

## 海洋を巡る国内外の状況

### 【国外】

- 国連が決議したSDGsの目標14は、海洋と海洋資源を保全し、持続可能な形で利用することを国際的課題としている。UN decade of Ocean Science for sustainable development(国連海洋科学の10年)の決議が、目標14の達成のための海洋研究分野の国際連携の軸である。
- FAO(国連食糧農業機関)の世界漁業・養殖白書は、「世界の漁業生産量は2025年には2億7千万トン弱(2013-15年平均から17%増加)に達し、海洋資源への依存度が高まる」と報告している。
- 水産資源の国際的な規制、そして最近のBBNJ(国家管轄権外区域の海洋生物多様性の保全)などの動きからも、今後の海洋開発では、生態系を含む海洋環境の保全をしつつ、どう活用すべきかが鍵となっている。

### 【国内】

- 今年5月に閣議決定された第3期海洋基本計画では、EEZ(排他的経済水域、exclusive economic zone)を法支配下のもとに活用することを軸に、海洋の安全保障が最重要課題として取り上げられ、併せて海洋環境の保全、水産、海運、資源開発等の海洋の産業利用の促進、北極政策、離島振興等の推進を明記。また、基盤としての海洋観測、海洋科学技術が重要とされている。
- メタンハイドレート、海底熱水鉱床、レアアース泥等の海洋由来のエネルギー・資源については、産業化に向けた取組みが着実に推進され、SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)の「次世代海洋資源調査技術」では、海洋鉱物資源を 究開発が国主導で行われているが、上記分野でも関係機関低コスト・高効率で調査する技術に関する研間の連携強化が必要。
- 第5期科学技術基本計画において、Society 5.0の実現が提唱され、IoT(モノのインターネット)やAI(人工知能)、ビッグデータ等を活用した科学技術の推進が求められている。海洋研究でもこうした動きを踏まえ、情報技術等を取り入れた自動化、小型化、ネットワーク型の観測ツール等に関する研究開発の推進が求められている。

## 世界座標における日本の位置

- 日本の領海およびEEZの総面積は世界第6位。海洋開発が十分に行われているとは言えず、関連する産業規模も欧米諸国に比べ小さい。
- 日本の海洋観測に関する科学技術は、能力・規模ともに世界有数。海洋に関する様々な分野の研究水準も高く、さらに優れた技術を開発できる産業基盤も整っている。
- 関連する専門家、産業分野間のつながりが薄い。専門・産業分野の壁を越えた、世界に先駆けた海洋国家モデルの創出が必要。

## チームメンバー(平成30年4月末現在)

- リーダー 藤井輝夫(東京大学 副学長・大学執行役) ○ PO 森本浩一(日本工学アカデミー)
- メンバー 遠藤久(水産研究・教育機構前理事:~3/31)、田中健吾(水産研究・教育機構同理事:4/1~) 大谷雅実(海上・港湾・航空技術研究所前理事:~3/31)、宇都正太郎(海上・港湾・航空技術研究所理事:4/1~)、川上哲太郎(東海大学副学長)、神田穂太(東京海洋大学副学長)、北澤大輔(東京大学生産技術研究所准教授)、小松正夫(三菱造船(株)マリンエンジニアリングセンター開発部主幹技師)、篠崎資志(海洋研究開発機構理事)、竹内真幸(清水建設(株)フロンティア開発室海洋開発部 上席エンジニア)、寺島紘士(笹川平和財団参与)、中屋新二(日本水産(株)海洋事業部長)、中原裕幸(海洋産業研究会常務理事)、道田豊(東京大学大気海洋研究所副所長)、保坂直紀(サイエンスライター)

## 海を知り、新たな恵みを拓く“海洋テロワール”

### 「海を知り、新たな恵みを拓く“海洋テロワール”」について ～このメッセージを発した理由とその背景～

日本は、世界第6位の広さの排他的経済水域(EEZ)を有する世界有数の海洋国家であり、国際的に占める役割は大きい。しかし、沖合や深海域を含めた潜在的な海洋資源の利用を含めた、広大な海洋空間を有効に活用しているとは言い難い。各国は、水産資源や鉱物資源をはじめとした海洋資源の権益確保を目的とし、海底探査、海洋研究を進めており、近年、日本の周辺海域において、その活動が顕著となっている。

