

THE HITACHI

Scientific Instrument

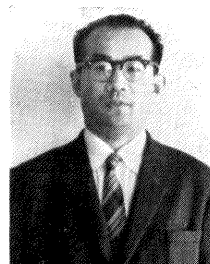
NEWS

June, 1963 Vol. 6 No. 3

目 次

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. 遠赤外分光光度計の化学への応用 | 中 川 一 朗…………… 1 |
| 2. 水溶性エポキシ樹脂包埋法について | 串 田 弘…………… 5 |
| 3. 微小部X線分析用試料加熱装置について | 原 行 一・形 浦 安 治…………… 6 |
| 4. 質量分析計による高沸点有機化合物の測定(その3) 中島 康 雄・佐 藤 弘…………… 9 | |
| 5. ゴーレイカラムについて | 打 木 英 夫・宮 崎 恵 美 子・鈴 木 か よ 子…………… 12 |

遠赤外分光光度計の化学への応用

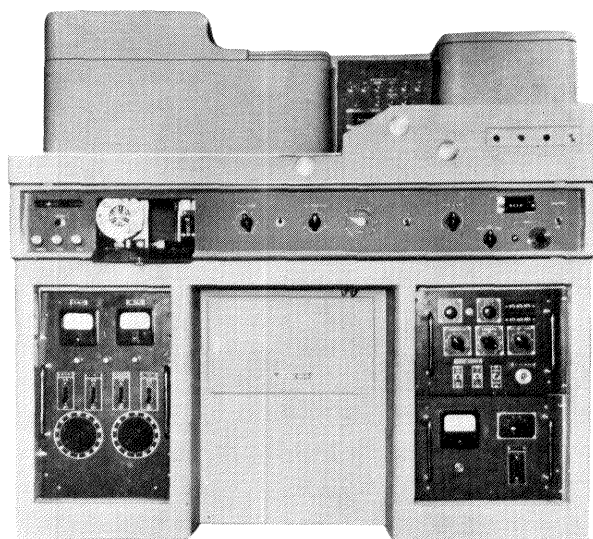


中 川 一 朗*

遠赤外分光光度計の応用としては、化学分野における利用と、¹⁾²⁾物性分野における応用とがあるが、ここでは化学分野でどのような応用があるかということについて、FIS-1形日立遠赤外分光光度計による実測例などによって簡単に説明する。³⁾

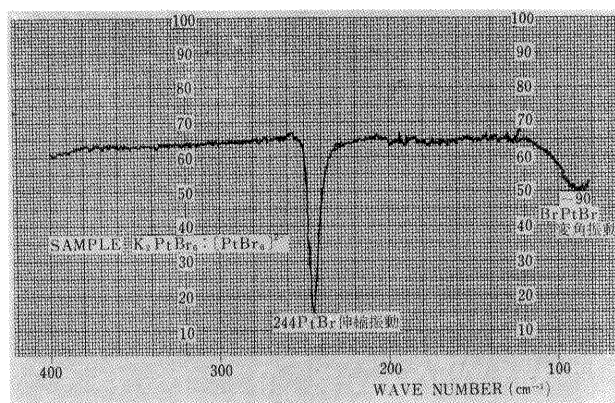
1. 金属錯塩の配位結合、有機金属化合物の結合および構造の研究への応用(振動スペクトル)

炭化水素を始めとして、通常の有機化合物の岩塩領域の赤外線吸収スペクトルの結果は、これらの化合物の分子構造の研究、天然物の構造決定、分析などの分野に非常に大きな貢献をなすものであった。これは有機化合物中の各結合の伸縮振動数が岩塩領域(650cm^{-1} 迄)に特性吸収帯として測定されるからである。しかしながら共有結合よりも弱い結合、すなわち無機金属錯塩における配位結合とか、有機金属化合物における結合の伸縮振動数は岩塩

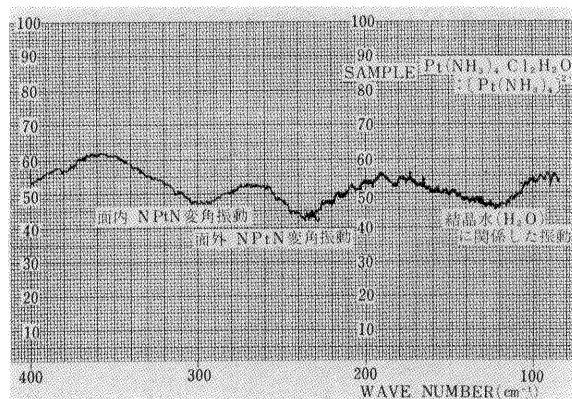


FIS-1形日立遠赤外分光光度計

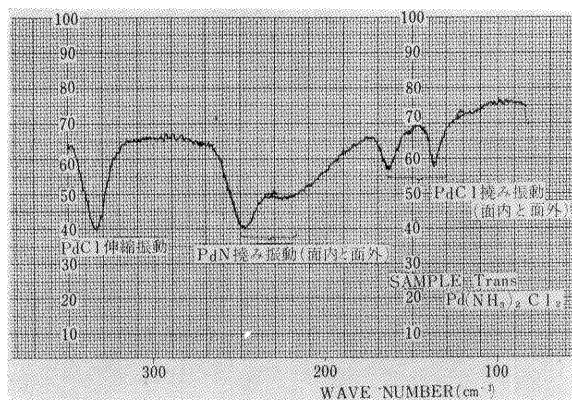
* 東京大学理学部化学教室 助教授



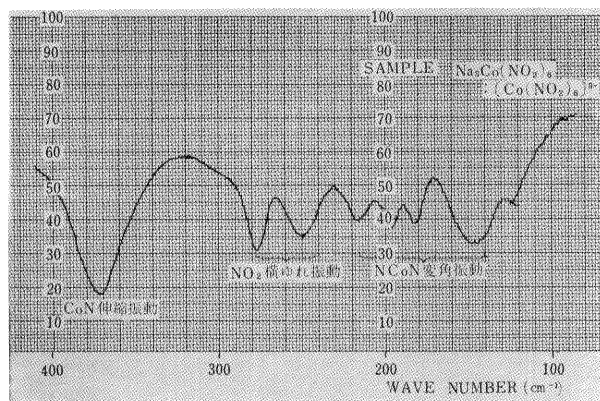
第 1—1 図 金属錯塩 (その 1)



第 1—2 図 金属錯塩 (その 2)



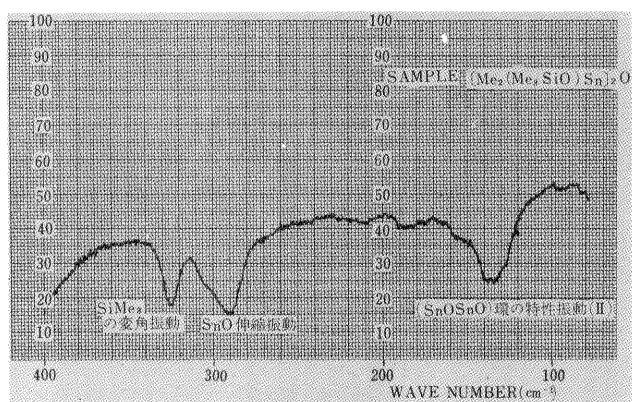
第 1—3 図 金属錯塩 (その 3)



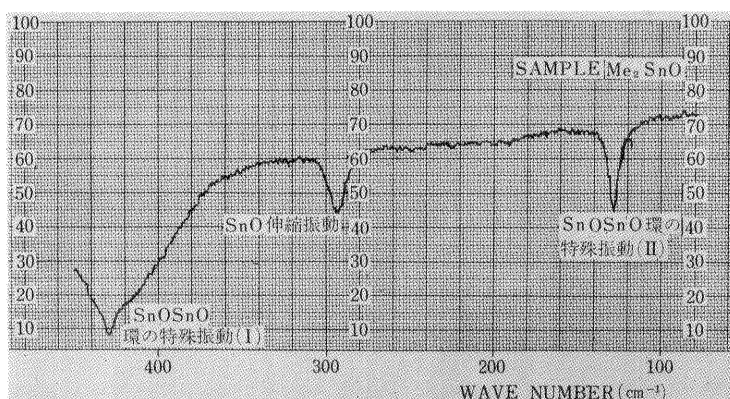
第 1—4 図 金属錯塩 (その 4)

