

【安全・安心】④地震・津波への防災・減災 (a) 具体的な貢献事例

地震・津波のメカニズムを解明する研究が、日本・世界の沿岸部の人々のいのちを守ります。

東北地方太平洋沖地震津波の再現計算



出所3)IRiDeS

観測網からのデータや、従来は純粋基礎研究の領域だった海洋物理学の成果を基に、高精度な津波の再現・予測が可能に。

東北大学の津波シミュレーションモデル(TUNAMI)は国際的にも広く用いられている。東日本大震災を機にモデルがさらに精緻化。



リアルタイム浸水解析

出所4)東北大学

スーパーコンピュータの進化による計算可能量の増加により、精緻な津波シミュレーションが可能に。



出所5)理化学研究所

観測データから即座に浸水想定を行うリアルタイム予測にも寄与。

効果的な防災施策、災害に強い街づくりの実現

更なる津波被害抑制／世界の地震・津波被害軽減に寄与

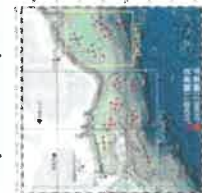
防災分野での新たな産業活動が活性化

日本の防災技術・ノウハウを海外展開することで国際的なプレゼンスが向上

津波リアルタイム予測の確立による適切な避難で「死者0名」が実現

津波発生・伝播メカニズム解明／海洋物理学による予測モデル確立

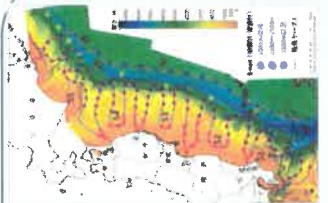
地震・津波観測監視システム (DONET)



津波計のリアルタイム観測により、津波の精緻なモデル化が可能に。特に我が国はDONETやS-net、GPS波浪計等、沖合の観測網の充実度は世界トップレベル。

出所1)JAMSTEC

地震・津波の観測網の整備

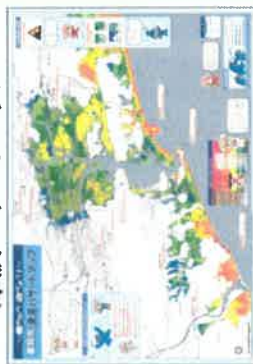


出所2)NIED

日本海溝海底地震津波観測網(S-net)

津波シミュレーションにより市街地の高精度な浸水想定が可能に。防波堤の設置やハザードマップの作成等の具体策が実施されるなど、効果的な防災施策の立案に寄与。基礎研究であった海洋科学が地域施策・街づくりにまでつながった事例。

高知市 津波ハザードマップ



出所6)高知市

【安全・安心】④地震・津波への防災・減災 (b)海洋科学の現状・可能性



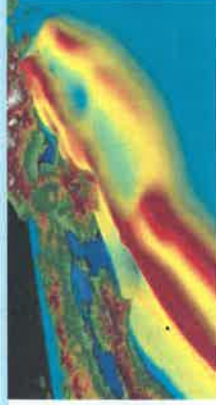
海洋科学による貢献実績・現状

高精度の津波被害予測データが、効果的な防災施策の立案、災害に強い街づくりに寄与しています。

- ・津波シミュレーション技術は大きく進展し、既に津波浸水域や到達時間の高精度な予測が可能に段階に達しています。
- ・こうした予測を基に、防波堤の設置や危険域への人の居住の制限等の具体策が取られるようになりました。海洋科学の知見が、土木設計や街づくりにまでつながった貢献事例と言えます。
- ・東北大学が中心となつて構築された津波シミュレーションモデル(TUNAMI)など、日本発の津波モデルは世界的にも広く活用されています。

世界有数の観測網が、早期避難の実現に寄与しています。

- ・日本には、世界有数の津波観測網が整備されています。沖合から来襲する津波を、この観測網でリアルタイムに捉えることで、迅速に浸水予測を行い、早期避難の判断材料として活用されています。
- ・一方、東日本大震災の際には、想定された地震規模を遥かに上回ったために、地震直後に出了れた津波高さの予報が過小となるなど、リアルタイムでの推定法には改善の余地が残っています。



