

第1部

海洋をめぐる取組み

第1章

国連海洋科学の10年始動

第1節 『国連海洋科学の10年』 始動

One Planet, One Ocean — 海は世界を繋いでいる。また海の環境を守るためには国際協力を抜きにして進めることはできない。日本は国際的枠組みの中で、海洋国家として「海を知る」権利と義務を認識し、海洋科学研究の成果にもとづいて、国内外における持続可能な海洋開発を進めることが求められている。

2017年12月の第72回国連総会における「海洋及び海洋法^(注1)」に関する一括決議^(注2)の中に、2021年から2030年までの期間を「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」（以下、『国連海洋科学の10年』という）と宣言することが盛り込まれ、そのように決議された。わが国もこの決議案の提案国の一員である。

『国連海洋科学の10年』は、UNESCO^(注3) 政府間海洋学委員会（IOC^(注4)）が素案を作成し、国連総会に提案されたものである。2015年に持続可能な開発目標（SDGs）が採択され、海洋についてもSDG-14「海の豊かさを守ろう」としてこれに盛り込まれたことを受け、国連における海洋に関する専門機関として、IOCは今後どのようにSDGs、とりわけSDG-14の達成に貢献していくか、存在意義を問われる局面を迎えていた。1960年設立のIOCは60周年を目前に控え、海洋科学の面では国際協調をリードすることが求められていたこともあり、国際社会の要請に的確に対応するための方策が集中的に議論された。2016年6月の第49回IOC執行理事会に提出された会議文書『IOCの将来に関するロードマップ^(注5)』は、その後『国連海洋科学の10年』の基本的なアイデアの原型となった。そして、2017年の第29回IOC総会における決議「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年^(注6)」として結実し、前述の国連総会への提案となった。

本章では、『国連海洋科学の10年』に係る国際的な動向とわが国の取組みについて概観するとともに、今後の10年に向けた展望を示したい。

1 『国連海洋科学の10年』に係る国際的な動向

1 UNESCOにおける海洋分野の取組み

UNESCO 政府間海洋学委員会（IOC）は、1952年の第7回 UNESCO 総会で平和に貢献するために海洋学を進めることを提案する演説を日本が行ったことが発端となって設立された。種々の議論を整理し、1954年の第8回 UNESCO 総会で茅誠司氏（後に東京大学総長）が海洋問題特別委員会の設置を提案し、採択された。これを受けて、1960年に海洋調査に関する政府間会議^(注7)がコペンハーゲンで開催され、IOCのデザインが固まって設立が勧告された。そして同年の第11回 UNESCO 総会において、決議2.31によってIOCの設立が決まった。翌1961年には、第1回IOC総会が開かれた。初代の事務局長には、Warren S. Woosterが任命された^(注8)。IOCは、UNESCOの下で機能的自律を持つ、海洋に関する包括的な政府間委員会であ

注1
Oceans and law of the sea

注2
決議番号 A/RES/72/73

注3
国際連合教育科学文化機関
United Nations Educational,
Scientific and Cultural Or-
ganization

注4
Intergovernmental Oceano-
graphic Commission

注5
文書番号 IOC/EC-XLIX/2
Annex 9 Rev.

注6
Resolution XXIX-1 “Interna-
tional (UN) Decade of Ocean
Science for Sustainable De-
velopment” https://www.oceandecade.org/assets/uploads/documents/ioc_resolution_xxix-1_e_1564995528.pdf

注7
Intergovernmental Confer-
ence on Oceanic Research
(ICOR)

注8
安藤ら（2015）：『海の研究
(Oceanography in Japan)』、
24(3)、79-108

り、海洋観測、津波防災、人材育成、海洋法条約を含むさまざまな事項について議論されている。2021年現在、150か国が加盟している。わが国は執行理事国を務めており、毎年執行理事会が開催され、隔年で総会が開催される。

わが国は現在、日本ユネスコ国内委員会科学小委員会政府間海洋学委員会（IOC）分科会（主査：道田豊東京大学教授）を中心に専門家を総会や執行理事会に派遣し対応している。IOC 事業のうち海洋観測・調査、海洋データの収集管理および交換、津波早期警戒システムの構築、教育訓練、地域協力などに特に重点を置いて推進している。特に海洋データの収集管理交換については、IOC が推進する国際海洋データ・情報交換システム（IODE）の代表機関である日本海洋データセンター（JODC）を、海上保安庁海洋情報部が1965年より運営している。

日本は UNESCO への分担金の支出において最大のスポンサーとなっているほか IOC に対する資金拠出も行っている。IOC の執行予算は UNESCO の予算の約 2 % で、年間約1,000万ドルである。

