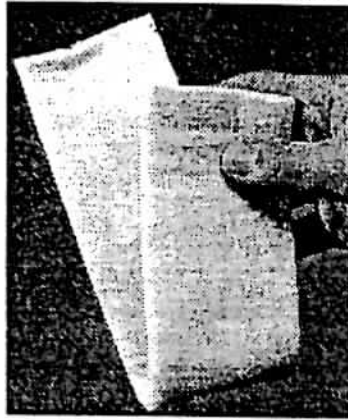
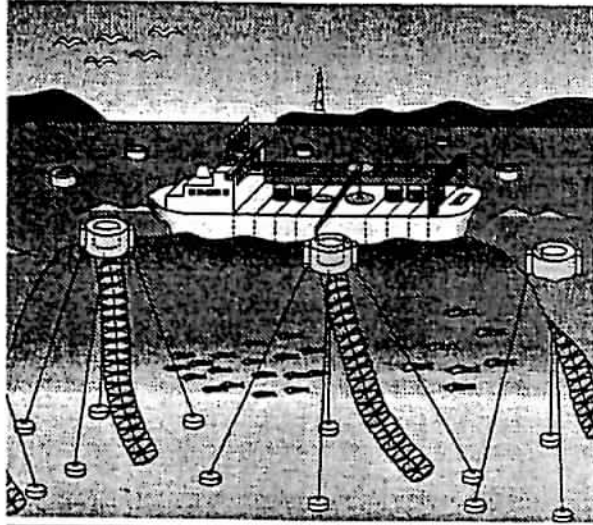


# 特殊樹脂製の布を浸すだけ 海水からウラン 新採取法



▲これが特殊樹脂

▲有用金属回収の機能を持つ樹脂を使った回収システムの将来図。海中につり下げられた円盤状のものが回収樹脂(須郷高信氏提供)

海水中に含まれるウランやチタンなどの有用金属を、ノリを養殖するかのようには手軽に回収できる特殊な樹脂を、日本原子力研究所高崎研究所(群馬県高崎市)の研究者らが開発した。この樹脂で編んだ布を海に浸しておくと、樹脂中に金属が捕まる仕組み。海水には金属資源が無尽蔵に含まれるが、温度が薄く従来の方法では資源として採取することができなかった。(井川陽次郎)

同研究所材料開発部照射利用開発室の須郷高信主任は、普通の樹脂に放射線を当てると、中の高分子のエネルギーが高まって活性化し、普通なら起こらない特殊な化学反応が起きることを利用、この樹脂を開発した。材料は、スーパーの買ひ物袋

## 高い吸着率、鉱石並み品位

## コスト面でも実用化にメド

などに使われるポリエチレン樹脂。これに電子線を当てると活性化し、「アクリロニトリル」という物質をくっつける。そしてウランの検出薬品として用いられているヒドロキシルアミン」を反応させたのがミソ。

この処理により、樹脂の高分子の表面に、二本の指が伸びたような構造が出来た。この二本指の構造が、海水中のウラン(硝酸ウラン)など金属をはきむようにして取り込む。

同研究所に運び込んだ海水に、この樹脂を二十日間浸したところ、樹脂一キ・ダ当たり約

三ダのウランを吸着した。これはウラン鉱石一キが含まれる量とほぼ同じで、「海水から工的にウラン鉱石が出来た(須郷高信氏提供)」こととなる。

海水一ト中には、ウランが三ダ・ダ、チタンが一ダ・ダ、バナジウムが二ダ・ダしか含まれ

ておらず、すばらしい濃縮率。チタン約三ダ、バナジウム一五ダも吸着したが、ナトリウムなどの余計な物質はほとんどついていなかった。

吸着した物質は樹脂を塩酸で洗って回収するが、塩酸の濃度を変えれば、ウランやチタンを別々に取り出せる。樹脂は水洗いすれば再利用できる。

この方法によるウラン採取の費用は、ウラン鉱石に比べ五十倍と、まだ割高だが、樹脂の製造コストはまだまだ下げることが可能だ。再利用の回数も増やせば、将来的には十分太刀打ち出来るという。海水からのウラン回収のコスト分析に詳しい古崎新太郎

・東大工学部教授(化学工学)も「実用化のメドはついていた。大規模なプロジェクトをやってみてはどうか」と提案する。

実際の海での小規模実験は昨年未から青森県でスタート、四月までに冬期分を終え、現在、結果を解析中だ。同月末からは春期分、さらに、夏、秋にも実験を重ね、シーズンごとの回収能力、海洋生物の付着の影響を調べる。来年四月からは大規模な実験も検討している。

日本はウラン、チタンのような金属資源を全面的に海外に依存しているが、ウランは約二十年ほどで枯渇するといわれる。海水中のウラン資源量は約四十五億トと推定され、ほぼ無限。チタンなども同様だ。