領域よりも長波長に期待される。その結合の強さの程度に応じて、KBr 領域 (400cm⁻¹ 迄) に現れたり、CsBr 領域 (250cm⁻¹迄) に現れたり、あるいは更に遠赤外部に現れたりする。遠赤外分光器を用いてこのような物質の測定を行なうことにより、こういった弱い結合の伸縮振動数が直接測定され、また変角振動数までも測定されるものがある。第 1 図に金属錯塩の測定結果の実例を、第 2 図に有機金属化合物の測定結果の実例を示す。図の中に各吸

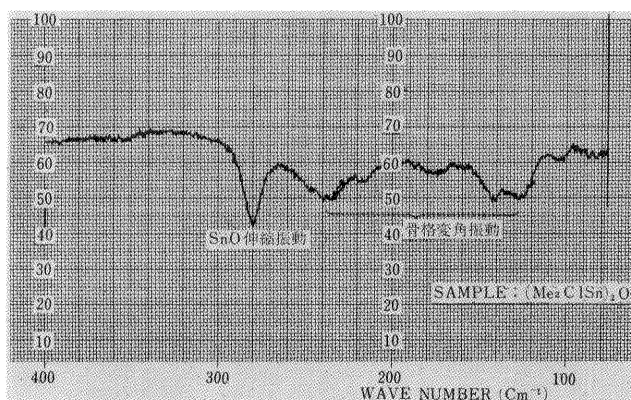
収帯がどういふ振動にもとづくものであるかを示したが、これらの振動数から、測定した物質の分子構造がきめられ、結合の力の定数が計算されて結合の性質が明らかにされた。今後遠赤外分光の発展によって無機化合物および錯塩や有機金属化合物について多くの測定結果が得られるようになると、遠赤外領域に岩塩領域と同じような特性振動数、特性吸収帯が整理されて広い分野に應用されられると考えられる。



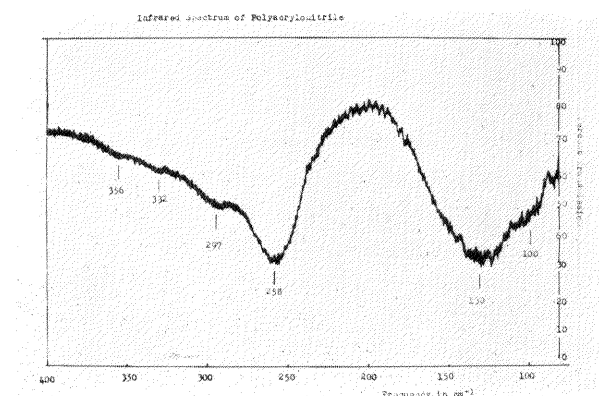
第 2—1 図 有機金属化合物（その 1）



第 2—2 図 有機金属化合物（その 2）



第 2—3 図 有機金属化合物（その 3）

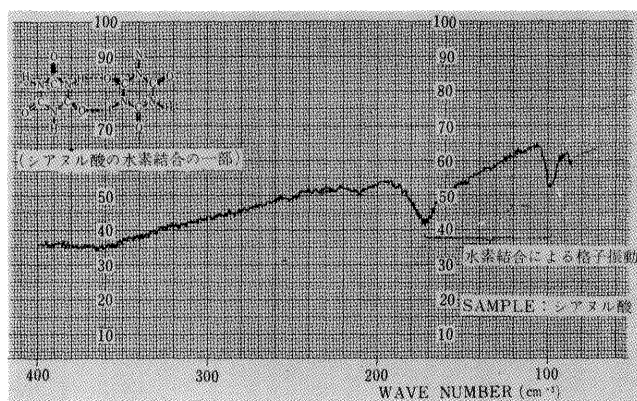


第 3 図 高分子物質の測定例 Sample：ポリ
アクリルニトリル（PAN）

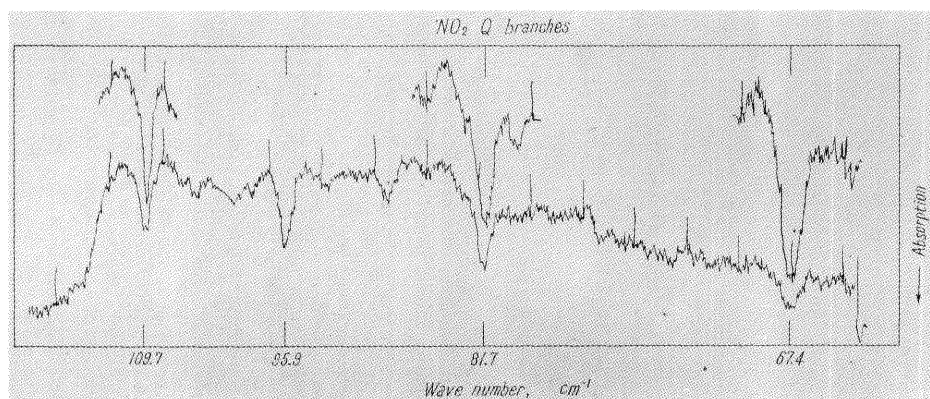
2. 高分子の立体構造の研究への応用 （振動スペクトル）

通常の有機化合物においても水素原子を除く重い原子の変角振動にもとづく吸収帯は岩塩領域には測定されず、遠赤外領域に現われる。この変角振動数は $\text{CH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$ のような内部回転軸を有する分子において分子形によっていちぢるしく振動数が変化する

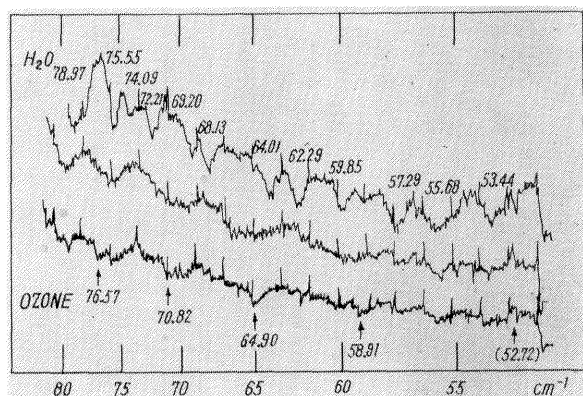
ものである。いいかえれば構造特性の振動であるから分子構造決定に際して重要な振動である。特に高分子においてこのような振動の測定結果が得られれば、立体構造決定に有力な手段となる。第 3 図にポリアクリルニトリル（PAN）の遠赤外吸収スペクトルを示す。この領域に測定された吸収帯は全部構造特性の骨格変角振動にもとづくもので、このような高分子が直鎖構造であるか、ラセン構造であるかによって非常にちがってくる。



第4図 分子間の振動（水素結合の振動）



第5—1図 気体分子の純回転スペクトル（その1）



第5—2図 気体分子の純回転スペクトル（その2）

3. 水素結合などの分子間力の研究への応用

固態状態の分子は多かれ少なかれまわりの分子の影響をうけるので、気態のように自由な状態にある分子の示すスペクトルと少しちがってくる。分子間の力は分子内の力に比べてずっと弱いので、これに対応する振動はずっと遠赤外部の低振動数の領域に待たれる。分子間力のうちで化学的に重要なものは、水素結合であるが、水素結合の部分の伸縮振動や、まがり振動が直接遠赤吸収帯として測定されれば、水素結合の強さについて知見を得ることができる。第4図に実例としてシアル酸の結果を示す。ここに現れた振動はいわゆる結晶の格子振動の一種であるが、遠赤外吸収スペクトルは結晶の格子振動の研究に極めて有用である。

