

2.6 貢献事例 5 :【資源・エネルギー】海洋資源・エネルギー利用

2.6.1 当該貢献事例の全体像（海洋再生可能エネルギー）

海には膨大なエネルギー資源が眠っており、科学的調査研究と、探査・開発技術の発展で、これらのエネルギー資源が利用可能となってきた。再生可能エネルギー源として、洋上風、波浪、潮流、海流、温度差等を用いた発電技術が注目されている。我が国においても、洋上風力発電の実証事業は既に始まっており、福島沖で洋上風力発電の建設が進み、震災復興に貢献しつつある。

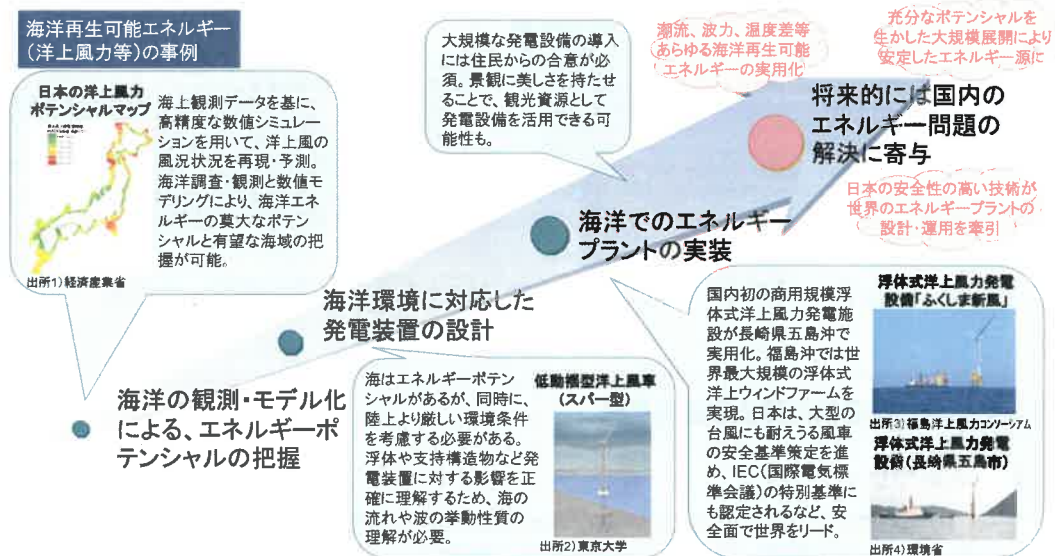


図 2-24 【資源・エネルギー】貢献事例の全体像（海洋再生可能エネルギー）

(1) 海洋の観測・モデル化による、エネルギーポテンシャルの把握

1) 研究開発、プロジェクトの内容・特徴

海洋観測により得られたデータ（海上風、水温、波高、海流など）を基に、高精度な数値シミュレーションを用いることで、海洋環境（洋上風の風況状況等）の再現・予測が進められている。これにより、海洋エネルギーの莫大なポテンシャルと有望な海域の把握が示され、発電設備の開発・導入を促進する材料となっている。

2) 具体的な成果・貢献

① 経済産業省による風力発電ポテンシャル評価

経済産業省（2011年）の調査では、国内合計の洋上風力発電の賦存量は、設備容量において以下の通りであった。これにより、特に浮体式洋上風力発電の高いポテンシャルが定量的に示され、有望な海域を判断するための情報が示された。

●洋上(着床式)

6.5m/s 以上：約 36,835 万 kW

7.0m/s 以上：約 24,996 万 kW

7.5m/s 以上：約 13,632 万 kW

●洋上(浮体式)

6.5m/s 以上：約 137,662 万 kW、

7.0m/s 以上：約 121,183 万 kW

7.5m/s 以上：約 87,289 万 kW

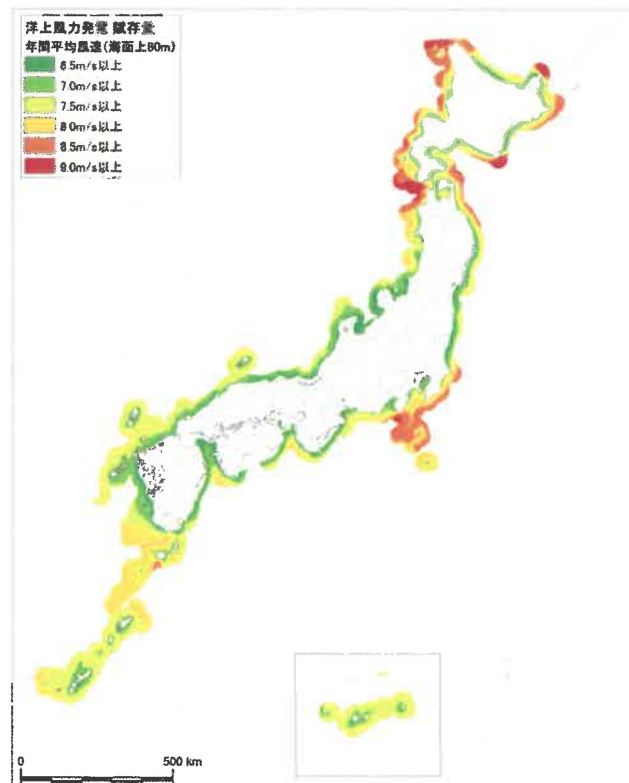


図 2-25 賦存量の分布図 (洋上風力)

