

# 地質調査所における海底鉍物資源研究の現状

水野篤行(海洋地質部)

海底鉍物資源一般は 浅海底から深海底 陸地沿岸から大洋底にかけて 諸海域に広く分布し 金属・非金属・エネルギー資源など 陸上と同様に多様な鉍種を含んでいる。なかでも現在とくに注目をあびているのが炭化水素鉍床およびマンガン団塊鉍床である。 探査・研究上においては 陸上資源とちがって 海底ないし海底下に存在することから 一般に非常に多額の経費を要し かつとくに海上探査・研究においては緊密な集団的研究を要するという特殊性がある。

地質調査所における海底鉍物資源研究の歴史はかなり古く 海底炭田・海底砂鉄の探査にはじまっているが 本格化したのは 海洋地質部が発足し かつ地質調査船「白嶺丸」が就航した昭和49年度であって それほど古い話ではない。

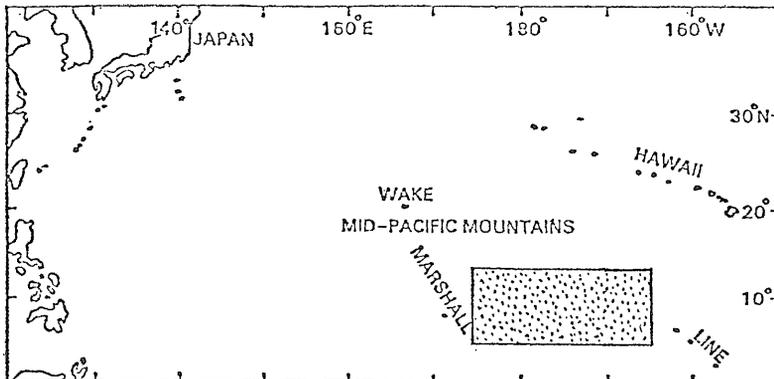
それ以降 研究の中心は 白嶺丸を使用しての 工業技術院特別研究「深海底鉍物資源探査に関する基礎的研究」で 中部太平洋の深海底のマンガン団塊鉍床を主対象とするものであった。 それとともに沿岸浅海底については 研究の規模ははるかに小さいが 原局予算(生活産業局窯業建材課)による「海底砂利賦存状況調査」が行われてきた。 経常研究においては これらの2つの問題を含み 海底鉍物資源に関する社会的要請に何時でも対応できることを目標とした基礎的研究が行われている。 以下に 深海底鉍物資源の研究を中心とした現状の紹介をする。

マンガン団塊の研究については 国立研究機関として「開発のための探査への指針の提供」が要請されている。「探査の指針」は具体的にはさまざまな問題を含んでいるが その基本的課題は 「なぜ高品位マンガン団塊が一定のところに高濃集するのか なぜ品位・量が水平的に変化するのか」という いわばマンガン団塊鉍床の成因に関するものである。 これは 世界的に未解決であり 現在各国により また国際的共同研究により精力的に研究がすすめられている課題でもある。

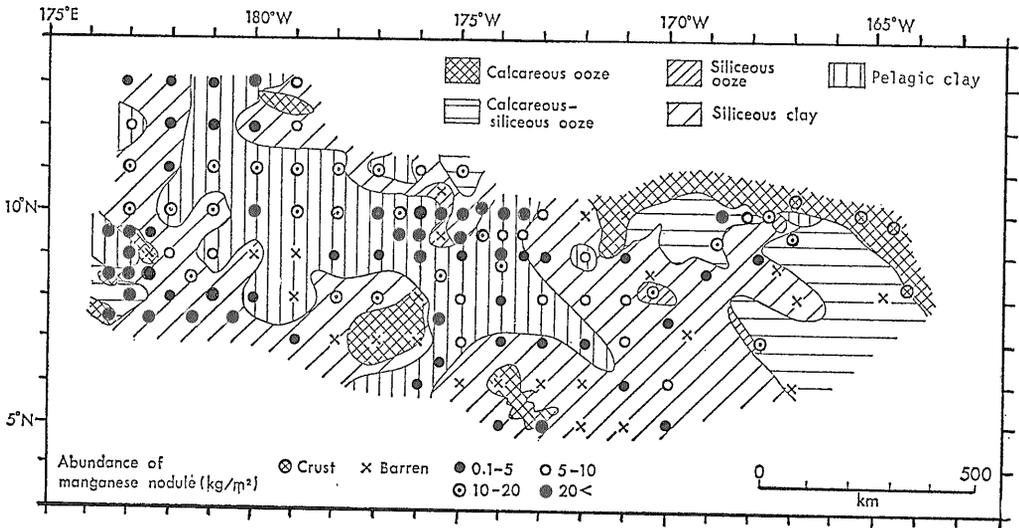
この研究をすすめるにあたっては

- 1) 広域的データの入手が必要であり
- 2) マンガン団塊それ自体に関する詳細な多角的研究はもとより 堆積物ないし堆積層全体に関する研究が必要である
- 3) 広域的データとともに狭域内の団塊分布に関するデータ入手が必要である

