



21世紀のフロンティア

母なる海へ

地球は狭くなったといわれる。
しかし、人間が知っている地球とはおもに、陸地のことである。
3分の2以上を覆う海の下に眠っている空間を
人類はまだ十分に活用できていないといえない。
また地球環境問題が注目を集めている現在、
海についてより深く正確な知識を得ることが、
環境共存型の開発ノウハウを模索するうえでも、急務となってきた。
海洋が宇宙とならんで次なる世紀のフロンティアといわれる所以である。
今回は、そうした海の恵みに関連する技術を、
おもに資源・エネルギーという切り口から追いかけてみた。

写真：一般公開された
「しんかい6500」

国際的な合意の進展とともに、 いよいよ本格化が予想される 深海底資源の開発

海には陸地にある以上の豊かな鉱物資源が眠っているといわれる。現在、海底鉱物資源として有望視されているものとしてマンガン団塊、コバルト・リッチ・クラスト、熱水鉱床などがあり、それぞれに調査が進められている。とくにマンガン団塊に関しては採掘ノウハウも開発が進み、国連の海洋法条例発効にともない、具体的な開発へと移行してゆく気配を見せている。

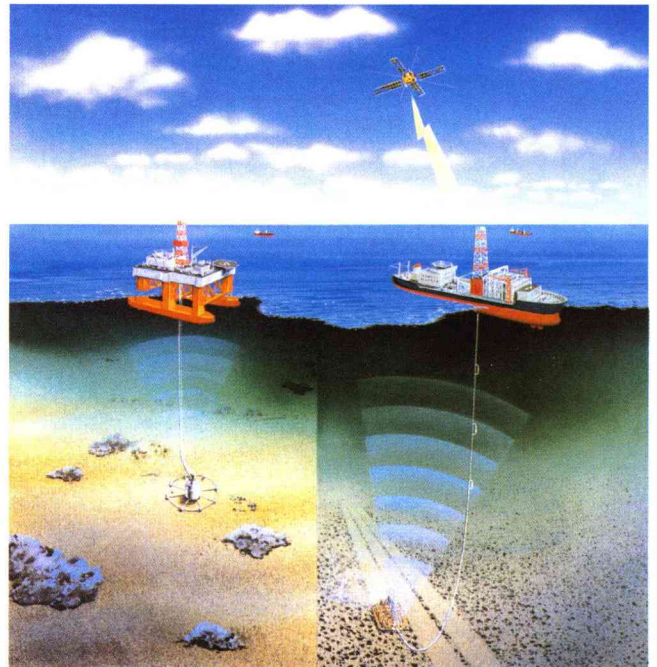
深海資源開発によって拓ける資源国・日本の可能性

水深4000～6000mの深海底に、ごろごろとした黒っぽい礫状の鉱物塊が散らばっていることが発見されたのは、1世紀以上も前の1870年代だった。この球形の塊は、マンガンと鉄を合わせた成分が約40%を占めていたことからマンガン団塊と名付けられた。マンガン団塊については、その後分布の状態などが調べられたものの、本格的な調査が実施されるようになったのは第二次大戦後1950年代になってからだった。この時期の一連の調査によって、マンガン団塊は世界各地の海洋底に広く分布していることが分かった。

さらに1965年には米国の研究者ジョン・メロがその全埋蔵量を約1兆tにものぼると試算し、ニッケル、コバルト、銅（1～0.5%程度含有）などの鉱物資源として有望であることを示唆した。埋蔵量が1兆tもあるとすれば、マンガンだけでも毎年世界で採掘される量の10万年分が海底で粒状になって眠っていることになる。将来にわたって利用できる豊富な資源としての可能性が認識されるにしたがって、先進各国では資源としてのマンガン団塊に熱い視線を向けるようになった。

海底に眠る豊富な鉱物資源というビジョンは、国内資源に乏しい日本にとってもとりわけ魅力的といえる。海底資源を利用する権利はいわゆる200カイリとして知られるEEZ（排他的経済水域）の定義にしたがって決定されるが、島国日本は世界で7番目に広い面積のEEZが認められている。さらにその外の公海にある資源は、すべて国際資源と考えられ、日本もその共同開発に参加できることになる。