(出所：経済産業省 (http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2011fy/E001771.pdf))

② 洋上風力発電の観測データの充実

国内で初めての沖合における洋上風力発電の実現に向け、千葉県銚子沖と福岡県北九州市沖の2箇所で、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) による実海域に洋上風況観測タワーと洋上風車を設置するプロジェクトが実施されている。銚子沖では2013年3月より、北九州市沖では2013年6月より運転が開始された。その実証研究の成果の一部として、銚子沖と北九州市沖における風向・風速等の風況観測データ、有義波高・流速等の海象観測データ、および発電電力量・設備利用率の風車観測データが公表された。

洋上風をはじめ、変動の大きな自然現象にはリスクや不確実性が付きまとうが、海洋の科

学的知見を通じたモデリングにより、自然変動の定量化を行うことができた。今後、このような観測データがさらに充実することで、より精度の高いポテンシャル評価が可能になると考えられる。

表 2-1 公表データの概要

カテゴリ (期間)	公表データ	データの詳細
風況 (2013年1月～12月)	風速別階級別の頻度分布	年間平均値
	風向出現率	年間平均値
	平均風速の鉛直分布	年間平均値
	風速階級別の乱流強度分布	年間平均値
	平均風速とデータ取得率	月別平均値
	平均乱流強度	月別平均値
海象 (2013年1月～12月)	有義波高の階級別頻度分布	年間平均値
	有義波周期の階級別頻度分布	年間平均値
	波高と周期の頻度表	年間平均値
	平均有義波高・データ取得率	年間平均値
	平均有義波周期・データ取得率	月別平均値
	流速の頻度分布	年間平均値
	流向の頻度分布	年間平均値
	平均流速の鉛直分布	年間平均値
	平均流速・データ取得率	月別平均値
風車 (2013年6月～2014年5月)	発電電力量、設備利用率	風速データに基づく推計値を含む

(出所：NEDO (http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100539.html))

(2) 海洋環境に対応した発電装置の設計

1) 研究開発、プロジェクトの内容・特徴

前述の通り、海には莫大なエネルギーポテンシャルがある一方、陸上より厳しい環境条件を考慮する必要があるため、洋上での発電を実現させるためには海洋環境に関する科学的知見が重要になる。構造物に働く海の流れ、波の挙動性質の解明・モデル化を通じ、厳しい環境条件の中でも安定した洋上風車の設計が推進されている。

また、海洋では錆の問題等もあるため、材料力学的な視点や、ナセルを密封空間にするための技術など、総合的な科学、工学を通じて、発電装置の安全性が担保されている。

2) 具体的な成果・貢献

① 連成振動の抑制に関する研究

浮体式洋上風車の場合、風車と波との連成振動を踏まえた制御は非常に難しい。連成振動を抑制するためには、陸上とは異なる技術を開発する必要がある(陸上風力で採用されるピ

ッチコントロールを海上で行うと風車が前のめり、さらに受ける風が強くなるという悪循環が発生する)。

東京大学(大学院工学系研究科 荒川忠一教授)は風車回転翼のピッチ制御による浮体式洋上風車の連成振動を抑制するための制御方法を提案し、実験と数値解析によって評価を行った。従来の回転数一定化を目指すピッチ制御と、浮体の姿勢安定化制御を組み合わせる制御方法によって、出力を保ちながら連成振動を抑制することが可能であることを示した。³⁵

② 低動揺型洋上風車(スパー型)の開発

日本周辺の海域の特徴は沖合に出ると急激に深くなるため、浮体式洋上風力発電の導入が検討されている。浮体式洋上風車の場合には、波の影響による振動が大きいため、海や波の流れに耐えうるようにするための構造力学が重要になる。

東京大学(大学院新領域創成科学研究科 鈴木英之教授)と(株)アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド(IHIMU)(2011年当時)³⁶との共同研究により、スパー型の低動揺洋上風力発電浮体同浮体が開発された。IHIMUの「2点波なし形状(COB)」などの動揺低減技術を応用するとともに、東京大学が保有する「動揺低減フィン」の技術と最先端のシミュレーション技術を適用することで、海洋上に設置した場合の浮体動揺を低減することができる。これにより、風荷重による傾斜を最小限に抑えることができ、大型な風力発電装置であっても安定性を保持することができる。また、1年中波がある日本周辺海域での設置やメンテナンス作業が実施しやすくなるというメリットもある³⁷。

³⁵ 科学研究費助成事業データベース

(https://kaken.nii.ac.jp/pdf/2013/seika/CFZ19_3/12601/23360433seika.pdf)

³⁶ 2013年1月にユニバーサル造船(株)と合併し、現在は「ジャパン マリンユナイテッド株式会社」になっている。(<https://www.jmuc.co.jp/company/history/>)

³⁷ 株式会社IHI (http://www.ihl.co.jp/ihl/all_news/2011/press/2011-4-19/index.html)