2 『国連海洋科学の10年』実施計画策定

2021年の『国連海洋科学の10年』の開始に向けて、2018年初頭からの暫定計画グループの議論が行われ、実施計画策定が進められた。実施計画は、科学行動計画、能力開発計画、運営、モニタリング、報告、コミュニケーションなどについて具体的な計画をどう立案していくかのガイドラインが示されるものである。2018年半ばには、海洋科学の19人のグローバルリーダーで構成される行動計画グループ委員会（EPG）が設立され、計画策定に向けた議論が行われた。

EPG では、2度の会合^{注9}がパリの UNESCO 本部で開催された。並行して、2019年6月から2020年5月の間に、国際、テーマ別および地域別の計画会議が、10の海盆にまたがる科学コミュニティ、政府、国連機関、NGO、民間セクターおよびドナーから1,900人を超える参加のもとに行われた。これらの会議は、科学的優先事項と能力開発のニーズに関する実施計画への重要なインプットならびに『国連海洋科学の10年』の行動を実施するための既存および将来のパートナーシップに関する情報を提供した。また、2019年後半に、50を超える主要な海洋機関が科学的優先事項に関して、書面による報告を提出した。

奇しくも、2020年は IOC の60周年を迎える記念すべき年であったが、世界を震撼させる新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）拡大もあり、幾度もの遠隔会議によって、終息後の社会や経済状態を考慮した実施計画案の内容や日程の見直しが行われた。

2020年3月と4月の実施計画のゼロドラフトのピアレビューに応じて約230の書面による意見が寄せられた。実施計画のバージョン1.0は2020年6月に、バージョン2.0は同年7月に IOC の加盟国と国連海洋のメンバーによる包括的なレビューを受け、2020年8月に IOC 加盟国の承認を経て、国連総会に提出された。国連総会第75回会合による決議の採択が遅れたにもかかわらず、海洋と海洋法に関する一括決議は、2020年12月31日に承認された。未曾有のコロナ禍での新しい海洋への取組みとして『国連海洋科学の10年』が当初計画どおり2021年1月から開始することになった。

実施計画のひとつである科学行動計画では、次の4つの目的が掲げられている。

- ① 変革の科学と教育能力の向上
- ② 海洋観測および知識システムの拡大、革新、統合

注9
第1回：2018年12月、第2
回：2020年1月

- ③ 海洋システム全体の理解と予測
- ④ 統合評価と意思決定支援システムの開発と有効化

また、社会的成果を掲げていることが実施計画の特徴であり、次の7項目が示されている（14頁の図解参照）。

- ① 汚染を可能な限り減らした「きれいな海」
- ② 海洋生態系がマッピングされ、守られること、気候変動を含む多くの影響が調査されて軽減され、海洋生態系サービスの提供が維持できる「健全な海」
- ③ 社会が現在および将来の海洋状況を理解し、その変化と人びとの暮らしへの影響の予測を可能とする「予測できる海」
- ④ 人間社会が海洋の危険から守られ、海上および沿岸での活動の安全と安心が確保される「安全な海」
- ⑤ 将来の人びとの暮らしに必要な食料の継続的な供給を確立する「生産的な海」
- ⑥ すべての国、利害関係者、人びとが海洋のデータと情報にアクセスでき、関連する技術を共有し、人びとの判断を伝えることができる「万人に開かれた海」
- ⑦ 社会が海の価値を真に理解し、人類全体の幸福と持続的発展に向かう「夢のある魅力的な海」

現状の取組みについては、EPGにおいて2020年8月に行動計画の公募の検討が行われ、10月15日に『国連海洋科学の10年』の開始に向けた1回目の「行動の呼びかけ（Call for Action）」が発出された。この呼びかけでは、実施計画で示された4つの行動のうち、国際的な規模の「大型プログラム」と、運営と予算に関連する「資金援助活動」の2つについて提案を求めている。すなわち、『国連海洋科学の10年』の骨組みとなるプログラムと土台となる運営基盤を作り始めたところであった。『国連海洋科学の10年』は海洋研究者のみで実施するものではなく、さまざまな利害関係者ととも、協働による設計（co-design）・推進（co-production）・活用（co-delivery）を実施することになっているため、この「行動の呼びかけ」では研究者以外にも広く周知が必要であり、かつ実際に開始した際に調整する体制も重要である。

図1-1-1に、『国連海洋科学の10年』のグローバルステークホルダーフォーラム^(注10)

注10
Global Stakeholder Forum



図1-1-1 グローバルステークホルダーフォーラムにおける枠組み

において、わが国がどのような形で参画、支援する枠組みがあるかを示す。これからの10年、そしてその未来に繋がる国内外で貢献できる人材育成にも立ち向かっていかなければならない。