津波シミュレーション動画
のスクリーンショット
出所7) JAMSTEC



更なる貢献の可能性

観測網や予測モデルの充実・改善により、「津波死者0名」を目指すことも可能です。

- ・今後、南海トラフ地震や首都直下型地震に伴う津波の発生が確実視されています。
- ・しかし、津波は発生から到達までに時間がかかります。そのため、観測網や予測モデルの充実・改善を進めることで「リアルタイム津波予測」による「リアルタイム避難」を実現すれば、「津波死者0名」を目指すことも可能です。
- ・3次元での津波計算が可能になれば、より正確な被害予測、効果的な復旧施策の立案にも資することができます。



日本の防災技術・ノウハウを海外展開することで国際的なプレゼンス向上に寄与します。

- ・津波によって250,000人の犠牲者を出した2004年スマトラ沖地震をはじめとして、特に途上国は被害が大きくなる傾向があります。
- ・日本は津波観測・予測に高い技術を有するだけでなく、ハザードマップ等の被害の可視化技術、街づくりへの応用、防災教育などにも大きな実績・ノウハウを蓄積しています。
- ・こうした実績・ノウハウの海外展開を加速することで、世界での津波被害の低減に貢献することが可能です。

【安全・安心】④地震・津波への防災・減災 図出所

- 出所1) JAMSTEC
 - <https://www.jamstec.go.jp/donet/j/donet/donet2.html>
- 出所2) 防災科学技術研究所
 - <http://www.bosai.go.jp/inline/seibi/seibi01.html>
- 出所3) 東北大学災害科学国際研究所(IRIDES)
 - <http://irides.tohoku.ac.jp/organization/risk/02.html>
- 出所4) 東北大学
 - <http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2015/02/press20150227-01.html>
- 出所5) 理化学研究所
 - <http://www.aics.riken.jp/jp/k/about.html>
- 出所6) 高知市
 - <https://www.city.kochi.jp/uploaded/attachment/26957.pdf>
- 出所7) JAMSTEC
 - JAMSTEC提供

【資源・エネルギー】⑤海洋資源・エネルギー利用 (a) 具体的な貢献事例(洋上風力)

海洋観測(海象・気象)技術の発展により、海の持つ莫大な再生可能エネルギーの発見・利用が可能となり、日本や世界の資源・エネルギー問題解決に貢献します。

海洋再生可能エネルギー(洋上風力等)の事例

日本の洋上風力ポテンシャルマップ



海上観測データを基に、高精度な数値シミュレーションを用いて、洋上風の風況状況を再現・予測。海洋調査・観測と数値モデリングにより、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可能。

出所1) 経済産業省

大規模な発電設備の導入には住民からの合意が必須。景観に美しさを持たせることで、観光資源として発電設備を活用できる可能性も。

潮流、波力、温度差等あらゆる海洋再生可能エネルギーの実用化

充分なポテンシャルを生かした大規模展開により安定したエネルギー源に

将来的には国内のエネルギー問題の解決に寄与

日本の安全性の高い技術が世界のエネルギープラントの設計・運用を牽引

海洋でのエネルギープラントの実装

海洋環境に対応した発電装置の設計

海はエネルギーポテンシャルがあるが、同時に、陸上より厳しい環境条件を考慮する必要がある。浮体や支持構造物など発電装置に対する影響を正確に理解するため、海の流れや波の挙動性質の理解が必要。

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

浮体式洋上風力発電設備「ふくしま新風」



出所3) 福島洋上風力コソゾーシアム

浮体式洋上風力発電設備(長崎県五島市)



出所4) 環境省

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沖で実用化。福島沖では世界最大規模の浮体式洋上ウインドファームを実現。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(国際電気標準会議)の特別基準にも認定されるなど、安全面で世界をリード。

低動揺型洋上風車(スパー型)



