境で採取された繊維状粒子の主体はクリソタイルであった。

数 f/l から $300 f/l$ 程度までの濃度域において、F A M - 1 での濃度と P C M法での濃度とは、試料数29個と多くはないが、相関係数は0.99で、両者はきわめて良い対応を示した。しかし、F A M - 1 の濃度は P C M法での濃度に対し、1.2倍程高い値を示す傾向が認められた。この原因が、アモサイトによる校正方法にあるのか、共存する一般粉じんによるものか等を検討する必要がある。

(第7回エアロゾル科学・技術研究討論会にて発表)

65. 二段式インパクターによるアスベスト粉じんのサンプリング方法

本 間 克 典・William Chiang*

(*California Measurement Inc.)

一般環境大気中のアスベスト濃度は数 f/l と低いので、位相差顕微鏡法で濃度を求めるには、長時間のサンプリングと多くの視野の計測を行わなければならない。

ところで、インパクターを用いると、アスベスト粉じんを小さな面積のところに捕集できる。しかし、共存する他の粉じんも捕集されるため、アスベストが埋もれて見えにくくなる。その場合、カスケードインパクターを用いると、共存する粗大粉じんをアスベストから分離することが可能となる。

試作した二段式インパクターは吸引流量が $2 l/min$ で、初段の分離粒径を $1.2 \mu m$ として、このステージで粗大粉じんを除去し、2段目のステージでアスベスト粉じんをガラス板上に捕集するようにした。捕集した試料はスライドガラスに固定し、直接観察できる。

アスベストが吹き付けられている室内でメンブランフィルター法との併行測定を試みた。メンブランフィルター法では5 ℓ/minで2時間のサンプリングにより、1.3と0.7 f/ℓが得られ、インパクト法は同2時間内で10分間のサンプリングを5回行い、 1.1 ± 0.8 f/ℓが求められた。

(第50回A I H Cにて発表)

66. 超音波ネブライザーによるアスベストエアロゾルの発生

芹 田 富美雄・本 間 克 典

アスベストエアロゾルの発生法には従来より様々な方法が開発されているが、エジェクターや流動層を用いた方法による発生では、繊維が凝集状態で発生され易い。そこで、単離したアスベストエアロゾルの発生を目的とした、超音波ネブライザーによるアスベストエアロゾルの発生を試みた。

まず、アモサイト標準試料 (JAWE 211) の一定量を蒸留水中に投入し、超音波により攪拌しよく分散させる。この懸濁液を超音波ネブライザーを用いて霧化し、乾燥してアスベストエアロゾルとした。この方法によって得られたアスベストエアロゾルは、超音波ネブライザーによって発生するミストの粒径が揃っていること、またミスト粒子に含まれる繊維の長さに制限が加えられることから、走査型電子顕微鏡及び、光学顕微鏡による計数結果では、長径が5~10 μmの範囲のもの占める割合は、10%以下であり、10 μmを超える繊維は極めて希であった。また、繊維の分散の状態は極めてよく、発生したアスベストエアロゾルには凝集状態のものがほとんど認められなかった。

67. 超音波ネブライザーによるエアロゾルの定濃度発生

芹 田 富美雄・本 間 克 典

超音波ネブライザーのミスト発生の状態については、未知の部分が残されているが、エアロゾル発生装置として使用する際に重要な条件となる濃度安定性についても、同様である。超音波ネブライザーによるエアロゾル発生量が、時間の経過とともに上昇あるいは下降する場合がある。また、不規則な変動が持続することがある。このような現象の原因を解明することは重要なことであるが、本研究においては、超音波ネブライザー、乾燥管、エアロゾル希釈系などを

含めた全体におけるエアロゾル濃度の安定化を実現するために、希釈用チャンバーを備えたエアロゾルチャンバーを利用しデジタル粉塵計の出力によるフィードバック機構を組み込んだエアロゾル発生系を構成し、その特性を調べた。塩化ニッケル水溶液を用いて、5時間連続発生実験を行った結果、設定した濃度からの平均濃度のズレの割合を5%以内に抑えることができ、また濃度の変動係数を5%以内とする事ができることが確かめられた。

68. 防毒マスクの通気量について

高野 継夫・松村 芳美

防毒マスクには吸収缶を2ヶ装着するタイプのものである。そのようなマスクで、それぞれの缶を通過する気流の量を調べる実験を試みた。

通気量を調べるために次ぎの方法で実験を行なった。有機ガス用吸収缶付き防毒マスクをホルダーに装着して、これに一定条件の試験ガス(20℃, 相対湿度50%, 四塩化炭素1200ppm含有)を30ℓ/minの量で一定時間通気する。この間に吸収缶に四塩化炭素が吸着し、缶の重量が増加する。2ヶの吸収缶の夫々の重量増加を測定し、夫々の缶の通気量を計算により求めた。予備実験の結果、試験ガス中の湿度及び吸収缶の吸湿状態を前処理によって平衡にすることで実験の目的が果たせることがわかった。

以上の方法で、1つの面体に装着する2ヶの吸収缶のそれぞれの通気量を測定した。結果は吸収缶の通気抵抗値にもとづく予測通気量と測定通気量とがほぼ一致した。吸収缶が複数付く防毒マスクで、缶の取扱いを検討するときには、それぞれの缶の通気抵抗値のバラツキに注意を払う必要があると思われる。

69. 手における断続振動のTTS

米川 善晴・金田 一男

断続振動を人の手に与えた時の振動感覚の一時的閾値移動(TTS)を求めた。断続振動中の休止時間と断続の繰り返しの影響を刺激振動の暴露前の閾値と断続振動の休止中、後のTTSを求めることにより調べた。

断続振動は31.5Hzの正弦振動を断続し刺激振動として使った(10m/s², 垂直)。断続の on time は 1, 2, 5, minで off time は 1, 2, 5, 10 minを使い、繰り返しは 1, 2, 5, 10 回と

した。閾値の測定は63Hzの正弦振動を使った。

被検者は男子大学生7名、座位で左手の手掌を軽く振動台に載せ右手で抵抗減衰器を使い振動振幅を制御して閾値を求めた。

その結果、休止時間の影響では連続振動のTTSに比べ断続振動では休止時間の影響によりTTSは小さく振動感覚の回復が早められた。休止時間が短い時は断続の前段の振動の影響が残り、そこへ次の振動が与えられ影響が累積した。休止時間が長い場合は累積する傾向はみられなかった。繰り返しの影響では断続の on time が長い場合、繰り返し数が増加するに従いTTSが大きく刺激振動の影響が累積され振動感覚の回復が遅れた。

On time が短い場合は繰り返しの影響は認められなかった。

(第63回日本産業衛生学会発表予定)

70. 多点振動計測による人体脊柱の振動伝達率の測定

金 田 一 男・米 川 善 晴・城 内 博

昨年に引き続き座位の姿勢における人体脊柱での振動伝達率を求めた。従来の方法では、加振ごとに被験者の姿勢が少しずつ異なるため、ひとつの姿勢における脊椎の振動伝達特性を正確に求めることができないという難点があった。本年は、対象とする脊椎すべての上に加速度ピックアップを装着することにより、一度の加振で座席から全脊椎に伝わる振動の伝達率を計測することが可能になった。このため、従来指摘されてきた姿勢が振動伝達率に及ぼす影響について正しく議論できるようになった。

被験者には加振ごとに胸をはった姿勢、または、リラックスした姿勢のどちらかを保ってもらった。さらに、それぞれの姿勢に対して入力振動の大きさを三段階変化させた。実験装置・入力振動波形・解析方法等は昨年までと同じである。

姿勢では、胸をはった状態の時の方が多くの脊椎で振動伝達率は大きい、脊椎によってはリラックスした姿勢の方が伝達率が大きくなる周波数領域が存在する。また、リラックスした姿勢では振動レベルの大きさが伝達率に与える影響が小さいが、胸をはった姿勢では脊椎によってはその影響が大きいという傾向がみられた。

71. 硬質塩化ビニル製ダクトの圧力損失

第一報 直線ダクトの場合

岩 崎 毅・橋 爪 稔

作業場における有害物質の環境気中濃度の抑制手段として、一般には局所排気装置が広く用いられている。局所排気装置に使用されているダクトワークは、亜鉛鉄板、鋼板などを加工し製作したり、また既製品としてあるスパイラルダクトが多く用いられている。しかし、耐食性、経済性および施工性などの点から、最近ではダクトワークに硬質塩化ビニル製ダクトが広く用いられるようになってきた。硬質塩化ビニル製ダクトの採用が広まるにつれて、ダクトワークの正しい設計のためには、使用する硬質塩化ビニル製ダクト部の各種形態に対する正確な圧力損失を知る必要がある。これらに関する詳細な資料は見当たらない。そこで、本報では、まず、7種類のVU管と4種類のダクト管の硬質塩化ビニル製ダクトに関する直線部の圧力損失を測定し、これらから直線ダクトの摩擦係数 λ を求めた。硬質塩化ビニル製ダクトの直線部の λ とRe数との関係をダクト別に示すと、 λ の値は、いずれのダクト内径に対してもRe数によって異なり、Re数が大きくなるにしたがってその λ の値は小さくなることがわかった。以上の結果から、実際の設計に役立つ圧力損失線図が作成された。この圧力損失線図から求められた硬質塩化ビニル製ダクトの摩擦損失は、亜鉛鉄板ダクトまたはスパイラルダクトの摩擦損失に比べて小さい値であることが判明した。

(第29回日本労働衛生工学会発表)

72. 硬質塩化ビニル製ダクトの圧力損失

第二報 曲りダクトの場合

岩 崎 毅・橋 爪 稔

第一報で硬質塩化ビニル製ダクトの直管部の圧力損失を測定し、実際の設計に役立つ圧力損失線図を作成した。局所排気装置のダクトワークの設計は直管部の圧力損失だけでは困難である。そこで、硬質塩化ビニル製ダクトの各種形態の中で、特に直管部と同じに使用される曲り部の圧力損失を知ることはきわめて重要である。本報では、直線ダクトの実験で使用したVU管とダクト管に用いられるDVおよびVU継手、すなわち7種類のDL型とLL型の曲りダクトについて、曲り角 90° に固定し、曲りの曲率半径 R とダクト内径 d の比を種々に変えたときの曲り部における圧力損失を測定し、これらから曲りダクトの抵抗係数 ζ を求めた。硬質塩化ビニル製ダクトの曲り部の ζ とRe数との関係を R/d 別に示すと、 ζ の値は、いずれの R/d に対

してもRe数に関係なく一定値となり、LL型の曲りよりDL型の曲りの方が、一定となる値は大きいことがわかった。このことは、DL型の曲りはLL型の曲りよりR/dが小さいことによるものと考えられる。また、R/dが1.25における硬質塩化ビニル製曲りダクトの圧力損失は金属曲りダクトの圧力損失に比べて、直線ダクトの場合と同じように、小さい値であることが判明した。

(第29回日本労働衛生工学会発表)

73. フードの吸い込み気流に対する作業室内の乱れ気流の影響

四本久郎

前年度と同じテーマで研究を進めてきた。

これまで行ってきた測定から得られた結果では、フードの開口にフランジを付けることで乱れ気流の影響がブレン開口の場合よりも小さくすることが出来た。また、開口の後方から吹く乱れ気流はフランジが付くことによって殆ど遮られることが認められた。

そのために、最もフード開口に影響する乱れ気流の方向は、フード開口を横切って吹く気流であるという結論を得た。

今年度は、横から吹く乱れ気流を三種類の強さで吹かせて、円形開口の直径を四種類用い、有害物の代用品として用いた霧の発生点とフード開口面との距離Xを変化させて、乱れ気流のフード開口での吸い込み気流への影響について測定を行った。

乱れ気流の無い状態で、Xの距離で霧を発生させ、それを吸い込むのに必要な吸い込み速度を求め、次に乱れ気流を吹かせた状態で霧を完全に吸い込むまで吸い込み気流を増加させ、そのときの吸い込み速度を測った。

得られた結果を表にして検討してみると、各開口毎に得られた流速値を風量に変換すると、風量は各距離X毎に一定であった。即ち、風量は開口径には無関係であることが分かった。

乱れ気流の存在下で必要吸い込み速度と乱れ気流の無いときの吸い込み速度との比は乱れ気流の強さにより一定となり、比と乱れ気流の強さとの関係は直線関係にあることが認められた。

今後の実験の方向は、乱れ気流を断続的に発生させた場合の必要吸い込み気流速度を求めることと、有害物の発生量と、吸い込み風量の関係を求めることである。

Ⅲ 研 究 発 表

原 著

| 題 名 | 著 者 名 | 掲載誌、巻(号)、頁、年 |
|---|--|---|
| 1. Circadian variation in urinary adrenaline levels in the rat after swimming exposure. | Ayako Sudo | Ind. Health, 27, 135-139, 1989 |
| 2. Assessment of mental workload on older workers during performance of a calculating task. | Toshio Kakizaki | Ind. Health, 27, 101-109, 1989 |
| 3. 微動調節波形の周波数特性に及ぼすアーチファクトの影響 | 金田一男, 齊藤 進 伊比健児 | 眼紀, 40, 1551-1555, 1989 |
| 4. 調節安静位の周波数解析と輝度変化 | 伊比健児, 秋谷 忍 坂本 博, 金田一男 齊藤 進, 八木沼康之 | 眼紀, 40, 1556-1561, 1989 |
| 5. 調節緊張時の調節微動と年齢 | 伊比健児, 秋谷 忍 齊藤 進, 金田一男 八木沼康之 | 臨眼, 43, 974-975, 1989 |
| 6. 調節機能に及ぼす乱視の影響についての実験的研究 | 伊比健児, 齊藤 進 八木沼康之 | 日眼会誌, 93, 28-34, 1989 |
| 7. Physiological evidences of superiority of positive type CRT among information displays. | Susumu Saito, Kazuo Ishikawa and Toyohiko Hatada | Work with Computers: Organizational, Management, Stress and Health Aspects, (Ed. by M. J. Smith and G. Salvendy), Advances in Human Factors/Ergonomics, 12A, 536-541, Amsterdam, Elsevier Science Publ., 1989 |

| 題 名 | 著 者 名 | 掲載誌、巻(号)、頁、年 |
|--|---|---|
| 8. 水晶体焦点調節の自覚的応答と他覚的計測の違いについて | 齊藤 進, 石川和夫 畑田豊彦 | 日本眼光学誌, 10, 218-221, 1989 |
| 9. VDTとHMIに関する視覚エルゴノミクス | 齊藤 進 | 日本の眼科, 60, 779-781, 1989 |
| 10. Effect of precooling on heat tolerance of resting men in a hot environment: Comparison with seasonal effect on it. | Koichi Iwanaga, Kazuhiko Yamasaki, Akira Yasukouchi, Shigeki Watanuki, Haruhiko Sato and Masahiko Sato | Ann. Physiol. Anthropol., 8, 151-154, 1989 |
| 11. 職場におけるメンタルヘルス教育の方法に関する研究 | 原谷隆史, 川上憲人 福井城次, 北村尚人 林 剛司, 逸見武光 | 産業医学ジャーナル, 12(4), 30-34, 1989 |
| 12. Perceived job-stress and blood pressure increase among Japanese blue collar workers: One-year follow-up study. | Norito Kawakami, Takashi Haratani, Tetsuya Kaneko and Shunichi Araki | Ind. Health, 27, 71-81, 1989 |
| 13. Perceived job-stress and major depression in industry: A case-control study. | Norito Kawakami, Tsuyoshi Hayashi, Takeshi Masumoto, Takashi Haratani and Shunichi Araki | J. UOEH, 11(suppl.), 467-473, 1989 |
| 14. 非行少年の有機溶剤乱用に関する調査研究—乱用状況と生活習慣、非行虞犯行為および人格特性の解析— | 今津 清, 荒記俊一 原谷隆史, 逸見武光 | 日本公衆衛生雑誌, 36, 301- 308, 1989 |
| 15. 子どもの問題行動に関する6年間の追跡調査 | 藤田利治, 栗栖瑛子 原谷隆史, 金 有淑 朝倉隆司, 朝倉木綿子 | 日本公衆衛生雑誌, 37, 57-66, 1990 |