3 アジア・太平洋域での取組み

『国連海洋科学の10年』の開始に向けた準備は、IOCの地域小委員会のひとつである西太平洋地域小委員会（WESTPAC）においても進められた。すなわち、2018年のIOC執行理事会においてロードマップが示され、各加盟国や各地域小委員会からの貢献が求められた。この会議では、WESTPACが地域活動について貢献することを表明し、それを受けて日本政府代表団は、全球計画会合（GPM）の後に開催される北太平洋の地域会合をIOCの地域小委員会であるWESTPACを支援して開催する旨を表明した。その後、WESTPACと日本政府は調整を行い、2019年7月から8月にワークショップを共催することとなった。これに伴って国内では、日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会に設置されているIOC分科会に『国連海洋科学の10年』ワーキンググループを2019年1月に正式に設置して、同年7月から8月に開催する北太平洋地域ワークショップのWESTPACとの共催を行う母体とした。

その後、2019年5月にデンマークのコペンハーゲンで開催されたGPMでの議論の結果と進め方を参照し、日本のIOC分科会とWESTPACに加えて北太平洋海洋科学機構（PICES）の三者により同年7月31日から8月2日にかけて、北太平洋とその周辺の縁辺海を対象とした地域ワークショップを東京のイイノホールで開催した。北太平洋の周辺国から160名の専門家が参加、それぞれの組織の議長が共同議長となり、IOC総会で示されたロードマップに記載されている6つの社会的成果^{注11}の地域ごとの達成方策について、6つのワーキンググループ毎に議論を行った。その後、WESTPAC事務所において成果がとりまとめられた^{注12}。

北太平洋地域ワークショップ以降WESTPAC地域では、中国の「一帯一路」の海洋事業に関する国際会合に合わせて、主に国内活動のためのワークショップが中国で開催された。その後、国内委員会の設立に向けた動きが進んでいる。WESTPAC全体では、参加している12程度のプロジェクト等に対して、事務局とオフィサーが『国連海洋科学の10年』に関する概要説明を行った。『国連海洋科学の10年』への貢献を検討する方向となっているが、残念ながらWESTPACの加盟国全体では貢献の推進は必ずしも強くはない。

2019年の秋以降はEPGによる実施計画策定の期間となった。その後、2020年の2月以降は新型コロナの蔓延もあり、EPGを中心とした活動以外の国際的な活動はやや低迷している。前述の「行動の呼びかけ」に並行して、全球レベルで2020年

注11 Societal Outcomes、現在は7つ

注12 www.oceandecade.org/events/79/Regional-workshop--North-Pacific-and-Western-Pacific-Marginal-Seas--UN-Decade-of-Ocean-Science-for-Sustainable-Development-2021-2030



図1-1-2 2019年7月31日から8月2日に開催されたワークショップのバナー

注13
[http://iocwestpac.org/
calendar/939.html](http://iocwestpac.org/calendar/939.html)

9月にまず協働設計に向けたワークショップが開催された。その後、各地域でのそれぞれのニーズに合わせた計画を共同で始められるように、地域毎にリモート会合が開催された。WESTPACは、2020年11月に北西太平洋と縁辺海を中心に「UN Decade virtual regional dialogue for the Western Pacific and adjacent areas “Co-designing the science we need for the Ocean Decade”」というタイトルで開催した^(注13)。

(植松 光夫、安藤健太郎)

2 わが国の取組み

『国連海洋科学の10年』が決議された2017年12月の第72回国連総会の時期は、わが国ではちょうど海洋基本計画改定に関する検討が行われる時期にあっていた。2018年春、第3期海洋基本計画の案文^(注14)が公表され、パブリックコメントに寄せられた195の意見に対して改訂、修正などの対応ぶりが公開された。『国連海洋科学の10年』に関するコメントに「わが国がより積極的に関与・寄与すべき」とする意見も含まれており、これを取り入れた修正が行われた。主要施策の基本的な方針のなかで、最終的な文言は『『国連持続可能な開発のための海洋科学の10年』(2021～2030)の宣言を踏まえ、当該10年の実施計画の策定及びその実施に積極的に関与し、SDGsの達成に向けて我が国として貢献する』となり、当初案に比べてより積極的に関与していくことに踏み込んだものとなった^(注15)。

ここでは、第3期海洋基本計画のもとでの『国連海洋科学の10年』の取組みを端緒に、わが国の取組みや今後の展望を示す。

1 国内関係組織等の動き

① 総合海洋政策本部

2019年秋、総合海洋政策本部参与会議のもとに「持続可能な開発目標(SDG)14に関するスタディグループ(SG)」(主査:兼原敦子参与)が設置され、同年12月から2020年2月まで4回の会議において検討が進められた。主要検討課題は、「海洋プラスチックごみ」「IUU漁業」「小島嶼国」であり、『国連海洋科学の10年』そのものが議論されたわけではないが、同10年への貢献の視点が盛り込まれた提言が作成された。この結果は、他のSGに関する報告とともに参与会議意見書(第3部参照)としてとりまとめられ、2020年6月、田中明彦参与会議座長から安倍晋三内閣総理大臣(当時)に手交された。

② 文部科学省および日本ユネスコ国内委員会

日本ユネスコ国内委員会の事務総長を務める文部科学省国際統括官においては、IOCにおける一連の議論への対応について、同委員会のIOC分科会における議論を中心としてとりまとめを行った。『国連海洋科学の10年』が国連総会で宣言された後、同10年の準備に積極的に関与してきた。