4. 純回転スペクトル

（簡単な分子の精密構造の決定）

分子の純回転スペクトルは通常マイクロ波分光によって測定されるが、分子によっては、 100cm^{-1} よりも低波数の遠赤外吸収ス

ペクトルによっても測定することができる。このような測定の例として M.I.T. の Lord らによって測定された結果を第5図に示す。この測定は単光束分光器（single beam）を用いておこなわれたもので水蒸気の吸収の妨害もかなりあるが、 $50\sim 100\text{cm}^{-1}$ の領域にQ枝の規則正しい吸収帯が測定されている。この波数から分子の慣性モーメントが計算され、原子間距離と原子価角が精密に決定された。

参考文献

- 1) 吉永弘，他：赤外線吸収スペクトル理論と応用，第11集 33頁（1960）南江堂
- 2) 宮沢辰雄：分光研究 7 29（1958）
- 3) 岩橋勲他：The Hitachi SI News 5 No. 6 178（1962）
- 4) G.R. Bird, A. Danti and R.C. Lord: Spectrochim. Acta., 12 247（1958）
- 5) A. Danti and R.C. Lord: J. Chem. Phys., 30 1310（1959）
- 6) R.C. Load and T.K. McCubbin Jr.: J. Opt. Soc. Amer., 47 689（1957）

水溶性エポキシ樹脂包埋法について

串 田 弘*

電子顕微鏡的超薄切片作製の際には、従来はほとんどエタノールまたは、アセトンによる脱水が行なわれていた。しかし、組織化学の発展にともない、これらの脱水法は不適当である場合もあり、最近では、これらの脱水剤以外のもので、脱水することが必要となってきた。この場合の包埋剤としては、エポキシ樹脂が最も適していると思われる。いわゆる水溶性エポキシ樹脂包埋法について述べる。

水溶性エポキシ樹脂包埋法は Gibbons (1959)¹⁾ により始めて行なわれた方法である。すなわち、Epon 812 (Shell Chem. Co.) が一部水溶性である性質を利用し、分液ロートにて Epon 812 と水とをよく振盪し、その上層液から水を取除いた、いわゆる Epon 812 を得、これに Aquon Epon 812 と名づけた。この樹脂にて脱水および包埋を行なった。しかし、この樹脂は十分に水に溶けないので、いまだ使用し難い。筆者 (1961)²⁾ は Epon 812 およびプロピレンオキサイドが一部水に溶けることおよび両者の混合液がよく溶けることを利用して、プロピレンオキサイド、Epon 812 およびこれらの混合液にて試料を脱水し、筆者のエポキシ樹脂包埋法³⁾ に包埋した。また、Craig (1962)⁴⁾ は Epon 812 を脱水剤として、75%、100% Epon 812 にて脱水し、Finck のエポキシ樹脂包埋法⁵⁾ に包埋した。

Stäubli (1960)⁶⁾ は容易に水に溶けるエポキシ樹脂 X 133/2097 を Ciba Ltd. にて試作した。最近、この樹脂を Durucupan と名づけ Fluka AG. より発売された。我が国では応研商事が取扱っている (輸入元 日製産業)。発売されている Durucupan は次の如くである。

Component

A	水溶性鎖状 Poly epoxide の包埋剤	100 g
B	硬化剤 964 (Ciba Ltd.)	100 g
C	加速剤 960 (Ciba Ltd.)	20 g
D	可塑剤ジブチルフタレート	20 g

水溶性エポキシ樹脂 Durucupan 包埋法は Durucupan を脱水剤として用い、この樹脂の中に包埋する。次のような操作にて行なっている。

固定	OsO ₄ , KMnO ₄ または Formalin	
脱水	50% component A	30 分 (室温)
	70% component A	45 分 (室温)
	90% component A	45 分 (室温)
	100% component A	90 分 (室温)
	100% component A	90 分 (室温)
包埋	component A, B, C および D の混合液	1 晩 (4°—5°)
	ゼラチンカプセルの中にて硬化する	3—4 日 (37°—45°)

この場合の混合液の樹脂、硬化剤および加速剤などの割合は次の如くである。

component	量	水に対する溶解性
A	5 ml	全部よく溶解する

B	11.7 ml	溶解しない
C	1.0—1.2 ml	少し溶解する
D	0.2—0.4 ml	溶解しない

これら component および混合液は粘度が高いので、脱水および包埋の際には、できるだけ振盪することが大切である。上記混合液にて、試料を包埋すると、硬化ブロックが軟かく、薄切し難く chatter が入り易い。このような場合には、説明書では、従来のメタクリル樹脂の半重合体の中に試料の部分を再包埋することをすすめている。しかし、このような方法をおこなうと包埋片が膨張して、artifact を示すので思はしくない。そこで筆者は上記混合液中の component D を取除いて包埋した結果、硬化したブロックはやや硬くなり、かつ薄切し易くなった。しかし、硬さを十分に調節することはいまだ困難である。

筆者 (1962)^{7,8)} はこれらの点を解消するために、脱水は従来通り Durucupan を用いた。Durucupan は従来用いられているエポキシ樹脂 Araldite M (Ciba Ltd.)⁹⁾, Epon 812^{3,5,10)}, Epon 815³⁾, Maraglas (Marblette Co.)^{11,12)} および Epok 533 (筆者考案)^{13)*} によく溶解するので、脱水後これらのエポキシ樹脂に試料を包埋できた。その方法は次の如くである。

固定 OsO₄, KMnO₄ または Formalin
脱水

Durucupan を用い前の場合と同じ

包埋 Durucupan/エポキシ樹脂、硬化剤および加速剤の混合液 (1:1) 1 時間 (室温)
エポキシ樹脂、硬化剤および加速剤の混合液 1—2 時間 (室温または加熱)
エポキシ樹脂、硬化剤および加速剤の混合液 1—2 時間 (室温または加熱)
ゼラチンカプセルの中にて硬化する
(各種エポキシ樹脂包埋法の条件により行なう)

エポキシ樹脂、硬化剤および加速剤の混合液を試料の中に滲透する場合には、室温でもよいが、40℃ ぐらいに熱して、混合液の粘度を下げて、よく振盪するようにする。Durucupan とこれらの混合液との置替が充分に行なわれず、Durucupan が残っているような場合には、最後の硬化物は軟かくなるので、注意を要する。Durucupan が混合液に混入することを防ぐために、固定、脱水および Durucupan/エポキシ樹脂、硬化剤および加速剤の混合液 (1:1) までも同じ容器にて行ない、つぎに、新しい混合液を別の容器に用意して置き、前の容器より試料をとりだし、試料についている液を濾紙にて取除いた後に、試料を新しい容器に移し変へるようにするとよい。このように操作すれば、Durucupan にて脱水後、いきなりエポキシ樹脂、硬化剤および加速剤の混合液に移してもよい。すなわち、従来用いられているエポキシ樹脂包埋法の通りに行なへて、取扱い、硬さの調節および薄切などがより容易になり便利である。

Stäubli (1963)¹⁴⁾ も Durucupan を脱水剤として用い、そのあとで Ara Idite M⁹⁾ に包埋している。その方法は次の如くする。

*Epok 533 (前名 QX 533) は粘度の低い新しいエポキシ樹脂で、この樹脂を用いる包埋法は樹脂の取扱いおよび薄切を容易にした。第19回電子顕微鏡学会学術講演会 (広島) にて報告した。

* 慶応義塾大学 電子顕微鏡研究室

固定	2% OsO ₄	1 時間 (4℃)
脱水	50% Durucupan	15—30 分 (室温)
	70% Durucupan	15—30 分 (室温)
	90% Durucupan	15—30 分 (室温)
	100% Durucupan	30—30 分 (室温)
	100% Durucupan	30—60 分 (室温)
包埋	Durucupan	Araldite I
	per cent	per cent
	70	30
	50	50
	30	70
	—	100
	—	—
	—	100
	—	3×30 分