| 題 名 | 著 者 名 | 掲載誌、巻(号)、頁、年 |
|---|---|---|
| 16. 痛性疼痛を対象としたエプタゾシンの連続投与による薬物依存性の検討 —ペンタゾシンを対照とした二重盲検試験— | 逸見武光, 岡田和夫 稲永和豊, 柳田知司 磯野可一, 田島芳雄 山城守也, 清水 孝 原谷隆史, 山村秀夫 | 薬理と治療, 17, 5523-5552, 1989 |
| 17. A survey on occupational safety and health in ten factories in Thailand. | Tsuyoshi Kawakami, Pranee Chavalitsakul- chai and Udomsak Kong- muang | Ind. Health, 27, 141-147, 1989 |
| 18. Noise exposure and permanent hearing loss of textile workers in Thailand. | Pranee Chavalitsakul- chai, Tsuyoshi Kawakami Udomsak Kongmuang, Pongkaew Vivatjests- dawat and Winit Leongsrisook | Ind. Health, 27, 165-173, 1989 |
| 19. Enhanced arrhythmogenicity of freon 113 by hypoxia in the perfused rat heart. | Tsuyoshi Kawakami, Takehito Takano and Ryuichiro Araki | Toxicol. Ind. Health, 1990 (in press) |
| 20. Circadian variations in trichloroethylene toxicity under a 12:12 hour light-dark cycle and their alterations under the constant darkness in rats. | Yutaka Motohashi, Tsuyoshi Kawakami, Yoshifumi Miyazaki, Takehito Takano and Wichai Ekataksin | Toxicol. Appl. Pharmacol., 1990(in press) |
| 21. Mechanical properties of rabbit lung with edema caused by exposure to ozone. | E. Yokoyama, H. Goto K. Kawai and H. Kyono | J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol., 9, 95-108, 1989 |
| 22. イロブダイ(Bolbometponhicolor)の日周活動に関する生体リズムの解析 | 小栗 貢, 有藤平八郎 | 東邦大学教養紀要, No. 20, 61-69, 1989 |

| 題 名 | 著 者 名 | 掲載誌、巻(号)、頁、年 |
|---|---|---|
| 23. REM睡眠中のラット体性感覚野の細胞活動 | 小栗 貢, 安岡龍太 有藤平八郎 | 東邦大学教養紀要, No. 21, 11-21, 1989 |
| 24. Skin absorption of organic solvent vapor in nude mice in vivo. | Hiroshi Tsuruta | Ind. Health, 27, 37-47, 1989 |
| 25. Individual difference in the formation of hemoglobin adduct. | Kenji Iwasaki | J. UOEH, 11(suppl.), 652-657, 1989 |
| 26. Biological exposure monitoring of methyl bromide workers by determination of hemoglobin adducts. | Kenji Iwasaki, Ichiro Ito and Jun Kagawa | Ind. Health, 27, 181-183, 1989 |
| 27. Cumulative effects of 1,2-dibromo-3-chloropropane(DBCP) on kidney and testis. | Junzo Saegusa | Ind. Health, 27, 49-58, 1989 |
| 28. Massive endometriosis in two rhesus monkeys. | Junzo Saegusa, Yoshikuni Tanioka and Hitoshi Koizumi | Exp. Anim., 38, 275-278, 1989 |
| 29. Cadmium-induced synthesis of metallothioneins in human T and B cell purified by a fluorescence activated cell sorter. | Hirotoyo Yamada, Shinsei Minoshima, Shinji Koizumi, Masami Kimura and Nobuyoshi Shimizu | Chem.-Biol. Interact., 70, 117-126, 1989 |
| 30. Reduction of EGF receptor levels in human tumor cells transfected with an antisense RNA expression vector. | Hirotoyo Yamada, Shinji Koizumi, Masami Kimura and Nobuyoshi Shimizu | Exp. Cell Res., 184, 90-98, 1989 |

| 題 名 | 著 者 名 | 掲載誌、巻(号)、頁、年 |
|---|--|--|
| 31. Anion-exchange high-performance liquid chromatographic determination of ascorbic acid and hexavalent chromium in rat lung preparations after treatment with sodium chromate in vitro and in vivo. | Yasutomo Suzuki and Kazuo Fukuda | J. Chromatogr., 489, 283-290, 1989 |
| 32. Synergism of ascorbic acid and glutathione in the reduction of hexavalent chromium in vitro. | Yasutomo Suzuki | Ind. Health, 28, 1-7, 1990 |
| 33. Airborne asbestos levels in non-occupational environments in Japan. | Norihiko Kohyama | Non-occupational Exposure to Mineral Fibers, (Ed. by J. Bignon, J. Peto and R. Saracchi), IARC Sci. Publ., No. 90, 262-276, 1989 |
| 34. Asbestos fiber content of lungs with mesotheliomas in Osaka, Japan: A preliminary report. | K. Morinaga, N. Kohyama, K. Yokoyama, Y. Yasui, I. Hara, M. Sasaki and Y. Sera | Non-occupational Exposure to Mineral Fibers, (Ed. by J. Bignon, J. Peto and R. Saracchi), IARC Sci. Publ., No. 90, 438-443, 1989 |
| 35. Breathing pattern simulation using slit/cam valve. | Toshihiko Myojo | Amer. Ind. Hyg. Assoc. J., 50, 240-244, 1989 |
| 36. 繊維状粒子のモデル気管支内への沈着に及ぼす往復流の影響 | 明星敏彦 | エアロゾル研究, 4, 198-205, 1989 |
| 37. 吸入性粉じんを対象とするりん酸法について | 鷹屋光俊, 本間克典 | 作業環境, 10(6), 50-56, 1989 |
| 38. 円形開口における管内の縮流現象および圧力損失特性 | 岩崎 毅 | 作業環境, 10(4), 64-72, 1989 |

総 説

| 題 名 | 著 者 名 | 掲載誌、巻(号)、頁、年 |
|--|-------|----------------------------------|
| 1. 静的筋労作 | 須藤綾子 | 産業医学レビュー, 2(3), 1-11, 1989 |
| 2. ストレス研究の方向を探る —生理学の立場から— | 須藤綾子 | ストレスと人間科学, 4, 34-37, 1989 |
| 3. 高年齢労働者の労働能力(1) | 山本宗平 | 労働衛生, 30(12), 54-58, 1989 |
| 4. 高年齢労働者の労働能力(2) | 山本宗平 | 労働衛生, 31(1), 32-36, 1990 |
| 5. 高所動作空間 | 山本宗平 | Pharma Medica, 8(2), 21-30, 1990 |
| 6. 東南アジアの工業化と働く人々の健康 —タイを事例として— | 川上 剛 | 社会医学研究, 第9号, 1989 |
| 7. O A 作業と疲労 | 斉藤 進 | からだの科学, No.148, 57-60, 1989 |
| 8. 皮膚吸収 | 鶴田 寛 | 産業医学レビュー, 2(1), 14-26, 1989 |
| 9. 石綿の鉱物学と暴露の機会および肺内の石綿 | 神山宣彦 | 病理と臨床, 7, 676-685, 1989 |
| 10. 半導体製造作業における労働衛生管理の現状と工学的対策について —作業環境管理のための化学物質の分析法— | 松村芳美 | 労働衛生工学, No.28, 19-32, 1989 |
| 11. 有害因子に対する労働衛生管理のしくみ | 城内 博 | 作業環境, 11(2), 43-47, 1990 |
| 12. 作業環境管理の方法 | 本間克典 | 産業医学ジャーナル, 増刊号, 176-192, 1989 |
| 13. 粉じん濃度の測定方法 | 本間克典 | 安全工学, 28, 430-431, 1989 |
| 14. 作業環境管理の沿革と現状 | 興 重治 | 産業医学レビュー, 2(2), 1-11, 1989 |

| 題 名 | 著 者 名 | 掲載誌、巻(号)、頁、年 |
|---|-------|------------------------------|
| 15. 粉じん測定法の変遷(2) I 空気中の粒子状物質の濃度測定 | 與 重治 | 作業環境, 10(2), 59-63, 1989 |
| 16. 粉じん測定法の変遷(3) I 空気中の粒子状物質の濃度測定 | 與 重治 | 作業環境, 10(3), 51-54, 1989 |
| 17. サンプルングに対する考え方と周辺技術 の変遷 —粉じん測定を中心として(1)— | 與 重治 | 作業環境, 10(6), 45-49, 1989 |
| 18. サンプルングに対する考え方と周辺技術 の変遷 —粉じん測定を中心として(2)— | 與 重治 | 作業環境, 11(1), 63-65, 1990 |
| 19. 粉じん対策のための目標濃度の変遷 | 與 重治 | 労働の科学, 45(2), 29-34, 1990 |
| 20. 物理的健康影響因子の把握と管理 —有害光線その他の非電離放射線— | 奥野 勉 | 作業環境, 10(3), 43-50, 1989 |

著 書

| 書名又は分担執筆題名 | 著者名 | 出版事項 |
|--------------------------|------|--|
| 1. 生体計測 —生化学的測定— | 須藤綾子 | 図説エルゴノミクス, 野呂影勇等編, 517-522p., 東京, (財)日本規格協会, 1990 |
| 2. メンタルヘルスと疲労 | 原谷隆史 | 図説エルゴノミクス, 野呂影勇等編, 340-342p., 東京, (財)日本規格協会, 1990 |
| 3. 職場適応困難 | 山本宗平 | 産業医の職務Q&A, 労働省労働衛生課監修, 213-215p., 東京, 産業医学振興財団, 1989 |
| 4. 作業条件の評価 | 山本宗平 | 産業医の職務Q&A, 労働省労働衛生課監修, 249-251p., 東京, 産業医学振興財団, 1989 |
| 5. 先端技術の導入と衛生管理 | 山本宗平 | 産業医の職務Q&A, 労働省労働衛生課監修, 320-322p., 東京, 産業医学振興財団, 1989 |
| 6. VDT作業における衛生管理 | 山本宗平 | 産業医の職務Q&A, 労働省労働衛生課監修, 323-325p., 東京, 産業医学振興財団, 1989 |
| 7. 職場のME化とマンマシン・インターフェイス | 山本宗平 | マンマシン・インターフェイス, 佐藤方彦編, 112-124p., 東京, 朝倉書店, 1989 |
| 8. 高年齢労働者の健康問題 | 山本宗平 | これからの健康管理, 49-63p., 東京, 全国労働衛生団体連合会, 1989 |
| 9. VDT作業の健康影響 | 山本宗平 | コンピュータリズム, 内山喜久雄, 野田正彰編, 82-91p., 京都, 同朋舎出版, 1990 |

| 書名又は分担執筆題名 | 著者名 | 出版事項 |
|-----------------------|-----------------------------------|---|
| 10. 姿勢のイメージ | 安河内 朗 | イメージの世界, 佐藤方彦編, 135-156p., 東京, 井上書院, 1989 |
| 11. 作業姿勢と生理 | 安河内 朗 | 図説エルゴノミクス, 野呂影勇等編, 280-281p., 東京, (財)日本規格協会, 1990 |
| 12. 運動機能測定 | 安河内 朗 | 図説エルゴノミクス, 野呂影勇等編, 504-507p., 東京, (財)日本規格協会, 1990 |
| 13. 眼球運動とVDT作業の定量的評価法 | 斉藤 進 | VDT医学マニュアル, 石川哲編, 64-67p., 東京, 金原出版, 1989 |
| 14. 人手による運搬作業 | 斎藤 真, U. A. Kumara 阿久津正大, 斉藤 進 | ヒューマンファクター—新人間工学ハンドブック, G. Salvendy編, 663-683p., 東京, 同文書院, 1989 |
| 15. 産業ストレス | 斉藤 進 | ヒューマンファクター—新人間工学ハンドブック, G. Salvendy編, 705-719p., 東京, 同文書院, 1989 |
| 16. 人の感覚とそのしくみ | 斉藤 進 | 人間工学, 大島正光, 大久保亮夫編, 7-23p., 東京, 朝倉書店, 1989 |
| 17. 生理的にみた人体の特性—視覚系— | 斉藤 進 | 図説エルゴノミクス, 野呂影勇等編, 310p., 東京, (財)日本規格協会, 1990 |

| 書名又は分担執筆題名 | 著者名 | 出版事項 |
|------------------------------------|---|--|
| 18. 生体計測 —感覚機能測定— | 斉藤 進 | 図説エルゴノミクス, 野呂影勇等編, 513-516p., 東京, (財)日本規格協会, 1990 |
| 19. 電子顕微鏡による石棉粉じんの測定法 | 神山宣彦 | 環境測定技術ノート, 木村菊二編, 100-128p., 川崎, 労働科学研究所, 1989 |
| 20. J A W E 標準試料の解説 | 興 重治, 本間克典 神山宣彦, 名古屋俊士 小西淑人 | 東京, (社)日本作業環境測定協会, 1989 |
| 21. 石棉代替原料としての天然鉱物繊維 | 神山宣彦 | アスベスト代替品のすべて, 環境庁大気保全局企画課監修, 35-104p., 川崎, (財)日本環境衛生センター, 1989 |
| 22. 放射線管理実務マニュアル I (改訂版) | 久保寺昭子, 岡本次郎 佐藤幸光, 唐司定吉 本間克典, 松村豊造 森 竜二 | (社)日本アイソトープ協会監修, 東京, 丸善, 1989 |
| 23. 粒子状物質測定用ろ過材 | 本間克典 | 環境測定技術ノート, 木村菊二編, 4-12p., 川崎, 労働科学研究所, 1989 |
| 24. 各種流量計と使用上の留意点 | 本間克典 | 環境測定技術ノート, 木村菊二編, 12-21p., 川崎, 労働科学研究所, 1989 |
| 25. アスベスト取り扱い作業における労働衛生管理のための測定と評価 | 本間克典 | アスベストに挑む三管理, 中央労働災害防止協会編, 69-85p., 東京, 中央労働災害防止協会, 1989 |

| 書名又は分担執筆題名 | 著者名 | 出版事項 |
|---------------------------------|---|---|
| 26. アスベスト濃度測定用位相差顕微鏡 (PCM) 法の精度 | 本間克典 | アスベスト粒子の濃度測定, エアロゾル研究協議会編, 1-10p., 京都, エアロゾル研究協議会, 1989 |
| 27. 粉じんの粒度分布の表し方とその測定法 | 明星敏彦 | 環境測定技術ノート, 木村菊二編, 30-36p., 川崎, 労働科学研究所, 1989 |
| 28. 職業環境 | 輿重治 | 現代病理学体系 10c, 病因論Ⅲ, 飯島宗一他編集, 225-230p., 東京, 中山書店, 1989 |
| 29. 改訂 作業環境測定Q & A | 輿重治, 高田 勲 沼野雄志, 小池慎也 小西淑人, 大関 親 露木 保, 田中辰雄 | 労働省労働基準局安全衛生部環境改善室, 東京, 日本作業環境測定協会, 1989 |
| 30. 人体に影響を及ぼす物理的因子 | 奥野 勉 | 図説エルゴノミクス, 野呂影勇等編, 479-484p., 東京, (財)日本規格協会, 1990 |

