

勞 働 省

勞 働 衛 生 研 究 所 年 報

— 昭 和 41 年 度 —

勞 働 省 勞 働 衛 生 研 究 所

目 次

I 研究調査	1頁
II 保護具検定	35頁
III 庶務	36頁

I 研究 調 査

総 括

〔労働生理〕

昨年、軽作業に従事する女子労働者の尿中カテコールアミン、17-KGS、5-HIAAについてしらべた際、これらの排泄量に顕著な個人差がみられたので、この排泄量個人差のパターンについて、更にくわしい考察を行った⁽¹⁾。椅坐安静状態におけるカテコールアミン排泄についてもしらべたが、長時間の拘束は、アドレナリン排泄の増加をきたすことが判った⁽²⁾。本年度、看視作業の生理学的研究も始め、出現頻度を異にするランダムシグナルの看視作業の実験を行った⁽³⁾。一方、カテコールアミンの主要代謝物であるVMAについて、その定量法⁽⁴⁾、日内変動⁽⁵⁾をしらべるとともに、17-KSの呈色反応を利用して測定される17-KGSの意義についても検討を加えた^(6,7)。

筋労働における筋収縮の生化学的研究については、筋肉蛋白質ミオシンを中心とした筋収縮機構に関する研究を行い、ミオシンを化学修飾して、その活性中心の化学構造を決定する作業を進めた⁽⁸⁾。

〔潜水病〕

大陸棚開発との関連で、潜水病、特に潜水作業者の潜水適性に関する研究を本年度より開始した。潜水作業者では、血清中遊離コレステロール量の低いこと、ヘモグロビンの酸素親和性の増大していることが見出された。また、血液への窒素ガス溶解速度の個人差が、潜水適性と何らかの関連をもつのではないかと考えられるような所見も得られた⁽⁹⁾。

〔じん肺〕

けい肺病因については、本年度、食細胞の膜を攻撃する石英粒子の物理化学的性質と、赤血球膜を破壊する石英粒子のそれとは異なることを明らかにし⁽¹⁰⁾、また、石英粒子の細胞毒性は、アルカリ処理石英をさらに種々の酸及び塩溶液で処理することにより変化するということが判明してきたので⁽¹¹⁾、種々の石英粒子の電子スピン共鳴についても研究を始めた⁽¹²⁾。

石英粒子の細胞毒性を阻止する物質については、polybetain について研究し、本物質が、polyvinylpyridine-N-oxide と同様な阻止をもつことを見出した⁽¹³⁾。一方、けい酸と酵素との相互作用についての研究も行った⁽¹⁴⁾。

〔産業中毒〕

ニトログリコール中毒に関する研究を引続き行つたが、光学顕微鏡及び電子顕微鏡による形態学的研究からは、ニトログリコールの細胞に対する傷害作用の主座が生体膜、就中、小胞系およびmicrovesicleにあると考えられるようになり、また、連続投与後2日間投与を中止した後の動物の心臓に血管腔狭小を伴う乏血性変化が発生することも明らかとなつた⁽¹⁵⁾。生化学的には、運動神経の神経筋接合部及び、副交感神経節後線維シナプスのアセチルコリン分泌に及ぼすニトログリコールの影響をしらべ、ニトログリコールの連続投与中止により、アセチルコリンの分泌の増大することを認めた⁽¹⁶⁾。さらに、ニトログリコール中毒発生に対する銅の阻止作用については、銅が、血中ニトログリコール量を低下さすように作用することが判つた⁽¹⁷⁾。

フタロジニトリル中毒については、その異性体間のLD₅₀値に著しい相違が認められたので、その亜急性実験を行い、o,m,pの間に著しい毒性の差異のあることを見出した⁽¹⁸⁾。また、オルソフタロジニトリルとオルソテトラクロロフタロジニトリルによる亜急性中毒の比較検討も行つた⁽¹⁹⁾。一方、こうした中毒の病理組織学的研究も行い、動物のフタロジニトリル急性中毒における死因は中枢神経系の急性機能障害にあると考えられること、また、テトラクロロフタロジニトリルによる病変は、本質的にはフタロジニトリルに似るが、例えば、脾に対する影響では相違を示すこと等が明らかとなつた⁽²⁰⁾。

産業中毒のなかにはフタロジニトリルのように瘻れんをおこす物質があるが、こうした瘻れんの発生機構の解明に抗瘻れん剤を使用する方法の研究も行つた⁽²¹⁾。

四塩化炭素中毒における肝傷害の成立機転に関する研究については、本年度は、肝細胞内小器官における脂酸の代謝交替の面から追求し、各細胞分画の各脂酸分画への¹⁴C-パルミチン酸とりこみに及ぼす四塩化炭素の影響

をしらべ、肝細胞中のグリセリド合成が、ある段階で阻害されていることを見出した⁽²²⁾。

臭化メチル中毒、及び沃化メチル中毒の診断方法樹立のための実験的研究を行い、臭化メチルを家兎に投与する時は、後肢の麻痺、水摂取の停止、排尿の減量等がおこるが、同時に、血小板、血中セロトニン、血液水分が急速に減少することが判つた⁽²³⁾。

沃化メチル中毒については、沃化メチル投与後、血清総脂質量が大巾に増加し、血清コレステロール値は増大し、又、血清蛋白分画にも変動のあることを見出された⁽²⁴⁾。

鉛中毒については、肺内に侵入した鉛粒子の挙動をしらべるため、ラット肺内に注入された鉛フェームの運命と、それによつてひきおこされた組織反応を電子顕微鏡によりしらべた⁽²⁵⁾。

〔産業中毒基礎理論〕

生体膜に対する毒物の作用については、膜物質の透過性機構を明らかにするため、膜構成物質の1つであるアミノ酸の分子構造に及ぼす水素結合等の弱い結合の影響を赤外吸収スペクトルを用いて研究するとともに⁽⁶⁾、実験的にも単分子膜法における表面圧測定装置を完成し⁽²⁷⁾、細胞膜モデルとしての磷脂質単分子膜と金属イオンとの相互作用を研究した⁽²⁸⁾。

生体物質と毒物との結合の問題については、化学修飾剤による生体物質の生物活性の変化を追究し、筋蛋白質ミオシン(ATPase作用)、リゾチーム(溶菌作用)、トリプシン(蛋白分解作用)等とアゾ色素との作用を検べ、これらが、アゾ色素により、その構成アミノ酸の側鎖が化学修飾され、生物活性の失われることを明らかにした⁽²⁹⁾。

薄層クロマトグラフィによるアミノ酸の分離についても研究し、混合吸着媒薄層プレートは各吸着媒の分離特性が生かされるため、単一吸着媒薄層よりすぐれた結果が得られることが判つた⁽³⁰⁾。

〔癌〕

発癌性芳香族炭化水素の同定、定量について、数年にわたつて研究を進めてきたが、新たに開発した2層2次元薄層クロマトグラフィと高感度蛍光分光法とを組み合わせる方法により、川崎市の大気汚染物質中に19種類の芳香族炭化水素を同定したが、これらの中の6種類は大気汚染物質中での存在がはじめて明らかにされたものであり、その4種は発癌性炭化水素であつた⁽³¹⁾。また、タール使用工場の環気中ベンツピレンについても、この方法で調査し、高濃度のベンツピレンを見出した⁽³²⁾。更に発癌性芳香族炭化水素を真空昇華法とガスクロマトグラフを併用することにより迅速に定量出来るようになった⁽³³⁾。

発癌性アザ異種環式炭化水素の定量法も研究し、2層2次元薄層クロマトにより、供試した15種類の本系列物質の分離が可能となつた⁽³⁴⁾。

職業性膀胱癌については、市販 α -ナフチルアミン中に含まれる β -ナフチルアミン定量のため、その簡易定量法を確立するとともに⁽³⁵⁾、多種の芳香族アミン混合物を効率よく分離定量する方法も開発した⁽³⁶⁾。

一方、ベンジジン製造工場における膀胱癌予防のため、ベンジジンにパクロする可能性のある労働者の尿中ベンジジン定量法について検討を加え、本物質の尿中排泄量の追跡が、予防対策に利用しうることを確認した⁽³⁷⁾。

〔悪 臭〕

本年度は、メルカプタンを主体とし、若干の脂肪族アミン類をも加えて、嗅覚について研究を進め、臭の主観的強度と溶液濃度の対数とは、ほぼ直線関係にあることが、すべての化合物について確認された⁽³⁸⁾。

また、メルカプタン類の赤外吸収スペクトルと臭の関連についても研究し⁽⁴¹⁾、空気汚染物質中の有機硫黄化合物のガスクロマトグラフによる分析法も検討した⁽⁴⁰⁾。

臭の実験的研究のためには、極めて低濃度の臭物質の気流を発生さす必要があるが、このための装置も開発した⁽⁴¹⁾。

〔エアロゾルの肺内沈着〕

引き続き、エアロゾルの肺内沈着について研究を進め、簡単な気道モデルを作製して、きわめて微細な鉛のフェームの沈着をしらべ、その理論的解明を試みたが、沈降と拡散のみからは説明がつかなくつた。渦動拡散等についても考慮する必要があるかも知れない⁽⁴²⁾。

〔測定器の開発〕

デジタル粉じん計のために開発した受光器は微小光量の測定にはきわめてすぐれた性能をもち、光量測定を必要とする他の測定器にも利用出来るので、微小光量測定用受光器を作製した⁽⁴³⁾。

〔環気中有害物の測定〕

環気中有害物測定の基本であるサンプリングのデザインについて、粉じんを対象として研究を進めた⁽⁴⁴⁾。

重油の燃焼によつて発生する粒子状汚染物質については、金属薄膜—電子顕微鏡法による研究を継続するとともに⁽⁴⁵⁾、薄膜像の理解のための基礎研究として、各種硫黄化合物の金属薄膜に対する反応形態について研究を行った⁽⁴⁶⁾。一般環気中の有害ガスの濃度が極めて低い時は、測定器で定量出来る濃度迄、濃縮することが必要となるが、この濃縮捕集についても研究を進めた⁽⁴⁷⁾。又有害金属のフェーム、粉じん等の定量はしばしば酸で溶解してから定量されるが、強酸で溶解するときは、それぞれの金属に最適の酸と濃度が存在し、弱酸では、溶解度はpHのみでなく、緩衝液の種類にもよることを明らかにした⁽⁴⁸⁾。鉱物性粉じんの赤外吸収スペクトルによる一連の研究は、本年度、緑泥石について行つた⁽⁴⁹⁾。

〔地下作業環境〕

前年度、東京都の土木建設工事現場における酸素欠乏をしらべ、その主原因は地下水中の Fe^{2+} が酸化されて $Fe(OH)_3$ を経て針鉄鉱になる過程で酸素を消費することにあると考えたが、本年度、この考えを、東京都の山手と下町における地層と地下水について実証した⁽⁵⁰⁾。また、酸素欠乏と関連して、地層中の粘土鉱物量、有機炭素量、有機窒素量をしらべ⁽⁵¹⁾、更に土層中の土壌ガス、特にメタンと炭酸ガスについて検討を加えた⁽⁵²⁾。

鉱業において、坑内の発じん防止対策としての粉じんの表面処理に関する研究を引き続きおこない、本法が、炭じん爆発にも充分効果をもつことが、実験的に認められた⁽⁵³⁾。

〔振 動〕

交通災害時の頭部傷害について、眼窩上外側部に加えられた衝撃力は、視神経管の骨折をひきおこすが、この原因を解明するため、頭蓋骨の振動衝撃特性を測定し⁽⁵⁴⁾、また、こうした際の頭部傷害予防のため、頭部側方衝撃に対するヘルメットの効果に振動的な検討を加えた⁽⁵⁵⁾。

前年度、振動の等感度曲線について研究したが、本年度、さらに、振動の大きさと感覚量との関連を明らかにするための振動の大きさのレベルと大きさをもとめた⁽⁵⁶⁾。

尚、本年度、全身振度感覚実験用の動電型振動台も試作した⁽⁵⁷⁾。

〔呼吸保護具〕

活性炭の吸着特性については引続き研究し、n-パラフィン及びその誘導体の吸着等温線と吸着熱をもとめ、分子構造と吸着との関連を検討した⁽⁵⁸⁾。一方、毒性の高い有機物のうちベンゼン、ステレン、アセトニトリル、臭化メチル等の活性炭に対する吸着等温線を測定したがこれらのうち平衡吸着量がアセトニトリル、臭化メチル、エチレンジアミン等では小さいので、活性炭使用防毒マスクでは、こうした物質に対して使用する時に十分な注意が必要である⁽⁵⁹⁾。

尚、酸素不足、有害ガス含有空気中で最近使用されるようになった“Chemox”の性能について若干の検討を行つた⁽⁶⁰⁾。

〔工学的対策〕

前年度、製作したガススクラバーによる硫化水素の捕集機構について検討し、硫化水素の苛性ソーダ溶液及び硫酸銅溶液への化学吸収について、吸収効率と、流動条件及び化学反応条件を規定する各因子との相関性を実験的にもとめた⁽⁶¹⁾。また、従来の下方排気の換気作業台の欠点を除くため、排気グリルの上部に一面開口のブースをグリル部の下に引き出しをつけたブース型下方排気グリル換気作業台を開発し、その流動特性もしらべた⁽⁶²⁾。

各種流速計の使用が、最近急速に増加したが流速計の校正のための風洞装置を設計し作製した⁽⁶³⁾。

バックフィルターの性能を向上さす研究も進め、沓過材に静電気沓過作用のある樹脂加工フェルトを用いて一般のバックフィルターをはるかに上廻る効率のものを作成することに成功した⁽⁶⁴⁾。

(1) 工場調査における個人差について

守 和子・小島 綾子・柿崎 敏雄
坂部 弘之

昼間工場でごく普通の軽作業に従事している女子従業員4グループについて尿中クレアチニン1mgあたりのホルモン量の平均値とその変動係数(例数の違いは補正してある)を調べた。調査は2回にわたって行われた。特に変わった事がなく定常状態に作業が進行していたと思われる第1回目(A, Bグループ)の1日間と第2回目(C, Dグループ)の3日間のデータは下記の通りである。

グループ 1名	例数	アドレナリン (μg)		ノルアドレナリン (μg)		17-KGS (μg)	
		平均値	変動係数	平均値	変動係数	平均値	変動係数
A	15	9	50	27	25	13	21
B	12	8	44	32	29	13	21
C	18	8~10	40~56	26~29	19~20	8~9	21~32
D	15	9	40~50	23~29	24~26	8~9	13~20

各ホルモン共平均値、変動係数は大体一定の値にある様に思われる。第1回目の2日目の午後ストライキがあった。その日の平均値は前日と左程変らなかつたが、変動係数は約2倍となつた。この事から微妙な動きをみる一つの手段としてグループ内の変動係数について今後も検討して行きたいと思う。

C, Dグループ33例について3日間の日々変動、更にC, Dグループの中から10名については1ヶ月後に更に2日間調査を行い、合計5日間の日々変動をみた。ノルアドレナリン、17-KGSには個人個人に排泄量のレベルがあり、少なくとも1ヶ月位の間ではそのレベルに極端な変動はないと推察される。アドレナリンについては各個人の排泄量のレベルが各人かなり異なり、自分のレベルを維持している人もあるが、かなり変動している人もある。これは今までの調査からも裏付けられる。

工場調査では採尿の不便さを避けることは難かしく、今までクレアチニンあたりの排泄量で論じて来た。しかし、クレアチニンは各個人について時間あたりの排泄量はかなり一定の値を示すが、その値はかなりの個人差がある。クレアチニンの排泄量は筋肉量に関係すると云われ、クレアチニン量を体重で除した値を基準にするとかなり時間あたりに近づくことがわかつた。どちらを基準として使用するかは目下検討中である。

(2) 椅坐位安静時の Catecholamine 排泄について

小島 綾子・守 和子

無拘束の日常生活時の昼間の catecholamine (CA) の尿中排泄量には副腎皮質ホルモン(17-KGS)排泄にみられるような固定した日内リズムは認められず、CA特に adrenaline (A) の排泄速度は精神のおよび身体的活動により変化することは既に知られている。これから非活動時にはCA排泄は低値を示すものと推定されるが、その詳細は明らかでない。そこで安静時のCA排泄について検討した。即ち、午前9時から午後2時30分まで椅子に腰かけ安静状態を保つた(ただし眠らぬように適当に新聞をみたりラジオを聞いたりした人もあつた)成人男子5名の尿中CAを測定したところ、A排泄速度は最初の2~3時間は日常生活のそれよりかなり低かつたが、3時間目頃から増加を示し大体において安静開始後3時間30分~4時間30分の間に最高値を示し5時間目には低下する傾向を示した。なお、この最高値は日常生活時の値とほぼ同じであつた。noradrenaline 排泄量は時間とともにほとんど変化しなかつたが、全体として日常生活時の値よりいく分低い値を示した。

以上から、椅坐位安静状態におけるA排泄量は最初の2~3時間は予期されるように低下するがそれ以後は増加することがわかつた。これは、長時間にわたって椅坐位安静状態を保つことは被検者を拘束することとなり、このような状態で精神的安静状態を保つことは不可能であることを示すものであるかもしれない。

(3) Vigilance Task に関する研究

加藤 寿一・野崎 互右・鷺田 昌久

近年、生産過程の合理化あるいは変革にともない、重筋労作のような筋的要因の多い労働は漸次減少する傾向にあり、これらにかわつて vigilance task 等にみられるような精神的要因の多い労働が増加しつつあるのが一般にみとめられる。これらの労働はエネルギー消費量が少なく、R. M. R. のめんからは、軽作業に属すべきものであろうが、筋肉系以外の諸機能、たとえば精神緊張、情動反応の亢進、感覚器官、その他の活動をともなうことが容易に推測され、したがつて、それぞれの作業内容の変化に応じて、人体がいかなる生理機能をいとなんでいるかに関して検討をくわえることはきわめて重要であらう。

このような観点から、常時 one step (12度) の作動をおこない、任意に double step のうごきを示しうる時計(テープコーダにあらかじめ double step の間隔を記録させ、これを再生することによつて作動する)の試作をおこない、double step 間隔の短い場合(1時間約184回、以下S)と、長い場合(1時間約35回、以下L)の二条件を健康青年男子(平均年齢22才)に連続120分間負荷し、負荷前(13.00~14.00)、負荷中(14.00~16.00)、負荷後(16.00~16.30)の各々において、呼吸、心拍等の生理機能の連続記録をおこない経時的に検討をくわえた。

安静時、両群とも心拍数の平均値は約65~69/分であるが、作業負荷直後、著明に増加する傾向はなく、したがつて overshoot level は概してみとめがたい。負荷中S群の平均値は約67~71/分、L群は約64~68/分であつて、作業後は約61~64/分の値を示したが、両群間に大差をみとめがたい。呼吸数は安静時両群とも約17/分であるが、作業時S群では約19/分、L群では約18~19/分であつて心拍数同様両群間に大差をみとめない傾向にあつた。しかしこのような値は平均的なものであり、呼吸数、心拍数のように総合的に生理機能をとらえようとするさいには個体差を生ずる場合が多く、今回の実験条件においてもこのような傾向をみとめた。

vigilance task に関するその他の点については目下検討中である。

(4) VMA の定量について

小島 綾子・守 和子

catecholamine の主代謝物である 3-methoxy-4-hydroxymandelic acid (VMA) の定量法については既にいくつかの報告がある。有機溶媒(通常は酢酸エチル)で抽出した後、そのまま、または更にペーパークロマト・イオン交換樹脂クロマト・薄層クロマト・電気泳動などによつて精製してから、VMA を p-nitroaniline との呈色反応(I法)、またはVMAを酸化して得られる vanillin の紫外吸収(II法)、あるいはその vanillin と indole 試薬との呈色反応(III法)を利用して定量するのが普通である。ただしIII法は測定操作がやや複雑であるためI法とII法が主に用いられているようである。