昭和49年度以降 このような観点にたつて 中部太平洋(5°N-13°N 175°E-165°W)のマンガン団塊の研究をすすめてきた(第1図)。 各年度・各海域ごとの研究方法 研究成果概要については 地質調査所のクルーズ・レポート No. 4 (1975) No. 8 (1977) No. 12 (1979)を参照していただきたい。 また全般的成果のうち とくにマンガン団塊の賦存率 ニッケル・銅品位 形態間の関係 それらにまつわる諸問題については 水野・盛谷(1977; 1978; 1979) MIZUNO・MORITANI (1978)を参照していただきたい。



第1図 地質調査所による中部太平洋マンガン団塊の研究域



第2図 中央太平洋海盆におけるマンガン団塊の賦存率分布と堆積物分布 (水野・盛谷 1978; Mizuno・Moritani, 1978による)

これまでの研究により 深海底探査技術の研究としては

- 1) 測深技術・海底地形図作成技術
- 2) 未固結堆積物・マンガン団塊の試料採取技術
- 3) 深海底の海洋物理探査 とくに音波探査のマンガン団塊探査への有用性とその限界
- 4) 団塊の被覆率—賦存量の関係

などに関する研究がすすめられ また マンガン団塊の賦存状況の解明としては

- 1) 地形構造と団塊賦存率の相関性
- 2) 未固結表層堆積物とマンガン団塊の地域性
- 3) 団塊の形態分類と品位 (とくに鉄・マンガン・銅・ニッケル・コバルト) の相関性
- 4) 団塊の構成鉱物

などの研究がすすめられてきた。

そして中部太平洋の東西約 2,100km 南北約 800km の海域内でのマンガン団塊の分布状況が明らかにされ (第2図) すでにのべられているように (水野・盛谷 1978; 1979; Mizuno・Moritani, 1978) とくに賦存率・鉱物組成・化学組成・形態の間 またそれと地質時代を通じての堆積過程との間に一定の関係が存在することが明確になってきた。要約すると次のとおりである。

狭域内・広域内を通じて 団塊の賦存率とニッケル・銅品位はほぼ逆相関し これには団塊の形態的特徴が密接に関係している (第3図)。ここでいう形態的特徴と

は形ではなく表面の特徴 (平滑か不平滑か) である。団塊の量的分布・品位分布は全般的には表層堆積物の種類とは相関していない。一般に表面が平滑な s 群団塊は音響的層序から類推して平均堆積速度 (始新世中期—第四紀) 1mm/1000年以下のところに多量の産出が期待され いっぽう表面が不平滑な r 群団塊はそれ以上のところに産出するが 第3図でみられるようにニッケル・銅にとむのにたいし 賦存率に乏しい。r・s 両群の団塊はニッケル・銅品位に大きな相違があるとともにも鉱物組成の上にもちがいが認められる。全体的傾向として r 群団塊は第四紀堆積物中に比較的小型のものとして存在するのにたいし s 群団塊ではより古い第三紀堆積物の海底への露出部に存在することが少なからずあり またあるものではすでに形成された s 群または r 群団塊の上に新しく s 群の鉄マンガン酸化物が沈着・成長して団塊を大きく成長させていることがある。この場合には若い地質時代における無堆積あるいは侵食が s 群団塊の成長に寄与していると考えられる。このような若い地質時代における堆積条件がマンガン団塊生成の上にさきのべた長い地質時代のための堆積過程とどのように関係しあっているのか 今後検討を要する問題である。

昭和49年度にはじまる中部太平洋域に関する5か年研究計画は昭和53年度をもって終了する。昭和53年度においては昭和54年1—3月に海上研究を行い その結果とこれまでの結果をあわせて 最終的とりまとめを行う計画である。

マンガン団塊を含む深海底鉱物資源の生成には ある

場合には地質構造や断裂帯・拡大軸からの熱水溶液が大きく関与している。昭和54年以降には第2次5か年計画としてこの問題を中心としあわせて各種の堆積物生成 第四紀の堆積条件などとの関係を検討できる海域とし 第4図に示すように 現海域の一部を含んでウエーキ島東方からタヒチ島西方にかけての南北太平洋の横断研究域を対象として「深海底鉱物資源に関する地質学的研究」(工業技術院特別研究)を実施する計画である。

