

ヒドロキシルアパタイトによる海水ウラン の分離に関する基礎的研究

Studies on the Separation of Uranium from Sea Water by use of Hydroxylapatite.

高井 信治*・高瀬 昭正*・山辺 武郎*

Nobuharu TAKAI, Kazumasa TAKASE and Takeo YAMABE

1. 諸 言

海水中に存在するウランの濃度は約 $3 \mu\text{g/l}$ ときわめて少量であるが、総量は約 5 億トン存在し、きわめて大量である。

したがって、将来海水からウランを得る目的で数多くの研究が行なわれており、これまでに共沈法¹⁾、吸着法²⁾、イオン浮選³⁾ などによる方法が提唱された。そして、ある程度海水からウランを得るのに必要なことごとについて知ることができた。

たとえば、共沈法は、分配係数をきわめて大きく得ることができるが、大量の海水から生成した沈殿を分取することは難しい。また吸着法は固相の吸着剤に大量の海水を接触させるように操作しなければならない。そして泡沫分離法（浮選）は前二者に比べて動的に分離操作を行なうことができるが添加する界面活性剤の海水中に溶解する量をできるだけ小さくする必要がある。

以上のようなことごとに対して、同様の目的でリン酸塩に対して海水中のウランイオンの吸性がすぐれていることがすでに知ら⁴⁾ れているので、リン鉱石モデルとして得られる合成ヒドロキシルアパタイトを用いて、人工海水（Kalle の処方による）中のウランの吸着実験を行なった。

2. 実 験

実験に使用した人工海水は Kalle の処方によって得たその組成を表 1 に示す。この溶液にウラン $70 \mu\text{g/l}$ 含むように硝酸ウランを加えて調整した。

表 1

溶液 A		溶液 B	
塩類	g	塩類 B	g
NaCl	239.03	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	90.58
$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	108.27	NaHCO_3	2.00
CaCl_2 sicc	11.79	H_3BO_3	0.27
KCl	6.81	脱塩水	100 cc
KBr	0.99		
$\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.40		
脱塩水	8557 cc		

A液を攪拌しながらB液を加え1日放置し少量の沈殿を口過する。

合成ヒドロキシルアパタイトは、KK 日本ケミカルのカラム用に調整されたものを 150°C で乾燥して使用した（示差熱天秤により 150°C でほぼ完全に脱水されることをあらかじめ求めた）。

吸着実験は 100 ml の三角フラスコにウランを含む人工海水 100 ml をピペットでとり、これに一定量のヒドロキシルアパタイトを加えて行なった。

一定時間後口過し、溶液に残っているウラン量を求め原液との差を吸着量とした。

ウランの分析はアルセナゾⅢを用いる比色法によって行なった。

3. 結 果

実験の結果、合成ヒドロキシルアパタイトは海水中に溶解するウランに対して吸着能を有することが知られた。

人工海水 100 ml にヒドロキシルアパタイト $0.1 \text{ g} \sim 1.0 \text{ g}$ を加えたときの吸着されたウランの量と吸着剤の量との関係を図 1 に示す。

次に、ヒドロキシルアパタイト 1 g 当たり吸着されたウランの量と吸着剤の添加量との関係を図 2 に示す。

図 1 において、人工海水 100 ml に対して 0.1 g のヒドロキシルアパタイトを加えると、溶液中のウランのほぼ 45% を吸着することが知られた。そしてさらに、添加量を増加しても吸着されるウランの量はあまり多くならない。

また、図 2 において、ヒドロキシルアパタイトに吸着

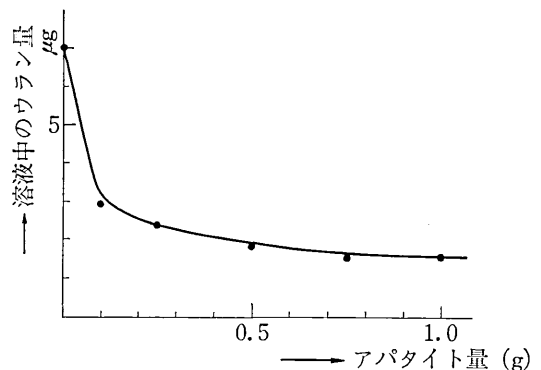


図 1 吸着剤の添加量と吸着量との関係

* 東京大学生産技術研究所 第 4 部

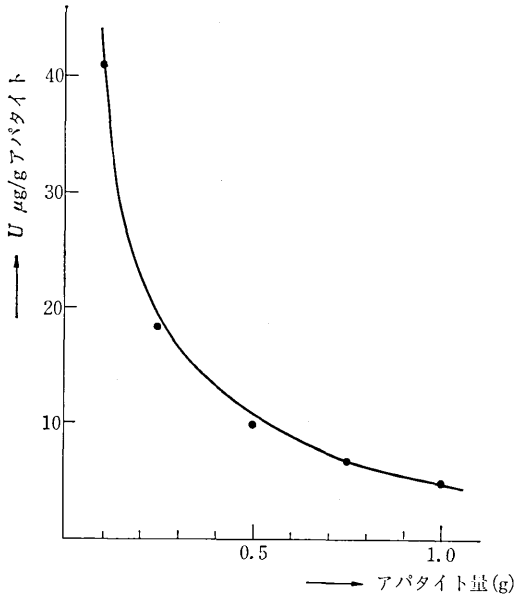


図 2 ヒドロキシルアパタイトの添加量と 1g 中に含まれるウラン量の関係

されるウランの量は約 50 µg/g ヒドロキシルアパタイトで、いままでに知られているチタン酸塩吸着剤に比較してほぼ 1/10 であった。

次に、吸着速度について実験を行なった。100 ml 中にヒドロキシルアパタイト 0.5 g を加え 0°C, 25°C, 50°C で一定時間ごとに口過した時の結果を図 3 に示す。

この結果、吸着はきわめて速く、ほぼ 1 時間で完了する。また、温度に対する影響はきわめて少ないことが知

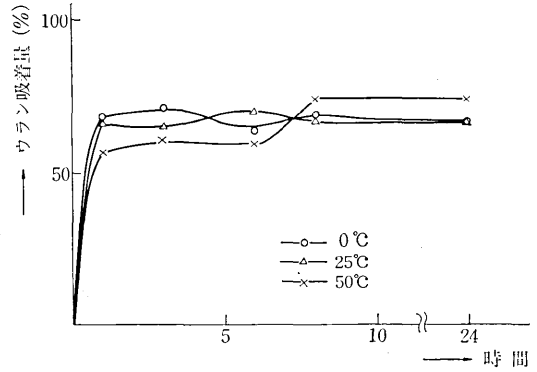


図 3 温度変化による吸着時間の影響

られた。

以上のことから、ヒドロキシルアパタイトを用いて、海水中のウランを吸着できる可能性が得られたが、今までに知られているチタンなどの吸着剤に比較して 1/10 位で小さい。これは海水中でウランがウラニル陽イオンとして存在し、ヒドロキシルアパタイトは弱塩基性の吸着剤であるためと思われる。

(1970 年 11 月 10 日受理)

文 献

- 1) 石橋, 他: 日化誌, 88, 73 (1967)
- 2) Davies, R. V.; Kennedy, J. Peckett J. W. A. Robinson, B. K.; Streeton, R. J. W. AERE-R-5024 (N. S. A. 23-7585)
尾方他: 原子力誌, 11, 82 (1969)
山辺, 高井: 海水学会誌, 24 (1970)
- 3) 山辺, 高井: 生産研究, 21, 530 (1969)