ところで、routine work に用いる精製操作は複雑さを避けるためできれば有機溶媒抽出のみであることが望ましい。しかしその場合当然 VMA 以外の物質が混入し VMA に対する特異性は低下すると考えられる。そこでこのような試料に対していずれの定量法が適当であるかについて検討した。人尿を酢酸エチル、次いでこれを稀薄な K_2CO_3 水溶液で抽出した溶液を Dowex-1-acetate カラムにかけて分画し、各分画をI法、II法により測定した。その結果は、I法によると VMA 以外に少なくとも3つのピークが認められこれらを合計するとその量はその試料に含まれる VMA 量の約1.5倍に相当した。一方、II法によるとやはり少なくとも VMA 以外に3つのピークが認められこれらを合計すると VMA 量の約0.6倍に相当した。従つて特異性という観点からは、人尿-酢酸エチル抽出液の VMA 定量にはII法の方がすぐれていると考えられる。

なお、m-, p-hydroxy- および 3, 4-dihydroxyphenylacetic acid, m-, p-hydroxy- および 3, 4-dihydroxymandelic acid を両法で測定した結果から考えると、I法によれば m-hydroxy 誘導体が、II法によれば p-hydroxy 誘導体が VMA 定量をより強く妨害すると思われる。しかし人尿中に存在する妨害物質がこれらのいずれかであるのかどうか、またもしそうであるとすれば m-体、p-体のいずれが多く存在するかなどについては、今回のカラムクロマトの実験結果からは明らかでなかつた。

(5) VMA 尿中排泄量の日内変動について

小島 綾子・守 和子

catecholamine (CA) の尿中排泄量は精神的および身体的活動の程度に従って変化し正常の日常生活においては昼間多く夜間少ないことを我々は既に明らかにした。次に CA の主要代謝産物である VMA がどのように変動するかを知るためにまず通常の生活における VMA の尿中排泄について検討した。成人男子 3 名について 2 日間昼間は 1.5 時間毎、夜間は 6 時間毎に採尿し、CA (adrenaline および noradrenaline), VMA および creatinine 量を測定した。

CA 排泄量は明らかに昼間多く夜間少なかった。VMA 排泄量も大体において昼間高く夜間低い傾向を示した。そして CA と VMA の時間当り排泄量は 1% の危険率で有意な相関を示し、大まかにみて CA 排泄量が多い場合には VMA 排泄量も多いことを示していた。VMA 排泄量の個人差は CA 排泄のそれにくらべて少なく、CA と VMA との有意な相関は日内変動を上まわる個人差によるものではないと考えられる。

しかしながら、VMA 排泄量の日内変化は CA のそれにみられるように顕著ではなかつたし、また日内変動のパターンも両物質ではいく分異なるように観察された。従って尿中排泄における両物質の詳細な関係についてはなお検討すべき問題があると考えられる。

(6) 尿中 17-KGS の検討 (I)

4-アンドロステン-3, 17-ジオン誘導体のパラジウム触媒による水素化におよぼす 11 位の置換基の影響

守 和子

物と思われるものが混入して来ることなどがわかつた。そこで、微妙な精神労作負荷について論ずる場合にはこれらの因子を見逃がすことは出来ない。従って、17-KGS と称するものをもう少し詳細に検討してみようと思つた。17-KGS 内の個々のステロイドを一目で見る手段としてはガスクロマトグラフィーによるのがよいと思われる。

尿中の 17-KGS は主として 4, 5 飽和体で、その立体配置は 5 β -体が多い。そこで、ガスクロマトグラフィーの同定試料としての 4, 5-飽和体を得る目的で 4, 5-二重結合の接触水素添加を試みた。一般に 3-オキソ-4-エンステロイドの 5 β -ケトン体への還元はアルカリ性の溶媒中で pd 触媒が使われるが、最近酢酸に少量の臭化水素酸を添加した溶媒中で pd 触媒を用い、5 β -体の生成が顕著に増すことが報じられた。i-PrOH, i-PrOH/HCl, AcOH, AcOH/HCl, AcOH/HBr を溶媒とし、pd 触媒を用いて水素化を行い、ガスクロマトグラフィーで定量した所、4-アンドロステン-3, 17-ジオンを骨格とする 17-KS では、酢酸中での塩酸、臭化水素酸の効果は少なく、むしろ 5 α -体の生成が優勢した。11 位の置換基についてはどの溶媒中でも、H, β -OAc, β -OH, ケトン基の順に 5 β -体の生成を減じる。立体障害と考えると β -OAc, β -OH の順は逆にならなくてはならず、水酸基は立体障害以外の因子によつても 5 β -体の生成を抑制しているものと考えられる。

(7) 尿中 17-KGS の検討 (II)

4-アンドロステン-3-オン誘導体のパラジウム触媒による水素化におよぼす 17 位の置換基の影響

守 和子・鷺田 昌久

で、原料が残つた状態で、そのまま、アセチル化後または酸化後ガスクロマトグラフィーによつて定量した。コレステロンでは AcOH/HBr 中で 5 β /5 α ケトン体生成比は 20.7, テストステロン アセタート (17 β -OAc 体) では 10.1 との報告があるが、17 位に置換基を持たない 4-アンドロステン-3-オンでも 10.2 と同様の値を示す。しかし、17 α -OAc 体、17-ケトン体では AcOH/HBr 中で 5 β -体の生成を増すのが前の 3 化合物ほどではない。AcOH/

catecholamine (CA) の尿中排泄量は精神的および身体的活動の程度に従って変化し正常の日常生活においては昼間多く夜間少ないことを我々は既に明らかにした。次に CA の主要代謝産物である VMA がどのように変動するかを知るためにまず通常の生活における VMA の尿中排泄について検討した。成人男子 3 名について 2 日間昼間は 1.5 時間毎、夜間は 6 時間毎に採尿し、CA (adrenaline および noradrenaline), VMA および creatinine 量を測定した。

CA 排泄量は明らかに昼間多く夜間少なかった。VMA 排泄量も大体において昼間高く夜間低い傾向を示した。そして CA と VMA の時間当り排泄量は 1% の危険率で有意な相関を示し、大まかにみて CA 排泄量が多い場合には VMA 排泄量も多いことを示していた。VMA 排泄量の個人差は CA 排泄のそれにくらべて少なく、CA と VMA との有意な相関は日内変動を上まわる個人差によるものではないと考えられる。

しかしながら、VMA 排泄量の日内変化は CA のそれにみられるように顕著ではなかつたし、また日内変動のパターンも両物質ではいく分異なるように観察された。従って尿中排泄における両物質の詳細な関係についてはなお検討すべき問題があると考えられる。

ストレッサー負荷時の 17-KGS の挙動について数年来調べて来たが、これには強固な日内変動が存在すること、定量は 17-KGS の呈色反応を利用するが、17 位のカルボニル基以外の置換基がこの呈色の強度に影響を及ぼすこと、副腎皮質ホルモンの代謝生成物以外、例へば、男性ホルモン、黄体ホルモンの代謝生成

物と思われるものが混入して来ることなどがわかつた。そこで、微妙な精神労作負荷について論ずる場合にはこれらの因子を見逃がすことは出来ない。従って、17-KGS と称するものをもう少し詳細に検討してみようと思つた。17-KGS 内の個々のステロイドを一目で見る手段としてはガスクロマトグラフィーによるのがよいと思われる。

尿中の 17-KGS は主として 4, 5 飽和体で、その立体配置は 5 β -体が多い。そこで、ガスクロマトグラフィーの同定試料としての 4, 5-飽和体を得る目的で 4, 5-二重結合の接触水素添加を試みた。一般に 3-オキソ-4-エンステロイドの 5 β -ケトン体への還元はアルカリ性の溶媒中で pd 触媒が使われるが、最近酢酸に少量の臭化水素酸を添加した溶媒中で pd 触媒を用い、5 β -体の生成が顕著に増すことが報じられた。i-PrOH, i-PrOH/HCl, AcOH, AcOH/HCl, AcOH/HBr を溶媒とし、pd 触媒を用いて水素化を行い、ガスクロマトグラフィーで定量した所、4-アンドロステン-3, 17-ジオンを骨格とする 17-KS では、酢酸中での塩酸、臭化水素酸の効果は少なく、むしろ 5 α -体の生成が優勢した。11 位の置換基についてはどの溶媒中でも、H, β -OAc, β -OH, ケトン基の順に 5 β -体の生成を減じる。立体障害と考えると β -OAc, β -OH の順は逆にならなくてはならず、水酸基は立体障害以外の因子によつても 5 β -体の生成を抑制しているものと考えられる。

前報と同様の目的で、4-アンドロステン-3-オンおよびその 17 位置換体の接触水素添加を行った。水酸化パラジウムをあらかじめ還元した pd 触媒を用い、溶媒としては、i-PrOH, i-PrOH/HCl, i-PrOH/HBr, AcOH, AcOH/HCl, AcOH/HBr の 6 種を用いた。還元時間は HBr 添加物のみ 4~6 時間、後は 30 分

で、原料が残つた状態で、そのまま、アセチル化後または酸化後ガスクロマトグラフィーによつて定量した。コレステロンでは AcOH/HBr 中で 5 β /5 α ケトン体生成比は 20.7, テストステロン アセタート (17 β -OAc 体) では 10.1 との報告があるが、17 位に置換基を持たない 4-アンドロステン-3-オンでも 10.2 と同様の値を示す。しかし、17 α -OAc 体、17-ケトン体では AcOH/HBr 中で 5 β -体の生成を増すのが前の 3 化合物ほどではない。AcOH/

HCl 中での置換基効果の順はやや複雑である。そこで、ここでは i-PrOH 中での置換基効果について考察する。溶媒は i-PrOH, i-PrOH/HCl, i-PrOH/HBr を用いた。どの溶媒中でも、 α -OH, α -OAc, β -OAc, H, β -OH の順に 5 β -体の生成が減少する。但し、アセタートについては i-PrOH/HBr 中では還元を行わなかつた。17 位の β -置換基は 18 位の α -結合の CH₃ 基の立体障害のため、その立体障害は特に大きく作用するとは思われない。しかし、 α -置換基は分子面に立つており、この立体障害は β -置換基より大きく作用すると思われ、17 α -置換体が 17-未置換体、17 β -置換体より 5 β -体を多く生成するのはうなづける。しかし、 α -OH 体が α -OAc 体より 5 β -体を多く生成し、 β -OH 体が β -OAc 体より 5 α -体を多く生成することは立体障害からは説明出来ない。11 位の場合と同様水酸基の立体障害以外の因子によるものと推察される。

(8) 筋肉蛋白質ミオシンの中心とした筋収縮機構に対する研究

木村 正己

ことがわかつた。

—Cys. Gly. Asn. Val. Leu. Glu. Gly. Ileu. Arg. Ileu. Cys. Arg—

筋収縮がミオシンの ATPase 作用によりエネルギーを獲得し、アクチン分子群の変化を起させることから発現されることは明かであるが、まだその機構については定見がない。この研究は蛋白質化学的に明かにすることを目的としている。

(9) 潜水適性に関する研究

長谷川弘道・佐藤 光男・鶴田 寛

潜降によつて体内の N₂ 圧は、その深度に対応するまで上昇するが、その過程は比較的ゆつくりである。したがつて空気中の N₂ を体内各組織にはこぶ Carrier である血液への N₂ ガスのとけ込み速度に大小があるならば、とけ込み速度の小さいものほど、体内の N₂ 圧が飽和に達するのがおそいのではないかと考えられる。勿論この際、呼吸数、換気量、肺胞の状態、血液の循環速度及び量、各組織の状態など、数多くの因子が関係してくるものと思われるが、ここでは一応血液の性質のみに焦点をしばつて、25°C, 1 気圧 (空気) において血液 1 ml にとけ込み得る最大 N₂ 量 (V_m)、及び血液の N₂ を完全に排除してのち、3 分間 magnetic stirrer で血液を回転させながら空気と接触せしめることにより血液中に溶解する N₂ 量 (V) を測定することにした。年間を通じて殆んど毎日潜水作業に従事するもの 20 名 (聴取り調査により、経験的にしびれに強いもの及び弱いものを選んだ) と、対照者 10 名についてしらべたところ、V_m 値には個人差は少なく約 0.01050 ml (0°C, 1 気圧空気) であるが、V 値は相当に差があり (0.00590~0.00820 ml)、しびれに弱いと訴えるもの殆んどが、V = 0.00689 ml より大きな値を、また強いと称するものは 0.00689 ml より小さな値を示した。なお V 値を測定した条件では、血漿部分は N₂ ガスを飽和状態までとけ込んでいたことが確かめられたので、V 値の差は、赤血球の性質、おそらく血球膜の性質の差によるものと考えてよい。

一方純酸素吸入による体内からの N₂ の排出過程については、梨本氏等のニトログラフを使用して行なわれた連続的測定の結果があるが、これによると N₂ 排出量は O₂ 吸入に伴なつて減少し、3 分間で体内 N₂ 量の約 50% が排出されるようである。この際面白いのは腕静脈血中の N₂ 含量の変化である。腕静脈血中の N₂ 量は O₂ 吸入 3 分目には、吸入前の値の 1.13 倍に達し (人によつてもつと大きくなるものもある)、以後漸減して、30 分後に 0.25 倍になる。ここで吸入をやめると 20 分で吸入前値にもどる。この N₂ 増減の過程は、梨本氏等の生体全体としてみた過程とは大分異なるようである。おそらく生体の各組織で N₂ 排出の速度が異なることが、減圧

症の発生と密接に関連してくるものと考えてよからうが、実験的にはまだはつきりしない。

なお赤血球数、ヘマトクリット値、血液の pH、など N_2 の溶解速度に関係する因子についても測定した。

b) ヘモグロビンの酸素親和性

高地訓練によつてヘモグロビン分子の O_2 親和性が増大し、低い気圧への適応が行なわれることはよく知られた現象である。これから外挿して考えれば、毎日潜水業務に就いていけば、Hb の O_2 親和性が低下して、高い気圧に適応したような生体の状態が生まれるのではないかと考えられたが、潜水作業者の Hb は、1 気圧のもとで生活する対照者に比べて約 20% も親和生が増大していた。すなわち潜水業者にとつては 1 気圧のもとでの生活は高地訓練に相当することになる。ただ高地訓練における Hb の O_2 親和性の増大は、低い気圧下で生活するために必要な適応現象であるので、適応能力の大小を O_2 親和性の变化から推定することが可能であるが、潜水業者にとつては O_2 親和性の増大は、必ずしも必要な変化ではないので、これから潜水適性を云々することは、測定例数も少ないので、結論は更に調査を重ねた後にまきたい。

c) 血清中のコレステロール量

対照者の遊離コレステロール量は $60\sim 80\text{ mg/dl}$ であつたが、潜水業者のそれは $20\sim 35\text{ mg/dl}$ (対照の $\frac{1}{2}\sim \frac{1}{4}$) と低い値を示した。また結合コレステロール量は逆に潜水業者の方が高い値を示した。血清総脂質、総コレステロール量には、あまり差はない。被検者数が少ないのではつきりしたことはいえないが、しびれに強いといっているものの遊離コレステロール量は、弱いものあるいは普通のものにくらべて、より少ないようである。更に調査例数を重ねての結果をまきたい。

d) 血清 Na, K, Ca, グルタチオン (還元), タンパク量及び血球炭酸脱水素酵素活性については、対照者と潜水業者の間にさしたる変化は認められなかつたので詳細は省く。

(10) 石英粒子及び諸種鉱物性粉じんによる溶血について

坂部 弘之・興 貴美子・播磨 勝子

るかどうか、又、みられるとするならば、石英粒子による赤血球膜破壊と、大食細胞の膜破壊とは同じ機序によるものかどうかを検討するべく実験を行つた。

赤血球はラット心臓穿刺よりえたものを、生理的食塩水で 3% に懸濁して用いた。

供試石英としてアルカリ処理石英及び各種磨砕石英、諸種溶液による処理石英を用いた。諸種鉱物性粉じんは、以前細胞毒性を測定したものと同一の粉じんを用いた。

溶血は石英添加後約 5 分後に最高値となるが、実験条件を統一するため、 37°C 恒温槽で 1 分間 40 回振盪し 1 時間 incubate した後遠沈し、上清を $530\text{ m}\mu$ で比色定量した。石英粒子の細胞毒性は酸性フォスターゼ活性の増強から測定した。

実験の結果見出された事は、細胞毒性の低い磨砕石英の方が、細胞毒性の強いアルカリ処理石英よりも溶血が著しく強いという事であつた。又、各種溶液再処理石英においても、むしろ細胞毒性の強い石英に溶血は弱く、細胞毒性の弱い再処理石英に溶血の強い傾向が見出された。諸種鉱物性粉じんのうち、略々等しい細胞毒性を示す絹雲母、タルク、オパール等の溶血を比較すると絹雲母に極だつて高い溶血性が示され、これは磨砕、及びアルカリ石英の溶血性より遙かに強い。しかし、又、これら粉じんによる溶血性は極く微量の polyvinylpyridine-N-oxide 及び polybetain によつて阻止される事も判明した。

これらの事実から見られるように、石英及び鉱物性粉じんにおいて、大食細胞毒性と溶血性との間には比例関係は見られなかつた。この事は、大食細胞に傷害を及ぼす、即ち、大食細胞の膜を攻撃する石英の物理化学的性質と、赤血球を破壊する石英のそれとは異なるものと考えられる。従つて石英による赤血球破壊の機序を大食細胞の破壊への説明即ち、珪肺病因の説明に適用する事は困難であると考えられる。

(11) 諸種の溶液によつて処理した石英の細胞毒性について

坂部 弘之・浜田 晃・興 貴美子
播磨 勝子

即ち、アルカリ処理石英を、 NaCl , KCl , NaF , NaBr , KBr , CaCl_2 , NaNO_3 , HNO_3 , HCl 等の 10% 溶液で 1 時間煮沸処理し、後充分に洗滌した。

細胞毒性の測定は、ラット腹腔内大食細胞と各種石英添加直後において酸性フォスターゼ活性を、石英添加 1 時間後において T T C 還元能を、添加 3 時間後において乳酸生成能を検討した。

結果は、 NaCl , KCl , NaF で再処理した石英では、酸性フォスターゼの増強、T T C 還元能、及び乳酸生成の低下で示される石英による細胞障害性は全く消失していた。一方、 HNO_3 , HCl , CaCl_2 での再処理では、アルカリ処理石英の毒性は消失若しくは緩和を示さなかつた。 KBr , NaBr , NaNO_3 の再処理では若干の毒性の緩和が示された。

