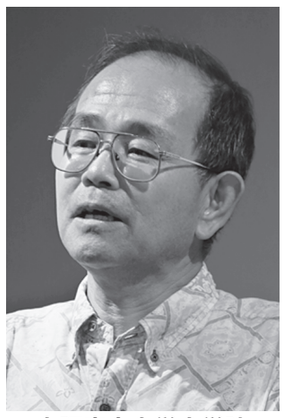
NIKKEI BUSINESS DAILY FORUM
日経産業新聞
フォーラム2012

海洋資源開発・今後の事業展望

～日本の資源開発の事業化～

原油価格の高騰やレアメタル（希少金属）の需給逼迫などエネルギー・資源問題を背景に、海洋資源開発に注目が集まっている。日本近海には多様な海底資源が存在すると推定され、それらを採掘・精製できれば、原材料の安定調達の実現に一歩近づく。9月に開催した日経産業新聞フォーラム2012（主催＝日本経済新聞社）では、海洋資源開発の可能性や商業化に向けた課題・展望などについて、研究者や専門家が議論を交わした。

基調講演　海底資源開発、今後の産業展開



大阪府立大学大学院
工学研究科教授
山崎　哲生 氏

1次産業回帰モデルを確立
海洋資源メジャーを目指せ

私は大学で陸上資源の開発について学んだが、工業技術院公害資源研究所（現産業技術総合研究所）に入ってからは一貫して海底資源開発の研究を続けてきた。実際に探査船に乗って実験・調査をした経験から言えることは、日本は海洋資源開発を積極的に進めるべきということだ。

わが国で明治時代の富国強兵・殖産興業や第2次世界大戦からの復興を担ったのは、石炭や金属などの鉱業だった。高質な陸上資源や安価な生産コスト、国策による傾斜生産、円安の為替レートなどが追い風になって、鉱業をはじめとする1次産業は価格競争力を持ち、戦後の経済発展に貢献した。その後は円高が進行して生産拠点の海外シフトが加速。1次産業は衰退していった。

しかし、今年度末にも1000兆円に達する国の借金や、貿易赤字の拡大が続く現状を勘案すると、この円高状態がいつまでも続くとは考えられない。いずれ円安に転換すれば、これまで通り原材料や食糧を輸入するのが難しくなるだろう。

一方、世界に目を向けると、新興国経済の拡大により食糧の逼迫や陸上資源の枯渇が深刻化しており、原材料価格は高騰している。日本は今、資源・エネルギー・食糧問題にどう対処すべきかを見直す時期に来ているのだ。

その方策の一つとして、為替変動に強い産業構造への転換が挙げられる。すなわち1次産業回帰モデルの確立で、海底資源が重要な鍵を握る。

日本周辺の海底には様々なエネルギー・鉱物資源が存在する。例えば、メタンハイドレートは次世代天然ガスとして期待が高まっており、マンガン団塊、コバルト・リッチ・クラスト、海底熱水鉱床には金や銀、銅、レアメタル、レアアース（希土類）など多くの鉱物が含まれている。

日本の海底熱水鉱床の潜在的資源量は世界1位、コバルト・リッチ・クラストは同2位と推定される。これらの豊富なエネルギー・鉱物資源を採掘して精製できれば、日本は海洋資源開発という有望な1次産業を持つことができる。

大切なことは、単に所有しているだけの「海洋資源大国」ではなく、資源を実際に利用して、世界に打って出る「海洋資源メジャー」を目指すこと。そのためには官民が一体となって開発技術やシステムの国産化に取り組み、世界標準を握ることが不可欠だ。

パネルディスカッション1　日本の海底資源採掘技術の現状

●パネリスト
日本海洋掘削　専務執行役員　**市川　祐一郎** 氏
新日鉄住金エンジニアリング　海洋事業部　商品企画・プロジェクト部長　**坂本　隆** 氏
東洋エンジニアリング　常務執行役員　経営計画本部長　**内田　正之** 氏
●コーディネーター
東京大学大学院　新領域創成科学研究科　教授　**飯笹　幸吉** 氏

飯笹　まずは各パネリストによるプレゼンテーションの後、ディスカッションに入りたい。

市川　海洋掘削会社である当社は海洋掘削装置（リグ）を保有・運用し、石油開発会社の依頼により海洋の石油や天然ガスの掘削サービスを提供している。日本近海には海洋石油・天然ガス、メタンハイドレート、レアアース泥、海底熱水鉱床などの海洋資源があるが、技術的には掘削が可能だ。

