



次世代海洋資源調査技術

海のジパング計画

「海のジパング計画」―“黄金の国”を海洋に求めて

13世紀、イタリア人マルコ・ポーロは、『東方見聞録』で日本を“黄金の国ジパング”と記した。我が国は世界有数の金、銀、銅の産出国であったが、今は金属資源のほぼすべてを海外に依存している。しかし、日本列島のまわりの深海底には豊かな鉱物資源が存在する。次世代海洋資源調査技術（海のジパング計画）は、高効率な海洋資源調査技術を確立することで、世界をリードする海洋資源調査産業の創出を目的とする。



プログラムディレクター

浦辺 徹郎

東京大学
名誉教授
国際資源開発研修センター顧問

Profile

1971年東京大学理学部地学科卒業。76年同大学大学院理学系研究科地質学専攻修了（理学博士）。同年同大学理学部助手、85年工業技術院地質調査所（現・産業技術総合研究所）。同所首席研究官等を経て、2000年理学系研究科 地球惑星科学専攻教授。11年から17年まで大陸棚限界委員（国連）。13年から現職。

研究開発テーマ

1. 海洋資源の成因の科学的研究に基づく調査海域の絞り込み手法の開発

広大な海底から海洋資源の有望海域を絞り込むために、資源の濃集メカニズム等を解明し、鉱物資源に特徴的な指標等を特定することで、科学的根拠に基づいた絞り込み手法を開発する。それらを、民間企業が使用しやすい「調査プロトコル」にすることで、大幅な調査時間短縮およびコスト低減に寄与する。

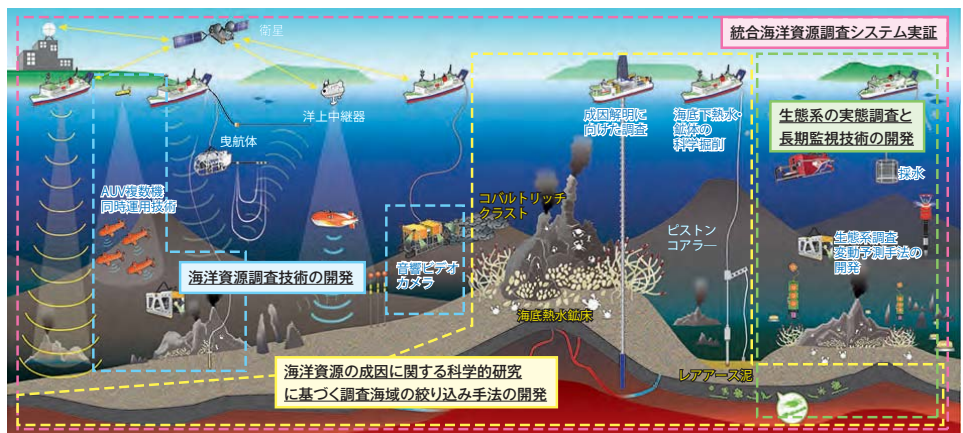
2. 海洋資源調査技術の開発

海底資源を高効率に調査し、潜頭性海底熱水鉱床（海底面に鉱床が露出していない熱水鉱床）を検知できるシステムは、今まで存在しなかった。そこで広範囲調査が可能となるAUV（自律型無人探査機）の複数運用、ROV（遠隔操作無人探査機）による高効率調査システム等を組合せ、海底下の資源を効率良く発見できる調査システムを世界に先駆けて構築する。それにより海洋資源を調査・開発する新しいマーケット創出を狙う。

3. 生態系の実態調査と長期監視技術の開発

海洋資源の開発において、生態系や環境への配慮が不可欠である。海洋において資源開発と環境保護を両立させるためのリスク評価項目を選定する。環境影響評価と環境管理の国際標準化を目指し、それら技術の海外輸出や海外での調査案件の受注を狙う。

