熱イオン化質量分析法によるウラン同位体比測定に関する研究

森 芳 弘 , 神崎 忠雄 , 垣花 秀武*

アトラス CH 4 型質量分析計を用いてウラン同位体比の熱イオン化法による測定を検討した。

ウラン試料は塩化ウラニル(UO_2Cl_2), 硝酸ウラニル $\{\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2\}$ の 2 種を用いた。

実験の結果, シングルコレクター法よりもダブルコレクター法(相殺測定)のほうが精度よく測定できることがわかった。また, 次の諸条件を満足させれば, ダブルコレクター法において通常 $\pm 0.2\%$, わるくても $\pm 0.3\%$ の精度で測定可能である。

(1) 用いる塩は塩化ウラニル, 硝酸ウラニルのどちらでもよいが, 一連の実験では同一塩を用いる。

(2) イオン化フィラメント電流, 蒸発フィラメント電流は一連の実験において一定にする。

(3) 同一イオン化ケースの測定値を比較する。

また, 一つの試料に要する全測定時間は 60~90 分である。

1 緒 言

現在, 質量分析計によるウラン同位体比の測定は種々の目的に従って, 主に電子衝撃法, 熱イオン化法などで行なわれている。前者は Dempster(1918年)¹⁾, Bleakney(1929年)²⁾, Nier(1940, 1947年)³⁾⁴⁾ らによって発展させられた方法でウラン試料がもともと気体(UF_6)である場合にはそのまま測定でき, 精度も比較的よいが, 六フッ化ウラン(UF_6)の腐食性⁵⁾のため, 装置全般にわたって材質などに多くの問題がある。もとのウラン試料が固体である場合にはウランの試料を気体(UF_6)にすることがかなりめんどろであり, 試料の量もやや多いことが必要である。

一方, 熱イオン化法は多くの元素の分析法について, GehrckeとReichenheim(1906, 1907年)⁶⁾⁷⁾, TomlinsonとGupta(1953年)⁸⁾, InghramとHayden(1954年)⁹⁾ らによって研究されており, 特にスカンジウム, ガリウム, イットリウム, インジウム, セシウム, ランタン, セリウム, タリウムおよび希土類元素の分析法としてすぐれている。熱イオン化法によれば通常のウラン試料が固体であるので, めんどろな試料調整を行なうことなく質量分析を行ないうるし, もし塩形を特定の形に改めるとしても, 気体化における困難に比較すればきわめて簡単なものと思われる。また分析に際しては, ごく少量の試料で十分なことが予想される。従って電子衝撃法に比べて, より容易でより実地的なウラン同位体比測定法が熱イオン化法によって実現しうるので, 著者らはアトラス

ス CH 4 型質量分析計を用いてウラン同位体比の熱イオン化法による測定を検討した。

2 実 験

2.1 装 置

本実験ではアトラス CH 4 型質量分析計の固体専用器を用い, 一定加速電圧のもとで磁場の強さを変えてシングルコレクター法ならびにダブルコレクター法(相殺測定法)で測定を行なった。シングルコレクター法についてはリチウム同位体比の測定についての報告¹⁰⁾, 更に質量分析計の詳細なことについては丸山¹¹⁾の報告を参照されたい。ここではアトラス CH 4 型質量分析計の概要を示し, ダブルコレクター法について説明する。

2.1.1 アトラス CH 4 型質量分析計

型式: Nier 型, 60° 扇形磁場; 分析管半径 20 cm。

分析管およびイオン源部分真空度: 10^{-7} mmHg。

分解能: 加速電圧 3000V でイオン源出口スリット 0.3 mm, コレクタースリット 0.9 mm の場合 $M/\Delta M=200$; イオン源出口スリット 0.1 mm, コレクタースリット 0.3 mm の場合 $M/\Delta M=400$ 。