過去には深海底にある鉱物資源の利益分配をめぐる、先進国と発展途上国の対立が続いてきた経緯もあった。その後、妥協をめざすべく国連の海洋法会議で協議が続けられ、1994年には国連海洋法条約が発効、実施に関する協定にEUほか41カ国が署名して深海底鉱物資源の開発が本格的に動き出せる情勢が整ってきた。そうした事情からこれからが深海底鉱物



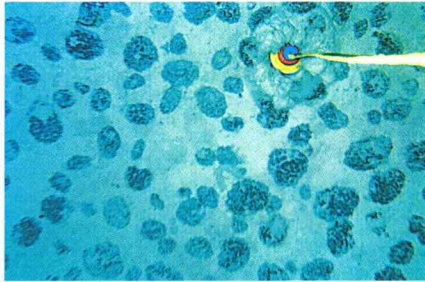
マンガン団塊システム概念図。流体ドレッジ式被曳航型集鉱機（右）と高張力ゴムホースを用いた揚鉱（左）

資源開発の本番と考えられる。

マンガン団塊の調査は、現在通産省の委託を受けた金属鉱業事業団が、ハワイ東南方の通称「マンガン銀座」と呼ばれる海域などで行っている。アメリカもマンガン団塊の開発利用研究には力を入れており、今後は国際協力による海洋鉱物資源開発なども進むと考えられる。

高圧ガスを使って数1000mをリフトアップする技術

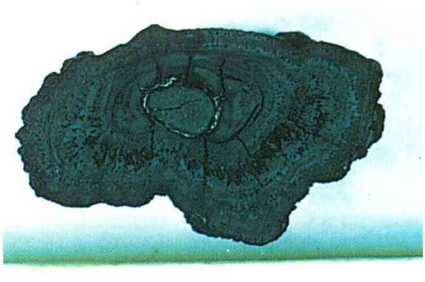
マンガン団塊を実際に鉱物資源として利用していくには、調査だけではなく、具体的な採鉱のノウハウを確立することが必要になってくる。日本では連続バケット方式と呼ばれる独自の採鉱技術を持っていたが、さらに本格的な採掘へ向けて、高圧ガスの上昇流を利用するガスリフトもしくはポンプリフト方



海底に散在するマンガン団塊



引揚げられたマンガン団塊（左）とその断面（右）。年輪のような同心模様で中心から外へと成長したことが分かる。この標本は不明だが、中心部にはサメの歯や鯨の耳石が見つかることが多い



ガスリフト用高圧ガス圧縮機

マンガン団塊採取のための実験船

海底鉱物資源の予想埋蔵量
(海洋開発審議会1次答申より)

石油（深海）	5500億バレル（3180億t） （海陸の究極可採埋蔵量＝2兆バレルの27.5%）
マンガン	4000億t（陸上の67倍）
ニッケル	164億t（陸上の273倍）
コバルト	58億t（陸上の967倍）
銅	88億t（陸上の21倍）

式による採鉱システムが研究開発されている。被曳航式の集鉱機で塊を集め、パイプを通じて揚鉱するもので、周辺のシステムも含め、海底鉱物資源開発システム研究所が組織的な研究開発を進めている。20社1事業団からなる技術研究組合で、通産省の産業科学技術プロジェクトの一貫としてNEDO（新エネルギー開発機構）からの委託という形で技術開発を行っている。

マンガン団塊採取の基本構想と概念設計が立てられたのは昭和56年度で、以来10年以上にわたって研究開発が続けられてきた。計画では平成9年度に、海洋実験を終了して総合評価が出される予定となっている。つまり今年中にはマンガン団塊採鉱技術の開発にひとつのめどがつけられる見通しとなっている。

資源としてがぜん注目が高まっているマンガン団塊だが、その生成のしくみについては、あまりよく分かっていない。マンガン団塊を切断してみると、木の年輪のような模様が幾条にも重なっている様が観察できる。中心部にはサメの歯や岩のかげらなどが見つかることが多く、どうやらそれらを核にして内から外へ向かって成長したらしいことが分かる。つまり海水中の成分が、長年にわたって核の周囲に析出・沈着してこの不思議な塊に成長したというところまでは推察できるのである。

放射性元素による年代測定法の数値をもとにマンガン団塊の成長速度を算出してみると、おおよそ100万年に2mmほど

の速度で成長したことが分かるという。しかし深海底での泥の堆積速度はその約1000倍と大きく、なぜマンガン団塊が堆積物に埋もれてしまわずに、海底表面近くに転がっているのかは、謎とされている。

