

岩手県三陸海域における海洋資源の利活用に関する調査報告書



平成22年3月

いわて海洋資源活用研究会

●はじめに

いわて海洋資源活用研究会は、沿岸自治体や海洋資源開発等の専門家（機関）を構成員として、岩手県沿岸海域の海洋資源の賦存状況や利活用の可能性について整理、分析し、本県の海洋資源利活用の可能性や今後の取り組みを検討するとともに、海洋資源開発の機運醸成を図ることを目的にして設置されたものである。

本研究会が設置された背景には、三陸海域がいくつかの特徴を有することがあげられる。それは、親潮と黒潮の交錯により、世界でも有数の漁場が形成されていること、日本海溝に近接した海底には石油・天然ガス等のエネルギー資源が存在することも知られており、現在、探査船「資源」を使った賦存量の調査が行われていること、また、これにより、未知の海洋資源が発見される可能性もあること、さらには、このような自然環境や海底地形を絶好の研究フィールドとして海洋研究機関が集積し、海洋研究に関するポテンシャルが高いことである。

他方で、平成19年4月には海洋の開発及び利用と海洋環境の保全との調和や海洋に関する科学的知見の充実等を定めた海洋基本法が制定され、海洋を取り巻く社会的な環境が変化したことも研究会設置の大きな要因である。また、平成21年12月には新産業創出等に向けた海洋研究・資源開発の促進を重点施策の1つとする「いわて三陸海洋産業振興指針」が策定され、本県の海洋に関する取り組みにも新たな動きが現れたことも特筆すべき事実であろう。

本研究会では、このような状況を踏まえて、「岩手県三陸海域における海洋資源の利活用に関する調査報告書」を取りまとめたところである。

詳しい内容は本文に譲るが、この報告書での検討対象は、科学分野からの海洋資源の利活用という観点から、水産資源を除く海洋資源（海底資源、海水資源、海洋エネルギー資源、海洋生物資源）とこれらの開発・利用の前提となる海洋調査研究や海洋科学研究とした。特に、三陸海域で利活用が有望な海洋資源については詳細に調査した。

調査方法は、文献調査、専門家からの意見聴取及び専門機関への委託調査等とし、その結果のとりまとめについては、研究会のオブザーバーや研究会が開催したワークショップで講演した海洋研究の専門家の助言をいただいたところである。

今後、CO²の削減や天然資源の安定供給が課題となることが予想されることから、三陸海域における海洋資源の利活用は、ますます重要性を増すものと思われる。この報告書がその一助となることを祈念するものである。

最後に、報告書の作成にご協力いただいた関係各位に、深く感謝の意を表すものである。

いわて海洋資源活用研究会 座長 道田 豊

目 次

1	調査概要	4
1.1	研究会設置の背景	4
1.2	本報告書の位置づけ	4
1.3	調査対象	5
1.4	調査方法	5
2	調査結果	10
2.1	調査結果の概要	10
2.2	海底資源	11
2.2.1	メタンハイドレート	11
2.2.2	海底熱水鉱床（銅、鉛、亜鉛、金、銀など）	12
2.2.3	マンガン団塊	14
2.2.4	コバルト・リッチ・クラスト	14
2.2.5	石油・天然ガス	14
2.3	海水資源	17
2.3.1	リチウム、マグネシウム等の微量元素	17
2.3.2	海洋深層水	18
2.4	海洋エネルギー資源	19
2.4.1	波力	19
2.4.2	風力	20
2.4.3	潮汐	22
2.4.4	潮流	23
2.4.5	海洋温度差	23
2.5	海洋生物資源（深海生物、海洋微生物）	24
2.6	海洋開発に関する国等の事業	30
2.6.1	平成20年度以降に海洋に関して講じた施策	30
2.6.2	平成22年度予算	31
3	岩手県の海洋資源利活用に向けたプロジェクトの方向性	34

1 調査概要

1.1 研究会設置の背景

本県の三陸沿岸は我が国を代表する海岸美を有し、サケ、アワビ、ウニ、ワカメ、牡蠣、ホタテ、ホヤなどの海産物が豊富であり、その沖合いには親潮と黒潮が交錯する世界有数の豊かな漁場が形成されている。また、日本海溝に近接した海底では、石油・天然ガス等のエネルギー資源が発見されているほか、未知の海洋資源が存在する可能性もある。このような自然条件を背景として、本県沿岸には海洋研究機関が集積しており、海洋研究に関するポテンシャルも高い。

一方、平成19年4月に海洋に関する基本理念を定めた「海洋基本法」が制定され、国の責務として海洋資源の開発及び利用の促進等のために必要な措置を講ずることが定められたほか、地方自治体の責務として自然的社会的条件に応じた施策を策定及び実施することが定められた。

こうしたことから、県では、海洋資源の利活用に向けた施策の方向性を検討するため、平成20年6月に海洋資源研究の専門家、県及び沿岸地域の自治体を構成員とする「いわて海洋資源活用研究会」を設置し、三陸海域における海洋資源の賦存状況や技術開発の動向等について調査を開始した。

表 1.1：研究会の構成

役職	氏名	所属機関・職
座長	道田 豊	東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター センター長
座長代理	三宅 裕志	北里大学海洋生命科学部 講師
会員	(右機関に所属する者)	久慈市、宮古市、釜石市、大船渡市、陸前高田市、久慈地方振興局、宮古地方振興局、釜石地方振興局、大船渡地方振興局、岩手県地域振興支援室、岩手県科学・ものづくり振興課
オブザーバー	徳山 英一	東京大学海洋研究所 教授
	中原 裕幸	社団法人海洋産業研究会 常務理事
	鈴木 宏	東北経済産業局資源エネルギー部資源・燃料課 課長補佐

1.2 本報告書の位置づけ

研究会では、平成20年度の調査研究の結果として、平成21年4月に三陸海域の様々な海洋資源の利活用の可能性を取りまとめた「中間報告書」を公表した。同報告書では、石油・天然ガス、海洋深層水、風力、深海生物・海洋微生物が有望であることが示され、平成21年度はさらに、専門家や関係者等との意見交換を行って、利活用にあたっての課題等を調査し、「岩手県の海洋資源利活用に向けたプロジェクトの方向性」をとりまとめることとした。

こうした中、県では、平成21年12月に海洋産業振興の具体的な施策方針を定めた「いわて三陸海洋産業振興指針」を策定した。同指針には、中間報告書の内容が一部盛り込まれ、重点施策の1つとして「新産業創出等に向けた海洋研究・資源開発の促進」が位置づけられた。

以上を踏まえ、本報告書では、同指針に掲げる海洋研究・資源開発の着実な推進に資するため、三陸沖で想定される海洋資源の賦存状況や利活用の可能性を踏まえ、今後取り組むべきプロジェクトの方向性を提言することとした。

1.3 調査対象

本調査では、水産資源を除く以下の海洋資源を検討対象とした。

- (1)海底資源：メタンハイドレート、海底熱水鉱床（銅、鉛、亜鉛、金、銀など）、マンガン団塊、コバルト・リッチ・クラスト、石油・天然ガス
- (2)海水資源：マグネシウム・リチウム等、海洋深層水
- (3)海洋エネルギー資源：波力、風力、潮汐、潮流、海洋温度差
- (4)海洋生物資源：深海生物・海洋微生物

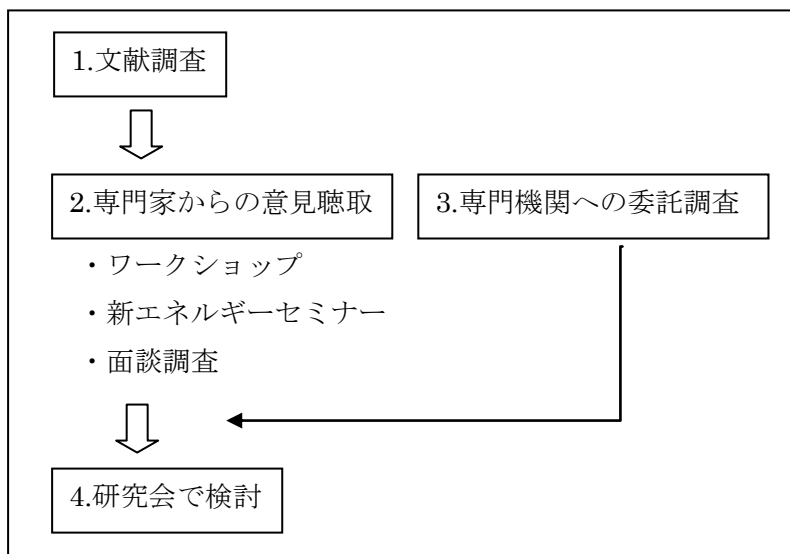
なお、これら海洋資源の開発・利用の前提となる海洋調査研究や海洋科学研究についても、三陸海域における研究ポテンシャルが想定されることから、検討対象とした。

1.4 調査方法

文献調査や専門家からの意見聴取及び専門機関への委託調査等により、上記調査対象に関する情報を収集・整理し、その結果を踏まえた報告書のとりまとめについて、研究会で検討した。

調査の流れは以下のとおりである。

図 1.1：調査方法



(1) 文献調査

調査対象に係る書籍、論文、インターネット上の文書等を調査した。文献調査の対象とした資料は、巻末の「引用・参考文献リスト」のとおりである。

(2) 専門家からの意見聴取

調査対象に係る専門家を講師としたワークショップやセミナーを開催するとともに、必要に応じて面談調査を行い、意見聴取した。

①ワークショップの開催

海洋資源等の専門家を講師としたワークショップを6回開催し、延べ400人余りの参加者とともに、資源調査の最新結果や技術開発の動向等に関する情報収集と意見交換を実施した。

表 1.2 : ワークショップの開催状況

回 (参加者数)	専門分野	演題・講師
第1回 H20.6.6 宮古市 (57名)	海洋資源全般	「海洋産業ポテンシャルマップ及び基礎情報の整備」 東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター 教授 道田豊 氏 「海洋基本法・基本計画をどう読むか」 (社) 海洋産業研究会 常務理事 中原裕幸 氏 「三陸沖における海底海洋資源について」 東京大学海洋研究所 教授 徳山英一 氏
第2回 H20.10.29 久慈市 (117名)	天然ガス、石油資源・風力エネルギー	「地域新産業創造戦略と海洋新産業について」 東京大学 サステイナビリティ学連携研究機構 特任教授 海洋技術フォーラム代表 湯原哲夫 氏 「三陸沖の天然ガス開発について」 石油資源開発(株) 国内探鉱部 評価3グループ グループ長 浅利康介 氏 「海洋における風力エネルギーの活用について」 電源開発(株) 環境エネルギー事業部 風力事業室 調査役 斉藤哲夫 氏
第3回 H21.1.27 大船渡市 (85名)	海中工学・海底生物資源	「海洋基本計画の概要について」 東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター 教授 道田豊 氏 「海の鉄腕アトム『自律型海中ロボット達』の活躍」 東京大学生産技術研究所海中工学研究センター 教授 浦環 氏 「三陸沖の深海調査と深海生物について」 北里大学海洋生命科学部 講師 三宅裕志 氏 「海洋における共生、共生って仲よくすること？」 (独) 海洋研究開発機構海洋生態・環境研究プログラム プログラムディレクター 丸山正 氏
第4回 H21.3.26 宮古市 (50名)	国の海洋政策の動向	「海洋基本計画にもとづく関連施策の実施状況等について」 内閣官房総合海洋政策本部事務局 参事官 本田直久 氏 「海洋エネルギー・鉱物資源開発基本計画について」 資源エネルギー庁 資源・燃料部政策課 課長補佐 小泉朋幸 氏
第5回 H21.7.28 宮古市	海洋研究機関と地域との連携	「函館における学術研究の拠点都市の形成に向けた取組みについて」 函館国際水産・海洋都市推進機構 機構長 伏谷伸宏 氏

(80名)		
第6回 H21.12.17 大船渡市 (40名)	地域科学館 と研究機関 の連携	「水族館と研究機関の連携」 東京大学海洋研究所 助教 猿渡敏郎 氏 「深海生物の展示・飼育・研究」 新江ノ島水族館 北田貢 氏 「事例報告」 陸前高田市海と貝のミュージアム 主任学芸員 熊谷賢 氏 久慈地下水族科学館 館長 山崎毅 氏 「総合討論」 コーディネーター 北里大学海洋生命科学部 准教授 朝日田卓氏

② 新エネルギーセミナーの開催

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構及び東北経済産業局との共催により、「岩手県新エネルギーセミナー」を2回開催し、三陸海域における海洋資源利活用の可能性を検討した。

表 1.3：新エネルギーセミナーの開催状況

年度 (参加者数)	専門分野	演題・講師
平成20年度 H21.2.26 盛岡市 (70名)	海洋エネルギー	「進展する海洋エネルギー利用の国内と海外の動き～持続可能なエネルギーとエネルギー資源物質の開発を目指して～」 佐賀大学海洋エネルギー研究センター 准教授 池上康之 氏 ほか
平成21年度 H21.12.15 盛岡市 (40名)	洋上風力発電	「洋上風力発電の開発技術の現状と展望」 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授 鈴木英之 氏 ほか

③ 面談調査（詳細は資料4のとおり）

調査対象に係る専門家と面談し、三陸海域における海洋資源の賦存状況や技術開発の動向等について直接意見を聴いた。

表 1.4：面談調査実施状況

	調査日	相手先	内容
1	H20.4.24	東京大学海洋研究所 徳山教授 社団法人海洋産業研究会 中原常務理事	海底資源開発、海洋資源開発全般
2	H20.5.19	北里大学海洋生命科学部 三宅講師	深海調査研究
3	H20.7.9	独立行政法人海洋研究開発機構	深海調査研究
4	H20.7.10	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構	海底資源開発、海洋研