ゼラチンカプセルの中で硬化する 24—48時間(50℃)
Araldite I および Araldite II の組成は次の如くである。

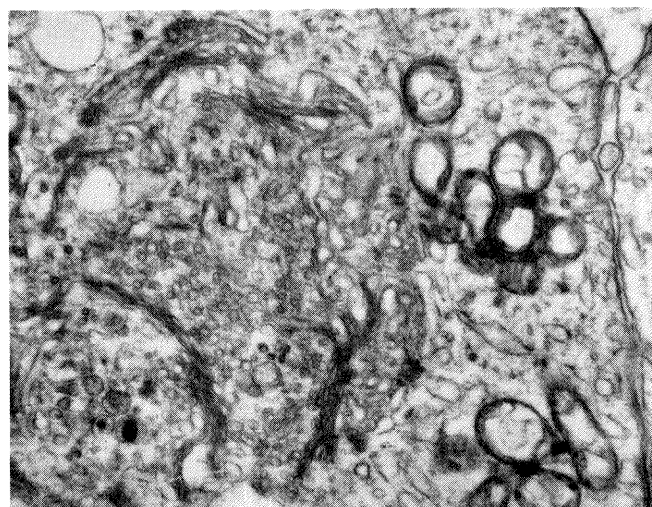
Araldite I	
Araldite M	10 ml
硬化剤 964 B	10 ml
Araldite II	
Araldite M	10 ml
硬化剤 964 B	10 ml
加速剤 964 C	0.4 ml

このような方法を行なうことにより薄切も容易に得られるようになった。

今後ますます水溶性エポキシ樹脂包埋法は発展して行くものと思われる。

筆者も近い内に新しい方法について報告したいと思っている。

Fig. 1 はラット精子細胞のゴルジー装置の電子顕微鏡像である。(2% OsO₄ で固定し, Durucupan 脱水後, エポキシ樹脂 Epok 533 に包埋した。電子染色はしていない。)



第1図

1 μ

References

- 1) I.R. Gibbons: Nature, 184, 375 (1959)
- 2) H. Kushida: J. Electromicroscopy, 10, 203 (1961)
- 3) H. Kushida: Electron-Microscopy, Japan, 8, 72 (1959)
- 4) E.L. Craig, W.J. Frajola and M.H. Greider: J. Cell Biol., 12, 190 (1962)
- 5) H. Finck: J. Biophysic. and Biochem. Cytol., 7, 27 (1960)
- 6) W. Stäubli: C.R. Sci., 250, 1137 (1960)
- 7) H. Kushida: 9th Symposium of the Society of Electron-Microscopy, Japan, Tokyo, Nov. 1962
- 8) H. Kushida: J. Electronmicroscopy, 12, No. 1 (1963) (in press)
- 9) A.M. Glauert and R.H. Glauert: J. Biophysic. and Biochem. Cytol., 4, 191 (1958)
- 10) J. Luft: J. Biophysic. and Biochem. Cytol., 9, 419 (1961)
- 11) J.A. Freeman and B.O. Spurlock: J. Cell Biol., 13, 437 (1962)
- 12) B.O. Spurlock, V.C. Kattine and, J.A. Ereeman: J. Cell Biol., 17, 203 (1963)
- 13) H. Kushida: J. Electronmicroscopy, 12, (1963)
- 14) W. Stäubli: J. Cell Biol., 16, 197 (1963)

微小部X線分析装置用試料加熱装置について

原 行一*・形 浦 安 治**

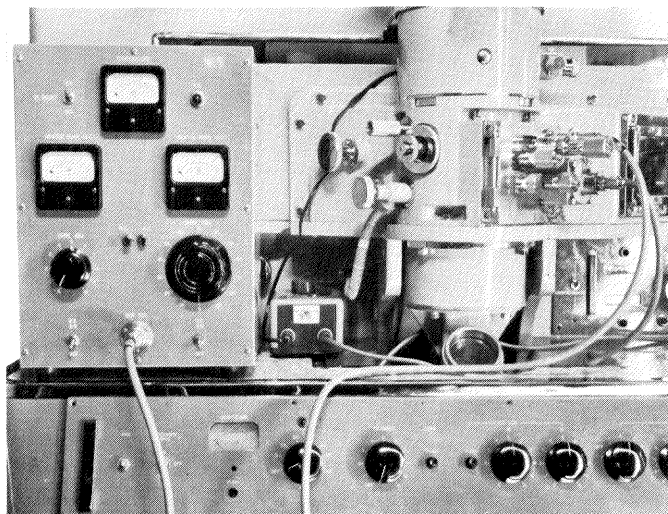
微小部X線分析装置においては、周知の如く被検体成分の定性分析ならびに大凡の成分比を知ることができるが、これらは従来常温における分析がすべてであり、試料の熱変化による成分の拡散状態を検べるには真空状態におかれた試料室から、試料を真空外へ取出し、熱処理を行なった後ふたたび本体装置の試料室に挿入するというを行なはざるを得なかった。温度変化をパラメータとした時パラメータが多いことは、すなわち挿入および取はずしの回数が増すことになり、試料が酸化される機会が多くなり、分析データの信頼度を減ずることにならざるを得ない。

われわれはこの悪影響をなくすことに着目し、既成のXMA-4形微小部X線分析装置に装着可能な試料加熱装置を試作した。第1図は既成の試料微動装置に容易に常温用試料台と相互交換可能なアタッチメントおよび加熱電源であり、第2図はこれらを装置本

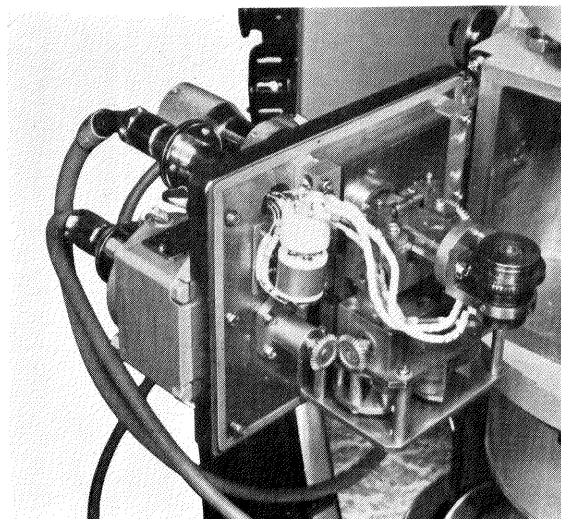


第1図 日立 XMA-4 用加熱装置アタッチメント

* 日立那珂工場 ** 東北大学金属材料研究所



第2図 加熱装置外観



第3図 加熱炉取付状態

体に取付けた外観を示し、第3図は加熱炉およびその付属具を試料微動台に取付けた状態を示す。加熱電源は交・直流いずれをも使用可能であり、温度は Pt-Pt•Rh 熱電対によって測定する。また特殊光学顕微鏡などに対する熱遮蔽を行なうため、特殊遮蔽具を備えている。加熱繊維は照射電子線束への影響を考慮し無誘導繊維条を採用した。試料は直径 5 mmφ、高さ 5 mm までの大きさのものまで挿填でき、真空容器外部より光学顕微鏡軸に対し、水平2方向および軸方向の3次元方向に動かし得る構造となっている。

これらは 800℃ 以上の温度まで安定に保持できるが、実験における温度測定例を第4図(a)(b)に示す。(a)は 510℃、(b)は 775℃ の状態に保った例である。(b)の左方に示す 890℃ は、本装置の最高温度を示すものである。これらは交流加熱によるものであるが、

