

産医研

National Institute of Industrial Health

ニュース

第2号

発行日／平成10年9月10日 発行所／労働省産業医学総合研究所 発行責任者／櫻井治彦
〒214-8585 神奈川県川崎市多摩区長尾6丁目21-1 TEL.044-865-6111 FAX.044-865-6116
ホームページ <http://www.niih.go.jp>



一昨年、研究所は開設20周年を迎えて記念講演会を開催しました。外部専門家の学問的基礎的講演に加えて、研究所の最近の研究成果8テーマを口演で、また、25テーマをポスター展示で紹介しました。この講演会には、行政・学会など関係各分野から多くの方がご参加下さり、当日の活発な討論のほか、後日貴重な意見もお寄せ頂きました。講演会とは別に、研究所20年間の歩みをできるだけ多く記録として残すべく「労働衛生研究—この20年の歩み」を出版し、関係する機関へ送付させて頂きました。

これらの記念行事は、当時の山本宗平所長が、近年の労働衛生に対する社会的関心の高まりを考慮し当研究所の活動をより一層理解していただくために企画したものでした。

技術革新に伴う産業構造の変化、付随しておきる労働形態の多様化、新しい各種の職場環境、また、労働者の就業形態の多様化などの中で、労働者の健康を最大限確保するためには、関連するきわめて多くの要因について十分に科学的で確かな情報が必要となります。その意味で労働衛生に対する社会的ニーズはますます高くなっており、このための産業医学研究の一層の充実が望まれるところです。

一方、国の科学技術政策もここ数年大きな変革期を迎えています。現代においては、経済社会の発展と国民の福祉の向上のために科学技術は不可欠のものとなっており、その果たす役割は極めて大きいといえます。従って、科学技術の振興は国の重要政策課題であり、近年、研究開発推進のために必要な資金の



産業医学総合研究所
企画調整部長

須藤 綾子

確保やその研究成果の利用の促進のために各種の施策が打ち出されています。

このような状況の中で、国の試験研究機関である産業医学総合研究所の存在意義は極めて大きいといえます。これまでもそれぞれの研究は高い技術的水準で行われてきましたが、研究結果は遅滞なく論文として学術誌に発表されてきましたが、加えてそれらの研究をわかりやすく説明し、具体的な職場の問題への活用方法として提供すべく検討することが求められています。研究所は、前述の20周年記念行事に引き続き、大幅な組織の見直しを行って対外的な窓口を明確にするとともに、多分野の研究者の参画による組織的的重点的研究を促進し、多様な労働衛生ニーズに対処できるような体制を整備しました。今後はさらに、現在および近い将来問題となる課題に対して適切な対応が可能な研究所を目指し努力しますので、皆様のご支援を頂きたいと思います。

化学物質のリスク評価と管理 (労働衛生の立場から)

産業医学総合研究所所長 櫻井治彦



先日、研究所内で「産業化学物質対策のありかた」という題で2時間ほどにかけて私がこれまで携わってきた研究の内容を紹介しました。その通りの講演要旨では研究の内容の説明などが長過ぎて各論的になると思いますので、ここでは「化学物質のリスク評価と管理」について総論的な面に重点を置いて、私の日頃の考えを述べさせていただきます。

1. 化学物質のリスク管理の必要性

これについて反対する人はいないでしょう。現代社会に流通している化学物質の種類は10万を超えと言われており、混合物である製品類の種類も加えると大変な数になります。これらによるヒトの健康と生態系に対するリスクをうまく管理することは人類の最重要課題の一つですが困難は多いようです。管理の失敗例は多々あり、過去に使われたPCBや非意図的に生成するダイオキシンなどのことも考えると、私共は化学物質の管理について歴史上初めての事態に直面していると言えるでしょう。

労働の現場でも状況は同じで、最近もごみ焼却作業者のダイオキシンばく露を抑制するための対策が必要になったのは記憶に新しいところです(平成10年7月21日、基安発第18号)。世界各地でのフロン代替物質取り扱い作業者の中毒発生も現代の典型的なエピソードです。多用されたフロン11や12、113などは安定な物質であることがオゾン層を破壊する性質に結びつきましたが毒性は低かったのです。しかしその後開発された代替物質のいくつかはオゾン層を破壊しないための化学的安定性の低さが毒性の強さの原因になっています。ただ化学的に安定な物が常に低毒性というわけではありません。例えばPCBは極度に安定ですがその中のコプラナーPCBはダイオキシン類以の毒性を持つので、日本人の食生活の中でPCB汚染魚の問題が遠からず浮上すると思います。

2. リスク管理のためのリスク評価

リスク管理とは「リスク」すなわち「好ましくない状態(被害)が生じる可能性」を出来るだけ低くすることです。そのためには化学物質について言えば、リスクが発生し得る場面場面で、①化学物質を特定する(ハザードの特定)、②それらの化学物質の危険有害性を明らかにする(ハザードアセスメント)、③それらの化学物質へのばく露程度を明らかにする(ばく露アセスメント)、④総合してリスクの程度を評価する(リスクアセスメント)というステップを踏んでリスク評価を行います。リスク管理にとって正確なリスク評価が絶対に必要というわけではありません。最近まではかなりいい加減なリスク評価しか行われて来なかったと言えます。しかし今までのような漠然とした見込みによるリスクの判断によって、莫大な数の化学物質のリスクに対応するのは限界にきています。

3. 総合的なリスク評価と管理

化学物質によるリスクを総合的に、また定量的に評価するには次式の各要素を考えます。

$$\text{リスク} = \Sigma(\text{被害 } ij \text{ の重大性}) \times (\text{被害 } ij \text{ の発生確率}) \times (\text{被害 } ij \text{ の被害規模})$$

被害の重大性 = 化学物質固有の有害性 × ばく露量

i : 各化学物質

j : 化学物質の製造・貯蔵・流通・使用・消費・廃棄というライフサイクルの各過程

世界或いは国の立場で効率よくリスク管理を行おうとする時

には上の式の全てを考慮した評価を行うのが理想です。つまり、リスクを総合的に評価し、リスクの大きい化学物質(i)とリスクの大きい局面(j)を明らかにして適切な優先順位に従って管理するのが正しいでしょう。