2019年2月、東京で開催されたIOCの第25回国際海洋データ・情報交換会議(IODE-25)の機会に、大山真末国際統括官(当時)とV.リャビニンIOC事務局長・UNESCO事務局長補の会談が行われ、わが国が『国連海洋科学の10年』に積極的に貢献する旨、諸国に先駆けて表明した。

注14
パブリックコメントに付された基本計画当初案における「国連海洋科学の10年」に関する記述は次のようなものであった。「平成29年の第72回国連総会により『持続可能な開発のための国連海洋科学の10年』(2021～2030)が宣言されてその重要性の認識が高まっているのは好ましい動きである」。これは、海洋をとりまく国際関係の動きのひとつとして関心を有するというスタンスの表現と言える。

注15
第3期海洋基本計画 第I部
2-2 (5)

2019年10月には、日本ユネスコ国内委員会建議が文部科学大臣および外務大臣あてに提出された。そのなかに UNESCO の活動活性化に向けた必要な措置のひとつとして、「『国連海洋科学の10年』に向けた活動の活性化」が盛り込まれた。そこでは、「持続可能な海洋の保護と利活用における科学の重要性について普及を図ること」「ESD^(注16)との相乗効果が得られるような教育関係者との協力も含め、SDGs の達成に幅広く貢献するよう分野を越えた連携を図ること」が求められた。

この間、日本ユネスコ国内委員会総会^(注17)において、『国連海洋科学の10年』の準備等進捗状況について報告が行われた。

③ 関係の学会等

ここでは、2019年秋以降のいくつかの動きについて時系列で記述する。

2019年9月28日、富山市で開催された2019年度日本海洋学会秋季大会において、『国連海洋科学の10年』に関するナイトセッション「『持続可能な開発のための国連海洋科学の10年（2021–2030）』の準備状況と今後」が行われた。国連総会決議以降の国内外の動向について、必ずしも学会会員の間に浸透していないことを受けて企画され、準備活動に関わってきた関係者から現状報告等が行われた。

2019年11月6日、東京で日本学術会議海洋生物分科会・SCOR分科会と（公財）笹川平和財団の共催により「国連の持続可能な海洋科学の10年—One Oceanの行動に向けて—」が開催された。幅広い研究分野の研究者から話題提供があり、『国連海洋科学の10年』を機に分野横断型の取組みを学術界としていかに進めるか、といった議論が行われた。この結果は、2021年1月発行の「学術の動向」にまとめて報告されている。

2020年1月27日、東京で日本海洋政策学会と（公財）笹川平和財団の共催により「国連海洋科学の10年と海洋政策—海洋政策の10年のデザインに向けて—」が開催された。『国連海洋科学の10年』が志向する7つの社会的目標について、自然科学からのアプローチだけでは達成は不可能で、海洋政策という視点の取組みが不可欠であるという認識のもとで企画された。一連の講演の後には「ネットワーキングセッション」が行われ、幅広い関係者による議論が展開された。

2020年度に入り、多くの研究集会等がオンライン開催となるなか、日本海洋学会では、地球惑星科学連合（JpGU）に合わせた大会および秋季大会において『国連海洋科学10年』に関するセッションが行われ、より具体的な研究内容等について議論された。

2 わが国のこれまでのおもな貢献

① IOCの計画策定グループ

国連総会の決議による『国連海洋科学の10年』の宣言を受け、同決議で「計画策定を進めるようIOCに要請」されたことから、IOCにおいて体制づくりが進んだ。2018年半ばには、実質的に最も重要な組織としてEPG(Executive Planning Group)が設置された。全世界から19名の専門家が選出され、わが国からは植松光夫東京大学名誉教授がメンバーとなった。EPGでは、対面とオンラインによる議論が進み、2020年7月に『海洋科学の10年実施計画 Ver. 2』が公表された。

② 北太平洋地域計画会合

前項の計画策定にあたり、海域ごとに、それぞれの海域特性を踏まえた計画づくりに関するワークショップを開催することとされている。これを受けて、2019年7

注16
持続可能な開発のための教育
(Education for Sustainable
Development)

注17
第146回：2020年2月、第147
回：2020年8月

注18
Global Ocean Science Report 2020

注19
白山氏に加え、筆者が「海洋データ」の項のリードオーサーとして、さらに馬場典夫氏（海上保安庁）が外部査読者として参加した。

月31日から8月2日に東京で北太平洋地域計画会合が開催された。これは、WEST-PACと北太平洋海洋科学機構（PICES）の共催で、文部科学省から財政的支援を得て実現した。太平洋周辺18か国から160名ほどが参加し、全体構想に関する議論が行われたほか、目標とする社会的課題別に議論を深めた。この結果は、前項の計画策定に反映された。