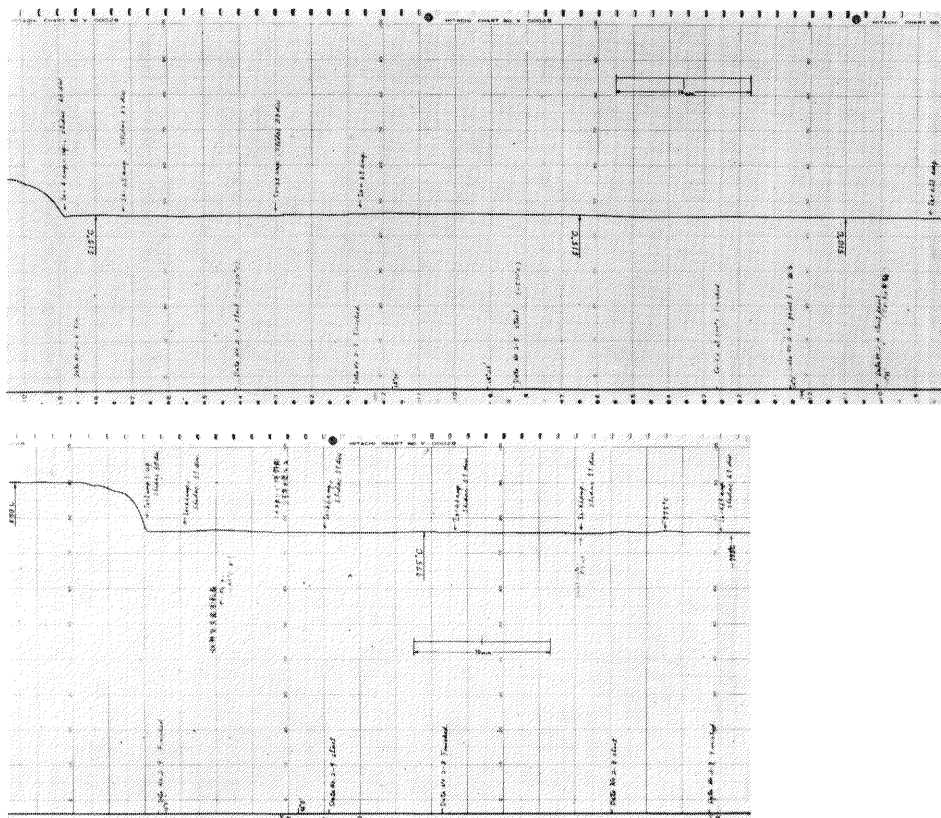
電圧安定装置がない状態で、その安定度は $\pm 1\%$ 以内に入っている。

第5図および第6図(a)(b)(c)は、測定の一例である。試料は 18-8 ステンレス・スチールで、前処理は 1,100℃ で2時間熱処理し、水焼き入れを行ない結晶粒を粗大化したもので、(a)は常温、(b)は 510℃、(c)は 775℃ における同一場所 Cr のおよび Ni についての線分析例である。

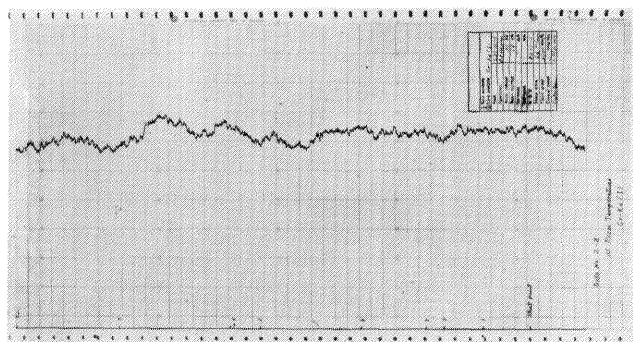
第5図は Cr (化学成分比 18.5%) の熱拡散による均一化を示し、第6図は Ni (化学成分比 9%) のそれを示す。

以上これらの測定において4時間以上の連続加熱により試料台以外への熱伝導による温度上昇は試料室扉の部分において約40℃であり、その他性能上妨害を受けた部分はなかった。

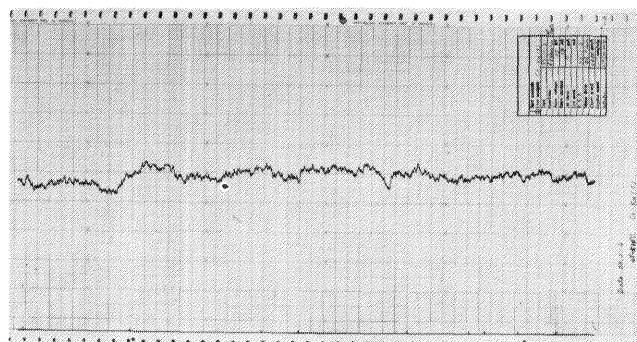
—以上—



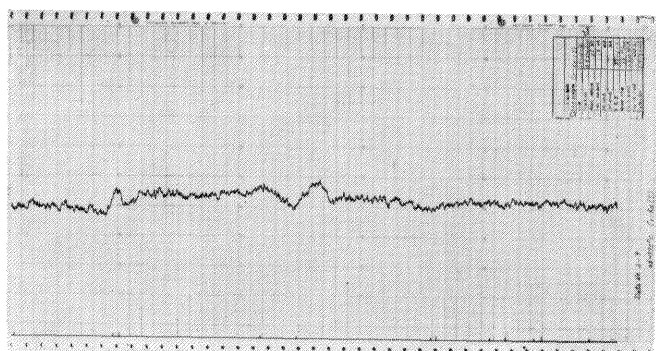
第4図 温度測定
(a) 510℃ (b) 775℃



(a)



(b)



(c)

第5図 Cr の拡散状態を示す。

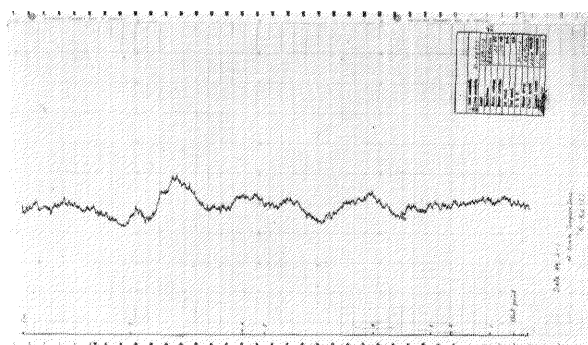
(a) 常 温

(b) 510°C

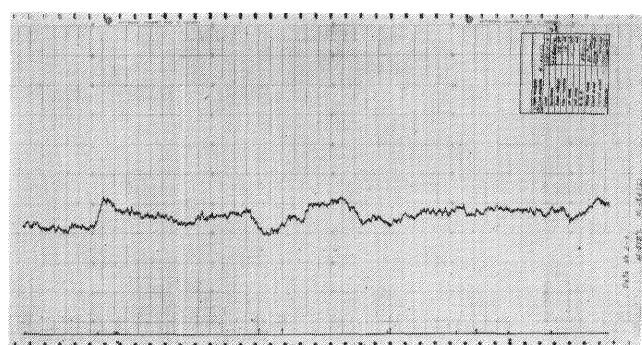
(c) 775°C

S : 測定開始点

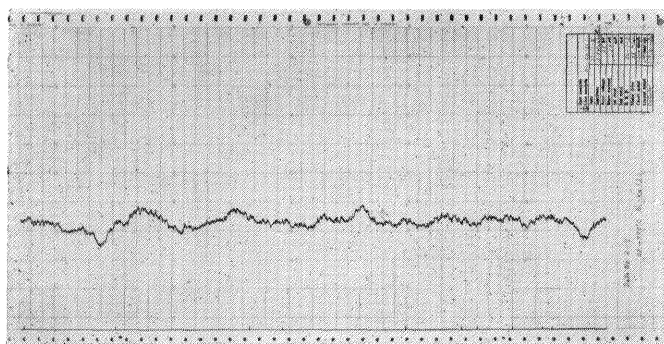
F : 測定終止点



(a)



(b)



(c)

第6図 Ni の拡散状態を示す

(a) 常 温

(b) 510°C

(c) 775°C

S : 測定開始点

F : 測定終止点

質量分析計による高沸点有機化合物の測定 (その 3)

中 島 康 雄*・佐 藤 弘*

本誌にて質量スペクトルの、とくに固体有機化合物の測定を紹介してきた。(その1)として鎖式化合物,(その2)として環式化合物の測定について述べてきた。本誌(その3)としては、環式化合物のうち、脂環式化合物と縮合環式化合物を選びその測定を述べる。脂環、縮合環式化合物の領域では、いまだ未知構造の物質が多く従って、質量スペクトルによる解析法も一段と高まり、分子量および分子構造の決定には重要な役割をはたしている。