最近、環境庁や通産省が日本でもPRTR(化学物質排出・移動量登録制度)を義務化することを検討しているのは総合評価に基づく総合管理を行うための前提条件として捉えているからです。全てではないにしても、主な化学物質の各ライフサイクルにおける環境への排出量を知れば、被害の重大性、発生確率、被害規模を推定するのに役立つわけです。

労働衛生の立場では、関連する化学物質のライフサイクルのうち関連する部分である製造・使用などの場での化学物質の排出に伴うリスクの評価と管理が問題になります。

4. 化学物質の有害性の評価

化学物質の有害性の評価は全ての基本です。しかし物質の種類が莫大でしかも1つの化学物質をとっても、その全ての毒性・有害性を知り尽くすことは不可能です。そのため評価の対象物質の優先順位を定め、毒性調査を国際的、国内的に分担し、また個別の物質の毒性調査も出来るだけ効率的に行わなければなりません。また現在知り得ていることが不完全であることを常に意識していることが大切だと思います。

昨年3月に日本化学工業協会が労働省委託研究で「作業現場での化学物質の健康障害予防対策のためのリスクアセスメント手順」という報告書を作りました。その手順は、①リスクアセスメントを行う担当者を定める、②対象範囲をリスクアセスメント単位作業場所別に区分する、③化学物質の種類・存在場所・使用場所を特定する、一以下アセスメント単位作業場所で行う、④アセスメント単位作業場所別に取り上げる化学物質とリスクの対象者を特定する、⑤ハザード(有害性)の情報を入手する、⑥化学物質のばく露と健康影響を評価する、⑦リスクを判定する、⑧リスク判定に基づく措置を確定する、⑨アセスメント結果を記録する、⑩アセスメントの再実施を準備する、となっています。

手順としてうまく考えてありますが、⑤の有害性・毒性情報の入手が大きなネックとなっています。また情報が得られたとしてもそれを適切に使ってリスクを正しく評価出来る人材が不足しているのが現状ではないでしょうか。

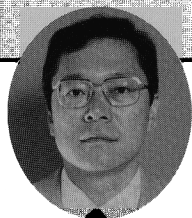
5. 化学物質の有害性の研究

このように有害性に関する情報が必要であり、私は長年それを研究してきました。特に大切なのは、化学物質の標的臓器を明らかにすることです。つまり一番低い濃度のばく露で影響を受ける臓器が何かがわかれば、それを予防するためのばく露限界値(許容濃度など)を決め、その健康影響を見つける健康診断方法を決めることが出来ます。そのための主な研究方法には、動物実験と労働者を対象にした疫学研究があり私は両方を実施して来ました。

産業医学研究所の主な任務の一つは、重要な化学物質の毒性を明らかにし、或いは毒性研究のための一般的な新しい有効な方法を創り出して世に提供することだと思います。動物実験、疫学その他あらゆる方法を駆使してこの役割を果たしていきたいので、皆様のご理解とご協力をお願いいたします。

新任部長挨拶

作業条件適応研究部長 斉藤 進



これまで作業条件適応研究部をまとめてこられた須藤綾子部長が企画調整部長に異動された後を受け、平成10年4月1日付けで斉藤進が作業条件適応研究部長に就任しました。人間工学特性研究部から異動した一名を加え、現在11名がこの部に所属しています。

作業条件適応研究部では、さまざまな作業条件が労働者の健康状態に及ぼす生理的・心理的影響を実験室あるいは労働現場で調査しています。その結果に基づき、年齢や身体的諸条件の異なる多くの労働者の作業条件を適正化するため、活発な研究が多岐にわたって行われています。研究内容の一端をキーワードとして紹介すると、つぎのようになります。過重労働負荷、腰痛と筋疲労、頸肩腕障害、職業性ストレス、メンタルヘルス、寒冷作業負担、深夜勤務や交替制勤務負担、グルココルチコイドの日内リズム、睡眠と健康管理、中高年齢者の動作特性、視覚負担のヒューマンファクターなどについて、生理的・心理的・生化学的・疫学的手法を組み合わせた研究などが現在の作業条件適応研究部で行われている経常研究の主題となっています。また、FPD（フラットパネルディスプレイ）のヒューマンファクター、長時間労働の循環器系への影響、快適な睡眠確保、高齢化社会のユニバーサル化など、特に行政上の要請の強い特別研究テーマに本研究部員が関わっています。また、職業性ストレスと健康職場に関する国際共同研究も行われています。

情報化の進展など労働態様の変化に即した研究を迅速に行なうため、海外を含めた研究所外の多くの方々との連携がますます必要と考えております。

研究所の動き

最近の主な動きを2つお伝えします。

1) 21世紀の労働衛生研究戦略協議会を設置

産業構造、労働態様、労働力等の急激な変化のなかで、労働衛生の分野では従来からの課題に加え、新たに多くの課題が生まれています。こうした状況のもと、日本の労働衛生研究の方向、研究推進戦略を明らかにすること、組織的、効率的に研究を進めることは極めて重要になっています。そこで本年7月、産業医学総合研究所に「21世紀の労働衛生研究戦略協議会」が設置されました。本協議会は労働衛生に関わる経験の豊富な学識経験者、気鋭の労働衛生実務者・研究者で構成され、今後3年計画で討議を重ね、平成12年に、広く日本の労働衛生調査研究機関や研究者に役立ちうる研究提言をまとめることとしています。

2) 客員研究員制度

労働の現場の動向を的確に把握し、ニーズに応えた研究活動を展開すること、産業医学総合研究所で開発された生体機能評価技術、分析測定技術等の研究成果の労働現場への還元に役立てること等を目的に、本年4月、客員研究員制度が発足しました。この制度を通して、産業医、衛生管理者、労働衛生コンサルタント等の第一線の労働衛生専門家の皆さんと研究所との連携が飛躍的に強化されることが期待されています。