100万年に2mmということは、ごく単純に考えれば直径10cmの塊は約5000万年かかって成長したことになる。5000万年前といえば、地質年代では新世代の始まり頃にあたり、アルプスやヒマラヤなどを形成した大造山運動があった時代である。その頃から今日まで、泥に埋もれることなく、気の遠くなるような年月に渡って成長を続けてきたという推測も成り立つわけで、海の神秘を感じさせられる事象のひとつではある。

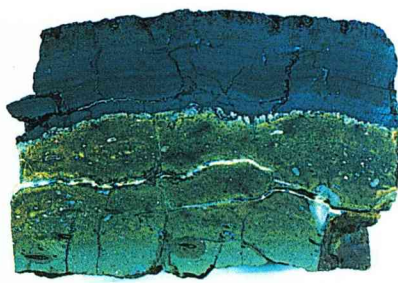
マンガン団塊に続く第2第3の深海底資源

マンガン団塊とほぼ同じ成分をもつ海底資源として、コバルト・リッチ・クラストと呼ばれるものがある。水深800～2000mくらいの海底の山頂から斜面を皮殻状に覆って成長したもので、マンガン団塊よりも浅い場所にあり、同様に深海底資源として有望視されている。マンガン団塊のように球形にはならず、沈着物が海底面を広く亀の甲羅のように覆っている。

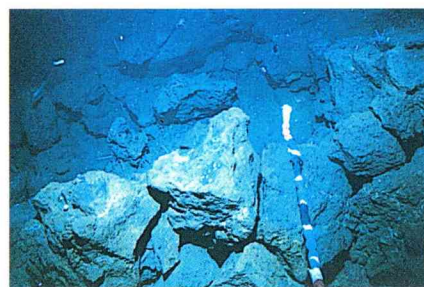
その名称からも分かるとおり、コバルトの含有比率がマンガン団塊よりさらに高く、平均的なところではコバルト0.9%、ニッケル0.5%、マンガン25%程度の含有量を示し、白金も含んでいる。マンガン団塊とほぼ同じ頃に発見されているが、成長速度はマンガン団塊の数分の1だと考えられている。コバルトは各種先端技術を支える素材として需要が高まっているが、コバルト・リッチ・クラストのコバルト含有量が0.5%以上であれば既存の精錬技術で採算がとれることから期待が大きい。EEZ海域内にもあるため、開発に成功すれば、有望な国内の



コバルト・リッチ・クラストにおおわれた海底



切り取られたコバルト・リッチ・クラストの断面。玄武岩溶岩の上にクラストが成長しているのが分かる



熱水鉱床に見られる角礫状の褐色沈殿物。



油圧グラブで引揚げられた熱水鉱床の試料



引揚げられた資料の一部。写真のものは黄銅鉱が混ざる塊状黄鉄鉱

鉱物資源となることも予期されるのである。多くの海山で発見されており、日本でも通産省の委託事業として金属鉱業事業団が1987年から10年ごしで西太平洋での調査を行っている。

マンガン団塊、コバルト・リッチ・クラストに続く第三の深海海底鉱物資源として、熱水鉱床といわれるものがある。金属を含んだ熱水が海水に触れて金属硫化物として沈殿したもので、塊状になっている場合、泥状になっている場合などがある。発見は1970年代後半と、比較的新しい資源で、1980年代の後半になってから大規模な熱水鉱床が続けて発見されており、銅、鉛、亜鉛、金、銀などを含むことから新たな海底鉱物資源として有望視されるようになってきた。やはり金属鉱業事業団により東太平洋海嶺での調査が進められている。

熱水鉱床を形成するのは、海嶺中軸谷の周辺に吹き出す数百度の熱水である。吹き出し口は沈着物が筒状に固まり、外見は煙を吹き出す煙突のように見える。この地獄の煙突のように見える沈着物は、チムニーと呼ばれるが、噴出する熱水が黒い煙のように見える場合にブラックスモーカー、白く見える場合にホワイトスモーカーと呼びならわされている。海嶺周辺には大規模な熱水鉱床が広がっていることがあり、1988年の海洋調査船による日独合同調査では約1km²にわたる大規模なものが発見されている。