2.1.2 ダブルコレクター法(相殺測定法)について

この方法は二つの同位体 ^{235}U , ^{238}U のイオンビームを同時に別々のコレクターに受けるもので, この場合は A アンプに ^{235}U イオン電流, B アンプに ^{238}U イオン電流がはいるようになっている。Fig. 1 にその回路図を示す。よって, ここでは次の差が記録されることになる。すなわち

$$J_A R'_A - p \cdot q \cdot J_B R_B \dots\dots\dots (1)**$$

J_A : $^{235}\text{U}^+$ の電流, J_B : $^{238}\text{U}^+$ の電流

$R'_A (\cong R_A)$, $R_B (\cong R'_B)$ はブリアンプ中の抵抗で, そ

* 東京工業大学原子炉研究施設: 東京都目黒区大岡山

** アトラス説明書 Meßbrük 4 による。

Fig. 1 Block diagram of double-collector method†

A, B: D. C. amplifier; J_A , J_B : Uranium ion current; $R_A(=R'_A)$, $R_B(=R'_B)$: Resistors in the pre-amplifier

† Atlas-Werke Co. Manual, Measuring Bridge-4

の組合せは測定中の同位体化によって変わり、ウランの場合は $R_A=1 \times 10^{11}$ オーム, $R_B=1 \times 10^{10}$ オームである。また, q はダブルコレクターを使用したときにはいるイオン光学像についての誤差および R_A , R_B の値についての補正係数で, これは $0.95 \leq q \leq 1$ の範囲で補正できる*。

よって, 実際に測定する場合は計器のダイヤルで p の値を変えて

$$\frac{J_A}{J_B} - p \cdot q \cdot \frac{R_B}{R'_A} = 0 \quad \dots\dots\dots (2)$$

になるようにすれば p の値が求める同位体の 10 倍となる。しかし, レコーダー上にこのような p の値を正確に示すことは困難であるので, 同位体比に近い任意の p 値を二つ選んでレコーダー上にその位置を記録し, 比例配分から真の p 値を求める。この場合任意の二つの p 値としては互いになるべく近い値を選ぶことができ, 同時に記録紙上でその二つの p 値の差が大きくなるほど同位体比の測定値の精度もよくなる。そのためにはコレクター中にはいるウランイオン量が多いほどよい。実際の測定例を Fig. 2 に示す。

2.2 測定法

ウランの試料としては硝酸ウラニル (横沢化学製特級), 塩化ウラニル (原子燃料公社製 99.99% 以上) の 2 種類を使用し, この飽和水溶液をイオン化ケースの蒸発フィラメント {Fig. 3 (2)} 上に白金線を用いて塗布し付着させる。次にイオン化ケースを固体そう入装置中に入れ, このなかを真空状態として水分を蒸発させて蒸発フィラメントに試料が固体として付着している状態にする。固体状態となったらイオン化ケースをイオン源中

* この場合は $q \cdot (R_B/R'_A) = 1/10$ となる q をあらかじめ選んで固定しておく。

Fig. 2 Chart of the measurement

- (1) $0.650_0 \times 10^{-2}$: Optional p value
- (2) $0.661_6 \times 10^{-2}$: True p value (isotopic ratio of uranium)
- (3) $0.670_0 \times 10^{-2}$: Optional p values

Fig. 3 Ionization case

- (1) Drawing plate, (2) Vaporization filament, (3) Ionization filament, (4) Charged plate, (5) Isolation ceramics, (6) Sample

に送り込み, 加速電圧 3,000V をかけ, 徐々にイオン化フィラメント加熱電流を多くして行く (すなわち温度を高めて行く)。3.5~4.0A でイオン化フィラメントの熱により, 蒸発フィラメント上より試料に不純物として含まれている $^{89}\text{K}^+$, 5.5~6.0A で $^{85}\text{Rb}^+$ のピークが現われるから, これらのピークを利用してあらかじめイオンビームの調整**を行なっておく。なお, 4.5~5.0A 付近で UO_2^+ , 6.0~6.5A 付近で UO^+ のピークが認められる。こうしてイオン化フィラメント電流が 7.5~8.0A になったとき (このときは既に $^{238}\text{U}^+$ のピークが出ている), 蒸発フィラメントに電流を流しすぐに 5.5A 程度にする。このとき UO_2^+ , UO^+ のピークは認められない。この状態で $^{238}\text{U}^+$, $^{235}\text{U}^+$ のイオンビームをよく調整してシングルコレクター法またはダブルコレク