即ち、 NaCl , KCl , NaF などの塩類で再処理する事によつて、石英の大食細胞に対する毒性は、消失又は緩和するが、酸及び或種の塩類による再処理では、この緩和作用は認められない事が見出された。更に、細胞の酸性フォスターゼ活性の増強をひきおこす再処理石英では、T T C 還元能及び乳酸生成能の低下をひきおこす事が各種石英によつて確められた。これらの事実は、石英による大食細胞の傷害は、石英粒子の表面の性状に大きく依存するものであり、又、このように表面構造を異にするであろうと考えられる種々の再処理石英の細胞に対する傷害度即ち、酸性フォスターゼの増強、T T C 還元能及び乳酸生成量の低下が、平行して出現する事は、石英による細胞の傷害度がこれら反応に等しく投影されるものである事を示している。従つて又、石英による酸性フォスターゼ活性の増強が現在のところ最も早く出現する石英の細胞障害性と考えられる。

(12) 石英粒子の電子スピン共鳴について

左右田礼典

石英粉末による細胞障害の機構の一つとして、石英

粒子表面の物理化学的構造が特異的に関係する可能性は従来より種々議論されてきた。今回は微細電子構造の情報を提供する手段である電子スピン共鳴 (E S R) を測定し、毒性との関連性について検討した。E S R は所謂 X-バンド (9500 MC のマイクロ波) のもので、磁場を 500 ガウスから 12,000 ガウス迄変えて測定した。使用した試料は主に 100 時間磨砕の粒子及びそれを苛性ソーダでリーチしたもので、乾燥した後 E S R 試料管に充填し、真空排気後密封した。これは空気中の酸素及び吸着酸素の影響を出来る限り除くためである。温度は室温及び液体窒素温度の二点で測定した。測定結果からは未だ一義的に毒性との関連性をつける事が見出されていない。しかし以下のような点が判明した。

- (1) 表面に吸着した酸素はリーチしていない石英の場合、その構造は不明確乃至種々雑多であるが、リーチした石英では、そのエネルギー準位が或程度はつきり分れている。従つて、吸着状態での酸素が自由酸素とも異なる状態で存在しそれが二種の石英で異っている可能性を示した。
- (2) 苛性ソーダでリーチした後、種々の塩類水溶液で洗つた粒子の E S R は、リーチした粒子のそれとの間で明瞭な差を示さない。毒性に明らかな差があつてもそれとの関連性は今の所見出されない。
- (3) リーチしていない粒子の E S R は巾の広いスペクトルを示すが、リーチしたものでは、それが極めて少く、格子欠陥とも解釈される鋭いスペクトル図形が観測された。
- (4) こまかい点に於てはこの鋭いスペクトルの位置と巾広いスペクトル帯の形等が表面処理によつて変化している。

～5日してから正常値にもどる。最大値は個体によって異なるが、同一個体ではN/g投与量に比例する。最大値に達した時点において、再びN/gを投与すると、投与後10分以内にツボクラリン所要量は正常値まで低下する。このときの戻り量はN/gの投与量に比例する。ツボクラリンはACh受容体にたいしてAChと拮抗的に結合するといわれているので、神経筋接合部のACh量はツボクラリン量に比例すると考えてよからう。従つてN/gが体内から消失することにより、ACh分泌量が急激に増大し、2日目に最大値に達するものと考えられる。同様な現象が、自律神経系支配の瞳孔径においても認められる。マウスにN/gを連日与えたとき、第1日目には、散瞳がみられるが、2日目以後には全く変化はない。投与中止により瞳孔径は正常値より小さくなるのが認められる。アトロピロン投与により、副交感神経のACh作用を抑制した場合には、N/gのみを投与したとき、瞳孔径の変化と、その変化の方向はかわらないが、変化の様相は、よりはつきり認められる。従つて自律神経においても、その末端部のシナプスにおけるAChの分泌はN/g投与中止により増大すると考えてよさそうである。

(17) ニトログリコール中毒に対する銅の作用(II)

吉川 博・栗盛 静江

ニトログリコール(Ng)中毒発生に対して銅が阻止作用を持つことを確認したので、銅のこの作用機序について検討した。Ngに対する銅の作用を考える場合に第一に考えられることは、生体内において銅がNgの分解を促進する作用を有するか否かである。そこでまづ、マウスに300mg/kgのNgを連日投与して生ずるハインツ小体の出現率を、Ngと同時に銅を併用することにより低減せしめうるかについて検討した。しかし、銅を併用してもハインツ小体出現率は、Ng単独投与の場合との間に相違が認められなかつた。だが、ハインツ小体の出現は連日のNg投与の累積効果として認められる欠点を持っている。

そこで、Ng分解促進の問題を更に詳細に検討した。実験方法は、25匹宛2群のマウスに、1群にはNgの300mg/kgを、他の群は3mg/kgの銅を投与し30分後にNgの300mg/kgを、連日14日間皮下注射し、投与第1, 4, 7, 11, 14日に両群5匹のマウスを、Ng投与2時間後に採血し血中Ng量を定量し、併せて肝臓のNg分解酵素の活性度を測定した。この結果、血中Ng量は投与7日以降において、銅併用群がNg単独投与群に比して明らかに低値を示した。しかも、Ng単独投与群では血中Ng量は各測定時点において大体同じレベルにあり、銅が血中Ng量の低下に作用していることは明らかである。しかし、肝臓のNg分解酵素の活性は両群間に差異が認められなかつた。

(18) Phthalodinitrileの異性体間の毒性比較 一亜急性中毒一

河合 清之・吉川 博・清水 聡子
栗盛 静江・小西 紀子

Phthalodinitrile(PDN)の異性体間のLD₅₀値に著しい相違が認められたので、これら異性体間の亜急性中毒実験を試みた。

各群5匹宛のマウスに、o-PDNの20mg/kg、m-PDNの250mg/kg、p-PDNの350mg/kg、及び、溶媒として使用したpolyethylene glycolの0.1mlをそれぞれ19日間腹腔内注射した。この投与量はLD₅₀値の約1/2量である。これらのマウスについて体重、尿蛋白、糖検査、及び19日目の血液検査、病理組織学的検索を実施した。

体重は、o-PDN投与群は対照群と同じであり、m-PDN投与群は対照群に比しやや増加したが、p-PDN投与群では著明な体重減少を示したが、10日目頃から回復の傾向を示した。

尿所見では、m-とo-PDN投与群において顕著な蛋白尿を認めたが、m-PDN投与群がo-PDN投与群に比し尿中蛋白の出現程度は強い。p-PDN投与群では1～2例に蛋白尿を認めたにすぎない。

血液所見においては、o-とm-PDN投与群では異常所見は認められなかつたが、p-PDN投与群は貧血の所見を示した。

病理組織学的所見による評価については、現在検討中である。

(19) 亜急性o-Phthalodinitrile及びo-Tetrachlorophthalodinitrile中毒の実験的研究

吉川 博・河合 清之・清水 聡子
栗盛 静江・小西 紀子

o-Phthalodinitrile(o-PDN)とo-Tetrachlorophthalodinitrile(o-TCPN)の亜急性中毒実験は、その一部を昭和39年度に実施した。本年度は更に両化合物の投与量別の生体反応の相違と、尿中蛋白の出現とを中心に検討を加えた。

各群10匹宛のマウスに、o-PDNの5, 10, 及び20mg/kg、o-TCPNの5及び9mg/kgをそれぞれ連日1ヶ月にわたり腹腔内注射を行った。これらのマウスについて、5日目毎の尿蛋白及び糖検査、2週間目と1ヶ月目血液及び病理学的検査を行った。

尿所見：o-PDNの10と20mg/kg投与マウスは投与4日目からすでに顕著な蛋白尿を示し、約2週間この状態を続した後、なほ投与を繰返したにもかかわらず尿中蛋白は減少した。o-PDNの5mg/kg投与マウスは10日目に蛋白尿を認めたが、これ以外の時期にはみられなかつた。o-TCPN投与マウスでは9mg/kg投与群の2～3匹に蛋白尿を認めたが、5mg/kg投与群では認められなかつた。なほ、糖尿は全例においてみられなかつた。

血液所見：o-TCPNの9mg/kg投与群では貧血が認められたが、o-PDNでは20mg/kg投与群においても異常所見はみられなかつた。

病理組織学的所見による評価については現在検討中である。

(20) 実験的Phthalodinitrile中毒の病理組織学

河合 清之・吉川 博・清水 聡子
栗盛 静江・小西 紀子

昭和39年度に行つたPhthalodinitrile(PDN)及びTetrachlorophthalodinitrile(TCPN)の亜急性中毒実験、昭和40年度および本年度に追加した急性中毒実験について、一般的病理組織学的検索を一応完了した。検索材料は1) o-PDN 40mg/kg、あるいは、100～200mg/kg 1回マウス腹腔内投与後の時間的経過観察実験。2) o-PDN, o-TCPN 各半数致死量1回マウス腹腔内投与後の経日観察実験。3) o-PDN 9mg/kg, o-TCPN 5mg/kg マウス腹腔内連日注射17日後及34日後の亜急性中毒実験である。

Phthalodinitrile：1) 動物の死亡は大量投与後全身痙攣に続いて起るが、中枢神経系以外の内臓諸器官の変化は死因を説明するに足りない。臨床症状からみても、PDN急性中毒の主死因は中枢神経系急性機能障害と考えられる。2) 中枢神経系の形態学的所見として、大量投与後痙攣の発生と共に、各所に神経節細胞の暗細胞化を認めた。これは痙攣終了後もかなり長く残存する。死亡例ではしかし腫張と空胞性変化が主となる。中等量連日投与34日後では、暗細胞の増加以外には中枢神経系各要素の変性はきわめて稀である。3) 肝細胞の微細空胞性変化は投与後5～10分から始り、24時間後僅に残存、連続投与後軽度ながら認められ、時に少数の細胞分裂像を認める。4) 腎糸球体の腫張細尿管上皮の潤滑腫張と軽度の変性は大量投与後5～10分で明であるが、中等量投与後72時間にはほとんど回復する。中等量連日投与によって程度は軽度ながら常に存在するが、時間の経過と共に進行する徴はない。

Tetrachlorophthalodinitrile：本化合物による病変は、本質的にはPDNによる病変と似通っているが、いくつかの点で差異があり、又半数致死量に対する割合を等しくして比較した場合、PDNよりも病変が強い。1) 注射局所に強い滲出性反応を起し且その滲出液の吸収は緩徐である。腹腔では中等量1回投与後3日を要し、連日注射では徐々に重症となり、後に包被性腹膜炎の像を呈する。2) 中枢神経系所見はPDNと同様でそれよりやや強く、連続投与後少数の神経線維の変性を認めた例もある。3) 肝、腎の病変もPDNよりやや強く回復には時間がかかり、中等量注射後5日目にも尚変化の認められる例がある。注射局所からの吸収速度、代謝速度等を考慮すべきである。4) PDNの場合脾の変化は著明でないが、TCPNでは投与後24時間では出血性で数日後より反応性増殖に転じ、連日投与後には増殖性脾炎の像を呈する。造血臓器に対する傷害作用が示唆される。尚その他の臓器の変化(心・脾・唾液腺等)は著明でないか、或は評価が難しい。

(21) 産業中毒における痙攣発生機構 —抗痙攣剤との関係—

吉川 博・栗盛 静江

かを検討し、薬効の面から逆に各種中毒物質による痙攣の発生機構を解明しようと試みた。

使用した化合物は上記の o-PDN と n-BP の外に、実験的痙攣剤である Metrazol, Semicarbazide, 及び Strychnine の 5 化合物である。抗痙攣剤としては Methacholine, Acetazolamide, 及び Pyridoxine の 3 種である。

実験方法はマウスに抗痙攣剤を投与して 30 分後に、痙攣を起す化合物の最小致死量を投与し、痙攣の発生状況及び致死率を検討した。

この結果、o-PDN と Metrazol に対しては Methacholine と Acetazolamide が有効に作用し、痙攣は極めて軽度になり、且つ死亡率も減少した。しかし Pyridoxine には効果はみられなかつた。一方、n-BP と Semicarbazide に対しては Pyridoxine が有効に作用し、Methacholine と Acetazolamide とには効果は認められなかつた。又、Strychnine に対する痙攣に対しては上記の 3 抗痙攣剤はいずれも無効であつた。

以上の結果から、有害物質投与による痙攣発作に対し、その痙攣を軽減又は阻止しうる薬剤の種類が有害物の種類により明瞭に区別しうることは興味ある事実であり、これら薬剤の大脳に対する薬理作用の面から、逆に痙攣発生機構が類推しうるものと考えられる。

(22) 四塩化炭素肝傷害の成立機転に関する 研究

清水 純孝・長瀬千恵子

前年度は主として肝灌流法を用いて四塩化炭素 (CCl₄) による脂肪肝について検討したが、本年はひきつづき ¹⁴C-パルミチン酸の肝細胞各分画へのとりこみの面から細胞傷害の成因を追求した。

CCl₄ 脂肪肝は、CCl₄ による粗面小胞体の傷害→リポ蛋白合成低下という経路で中性脂肪の肝よりの搬出がおさえられるためであると考えられている。一方我々のも含めて最近えられた知見によると、肝細胞のえ死は脂肪蓄積とはある時点より独立した経路を辿るか、または、これにある要因が加わって二段階的におきると考えるのが妥当のようである。

いづれにしても現在の CCl₄ 肝傷害の問題点は糸粒体の傷害→肝細胞え死という過程がどのようにしておきるかということにあると考えられる。

肝の細胞内小器官、細胞膜等は蛋白部分と脂質部分とが結合してできているのであるが、糸粒体機能の保持には磷脂質が不可欠であり、またその内外でのイオンの交流に磷脂質の代謝が関与していることも明らかにされており、特にこの点は CCl₄ 傷害肝の糸粒体中に Ca イオンが蓄積することと関連して注目される。

我々は細胞内小器官における脂酸の代謝交代の面からこれを追求しようとしてこころみた。即ち各細胞分画の各脂肪分画への ¹⁴C-パルミチン酸のとりこみに及ぼす CCl₄ の影響をみた。現在迄にえられた結果は以下のようである。

① 肝細胞小胞体へのパルミチン酸のとりこみは全体として CCl₄ により変化しないが、デグリセリド中の放射能は対照に比し著増する。これは小胞体におけるグリセリド合成過程でデグリセリド→トリグリセリドの過程が CCl₄ により抑制されていることを示している。しかし、ここで磷脂質へのパルミチン酸のとりこみが特に減少せず、むしろトリグリセリドへのとりこみの抑制がめだつことは、デグリセリドが両物質合成の中間体であるので、現在迄の考えでは説明困難である。

② 糸粒体では軽度ではあるが磷脂質へのとりこみも低下している。

③ 小胞体、糸粒体いづれにおいても磷脂質中の各分画即ち、フォスファティディールエタノールアミン、レシチン、スフィンゴミエリン等へのとりこみの比率には変化がない。

以上の知見は CCl₄ による糸粒体傷害が磷脂質合成阻害によるのではないかという、我々の考えを裏づけるものではなかつたが、肝細胞中のグリセリド合成がある段階で阻害されることを明らかにしており、将来この点を深く追求してゆく予定である。

痙攣を主訴とする産業中毒物質である o-Phthalodinitrile (o-PDN) 及び n-Butylpyrrolidine (n-BP) について研究を行ってきたが、これら化合物による痙攣の発生機構の解明は必ずしも容易ではない。そこで、従来から知られている抗痙攣剤の中で、どの薬剤が中毒物質によつて生ずる痙攣を軽減又は阻止しうる

前年度は主として肝灌流法を用いて四塩化炭素 (CCl₄) による脂肪肝について検討したが、本年はひきつづき ¹⁴C-パルミチン酸の肝細胞各分画へのとりこみの面から細胞傷害の成因を追求した。

CCl₄ 脂肪肝は、CCl₄ による粗面小胞体の傷害→リポ蛋白合成低下という経路で中性脂肪の肝よりの搬出が

(23) 臭化メチル中毒の研究

柿崎 敏雄

臭化メチル中毒の診断に関する知見は非常に少なく、臨床検査でも明らかな異常所見は認められていないので、今回は急性中毒実験によつて血液の諸変化を探り、診断の手掛りを得ようとした。

雌性家兎皮下にオリーブ油に溶解した臭化メチルを注射して急性中毒を起こさせ、血中プロマイド、血小板、血中セロトニン、ヘマトクリット、血液水分、血漿 Na, K などの経時変化を追跡してみた。臭化メチル投与後現われる症状は後肢の麻痺、呼吸数の減少、心拍の減弱、水摂取の停止、排尿の減量、体温低下などであつたが、このうち後肢の麻痺、水摂取の停止および排尿の減量はこの中毒に特徴的な症状のように思われる。血中プロマイドは total, free とも投与後 2~3 時間目にピークをとり、その後ゆつくりと減少を示し、代謝の遅延を示唆した。これに対して血小板、血中セロトニン、血液水分は投与後急激な減少を示し、5~6 時間目に最低となつたのち回復に向かい、24 時間後にはほぼ投与前値にもどるという結果が得られた。なお投与量と投与 5~6 時間目の血小板、血液水分の低下量との関係はほぼ直線的であつた。一方、ヘマトクリット、血漿 Na, K についてはほとんど変化がみられなかつた。

以上のように臭化メチル投与後の血小板、血中セロトニン、血液水分の経時変化は血中プロマイドのそれとくらべて対照的な態度をとり、しかも症状の経過と並行するのが認められる。したがつて中毒の初期変化に対する監視は特に重要となり、その際上記 3 項目の早期測定は検診上有用と思われる。

今後慢性中毒実験および現場調査による結果を加えてさらに検討しなければならない。

(24) 沃化メチル中毒について

長谷川弘道・佐藤 光男・鶴田 寛

目的: CH₃I, CH₃Br などのモノハロゲン化メタンによる中毒の早期発見法の確立。

方法: これらの物質は神経系を攻撃し、めまい、複視、歩行困難、言語障害、記憶喪失などの症状をひきおこすことが知られているが、一方 CH₃I > CH₃Br > CH₃Cl の順で、タンパクやホルモンの -COOH, -

SH, -OH, -NH₂ 基の強いメチル化剤であることも知られているので、神経系以外にも、生体の広い範囲に亘つて、影響をあたえる可能性も考えられる。そこで、CH₃I が脳内物質代謝、神経筋接合部に与える影響をしらべるのと併行して、血液系に及ぼす影響、特に血清蛋白への影響をしらべた。

結論: 兎皮下に CH₃I を投与したとき認められる著明な血液の変化は、血清の濁りである。兎に対する CH₃I の致死量は、略 85mg/kg 体重であつたが、与える CH₃I 量が 14.2mg/kg 以上で、この濁りがはつきり認められる。この濁りの原因の 1 つとして、血清の脂質含量の増大が考えられるが、事実血清総脂質量は、CH₃I 投与前に比し、大巾に増大していた。例えば 57mg/kg では、投与前の 4 倍にも増した。この脂質量の増大は、濁りがなくとも認められ、かつ、CH₃I 投与量に比例していた。なお血清コレステロール値も増大していた。血清蛋白量は CH₃I 投与で減少する。またアルブミン分画は減少、グロブリン分画は増大していた。57mg/kg では、A は 26% の減少、α₁ は 74%, α₂ は 71%, β は 41%, γ は 39% と夫々増大するのが認められた。この変化量は CH₃I 投与量に比例する。