また1994年には「しんかい6500」が東太平洋海嶺と西大西洋海嶺で熱水チムニーの調査を行っており、西大西洋海嶺に存在していることが確認されていた直径約250m、高さ約70mという巨大な熱水生成物でできたマウンドも直接潜水によって調査されている。

熱水を吹き上げる
ブラックスモーカー

コバルト・リッチ・クラストや熱水鉱床の採掘方法については、現状ではまだ具体的なシステムは登場していない。マンガン団塊のように比較的軟質の堆積物の中に転がっているわけではないこと、鉱床自体にかなりの強度があること、また複雑な地形の中に分布していることなどから、採掘システムを考える場合には、ある種の極限作業ロボットのようなものが必要とされることが予想されている。

こうした深海海底の鉱物資源の他に、海水にはほとんどの金属元素が溶け込んでおり、なかでもストロンチウム、リチウム、ウランなどといった金属は、海水からの資源化が有望だと考えられている。今後コストに見合うノウハウが確立されていけば、資源輸入・製品輸出という戦後の日本経済の根幹を成してきた単調な図式は書き替えられることになるかもしれない。資源なき国・日本は、海へと向かうことで、すべてではないにせよ、豊かな資源に恵まれた国に変貌するかもしれない。金属の多くが、洋上に浮かぶメガフロート採掘基地でロボットによって生産され日本から各地へと輸出される——そんな日が来ない、とは断言できないだろう。

〔取材協力・写真提供：金属鉱業事業団、海底鉱物資源開発システム研究所、海洋科学センター〕

「しんかい6500」、「かいこう」によって加速する深海探査

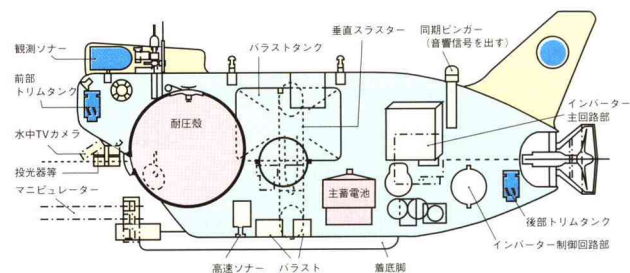
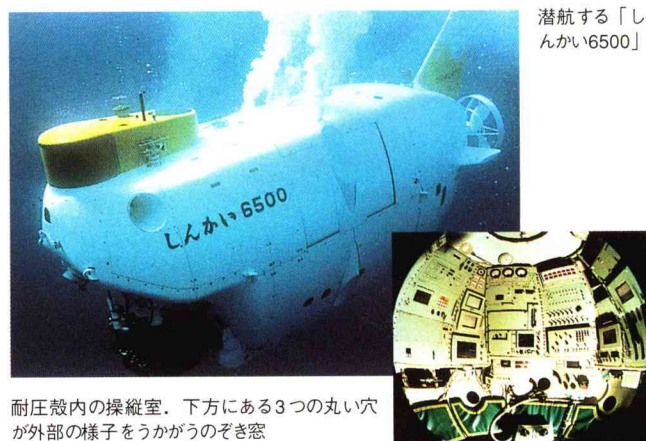
公海下の資源は「国際資源」として国連の海洋法条約のもと共同開発することが国際的な認識となりつつある。そうした状況下、日本が世界でもトップレベルの深海探査船「しんかい6500」「かいこう」を持ったことは、今後の海洋資源開発に際して国際的な発言力を得る重要なファクターになったと考えられる。また資源開発面と同時に、地球環境問題と海との関係を把握していくことが、海洋調査の遠大な目標となっていくことも予期される。

航行可能な有人潜水船・最深記録を可能にした技術

「しんかい6500」がこれまでに到達した最大深度は、6527m（日本海溝）。現存する航行可能な有人潜水調査船の世界記録である（バチスカーフでは約10916mの記録がある）。建造から8年あまりが経過、世界各地の海で年間60回前後のペースで潜水調査を行ってきたが、その間に熱水鉱床生成のおおもととなるブラックスモーカーからの熱水噴出や、その周辺に集まる生物群の調査、三陸沖地震と関係の深い海底断層の発見など、「しんかい6500」は、さまざまなデータとともに話題も提供してくれた。

