

理化学研究所 ニュース

Apr—1969

No. 7

理化学研究所によせて

最近における科学技術の進歩はまことにめざましいものがあり、一国の繁栄、国民福祉の向上は、科学技術の基盤なくしては到底考えられない時代であります。

戦後におけるわが国のめざましい経済発展、および国民生活の向上も、官民相互の自覚と努力によるはもとより、その間に科学技術の輝かしい進歩発展があったからこそ達成できたと言っても過言でないと思います。しかし本格的開放経済体制に移行しつつある現在、わが国の今後の発展を支えるうえで、かかえている問題はなお少なくありません。とりわけ、欧米先進諸国との間の技術格差を早急に解消することが必要であり、このため、独創的な自主技術開発基盤の強化は、刻下の急務となっています。

他方、21世紀における飛躍的發展の基礎となるべき原子力、宇宙、海洋の開発利用を強力に推進し、また、自然災害や公害から国民の日常生活を守るための科学を振興する等、今後の科学技術の果すべき役割と、これに寄せる期待はきわめて大きいのであります。最近の科学技術は、ますます専門化、高度化し、研究開発の規模も大型化しているため、その推進に果すべき国の役割は一層増大しており、科学技術行政の推進に当る者として責任の重大さを痛感しております。

科学技術庁長官

国務大臣 木内 四郎

かように考えるとき、わが国唯一の総合研究所である理化学研究所に期待するところ、まことに大なるものがあります。先日、機会を得まして建設中の大和研究所を拝見させて載しました。完成間近いその威容は、まことに私どもの期待にふさわしく、輝か



しい伝統を基礎に、関係者の並々ならぬ努力の結晶と感謝致しております。職員各位におかれては、この新天地での移転建設を契機に、特殊法人としての性格を十分に活用して、産業界あるいは学界の期待に沿うべく、科学技術の基礎から応用に至る総合的な試験研究の充実に、尚一層の精進あらんことを切望します。

また科学技術の振興は官民一体となって推進してはじめて実りある効果を期待し得るものであり、皆様方の御鞭撻、御協力を切にお願いするものであります。

ガスクロマトグラフィー最近の進歩

——ますます広がるその用途——

ガスクロマトグラフィー（以下GCと略）は分析化学の革命と言われています。極めて微量の試料で、定性と定量が一回の操作ででき、しかも分離能が非常に秀れているという理想的分析法に近いものであるからです。1952年イギリスの生化学者 Martin と James によって初めて発表されて以来、十数年間に目覚ましい発展を遂げて来ました。装置の普及とともにGCに関する研究の報告数も年々増加の一途をたどっています。主として石油化学工業、タール工業、油脂、香料などの分野で用いられて来ましたが、この数年来、生化学や医学などの領域においてもGCの占める役割は大きくなっていきます。

今日では世界で約10万台の装置が使用されていますが、その内訳はアメリカ約6万台、ヨーロッパ約2万台、日本約1万台、ソ連その他合計約1万台で、わが国の普及台数はアメリカに次いで世界第2位であります。わが国の年産は約2,500台で、一部は外国に輸出され高く評価されています。アメリカではこの約4倍の装置が生産されていると推定されますから、GCはますます広く使われる傾向にあります。

GCの特徴は先ず分析時間が非常に短いことがあげられます。これは気相と液相の間の分配によって分離が行なわれますので、気相の拡散が極めて早く行なわれることによっています。次に充填剤を自由に選択出来るので応用範囲が極めて広いこと、分離能はこれ迄のいずれの分析法と比較しても秀れているなどがあげられます。また感度の良い検出器を備えているので分離と同時にその量が記録されるなど色々な特徴をもっています。

このようにGCの本質的特徴の外に、今日のように発展した理由を二つ挙げる事ができます。その1つは1958年 Mc Williamらと Harleyらによる水素炎イオン化検出器、及び Lovelock によるアルゴンイオン化検出器の発見と、それ以後の選択的ではありますが更に感度のよい数種の検出器の出現があります。これらによって千分の一及

至数万分の一の試料（1 μ g~1ngの量）で分析できるようになりましたのでGCの利用価値が一変しました。即ち生体内の微量成分の分析法として大きくクローズアップされてきたわけです。もう一つは1960年アメリカの Horning らによる低液相充填剤の開発であります。硅藻土担体に薄くコーティングした充填剤を用いることによってそれ迄不可能であったステロイドやアルカロイドなどの揮発性の非常に少ない化合物の分析が可能になりました。云いかえれば気体や液体の分析手段であったGCは相当分子の大きな物質の分析ができるようになったのであります。