発 表 講 演

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|----------------------------|--|---|
| 1. 自律神経反応からみた労働負担の年齢差 | 須藤綾子 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 76p., 1989 |
| 2. テクノストレスの実験的負荷研究 | 須藤綾子 | 第165回日本産業衛生学会関東地方会, 産業医学, 31, 375-376p., 1989 |
| 3. 職場の環境と健康—労働とストレス— | 須藤綾子 | 平成元年度帝京大学薬学部公開講座「くらしの環境と健康」, 30-32p., 1989 |
| 4. 計算作業時における高年齢労働者の精神的作業負担 | 柿崎敏雄 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 81p., 1989 |
| 5. 海外不適應の予防と対策 | 倉林るみい | 海外派遣婦人セミナー, 海外子女教育センター, 1989 |
| 6. 半規管反復刺激の各種身体機能に及ぼす影響 | 山本宗平 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 75p., 1989 |
| 7. 寒冷と筋緊張 | 山本宗平 | 生理人類学会第23回大会抄録集, 28-29p., 1989 |
| 8. 新技術導入と労働者の精神健康 | 原谷隆史 | 第48回日本公衆衛生学会總會, 日本公衆衛生雑誌, 36(特別付録), 700p., 1989 |
| 9. 職場ストレスと血圧上昇—1年間の追跡研究— | 川上憲人, 荒記俊一 原谷隆史, 金子哲也 林 剛司, 柁元 武 永島昭司, 荒川 泰 庄司幸子, 打木 悟 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 207p., 1989 |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|--|--|--|
| 10. 非行少年の人格特性および問題行動と親の離婚との関係 | 今津 清, 荒記俊一 原谷隆史 | 第48回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, 36 (特別付録), 657p., 1989 |
| 11. 非行少女のアルコール常習と人格および行動面の解析 | 今津 清, 原谷隆史 | 第24回日本アルコール医学会総会 アルコール研究と薬物依存, 24, 249p., 1989 |
| 12. 最大下作業時における吸気付加抵抗の生理的、心理的影響 | 安河内 朗, 芹田富美雄 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 72p., 1989 |
| 13. 呼吸機能からみた適応 | 安河内 朗 | 生理人類学会第22回大会, 生理人 類誌, 8, 273p., 1989 |
| 14. 呼吸付加抵抗に対する息苦しさ感と呼吸パターンとの関係 | 安河内 朗, 芹田富美雄 | 第43回日本人類学会日本民族学会 連合大会プログラム・研究発表抄録 94p., 1989 |
| 15. 肺拡散能の動態 | 安河内 朗 | 生理人類学会第1回公開シンポジウ ム「運動と呼吸・循環・エネルギー 代謝」プログラム・講演集, 1-2p., 1989 |
| 16. 焦点調節の自覚的応答と他覚的応答 | 斉藤 進 | 第6回VDT作業研究会, 産業医学 31, 108-109p., 1989 |
| 17. 焦点調節の自覚的計測について | 斉藤 進, 東 惇一郎 伊比健児 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 142p., 1989 |
| 18. 視環境の明るさと視覚の生理的特性 | 斉藤 進, 伊比健児 東 惇一郎, 石川和夫 畑田豊彦 | 日本人間工学会第30回大会, 人間 工学, 25(Suppl.), 82-83p., 1989 |
| 19. An evaluation of VDT operations through the distribution of fixation points. | Takao Ohkubo, Susumu Saito and Shin Saito | 2nd Internatl. Sci. Conf. Work with Display Units, Abstracts, 70p., Montreal, 1989 |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|---|--|---|
| 20. 視標呈示方法の違いによる調節応答特性の変化と加齢要因 | 丸本達也, 栗田正幸 山田宏図, 斉藤 進 | 第93回日本眼科学会総会講演集, 141p., 1989 |
| 21. 注視点計測とその定量化 | 斉藤 進 | 日本建築学会光環境シンポジウム講演集, 1-4p., 1989 |
| 22. 調節・瞳孔応答特性と視覚エルゴノミクス | 斉藤 進, 伊比健児 東 淳一郎, 石川和夫 畑田豊彦 | 第6回VDT研究会, 日本の眼科, 60, 672-673p., 1989 |
| 23. Evaluation of the heart rate variability as a measure of pilot mental workload. | Yasuko Itoh, Yoshio Hayashi, Ippei Tsukui and Susumu Saito | 60th Annual Sci. Meeting of Aerospace Medical Association, Abstracts, 107p., Washington, D.C., 1989 |
| 24. ME化とエルゴノミクス | 斉藤 進 | 第19回安全工学シンポジウム講演集, 103-104p., 1989 |
| 25. VDT画面への映り込みと調節応答への影響 | 広瀬直文, 秋谷 忍 斉藤 進, Sasitorn Taptagaporn | 第7回VDT研究会, 第43回日本臨床眼科学会講演抄録集, 438p., 1989 |
| 26. 調節・瞳孔応答特性と視覚エルゴノミクス | 斉藤 進, Sasitorn Taptagaporn, 伊比健児 東 淳一郎, 石川和夫 畑田豊彦 | 第7回VDT研究会, 第43回日本臨床眼科学会講演抄録集, 440p., 1989 |
| 27. グレアと焦点調節 | 斉藤 進, Sasitorn Taptagaporn, 広瀬直文 秋谷 忍 | 1989年度日本人間工学会関東支部大会講演集, 89-90p., 1989 |
| 28. 航空機パイロットの視環境に関する研究 | 小松良輔, 鈴木 猛 伊藤泰子, 林 喜男 斉藤 進, 津久井一平 | 1989年度日本人間工学会関東支部大会講演集, 119-120p., 1989 |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|---|---|--|
| 29. ディスプレイと視覚エルゴノミクス | 斉藤 進 | 第19回官能検査シンポジウム発表 報文集, 43-48p., 1989 |
| 30. 自動車塗装検査工程の視覚エルゴノミクス課題 | 斉藤 進, Sasitorn Taptagaporn, 奥 貴美子 広瀬直文, 秋谷 忍 | 第31回日本産業・労働・交通眼科 学会予稿集, 5-8p., 1989 |
| 31. タイにおけるエルゴノミクスの現状と課題 | Sashitorn Taptagaporn, 川上 剛, 斉藤 進 | 日本人間工学会第30回大会, 人間 工学, 25(Suppl.), 234-235p., 1989 |
| 32. トリクロロエチレン臓器毒性のサーカディアンリズム —フリーランニング下の時間毒性の変化— | 本橋 豊, 川上 剛 宮崎良文, 高野健人 湯浅保仁 | 第59回日本衛生学会総会講演集, 127p., 1989 |
| 33. タイにおける労働安全衛生ニーズ —10工場の訪問調査— | 川上 剛, Pranee Chavalitsukulchai, Udomsak Kongmuang | 第4回国際保健医療学会総会, 国際 保健医療, 4(1), 1989 |
| 34. "International Training Course on Health, Environment, and Social Development in Thailand" について —タイAIHDの試み— | 林 正男, 塩月賢太郎 熊本一規, 川上 剛 | 第4回国際保健医療学会総会, 国際 保健医療, 4(1), 1989 |
| 35. 東南アジアの工業化と働く人々の健康 —タイを事例として— | 川上 剛 | 第30回社会医学研究会総会講演集 29-30p., 1989 |
| 36. 婦人労働に係わる安全衛生管理 | 川上 剛 | 労働安全衛生行政セミナー, 1989 |
| 37. The occupational health and safety problems of female workers in Thai textile industries. | Pranee Chavalitsukul- chai, Udomsak Kongmuang, Tsuyoshi Kawakami, Pongkaew Vivatjests- awat and Winit Leongrisook | The 6th Annual Conference of the Association of Medical Doctors for Asia, 1989 |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|--|---|--|
| 38. Japanese experiences in Kashima Coastal Industrial Region Development Plan. —Past and present— | Tsuyoshi Kawakami | Eastern Seaboard Regional Seminar on "Modern Industrialization and Related Environmental and Health Effects", Cholburi, Thailand, 1989 |
| 39. タイ国工業労働者の健康問題について (第4報) —労働者参加型労働衛生教育の試み— | 川上 剛, Malinee Wangphanich | 第48回日本公衆衛生学会総会抄録集, 895p., 1989 |
| 40. 異なる環境温下での中高年齢者の行動性体温調節反応の特徴 | 澤田晋一, 山本宗平 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 70p., 1989 |
| 41. 異なる環境温下での中高年齢者の安静時体温調節反応の解析—皮膚温分布と体温調節行動を中心として— | 澤田晋一 | 第13回人間—熱環境シンポジウム報告集, 142-145p., 1989 |
| 42. 小規模企業従業員の血圧分布 | 戸部敏明, 森 民樹 菅原清隆, 岡野一夫 越前屋 昇, 高野健人 | 第48回日本公衆衛生学会総会抄録集Ⅱ, 900p., 1989 |
| 43. 鉱業従事者の著しく高い死亡率 | 戸部敏明, 石井哲也 中村國臣, 高野健人 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 39p., 1989 |
| 44. Sensori-Motor Task 負荷時の反応時間、心拍数、脳緩電位変動について | 有藤平八郎, 小栗 貢 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 80p., 1989 |
| 45. 低濃度オゾン暴露のラット心拍数、不整脈、睡眠—覚醒に及ぼす影響 | 有藤平八郎, 内山巖雄 荒川はつ子, 横山栄二 | 第30回大気汚染学会講演要旨集, 495p., 1989 |
| 46. オゾンによる呼吸器外における生理学的反応—循環器系および脳波— | 内山巖雄, 有藤平八郎 | 第30回大気汚染学会講演要旨集, 135-136p., 1989 |
| 47. オゾン暴露ラットの睡眠—覚醒、心拍数、不整脈およびそれらのサーカディアンリズムについて | 有藤平八郎, 内山巖雄 荒川はつ子, 横山栄二 | 第1回産業神経・行動学研究会, 1989 |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|--|---|--|
| 48. Acute effects of ozone on EEG activity and heart rate in rats. | Heibachiro Arito, Iwao Uchiyama and Eiji Yokoyama | Vth International Congress of Toxicology, Abstracts, 498p., July 16-21, 1989, Brighton, U.K. |
| 49. ヘモグロビン付加物の定量による臭化メチル取扱作業者の生物学的暴露量モニタリング | 岩崎健二, 伊東一郎 香川 順 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 380p., 1989 |
| 50. ヨウ化メチルに暴露されたラットにおけるオスファチジルエタノールアミンのメチル化 | 岩田豊人 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 381p., 1989 |
| 51. 有機溶剤によるラット血中リポ蛋白と肝の変化 | 本間健資, 佐藤光男 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 281p., 1989 |
| 52. ラットの放射状迷路学習による有害物質暴露の影響評価 (1) トルエンと一酸化炭素による予備的検討 | 宮川宗之, 本間健資 佐藤光男 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 292p., 1989 |
| 53. A new testing method for effects of drugs and chemicals on central nervous system. | Takeshi Honma | 2nd Meeting of the International Neurotoxicology Association, Abstracts, 40p., 1989 |
| 54. 混合溶剤の経皮吸収(3)トルエンの経皮吸収を促進する溶媒について | 鶴田 寛 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 357p., 1989 |
| 55. トルエン暴露したラット血清中の馬尿酸のHPLCによる測定 | 外山みどり, 鶴田 寛 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 254p., 1989 |
| 56. Dermal absorption. | Hiroshi Tsuruta | United States-Japan Cooperative Seminar on Biological Monitoring Hawaii, 1989 |
| 57. アカゲザルの子宮内膜炎 | 三枝順三 | 第108回日本獣医学会講演要旨集 97p., 1989 |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|--|---|---|
| 58. リンパ球活性化に伴うメタロチオネインmRNA誘導能の上昇 | 大塚文徳, 小泉信滋 大沢基保 | 第62回日本生化学会, 生化学, 61, 1053p., 1989 |
| 59. メタロチオネイン遺伝子の金属調節配列結合蛋白の精製と解析 | 小泉信滋, 大塚文徳 | 第12回日本分子生物学会年会講演要旨集, 79p., 1989 |
| 60. ヒトリンパ球のメタロチオネイン合成の重金属暴露指標としての利用 | 山田博朋, 小泉信滋 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 264p., 1989 |
| 61. Involvement of metallothionein in the prevention of gastric mucosal lesions. | Kazutaka Tsujikawa, Takumi Imai, Tsutomu Mimura, Noriko Otaki and Masami Kimura | Metallothionein in Biology and Medicine, Dec. 10-14, 1989, Honolulu, Hawaii |
| 62. Possible detection of mammalian metallothionein in higher plant tissue. | P. Chongpraditnun, M. Chino, K. Suzuki, K. Nakajima, T. Adachi, N. Otaki and M. Kimura | The 1989 International Chemical Congress of Pacific Basin Socie- ties, Abstracts, 163p., Dec. 17- 22, 1989, Honolulu, Hawaii |
| 63. マンガンヒューム、五酸化バナジウムエアロゾル吸入ラット肺の病理学的検索 | 京野洋子, 本間克典 芹田富美雄, 猿渡雄彦 鈴木康友, 福田一男 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 261p., 1989 |
| 64. 高融点金属酸化物吸入ラットの肺マクロファージ動員数の変化 | 京野洋子, 本間克典 芹田富美雄 | 第30回大気汚染学会講演要旨集, 487p., 1989 |
| 65. 吸入による肺病変の微細形態 | 京野洋子 | 第21回放送研シンポジウム「粒子 状物質の吸入とその生物作用の発現 機構」予稿集, 50-51p., 1989 |
| 66. 有害物質(因子)と環境および生体影響モニタリングの考え方 | 城内 博 | 電子情報通信学会—電磁界のバイオ エフェクトと安全性研究会資料— (No. 89-4), 203-206p., 1989 |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|--|----------------------------|---|
| 67. 石棉および鉱物繊維の生体影響の実験的研究(3) 線維化および発がん性について | 福田一男, 與 貴美子 神山宣彦, 明星敏彦 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 324p., 1989 |
| 68. 胸膜中皮腫の発生に及ぼす石棉及び石棉代替品の繊維長と変性度の影響 | 福田一男, 神山宣彦 | 第48回日本癌学会総会記事, 43p., 1989 |
| 69. 電子顕微鏡による環気中浮遊アスベスト計測のための新しい試料処理方法 | 神山宣彦 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 301p., 1989 |
| 70. 石棉代替物の <i>in vitro</i> における細胞毒性、溶血性、染色体異常誘起性について(II) | 與 貴美子, 神山宣彦 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 245p., 1989 |
| 71. 大気中アスベストの測定法 | 神山宣彦 | シンポジウム: アスベストによる大気汚染, 第16回環境保全・公害防止研究発表会講演集, 環境庁, 79-81p., 1989 |
| 72. 基底標準吸収補正法を用いたX線回折法による浮遊アスベストの微量定量 | 神山宣彦, 小西淑人 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 87-88p., 1989 |
| 73. アスベストの生体影響とアスベスト代替材開発の問題 | 神山宣彦 | 近畿化学協会セミナー「いま環境問題解決が化学のネライ目」—人類の生存と快適さを求めて—要旨集, 18-23p., 1990 |
| 74. アスベストおよび繊維状鉱物と健康 | 神山宣彦 | 「補強材料としての無機繊維」講習会, 日本セラミックス協会, 1989 |
| 75. 大谷石じん肺患者の肺組織の鉱物学的検査 | 篠原也寸志, 神山宣彦 志田寿夫, 千代谷慶三 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 304p., 1989 |
| 76. X線定量分析のためのクリストパライトの作製とそのX線の性質 | 篠原也寸志, 神山宣彦 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 77-78p., 1989 |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|--|---------------------|---|
| 77. X線回折法による堆積粉じん中の遊離 けい酸定量のための簡易内標準法 | 神山宣彦, 篠原也寸志 | 日本労働衛生工学会第29回学会講 演抄録集, 79-80p., 1989 |
| 78. 韓国産長繊維バリゴルスカイトについ て | 神山宣彦, 篠原也寸志 下坂康哉 | 第33回粘土科学討論会講演要旨集 102-103p., 1989 |
| 79. 分析電顕でヒマラヤ隆起の遺物をベン ガル湾ドリルコアに見る | 青木三郎, 神山宣彦 石塚明男 | 第33回粘土科学討論会講演要旨集 110-111p., 1989 |
| 80. ベンガル扇状地の粘土鉱物堆積史とヒ マラヤの隆起 | 青木三郎, 神山宣彦 | 日本地質学会第96年学術大会講演 要旨集, 462p., 1989 |
| 81. 古海洋学への粘土鉱物を主とした微細 鉱物学からのアプローチ | 青木三郎, 神山宣彦 | 東京大学海洋研究所シンポジウム 「古海洋学の諸問題」, 1989 |
| 82. 日本海溝セジメントトラップ中の微細 鉱物と堆積環境 | 青木三郎, 神山宣彦 | 堆積学研究会シンポジウム—地域と 地球環境変化に関わる諸問題—, 1989 |
| 83. スリットカム弁を用いた呼吸模擬装置 による防じんマスク試験装置 | 明星敏彦 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 297p., 1989 |
| 84. 繊維状エアロゾルの分枝管沈着におよ ぼす繊維長と繊維径の影響(II) | 明星敏彦 | 第7回エアロゾル科学技術研究討論 会, 81-83p., 1989 |
| 85. 吸入性粉じんを対象とするりん酸法に ついて | 鷹屋光俊, 本間克典 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 299p., 1989 |
| 86. ファイバーエアロゾルモニター FAM-1で求められた測定値の信頼 性について | 本間克典 | 第7回エアロゾル科学技術研究討論 会, 17-18p., 1989 |
| 87. 超音波ネブライザーを用いた粉塵発生 装置について | 芹田富美雄, 本間克典 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 296p., 1989 |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|---|--|--|
| 88. 五酸化バナジウムエアロゾルの発生 | 芹田富美雄, 本間克典 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 73-74p., 1989 |
| 89. 空气中アルシンの固体捕集法 | 古瀬三也, 松村芳美 小松 隆 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 370p., 1989 |
| 90. 空气中シランおよびジクロロシランの固体捕集法—グラフィイト伊原子吸光分析法による定量— | 小笠原真理子, 松村芳美 小松 隆 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 371p., 1989 |
| 91. エチレングリコールモノエーテル類蒸気の固体捕集法と高感度GC分析 | 松村芳美, 山根徹也 川辺典生 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 35-36p., 1989 |
| 92. シランおよびジクロロシランの分別固体捕集 | 小笠原真理子, 松村芳美 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 43-44p., 1989 |
| 93. 空气中アルシンの固体捕集法(2) | 古瀬三也, 松村芳美 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 45-46p., 1989 |
| 94. 活性炭による種々の有機化合物の気相吸着平衡 | 松村芳美 | 第3回日本吸着学会研究発表会講演要旨集, 8-9p., 1989 |
| 95. Analytical methods of air-borne arsine, silane and dichlorosilane by adsorption sampling and AAS. | Yoshimi Matsumura, Mariko Ogasawara and Mitsuya Furuse | The 1989 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Abstracts, Part I, 02-116, Dec. 17-22, 1989, Honolulu, Hawaii |
| 96. アルシン、シラン、ジクロロシランの捕集法と分析法 | 松村芳美, 小笠原真理子 古瀬三也 | 第168回日本産業衛生学会関東地方会, 1990 |
| 97. 表面官能基の滴定曲線 | 松村芳美 | 活性炭技術研究会第79回講演会, 31-65p., 1989 |
| 98. Sampling asbestos aerosols using a two-stage inertial impactor. | Katsunori Homma and William Chiang | 50th American Industrial Hygiene Conference, Abstracts, 129-130p. May 21-26, 1989, St. Louis, U.S.A. |