最大潜航深度6500m——自立航行できる潜水調査艇としては最大級のスペックを誇るしんかい6500のメリットは、小型軽量で機動性に優れている点にある。全長9.5m、幅2.7m、高さ3.2m。通常1ノットで巡航し、最大速度は2.5ノットまで出せる。3名の乗員を収容する球状の耐压殻は内径2mのチタン合金製である。この耐压殻が乗員を650気圧をこえる極限の水圧から守る。フレームやマニピュレーターなどもチタン合金によって軽くて強い構造が与えられている。ボディはスポーツカーなどのボディにもよく使われるFRP（ガラス繊維強化樹脂）で軽量化されている。

さらに小型化に際して重要な要素となった技術として「しんかい2000」（1981年建造）の開発時から採用されたシタクティック・フォームによる浮力材というものがある。シタクティック・フォームとは、中空のガラス小球をエポキシ樹脂で固めたものだ。深海調査船は通常バラスト（おもり）を積んで潜水し、それを切り離すことで自然に浮上するように設計されている。そこで浮力をつけるための浮力材が必要となってくるが、大深度の水圧に耐えるものでなければならない。第二次大戦後の1940年代に10000mまでの潜水を行ったバチスカーフ式の潜水調査船は、ガソリンを浮力材として使用していたため100³もの容量をもつ巨大なガソリンフロートを備えており、全長20m・重量60tという巨体はとても海底を自由に動きまわるものではなかった。その後1960年代にはフランスとアメリカで



しんかい6500の構造

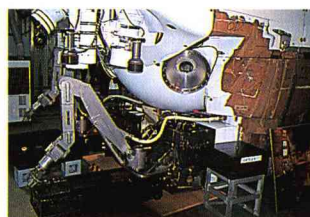
固体式の浮力材を採用した機動力のある深海調査船が登場してきた。固体式浮力材とは、中空のガラス球を樹脂で固めたもので、きわめて微小（ガラス・マイクロバルーン）なため、見た目には白い細かな砂のように見える。これを船体内の空隙に合わせていくつもの樹脂のブロックに成形し、フレームの間に取り付ける。

現在、世界には5隻の6000m級深海調査船が存在している。フランスの「ノチール」（1985年完成）、アメリカの「シークリフ」（1985年改造）、ロシアの「ミールⅠ」と「ミールⅡ」（1987年完成／フィンランド製）、そして日本の「しんかい6500」（1989年完成）である。これらの調査船にもガラスマイクロバルーンによる浮力材が使われている。5隻のうちではもっとも新しい「しんかい6500」が最深記録を持っているのは不思議なことではないが、この技術的達成によって、日本は深海探

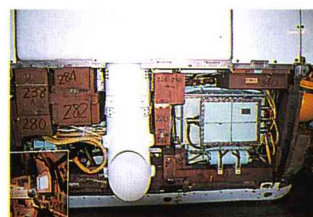


「かいこう」が世界最深部に設置したプレート。

吊り上げられた「かいこう」。ランチャーとビークルが一体化している



「しんかい6500」のチタン合金製マニピュレーター



側面下部のカバーを外した「しんかい6500」。パイプに見えるのは垂直スラスター、れんが色に見えるブロックがガラスマイクロバルーンを固めた浮力材。ボディはFRPで軽量化されており、軽くたたくとボリのパスタのような音がする

整備場に置かれた「かいこう」のビークル。人と比較してみると大きさがよく分かる

査で先進国に互することが可能になったと考えられる。

10000mをこえて世界最深部に到達した「かいこう」

1993年、海洋科学技術センターは、「しんかい6500」よりもさらに深くまで潜ることのできる10000m級無人探査船「かいこう」を完成。1995年3月にはマリアナ海溝・チャレンジャー海淵の世界最深部10911.4m地点への着底に成功している。チャレンジャー海淵へは、パチスカーフ型の潜水調査船トリエステが1960年に10916mまで到達していたが、その時点では搭乗員が小さな窓から外部の観察を行っただけだった。「かいこう」は搭載したテレビカメラをまわして映像の撮影に成功、マニピュレーターを使って世界最深の海底から泥を採取したことで、1000気圧・水温2℃の世界についてきわめて多くの知見をもたらしてくれた。

「かいこう」の動力システムは「しんかい6500」とは異なり、母船からのケーブルを通じて電力供給する方式をとっている。当然ケーブルの長さは10000m以上となり、自由に活動するには効率が悪いものとなる。そこで水中発着台ともいうべき「ランチャー」を中継して、実際の活動は切り離された「ビークル」と呼ばれる探査ロボットによって行われる。「ランチャー」のロールには250mのケーブルが装備しており、「ビークル」はその範囲で自由に活動できるようになっている。

「しんかい6500」のような深度6000mまで潜れる潜水調査船があれば、世界中の海底の約97%を調査できるといわれる。また、「かいこう」が到達した約11000mという深さは、世界最深の記録である。つまり日本は「しんかい6500」と「かいこう」を組み合わせ、世界中のいかなる海も調査できるようになったと考えられるのである。

今後は、海溝の断面図やプレートの沈み込み口の調査など、これまでは手の届かなかった領域でも新たなデータの収集や発見が期待される。

「しんかい6500」「かいこう」の運用を受け持つ海洋科学技術センターは、昨年からはやはり海底探査では実績をもつ米国ウッズホール海洋研究所と共同でプレートテクトニクスの本格的な解明をめざし、共同研究に乗り出すと発表した。

学術研究の立場からばかりではない。前章で取り上げた海底資源の探索・調査にも深海調査船が果たす役割は大きいといえよう。

また現在研究開発が進んでいる次世代型の深海探査ロボットでは、ケーブルを通じての遠隔操作ではなく、慣性航法装置によって自律潜航し、単独で活動ができるようになるという。深海というフロンティアを拓くための技術が着々と整ってきているといえそうだ。

〔取材協力・写真提供：海洋科学技術センター〕

COLUMN ミニ海底牧場のプロトタイプ——？ 人工海底「マリンあや1号」

海中空間の利用方法として、「海底牧場」を建設するというアイデアは、さまざまな方面から提案されてきた。海洋科学技術センターと岩手県が共同で開発した潜降浮上型人工海底「マリンあや1号」は、海中空間を立体的に利用して養殖を行う点で、ミニ海底牧場を思わせる設備である。養殖を行う下部空間は通常海中に沈めてあり、給餌・養殖管理などの時だけ浮上させる。表層の波による動揺が少ないため、デリケートな魚介類の養殖に適し、多種類を多段式に育てることが可能だという。本体は20m×20mの頑丈な鉄鋼製構造物で、太陽電池とディーゼル発電機を備え、潜降・浮上は海水をタンクに注排水して行う。平成3年からアワビとクロソイ（メバルの仲間）の養殖試験が行われている。



クリーンで無尽蔵な 海のもつエネルギーを利用する

—海洋発電の可能性—

陸上では水力を発電に利用することはごく当たり前に行われてきた。しかし、海のもつ莫大なエネルギーを取り出すノウハウは、なかなか実用化が難しかった。今なお海を利用した発電は、ごく初歩の段階にすぎないが、一部では実用化へ向けてのステップも踏み出されている。有望と考えられている波力発電と海洋温度差発電にスポットを当ててみよう。

海の浄化に役立てられる波力発電

日本の主要な海岸線の総延長は約13000km。そのすべてで波力発電を行った場合、得られる電力は14億kwほどになるという。現在の電力総需要の1.7%に相当するエネルギーが海岸線に眠っていることになるわけだ。しかも波力は何らの有害物質も排出することのないクリーンなエネルギー源である。海の波が持つエネルギーを電気に換えることができれば、それはきわめて汎用性の高いエネルギーになりうるわけである。

現状、波力発電は波の上下動により空気室内の空気の流れを利用してタービンを回転させることで電気を得る方式が中心的なものとなっている。波には上昇と下降という逆向きの動きが交互にあるが、ひとつの方法としてはこれを弁を使って整流してタービンを回すものがある。この方式はすでに航路標識用

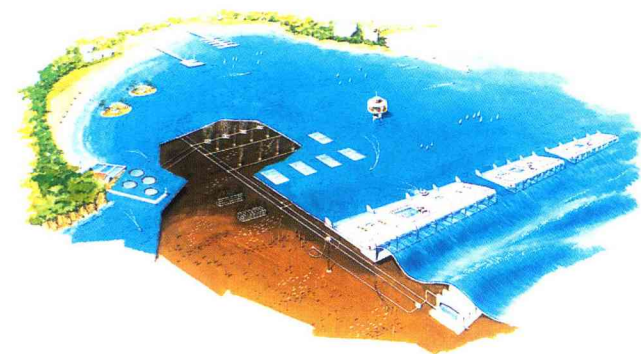
の発電装置として採用され、実績を上げているが、60w程度ときわめて小さいものしか実用されていない。