● 研究開発テーマ概要



出口戦略

✓ 海洋資源調査産業の創出

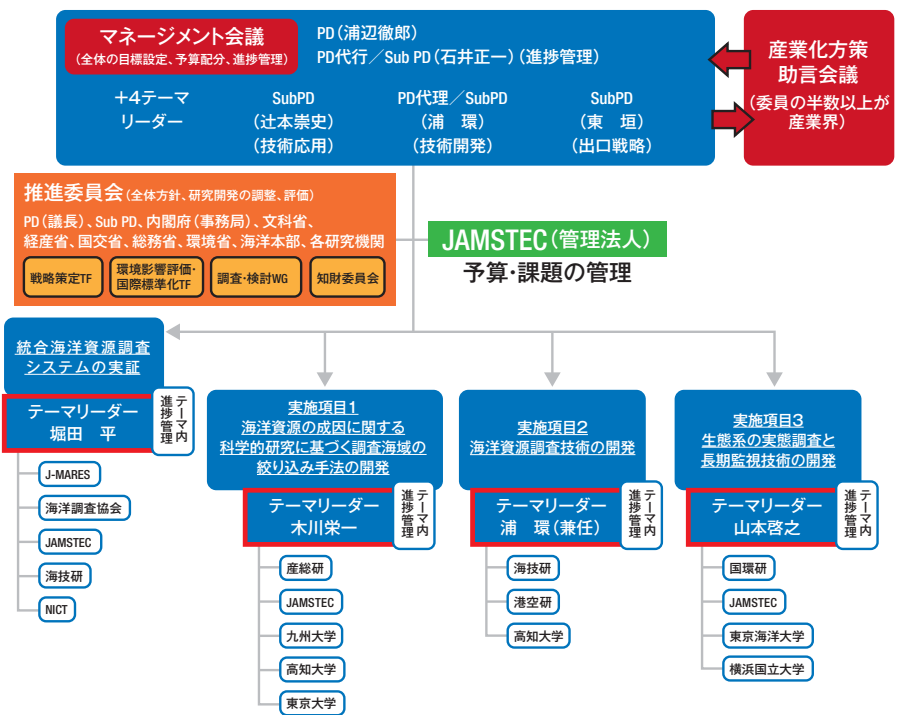
競争力のある海洋資源調査技術（低コスト、高効率、迅速、安全）を産学官一体で開発するとともに、本施策により得られた新たな調査技術・ノウハウを民間企業に移転し、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）など海底鉱物資源の探査・開発を行う機関や資源産業のニーズに応える新たな海洋資源調査産業を創出する。

✓ グローバルスタンダードの確立

世界に先駆けて効率的な調査技術と環境監視技術を確立することにより、我が国の技術、手法を国際標準化するとともに、我が国の調査システムの輸出や海外での調査案件の受注を目指す。

実施体制

プログラムディレクター（PD）と民間企業、大学、複数省庁の研究機関出身のサブPD、並びに研究テーマリーダーから成るマネジメント会議にて出口を見据えた進捗管理を実施し、着実な成果へ導く。海洋資源調査事業の創出に向け、産学官一体となって機動的かつ戦略的な研究体制を構築し、JOGMECとの密接な連携の下、開発から実証試験・実海域試験までを推進し、民間企業への技術移転を進める。また、PDが議長、内閣府が事務局を務め、関係府省や専門家で構成する推進委員会が総合調整を行い、国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）への運営費交付金を活用し、知見を最大限に生かす。



これまでの成果

技術の実証試験から、統合海洋資源調査システムの構築へ

伊豆大島近海において、洋上中継器による管制のもと、航行型AUV2機とホバリング型AUV1機の同時運用による海底熱水域の全自動調査に成功。音響及び光学画像調査により、明瞭な熱水活動の兆候を得た。無人機である洋上中継器の管制のもと、複数機のAUVを同時運用し、海底調査を実施したのは世界初である。本成果は、AUV運用時に母船での別作業を可能とすることから、従来の手法と比べ調査効率を飛躍的に向上させる可能性がある。また、この調査では、研究所等が保有する専用支援船ではなく、民間企業が所有する一般作業船を使用し、短期間の訓練で調査が実現できた。

