

北海道をとりまく海とその将来

— その3 世界とわが国の海洋開発 —

これまで、「世界と日本からみた北海道の海」(Vol. 7 No. 3)、「本道周辺の三つの異なる海」(Vol. 7 No. 4)について紹介してきました。この中で、それぞれ特徴ある海に囲まれている本道は、わが国の中でも海洋開発を進めるうえでいかに自然条件が整っている地域であるかがおわかりいただけたと思います。

今回は、シリーズの最終として世界の主な国とわが国の海洋開発や沿岸利用について紹介します。

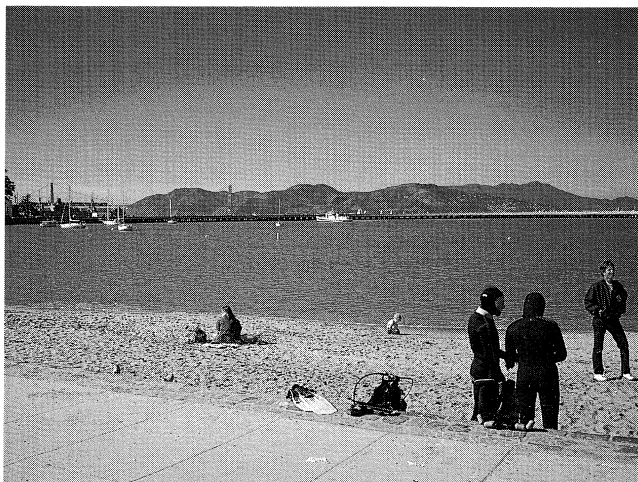
主な国の海洋開発

アメリカ：アメリカの海洋政策は、第二次世界大戦終了後の2つの宣言(大陸棚宣言、保存水域宣言)以降、世界の海洋開発のリーダーとして、海洋秩序の形成に大きな影響を与え続けています。1983年に排他的経済水域(EEZ)を宣言しており、その面積は陸域面積936.3万km²より大きく、1,076万km²に達しています。EEZ内の開発管理のためにアメリカ地質調査所も含めて、詳細な地形・地質図の作成がなされています。1986年における沖合での石油生産量は、国内産出量の約12.3%、ガスでは約24%を占めています。1986年現在で、稼働している約3,500もの掘削用プラットフォームの内、約80%がメキシコ湾に集中しています。その他、ハワイ沖やジョンストン島沖のコバルト・リッチ・クラストや熱水鉱床、ノースキャロライナ州沖の燐鉱床、フロリダ沖のカーボネイトサンドなどの有望な鉱物

資源が発見されています。国際的な科学調査としては、熱帯海洋大気計画や世界海洋循環計画などの共同調査に参加すると共に、全米科学財団と日本を含む各国の財政負担による国際深海掘削計画(ODP)を行っています。沿岸域の開発および保全については、1972年に沿岸域管理法が制定され、各州が定める沿岸域管理計画の指針を明らかにしています。管理計画は、基本政策・利用規制の方針・計画実施の手法・立法措置・組織体制を含む総合的なものであり、沿岸域の利用と保全に関する新しい社会的メカニズムの創設計画と言えるものです。

カナダ：国土面積は約998万km²(日本の約27倍)で、海岸線は243,700kmと世界一です。10の州と2つの準州からなり、歴史的に州の権限が強く、海洋においても連邦政府と州政府間の権限の分割が不明確であり、政策実行上の大きな障害となっています。領海は12海里、漁業水域は200海里です。大陸棚の面積は世界第2位であり、有数の石油ガス資源が埋蔵されています。その他、砂金・チタニウム・シリカサンド・砂などが有望視されています。海洋エネルギーに関しては、ファンディ湾の10m以上の潮汐差を利用した発電の計画がありますが、経済性とともな漁業や環境への影響が問題になっています。同国は、海洋環境の保全や汚染防止にも力を入れています。カナダ国民の誇りである北極地域の自然と資源の主権と環境を保全することは、同国にとって非常に重要な課題であり、1970年に北極水域汚染防止法を制定しています。海洋科学関係の研究機関は、東海岸に位置するベッドフォード海洋研究所、西海岸の国立海洋科学研究所、カナダ地質調査所、大学関係ではプリティッシュコロンビア大学、ニューファンドランド記念大学などです。

フランス：1976年6月に200海里のEEZを宣言しています。多くの海外領地を有していることから、その総面積は1,130万km²で、国土面積(約54万km²)の約21倍に相当し、世界第三位にあたります。しかし、本土のみの海岸線は、約5,500kmで、国民一人当たりでは、日本の3分の1程度ですが、同国での海洋開発は原子力、宇宙および航空機産業と並んで、四大科学政策重点項目の一つとなっています。1981年に海洋省を設置、



