

# 海の開発時代の展望

東京水産大学教授・理学博士

地球が生れて45億年、海が生れて10億年以上、人類が生れて数百万年、有史以来数千年、人類文明の進歩は原子力時代を迎えたが、世界はまだ欲望と欲望とが血なまぐさい闘争の日々を続けている。だが私どもの眼前には陸地の2倍半もの広さをもつ昔ながらの平和な大海が横たわっている。一体この海を私たちはどれ位知っており、自由に海の生産を活用し、管理しているだろうか。

## 世界の海洋漁業生産

今爆発的な勢いで増加する世界人口に対して、食糧、水、住居など問題になっているが、その解決のカギは海洋に在ることが、次第に判明してきて、各国が熱心に海洋開発に取り組むようになった。すなわち未来の世界平和のカギは海洋にあるといつてよい。

世界海洋漁業生産は1955年2500万トンから1963年には約4500万トンと、10年倍増の有様である。今後世界の漁業生産がさらに2倍に伸びたとすると、今の倍位の世界人口の蛋白食糧源は海で賄えることになる。イカ、アジや海藻などの莫大な未利用資源がまだたくさん残っている。南氷洋にあるクジラの鯨の沖アミなど今後に残された優秀な人類の蛋白食糧になるだろう。大陸棚（深さ200m）以内はかなり開発されたが、それにつながる

大陸斜面の1200mぐらいの深さまでは未開発漁場として今後有望視されている。漁業も狩猟的な漁業の一方の時代はもう過去のものであって、栽培漁業、放牧漁業と呼ばれるように増養殖を中心とした漁業で、資源量を調べて、獲り過ぎないように資源保存に努力する傾向に変わってきた。

## 海の汚濁防止

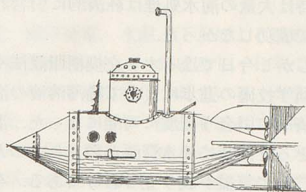
恐ろしいのは人工的な環境の悪変で、海でも河でも水質汚染による公害が深刻な問題になってきており、鉱工業廃水、農薬、都市下水などの適切処理による海の汚濁防止は水産を護るばかりでなく、身心の衛生上からも緊急を要するものとなっている。海水浴もできなくなり、飲み水にも困る騒ぎになり、花鳥虫魚風月を亡ぼしての非文化非文明環境では、非行で減茶苦茶の世の中になりかねない。原子力工業時代に入っても放射能を帯びた死の灰廃液が山のように出てくるが、深海に投棄処分するといっても危険の全く及ばぬようにすることは今の利益本位の事業家まかせでは至難のことである。海水汚染で魚も食えなくなったらおしまいである。しかし今なら心がけ一つで海を浄化することができる。暗の世の中を明るくすることができる。放置すれば最後は人心荒廃して元子もない破滅となろう。

## 宇田道

海をきれいに追う牧犬のよみたいなサメや刈りをし、サンをつくり、不毛流で緑化するなども10倍に増し、供給することも

## 海底の鉱物資源

近年大陸棚の海から石炭、クローム、金、などが盛んに採取では、「海洋ダ」に海中から約17、当り5カラット、沿海で過去4年、京湾では広大な金、金、錫は米国埋積しているが、の海底に砂金が、ッシュの夢を再、ース湾では白金、アがセイロン沖、れ（現在日産1万



## 宇田道隆

海をきれいにし、イルカを飼い馴らして羊群を追う牧犬のように魚を駆り集め、海のギャングみたいなサメやシャチなど退治して、漁場の雑草刈りをし、サンゴの植林、ベッコウ海亀の養殖池をつくり、不毛の海の沙漠を原子炉熱による湧昇流で緑化するなどの夢が実現できれば、海の生産も10倍に増し、300億の世界人口に蛋白食糧源を供給することも可能となるだろう。