③ Global Ocean Science Report 2020

海洋科学の10年の計画策定と並行して、IOCでは『全球海洋科学レポート第2版^(注18)』の編集が進んでいた。2017年に刊行されたものの改訂版で、当初は特に『国連海洋科学の10年』を意識した事業ではなかったが、計画策定と時期が重なったこともあり、同10年の実施に向けて海洋科学の現状についてベースラインとなる情報を提供するものと位置づけられるようになった。このレポートは2020年秋までに完成し、2020年12月にオンラインで開催されたIOC設立60周年記念イベントにおいて公開された。わが国からは、（国研）海洋研究開発機構（JAMSTEC）の白山義久氏が編集委員および執筆者として貢献した^(注19)。

3 今後の展望

『国連海洋科学の10年』は、海洋立国および科学技術立国を標榜するわが国において、海洋政策の基盤となる重要課題である。またこの10年を通じて、科学技術外交の側面からも日本のリーダーシップを示すことが期待される。『国連海洋科学の10年』が国際的に開始されるにあたり、わが国の強みを十分に生かした貢献を行い、現状や内外の動向を総合的に分析した戦略策定が必要である。そこで、海洋科学分野における産官学民の連携を強化し、『国連海洋科学の10年』をわが国の海洋関係分野において意義あるものとし、国際協力等を通じて大きく貢献するため、2020年9月、日本海洋政策学会と（公財）笹川平和財団海洋政策研究所が共同で『国連海洋科学の10年』に関する研究会を発足させた。『国連海洋科学の10年』のめざすものは、もとより文理融合、本質的に学際的なアプローチを必要とすることから、同研究会には幅広い研究分野から専門家の参画を求めている。加えて、政治、民間、行政、教育、マスメディア等の参加も得て、研究会を重ねてきている。

『国連海洋科学の10年』の実施計画では、各国に『国連海洋科学の10年』国内委員会を設置して、当該国の取組みの推進母体となるよう求められている。2021年1月現在、前述の研究会においても、同国内委員会の位置づけ、性格等に関する議論が進められている。2021年の早い時期に国内委員会を発足させ、国内のさまざまなステークホルダーによる『国連海洋科学の10年』への貢献の取組みを俯瞰して、総合海洋政策推進事務局、文部科学省、外務省をはじめ海洋関係省庁との連携を強化していくことを目指した検討が行われている。菅義偉内閣総理大臣も一員として世界14か国の首脳が参加する「持続可能な海洋経済の構築に向けたハイレベルパネル」では、2020年12月に首脳文書となる政策提言を公表した。そのなかで、「2030年の達成を呼びかける分野」14項目のひとつとして「『国連海洋科学の10年』を通じて、海洋リテラシーを強化」が盛り込まれた。今後、わが国全体として『国連海洋科学の10年』への貢献やそれを通じた海洋政策の展開が戦略的に進められることが強く期待される。

（道田 豊）

コラム 01 フューチャー・アースと国連海洋科学の10年

少し昔の話になるが、2000年に国連サミットは安全で豊かな世界の構築に向けて「国連ミレニアム宣言」を採択し、15年間の年限として8つの「ミレニアム開発目標 (MDGs)」を設定した。これは専門家主導の下で途上国の貧困や飢餓の撲滅、健康、教育の改善などをめざすものであった。MDGsは極度の貧困や栄養不良からの脱却において一定の成果を挙げたが、この間も地球環境の劣化は急速に進み、人類社会の持続可能性さえも危ぶまれる状況に至ってしまった。そこで2015年に開催された国連サミットでは、新たに17の「持続可能な開発目標 (SDGs)」を全会一致で採択した。SDGsは先進国を含む多様な国、地域レベルで地球規模の問題を含む広範な問題に、より多くの関係者がボトムアップで関われるようになっている。地球温暖化に代表される環境の危機は、人類を含む地球生態系全体の問題であり、その解決にはすべての国家、地域間の連携とともに、学术界、産業界、行政、市民団体などすべての利害関係者の協働が不可欠だからである。

学术界の動きについても見てみよう。2012年にリオデジャネイロで開催された「国連持続可能な開発会議 (Rio+20)」は惑星地球の限界を強く認識し、私たちが望む地球の未来について議論した。これを契機に、国際科学会議 (ICSU) は国際社会科学協議会 (ISSC) や関連国連機関と連携して、持続可能な地球社会の実現をめざす国際協働研究プラットフォームである「フューチャー・アース (Future Earth)」構想を提唱し、10年計画として2015年から開始した。フューチャー・アースは、自然科学と人文・社会科学の連携による学際研究にとどまらず、持続的な社会への変革をめざして国際機関、各国政府、研究助成機関、産業界、市民社会、メディア等との連携による超学際研究の重要性も打ち出した。国際科学会議は気候変動国際協同研究計画 (WCRP) や地球圏・生物圏国際協同研究計画 (IGBP) などの科学プログラムを主導し、多くの成果を挙げてきたが、持続可能な社会への変革に向けたうねりは学术界自体の再編をも促すことになった。実際、2018年7月に国際科学会議と国際社会科学協議会は合体し、国際学術会議 (ISC) が誕生したのである。

