

地質調査所における海洋地球科学研究と国際協力

嶋 崎 吉 彦¹⁾

地質調査所の海洋地質部創設以来25周年にあたり、筆者の関与した1960年代後半から70年代前半にかけての時期と1980年代後半の地質調査所の海洋地球科学研究と主としてアジア地域の国際協力について振り返ってみたいと思う。

1. わが国初期の海底調査

日本では、初期の海底の地質についての仕事は、他の国と同様に海軍が実施していた。1930年頃から1940年代前半までは、海軍の測量船が水路調査などを実施して数多くの成果が発表されていたが、研究者の数も少なく、研究も断片的であった。

しかし我が国の海上物理探査の歴史はかなり古く、1936年に関門トンネルの基礎調査として、関門海峡で地震探査が実施され、海底地質構造が明らかにされている。続いて、1938-39年には福岡県の三池・山口県の宇部両海底炭田で、同じく地震探査を行い、海底の炭層の厚さや地質構造を調べている。このように、第二次世界大戦前の海底調査の世界的揺籃期には、土木関連と石炭調査が大きな比重を占めていた。

一方、海底油田・ガス田については、1950年代前半から、秋田沖などで重力探査・地震探査が実施されて以来、物理探査が続けられた。また1952年には、秋田県道川沖の水深13メートルの地点で、我が国最初の海底ボーリングが実施された。

海底鉱物資源としては、海底砂鉄鉱床も当時は注目され、鹿児島湾、有明海、銚子沖、噴火湾などの沿岸浅海部で磁力探査と採泥調査が1950年代後半から1960年代にかけて行われた。

このような状況の中で、地質調査所が最初に実

施した海洋地質調査は1940年代後半の九州沖の海底炭田調査であり、本格的に研究を実施するのは、1960年代末である。日本国内でも、国際的にも、海洋地球科学については地質調査所はいわゆる「late comer」であったと言える。しかし関係者の努力によってその後の飛躍的な発展を遂げたことは、後で述べる通りである。

2. アジアにおける初期の海洋地球科学

1940年代後半から非常な発展を遂げた科学分野は多いが、最も目覚ましいものの一つが海底地質であることには異存はないと思う。1960年代に入ると、island arcなどと言う用語が地質では、頻繁に使われるようになって、海底の地質や資源を、単に陸上のものの延長と言う見方から脱却して、海洋地質学が独自の体系をもち、大きな進展を示した。

この頃の世界の主要な海底資源は大陸棚の水深20-30m程度にある油田であった。他には砂錫、砂鉄、珪砂などが開発の対象になっていた。石油について言えば、当時は全世界の生産量の約16パーセントが海底油田からのものであったと言う記録がある。さらに当時の資料を見ると、海底からの石油・ガス採取量は年平均15パーセントの割合で1975年まで増加すると見込まれていた。

しかし何よりも、当時の海洋地球科学は、調査技術の急速な発達にともなって、膨大な知識の集積と共に、大胆で新しい解釈・仮説・理論が提出されはじめ、目覚ましい科学的フロンティアであった。地学関係者には誠に魅力に満ちた分野であり、日本では、1962年に東京大学に海洋研究所、翌年には東海大学に海洋学部が設立されて、研究活動が

1) 日鉱探開株式会社(元地質調査所職員):
〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-7-10

キーワード:海洋地質, 国際協力, 地質調査所

軌道に乗り始めた時期であった。地質調査所にも関心を持つ研究者がおり、海洋地質と海底資源の重要性に対する認識は十分あった。

一方アジアの多くの国では、この頃になると独立後の地道な努力が実を結び始め、各国の地質調査所や鉱山局もある程度の科学技術的实力を持つようになった。しかし、当時のアジア諸国では、日本やイランなど一部の国では海洋地質・資源に強い関心を持つ研究者が少数ながら活発に動いていたが、大部分の国の地球科学関係者は、海底地質・資源の調査研究の魅力と重要性は認識してはいたものの、一種の諦めがあって、近い将来自分が関与出来る問題としては考えていなかった。

また当時までは、台湾のKeelung沖で日本地質調査所が海底炭田の音波探査をおこなって成果を挙げた例などはあったが、この分野における技術協力は断片的であった。資源探査の主なものは、フィリピン、ブルネイ、インドネシア、当時のビルマ等で民間の石油企業が海上探査を行い、マレーシアでは、海底砂錫に関心は持っていたが、探査は実施していない状況であった。