		資源エネルギー庁、文部科学省	究プロジェクト
5	H20.12.10	イー・アンド・イーソリューションズ(株) (NEDOのF/S調査の評価業務委託業者)	洋上風力発電実証研究
6	H21.1.29	電源開発(株) (J-POWER) 東京大学海洋研究所 徳山教授 社団法人海洋産業研究会 中原常務理事	洋上風力発電 中間報告の方向性
7	H21.6.23	函館国際水産・海洋都市推進機構 北海道大学水産学部	海洋研究の拠点形成
8	H21.6.25	電源開発(株) (J-POWER)	洋上風力発電
9	H21.7.22	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構	海底資源開発
10	H21.7.30	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 独立行政法人海洋研究開発機構	洋上風力発電 深海調査研究
11	H21.9.10	北里大学海洋生命科学部 三宅講師	深海調査研究
12	H21.11.6	岩手県立水産科学館 伊藤館長	研究機関との連携
13	H21.11.20	久慈地下水族科学館もぐらんぴあ 宇部社長、山崎館長	研究機関との連携
14	H21.11.26	東京大学海洋研究所 徳山教授 社団法人海洋産業研究会 中原常務理事	最終報告の方向性
15	H22.1.8	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	洋上風力発電

(3) 専門機関への委託調査

① 目的

近年の海底資源調査結果等の情報や三陸海域の海洋資源のポテンシャルや開発可能性を把握するため「岩手県沖に関する海洋資源と海洋エネルギー活用の方向性に関する基礎調査」を行う。

② 委託先

社団法人海洋産業研究会

③ 委託内容

a) 三陸沖の海洋資源に関する関係機関からの情報収集と基礎調査（水産資源は除く。）

b) 報告書作成業務

- ・ 国の海洋施策と予算の動向について
- ・ 三陸沖の海洋資源のポテンシャルについて
- ・ 三陸沖の海洋資源開発等に関する基本方向の予備的検討について

④ 委託期間

平成 20 年 10 月 23 日～平成 21 年 3 月 10 日

表 1.5 本県における過去の海洋開発調査（いずれも（社）海洋産業研究会に委託）

調査年	調査内容
昭和 60 年	岩手県における海域総合利用技術課題に関する調査 水産開発の視点から見た海洋の利用（人工海底、海洋牧場等）について提言
平成 5 年	海洋開発研究機能導入促進調査 海洋開発研究機関（海洋生物系）の機能集積について提言

	バイオテクノロジー産業導入可能性調査 海洋バイオテクノロジー研究機関や産業の集約を図るための提言
平成6年	久慈湾総合開発調査（久慈市から委託）
平成9年	海洋関連研究機能設置可能性検討セミナー開催業務 久慈湾総合開発利用講演会開催業務（久慈市から委託）

(4) 研究会の開催

研究会は4回開催し、専門家からの意見聴取結果等を踏まえ、報告書のとりまとめについて検討した。

表 1.6 : 研究会開催状況

回	開催日	内容
1	H20. 6. 6	研究会の設置について、平成20年度活動計画について
2	H21. 3. 27	平成20年度活動実績について、中間報告書について
3	H21. 7. 28	最終報告へ向けた論点整理について、平成21年度活動計画について
4	H22. 2. 5	最終報告書について

2 調査結果

2.1 調査結果の概要

三陸海域で想定される海洋資源の賦存状況や利活用に向けた可能性について、3段階に評価した結果を下表に示す。

それぞれの海洋資源の詳細については、次頁以降に順次述べる。

表 2.1：三陸海域における海洋資源の利活用の可能性

想定される海洋資源	可能性（ポテンシャル）			理由
	A	B	C	
1 海底資源 メタンハイドレート 海底熱水鉱床（銅、鉛、亜鉛、金、銀など） マンガン団塊 コバルト・リッチ・クラスト 石油・天然ガス		←→		本県三陸海域での海底調査に期待 三陸海域に存在しない可能性が高い 賦存する海域が遠く現状では期待できない 賦存する海域が遠く現状では期待できない 資源ポテンシャルが確認されている
2 海水資源 リチウム・マグネシウム等 海洋深層水	←→	←→		今後の研究開発に期待 実用化されており更なる活用に期待
3 海洋エネルギー資源 波力 風力 潮汐 潮流 海洋温度差		←→		今後の技術開発に期待 県北沿岸地域においてさらなる調査に期待 潮汐の差が少ないが今後の技術開発に期待 潮流の力が弱いが今後の技術開発に期待 温度差が小さいが今後の研究開発に期待
4 海洋生物資源 深海生物、海洋微生物 （水産資源）	←→			表層から深海底に至る様々な環境下での生物探索に期待
海洋調査研究・海洋科学研究		←→		日本海溝における海底地殻活動の調査観測の拡充に期待

注) A：近い将来活用できる可能性が高い

B：技術開発により将来に向けて利活用が可能である

C：課題が大きくあるいは資源がなく現時点では困難である。

2.2 海底資源

2.2.1 メタンハイドレート

(1) 資源の賦存状況

メタンハイドレートは、水分子が作る結晶構造の中にメタン分子が取り込まれた氷状の物質で、海底面下の地層中に分布している。このメタン分子は天然ガスの主成分と同じであり、新たなエネルギー資源として期待されている。

メタンハイドレートの調査では、音波探査により海底下のBSR（海底疑似反射面）を把握する方法が用いられており、現在のところ、東海沖から九州沖の南海トラフ海域に広く分布していることが分かっている。また、三陸沖の日本海溝や日本海の一部にも分布することが知られており、日本近海には、国内で消費する天然ガスの90年分相当のメタンハイドレートが存在すると言われている。

メタンハイドレートは、海底下の砂層の孔隙に飽和して存在していることが、基礎試錐「南海トラフ」（平成11年度）により明らかにされた。つまり、メタンハイドレートが大量に存在するためには砂泥互層の存在が必要である。

また、メタンハイドレートは、固体であり掘削しても自噴しないため、地層内で水とメタンに分離し、気体状態でパイプラインを通じて回収する必要があるが、発生したガスを確実に回収するための技術は現在開発途上にある。また、回収に際しては海底地形や海洋生態系への影響を考慮する必要があるため、新たな研究開発が不可欠なエネルギー資源である。

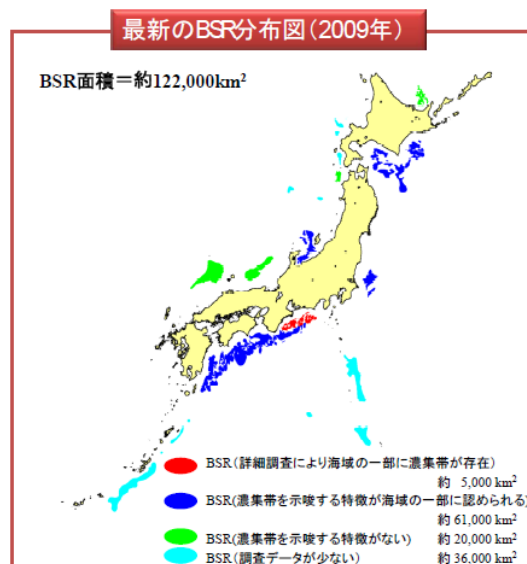
(2) 資源の調査状況

国では、平成13年度から平成20年度の間、静岡県から和歌山県の沖合（東部南海トラフ）をモデル海域とした物理探査や掘削調査を行い、水深約1,000m、海底面下約200mの地層から、メタンハイドレート試料の採取に成功し、同海域における原始資源量¹を1.1兆立方メートル（国内の天然ガス消費量の14年分）と算定した。「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」（平成21年3月）¹⁾では、これらの成果を踏まえ、今後、二段階で研究開発を行うこととしている。

それによると、平成21年度から27年度までの7年間を「生産技術等の研究実証」段階とし、そのうち、平成21年度から23年度までの3年間に、南海トラフにおける海洋産出試験に向けた事前準備を行い、平成24年度から平成27年度までの4年間に、世界初の海洋産出試験を実施して、生産技術や環境影響評価を行うこととしている。

また、平成28年度から30年度の3年間を「商業化の実現に向けた技術の整備」段階とし、平成13年度以降の研究開発の成果を踏まえて、技術課題や経済性等を総合評価することとしている。

図 2.1：日本周辺海域におけるメタンハイドレート起源BSR分布図



(出典：メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム <http://www.mh21.japan.gr.jp/>)

¹ 原始資源量：経済的あるいは技術的に採取可能か否かを問わず、ある地域に存在すると考えられる資源の総量

さらに、平成21年度から30年度までの間に、日本周辺海域での賦存量を把握するため、物理探査船「資源」の物理探査データなどを用いて、南海トラフ海域以外での有望海域の抽出と賦存量の推定を行うとしている。

メタンハイドレート開発の商業化には、水深500m以深の高圧環境下から安全かつ経済的に生産する高度な技術を確立する必要があるため、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（以下「JOGMEC」と言う。）と独立行政法人産業技術総合研究所が中心となった産官学の研究体制が組み立てられており、前者は海底下からの産出技術などのフィールド開発技術と資源量評価を、後者はメタンガスの分離回収技術などの生産手法開発を担当している。²⁾

また、海外資源の開発では、平成21年3月に、清水建設と北海道大学がロシアの研究機関と共同で、バイカル湖底のメタンハイドレート層からメタンガスの採取に成功し、清水建設では4年以内の商業生産に向けて実用化開発を進める予定である。³⁾

(3) 三陸沖での可能性・・・期待できる資源。三陸沖での海底の詳しい探査を期待

メタンハイドレートが海底堆積物中に賦存するためには、埋没した海底河川（砂層）や珪藻軟泥（岩）²⁾などの貯留層（メタンハイドレートが貯まる隙間）の存在が必要である。八戸沖には、海底河川が存在していることが判明している。また、三陸沖には、多くの珪藻が生息しており、これらの死骸が海底に堆積して珪藻軟泥（岩）を生成している場合には、それらの隙間にメタンハイドレートが含まれている可能性があるとの指摘がある。

平成11年の基礎試錐³⁾で、三陸沖の第三系・上部白亜系堆積岩には熱分解起源のメタンが高濃度に含まれ、海底下2,000m以浅では微生物起源のメタンと混合していることが明らかとなっている。⁴⁾

独立行政法人海洋研究開発機構（以下「JAMSTEC」と言う。）では、平成18年に下北半島東北沖（八戸市北東沖100km、水深約1,200m）の海域で行った、地球深部探査船「ちきゅう」による試験掘削の結果、海底下647mまで掘削し、メタン試料の採取に成功している。⁵⁾

現在、国では、大量のメタンハイドレートの賦存が想定される南海トラフで、世界初の産出試験を実施するため準備を進めているが、今後は、三陸沖についても、物理探査データ等による賦存量の詳細な探査が期待される。

図 2.2：三次元物理探査船「資源」



（出典：JOGMECホームページ「ニュース2009リリース2009.7.28」
<http://www.jogmec.go.jp/news/release/2009.html#0203>）

2.2.2 海底熱水鉱床（銅、鉛、亜鉛、金、銀など）

(1) 資源の賦存状況

海底熱水鉱床は、マグマ活動により形成されるため、日本近海の資源ポテンシャルは世界有数と言われている。現在までに日本の排他的経済水域(EEZ)内では、伊豆・小笠原、沖縄海域で15カ所ほど

²⁾ 珪藻軟泥（けいそうなんでい）：珪藻類（植物プランクトンの1種）の死骸を主成分とする堆積物

³⁾ 基礎試錐（きそしすい）：国内石油・天然ガス資源の探査を促進するため、国の事業として行われる掘削調査で、昭和30年度の第1次計画から平成11年度の第8次計画終了までに81坑が掘削された。

が発見されている。

熱水鉱床には、銅、鉛、亜鉛、金、銀やゲルマニウム、ガリウム等のレアメタルが含まれており、これらを海外からの輸入に頼っている我が国にとっては、有望な資源と考えられている。

(2) 資源の調査状況

海底熱水鉱床の開発は、世界的に見ても事業化例がなく、また、鉱床開発のためには、環境への影響について十分な配慮が必要であるため、海洋環境への影響を低減する採鉱技術等の開発が重要である。

そのため、国（経済産業省）では、JOGMECに委託して海底熱水鉱床開発促進化技術調査委員会を設置し、開発に向けた技術課題等の検討を行っている。

JOGMECでは、平成20年度から、伊豆・小笠原、沖縄海域に分布する海底熱水鉱床の開発に向けて、環境ベースライン調査（洋上）、環境影響予測モデル開発及び採鉱システム等の技術検討等を実施中である。⁶⁾

今後の深海探査により、更に多くの熱水鉱床が発見される可能性がある。

(3) 三陸沖での可能性・・・期待できない資源

三陸沖には、賦存の前提となる海底活火山が存在しない。古い時代の火山活動は確認されているものの、賦存の可能性は極めて低い。

次に取りあげるマンガン団塊、コバルト・リッチ・クラストについては、三陸の遙か沖である公海や、海底熱水鉱床と同様に海底火山の付近に賦存しているため、三陸沖では期待できない資源であることから、簡単な解説のみとする。