サンフランシスコのフィッシャーマンズワーフの海岸

1984年には国立海洋開発センターと海洋漁業科学技術研究所を併合し、フランス海洋開発研究所を設立しています。同国は海洋開発先進国であり、アメリカに次ぐ海洋開発技術を持ち、リモートコントロール無人潜水艇・有人潜水艇システム・ボーリングシステムのロボット化・海中生産施設などの先端技術の開発が行われています。ブリュターニュ地方のランスに、最大13.5mの潮汐を利用した世界初の潮汐発電所を設けました。海岸における大きな問題の一つは海岸浸食です。最近の調査によれば、年平均1m以上の浸食が生じている海岸線は850kmにもおよび、極端なところでは年5～6mとされています。原因として、河川でのダム建設による土砂供給量の減少や海岸での様々な施設設置による海岸流の変化などが上げられています。

ドイツ：ここでは、旧西ドイツについて述べます。地理的に長い海岸線は有してはいませんが、古くから造船技術を発達させ海洋学術調査を先きかけて取り組んできたことから、伝統的に海洋の科学調査と技術開発に力を注いでいます。海洋資源開発については、長期的視点から基礎的学術調査を重視し、研究水準を一定以上に保つために継続的な資金援助を心がけています。最近では、海洋環境の保全にも強い関心を示し、法体系の整備と共に、環境汚染防止技術や環境破壊を伴わない海底の油田開発技術などにも取り組んでいます。国の海洋に関する戦略を明確にし、目的達成のために国や州政府の省庁と研究所、大学などの関係機関が密接に協力し、役割分担を行っています。

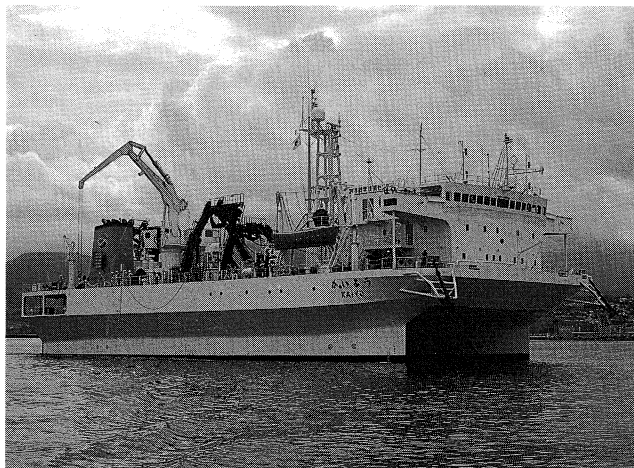
イギリス：古くから海運や造船等で世界をリードしてきた海洋国家であり、海洋科学や技術、海洋資源開発について長い伝統を持っている国です。1960年代から開始された北海の油田開発に伴い、国を挙げて海底地形や地質構造・掘削技術・海洋構造物等の研究・開発が行われてきました。また、潮汐や波力エネルギーにめぐまれた自然条件を有しており、エネルギー省エネルギー技術局では、潮汐・波力発電の研究が行われています。イギリス地質調査所の海洋地球科学部では、海洋関係の全データを集積し、大陸棚と大陸斜面に関する調査を実施しています。

オーストラリア：1979年に200海里経済水域を宣言し、陸域面積約769万km²に海域面積約700万km²が加わるようになりました。同国の海洋利用は輸出入に伴う船舶航路・海底油田・水産資源等に関するものです。特に海底油田から国内消費量の2/3にあたる原油を生産しています。世界最大のサンゴ礁であり、海洋生物の宝庫として知られるグレートバリアリーフは、大陸の東に位置し、多くの観光客が訪れています。ここでは、1975年にグレートバリアリーフ海洋公園法が制定され、管理局によりサンゴ礁の保護や公園の運営が行われています。オーストラリア国民は、海に対する知識や理解は高いものの、大学では海洋環境問題に関する学際的な研究施設がなく、海洋政策を

進める統轄機関の整備も遅れているといわれています。

わが国の海洋開発

1961年に、海洋開発を推進するために内閣総理大臣の諮問機関として「海洋科学技術審議会」が設置されました。その後、「海洋開発審議会」に改組され、最近では、一昨年5月に「長期的展望に立つ海洋開発の基本的構想及び推進方策について」を策定しています。本道では1969年に「北海道海洋開発研究懇談会」を設置し、「海洋開発の基本方向に関する提言」(1975年)