新任研究員自己紹介

小川 康恭さん

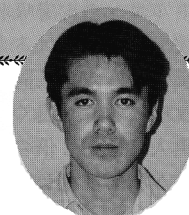
有害性評価研究部



本年4月1日より当研究所でお世話になることになりました。ここで私の経歴を簡単に紹介させていただきます。最初は物理の勉強をしておりましたが、毎日機械を相手とする生活に嫌気がさし医学部へ移りました。医学部卒業後2年の臨床経験を経て大阪大学医学部環境医学教室に助手として採用されました。当時の教授は故後藤桐先生で二硫化炭素中毒の疫学研究に力を入れておられました。岡山明（滋賀医大・助教授）、平田衛（大阪府公衆研）両先生と共同で、各地のレーヨン工場で従業員の腎臓及び神経障害の調査を行いました。一連の調査では、神経系の毒性を主として電気生理学的手法を用いて測定することを担当いたしました。後藤先生定年退官後、松本信雄教授が主宰する慈恵医大衛生学教室へ移りました。先生のもとで有機溶剤による生殖毒性の実験を始めるとともに、タイ国の母子保健の調査に参加しました。しかしながら松本先生は2年後にガンで倒れられ、衛生学教室が公衆衛生学教室へ吸収合併され名前が環境保健医学教室となり、主任教授に清水英佑先生が就任されました。先生は、培養細胞を使った実験系を推奨しておられ、UBC（カナダ）で1年半神経細胞の培養を学ぶ機会を与えていただきました。UBCでは金先生のもとインビトロ系での神経毒性評価法の可能性を探りました。現在は地下鉄サリン事件被害者の後遺症調査、そして、有害化学物質による中枢神経系への影響を評価できる簡便な方法の開発に主力を注いでおります。産業医学の分野では日本でも最高の人材と設備を誇っている当研究所で今後研究を続けることができることは非常に光栄なことと思っております。

野口 貴志さん

健康障害予防研究部



平成10年4月1日付で健康障害予防研究部に配属になりました野口貴志です。平成7年産業医科大学医学部卒業後、3年間麻酔科学教室に所属し臨床研修を行ってまいりました

（2年間を九州労災病院麻酔科にて研修）。当初より基礎医学、それも産業医科大学の建学の精神に則り産業医学に関する研究を希望していましたところ、当研究所にて研究ができることと、今回ここ川崎の地を踏むことになりました。なお私は高校時代まで東京都日野市に在住していましたので9年ぶりの関東での生活ということになります。

当研究所において初めての産業医科大学の卒業生の配属ということで、パイオニア精神で取り組んでいくつもりです。学生時代は陸上競技部に所属し中・長距離を中心に競技を続けてまいりました。現在も健康維持のために一日10kmほどのランニングを続けています。また大学5、6年次に薬理学教室に研究室配属させていただき研究の面白さに触れることができました。「努力しても報われるとは限らないが、努力しなければ報われることはない」という心構えを研究生生活の上でも心に留めて努力していきたいと考えております。

まだまだ未熟者ではありますが、産業医学に関わる研究者の一人として少しでも社会のために貢献できるよう努力していきたいと思います。

研究トピック1

皮膚吸収

健康障害予防研究部長 鶴田 寛



化学物質の作業環境濃度が十分に制御されていても、作業中での化学物質の体内摂取量が增大する場合があります。その大きな原因の一つが皮膚からの侵入による摂取です。特に、洗浄、塗装、印刷などの作業環境において使用される有機溶剤の場合に生じます。当研究所では有機溶剤の皮膚吸収に関する総合的な研究を行ってきましたので、その一端を紹介いたします。

1) 皮膚吸収量の数量化：皮膚からの吸収量は皮膚の暴露面積と暴露時間により変動しますので、皮膚吸収量の数量化が必要です。そこで、定量的な皮膚吸収測定法の開発と皮膚吸収量の数量化が検討されました。In Vitro法では動物から摘出した皮膚を拡散セルに張り付けて皮膚透過量を測定する拡散セル装置を開発し、溶剤の皮膚透過量を測定しました。その結果、疎水性溶剤類では水に対する溶解度が皮膚透過速度と非常に良い相関を示し、脂肪族炭化水素類、芳香族炭化水素類、ハロゲン化溶剤類の順に皮膚透過速度が大きくなる事を明らかにしました。また、In Vivo法では麻酔したマウスを用いる皮膚吸収量の数量化法を考案し、ヒトにおける皮膚吸収量の予測を検討しました。この方法により作業環境中で液状および蒸気状の溶剤を使用した場合での体内摂取量に占める皮膚吸収量の割合を数量化しました。例えば、溶剤蒸気に暴露された時の皮膚吸収量は溶剤の種類により異なりますが、呼吸器からの吸収量の5～11%に相当する事が予測されました。また、シンナーの様な混合溶剤の皮膚吸収に関してはトルエンの皮膚吸収に及ぼす種々の溶媒の影響を検討し、皮膚吸収を強力に促進する溶媒としてメタノールを発見しました。その作用は混合比50%近辺で最大となり、トルエンの皮膚吸収速度は4.7倍も増大しました。

2) 皮膚吸収における人種差：パリ第11大学薬学部と皮膚吸収の人種差に関する共同研究を行いました。その結果、日本人が最も皮膚吸収性が良く、次いで、白人、黒人の順となり、日本人と黒人では約2倍の吸収差があり、この人種差は水溶性化合物の方が脂溶性化合物より大きく、湿度の影響はほとんど無いが、温度は高くなる程大きくなりました。更に、この人種差の大きな要因は皮膚の最外層である角質層の厚さであることを角質層除去法により明らかにしました。

3) 皮膚摂取量に基づく有害性皮膚吸収物質の評価：液状の溶剤が皮膚に直接接触した場合の皮膚吸収による有害性評価は皮膚吸収量に皮膚吸着量を加算した皮膚摂取量を用いて行う必要性を皮膚吸収量と皮膚吸着量の比較から明らかにしました。そして、皮膚摂取量の測定法としてヘアレスマウスを用いた角質層除去による溶剤の皮膚摂取量測定法を開発しました。この手法は米国労働安全衛生研究所で開発されたラジオアイソトープを使用する方法に比べて、危険性がなく、安価で簡便な方法です。この方法を用いて使用頻度の高い溶剤類の皮膚吸収による有害性を評価した結果、かなりの溶剤が有害性皮膚吸収物質に相当するとの予測がなされました。

このように溶剤は液状あるいは蒸気状で容易に皮膚から吸収されますので、液状溶剤の取扱作業や高濃度溶剤蒸気でのマスク着用作業などでは、生物学的モニタリングを活用して、それら溶剤の体内摂取量を把握し、皮膚吸収による健康障害予防に資する必要があります。

研究トピック2

防じんマスクの性能評価に関する研究

人間工学特性研究部 明星敏彦

個人用呼吸保護具は有害物質の発生する作業環境で広く使用されています。呼吸用保護具の中で防じんマスクと防毒マスクは労働省が労働安全衛生法第42条に基づく規格で型式検定を行っています。現在、当研究所において、申請された保護具がこの規格を満足するか、その性能評価を行っています。

防じんマスクの性能

防じんマスクは粉じん障害防止規則などで規制の対象となっている鉱物性粉じんや金属粉じんに対して使用することを想定しており、面体、ろ過材(フィルター)、吸気弁、排気弁、しめひもなどの部品から構成されます。

防じんマスクのろ過材であるフィルターは手に取るとフェルトや紙のように見えます。フィルター内では繊維の体積は全体の数パーセントであり、非常に空隙に富んでいます。その各繊維周りを気流とともに通過する粒子は慣性衝突、ブラウン拡散、さえぎり効果、重力沈降、静電気沈着などにより繊維の表面に捕集されます。これらの捕集効果の一番及ばない粒子径は0.1～0.3μmであり、より小さな粒子も、またより大きな粒子もそれに比べれば捕集することは容易です。フィルターは構成する繊維の一本、一本の粒子捕集の積み上げにより粉じんを除去するので、捕集効率(%)は層の厚みとともに指数的に増加します。一方、通気抵抗は層厚みに比例して増加します。

現在、2μm以下の粒径の石英粉じんを試験用粉じんとして毎分30Lの流量でマスクに通した場合に95%以上のろ過捕集効率を持つことと毎分40Lの流量で通気した場合8mm水柱以下の通気抵抗を持つことが規格により求められています。したがって、各メーカーは通気抵抗の上限以下で最良のろ過材の開発に努めています。

防じんマスクの性能評価法の将来

産業の変化に伴い溶接ヒュームなど鉱物性粉じんより小さな粒子からなる粉じんに暴露されるケースも多くなってきています。試験用粉じんを現行の石英粉じんから食塩粒子やオイルミストなどより小さい粒子からなる粉じんに置き換え、より厳密なろ過捕集性能試験に移行する準備を行っています。実験的に食塩粒子を発生し、これを用いて検定合格の防じんマスクの性能を測定した結果の一例が図です。この食塩粒子の平均径は石英粉じんの約十分の一にあたる0.1μmです。ここでは8社の16型式のフィルターについて性能を漏れ率で示してあります。漏れ率=100-ろ過効率(%)の関係になっています。フィルターの捕集原理により静電気捕集型と機械捕集型がありますが、現在の方法と微細な食塩粒子を用いた場合ではかなりの相関関係で7から10倍漏れ率が上昇することがわかります。これは現在表示されているろ過効率99%が将来同一製品でも90%となるかもしれないということです。実際米国や欧州ではこのような規格がすでに走り始めています。

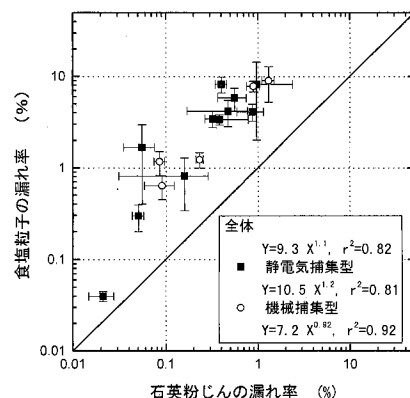


図 試験粉じんとマスクの漏れ率

研究トピック3

より良い午睡とは

作業条件適応研究部 高橋正也



多様な交代制勤務、変形労働時間制など、勤務体制をめぐる状況は近年、大きく変化しています。勤務体制の変化に伴う労働者の健康・安全確保の問題は、産医研にとって重要な研究課題の一つです。私どもは“睡眠・覚醒”という視点から、この研究を進めています。今回は、午後の仮眠、すなわち午睡についての研究内容をご紹介します。

お昼を過ぎたあたりに眠くなることはないでしょうか。実際に、眠気の程度を時刻別に調べると、午後の始めにそのピークがあります(図)。もちろん、夜のピークよりも小さいですが、興味深いのは午後の始めに交通事故も増えることです。交通事故だけでなく、ヒューマンエラー、産業事故など、眠気に関連した損失は決して無視できないので、適切な対策が求められます。その一つとして、私どもは午睡に注目しました。夜勤中の仮眠は眠気や疲労感の低下、作業能率の改善に役立つことが知られています。また、電車の座席でひと眠りすると、頭がすっきりすることもあります。

今回の実験では、昼食後に15分の午睡を取る群、45分の午睡を取る群、眠らずに起きている群をもうけて、午睡前後にさまざまな測定を行いました。その結果、与えられた刺激に対する被験者の脳波の反応は、15分の午睡後に最も良くなりました。眠気の程度は午睡の長さにかかわらず、午睡を取ると低下しました。模擬作業の結果をみると、15分の午睡後では他の2群よりも、作業の誤りが若干減少しました。睡眠ポリグラフという方法を用いて午睡の深さを客観的に調べると、15分の午睡では浅い睡眠だけでしたが、45分の午睡では深い睡眠にまで達していました。

以上の結果から、高々15分の午睡でも、その後の目覚め度や作業の質を改善させることがわかります。また、午睡は長く取れば良いわけではないことも、45分の午睡の結果からわかります。この場合、深く眠ったために、身体は起きたにもかかわらず、脳はまだ、ねぼけていますと考えられます。学生ボランティアを中心とした今回の被験者は、実験の前夜に睡眠を十分に取っています。もし、前夜の睡眠が十分ではなかったら、どのような結果になるかは興味のあるところで、次の研究テーマです。15分の午睡ならば、現実の職場でも取れるのではないのでしょうか。もちろん、午睡のスペース、職場のモラル、心理的な抵抗感などの難しい問題もありますが、いずれにしても、午睡は取り方次第で望ましい結果をもたらすといえるでしょう。

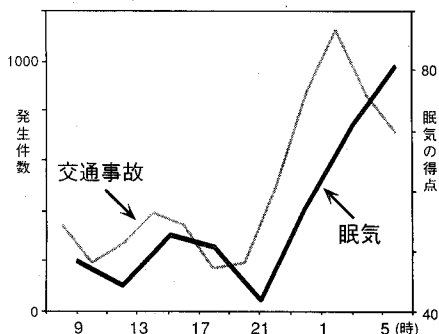
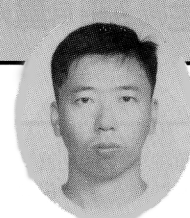


図. 各時刻ごとの交通事故発生件数と眠気の得点
(Froberg 1985, Mitter 1988を改変)

研究トピック4

低周波音の健康影響に関する研究について

人間工学特性研究部 高橋幸雄

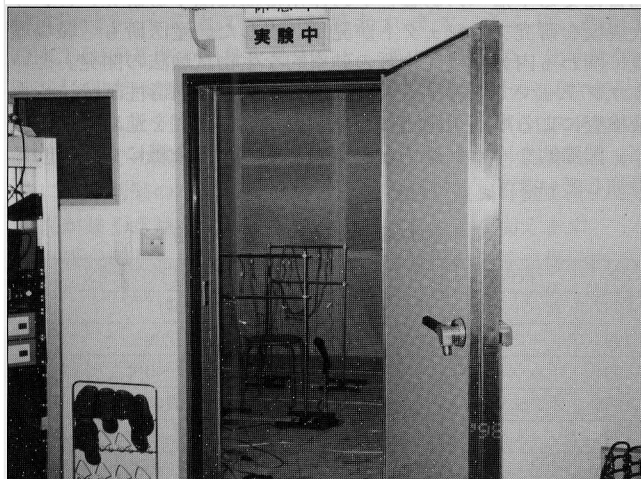


作業環境における騒音問題としては、騒音性難聴の予防と対策が重要な問題であり、以前から多くの研究がなされてきました。現在ではA特性荷重曲線を利用した測定・評価方法が確立され、騒音性難聴に対するリスク評価がきちんに行えるようになっていました。ところで、A特性荷重曲線では低周波音が小さく評価されますが、これはヒトの聴覚の感度が低周波音に対して鈍くなっている(低周波音は聞こえにくい)ためです。従って、騒音性難聴が重要視されてきた作業環境においては、低周波音は無視されてきたとも言えるのですが、その一方で、一般環境(住環境)においては、低周波音が原因と思われる不快感(不定愁訴)を訴える住民が存在することが知られています。

では作業環境において、低周波音による何らかの健康影響は考えられるのでしょうか。現在のところ、この問いに対する明確な答えはありません。また、仮に何らかの影響があったとしても、現行のA特性荷重曲線による騒音評価では、そのリスク評価はできません。そこで、作業環境における低周波音による健康影響はあるのか、もしあるとすればリスク評価はどうすればよいのか、ということが将来を見据えた研究テーマとして重要になってくると考えられます。

我々は現在、この低周波音の健康影響についての研究を進めています。対象としている低周波音の周波数は概ね100Hz以下で、いわゆる超低周波音(周波数が20Hz以下)も含まれます。この領域の低周波音に曝露された場合、人体に振動感が生じることが知られており、我々もこの点に注目しています。と言うのも、曝露時の不快感といった心理的な反応であれば、やがて「慣れ」が生じて不快感が低減することが多いのですが、物理的・機械的な反応である人体の振動は、長期間の曝露によっても低減しないと考えられるからです。この振動の大きさ自体は小さいのですが、現段階では、それが健康影響の原因となる可能性を否定はできません。

研究には、超低周波音実験室(写真)を使用しています。現在はまだ基礎的な実験を行っている段階で、健康影響の有無を議論できるような結果は得られていませんが、近い将来、低周波音のリスク評価の基礎となるデータを得ることができると期待しています。



最新の話題

生殖毒性

有害性評価研究部 大谷勝己

生殖毒性という言葉をご存じですか？そう、文字どおり生物の生殖機能へ悪い影響をおよぼすことを指します。1996年にコルボンらによる『奪われし未来 (Our stolen future)』の発刊（邦訳・1997年、翔泳社）以来、内分泌攪乱化学物質（いわゆる「環境ホルモン」）の問題が世間を騒がせています。ご存じの方も多いとは思いますが、今までに内分泌攪乱化学物質として70種類にもおよぶ物質がリストアップされ、生殖影響を及ぼすことが疑われています。今回は紙面の都合上ヒトに絞ってお話します。

1992年にデンマークの研究者が過去50年に男性の精子の数が半減したことを報告しました。この報告に対しては評価方法をめぐりその信憑性について賛否両論があったのですが、その後スコットランドやフランスのデータにより裏付けがなされました。また最近では日本でも若い男性の精子数の低下、精液の量の低下、精子の運動性の低下、奇形精子の割合の増加といった報告がされました。そして現在、その原因の一つとして疑われているのが内分泌攪乱化学物質なのです。他方、労働衛生の分野においては、韓国で電子部品工場の労働者が2-ブロモプロパンにさらされ精子減少や月経停止を示すという中毒事例もできています。ただし、2-ブロモプロパンは今のところ内分泌攪乱物質とはみなされていません。

対策を立てようとした場合ネックとなるのは、内分泌攪乱化学物質は我々の生活と密着して摂取されることから特効薬的に規制や禁止ができないことです。そんなことをすれば、我々の生活そのものが成り立たなくなります。かといって内分泌攪乱化学物質は微量でも作用しその影響が現れる可能性があるのが今のうちに手を打たねばなりません。一部には楽観論もありますが放置もまたできないのです。したがって国を挙げて知恵をしまり、対策を考えていくしかないように思います。まず、徒らに世間の人の恐怖感をあおるのではなく冷静に客観的にデータを見据え適切に対処することが必要です。そのためには簡便で客観的な評価方法を確立して科学的に原因を究明することが先決です。また、広い分野にまたがる問題であるので、多くの専門家を巻き込んで研究に取り組む必要があります。さらに一国だけの問題ではないため国際的な協力も必要です。そして何よりも重要なのは、生物の多様性をふくめ環境問題に一人一人が注目し有害な化学物質を摂取しないようにつとめ、またむやみに廃棄しないようにつとめることです。

本年度より科学技術庁を中心として科学技術振興調整費、生活・社会基盤研究のうちの生活者ニーズ対応研究『内分泌攪乱物質による生殖への影響とその作用機構に関する研究』という大規模な研究プロジェクトが発足しました。産医研も「職場環境に関わる内分泌攪乱物質の効率的な生物試験法の開発」というサブテーマで参加する予定です。簡便な生殖毒性試験法や血液検査による事前予測法の開発をめざして研究を進めるとともに、国際的なガイドラインを作成するための会議にも積極的に参加しています。

精子数の変化に関する主な報告

年	報告者	国	精子数の変化
1992	カールセンら	デンマーク	52年間に半減
1993	ゾーミネンら	フィンランド	44年間で変化無し
1994	イルウィンら	スコットランド	20代の精子が40代より4割減
1995	オジェーら	フランス	17年間で30歳の精子が半減
1996	フィッシューら	アメリカ合衆国	25年間でむしろ増加
1998	押尾ら	日本	20代の精子が40代より半減

ノートパソコン利用の人間工学

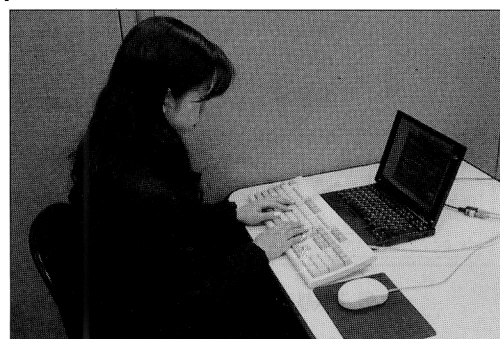
作業条件適応研究部長 斉藤 進

事務所や工場など職場で見られる技術革新つまりOA（オフィスオートメーション）化やFA（ファクトリーオートメーション）化の象徴として、コンピュータの視覚表示端末つまりディスプレイ（VDT）があります。VDT機器が職場に導入され始めた1970年代後半から、VDT作業をめぐる健康や疲労の関係について多くの研究が行われてきています。これらの研究から、VDT作業者に起こる筋骨格系の障害や眼の痛みや疲れなどを防ぐため、使用する機器や作業場の環境に対する人間工学上あるいは労働衛生上の十分な配慮が必要であることが分かってきました。わが国では1985年に「VDT作業のための労働衛生上の指針（労働基準局長通達）」や、1987年には日本工業規格「JIS X6041業務用陰極線管表示装置及びけん盤」としてVDT作業や使用機器への対応がなされています。また、VDT作業の人間工学に関する国際規格ISO9241シリーズの日本工業規格への導入も、着実に進められています。

一方、技術革新の速度は著しく、VDT作業に利用される機器や労働環境は数年前とは大きく変化しています。ノートパソコンの多方面での利用と、デスクトップパソコン使用時のCRTサイズの大型化が最近のVDT職場の大きな特徴です。とくにノートパソコンは、いつでもどこでも使えるという携帯性のよさと、机上の省スペースという優れた特徴から、職場や家庭への導入が急速に進められています。職場にLAN（ローカルエリアネットワーク）が設置されると、一人に一台の端末が必要になります。またSOHO（スモールオフィス・ホームオフィス）やテレワークと呼ばれるように、労働形態の変化が起こりつつあります。これら新しいシステム導入の多くは、情報通信機器としてノートパソコン利用を前提としています。しかし、ノートパソコンは比較的新しく登場したVDT機器のため、利用上のガイドラインはあまり見当たりません。人間工学に関係した国際会議では、ノートパソコンをめぐる課題が最近になり指摘されてきている現状です。

私たちはノートパソコン利用の人間工学の問題点を、作業者の視覚系や筋骨格系の解析をとおして明らかにしてきています。例えば、眼の疲れ・視距離の短縮・頸部伸筋群の負担増・拘束姿勢・作業能率の低下などがノートパソコン利用者の特徴として示されています。このような研究から、現在のノートパソコンを長時間のディスプレイ作業に使用するには慎重な配慮が必要であると考えています。これらの研究結果は、1998年4月に日本人間工学会から発行された「ノートパソコン利用の人間工学ガイドライン—パソコンを快適に利用するために—」に反映されています。

ノートパソコンにキーボードやマウスを外付けした例



International Cooperation

ブラジルとの国際協力

人間工学特性研究部

岩崎 毅



ブラジルは1500年4月22日、ポルトガル人ペドロ・カブラルによって発見されました。国土面積は日本の約23倍の851万km²であり、人口は約1億5千万人に達しています。現在ブラジルでは、産業の工業化が急速に進みつつあり、職場環境における労働者の衛生と健康が社会問題として深刻化しているのが現状のようであります。

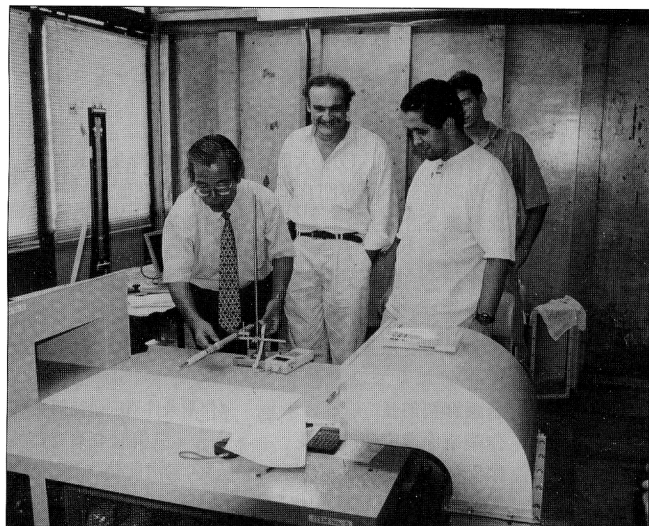
日本政府の協力により、1995年に開始されたブラジル労働衛生科学技術支援ミニプロジェクトは、今年8月で終了です。このプロジェクトでは、オズワルドクルス財団労働衛生人間生態学研究センター (CESTEH/ENSP/FIOCRUZ) を対象として、日本の労働衛生管理技術の移転や研究基盤整備などが実施されています。この中で産医研では、作業環境改善手法に関する技術移転を担当し、このプロジェクトの期間中、研究員を2回にわたり派遣する一方、ブラジルからの研修員を受け入れました。

ブラジルでは、作業環境改善の技術者がほとんどいないことから、作業現場の工学的対策もかなり立ち遅れているようです。

そこで、第1回目(1997.4)の派遣では、作業環境改善の基礎から応用と実施例などに関する講義とかセミナーを通して技術移転をしました。また実務指導として、6事業所の作業環境改善の実態把握調査を行い、排気効果の高い工学的作業環境改善方法に関しても技術移転をしました。

第2回目(1998.4)の派遣では、研究基盤整備として、作業環境改善方法の中で最も多く作業現場に用いられている局所排気装置のモデルを研究センターの実験室に設置しました。そして、このモデルを使つての実務指導(写真)と8事業所、特にバッテリー工場の作業環境改善対策に関するモデル設計も行いました。

今後、この局所排気装置のモデルは、安全衛生に携わっている技術者らの育成に寄与すると共に、作業環境改善の工学的対策に係わる基礎研究や作業現場に適用できる応用研究に役立ち、ブラジルにおける労働者の職業病予防に貢献するものと考えています。



OECD・GLPと化学物質の有害性調査

有害性評価研究部

中西良文



環境の化学物質について広く討議を行い、協調した対策の方向を提示しようとしている中心的な国際機関はOECD(経済協力開発機構、本部パリ)です。OECD環境政策委員会は化学物質の安全衛生に取り組むために、化学品プログラムを創設し(1971年)、以来その中に各種の専門(作業)部会を設けて活動を展開してきています。私たちが関心を持っている労働(作業)環境の化学物質についても、OECDのこの環境安全衛生部門の事業の範囲の中に含まれています。これらのOECDの活動に対しては、数年前からあらためて、積極的に関与する必要性が認められてきたために、当研究所からも、化学品プログラム(グループ)の中の幾つかの部会については、参加するようになってきています。筆者がメンバーとして出席しているのはGLPパネルという会議です。

GLP(Good Laboratory Practice)は、日本語では、例えば労働安全衛生法(以下、安衛法)の場合、「有害性の調査を行う試験施設等が具備すべき基準」と定義されていますが、略称GLPのままで一般的に使われています。世界中で化学物質の有害性を調べる種々の試験が行われていますが、中でも、試験の結果を規制当局へ届けなければならない試験については、テストガイドラインに準拠した正しい方法で行われる事とともに、信頼性の確保のために、定められたGLP基準を十分に満たす試験施設において実施される事が要求されています。労働省は、労働(作業)環境の化学物質に対して、試験方法についてはテストガイドラインを示してきていますし、GLP基準も定めていて、適合申請を提出した試験施設についてはGLP査察(適合確認)を行ってきています。この安衛法GLPは、安衛法の考えを基本にしていますが、OECDで1981年に採用が理事会勧告されたOECDGLP基準に沿って策定され、制定されたものです(1988年)。

GLPパネルでは、OECDと加盟各国のGLPに関わる討議を行ってきていますが、最近の成果は1995年から見直しを具体化してきたOECDGLP基準の改訂で、これは昨年11月理事会の承認を得て発表されました。発足から16年を経て、見直され改訂された一番の理由は、OECDGLP基準自体を加盟国の共通の規範として、より直接に使うことを可能とるようにしたい(すべきだ)ということであると思われます。さらに、改訂版OECDGLP基準の中身を見ますと、過去20年間の、化学物質の有害性調査(試験)、評価、管理等に関する考え方の進展(変化)を認めることができます。また、化学品グループ(GLPパネル)のこれまでの議論では、環境の化学物質の有害性調査のために、特に試験結果の利用等について、国際的な協調行動を進める必要性が強く意識されるようになってきていることが伺えます。

当研究所からは、このような国際機関での環境の化学物質についての会議には、労働(作業)環境についての必要な考察を整理しつつ、これからも参加していきたいと考えています。

寄稿

私の研究紹介

STAフェロー 冀 鵬飛



私は、昨年2月から2年の予定で、産業医学総合研究所で研究生活を送るチャンスに恵まれました。気がつくと既に予定の半分以上の時間が流れています。このあたりで、少しこれまでのことを振り返ってみるのも、良いかもしれません。私の出身地、湖北省の武漢は、揚子江が市の中心を流れ、李白が広陵に向かう孟浩然を見送った黄鹤楼のあることでも有名ですが、現在は一大産業都市として祖国・中国の発展に寄与しています。私は、その武漢にある同済医科大学職業医学研究所で学位を得た後、同大学の張国高教授の下で、熱ショック蛋白(HSP90、HSP70、HSP60、HSP27)に関する研究を行い、これらのHSPを職業病のモニタリングに応用できないかと検討を進めてきました。HSPは、熱のみならず、様々なストレスや有害物質に対して、体を守るために産生される蛋白です。HSPと有害な作業環境との間に何らかの量的関係を見いだすことにより、職業病の診断や予防を行うことが最終的な目的です。研究は、培養細胞や実験動物を用いて行い、現場の労働者に協力してもらうこともありました。中国自然科学基金からの援助と、カナダのラバール大学との協同研究の結果、熱以外にも一酸化炭素やシリカ粉塵等により、HSPの遺伝子の発現は促進され、その発現の程度は臓器によっても違いのあることを見いだしました。実際に中国の労働者を調べてみますと、熱、一酸化炭素、シリカ粉塵、ベンゼン等の有害物質に曝される集団では、血液中のHSP70やその抗体も、そういうものに曝されない集団より、有意に高くなっていました。