** イオン源電極電圧を加減することで行なう。本器ではその値を知ることはできないが, 調整のためのつまみの位置から各測定間における差の目安はつけられる。

一法でウランの同位体比を測定する。

この際、イオン化フィラメント電流の流し方、すなわち温度の上げ方は次の二つの条件によって制約される。すなわち、① 温度を上げる速度を大きくしすぎるとイオン源中で放電が起り、蒸発フィラメント上の試料が減少し、後に分析を行なうときのウランイオン量が減少する。またイオン源を汚す原因となる。② 測定の能率をよくするためになるべく短時間で測定を完了させる必要がある。著者らの実験においては、試料交換時間も含めて一試料の全測定時間はダブルコレクター法で約 60～90 分である。

Fig. 4 Ion collectors

(i) Basic principle of construction, (ii) Collector V, (iii) Collector S
A: Plate to A amplifier, B: Plate to B amplifier, S: Shield

Fig. 5 The chart of measurement by the single-collector method with collectors V and S

2.3 シングルコレクター法による測定法の検討

測定の方法、目的によってそれぞれに適したコレクターを用いる必要があるが、著者らは Fig. 4 に示す二つの型のコレクター V, S についてシングルコレクター法で同一試料のウラン同位体比を測定して見た。その結果の一例を Fig. 5, Table I に示す。

Fig. 5 に示されているように、コレクター V によると $^{238}\text{U}^+$ のすそが $^{235}\text{U}^+$ のピークに影響している。これはコレクター V* を用いた場合での分解能のわるさによるものである。一方、コレクター S** を用いた場合には二つのピークは完全に分離されている。Table I によると、コレクター V による同位体比の値はコレクター S による値よりも小さく、精度はわずかに落ちる。したがって、コレクター S を用いたほうがよい。しかしコレクター V を用いた場合には、他の条件が同一ならば捕獲イオン量はコレクター S の場合に比べて多い。

Table I Isotopic ratios of uranium measured by two different collectors, S and V

Peak No.	Isotopic ratios ($^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$) ($\times 10^3$)	
	Collector S	Collector V
1	0.661	0.669
2	0.668	0.660
3	0.670	0.643
4	0.678	0.644
5	0.662	0.650
6	0.663	0.657
7	0.667	0.660
8	0.670	0.659
9	0.672	0.660
10	0.675	0.659
11	0.666	
Mean	0.668 ₃ ± 0.004	0.656 ₁ ± 0.006

All errors including those on the Table II and III are "standard deviations".

Conditions of measurement: Ionization case No. 104; Current of ionization filament, 7.5A; Current of vaporization filament, 5.5A

Sample: Uranyl nitrate (prepared from depleted uranium salt by Yokosawa Chemical Co. Ltd., Guaranteed Grade)

2.4 シングルコレクター法およびダブルコレクター法による精度

次にコレクター S を用いて測定感度、イオン化フィラメント電流、蒸発フィラメント電流を同一にし、シングルコレクター法およびダブルコレクター法によってウラン同位体比を測定した。その結果の一部を Table II, Table III に示す。

* このときのイオン源スリットは 0.3mm

** このときのイオン源スリットは 0.1mm

その結果, 精度はシングルコレクター法が $\pm 0.6\%$, ダブルコレクター法が $\pm 0.2\%$ 以内となった. 絶対値を得るためにはシングルコレクター法によらなければなら

ないが, 相対的な値のみを必要とする場合には精度の高いほうがよく, ダブルコレクター法を採用するほうが効果がある.