海洋科学技術センター所属の海洋作業実験船「かいよう」

をはじめ、適時提言を行っています。

海洋開発の研究機関として、1971年に海洋科学技術センターが設置され、潜水調査船「しんかい2000」と「しんかい6500」による深海調査技術の開発研究、水深300mを目標とした潜水作業技術・波力発電や深層水利用をめざした海洋利用技術・海洋遠隔探査技術をめざす海洋観測技術等の研究開発を行っています。地方自治体では、高知県で同センターの協力により、水深320mの深層水を陸上に汲み上げ、海産生物の飼育・培養の技術開発など幅広い研究を行っています。富山県では、日本海区水産研究所等の協力で水深250mの深層水を汲み上げ、洋上散布の実験が行われました。その他、熊本県での海域遮断システム・「マリノホーラム21」による徳島県や高知県沖での浮き漁礁実験・愛媛県沖の人工湧昇流の実験などが実施されています。一方、本道でも紋別市沖の流水観測タワーを中心に「氷海海洋科学技術の総合技術開発」が展開され、奥尻沖では海上ステーションを含む沖合養殖システムの計画が進んでいます。

以上、各国の海洋開発や沿岸利用について、ある程度はおわかりいただけたと思います。このように、沿岸域の開発利用は今後さらに進むと予想され、当調査所では浅海域は陸域の延長という視点から、これまでに蓄積した豊富な陸域の資料を活用し、地球科学的立場で環境と調和した開発・利用に向けアプローチしていきます。

本文をまとめるに際し、主に海洋産業研究資料(通巻第190号及び200号、海洋産業研究会)を参考にしました。



地熱水利用による金の回収

—アメリカ合衆国ネヴァダ州フロリダ・キャニオン・マインを訪ねて—

資源地質部長 和気 徹

海外研修で1991年2月～3月にかけて約1ヵ月間アメリカ合衆国とニュージーランドを訪れる機会がありました。アメリカ合衆国では、ハワイ・カリフォルニア・ネヴァダの各州の火山・地熱・海洋の調査研究・開発利用について見聞を広めることができました。またニュージーランドでは、タウポ火山帯を中心とした北島の地熱地帯を訪れました。これらの中から特に印象に残ったネヴァダ州の地熱を利用した金の回収について紹介します。

ネヴァダ州では地熱発電をはじめとして、地域暖房・玉ネギ乾燥・熱帯魚飼育など多方面に地熱が利用されているとともに、化石地熱システムとして形成された金鉱床が多く分布しています。また、賭博の認められた州でラスベガス、リノをはじめ各地にカジノがあり、山師センスを磨くには絶好かと思われます。

地熱を利用した金の回収システムは図のようになりますが、このようなシステムを採用しているのは、ラウンド・マウンテン・ゴールドとフロリダ・キャニオン・マインの2鉱山があり、これらの研究は主としてネヴァダ大学リノ校で行なわれています。今回訪れたのはリノの北東約240kmのリエパッチにあるフロリダ・キャニオン・マインです。1991年10月リノで地熱資源学会の国際大会が開催されたことから、当地を訪れた日本人関係者も多かったと思います。ネヴァダ州の代表的なカーリン型（堆積岩^{はいたい}胚胎^{こうせん}・鉱染型）の金鉱床で有名なカーリンはさらに200km東方に位置しています。

フロリダ・キャニオン・マインにおける1990年の実績では1日当り14,000トンの鉱石を処理しています。まず、鉱石を直接クラッシャーで1.3mm程度に砕き、これにポルトランドセメントと乾いたシアン化ナトリウムで塊として、ベルトコンベアーで運び458mの伸縮回転コントロールのコンベアーで写真のように円形に野積みします。そのあと、深度177



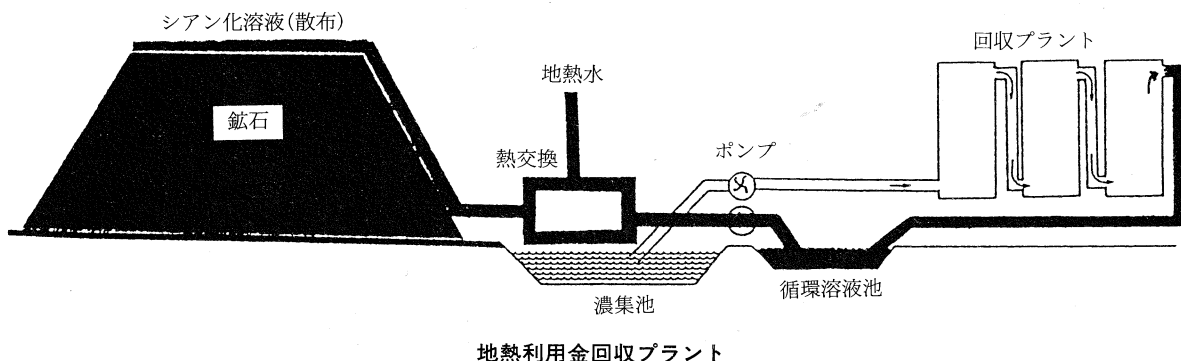
フロリダ・キャニオン・マインの全景

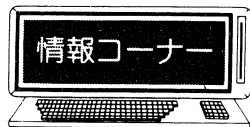
mの井戸から噴出する99°Cの地熱水により熱交換された溶液を上部から散布し、コーヒードリップ方式により金を溶かしこんだシアン化物溶液として集めて、ポンプによりプロセスプラントに送り金を回収しています。