他方、国連が2015年に採択したSDGs(持続可能な開発目標、Sustainable Development Goals)の”目標14:海の豊かさを守ろう”では10の小目標を掲げている。例えば、14.1では、2025年までに陸上活動による海洋堆積物や富栄養化をはじめ、あらゆる種類の海洋汚染を防止し、大幅に減少させる、とし、海のマイクロプラスチック汚染対策を大きな問題の一つとしている。地球温暖化は海面上昇など海洋環境に大きな影響を与えることが懸念され、地球温暖化防止のパリ協定締結(2015年)に繋がっている。このように、海洋環境の保全を前提とした、海洋開発・利活用の推進が不可欠である。

こうした状況のもと、関連する海洋諸産業を高収益が期待できる高次産業に転換させる中長期的な戦略が不可欠と考え、本プロジェクトは、そのために、新たな発想による技術・システムの開発とその具体化のための概念として「海洋テロワール」を中心に据えることを提案する。これは海洋に関連する専門家や産業がそれぞれの個別課題の枠内に留まってしまうことを打破するための提案である。

「テロワール」とは、ワインやコーヒー、茶などについて、産地固有の地理、地勢、気候、土壌などの違いを表す仏語である。「海洋テロワール」は、様々な海域で産出される水産資源や鉱物資源など、多種多様な「海の恵み」を生み出す海洋の複雑さを理解することで、自然環境への影響を最小限化し、なおかつ「おいしい」水産物、「高品位な」鉱物のような高付加価値な資源を、「自然の中」から新たに創造する技術を生み出そうとする理念である。この理念を実現し、日本のEEZが、良好な海洋環境を保ちつつ「恵み」を持続的に生み出す、世界に貢献する「豊穡の海」としたい。

この理念を実現する基盤は、沿岸域を含めた海洋空間の徹底的な理解と、国民の広い層にわたる海洋との関わりを強めることである。このため様々な分野の知見を取り入れて、海洋調査観測における空間的・時間的解像度を飛躍的に向上させること、国際的視野での情報管理を念頭に入れた、市民参加型の情報共有、意思決定システムを構築することなど総合的な展開を検討する。また、この広大な「豊穡の海」が実現した場合に、それを効率的に管理するための海洋インフラの整備も検討の対象とする。さらには、得られる知見や技術を活用し、人類最後のフロンティアである海洋や地球外の「海」への挑戦も視野に入れ、生命誕生の解明など「人類の知」への貢献も考えたい。

【参考】「人類はまだまだ海を知らなすぎる」ことを指摘した有識者の言葉など

- ・「海は地球の70%をカバーし、未だその5%未満しか調査できていない」  
(ユネスコ Audrey Azoulay事務局長)
- ・「地球の海底地形は未だ15%しか解明されていない」(日本財団 笹川理事長)
- ・これまで世界最深部のマリアナ海溝チャレンジャー海淵に到達した人類はたった3名、月(アポロ計画で12名の人類が月面到達)よりも人類には「遠い」

# 皆さんにご理解いただきたいこと～具体的な取組について

## 1. 新たな食糧や資源を創り、自然と共生する

自然からの「収奪する」ではなく、自然の中で「育てる」。地球環境に過度な負担をかけない食糧や資源の確保を目指し、水産業や資源産業の成長産業化による産業振興と海洋環境保全の両立を図る。

### (1) 今も将来もおいしい魚を食べる～イノベ・フィッシュマネジメント

- 低迷する水産資源を回復させ、持続的に成長する漁業を実現する。そのために、最新の情報通信や観測機器等の技術を生かし、資源調査・評価及び管理技術の高度化と、自律的に生物生産力の増強が可能な環境エリアの人工的な造成などによる、先進的な水産資源マネジメントシステムを構築する。
- また、水産業の「成長産業」化を図るため、高級魚等付加価値の高い魚介類を人工的に生み出す技術の創出に取り組むことで、計画的な高収益が可能で国際競争力のある未来型養殖業モデルを創出する。