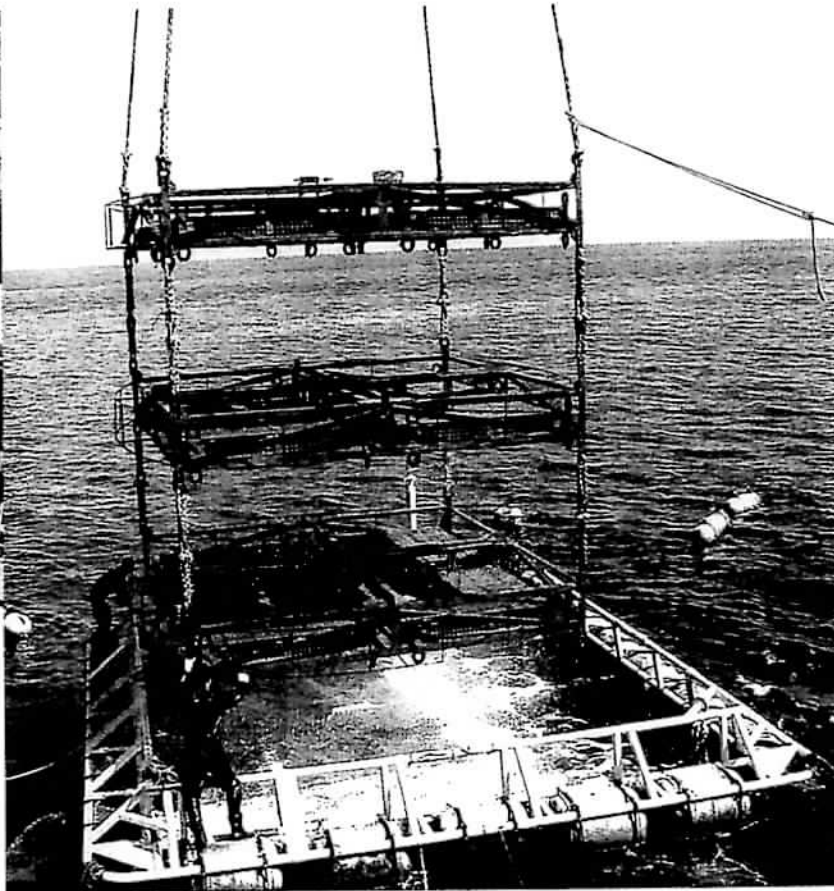
須郷さんは「樹脂によるウラン採取は鉱石のように分離作業が要らず、それを考慮すると、コストは約半に下がる。最終的な発電コストでは、ウラン鉱石を使つのとほとんど差がなくなる」と話している。

カーボンプラスティクス

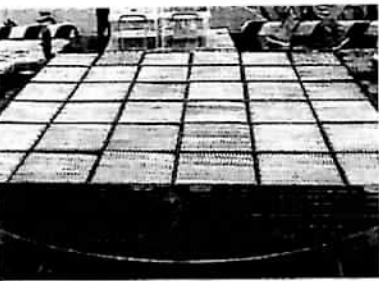
「ご存じで、し、た、か？」

エネルギー問題を考えるときの基礎知識

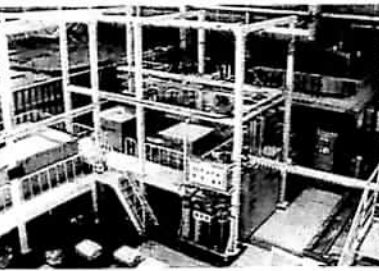
# 海水からウランを取り出す技術は どこまで進んでいるのか



ウラン採取のための吸着床は、20日間海水に入れられた後、クレーン船で回収される。



ウランを採取する不織布を海中に沈めるために吸着床に充填する。



採取したウランの分別溶離設備。この設備で捕集材からウランが溶離される。



須郷高信さん イエローケーキ

●地球上の埋蔵量を超える量のウランが日本の近海にある

発電電力量に占める原子力発電のウエイトは、3割強になっていますが、原子力発電の燃料であるウランは、ほぼ100%海外からの輸入に頼っています。

採掘可能な地球上のウランの埋蔵量は、あと395万トンであると試算(総合エネルギー統計・平成12年度版)されています。これをそのまま消費したとして単純計算すると、2063年ころ(前出統計データ)には、現在採掘可能とされるウランは使い果たされてしまうこととなります。

「そこで私は原子力発電の燃料であるウランの長期安定を確保するため、海にねらいをつけたのです」(日本原子力研究所高崎研究所材料開発部付次長・須郷高信さん)では、海水にウランがどれだけあるのかということですが、須郷さんが調べたところ、日本近海に黒潮が運んでくる量だけで、1年間に約520万トンあることが分かりました。この量は、地球上の可採埋蔵量を超えています。

「現在、日本のウラン消費量は、

年間約9000トンですから、1年間に日本近海に運ばれてくるウラン520万トンの約0.2%を採取するだけで、日本国内で消費する分に相当する量になります」(須郷さん)

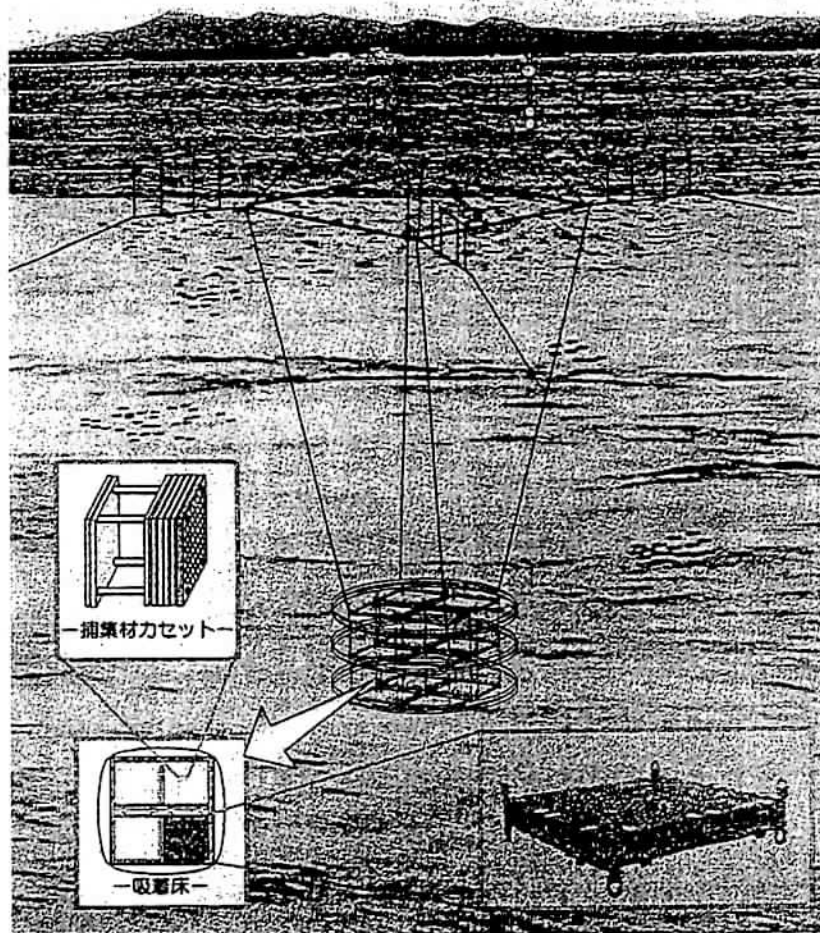
●海での採集試験の結果、1キログラムのウランを採取

石油ショックが起こった1970年代後半、海水からウランを採ろうとする計画が各国で進められ、日本も資源エネルギー庁が中心になって取り組みましたが、実用化にはいたりませんでした。

須郷さんのチームは、こうした経緯を踏まえ、より経済的な方法による採取法を研究、失敗を繰り返して到達したのが、「グラフト(接ぎ木)重合法」(1981年完成)というものでした。

グラフト重合法とは、まずオイルフェンスや浄水器に使われるポリエチレン製の不織布に高いエネルギーの電子を照射し、素材の特性をそこなわないまま、繊維の表面を活性化させます。

次に、ウランの分析指示薬として使われる発色剤の成分を反応させます。すると、繊維の表面にウ



むつ市関根浜港沖合での係留試験装置。繊維状捕集材（不織布）を充てんした吸着床と、それを海上に固定するための浮体係留装置から構成される。

ランを選択的に吸着する分子構造ができ、海中からウランが採取できることになりました。

「この技術が確立できましたので、ウランを採取する不織布を係留する装置を開発し、平成6年から10年まで実際の海（青森県むつ市の関根浜港の沖）で評価試験をしました」（須郷さん）

その結果、海流や波力などの自然のエネルギーを利用して、効率的にウランが採取できることが確認され、平成12年度と13年度の2年間で8回（1回につき捕集材を

20日間海に入れる）の実証試験を行って、約1キロのウラン（イエローケーキ換算）を採取することが出来ました。（24ページの写真参照）

「実海域での性能値を前提とした採取コスト評価では、鉱山ウランの約5倍でしたが、さらに低減化の研究を電力中央研究所と進めています。」

日本にとっては、純国産のエネルギー源が長期に安定して確保できる見込みが出てきたと確信しています」（須郷さん）