この研究に参画して帰国した池川信夫副主任研究員（有機合成化学研究室）（現東工大助教授）は1961年諸外国に先がけて低液相充填剤による天然有機化合物の分析とその応用研究に着手し、以来当所は我が国におけるこの分野のセンターとして多くの研究を発表して来ました。

ジベレリンなどの植物ホルモンのGCによる微量分析の成功、生体中のアミノ酸、糖類、医薬品、トリテルペンのGCによる分析、更に分子の大きいトリグリセライドの分析や血液中のコレステロールエステルの分析など新しい分野の開拓をしてきました。中でもステロイドについてはGCを応用して多くの新しい知見を見出しており、バクテリア中のステロール、植物特に海藻中のステロール、昆虫におけるステロールの代謝の研究などがあります。最近の生体内の数多くのステロイドホルモンの一斉分析の成功は各種疾患とステロイドとの関係を追求する手段として内分泌の分野に大きな寄与をしています。また尿中モルヒネのGCによる微量分析法が確立されましたが、従来の方法では麻薬注射後24時間経過すれば尿中にモルヒネを検出することは困難でしたが、GCを用いると数日後の尿でも検出できますので麻薬患者の早期発見に画期的な方法となりました。これらの研究の多くは所外との密接な共同研究によって行なわれたものです。GCの難点は蒸気圧のないもの

は分析出来ないことであります。そこで揮発性誘導体に導くトリメチルシリール化についても研究を進めています。

最近当所の高分子化学研究室でGC用の新しい液相ポリアシリジンが開発されました。この充填剤はアルコール類、エステル類その他種々の化合物の分析に用いられますが、特にこれ迄適当な充填剤のなかったアミン類に秀れた分離能をもっています。

このほか、核分析化学研究室では、サイクロトロンで製造したRIを用いて合成した高比放射能の標識化合物、たとえばフッ化コレステリル- ^{18}F やモノフルオール酢酸エチル- ^{18}F 等の分離、精製にたいする分取GCの応用も試みられているし、揮発性無機化合物の分離、分析などの研究にもGCが用いられています。また生化学第1研究室

では、サイクロトロンで発生させた高エネルギーを有する加速粒子をもって、 ^{14}C を衝撃加速することにより、生化学の実験に必要な複雑な構造を有する ^{14}C 標識化合物を得る研究が行なわれていますが、その際ラジオGCによる分取および検出、定量が行われています。

GCは分離手段としてばかりでなく他の方法との組合せによって更にその偉力を発揮します。例えば元素分析装置、ラジオガスクロマト、加熱分解ガスクロマトなどです。特にGCとマススペクトロメーターとの直結装置は未知混合物質の分析及び微量天然物の研究手段として最高のもので、目下当所においても研究中であります。このようにGCは有機化学、生化学、医学の分野で広く用いられるようになったのですが、今後他の機器との連結によって益々重要な方法となるでしょう。

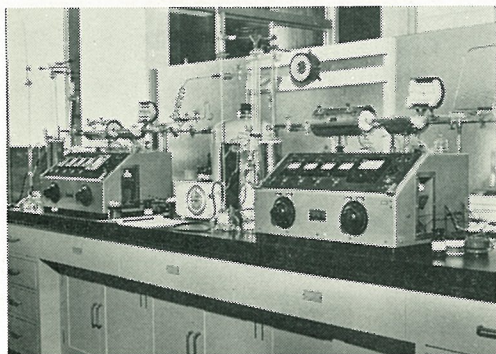
有機微量分析サービス業務の紹介

当所の各種サービス業務の一つに有機微量分析があります。有機化合物は炭素、水素、酸素、窒素などの主要な元素で構成され、さらにハロゲン（塩素、臭素、ヨウ素、フッ素）イオウ、りん、各種金属元素などを含有する化合物も数多くあります。当所の有機微量分析室（室長本間春雄）では所内の各研究室、所外の国立研究機関、民間の研究所、会社、国公立大学などから依頼を受けて有機化合物中のこれら各元素の含有量の測定および種々の官能基（原子団）の定量、分子量の測定などを行っております。これらの測定結果は広く利用されています。10数年前までは有機微量分析は有機化合物の分子構造を決定する唯一の手段でありましたが、最近種々の機器分析によるスペクトル解析法が進歩して分子構造の情報が豊富に得られるようになりました。しかし有機微量分析では正確な定量が可能であることからその価値