人類を含む地球生態系の存続に健全な海洋の存在は

不可欠である。フューチャー・アースは社会との連携を深める「知と実践の環 (KAN)」を導入したが、ここでは海洋が重要な構成要素となっている。SDGsの目標14でも海の恵みに持続的に浴していくための施策の重要性が謳われているが、それには海そのものをよく知る必要があるのは言うまでもない。そこで国連総会は UNESCO 政府間海洋学委員会 (IOC) の提案に基づき、2021年から「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年 (UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development)」を開始することを決議した。国連総会が海洋科学に関する決議をしたのは実に半世紀ぶりである。前回は1971年からの10年を「国際海洋研究の10年 (International Decade of Ocean Exploration)」とするものであった。当時は海洋科学技術審議会の答申もあり、(一社)日本経済団体連合会 (経団連) の支援で1971年に海洋科学技術センター (現海洋研究開発機構) が設立されただけでなく、大学においても海洋に関する講座等が新設されて、海洋科学・技術を推進する人材育成基盤が大幅に強化されたのである。

地球は太陽系における実に精妙な位置取りから海を持つ惑星として豊かな生態系を生み出してきた。このかけがえのない地球と生命体の共進化さえも脅かすに至った人類社会のあり方が、いま厳しく問われている。わが国は主要な海洋国家として「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」計画を世界の先頭に立って牽引していきたいものである。

(山形 俊男)



「国際海洋研究の10年」の初期の報告書

第2節 「海しる」の新たな展開

注20

海の今を知るために「さまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせ表示できる情報サービス」。英語名は“Maritime-domain-awareness Situational Indication Linkages: MSIL”

注21

Application Programming Interface、ソフトウェアの機能を共有する仕組み

注22

インターネット上で利用することのできる地理情報システム (GIS)

注23

Maritime Domain Awareness、『海洋白書2019』第4章第3節参照

注24

後述の『我が国における海洋状況把握 (MDA) の能力強化に向けた今後の取組方針』に記載

注25

2018年5月閣議決定

注26

2018年5月総合海洋政策本部決定 https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/mda/pdf/h30_mda_main.pdf

2019年4月に運用を開始した「海洋状況表示システム」(愛称「海しる」^(注20))は、政府における海洋政策の遂行に資するといった従来の目的に加え、民間における海洋分野の成長産業化、新たな産業の創出といった分野への期待が高まっている。リアルタイム性の向上、API^(注21)規格の公開など、最新技術を取り入れた新たな「海しる」の進化について紹介したい。

1 海洋状況把握 (MDA) の取組みと「海しる」

「海しる」は、内閣府総合海洋政策推進事務局の総合調整のもと、海上保安庁が運用を担当する WebGIS^(注22) サービスであり、政府全体で取り組んでいる海洋状況把握 (MDA^(注23)) の施策のなかで、政府関連機関等が公開する海洋情報を集約・共有するプラットフォームの重要な一角を担っている。MDA は、2001年の米国同時多発テロを契機に、国の防衛、安全、経済、環境に影響を与える可能性のある海洋に関する事象を、関係機関の連携を強化して効果的に把握することを目的として米国で発展した概念である。わが国でも、シーレーンにおける海賊行為、排他的経済水域 (EEZ) 内での外国漁船による違法操業、深刻化する気象災害、海域で発生する地震や津波、海洋汚染など、海洋にはさまざまな脅威が存在している。一方で、海洋資源の開発・利用、海洋産業や水産業の振興、海上輸送の確保などの海洋の産業利用を、海洋環境保全との調和を図りつつ、積極的に促進することも重要である。これら海洋の課題に適切に対応していくためには、陸上に比べて限られた情報を有効に収集・集約して海洋の状況把握を図る必要がある。そのため、わが国では MDA を「海洋の安全保障、海洋環境保全、海洋産業振興・科学技術の発展等に資する海洋に関連する多様な情報を、取扱等に留意しつつ効果的な収集・集約・共有を図り、海洋に関連する状況を効率的に把握すること^(注24)」と捉え、政府全体でその取組みを進めている。

第3期海洋基本計画^(注25) (以下「基本計画」) では、MDA の体制の確立を、「海洋の安全保障の強化の基盤となる施策」として重点的に取り組むものと位置づけ、MDA の能力強化に係る主要な施策を、① 情報収集体制、② 情報の集約・共有体制、③ 国際連携・国際協力の観点から整理し、基本計画第2部に新たな章を立てて独立して記載している。さらに、基本計画における MDA の能力強化の全体像をより明確に示すため、『我が国における海洋状況把握 (MDA) の能力強化に向けた今後の取組方針^(注26)』(以下「取組方針」) を策定した。