脳内の NH₃, グルタミン, ATP, 乳酸, P はいずれも減少, CrP のみが増大する。兎の CH₃I 中毒では下肢不全による歩行困難がみとめられ、ツボクラリテストから推定される神経筋接合部における Ach 分泌量は、CH₃I 投与量に比例して、大巾に減少していた。なお、血液系の変化が、最も大きくあらわれる時点と、神経系の変化のそれとは、よく一致しているのが認められた。

(25) Submicron 鉛粒子気道内注入実験の 形態学

河合 清之・野崎 互右・清水 聡子
小西 紀子・坂部 弘之

鉛中毒研究の一環として、気道より侵入した鉛粒子の体内での挙動を観察する目的で、metal fume generator によつて発生した submicron 金属鉛フェーム (平均粒度約 0.2μ) を生理的食塩水に懸濁し、ラット気管内に注入した後、経時的にその肺組織を電子顕微鏡によつて観察した。

注入後1時間で、大部分の鉛粒子は肺胞壁・肺胞内・気管内等に存在する肺胞食細胞に貪食されて存在し、電顕的には大部分 lysosome と考えられる顆粒内にある。同時に鉛粒子は屢々その辺縁が粗且不鮮明となり変形或は崩壊が認められる。時に長さ 1μ 幅 $100\text{m}\mu$ に達する高電子密度の針状結晶が、細胞崩壊産物或は食細胞 lysosome 内に認められる。更に食細胞小器官 (lysosome, mitochondria, lamellar body, 核色質など) に屢々部分的な電子密度の増加があり、その一部は微細顆粒状にみえる。同様の所見は気管支せん毛上皮細胞体内及びせん毛にも認められる点は重要である。一方肺胞壁或は肺内結合織及淋巴装置内への鉛粒子の侵入を思わせる像も存在するが極めて稀である。

生体組織反応の側からみれば、はく離性肺炎のほか、中小動脈から毛細血管網にかけての広汎な血栓形成が目立つ。24時間後には肺炎巣に好中球の滲潤が加わり、1週間後にも残存する。この時期には毛細血管床の荒廃が認められ、気腫の発生が示唆される。

以上の所見は気管から注入された粒子状の鉛は、主として肺胞食細胞との関連の下に可成り急速に崩壊し且各種生体細胞に吸収され又、細胞成分と再結合することを示唆し、体内侵入後の鉛粒子の挙動を理解するにあたっては、試験管内での溶解性或は機械的な輸送等の単純な解釈では充分とはいえないことを物語っている。現在検索は続行中である。

(26) アミノ酸の赤外吸収スペクトル

左右田礼典・牧野孝夫 (東理大)

を確立する必要を生じたため、アミノ酸及びその誘導体につき赤外吸収スペクトルを測定した。

使用した分光器は EPI-G 2 型で通常の条件で測定した。大部分の測定は臭化カリ錠剤法によつたが、二、三の試料は水溶液、及び有機溶剤中にとり測定した。臭化カリ錠剤は試料粉末と臭化カリ粉末を乳鉢内で混合して成型したが、或場合は試料水溶液に臭化カリを溶解した後、凍結乾燥して混合粉末を調製した。後者の場合水分の影響が除去出来なかつた。二、三のアミノ酸試料は重水を用いて重水素化を行い、アミノ基の振動に主として基づく吸収帯の挙動を調べた。水溶液の赤外吸収スペクトルは KRS-5 の窓つきのセルで測定した。

得られた吸収帯は既に数多くの文献と一致するが、二、三帰属の不明確な吸収帯が見出だされた。特に 2100 から 2300cm^{-1} に現われる弱いが明らかな吸収帯にはいくつかの説があり、この決定は分子の立体的高次構造の一つの反映となる可能性があるのでスペクトルの挙動を検討した。重水素化で容易に変化することや、エステル化であまり大きく変化しないことからアミノ基に関係することは妥当な結論である。アミノ基の隣りの炭素に側鎖のついたアミノ酸で強く現れることから N^+H_3 とその隣りの C-C 結合の振動がカップルしたものと考えられるに至つた。今後更にこの結論を確立するべく研究を進めている。

(27) 生体膜物質の単分子膜に関する研究 (1)

—測定装置の検討と改良—

鈴木 康友・松下 秀鶴

合し、膜物質の規則的な配列に何らかの変化を起し、膜の機能に障害を与えるであろう。この毒物の生体に対する作用を解明するために、単分子膜法は有効な手段であると考えられる。しかしながら、従来、単分子膜実験は煩雑なものとして看做されてきた。この原因を検討した結果、実験操作を容易にし、かつ信頼度の高いデータを得るためには次の如く改良しなければならないことがわかつた。すなわち、装置の小型化、展開操作の簡易化、物性測定 (表面圧・粘性・電位等) の自記々録化、装置の内外から受ける基質液面の汚染の除去および温度調節の精密化等である。これらの問題点のうち、本年度は、基質液面の汚染 (特に装置内部から発生する臭気物質に

よる汚染) の除去および温度調節の精密化を特に留意し、表面圧測定装置を完成した。水槽は $150 \times 650 \times 10\text{mm}$ のガラス製、圧力計は吊板型で測定範囲は $0.05 \sim 45 \text{ dyne/cm}$ である。これらの装置を入れる外槽はすべて金属製とし、臭気物質の発生を防いだ。この装置によると基質液面の面積を $1/4$ まで圧縮したときの表面圧の増加は従来の装置の場合と比較すると、 $1/6$ にまで減少させることが可能となつた。また、 $20 \sim 30^\circ\text{C}$ の温度範囲では、基質液中で $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 、気相中では $\pm 0.2^\circ\text{C}$ の精度で長時間測定を行うことができるようになった。なお最も本質的な問題である装置の小型化、展開操作の簡易化および物性測定の自記々録化については、引き続き検討を進めている。

(28) 生体膜物質の単分子膜に関する研究 (2) 細胞膜モデルとしてのリン脂質単分子膜と金属イオンとの相互作用

鈴木 康友・松下 秀鶴

分のうち、脂質は膜の機能に対して重要な役割りを果たしていると推定されている。細胞膜モデルとしてのリン脂質単分子膜の諸性質の研究は細胞膜の機能の解明に寄与すると考えられる。

しかしながら、基質液面上にリン脂質分子を単分子状に再現性良く展開するためには、基質液ならびに溶媒の種類、展開溶液の濃度および展開の速度等が重要な問題点となる。これらについて検討を加えた結果、セファリンおよびレンチンについては、溶媒として n-ヘキサン:クロロホルム (80:20 v/v)、濃度は $8 \sim 10 \times 10^{-7}$ モル/ml、展開速度は 15 秒毎に $1.5\mu\theta$ として、圧力計の吊板より $30 \sim 35 \text{ cm}$ 離れた位置に展開することにより、醋酸緩衝液、等張緩衝液 (温血動物) および 0.1 M NaCl 溶液上で再現性のある面積-圧力曲線が得られた。

一方、金属イオンの有機物に対する結合能とその毒性とは密接な関係があることが知られている。また、急性金属毒性作用は生体膜と密接な関係にあると推定されるから、上記の方法で展開された脂質単分子膜に対する金属イオンの作用を知ることは金属中毒の解明に新しい知識を与えるであろう。現在、セファリン単分子膜に対する各種金属イオンの影響と金属毒性との関連を研究中である。

(29) 生体物質と毒物との結合

木村 正己

各種毒物との相互作用を生物化学的に検討することも重要である。

現在までの知見として筋肉蛋白質ミオシン (ATPase 作用)、リソチーム (溶菌作用)、トリプシン (蛋白分解作用) などについて、アゾ色素との作用を検討したところ、非常に短時間で、それらの蛋白質の構成アミノ酸の側鎖 (システィン、チロシン、ヒスチジンなど) がアゾ色素によつて化学修飾され、その結果各々のもつている生物活性が失われることが判明した。

利用したアゾ色素は p-ニトロアニリン、ベンゼンスルホン酸などのジアゾニウム塩である。

一方、上記のように化学修飾試剤によつて修飾されても生物活性を変えない場合もある。例えば、シクロヘキサジオンをリソチームに作用させてもその溶菌性は低下しない。この方法を利用すれば、リソチーム投与後の生体内での分布を検べることができる。この場合、修飾リソチームは蛍光をもつから便利である。

(30) 薄層クロマトグラフィによるアミノ酸の分離

松下 秀鶴・永井 喜治 (東理大)

細胞膜を構成している主成分は多くの場合脂質とタンパク質であることが知られている。そして、おそらく脂質が単分子状にならび、それが層となつて互に親水基を外側に向け、それらの層がタンパク質の層と向い合つて規則正しく組合わされている、いわゆる脂質二重層の構造であると考えられている。膜の構成主成分のうち、脂質は膜の機能に対して重要な役割りを果たしていると推定されている。細胞膜モデルとしてのリン脂質単分子膜の諸性質の研究は細胞膜の機能の解明に寄与すると考えられる。

しかしながら、基質液面上にリン脂質分子を単分子状に再現性良く展開するためには、基質液ならびに溶媒の種類、展開溶液の濃度および展開の速度等が重要な問題点となる。これらについて検討を加えた結果、セファリンおよびレンチンについては、溶媒として n-ヘキサン:クロロホルム (80:20 v/v)、濃度は $8 \sim 10 \times 10^{-7}$ モル/ml、展開速度は 15 秒毎に $1.5\mu\theta$ として、圧力計の吊板より $30 \sim 35 \text{ cm}$ 離れた位置に展開することにより、醋酸緩衝液、等張緩衝液 (温血動物) および 0.1 M NaCl 溶液上で再現性のある面積-圧力曲線が得られた。

一方、金属イオンの有機物に対する結合能とその毒性とは密接な関係があることが知られている。また、急性金属毒性作用は生体膜と密接な関係にあると推定されるから、上記の方法で展開された脂質単分子膜に対する金属イオンの作用を知ることは金属中毒の解明に新しい知識を与えるであろう。現在、セファリン単分子膜に対する各種金属イオンの影響と金属毒性との関連を研究中である。

一方、急性金属毒性作用は生体膜と密接な関係にあると推定されるから、上記の方法で展開された脂質単分子膜に対する金属イオンの作用を知ることは金属中毒の解明に新しい知識を与えるであろう。現在、セファリン単分子膜に対する各種金属イオンの影響と金属毒性との関連を研究中である。

毒物が生体内にとり込まれて生体物質と結合し、生体物質のもつ特性を変えてしまう結果、中毒現象が誘起される。

中毒機構の解明の手段として、実際に毒物を生体に投与して、目的とする生体物質をとり出して検べるという方法も考えられるが、生体物質を純粋に調製し、

各種毒物との相互作用を生物化学的に検討することも重要である。

現在までの知見として筋肉蛋白質ミオシン (ATPase 作用)、リソチーム (溶菌作用)、トリプシン (蛋白分解作用) などについて、アゾ色素との作用を検討したところ、非常に短時間で、それらの蛋白質の構成アミノ酸の側鎖 (システィン、チロシン、ヒスチジンなど) がアゾ色素によつて化学修飾され、その結果各々のもつている生物活性が失われることが判明した。

利用したアゾ色素は p-ニトロアニリン、ベンゼンスルホン酸などのジアゾニウム塩である。

一方、上記のように化学修飾試剤によつて修飾されても生物活性を変えない場合もある。例えば、シクロヘキサジオンをリソチームに作用させてもその溶菌性は低下しない。この方法を利用すれば、リソチーム投与後の生体内での分布を検べることができる。この場合、修飾リソチームは蛍光をもつから便利である。

アミノ酸の薄層クロマトグラフィによる分離報告は多数あるが、充分満足すべき分離が得られたとはいえない現状にある。この問題を解決する試みの一環として、混合吸着媒薄層によるアミノ酸の分離を検討した。

用いたアミノ酸はロイシン、アラニン、チロシン、

トリプトファン等 24 種である。用いた展開溶媒は EtOH—NH₄OH (77:23), MeOH—H₂O—Pyridine (80:20:4), Butanol—Acetic Acid—H₂O (5:1:4 および 60:20:20) 等 12 種である。上記アミノ酸を凡ての展開剤を用いて、シリカゲル G, セルローズ D, シリカゲル G—セルローズ D (1:1), シリカゲル G—セルローズ DEAE (1:1), およびシリカゲル G—セルローズ CM (1:1) 薄層上で展開させ分離特性についてしらべた。

その結果、混合吸着媒薄層プレートは各吸着媒の分離特性が生かされるため、単一吸着媒薄層より分離能、検出感度等がすぐれた結果をあたえることがわかった。たとえばシリカゲル G 薄層は小さな Rf と小さなスポットをあたえ、セルローズ D 薄層は大きな Rf と大きなスポットをあたえるが、シリカゲル G—セルローズ混合薄層は比較的大きな Rf と小さなスポットとをあたえるため分離能、検出感度が増大した。

今後、さらに種々検討を加え、よりよいアミノ酸分析法を見出したいと考えている。

(31) 汚染空気中の発癌性炭化水素類の同定

松下 秀鶴・江角 凱夫・山田 都夫 (東理大)

ような観点のもとに、昭和 40 年度に開発した多環芳香族炭化水素に対する 2 層 2 次元薄層クロマトグラフィと高感度蛍光分光法等とを組合せた分析法をもちいて発癌性炭化水素の発見につとめた。その結果、大気汚染物から 4 種の発癌性炭化水素を新たに発見することに成功した。ここで用いた分析法の概要と結果は次の通りである。

分析 方法

a) 捕集: ハイボリュームサンプラーを用いて、ガラスファイバーフィルター上に捕集。

b) 抽出: 真空昇華法 (300°C, 0.001~0.005mmHg, 30分) による。

c) 分離: 2 層 2 次元薄層クロマトグラフィを使用。1 次元—吸着媒: アルミナ G, 展開剤: n-ヘキサノール—エーテル (19:1, V/V), 2 次元—吸着媒: 26% アセチル化セルローズ, 展開剤: メタノール—エーテル—水 (4:4:1, V/V)。

d) 同定: 薄層プレートで分離した各スポットを切抜き、ベンゼンで抽出。この抽出液の吸収、蛍光、励起スペクトルを測定し、純粋多環芳香族炭化水素のこれらと比較することにより同定。また薄層クロマトグラフィにおける Rf 値も同定に使用。

結 果

1) 大気汚染物の真空昇華抽出物は本薄層クロマトグラム上で約 70 種の小さなスポットに分離する。

2) 従来の分離法ではベンツ(a)ピレンを純粋に単離するには複雑な操作を必要としたが、本法では容易に純粋に単離しうる。

3) 本法によつてもなお 2~3 種の化合物が混在するスポットが存在することをみとめた。

4) 現在までに同定しえた発癌性炭化水素類は、ベンツ(a)ピレン、ベンツ(b)フルオランセン、ベンツ(k)フルオランセン、インデノ(123-c d)ピレン、フルオランセン、ベンツ(g h i)ペリレン、ペリレン、ベンツ(a)アントラセン、ベンツ(e)ピレン、ジベンツ(a, i)ピレン、ジベンツ(a, e)ピレン、クリセン、ピレン、ベンツ(b)クリセン、アンスアントレン、5,12-ジヒドロテトラセン、ベンツ(m n o)フルオランセン、ジベンツ(a, h)ピレンおよびコロネンの 19 種である。このうち、5,12-ジヒドロテトラセン、ベンツ(b)クリセン、インデノ(123-c d)ピレン、ジベンツ(a, i)ピレン、ジベンツ(a, e)ピレンおよびジベンツ(a, h)ピレンは大気汚染物中での存在がはじめて明らかにされたものである。このうち、後 4 者は発癌性炭化水素であり、特に後 3 者の発癌活性は可なり大きいことが動物実験により知られている。

現在この研究は進行中であり、未同定の物質がかなりのこざれているので、これらを出来るだけすみやかに分析する予定である。

工場および大気中の煤塵中にはベンツ(a)ピレン等の発癌性炭化水素がふくまれていることはよく知られた事実である。しかしながら、一般に、不完全燃焼により生じた煤塵には多種の有機化合物がふくまれていることを考えるとき、これら煤塵中には未発見の発癌性炭化水素が存在する可能性はきわめて大きい。この

(32) タール使用工場環境空気中の Benz (a) Pyrene の定量法

松下 秀鶴・有藤平八郎・坂部 弘之

この観点のもとに、Benz (a) pyrene の簡易定量法を種々検討した結果、Hi-Volume air sampler による環空中粉塵の捕集→真空昇華抽出法→2 層 1 次元薄層クロマトグラフィ→蛍光定量よりなる方法が良好な結果をあたえることを見出した。2 層 1 次元薄層クロマトグラフィによると多試料中の Benz (a) pyrene を純粋物として同時に得ることが出来るので、多試料の分析に最適である。分離に要する時間も約 1 時間とかなり短い。以上の方法を用いて某タール使用工場環境空気中の Benz (a) pyrene 含量をしらべた結果、場所により可なりな量の値を得た。

本方法はタール状物質を使用する工場環境中の発癌性炭化水素を検索するのに有効な手段となるものと考えられる。

(33) ガスクロマトグラフィによる発癌性炭化水素類の迅速定量法

有藤平八郎・左右田礼典・松下 秀鶴

目的: 大気汚染物中の発癌性炭化水素類の分析法は一般に操作が複雑で、長い時間を要するという難点を持つ。この難点を改良する目的で昭和 40 年度にひきつづき、種々検討を加えた結果、真空昇華抽出→ガスクロマトグラフィよりなる簡易迅速分析法を開発した。この方法の概要はつぎのとおりである。

方法: 1. 真空昇華抽出: High Volume Air Sampler を用いてガラスファイバーフィルター上に捕集した浮遊煤塵をフラスコに入れ、昇華管を連結する。0.01mmHg 300°C で約 30 分間真空昇華すると、浮遊煤塵中の発癌性炭化水素類は昇華し、昇華管の比較的狭い範囲に析出する。これを浮遊煤塵 1 mg 当り約 1 μl のベンゼンで溶解し、抽出する。2. ガスクロマトグラフィ: ガスクロマトグラフ装置はパーキンエルマー 800 型を用い、水素炎イオン検出器および電子捕獲型検出器を併用した。カラムとして SE-30 (4% w/w)/chromosorb W 60~80 mesh (酸処理, DMC S 処理) ステンレススチール 30 ft×1/8 in (O.D) および SE-30 (1% w/w)/diasolid H525, 60~80 mesh ステンレススチール 12 ft×1/8 in (O.D) を使用した。後者のカラムを用いた時、カラム温度は 240°C および 190°C → 250°C, 0.8°C/min の昇温でもつて行つた。1 サンプルの分析に約 2 時間要した。

結果: 大気汚染抽出物を直接ガスクロマトグラフに注入すると、かなり多くのピークがみとめられるが、そのうちいくつかのピークが同定および定量された。昭和 42 年 3 月に捕集した浮遊煤塵中に存在する物質のうちで同定および定量できた物質はつぎのとおりである。ただし数値は浮遊煤塵 1 g 当りの重量である。Fluoranthene 323 μg, Pyrene 281 μg, Benzo(m n o)fluoranthene 97 μg, Benzo(a)anthracene 295 μg, Chrysene 133 μg, Benzo(e)pyrene 98 μg, Benzo(a)pyrene 197 μg。