は一層高くなっております。また一方、化学工業における品質管理、物性研究の手段、臨床検査に利用されるなど応用範囲はますます拡大されつつあります。

現在依頼に応じられる分析種目には、元素分析では(1)炭水素分析、(2)窒素分析、(3)ハロゲン分析（フッ素を除く）、(4)イオウ分析、(5)有機化合物中の各種金属および結晶水、官能基定量ではアルコキシル基、物理定数では分子量測定などがあります。また超微量分析（微量分析では普通1mg～5mgの試料を用いますが、超微量分析では1mg～0.1mgの試料を用います）では炭水素、窒素について依頼を受けています。この外、酸素、りん、フッ素、アセチル基などの定量も依頼に応じられるように準備中です。

当分析室の歴史は古く、大正14年に鈴木梅太郎研究室に設置されて以来種々の変遷がありました。戦後は昭和20年から他所に先がけて依頼試料の分析を開始しました。その当時は日本で唯一の分析室であり、昭和23年に独立した共同利用施設となりました。戦後20数年間に約16万件の試料について分析を行ないました。この間の分析結果の正確さと高い精度は定評があります。各分析法について当所で開発、改良を加えたものも多数あります。また、微量分析技術の普及については、当所の委託研究生制度により多数の研究生をおくりだしております。分析依頼申込は依頼書（当所普及部普及課に備えてあります）に所定事項を記入し、分析試料と共に普及課または分析室に提出することになっています。依頼試料に関する分子構造、分析値などについての秘密はかたく守っております。



元素定量分析装置

サイクロトロン^①の所外用照射について

当所のサイクロトロンは RI (放射性同位体) の製造を一つの目的に作られたものですが、この点に関し、外部の方々からの要望も多く、このたび (昭和44年3月1日より)、外部の方々のために、RI 製造のためのサイクロトロンビーム照射を正式にお引き受けすることになりました。

ただし、当所には現在のところ、所外用の照射および RI 処理要員が特別にいませんので、外部の方の希望には次のような形で応じることになります。すなわち、外部の照射希望者は、当所内のいずれかの研究室を紹介研究室として、これを通じてお申し込みいただき、照射準備や化学分離などの作業は申込者および紹介研究室からの参加者によって行なって載くようになります。

なお、昭和44年3月現在、ビーム照射のできる粒子、エネルギー範囲は次のとおりです。

粒子種類	エネルギー範囲
陽子	5 MeV~15 MeV
重陽子	7 MeV~20 MeV
α 粒子	15 MeV~40 MeV
$^3\text{He}^{++}$	10 MeV~40 MeV

本件に関する窓口は当所普及部普及課です。詳細については当課へご連絡下さい。



歴史とは将来の方策を考えるのに参考とすべきものだそうである。その意味で本ニュース No.6 にあるフェライトの歴史は興味深い。現在、ラジオ、テレビで広く用いられているコアはフェライト (酸化物磁性材料) で作られているが、これは加藤与五郎、武井武両博士が1930年代のはじめに発明、開発したものである。その他磁気の研究の歴史の中で日本人が果たした役割は特筆されてよい。

ところがその工業化となると Philips 社 (オランダ) で殆んどなされ、その商品化が完了してから日本に逆輸入されている。技術上重要なパテ

科学技術週間について

— 当所研究施設の公開 —

きたる4月14日 (月) から20日 (日) までの一週間は「科学技術週間」です。この科学技術週間というのは、わが国の科学技術の振興に資するために、ひろく一般の人々に科学技術に対する理解と関心を深めていただくという目的で、昭和35年に定められたもので、今年はその10回目にあたります。その期間は毎年4月18日 (発明の日) を含む一週間となっており、今年は上記の期間になります。

ちなみにこの「発明の日」というのは、現在の特許法の前身である「専売特許条例」がはじめて公布された日 (明治18年4月18日) を記念して、昭和29年にきめられたものです。

この科学技術週間中には、科学技術庁が中心となり、関係各機関、一般の協力のもとに、研究機関の公開、講演会、展覧会その他各種の行事が全国的に実施されます。

当所でもその一環として、4月15日 (火) 午後を研究所公開の日とし、当所のサイクロトロン施設、農薬研究施設などを公開します。

みなさまのご来所をお待ちします。

トは殆んど外国に押えられている。

このような事態に関し、牧野昇氏は近著「日本の工業技術」(講談社) で大略次のような意のことを述べておられる：

この原因の一つには、従来日本人には工業化にたえるような大それた発明はできないという迷信が企業家の頭にしみついていて、リスクをさけて外国物を採用してしまう。また日本ではリスクを伴う開発研究に対する投資は次の二つの原因で制限されている。それは研究のコマギレ体制と国家研究投資の弱体にある。

実際に研究にたずさわる者としても考えさせられる問題である。(S.K.生)