この方式の欠点は、波の上下動のうち片方のエネルギーしか電気に換えられない点にある。このデメリットを解決したのがウェルズタービンと呼ばれる特殊なタービンである。ウェルズタービンとは、断面が対称型の「ねじり」のない回転翼をもつもので、順逆いずれの方向からの流れにも一定方向に回転する特性をもっている。波の上昇・下降により発生する往復空気流の中で、常に同じ方向に回転することができる。

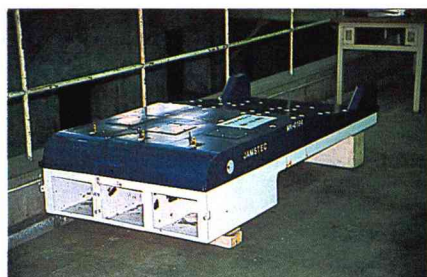
海洋科学技術センターは、1985年3月から86年3月まで先の整流方式（125kw）とウェルズ・タービン（60kw）、さらに順逆両方向の流れを二重反転タービン（125kw）によってとらえるもの、3種の異なる波力発電設備を備えた船型波力発電装置「海明」を建造し、大出力発電の実験を行った。

「海明」の実験を通じ、波力発電の実用化に向けて多くのデータが得られた。たとえば技術的な面では、従来の船型ではエネルギーの吸収効率が十分でないことが分かり、空気室後方に大きなスタビライザー（制振のための平面部分）を設け、波方向に直角に向けてやることが効果的であるとの結論が出された。また波や風に対向する前面部分は、飛行機の翼前縁のような丸みを与えることがよいと考えられた。

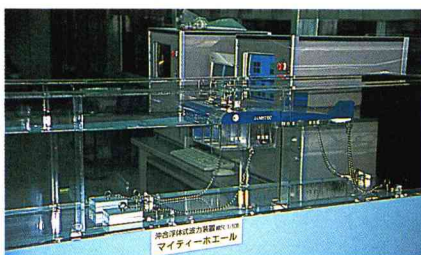
その成果をもとに海洋科学技術センターではウェルズタービンによる新たな波力発電装置を考案・設計し、実海域実験へ



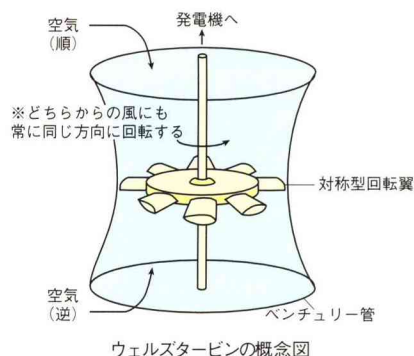
マイティホエールによる波力発電のイメージ。発電とともに消波効果があるため、湾内を静穏化し、レジャーに適した環境づくりなどにも役立つ。得られた電力は湾内の環境浄化に使われる予定



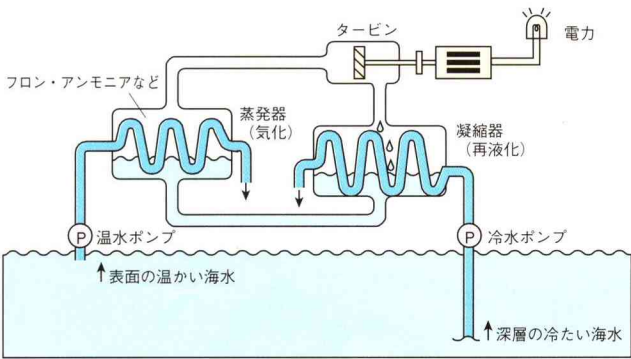
マイティホエールの水槽実験用縮尺模型



さらに小さな縮尺模型によるデモンストレーション。波がくるとタービンが勢いよく回転する



ウェルズタービンの概念図



OTEC（海洋温度差発電）の概念図

向けて準備を進めている。この新たな波力発電装置は、先のような機能上必要とされる形状を設計に反映した結果、鯨を思わせる外見をもつこととなり、「マイティホエール」という名称が与えられた。現在は小型模型などにより水槽実験が行われるとともに、全長50mのプロトタイプモデルの製作が進んでいる。プロトタイプモデルは平成10年7月中旬から三重県度会郡の五カ所湾沖に設置され実験が始められる予定だ。将来実用化にあたって問題になるのが設備なども含めた発電コストだが、「海明」での実験結果をふまえて、30～50円／kwhが目標とされているという。