### 海底の鉱物資源

近年大陸棚の近岸の深さ百数十メートルより浅い海から石炭、石油、天然ガス、砂鉄(磁鉄鉱)、クローム、金、錫、黒砂、ダイヤモンド、貝殻などが盛んに採取されるようになった。南アフリカでは、「海洋ダイヤモンド会社」が1964年前半期に海中から約17万カラットの**ダイヤモンド**を採取(トン当たり5カラットで陸上の5倍)した。砂鉄は日本沿海で過去4年間に700万トン採れた。北海や東京湾では広大な天然ガスの埋積が発見された。白金、金、錫は米国西岸オレゴン～アラスカの沿海に埋積しているが、アラスカのジュノー、ノーム沖の海底に**砂金**がたまっていて1898年のゴールドラッシュの夢を再現しつつある。付近のグッドニュース湾では**白金砂**が発見された。宝石はサファイアがセイロン沖、ルビーがタイ、ビルマの沖でとれ(現在日産1万5000ドル)、有望視されている。

錫はマレーシア、タイ、インドネシア沿海の溺谷や沖積層で40m深までドレッジ採鉱しており、英国の有名なコーンウォールの沖にも埋蔵を予想されている。アラスカの砂鉄も無尽蔵というぐらいいあり、クロームを帯びる砂も見つかった。チタニウム砂はフロリダ沖、インド、セイロン、日本、豪州沿海にある。モナザイト砂はトリウム、稀土類を含み、ブラジル、インド、セイロン、南ア、ナイゼリア沿海でとれる。タングステンは米国、アフリカ、タスマニア近海にある。黒砂は米国東西岸に多く、イルメナイトと呼ぶ塗装原料などを含み、将来は豪州産チタニウムにとって代る重要資源という。

カリを含む海緑石は緑砂として深さ10～2000mに分布し、米国西岸、アマゾン沖にもあって将来のカリ資源として重視される。バリウムも加州沿海の油田あたりから得られる。

燐灰石の塊はリン酸塩22～32%含有という高位のが米国沿海、豪州、インド、日本、スペイン、南米など大陸棚縁や沖合の浅瀬で発見され、南加州沿海だけでも1億トンの埋蔵量という。サンディエゴ沖の「43埋瀬」では大会社の採取調査がはじまっている。

**マンガン塊**は1870年代に英国探検船チャレンジャー号がはじめて採取以来、全世界の深海底から広くたくさんの分布が発見され、海底写真測量分布図で資源量も明らかにされつつある。濃度1平方哩に10万ポンド(1平方呎に8ポンド)ぐらいという。ソ連学術院海洋研究所のスコルニャコバは太平洋深海底の一割がこのマンガン塊でおおわれているとのべ、米国のメロ博士は全太平洋底に1億トンと概算した。このマンガン小塊の高位のものは50%含有、トン当たり40ドル、東太平洋の堆積物では1.9%銅、1.6%ニッケルを含有し、トン当たり60ドル、中部太平洋タヒチ付近のはコバルト高位のを含むためトン当たり100ドルに上る。真空電気掃除器みたいなものを多数太平洋底一平方哩の採集に使うと、マンガン6000トン、鉄4000トン、ニッケル、銅、コバルト各125トン、合計50万ド

ル(1.8億円)になり、この程度のが太平洋に4000万平方哩あると米国元スクリップス海洋研究所長レベール博士がのべている。

この黒褐の径数cm~70cmのマンガン塊はこれまでに数百年かかっている。専門家は今でも利益を上げて採掘できるといっており、充分データをそろえて大規模な能率的操業をはじめ、1工場日産5000トン、年産1億2500万ドルをここ10年内にもくろんでいる。海面まで採泥器か、ポンプでとり上げる莫大な馬力と燃料は原子力なら問題ない。

**深海の軟泥** 微生物遺骸の堆積物である深海の軟泥も将来の有望資源である。炭酸石灰質のグロビゲリナ軟泥は厚さ何百メートルもあり、100億トンも予想され、生石灰に代るセメント原料となる。珪藻軟泥のようなケイ酸質軟泥は1100万平方哩をおおい、将来沿岸のケイ藻土に代る資源となる。

**赤粘土**は大洋底4億平方哩を占め、1000億トン以上を予想され、将来アルミナ、銅などの資源として利用を見込まれている。ただの海岸付近の砂や、沖合の砂も現に建築や土木に盛んに利用されている時代である。とにかく上述の海底鉱物資源の採取はすでに現実にはじまっており、月世界や宇宙旅行の話とは全然ちがうのである。