図 2-26 低動揺型洋上風車（スパー型）

（出所：東京大学鈴木英之研究室（<http://www.orca.k.u-tokyo.ac.jp/SuzukiLab/Themes/Themes.html>））

（3）海洋でのエネルギープラントの実装

1) 研究開発、プロジェクトの内容・特徴

発電装置を実海域に展開し、実際に発電を行う海洋エネルギープラントの実装が進んでいる。例えば、国内初の商用規模浮体式洋上風力発電施設が長崎県五島市で実用化され、福島沖では世界最大規模の浮体式洋上ウィンドファームが設置されている。日本は、大型の台風にも耐えうる風車の安全基準策定を進め、IEC（International Electrotechnical Commission、国際電気標準会議）の特別基準にも認定されるなど、発電設備の安全性の面で世界をリードしている。

また、大規模なプラント設備が地域住民に愛されるよう、景観や美しさを持たせることも重要である。例えば、キンデルダイク - エルスハウトの風車群（オランダ）の風車は世界遺産にも登録され、地域活性化に役立っている。

2) 具体的な成果・貢献

① 福島復興・浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業の実施

経済産業省委託事業として、福島沖で浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業が行われている。実証研究事業は、2011年度から開始している第1期実証研究事業として、2MWのダウンウィンド型浮体式洋上風力発電設備と、25MVA浮体式洋上サブステーション、海底ケーブルが設置された。第2期実証研究事業として、2015年度に7MWの浮体式洋上風力発電設備が設置され、2016年度にはさらに5MWの発電設備が新設される予定である。

このノウハウを蓄積し、海外に展開することで、浮体式洋上風力発電を主要な輸出産業の1つとして育成することも考えられる。



図 2-27 浮体式洋上風力発電設備「ふくしま新風」

(出所：福島洋上風力コンソーシアム (<http://www.fukushima-forward.jp/photo/index.html>))

② 浮体式洋上風力発電実証事業（長崎県五島市杵島沖）の実施

環境省では、我が国初となる 2MW 級の浮体式洋上風力発電実証機を実海域に設置することを目指して 2010 年度から実証事業を開始し、2013 年 10 月に、我が国初となる 2MW 風車を搭載した実証機の設置が完了し、発電が開始されている。

2012 年 9 月には戦後最大級となる台風 16 号が五島市付近を通過し、世界で初めて台風の直撃に耐えた浮体式洋上風力発電施設となった³⁸。このように、安全性に対する科学技術も重要であり、日本の強みでもある。海の風を科学的に理解していることが必要であり、統計的な解析やシミュレーションを用いた解析を引き続き行うことが重要と考えられる。



図 2-28 浮体式洋上風力発電設備（長崎県五島市杵島沖）

(出所：環境省 浮体式洋上風力発電実証事業 (GOTO FOWT) (<http://goto-fowt.go.jp/home/>))

³⁸ 環境省 浮体式洋上風力発電実証事業 (GOTO FOWT) (<http://goto-fowt.go.jp/home/>)

③ 経済性を担保するための科学的知見の充実

浮体式洋上風車の代表的な構造として、スパー型とセミサブ型があり、長崎県五島市ではスパー型、福島県ではセミサブ型が用いられている（2016年度に設置予定の風車はアドバンストスパー型）。セミサブ型はドライドックで組み立てが可能だが、浮体そのものを大きくする必要があり、一方、スパー型は形状がシンプルで作りやすいが、海上で組み立てる必要があり、台船で運ぶ際に特殊な支援船を調達できない可能性もある。

両者の経済性は導入する海域の特徴により異なるため、海洋科学により海域の特徴を判別することで、経済的な選択が可能になる。双方の実海域での実証事業によって、今後国内、海外での導入の際に発電量およびコストの試算を行ううえで有効なデータを得ることができると考えられる。

④ 安全性を担保するための科学的知見の充実

洋上風力発電設備の導入のためには、日本の台風をはじめ、サイクロンやハリケーンなど、強い風に対する合理的な評価が必要である。IECでは、陸上風力発電の場合、瞬間最大風速70m/sを最大基準としていたが、2002年宮古島の台風により、80m/sへの対応を考える必要があるとの意見があった。現在は、特別基準としてIECにも認められており、その基準は洋上風力にも準用されている。

2.6.2 当該貢献事例の全体像（海洋資源（石油・ガス、その他金属資源等））

海には膨大な石油・ガス、その他金属資源等（マンガン団塊、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、レアアース堆積物）など、豊富な資源が眠っている。科学的調査研究と、探査・開発技術の発展により、これら海底資源形成の仕組みや分布が明らかとなっており、これら資源の開発・利用が進んでいる。

代表例として、既に新潟県の岩船沖では、大規模な油ガス田を発見・生産し、貴重な国産資源となっている。また、日本近海でも「燃える氷」と呼ばれるメタンハイドレートや、海底金属資源等の新しい資源が海洋で発見されており、実利用・生産に向けた研究開発が進んでいる。これら海洋資源が十分に利用可能となれば、資源不足等の問題解決に寄与することが期待される。

また、海洋環境、海底地形・地質の状況を科学的に明らかにすることは、我が国の海の資産を適切に把握し、海洋権益も守ることに繋がる。例えば、国連による「大陸棚延長」（沿岸国 200 海里を超えた海底等を設定）の申請においては、海底地形の連続性を証明するために必要な科学的データとして日本の調査船が採取した海底の岩石の分析結果が活用され、約 31 万 km² の延長認定に貢献した実績がある。