| 演 題 名 | 発 表 者 名 | 出版事項・学会名、頁、年 |
|---|--|--|
| 99. プラスチック溶着機から放射されるラジオ波の強度 | 奥野 勉, 城内 博 川上 剛 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 71-72p., 1989 |
| 100. 断続振動に対する手の振動感覚実験 | 米川善晴, 金田一男 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 183p., 1989 |
| 101. 座位振動伝達率の測定(その2) | 金田一男, 米川善晴 城内 博 | 第62回日本産業衛生学会講演集, 186p., 1989 |
| 102. Temporal threshold shifts of hand vibratory sensation. | Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada | 5th International Conference on Hand-Arm Vibration, Abstracts, 45p., Kanazawa, 1989. |
| 103. 硬質塩化ビニル製ダクトの圧力損失 第一報: 直線ダクトの場合 | 岩崎 毅, 橋爪 稔 早川義久 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 67-68p., 1989 |
| 104. 硬質塩化ビニル製ダクトの圧力損失 第二報: 曲がりダクトの場合 | 岩崎 毅, 橋爪 稔 早川義久 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 69-70p., 1989 |
| 105. フードの吸い込み気流に対する乱れ気流の影響 | 四本久郎 | 日本労働衛生工学会第29回学会講演抄録集, 65-66p., 1989 |

報 告 書

| 書名又は分担執筆題名 | 著者名 | 出版事項 |
|--|---|--|
| 1. 高年齢労働者の慢性疾患対策を配慮した職業モデルの改良調査研究報告書 第1部：総論 | 山本宗平 | 高年齢労働者の慢性疾患対策を配慮した職業モデルの改良調査研究報告書, 1-4p., 高年齢雇用開発協会, 1989 |
| 2. NOSに関するヒューマンインタフェース動向調査 | 野呂影勇, 斉藤 進 他 | ニューオフィスシステム (NOS) に関する調査研究報告書, 195-354p., (社) 日本電子技術振興協会, 1989 |
| 3. 中枢神経系に作用する環境汚染物質の慢性影響の評価に関する研究 | 宮川宗之, 佐藤光男 本間健資 | 昭和63年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 86-1~22p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1988 |
| 4. ヒト抹消血リンパ球を用いた環境汚染物質の生体影響評価方法の開発に関する研究 | 山田博朋 | 昭和63年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 88-1~14p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1988 |
| 5. 重金属による生体汚染の生物学的モニタリングに関する研究 | 小泉信滋 | 昭和63年度国立機関原子力試験研究成果報告書, 第29集, 80-1~6p., 科学技術庁, 1990 |
| 6. 高融点金属ヒュームの生体影響に関する研究 | 本間克典, 芹田富美雄 猿渡雄彦, 鈴木康友 京野洋子, 三枝順三 福田一男 | 昭和63年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 85-1~27p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1988 |
| 7. 新規性ガスの計測技術等に関する調査研究報告書 — 高压容器詰新規性ガス (アルシン) の安定性のための調査研究 — | 荒木 峻, 八巻直臣 鶴田 寛, 他 | (社) 日本機会工業連合会, (財) 化学品検査協会, 1989 |

| 書名又は分担執筆題名 | 著者名 | 出版事項 |
|--|--|--|
| 8. 最終処分場に於けるアスベストの挙動に関する研究 | 平岡正勝, 青木久弥 入江健久, 池口 孝 神山桂一, 神山宣彦 金子和夫, 野田信幸 花嶋正孝 | 昭和63年度環境保全研究成果集(Ⅰ), 9-1~10p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1988 |
| 9. 最終処分場に於けるアスベストの挙動に関する研究 | 平岡正勝, 青木久弥 入江健久, 池口 孝 神山桂一, 神山宣彦 金子和夫, 野田信幸 花嶋正孝 | 厚生省生活衛生局水道環境部, 1989 |
| 10. 「微小アスベストの吸入による生体影響調査研究」結果報告書 | 輿 重治, 野崎巨右 高田 勲, 神山宣彦 小西淑人, 谷 太美雄 | (財)北里ヘルス・サイエンスセンター, 1989 |
| 11. 浮遊粒子状物質に係わる新測定法調査研究 | 本間克典, 朝来野国彦 飯豊修司, 井上康明 田森行男, 藤村 満 明星敏彦 | 昭和63年度環境庁委託業務結果報告書, (財)日本環境衛生センター, 1990 |
| 12. 室内空気環境リスクアセスメントに関する研究報告書 | 藤井正一, 岩井和郎 入江健久, 本間克典 他 | (財)ビル管理教育センター, 1989 |
| 13. 先端技術産業に係わる環境汚染物質の拡散予測とモニタリング手法の開発に関する研究(V) 環境汚染物質の定量分析法の確立 | 松村芳美, 小笠原真理子 古瀬三也 | 昭和63年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 106-V-1~10p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1988 |
| 14. 作業環境測定基準の見直しのための測定方法に関する調査研究 | 左右田礼典, 木村啓之介 木村二郎, 小西淑人 小松龍治, 猿渡雄彦 関 幸雄, 立岩 登 中明賢二, 松村芳美 | 日本作業環境測定協会, 1989 |

| 書名又は分担執筆題名 | 著者名 | 出版事項 |
|---|--|--|
| 15. 検知管方式による測定手法検討委員会報告 | 輿重治, 左右田礼典 中明賢二, 沼野雄志 松村芳美 | 労働省労働基準局安全衛生部環境改善室, 1990 |
| 16. 「作業環境測定における拡散式固体捕集方法の実用化についての調査研究」報告書 | 左右田礼典, 木村菊二 木村啓之介, 小西淑人 関幸雄, 立岩登 内藤勝巳, 中明賢二 沼野雄志, 松村芳美 | 日本作業環境測定協会, 1989 |
| 17. 生体電磁環境問題の研究動向に関する調査研究会報告書 | 雨宮好文, 上瀧 實 斉藤賢一, 城内 博 多氣昌生, 辻 隆之 野島俊雄 | 生体電磁環境問題の研究動向に関する調査研究会, 郵政省, 1990 |
| 18. 無線通信における電磁環境問題に関する調査研究報告書 | 鈴木 務, 金子誠司 城内 博, 杉浦 行 杉山 昌, 多氣昌生 長谷川 徹 | (財)電気通信政策総合研究所 1990 |
| 19. 相対濃度計較正基準等検討委員会報告 | 輿重治, 木村菊二 小西淑人, 左右田礼典 本間克典 | 相対濃度計較正基準等検討委員会, 1989 |
| 20. 振動の測定、評価法 | 米川善晴 | さく岩機振動障害対策委員会, 現地保安懇談会の記録, 19-28p., 鉱業労働災害防止協会 1989 |

IV 図書及び刊行物

1. 図書

平成元年度においては、単行書合計266冊、小冊子合計56冊、雑誌合計174種類を受け入れ、630冊の雑誌製本を行った。

(1) 収集

| 種別 | 購入 | 寄贈・交換 | 合計 |
|-----|--------|-------|------|
| 単行書 | 和 145冊 | 10冊 | 155冊 |
| | 洋 106冊 | 5冊 | 111冊 |
| 小冊子 | 和 10冊 | 12冊 | 22冊 |
| | 洋 24冊 | 10冊 | 34冊 |
| 雑誌 | 和 2種 | 19種 | 21種 |
| | 洋 131種 | 22種 | 153種 |

(2) 製本

製本冊数(雑誌) 630冊

2. 刊行物

平成元年度は、つぎの各号を刊行した。

(1) 産業医学総合研究所年報 昭和63年度版

(2) Industrial Health, Volume 27, Number 2

“ “ Number 3

“ “ Number 4

“ Volume 28, Number 1

V 保 護 具 検 定

平成元年度 防じんマスク国家検定（平成元.4～平成2.3）

| 型 式 の 名 称 | 種 類 |
|----------------------|---------------|
| 3 M No. 8800 | 使い捨て式（半面形） |
| 3 M No. 9900 | 使い捨て式（半面形） |
| 3 M No. 9925 | 使い捨て式（半面形） |
| サカキ式ハイラック300-2型 | 使い捨て式（半面形） |
| サカキ式ハイラック310-2型 | 使い捨て式（半面形） |
| TS. No. DDR-12 | 使い捨て式（半面形） |
| TS. No. DR-21AH | 取替え式（直結式，半面形） |
| TS. No. DR-75 | 取替え式（直結式，半面形） |
| TS. No. DR-35H | 取替え式（直結式，半面形） |
| サカキ式1620DW-2型 | 取替え式（直結式，全面形） |
| サカキ式1180-C型 | 取替え式（直結式，半面形） |
| サカキ式1110型 | 取替え式（直結式，半面形） |
| サカキ式1121R-V型 | 取替え式（直結式，半面形） |
| サカキ式1180型 | 取替え式（直結式，半面形） |
| TS. No. DR-55 | 取替え式（直結式，半面形） |
| TS. No. DR-30AHS (L) | 取替え式（直結式，半面形） |
| TS. No. DR-33H | 取替え式（直結式，半面形） |
| 3M No. 9915 | 使い捨て式（半面形） |
| TS. No. DR-31AH | 取替え式（直結式，半面形） |
| TS. No. DR-35AH | 取替え式（直結式，半面形） |
| TS. No. DDR-11K | 使い捨て式（半面形） |
| TOYO No. 1820 | 取替え式（直結式，半面形） |
| X-903 | 使い捨て式（半面形） |
| メモリーマスク # 2200 | 使い捨て式（半面形） |
| サカキ式1191D型 | 取替え式（直結式，半面形） |
| サカキ式1091D型 | 取替え式（直結式，半面形） |
| サカキ式1181R型 | 取替え式（直結式，半面形） |

平成元年度 防毒マスク国家検定 (平成元.4~平成2.3)

| 型式名称 | 品名 | 区分 | 種類 |
|---------------------|-----|----------|-------|
| TS. No. GM-154 | マスク | 有機ガス用 | 直結式 |
| サンコー式GH 308 | マスク | 亜硫酸いおう用 | 直結式小型 |
| TS. No. GM-35 | マスク | 有機ガス用 | 直結式小型 |
| TS. No. CA-1P1 | 吸収缶 | アンモニアガス用 | 直結式小型 |
| サカキ式G-6-K型 | マスク | 有機ガス用 | 直結式小型 |
| サカキ式G-7型 | マスク | 有機ガス用 | 直結式小型 |
| サンコー式G 36 | 吸収缶 | 有機ガス用 | 直結式小型 |
| TS. No. GM-30DS (L) | マスク | 有機ガス用 | 直結式小型 |
| TS. No. GM-34D | マスク | 有機ガス用 | 直結式小型 |
| G 77 II型 | 吸収缶 | 有機ガス用 | 直結式小型 |

VI 庶 務

(1) 職 員

平成2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 員 | 計 | |
| 定員 | 1 | 6 | 32 | 22 | 5 | 65 | 1 | 3 | 3 | 6 | 13 | 79 |

同日現在における職員は次のとおりである。

| | | | | | |
|----------|-----|-----------|----------------|--------------|--|
| 所 長 | 医 博 | 興 重 治 | | | |
| 庶務課長 | | 白 井 靖 忠 | 主任研究官(併任)医博 | 福 田 一 男 | |
| 庶務係長 | | 新 井 隆 司 | 主任研究官 | 京 野 洋 子 | |
| 会計係長 | | 清 野 精 一 | “ | 薬博 中 西 良 文 | |
| 調度係長 | | 日 比 亥 美 子 | “ | 農博 三 枝 順 三 | |
| 実験動物管理室長 | 医博 | 福 田 一 男 | “ | 薬博 小 泉 信 滋 | |
| 労働保健研究部長 | 医博 | 山 本 宗 平 | 労働疫学研究部長 | 医博 中 村 国 臣 | |
| 主任研究官 | 医博 | 須 藤 綾 子 | | | |
| “ | “ | 柿 崎 敏 雄 | 労働環境研究部長 | 理博 松 村 芳 美 | |
| “ | “ | 斉 藤 進 | 主任研究官 | 医博 有 藤 平 八 郎 | |
| “ | 理博 | 安 河 内 朗 | “ | 理博 岩 崎 健 二 | |
| | | | “ | 芹 田 富 美 雄 | |
| 職業病研究部長 | 薬博 | 鶴 田 寛 | “ | 明 星 敏 彦 | |
| 主任研究官 | 医博 | 鈴 木 康 友 | “ | 奥 野 勉 | |
| “ | 理博 | 神 山 宣 彦 | | | |
| “ | 薬博 | 本 間 健 資 | 人間環境工学研究 部長 | 医博 本 間 克 典 | |
| “ | 医博 | 小 滝 規 子 | 主任研究官 | 橋 爪 稔 | |
| “ | 理博 | 猿 渡 雄 彦 | “ | 医博 米 川 善 晴 | |
| “ | 理博 | 山 田 博 朋 | “ | 四 本 久 郎 | |
| “ | | 菅 野 誠 一 郎 | “ | 岩 崎 毅 | |
| 実験中毒研究部長 | 理博 | 佐 藤 光 男 | “ | 金 田 一 男 | |

(2) 予 算

平成元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1,025,856千円及び他省庁よりの移替49,617千円からなり、対前年比19.1%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 | 昭 和 63 年 度 | | | 平 成 元 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 | 239,980 | 251,560 | 491,540 | 235,091 | 259,894 | 494,985 | 3,445 | 0.7 |
| 管 理 維 持 費 | 21,109 | 118,773 | 139,882 | 21,707 | 267,398 | 289,105 | 149,223 | 106.8 |
| 研 究 費 | 37,139 | 190,988 | 228,127 | 38,115 | 201,562 | 239,677 | 11,550 | 5.1 |
| 労働衛生保護具 性能審査費 | 2,028 | — | 2,028 | 2,089 | — | 2,089 | 61 | 3.0 |
| 計 | 300,256 | 561,321 | 861,577 | 297,002 | 728,854 | 1,025,856 | 164,279 | 19.1 |