#### 海水中の鉱物資源と水資源

われわれの目の前に3億立方マイルの海の水がある。見た目はただの塩水だが、この1立方マイルの水の中には、1800万トンのマグネシウム、ナトリウム、硫黄、カルシウム、加里、臭素、塩素に、25トンの金銀にアルミニウム、ラジウム、ケシウム、ルビディウム、ニッケル、鉄、クロム、ウランなどが含まれている。世界の海水中には金だけでも70億トンある。カナダのバンクーバー港は長さ4マイル、幅1マイル、深さ2m、だが、この中の海水全体に金が1.25トン(100万ドル=3.6億円)ある。一昔前の第1次大戦後にドイツの大化学者フリッツ・ハーバー博士が海水中から

金を採ってドイツの戦債を払おうと努力したが、当時は大量の海水処理は経済的に引合わなかったので成功しなかった。

しかし今日ではイオン交換樹脂膜法や凍結法など科学技術の進歩によって稀薄溶液の海水処理も経済的に引合う程度に可能になった。海水から塩をとると同時に淡水資源が得られるのだから、一石二鳥で算盤が成り立つわけである。今は水が貴重な資源となった。

日本も水力資源には恵まれていると言われてきたが、臨海工業の発達やマンモス都市の殊に渇水時の需要などから考えて、このような海水から淡水と鉱物を分離して採取することが必要になってきた。これまで海水塩分の85%を占める食塩の抽出は太陽熱の利用などを通して行われている。世界の食卓塩の年間需要量は500万トンだが、1立方マイルの海水中の塩をすっかり採取すれば、9年間の食卓塩の世界需要を満たすことができる。海水中からマグネシウム、カルシウム、臭素、カリウムなど最も普通に抽出利用されている。海水から酸化マグネシウムを日産150トンぐらいとっている工場は米国沿岸にいくつもある。

#### 海産生物からの化学資源

海産生物には微量な海水中の特殊元素を集め蓄積する性質をもつものがある。カキやエビ、カニが銅を集めるし、ホヤ、ナマコなどがバナジウム、コバルト、ストロンチウムを集めるし、昆布は沃素を集める。海草灰からケシウムも採れる。こんな生体の元素濃縮機構を学びとったらすばらしい大工業が出来る。

カキの貝殻を焼いて淡水を加えると水酸化カルシウムが得られる。貝殻やまたサンゴ礁は大きな石灰資源である。こうしてみるとまるで自然は何一つ無駄なものはないみたいである。海の採掘や化学工業で気をつけねばならぬことは、水質汚染を起したりして、水産に被害を及ぼさぬようにすることである。水俣病や四日市の油臭魚などは禁物である。

#### 海のエネルギー

波浪発電、潮流発電、潮汐発電、潮流発電などすでに試験的灯標電源などに潮流、海流など大きく利用の発海水の発電所の食や、付着生物決の問題が多いなく、防災、漁

#### 海の高速度

快速急行船もクラフト、ハイハイウェイに對抗、最短時航行波浪を消し、鎮路の研究も進み、害軽減と共に快船も原子力エンジンで潜って東京下を潜って東京下を潜れば、僅かに63半分の距離に短縮できると波浪が盛んに動き出交通整理が必要洋上ブイ観測所なり、飛行機、ば領土問題も一居なり生活圏のる世界の水位は没が問題となるはできない。さ施設を整備すれば耐蝕材料開く夢の実現も

#### 海洋人工気象

海峡を抜けるを人工的に変え、連あたりにある。

と努力したが、  
引合わなかった

膜法や凍結法な  
液の海水処理も  
た。海水から塩  
るのだから、一  
る。今は水が貴

ると言われてき  
都市の殊に濁水  
うな海水から淡  
が必要になって  
占める食塩の抽  
われている。世  
トンだが、1立  
採取すれば、9  
ことができる。  
ウム、臭素、カ  
れている。海水  
トングらいとっ  
ある。

特殊元素を集め蓄  
コキヤエビ、カニ  
どがバナジウム、  
るし、昆布は沃  
も採れる。こん  
たらすばらしい

えると水酸化カル  
サンゴ礁は大きな  
とまるで自然は何  
ある。海の採鉱や  
ことは、水質汚染  
及びばさぬようにす  
の油臭魚などは禁

## 海のエネルギー資源

波浪発電、潮汐発電、水温上下差による発電などすでに試験的に行われ、一部成功し、日本でも灯標電源などにすでに実用化されている。今後は潮流、海流などのエネルギー資源も加えてさらに大きく利用の発展をみるようになるだろう。大量海水の発電所の冷却水利用については、パイプ腐食や、付着生物防止や、温排水影響などまだ未解決の問題が多い。波力利用はエネルギー源だけでなく、防災、漁場造成に一石三鳥の効果がある。

## 海のハイウエイ

快速急行船も水中翼船、原子力商船、フーバークラフト、 hidrofoil などできて、大洋のハイウエイに対し、波浪予報が安全航行、経済運航、最短時航行などの要請に応じ必要となった。波浪を消し、鎮める研究も入用となる。最適時航路の研究も進み、荒天時の速力減、燃料節約と損害軽減と共に快適な航行が求められる。潜水貨客船も原子力エンジン利用で具体化し、北極の氷の下を潜って東京からロンドンまでの航路を開発すれば、僅かに6300哩で海面普通航路11,200哩の約半分の距離に短縮される。海中観光船も海中公園ができると波浪が大いに問題となる。サブマリンが盛んに動き出すと海中の立体交通もはじまり、交通整理が必要になってくる。人工浮島のような洋上ブイ観測所も続出で、世界の海はにぎやかになり、飛行機、ヘリコプター発着の時代ともなれば領土問題も一変するだろう。こうして海上の住居なり生活圏の拡大が陸から海へ移行する。何しろ世界の水位は増す一方で、今に臨海大都市の水没が問題となるだろうから、埋立工事も無計画にはできない。さらに海面の空港利用も防波研究で施設を整備すれば実現可能となるだろう。ビニールなど耐蝕材料で浮島（錨定）をつくり、農場を開く夢の実現もここ10年、20年のうちだろう。

## 海洋人工気象気候の調節

海峡を抜ける水をコントロールして、熱の配分を人工的に変え気候を調節しようという計画がソ連あたりにある。間宮海峡を封鎖して日本海を暖

かにしようとか、ベーリング海峡にダムを造って太平洋の暖水を北氷洋に導入し、水をとかしてシベリアを暖かい気候に変えようなどとよくいわれる。陸地の2倍半もある海面に受ける莫大な太陽からの受熱量と蒸発による潜熱の利用、その水蒸気の水分利用研究が進めば、早ばつ、渇水問題も豪雨、豪雪、洪水、冷害、流水などの問題も一挙に解決できるだろう。黒潮大暖流の活用などは本家の日本が真先に研究すべきであろう。今夏から日本が中心になって米英ソを含む9ヵ国で国際黒潮共同調査がはじまる。黒潮の源頭のフィリピン東方まで出かけて行って調べた結果が、将来台風の卵を大きくならないうちにつぶす研究にまで発展するかも知れない。

## 結 び

色々未来への夢みたいな海洋開発のことをのべたが、世界の先進大国は海洋開発研究に着眼して十年後には何倍にもなってもどるのを見越しての先物買で研究投資しているが、その値打は充分ある。おくれた国の分け前はなくなる。海も準陸土化し、公海というだけでは通らなくなる。日本の漁船隊は世界の海上に漁場を開拓し、世界の台所に貢献しているが、国際観測調査、水産資源調査に先頭立っての貢献の努力は日本としてこれまで乏しかった。国土が狭くて人口は激増し、海に生きるほかない日本の将来を思うとき、日本が国は小さくても米ソ英以上に海洋開発に力を入れるのは当然のことだろう。

1952年の海洋資源保存会議、1955年の海洋学会議以来、今や世界の洋上では大変貌が起りつつある。国連に政府間海洋学会議が生まれ、うちつづく国際共同大調査に、世界海洋研究綱領、世界海洋資料センターも生れた。

海国日本の責任は重大であり、世界の注目的である。

筆者略歴 明治38年生、昭和2年東大理学部物理学科卒。海洋物理学者で特に海洋気象学の権威。黒潮の研究、潮風の研究、海況と漁況および漁場の関係研究、海洋気象の研究など欧和文の論文を150編以上発表。また超音波偽底像の研究では、わが国の指導的地位にある。著書には「海」、「海と魚」、「海洋気象学」、「海の探究史」、「南海北溟」など多数。