このように、調査技術・手法の技術開発が進み、それらを海域で実証する段階に入った。これまでの成果を、概査、準精査、精査と体系的に有望海域を絞り込む「統合海洋資源調査システム」へ活用し、民間企業への技術移転を着実に進めている。引き続き、海底熱水鉱床が存在する沖縄トラフにおいて本システムの検証を行い、海底面下30m以浅の潜頭性海底熱水鉱床を検知する技術を確立し、あわせて環境影響評価プロトコルを検証する。

● 低コスト調査を可能とするAUV複数運用技術



「統合海洋資源調査システム」を前倒して実証へ

「次世代海洋資源調査技術(海のジパング計画)」では、出口戦略の達成に向けて高効率・低コストの「統合海洋資源調査システム」の確立を加速している。その一環として、4年目に計画していたシステムの実運用試験を前倒して、3年目から実施することとした。

■ 海面下2,000m、海底面下30mの鉱床探査に見通し

大陸プレートに2つの海洋プレートが潜り込む日本列島は、海底火山活動の恩恵として古来より金、銀、銅などの鉱物資源を産出してきた。現在は、国内の鉱山のほとんどが役割を終え、重要金属資源のほぼ100%を輸入に依存している。だが、列島を取りまく海に目を転じれば、海底熱水鉱床やコバルトリッチクラスト(コバルトを多く含むマンガン鉱)など数多くの資源が存在している。

しかし、陸上では衛星探査やボーリング調査などの探査手法が確立しているが、太陽光も電波も届かない深海底の探査や調査は技術的に困難である。加えて、海底のボーリング調査は陸上の数十倍の費用がかかるなどコスト面でも課題は多い。そこで、我が国の海洋に関する科学技術を担う研究機関が結集し、2年間にわたり、高効率・低コストな調査技術を検討してきた。

具体的な手法として、AUV(無人探査機)の複数同時運用技術を開発している。船舶から人工地震波(音波)を海底に発射して反射波から鉱床の有無を調べる。海底に電気を流して電気抵抗の変化により探知する。さらに、岩石が帯びる磁気を測定する方法もある。海底熱水鉱床では熱の影響で岩石

の磁性が変質するので、磁気を調べることで鉱床の存在を知ることができるのである。

これらの手法を組み合わせることで、海面下2,000m、海底面下30mの鉱床を探る「統合海洋資源調査システム」の確立に見通しを得た。

■ 3年目から実運用試験を実施へ

こうした成果をもとに、「3年目からは、出口戦略の達成に向けた目標を明確化し、集中的に取り組んでいきます。」と浦辺PDは決意を語る。

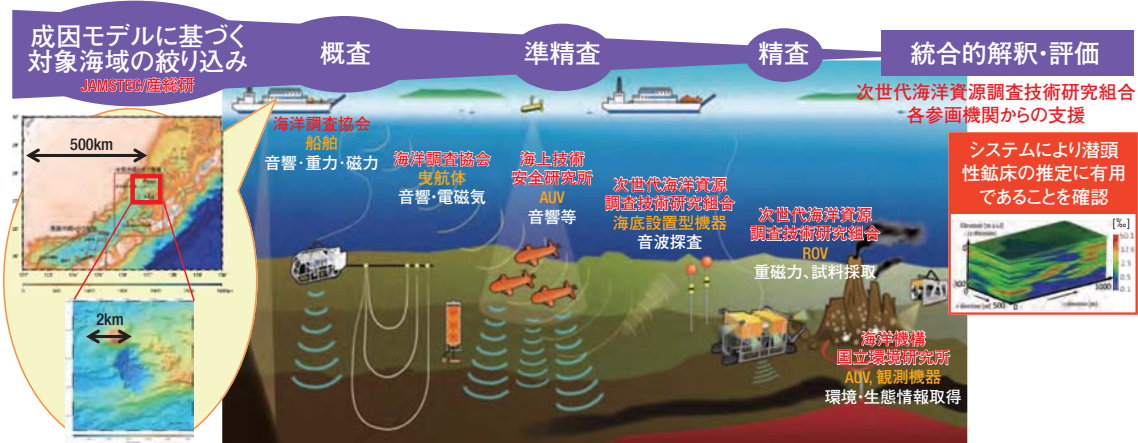
「海洋資源の成因研究」では、海底熱水鉱床をターゲットとし、広大な調査海域を絞り込む技術を開発していくことになっている。

