

# アルギン酸の交換反応による Al と Be の分離

Separation of Aluminium and Beryllium by means of Ion Exchange Reaction of Alginic acid.

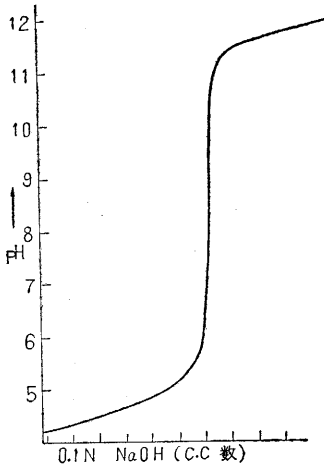
高橋 武雄・白井 ひで子

アルギン酸またはそのアルカリ塩類の金属イオンとの交換反応は、すでに著者の1人(高橋)によって鉄、カルシウムイオン等との反応において明らかにしたところであるが、最近 H. Specker 等(前頁速報文献(2)参照)によってさらに各種の金属イオンのイオン交換反応について研究され、分析化学への応用が試みられている。

著者らはアルギン酸のこの性質を利用して、金属の分離にアルギン酸を利用することはすこぶる興味のある問題であると考え、まずアルミニウムとベリリウムとの分離を試みた。

**1. アルギン酸の精製** 市販のアルギン酸ソーダを水溶液として沓紙で数回沓過を行い、これに塩酸を加えてアルギン酸として凝固させ、水を含んだアルコールで脱塩、脱水し低温(50°C以下)で乾燥して塩化カルシウム・デシケート中に保存した。

**2. アルギン酸中のカルボキシル基の定量** アルギン酸の金属イオンとの交換反応は、アルギン酸の有するカルボキシル基の水素がこれに関与するので、このカルボキシル基の量を知ることによって金属イオンとの交換量の目安が得られる。定量には 0.1N NaOH で中和滴定を行い、その消費数から算出した。第1図に示すようにその滴定曲線の飛躍点は pH 8 付近であることが認められ、したがってフェノールフタレイン指示薬を使用することが正しいと思われる。



第1図 アルギン酸の定量

**3. アルギン酸の Al, Be に対する交換平衡時間の測定** Al および Be に対する平衡時間は次のようにして測定した。Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 3.19 meq および Be SO<sub>4</sub> 5.00 meq を含む試料溶液 50 cc にアルギン酸 1 g (4.2 meq) を加えて、室温ではげしく攪拌を続け、交換反応を行わした。その結果を第2図に示す。

交換反応は約1時間で平衡に達し、平衡時の溶液の Hp は 2.4 であった。なお Al の定量はオキシシ法によ

り、Be は Al をオキシシで沈澱させた後の沓液をアンモニヤを加えてアルカリ性にし、Be (OH)<sub>2</sub> として定量した。

## 4. アルギン酸の Al, Be に対する交換選択性

Al, Be に対する交換選択係数を次の式によって求めた。

$$K_{H-M} = \frac{[Alg-M]}{[Alg-H]} \times \frac{[H]_s}{[M]_s}$$

ただし [Alg-H] ……未交換のアルギン酸のミリ当量数

[Alg-M] ……アルギン酸に交換吸着した Al, あるいは Be のミリ当量数

[M]<sub>s</sub> ……溶液中の Al, あるいは Be の濃度

[H]<sub>s</sub> ……溶液中の水素イオン濃度

その結果を第1図に示す。ただし交換反応時間は、1.5時間。

第1表 アルギン酸の Al, Be の選択係数

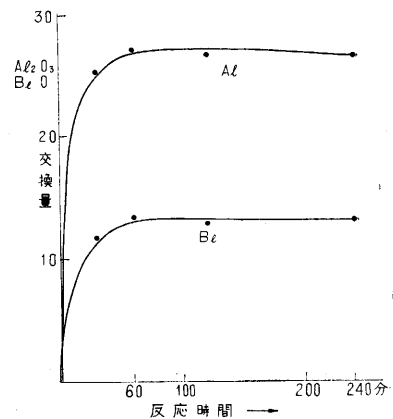
	試料溶液の濃度	K <sub>H-M</sub>
Be	0.1 N BeSO <sub>4</sub>	0.017
	0.04 N BeSO <sub>4</sub>	0.011
Al	0.08 N Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	0.031
	0.05 N "	0.024
	0.028 N "	0.026

Al の K<sub>H-M</sub> が Be のそれよりも大きいので、Al が Be よりも交換され易い。

## 5. Al, Be のイオン交換に対する陰イオンの影響 Al,

Be のアルギン酸に対するイオン交換反応において、共存する陰イオンの影響を調べた。すなわち Al および Be の硫酸塩または硝酸塩の溶液 50 cc を用いて前記と同様、交換吸着性の差を調べた。その結果を第2表に示す。