Table II Isotopic ratios uranium measured by the single-collector method with collector S

Peak No.	Isotopic ratios ($^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$) ($\times 10^2$)	
	No. 103	No. 104
1	0.662	0.661
2	0.668	0.668
3	0.671	0.670
4	0.661	0.678
5	0.667	0.662
6	0.674	0.663
7	0.670	0.667
8	0.662	0.670
9	0.674	0.672
10	0.673	0.675
11	0.666	0.666
12	0.674	
13	0.666	
Mean	0.668 ₃ ± 0.004	0.668 ₃ ± 0.004

Conditions of measurement: Ionization case No. 103, 104; Current of ionization filament, 7.5A; Current of vaporization filament, 5.5A

Sample: Uranyl nitrate (prepared from depleted uranium salt by Yokosawa Chemical Co. Ltd., Guaranteed Grade)

Table III Isotopic ratios of uranium measured by the double-collector method with collector S

Peak No.†	Isotopic ratios ($\text{U}^{235}/\text{U}^{238}$) ($\times 10^2$)			
	Uranyl nitrate		Uranyl chloride	
	a	b	c	d
1	0.662 ₅	0.663 ₈	0.722 ₄	0.727 ₇
2	0.661 ₆	0.663 ₀	0.722 ₁	0.725 ₅
3	0.661 ₃	0.661 ₉	0.721 ₈	0.724 ₇
4	0.660 ₉		0.721 ₆	0.723 ₂
5	0.660 ₇		0.721 ₇	
6	0.659 ₄		0.721 ₅	
7	0.659 ₆			
8	0.659 ₆			
9	0.659 ₅			
10	0.659 ₅			
Mean	0.660 ₅ $\pm 0.001_0$	0.662 ₉ $\pm 0.001_0$	0.721 ₈ $\pm 0.000_3$	0.725 ₃ $\pm 0.001_0$

Conditions of measurement: Ionization case No. 103; Current of ionization filament, 7.5A; Current of vaporization filament, 5.5A

Sample: Uranyl nitrate (prepared from depleted uranium salt by Yokosawa Chemical Co. Ltd., Guaranteed Grade); Uranyl chloride (prepared from natural uranium source by Atomic Fuel Cooperation of Japan, 99.99 wt. %)

† Peak number indicates the order of recording. The interval of each peak is about 40 sec.

2-5 塩形の検討

本実験ではウラン試料として硝酸ウラニルおよび塩化ウラニルを使用してみた. この塩形の相違による影響はおのおのについての測定結果から認められなかった. また, Table III に示されているように精度にも変化はないし, 記録される ^{235}U ピーク高はいずれも感度 0.1V で約 20 cm の高さで得られるので, イオン化の効率もまず変わらないと考えられる. これは蒸発フィラメント上に塗布した試料の分解過程¹²⁾が両試料において類似であるためと思われる. したがって, いずれの塩を用いて測定を行なってもよい.

2-6 ダブルコレクター法による測定条件の決定

2-6-1 イオン化ケース 測定に用いるイオン化ケースはみかけ上すべて同型にできているが, しかし微少な構造上の変化によるためか, 別なケースで同一のウラン試料を測定すると同位体比が必ずしも同一な値とならず異なってくることが多い*(Table IV). そこで, ウラン同位体比を相互に比較しようとする場合は, 同一のイオン化ケースを用いなければならない (Table V).

また, ウランを測定する場合はイオン化フィラメントに相当大きな電流を流すので, イオン化ケースの汚れおよびイオン化フィラメントの消耗がはやいため, 通常同一のイオン化ケースでは 5 回以上の測定は不可能である. このような場合にはイオン化ケースを分解掃除し, イオン化フィラメントおよび蒸発フィラメントをつけかえる. こうしてできたイオン化ケースは前のものとは異なったイオン化ケースと見なさなければならない.