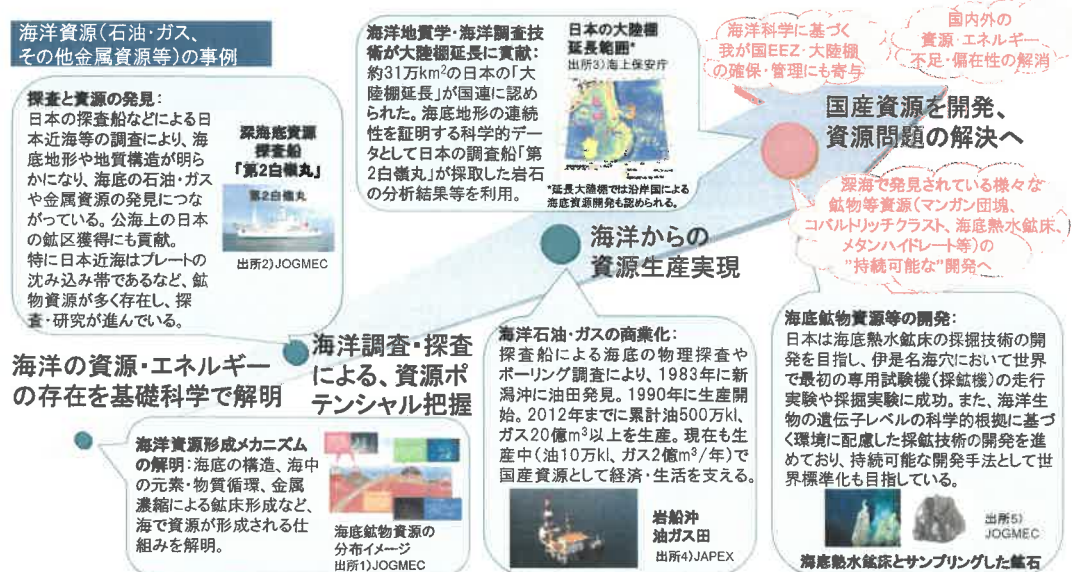


図 2-29 【資源・エネルギー】貢献事例の全体像（海洋資源）

(1) 基礎科学による海洋資源・エネルギーの存在の解明

1) 研究開発、プロジェクトの内容・特徴

科学掘削、物理探査等による観測結果と海洋地質学的観点からのモデル解析結果を踏まえ、海底の構造、海中の元素・物質循環、金属濃縮による鉱床形成など、海で資源が形成される仕組みが明らかになりつつある。また、電気・電磁探査法をベースとした探査技術開発が進められることで、鉱体の発見が進み、鉱床が形成されやすい地質条件の検討も進んでいる。

海洋鉱物資源は、分布する場所、形成の仕方・形状・含まれる金属元素の違いなどから、

マンガン団塊、海底熱水鉱床及びコバルトリッチクラストの 3 種類に分けられるが、最近では、第 4 の資源としてレアアースを含む堆積物にも注目が集まり、学術調査の他、資源としてのポテンシャルを評価する試みも行われている。

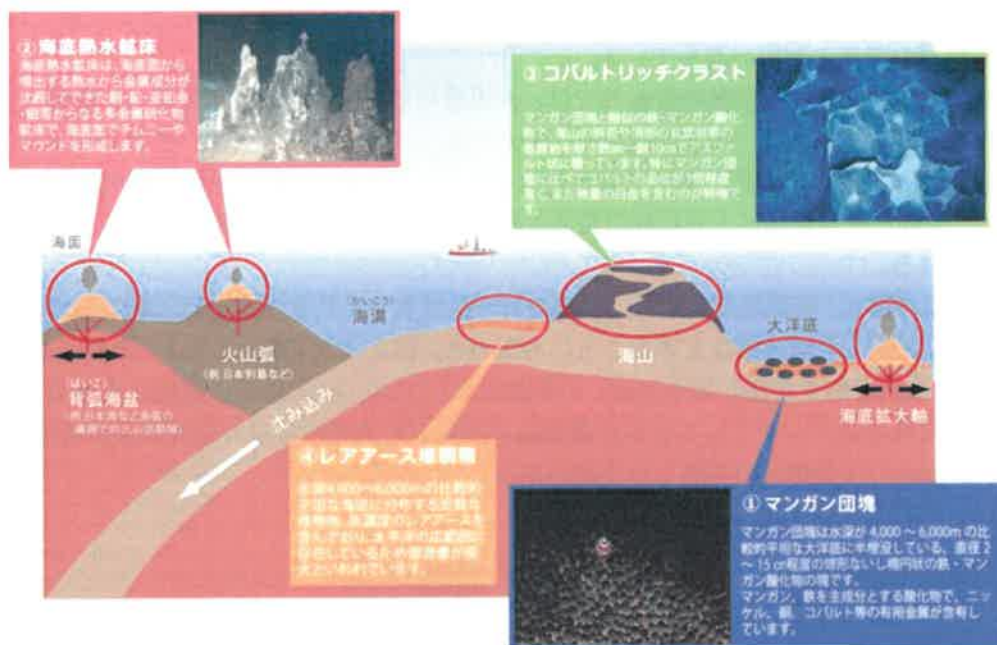


図 2-30 海底鉱物資源の分布イメージ

(出所 : JOGMEC (http://www.jogmec.go.jp/metal/metal_10_000002.html))