### (2) 海を資源宝庫とする～人の手で生み出す資源

- 人工熱水噴出孔による高品位の黒鉱鉱石の生成技術の開発(黒鉱養殖プロジェクト)等に取り組み、新たな海洋鉱物資源を生み出す技術の実現を目指す。
- 深海調査で得られた極限環境に生息する微生物が持つ機能を解明し、革新的な薬を生み出す技術や自然環境に負荷をかけない電気や石油等を生み出す技術の実現に取り組む。
- EEZ内の海洋再生可能エネルギー(洋上風力、洋上太陽光、潮力、波力、温度差等)ポテンシャルを明らかにし、環境にやさしいエネルギーの利活用技術の拡大を図る。

## 2. 新たな空間を創り、自在に往来する

新しい海の恵み(水産、鉱物、エネルギー等)を創出することにより、EEZ全域の利活用及び人間の経済活動範囲が飛躍的に増大する未来社会が予想される。この人類の本格的な海洋への進出を支える基盤とすべく革新的な海洋インフラを創る。

### (1) 海に住む

- 先進的メガフロートの活用と創出によるフロートシティの実現
- エネルギー生産、資源開発等海洋産業拠点と洋上住宅基地を組み合わせた自律型海上都市ネットワークの構築
- 安心安全で環境に優しい海洋都市のための異分野を含む技術統合

### (2) 海を自在に結ぶインフラの実現

- 海上ロジスティクスシステムのゼロエミッション化実現(ECOシップ等環境にやさしい先進的船舶の開発、エネルギーインフラシステムの構築等)
- 新しい海上輸送システムの開発(海中ハイウェイシステム、海洋エレベーター等)
- テレコミュニケーション技術の活用による革新的移動システム

## 3. 新たな知の地平を創り、最後のフロンティアに挑む

人類にとってフロンティアの開拓は、活動領域の拡大のみならず、「生命起源の謎」など新たな「知の恵み」を得ることによってその可能性を広げる活動である。海洋は、人類の新しい発展の場だけではなく、21世紀の現在でも全容が把握されていない最後の「フロンティア」であり、様々な英知を結集して、海洋の未知、更には地球外の世界へと挑戦する。

- あらゆる海に挑むシステム(超高度多機能AUV(自律型無人探査機、autonomous underwater vehicle)、水深10,000m級潜水調査船等)の開発や人類初のマントル圏到達等
- 地球外天体に存在する海(土星衛星エンケラドゥス等)への直接探査技術の開発

## 4. 新たな関わりを創り、地球の未来を知る

私達の日々の暮らしにおける様々な関わりの中で「海を知る」ことは、「海を知り、新たな恵みを拓く」においてすべての基礎となるものであり、このために情報技術等他の分野の知見を積極的に取り入れた革新的な調査観測技術の開発や市民参加型アプローチの試みなどに取り組む、地域レベルまでに至る海の環境を徹底的に探り、理解することで、海との新たな「関わり」を創る。

- 市民参加も視野に入れた、安くて、大量に、そして自動で動く調査ツールの開発:極低コストセンサーや、それを搭載する自律移動型海洋観測プラットフォーム(簡易AUVや超小型漂流ブイ)、水中無線遠隔操作技術、海中電源供給システム、簡易型調査ツール等
- 海底ケーブルモニタリングネットワークの整備
- 観測船だけではなく各種船舶(漁船等)を活用した海洋環境モニタリングシステム
- 準天頂衛星(特定の一地域の上空に長時間とどまる軌道をとる人工衛星)の活用による超高精度海洋観測の実現
- データから価値ある「情報」(例:予測情報)を生み出すためのシステム(例:超高速計算機、予測シミュレーション、AI等から成る情報統合システムの構築)

## 5. 人を育て、次世代に、そして世界に繋げる

### (1) マリナイズेशनによる科学の統合と海洋人材育成

- 海洋を巡る諸問題の解決に向けて、情報技術、バイオロジー等の他分野の知見を海に取り込んでいく。この際、通信環境など陸域で当然にできることを海域でも当然にできるようにするマリナイズेशन(海洋への適応化)を進める。
- 海洋の科学に加え、海洋の工学に触れる機会をつくる。

### (2) 資源創出技術の海外展開

- 環境保護と産業発展の両立に悩む発展途上国への資源創出技術の移転や人材育成支援を行う。