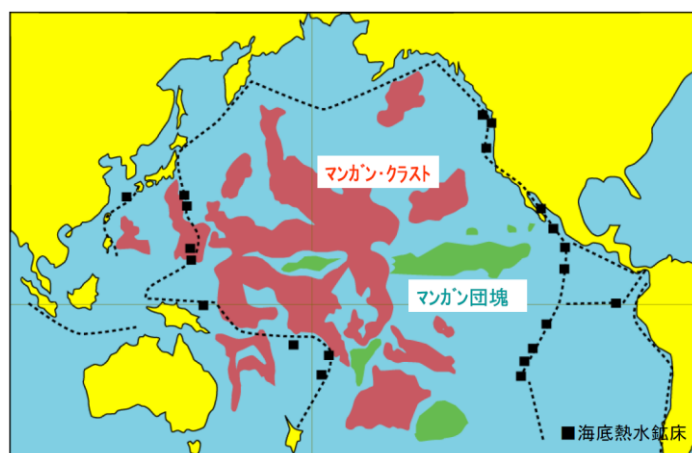
図 2.3: 海底熱水鉱床が発見されている主な場所



(出典：JOGMECホームページ)

http://www.jogmec.go.jp/jogmec_activities/technology_metal/seabed/seabed02.html

図 2.4: 深海底鉱物資源（マンガン・クラスト）の分布



(出典：JOGMECホームページ)

http://www.jogmec.go.jp/mric_web/koenkai/070125/breifing_070125_5.pdf

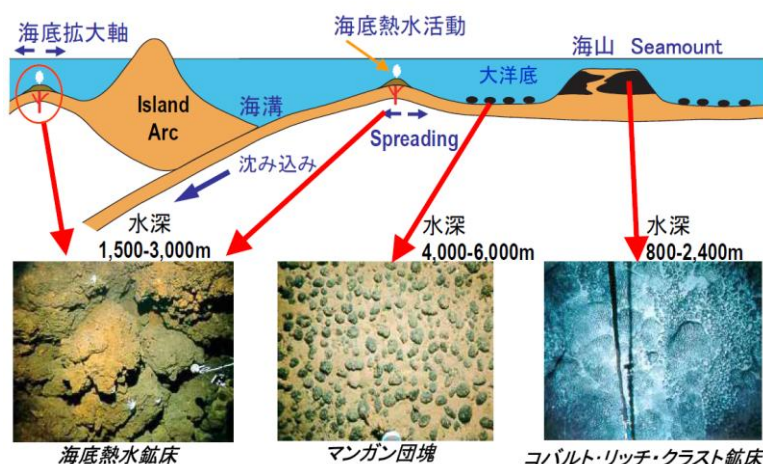
2.2.3 マンガン団塊

マンガン団塊には、銅、ニッケル、コバルト等の有用金属が含まれており、いずれも直径2～15cm程度の円形状態である。分布海域は、水深が5,000m程度と深く、陸地の遙か沖合にあることから、経済的又は技術的な理由により、開発はまだ初期段階である。

2.2.4 コバルト・リッチ・クラスト

コバルト・リッチ・クラストは、マンガン酸化物で海底の岩盤を皮殻状に覆っており、海山斜面から山頂部付近に賦存している。国でも、資源量評価に取り組むのはこれからとなっている。

図 2.5 : 深海底鉱物資源の分布状況



(出典：JOGMECホームページ)

http://www.jogmec.go.jp/mric_web/koenkai/060124/briefing_060124_hishida.pdf

2.2.5 石油・天然ガス

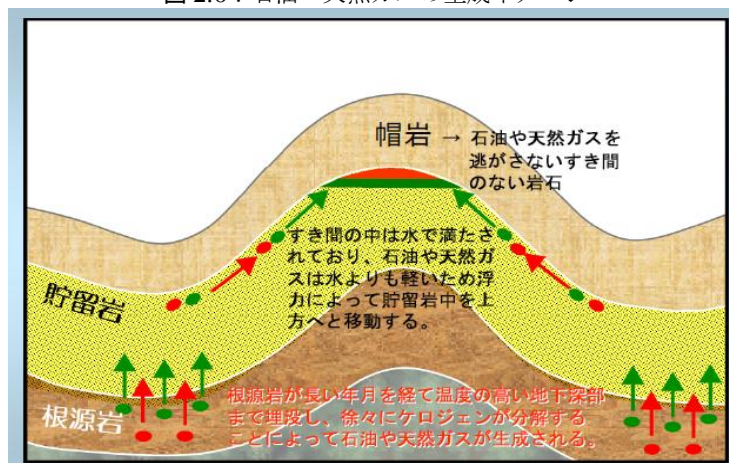
(1) 資源の賦存状況

日本のガス田は、北海道中央部と新潟県に多く分布し、油田については、秋田県～山形県に多く分布している。

石油や天然ガスは、生物起源の有機物を多く含む地層（根源岩）が温度の高い地下深部まで埋没し、岩石中の有機物が地層内で高分子化合物（ケロジェン）に変化し、徐々に分解することによって生成される。生成された石油・天然ガスは、地層の変形により生じた背斜構造のある地層（貯留岩）に集積している。^{7),8)}

有機物を多く含む地層が地熱によって石

図 2.6 : 石油・天然ガスの生成イメージ



油を生成するためには、2,000m以上の堆積盆(地層が厚く堆積している所)が必要とされている。また、現在の掘削技術では、調査する海域の水深は2,000m以浅となるため、石油・天然ガス調査の対象となる海域は、当面、水深2,000m以浅でかつ2,000m以上の堆積盆のある海域と考えられている。⁷⁾

これまでの調査では、こうした条件を満たす海域は、全国で45ヶ所、84万km²とされており、三陸沖もこれに含まれている。⁷⁾

(2) 資源の調査状況⁷⁾

① 調査方法

石油・天然ガスの調査は、国の事業として、基礎物理探査及び基礎試錐からなる石油天然ガス基礎調査として行われている。

基礎物理探査は、エアガンで人工的に発生させた音波が地層の境界面で反射して戻ってきたものを受振器で捉え、海底下の地質構造を、調査測線に沿った断面として得るものである。(二次元物理探査)。また、より高い精度で地質構造を立体的に把握することが可能な音波探査の方法もある(三次元物理探査)。

平成20年2月に三次元物理探査船「資源」(JOGMECが運航管理)をノルウェーから導入し、現在、物理探査技術等の技術移転を受けながら、探査能力の向上を図っている。

② 調査実績

二次元物理探査は、三次元物理探査を実施するエリアを選定する上での事前検討データとして活用できるが、上記84万km²のうち、21万km²の海域が調査済みであり、今後、残りの63万km²が調査対象範囲とされている。

三次元物理探査は、過去の実績から、上記84万km²のうち1割程度の面積が、今後の調査対象面積として適当であると見込まれているが、そのうち6千km²の海域が調査済みとなっている。

基礎試錐については、技術面と経済面から、そのほとんどが水深300m以浅の海域で実施されている。

③ 今後の調査計画

国においては、探査能力の技術移転期間と位置づける平成23年度までは年間約5千km²、技術移転が完了する平成24年度から30年度までは年間約6千km²の探査を行い、平成30年度までに概ね6万2千km²の三次元物理探査を行う予定である。

基礎試錐については、三次元物理探査データの蓄積とデータを用いた地質構造解釈結果を慎重に検討した上で、民間開発企業の探鉱意欲も考慮しつつ実施することとしている。

三次元物理探査は、受信ケーブルを広範囲に展開して実施するため、調査海域を一定期間占有する必要があることから、漁業関係者等に十分配慮しつつ行うとしている。

(3) 三陸沖での可能性・・・十分期待できる資源。国やエネルギー関連企業への働きかけを行う。

勇払油ガス田も位置する古第三系來炭層堆積盆地の地層が、北海道から福島県常磐沖まで続いており、堆積盆地のうち、八戸〜久慈沖の地下深部にある始新統石炭層は、勇払油ガス田の根源岩であることが明らかとなっていることから、石油・天然ガスを発見できる可能性がある有望な地層が形成されている。

⁹⁾

平成11年の基礎試錐の結果、三陸沖（青森県八戸市東北東沖約60km、掘削深度⁴は海面下4,500m（水深約850m）で、日量約30万立方メートルの天然ガスの産出が確認された。

これを受けて、ジャパンエナジー(株)を中心とするエネルギー会社3社は、合同で音波探査等を行い、有望と考えられる地域（八戸市東北東沖約67km、海面下約4,600m（水深855m））を選定し、平成17年に試掘⁵したが、石油・天然ガスの発見には至らなかったことから、試掘地点付近の天然ガス鉱床は、小規模なものであると見られている。¹⁰⁾

海外では、メキシコ湾などで水深2,000m以深での探鉱が商業ベースで行われているが、国内では大水深海域での試掘はほとんど行われておらず、精査すべきエリアが相当残っているとされている。

そのため、平成11年の基礎試錐は、「開発規模の油田・ガス田発見には至らなかったものの、従来想定していなかった大水深海底面下という未探鉱・未開発海域での原油サンプルの回収や産ガスの確認に至った点で、地質的フロンティアにおける企業探鉱活動の促進という成果¹¹⁾があったとされている。

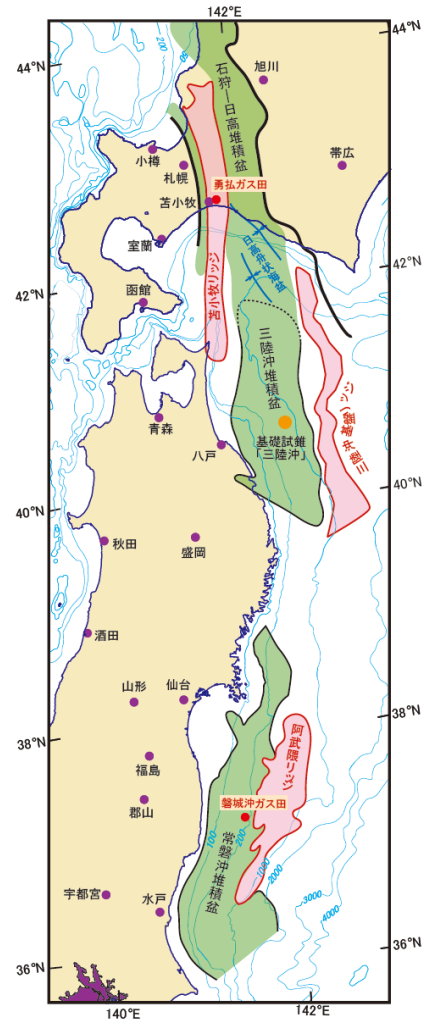
人工衛星からの画像を解析すると、三陸沖の海面に薄い油膜状の物質が浮いていることが確認されており、実際に海底から油分がしみ出している可能性が指摘されている。

これらのことから、国内のエネルギー会社では、三陸沖から北海道南部沖にかけて、鉱区⁶の設定の出願を多数しており、大規模なガス田が発見されれば、国内では例のない大水深海底面下での開発が行われる可能性がある。

現在も、三陸沖では、国による基礎調査が継続されており、三次元物理探査船「資源」が我が国に導入された直後の平成20年3月から5月に、三次元物理探査が行われた。また、平成21年5月から7月にも、三陸沖北部及び北西海域における物理探査データの取得を行っており、今後のさらなる探査が期待される。

なお、石油・天然ガスが産出された場合には、消費需要の大きい火力発電所のある八戸市に産出パイプラインが敷設されることも想定されていることから、隣県等との連携協力のもと、本県沿岸地域の発展にもつながる取組みを進める必要がある。

図 2.7：北海道・東北地方太平洋海域の堆積盆地の分布



岩田尊夫ほか（2002）などより作成。緑地域は、相対的な沈降域（堆積盆）、淡赤色域は相対的な上昇域を示す

（出典：JOGMECホームページ
http://oilgas-info.jogmec.go.jp/report_pdf.pl?pdf=200501_041a%2epdf&id=590）

4 掘削深度：坑跡に沿って計測された坑井の長さによって表わされる坑井の深度。垂直深度とは異なる。（JOGMEC「石油・天然ガス用語辞典」）

5 試掘：鉱床の探査などのため、試験的に掘削すること。

6 鉱区：鉱業権を得て、試掘・採掘などの活動することを許された区域。

図 2.8：基礎試錐「三陸沖」坑井概要

1) 坑井名	基礎試錐「三陸沖」
2) 坑井所在地	青森県地先海面（八戸沖合約60km）
3) 坑井位置	坑口：X=+ 75,272.4m 北緯 40° 40'07.87" Y=+122,992.9m 東経 142° 17'17.60" 坑底：X=+ 75,289.2m 北緯 40° 40'08.38" Y=+123,060.4m 東経 142° 17'20.49" (第X系平面直角座標)
4) 鉱区番号および鉱業権者	鉱区番号：青森県試掘権登録第11718号 鉱業権者：石油資源開発株式会社 株式会社ジャパンエナジー 出光石油開発株式会社 日本石油開発株式会社（名称は掘削時）
5) 調査期間	動員開始：1999（平成11）年 6月 3日 開 坑：1999（平成11）年 7月 3日 掘 止：1999（平成11）年 9月 13日 廃坑終了：1999（平成11）年 11月 2日 復員終了：1999（平成11）年 11月 10日
6) 掘止深度4,500m	（予定深度4,500m） （深度は全て平均海面から）
7) 水深857m	
8) 委託会社	石油資源開発株式会社 使用リグ M.G.Hulme, Jr. (R & B Falcon社)

