

なるほど!



知らなかった!

知るほど身近で、なるほど深い!

# ・ 海のはたらき



**JAMSTEC** 国立研究開発法人  
海洋研究開発機構  
Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

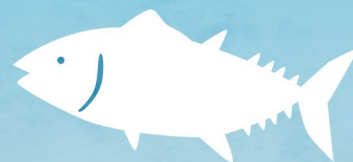
# 海のはたらき

海は地球の表面の約7割を占めています。その平均水深は約3.8 km、最深部は11km近くに及びます。海は人類にとって、船の通り道や食糧を得る場というだけではなく、そこには様々な機能が秘められています。

国土面積は世界61位とはいえ排他的経済水域（EEZ）面積が世界6位であるわが国にとって、海機能を積極的に利用することは重要な選択肢です。本書は、海がもつ多様なはたらきとその可能性について、現在の科学知見を短くまとめたものです。

## 海のはたらきを知り、 使いこなすための5つの章

- 01 貯蔵庫としての海
- 02 バッファーとしての海
- 03 生き物の生息場としての海
- 04 地震・火山を予測する場としての海
- 05 海を理解するための機器



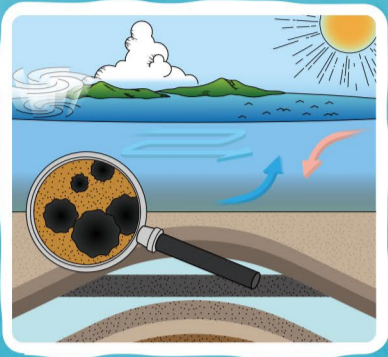
## 01 貯蔵庫としての海

海は大気の1000倍もの熱を蓄えることができ、太陽から与えられたエネルギーが大量に蓄積されています。この巨大なエネルギーをもつ海は、黒潮や親潮、深層循環や中規模渦などの多様な海水の動きを生み、地球上の気候を決めるうえで重要な役割を果たし、台風や豪雨などの身近な気象現象をもたらす原因としても暮らしに大きな影響を及ぼしています。

海水1ℓの中には、約35gの塩が含まれています。私たちの食事に欠かせない塩の多くは海水から得られ、生成された塩素やソーダは工業原料などとしても用いられてきました。

海に溶けている塩はまた、海面から飛沫として大量の空気中に漂う細かい粒（エアロゾル粒子）を生み出し、これを核とした雲が生成されることで太陽光の反射率が低下、気候に作用します。

また海水には、金、銀、白金などの希少価値の高い金属のほか、様々な物質が溶けています。それらの一部は海底の堆積物となり、長い海の歴史・地球の歴史の記録媒体となります。堆積物からはマンガン団塊、コバルトリッチクラスト、レアアース泥といった鉱物資源も見出されています。また深海の温泉とも言える熱水噴出孔で析出する熱水鉱床も見出されてきました。海は、高温・高圧下にある熱水が急冷されることにより、

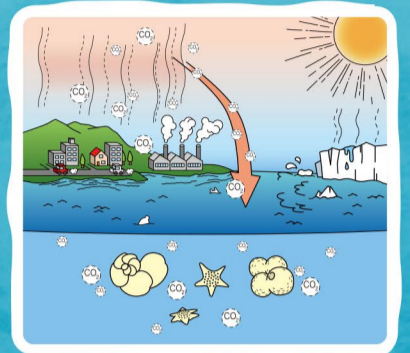


溶けていた元素を析出させる自動装置の役割を果たしているのです。人類社会にとって重要な鉱物資源は、わが国の排他的経済水域（EEZ）内からも数多く見出されています。

人類が20世紀に大きく繁栄した礎である石油を生み出したのも海であり、新エネルギー源として期待されるメタンハイドレートも海底下に埋蔵されています。こういった炭化水素資源は、海底下で微生物や熱の作用によって生み出されたものです。

## 02 バッファーとしての海

巨大な体積をもつ海は、地球上で起きることの緩衝役・調整役としても働いており、現在起きつつある地球温暖化がその重要な一例です。海には温室効果ガスである二酸化炭素が溶けており、その総量は150兆tにも及びます。これは大気に含まれる二酸化炭素の約50倍に達する量です。また海は大気中の二酸化炭素を一年間に25億t程度吸収しており、これは化石燃料の燃焼や土地利用の改変などを通して人類が排出する二酸化炭素のおよそ3分の1に当たります。海は、地球温暖化をはじめ急激な環境の変化を和らげ、生命が暮らす環境を維持することにも大きく貢献しているのです。



## 03 生き物の生息場としての海

生命は、今から40億年ほど前に海の中で生まれ、それ以降海は、多様な生物種が生まれる場となってきました。特に深海の熱水噴出孔では高温かつ高圧の極限環境が形成され、そこには摂氏122度まで生息できる特殊な微生物も発見されています。冷湧水（海の泉）付近や深さ数kmの堆積物中にも、化学エネルギーを利用する古細菌を含め多様な生き物が活動しています。そんな特殊な環境に生息する様々な生き物とその生理機能の探索は、深海という場を理解するうえで欠かせないものです。