2. 他省庁よりの移替

| 区 分 | 項 | 平成元年度 予 算 額 | 備 考 |
|-----------|--------------------|----------------|--|
| 科 学 技 術 庁 | 国立機関原子力 試験研究費 | 千円 6,949 | 重金属による生体汚染の生物学的モニタ リングに関する研究 |
| 環 境 庁 | 国立機関公害防 止等試験研究費 | 42,668 | 1. ヒトの末梢血リンパ球を用いた環境汚 染物質の生体影響評価方法の開発に関 する研究 14,441千円 2. 先端技術産業に係る環境汚染物質の拡 散予測とモニタリング手法の開発に関 する研究 8,476千円 3. 有機ハロゲン化合物の吸収経路に応じ た体内摂取量に関する研究 8,748千円 4. 中枢神経系に作用する環境汚染物質の 慢性影響の評価に関する研究 11,003千円 |

(3) 日 誌

- 元. 4. 1 次の人事異動が発令された。
- ・庶務課長盛良蔵が婦人局婦人労働課長補佐へ転出。
 - ・庶務課庶務係長住谷和彦が労災保険業務室年金受給者係長へ転出。
 - ・庶務課調度係長佐藤利昭が婦人局庶務課予算助成係長へ転出。
 - ・庶務課長へ白井靖忠が茨城労働基準局庶務課長より転入。
 - ・庶務課庶務係長へ新井隆司が横浜南労働基準監督署補償第一係長より転入。
 - ・庶務課調度係長へ日比亥美子が労働研修所庶務係主任より転入。
5. 2 韓国産業安全公団より3名が施設見学のため来訪。
5. 20 職業病研究部本間健資主任研究官が国際神経毒性学会出席のためスペインへ渡航（～平成元年5月29日）。
5. 22 労働研修所より労働衛生専門官研修員14名施設見学のため来所。
5. 23 英国Occupational Medicine and Hygiene Laboratories, Senior Scientific Officer, Dr. Lynn Drummond氏が見学と有害化学物質のBEI研究について討論のため来訪。
5. 31 東京大学生産技術研究所鈴木基之教授を招き「環境科学の現状と方向」の特別講演会を開催。
6. 2 次の人事異動が発令された。
- ・庶務課会計係後藤稔が福利厚生室福祉係へ転出。
 - ・庶務課会計係へ東尾具紀が大阪労働基準局労災徴収課より転入。
6. 7 スウェーデン公務員職業健康安全協会より眼科医カール・G・ニーマン氏がVD T作業から起る眼の疲労に関する調査のため来訪。
6. 15 人事院任用局山崎審議官、橋本企画課総括補佐が人間環境・労働環境等に関して施設を視察。
6. 30 富士通(株)沼津工場を見学。
7. 13 中華人民共和国労働部労働保護科学研究所騒音制御技術代表団6名が騒音測定及び聴力検査に関する研究のため来訪。
7. 15 労働環境研究部有藤平八郎主任研究官が国際毒科学会に出席のため英国に渡航（～平成元年7月23日）。
8. 21 職業病研究部鶴田寛部長が日米科学協力セミナーに日本側専門家として出席するため米国に渡航（～平成元年8月27日）。
8. 31 職業病研究部菅野誠一郎主任研究官が米国ハーバード大学公衆衛生科学のプロジェクト

- クトに客員研究員として参加するため渡航（～平成2年7月2日）。
9. 10 労働保健研究部齊藤進主任研究官がカナダ及び米国において開催される研究集会、国際会議に出席のため渡航（～平成元年9月24日）。
 9. 14 職業病研究部鶴田寛部長が化学物質の経皮吸収性と種差に関する研究のためフランスに渡航（～平成元年12月13日）。
 9. 28 株式会社ニコン横浜製作所を見学。
 10. 5 ILO労働監督評価のための三者ミッションが視察のため来訪。
 10. 18 本省安全衛生部松村明仁労働衛生課長が、テクニカルミーティングにおいて「健診項目改正のあらまし」の講演。
 11. 13 中華人民共和国成都科学技術大学環保科技研究所長楊靖霞教授が労働環境研究を視察のため来訪。
 11. 22 米国ローレンスリバーモア国立研究所ヘルド氏がマスク関係の設備を見学のため来訪。
 12. 6 国際協力事業団研修員3名（タイ）が研修の一環として施設見学のため来訪。
 12. 16 労働保健研究部宮川宗之研究員が米国環境保護庁健康影響研究所において有害物質が動物に及ぼす影響の研究のため渡航（～平成2年12月15日）。
 12. 17 労働環境研究部松村芳美部長が米国において開催される環太平洋化学会連合会の研究集会に出席のため渡航（～平成元年12月23日）。
2. 1. 17 労働保健研究部倉林るみ研究員が総務庁世界青年の船に乗船し、ストレスの研究のためシンガポールほか4カ国に出発（～平成2年3月28日）。
 2. 9 総務庁行政管理局管理官、副管理官、主査が業務視察のため来所。
 3. 6 静岡県産業衛生研究会14名が研究の現状及び労働衛生の今後の課題に施設を見学のため来訪。
 3. 8 佐賀労働基準局地方労災医員ほか3名施設見学のため来所。
 3. 12 「ME機器操作に必要な高齢者の行動能力に関する研究」の連絡会議を開催。
 3. 15 ILO研修生2名（韓国・中国）が研修の一環として施設見学のため来訪。
 3. 28 天皇陛下が御視察のため行幸された。
 3. 31 次の人事異動が発令された。
 - ・庶務課庶務係木田浅治が退職。

VII Synopsis in English

1. Main Staff

| | |
|---|--------------------------------|
| Director | Shigeji Koshi, M. D. |
| Chief of Section of General Affairs | Yasutada Shirai |
| Chief Clerk of General Affairs | Takashi Arai |
| Chief Clerk of Accountant | Seiichi Seino |
| Chief Clerk of Supplies | Imiko Hibi |
| Chief of Center for Experimental Animal Care | Kazuo Fukuda, M. D. |
| Department of Industrial Physiology | |
| Chief | Sohei Yamamoto, M. D. |
| Senior Researcher | Ayako Sudo, M. D. |
| " | Toshio Kakizaki, M. D. |
| " | Susumu Saito, M. D. |
| " | Akira Yasukochi, D. Sc. |
| Department of Occupational Diseases | |
| Chief | Hiroshi Tsuruta, Phar. D. |
| Senior Researcher | Yasutomo Suzuki, M. D. |
| " | Norihiko Kohyama, D. Sc. |
| " | Takeshi Honma, Phar. D. |
| " | Noriko Otaki, M. D. |
| " | Katsuhiko Sawatari, D. Sc. |
| " | Hirotoyo Yamada, D. Sc. |
| " | Seiichiro Kanno |
| Department of Experimental Toxicology | |
| Chief | Mitsuo Sato, D. Sc. |
| Senior Researcher | Kazuo Fukuda, M. D. |
| " | Hiroko Kyono, M. D. |
| " | Yoshifumi Nakanishi, Phar. D. |
| " | Junzo Saegusa, D. V. M. Ph. D. |
| " | Shinji Koizumi, Phar. D. |

Department of Industrial Epidemiology

Chief

Kuniomi Nakamura, M. D.

Department of Environmental Hygiene

Chief

Yoshimi Matsumura, D. Sc.

Senior Researcher

Heihachiro Arito, M. D.

"

Kenji Iwasaki, D. Sc.

"

Fumio Serita

"

Toshihiko Myojo

"

Tsutomu Okuno

Department of Human Environmental Engineering

Chief

Katsunori Homma, M. D.

Senior Researcher

Minoru Hashizume

"

Yoshiharu Yonekawa, M. D.

"

Hisao Yotsumoto

"

Takesi Iwasaki

"

Kazuo Kanada

2. List of Titles of Researches in 1989

1. Surveys on steel workers for the physiological evaluation of work load (3)
 Urinary excretion of free cortisol in vigilance task workers and
 non-vigilance task workers 6
 Ayako Sudo
2. Experimental Studies on work load of mental tasks with VDT 6
 Ayako Sudo
3. Analysis of corticosteroids in biological fluids by high-performance
 liquid chromatography with fluorometric detection (3) 7
 — Internal standards for analysis —
 Ayako Sudo
4. Analysis of corticosteroids in biological fluids by high-performance
 liquid chromatography with fluorometric detection (4) 7
 — Measurement of free corticosterone in rat urine —
 Ayako Sudo
5. Urinary excretion of catecholamines and corticosterone in the rat
 exposed to intermittent noise of irregular durations 8
 Ayako Sudo
6. Changes in urinary free corticosterone in the rat after repeated,
 swimming stress exposure 9
 Ayako Sudo
7. Psychological and physiological responses relating with
 fatigue from a transcribing work 9
 Toshio Kakizaki and Tatsuo Oka
8. Introduction of new technologies and mental health of workers10
 Takashi Haratani
9. Effects of cooling hand and arm on neuro-muscular function10
 (1) With special reference to motor nerve conduction velocity
 Shin-ichi Sawada and Sohei Yamamoto
10. Effects of cooling hand and arm on neuro-muscular function11
 (2) With special reference to neuro-muscular transmission recovery curve
 Shin-ichi Sawada
11. Analysis of cold pressor responses
 during repeated cold water immersion of hand and finger11
 Shin-ichi Sawada
12. Contingent negative variation and reaction time of
 the physically-trained subjects in simple and
 discriminative tasks12
 Heihachiro Arito

| | |
|--|----|
| 13. Effects of aging on contingent negative variation and reaction time | 12 |
| Heihachiro Arito | |
| 14. Study on instantaneous cognitive ability (2) | 13 |
| Sohei Yamamoto | |
| 15. Effects of sustained static muscle contraction on haemodynamic indices | 13 |
| Sohei Yamamoto | |
| 16. An psychosomatic analysis of modern industrial fatigue | 14 |
| Sohei Yamamoto | |
| 17. Visual ergonomics in human-machine interface | 14 |
| Susumu Saito, Naofumi Hirose* and Sasitorn Taptagaporn** (*University of Occupational and Environmental Health, **Tokyo Medical and Dental University) | |
| 18. Work load study in Japanese fishermen | 15 |
| Tsuyosi Kawakami and Shuji Tonai* (Tanga Clinic) | |
| 19. A study of work load affected by wearing respiratory protective devices (V) | 15 |
| Akira Yasukouchi | |
| 20. A study of work load affected by wearing respiratory protective devices (VI) | 16 |
| Akira Yasukouchi | |
| 21. A study of work load affected by wearing | 16 |
| respiratory protective devices (VII) Akira Yasukouchi | |
| 22. Study on biological indices of work overload | 17 |
| Kenji Iwasaki | |
| 23. Difference in species on skin absorption of chemical substances | 17 |
| Hiroshi Tsuruta | |
| 24. Skin absorption of mixed solvents (4) | 18 |
| Skin absorption of halogenated solvents in water Hiroshi Tsuruta and Midori Sotoyama | |
| 25. Skin absorption and inhalation of halogenated hydrocarbon vapors in nude mice | 18 |
| Midori Sotoyama and Hiroshi Tsuruta | |
| 26. A method with HPLC for determination of metabolites in the urine exposed to organic solvents | 19 |
| Hiroshi Jonai, Megumi Kanada, Toyoto Iwata, Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Mitsuo Sato | |
| 27. Enzyme activity as an indicator of the membrane perturbation — Protein kinase C | 19 |
| Toyoto Iwata, Takeshi Honma, Megumi Kanada and Mitsuo Sato | |

| | |
|---|----|
| 28. Effects of CH ₃ I on the cellular membrane — Lipid analysis | 20 |
| Toyoto Iwata, Takeshi Honma, Megumi Kanada and Mitsuo Sato | |
| 29. Synergism of ascorbic acid and glutathione in the reduction of hexavalent chromium in vitro | 21 |
| Yasutomo Suzuki and Shizue Kurimori | |
| 30. Induction of heat shock proteins in human lymphocytes by heavy metals | 21 |
| Hirotomo Yamada and Shinji Koizumi | |
| 31. Measurement of regulatory proteins of human metallothionein genes | 22 |
| Shinji Koizumi, Fuminori Otsuka * and Kaoru Suzuki (*Teikyo University) | |
| 32. Effect of metallothionein-II in the prevention of gastric mucosal lesions | 22 |
| Noriko Otaki | |
| 33. Possible detection of metallothionein-like-protein in higher plant | 23 |
| Noriko Otaki, Praphasi Chongpraditnun * and Mistuo Chino * (*Facult. Agr. , Univ. of Tokyo) | |
| 34. In vivo measure of DNA damage — Comparison of in vitro SCE and in vivo SCE | 23 |
| Yoshifumi Nakanishi | |
| 35. Antinucleolar autoantibody induced in mice by mercuric chloride : Strain difference of susceptibility | 24 |
| Junzo Saegusa, Yoshihiro Kiuti * and Toshio Itoh * * (* School of Medicine, Yokohama City Univ.) (* * Central Inst. Exp. Animals) | |
| 36. Acute Toxicity of some aromatic nitrocompounds | 24 |
| Tadao Toya, Shin-ichi Kishida and Kazuo Fukuda | |
| 37. The determination of urinary cresols by GC/MS | 25 |
| Mitsuo Sato, Hiroshi Jonai, Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, Toyoto Iwata and Megumi Kanada | |
| 38. Toxicity evaluation of chlorinated hydrocarbon solvents | 26 |
| Takeshi Honma, Toyoto Iwata, Megumi Kanada and Mitsuo Sato | |
| 39. Cerebral neurotoxicity of industrially harmful substances | 26 |
| Takeshi Honma and Muneyuki Miyagawa | |
| 40. Modification of the ozone-induced extrapulmonary effects by atropine administration | 27 |
| Heihachiro Arito, Iwao Uchiyama * and Eiji Yokoyama * (*The Institute of Public Health) | |
| 41. Development of a new model for experimental bronchiolitis in rat | 27 |
| Hiroko Kyono, Fumio Serita, Katsunori Homma and Hisayo Kubota | |

| | |
|---|----|
| 42. Numerical changes of the mobilized alveolar macrophages in rats inhaled metallic oxides generated from metals of high melting temperature | 28 |
| Hiroko Kyono, Katsunori Homma, Fumio Serita and Hisayo Kubota | |
| 43. Acute lung lesions of the rats intratracheally injected with different length asbestos fibers | 29 |
| Kazuo Fukuda, Tadao Toya, Shin-ichi Kishida, Norihiro Kohyama and Toshihiko Myojo | |
| 44. Field-survey information system | 29 |
| Tetsuya Ishii and Shigeji Koshi | |
| 45. A mortality study of acrylonitrile workers | 30 |
| Kuniomi Nakamura | |
| 46. Implementation rate of periodical health check in manufacturing factories in Kawasaki | 30 |
| Toshiaki Tobe, Kuniomi Nakamura and Takehito Takano | |
| 47. A new electrochemical detector for flow-analysis | 31 |
| Katsuhiko Sawatari | |
| 48. Adsorption isotherms of organic vapors on active carbon | 31 |
| Yoshimi Matsumura | |
| 49. Adsorption sampling and high-sensitive GC analysis of cellosolve vapors | 32 |
| Yoshimi Matsumura | |
| 50. Determination method of arsine in air by adsorption sampling and AAS (Part 2) | 32 |
| Mitsuya Furuse and Yoshimi Matsumura | |
| 51. Determination of silane and dichlorosilane in air by adsorption sampling | 33 |
| Mariko Ono-Ogasawara and Yoshimi Matsumura | |
| 52. Determination method of phosphine in air by adsorption sampling (Part 1) | 34 |
| Mitsuya Furuse, Mariko Ono-Ogasawara and Yoshimi Matsumura | |
| 53. Determination of Phosphine in air by adsorption sampling (II) | 34 |
| — Examination of desorption from adsorbent and determination of phosphate ions in solution — | |
| Mariko Ono-Ogasawara, Mitsuya Furuse and Yoshimi Matsumura | |
| 54. Thermal effect of infrared radiation on the eye | 35 |
| Tsutomu Okuno | |
| 55. The intensity of radio-frequency radiation emitted by plastic sealers | 35 |
| Tsutomu Okuno, Hiroshi Jonai and Tsuyoshi Kawakami | |

| | |
|--|----|
| 56. Synthesis of well-crystallized cristobalite as a reference mineral for quantitative X-ray diffraction analysis | 36 |
| Yasushi Shinohara and Norihiko Kohyama | |
| 57. A new simple internal standard method for the quantitative X-ray diffraction analysis of free silica in the sediment dust in working environment | 36 |
| Norihiko Kohyama and Yasushi Shinohara | |
| 58. Airborne asbestos measurement by X-ray diffraction analysis employing an absorption correction method using substrate standard | 37 |
| Norihiko Kohyama and Toshio Konishi | |
| 59. Development of a new total specimen preparation method for measurement of airborne asbestos in various kinds of environment by optical and electron microscopy | 37 |
| Norihiko Kohyama | |
| 60. Airborne asbestos measurement by electron microscopy in asbestos abatement for sprayed asbestos | 38 |
| Norihiko Kohyama | |
| 61. Evaluation of low level asbestos exposure (3) | 39 |
| — Quantitative analysis of asbestos in the tissue of lung and plague for insulation workers in U.S.A. — | |
| Norihiko Kohyama | |
| 62. Measurement method of free-silica content in the mineral dust | 39 |
| — Evaluation of simple phosphoric acid method (4) — | |
| Mitsutoshi Takaya and Katsunori Homma | |
| 63. The effect of length and diameter on deposition of fibrous aerosol in a model of lung bifurcation (II) | 40 |
| Toshihiko Myojo | |
| 64. Reliability of measured value by the fiber aerosol monitor FAM-1 | 41 |
| Katsunori Homma | |
| 65. Sampling asbestos aerosols using a two-stage inertial impactor | 41 |
| Katsunori Homma and William Chiang* | |
| (* California Measurement Inc.) | |
| 66. Generation of mono-dispersed asbestos aerosols from suspension of asbestos by ultrasonic nebulizer | 42 |
| Fumio Serita and Katsunori Homma | |
| 67. Generating aerosols at stabilized mass concentration by ultrasonic nebulizer | 42 |
| Fumio Serita and Katsunori Homma | |
| 68. Flow resistances of gas mask cartridges | 43 |
| Tsuguo Takano and Yoshimi Matsumura | |

| | |
|---|----|
| 69. Temporal threshold shifts of repeated vibration in human hand | 43 |
| Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada | |
| 70. Calculation of vibration transmissibility through the spine by multiple points measurement | 44 |
| Kazuo Kanada, Yoshiharu Yonekawa and Hiroshi Jonai | |
| 71. On pressure loss in unplasticized polyvinyl chloride ducts | 45 |
| (1st. report) On the straight duct | |
| Takeshi Iwasaki and Minoru Hashizume | |
| 72. On pressure loss in unplasticized polyvinyl chloride ducts | 45 |
| (2nd. report) On the curved duct | |
| Takeshi Iwasaki and Minoru Hashizume | |
| 73. The effects of cross currents on air flow patterns of hoods | 46 |
| Hisao Yotsumoto | |