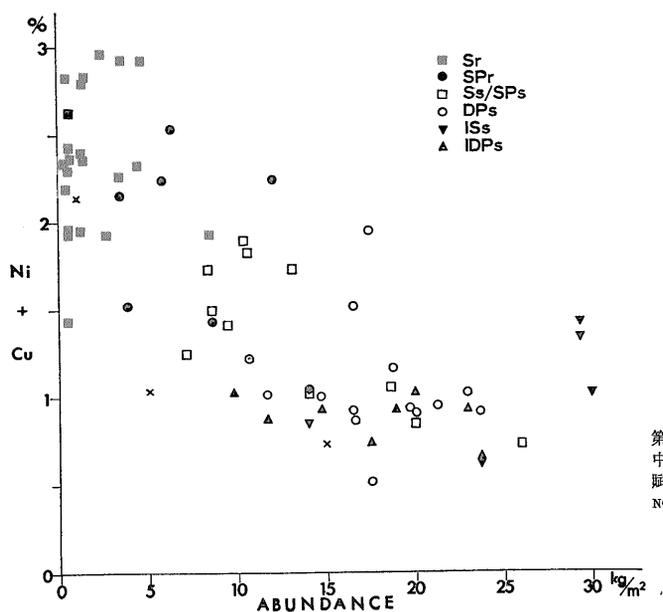
マンガン団塊の研究については先進諸国間における国際協同研究が活発であり 地質調査所関係では 日米 日仏 日独の間の政府間協力協定により 2国間協力がすすめられている。情報交換を主としているが 54年1—3月航海においては相互乗船・船上協力の最初のケースとして米国連邦地質調査所の専門家が乗船する。日仏 日独の間でも近い将来に同様な関係が期待される。CCOP/SOPAC (南太平洋) 諸国からは毎年度の航海に1名ずつ研修生が派遣され 開発途上国の専門家の養成が国と CCOP/SOPAC 諸国との間の友好関係の発展に役立っている。

次に 沿岸浅海域の砂質堆積物を対象とする「海底砂利賦存状況調査」についてのべる。ここでいう砂利とは 土木材料に用いられるいわゆる骨材であり 砂(sand) および礫 (gravel) を含んでいる。たとえば昭和52年度には生コンクリート・セメント製品・建築・その他諸部

門について 全国計約5億トン(推計値)の使用があり(社団法人日本砂利協会発行「砂利時報」Vol. 26 No. 9 1978による) 土木・建築上必要不可欠な資源である。

従来 骨材の供給は河川砂利・山砂利に大部分をたよっていたが 砂利資源そのものの 枯渇化 輸送上の問題 自然景観上の問題などのために 海砂利が開発され 現在では全国的は細骨材の一部あるいは過半以上を海砂利に依存している。とくに西日本諸地域では海砂利が細骨材供給にたいして非常に大きな比重を占めている。現在では内海あるいは外洋の沿岸浅海域(水深20m~30m程度まで)の砂利が採取されており わが国のとくに瀬戸内海における海底砂利は 現在での大量の開発という点で 北西ヨーロッパ大陸棚 (とくに北海と英国海峡) 米国東岸とならんで注目されている(OBLE 1978; Geol. en Mijnbouw Vol. 57 No. 1)。

いっぽう 沿岸に近接した海底砂利の採取は海岸線への影響 漁業への影響などの問題をはらんでおり 採取規制が強化されつつある。今後の細骨材供給はさらに沖合の深部域にもとめざるを得なくなるのであろう。従来大陸棚域の堆積物に関するデータはもちろん得られているが 砂利資源という観点からの科学的な調査研究は皆無であった。このようなことから 通産省生活産業局では昭和50年度から 大陸棚海域を対象とする「海底砂利賦存状況調査」を計画し 地質調査所海洋地質部が調査研究を次のように実施してきた。



第3図 中央太平洋海盆(180°以東)におけるマンガン団塊の形態型と賦存率—ニッケル・銅品位の関係(水野・盛谷 1978; Mizuno・MORITANI 1978による)

×印は形態型不明のものを示す

年 度	海 域	報 告 書
昭 50	北九州玄界灘	有田 (1976)
昭 51	長崎県五島灘	有田・他 (1977)
昭 52	沖縄本島南部西側	有田・他 (1978)
昭 53	瀬戸内海屋代島北岸 (山口県)	有田・他 (準備中)