出所：平成10年度国内石油・天然ガス基礎調査 基礎試錐「三陸沖」報告書

図 2.9：基礎試錐「三陸沖」の生産テストの状況



（資料：JOGMECホームページ

http://oilgas-info.jogmec.go.jp/report_pdf.pl?pdf=200501_041a%2epdf&id=590

2.3 海水資源

2.3.1 リチウム、マグネシウム等の微量元素

海水中には様々な金属鉱物が溶存しており、ウラン、リチウム、マグネシウム、バナジウムなどが注目されている。海水ウランについては10年単位で研究が続けられているが、最近注目されているのはリチウム、マグネシウムであるので、以下、この2つについてまとめる。

(1) 利活用の現状

① リチウム

海水中にはリチウムが大量に含まれているが、濃度は0.003%と極めて低いことから、海水から効率的に回収する技術開発が行われている。

独立行政法人産業技術総合研究所四国センターでは、火力発電所の海水排水を利用して、海水（流水）中にリチウム吸着材を2週間程度入れることにより、1キログラム程度の塩化リチウムを採取することに成功している。

しかしながら、チリ等の産出国から天然の炭酸リチウムが国内に安価に輸入されており、海水中からの採取コストと陸上からの生産コストの差は2倍から3倍の開きがあることや、排水ではなく実際に海水をポンプアップする場合は、コストの差は10倍にも拡大することなどの理由から、平成16年度で研究を終了している。

一方、北九州市立大学では、佐賀大学海洋エネルギー研究センターに試験プラントを設置し、より効率的なリチウム回収の技術開発に取り組んでいる。平成17年には、150日間の吸着実験により、リチウム含有率33.3%の晶析物⁷を採取することに成功し、現在も実証試験を継続している。¹¹⁾

② マグネシウム

⁷ 晶析物：溶液から目的成分を結晶化させてできた物

マグネシウムは、軽量構造素材として、自動車部材や携帯電話のボディーなどへの利用が広がっているが、精錬時に高温で加熱するため、コストが高いという課題がある。

一方、海水中にはほぼ無尽蔵に存在し、その量は約 1,800 兆トン（石油 5 万年分）とも言われている。東京工業大学では、太陽光を強力なレーザー光線に変換して、これを海水から得られた酸化マグネシウムに照射することにより、海水中から低コストで純粋なマグネシウムを取り出す技術を研究している。現在、同大学では、沖縄県宮古島に実験施設を設置し、強い日差しを生かして太陽光エネルギーをレーザーに効率よく変換させる技術の開発などを行っている。

(2) 三陸沖での可能性・・・現状では困難であるが今後の技術開発により期待できる資源

① リチウム

佐賀大学の研究では、低水温で不純物の少ない海水の場合、リチウムの回収効率が高いとの結果が得られていることから、その条件に合う本県三陸海域を研究フィールドとして、佐賀大学海洋エネルギー研究センターと県内の研究機関とで共同研究に取り組むことが考えられる。

この場合、海水中のリチウムは、非常に濃度が薄いため、リチウムだけを回収する目的で海水をポンプでくみ上げることは採算に合わないことから、くみ上げた海水を温度差発電でも利用するなど、複合的な海水利活用を検討する必要がある。

② マグネシウム

太陽光を効率良くレーザーに変換するためには、日射量の多い地域が有利と考えられる。

東京工業大学では、北海道千歳市に最初の実験施設を設置したが、日射量が少ないため、現在は沖縄県宮古島にプラントを移設している。

岩手県の日射量は、年平均で 1.2 ～ 1.4 メガジュール⁸/m²と、宮古島の 1.4 ～ 1.6 メガジュール/m²よりも低く⁹、現段階では、三陸海域での本技術の活用は困難である。

2.3.2 海洋深層水

(1) 利活用の現状

高知県や富山県など全国的に利活用されているが、本県では、宮古市の宮古漁業協同組合が製氷工場において、海洋深層水氷を製造販売しており、小規模ではあるが実用化されている。

この氷は、宮古市の大坂建設（株）の代船を利用し、鮭ヶ崎沖の水深約 800 m から海洋深層水を取水し、製氷している。氷の大部分は、秋のサンマの宅配便用に利用されているが、他の時期でも、宮古漁協製氷工場の自動販売機で販売されており、地元の魚屋が店頭販売での鮮度保持用の氷として購入している。

販売価格は、通常の氷が 1 万円 / t、海洋深層水氷は 1 万 1 千円 / t と価格がやや高いが、通常の氷より水産物の鮮度保持効果があるため、継続して利用されている。

宮古市では、平成 21 年度から、海洋深層水氷の利用促進のために廻来漁船が購入する場合に、1 トン当たり 1,500 円を助成しており、今後の海洋深層水氷の利用増加が期待される。

⁸ メガジュール (MJ) : エネルギー、熱量等の単位。1 メガジュール = 10⁶ ジュール

⁹ 出典：気象庁「全日射量の年平均値（1971～2000 年の平年値）」

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/atlas/radiation/radiation_13.pdf

(2) 三陸沖での可能性・・・実用化している資源

高知県室戸市や富山県滑川市では大規模な取水施設を整備し、実用化が進んでいる。また、大手メーカーなどから、海洋深層水を含んだ化粧品や海洋深層水のカルシウムやマグネシウムを補給した飲料水が発売されている。

本県の海洋深層水は、沖合数十kmの大深水域から船を使用して取水しているため、取水管を通して陸上の施設が直接取水する他県の例と比べて、取水コストが高いことが課題となっている。

また、他県や海外では、飲食料品のほか、化粧品、医療など多くの分野で海洋深層水が使用されていることから、上述のような本県のコストの問題を考えると、今後は、現在のように鮮度保持用の氷としてだけでなく、新たな活用方法を研究し、地域の産業振興につなげていくことが課題と言える。

2.4 海洋エネルギー資源

2.4.1 波力

(1) 利活用の現状

波力エネルギーの活用については、波力発電の取り組みが先進的に行われてきたが、荒天による損傷や、施設維持コストが高く、エネルギー変動が大きい等の問題から、国内ではほとんどが実証研究段階までで終了している。

竹中工務店等のチームでは、空気圧を一定にして質の良い空気流をエアタービン・発電機に送り込む「定圧化タンク方式」を採用し、千葉県九十九里浜町において実験を進めたが、平成9年に終了している。発電コストは40.3円/kW（太陽電池25円/kW、大規模火力15円/kW）であった。

海洋科学技術センター（現JAMSTEC）では、三重県南勢町において、沖合浮体式波力装置（名称「マイティール」）を設置して実験を進めたが、平成15年で終了している。発電コストは300円/kWであった。

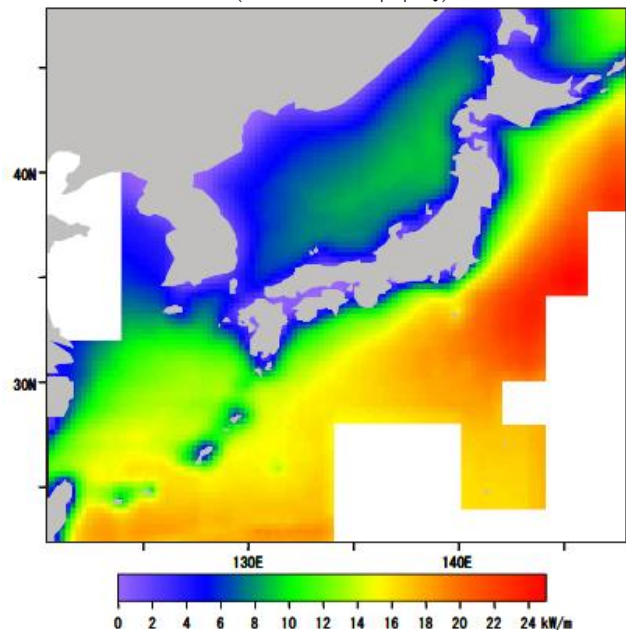
東北電力㈱では、福島県で水弁集約式波力発電システムの実験を平成8年から15年にかけて行い発電には成功したが、発電量が想定より少なくかつ安定しなかったため、すでに実験を終了しており、今後も新たな実験の計画はないとのことである。

一方、神戸大学（神吉教授）では、ジャイロ（コマ）を使って波による揺れから直接発電機を回転させる新方式により発電効率を向上させる技術を開発し、現在、和歌山県沖で、最大出力45kWの発電機を設置して、実証試験を行っている。¹³⁾

(2) 三陸沖での可能性・・・現状では困難であるが技術開発により期待できる資源

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」と言う。）の「海洋エネルギー

図 2.10 : 日本近海における波浪パワーの分布
(1994～2004年平均)



(出典：NEDO「海洋エネルギーの利用技術に関する現状と課題に関する調査」)

ギーの利用技術に関する現状と課題に関する調査」によれば、太平洋側は日本海側に比べて、波浪エネルギーが強く、特に三陸沖は、冬季は30kW/m、夏季でも10kW/mと年間を通じてエネルギーが高いため、波力エネルギー利用の有力な候補地の1つと指摘されている。¹⁴⁾

これまでの実験では発電コスト高のため実用化にならず、波力発電としての波力エネルギーの活用は、現段階においては困難な状況にある。しかしながら、無限で有望な再生可能エネルギーであることから、今後、技術開発が進めば、三陸沿岸の既存の漁港施設や湾口防波堤を活用し、波を集中させることによる波力発電の検討も考えられる。

2.4.2 風力

(1) 利活用の現状

① 技術開発の動向

国では、地球温暖化対策のための二酸化炭素排出量削減やエネルギー自給率の向上を図るため、再生可能エネルギーの活用を進める中で、相対的に発電コストが低く、事業採算性が高い風力発電の技術開発に力を入れている。

国内の風力発電の導入量は、2008年度末で188万kWで、総需要電力量に占める割合は0.3%に止まっており、2010年度までの導入目標300万kWの達成は困難な状況となっている。また、長期エネルギー需給見通しによると、将来的な導入予想は、最大導入ケースで、2020年に491万kW、2030年までに661万kWとなっているが、ここ数年急速に導入が進んでいる海外と比べて、国内の新規導入量は横ばいとなっており、陸上風力に加えて、洋上風力の開発が必要とされている。¹⁵⁾

陸上での風力発電は、風況、騒音、景観、鳥類等との衝突などの問題のため、適地が少なくなっているが、洋上での風力発電は、陸上に比べて、風が強勢で安定しており、騒音等の問題が少なく、賦存量も大きいことから、現在、国において技術開発が行われている。

また、急峻で水深域を抱える我が国の海底地形を踏まえ、浮体式の洋上風力発電が研究されており、離岸距離40km、水深200mまでであれば、経済的に発電が成り立つとの指摘もある。¹⁶⁾

洋上風力発電の基礎的な技術は、陸上風車での実績や既存の浮体技術を活用することができるため、ほぼ確立された状態であり、現在は、保守管理や耐久性などの運用技術の開発とそのために必要なデータを収集する実証試験の必要性が指摘されている。^{16),17)}

NEDOでは、水深20m以浅の海上に着床式の洋上風力発電用の風車を設置するため、洋上風力発電技術研究開発事業(FS調査)により、平成20年度に適地の選定を行い、エネルギー企業や大学などの研究機関が千葉県銚子や九州などで事前調査を実施したが、東北地域はこの調査の対象になっていない。

平成21年度からは、事前調査を行った海域のうち2海域で、実際に風況と海象等を観測し、予測シミュレーション手法の高度化や環境影響調査を行って、風況観測システムの設計指針(案)を作成する事業を始まっている。¹⁵⁾

② 課題

洋上風力発電の導入においては、信頼性や経済性の向上に向けた技術的な課題以外に、船舶の航路や漁業との調整が必要であり、設置する場所が限定される。また、風力発電などの電力の固定価格買取制度の拡大等、国等による導入拡大に向けた環境の整備が必要とされている。¹⁸⁾

また、風力発電をはじめとする再生可能エネルギーは、出力が不安定なため、導入量や発電の種類が増えると、電力系統の安定化対策が必要となることから、蓄電池などの安定化対策を伴わない風力発電の導入量には、一定の制約（連系可能量）があり、今後の導入拡大にあたっては、抜本的な系統連系対策も必要とされている。¹⁸⁾

さらに、風力発電と系統連系可能な送電線が海岸線より遠い場合は、送電に係るコストが増加する可能性がある。

日本初の洋上風力発電として、平成16年4月から600kW2基の風車が稼働している北海道せたな町のように、港湾内の海中に設置された風車の支柱をコンブ養殖や魚介類の蓄養生け簀の設置に活用している例がある。¹⁹⁾

(2) 三陸沖での可能性・・・十分期待できる資源。さらに実現可能性を調査する。

① 風況

一般社団法人日本風力発電協会（JWPA）調べによると、本県の沿岸付近の風速は、風力発電採算検討ラインとして考えられている風速毎秒6.5m以下がほとんどであることから、設置が比較的容易と考えられた釜石湾や大船渡湾の湾口防波堤を活用した風力発電の設置は困難な実状にある。（釜石港湾口防波堤年平均4.2m、最大3月5.7m）

一方、県北の久慈市や洋野町の沿岸海域は、検討ラインである毎秒6.5m以上の風速が推計されるとともに、比較的遠浅で、離岸距離2km地点でも水深30m程度であることから、着床式の風力発電が有望な地域と考えられる。