3. Collected Abstracts from the Publications in 1989

1 *Ayako SUDO*

Circadian Variation in Urinary Adrenaline Levels in the Rat after Swimming Exposure

Industrial Health, 27, pp 135-139, 1989

Summary To evaluate long-term effects of stress on catecholamine excretion, circadian variations in urinary catecholamine levels in the rat were examined during one week after 4-hour exposure to swimming. Adrenaline and noradrenaline levels in the rat urine were markedly increased immediately after the cessation of stress exposure, while dopamine showed a moderate increase. Mean adrenaline levels in the light period decreased rapidly on the 2nd day of recovery, but, thereafter, the values remained elevated till the 7th day, whereas the levels in the dark period were almost completely restored on the 3rd day. Noradrenaline excretion returned to normal within 15 hours.

It is considered that recovery from intense stress takes at least one week, suggesting that recovery from stress is an important factor in evaluating the effects of stress.

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

2 *Toshio KAKIZAKI*

Assessment of Mental Workload on Older Workers during Performance of a Calculating Task

Ind. Health, 27, 101-109, 1989

Summary Twenty-four healthy male clerical workers (50-59 years of age) in an automobile manufacturing plant performed as accurately as they could a calculating task consisting of the addition or subtraction of two 2-digit numbers at five grades of task load for 5 min each.

The workers' work capacities were inferior in speed but not in precision to those of male students determined previously. The resting levels of occipital midline beta-2 ($Oz\beta_2$) amplitude were significantly lower for the workers than for the students. The workers' mental workloads were objectively shown to be lighter than the students' based on a significant difference between the percent increases in $Oz\beta_2$ amplitude over resting levels. The workers' subjective mental workloads assessed by subjective rating of task difficulty (SRTD) were lighter than the students' at higher task loads. From the trend that there was no undue rise in either SRTD or percent increase in $Oz\beta_2$ amplitude, it

was judged that no task load could induce excessive mental workload on workers.

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

3 *Norito KAWAKAMI¹⁾, Takashi HARATANI²⁾,
Tetsuya KANEKO³⁾ and Shunichi ARAKI¹⁾*

**Perceived Job-stress and Blood Pressure Increase
among Japanese Blue Collar Workers :
One-year Follow-up Study**

Industrial Health, 27, 71-81, 1989

Summary To investigate the relationship between job-stress and blood pressure increase, 373 male blue collar workers without hypertension were followed for one year. 5 kinds of perceived job-stress were assessed by means of mailed questionnaires. Stepwise multiple regression analysis was conducted to examine significant determinants of blood pressure increases during follow-up. Job-stress due to complicated machine operation was found to be a significant predictor of diastolic blood pressure increase independent of other significant factors, i.e., systolic and diastolic blood pressure at the beginning of the follow-up, age, total serum cholesterol, alcohol consumption, type A behavior and family history of hypertension. Job-overload, physical discomfort, human relations and job-dissatisfaction, on the other hand, bore no significant relation to systolic and diastolic blood pressure increases. The results suggest that the use of production machines involving complicated operations and newly developed technology might be a risk factor for high diastolic blood pressure.

1) *Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo,
7-2-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan*

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

3) *Department of Environmental Health,
School of Health Science, Kyorin University,
476, Miyashita-cho, Hachioji 192, Japan*

4 *Shin-ichi SAWADA*

Analysis of Thermoregulatory Responses of Resting of Older Men under Different Ambient Temperature Conditions
— with Special Reference to the Skin Temperature
Distribution and Thermoregulatory Behaviour —

The 13th Symposium on Man-Thermal Environment System
(Sapporo 1989)

Summary In an attempt to elucidate the thermoregulatory characteristics of the aged persons, the skin temperature distribution and thermoregulatory behavioural responses of older men were experimentally observed under three ambient temperature conditions of 20°C, 25°C, and 30°C in comparison to those of male students.

The subjects consisted of 5 older men (54–72 years old) and 6 young male students (21–24 years old). The subjects kept rest quietly on a chair for 30 minutes in one room conditioned at 25°C. They then moved to another temperature-controlled room, and were randomly exposed to each of three temperatures of 20°C, 25°C, and 30°C for 60 minutes. During the experiments, they wore a short-sleeved T-shirt, shorts, and briefs, and were sitting on a chair quietly.

To examine the skin temperature distribution, the skin surface temperatures at 42 different sites of the body were measured by infrared thermometer. As an indirect index of thermoregulatory behaviour, the subjects were asked whether they would want to keep room temperature higher or lower, to be clothed more heavily or lightly, and to have a hotter or colder drink. The vote of thermal sensation and the measurement of oral and mean skin temperatures were also conducted. These measurements were made in a steady state 60 minutes after the beginning of each exposure.

Under every temperature condition, there were no marked differences of oral and mean skin temperatures and vote for thermal sensation between older and younger men. At 30°C, there was a tendency for skin temperature over the body surface to be fairly uniform in both groups. The warmest areas were the face and hands and fingers; the coolest, the upper limbs and lower limbs. But the difference between the coolest and warmest surfaces was about 3.5°C. And there was no difference in the pattern of this skin temperature distribution between older and younger men. Below 25°C, larger temperature differences began to appear among the face, upper and lower extremities. And at 20°C these differences might be as much as 11°C. Furthermore, in some regions of the body (upper and lower arms, lower legs) the older subjects showed significantly lower skin temperatures compared to the younger subjects, who showed a marked individual difference in the skin temperatures of hands and fingers.

A multiple regression analysis revealed that in both younger and older men thermal sensation was closely correlated with mean skin temperature but not with oral temperature. However, it also showed that the thermoregulatory behavioural responses of younger men were correlated with mean skin temperature rather than with oral temperature, but that those of older men were influenced by oral temperature rather than by mean skin temperature. These results suggest that thermoregulatory behavioural responses of older men might be affected and triggered by a change in core temperature

rather than by a change in skin surface temperature, in contrast to younger men.

National Institute of Industrial Health

- 5 *Susumu SAITO**, *Kazuo ISHIKAWA***
*and Toyohiko HATADA***

**Physiological Evidences of Superiority of Positive Type CRT
among Information Displays**

*Work with Computers: Organizational, Management, Stress and Health
Aspects, edited by M. J. Smith and G. Salvendy.*

Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, 536-541, 1989

Summary This study was an investigation of human visual functions while viewing various kinds of information displays which have been widely used for most business nowadays. From the ergonomic aspects of pupil function of the eye, positive type CRT (dark character on the light background) was better than the negative one. It was also proved that the velocity of lens accommodation was higher while viewing the positive type display than that while viewing the negative type one. Types of display were arranged according to the velocity of lens accommodation in the following order (from high to low) ; positive type CRT, negative type CRT, PDP, LCD with back light and LCD without back light.

**National Institute of Industrial Health, Nagao 6, Tama-ku, Kawasaki*

***Tokyo Institute of Polytechnics, Iiyama 1583, Atsugi*

- 6 *Kenji IBI**, *Susumu SAITO*** *and Yasuyuki YAGINUMA****
**Experimental Studies on the Influence of Astigmatism
on Eye Accommodation**

Acta Soc. Ophthalmol. Jpn. 93, 28-34, 1989

Summary The influence of astigmatism on eye accommodation was studied by means of a cathode ray tube (CRT) screen as a visual display terminal. Experiments by using of an infrared optometer and a personal computer ascertained that the artificial astigmatism over 1. diopter induced effects on the visual accommodation system of subjects in the age group of twenty, decreasing the contraction velocity of accommodation, prolonging the settling time of accommodation and increasing the amplitude of accommodative fluctuation. Even if the visual acuity is fairly good with mild astigmatism, astigmatism need to be corrected for preservation of eye accommodation for VDT work in the young age group.

**Dept. of Ophthalmol., Univ. of Occupational and Environmental Health*

***National Institute of Industrial Health*

****Dept. of Ophthalmol., Fukushima Medical College*

7 Kazuo KANADA*, Susumu SAITO* and Kenji IBI**
Effects of Artifacts on the Frequency Characteristics
of Accommodative Fluctuations

Folia Ophthalmol. Jpn. 40, 1551-1555, 1989

Summary The effects of artifacts, such as blinks, on the frequency characteristics of accommodative fluctuations were investigated. In the analysis, fluctuations were regarded as random signals and power spectra were computed by an FFT signal analyzer. Signal with artifact, signal with artifact deleted and artifact alone were processed respectively. As well, 16 power spectra were averaged to emphasize the common components and deduce the influence of rare ones.

The region where the signal power was overestimated depended on the fundamental frequency of the artifact. The effects of artifacts were deduced by averaging; frequency characteristics showed a clear tendency. The virtual frequency characteristics of accommodative fluctuations can be estimated by replacing an artifact by a horizontal line; the effect of the replacement is very slight.

*National Institute of Industrial Health

**Department of Ophthalmology, University of Occupational and
Environmental Health

8 Kenji IBI*, Shinobu AKIYA*, Hiroshi SAKAMOTO*,
Kazuo KANADA**, Susumu SAITO**
and Yasuyuki YAGINUMA***

Power Spectrum of the Resting Position of Accommodation
at Various Luminance Levels

Folia Ophthalmol. Jpn. 40, 1556-1561, 1989

Summary The study was to find the influence of various luminance levels on the refractive state and power spectrum of accommodative fluctuation in the resting of accommodation. The resting position of accommodation was examined at the following luminance levels: 0, $40 \times (0.25)^0$, $40 \times (0.25)^1$, $40 \times (0.25)^2$, $40 \times (0.25)^3$ and 40 foot-lamberts. The refractive state was measured by an infra-red optometer and a personal computer. The power spectrum of accommodative fluctuation was measured by an infra-red optometer and a signal analyzer. Luminance level was found to have no influence on the refractive state or power spectrum of accommodative fluctuation in the resting position of accommodation.

*Department of Ophthalmology, University of Occupational and
Environmental Health

**National Institute of Industrial Health

***Department of Ophthalmology, Fukushima Medical College

9 Yasuko ITOH*, Yoshio HAYASHI*, Ippei TSUKUI**
and Susumu SAITO***

Evaluation of the Heart Rate Variability as a Measure of Pilot Mental Work Load

*60th Annual Scientific meeting of Aerospace Medical Association,
Scientific Program, p.19, Washington, D.C., 1989*

Summary The study ascertained the strong correlation between the spectral power of cardiac interbeat intervals in about 15 beats region (about 0.1 Hz) and subjective ratings. This H.R.V. spectral power changed rapidly with the shift of the state during the flight. It was considered that range of H.R.V. spectral power was reliably sensitive to the change of subjective mental workload. Elettrocardiogram was also easily measured without interruption of the operations. It was recommended from the study that H.R.V. spectral power be one of the most useful measures of pilot mental workload.

*Faculty of Science and Technology, Keio University

**Japan Aero Medical Research Center

***National Institute of Industrial Health

10 Eiji YOKOYAMA*, Hideki GOTO*, Kiyoyuki KAWAI
and Hiroko KYONO

Mechanical Properties of Rabbit Lung with Edema Caused by Exposure to Ozone

J. Environ. Patho. Toxicol. and Oncol., 9, 95-108, 1989

Summary Rabbits were intermittently exposed to ozone (O₃) and the mechanical properties of their lungs were studied in order to know details of ventilatory functions in lung injuries caused by this gas. The lungs of rabbits exposed to 2 ppm O₃ for 6 hours daily for 3 days showed the earlier stage of edema, and tended to trap air as distending pressure was lowered at the measurement of volume-pressure relationship. In this group of animals, dynamic compliance decreased, pulmonary flow resistance increased, and flow-volume curve obtained by forced deflation showed a definitely altered slope with reduced flows at the latter part of descending limb. On the other hand, the significant change observed in rabbits exposed to 1 ppm O₃ for 6 hours daily for 7 days was only the increase in pulmonary flow resistance: the extent was similar to that observed in the former group of rabbits. Light-microscopical study for the airways of O₃-exposed rabbits revealed varying degrees of epithelial damages and submucosal edema in the large airways and in terminal and respiratory bronchioles, and thickening of alveolar walls in the proximal alveolar ducts, being much more evident in the former group.

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

**Department of Industrial Health,
The Institute of Public Health, Tokyo*

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

**Acute Effects of Ozone on EEG Activity and Heart Rate
In Rats.**

*V International Congress of Toxicology, 166p 16-21 July 1989
Brighton, England*

Summary In an attempt to explore extra-pulmonary effects of ozone, acute effects of ozone on the central nervous system and heart rate (HR) were investigated with the rats which were chronically implanted with electrodes for recordings of cortical EEG, neck EMG and ECG activities. Three groups of the rats were exposed to 1.0 ppm ozone for 3 hrs, 0.5 ppm for 6 hrs or clean air for 6 hrs as control. The exposures were repeated for 4 consecutive days. EEG, EMG and ECG were measured for 6 hrs from the exposure onset. Power spectral analysis of parietal EEG showed that 1.0 ppm ozone reduced the EEG amplitude. HR and amount of time spent by paradoxical sleep (PS) were reduced by ozone exposure depending on ozone concentration. Both the reduced EEG amplitude by 1.0 ppm ozone and the suppressed PS by 0.5 and 1.0 ppm ozone recovered within 1 hr after the exposure cessation, while recovery from the reduced HR took more than 24 hrs. Those ozone-induced changes in EEG amplitude, PS and HR did not occur during 3rd and 4th exposures, indicating rapid adaptation to ozone.

Intraperitoneal injections of atropine and ascorbic acid during the ozone exposure lessened the ozone-induced reductions of EEG amplitude and HR. Mechanisms underlying those ozone-induced changes will be discussed.