2) 具体的な成果・貢献

1975年に就航した日本の初代地質・資源調査船「白嶺丸」、そしてその後海洋鉱物資源探査を目的として建造された「第2白嶺丸」などによる日本近海等の調査により、海底地形や地質構造が明らかになり、海底の石油・ガスや、マンガン団塊や熱水鉱床等の金属資源の発見・賦存状況の確認につながった。これらの調査成果は、公海上の日本のマンガン団塊鉱床の獲得にも貢献している。特に、日本近海はプレートの沈み込み帯であるなど、鉱物資源が多く存在するエリアであり、世界的に見ても探査・研究が進んでいる。

第2白嶺丸は日本近海に限らず、南太平洋諸国の地域組織である SOPAC (South Pacific Applied Geoscience Commission)³⁹からの要請に基づき、1985年度から2005年度まで SOPAC 加盟国の排他的経済水域において深海底鉱物資源の賦存状況調査を行うなど、世界的な資源探査の利用・開発の推進に貢献している。

³⁹ 注 : SOPAC は 2011 年 1 月より、太平洋共同体 (Secretariat of the Pacific Community: SPC) の一部門となっている。



図 2-31 深海底資源探査船「第2白嶺丸」

(出所：JOGMEC (<https://www.jogmec.go.jp/content/300052693.pdf>))

(2) 大陸棚延長のための調査

1) 研究開発、プロジェクトの内容・特徴

1996年に批准された国連海洋法条約では、沿岸国が海底と海底下を探索し、天然資源を開発する主権的な権利を有する大陸棚という区域が定められている。大陸棚の範囲は、原則として領海の基線から200海里(約370km)とされているが、海底の地形や地質がある条件を満たす場合はさらに延長することができる。日本では、2003年12月に内閣官房に大陸棚調査対策室が設置され、2004年8月には内閣官房副長官を議長とする「大陸棚調査・海洋資源等に関する関係省庁連絡会議」が設置され、大陸棚調査が実施された。具体的には、海上保安庁、文部科学省(実施者はJAMSTEC)、経済産業省(実施者は独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)及び産業技術総合研究所)の各省庁が連携し、広大な大陸棚調査を実施した。調査結果に基づき、2008年11月に日本の国土面積の約2倍にあたる約74万km²にわたる大陸棚延長が大陸棚限界委員会に申請された。

2) 具体的な成果・貢献

2012年4月、日本が延長を申請していた海域のうち、日本の国土面積の約8割にあたる約31万km²大陸棚の延長が認められた。申請においては、海底地形の連続性を証明する科学的データとして日本の調査船「第2白嶺丸」が採取した岩石の分析結果等が利用された。

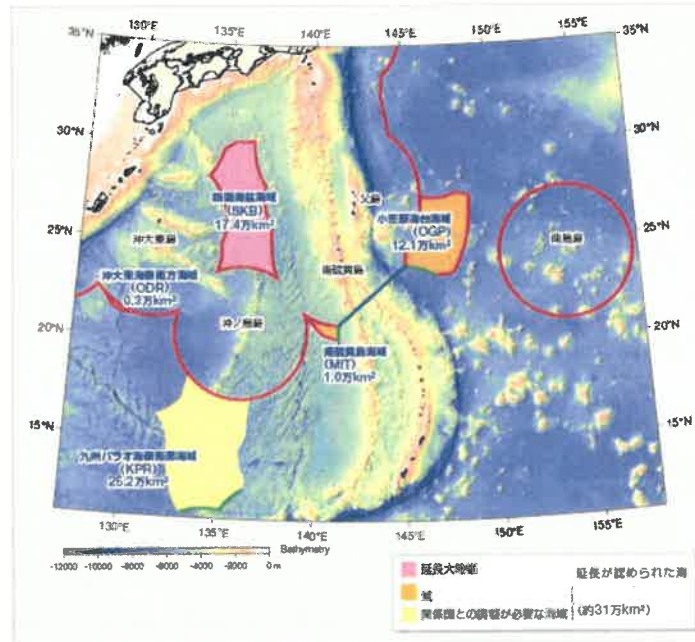


図 2-32 日本の大陸棚延長範囲

(出所：海上保安庁

(http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/books/report2015/html/tokushu/toku15_05_1.html)

(3) 海洋石油・ガスの商業化

1) 研究開発、プロジェクトの内容・特徴

海洋の石油・ガスの開発はポテンシャルとしては海外が圧倒的に多いものの、国内でも探査が行われており、一部は既に商業化されている。例えば、岩船沖油ガス田は、新潟県胎内市の胎内川河口沖合の周辺海域に広がっており、1983年の試掘井「岩船沖 SIM-1」で大成功を収めた。また、その翌年の油・ガス層の広がりを確認するための3坑の試掘においても良好な結果が得られた。

2) 具体的な成果・貢献

岩船沖油ガス田は1989年に開発移行が決定され、1990年に岩船沖プラットフォーム(水深36m)、海底パイプライン(21km)が建設され、併行して開発井が掘削された。1990年の生産開始後、2012年までに累計油500万kl、ガス20億m³以上を生産した。現在も生産中(油10万kl、ガス2億m³/年)であり、国産資源として経済・生活を支えている。