同定はできたが、定量できない物質は Benzo(k)fluoranthene および Benzo(b)fluoranthene である。本方法の特徴は従来の分析法と比較して操作が簡単で、分析に要する時間が短いことである。これは (1) 溶剤抽出のかわりに炭化水素類を撰択的に抽出する真空昇華抽出を用いたこと、(2) 感度特性のまつたく異なつた二種のガスクロマトグラフ検出器を併用したこと、即ち炭化水素類全般にわたつて高い感度を示す水素炎イオン化検出器および飽和炭化水素にはほとんど感度を示さないが、多環芳香族炭化水素に対して高い感度を示す電子捕獲型検出器を用いたことによる。

(34) 2 層 2 次元薄層クロマトグラフィによるアザ異種環式炭化水素の分離

松下 秀鶴・永井 喜治 (東理大)

コールタールは道路は装のみならず、防蝕剤、粘着剤等として各種産業において使用されている。コールタールには発癌性炭化水素がふくまれているから、タール使用工場環境空気中の発癌性炭化水素簡易定量法の開発、ならびに定量はこれらの工場に対する労働衛生対策の基礎資料を提供するものと考えられる。

目的: 大気汚染物中の発癌性炭化水素類の分析法は一般に操作が複雑で、長い時間を要するという難点を持つ。この難点を改良する目的で昭和 40 年度にひきつづき、種々検討を加えた結果、真空昇華抽出→ガスクロマトグラフィよりなる簡易迅速分析法を開発した。この方法の概要はつぎのとおりである。

汚染環気やコールタール等中にふくまれる発癌性物質としてアザ異種環式炭化水素がとりあげられるようになってきた。この化合物の分析には長時間を要し、複雑な操作を必要とする現状にある。筆者らはこの炭化水素の微量簡易分析法を確立する手初めとして 2 層 2 次元薄層クロマトグラフィによる分離法の研究をお

こなつた。

その結果、アルミナG—キーゼルグール薄層（混合比2:1）とアピセルS Fセルローズ薄層とからなる薄層プレートを用い、1次元展開は石油エーテル—エーテル（95:5, v/v）をもちいてアルミナG—キーゼルグール薄層上でおこない、2次元展開はジメチルホルムアミド—水（35:65, v/v）をもちいてセルローズ薄層上でおこなわせると良好な分離が得られることがわかつた。なお、検出はクロマトプレートをトリフルオール酢酸蒸気にさらした後に発する蛍光によつた。以上の方法により、アクリジン、7, 9-ジメチルベンツアクリジン、ジベンツ(a, h)アクリジン等15種のアザ異種環式炭化水素の分離に成功した。したがつて、この分離法をアザ異種環式炭化水素の分析に適用すれば分析操作が簡易になり分析に要する時間もかなり短縮されることが期待される。

(35) 市販 α -ナフチルアミン中にふくまれる β -ナフチルアミン定量法の研究

松下 秀鶴

この化合物に対する労働衛生対策の第一歩となると考
える。このような観点のもとに、まず、市販 α -ナフチルアミン中の β -ナフチルアミン簡易定量法の開発を試み、
ついで、この方法を用いて β -ナフチルアミン含量の決定をおこなつた。

開発した簡易定量法は薄層クロマトグラフィ→蛍光分光定量の2操作からなる。その詳細は次の通りである。
0.1 N Na_2SO_3 溶液とシリカゲル・ウェルムとをこねてつくつたスラリーを薄層アプリークーターに入れ、ガラス板（10×20 cm）上に約300 μ の厚さにコートする。風乾後、このプレートを110°Cで1時間加熱活性化し、相対湿度約20%の試料塗布箱内で冷却させ、試料2点（市販 α -ナフチルアミン、それぞれ~30 μg ）と純粋 β -ナフチルアミン3点（1.0, 1.5, 2.0 μg ）とを塗布する。なお、湿度調節は試料塗布箱内に酢酸カリウム飽和水溶液を入れることによりおこなう。分離はシクロヘキサノール—エーテル—酢酸（50:50:2, v/v）を展開剤としておこなう。展開距離は10cmで、これに要する時間は約26分である。この方法による α -ナフチルアミンと β -ナフチルアミンのRf値はそれぞれ0.32と0.23であり、両者は完全に分離する。展開終了後、プレートを展開槽より取出し、365m μ 紫外線照射下の蛍光により β -ナフチルアミンのスポットに手早くしるしをつける。このしるしをつけた部分をうす暗い場所でききとり、エタノール—酢酸溶液（95:5, v/v）2mlを入れた小試験管に入れ、攪拌後、遠心沈澱器にかけ上澄液をとり出す。これをさらに2回くりかえして上澄液をあつめ、抽出液量を重量測定よりもとめる。この抽出液を蛍光分光法により定量する。ここで励起波長は340m μ 、測定蛍光波長は400m μ である。検量線は同一薄層プレート上に塗布した純粋 β -ナフチルアミン抽出液を用いて作成する。従つて、回収率等の薄層クロマトグラフィにもとづく誤差要因を除去しうる。

本法の特徴は定量が簡易であり、定量に要する時間が短かく、かつ測定誤差が小さいことである。

なお、市販 α -ナフチルアミン中にふくまれる β -ナフチルアミン量を測定した結果、市販品中には3~5%の β -ナフチルアミンがふくまれていることがわかつた。

(36) 芳香族アミンの2層2次元薄層クロマトグラフィによる分離

松下 秀鶴・山田 都夫（東理大）

この方法の主要は次の通りである。

シリカゲル・ウェルム—キーゼルグール（1:1, w/w）薄層と26%アセチル化セルローズ—キーゼルグール（1:1, w/w）薄層とからなる2層薄層プレートを作成する。これを110°C、1時間加熱活性化後、相対湿度約30%の試料塗布箱に入れ冷却させ、試料をシリカゲルウェルムをふくんだ薄層上に塗布する。試料は0-フェニレンジアミン、2, 4-ジニトロアニリン、 α -ナフチルアミン、 β -ナフチルアミン、2-アミノアントラセン、2-アミノ

フルオレン、2-アミノクリセン、3-アミノピレン等15種の混合物である。

1次元展開はシリカゲル ウェルム—キーゼルグール薄層上、石油エーテル—エーテル—酢酸（70:30:1, v/v）を用いて行なう。展開距離15cm、これに要する時間は約36分である。1次元展開終了後、プレートをとり出し、暗所風乾数分後、エタノール—トルエン—水を入れた別の展開槽に入れ、アセチル化セルローズ—キーゼルグール薄層上での分離を行なわせる。展開距離は2薄層境界より10cm、これに要する時間は約70分である。このようにして2次元展開が終了したプレート上の芳香族アミンは紫外線照射（2536Åと3650Å）下の蛍光、さらには塩酸酸性p-ジメチルアミノベンツアルデヒド・エタノール溶液噴霧による呈色により検出される。

以上の方法により、15種の芳香族アミンはアセチル化セルローズ薄層上に小さなスポットとして散在することを見出した。本法は従来芳香族アミンの薄層クロマト法より分離能や検出能においてはるかにすぐれている。

(37) 某染料工場におけるベンジジン製造作業者の尿中ベンジジンの定量

興 貴美子・坂部 弘之・播磨 勝子

ベンジジン製造作業者の職業性膀胱癌対策のためには、作業中に作業者が体内に摂取したベンジジンの量を知る必要があるため、この量を作業者の尿中に排泄される遊離及び抱合ベンジジン量から知ろうと試みた。
遊離及び抱合ベンジジンの測定方法は、Sciariniの方法を少しく改良して用いた。尿中遊離ベンジジン量の測定は、尿を醋酸エチルアセトンで抽出し、後クロラミンTで発色し比色定量した。まづ、このクロラミンT法がベンジジンに特異的に反応するかどうかを工場内に存在する他のaromatic amineについて確めた（会社技研の協力を得た）。即ち、p-トルイジン、o-トルイジン、o-アニジン、p-クロールアニリン、 α -ナフチルアミン、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、モノメチルアミン、メタニル酸、スルファニル酸、p-フェニレンジアミンスルホン酸、m-フェニレンジアミンスルホン酸等では呈色しない事、又、ベンジジン製造工程の副産物であるアニリンでは若干発色するが、ベンジジンの約1000分の1程度の発色であるので実際問題としては、ベンジジン基に特有な反応と考えられる事を確認した。

調査は、1966年8月及び1967年1月に、ベンジジン作業員、工場内非ベンジジン作業員、当研究所職員について3日間づつ連続実施し、本法が有用である事を確めた。

ベンジジンに曝露される現場の作業状態は、日々異なるものであるから、毎日のベンジジンの排泄量の変化を追及し、実際に作業者の体内に摂取されたベンジジン量を推定する事は、発癌物質を扱う現場の健康管理として、重要な事柄であると考えられる。

(38) 産業における臭の研究(2) —メルカプタンおよび脂肪酸アミン—

松下 秀鶴・有藤平八郎・鈴木 康友
左石田礼典

昨年度につづき各種化学物質の臭の研究を行つた。本年度とりあげた物質はエチルメルカプタン、n-プロピルメルカプタン、n-ブチルメルカプタン、sec-ブチルメルカプタン、tert-ブチルメルカプタン、n-ヘキシルメルカプタン、n-オクチルメルカプタン、n-ドデシルメルカプタン、n-アミルアミン、iso-アミルアミン、n-ヘプチルアミン、トリエチルアミン、n-オクチルアミンおよびトリ-n-プロピルアミンである。メルカプタンは石油工業地区の悪臭公害の主因とみなされており、脂肪酸アミンは肥料工場等、魚獣加工地区の悪臭主因とみなされているものである。これらの化合物の臭を正常女子15名（20~24才）にかがせ、嗅覚閾値等を溶液法を用いてもとめた結果、両化合物群とも異常に低い濃度から感知されることがわかつた。また臭の主感的強度と溶液濃度の対数とはほぼ直線関係にあることを殆んどすべての化合物について確認した。なお、脂肪酸アミンはメルカプタンにくらべて嗅覚疲労をおこしやすいのではないかと推定された。これらの問題などについてはさらによくわしく検討中である。

(39) メルカプタン類の赤外吸収スペクトル

左右田礼典・有藤平八郎

物であるメルカプタン類について、種々の状態でのスペクトルを測定し比較した。

試料の四塩化炭素及び二硫化炭素溶液は岩塩又はKR S-5窓つきセルで測定した。気体は1mのガスセルを用いた。

メルカプタン類はC-S結合とS-H結合を有するから、これらの振動に基づく吸収帯はメルカプタンの構造を反映しているはずである。一般的にS-Hの伸縮振動は 2500 cm^{-1} 附近にあるが弱い。これらは相当強い陽子受容体(ピリジンなど)がない限り明瞭な水素結合をつくつて、吸収帯が低振動に移動する現象を示さない。気体に於てはその回転構造のため溶液又は純物質で一本であつた吸収帯は三本に分かれた。C-S結合の伸縮振動に主として基づく吸収帯は大体 $600\sim 800\text{ cm}^{-1}$ 領域に現れたが、C-S-Hの変角振動に基づく吸収帯を明かに出来なかつた。C-S及びS-H伸縮振動の様子から 900 cm^{-1} 附近に現れるのではないかと推定された。

メルカプタン類の悪臭とS-H-Xの水素結合によるS-H以外の吸収帯とが関係しないかをしらべる目的であつたが、水溶液等は極めて低濃度で飽和すること及びあまり水素結合をつくり易くない事からはつきりした結論を得ることは出来ていない。逆にメルカプタンはそのS-H結合が強い共有性であり、容易にプロトンをはなさないため、吸収強度が極めて弱く、水素結合をつくりにくいのであらうと推定された。

(40) 大気汚染物質中の有機硫黄化合物のガスクロマトグラフ法による分析

左右田礼典・本間 克典

ガラスフィルター上にハイボリュームサンブラを用いて粒子状物質を捕集し、ヘキサンで抽出する。(2)ヘキサンを低温にしてインピンジャー中に吸収捕集する。(3)撰択的に化学反応を利用して捕集し、後再生する。第二の方法は実験室的にのみ実施したが、水分の妨害が大きく、よい結果が得られなかつた。第一の方法では大部分の揮発性物質の捕集効率がよくないので実際に極めて低濃度の比較的低沸点の物質の分析には適しない。ヘキサンによる抽出も実験的にシリカゲルやアルミナなどで行なつた結果と異なるようであまり抽出されないようである。第三の方法は現在検討中である。分析条件としては、電子捕獲型検出器に対し、ヘキサンが感度が低く、溶媒としても都合がよいのでヘキサンがこの実験では使用された。ポーラーバックを充填剤とした場合、メルカプタンやサルファイドは早く流出し、ヘキサンのように無極性のものがおそく出てくるので、SE-30など通常の充填剤と逆になるからこれも定性の一手段となる。又低級のサルファイド類はFIDとECDで差が殆んどない。しかし硫黄の多い高級サルファイドではECDの感度がFIDのそれよりかなり高いので定性分析の役に立つようである。メルカプタンの場合はFIDの方がECDより感度がよいようである。

(41) 連続流動型微量臭気濃度発生装置の性能の検討

左右田礼典・有藤平八郎・酒匂 秀毅(理大)

空気はコンプレッサーから供給され、活性炭及びシリカゲルを充填した二つの塔を通過して脱臭後使用された。上記のガス気流は空気流により更に稀釈されてかなりいくつかの低濃度ガス気流を同時に作製出来るようにした。調製されたガス気流は臭気瓶に導れ、そこに捕集され臭気テストに使用出来るようにした。

臭と分子構造の関係については幾つかの説がある。その内の輻射説は赤外領域に吸収帯を有する分子構造の臭との関係を基礎としたものである。一般に赤外吸収スペクトルはその分子構造に関する有力な情報を提供する手段の一つであるから、今回悪臭の代表的化合物

大気汚染物質中に存在する有機硫黄化合物をガスクロマトグラフ法を用いて測定する方法を昨年に引続き検討した。昨年購入した水素炎検出器(FID)及び電子捕獲型検出器(ECD)の高感度を利用し、又固定物をいろいろ変えて分析条件の検討も行なつた。

大気汚染物質の捕集は次の三通りの方法によつた。(1)

昨年臭気テストのため試作した表記の装置を用い、低濃度気流発生の様子を調べた。今回は気体の拡散を利用した一定濃度稀薄ガス発生用フラスコを電子恒温槽に浸して安定な且つ高範囲の濃度の気流を得ることに成功した。空気流量はすべて恒温槽に置かれたロータメーターによつて測定し、出来る限り精密に調節した。

この装置の主として前半部分が理論的な値と一致するか否かをガスクロマトグラフ法を用いて検討した。空気流測定用ロータメーターは 30°C で測定された。ベンゼンを用いた実験では大体理論値に近い値を示した。又この場合ppmから10ppbはかなり簡単に調製出来ることもわかつた。再稀釈の部分の流量比その他の諸条件を更に厳密に調整して予期する低濃度ガス気流を得ると共に、直接それを臭気テスト用に利用出来るようにしてゆく予定である。又本装置は、低濃度ガスの濃縮捕集法の研究、検量後の作製等に利用出来るので環境測定の基礎資料作製上必要な方法である。

(42) 肺内のエアロゾル沈着に関する研究

野崎 互右・坂部 弘之

われわれは肺内に吸入されたエアロゾルの沈着に関する研究を進めてきたが、鉛フェームの肺内沈着において注目すべきことは、深部気道での沈着率が上部気道での沈着率に比較して著しく高いことであつた。深部気道のような気流のきわめて低いところにおいては微小粒子(1μ 以下)の挙動を支配する物理的因子は沈降と拡散であると考えられる。標準粒子(比重1の球形粒子)の肺内沈着にみられる 0.5μ の谷はこれら両物理的因子の共合点として説明される。

昨年度の実験で比重の高い微小粒子の場合には比重のファクターのみの考慮では標準粒子の挙動と一致させることは困難であつたので沈降と拡散の両因子がどのような割合で作用しているかを知るため、簡単な気道モデルを用い微小気流中における極めて微小な粒子の壁面沈着を実験的に研究してみることにした。

方法 セラミック管を束ねこれを水平及び垂直に置き、この管内に一定濃度、一定粒度の粒子を通過させ管内壁に於ける粒子の沈着率を測定した。セラミック管を水平(以下Hと記す)にした場合に起る粒子の沈着は沈降と拡散の両効果が相加されたものである。又セラミック管を垂直に(以下Vと記す)した場合の粒子の沈着は拡散の効果が主体であると考えられる。従つてH-Vの沈着は沈降による効果として取扱うことが出来るであらうと考えられるため、このようにすれば一応沈降と拡散の両効果を分離することが出来るであらうと考えた。

気道モデルとして用いたセラミック管は内径0.08, 0.1, 0.2cmのものをそれぞれ300, 200, 74本用い、粒子は0.05, 0.2, 0.4, 0.6 μ の鉛フェーム、その濃度は $10\sim 70\text{ mg}/\text{m}^3$ の範囲、粒子の通過速度は1, 2, 3, 5, 10, 100cm/secを適用した。尚このときのReynolds数は0.53~133の範囲内である。

結果 以上の実験により次の結果を得た。

- 水平管内沈着率は垂直管内沈着率より高率であるが流速の増大と共にその差は縮まる。
- 流速の増大とともに沈着率は水平、垂直管ともに低下する。
- 粒径による沈着率の差は水平垂直両管とも低流速のときにみられるが水平管では沈着率は粒径が小さくなるほど低下し垂直管では逆に増加する。
- 沈降による沈着と推定されるH-Vは粒径が大きくなるとともに増大する。しかもその増大は低流速ほど著しい。
- 沈降と拡散の効果の共合点と思われる沈着率の最低値(谷間)は流速の増大とともに粒径の大きい方向へ移動する傾向がある。

以上の実験からだいたい次のようなことが云えると思う。

例え層流であつても細い管内を極微小且Heavy粒子が流動している場合の沈着は単なる沈降と拡散のみからでは説明出来ない。Landahlの粒子沈着に関する理論式が動的な問題としての考慮を欠いていることも一因であらうが、Einsteinの拡散式をそのまま適用したのではどうしても説明がつかないというこの事実は、微小で且Heavy粒子が流動した場合の壁面沈着の本質的な問題なのではなからうか。それとも実験装置等の条件から起因する渦動拡散(管内壁の粗度等も関係する)に、より多くのファクターが潜んでいるのか目下検討中である。

(43) 微小光量測定用受光器の特性について

興 重治・鈴木 正一

数年に亘つてデジタル粉じん計の開発を行い、更に昨年はこれと同一の受光器を使用して携帯用光電比色計を試作した。これ等の計器の開発の段階において、この受光器がもともと微小光量を測定するためのものであることから、光量測定を主体とする他の測定

この装置の主として前半部分が理論的な値と一致するか否かをガスクロマトグラフ法を用いて検討した。空気流測定用ロータメーターは 30°C で測定された。ベンゼンを用いた実験では大体理論値に近い値を示した。又この場合ppmから10ppbはかなり簡単に調製出来ることもわかつた。再稀釈の部分の流量比その他の諸条件を更に厳密に調整して予期する低濃度ガス気流を得ると共に、直接それを臭気テスト用に利用出来るようにしてゆく予定である。又本装置は、低濃度ガスの濃縮捕集法の研究、検量後の作製等に利用出来るので環境測定の基礎資料作製上必要な方法である。

われわれは肺内に吸入されたエアロゾルの沈着に関する研究を進めてきたが、鉛フェームの肺内沈着において注目すべきことは、深部気道での沈着率が上部気道での沈着率に比較して著しく高いことであつた。深部気道のような気流のきわめて低いところにおいては微小粒子(1μ 以下)の挙動を支配する物理的因子は沈降と拡散であると考えられる。標準粒子(比重1の球形粒子)の肺内沈着にみられる 0.5μ の谷はこれら両物理的因子の共合点として説明される。

昨年度の実験で比重の高い微小粒子の場合には比重のファクターのみの考慮では標準粒子の挙動と一致させることは困難であつたので沈降と拡散の両因子がどのような割合で作用しているかを知るため、簡単な気道モデルを用い微小気流中における極めて微小な粒子の壁面沈着を実験的に研究してみることにした。

方法 セラミック管を束ねこれを水平及び垂直に置き、この管内に一定濃度、一定粒度の粒子を通過させ管内壁に於ける粒子の沈着率を測定した。セラミック管を水平(以下Hと記す)にした場合に起る粒子の沈着は沈降と拡散の両効果が相加されたものである。又セラミック管を垂直に(以下Vと記す)した場合の粒子の沈着は拡散の効果が主体であると考えられる。従つてH-Vの沈着は沈降による効果として取扱うことが出来るであらうと考えられるため、このようにすれば一応沈降と拡散の両効果を分離することが出来るであらうと考えた。

気道モデルとして用いたセラミック管は内径0.08, 0.1, 0.2cmのものをそれぞれ300, 200, 74本用い、粒子は0.05, 0.2, 0.4, 0.6 μ の鉛フェーム、その濃度は $10\sim 70\text{ mg}/\text{m}^3$ の範囲、粒子の通過速度は1, 2, 3, 5, 10, 100cm/secを適用した。尚このときのReynolds数は0.53~133の範囲内である。

- 水平管内沈着率は垂直管内沈着率より高率であるが流速の増大と共にその差は縮まる。
- 流速の増大とともに沈着率は水平、垂直管ともに低下する。
- 粒径による沈着率の差は水平垂直両管とも低流速のときにみられるが水平管では沈着率は粒径が小さくなるほど低下し垂直管では逆に増加する。
- 沈降による沈着と推定されるH-Vは粒径が大きくなるとともに増大する。しかもその増大は低流速ほど著しい。
- 沈降と拡散の効果の共合点と思われる沈着率の最低値(谷間)は流速の増大とともに粒径の大きい方向へ移動する傾向がある。

以上の実験からだいたい次のようなことが云えると思う。

例え層流であつても細い管内を極微小且Heavy粒子が流動している場合の沈着は単なる沈降と拡散のみからでは説明出来ない。Landahlの粒子沈着に関する理論式が動的な問題としての考慮を欠いていることも一因であらうが、Einsteinの拡散式をそのまま適用したのではどうしても説明がつかないというこの事実は、微小で且Heavy粒子が流動した場合の壁面沈着の本質的な問題なのではなからうか。それとも実験装置等の条件から起因する渦動拡散(管内壁の粗度等も関係する)に、より多くのファクターが潜んでいるのか目下検討中である。

数年に亘つてデジタル粉じん計の開発を行い、更に昨年はこれと同一の受光器を使用して携帯用光電比色計を試作した。これ等の計器の開発の段階において、この受光器がもともと微小光量を測定するためのものであることから、光量測定を主体とする他の測定

器にも応用できることを知った。

そこで、この方法の基本的な特性をしらべることにした。実験には ^{137}Pm を含む発光塗料を用いた。この光源は電球を使用するよりも操作が簡単で、外的環境には全く無関係であるので便利である。円型スリットを使用して光源の面積を変え、受光器から光源までの距離をかえることにより、受光器に入る光の量を加減した。受光器としては陽極感度 $86.2\mu\text{A}/\mu\text{lm}$ の光電子増倍管 MS-9 S を用いた変換器を使用した。変光器に入る光量を変え、それに応じて生ずる受光器からの信号パルスを計数した。

このような実験の結果、この受光器は 10^{-13}lm から 10^{-7}lm の光量に対して完全に直線的に信号を出すことがわかった。従来 MS-9 S では充分よく管理された状態でも測定可能な光量は 10^{-10}lm 程度とされていた。したがってこの受光器は相対感度を 2~3 桁改善できる能力をもっていることとなる。

受光器の相対感度は $K/C \cdot V_c$ で変えられる。K は光電子増倍管の陽極感度で C、 V_c はそれぞれ変換回路に用いられるコンデンサーの容量及びネオン管の放電開始電圧と維持電圧の差である。実験に使用した回路ではこの値は $9,200\text{c.p.s.}/\mu\text{lm}$ であった。受光器が広い範囲に亘って光量を直線的にパルス数に変換できること、相対感度の高いこと及び回路が非常に簡単であつて増巾などを必要としないこと等のため、将来多くの分野でこの方法を光量測定のために応用できるであろうと考えられる。

(44) 作業場における平均粉じん濃度の測定方法の検討

興 重治

日本産業衛生協会の提案した作業環境中の粉じん濃度の測定方法を検討するため、種々の作業場において、提案された方法に従って測定した結果について検討を加えた。

この結果、次のような結論が得られた。

1. 作業の状態が一定であれば外気の状態による局所的な濃度の変動はこの測定方法により平均化され、充分満足できる程度の安定性をもって環境の粉じん平均濃度を得ることができる。
2. 測定点の数は提案された最多数よりもつと多くしても充分測定可能であり、当然のことであるが、測定点の多い方が安定な結果を与える。
3. 季節的な作業の変化、窓の開閉等により平均濃度は著しく変化する。従って測定は、年4回、それぞれ2~3日連続して行うことがのぞましい。
4. 作業場内における濃度の平面的な変動の大きさにより、測定点の数及び測定回数を考慮する必要がある。

(45) 重油等の燃焼により発生する粒子状汚染物質に関する研究 (2)

A 重油の燃焼について

本間 克典・坂部 弘之・和田 昇 (東理大)

その結果、粒子状物質の発生する割合は、重油の供給量に比例して増加する。その際、重油供給量と一次空気量との比が 4.5×10^{-3} の点を越すと、発生量が急激に増加する特異な現象が認められた。

この燃焼生成粒子状物質を各種金属薄膜上に捕集し、形態及び化学的性質を調べた結果についてみると、コロイド膜上に捕集された粒子状物質の大部分は、電子線を強く照射する前後で、形態に大きな変化を示した。即ち電子線を強く照射すると短時間内に殆んど根跡を残さず蒸発してしまうのである。

このような粒子状物質は、各種の金属薄膜に対し、各々独特な形態を示した。

なかでも銀薄膜に対して最も顕著な形態を示し、膜の消失とともに、銀薄膜を形成していた微粒子の粗大化が認められた。

金薄膜に対しても反応を示し、膜を損傷させたのである。

銅、鉄、亜鉛等に対しては、コロイド状の反応生成物を形成させた。このコロイド状物質は電子線照射によつても何ら形態変化を呈しないものになっていることから、水和物を含む金属との反応生成物であることがわかる。

以上のような形態を示す粒子状物質は、石油コンビナートでの大気汚染粒子状物質の示す形態と極めて類似したものであつた。

(46) 重油等の燃焼により発生する粒子状汚染物質に関する研究 (3) 各種硫黄化合物の金属薄膜に対する反応形態について

本間 克典・坂部 弘之・和田 昇 (東理大)

石油コンビナートにおける大気汚染粒子状物質、及び実験用重油燃焼装置を用いて重油を燃焼させた際に発生する粒子状物質等の、各種金属薄膜に対する反応形態を理解するため、硫黄化合物に着目して、モデル実験を試みた。モデル実験に用いた硫黄化合物としては、亜硫酸ガス、亜硫酸ガスを溶解させた水のミスト、硫酸ミスト、及び硫酸塩、亜硫酸塩、硫化塩、ジメチルスルホン等の水溶液のミストについて行つた。更に、ジメチルサルファイド、ジフェニルサルファイド、プロピルメルカプタン、オクチルメルカプタン、ジメチルスルオキシド等については液滴を作つて試みた。なお、金属薄膜としては、金、銀、銅、亜鉛、鉄の5種類について調べた。

亜硫酸ガスは、乾燥状態では極めて高濃度でも亜鉛薄膜を除き顕著な反応を示さなかつた。しかるに、高湿な下では金薄膜を除いて、全ての金属薄膜に損傷が認められた。この反応の更に顕著にしたものが、亜硫酸ガスを水にバブルさせて作つた飽和水溶液のミストを各々の薄膜の上に捕集した場合に現われた反応形態である。亜硫酸ガス飽和水溶液では、 H_2SO_3 が生成しているため、この反応は金属と H_2SO_3 の反応と考えられ、生成物は亜硫酸塩である。又、硫酸ミストとの反応も前記亜硫酸との反応と極めて類似したもので、銀薄膜に対しては銀微粒子の粗大化、銅に対しては付着ミスト周縁の膜の消失現象、亜鉛に対しては広範囲に亘る膜の損傷と同時にコロイド状物質の生成、鉄に対しての反応は弱くコロイド状物質の生成が認められ、金に対しては殆んど反応は認められず電子線照射によつて粒子状物質は蒸発してしまつた。

更に、硫酸塩、亜硫酸塩も上記反応と類似していた。硫化物と金属薄膜との反応は一般に強く現われるが、形態は硫黄の酸化物の場合とは極めて異なるものであつた。サルファイド類メルカプタン類では殆んど反応が認められなかつた。

以上のモデル実験から得られた電子顕微鏡像のうち、硫黄の酸化物がもとになつて作られる酸及び塩の粒子状物質の金属薄膜に対して示した反応形態は、コンビナート地区での大気汚染粒子状物質及び実験的に重油を燃焼させた際に生成した粒子状物質が金属薄膜に対して示した反応形態と極めて類似したものであることが判明した。

(47) 低濃度ガス測定のための濃縮法の研究

左右田礼典・有藤平八郎・酒匂 秀毅 (理大)

前年度試作した、嗅覚テスト用の稀積ガス気流調整装置を利用して、環境中の微量ガスの濃縮捕集法を検討した。環境中の微量有害蒸気等をガスクロマトグラフなどの機器によつて出来る限り直結に分析する場合、蒸気濃度が、用いる機器の感度以下であるとき、これらの蒸気成分を濃縮捕集して、再びその系から追出して分析機器に注入して濃度測定することが必要である。そのための方法としては以下のように三つがある。第一は適当な溶媒の中に吸収捕集する方法、第二は主として固体吸着剤に吸着捕集する方法、第三は化学反応を利用して、分析し易い且つ不揮発性(反応系外に出る)物質に変えて捕集する方法である。第一の方法についてはしばしば利用されて来たが、溶媒の蒸発吸収効率その他誤差の原因が多く、本報の目的には不十分であつた。第二の方法はこの点都合がよい反面、捕集した物質を完全に再生して分析機器に注入する場合問題があつた。

今回は試料としてベンゼンを用いて ppm 以下の低濃度の場合二、三の捕集剤を用いて以上の点を検討して見た。

ベンゼンの濃度はガスクロマトグラフのイオン化検出器でやつと測定出来る範囲で、濃縮後、熱伝導法検出器等感度のよくない検出法で測定してみた。捕集剤はシリカゲル(吸着法)及び珪藻土に D O P 又は S E-30 を大体 20% 位コートしたもの(分配法)を U 字管に充填し、常温又は 8-78°C で使用した。分配法は早く限度に達するが、追出し再生は容易であり、吸着法は限度に仲々達しないでかなり多くの気流を通せる反面再生に工夫を要する。今回の実験では 80% 前後の効率で分析することが出来た。今後更に低濃度での実験を進める予定である。

(48) 酸性溶液中の重金属の溶解

原 登

関係は必ずしも成立しない。然し Pb とその酸化物では此の関係は全く存在しない。HNO₃ の濃度が 2.5N の付近で、極端な溶解度の極大が表われ、この濃度より遠ざかるほど溶解度は減少するので、conc HNO₃ 中でも溶解度は比較的小さい。これは Pb の酸化過程が複雑な事によるものである。此等より、各種金属の溶解には、夫々に最適の酸とその濃度が存在すると考えられる。

弱酸中の溶解

弱酸性溶液中の溶解度については、pH 1~9 を示す適当な緩衝溶液を用いて、同様の実験を行つた。それによると、Pb, Cd 共に pH の増大と共にその溶解度は略幾何級数的に減少するが、その減少傾向は pH 全域に亘つて均一ではなく、pH 3~5 に於ては割合に緩慢であるが、その極く前後の pH に於てのみ急激である。略中性の pH 6~9 に於ては同一緩衝溶液を用いればその溶解度は余り変化はない。又同一 pH 溶液であつても、緩衝溶液の種類が異れば、溶解度には非常な差がある事も分つた。この性質は Pb, Cd 及びそれ等酸化物で一樣に見られる性質であつた。これによつて、両金属は pH の変化によつて、その溶解機構が不連続に変化するものではないかと考えられる。

(49) 赤外線吸収スペクトルによる鉱物性粉塵の研究 (5)

緑泥石の OH 領域の吸収スペクトル

林 久人・生沼 郁 (東洋大)

緑泥石の OH 領域にみられる吸収線の加熱変化を調べた。

Trioctahedral 型の緑泥石の一つである Mg 質緑泥石は OH 領域に 3680, 3586, 3420 cm⁻¹ に吸収がある。3680 cm⁻¹ の吸収は 820°C まで加熱した後もみられるので珪酸塩層中の OH である。3586, 3420 cm⁻¹ の吸収はブルーサイト層中の OH による吸収である。また同じ型に属する Fe 質緑泥石では、これら 2 つの吸収線の波数は、3560, 3340 cm⁻¹ を示し、Mg 質緑泥石のものよりも小さい値をもつ。Dioctahedral 型の Al 質緑泥石は 3620, 3520, 3340 cm⁻¹ の 3 つの OH による吸収がみられ、これらの吸収は trioctahedral 型の緑泥石の吸収とは全く異なる。Al 質緑泥石の 3620 cm⁻¹ の吸収は珪酸塩層の OH であるが、その脱水は Mg 質緑泥石に比して低温 (600°C) で起こり、ギブサイト層中の OH の脱水とほぼ同じ温度でおこる。他の 2 つの吸収 (3520, 3340 cm⁻¹) はギブサイト層中の OH による (American Mineralogist に受理され、近く印刷される)。

緑泥石の OH 領域の吸収スペクトルの差や加熱によるこれらのスペクトルの変化の差から容易に、緑泥石の化学組成を推定することが出来ることが判つた。

(50) 酸素欠乏をおこす地質環境に関する研究 (3) 一地層と地下水の酸化還元電位—

林 久人・石井 求
青木 滋 (東京都土木技術研究所)

1) 山の手地域

山の手地域の台地には、厚さ約 10m の火山灰質ロームが広く分布しているが、この地層の酸化還元電位 (Eh) は、いずれも (+)140mV を示す。またローム層中の地下水の Eh も (+)100~200 mV を示す。このことは透水性の

強酸中の溶解

酸として HNO₃ をとり、この中に Pb, Cd 及びそれ等の酸化物を振盪して、その溶解度を測定した。それによると、Cd と CdO では共に酸の濃度が增大するほど溶解度は増大する。殊に CdO は溶解度と酸の濃度との間に比例関係が成立するが、Cd ではこの比例

鉱物性粉塵の赤外線吸収スペクトルによる研究は X 線分析、示差熱分析と相補つて粉塵の組成や構造のより正確な研究に役立つ。しかし、純粋で化学組成の明らかな鉱物試料の赤外線吸収スペクトルの確実なデータが不足しているので、前年度にひきつづいて、粉塵測定的基础データを作る目的で、化学組成の異なる緑

良いロームが溶存酸素を含む雨水の滲透と、大気中の酸素との接触により酸化帯であることを示す。ローム層下位の砂礫層 (武蔵野礫層) の地下水の Eh は (+)140mV を示すが、台地をきざんだ低地では、(-)100mV を示すところがある。この下位にある上部東京層中の砂層と地下水の Eh は (-)300mV を示し、還元状態にある。この地下水は、揚水後放置すると白濁~黄濁の沈澱物 [Fe(OH)₃] を生じ、この地下水中に Fe²⁺ が多いとする蔵田延男ら (1958) の報告と一致する。

2) 下町地域

下町低地の沖積層の Eh は (-)100~(-)200mV を示し、沖積層の下位にある洪積層の Eh は (-)100~(-)350mV を示し、いちじるしく還元状態にある。

このように東京都内の地層は山の手台地のローム層と武蔵野砂礫層の一部が、地層および地下水ともに酸化環境を示し、また表層をのぞいて沖積層の大部分と洪積層は還元性の環境にある。また、これらの地層に含有する被圧面地下水は、一般に停滞性で還元性である。このような状態の地下水は多くの Fe²⁺ を含むことが熱力学的な計算から予想され、また実測された。天然水中の酸素の役割は溶解している鉄の存在を規整する重要な要素であり、水の中の鉄の濃度は Eh と pH の函数であるから溶存酸素に乏しく Fe²⁺ を多く含む還元性の地下水が送気される空気中の酸素を吸収し、鉄の水酸化物の沈澱を生じる。この反応は天然水の標準的な pH 値の範囲では急激におこる。その折に酸素欠乏がおこると考えられる。

(51) 酸素欠乏をおこす地質環境に関する研究 (4) 一地層中の粘土鉱物の量、有機炭素量と有機窒素量—

林 久人・原 登
石井 求 (東京都土木技術研究所)

前報につづいて酸素欠乏事故の原因の追究のために東京下町低地の地層の地質鉱物学的並びに地球化学的特性から考察を行つた。東京江東デルタ南端における深層ボーリング (深度 210 m) のコアについて粘土鉱物の量、有機炭素量、有機窒素量を測定した。沖積層から第三紀層までの粘土鉱物は、その量比、結晶度などは異なるが、緑泥石、イライト、モンモリロナイト、カオリン鉱物である。これらの粘土鉱物の結晶度は、沖積層、洪積層、第三紀層の順でよくなる。また、この深層ボーリングとその周辺の 5 つの浅層ボーリング (深度 50 m) の試料の粘土鉱物を定量した結果、沖積層、洪積層と第三紀層との間に組成の差があり、前者はイライト、カオリン鉱物が多く、後者にはモンモリロナイトが多い。この差は第三紀層は水深 100~200m の古関東海ともいえる外洋性の堆積物であり、沖積層、洪積層は浅海、内湾性の堆積物であるという堆積環境の差と地層の堆積後の続成作用の程度の差によると考えられる。

深層ボーリングのコア中の有機炭素量と有機窒素量は砂質部分より粘土質部分の方に多い。このことは粘土質部分には可溶性の有機物質が多く残存することを示す。堆積した有機物は主として微生物学的還元環境で徐々に分解し、ガス状または水に可溶性の物質に変化する。このようにして生成されたガス成分および水に可溶性の物質は、堆積物中の間隙水に溶出し、次に徐々に水塊に逸出する。それ故、透水性のよい砂質部分に可溶性の有機物質が少いものと考えられる。

(52) 酸素欠乏をおこす地質環境に関する研究 (5) 一地層中の土壌ガス—

林 久人

東京下町に分布する洪積層は古東京湾に浅海性堆積物として堆積し、その上位の沖積層は浅い入江や沼に堆積したもので、ともに多くの有機物を含む。堆積物中の有機物の分解により発生する炭酸ガス、メタンガスは堆積物中に存在するので、沖積層、洪積層の土壌ガスを調べた。土壌ガス (CH₄, CO₂) の量と堆積物の岩質や酸化還元電位 (Eh) との関係を見ると、粘土質部で Eh が (-) の値の大きいところでは、CH₄, CO₂ が多く、砂質部で Eh が (+) または (-) の値の小さいところでは、CH₄, CO₂ が少い。このことは現地生成の CH₄ を示唆する。