出所2) 東京大学

【資源・エネルギー】⑤海洋資源・エネルギー利用 (a) 具体的な貢献事例(海洋資源)

海底の調査・探査や海底資源の形成メカニズムなど科学的研究により、海に潜む豊富な資源の発見・利用が進み、日本や世界の資源問題解決に貢献します。

海洋資源(石油・ガス、その他金属資源等)の事例

探査と資源の発見:

日本の探査船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・ガスや金属資源の発見につながっている。公海上の日本の鉱区獲得にも貢献。特に日本近海はプレート沈み込み帯であるなど、鉱物資源が多く存在し、探査・研究が進んでいる。

深海底資源探査船「第2白嶺丸」

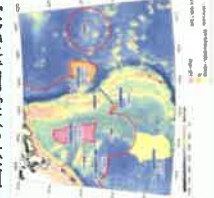


出所2) JOGMEC

海洋地質学・海洋調査技術が大規模延長に貢献: 約31万km²の日本の「大陸棚延長」が国連に認められた。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を利用。

日本の大陸棚延長範囲*

出所3) 海上保安庁



*延長大陸棚では沿岸国による海底資源開発も認められる。

海洋からの資源生産実現

海洋の資源・エネルギーの存在を基礎科学で解明による、資源ポテンシャル把握

海洋資源形成メカニズムの解明: 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を解明。



海底鉱物資源の分布イメージ
出所1) JOGMEC

海洋石油・ガスの商業化: 探査船による海底の物理探査やボーリング調査により、1983年に新潟沖に油田発見。1990年に生産開始。2012年までに累計油500万kl、ガス20億m³以上を生産。現在も生産中(油10万kl、ガス2億m³/年)で国産資源として経済・生活を支える。



岩船沖油ガス田
出所4) JAPEX

海底鉱物資源等の開発:

日本は海底熱水鉱床の探掘技術の開発を目指し、伊豆名海穴において世界で最初の専用試験機(探鉱機)の走行実験や探掘実験に成功。また、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探鉱技術の開発を進めており、持続可能な開発手法として世界標準化も目指している。



出所5) JOGMEC

海底熱水鉱床とサンプリングした鉱石

海洋科学に基づく我が国EEZ・大陸棚の確保・管理にも寄与

国内外の資源・エネルギー不足・偏在性の解消

国産資源を開発、資源問題の解決へ

深海で発見されている様々な鉱物等資源(マンガン団塊、コバルトリッチクラスト、海底熱水鉱床、メタンハイドレート等)の“持続可能な”開発へ

【資源・エネルギー】⑤海洋資源・エネルギー利用 (b)海洋科学の現状・可能性



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き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います。
- ・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います。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くの世界で、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



【資源・エネルギー】⑤海洋資源・エネルギー利用 図出所

<洋上風力>

- 出所1) 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/medi_lib/report/2011fy/E001771.pdf
- 出所2) 東京大学大学院新領域創成科学研究科海洋技術環境学専攻 鈴木・平林研究室
 - <http://www.orca.k.u-tokyo.ac.jp/SuzukiLab/Themes/Themes.html>
- 出所3) 福島洋上風力コンソーシアム
 - <http://www.fukushima-forward.jp/photo/index.html>
- 出所4) 環境省 浮体式洋上風力発電実証事業(GOTO FOWT)
 - <http://goto-fowt.go.jp/home/>

<海洋資源>

- 出所1) JOGMEC
 - http://www.jogmec.go.jp/metal/metal_10_000002.html
- 出所2) JOGMEC
 - <https://www.jogmec.go.jp/content/300052693.pdf>
- 出所3) 海上保安庁
 - http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/books/report2015/html/tokushu/toku15_05-1.html
- 出所4) 石油資源開発株式会社(JAPEX)
 - <http://www.japex.co.jp/business/japan/field.html#field07>
- 出所5) JOGMEC
 - http://www.jogmec.go.jp/about/about_jogmec_10_000009.html
- 出所6) メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム(MH21)
 - MH21提供