して満足な結果を得¹⁾, ここに金属酸化物に適用して同様に良好な結果が得られた. この方法は汎用性を有する方法と考えられ, 今後各種合金, 鉱石などを対象にガラスビード作製条件や共存元素の影響などを検討する予定である.

(1967 年 10 月, 第 4 回 X 線
工業分析討論会において発表)

文 献

- 1) 水野知巳, 松村哲夫, 小谷直美, 五藤 武: 金属誌, **31**, 1186 (1967).
- 2) JIS H 1654 (1964), H 1655 (1964), H 1656 (1964), H 1659 (1964).
- 3) H. Neff: *Arch. Eisenhüttenw.*, **34**, 1201 (1965).
- 4) L. Louis: *Z. Anal. Chem.*, **208**, 34 (1965).
- 5) H. Kaiser: *ibid.*, **209**, 1 (1965).
- 6) 水野知巳, 松村哲夫: 金属誌, **31**, 227 (1967).
- 7) E. J. Brooks, L. S. Birks: *Anal. Chem.*, **29**, 1556 (1957).
- 8) R. W. Ashley, R. W. Jones: *ibid.*, **31**, 1632 (1959).

☆

X-ray fluorescence analysis of zirconium alloys. (Spectrochemical analysis of zirconium and its alloy. V.) Tetsuo MATSUMURA, Naomi KOTANI and Takeshi GOTO (Central Research Laboratory, Kobe Steel Ltd., Fukiai-ku, Kobe-shi)

X-ray fluorescence method for the determination of alloying elements in zirconium alloys is described in this paper.

The experiment was conducted to develop a method generally applicable to zirconium alloys in a wide variety of analytical elements and sample shapes.

The analyses were made on both the solid disk samples and the glass beads, the latter being prepared by melting 1 g of oxide of alloy with 15 g of sodium tetraborate. The glass beads method would be applied when a solid disk sample and/or its standards were not available. Tin, nickel, iron and chromium in zircaloy and niobium in zirconium-niobium alloy were determined by the metallic disk method, and niobium and copper in binary alloys by the glass beads method.

The accuracy and precision of the methods were superior to those by the emission spectrography.

(Received Dec. 25, 1967)

ウランを含む硝酸溶液中の遊離酸およびウランの定量*

辻 信雄 **, 横山 友***

前報¹⁾で報告した滴定装置を改良し, これを用いてウランを含む硝酸溶液の迅速なアルカリ滴定法を検討した. (1) 当量点の検出を容易にするために, 電流計の代わりに自動平衡記録計を用いて微分滴定曲線と滴定液の流出量を記録できるようにした. (2) ウランのみを含む硝酸溶液をそのまま滴定したとき微分滴定曲線から得られる当量点の一つは遊離酸量に相当し, また過酸化水素によってウランを沈殿させたのち滴定して得られる当量点は, ウラニルイオンと結合している硝酸と遊離酸の含量に相当しており, 両滴定量の差からウランが定量できた. (3) アルミニウムの共存する試料溶液については, シュウ酸アンモニウムを添加することにより上と同じ操作でアルミニウムの影響なしに遊離酸とウランが定量できた. (4) 滴定所要時間は約 1~2 分で, 3% 以下の相対誤差で定量することができた.

1 緒 言

使用済ウラン燃料の再処理においてウランの硝酸溶解工程, 核分裂生成物質分離工程およびウラン精製工程の

管理のために, ウランの硝酸溶液中の遊離酸とウランの定量が必要である. 再処理の工程からでてくる試料の多くは高放射性物質を含んでいるために, 遠隔操作のできる分析法でなければならない. このような目的には電気化学的な分析法が望ましく, すでに前報で微分回路を用いた滴定装置をつくり, これをアルミニウムを含む水酸化ナトリウム溶液中のアルカリの定量に応用して, 1~2 分という短時間の滴定で良好な結果が得られることを報告した¹⁾.