たまたま研究室の勉強会で、「ヒトのリンパ球は微量の重金属による汚染により、メタロチオネイン(MT)という重金属解毒を担う蛋白を産生する」という山田・小泉先生の論文が紹介され、労働省産業医学総合研究所の存在を知りました。日本の科学技術国際交流プログラムにより、こちらの研究所に来てからは両先生の指導の下、生体防御蛋白遺伝子(HSPやMT等)の転写制御の研究を行っています。今年の3月には薬学会にも、研究成果を発表することが出来ました。多摩川を見おろす高台にある美しいキャンパス、素晴らしい研究設備、心優しき先生と同僚の方々に囲まれての研究三昧の日々、これらの日本の思い出は私の生涯を通じての財産となるでしょう。将来は、中国と日本の科学技術の交流に貢献するべく、残り1年、さらに精進したいと思っています。

編集後記

大学病院横の道でばったり旧知の病理医に会いました。石綿関連のがんの診断について世話になった人です。「その後、中皮腫のcaseはありませんか？」ときくと「それはないけど、それより病理医の結核感染が問題だよ。」といひます。彼によれば、(1)彼の属する病理学教室の関連病院で相次いで、3人の病理医が発病した、(2)その大学で調べたら内科の剖検例の7.5%に活動性結核があり、患者さんには失礼な言い方だが、体中にウジャウジャ結核菌が検出される、(3)3人は、ともに深夜の剖検もいとわぬハードワーカーだった、(4)病棟の看護婦さんの発病例もある、(5)ツ反陰性の病院職員にはBCGが要るが不徹底とのことでした。結核が過去の病気でないとの認識はありましたが、医療スタッフの感染も今問題と知りました。さて、産医研ニュース第2号をご覧頂きありがとうございます。ご感想やご注文など下さるとありがたいです。(久永直見)

編集委員長 須藤綾子

編集委員 岩田豊人、金田一男、菅野誠一郎、澤田晋一、城内 博、芹田富美雄、久永直見、中島淳二

産業医として創造的な貢献ができるか？

動燃東海事業所
産業医 中村國臣

動力炉・核燃料開発事業団の東海事業所に産業医として着任してから2ヶ月近くたちました。昨今の例にもれず、ここもリストラの真っ最中です。10月には「核燃料サイクル開発事業団」として新たな組織に生まれ変わります。

さて、産業医の仕事は、広い構内に散在する職場の巡視、定期健康診断の事後措置(面接)、電離放射線取り扱い作業者の健診、長期病欠者の職場復帰コンサルタントなどの他、安全衛生委員会や部長会への出席と盛りだくさんです。忙しくはないのに結構いろいろあると感じるのは産業医の仕事に私が無知であつたせいでしょう。数日前には胃潰瘍で吐血した職員に付き添って、救急車で約30分、水戸済生会病院まで行きました。

一方、ここには事業所職員の健康管理に長年携わってきた産業医(非常勤)、保健婦、衛生管理者などによる労働衛生管理システムがあるので、新米の産業医はここの中で定型的な仕事をこなして行けばよいという気楽さがあります。現場の労働衛生の本当の苦勞を知らない私は、この気楽さにやや抵抗があり、産業医の役割や仕事にもっと自由な発想を持ち込みたいと勝手に考えをめぐらせています。

もっとも「自由な発想」とか標題の「創造的な貢献」は単に観念的な言葉であるに過ぎず、年齢とともに枯渇しつつある自らの創造力を無意識に補償しようとしているのかもしれませんが。働く人の健康のために何か具体的な貢献をしたいという最初の意志を地道な努力の積み重ねによるのではなく、ひらめき、発想を楽しみつつ成果につなげたいなどと、言ってみれば怠惰な私の言い訳やポーズにならぬよう注意したいものです。

人事異動のお知らせ

【転出者】

中村 國臣	定年退官	(企画調整部長) (以上3月31日付)
西村 康男	大阪労働基準局労災適用課長	(庶務課長)
吉澤 保法	青森労働基準局安全衛生課長	(企画調整部企画専門官)
吉越 正幸	環境庁	(庶務課会計係長)
松本 匡史	中央労働委員会事務局審査第三課	(庶務課)
塩塚 昌也	労働基準局賃金時間労働時間課企画室	(庶務課)
鹿島田 涼	労働保険審査会事務局	(庶務課) (以上4月1日付)
中根 宏昌	労働大臣官房政策調査部総合政策課行政情報化推進室	
	行政情報化調整係長	(庶務課調度係長) (以上6月2日付)

【転入者】

野口 貴志	健康障害予防研究部	(新規採用)
小川 康泰	有害性評価研究部主任研究官	(新規採用)
増田 知幸	庶務課長	(労働大臣官房会計課福利厚生室長補佐)
中島 淳二	企画調整部企画専門官	(労働基準局安全衛生部労働衛生課)
西潟 猛	庶務課会計係長	(労働基準局労災管理課)
樋口 昌彦	庶務課	(労働基準局労災保険業務室)
錦澤 涼祐	庶務課	(労働基準局労災保険業務室)
畔柳 慎一	庶務課	(労働大臣官房総務課) (以上4月1日付)
高橋 秀寿	庶務課調度係長	(中央労働委員会事務局調整第三課) (以上6月2日付)

【所内異動者】

須藤 綾子	企画調整部長	(作業条件適応研究部長)
斉藤 進	作業条件適応研究部長	(副主任研究官)
外山みどり	作業条件適応研究部主任研究官	(人間工学特性研究部主任研究官)
柴田 延幸	人間工学特性研究部	(作業環境計測研究部) (以上4月1日付)