土壌ガスを多く含む粘土 (CH₄: 10.26 ml/kg, CO₂: 41.56 ml/kg) の 10g 当りの酸素消費量と発生する CO₂, CH₄ の量は、それぞれ 1.04 ml, 0.21 ml, 0.10 ml である。このことは地層中の微生物の影響が考えられる。坑内

された地層が好気性および条件の嫌気性細菌の活動により地層中の有機物の酸化分解が進み、酸素を消費し、炭酸ガスの生成がおこる。そして、しだいに還元性となり嫌気的条件下でメタン生成菌の代謝活動がさかんにメタンが発生するものと考えられる。このような時に酸素欠乏がおこるし、メタンによる爆発の危険がある。

(53) 防じん法の一試案(つづき)

浜田 晃

粉じんに表面処理を施して表面遮断と機械的凝集による効果を期待し得る事実は既に報告した。坑内粉じん防止法としては、作業の湿式化若くは湿式化→粉じん掃除という方法が主流であり、この線に沿って湿式掘さく法が普及され又所謂撤水法が実施されているが、それで十分だとは言えない。問題点はサブミクロンサイズの粉じんの動向であり一度たい積したそれら微粉が再び舞い上らないという保証はない。だから粉じん掃除がやりにくい、やつても効果的でないのがしばしばである。これを労働衛生の目的に適うように防止する必要がある。

その方法の一つとしての表面処理法は全く未知のものであつて既存の概念をあてはめてみることはできない。炭じんを対象とした場合では化学的処理法が従来から研究されているがその骨子は湿り気を粉じんに与えることを目的としているから一種の湿式法と見なし得るものであり、表面処理法とは別の考え方に属していよう。乾き得て始めてその効果を期待できるのが表面処理法の特徴である。

今、0.074mm以下のサイズを有する炭じんを水漬し乾燥させた後再破碎してみると固まつていてもとの状態に戻らない。それでふるい分けて0.074mm以下、0.074—0.149mm, 0.149—0.297mm, 0.297—0.59mm, 0.59—0.84mm, 0.84—1.19mmに分級する。着火試験すると全サイズにわたって着火を見た。しかるに表面処理したものでは0.074mm以下及び0.074—0.149mmの級が着火したに過ぎない。0.5ミクロンの水銀微粒子を含む石英粉じんを小箱にとち込め10分後の水銀蒸気量を比較測定したら、水処理で約26mg/ml本法処理で約16mg/mlを得た。以上いずれも被膜効果の実験例である。未だ原理的な実験段階であり応用面には及んでいない事を附言する。

(54) 視神経管骨折機構の研究

三輪 俊輔・米川 善晴

近年交通災害が目を追つて激増の一途をたどる状況にあるが、此の時にあたり、種々の頭部傷害の問題が研究され始めている。深道氏(関東労災病院眼科)は眼窩上外側部に加えられた、衝撃力によつて視神経管が骨折し、失明する傷例に対して、X線による診断法、並びに鼻上部より切開して、骨折神経管骨片摘去法を樹立した。これにより、約四半分の患者の視力の回復を見た。

扱何故に眼窩上外側部に加えられた衝撃力によつて、視神経管の骨折が起るのであろうか、又これを防ぐヘルメットの構造は現用のもので満足なのであろうか。此の目的の為にまず、頭蓋骨の振動衝撃特性の測定を行つた。頭蓋骨は人頭骨3種を使用し、内容物はシリコン油(1万CS)又はゼラチン(6%)を入れ、歪は膜型ストレインゲージ(IX 1.5mm²)を貼用した。貼用部位、視神経管内側壁、外側壁、ブリッジ部、管上外上壁部に管のgeneratrixに垂直又は平行に貼つた。

周波数特性測定には、周波数範囲40~2000c/s, 力一定駆動、掃引時間1 decade/1'30", 圧着力2kg, 力計は附加質量2grの試作品を用いた。測定はすべて自動掃引、自動記録を行い、振動台の駆動方式は自動制御を行つた。

衝撃振動測定は、長さ80cmの銅線(0.5mm dia)に直径37.5mmの鋼球をつり、水平10cmより自由振子運動せしめて、頭骨に衝撃を加えた。

以上の線型範囲に於ける、定常正弦波と衝撃波の解析より次の事が知られた。

- (I) 視神経管を取りまく sphenoidal bone の歪の共振周波数は、800c/s~3kc/sであつた。
- (II) 歪スペクトルのQ値は、衝撃レスポンスを推定する時に大切な量である事を知つた。
- (III) 視神経管の周囲の sphenoidal bone のどの部分が骨折するか、衝撃が加わつてから骨折が起るまでどのくらいの時間がかかるか、これは衝撃を加えた場所異なる。例えばもし前額をこの球で打つと、骨折は視神

経管軸の方向 sphenoidal bone の上部に見られるであろう。又その生起時間は、衝撃強制振動時に見られる管である。

その他側面より衝撃を加えた時も同様に類推が可能であつた。

(55) 側方よりの衝撃に対するヘルメットの防振効果

三輪 俊輔・米川 善晴

64の研究にともなつて、側方衝撃に対するヘルメットの再検討を行つた。現用乗用車用ヘルメットは上方よりの衝撃には十分考慮がはらわれているが、側方よりの場合は余り考えられているとは言い難い。故に吾々は以下の実験を行つた。アルミニウム鋳物の頭部模型を用い、ヘルメット3種について防振効果を調べた。衝撃は100mm直径の鉄砲丸を140cmの麻縄でつり、1m前方より自由振子振動により加えた、頭部模型はウレタンフォームで四囲をかこんで柔かく支持した場合と背部にゴムを置いて堅く支持した場合について実験した。計測量は顔面の歪(半導体ストレインゲージ使用)、顔面の加速度、頭部内のゼラチン内圧の変化を測定した。特に圧力変化の測定には半導体ストレインゲージを使つて変換器を試作し、周波数特性を測定し(1000c/s以下)、又、衝撃実験より固有振動数は約1.5KC程度である事を知つたので十分実用に供しうるものと考えた。

軟く支持した場合に前額に衝撃を加えると、ヘルメットの減衰効果は歪-15dB, 加速度-30dB, 圧力-25dB, 眉毛の終端部に衝撃を印加して前と同じ位置で計測した時歪-15dB, 加速度-25dB, 圧力-20dB, 堅く支持した前額部では歪-20dB, 加速度-18dB, 圧力-13dB, 眉毛終端部印加で、歪-13dB, 加速度-18dB, 圧力-6dBの如き結果を得ている。柔かく支持した時が人間の受ける実際の衝突に最も近いと考えられるので以下に柔かい場合についての結論をのべると。

(I) 側方よりの衝撃に対し現用ヘルメットの防振効果は約-15dB程度有効と考えてもよいのではないであろうか。ヘルメットの種類による防振効果の相違は本測定法では余り明瞭な差が認められなかつた。

(II) 帽体、単独でも-6dB程度の有効さが認められる。

(III) 帽体がない内装材のみを用いた時は約-12dB程度有効であつた。又内装材の相違による防振効果の差は明瞭に認められない。

(56) 手の垂直振動の大きさの測定

三輪 俊輔・米川 善晴

吾々は振動の等感度曲線については前年度に於て座位及び手の垂直振動について測定した訳であるが、現場の振動を評価せんとするとこれのみでは不十分である。即ち振動量を2倍にした時に感覚量が何倍になるかを知らねばならない。この感覚量のScale(吾々は一応これをバイプロネスVと呼ぶ)を測定する為に音響学で用いられた手法を借用した。

$$\text{即ち } V = a \cdot b^x = c(Y-d) \quad a, c; \text{任意定数} \quad b; \text{測定にえらばれた比率} \quad d; \text{intercept constant} \\ X; \text{successive ratio} \quad Y; \text{Vibroness value}$$

バイプロネスには上述の関係がある事を利用してまず周波数を固定して、加速度0.1~3.0gの間の6点をえらんで、各点の1/2の感覚となる加速度を被検者に述べさせる。それよりXを求める。一方0.1g~3.0gを3区間にわけ各区間の4等分点を被検者に述べさせる。即ちある2つの振動レベルを2等分する点を求め、次に各半分の区間について、更に2等分点を求めて4等分した。かくて上式の対数をとつて直線化すると両実験値は一致せねばならぬ事からbとdが求められ、最後にVが決められる。この様にしてバイプロネスScaleを20c/s, 30c/s, 60c/sの3周波数について測定した。

被検者は10人を選んだ。dataは20c/sに於いて各人の実験値より各人のV-Scaleを求め、この平均値としての最終のV-Scaleを決めた場合を10人の観測値を直ちに平均した値についてV-Scaleを求めた場合について検討したが余り差がないと思われるので後者のV-Scaleを計算した。

手は5kgで振動台を加圧し各関節は直角になる様に曲げ現場の姿勢と近い様にした。振動信号の印加法は始め

の分割法では信号、被検信号、休止の順に繰返した。此の際休止を入れない時は最終 data に多少の移動が見られた。等多分割法では下降法を用いた。

かくて吾々は手の振動のバイブロネスケール (V-Scale) を求め得た。この結果振動の大きいレベルを 12 dB 変えると感覚が 2 倍になる事を知った。

此の関係をを用いるならば防振対策をした時対策前後の振動スペクトルから振動の等感度曲線及び V-Scale を用いて防振対策がどれ丈人間に有効にきいたかと云う事を数量的に示す事ができる。

(57) 全身振動感覚実験用電動型振動台の試作

三輪 俊輔・米川 善晴

振動の感覚実験の結果については、余り統一的なデータが未だ得られているとは言い難い。この原因は、人体の振動感覚の複雑さもさる事ながら、正しい正弦波を一樣な振巾分布で出す、振動台がない事がその主要原因と考えられる。

吾々はここ数年來、振動の感覚実験を行つて来たけれどもこの問題に常に困難を感じていた。そこで局部振動用(手)に対しては小型電動式振動台を試作した。これは支持板ばねのスティフネスを大きくする事によつて、手の静加圧を相殺する事に主力を置いた訳である。

一方全身振動用振動台の場合、静荷重は約 70kg と大きくなり、且、人体は重心が不安定で、垂直、水平、振動台共に周波数範囲 0.5~300 c/s 出力最大加速度約 1g 程度のものが欲求され、更に、歪率、振動振巾分布、振動台の共振、横剛性等を十分考慮したものでなくてはならないと言う可成りきびしい仕様になった。

これに対して吾々は、種々のモデル実験から次の如き構想をまとめた。静荷重の相殺は空気バネを用いる。横剛性をとるには、曲り薄板バネ支持による。振巾分布は、振動台のテーブルの形で考える。水平振動台は遊動円木式とする。駆動電源はトランジスター式アウトプット、トランスレス方式として、駆動源は、垂直、水平同じものを用いる。垂直振動台の大きさ 400mmφ×230mm、水平振動台の大きさ 430×600×80mm³。

以上の考えを元にして、明石製作所に製作を依頼し、本年 2 月に完成した。実機試験の結果、人体実験についてはほぼ満足な製品が得られた。但し垂直振動台では 80 c/s 附近に薄板バネの共振が表われる。又水平振動台では 150 c/s 附近に振巾分布の一樣性が欠けることが見られたので、これについては今後原因をさがして、改良する予定である。

かくてほぼ満足出来る振動台を製作し得たので、今後は本機によつて、全身振動感覚実験を推進する予定である。

(58) 活性炭の吸着特性 VI

n-パラフィン及びその誘導体の吸着等温線と吸着熱

松村 芳美・青木 宏之(東京理科大・工)

活性炭に対する吸着特性として最も基礎的な気相の吸着等温線を、n-パラフィン系列及びその誘導体である塩化物、アルコール、ケトン、エステル、エーテル、ニトロ化物、アミンの各系列について 30°C で測定し、これらの有機ガスの吸着の一般的な傾向を検討した。

n-パラフィン系列の C₅~C₈ のものについて得られた結果は、等温線の低蒸気圧部での立ち上りの傾斜は炭素数の多いもの程急であり、一方蒸気圧の小さい所で飽和吸着に達する。飽和吸着時の吸着量は炭素数の多い化合物程モル数は少ないが、しかし飽和吸着量を容積に換算すると大体 0.45cc/g 附近の一定値を示した。この吸着等温線に Freundlich, Langmuir, B E T の吸着等温式を適用すると B E T 式が最も良く適合し、一般に用いられている Freundlich 式は全体が緩い曲線となり、Langmuir 式は蒸気圧の高い部分でいくらか屈曲した。B E T 式から単分子層吸着量を求めると炭素数の小さい化合物程、単分子層形成に多数の分子を要し、飽和吸着に達するのは単分子層の上に第二層目の吸着が約 20% 形成された時に相当する。

n-パラフィン誘導体の各系列に於ても、炭素数の増大による吸着等温線の変化は n-パラフィンの場合と同様な傾向を示した。しかし、各誘導体間の吸着の傾向を比較すると、ニトロ化物は同一炭素数の n-パラフィンに比べて等温線の立ち上りが特に急であり、このことから活性炭に対する親和性が非常に大きいと思われる。一方、塩化物、アミン、エステル、エーテル、ケトンはわずかに n-パラフィンより吸着が良く、一般に n-パラフィン

誘導体は同一炭素数の n-パラフィンより吸着が良いことを示している。しかしアルコールは例外でその吸着等温線は炭素数が少ない程初期の傾斜が著しく低く、水の吸着の場合に似ており、このことから活性炭が概して疎水性であることが推定される。以上測定した有機ガスのうち代表的なものとして n-ヘキサン、ニトロメタン、メタノールについて 10°C, 30°C, 60°C で吸着等温線を測定し、吸着のエンタルピーとエントロピーを求めた。

測定した 34 種類の有機物について吸着の傾向をみると、炭素数の小さいもの程置換基の影響は大きく、一般に電子密度の高い化合物、双極子能率の大きい化合物は吸着が良い。それに反し、アルコールや水等、分子間相互作用の強い化合物で親水性のものは吸着が低かった。

(59) 活性炭の吸着特性 VII

ベンゼン、スチレン、アセトニトリル等の吸着等温線

松村 芳美・青木 宏之(東京理科大・工)

毒性の高い有機物のうち、ベンゼン、スチレン、アセトニトリル、エチレンジアミン、エチレンクロライド、1, 1, 1-トリクロロエタン、四塩化炭素、臭化メチルの活性炭に対する吸着等温線を 30°C で測定し、n-パラフィン系列の吸着と比較した。ベンゼン、スチレン等、芳香族のものは n-パラフィンに比べ活性炭に対する親和性が非常に良く、塩素化合物も同一炭素数の n-パラフィンより吸着は良いが、分子量の同程度のものと比較すると n-パラフィンより低い。各等温線に Freundlich, Langmuir, B E T 式を適用すると、芳香族、塩化物、アセトニトリルは大体 n-パラフィンと同じ傾向で B E T 式に最も良く一致するが、エチレンジアミンはいずれの等温式にも一致しない。各化合物の 0.5 mmHg に於ける平衡吸着量を n-ヘキサンの吸着量と比較し次の表に示す。

化合物	吸着量×10 ³ mole/g	化合物	吸着量×10 ³ mole/g
n-ヘキサン	2.52	エチレンクロライド	2.37
シクロヘキサン	2.28	1, 1, 1-トリクロロエタン	2.51
ベンゼン	2.51	四塩化炭素	2.51
スチレン	3.80	アセトニトリル	1.60
エチレンジアミン	0.45	臭化メチル	1.55

この値から、活性炭使用の防毒マスクをアセトニトリル、臭化メチル、エチレンジアミン等、吸着の低い化合物に対して用いる時には吸収缶の寿命がそれ丈短くなることが予想される。

(60) 呼吸保護具 "Chemox" の性能テスト

大島 茂・松村 芳美

酸素不足、有害ガス含有等の環境で使用される呼吸保護具として、現在のところ最新の機能のものである "Chemox" (M S A 社製) の吸収缶について、その性能の一部を測定した。

"Chemox" は呼吸排気を吸収缶に通し、排気中の CO₂ ガスと水蒸気を吸収させて O₂ ガスを生成し、呼吸を再生して循環するもので、外気を全く遮断した状態で呼吸を一定時間、確保するものである。ここで測定したのは、被検者の排気中の O₂ ガス濃度と、Chemox によつて再生された後の排気中の O₂ ガス濃度 (モレキュラーシーブ・カラムによるガスクロマトグラフィー) 缶壁の温度 (サーミスタ表面温度計による) 及び排気に対する吸収缶の通気抵抗である。排気はビニールチューブを通して吸収缶に流入させた。被検者が静止状態で呼吸を通した時、30 分用とされているもので約 3 時間の使用に耐えた。排気中の CO₂ ガスは吸収缶を通る間に O₂ に置換され、再生された空気流中の O₂ 濃度は正常な大気と同程度となつた。吸収缶の温度は、吸収缶最下部から上部に向つて温度は上昇した。排気を吸収缶に通す際の通気抵抗は、3 時間使用後の吸収缶で 30 l/min の空気流に対して 235mmHg で、長時間の使用にはこの点で苦痛を感じた。

(61) ガススクラバーによる硫化水素の補集機構 (第2報)

橋爪 稔・坂本 昌夫 (理大)

大気汚染、及び労働衛生分野における多くの調査から、プロセス、またはオペレーションから放出される硫化水素濃度が、150~500ppmであることから、本実験では、供給ガス中の硫化水素濃度 Cg^1 が、150, 250, 500, 700, 及び 1000ppm の場合に関して、また、充填法における気体空塔速度 Us の経済的な一般値が 0.5m/sec 前後であることから、 Us が 0.265, 0.392, 0.519, 0.651, 及び 1.30 m/sec, 即ちダクト速度 Ud が夫々 1.02, 1.50, 2.00, 2.51, 及び 4.98m/sec, あるいは、ガススクラバーの処理風量が 3.00, 4.44, 5.88, 7.38, 及び 14.7m³/min の場合に関して、 H_2S の NaOH soln への化学吸収の非効率を NaOH soln 濃度を变化させて求めた。尚、常温の温度変化による吸収変化は実験誤差内程度に僅少であることが予備実験でチェックされた。

横軸に、吸収液濃度 N を対数目盛で、縦軸に、スクラバーに吸収されずに系外に放出される H_2S 濃度 Cg^2 の供給 H_2S 濃度 Cg^1 に対する百分率 $\frac{Cg^2}{Cg^1} \times 100 = \eta$ 即ち非吸収率を直線目盛にとると、 H_2S の非吸収率と NaOH 濃度との関係は、空塔速度 Us 、及び供給 H_2S 濃度 Cg^1 が何れの場合でも、逆 S 字曲線となり、更に、これらの関係を正規対数確率紙上にプロットすると、すべての場合に、1% の誤差範囲で、両者は直線関係になることが認められた。従つて、 H_2S の非吸収率 η と NaOH 濃度 N との間に、ガウス積分曲線が適用され得ることが分る。