測 定 条 件

イオン加速電圧	2,000V
電子加速電圧	80V
全電子電流	80 μ A
試料導入系温度	180°C
使用フィラメント	レニウム線

脂環縮合環式化合物の測定

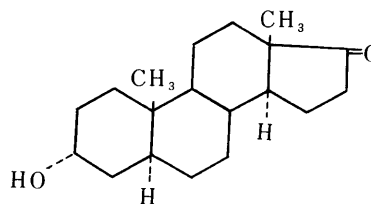
第1図は脂環式化合物の Triterpenoid 系五員環式トリテルペノイドの Lupeol acetate の質量スペクトルである。これらの測定に用いられる試料の所要量は 0.5 mg~1 mg の範囲にて行なった。その他この物質には単環式あるいは二環式トリテルペノイドはまだ知られていないが、三環式トリテルペノイドとして樹脂など広く植物界に存在し、とくに立体配置が難解であるために構造未決定のものが多い。また非環式トリテルペノイドとしては、Squalene ($C_{30}H_{50}$) の測定も行なっている。第2図から第4図までは、縮合環式化合物の質量スペクトルを示す。これらは、Cyclopentano-perhydro-phenanthren 核(ステロイド核)を有する化合物で、大別すると、ステロイドには、ステリン類、胆汁酸、強心性グルコシド、性ホルモン、副腎皮質ホルモンなどがこれに属する。次に現在まで数十種のステロイド核化合物の質量スペクトル測定を行なっており、代表的な物質名を載げると下記のものがある。

物 質 名

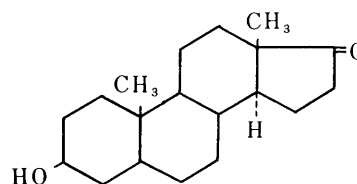
(1) Cholesterol	($C_{27}H_{46}O$)
(2) Cholestanol	($C_{27}H_{48}O$)
(3) Dehydrocholesterol	($C_{27}H_{44}O$)
(4) Cholestanone	($C_{27}H_{46}O$)
(5) Cholestenone	($C_{27}H_{44}O$)
(6) Androsterone	($C_{19}H_{30}O_2$)
(7) Dehydroepiandrosterone	($C_{19}H_{28}O_2$)
(8) Testosterone	($C_{19}H_{28}O_2$)
(9) 17 α -methyl testosterone	($C_{20}H_{30}O_2$)
(10) 17 α -methyl-androstane-17 β -ol-3-one	($C_{20}H_{32}O_2$)
(11) Hydro Cortisone	($C_{21}H_{30}O_3$)
(12) Cortisone Acetate	($C_{23}H_{30}O_6$)
(13) 16 α -methyl-17 α hydroxy-9 α fluoro-prednisolone	($C_{22}H_{29}O_3F$)

* 日立製作所那珂工場

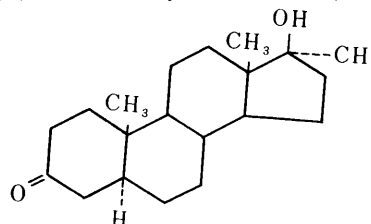
次に縮合環式化合物質量スペクトル(第2図)はAndrosterone



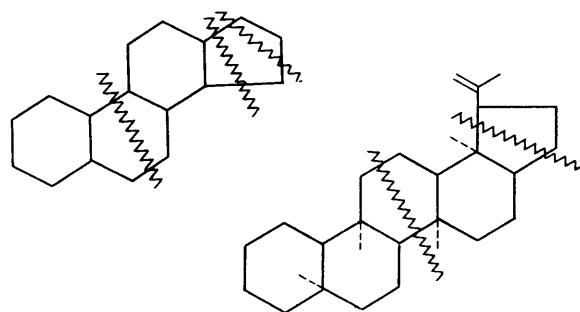
(第3図)は dehydroepiandrosterone



(第4図)は 17 α -methyl-androstane-17 β -ol-3-one



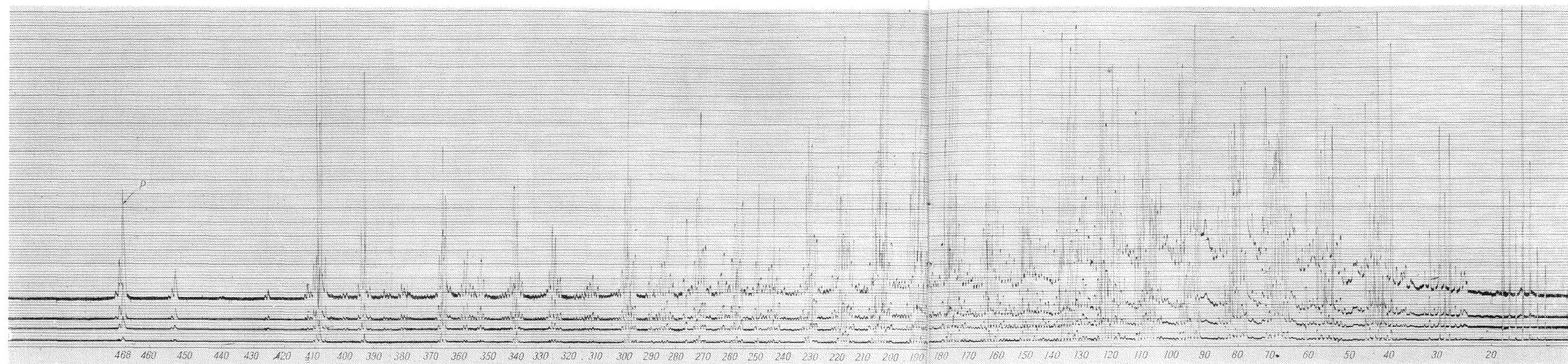
である。これらの物質は(male hormones)の一種でステロイド核を有し C-17 に側鎖がなく炭素原子数が 19 である。質量分析法において、脂環、縮合環式化合物の両者が電子衝撃によるイオン生成の際に下図に示すような構造の個所から、Cleavage が起こることで関連している。



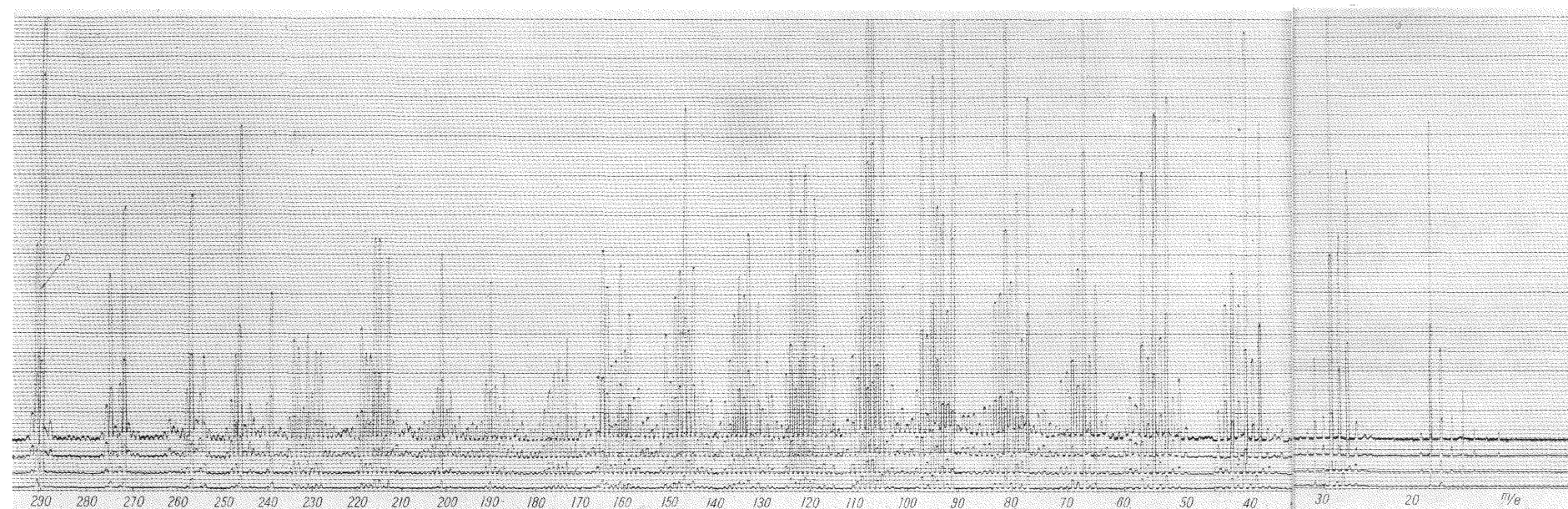
また fragmentation の位置も次の m/e (質量数) のものが顕著に現れる。

fragment(s)	
m/e M-15(CH_3)	m/e M-75($-CH_3 + CH_3COOH$)
M※=親イオンピーク	
m/e M-121($-H_2O + CH_3COOH + CH_3C(=O)-$)	
M-18($-H_2O$)	M-78($-H_2O + CH_2COOH$)
M-60($-CH_3COOH$)	M-93($-CH_3 + H_2O + CH_3COOH$)
	M-103($-CH_3COOH + CH_3C(=O)-$)