**Natl. Inst. Industrial Health, 6-21-1, Nagao, Tama-ku, Kawasaki 214, Japan*

***The Inst. Public Health, 4-6-1, Shirokane-dai, Minato-ku, Tokyo 108, Japan*

12 Yasutomo SUZUKI

**Synergism of Ascorbic Acid and Glutathione in the
Reduction of Hexavalent Chromium In Vitro**

Industrial Health, 28, 9-19, 1990

Summary The reduction of 20 μ M hexavalent chromium [chromium(VI)] in single-reductant solutions of 0.02-2 mM L-ascorbic acid (L-AsA) or 2 mM reduced glutathione (GSH), and in mixed solutions of 2 mM GSH containing L-AsA of the above-described concentrations was investigated at physiological pH (37°C). The reduction of chromium (VI) in the L-AsA solutions of higher concentrations showed pseudo-first-order kinetics in a single phase with respect to chromium(VI). In the lower L-AsA con-

centrations, pseudo-first-order processes appeared only in an early stage of the reaction. The reduction in the GSH solution was characterized by a two-phase process. In the first phase, which appeared in very short duration, the reaction rate was much higher than that in the second, but resulted in a decrease of only 7% of the initial chromium(VI) level. The second phase showed the main process of the reduction. This indicated pseudo-first-order kinetics. The half-life values of chromium(VI) depended on the initial levels of the reductants and ranged from seconds to hours. The chromium(VI)-reducing ability of L-AsA was markedly higher than that of GSH. In the mixed solutions of L-AsA and GSH, synergistic effect on the reduction of chromium(VI) was observed, especially in earlier stages of the processes. The synergism was more conspicuous in the mixed solutions containing lower L-AsA levels.

These results suggest that although AsA possesses higher reducing ability than GSH, their coexistence is of importance for the reduction of chromium(VI) in biological systems because of their synergism.

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

13 Kenji IWASAKI

Biological Exposure Monitoring of Methyl Bromide Workers by Determination of Hemoglobin Adducts

Industrial Health, 27, 181-183, 1989

Summary To examine the effectiveness of hemoglobin adducts as a biological index of exposure to methyl bromide (MB), S-methylcysteine in hemoglobin in MB workers and non-MB workers was determined as the hemoglobin adduct. MB workers consisted of 14 personnel of a MB manufacturing factory. The blood samples were collected during a legally mandated special medical checkup in which none of these MB workers had any positive medical findings. Workplace air monitoring carried out prior to this medical checkup revealed environmental MB concentrations lower than 2 ppm at almost all of the measuring spots. However, almost all of MB workers had higher values of hemoglobin adducts than non-MB workers.

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

14 Takeshi HONMA

**A New Method of Testing the Effects of Drugs
and Chemicals on the Central Nervous System**

*2nd Meeting of the International Neurotoxicology Association,
Sitges, Spain, May 22-26, 1989*

Summary In evaluating the pharmacological and adverse effects of drugs and chemicals on the central nervous system (CNS), systemic administration or inhalation exposure of experimental animals has been performed in almost all experiments. In these experimental procedures, it is difficult to exclude effects on the peripheral nervous system and on other organ tissues. Some attempts at direct administration to the brain were made, but a stable and continuous supply of test compounds was difficult.

We tried administering test compounds into the brain with simultaneous sampling of brain substances in freely moving rats using microdialysis probes. With this technique, we succeeded in intracerebrally administering a dopamine (DA) agonist and a DA antagonist. Apomorphine reduced catecholamine metabolites, and haloperidol increased these substances in the brain perfusate.

Methyl bromide (MB) is widely used for soil fumigation, etc. This compound is known to possess potent toxicity with respect to the CNS. In previous papers, we reported changes in the brain content of neurotransmitters and metabolites accompanying behavioral changes in rats following MB exposure.

In the present study, we continuously administered MB directly into the brain of the rat with simultaneous sampling of neurotransmitters and metabolites.

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

15 Hiroshi TSURUTA

**Skin Absorption of Organic Solvent Vapors in Nude Mice
in vivo**

Ind. Health, 27, pp37-47, 1989

Summary Nude mice each attached to a respirator to avoid pulmonary uptake were exposed in a glass exposure chamber to 200, 1000 or 3000 ppm of benzene, toluene or tetrachloroethylene (perclene) for 2, 4 or 6 h. The animals were killed at the end of the study and amount of each solvent retained in the whole body was determined by gas chromatography. Skin absorption rates were calculated from the amount retained in the whole body using the single compartment model (elimination rate constant) obtained in a previous experiment. There was a linear relationship between the amount of skin absorption and exposure time, and also a linear relationship between the skin absorption rate and concentration of exposed vapors. Skin absorption of solvent vapors occurs by passive diffusion as defined by Fick's law. The skin absorption coefficient (cm/h) of

each solvent vapor was calculated by dividing the skin absorption rate by exposure concentration; the values were 1.24 for toluene, 1.00 for perchlorethylene and 0.619 for benzene. The coefficient may be useful for evaluating the amount of skin absorption of solvent vapors in the work environment. The amount of skin absorption (ng) was calculated by multiplying the skin absorption coefficient (cm/h), concentration of solvent vapor (ng/cm³), exposure time (h) and exposed skin area (cm²).

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

16 Hiroshi TSURUTA

Dermal Absorption

*Proceedings of United States-Japan Cooperative Seminar on
Biological Monitoring, Hawaii, 1989*

Summary Mechanism of dermal absorption, Methods for measuring dermal absorption (Disappearance of a substance from the skin surface, Measurement of substances in blood and excreta, Measurement of body burden), Measurement of dermal absorption of liquid solvents, Measurement of dermal absorption of vapors, Evaluation of dermal absorption in the work environment, Factors affecting dermal absorption, Prediction of dermal absorption on solvents, and Criteria for dermal absorption potential are described. The quantitative evaluation of dermal absorption in the work environment is emphasized as an important factor in order to establish the safety criteria for work operations.

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

17 Hiroshi TSURUTA

Skin Absorption

Occupational Health Review, Vol 2, No.1, 14-26, 1989

Summary Recent developments in the skin absorption of chemical substances in industry, especially organic solvents, are reviewed, and the skin absorption rates from the vapor and liquid phases in humans and animals exposed in vivo and of their excised skin in vitro are summarized. Evaluation of amounts of skin absorption of organic solvents in vivo are discussed using a mathematical model using the skin absorption coefficient for the vapor phase and the skin absorption rate for the liquid phase, and recommendations for future research of organic solvents are proposed based on the relationship between these chemical-physical properties and these skin absorption rates.

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

18 Hiroto YAMADA*, Shinsei MINOSHIMA***,
Shinji KOIZUMI*, Masami KIMURA**
and Nobuyoshi SHIMIZU***

**Cadmium-Induced Synthesis of Metallothioneins in Human
T and B Cell Purified by a Fluorescence Activated Cell
Sorter**

Chem. Biol. Interactions, 70, 117–126, 1989

Summary Human peripheral blood lymphocytes were reacted with fluorescein-conjugated antibodies specific to T or B cell surface antigen and fractionated with a fluorescence activated cell sorter. The isolated T and B cells were examined for their capacity to synthesize metallothioneins (MTs). Analysis by gel electrophoresis indicated that both T and B cells were able to produce MTs in a Cd²⁺-inducible manner, suggesting that both cells types have a mechanism of protection against Cd²⁺ toxicity.

*National Institute of Industrial Health, Tama-ku Nagao 6, Kawasaki 214

**Central Institute for Experimental Animals,

Nogawa 1430, Miyamae, Kawasaki 213

***Department of Molecular Biology, Keio University School of Medicine,
Shinjuku-ku Shinanomachi, Tokyo 160

19 Hiroto YAMADA*, Shinji KOIZUMI*, Masami KIMURA**,
and Nobuyoshi SHIMIZU***

**Reduction of EGF Receptor Levels in Human Tumor Cells
Transfected with an Antisense RNA Expression Vector**

Experimental Cell Research, 184, 90–98, 1989

Summary An expression vector was constructed from part of pSV2neo with the 3'-ClaI fragment of the epidermal growth factor (EGF) receptor cDNA inserted in an inverted orientation downstream from the human metallothionein (MT) IIa promoter. The human squamous carcinoma cell line NA, which overproduces EGF receptor, was transfected with this vector and selected for resistance to the neomycin derivative G418. One of the stable transfectants had a 90% reduction in cell-surface EGF receptor in response to ZnSO₄. The nascent EGF receptor peptide was also decreased with concurrent induction of MT mRNA. These data suggest that the antisense transcript regulated by the MT promoter inhibits the expression of the endogenous EGF receptor genes. Although no transcripts from the antisense gene were detected, the results indicate that transfection with the antisense vector provides a technique by which to modulate the number of EGF receptors on the cell surface of squamous cell carcinomas.

*National Institute of Industrial Health, Nagao, Kawasaki 213
**Central Institute for Experimental Animals, Kawasaki
***Department of Molecular Biology, Keio University School of Medicine,
35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160

20 Hiroto YAMADA

**Studies on Development of a Method to Evaluate Effects of
Environmental Pollutants on Human Peripheral Lymphocytes.**

Environmental Research in Japan. 88, 1~14p, 1988

Summary When $10\ \mu\text{M}$ cadmium (1 ppm) was used as a model hazardous substance, ^{35}S -cystein labeled proteins in lymphocytes were increased 4-5 times. The proteins were identified as metallothioneins (MTs) that worked for detoxication of heavy metals. Though lymphocytes consisted of B and T cells whose function were greatly different from each other, cadmium induced same amounts of MTs in both cell types. This suggests they can be treated as one group. A cadmium concentration in blood of occupationally exposed workers was reported to be $9.8\ \mu\text{g}/100\ \text{g}$ with a range of $2.27\ \mu\text{g}/100\ \text{g}$. This suggests blood cadmium is hardly elevated to $3\ \mu\text{M}$ (300ppb). The concentration used for induction ($10\ \mu\text{M}$) was higher than the reported value in the exposed worker's blood. But studies in progress are expected to enable us to detect MT synthesis in response to the physiological concentration of the metals.

The new developing method in this report tries to monitor protein synthesis in human living cells, lymphocytes. This will provide new informations about effects of hazardous chemicals inside the cells and will complement conventional methods.

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

21 Junzo SAEGUSA, Yoshikuni TANIOKA*,
and Hitoshi KOIZUMI*

Massive Endometriosis in Two Rhesus Monkeys

Exp. Anim. 38(3), 275-278, 1989

Summary Massive endometriosis was found in two rhesus monkeys during a chronic toxicological experiment. These cases had metastatic lesions in lymph nodes in addition to the foci on the serosal wall of pelvic organs. Invasion to the intestinal mucosal layer was also noted in a case. These observation indicated that endometriosis in the rhesus monkey might behave like a malignant neoplasm.

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

22 *Junzo SAEGUSA*

**Cumulative Effects of 1,2-Dibromo-3-Chloropropane(DBCP)
on Kidney and Testis**

Industrial Health, 27, 49-58, 1989

Summary Male rats were repeatedly given 1,2-dibromo-3-chloropropane(DBCP) at 10, 30, or 100 mg/kg twice a week for 12 weeks and were examined pathologically at the 12th, 24th and 36th week. DBCP produced primary lesions in kidneys and testes dose-dependently. The renal lesions were the lining of the proximal tubules in the outer medulla by enlarged, occasionally giant, epithelial cells. Testicular lesions were the atrophy of the seminiferous tubules. These lesions were qualitatively and quantitatively similar throughout the experiment. The results indicated that repeated exposure of relatively low doses of DBCP produced irreversible lesions in the kidney and testis, and that the effects on these tissues may be cumulative.

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

23 *Tsuyoshi KAWAKAMI**, *Takehito TAKANO***
*and Ryuichiro ARAKI****

**Enhanced Arrhythmogenicity of Freon 113 by Hypoxia in
the Perfused Rat Heart**

Toxicology and Industrial Health, vol. 6, 1990 (in press)

Summary The interaction of Freon 113 (1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroethane) and hypoxia on the heart conduction system was studied using electrocardiographic monitoring of isolated perfused rat hearts. Freon 113 (0.2 mM) alone elicited significant atrioventricular conduction delay ($p < 0.05$) and heart rate decrease ($p < 0.01$), and these were significantly enhanced by hypoxia (75% oxygen decrease), for instance, resulting in 2:1 AV block. The data suggest that arrhythmogenicity of Freon 113 on the heart conduction system may be synergistically enhanced by hypoxia.

**Department of Experimental Toxicology,*

National Institute of Industrial Health, Kawasaki

***Department of Public Health and Environmental Science,
Tokyo Medical and Dental University, Faculty of Medicine, Tokyo*

****Department of Hygiene, Saitama Medical School, Saitama*

24 Yutaka MOTOHASHI*, Tsuyoshi KAWAKAMI**,
Yoshihumi MIYAZAKI***, Takehito TAKANO**** and
Wichai EKATAKSIN*****

**Circadian Variation in Trichloroethylene Toxicity under a
12 : 12 hour Light-dark Cycle and Their Alterations under
the Constant Darkness in Rats**

Toxicology and Applied Pharmacology, 1990 (in press)

Summary In order to investigate circadian variation in the acute toxicity of trichloroethylene (TRI), TRI (1.2 g/kg weight) or saline was injected intraperitoneally into a total of 88 male Wistar rats at four circadian stages (3, 9, 15, 21 clock hour) under two different lighting regimens i.e., a 12 : 12 h light-dark cycle (LD : Light 0600 to 1800h) and constant darkness (DD). Circadian variations in TRI toxicity were confirmed in both LD and DD. Peak toxicity, evaluated by increases in glutamic-pyruvate transaminase activity (GPT) were found at 9 h in LD in contrast to 21 h in DD. The peak time for increases in blood urea nitrogen, serum total cholesterol and serum triglyceride concentrations were at 9 h in LD and 3 h in DD. The circadian pattern of trichloroethanol concentration in blood was similar to that of GPT in both LD and DD, with a significant correlation between the two ($p < 0.01$). The present study revealed that a circadian variation in TRI toxicity exists in LD and that this variation persists in a free-running condition. Although the peak time of TRI toxicity is located in a trough phase of the temperature rhythm in LD, such a relationship changes in DD revealing desynchronization between TRI toxicity rhythm and temperature rhythm. This means that unexpected potentiation of TRI toxicity during the active phase, which is not a critical phase in a well synchronized state, could occur in a desynchronized state.

**Department of Hygiene and Chronomedicine, Faculty of Medicine,*

Tokyo Medical and Dental University, Tokyo

***Department of Experimental Toxicology,*

National Institute of Industrial Health, Kawasaki

****Laboratory of Biological Activities,*

Forestry and Forest Products Research Institute, Tsukuba

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

Tokyo Medical and Dental University

******First Department of Anatomy, Faculty of Medicine,*

Tokyo Medical and Dental University, Tokyo

25 Tsuyoshi KAWAKAMI*, Pranee CHAVALITSAKULCHAI** and
Udomsak KONGMUANG**

**A Survey on Occupational Safety and Health in Ten
Factories in Thailand**

Industrial Health, 27, 141-147, 1989

Summary Ten factories in Thailand were surveyed to determine the needs in occupational health, safety, and welfare promotion by interviewing the management and the walk-through method. Items in the interviews were working environment controls, safety and health practices, welfare and social services for the workers, and shift and night work systems. It was concluded that in the ten factories we surveyed in Thailand, occupational safety and health promotion needs existed from three categories: lack of appropriate information transfer, negative effects of technology transfer, and lack of work organization. To cope with these problems, several low-cost ways of improving working conditions through managements' awareness and workers' involvement in the local context were feasible and needed to be put into practice.

**Department of Experimental Toxicology,*

National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan

***Department of Occupational Health, Faculty of Public Health,*

Mahidol University, Bangkok, Thailand

26 Pranee CHAVALITSAKULCHAI*, Tsuyoshi KAWAKAMI**,
Udomsak KONGMUANG*,
Pongkaew VIVATJESTSADAWUT*** and
Winit LEONGSRISOOK****

**Noise Exposure and Permanent Hearing Loss of Textile
Workers in Thailand**

Industrial Health, 27, 165-173, 1989

Summary Hearing loss induced by noise exposure in a large scale textile mill (number of workers = 1,611) in Thailand was investigated on the basis of interviews, noise measurements, and audiometric tests. The frequency of subjective symptoms relating to noise exposure was higher in the weavers than among other mill workers and office workers. The average noise levels in the weaving sections and other sections were 101.3 ± 2.7 dBA and 89.8 ± 5.3 dBA, respectively. The results of the audiometric tests revealed the significantly higher noise-induced hearing loss among workers in the weaving section compared to other mill workers and office workers ($p < 0.01$). Among weavers, hearing levels decreased with the longer years of work. Concerning personal noise protective devices, 38.6% of the weavers never used them. It was concluded that hearing loss status in the workers of the mill was serious. Improvements by means of

integrated work organization activities were recommended.