鉱石中の金の平均含有量は1トン当り0.71グラムと日本ではとても嫁行対象にならない程の低品位です。しかし、金の生産量は年間10トン（千歳鉱山の総産出金量は19トン）にも達しています。

当地は標高も高く、砂漠地帯で冬期はかなり低温になり、また、寒暖差も大きいなど厳しい気象条件にあります。地熱利用により、通年生産が可能となっています。1年間の地熱の消費量は1,170万kwということです。このように、山元の野外で、地熱水を利用し、毒性の非常に強いシアン化物を使用した金の回収は珍しいシステムです。

私が訪問したのは、湾岸戦争のときで海外旅行自粛ムードでしたが、各地で暖かく迎えて頂いたことに感謝しています。





★所出版物の案内 5万分の1
地質図幅「遠軽」を発刊
一国土の開発保全の基礎資料として一

「遠軽」地域は、オホーツク海に近い北海道の東北部に位置しており、サロマ湖に臨む自然豊かな酪農地帯である湧別町・遠軽町・上湧別町といった湧別川ぞいの畑作地帯や市街地を含む地域です。この地域の地質については、昭和初期に北海道工業試験場によって調査がなされて以後、地域全体の調査はほとんど行われていませんでした。この地質図幅は最新の研究を盛り



込んで、5万分の1地形図「遠軽」地域の地質分布を表現したものです。説明書では、この地域に分布する地層や岩石はもとより、鉱物資源・地下水・自然災害などに関する基礎的な資料について網羅しています。

この図幅を広げると、地域の中央部から東部にかけて帯の様に色分けされた地層が分布しているのが目立ちます。これらの地層は「湧別層群」と名付けられた地層で、約7千万～6千万年前に当時の深海にたまった泥や砂が固まってできた岩石からなっています。サロマ湖の岸辺や崖によく見受けられる縞状の岩盤がこれです。この地域は日本で最も雨の少ない地域の一つで、地下水に対する期待の大きい地域ですが、地下はこのような岩盤からなっているために地下水探査は大変ということになります。それに対して遠軽や上湧別周辺では「段丘堆積物」や「沖積層」と呼ばれる、砂や礫からなる地層が広がっており、場所さえ吟味すればある程度の地下水が取れそうだ、ということになります。また、遠軽のシンボル瞰望岩周辺の淡い色で表現された地層は、約1千万～6百万年前の火山岩や湖にたまった泥や砂からなる地層です。これには瞰望岩のように硬い岩盤がある一方で、切り土をするとすぐ崩れてしまうような柔らかい地層も含まれており、工事を計画するときは注意が必要ということになるわけです。

この図幅が環境に調和した地域の開発利用計画などに大いに活用されることを期待します。

★公開講座のお知らせ

道立の試験研究機関が日頃の研究成果を発表し、研究内容についてもっと多く道民によく知ってもらおう目的で、1986年から開催しております。今年度は札幌駅ライラックパセオ(1992/1/31 10:00～18:30)で行います。当調査所からは、鉱物原料とそれらから作られた製品について紹介します。クイズに答えれば、賞品がもらえますので多数御参加下さい。

★第30回試錐研究会のお知らせ

当調査所が主催(北海道地質調査業協会及び全国さく井協会北海道支部協賛)する試錐研究会は第30回を迎え、下記の日程で開催されます。日時:平成4年3月25日(水)9時50分から
会場:札幌サンプラザ

プログラム等の詳細については検討中です。お問い合わせは、資源地質部開発技術科(内線424,421番)まで。

★所談話会のお知らせ(毎週金曜日15時15分から)

今年度も所談話会を当調査所会議室で開催します。プログラム等の詳細については検討中ですが、事前に談話会幹事(内線412番)まで問い合わせして下さい。

★温泉調査がテレビ放映される(1991/11/10 11:00～11:30)

STV「北再発見'91」の番組の中で、どのように温泉調査が

行なわれるだろうかという問いかけに対し、有力な探査方法の1つである電気探査の紹介と道内の温泉開発の現状についてコメントを行いました。



取材をうける当調査所職員及び撮影風景



「地下資源調査所ニュース」1992年1月13日発行(季刊)

Vol.8 No1(通刊29号)発行:北海道立地下資源調査所

編集:広報紙編集委員会(委員長 黒沢邦彦)

〒060 札幌市北区北19条西12丁目 TEL(011)747-2211

FAX(011)737-9071

広報紙に関するお問合せは、企画情報課(内線411)まで