Table IV Isotopic ratios of the same sample measured by the double-collector method with different ionization cases

Ionization case No.	101	103	105	106	107
Isotopic ratios ($^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$) $\times 10^2$	0.719 ₂	0.722 ₇	0.718 ₇	0.720 ₀	0.714 ₂
Difference of the maximum and minimum isotopic ratios	0.008 ₅				

Sample: Uranyl chloride (prepared from natural uranium source by Atomic Fuel Cooperation of Japan, 99.99 wt. %)

* イオン源電極電圧は同一イオン化ケースでは測定ごとではば一定であるが, イオン化ケースが異なるとやや異なる場合が多い.

Table V Isotopic ratios of the same sample measured by the double-collector method with same ionization cases

Measuring No.	Ionization case No.				
	105	107	15	106	103
1	0.718 ₇	0.714 ₂	0.717 ₁	0.716 ₄	0.718 ₁
2	0.719 ₇	0.715 ₁	0.716 ₀	0.718 ₈	0.716 ₁
3	0.720 ₁		0.716 ₂		
4	0.718 ₄				
Difference of the maximum and minimum isotopic ratios	0.001 ₇	0.000 ₉	0.001 ₁	0.002 ₄	0.002 ₀

Each value on the table is the mean of a measurement.
Sample: Uranyl nitrate (prepared from natural uranium source by Atomic Fuel Cooperation of Japan, 99.99 wt. %)

以上のことは、イオン化ケース相互間のわずかな形の差異やフィラメント位置の違いが測定により得られたウラン同位体比の値に影響を与えるためと考えられる。

2-6-2 イオン化フィラメント電流および蒸発フィラメント電流 本実験ではイオン化フィラメント電流を7.5~8.0A以内のある一定値とし蒸発フィラメント電流を5.5Aにした。イオン化フィラメント電流はなるべく大きいほうが発生するウランイオン量が増えて測定には都合がよいが、8.0A以上にするとイオン化フィラメントが溶融して切れてしまうので8.0A以内でおさえた(両フィラメントはタングステンを使用しているので、このときイオン化フィラメントの温度は3300°Cぐらいになっているものと思われる*)。

2-6-3 試料の量と位置 試料の量はダブルコレクター法で同位体比を測定するかぎりにおいて、本装置ではなるべく多いほうが発生するウランイオン量が増えるので精度のよい測定が可能となる。しかし、その最大量に対しては蒸発フィラメント表面積その他によっておのずから限度があるのは当然である。通常、試料の量はウランに換算して $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ gである。

また、試料は蒸発フィラメント{Fig. 3 (2)}上に飽和水溶液として一様に塗布されるが、この蒸発フィラメントとイオン化フィラメントとの相対的な位置が発生するウランイオン量に顕著に影響し、蒸発フィラメントがイオン化フィラメントの近くに位置したほうがウランイオン量の発生が多い。

2-6-4 測定時間 ここで測定時間というのは、イオン化フィラメント電流を7.5~8.0Aにし蒸発フィラメント電流を5.5Aにしてから同位体比を測定するまでに経過する時間を意味する。各経過時における測定結果

* 現在、フィラメントの温度の測定装置を設計中である。

はTable IIIに示してある。Table IIIからわかるように、測定の初期においては相対的に $^{235}\text{U}^+$ の量が多く、後ある時間一定値を示している。この一定値を示す時間は主に試料の量に関係するもので試料の量の多いほどその時間は長くなる。そのため同位体比の比較測定にはこの一定値の所を使用すればよいわけであるが、試料の量の少ない場合はウランイオンがすぐ無くなってしまいうのでその余裕がない**。また、 $^{235}\text{U}^+$ の相対的な増加はほぼ測定の誤差以内にはいっており、イオン化の時間経過による差を特に考慮する必要はない。