**Department of Occupational Health, Faculty of Public Health,
Mahidol University, Bangkok, Thailand*

***Department of Experimental Toxicology,*

National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan

****Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand*

*****The Government Pharmaceutical Organization, Bangkok, Thailand*

27 *N. Kohyama*

Airborne Asbestos Levels in Non-occupational Environmens in Japan

Non-occupational Exposure to Mineral Fibres

Edited by J. Bignon, J. Peto & R. Saracci

(IARC Scientific Publications No.90), 262-276

International Agency for Research on Cancer, 1989

Summary Airborne asbestos levels in non-occupational environments in Japan were determined by analytical transmission electron microscopy (ATEM) for about 100 air samples from various outdoor settings. Asbestos fibers (chrysotile) were found in almost all samples. The fibre (mass) concentrations were in the range of 4-367 fibres per litre (0.02-47.2 ng/m³) with a geometric mean of 18 f/l (0.3 ng/m³). The mass concentrations were similar to the earlier data reported from other countries. Samples from main roads showed extremely high asbestos concentrations with short fibre lengths compared with those of the other samples. This strongly suggested that braking of vehicles was a significant emission source of airborne asbestos. Laboratory experiments using a brake testing machine demonstrated that asbestos fibres were released during braking. In addition, the present study found high levels of airborne asbestos in some highly polluted areas, such as a serpentine quarry, a town adjacent to an asbestos mine, and factories making asbestos slate-board. On the other hand, chrysotile fibres were also found in air samples from a small isolated island in the Pacific Ocean as well as in ice samples from ten thousand years ago in Antarctica. These facts suggest that chrysotile fibres have been liberated both by industrial activities and natural weathering, and have circulated around the earth.

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

28 K. Morinaga¹, N. Kohyama², K. Yokoyama³, Y. Yasui⁴,
I. Hara⁴, M. Sasaki⁵, Y. Suzuki⁶ & Y. Sera³

**Asbestos Fibre Content of Lungs with Mesotheliomas in
Osaka, Japan: A Preliminary Report**

Non-occupational Exposure to Mineral Fibres

Edited by J. Bignon, J. Peto & R. Saracci

(IARC Scientific Publications No.90), 438-443

International Agency for Research on Cancer, 1989

Summary That crocidolite and amosite are both associated with the development of mesothelioma is now well established, but earlier studies have failed to find an excess of chrysotile in lungs with mesotheliomas as compared with the amounts in lungs of unaffected controls. In an attempt to clarify the importance of fibre type in tissue, an examination of a series of mesotheliomas is being undertaken in Osaka, Japan. A total of 23 mesotheliomas and 5 rejected cases reviewed by the Osaka Mesothelioma Panel were examined for the types of asbestos and semiquantitative fibre content by means of a transmission electron microscope equipped with energy-dispersive X-ray analyser. Asbestos fibres were detected in 19 of the 23 mesotheliomas (21 pleura, 1 pericardium, 1 peritoneum; 19 males, 4 females). Amphibole fibres were found in 13 cases. Five pleural and one peritoneal mesothelioma were found to have only chrysotile fibres. One female pleural mesothelioma with neighbourhood exposure had short chrysotile fibres. Among the 5 rejected cases, only one case with occupational exposure had both chrysotile and amosite fibres. A group of 17 controls were also examined and asbestos fibres were found in 5. Our data, while not definitive, suggest that mesotheliomas can be induced in humans, not only by crocidolite and amosite, but also by chrysotile, though possibly to a lesser extent.

¹*Department of Field Research, Center for Adult Diseases, Osaka, Japan*

²*Ministry of Labor, Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan*

³*National Kinki-Chuo Hospital for Chest Disease, Sakai, Japan*

⁴*Department of Public Health, Kansai Medical University, Moriguchi, Japan*

⁵*Department of Pathology, Osaka Red Cross Hospital, Osaka, Japan*

⁶*Environmental Sciences Laboratory, Mount Sinai School of Medicine,*

New York, NY, USA

29 Toshihiko MYOJO

**Deposition of Fibrous Aerosol in a Model of a Human Lung
Bifurcation under Cyclic Flow Conditions**

J. Aerosol Research, Japan, 4 (3), 198-205 (1989)

Summary Lung deposition of fibrous aerosol was studied by using a model of the third lung bifurcation with dimensions based on the symmetric model A of Weibel. A

newly developed breathing simulator was attached to the bifurcating tubes to yield cyclic flow. The fractions of fibers that deposited in cyclic flow conditions (respiration rate : 15 and 30 breaths/min) were compared with those in steady flow conditions. Glass fibers that deposited in the daughter tubes and those which escaped from the tubes were observed under a scanning electron microscope (SEM) and they were divided into three classes according to their length, i.e., 10–20 μm , 20–40 μm and 40–80 μm . The deposited fractions were calculated for each class. For some of fibers depositing in the tube and those escaping from the tube, both length and diameter of fibers were measured and the joint length-diameter distribution of fibers was expressed by a bivariate lognormal distribution. The diameter distributions for each range of fiber length were used to determine the fractions of deposited fibers ranging 1 to 2 μm in diameter.

The results indicated that the deposited fractions increased as fiber diameter and length increased as well as respiration rate. In particular, deposited fractions of small diameter fibers were strongly influenced by the length. The values of deposited fractions at 30 breaths/min were 1.4 to 1.7 times those at steady flow with the same time average flow rate, and the values at 30 breaths/min were much smaller than those calculated by Harris's theoretical equation.

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

30 *Toshihiko MYOJO*

Breathing Pattern Simulation Using Slit/Cam Valve

Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 50(5), 240–244, 1989

Summary A breathing simulator was developed to reproduce the human breathing pattern. The simulator incorporated a newly designed slit/cam valve without piston/cylinder or bellows. This breathing simulator was able to separate airflow into expiration and inspiration without check valves. The separation of flow facilitated easy and precise measurements of the aerosol or gas concentrations in performance tests of respirator filters, exhalation valves, and whole respirations under cyclic flow conditions. The programmed motions of the single cam of the slit/cam valve produced all the patterns of sedentary, 208, 415, and 622 $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{min}$ work rates presented in other research because the stepping motor driving the cam was controlled by a microcomputer and the breathing patterns were stored in the computer memory. The breathing patterns generated by this simulator were smooth curves and reproduced the original curves very precisely. The breathing simulator is very small and can be utilized for testing protective equipment.

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

31 Mitsutoshi TAKAYA* and Katsunori HOMMA**

**Phosphoric Acid Method for the Determination of
Free Silica Content of Respirable Dusts**

J. of Working Environment, 10, pp50-56, 1989

Summary This study was performed to improve the phosphoric acid method of determination of free silica content of dust samples of small amounts and small particle sizes. By the newly established method, dust samples with respirable particle size ($< 7.07 \mu\text{m}$) and the amount of 20mg could be quantitatively analyzed, though the conventional method was only applicable to samples with the particle size less than 200 mesh ($< 74 \mu\text{m}$) at the amount of 500mg.

The change in analytical procedure consists of the following two steps. (1) In the phosphoric acid treatment of a sample, the mixture of the sample and phosphoric acid was heated at controlled temperature program up to 200°C to improve the analytical precision, and (2) Teflon-filter was used to filter the phosphoric acid residue, and a Teflon petri-dish was used for hydrofluoric acid treatment instead of a platinum crucible, which proved inert to phosphoric acid and hydrofluoric acid. By making this change, the filter ashing step of the conventional method was able to be eliminated.

*Department of Environmental Hygiene

National Institute of Industrial Health, Kawasaki

**Department of Human Environmental Engineering

National Institute of Industrial Health, Kawasaki

32 Katsunori HOMMA* and William CHIANG**

**Sampling Asbestos Aerosols Using a Two-stage Inertial
Impactor**

50th American Industrial Hygiene Conference, Abstract pp.129-130

St. Louis, Missouri, 1989

Summary The concentration of airborne asbestos indoors or outdoors, in fibers/liter, is quite low. Therefore, when the standard membrane filter and Phase Contrast Microscopy (PCM) method is used to determine concentration, there are a number of disadvantages, such as, long sampling times, many visual fields for fiber counting, low measuring precision, and low sample preparation efficiency.

To try and overcome these problems, a two-stage impactor, a modified version of the California Measurements MPS-3, was tested as an asbestos sampler. Using fiber equivalent aerodynamic diameters determined by Timbrel, Strober et al, the impactor nozzles were sized to remove dust particles $> 1.2 \mu\text{m}$ in stage 1 and collect fibers $5 \mu\text{m}$ or longer with 3-to-1 aspect ratios in stage 2. Round 0.5mm thick glass coated with microscope immersion oil was used as the collection plate. After sampling, it was directly observed for PCM fiber counting.

The impactor was operated at 2 ℓ /min alongside a conventional membrane filter in an asbestos sprayed room. Sampling time for the filter was two 2-hour periods. The concentrations obtained were 1.3 and 0.7 fibers/liter respectively. The impactor made five 10-minute runs within two hours, and the results were 1.1 +/- 0.8 fibers/liter. Larger dust particles were found to have been essentially removed in stage 1 and fibers 5 μ m and longer were effectively collected in stage 2. SEM/EDX analysis verified the fibers to be asbestos.

The area of fiber collection in stage 2 was about 0.8mm diameter. Since the microscope visual field area at 400X magnification is 0.17 mm², five fields can be covered for fiber counts; actual counting was done in nine fields and reproducibility was excellent.

These results show that an inertial impaction device can be designed for asbestos sampling to overcome the problems mentioned above. Used in conjunction with the standard membrane filter, it can increase sampling and fiber counting efficiency and reduce overall project costs.

**Department of Human Environmental Engineering,
National Institute of Industrial Health, Kawasaki*

***California Measurement Inc., Sierra Madre, CA*

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

**Analytical Methods of Air-borne Arsine, Silane and
Dichlorosilane by Adsorption Sampling and AAS**

*The 1989 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies,
December 17-22, Book of Abstract Part 1, Analytical Chemistry 116,
Hawaii, 1989*

Summary The analytical methods for the monitoring of air-borne arsine, silane and dichlorosilane in workplaces and in the outdoor air were improved or newly developed in use of adsorption sampling and graphite furnace AAS. The study showed that (1) Active carbon made from synthetic thermosetting polymerbeads was contaminated with no As and little Si, (2) The same active carbon had a useful adsorption capacity for arsine. It had no intrinsic adsorption capacity for silane and only a little capacity for dichlorosilane, but it was improved by NaOH impregnation, (3) Arsine, silane and dichlorosilane which were collected on the above adsorbents respectively could be desorbed into aqueous solutions, and could be analyzed as As and Si by graphite furnace AAS.

The advantage of the above adsorbents over coconut-shell active carbon is the lower contents of impurities. Some other adsorbents were comparatively examined and rejected. The range of quantitative analysis of the gases with the newly developed methods will be presented.

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

34 Yoshimi MATSUMURA

Analytical Methods of Chemical Substances for Working Environment Management of Semiconductor Industries

Ind. Hygiene of Japan, No. 28, 19-32 (1989)

Summary Analytical methods and monitoring methods of the atmospheric contaminations with toxic gases in the working environments of semiconductor industries were reviewed.

The kinds of the gases used in semiconductor IC manufacturing processes include the hydrides, halides and organic compounds of semi-metals, inorganic and organic acids and alkalis, some of which are highly toxic and so the analytical and monitoring methods for those gases must be sensitive in the lower concentration ranges than their permissible exposure concentrations.

As the analytical methods, the solid sampling methods and the liquid sampling methods accompanied with atomic absorption spectrometry, colorimetry, inductively coupled plasma atomic emission spectrometry and ion chromatography were comparatively presented. As the monitoring methods and the gas leak detecting methods, various types of gas sensors were reviewed with their characteristic properties.

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

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

Diffusion Process and Monitoring Methods of Pollutants Related to High Technology Industries.

V. Establishment of Analytical Methods of Airborne Pollutants

Environmental Research in Japan II, 106-V-1 10,

Environment Agency, Japan (1989)

Summary To establish the monitoring methods of toxic gases in the atmospheric environment in high technology industries, the quantitative analytical methods of arsine, silane and dichlorosilane in use of adsorption sampling were studied. The items of the study were (1) The search of adsorbents which were less contaminated with As and Si, (2) The observation of adsorption capacities of the adsorbents for arsine, silane and dichlorosilane and (3) The chemical modification of the adsorbents to improve the adsorption capacities for those gases.

Among more than 10 kinds of adsorbents such as active carbon, silica gel and some other adsorbents examined for the impurity contents, the active carbons made from synthetic resin were almost free from arsenic and silicon contamination, and silica gel from arsenic contamination. Adsorption measurements proved that the synthetic resin

active carbons were capable of adsorbing arsine and dichlorosilane, but no adsorbents adsorbed silane.

Various chemical treatments were applied to active carbon and silica gel to improve the gas adsorption capacities, which showed the effectiveness of sodium hydroxide impregnation on active carbon for silane adsorption and of potassium permanganate impregnation on silica gel for arsine adsorption.

*Department of Environmental Hygiene,
National Institute of Industrial Health, Kawasaki
*Department of Occupational Diseases,
National Institute of Industrial Health, Kawasaki*

36 Yoshiharu YONEKAWA and Kazuo KANADA
Temporal Threshold Shifts of Hand Vibratory Sensation
Fifth International Conference on Hand-Arm Vibration
May 23-26, Kanazawa, Japan, 1989

Summary Growth and recovery of TTS of vibratory sensation at 63 Hz were measured after exposure to single-burst vibrations and intermittent vibrations in two experiments, each employing eight male subjects.

In the first experiment, in order to observe the exposure dependency of TTS, the subjects were exposed to five single-burst vibrations with 5 different durations, i.e., 1, 2, 5, 10 and 20 min (31.5Hz, 10m/sec²).

Measurements of perceptual threshold were made several times before exposure, and recovery of the TTS was monitored for 10 min after exposure (63Hz).

In the second experiment, to observe the effects of repeated exposure and a rest (off time) from the intermittent vibrations on the TTS, three types of intermittent vibrations at 31.5Hz were used as stimulating vibrations, (1) {5 min (on time)-2 min (off time)} × 5 repetitions, (2) {5 min (on time)-5 min (off time)} × 5 repetitions, (3) {5 min (on time)-10min (off time)} × 5 repetitions.

The thresholds were measured several times before exposure, and TTS recovery was monitored during each "off time" and after exposure of five repeated series of intermittent vibrations (63Hz).

The results of the first experiment showed that growth of TTS was observed as the duration of stimulating vibrations (31.5Hz) was increased and recovery delay was related to the duration of the vibrations (31.5Hz), although the growth and the recovery delay rates were slower than the increase in vibration duration.

The results of the second experiment indicated that repeated exposure produced more TTS growth and recovery delay than single-burst vibration of the same duration (5 min) in the case the shortest rest period of the intermittent vibration (2 min, off time). The results also showed that the TTS growth and recovery patterns of the other two stimulating vibrations (off time; 5 min, 10min) were similar to the pattern for the single-burst vibration of 5 min duration.

Department of Human Environmental Engineering,

37 Takeshi IWASAKI

Vena Contracta and Pressure Loss Characteristics in Duct
of Round Opening Under Suction

J. Working Environ. Vol.10 (4), p64-72 1989

Summary The purpose of the present study was to observe vena contracta and pressure loss characteristics in ducts having a plain or flanged round opening.

From the measured static pressures in a duct, the location of the fully developed flow from the vena contracta was estimated to be downstream 3 to 5 times the diameter from the plain opening, and 2 to 5 times the diameter from the flanged opening of the duct. Calculated entry loss factors (F_h) in the plain and the flanged openings were 0.890 and 0.459 respectively. F_h in the flanged opening became half of it in the plain opening when the flange width was $0.1875d$ ($\approx 0.2d$).

Velocity distributions showed that the plane of maximum vena contracta existed downstream between $0.48d$ and $0.59d$ from the plain opening and between $0.34d$ and $0.59d$ from the flanged opening, i.e., the plane of maximum vena contracta in the flange a little closer to the flanged opening as compared with that of the plain opening.

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

平成2年6月20日 印刷

平成2年6月26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