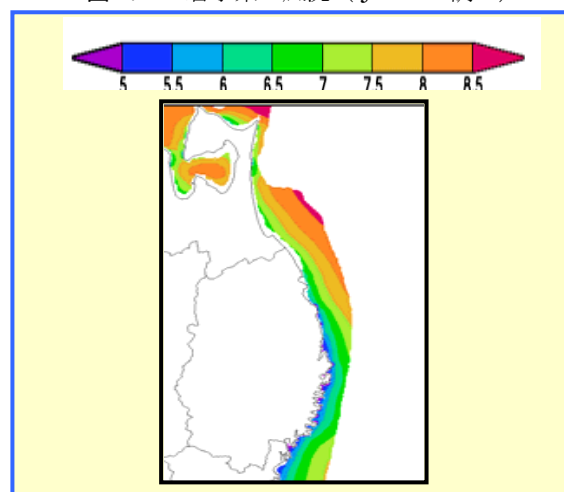
さらに、県北地域の沖合では、風速8m以上が予想されていることから、現在、洋上風力の実証試験で大きな課題となっている試験フィールドの確保の観点からも、将来検討されている浮体式やセイリング式の風力発電装置の試験フィールドとしての活用が考えられる。

風力発電導入の検討にあたっては、初期段階として、実際に風況塔を設置し、風況データの収集・解析・評価を行う必要があるが²⁰⁾、その前段階として、近傍の陸地の風況をもとに、洋上での風況をシミュレーションすることも考えられる。

② 系統連系

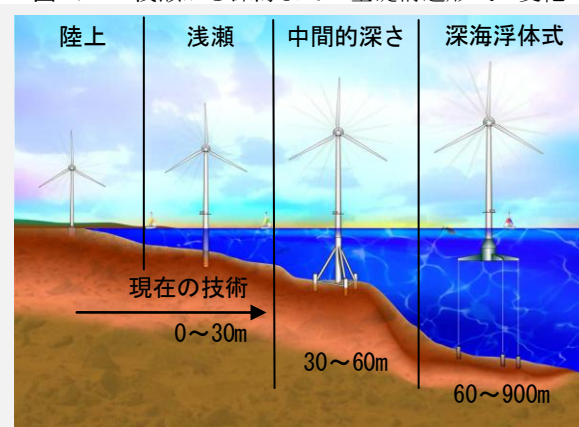
東北電力(株)では、平成20年11月に、蓄電池等による周波数変動対策の条件を付すことなく、電力系統に連系可能な電力量を52万kWから85万kWに見直した。^{21) 10}

図 2.11：岩手県の風況（JWPA調べ）



（出典：「いわて海洋資源活用久慈地域ワークショップ」講演資料）

図 2.12：浅瀬から深海までの基礎構造形式の変化



（出典：NRELホームページ資料を一部改編
<http://www.nrel.gov/docs/fy08osti/41958.pdf>）

¹⁰ 拡大分の33万kWは、電力需要の少ない夜間等に、需要と供給の一致を図ることが困難となることが想定される場合には、優先的に発電を停止することが条件となっている。²⁵⁾

同社では、熱容量等の面から連系制約が生じる可能性が高い送電線等の存在する地区を公表しているが、沿岸北部地域は含まれていない。²²⁾

当該地域における電力系統へのアクセス検討については、定期的に行われる風力発電の募集において、予備検討を申し込むことが必要である。

また、電力系統への影響を極力与えずに再生可能エネルギーの供給を促進する方法として、比較的小規模なエリアにおいて、風力をはじめとした複数の分散型電源をネットワーク化して、出力変動を制御し、安定的な電力供給を可能にする「エネルギーの地産地消」の取り組みも考えられる。

③ 地域との共生

県北地域の水深20m～30m付近の海域は、漁業権区域内にあり漁業に利用されていることから、国内はもとより海外でも例が少ない、水深30m付近の発電施設の基礎構造物等を利用した魚の蝸集¹¹効果を測定し、魚礁としての効果を検証することも考えられる。

沿岸漁業が盛んな三陸海域で洋上風力発電を導入するにあたっては、基礎部の海中空間を魚礁や養殖施設として活用したり、発電した電力を漁業施設で利用するなど、海洋再生可能エネルギーの利用と漁業振興との両立を図る仕組みが必要とされている。²³⁾また、洋上ウィンドファームのある景観の観光資源としての活用なども考えられる。²⁴⁾

なお、久慈湾で整備中の湾口防波堤上への発電風車の設置は、現在、工事が施工中であるため、防波堤上への工作物の設置はできないとのことである。(国土交通省 東北地方整備局 釜石港湾事務所による説明)

2.4.3 潮汐

(1) 利活用の現状

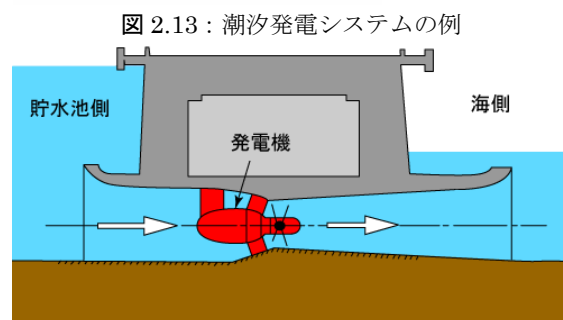
潮汐発電は、潮の干満を利用した水力発電の一種で、1日にはほぼ2回の干満のある海域なら設置は可能であるが、満潮時に湾を堤防で閉め切るなど、湾の内側と外側の落差の大きい時間帯にその落差を利用して発電を行うため、潮位差が大きい地域が有望である。

フランス、カナダ、中国ではすでに実用化されており、フランスの潮位差は8m、カナダは12mもあるが、日本では潮位差の大きい地域がなく、国内ではまだ実用化されていない。

国内で潮位差の一番大きい地域は、有明海の奥部で5m程度である。以前に、有明海を対象として、潮汐発電の実用化調査が実施されたことがあるが、同海域は「ムツゴロウ」などの生息でもよく知られており、環境の問題や経済性の問題などがあって実現には至らなかった。

(2) 三陸沖での可能性・・・現状では困難であるが今後の技術開発により期待できる資源。

三陸地域も干満の差があるので、設置は可能であるが、潮の干満の差が1m以下と小さく、他地域と比較した場合には、発電効率が低くなり、設置が難しい環境にある。



(出典：茅陽一監修、新エネルギー大辞典、工業調査会(2002.02))

¹¹ 蝸集(いしゅう):[蝸はハリネズミの意味]ハリネズミの毛のように多くの魚が魚礁に集まること。

本県沿岸は、リアス式の閉鎖湾や漁港施設を有していることから、これらの地理的条件や人工構造物を活用した人工的な潮位差を作り出すことができれば、潮流発電システムは検討に値する。

2.4.4 潮流

(1) 利活用の現状

潮流発電とは、潮汐現象による流れを利用するものであり、潮流発電と同じ原理である。潮位差があまり大きくなくても、海底地形が狭まっている「瀬戸」や「海峡」では、エネルギーが集約され、潮流発電の可能性が期待される。

徳島大学では、鳴門海峡の鳴門大橋工事前用栈橋にクロスフロー水車を固定して潮流発電の実験を行った。また、日本大学では、愛媛県今治市の大浜沖に3枚翼のダリウス水車を沈め、実験を行った。

さらに、青森県や弘前大学、東京大学、大手シンクタンクなどは、津軽海峡の潮流を利用した潮流発電の実現に向けて、平成17年度に大間崎潮流発電研究委員会を

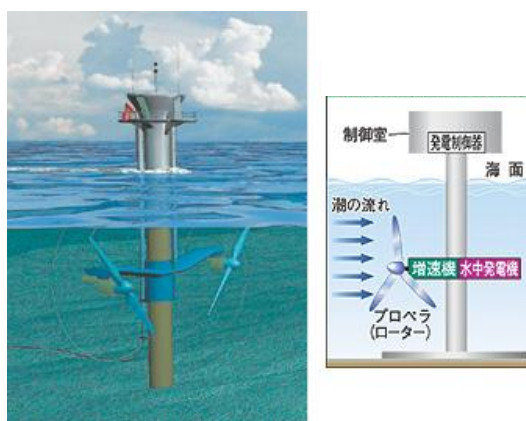
発足させ、大間崎沖合に発電に適した条件を備えた海域が存在することを確認し、検討を進めている。

一方、施設建設に係る初期投資や海底ケーブル施設等の送電コストを低減させるため、浮体式構造物を利用して、上部に風力発電設備、浮体の内部に波力発電設備、下部に潮流発電設備を設置する複合型海洋エネルギー施設も提案されている。²⁶⁾

(2) 三陸沖での可能性・・・現状では困難であるが今後の技術開発により期待できる資源

三陸地域では、潮の干満の差が1m以下と小さく、強い潮流が期待できないが、本県沿岸はリアス式の閉鎖湾や漁港施設を有していることから、これらの地理的条件や人工構造物を活用した人工的な潮流を作り出すことができれば、潮流発電システムは検討に値する。

図 2.14：潮流発電システムのイメージ図（左）と青森県における構想の概要図（右）



(出典：マリン・カレント・タービンス社、東奥日報資料を一部改編)

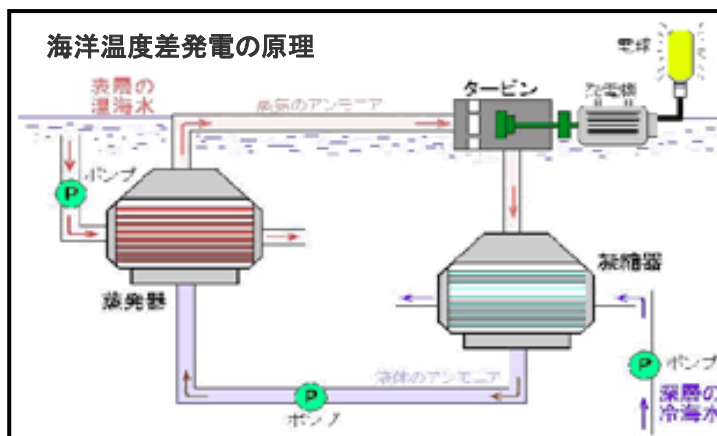
2.4.5 海洋温度差

(1) 利活用の現状

表面水と深海水との水温の温度差を利用した発電であり、表面の暖かい海水によりアンモニアなどの気化しやすい作動媒体を蒸発させてタービンを回し、深海の冷水で作動媒体を元の状態に戻す仕組みとなっている。

ある一定の温度差があれば、どの海域でも活用は可能であるが、赤道から南北緯40度にある海域は、表層の温海水と深層の

図 2.15



(出典：佐賀大学理工学部広報委員会)

冷海水の差が20℃以上と大きいため、特に発電効率が低い。

佐賀大学が、インドにおいて実用化に成功しており、海洋温度差発電での電気により、海水から飲料水への精製や冷房など複合的に活用されている。

(2) 三陸沖での可能性・・・現状では困難であるが今後の技術開発により期待できる資源。

作動媒体を気化させるためには、最低15℃以上の温水が必要であるが、本県では海面水温が15℃以上になるのは7～10月の間だけであり、発電設備の稼働効率などを考慮すると、現状では、三陸沖での利活用は困難である。

しかし、本県沿岸域の水深200mには、常時水温が2～3℃台の海水が存在し、南方海域のように水深数百mから取水するより、コストをかけずに低温の海水を取得できることから、発電所や工場から出る排水熱と組み合わせた温度差発電システムは検討に値する。

2.5 海洋生物資源（深海生物、海洋微生物）

(1) 利活用の現状

① 深海調査

日本の深海調査は、1970年代に海底に沈んだ工作物を探し出すことから開始されたが、本格的な深海生物の調査は、有人潜水調査船「しんかい2000」が開発された1980年代になってからである。現在でも、日本海溝など調査されていない海域がまだ多く残されている。

深海調査の対象は大きく分けて生物分野と地球科学分野がある。生物分野の研究項目には、有用水産生物、中・深層生物、海底生物、化学合成生態系、深海微生物があり、地球科学分野には、プレートテクトニクス¹²、地震、地形・地質研究、湧水域の化学物質分析、コア¹³採集などがある。²⁷⁾

近年の海底調査は、深海へ集中する傾向があり、比較的浅い水深100～2,000m付近の中層付近の状況があまり調査されていない。

② 深海生物・微生物研究

a) 化学合成生態系生物²⁷⁾

潜水調査船による深海調査の主要な研究分野のひとつは、化学合成生態系研究である。深海には、地底から湧出する硫化水素などの化学物質の酸化によって発生する化学エネルギーを用いて、無機物から有機物を合成する化学合成生物が存在し、これらをもとにした生態系が形成されている。

化学合成生物群集は、海底火山などマグマの活動が活発な地域に形成される熱水噴出域や、海溝などプレート境界域に形成される湧水域に特徴的に見られる。

図 2.16：海洋生態系の構造



(出典：JAMSTEC ホームページ
<http://www.jamstec.go.jp/xbr/leco/jp/>)

¹² プレートテクトニクス：地球表面を構成する岩盤（プレート）の運動のメカニズムから、地震や地形の変化などの地学現象を説明するモデル

¹³ コア：いろいろな調査を目的として地下の地層から採取される円柱状の岩石サンプル（JOGMEC「石油・天然ガス用語辞典」）

b) 中・深層生物

中・深層に数多く生息するクラゲ類は、ネット等での採集が困難であるため、その多様性・生活史などの解明が進んでいない生物のひとつである。近年、潜水調査船を利用した映像や試料の取得により、生きた状態で研究することが可能となり、生息分布や生態把握、さらには他の海洋生物との相互依存関係の解明等を通じて、地球温暖化等の海洋生態系や生物多様性への影響の理解、それら生物の生理活性物質等を利用した産業応用等が期待されている。²⁸⁾

c) 深海微生物

深海底には、多くの微生物が生息しており、石油分解菌、好高熱菌など、高温・高圧・低温下の極限環境にのみ生息する特殊な能力を持つ微生物が見つかった。

深海の有用微生物としては、プラスチック分解菌が注目されている。三陸沖の深海底にはプラスチック製、金属製、漁具などのゴミが多く観察されており、特にプラスチック製のゴミの割合が多い。プラスチック製品による環境汚染を防ぐため、微生物により水と二酸化炭素に分解される生分解性プラスチック素材が開発されているが、これらの素材が深海の低温高圧下の微生物によっても分解されるかどうかを確認した実験が行われていなかった。²⁹⁾