だが、とりわけ海底熱水鉱床は賦存（潜在的に存在）量が明確でない。遠い海域に海洋資源が存在する場合、掘削した資源をどう輸送するかも課題だ。

海洋資源が存在することは間違いないので、日本企業が持つ技術と知恵を結集してそのハードルを克服する必要がある。そのためには海洋開発産業の育成が重要だ。開発の可能性を見極める精度を高めることが、将来に向けての我々の責務だと考える。

開発可能性を見極める　市川氏

坂本　海底鉱物資源の現状として、排他的経済水域（EEZ）内の鉱物賦存量が確認されておらず、採掘から製錬までの一連の技術が確立されていない、特定エリア以外の海面下の堆積状態や鉱物の品位分布が不明などといった点が挙げられる。

その問題の解決には、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）による調査スピードの加速や、官民の協業による資源量の迅速な調査が重要だ。民間の精密調査技術を駆使した資源量の把握を、海洋基本計画が終了する2018年まで続けていくことで、事業化の可否についての判断ができる。

調査費用はトータルで1000億円強になることが予想されるが、何十兆円という資源量が眠っている可能性を確認する費用としては決して高いものではないと考える。

資源量の調査が重要　坂本氏

内田　海洋からの石油・天然ガス生産は年々増えており、水深2000～3000メートル級の深い所にある油・ガス田では、船上に生産設備を備えた船舶が用いられている。船上では石油に随伴するガス処理が問題で、これまでは燃焼するしかなかった。液体燃料に変換するGTL技術によって、環境問題の解決と資源の効率利用が可能になる。

従来、GTL技術に必要な設備は大きく、船には載らなかった。だがマイクロチャンネル反応器の利用でプラントを小型化でき、船舶への搭載が可能になる。船上GTLという新しい技術により、これまで燃やして捨てていたガス資源に新たな価値を付けることができる。このような特殊な技術を活用して、日本企業が世界市場の中で確固としたポジションを築くことを期待している。

世界市場で地位築け　内田氏

飯笹　市川さんのプレゼンテーションの中で、人材育成が重要である半面、人材そのものが不足しているという話があった。その背景について伺いたい。

市川　海洋産業の裾野が広い海外に比べ、日本では産業展開が狭い。海洋資源開発の将来性に対する国内外の学生の考え方が違うのではないか。

飯笹　海洋資源の中で実用化が高い産業でさえも若い人の理解が足りない状況について、どうすればよいか。

市川　例えば、造船会社はもっと海外の仕事を受注して、海洋産業の専門家を少しずつ育てるのも一つの手段ではないかと考える。

飯笹　内田さんのプレゼンテーションでは、海洋資源開発で日本企業が活躍できる余地が大きいという話があったが、人材育成に関してはどうか。

内田　我々のビジネス分野は海外が中心で社員も多国籍なので、「日本人でなければいけない」という発想があまりない。資源開発の分野は欧米企業などでも人材は不足がちだ。学生は現実的で、その産業に将来性があるかどうかで判断する。我々は海洋資源開発の将来性や夢をもっと語らなければいけない。

さらに、その夢を実現していく手立てを官民挙げて戦略的に打っていかなければならない。このことがひいては国内産業の活性化につながっていく。

商業化の成否を判断　飯笹氏

飯笹　調査機器を使ったり、分析・解析したりする人材はどうか。

坂本　日本の海洋調査の能力は非常に高いと認識している。海洋調査協会の人たちとも力を合わせれば、資源量の調査は十分達成可能だ。

飯笹　最後に、海洋資源開発の展望について伺いたい。

内田　海底熱水鉱床について事業化の展望を語るには、時期尚早かと思う。賦存状態が明確でないので、まずは集中的に調査して開発可能性の見極めをするべきだ。開発可能性というのは技術進歩や市場環境によって時代とともに変わりうるので、その都度見直すことが必要だ。

市川　私も開発可能性をできるだけ早く認識をして進めるべきだと思う。いつまでも時間をかけずに国が主導し、5年以内に開発可能性が見えるところまで持っていってもらいたい。

飯笹　海底熱水鉱床は今後5、6年かけて資源量を把握し、商業化の成否を判断すべきというのが今回の議論の結論だ。

市川 氏

坂本 氏

内田 氏

飯笹 氏

パネルディスカッション2　日本の海底資源の商用化の行方

●パネリスト
三井物産戦略研究所　新事業開発部　シニアプロジェクトマネージャー　**織田　洋一** 氏
フグロジャパン　社長　**山野　澄雄** 氏
三菱マテリアルテクノ　顧問　**秋山　義夫** 氏
●コーディネーター
三菱UFJリサーチ&コンサルティング　シニアコンサルタント　**青野　雅和** 氏

青野　各パネリストによるプレゼンテーションを基にディスカッションを進めたい。

織田　海洋に存在する鉱物資源は、石油・天然ガスを除けばほとんどが「非在来型資源」というカテゴリーに入る。日本は海洋大国で、EEZの海底にも新たな資源が次々と発見されている。

鉱物資源では、特に海底熱水鉱床が有望視されている。資源量調査は探査を確実に実施することで、資源量をより正確なものに近づけていくことが非常に重要だ。

資源開発は、探査の次に採鉱方法の検討、採鉱計画の策定、鉱量計算報告書の策定とステップを踏んでいく。環境保全ルールも非常に重要だが、非在来型の海底鉱物資源の開発に関しては、まだルールが確定していない。海外の海底資源探査などに日本が今後どう関わっていくのかも大変重要なポイントだ。

開発ルールが未確定　織田氏

山野　海洋鉱物資源開発の歴史を大体10年単位で見てみると、1970年代は米国系コンソーシアム（企業連合）の時代、80年代は日本の時代、90年代はベンチャー企業による新プロジェクト登場の時代だった。そして2000年以降はベンチャー企業の研究・開発（R&D）の時代と捉えている。

海洋鉱物資源開発が必要な理由としては①開発プロジェクト参入条件の悪化②新規有望探査鉱区の減少③メジャーによる寡占④中国の需要拡大⑤資源国のナショナリズムの再勃興――などが挙げられる。商業化に向けた今後の課題は多いが、一番大事なことは資源量の把握だ。それなくして、次のステップには進めない。

資源量の把握を　山野氏

秋山　日本の海底熱水鉱床の開発は陸上鉱山に比べて操業技術面のハードルが非常に高く、残念ながら現時点ではコスト競争力に劣るというのが私の結論。だが今後、鉱石の賦存量がどれだけ増えるかというのは未知の領域だ。日本企業が中心になって日本のEEZの地道な探査を継続することが重要だと考える。

操業技術のハードル高い　秋山氏

青野　技術開発の観点からも、それぞれの技術を商用化できるレベルまで開発する場合、どういった条件で優先順位をつけて投資するべきか。

織田　現状は優先順位という話に持っていくのはまだ難しい。つまり、優先順位の前提となるところがまだ固まっていない。まずは資源量を確定するためのベースライン調査を実施すべきだと思う。

山野　私の考えは非常にシンプルだ。探査に尽きる。商用化の議論をするのであれば、その前にもっと積極的に探査をする必要があると思う。

秋山　現段階では、海洋調査を重ねて鉱量を正確に把握するというのが第一。陸上では商用化できる鉱山が見つかったら、操業しながら周辺部分の探鉱を必ず実施する。

青野　「調査・探査は非常に重要」という意見は各パネリストに共通している。調査・探査するにあたって、どのくらいの期間を考えるか。どういった視点で展開していくべきか。

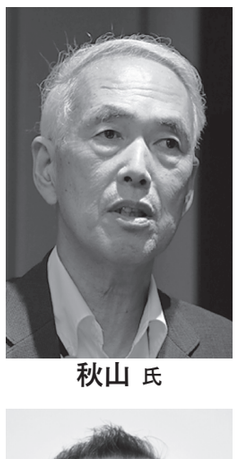
織田　期間については、チャー企業あるいは国営企業の時代と捉えている。

調査・探査分野は強み　青野氏

海底熱水鉱床の開発は陸上資源と比較しても海洋資源はそれなりに魅力があるというシナリオをつくれるだけの根拠が必要だ。

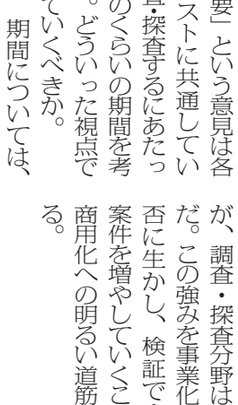
秋山　海洋資源の調査に要する時間は、調査船を何隻持つかによって決まってしまう。日本では新海洋資源調査船「白嶺」が今年就航したが、さらにもう1隻増やせば調査期間も短縮できるだろう。

青野　人材不足や資金の問題など日本の海洋資源開発には様々な課題があるが、調査・探査分野は強みだ。この強みを事業化の可否に生かし、検証できる案件を増やしていくことが商用化への明るい道筋になる。

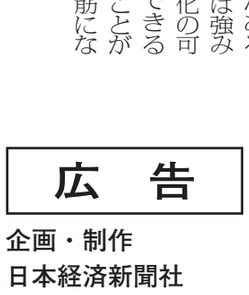


織田 氏

山野 氏



秋山 氏



青野 氏

広　告
企画・制作
日本経済新聞社
クロスメディア営業局

協賛：三菱UFJリサーチ&コンサルティング　三菱東京UFJ銀行