3 結 論

(1) コレクターはSコレクター(このときイオン源出口スリットは0.1mm)を使用する。

(2) 測定精度および再現性はシングルコレクター法よりもダブルコレクター法のほうがよく、通常 $\pm 0.2\%$ 以内、わるくても $\pm 0.3\%$ 以内で測定可能である。

(3) 試料の塩形(硝酸塩、塩化物)によってその精度には違いはなく、どちらの塩形を使用してもよい。

(4) ウラン同位体比の相対的な比較を行なうためには、次の測定条件を一定として行なわれなければならない。すなわちイオン化ケース、イオン化フィラメント電流、蒸発フィラメント電流、測定時間。

以上の方法で一つの試料に要する分析時間は試料を固体そう入装置に入れてから測定を終るまで60~90分である。

本研究はアトラスCH4型質量分析計について行なったものであるから、これらの実験結果が他の型の質量分析計にそのままあてはまるとはいえないが、ウラン同位体比測定についてかなり一般的な知識をあたえるものと思われるのでここに報告する。

(昭和37年4月、日本化学会第15年会発表)

文 献

- 1) A. J. Dempster: *Phys. Rev.*, **11**, 316 (1918).
- 2) W. Bleakney: *ibid.*, **34**, 157 (1929).
- 3) A. O. Nier: *Rev. Sci. Instrum.*, **11**, 212 (1940).
- 4) A. O. Nier: *ibid.*, **18**, 398 (1947).
- 5) O. Ruff, A. Heinzelman: *Z. anorg. Chem.*, **72**, 63 (1911).
- 6) E. Gehrcke, O. Reichenheim: *Verh. Phys. Ges.*, **8**, 559 (1906).
- 7) E. Gehrcke, O. Reichenheim: *ibid.*, **9**, 76, 200, 376 (1907).
- 8) R. H. Tomlinson, D. Gupta: *Canad. J. Chem.*, **31**, 909 (1953).
- 9) M. G. Inghram, R. J. Hayden: *A Handbook on Mass Spectroscopy*, Nuclear Sci. Series,

** Table III b, dはこの例である。

- Report, No. 14 (N. R. C.-U. S. A.), (1954).
10) 森 芳弘, 野村照之助, 垣花秀武: 質量分析, 10, No. 21, 120 (1962).
11) 丸山通泰: 質量分析, No. 14, 91 (1960).
12) 上田隆三: 同上, No. 11, 64 (1958).

☆

Determination of isotopic ratios of uranium by a thermoionizing method. Yoshihiro MORI, Tadao KANZAKI and Hidetake KAKIHANA (Research Laboratory of Nuclear Reactor, Tokyo Institute of Technology, Meguro-ku, Tokyo)

A thermoionizing method was applied to the determination of isotopic ratios of uranium.

It is confirmed that the double-collector method (compensation method) is more accurate and more practical than the single-collector method.

The accuracy of the former is $\pm 0.2\%$, while that of the latter is $\pm 0.6\%$. The following experimental conclusions are also obtained.

(1) Both uranyl nitrate $\{\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2\}$ and uranyl chloride (UO_2Cl_2) can be used as uranium sample for the determination, although it is desirable to use the same salt in a series of experiments.

(2) The current of ionization filament and vaporization filament must be held constant in a series of experiments.

(3) The same ionization case must be used to compare the isotopic ratios of uranium.

(4) The time required for a measurement is about 60~90 minutes.

(Received Oct. 31, 1962)

書

評

E. Stahl 編 “Dünnschicht-Chromatographie—Ein Laboratoriumshandbuch”

Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg (1962)

薄層クロマトグラフィーは近年急速に普及し、関連する報文はすでに膨大な数にのぼっている。収載される雑誌が広い領域にわたるため、少数の総説などによってはその全容を掌握することが困難になっており、本法の基礎と応用に関する成書の刊行は各方面から要望されていた。本書の出現はこれにこたえるものである。