そのため、JAMSTECでは、生分解性プラスチックのうちポリカプロラクトン（PCL）を素材にして、三陸沖の日本海溝などで分解菌の探索を行い、分離に成功した。その結果、分離された微生物はポリカプロラクトンは分解するが、ポリ乳酸などの他の生分解性プラスチック素材は分解できないことが明らかになっている。²⁹⁾

③ 地殻活動研究

日本列島付近には、北米プレート、ユーラシアプレート、太平洋プレート、フィリピン海プレートの4枚のプレートが存在しており、海洋プレートが大陸プレートに沈み込む際にプレート境界域にひずみが生じることから、巨大地震の発生が懸念されている。

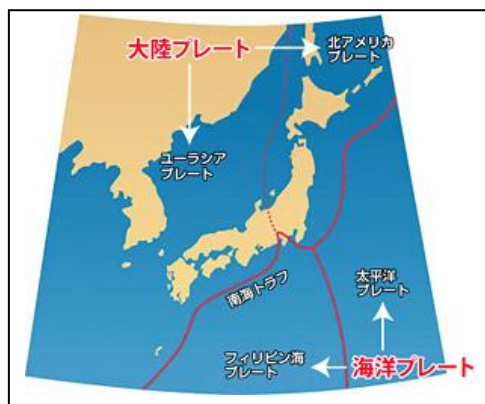
プレートの沈み込み帯における地震には地域的な特徴があり、太平洋プレート境界域の千島・日本海溝では巨大地震が起きるが、伊豆・小笠原・マリアナ海溝では小さな地震が多数発生し、フィリピン海プレートの境界域である南海トラフでは、小さな地震はほとんど起きないが、100～150年間隔でマグニチュード8級の巨大地震が発生している。³⁰⁾

国の地震調査研究推進本部は、平成17年に、相対的に強い揺れに見舞われる可能性が高い地域に対する重点的調査観測の進め方をとりまとめた報告書「今後の重点的調査観測について」を公表し、南海トラフで発生する東海地震、東南海地震及び南海地震、日本海溝・千島海溝で発生する宮城県沖地震、根室沖地震及び三陸沖北部地震の6つを重点的調査観測の対象候補として、現在も順次調査を実施している。³¹⁾

また、当報告書は、海底における地震活動を防災・減災対策に的確に活かすために、想定震源域の周辺海域に、観測点を約20km間隔で面的に配置し、リアルタイムに観測を行う必要があると指摘している。³¹⁾

こうしたことから国は、JAMSTECに委託して、平成18年度から、東南海地震の想定震源域である紀伊半島沖（熊野灘）の水深1,900m～4,300m地点に、高精度の地震計と水圧計からな

図 2.17: 日本列島の周りの大陸プレートと海洋プレート



(出典：JAMSTECホームページ
http://www.jamstec.go.jp/j/kids/press_release/20090529/)

る観測点を15～25 kmの間隔で20箇所設置し、全ての観測点を海底ケーブルで面的につなぎ、地震・津波を高密度かつリアルタイムに観測する「地震・津波観測監視システム(DONET)」の整備を世界で初めて行っており、今年度一部試験運用が開始される。³²⁾

国では、平成21年に今後の地震調査研究の方針を定めた「新たな地震調査研究の推進について」を策定し、海溝型地震を対象とした調査研究の当面10年間の目標として、地震発生予測及び地震動・津波予測の高精度化を掲げ、対象となる海域におけるリアルタイム地震・津波観測網の整備等を推進することとしている。³²⁾

(2) 三陸沖での可能性・・・十分期待できる資源。海洋研究機関への働きかけを行う。

① 三陸沖での深海調査の状況²⁷⁾

三陸沖には、世界でも有数の深海があり、地震発生地帯で、世界最深の化学合成生態系が存在するなど、深海研究フィールドとして適していることから、JAMSTECによる深海調査は1984年から2008年までの24年間に256地点で行われている。

水深別には6,500mから7,000m付近の調査が40回以上と最も多く、次いで2,500mから3,000mが30回以上、3,000mから3,500m付近が25回程度となっている。また、潜水船別では、「しんかい6500」が70回を超え最も多く、「ハイパードルフィン」の50回超、「かいこう」の30回超となっている。さらに、研究分野別には、生物分野と地球科学分野ではほぼ同じ回数の調査が行われており、両分野で全体の6割以上を占めている。

三陸沖には、太平洋プレートが地球内部に沈み込む際に形成された断層から、地球内部の化学物質を含んだ海水が湧出している場所(湧水域)があり、こうした環境を利用して、シロウリガイなど化学合成生物を細胞内に共生させている化学合成共生系生物が生息している。

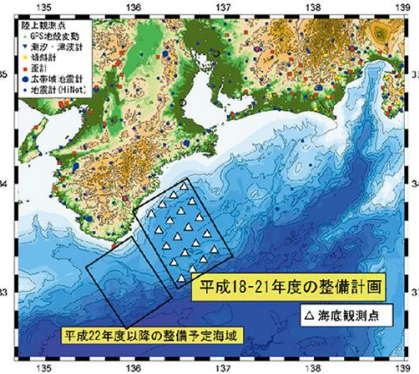
一方、JAMSTECの年度末研究報告会「Blue Earth'10」の口頭発表及びポスターセッションによると、三陸沖をフィールドとした海洋関連研究がほとんど無く、三陸沖をフィールドとした研究を促進する必要がある。

② 三陸沖の深海研究の可能性

三陸沖には、深度7,000mもの日本海溝が存在し、各深度に応じて、多くの未発見の深海生物や微生物の存在が想定される。これまで比較的調査が行われてこなかった中層(200m-1,000m)や深層(3,000m-6,000m)などを含め、中・深層から超深層に渡る各地点での調査が期待されている。

また、JAMSTECによる日本海溝の調査で、三陸沖の三陸海底崖(水深5,343m-6,809m)には、海底からしみ出すメタンガスから有機物を作る化学合成細菌と共生するシロウリガイなどの深海生物の生息が確認されている。また、海溝軸付近(水深7,326m-7,434m)では、ナ

図 2.18: 地震・津波観測監視システムの整備計画



(出典: JAMSTECホームページ <http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/maritec/donet/>)

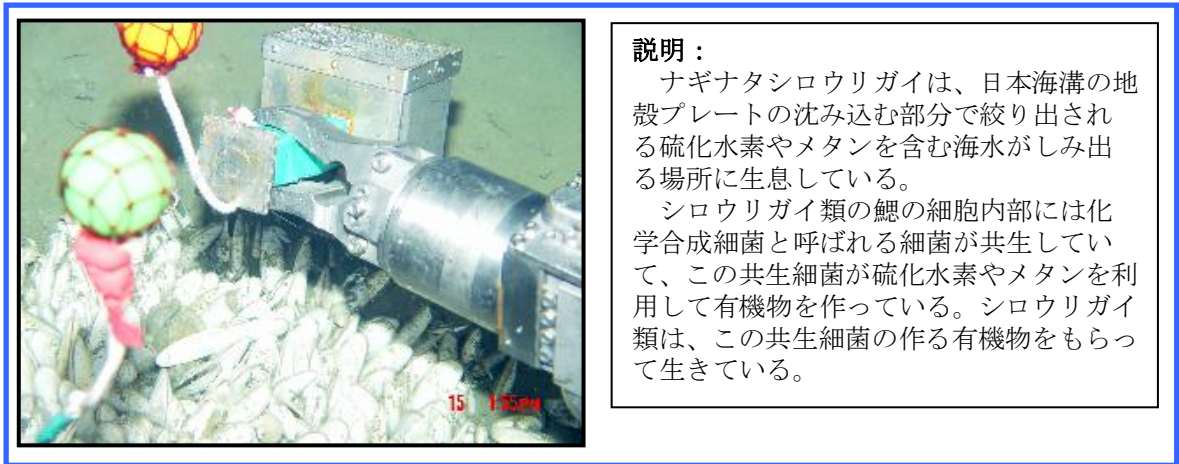
図 2.19: 有人潜水調査船「しんかい6500」



(提供: JAMSTEC)

ラクハナシガイが発見されており、現在のところ、世界最深部の化学合成生物群集となっている。今後、生物群集の地質学的背景の情報や地球化学的データのさらなる蓄積が期待されている。³⁴⁾

図 2.20 : 潜水調査船「しんかい 6500」が、熊手を用いてナギナタシロウリガイをサンプリングしている様子 (宮古沖日本海溝、水深 5,400m 付近)



(提供：JAMSTEC)

これらの極限環境微生物の生理的機能や多様性、宿主との共生機構を解明することにより、生物の地球環境変動への適応と進化の過程や、微生物学的多様性と地殻活動の相関関係の解明などが期待されている。また、深海微生物の多様性の解明と有用微生物の探索により、医薬品や新素材の開発など様々な産業応用につながる可能性も指摘されている。^{28),29)}

また、JAMSTECによる深海クラゲの調査で、日本海溝の水深 500m 以深の深海には、これまで分布や生態が不明で希少な種類とされていたアカチョウチンクラゲが数多く生息し、その体が様々な生物や幼生の生息場として利用されていることが初めて発見された。アカチョウチンクラゲは、幼生の時期に、翼足類（巻貝の一種）に付着してポリプとなりクラゲへと増殖するが、翼足類は、海の酸性化が進むと貝殻を作れなくなり減少することが懸念されている。そのため、アカチョウチンクラゲの調査・研究を通して、地球温暖化等による海洋環境の変化が深海生物の生態系に与える影響等を把握することが可能になると考えられる。³⁵⁾

これらの研究を行う上で、三陸沖は、陸地から海溝までの距離が比較的短く、沿岸地域には複数の海洋研究機関が立地していることから、深海で採取したサンプルをそのままの状態ですぐに陸上の研究施設へ運び、速やかに解析できるメリットがある。

こうした研究フィールドとしての優位性に着目し、JAMSTEC と北里大学は、平成 22 年度から、連携大学院方式による教育研究活動を開始することとしており、今後、三陸沖をフィールドとした深海調査がさらに進展することが期待される。

JAMSTEC では、深海調査船を活用した研究開発事業を毎年公募しており、三陸沖での深海調査研究を推進するため、その事業に応募可能な研究テーマを発掘する取組みも必要である。

一方、沿岸域には、リアス式の自然の穏やかな湾があり、その中には漁港・港湾施設や多くの魚礁が設置されていることから、

図 2.21 : 自律型水中ロボット「トライドッグ1号」



(出典：浦研究室ホームページ

<http://underwater.iis.u-tokyo.ac.jp/>
D)

防波堤等の海中構造物の保守点検や人工魚礁における漁場形成メカニズムの把握など、海中・海底での観測を低コストかつ効率的に行うための自走式の水中工学ロボット（AUV）の実験海域としての利用検討も考えられる。³⁶⁾

③ 深海研究を通じた社会教育活動

これらの深海生物は、学校の教育環境教材としても活用できることから、三陸沖を学術的な教育・研究調査フィールドとして活用することが期待できる。調査船の港湾着岸使用に対する支援等により、調査船の寄港を促進するとともに、調査船を活用した地域住民向けの海洋セミナーの開催なども考えられる。

海洋生物資源を生かした社会教育においては、水族館等の地域科学館との連携も重要である。沿岸地域には、4つの海洋系地域科学館¹⁴⁾が存在し、それらの年間入館者数は10万人を超える。沿岸地域に立地する5つの海洋研究機関¹⁵⁾とこれらの地域科学館が連携することにより、三陸地域の海洋に関する教育研究の成果をより効果的に発信することができると考えられる。

例えば、新江ノ島水族館では、JAMSTECと共同で、これまで難しいとされてきた深海生物の長期飼育技術の開発に取り組んでおり、館内の「深海コーナー」に設置した化学合成生態系水槽で深海生物の飼育・展示を行い、最新の深海研究を紹介している。また、来場者に深海生物を分かりやすく楽しく学んでもらうため、一般公募した子供ボランティアに深海生物の飼育・展示・解説をしてもらい、子供たちの視点・発想による分かりやすい展示方法を水族館の展示に生かしていく取組みを行っている。

³⁷⁾

また、モンレー湾水族館（アメリカ、カリフォルニア州）では、無人探査船によって撮影された深海の映像を館内のスクリーンでリアルタイムに上映し、臨場感と迫力ある深海の映像を使った展示を行っている。³⁸⁾

沿岸地域の水族館や科学館でも、三陸沖で行われる深海調査で、極限環境の様子やそこに生息する生物を撮影し、その映像を陸上に送信してリアルタイムに上映することができれば、来館者に対して、深海の世界をより身近な世界として伝えることが可能となり、普段は目に触れることができない深海の生物多様性に対する理解を深め、深海研究に対する関心を高める上で大きな効果があると考えられる。

④ 地震・津波観測

三陸沖は、日本海溝を震源域とする海溝型地震の発生が予想されることから、従来から地震・津波対策の調査研究フィールドとなっている。

東京大学地震研究所では、平成8年に光ケーブルを利用した海底地震・津波観測システムを釜石沖の5か所に設置して、リアルタイムで地震や津波の情報を収集し、三陸沖の地殻活動や津波の高精度予測の研究を行っている。³⁹⁾