* 微分回路の電位差滴定への応用 (第 2 報). 第 1 報は横山 友, 辻 信雄, 鈴木 進: 本誌, **15**, 20 (1966)

** 動力炉核燃料開発事業団: 茨城県那珂郡東海村

*** 大阪大学理学部: 大阪府豊中市待兼山町

ウランの溶液中の遊離酸またはウランの定量には従来から電導度滴定²⁾、電位差滴定^{3)~5)}、イオン交換⁶⁾、熱滴定⁷⁾などの方法が利用されているが、いずれもかなりの時間を要するので前報の方法を適用することを試みた。

従来の定量法において遊離酸を滴定するとき、ウラニルイオンなどの加水分解しやすいイオンのしゃへい剤として硫酸アンモニウム⁸⁾⁴⁾、シュウ酸塩⁹⁾⁵⁾、フッ化物⁵⁾⁹⁾などが用いられており、また全硝酸を定量するときウラニルと結合している硝酸を遊離させるために過酸化水素¹⁰⁾¹⁰⁾などが用いられている。本実験では同じ目的のために、さらにまた共存する可能性のあるアルミニウムをしゃへいするために、これら二、三のしゃへい剤の効果を検討するとともに直接滴定法も検討した。

2 試薬、装置および滴定操作

2.1 試薬

0.1N 水酸化ナトリウム溶液：特級水酸化ナトリウム 4g を蒸留水 1l に溶かし、スルファミン酸で標定した。

硝酸ウラニル溶液：原子炉級純度の金属ウランを特級硝酸に溶かし、加熱濃縮して硝酸ウラニルの結晶を取り出し、蒸留水を用いて再結晶を 4 回くりかえした。精製した硝酸ウラニルの結晶を蒸留水に溶かして、重クロム酸カリウム滴定法でウラン含有量を決定した。また、この溶液に遊離硝酸を含んでいないことを pH 滴定によって確認した。

その他用いた試薬はすべて特級のものである。

2.2 装置および滴定操作

滴定装置の構成は下記の点を除いて前報と同じである。前報では微分回路からの出力電流をマイクロアンメーターの指針の振れで指示させて当量点を求めたが、本報ではマイクロアンメーターの代わりに島津製作所製 APR-21H 型自動平衡記録計を使用して微分滴定曲線を記録できるようにした。またビュレットからの滴定液の流出量は、目盛を観察して 1ml 流出するたびに押しボタンスイッチで記録紙上のマーカに信号を与え、微分出力と滴定液の流出量を同時に記録できるように改良した。この改良による滴定液の流出量の読み取り誤差は ± 0.025 ml の高精度である。また前報の方法では滴定液の流出時間と流出量の関係曲線をあらかじめ求めておき、滴定のたびにこの曲線を用いて当量点における滴定液の流出量を求める繁雑さがあったが、この改良によってこのような繁雑さを避けることができた。

これらの点を除いて、滴定操作は前報に述べたものとまったく同じである。すなわち、被滴定液を 100 ml の

ビーカーに一定量分取して 30~50 ml にうすめ、ビーカーを磁気かくはん機上において回転子を回転させて、あらかじめ定めた流速で滴定液を流出させる。このときガラス電極（比較電極としてカロメル電極を使用）の出力を pH メーターを通して微分回路に導き、二次微分出力を自動平衡記録計に記録させる。

3 実験

3.1 pH 滴定曲線および微分滴定曲線

硝酸ウラニルと硝酸を含む試料溶液を水酸化ナトリウム溶液で通常の方法によって pH 滴定を行ない、滴定液の添加量と pH との関係を求めた。このとき Fig. 1 の曲線 A に示すように、曲線上には三つの変曲点 (I, II, III) が現われた。曲線 B は前と同じ試料溶液に 30% 過酸化水素溶液 5 ml を加えて過酸化ウランを沈殿させ、ウランと結合していた硝酸を遊離させたのち、前と同じようにして滴定した結果である。この場合には曲線上に一つの変曲点 (IV) が現われた。Čepelák ら¹¹⁾ は同じような実験を行ない、変曲点 I は遊離酸の当量点に相当するが、変曲点 II, III はそれぞれ滴定の途中で生成する $\text{UO}_2(\text{UO}_3)_4(\text{NO}_3)_2$ と $\text{Na}_2\text{O}(\text{UO}_3)_5$ の当量点に相当すると述べている。また変曲点 IV は遊離酸と硝酸ウラニル中の硝酸イオンの含量、すなわち全酸の当量点として全酸の定量に利用されている。当量点をこのように考えて求めた水酸化ナトリウム溶液の添加量の理論値と、滴定曲線 A と B の変曲点から求めた実測値の比較を行なった。その結果を Table I に示す。Table I から、変曲点 I, II, および IV の実測値は理論値とほぼ一致して、変曲点 I および IV はそれぞれ遊離硝酸と全

Fig. 1 pH titration curves

A: Solution containing 930 μ mol HNO_3 and 175 μ mol $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$; B: Same solution as A. Uranium was precipitated before titration as peroxide by addition of H_2O_2 ; I, II, III, and IV: Inflection points

Table I Comparison of observed volumes of NaOH added with calculated ones

Inflection point	Volume of NaOH added (ml)		
	Observed		Calculated
	Curve A	Curve B	
I	9.38	—	9.30
II	12.10	—	12.10
III	13.15	—	13.50
IV	—	12.92	12.80

硝酸の当量点に相当していることがわかる。

一方, 上記と同じ 2 種類の溶液について微分回路を使用して微分滴定曲線を求めたものを Fig. 2 に示した. 通常の方法で滴定したときには, 少なくとも 10~20 分の所要時間を必要としたが, これに対して微分滴定曲線を求めるのに 1~2 分あればじゅうぶんであり, しかも得られた微分滴定曲線上の第 I 変曲点, 第 IV 変曲点に対応する当量点, すなわち第 I および第 IV 当量点を見いだすことは容易であった。

Fig. 2 Differential titration curves

A: Same solution as A in Fig. 1; B: Same solution as B in Fig. 1; I, III, and IV: Equivalence points; The unit of the ordinate is arbitrary.

3.2 滴定液の流速と当量点指示の遅れ

前報で述べたように記録紙上のペンが当量点を指示した瞬間には, 滴定装置の機械的および電気的な応答の遅れによって当量以上の滴定液が流出している. 滴定液を種々の流速で流出させて硝酸溶液を滴定した場合について, 記録紙上で当量点を指示した瞬間の滴定液の流出量と滴定液の流速との関係を調べた. その結果前報と同じように各流速について描いた検量線は, いずれも理論線(流速の影響を考慮する必要のないときの検量線)に平行であることがわかった. また実験の結果流速が大きいほど微分出力が大きいことがわかった. したがって,

これらの結果に基づいて以後の実験では 0.106 ml/sec の流速を選ぶことにした. この流速に対する検量線を Fig. 3 に示す. この流速での過剰流出量は 0.20 ml であり, 微分滴定曲線が当量点を指示した瞬間の滴定液の流出量からこの値を差し引いて滴定量を補正することにした。

Fig. 3 Calibration curves of HNO₃

A: Theoretical line; B: Calibration curve for the flow rate of 0.106 ml/sec

3.3 ウラン共存による当量点指示の遅れ

ウランを含んだ硝酸溶液を滴定したとき, 遊離酸および全硝酸に対応する当量点が記録紙上に指示された瞬間の滴定液の流出量が, 硝酸だけを含んだ溶液を滴定したときの流出量と比較してどのように変化するかを検討した. 被滴定溶液に含まれる硝酸および硝酸ウラニルの量を種々変化させたものについて滴定した. その結果, 遊離酸に対応する第 I 当量点についてはウランの共存による影響が見られなかった. 同時に全硝酸量と第 III 当量点に対応する滴定液流出量との関係を調べてみた (Fig. 4 の直線 D). 直線 D は理論線 A より大きなこう配で上昇しており, このことは当量点 III が Table I の結果では必ずしも Na₂O(UO₃)₅ の組成に対応することを示していないが, これに類似した組成のものが生成していることを示すものと考えられる. また上と同じ組成の試料溶液をあらかじめ過酸化水素で処理したのちに滴定した場合の全硝酸量と滴定液の流出量との関係は, Fig. 4 の直線 C によって示される. これは Fig. 3 における検量線 B とまったく重なり, この場合もウランの影響はまったく見られなかった. したがって遊離酸の定量

Fig. 4 Relations between amount of NaOH delivered and total HNO_3

A: Theoretical line; C: Line for equivalence point IV; D: Line for equivalence point III; The solution titrated were prepared by mixing 0.4 m mol HNO_3 and 0~0.5 m mol $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$

にはウランを含む硝酸溶液を直接滴定して微分滴定曲線を求めて第 I 当量点の指示を読み、また全硝酸の定量には試料溶液をあらかじめ 5 ml の 30% 過酸化水素溶液を加えて過酸化ウランを沈殿させたのち滴定して、同様に微分滴定曲線を求め第 IV 当量点の指示を読むことにした。そして両方の場合検量線として Fig. 3 の検量線

B を適用することにした。こうして求めた遊離酸の量 Q_1 m mol と全硝酸の量 Q_2 m mol から、ウランの量は $1/2(Q_2 - Q_1)$ m mol として求められる。この方法を硝酸ウラニルと硝酸から合成してつくった試料溶液に適用して、遊離酸とウランの定量を行なってみた。その結果を Table II に示す。

Table II Analytical results of sythetic samples of nitric acid solutions containing uranyl nitrate

Sample No.	Free HNO_3 (μmol)		Uranium (μmol)		
	Present	Found	Present	Found	Found
1	705	698	703	47.9	47.0
2	643	649	650	71.9	71.5
3	560	548	550	168	166
4	390	395	399	263	269
5	305	300	303	360	360

3.4 アルミニウム共存時の滴定

使用済核燃料の硝酸溶解液中にウランとともに含まれる可能性のある不純物のうち、最も量の多いものはアルミニウムである。したがってウランの硝酸溶液中に硝酸アルミニウムを添加したのち、前項 3.3 の方法に従って直接滴定により遊離酸の定量を、また過酸化水素処理したのち滴定して全酸の定量を行なってみた。

ところで一方では、ウラン(VI) やアルミニウム(III) などの加水分解しやすいイオンのしゃへい剤を添加した

Table III Determination of free nitric acid and uranium-bound nitric acid in the presence of aluminum by titration

(a) Amount of free nitric acid					
Composition of sample (μmol)			Masking agents	Titres of HNO_3 (Q_1 μmol)	
Free HNO_3	$\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$		Observed	Average
450	0	0		447, 452, 452	450
450	0	185		539, 528, 542	536
450	96	185		484, 475, 476	478
450	96	185	0.5 g NaF	456, 450, 452	453
450	0	185	0.5 g $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$	449, 457, 451	452
450	96	185	0.5 g $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$	449, 450, 448	449
(b) Amount of free nitric acid plus uranium-bound nitric acid					
Composition of sample (μmol)			Masking agents	Titres of HNO_3 (Q_2 μmol)	
Free HNO_3	$\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$		Observed	Average
450	96	0	H_2O_2 treatment	649, 648, 645	647
450	0	185		1021, 1013, 1025	1020
450	96	185		1233, 1215, 1230	1226
450	96	185	0.5 g NaF after H_2O_2 treatment	667, 655, 634	652
450	96	185	0.5 g $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ after H_2O_2 treatment	649, 651, 640	647
				$\frac{1}{2}(Q_2 - Q_1)$ (μmol)†	
				98.5	
				99.5	
				99	

† Obtained from the difference between Q_2 and Q_1 for the same solution subjected to the same treatment.

Table IV Comparison of analytical results obtained by the present method with those obtained by other methods

Sample No.	Free HNO ₃ (N)		Uranium (g/l)			
	pH potentiometric titration	Present method	Titration with K ₂ Cr ₂ O ₇	Spectrophotometry of UO ₂ ²⁺	D. C. polarography	Present method
1	10.60	$\left. \begin{matrix} 10.57 \\ 10.87 \end{matrix} \right\}$ 10.72	17.8	15.7	18	$\left. \begin{matrix} 18.0 \\ 17.1 \end{matrix} \right\}$ 17.6
2	6.91	$\left. \begin{matrix} 6.86 \\ 6.86 \end{matrix} \right\}$ 6.86	81.9	80.5	82	$\left. \begin{matrix} 85.3 \\ 83.5 \end{matrix} \right\}$ 84.4
3	5.63	$\left. \begin{matrix} 5.53 \\ 5.63 \end{matrix} \right\}$ 5.58	119.9	121.2	120	$\left. \begin{matrix} 117.6 \\ 117.6 \end{matrix} \right\}$ 117.6
4	5.28	$\left. \begin{matrix} 5.13 \\ 5.12 \end{matrix} \right\}$ 5.13	151.6	154.8	156	$\left. \begin{matrix} 157.6 \\ 154.1 \end{matrix} \right\}$ 155.9
5	4.75	$\left. \begin{matrix} 4.85 \\ 4.75 \end{matrix} \right\}$ 4.80	187.9	193.1	192	$\left. \begin{matrix} 190.4 \\ 194.0 \end{matrix} \right\}$ 192.2

のち遊離酸などを滴定することを試みた。すなわち、アルミニウムの共存するウランの硝酸溶液にシュウ酸アンモニウムまたはフッ化ナトリウムを添加したのち、微分滴定曲線を描いて第 I 当量点の読みを求め、また同一の溶液に 5ml の 30% 過酸化水素溶液を添加して過酸化ウランを沈殿させてから、これらのしゃへい剤を添加したのち微分滴定曲線を描いて第 IV 当量点の読みを調べてみた。これらの結果は Table III に示す。

使用済核燃料再処理工程のウラン溶解モックアップ試験から得られたアルミニウムを含むウランの硝酸溶液中の遊離酸とウランの定量に、このシュウ酸アンモニウム添加法を適用してみた。Table IV にその定量結果と、同一試料について通常の pH 滴定法によって求めた遊離酸の定量値および重クロム酸カリウム滴定法、ウラニルイオンの吸光光度法、直流ポーログラフ法によって求めたウランの定量値を示す。

4 考 察

硝酸アルミニウムを添加したウランの硝酸溶液の滴定においてしゃへい剤を加えない場合には、Table III から明らかなように遊離酸および(遊離酸+ウラニル結合酸)の定量値はいずれも実際の存在量よりも高い結果が得られた。これは添加した硝酸アルミニウムが一部加水分解して遊離の硝酸を生じ、これが水酸化ナトリウムと反応したものと考えられる。しゃへい剤を添加した場合には Table III から明らかなように、過酸化水素処理しない試料溶液の微分滴定曲線から得られた第 I 当量点は遊離酸に対応し、また過酸化水素処理した試料溶液の微分滴定曲線から得られた第 IV 当量点は、ウラニルと結合している酸と遊離酸の含量に対応している。シュウ酸アンモニウムをしゃへい剤として加えたときには、フッ化ナトリウムに比べ当量点における微分出力の変化が大きくまた安定な微分曲線を描いて良好な結果が得られ

た。しかししゃへい剤としてフッ化ナトリウムを添加したときは記録計の電圧の指示が終始不安定で、シュウ酸アンモニウムを用いたときよりも精度がわるかった。そして試料溶液に含まれるウランの量は $(Q_2 - Q_1)/2 \mu\text{mol}$ として求められることがわかる。このようにしてシュウ酸アンモニウムまたはフッ化ナトリウムの添加により、硝酸アルミニウム中の硝酸イオンはしゃへいされ、アルミニウムの共存の影響なしに微分滴定法によって遊離酸とウランの定量ができることがわかった。またアルミニウムを含む実際の試料に本法を適用した場合 (Table IV) には、Table II と同じようにウランの定量値のほうに遊離酸の定量値よりもばらつきが大きくなる傾向が見られるが、他法の結果と比較的よく一致している。ウランの定量値については重クロム酸カリウム滴定法の結果との誤差もほぼ 3% 以下であり、また遊離酸の定量値も通常の pH 滴定法と 3% 以内の誤差で一致しており、滴定所要時間 1~2 分の迅速分析法としては満足しうるものと考えられる。本法は他法に比べ遠隔操作化しやすく、きわめて迅速であり、じゅうぶん管理分析法として利用できることを確認した。

(昭和 37 年 7 月、国会第 11 年会において一部発表)

文 献

- 1) 横山 友, 辻 信雄, 鈴木 進: 本誌, **15**, 20 (1966).
- 2) G. L. Booman, M. C. Elliott, R. B. Kimball, F. O. Cartan, J. E. Rein: *Anal. Chem.*, **30**, 284 (1958).
- 3) K. Motojima, K. Izawa: *ibid.*, **36**, 733 (1964).
- 4) S. Ahaland: *Acta Chem. Scand.*, **14**, 2035 (1960).
- 5) O. Menis, D. L. Manning, G. Goldstein: *U. S. At. Energy Comm., Rept.*, **ORNL-2178**, (1956).
- 6) Z. I. Dizdar, I. D. Obrennović: *Anal. Chim. Acta*, **21**, 560 (1959).
- 7) F. J. Miller, P. F. Thomason: *Anal. Chem.*, **31**, 1498 (1959).

- 8) J. A. Ryan, J. R. Sanderson, D. Windson : *U. K. A. E. A. Ind. Group Hdq., Rept., SCS-R-378*, (1959), (Declassified reprint).
- 9) L. P. Pepkowitz, W. W. Sabol, D. Dutina : *Anal. Chem.*, **24**, 1956 (1952).
- 10) C. J. Rodden : "Analytical Chemistry of the Manhattan Project", p. 214 (1950), (McGraw-Hill, New York).
- 11) J. Čepelák, J. Malý, V. Veselý : *Collection Czech. Chem. Commun.*, **24**, 1723 (1959).

☆

Determination of free acid and uranium in nitric acid solution containing uranium. (Application of differentiation circuits to potentiometric titration. II.) Nobuo TSUJI* and Yu YOKOYAMA** (*Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation, Tokai-mura, Ibaraki-ken; **Faculty of Science, Osaka University, Machikaneyama-machi, Toyonaka-shi, Osaka-fu)

The titration apparatus which had been described in the previous report was improved, by use of which

was investigated a rapid method for alkalimetric titration of nitric acid solution containing uranium. (1) In order to facilitate the detection of an equivalence point of titration, a microammeter was replaced by an autobalancing recorder, on which a differential titration curve as well as the volume of titrant delivered were recorded. (2) In a direct titration of a nitric acid solution containing uranium alone, one of the equivalence points on the differential titration curve corresponded to free nitric acid. In a titration of the same solution after precipitation of uranium by addition of hydrogen peroxide, the equivalence point corresponded to the sum of the free and the uranium-bound nitric acid. Uranium could then be determined from the difference of the two titres. (3) In a titration of a nitric acid solution containing uranium together with aluminum, both the free acid and uranium could be determined as above by an addition of ammonium oxalate. (4) The titration was carried out with a relative error of less than 3% within a couple of minutes.

(Received Jan. 5, 1968)

水蒸気をキャリアガスとしたモノカルボン酸類 の吸着ガスクロマトグラフィー*

野 中 昭**

水蒸気キャリア吸着ガスクロマトグラフィーの方式で、 $C_2 \sim C_{18}$ の脂肪酸、安息香酸、サリチル酸、乳酸などの試料、特にこれらを含む希薄水溶液試料を試み、良好に分離・流出させることができた。分離カラムとして、Chromosorb P AW 30/60 をガラスパイプに詰め、3% のリン酸を付着させたのち高温で焼き付けて使用したところ、キャリア水蒸気に安定であって、上記有機酸試料に対しほとんどテーリングを伴わずに流出し、低級脂肪酸で理論段高さ $0.12 \sim 0.17 \text{ cm}$ を得、分離も良好であった。流出は一般に速く、ステアリン酸をカラム温度 225°C で 90 秒で流出させることができた。また脂肪酸のアルカリ金属塩試料は遊離の脂肪酸となって流出した。上記有機酸の極希薄水溶液試料に対しても有効であって、水素炎イオン化検出器の併用によって、 $5 \mu\text{l}$ の試料注入で低級脂肪酸では 0.1 ppm 、高級脂肪酸では 1 ppm まで分離・検出できた。分離カラム温度は $120 \sim 230^\circ\text{C}$ で使用された。

1 緒 言

水蒸気をキャリアガスとする吸着ガスクロマトグラ

* 水蒸気をキャリアガスとした有機試料の吸着ガスクロマトグラフィー(第2報)。第1報は野中 昭：本誌，**16**，1166 (1967)

** 東京教育大学光学研究所：東京都新宿区百人町4丁目

フィーが、吸着相に耐火断熱レンガ粉末を使用すると、アルコール、アルデヒド、ケトン、エステルなどの試料が良好に分離・流出することはすでに報告した¹⁾²⁾。

ここでは酢酸、プロピオン酸のみならず、さらに分子量の大きい脂肪酸、芳香族カルボン酸などの試料を、同じく水蒸気キャリア吸着ガスクロマトグラフィーの方式で良好に分離・流出させうることを示す。

脂肪酸などを試料として従来のガスクロマトグラフィー