日数上の制約から既存データにもとづいて それぞれ砂利資源の点で可能性のあると思われる 30~50km×20~30km 程度の海域 (水深20~100m 程度) を設定し 3~5km 間隔のサンプリング (スミスマッキンタイア式グラブ) 海底撮影 測深 3.5kHz 地層探査機あるいはユニブームによる地層探査 サイドスキャンソナーによる海底微地形探査を行っている。採取試料については粒度分析比重・吸水試験 洗試験 塩化物量試験 有機不純物試験など 骨材資源としての評価のためのデータを得ている。

これまでの調査研究により もちろん具体的には各海域ごとに異なるが 細骨材資源分布と海底地形 とくに平坦面 (水深40~50m) との関係がかなり普遍的なものであるらしいことが明らかにされてきた。ただし測点間隔があらくまたパイプロコアラが使用できないために得られたデータは 最表層堆積物に関する概査段階のものにとどまっている。詳細については各報告書を参照していただきたい。なお 細骨材資源の形成機構 (堆積

機構) に関する基礎的研究は今後経常研究においてすすめて行くことを計画している。

文 献

(マンガン団塊に関するもの)

MIZUNO, A. and CHUJO, J. (eds.) (1975): Deep sea mineral resources investigation in the eastern Central Pacific Basin, August-October 1974 (GH 74-5 Cruise). Geol. Surv. Japan, Cruise Report, No. 4.

MIZUNO, A. and MORITANI, T. (eds.) (1977): Deep sea mineral resources investigation in the central-eastern part of Central Pacific Basin, January-March 1976 (GH 76-1 Cruise). Geol. Surv. Japan, Cruise Report, No. 8.

水野篤行・盛谷智之(1977): 深海底鉱物資源探査に関する基礎的研究。地質ニュース No. 280 (1977-12).

MIZUNO, A. and MORITANI, T. (1978): Manganese nodule deposits of the Central Pacific. The 5th International Ocean Development Conference 1978, Tokyo, Preprints, B.

水野篤行・盛谷智之(1978): 中部太平洋のマンガン団塊。中央太平洋海盆での賦存率・品位・形態の関係を中心として。地質ニュース No. 292 (1978-12).

水野篤行・盛谷智之(1979): マンガン団塊研究に関する最近の知見。月刊地球 No. 2.

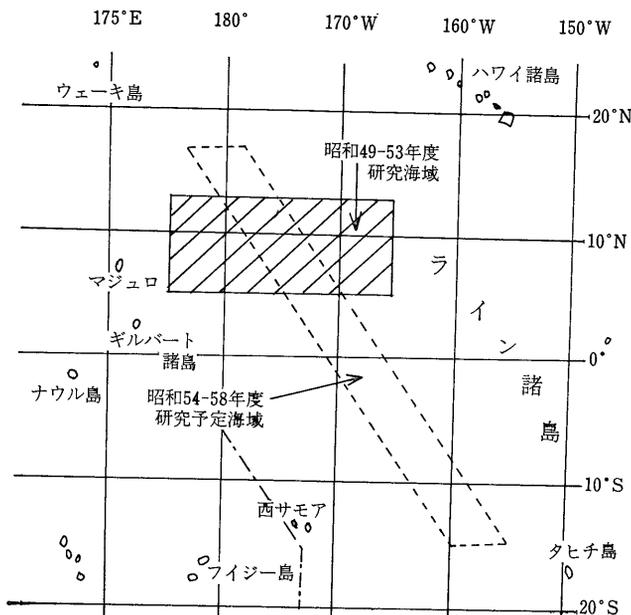
MORITANI, T. (ed.) (1979): Deep sea mineral resources investigation in the central-western part of Central Pacific Basin, January-March 1977 (GH 77-1 Cruise). Geol. Surv. Japan, Cruise Report, No. 12.

(海底砂利に関するもの)

有田正史(1976): 昭和50年度海底砂利賦存状況調査報告書一玄海灘海域一。通商産業省生活産業局・工業技術院地質調査所。

有田正史・木下泰正・小野寺公兒・井内美郎 (1977): 昭和51年度海底砂利賦存状況調査報告書 一長崎県五島灘海域一。通商産業省生活産業局・工業技術院地質調査所。

有田正史・木下泰正・野原昌人・井内美郎 (1978): 昭和52年度海底砂利賦存状況調査報告書 一沖縄県南部海域一。通商産業省生活産業局・工業技術院地質調査所。



第4図

「深海底鉱物資源探査に関する研究」(49-53年度)と

「深海底鉱物資源探査に関する地質学的研究」(54-58年度, 計画中) 研究海域