また、国土交通省では、港湾整備に必要な波浪情報の収集を目的に、GPS衛星を用いて海面に浮かべたブイの上下動を計測することにより、従来よりも精度の高い波浪観測ができる「GPS波浪計による波浪観測」を平成19年から実施している。平成21年3月現在、GPS波浪計は全国11か所に設置され、岩手県三陸沖では、釜石沖、宮古沖、久慈沖の3か所に設置されており、得られた情報は気象庁等にリアルタイムで送られ、地震発生時の津波観測にも活用されている。⁴⁰⁾

¹⁴⁾ 久慈地下水族科学館もぐらんびあ（久慈市）、岩手県立水産科学館（宮古市）、鯨と海の科学館（山田町）、陸前高田市海と貝のミュージアム（陸前高田市）

¹⁵⁾ （独）水産総合研究センター宮古栽培漁業センター（宮古市）、東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター（大槌町）、北里大学海洋バイオテクノロジー釜石研究所（釜石市）、岩手県水産技術センター（釜石市）、北里大学海洋生命科学部（大船渡市）

三陸沖北部の地震は、国の重点的調査観測対象の候補となっていることから、将来的に、三陸沖にリアルタイム地震・津波観測網が整備される可能性もある。

表 2.2 : J A M S T E C 調査船の三陸沖での調査実績 (平成 2 0 年度)

	船 名	調査時期	調査海域
1	なつしま	8 月 25 日～9 月 2 日	三陸沖、釧路・十勝沖 (横須賀－函館)
2	よこすか	8 月 18 日～8 月 21 日	日本海溝 (横須賀－八戸)
3	よこすか	8 月 19 日～8 月 27 日	日本海溝 (横須賀－八戸－大船渡)
4	よこすか	8 月 28 日～9 月 7 日	日本海溝 (大船渡－横須賀)
5	かいいい	6 月 19 日～7 月 5 日	北西太平洋 (横須賀－横須賀)
6	かいいい	8 月 7 日～8 月 13 日	三陸沖、福島沖 (むつ－横須賀)
7	かいいい	9 月 14 日～9 月 27 日	北西太平洋海盆 (横浜－横須賀)
8	淡青丸	4 月 30 日～5 月 17 日	三陸沖 (台場－塩釜)
9	淡青丸	6 月 1 日～6 月 9 日	三陸沖 (八戸－塩釜)
10	淡青丸	10 月 29 日～11 月 17 日	三陸沖 (塩釜－台場)

2.6 海洋開発に関する国等の事業

2.6.1 平成20年度以降に海洋に関して講じた施策

国は、海洋基本法等に基づき、毎年度、海洋の状況及び海洋に関して講じた施策を取りまとめ公表することとしており、平成21年8月に、基本法成立後初の年次報告となる「平成21年度版 海洋の状況及び海洋に関して講じた施策」が公表された。

その中から、本県の海洋資源に関係すると思われる事項をまとめると以下のとおりとなる。

(詳細は、http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/CS/ene_kou.html を参照)

(1) 海洋資源の開発及び利用の推進

- ・ 石油・天然ガスについて、基礎調査として、三次元物理探査船「資源」等を用いて、沖縄から北海道までの我が国周辺海域において、二次元物理探査合計9,100km、三次元物理探査合計3,800平方kmのデータを取得した。
- ・ メタンハイドレートについて、平成20年3月、カナダとの共同研究により、カナダのマッケンジーデルタにおいて、世界で初めて減圧法により6日間のメタンガス連続生産に成功した。
- ・ 海底熱水鉱床について、伊豆・小笠原海域及び沖縄海域において、海洋環境基礎調査を実施するとともに、環境影響評価分野、資源開発技術分野及び製錬技術分野において基礎的な調査研究と国内外の動向調査等を実施した。
- ・ 洋上風力発電について、着定式の実証研究に向けて6社・グループを選定し、可能性調査及び評価を実施した。その他の海洋エネルギー利用（波力発電、潮汐発電等）については、国内及び海外の動向について現状調査を実施した。

(2) 排他的経済水域等の開発等の推進

- ・ 排他的経済水域等における資源の探鉱・開発を積極的に推進していくため、平成21年3月に、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」が策定され、メタンハイドレート及び海底熱水鉱床の実用化に向けた探査・技術開発等に係る道筋・スケジュール等を示したほか、三次元物理探査船「資源」を有効活用し、我が国周辺の石油・天然ガス探査等を進めることとした。

(3) 海洋の安全の確保

- ・ 海域での地震観測の強化、沖合での津波観測等のため、東海・東南海想定震源域周辺に新たにケーブル式海底地震計を整備し、データの運用を開始した。
- ・ 東海・東南海・南海地震の発生メカニズム解明のため、当該想定震源域における海底稠密地震・津波・地殻変動観測等を開始した。また、「ちきゅう」が掘削した深海底の孔内における計測のため、センサー等の技術開発に着手した。

(4) 海洋調査の推進

- ・ 海上保安庁により平成12年から実施されている海底地殻変動観測について、平成17年8月に宮城県沖の海洋プレート境界で発生した地震による地殻のひずみの解消から、再びひずみの蓄積が開始されるまでの移行過程を海底の動きとして捉えることに世界で初めて成功した。このようなデータが充実していくことで、海溝型巨大地震の発生する領域や規模の予測精度の向上につながる事が期待される。
- ・ 三次元物理探査船「資源」等を活用し、我が国周辺海域における石油・天然ガス資源の賦存情報の収集を目的とした物理探査を実施した。具体的には、道央南方～三陸沖海域、三陸沖海域、小笠原北

部海域、大和海盆海域、佐渡西方海域、沖縄～宮古島海域、宮崎沖海域の7海域で、このうち道央南方～三陸沖海域、三陸沖海域については、調査結果がまとまった。

2.6.2 平成22年度予算

平成22年度の政府予算案のうち、海洋資源開発に関する施策の大部分は、実施機関が大学や国等の研究機関となっていることから、所管省庁を含めたこれら関係機関における施策や研究開発・調査等の動向を把握し、三陸沖をフィールドとしたプロジェクトの実施を積極的に働きかけていく必要がある。

国の総合海洋政策本部が公表している「平成22年海洋関連施策の一覧」の中から、本調査で検討した海洋資源に関係すると思われる施策をまとめると以下のとおりとなる。

(詳細は、<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/sisakunituite.html> を参照)

表 2.3：国の海洋関連施策一覧（抜粋）

No.	施策名（担当省庁）	施策の内容（実施機関）	H22 予算案 (百万円)
1	海洋研究開発機構の運営及びプロジェクト等の推進（文部科学省）	総合海洋科学技術開発プロジェクト（地球環境変動研究、地球内部ダイナミクス研究、海洋・極限環境生物圏研究、海洋に関する基盤技術開発、深海地球ドリリング計画推進等）の研究開発、船舶・地球シミュレータ等の運用、大型共用施設・設備の共用、学術研究への協力、海洋科学技術理解増進等の業務を実施する。（海洋研究開発機構）	36,786 (対前年度 △2,224)
2	海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発プログラム（文部科学省）	海洋基本法の施行を受けて、新たな海洋立国の実現を図るため、大学等が有する基礎的な研究や要素技術を核として、関係機関と連携のうえ、海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発にかかる研究課題に公募により取り組む。（東京大学、高知大学、東海大学等）	700 (0)
3	地震・津波観測監視システム（文部科学省）	大規模海溝型地震についての高精度な地震発生予測を実現するとともに、地震発生直後の地震・津波発生状況を早期検知し、緊急地震速報及び津波予測技術を高度化するため、地震計、水圧系等を組み込んだマルチセンサーを備えたリアルタイム観測可能な高密度海底ケーブルネットワークシステムを、南海地震の想定震源域に敷設する。（海洋研究開発機構）	1,510 (236)
4	東海・東南海・南海地震の連動性評価研究（文部科学省）	東海・東南海・南海地震についての時間的及び空間的な連動性評価を行うため、3つの地震の想定震源域における稠密広域な海底地震・津波・地殻変動観測や、シミュレーション研究、強震動予測、津波予測、被害想定研究等を総合的に行う。（海洋研究開発	501 (0)

		機構、東京大学等)	
5	ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究(文部科学省)	東北日本の日本海側の地域及び日本海東縁部に存在する「ひずみ集中帯」において、海陸統合地殻構造調査等を行うことにより、ひずみ集中帯における地震発生メカニズムを解明するとともに、震源診断モデルを構築する。(防災科学技術研究所等)	594 (△2)
6	地震調査研究の重点的推進(文部科学省)	地震の発生時期や規模の予測精度向上、強震動予測の精度向上、高精度な地殻構造の把握を目的として、重点的調査観測の対象とした海溝型地震等の調査研究を実施する。(東北大学、北海道大学等)	588 (△72)
7	藻場・干潟等の炭素吸収源評価と吸収機能向上技術の開発費(農林水産省)	藻場・干潟等の炭素吸収量の全国評価及び炭素吸収量機能の維持向上技術の開発を行う。(民間団体等)	152 (△5)
8	地球温暖化による沿岸漁場環境への影響評価・適応技術の開発費(農林水産省)	温暖化による影響を的確に評価するための手法の開発、有毒プランクトンの迅速・簡便モニタリング手法の開発及び高水温耐性等を有する養殖品種の開発を行う。(民間団体等)	
9	環境・生態系保全対策(農林水産省)	藻場・干潟等の保全活動を行う漁業者や地域住民等により組織された活動組織に対する支援を行う。(民間団体等)	761 (△569)
10	大水深域における石油資源等の探査技術等基礎調査(経済産業省)	大陸棚延長の可能性のある海域及び排他的経済水域内における石油資源等の賦存状況調査等を行う。(民間団体等)	1,903 (△197)
11	海底熱水鉱床採鉱技術開発等調査(経済産業省)	海底熱水鉱床の開発に資する資源量把握のための探査や環境負荷を低減する採掘技術等の調査を行う。 (JOGMEC)	交付金 3,864 の内数
12	国内石油・天然ガス基礎調査事業(経済産業省)	我が国周辺海域等における石油・天然ガス資源のポテンシャル把握を行うため、基礎物理探査(三次元物理探査船等による調査)及び基礎試錐を実施する。 (JOGMEC)	13,391 (△932)
13	メタンハイドレート開発促進事業(経済産業省)	我が国周辺海域に相当量の賦存が期待されているメタンハイドレートを将来のエネルギー資源として利用可能とするため、生産技術等の開発を実施する。 (JOGMEC)	4,543 (17)
14	洋上風力発電等技術研究開発(経済産業省)	洋上風力発電の実現に向けた、風況・気象・海象観測を実施し、洋上における風車の外部条件の把握、シミュレーション精度の向上、新たな風況観測手法	2,302 (2,042)

		の開発、洋上風力発電システムの設計指針及び環境影響評価手法等について検討を行う。(民間団体等)	
15	国土形成計画等の推進(国土交通省)	国土形成計画等の推進のため、海洋・沿岸域の有する可能性を把握すると共に、持続可能な新たな利用方策についての検討を行う。(国土交通省)	14 (新規)
16	高精度海洋観測の実施(国土交通省)	地球温暖化の監視や炭素循環の解明に資するため、海洋気象観測船により海洋中の二酸化炭素関連物質に関し、高精度観測を海底まで高頻度・高密度に北西太平洋において実施する。(気象庁)	823 (新規)
17	地震活動等総合監視システムの整備・運用等(国土交通省)	地震活動等の的確な監視による適時適切な地震防災情報及び迅速かつ的確な津波予報・警報等を防災機関、報道機関等に発表する。(気象庁)	298 (△352)
18	洋上風力発電実証事業(環境省)	陸域に比べ、安定的かつ変動が少ない風速が得られる外洋域を対象に、浮体式風力発電について、環境影響の把握や地域への受容性の評価、大型浮体及び風力発電の設計、陸上に低損失で配電するシステム等を検討し、実海域に浮体式洋上風力発電を設置して実地調査を行い、早期実用化を図る。(民間団体等)	100 (新規)
19	里海創生支援事業(環境省)	地方公共団体が参画する海域環境の保全や海との共生に資する活動に取り組んでいる活動を「里海」モデル事例として選定し、モニタリング調査や地域の取組を支援、評価した結果を踏まえ、里海創生マニュアルを策定する。(地方公共団体、民間団体等)	20 (△1)
20	海洋生物多様性情報整備及び保全戦略策定事業費(環境省)	海洋生物多様性の保全を推進するため、海洋生物・生態系等に関する各種情報を収集整備し、GISデータとして統合・解析を行う。過去の施策評価、海域生態系再生技術の事例収集及び重要海域の抽出を行い、海洋生物多様性保全戦略の策定を行う。(環境省)	41 (23)
21	地球規模生物多様性モニタリング推進事業費(環境省) ①重要生態系監視地域モニタリング推進事業	温暖化の影響を含む生態系総合監視システムの構築を進めるため、全国の高山帯、森林・草原、湖沼・湿原、里地里山、砂浜、磯、干潟、アマモ場、藻場、サンゴ礁、小島といった陸域、陸水域及び海域を含む代表生態系に調査サイトを配置し、総合的かつ継続的な生態系モニタリングを実施。(環境省)	247の内数

3 岩手県の海洋資源利活用に向けたプロジェクトの方向性

1 本研究会は、平成20年6月から、岩手県三陸海域における海洋資源の利活用の可能性を調査するため、近年の海洋資源調査結果や専門家の意見等の情報を幅広く収集してきた。