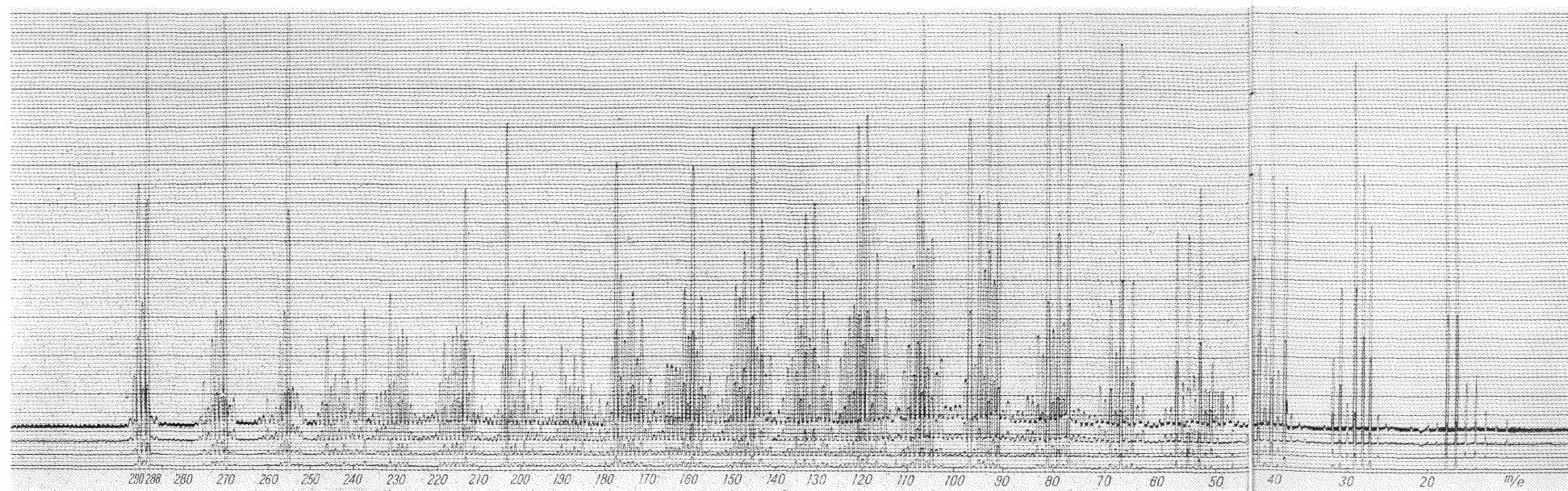
以上脂環、縮合環式化合物の測定結果について述べたが、その後アルカロイド、トロポノイド系化合物の物質についても測定しているが、これらについては次の機会に報告する。



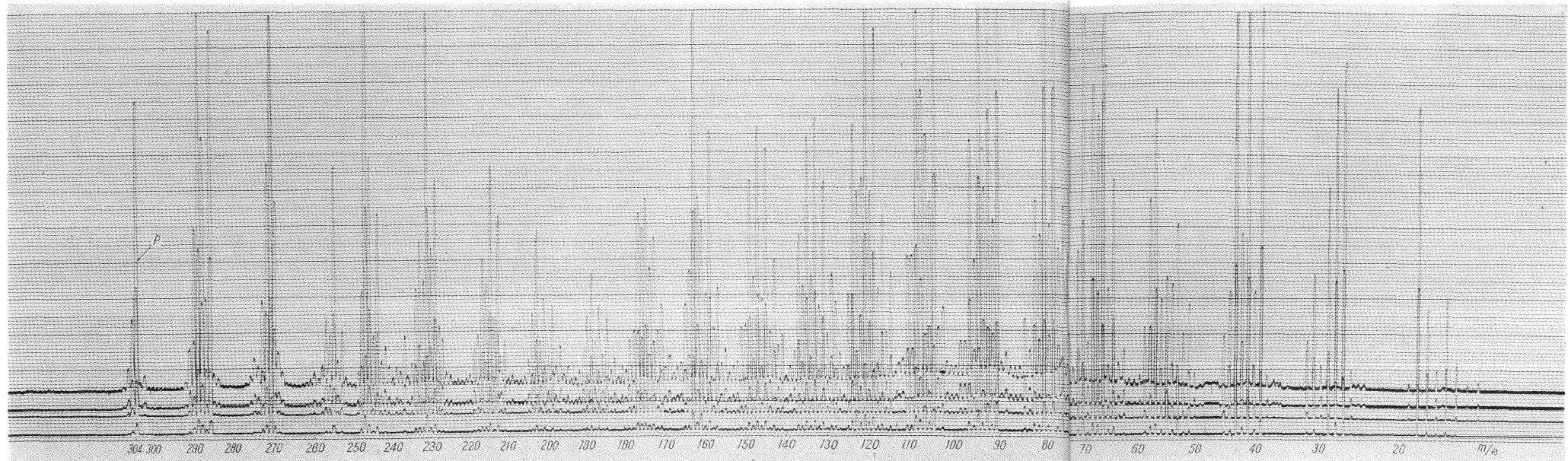
第1図 脂環式化合物
Lopeol acetate ($C_{32}H_{52}O_2$)



第2図 縮合環式化合物
Androsterone ($C_{19}H_{30}O_2$)



第3図 縮合環式化合物
Dehydroepiandrosterone ($C_{19}H_{28}O_2$)



第4図 縮合環式化合物
17 α -Methyl-androstane-17 β -ol-3-One (C₂₆H₄₂O₂)

ゴーレイカラムについて

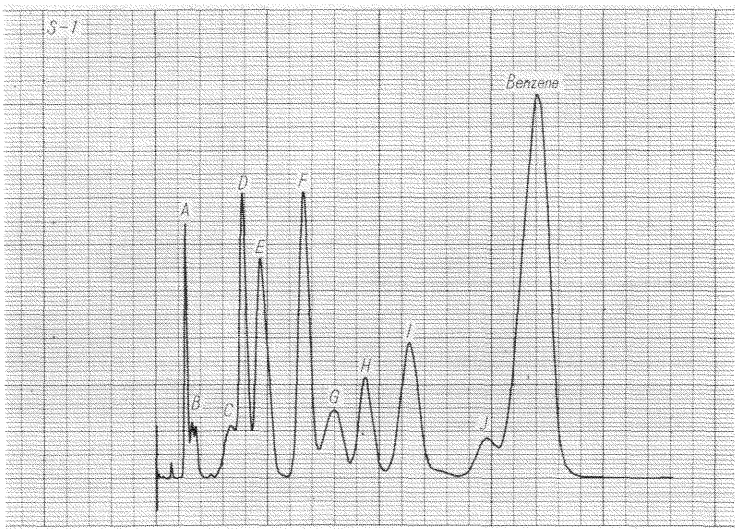
打 木 英 夫*・宮 崎 恵美子*・鈴 木 かよ子*

ゴーレイカラム (Golay Column) はその構成が従来のいわゆるパケットカラム (Packed Column) とは全く異なったものであって、桁違いの分離能力を持っており、理論段数十万段程度のものも容易に得られる。一例として第1図および第2図にKGL-2 Aで同一試料石炭乾溜溜出物をそれぞれパケットカラムおよびゴーレイカラムで分離したものを示す。両者を比較すれば明らかに、パケットカラムでは一個のピークとしか思えないものが、ゴーレイによれば実は数個のピークの合成である事が判明する、(対応するピークにはそれぞれアルファベットで記号を付してある。)