同センターでは、「マイティホエール」によって得られた電力により圧縮空気を製造し、これを海域の浄化等に用いることを検討している。また「マイティホエール」は波のエネルギーを電気に変換するため、後方の海域を静穏化する効果もあり、レジャーや水産などにも役立つ可能性があると考えられている。

養殖場との複合利用が期待できるOTEC

海が内在する巨大なエネルギーを取り出す方法として、海水のもつ「熱」に着目するものもある。その代表といえるのが、OTEC（ocean thermal energy conversion／海洋温度差発電）である。熱帯地方などで海面の暖かい海水を使ってアンモニアやフロンなど沸点の低い液体を気化させ、それによってタービンを回し発電を行おうというものだ。タービンを回した後のガスは深海から汲み上げた冷水で再び液体にもどすことで発電サイクルがくりかえされる。1970年代のサンシャイン計画

その他の「海を利用した」主な発電方法

潮汐発電	潮位の差を利用し、河口に逆流してくる海水の流れで発電。仏英で実用化
海流発電	黒潮などの海流を利用した発電がアイデアとして提唱されている
塩分濃度差発電	河口付近で真水と塩水の電位差を利用し、電池の要領で電気を得ることが理論上可能と考えられている。
熱水発電	海底で噴出している熱水を用いる方法が可能性として示唆されている

で研究が行われ、1981年には東京電力がナウル共和国に実証プラントを建設し、データの収集が行われた。プラントでは表層の海水（約30℃）と深度530mの海水（約5℃）とを用いて100kwの電力を得ることができた。ただしプラント内部での消費電力を差し引いた送電出力は最大でも31kwとあまり効率のよいものではなかったようだ。OTECの実証実験はこのナウル以外にも国内3カ所で実施されており、規模は小さいながら発電に成功している。

ナウルのプラントは陸上設備だったが、海上浮上式にすれば10000kwクラスの大型発電所が可能との見方もある。しかし30℃未満という小さな温度差を利用した発電であるため、設備コストがかさみやすく、その点がネックとなる。ただし、深海からの海水の汲み上げは、電力を得るだけでなく、きわめて養分に富んだ海水を海面近くまで運ぶという効果ももたらす（湧昇流効果）。これによって海水が富栄養化することから、その付近を海藻や魚介類の養殖場とすれば効果的であると考えられている。また熱帯海域でOTECによる発電を行い、海水から水素と酸素を取り出してタンカーで輸送するなどといった発想もあるようだ。

アメリカはすでにハワイでOTECによる深層水養殖システムを稼働させている。複合的な形で海の力を取り出す装置として考えれば、OTECの実用性は決して低いものではないようである。

水力発電は、これまでに多大な実績を納めてきたが、もし海のエネルギーを低コストで利用できる方法が確立されれば、これはクリーンエネルギーとして、きわめて有望と考えられる。道程は遠いようにも見えるが、将来の可能性に期待したい。

【取材協力・写真提供：海洋科学技術センター、東京電力】

COLUMN レジャー空間としての海
—海中都市・海中観光の可能性—

海中空間は、レジャーやリクリエーションの場としても、大きな可能性を秘めている。そこには都市に住む人間にとっては非日常的ともいえる大きな自然の姿があるからだ。現在は、スキューバダイビングなどのマリンスポーツをつうじてのみ触れることのできる海の中の光景も、海中都市や観光潜水船などが実現・普及すれば、さらに多くの人々にとって身近なものとなるはずである。将来的には海中の空間を活用したさまざまなレジャー設備も登場してくる可能性が予想される。海の可能性を1人でも多くの人たちが身近な体験として知ることが、将来さらに深く海と関わってゆくためには案外、重要なことかもしれない。



沖縄で就航中の観光用潜水船「もぐりん」
(写真提供：三菱重工株)