この間、国においては、資源産出国における資源ナショナリズムの高まりや地球温暖化問題、石油価格の高騰などを背景に、我が国の周辺海域における資源の探鉱・開発を積極的に推進するため、平成21年3月に「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を策定し、メタンハイドレートや海底熱水鉱床の商業利用に向けた探査・技術開発や、石油・天然ガスの探査等を進めていくこととした。

また、県では、平成21年12月に海洋産業振興の施策方針を定めた「いわて三陸海洋産業振興指針」を策定し、重点施策の1つとして、「新産業創出等に向けた海洋研究・資源開発の促進」を位置づけた。

以上を踏まえ、本研究会は、三陸海域における海洋研究・資源開発の着実な推進に資するため、想定される様々な海洋資源の利活用に向けた可能性を取りまとめるとともに、特に有望な資源については、利活用にあたっての課題や今後考えられる取組みの方向性を検討した。

2 検討の結果、三陸海域には多くの有望な海洋資源が存在する可能性があるが、本調査で把握した資源の賦存状況や技術開発の動向等を踏まえると、将来的に利用できる可能性がある海洋資源及びその利活用に向けたプロジェクトの方向性は次のとおりである。

なお、現状では技術的あるいはコスト的に開発が困難な海洋資源であっても、技術開発の進展等により、将来的には利用が可能となるものもあると考えられる。

(1) 海底資源

石油・天然ガスを対象とした国による基礎物理探査が三陸沖で継続して行われている。将来的には、国内では例のない大水深域での探査・開発フィールドとして活用される可能性がある。このため、専門家からの情報収集を継続するとともに、今後も国による基礎調査が継続的かつ円滑に行われるよう関係機関や漁業関係者等との協力関係を構築する。

(2) 海洋エネルギー資源

風力や波力などの海洋再生可能エネルギーは、三陸海域に一定の資源量が期待される。現段階では国内での海洋エネルギーの利用実績は少ないものの、今後、二酸化炭素排出量の削減目標達成に向けて、技術開発の進展が期待され、風力や波力などを利用した発電が本格的に導入される可能性がある。このため、詳細な資源量や社会的条件等を評価する場を設定しさらに可能性を追求するとともに、沿岸漁業が盛んな三陸海域の特徴を生かし、漁業と共存した海洋再生可能エネルギー利用の推進に向けて、モデル事業の導入を検討する。

(3) 海洋生物資源

深海生物や微生物の特殊な機能は医薬品や新素材の開発等、産業への応用が期待される。三陸沖には、研究フィールドとしての日本海溝の大水深域やプレート境界域に形成される湧水域が存在し、かつ、沿岸地域に立地する海洋研究機関から比較的近い位置にあるという特徴を持つ。このため、中・深層、深海底、海底地殻内など様々な環境下での生物探索を行う海洋生物研究の拠点化に向けて、研究プロジェクトの導入を図る。

なお、三陸沖では、日本海溝を震源域とする海溝型地震の発生が予想されていることから、リアルタイム地震・津波観測網の整備等により海底地殻活動の調査観測を充実させるなど、海洋科学研究のフィールドとしての活用も考えられる。

3 上記のプロジェクトの推進にあたっては、海洋資源の開発・利活用に関する研究成果や施策の現状

について、地域の海洋系科学館や海洋研究機関と連携して、県民に分かりやすく情報発信し、県民のニーズを共有する双方向的な対話を行うことにより、地域と一体となった海洋資源の開発・利活用を進めていく必要がある。

引用・参考文献リスト

2.2.1 メタンハイドレート

- 1) 経済産業省『海洋エネルギー・鉱物資源開発計画』、2009、6頁－12頁
<<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/090324/honbun.pdf>>
- 2) メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム「フェーズ2における研究開発の実施体制と実施計画」
<<http://www.mh21japan.gr.jp/>>
- 3) 清水建設株式会社「バイカル湖で、メタンハイドレートのガス回収実験に成功」
<http://www.shimz.co.jp/news_release/2009/753.html>
- 4) 小谷亮介「下北半島沖のBSR分布域におけるメタン活動：淡青丸KT05-7次研究航海の成果」
<http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/maritec/rsd/blue_earth/yokou/SP43.pdf>
- 5) 独立行政法人海洋研究開発機構「ちきゅう」情報発見サイト「下北半島東方沖掘削試験」
<<http://www.jamstec.go.jp/chikyu/jp/Expedition/Shimokita/index.html>>

2.2.2 海底熱水鉱床

- 6) 経済産業省「海底熱水鉱床の開発に向けた取り組み状況について」
<<http://118.155.220.112/committee/materials2/downloadfiles/g80801c06j.pdf>>

2.2.5 石油・天然ガス

- 7) 経済産業省『海洋エネルギー・鉱物資源開発計画』、2009、13頁－20頁
- 8) 浅利康介「三陸沖の石油天然ガス開発について」（平成20年度海洋資源活用釜石・大船渡地域ワークショップ発表資料）、2008
- 9) ジャパンエナジー石油開発株式会社「三陸沖（太平洋大水深鉱区）」
<http://www.jed.co.jp/activities/japan_sanriku.html>
- 10) ジャパンエナジー石油開発株式会社「青森県沖における試掘作業の実施について」
<http://www.j-energy.co.jp/cp/release/2004/20050324_1.php>
- 11) 経済産業省『海洋エネルギー・鉱物資源開発計画』、2009、15頁
<<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/090324/honbun.pdf>>

2.3.4 リチウム、マグネシウム等

- 12) 日刊工業新聞 平成22年2月22日朝刊 「海水からリチウム 効率的に回収」

2.4.1 波力

- 13) 神吉博「ジャイロ式波力発電システムの開発」（海洋エネルギー資源国際フォーラム発表資料）、2009
- 14) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「海洋エネルギーの利用技術に関する現状と課題に関する調査」、2007、122頁

2.4.2 風力

- 15) 伊藤正治「NEDOにおける洋上風力発電等技術研究開発について」（平成21年度岩手県新エネルギーセミナー発表資料）、2009
- 16) 鈴木英之「洋上風力発電の開発技術の現状と課題」（平成21年度岩手県新エネルギーセミナー発

表資料)、2009

- 17) 杉岡伸一「NEDOの海洋エネルギー利用技術の現状と課題に関する調査報告」(海洋エネルギー資源国際フォーラム発表資料)、2009
- 18) 一般社団法人日本風力発電協会「風力発電を対象にしたフィードインタリフ(FIT)に関する要望」
<<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g91130d10j.pdf>>
- 19) せたな町「日本発洋上風車 風海鳥」
<<http://www.town.setana.lg.jp/modules/tinycontents/index.php?id=27>>
- 20) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構『風力発電導入ガイドブック』、2005、95頁
<<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/pamphlets/dounyuu/fuuryoku.pdf>>
- 21) 東北電力株式会社「風力発電連系可能量再評価について」、2008
<http://www.tohoku-epco.co.jp/ICSFiles/afieldfile/2008/11/13/1113_b1.pdf>
- 22) 東北電力株式会社「熱容量面等から連系制約が生じる可能性が高い系統」、2009
<http://www.tohoku-epco.co.jp/oshirase/newene/04/pdf/h20_temp01.pdf>
- 23) 社団法人海洋産業研究会「岩手県沖における海洋資源と海洋エネルギー活用の方向性に関する基礎調査」(2009)
- 24) 福本幸成「洋上風力発電の実現に向けた取り組み～事業化の観点から見た課題～」(海洋エネルギー資源利用推進機構洋上風力分科会ミニシンポジウム発表資料)、2009
- 25) 東北電力株式会社「風力発電をご計画の皆様へ」
<<http://www.tohoku-epco.co.jp/oshirase/newene/04/index.html>>

2.4.4 潮流

- 26) 海洋技術フォーラム「海を拓く、海洋立国に向けたロードマップの提言～海洋基本計画への提言～」、2007
<<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/sanyo/dai1/pdf/siryoku10.pdf>>

2.5 海洋生物資源

- 27) 三宅裕志「三陸沖の深海調査と深海生物について」(平成20年度いわて海洋資源活用釜石・大船渡地域ワークショップ発表資料)、2008
- 28) 三宅裕志「深海生物利用の可能性」(第5回いわて海洋バイオテクノロジー研究会セミナー発表資料)、2009
- 29) 加藤千明「有用深海微生物の探索ープラスチック分解と環境に優しい新素材開発」(第5回いわて海洋バイオテクノロジー研究会セミナー発表資料)、2009
- 30) 深尾良夫「地震発生の3つのパターン」独立行政法人海洋研究開発機構『Blue Earth』、2007-11-12
- 31) 地震調査研究推進本部「今後の重点的調査観測について」、2005
<<http://www.jishin.go.jp/main/suihon/honbu05b/hokoku.pdf>>
- 32) 独立行政法人海洋研究開発機構「海底地震・津波観測ネットワークシステム」
<<http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/maritec/donet/>>
- 33) 地震調査研究推進本部「新たな地震調査研究の推進について」、2009
<<http://www.jishin.go.jp/main/suihon/honbu09b/suishin090421.pdf>>
- 34) 藤倉克則・小島茂明・橋本惇「日本の周りにおける化学合成生物群集」独立行政法人海洋研究開発機構『潜水調査船が観た深海生物』、東海大学出版会、2008、60頁-61頁
- 35) 独立行政法人海洋研究開発機構「高解像度映像が解き明かした深海クラゲの生態と役割」

<http://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20081017/>

- 36) 浦環「海の鉄腕アトム「自律型海中ロボット」達の活躍」(平成 20 年度いわて海洋資源活用釜石・大船渡地域ワークショップ発表資料)、2008
- 37) 北田貢「深海生物の展示・飼育・研究」(平成 21 年度いわて海洋資源活用釜石・大船渡地域ワークショップ発表資料)、2009
- 38) Monterey Bay Aquarium : Mission to the Deep
<http://www.montereybayaquarium.org/efc/efc_mbari/mbari_home.aspx>
- 39) 東京大学地震研究所「三陸沖光ケーブル式海底地震・津波観測システム」
<http://eoc.eri.u-tokyo.ac.jp/eisei_system/sanrikupanf.html>
- 40) 国土交通省「GPS 波浪計による沖合波浪観測情報の公表について」
<http://www.mlit.go.jp/report/press/port05_hh_000005.html>

いわて海洋資源活用研究会設置要領

(名称)

第1条 本研究会は、いわて海洋資源活用研究会と称する。

(目的)

第2条 本研究会は、海洋資源開発等の専門家（機関）や沿岸自治体、企業等との連携強化を図りながら、沿岸地域全体としての海洋資源開発の機運の醸成を促すとともに、岩手県沿岸海域の海洋資源の賦存状況や利活用の可能性について整理、分析し、本県の海洋資源利活用の可能性や今後の取り組みを検討するものとする。

(事業)

第3条 本研究会は、前条の目的を達成するために次の事業を行う。

- ① 岩手県沿岸海域における海洋資源の利活用に関する調査、研究
- ② 海洋資源の利活用の普及啓発に関する活動
- ③ 海洋資源の利活用に関するワークショップの開催
- ④ 海洋資源の利活用に関する情報収集
- ⑤ その他本研究会の目的を達成するために必要な事業

(会員の資格)

第4条 本研究会の会員は、原則、別表に定める機関に所属する者とし、20名以内とする。ただし、座長が必要と認めた場合は、会員総数の範囲内で、会員を追加、変更することができるものとする。

また、座長が必要と認めた時には、本研究会にオブザーバーとして行政機関の職員や学識経験者等を参加させることができるものとする。

(座長)

第5条 本研究会に、座長1名、座長代理1名を置く。

(選任等)

第6条 座長は、本研究会において選任し、座長代理は、座長が指名するものとする。

(職務等)

第7条 座長は、本研究会の議長となり、会務を総理する。座長代理は、座長を補佐し、座長に事故あるときは、その職務を代理する。

(任期)

第8条 座長及び座長代理の任期は、2年とする。

(事務局)

第9条 本研究会の事務局は、岩手県商工労働観光部科学・ものづくり振興課に置く。

(委任)

第10条 この要領に定めるもののほか、本研究会の運営に必要な事項は、別に定める。

この要領は、平成20年6月6日から施行する。

いわて海洋資源活用研究会会員

敬称略

会 員

	所 属	担当部署	役 職	氏 名
1	東京大学海洋研究所	国際沿岸海洋研究センター	センター長・教授	道田 豊
2	北里大学海洋生命科学部	水圏生態学研究室	講師	三宅 裕志
3	久慈市	産業振興部産業開発支援担当		
4	宮古市	産業支援センター		
5	釜石市	企業立地推進本部		
6	大船渡市	活力推進課		
7	陸前高田市	企画政策課		
8	久慈地方振興局	企画総務部		
9	宮古地方振興局	企画総務部		
10	釜石地方振興局	企画総務部		
11	大船渡地方振興局	企画総務部		
12	岩手県地域振興部	地域振興支援室		
13	岩手県商工労働観光部	科学・ものづくり振興課		

オブザーバー

1	東京大学海洋研究所	海洋底科学部門	教授	徳山 英一
2	(社) 海洋産業研究会		常務理事	中原 裕幸
3	東北経済産業局	資源エネルギー環境部 資源・燃料課		

この報告書に関するご意見、ご質問等は下記まで

〒020-8570 岩手県盛岡市内丸 10-1
岩手県 商工労働観光部 科学・ものづくり振興課
科学技術グループ
電話 019-629-5251, 5250 (直通)
F A X 019-629-5549
メール AB0005@pref.iwate.jp