図 2-33 岩船沖油ガス田

(出所：JAPEX (<http://www.japex.co.jp/business/japan/field.html#field07>))

(4) 海底鉱物資源等の開発

1) 研究開発、プロジェクトの内容・特徴

世界第 6 位の面積をもつ日本の広大な領海と排他的経済水域には、海底熱水鉱床等の有望な鉱物資源の存在が知られているが、その成因はわかっておらず、広大な海域を効率よく調査する技術も開発途上にある。そこで戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) の「次世代海洋資源調査技術」では、府省連携のもと、日本の海洋に関する科学技術を担う研究機関が一丸となり、海洋鉱物資源の科学的成因論等に基づいた、低コスト・高効率で調査する技術および将来の海洋資源開発に不可欠な環境影響評価手法の開発が行われている。ここで得られた知見・技術は民間に技術移転し、日本の海洋資源調査の発展に貢献することが期待される。

2) 具体的な成果・貢献

日本は海底熱水鉱床の採掘技術の開発を目指し、伊是名海穴において世界で最初の専用試験機 (採鉱機) の走行実験や採掘実験に成功している。

また、環境影響評価分野では、海底熱水鉱床周辺海域の環境特性を把握するための環境ベースライン調査や、影響予測、保全策の検討を進め、試験場所に固有の生物が存在しないことを確認した上で各種の採掘実験を行っている。SIP では海洋生物の遺伝子レベルの科学的根拠に基づく環境に配慮した採鉱技術の開発を進めており、持続可能な開発手法として国際海底機構 (International Seabed Authority: ISA) における鉱業規範 (マイニングコード) として標準化を目指すなど、持続可能な海洋資源開発を可能とするような成果も期待されている。



図 2-34 海底熱水鉱床とサンプリングした鉱石

(出所：JOGMEC (http://www.jogmec.go.jp/about/about_jogmec_10_000009.html))

(5) メタンハイドレートの開発

1) 研究開発、プロジェクトの内容・特徴

ある温度・圧力環境においてかご状の構造となった水分子の中にメタン分子が含まれているものをメタンハイドレートと呼ぶ。メタンハイドレートは低温高圧の環境下でしか存在できず、地球上では永久凍土層や深海底のみ存在している。メタンハイドレートは自身の体積の中に約 160～170 倍のメタンを取り込むことができ、少ないメタンハイドレートから大量のメタンガスを得られるため、エネルギー資源として注目されている。一方でメタンハイドレートの回収のためには、地層中でガスに分解するための減圧（もしくは加熱）が必要であり、高度なエンジニアリング技術が必要とされ、日本を中心として研究・実証が進んでいる。

また、メタンを主成分とする天然ガスをハイドレート化させて体積を小さくすることで効率よく天然ガスを輸送する試みも研究されている。



図 2-35 人工メタンハイドレートの燃焼実験

(出所：MH21 提供)

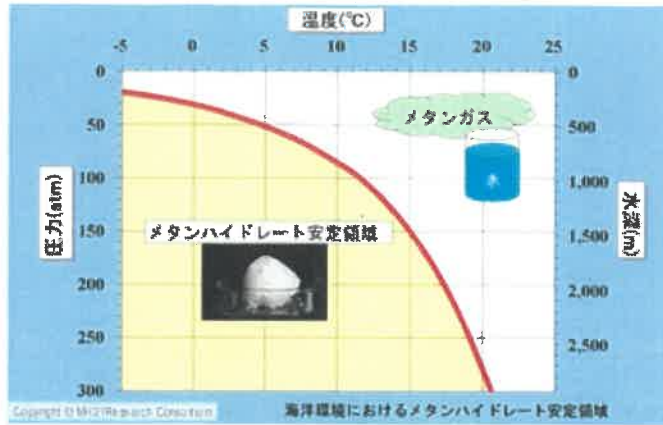


図 2-36 メタンハイドレートの安定条件

(出所：MH21 (<http://www.mh21japan.gr.jp/mh/02-2/>))

2) 具体的な成果・貢献

カナダのマッケンジーデルタ地域は、永久凍土層が広く分布し、なおかつ、メタンを主成分とする天然ガスが周辺に存在するため、メタンハイドレートが存在する条件を満たしており、天然メタンハイドレートを含む地層が発見されている。メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム (MH21) は、メタンハイドレートの生産試験である陸上産出試験を 2002 年、2007 年、2008 年の 3 度実施した。

日本では、東部南海トラフ海域 (静岡県から和歌山県の沖合にかけた海域) において 2011 年度より 3 年度にわたりメタンハイドレート海洋産出試験を実施し、世界で初めての海洋産出の成功を収めている。