編著者 Stahl 教授 (Saarland 大学薬学科, 西ドイツ) は、申すまでもなくこの技術の進展とその普及に最も功績が大きく、事実上の創始者とも考えられる人である。また、分担執筆者の H. R. Bolliger, M. Brenner, H. Gänshirt, K. Mangold, H. Seiler, D. Waldi は、本法の応用あるいは理論に関する初期の研究でそれぞれ主導的な立場にあり、著しい業績をあげた人々で、現在得られる最も有力な執筆陣の一つと考えられる。果して本書は 200 図と 500 ページを越える豊富な内容を持ち、特にその応用に関しては主力が注がれ、昨年の年央までに発表された報文はすべて綿密に集成されている。しかもそれぞれの執筆者が所蔵する未発表のデータを多数提供していることは、本書の魅力をより大きくする一因となっている。以下、本書の構成の概略を紹介しよう。

基礎編 A. 歴史 (Stahl), B. 装置と操作法 (Stahl), C. 吸着剤 (Waldi), D. 特殊な操作法 (Stahl), E. 記録 (Gänshirt), F. 定量的応用 (Gänshirt), G. アイソトープ技術 (Mangold), H. 理論的な基礎 (Brenner と協力者)

応用編 緒論 (Stahl), A. 脂質 (Mangold), B. テルペン, 揮発油, バルサムと樹脂 (Stahl, Jork), C. ビタミン (Bolliger), D. ステロイド (ステロール, プレグナン, アンドロスタン-, エストラン誘導体, 胆汁酸と強心配糖体) (Waldi), E. 有機塩基—アルカロイド (Waldi), 単純なインドール誘導体, アミン, タール塩基 (Stahl), F. 薬剤 (Gänshirt), G. 臨床的診断と薬物学への応用 (Waldi), H. 合成有機化合物 (Gänshirt, Waldi, Stahl), I. 親水性植物成分 (Stahl, Schorn), J. アミノ酸と誘導体 (Brenner, Niederwieser, Pataki)

一薄層電気泳動 (Honneger), K. 核酸とヌクレオチド (Mangold), L. 糖と誘導体 (Stahl, Kaltenbach), M. 無機イオン (Seiler), N. 噴霧試薬 (Waldi), O. 術語 (英-独-仏対訳) (Mangold, Brenner), 付表. Rf-Rm 値換算表, 事物索引。

以上の内容のうち理論的基礎の章は、従来の経験的な操作法から脱却して理論的に取扱う場合、指標の役割を果たすものであり、定量的な応用、アイソトープ技術、薄層電気泳動などは将来の展開が期待される領域で、その解説は今後の出発点をなすものである。応用編の脂質、アミノ酸と誘導体、植物性薬品の成分に関する各章は特に内容が豊富であり、また臨床化学分析、薬物学、薬剤など薬学に関連する分野についての応用も詳細をきわめている。

ただし実技に関しては、その記述がいわゆる Stahl の標準法に限られてやや物足りないうらみがある。最近には種々の変法、吸着剤・担体などが発表され、実際にも使用されている実状なので、より広い視野に立って紹介すべきものとする。また本書の欠点の大なるものは形式上の不統一な点にあらうか。執筆者の分担が入り組んでいるため、総じて内容のむらが目立ち、必要以上に初步的な説明が加えられている箇所 (たとえばステロイドの配位についての説明など) がある。各章とも内容が豊富な反面、解説が詳細に過ぎ、概略の知識を得るために通読しようとする向には好適とはいえない。これらの点は、同時期に出版された K. Randerath の同名の著書が手際よくまとめられているのとよい対照をなす。著者索引を欠くこと、引用文献が中途にそう入されている見にくいこと、構造式の配位、化合物名などに誤植が散見されることなどは惜しむべき事であり、ハンドブックとして将来より完璧な体裁を整える必要が痛感される。

もちろん、これらの欠点は末節に属し、本書の価値を本質的にそこうものではなく、むしろ権威のある、現在では最も詳細な解説書として広く化学研究者に推せしめるに値する。 (原 昭二)