第2表に示したように硝酸塩と硫酸塩とでは硝酸塩の方が約3倍のイオン交換することがわかった。



第2図 交換平衡時間の測定

研 究 速 報

第 2 表 Al および Be の異なる陰イオン下の交換吸着性

	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> +Be(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> +BeSO <sub>4</sub>	
	0.065 N	0.100 N	0.058 N	0.106 N
交換吸着量 (meq)	1.57	1.03	0.53	0.35
pH	2.35		2.30	
イオン強度	0.28		0.36	
交換吸着比 Al/Be	1.52		1.51	

ただしアルギン酸 1g (100 メッシュ以上の微粉末)  
反応時間 2時間、室温で攪拌。

た粉末とに対してイオン交換吸着性を調べた。その結果を第 3 表に示す。

第 3 表に示した実験は Al, Be とも硝酸塩を用い、Al-3.19 meq, Be 5.00 meq を含んだ試料溶液 50cc について行ったもので、その結果はアルギン酸中の Al と Be との交換量の合計は両者ともほとんど同量であるが、Al/Be はメッシュの大きい微粉末を使用したほど大である。また Al/Be は交換反応時の pH によって影響され、最適条件として qH を NaOH を用いて 2.8 に調整した。

以上により試料溶液中の Al と Be とは、アルギン酸をイオン交換体として用いることによって分離することができる。(1958.4.1)

6. アルギン酸の粒度の影響 アルギン酸の粉末を 100~60 メッシュの間のものと 100 メッシュの篩を通

第 3 表 アルギン酸の粒度による交換吸着への影響

アルギン酸 pH	100メッシュ以上の微粉末 1g(4.6 meq)			100~60 メッシュ間の粉末 1g (4.6 meq)				
	アルギン酸中の Al(meq)	アルギン酸中の Be(meq)	アルギン酸中の Al(meq)+Be(meq)	アルギン酸中の比 Al/Be	アルギン酸中の Al(meq)	アルギン酸中の Be(meq)	アルギン酸中の Al(meq)+Be(meq)	アルギン酸中の比 Al/Be
2.8	2.1	1.2	3.3	1.8	1.8	1.4	3.2	1.3
2.8	2.3	1.0	3.3	2.3	2.1	1.3	3.4	1.6
2.8	2.3	1.2	3.5	1.9	2.2	1.6	3.8	1.4

## 羊毛の体積弾性について

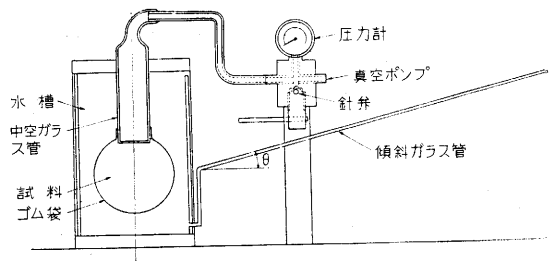
Elastic Modulus of Bulk of Wool

池 田 健・吉 屋 勲

1. はしがき 繊維製品の物理的品質の良否はもろろ個々の繊維の物理的性質たとえば、その弾性、断面の形状、および縮れ (crimps) などにより影響されるが、繊維の集合体としての体積弾性が大きな影響をもつのではないと思われる。しかし現在この体積弾性の適当な測定法がなく、原料を購入するさいは経験技術者の手の感触でその優劣を判断するありさまである。この研究では繊維の体積弾性を試験する適当な装置を試作し、各種の試料について体積弾性率を測定し、また縮れの少ない試料に機械的に縮れを付与した場合の体積弾性率の変化を調べてみた。試料としては羊毛を選んだ。

2. 試験装置および試験方法 試作装置の構造は第 1 図に示す通りで、この装置は試料をゴム袋に詰めて、それを水槽中に入れ、ゴム袋内を真空ポンプで減圧させ、その時生じたゴム袋の体積変化を水位の変化で測定する装置である。ゴム袋は体積 350cc の薄い肉厚の物であり、真空ポンプの吸気速度は約 40cm<sup>3</sup>/sec である。また水位測定には水平面に約 3° 傾斜した内径 3mm のガラス管を使用した。

試験方法は一定重量 10 gr の試料をよくほぐしてゴム袋に詰め、これを第 1 図の中空ガラス管の下部に取り付



第 1 図 試 験 装 置

け水槽中に入れる。まず試料の条件を均一にする目的で真空ポンプにて減圧し、圧力 -0.5 kg/cm<sup>2</sup> で 15 分間放置したのち、針弁を開放し 0 kg/cm<sup>2</sup> (大気圧) で再び 15 分間放置する。次に試料の初期体積を測定する。それには水中より試料をつめたゴム袋を取り出した時の傾斜管内のメニカスの移動量  $H$  を求め、また圧力  $P$  を順次変化した場合、試料の体積変化は同様に管内のメニカスの移動量  $h$  で求める。この試験での体積変化は圧力が 0.05 kg/cm<sup>2</sup> 変化するごとに測定した。この場合ある圧力  $P$  における試料の体積歪  $\epsilon_v$  は次のようになる。

$$\epsilon_v = h/H \quad (1)$$