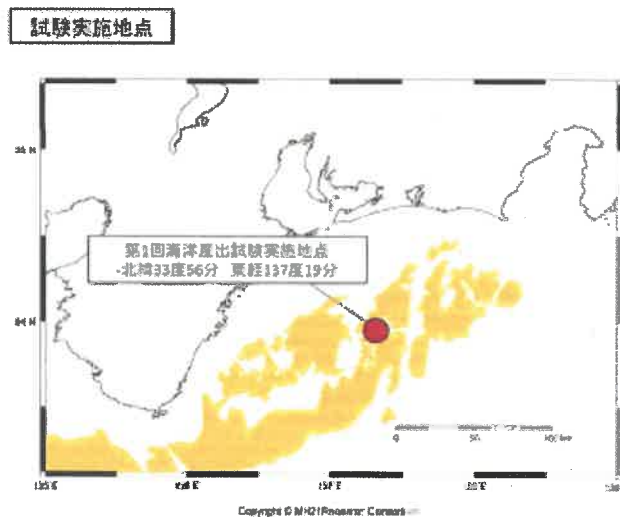


図 2-37 メタンハイドレート海洋産出試験実施地点

(出所：MH21 (<http://www.mh21japan.gr.jp/mh21/kss/>))



図 2-38 メタンハイドレート海洋産出試験の様子

(出所 : MH21 提供)

2.6.3 当該貢献事例における海洋科学の現状・可能性

(1) 海洋科学による貢献実績

前述の通り、日本近海は洋上風力、波力、潮流、海流等の海洋エネルギーに恵まれている。海上風や流速、波高などの海洋観測、およびその結果に基づくシミュレーションにより、風力や波力、潮流等のエネルギーポテンシャルが高い海域の予測が可能となっている。加えて、海洋環境にも耐えられるような発電設備の設計には、総合的な海洋科学、および工学・エンジニアリングの技術が不可欠である。洋上風力発電は、既に福島沖で世界最大規模の浮体式洋上風力の実証が進んでいる等、今後我が国のエネルギー問題の解決に寄与する可能性がある。

また、日本の持つ探査船による地質・資源探査と、それを生かした地質学的な研究により、日本近海に存在する海底資源のポテンシャルが解明されつつある。新潟県の岩船沖油ガス田等、海洋の石油・天然ガスは既に商業化に至っているものもあり、日本の経済と生活を支えている。また、日本近海は海底の熱水噴出などの活動が活発であり、現在も資源が形成されている鉱床を有していることが分かっている等、国産の金属資源開発の実現が期待されている。その他、新しいエネルギー資源として期待されるメタンハイドレート埋蔵量も多く、世界初の産出試験を実施するなど日本は世界をリードしている。

海洋環境、海底地形・地質の状況を科学的に明らかにすることで、我が国の海の資産を適切に把握し、海洋権益も守ることに繋がっている。国連による「大陸棚延長」（沿岸国 200 海里を超えた海底等を設定）を認められるために科学的データが必要であり、日本の延長申請でも海底調査の成果が活用された。

(2) 海洋科学による更なる貢献の可能性

資源・エネルギー問題の解決に向けて、海洋科学に期待される部分は多い。日本は資源・エネルギー資源のほとんどを輸入に頼っており、国際的な資源価格の変動が国内経済や生活へ影響を与えやすい状況にあるが、未利用の豊富な海洋資源・エネルギーを利用可能となれば、国産の資源・エネルギーを増やすことが可能となる。

日本は世界第 6 位の広さの領海と排他的経済水域を有し、豊富な海洋資源・エネルギーの利用可能性を秘めている。未解明の部分が多い海洋分野では、科学的知見をベースにした高度な技術が求められることから、産業利用に向けてまだ研究開発が必要である。日本以外の海洋国にも技術と経験を展開することにより、世界中の資源・エネルギー問題解決に寄与することも可能である。例えば、海流発電のための海洋循環メカニズムの解明は日本の得意な分野であり、特に黒潮の変動は海外でも例を見ない。

そのような海外展開により資源・エネルギー分野で世界をリードし、日本のプレゼンス向上にも貢献することが期待されている。資源・エネルギー問題は世界的な課題であるため、科学的知見をベースに実証に成功した日本が、海洋資源・エネルギー分野で世界を先導することが可能となる。また、日本は自前で資源・エネルギーが確保できることで、外交における国際交渉力の強化にもつながることも期待されている。特に、日本は高い安全基準に基づく洋上風力発電や、環境に影響を及ぼさない資源開発技術などで強みを持っている。今後も研究を続け、国際基準として“Japan Standard”の普及を進めることが重要である。

海洋科学による貢献実績・現状

海洋環境を解明、予測することで、持続可能な再生可能エネルギーの開発・利用が進んでいます。

- ・日本近海は洋上風力、波力、潮流、海流等の海洋エネルギーに恵まれています。海洋観測の結果に基づくシミュレーションでポテンシャルが高い海域の予測が可能となってきました。
- ・特に、洋上風力では既に福島沖で世界最大規模の浮体式洋上風力の実証が進み復興への貢献が期待されるなど、我が国のエネルギー問題の解決への寄与が可能です。

海中の資源形成の仕組みが解明され、海底探査によって発見・開発が進んでいます。

- ・日本の持つ探査船による地質・資源探査と研究により、資源ポテンシャルが解明されつつあり、既に海洋の石油・天然ガスは商業化に至り、日本の経済と生活を支えています。
- ・また、日本近海は海底の熱水噴出などの活動が活発で、今現在も資源が形成されている“生きた”鉱床を有していることが分かっており、国産の金属資源開発の実現が期待されます。その他、新しいエネルギー資源として期待されるメタンハイドレート埋蔵量も多く、世界初の産出試験を実施するなど日本は世界をリードしています。