3. アジアにおける地学関連国際機関の活動

1960年代に入ると、基礎的な地球科学に関する世界的規模を持つ機関、例えば「世界地質図委員会」などのアジアにおける活動も軌道にのり、活発になってきた。

一方、国際連合の「アジア支所」とも言える「アジア極東経済委員会、ECAFE」(現アジア太平洋経済社会委員会、ESCAP)の鉱物資源課は、第二次大戦後1940年代後半から、地域地質図編纂、地域鉱業統計類の整備、特定鉱種の探査や近代的鉱業法の関するセミナーなどを実施してきた。これは多くの国の関係者に評価され、国連の仕事を通じて科学的技術的な能力の向上を図ると共に、予算や人員の拡大に利用した国も少なくなかったはずである。

しかし、1960年頃から、各国の地質調査所・鉱山局関係者の間には、これまでのような調査研究や資源探査への間接的な支援ではなく、直接役に立つ活動を、ESCAPに期待する雰囲気ができつつあった。

当然、ESCAP鉱物資源課は、アジアの地学的特徴を勘案した上で、地球科学的調査研究にも役立ち、また資源の探査・開発にも直接結びつく研究・技術協力の方策を模索し始めていた。結局は、当時比較的頻繁に議論されていた課題、例えば2ヶ国以上にまたがる地域の共同地質調査その他はさておき、日本や欧米の専門家の助言を踏まえて、近い将来、科学的に最も先端的な課題になると予想される分野、即ち海洋地球科学と海底資源に的を絞った。これは以下に述べるように、極めて先見の明のある賢明な選択であったと言える。

1965年に東京でESCAP「アジア石油シンポジウム」が開催された。その時海底油田に関する分科会のようなものを作り、そこでESCAPの一機関として、海底資源の調査研究を実施するオペレーショナルな機関の設立が事務局から提案された。

この提案は、上に述べた状況のもとでは、当時の関係者の多くにとっては意外であり、きわめて大胆なものであった。しかし同時に誠に時宜を得たものでもあった。

反応は賛否両論なかなか賑やかであったが、アジア諸国大方の反応は冷やかであったと言って良い。多くの反論を要約すれば、「陸上でやるべき仕事之余にも多いこの時点で、将来性のはっきりしない海底資源にまで、国連が手を広げる必要は無かる」と言うことであった。今でも予算と人材は不足しており、為すべき仕事は無限にある、と言うわけである。しかし日本の地質調査所は、上記のような学術的理由と共に、このような組織を作って海洋地球科学研究を活発化させる梃子の一つにしてやろうという気持ちもあり、この提案を強く支持した。

紆余曲折の末、結局この提案は承認され、「Committee for Coordination of Joint Prospecting for Mineral Resources in Asian Offshore Areas (CCOP)」長い名前を付けられて、1966年にマニラで第1回の会合が開かれた。正式な名称はその後変わったが、略称はCCOPとして現在も活発に活動している。余談になるが、この略称は旧ソ連が存在していた頃は、その略称CCCPと間違えられることが時たまあって、滑稽な笑い話もある。

以上が、アジア地域における本格的な海洋地球科学の調査研究協力誕生の概要である。

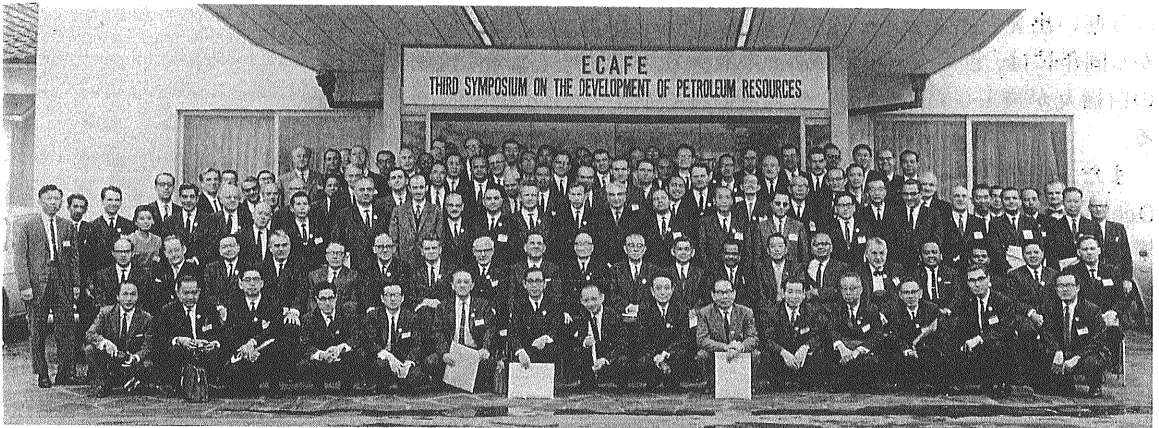


写真1 CCOP設立を決定したECAFE石油シンポジウム(1965年10月, 東京高輪プリンスホテル)。

4. アジアにおける海洋地球科学分野の国際協力の初期

上に述べたように、CCOPの第1回会合が1966年にマニラで開かれ、具体的な組織と活動方針の概要を決めた。その決定により、地質調査所は次のような、当時としては、非常に大きな技術協力の実施機関となった。

1. CCOP事務局に専門家を常時派遣する。
2. Technical Advisorを、日(地質調査所早川物探部長)、英、米、独、仏の科学者に依頼する。
3. 毎年約7ヶ月間の海上探査技術に関する集団研修を日本で実施し、地質調査所が10人程度の研修生の受け入れ機関となる。
4. 海洋地質・資源に関する論文集をCCOPの出版物(CCOP Technical Bulletin)として地質調査所が毎年1巻を編集印刷する。

これらについては、通産省、工業技術院、外務省、OTCA(現JICA)などの全面的な支援を得て、現在も継続的に実施している。ただし、集団研修は20年前後続け成果があがって、各国の技術レベルの向上を見て、個別の研修に切り替えた。この段階では、地質調査所の国際協力の相当部分が海洋科学で占められていた。

大きな当時の協力としては、CCOPが近くを航行する予定の米国調査船を地域内に派遣して海底調査し、同時に加盟国の技術者が乗船するよう依頼したり、また地域内海域の組織的な空中磁気調査を米国の援助として要請した。これらはすべて実現

し、CCOPはオペレーショナルにもなかなか活発に活動し始めた。

さらにドイツの連邦地質調査所も日本からの助言を受け入れて、当初の調査航海計画を一部変更して調査船をCCOP域内に入れて、東南アジアの海洋地質調査を実施したこともある。

現在はCCOPの活動範囲を純粋な海洋よりは少し内陸にも広げ、内容も資源から、地球科学全般、環境問題などに拡大して、太平洋に面したアジア諸国を加盟国として活動している。

このCCOPの活動は国際機関としては、非常に成功した部類にはいり、アジアの加盟国だけではなく、欧米諸国からも高く評価されて、毎年の総会には、加盟国と協力国多数が参加している。この組織を日本側で担当した地質調査所海洋地質関係者の大きな成果の一つと言って良いであろう。

5. アジアの海洋地球科学協力の黎明期

CCOPのような国際機関がアジアで本格的に活動を始めると、当然日本に対しては多くの要求が出て来る。地質調査所がこれらに対応する事になり、従来の組織では無理なので、新しい組織として、海外地質調査協力室が1967年に設置された。

一方、地質部の中に海洋地質グループが公式に認められたのが1969年、海洋地質課ができたのが1972年、翌々年の74年には念願の独立した海洋地質部が設立され、地質調査所の海洋地球科学研究の態勢は整った。これは、先進国の中では、や

は遅い出発と言わざるを得ない状況である。しかし同年には、世界でも珍しい海洋地質調査専用の白嶺丸が竣工して、本格的な組織的研究が始まる。

また、1970年代が「International Decade of Ocean Exploration, IDOE」とされ、海洋科学の世界的な国際協力が先進国主導ではあるが、一段と活発になった。

さらに1970年代初めには、南太平洋諸国と加盟国とする「CCOP/SOPAC」が国連の一機関として設立された。北側のCCOPの成功を見て、南太平洋にも同様な組織を作ったわけである。この組織に対しても、地質調査所の研究者が非常に大きな支援をしている。例えば1970年代後半には国連がチャーターした調査船に乗って指導することが、相当期間続けられたし、事務局にも専門家として滞在して技術指導にあたった。現在も金属鉱業事業団が実施している南太平洋海域の海底資源協力調査に、指導者として参加している。

この間の詳しい事情については、直接関与した人達が述べるであろうから、此处では触れないが、ただ新しい国際機関などに刺激されて、海洋地球科学関係の技術協力要請が、急速に増えて来た状況に対して、地質調査所の当時の海洋地質関係者が見事に対応し、国際機関や多数の国の地質研究者に感謝され、尊敬を勝ち得たことだけ述べておく。

以上が、国際協力の立場から見た地質調査所海洋地球科学の黎明期の概要である。

6. 1980年代後半の海洋地質部

1985年に筆者は、海洋地質部に配属になり、88年まで在職した。

この時期には、関係者の努力により海洋地質部の研究は成熟し、我が国で唯一実施されていた海洋地球科学の組織的研究が着々と実を結びつつあった。

即ち創設以来実施してきた日本周辺海域地質の研究では西南日本周辺大陸棚を対象に海底地質図の作成が1984年以来活発におこなわれていた。一方、海底鉱物資源については、1974年から10年間実施された太平洋中央海盆におけるマンガン団塊



写真2 CCOP第1回会合の日本代表団(1966年5-6月、フィリピン マニラ)。左から3番目が筆者。

の研究が大きな成果を挙げて1983年に終了し、翌84年から始まった海底熱水活動に伴う重金属資源の評価手法については伊豆・小笠原・マリアナ海域の海底熱水鉱床が研究対象であった。また海洋物探では、海底設置センサーによる地殻構造探査、船上情報処理ネットワークシステム、深海底堆積物の磁化獲得機構等の研究が行われていた。海洋底質については、堆積過程と環境評価の基礎的研究を行い、その一環として、浅海第四系の堆積年代測定などが行われていた。

これらは研究者がそれぞれ極めて鋭い問題意識を抱いて実施し、研究課題の選択とアプローチは、その後の発展を見ても、誠に時宜を得て、当時の先端的な研究であったと思う。筆者としては、この時期に海洋地質部に勤務し得たことを誠に幸せに思っている。

7. 1980年代の深海底鉱物資源に対するアプローチ

一方、筆者が海洋地質部に在勤した1980年代後半は、海底鉱物資源に対する考え方と取り組みが、世界的に大きく変わり始めた時期であったように思う。

一つの大きな出来事は、1987年12月に東太平洋のいわゆるマンガン銀座で75,000km²に及ぶ広大な鉱区を日本が獲得したことである。これは1982年に採択された国連海洋法条約に則って国際的に鉱区の申請が認められたものである。公海の海底に鉱区をかける等ということは、空前のことであり、

新しい時代の到来との印象を当時は強く持ったものである。

この時期はコバルトリッチクラストへの急速な関心の高まった時でもある。これは、1970年代末から1980年にかけてドイツと米国の共同調査で、中部太平洋の平頂海山の頂上に大量に発見したものであって、1980年代後半には、先進諸国は大きな関心を持って、熱心に探査を始めていた。その主要な関心は、供給先が限定されかつ不安定なコバルトの安定供給源としてであった。

マンガン団塊は1970年代には、マンガン資源を持たない米国が熱心であったこともあり、また他の諸国は、銅、ニッケル、コバルトなどの含有量への関心が大きく、その開発に楽観的な見通しを持つ専門家が少なくなかった。例えばMeroは1972年に「5年後には本格的なマンガン団塊の開発が始まるであろう」と発言し、またCameronは1980年に「1990年代には開発される可能性が十分ある」と言っていた。

また国際コンソーシアがこの開発技術の研究開発ならびにマンガン団塊の資源探査に費やした金額は1978-79年に約1億米ドルといわれている。わが国でも工業技術院の大型研究プロジェクトとして採り上げられ大きな成果を挙げている。従って、当時は開発については技術的には殆ど問題はない段階に達していた。

しかし、基本的には海底資源の開発は陸上資源との競争が問題であり、1980年代後半になると、公海の海底面上に分布する資源の概要が明らかにな

ったこともあり、先進各国のマンガン団塊についての関心は一般的に「将来の資源」としての調査研究に移って行き始め、実際の開発への関心は次第に薄れつつあったように思う。

海底熱水鉱床については、1965年に紅海のAtlantis Deep IIにベースメタルの大きな硫化物鉱床が発見され、強い科学的関心を持たれたのが最初であった。その後いくつかの小さな発見のあとで、東太平洋海膨で1978年に相当大きな硫化物鉱床が見出だされて、本格的な研究の端緒となった。

次第に資源的にも重要になると思われ始め、将来世界的に大きな課題になることが予想され、1980年代後半には当時の地質調査所の大きな研究課題として、熱心に研究されていた。この海底熱水鉱床は海底鉱物資源研究に関する将来の重点の一つになると思われた。

いずれにせよ、各種海底鉱物資源は将来必ず開発されるものであり、これらの研究は今後の人類社会の発展に非常に大きく貢献することは間違いなく考えている。

以上、筆者の関わった事柄を簡単に述べたが、日本の地質調査所海洋地質部は25年にして非常に大きな成果を挙げ、世界で注目される存在となった事を、理解していただけたと思う。今後のさらなる大きな発展を期待して筆を置く。

SHIMAZAKI Yoshihiko (2000) : Marine Geology and International Cooperation of the Geological Survey of Japan (1960-1980's).

<受付：2000年4月7日>