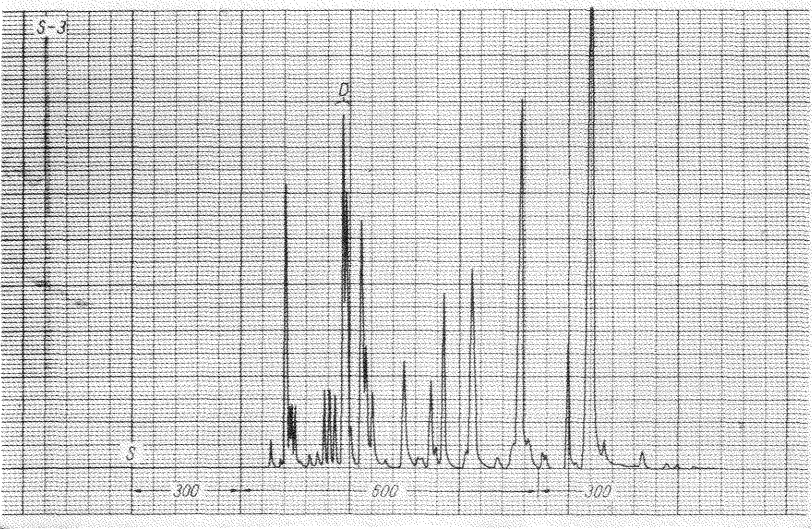
一般にガスクロで未知物質の構造を判定するためには、その後

造を決定し得たとしても実は混合物を測っていたという可能性が多分にある。

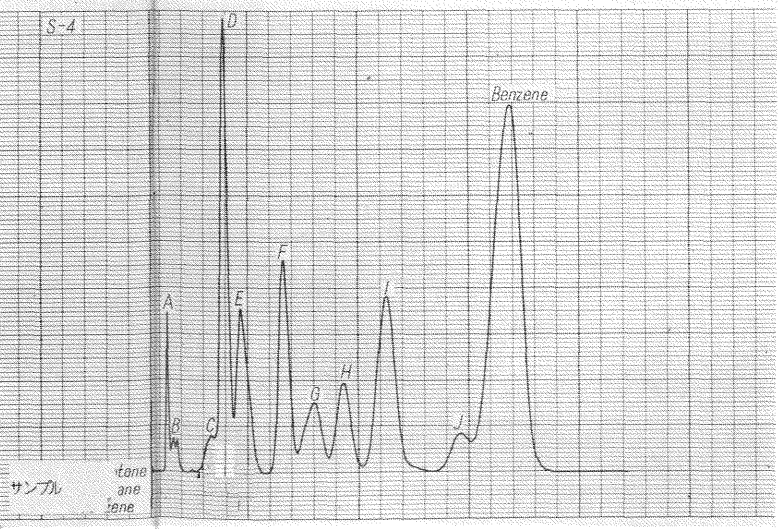
実事、前記試料に n-Pentane を添加し、クロマトグラムをとると第3図および第4図のごとくになり、パケットカラムでのカーブ (第3図) のみを見ると、n-Pentane の添加によりDのピークが増大する事からして、これは n-Pentane であろうとの結論を出してしまうのが当然である。しかし、第2図および第4図を比較すると、Dのピークは実は2成分より成り、n-Pentane の添加により増加する成分は、後の方のものであることがわかり、間違った結論を出すことを未然に防ぐことができる。このようにゴーレイの使用により従来のガスクロでは得られなかったような知見を得ることができるようになり、今後のガスクロマトグラフィーの発展が大いに期待される。



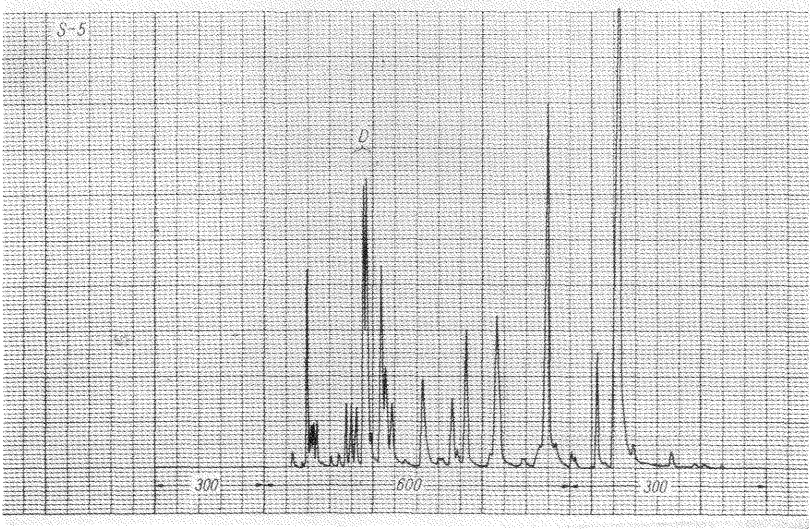
第1図 石炭乾溜時溜出物の一部
スクワラン 1m, 45℃ T.C.D 使用



第2図 石炭乾溜時溜出物の一部
ゴーレイカラム "U" 90m 45℃ F.I.C 使用



第3図 左と同じ試料に n-Pentane 等を加へたもの
スクワラン 1m 45℃ T.C.D 使用



第4図 左と同じ
ゴーレイカラム "U" 90m 45℃ F.I.D 使用

株 式 會 社
日 立 製 作 所

本 社	電 話	電 信 略 号
(新 丸 ビ ル) 東京都千代田区丸の内1丁目4番地	東京(212) 1111(大代)	トウキヨウ」ヒ タ チ
(第3大手町ビル) 東京都千代田区大手町2丁目8番地	東京(270) 2111(大代)	トウキヨウ」ヒ タ チ
(新大手町ビル) 東京都千代田区大手町2丁目4番地	東京(211) 1411(大代)	トウキヨウ」ヒ タ チ

営業所 東京, 大阪, 福岡, 名古屋, 札幌, 仙台, 富山, 広島, 高松

日 製 産 業 株 式 會 社

本 社	東京都千代田区神田司町1丁目17番地(楠本ビル)	電話東京(201) 8661(代), 1601 電信略号 トウキヨウ」ニツセイサンギョウ
大 阪 営 業 所	大阪市北区梅ヶ枝町164番地(宇治電ビル)	電話大阪(361) 1241(大代) 電信略号 オウサカ」ニツセイサンギョウ
名 古 屋 営 業 所	名古屋市中村区広井町3丁目98番地(名古屋ビル)	電話名古屋(58) 6211 電信略号 ナゴヤニシ」ニツセイサンギョウ
九 州 営 業 所	福岡市天神町58番地(天神ビル日立製作所内)	電話福岡(75) 2936(代) 電信略号 フクオカ」ニツセイサンギョウ
広 島 営 業 所	広島市紙屋町8番地(広電ビル)	電話広島(2) 4511(代) 電信略号 ヒロシマ」ヒロニツセイ
仙 台 販 売 所	仙台市東四番丁51番地(日産生命日立製作所内)	電話仙台(3) 2324, (5) 1795 電信略号 センダイ」ニツセイサンギョウ
札 幌 販 売 所	札幌市北二条西4丁目1番地(三井ビル日立製作所分室内)	電話札幌(4) 5674, 4319, 4469 電信略号 サツポロ」ヒタチキヅケ」ニツセイ
富 山 出 張 所	富山市新桜町35番地の2(太陽生命ビル)	電話富山(2) 4526(代) 電信略号 トヤマ」トヤマヒタチキヅケ」ニツセイサンギョウ
四 国 出 張 所	高松市寿町1丁目4番地の2(日立製作所内)	電話高松(2) 4461(代) 電信略号 タカマツ」ニツセイ