「海洋資源調査技術の開発」では、民間企業に高効率・低コストの探査技術を移管するだけでなく、その事業化を促進する技術開発に集中していく。

「環境影響評価」でも、海面から深海域にわたって環境影響評価ができる調査プロトコルや観測技術を構築し、国際標準化に向けた取り組みを強化する。

そうした展開を加速するため、当初、4年目に想定していた

● 統合海洋資源調査システム



次世代海洋資源調査技術

海のジバング計画



「統合海洋資源調査システム」の実運用試験を、3年目から前倒しで実施することになった。

実運用試験の第1段階では、すでに海底ポーリング調査などによって海底の地形・地質、海底熱水鉱床の存在が明らかになっている場所を選んで「統合海洋資源調査システム」を適用し、その有効性を検証する。これが成功すれば、第2段階として、未調査の海域でも実運用試験を行って、効率、コスト、環境影響評価などを総合的に検証し、潜頭性海底熱水鉱床を検知できる世界唯一のシステムを確立することになっている。

環境に配慮した資源の安定確保と国際貢献へ

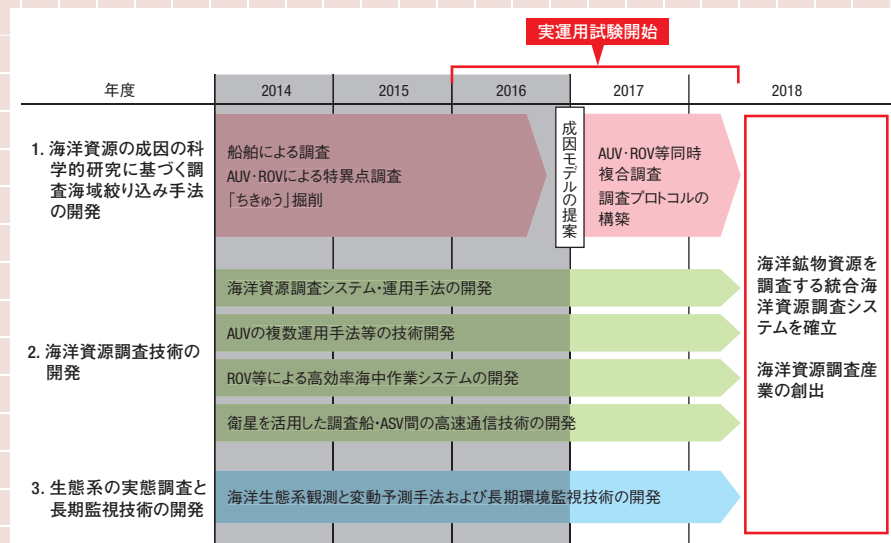
「次世代海洋資源調査技術の出口戦略のひとつに、海洋資

源調査産業の創出を掲げていますが、大きな視点で見れば我が国の資源の安定確保・安全保障に貢献する取り組みです。また、海底に石油掘削用リグの脚やアンカーなどの構造物をつくる足場となる岩盤の探索や、海底ケーブルを敷設しやすい場所の調査・選定などにも応用できます。

特に、期待できるのが島嶼国の海洋資源の開発です。太平洋の島国は国土こそ狭いものの広い大陸棚を有しています。観光主体の島国に対して美しい環境を守りつつ資源開発を行う技術で貢献できれば、新たな産業・雇用が創出でき、日本にとっても資源供給先の多様化にもつながります。ぜひ実現したいですね。」と浦辺PDは将来について語る。

今後の予定

商業開発に最も近い海底熱水鉱床に的を絞り込み、水深2,000mまでの海底面下30m以浅の潜頭性海底熱水鉱床を高効率・低コストで調査可能な「統合海洋資源調査システム」を、民間企業を主体に確立する。その目標に向けて、3年目より「統合海洋資源調査システム」の実運用試験を実施する。



「統合海洋資源調査システム」構築のペースを速め、民間企業の事業化、我が国の資源の安定確保、国際協力に貢献していきます。