海の姿を明らかにし、海を適切に管理し、海洋権益も守ることに繋がっています。

- ・海洋環境、海底地形・地質の状況を科学的に明らかにすることで、我が国の海の資産を適切に把握し、守ることが可能になります。
- ・国連による「大陸棚延長」(沿岸国200海里を超えた海底等を設定)を認められるために科学的データが必要であり、日本の延長申請でも海底調査の成果が活用されました。

更なる貢献の可能性

資源・エネルギー問題の解決へ寄与します。

- ・日本は資源・エネルギー資源のほとんどを輸入に頼っており、国際的な資源価格の変動が国内経済や生活へ影響を与えやすい状況にあります。未利用の豊富な海洋資源・エネルギーを利用可能となれば、国産の資源・エネルギーを増やすことが可能となります。
- ・日本は世界第6位の広さの排他的経済水域を有し、豊富な海洋資源・エネルギーの利用可能性を秘めています。海洋はまだ未解明の部分が多い世界で、高度な技術が求められることから、産業利用に向けてまだ研究開発が必要です。
- ・日本以外の海洋国にも技術と経験を展開することにより、世界中の資源・エネルギー問題解決に寄与することも可能です。

資源・エネルギー分野で世界をリードし、日本のプレゼンス向上も期待できます。

- ・資源・エネルギー問題は世界的な課題であり、日本が海洋資源・エネルギー分野で世界を先導することが可能です。また、日本は自前で資源・エネルギーが確保できることで、外交における国際交渉力の強化にもつながることも期待されます。
- ・特に、日本は高い安全基準に基づく洋上風力発電や、環境に影響を及ぼさない資源開発技術などで強みを持っており、今後も研究を続け、国際基準として“Japan Standard”が普及が進めば、世界全体の持続可能な海洋資源・エネルギー開発を主導することも可能です。

新たな資源として期待されるメタンハイドレート
(人工メタンハイドレートの燃焼実験の様子)
出所⑥)MH21

図 2-39 【新たな知】 貢献事例における海洋科学の現状・可能性

2.6.4 当該貢献事例に関する参考情報

<海洋再生可能エネルギー>

- 経済産業省 平成 22 年度新エネルギー等導入促進基礎調査事業(風力エネルギーの導入可能性に関する調査)
(http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2011fy/E001771.pdf)
洋上風力発電のポテンシャル評価に関する情報を確認できる。
- NEDO ウェブサイト (http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100539.html)
銚子沖と北九州市沖の洋上風力発電の観測データに関する情報を確認できる。
- 東京大学大学院海洋技術環境学専攻海洋資源エネルギー工学分野海洋空間計画研究室ウェブサイト (<http://www.orca.k.u-tokyo.ac.jp/SuzukiLab/Themes/Themes.html>)
スパー型洋上風車の運動特性改善に関する研究の概要を確認できる。
- 科学研究費助成事業データベース
(https://kaken.nii.ac.jp/pdf/2013/seika/CFZ19_3/12601/23360433seika.pdf)
浮体式洋上風車の連成振動を抑制するための研究の概要を確認できる。
- 福島洋上風力コンソーシアム (<http://www.fukushima-forward.jp/photo/index.html>)
福島復興・浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業の概要を確認できる。
- 環境省 浮体式洋上風力発電実証事業(GOTO FOWT) (<http://goto-fowt.go.jp/home/>)
浮体式洋上風力発電実証事業(長崎県五島市栴島周辺)の概要を確認できる。

<海洋資源>

- 白井朗「海底鉱物資源—未利用レアメタルの探査と開発—」（オーム社）
- JOGMEC ウェブサイト (http://www.jogmec.go.jp/metal/metal_10_000002.html)
海洋鉱物資源（マンガン団塊、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、レアアース堆積物）の概要及び分布イメージを確認できる。
- JOGMEC ウェブサイト
(<http://mric.jogmec.go.jp/public/kogyojoho/2011-04/MRv40n6-01.pdf>)
「第2白嶺丸」や新造船「白嶺」の詳細を確認できる。
- 海上保安庁 海上保安レポート 2015
(http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/books/report2015/html/tokushu/toku15_05-1.html)
大陸棚延長の取り組みの詳細を確認できる。
- 石油資源開発株式会社（JAPEX）ウェブサイト
(<http://www.japex.co.jp/business/japan/field.html#field07>)
岩船沖油ガス田の詳細を確認できる。
- 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代海洋資源調査技術（海のジパング計画）」ウェブサイト (<https://www.jamstec.go.jp/sip/>)
SIP 海洋資源事業の詳細を確認できる。
- JOGMEC ウェブサイト
(http://www.jogmec.go.jp/about/about_jogmec_10_000009.html)
海底熱水鉱床探査の状況、「ごんどうサイト」における採掘試験状況等を確認できる。
- メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム（MH21）ウェブサイト
(<http://www.mh21japan.gr.jp/mh/02-2/>)
メタンハイドレートの概要について確認できる。
- メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム（MH21）ウェブサイト
(<http://www.mh21japan.gr.jp/mh21/kss/>)
メタンハイドレート海洋産出試験の詳細について確認できる。