取組方針では、「海しる」を、情報の集約・共有に活用される重要な情報システム基盤と位置づけている。関係省庁等が運用する各種海洋データサービスやシステムと連携して情報の充実を図るとともに、提供する情報の広域性・リアルタイム性の向上を図ることで、「海しる」が、海洋の安全保障のニーズも適切に取り込みつつ、海洋の安全保障を含む多様な海洋政策に活用される重要な情報システム基盤のひとつとして構築・活用されることを目指している。加えて、民間企業等の活動における海洋情報に対するニーズの高まりを踏まえ、民間企業等や学术界とも海洋情報が共有可能な体制の構築を図ることとしている。

上記の方針に基づき、2019年4月、政府のMDAの取組みにおける情報の集約・共有を行う情報システム基盤として、総合海洋政策推進事務局の総合調整の下、海上保安庁により「海しる」の運用が開始された。

2 海上保安庁における海洋情報提供の歴史的経緯

「海しる」の運用を担う海上保安庁海洋情報部は、戦前の海軍水路部を引き継ぎ、海図等の航海の安全に関する情報の提供を実施してきた。1965年には「日本海洋データセンター（JODC^(注27)）」を開設し、海洋のさまざまな情報提供を開始した。1995年にはいち早くインターネットに対応し、2003年には油流出事故等の対応等のための沿岸海域環境保全情報を集約したWebGISサービスである「CeisNet^(注28)」の運用を開始した。

2007年には海洋基本法が成立し、同法の枠組みに基づき、省庁横断の包括的海洋情報提供サービスとして、CeisNetを多目的用途とし内容を充実させた「海洋台帳」の運用を2012年に開始した。「海洋台帳」は、海底地形、航路、海流などのさまざまな情報を、ユーザーが自由に取捨選択し、地図上に重ね合わせて表示することができる、当時としては先進的なWebGISサービスであった。運用開始から5年が経過し、インターネット環境も大幅に変化し、大量のリアルタイム情報^(注29)も扱えるようになってきた。そこで、「海洋台帳」で扱っている「日本周辺の非リアルタイム情報^(注29)」だけではなく、「世界全体のリアルタイム情報」を扱えるように発展させ、掲載項目数も「海洋台帳」の約100項目から約200項目に倍増させた新たなWebGISサービスとして、2019年4月に「海しる」の運用を開始した。

3 「海しる」の概要

「海しる」は、全世界の海洋に関する情報を対象とした「グローバル情報」や、衛星画像・海面水温などの「リアルタイム情報」を扱うのが特徴であり、掲載されている情報項目は「海洋台帳」の約2倍の200項目以上となっている。「海しる」のトップページ（図1-2-1）には、日本語版と英語版の入口と、テーマ別マップのリンクを用意している。掲載情報の項目数が多いことから、利用者の利便性のため、油防除、洋上風力発電、マリンレジャー等、各テーマで利用される情報をワンクリックで表示可能なテーマ別マップを別途用意している。図1-2-2は、海洋環境に関する情報の表示例を示す。ラムサール条約登録湿地、生物生息地情報、藻場、干潟等の環境情報を衛星写真上に重ねて表示したもので、海の世界を一目で把握することができる。

「海しる」は情報を自由に選択し、透過の機能等を用いて見やすく重ね合わせることができるなど、利用者が目的に応じて必要な情報を組み合わせた地図を作成することができる。これまで、海象情報、水路情報、気象情報、水産情報、産業情報、環境情報、科学情報など、政府内の各機関がそれぞれの目的で海のデータを取得し利用してきたが、「海しる」を通じて当該情報が多目的に有効活用されることが可能となった。

注27

Japan Oceanographic Data Center、昭和36年ユネスコ政府間海洋学委員会（UN-ESCO's Intergovernmental Oceanographic Commission：IOC）の決議および昭和38、39年の海洋科学技術審議会（海洋開発審議会の前身）の答申を受けて、昭和40年4月海上保安庁水路部の一組織（当時の名称：海洋資料センター）として設立

注28

沿岸海域環境保全情報（Coastal Environmental Information Service Network）

注29

非リアルタイム情報：基本的に時間によって変化しない静的な情報。これに対して「リアルタイム情報」は動的情報で、人工衛星により得られたその日の海面水温や陸上の短波レーダーで得られる数時間ごとの海潮流などの自然情報、海上を航行中の船舶の位置、航行警報等の船舶向けの緊急情報などが含まれる（『海洋白書2019』第4章第3節より）。