即ち、
$$\eta = \frac{Cg^2}{Cg^1} \times 100 = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \int_x^\infty e^{-\frac{1}{2}t^2} \cdot dx \quad t = (x-m)/\sigma$$

但し、 m : η の 50% に対する NaOH 濃度 σ : 直線の勾配

夫々の空塔速度、及び供給 H_2S 濃度の場合の直線に対して、 m 対 σ を求め、これから Cg^1 と σ との関係を図上にプロットすると、 σ は Cg^1 に対して一定値となり、従つて、 σ は空塔速度 Us によつてのみ変化することが分る。そこで、 σ 対 Ud を図上にプロットすると、 $0 \leq Ud < 2.75$ のとき、 $\sigma = 0.11 Ud + 1.67$, $Ud \geq 2.75$ のとき、 $\sigma = 1.37$ となる。

次いで、 m と Ud 、及び Cg^1 との相関性を求めるために、 \sqrt{m} と Cg^1 との関係を図上にプロットすると、 $\sqrt{m} = a Cg^1 + b$ なる直線関係が得られ、この直線の定数 a 、及び b の値が Cg^1 に無関係で、 Ud によつてのみ決定されることがわかる。 a 対 Ud 、及び b 対 Ud を図上にプロットすると、 $0 \leq Ud < 2.75$ のとき、 $a \times 10^5 = 2.0 Ud + 1.0$ 、及び $Ud \geq 2.75$ のとき $a \times 10^5 = 6.5$ となり、 b に対しては、 $b \times 10^2 = 0.7 Ud + 2.5$ を得た。従つて、 $0 \leq Ud < 2.75$ のとき、 $\sqrt{m} = (2 Ud + 1.0) Cg^1 \times 10^{-5} + (0.7 Ud + 2.5) \times 10^{-2}$ 、 $Ud \geq 2.75$ のとき、 $\sqrt{m} = 6.5 \times 10^{-5} Cg^1 + (0.7 Ud + 2.5) \times 10^{-2}$ となる。

σ 対 Ud の関係を示す図、及び a 対 Ud の関係を示す図の両者において、 $Us = 0.712$ m/sec の点で直線の勾配が変化することから、この点を境にして、気液境界面における物質移動の機構に、大きな違いがあるのではないかと考えられる。

ガスがスプレイ充填塔を通過するとき、圧力の低下を来し、それだけエネルギーの損失をまねく。このとき、充填層の間隙をガスが通過する際における流路の収縮、及び拡大による損失、ガスが充填物への衝突による運動エネルギーの損失、及び充填物表面における摩擦損失等が主要なものと考えられ、実験結果から、次式が得られた。

充填塔内液流下時の $\Delta P = 588 \left(\frac{\rho Ud^2}{2g} \right)^{1.16} \text{ kg/cm}^2$ 乾燥充填塔内の $\Delta P = 389 \left(\frac{\rho Ud^2}{2g} \right)^{1.13} \text{ kg/cm}^2$

但し ρ : ガス密度, g : 重力加速度。

(62) ブース型下方排気グリル換気作業台に対する吸込み気流の流動特性

橋爪 稔・四本 久郎

昭和 40 年度の第 1 報で詳述された実験装置と方法を用いて、硫化水素の苛性ソーダ溶液、及び硫酸銅溶液への化学吸収に関して、吸収効率と、流動条件、及び化学反応条件を規定する各因子との間の相関性を実験的に求めた。また、このスプレイ充填塔の圧力低下によるエネルギー損失の一般式を実験的に求めた。

比較的軽量小型の工作物の研磨、研そう、刷毛塗り塗装、接着、並びにハンダ付け作業や、製陶工業における塗薬塗り、並びに成型作業等には、作業台グリルの真下にテーパ部を設けて下方に排気される換気作業台の使用が適当とされている。しかしながら、この換気作業台に限らず、外付け型フード一般にいえるこ

とであるが、単に、作業台面を排気グリル面にした状態では、室内の乱れ気流によつて、有害物を捕捉制御する吸込み気流が著しく阻害され、排気効果を失つてしまう。また一方、作業の種類によつては、排気グリル面を通過してその下部に設けられたテーパ部に、粉塵や汚物がたまって大きい流動抵抗となり、ひどい場合には、テーパ部とダクト部の接続部に、粉塵や汚物がたまって、空気が全く流動しなくなつてしまうこともある。

そこで筆者らは、従来の下方排気換気作業台において、室内の乱れ気流による影響の防止、及び粉塵汚物によるダクト接続部の閉鎖防止のために、夫々、排気グリルの上部に一面開口のブースと、グリル部の下に引き出しを設けたブース型下方排気グリル換気作業台を考案試作し、その吸込み流動特性を求め、排気フードの設計データとした。(I) 引き出しを設けたため、従来のグリル面下部にテーパ部を設置することが出来ず、引出しの後下部に横方向排気のテーパ部を設置しなければならなくなり、その結果、排気グリル面の前後方向、即ち Y 軸方向の速度分布が均一でなくなるが、この現象は、各種グリルの抵抗による分配で、或る程度防止されることが認められた。グリルが全く無い場合には、Y 軸上速度は直線的に減少し、Y 方向全長の 1/2、及び 3/4 の点における速度は、夫々距離 0 の点の速度の 50%、及び 12% に減少してしまふが、桜パンチンググリル (自由面積比 58.7%) を設けることにより、Y 軸において、中心より、全長の 1/4 前後の領域の速度分布の均一化がなされ、その値は、距離 0 の速度の 60~70% に相当することが判つた。(II) テーパ部とダクト部の接続点より、Vena Contracta 現象が回復する点、即ち、下流側 1.5D (D: 直管ダクト径) の点において、NPL 標準ピトー管を用いて、 $n = 2$ の等面積同円心法に従つて動圧、及び静圧を測定した結果、(上記パンチングメタル) + (60° テーパ部) の圧力損失 $\Delta P = 0.271$ vp (ダクト速度圧)、流入係数 $Ce = 0.89$ となり、パンチングメタルのない 60° テーパ部のみの場合の圧力損失 $\Delta P = 0.219$ vp、流入係数 $Ce = 0.906$ となつた。この結果、パンチングメタルのみの流入圧力損失 $\Delta P = 0.052$ vp (ダクト速度圧) となり、予想した値より 1 桁小さいことが判つた。

製造工程では、反応制御・通気量計測・流体移動の際の計測制御に、建築関係では、建物内の通風換気・冷暖房をはじめとする空気調和に、労働環境では、有害物を捕捉制御して系外に排気する局所排気に、各種の流速計、及び風速計が、最近急激に利用されて来たが、その流速計によつて得られた速度値が、各種流速計によつて、まちまちで、特に低速にその現象が激しく、著しいときは 30~40% も値が違ふ場合がある。そこで、筆者らは、NPL 標準ピトー管を基準にして、各種流速計を、特に、試作した定温法直熱式熱線流速計を較正、及び検定するための風洞装置を設計製作した。

(63) 各種流速計の較正用風洞装置の設計と性能試験

橋爪 稔・岩崎 毅

流速を 1 m/sec~30m/sec の範囲で、任意に変化させることが出来ると同時に、夫々の流速における乱れ流、平均流速の変動、及び測定部の X Y 両方向における等速領域に対して、十分考慮された安定な風洞装置としなければならぬ。このような設計仕様を満足させるために、密閉式吸込み型 (エッフル型) 風洞とし、吸込み開口部にベルマウス機構を用いて、吸込み縮流渦波発生を出来るだけおさえ、風洞壁効果による乱れ流の発生を出来るだけ減少させるために、風洞内面の表面仕上げ精度を $\Delta\Delta\Delta$ とし、風洞連結部の構造及び寸法仕上げ精度と表面仕上げ精度に十分留意して、夫々 $\pm \frac{5}{100} \text{ mm}$ 及び $\Delta\Delta\Delta$ とした。更に、測定部の X Y 方向における等速領域を出来るだけ大きく、且つ乱れ流を出来るだけ小さくするために、測定部より上流側 2.5 · D (D = 直管風洞内径) の位置に精密整流格子を 2 段直列に配置し、更に 10 · D の長さの精密直管が設置され、また測定部より下流側に長さ 7.5 · D の精密直管が連結された。次いで、この精密直管の下流側に、軸流ファンがサージンを惹起することなく、流量を変化させて、任意の流速を得ることが出来るようにするために、テーパ合流管が設置された。尚、軸流ファンの静圧を求めるため、精密整流格子部及び精密直管部の流動抵抗を予め、既存の風洞装置を用いて、実験的に求めて、設計資料とした。

動圧、及び静圧の測定点を整流格子部から下流側 2.5D = 635mm の点とし、その点において、垂直軸方向、及び水平軸方向に対して、夫々、6mmφ 及び 8mmφ の NPL 標準ピトー管をトラバースさせ、ピトー管から発生する動圧、静圧を Betz 型微圧計で測定した。その結果、各流量における流速パターン、管路断面の等速領域の平均速度、及びその変動率が得られた。流速が小さくなると、即ちレイノルズ数が減少すると、平均速度の変動率は殆んど変化せず一定であるが、等速領域の広さが増加することが認められた。平均流速が 3.60~32.67 m/sec、即ちレイノルズ数が $6.10 \times 10^4 \sim 5.53 \times 10^5$ の全範囲に対して、風洞の中心から半径 50mm の管路断面を流通する

Ⅲ 庶 務

(1) 職 員

昭和42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	課長・主任研究官	研究員	研 究 補 助 員	計	課 長	係 長	一般職員	技能職員	計	
定員	1	4	15	20	6	46	1	2	5	4	12	58

同日現在における主要職員は次のとおりである。

所 長	医 博	山 口 正 義	労働環境部長	医 博	坂 部 弘 之
			主任研究官		橋 爪 稔
庶務課長		町 田 正 之			
庶務係長		小 林 尚 夫	第一課長	医 博	輿 重 治
会計係長		山 口 義 孝	第二課長		原 登
			第三課長		浜 田 晃
職業病部長	医 博	河 合 清 之	第四課長	理 博	左 右 田 礼 典
主任研究官	理 博	松 下 秀 鶴			
第一課長	医 博	吉 川 博	労働生理部長(兼)	医 博	山 口 正 義
第二課長	理 博	長 谷 川 弘 道	第一課長		三 輪 俊 輔
第三課長	医 博	輿 貴 美 子	第二課長(兼)		〃
第四課長	〃	清 水 純 孝			

(2) 予 算

昭和41年度予算額は一般・特別両会計総額で179,414千円となり、前年度に比較して43,836千円の増額32%の上昇となった。これは凍欠解除による研究費の増及び前年度より引続いたS.P.F動物実験棟の新設の直接工事費(特別会計、施設費)並びに動物実験棟完成に伴うランニングコストが認められたこと等が上昇の主な理由である。

なお、科学技術庁関係予算のうち特別研究促進調整費は、振動関係、大気汚染関係の研究費が前年度に引続き認められたほか、あらたに潜水技術開発関係の予算が認められたが前年度まで継続研究として認められていた人間科学関係予算が研究完了により打ち切れ、都合4,214千円の減となっている。また原子力予算については、主要機械器具購入予算が認められ大幅な増額となった。

会計別	区 分	昭和40年度予算額 (千円)	昭和41年度予算額 (千円)	前 年 度 対 比	
				増 △ 減 額 (千円)	率 %
一 般 会 計	人 件 費	24,393	29,593	5,200	21.3
	人 当 経 費	468	468	0	0
	一 般 運 営 費	1,559	1,646	87	5.6
	研 究 費	9,556	13,287	3,731	39.0
	労働衛生保護具 性能審査費	1,219	1,219	0	0
	小 計	37,195	46,213	9,018	24.2

特 別 会 計	人 件 費	17,935	21,714	3,779	21.0
	人 当 経 費	489	750	61	12.5
	一 般 運 営 費	650	737	87	13.4
	研 究 費	22,161	28,196	6,035	27.2
	災害医学研究費 施設費	1,650	1,650	0	0
	小 計	83,522	118,682	35,160	42.1
科 学 技 術 予 算	原 子 力 予 算	1,145	5,017	3,872	338.2
	特別研究促進調整費	13,716	9,502	△4,214	△30.7
	小 計	14,861	14,519	△ 342	△ 2.3
総 計		135,578	179,414	43,836	32.3

(3) 日 誌

41. 4. 1 本日次の人事が発令された。
当所庶務課会計係長より労災補償部労災保険業務室電子計算係長へ(事) 林 景一
労災補償部労災保険業務室より当所庶務課会計係長へ(事) 山口義孝
大臣官房会計課並びに労災補償部管理課より係官が来所し、一般会計及び特別会計の資金前渡官吏の定時検査が実施された。
4. 5 山口所長が中華民国より帰国した。
4. 20 科学技術週間(科学技術庁主催)行事の一環として当所内を一般公開した。
4. 26 新動物実験棟建築工事(昭40年度分)について関東地方建設局より係官来所し竣工検査を実施した。
4. 27 全国安全衛生課長会議が開催され当研究所から山口所長が出席し挨拶を行なった。
5. 12 昭和41年度採用(上級職合格者)職員30名の研修を行なった。
WHOよりファツイ博士が来所見学した。
5. 14 労働大臣官房会計課調度班より係官2名が物品検査のため来所した。
5. 18 西独の労働社会省よりツベング氏他2名来所し視察した。
5. 22 本日次の人事が発令された。
新規採用 庶務課(運転手) 今井光徳
5. 22 新動物実験棟第2期建築工事について関東地方建設局係官より現場説明が行なわれた。
5. 30 上記工事の(関東地方建設局担当)の入札が行なわれ岩田建設(株)が落札した。
6. 2 昭和41年度特殊設備第2期工事に関して本省営繕担当官より参加10社に対して現場説明が行なわれた。
6. 3 科学技術庁原子力局より係官(2名)が原子力関係研究の視察のため来所した。
6. 6 昭和41年度新動物実験棟特殊設備第2期工事の入札が行なわれ、大洋冷機工業(株)が落札した。
6. 7 上記工事着工。
当研究所創立9周年記念式を行ない所長の挨拶があつた。
6. 9 横浜国立大学生30名が当研究所施設の見学を行なった。
琉球政府厚生局泰川忠徹氏が来所見学した。
6. 15 東京工業大学生11名が来所見学した。
6. 24 当研究所創立9周年記念行事の一環として、当講堂において第5回労働衛生討論会を開催した。
6. 27 昭和42年度主要事業計画について局打合せ会議が行なわれた。
7. 4 昭和42年度予算概算要求編成会議の打合せ会議が大臣官房会計課長室において行なわれた。
7. 7 新任労働基準監督官76名の研修を行なった。

41. 7. 12 昭和42年度原子力予算要求について、原子力委員会で説明を行なった。
7. 15 コロポ計画による技術研修員(タイ国人)を受入れた。期間(自41.7.15至41.8.4)
7. 19 昭和42年度主要事業計画について打合せが労働基準局長室で行なわれた。
- 昭和42年度予算概算要求の打合せが会計課長室で行なわれた。
7. 25 本日次の人事が発令された。
- 当所庶務課(事) 栗盛光悦, 労災補償部補償課へ
 東京労働基準局労災業務課(事) 森 康英, 当所庶務課へ
7. 26 昭和42年度予算概算要求について、労災防止対策部調査官に説明を行なった。
7. 27 昭和42年度予算概算要求の庶務課長調整が行なわれた。
8. 4 昭和42年度予算概算要求の会計課長調整が行なわれた。
8. 12 昭和42年度当所部課(含人員)増設要求関係の秘書課長調整が九段会館にて行なわれた。
8. 16 昭和42年度事業概況説明を大蔵省主計官に対して行なった。
8. 24 昭和42年度事業概況説明を大蔵省主査に対して行なった。
8. 27 山口所長がスイスで開催されるWHO職業衛生専門委員会に出席のため出発した。
9. 1 労働省設立19周年記念式典が労働省で行なわれた。
9. 2 昭和42年度予算概算要求説明を大蔵省に対して行なった。
9. 9 山口所長がスイスより帰国した。
- 労働医学研究会より研修のため20名が来所した。
9. 14 昭和42年度増員要求の説明を大蔵省に対して行なった。
9. 16 川崎製鉄千葉製鉄所より30名が来所見学した。
- 労働環境部長坂部弘之が西欧諸国における労働衛生状況の調査並びに視察のため出発した。
9. 20 会社検査院労働検査課余越副長外2名により、会計実地検査が実施された。
9. 29 ILO技術研修員、中華民国台湾省季興氏が来所見学した。
10. 3 公衆衛生院研修生12名が当所施設の見学を行なった。
10. 7 昭和42年度組織、増員要求の説明を行政管理庁係官に対して行なった。
- 日本電気三田事業所より13名が来所見学した。
10. 16 労働環境部長坂部弘之が西欧より帰国した。
10. 24 新動物実験棟(第2期工事)竣工、検査が実施された。
10. 28 ハリントン博士(南アフリカ)が来所し研究員に対し講演を行なった。
10. 29 労働省運動会が豊島園で開催された。
11. 1 英国産業医学会会長ギルソン博士が来所した。
11. 10 職業安定局業務指導課より武井事務官他1名が当所研究内容聴取のため来所した。
11. 19 婦人少年局婦人労働課長他1名が来所した。
11. 21 ILOバタウィ博士が来所した。
11. 26 第13回全国労働衛生大会参加者32名が来所、所長挨拶後所内を見学した。
12. 6 伝染病研究所田島教授外6名動物実験棟見学のため来所した。
12. 8 大阪において全国労働衛生工学会が開催され関係職員が出席した。
12. 12 電話交換設備工事の現場説明が行なわれた。(本省、堀口技官)
12. 14 新動物実験棟のボイラーの火入式を行なった。
12. 15 新動物実験棟特殊設備工事竣工。
12. 17 新動物実験棟落成式を行なった。
- 電話交換設備の入札が本省で行なわれ、扶桑通信工業㈱が落札した。
12. 19 上記工事着工。
12. 23 山ノ内製薬より当所施設見学のため7名が来所した。
12. 28 御用納め。
42. 1. 1 本日次の人事が発令された。
- 新規採用 庶務課(雇) 青木保雅
1. 4 御用始め。

1. 18 赤外、低温施設工事及び、地上第1、第2変台移設工事について、本省前田、堀口両技官より参集業者に対し現場説明が行なわれた。
1. 21 赤外、低温施設工事及び地上第1、第2変台移設工事の入札が行なわれ、大西熱学工業㈱、光陽電業社㈱が夫々落札した。
1. 23 上記工事着工。
1. 28 千葉大学柳沢教授他2名が来所見学した。
2. 1 労働衛生研究所の防火設備の強化を図るため、消火栓設備工事を協進工業㈱が着工した。
2. 9 東京大学生4名が来所見学した。
2. 20
2. 21 昭和42年度予算復活折衝。
2. 22
3. 16 電話交換機設備工事竣工。
3. 20 消火栓工事竣工。
- 地上第1、第2変台移設工事竣工。
- 赤外、低温実験室工事竣工。
3. 24 北大工学部学生15名が来所見学した。
3. 31 本日次の人事が発令された。
- 辞職 労働生理部第一課(技) 鈴木正一
 辞職 労働環境部第四課(技) 大島 茂

昭和42年4月10日 印刷

昭和42年4月15日 発行

発行所 川崎市木月住吉町2051
労働省労働衛生研究所
電話中原(044)㊦ 2185~7

印刷所 神田印刷株式会社