海の生き物からは、医薬品や洗剤などの生活必需品も生まれてきました。多様な生物が多様な物質を合成しているのが海であり、機能性素材や新しい研究ツールやそのシーズ探しにとっても重要な場となっています。

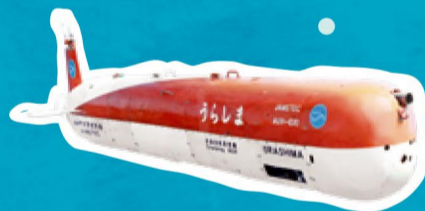
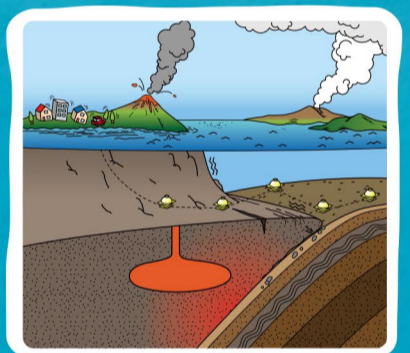
海はその懐の深さゆえ、多様な生態系サービスを提供しており、これは海のはたらきの重要な一面です。その代表的なものは、私たちの食糧を生み出す場であることです。私たちが口にする魚介類の多くは、元を辿れば藻類や植物プランクトンなどの光合成生物をエネルギー源としており、光合成生物の生息量は、主として海洋表層に供給される栄養（主に窒素と鉄）に依存しています。将来にわたって持続的な食糧の供給につなげるには、海洋の場を十分に理解することが重要です。



## 04 地震・火山を予測する場としての海

海は地球の覗き窓でもあります。わが国は、地球の表面を覆ういくつかのプレートの境界に位置し、地震大国・火山大国です。特に南海トラフや日本海溝といったプレート沈み込み帯では、プレート運動が巨大地震を引き起こし、それがさらに海底地滑りなどを起こして津波を誘発します。再来が危惧されている南海トラフ地震をはじめ、地震・津波ハザードの評価そして防災のために、わが国の近海の地下構造は必須の知見です。海は、そういった自然災害を予測し、被害を軽減するために重要な場を提供しています。実際、得られた知見は国や地方自治体による地震・津波被害想定や現状評価のための情報として提供され、防災・減災に役立てられてきました。

また海底の堆積物には、過去の火山活動や地震なども精密に記録されており、地球の長い歴史を知る上で、地球内部活動と海との関係は非常に重要な要素なのです。



## 05 海を理解するための機器

上に述べた4つの海のはたらきを詳細に観測し解析するためには、多様なツールが必要となります。

海洋に秘められた機能を知るためには、研究船は欠かせません。JAMSTECでは現在計7船を運航し、それに有人潜水船、無人探査機を併せて研究開発を行っています。また、海域で地震を観測するネットワークは、記録された地震活動の震源の正確な決定に役立つとともに、地殻変動・津波・海底地滑り・スロー地震など様々な現象の理解にも役立てられています。こういった観測網が展開されていない海域でも、津波や地殻変動を検知するために音響通信を活用したリアルタイム観測システムが開発されています。

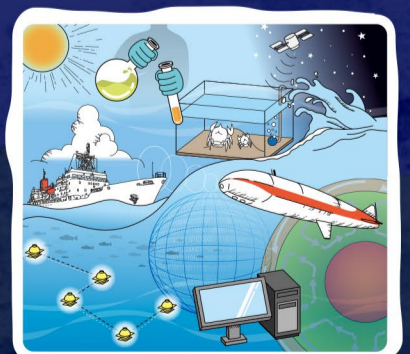
もう一つの欠かせないツールが海で得たデータや試料の分析・解析技術です。高速コンピュータを用いたシミュレーションは、来たるべき地球の未来を仮想世界で予測、今後起きる気候変動だけでなく、地震発生サイクルの数値シミュレーションや海洋生物資源の予測に至るまで多様なアプリケーションをもつツールです。また高度な分析技術は、海水・生物・堆積物などといった海の物質の中に元素・同位体組成として刻まれた記録を介し、

現在そして過去の海について物語ってくれます。

また、様々な生物の飼育技術も深海に生息する生き物の機能を知るために必須の技術となります。このように、海がもつはたらきを明らかにするためには、単に既存の技術の応用ではなく、その研究開発の中から生み出された技術が数多く利用されています。

海と私たち人類の繋がりは歴史的に深く、海は多様な文化の形成と変遷にも大きく寄与してきました。観光立国としての日本、ユネスコ無形文化遺産である和食などは、海のはたらきによる間接的な恩恵でもあります。マリジャーなどのレクリエーション、教育の場としての機能も忘れてはなりません。

現在私たちが知る限り、宇宙最大の水溜まりである地球の海は、宇宙の特異点として無数のはたらきを担っています。人類は海と運命共同体なのです。





〒237-0061  
神奈川県横須賀市夏島町2番地15  
TEL:046-866-3811 FAX:046-867-9025



**JAMSTEC** 国立研究開発法人  
海洋研究開発機構  
Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology