

CONTENTS 目次

- 風雲急を告げる海底熱水鉱床開発
 -Nautilus社の集めた130億円で何が出来るか- 産業技術総合研究所 地質情報研究部門 山崎 哲生……………1・2
 「海洋基本法」の制定を目指して 社団法人 海洋産業研究会 常務理事・テクノオーシャン・ネットワーク 理事 中原 裕幸……………3
 テクノオーシャン2006 / 第19回海洋工学シンポジウム(2006.10.18~20)開催結果報告……………4

風雲急を告げる海底熱水鉱床開発 -Nautilus社の集めた130億円で何が出来るか-

産業技術総合研究所 地質情報研究部門 山崎 哲生

1. 銅が危ない!

銅は、鉄とともに人類が最も古くから使用してきた金属であり、鉄、アルミに次いで需要が多い。しかし、資源量は大きく違い、Table 1 に示したように生産量と存在量に大きなギャップがある。このため、鉄やアルミと比較すると、銅の資源量不足、供給不足は近未来に起きる可能性が高い。

一方、経済成長に伴い、Fig1に示したように中国は世界最大の銅消費国となり、3年間の消費増加量が日本の年間消費量に匹敵している。この消費拡大が今後10年間は続く予想され、さらに、その後を追いかけてインドが同じ傾向を辿るとすれば、銅の供給不足が発生する可能性は大きい。

実際、この3年半ほどの間の銅価格の上昇はFig2に示したように急ピッチであり、2006年5月に史上最高値のUS\$8,800/tonを記録して以降も、



Fig2 ロンドン金属取引所における最近の銅価格動向

US\$7,000/ton台の高値を維持している。さらに、亜鉛、鉛、ニッケル、マンガンなど、他の金属でもこれと同様の傾向が続いている。

2. 急展開する海底熱水鉱床開発ビジネス

このような金属市場の動向を受けて、外国の民間企業による西太平洋の黒鉱型海底熱水鉱床開発ビジネスが急展開をみせている。

2006年10月4日、バンクーバーに本社のある Nautilus Minerals社(1997年から活動開始)は、同社が探査権を保有するパプア・ニュー・ギニア(PNG)の8鉱区のうちの一つに属するSolwara 1 プロジェクト(金、銅、亜鉛含有率の高い黒鉱型塊状硫化物鉱床)向けの採鉱船の建造について、ベルギーのJDN社と合意したと発表した(Fig3参照)。

海底2万マイルの著者の名前にちなんでジュール・ヴェルヌ号と命名されるこの採鉱船は2009年の竣工後、速やかに商業生産に着手するとしている。

資金調達に関しては、2006年11/3に Anglo American PLC社とロシアのEpionグループによるUS\$68.5milions、2006年12/7にTeck Cominco Ltd社のUS\$25milionを含むUS\$31.1milionsの増資完了を発表した。これで2006年5月のC\$25milionsと合わせて、Nautilus社が調達した資金は130億円を超えた。

Table 1 金属の生産量と地殻内存在量

Metal or product	World production in 2004 (metric ton)	Abundance in earth's crust (ppm in weight)
Platinum	467	0.01
Mercury	1260	0.08
Gold	2430	0.004
Silver	19700	0.07
Cobalt	52400	25
Molybdenum	141000	1.5
Tin	262000	2
Magnesium	584000	23300
Nickel	1390000	75
Lead	3110000	12.5
Zinc	9600000	70
Copper	14900000	55
Manganese ore	25300000	950
Aluminium	29600000	82300
Steel	105000000	56300

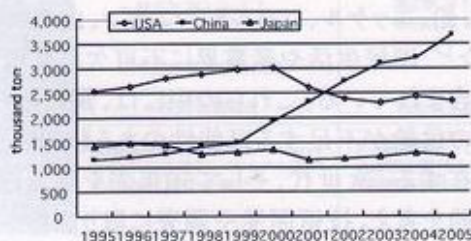


Fig1 世界3大消費国の銅の需要動向

一方、2005年にはロンドンに本社を置くNeptune Minerals社が設立され、出資金UK£9.3milionsを集めて、ニュージーランド、イタリア、バヌアツ、PNGに鉱区を確保し、探査活動を続けている。Neptune社は2006年11/6-10に来日し、出資勧誘のために商社や鉱山会社を訪問するとともに、資源エネルギー庁も訪問し、伊豆・小笠原海域での海底熱水鉱床鉱区確保が可能かどうかを調査した。

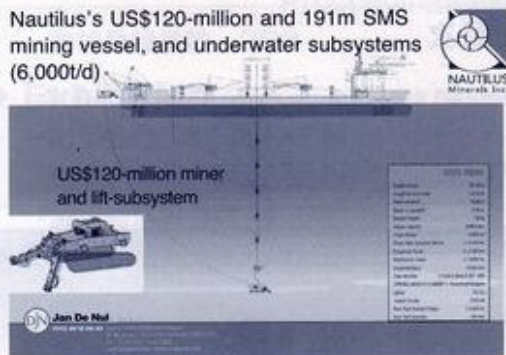


Fig3 Nautilus社の採鉱システムの概要

3. Nautilus社の集めた130億円で 何が出来るか

2006年10/4の発表では、採鉱船の建造はUS\$120milionsかけてJDN社が行い、Nautilus社がUS\$120milionsかけて採鉱機と揚鉱サブシステムを開発・建造して、これらをJDN社に売却し、JDN社が6,000ton/day規模の請負採鉱(US\$75/ton)をすることになっている。

開発対象区域の水深が1,700m程度であること、PNGの領海内で島嶼に囲まれて海況が悪くないこと、黒鉱型塊状硫化物鉱床は機械採掘が可能で、重装備採鉱機を支える強度を十分に有していることなどを考え合わせると、生産規模に対応した採鉱システムを、上記の費用で建造できる可能性は十分にある。著者による黒鉱型海底熱水鉱床開発等の技術・経済的基礎検討結果によると、輸送、選鉱、製錬設備を新造すると、採鉱システムに対する初期投資の2倍程度が必要になる。これを適用すると、Nautilus社が一貫生産をするためには、さらにUS\$400-450milionsを追加調達する必要がある。しかし、黒鉱型硫化物の場合は、生産した原鉱石の脱塩、選鉱、製錬は、既存技術と設備でも対応可能であるため、製錬事業者への売鉱という方法を選択することもできる。この場合は、Nautilus社が必要とする追加調達は、さらなる探鉱と環境アセスメントの費用なども含めて、US\$50-100milions程度に下がる。この金額であれば、2009年の商業生産開始は現実的なものになる。

前述の請負採鉱金額(US\$75/ton)は、現在の銅の市場価格でみると1%の含有率に相当する。

著者による基礎検討結果によると、輸送、選鉱、製錬の運転コストは全体で採鉱の2~3倍必要である。このため、生産する原鉱石が銅含有率に換算して、3~4%の有価金属を含んでいれば、運転コストにおいては採算が取れることになる。Nautilus社が発表している開発対象区域の硫化物サンプルの金属含有率は、これをはるかに上回っている。これが前述の資金調達を可能にしている理由であるが、商業生産が実際に大きな利益を生むかどうかには未知数の部分もある。塊状硫化物鉱床の機械採掘においては、硫化物以外の価値のない岩石も同時に回収することがあり、これらも含めた開発対象の鉱床全体の平均品位が把握・評価されていないためである。さらに、開発に対する環境面での法制・規制等が未整備で、環境保全コストが不明なことの影響もある。

4. 日本の進むべき道

ベンチャービジネスとしての未知数な部分を残しながらも、海底熱水鉱床開発が急展開している大きな理由は、最初に述べた「銅が危ない!」に代表されるように、金属の供給が今後タイトになることが十分に予想されるからである。これに対して、日本においては民間企業、政府ともに動きが鈍く、このままでは石油、天然ガスと同様に、開発技術において海外に大きな後れを取る可能性が高く、需要に見合う供給を確保できない可能性すら考えられる。

広いEEZ、大陸棚の資源、空間を有効に活用するとともに、そこで培った技術を世界に広めることが重要であることが認識され、海洋基本法の制定が視野に入ってきているにもかかわらず、EEZに有望な黒鉱型海底熱水鉱床を有する日本が、その開発技術において後れを取るというのは痛恨の極みである。ましてや、国民生活や産業界に不可欠な資源の供給不安の可能性があるというのは、容認できない事態である。国民の理解をベースに、関連業界・学会、関係省庁の積極的な取り組みを求めするために、深海底鉱物資源開発マスタープラン(今後の技術開発、探査活動等の進め方の提言)を早急に作成すべきであり、現在、海洋技術フォーラムの中で、タスクフォースとして作業を進めている。

黒鉱型海底熱水鉱床のほか、コバルト・リッチ・クラスト、マンガン団塊など、深海底鉱物資源には銅、亜鉛、鉛、ニッケル、コバルト、マンガン、白金、レアアースなど、国民生活や産業界に不可欠な有用金属等が含まれている。これらの中には、銅に限らず、今後の供給が不足する可能性のあるものがいくつか存在する。次世代、そして50年先を見通した安定供給を考え、技術開発や調査に取り組むべき時が来ていると痛感する。

「海洋基本法」の制定を目指して

社団法人 海洋産業研究会 常務理事
テクノオーシャン・ネットワーク理事 中原 裕幸

1. 基本法制定へ道は切り開かれた

昨年12月6日の読売新聞の1面トップに海洋基本法制定に向けた与党内の動きが大々的に報じられた。その日の午後、自民党の海洋政策特別委員会が開催され、基本法を議員立法によって実現を目指すことが了承された。そしてその翌日の7日早朝に、海洋基本法研究会の第10回(最終回)会合が開催され、「海洋政策大綱」および「海洋基本法案(仮称)の概要」が採択された。

同研究会は、武見敬三・参議院議員を代表世話人とし、座長を石破茂氏が、また共同座長を栗林忠男・慶応大学名誉教授が務め、そのほかに超党派の国会議員9名、有識者14名がメンバーとなっている。さらに、10関係府省がオブザーバとして参加し、海洋政策研究財団が事務局となって、昨年4月以来、精力的に作業を続けてきたものである。

これでいよいよ公式に立法化へのプロセスが始動したわけで、わが国海洋開発の歴史に新たな1ページが加わろうとしている。

2. 基本法・基本計画そして担当大臣の任命

ところで、基本法とは何か?参議院法制局のwebsiteによれば、基本法とは、「国の制度・政策に関する理念、基本方針を示すとともに、それにそった措置を講ずべきことを定めているのが通常で、それぞれの行政分野において親法として優越的な地位を持ち、施策の方向付けを行う」となっている。戦後の第一号は、昨年の改正騒ぎが記憶に新しい教育基本法(昭和22年)だが、平成18年末までで基本法と名の付くものは29ある。(行革関連2を除く。)それらのうち海洋に関連すると考えられるものは、環境基本法、科学技術基本法、水産基本法、エネルギー政策基本法である(別表参照)。

いずれも、行政担当分野に対応したいわゆる縦

割り型のものであり、海洋基本法のような省庁横断型のもはまだないので、その意味でも画期的なものといえる。

基本法が制定されるともっとも重要になってくるのは、国としての「海洋基本計画」の策定である。既存基本計画との調整など難問が控えているが、沿岸からEEZ・大陸棚に至るまでの開発・利用・保全に関する国家戦略が定められ、その実施に向けた科学研究、技術研究開発、事業化プロセスが提示されるということである。

また、その実効性を担保するために、総理大臣を議長とする「総合海洋政策会議(仮称)」の設置と、各府省の関連政策を束ねる役割を担う「海洋政策担当大臣」の任命も基本法に盛り込まれることが想定されている。

3. 海洋コミュニティは結束して国民的応援を

海洋基本法の提案は、四半世紀前の昭和55年の旧海洋開発審議会答申でも文章としては盛り込まれたことがある。しかし、国会議員、有識者、関係府省が一堂に会しての会合で議論の集積を図るという地ならしがなされたことはまったく初めてで、真に実現が期待される。立法府での法制化作業や、行政府たる各府省との調整になお困難が予想されるが、ともかく法制化の道は切り開かれた。1月7日の産経新聞の1面トップにも、「海洋基本法成立へ」との大々的な記事が掲載された。

しかし、たとえ基本法ができて世の中が何も変わらなかったとしたら、仏作って魂入れず、に陥ってしまう。基本計画を策定する主体は政府だが、産学ならびに研究機関等が連携して、充実した内容となるように働きかける必要がある。そのことを肝に銘じながら、まずは海洋基本法の制定に向けて広範な応援体制を組むことが肝要であろう。

海洋に関連する主な既存基本法の概要

名称 (成立年)	環境基本法 (平5)	科学技術基本法 (平7)	水産基本法 (平13)	エネルギー政策基本法 (平14)
条文構成	全3章46条	全5章19条	全4章39条	章ナシ、全14条
種類*	閣法	議員	閣法	議員
基本計画	「環境基本計画」 第1次:平6-11 第2次:平12-17 第3次:平18-22	「科学技術基本計画」 第1期:平8-12 第2期:平13-17 第3期:平18-22	「水産基本計画」 第1次:平14-(5年ごとに見直し) 第2次:平19~(予定)	「エネルギー基本計画」 第1期:平16-18 (少なくとも3年ごとに見直し)
関連法等	公害対策基本法を改廃	—	沿岸漁業等振興法ほかを改廃	—
審議会等	中央環境審議会	総合科学技術会議**	水産政策審議会	—
備考	循環型社会形成基本法(平12)、 その下の各種のリサイクル法の 上位法としての位置付け。	第3期計画のフロンティア分野に 海洋が位置付けられ、宇宙ととも に国家基幹技術の指定あり。	漁港漁場整備長期計画(漁港法 +沿岸漁場整備開発法を改廃し た漁港漁場整備開発法による)と セット。	「新・エネルギー国家戦略」 (平18.5月)を発表。

*種類の欄:議員=議員立法、閣法=内閣提出法

**内閣府に設置、総理大臣が議長。常勤と非常勤の議員があり、経済財政諮問会議と同様に政策決定や予算配分に大きな影響力をもつ。

(各種資料をもとに作成)

テクノオーシャン2006 / 第19回海洋工学シンポジウム (2006.10.18~20) 開催結果報告

◆ International Symposium

- ・Keynote Lecture 2本 参加者90
- ・Special Session 7本 参加者445
- ・Poster Session 掲示発表数147
Proceedings掲載論文数 183編
- ・参加登録者数 263

◆ Exhibition

- ・出展者数 61団体/企業
- ・出展小間数 98小間
- ・展示会来場者数 5,601

◆ 関連行事

- ・船舶一般公開 7,863 (6月「ちきゅう」含む)
- ・水中ロボットフェスティバル (21日) 180



次回 開催予告

OCEANS'08 MTS / IEEE KOBE TECHNO-OCEAN'08



2008年4月8日~11日 【テーマ】Voyage toward the Future

Website URL <http://www.oceans08mtsieeeekobe-technoocean08.org/>

掲載記事募集!! 皆様からの情報をお寄せ下さい。Techno-Ocean News No.24 2007年1月発行(年4回)
e-mail: techno-ocean@kcva.or.jpまで

編集室から

日本国の持続性を考えると、日本領海の総合的な管理・政策は必要不可欠である。そのためには、環境基本法・科学技術基本法・水産基本法・エネルギー政策基本法を包括するような海洋基本法の成立が期待される。その意義を国民に伝えるのは、我々の役目であろう。海洋基本法の成立によって、海に対する国民の関心が少しでも向上することを願ってやまない。(重)

発行：テクノオーシャン・ネットワーク

〒650-0046 神戸市中央区港島中町6丁目11-1

(財)神戸国際観光コンベンション協会内

☎078-303-7516 ☎078-302-1870

URL: <http://www.techno-ocean.com>

e-mail: techno-ocean@kcva.or.jp