図1-2-1 「海しる」トップページ

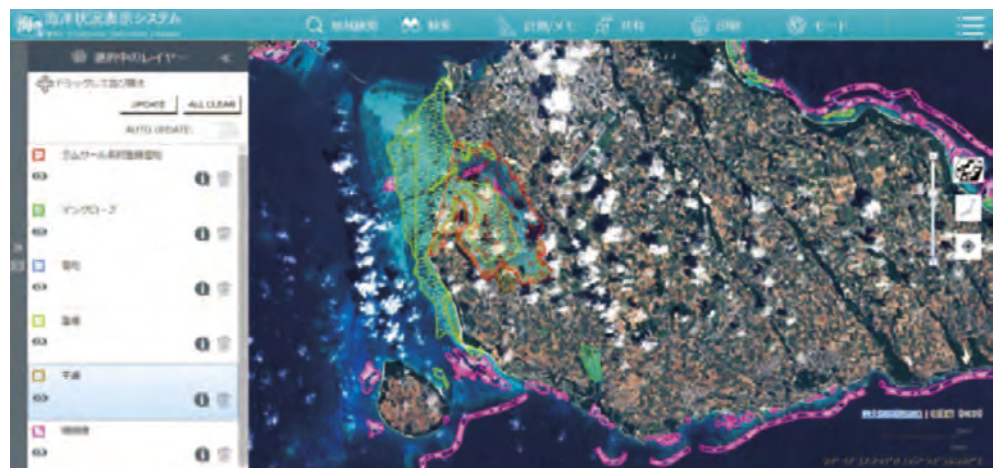


図1-2-2 海洋環境に関する情報の表示例(宮古島)
ラムサール条約登録湿地帯、マングローブ、湿地、藻場、干潟、珊瑚礁を重ねた図
(出典：海洋状況表示システム「海しる」より作成)

4 「海しる」の今後

「海しる」は、海洋関係の各分野で取得されている海のデータの、分野間での流通を促す取組みであるといえる。各分野が有する海のデータを「海しる」に登録することで、他分野へデータの存在を周知することができる。海洋関係の各分野が「海しる」による海のデータ連携を通じてさまざまな問題の解決を推進することで、さまざまな海に関連する施策に資することを可能とする取組みである。さらに、データ取得時の目的とは違った新しいデータの利用が生まれ、各分野の発展につなげていくことができる。

このような「海しる」の取組みを踏まえ、2020年7月に閣議決定された成長戦略実行計画では、「第7章 個別分野の取組 2. 海洋・宇宙 (1) 海洋」において、

「(前略) 経済安全保障や海洋関連産業の成長産業化の観点から、海洋状況把握の能力強化(海洋情報の収集能力及び集約・共有体制の強化)を図る。具体的には、航路設定の最適化や漁場の探索精度等の向上に向けて、海水温、海流、船舶通航量等の海のデータの活用・官民での共有を図る(後略)」

とされ、同成長戦略フォローアップの「6. 個別分野の取組 (2) 新たに講ずべき具体的施策 ii) 海洋・宇宙①海洋」では、より具体的に次のように記されている。

「海のデータに関し、海洋状況表示システム(海しる)の利便性を向上させるとともに、海洋の関係者(国・自治体、海運・水産・資源開発等の民間事業者)間でのデータの共有・活用を推進するため、2022年度までに海のデータ連携を着実に進める環境が整うよう、以下の取組を一体的に進める。

- ・「海しる」において、海運・水産・資源開発の民間事業者等の海のデータの利用者からデータの要望を受け付ける機能を2020年度中に設けるとともに、海水温や海流等のリアルタイム情報等の充実を図る。
- ・海のデータに関するAPI連携やデータの標準化に関するルールを策定し、関係者間でのデータ活用を促す。
- ・これらのほか、海のデータやニーズを有する民間団体・自治体とのネットワークの構築、官民関係者が参加するフォーラムの開催、「海しる」へのデータ登録の働きかけ、「海しる」のAPIの公開等を行う。」

成長戦略でも述べられているように、「海しる」の課題は、地方公共団体等との連携による「すそ野」の拡大と、利用者のニーズに沿ったコンテンツの充実とAPI公開等の機能の改善の2点である。

「海しる」は政府関係機関の連携により開始されたサービスであり、沖合域の情報は比較的充実しているが、沿岸域の情報は必ずしも十分ではない。一方、利用者のニーズの多くは、沿岸域の詳細情報にあり、そのような情報は、関係する地方公共団体等との連携が不可欠となる。沿岸部の海象などの詳細な情報を収集し共有する情報共有基盤として「海しる」が活用されることで、利用者のニーズに沿った情報の充実が図られる。

また、「海しる」は海洋関係の各分野で取得されている海のデータの、いわば「電子図書館」である(図1-2-3)。電子図書館として地図データを「見せる」ことは可能であるが、今後はデータを直接利用する枠組みを作ることで、データの相互利用を推進し、海の各分野の成長産業化等に貢献していく必要がある。データを直接利

豊かな海を守る、 私たちみんなの挑戦です。

A Clean Ocean

きれいな海

汚染物質の人や生物への影響を調査します。

海に流れ込む汚染物質が、人や生物に及ぼす影響を調査します。さらに、生物が生息していくバランスのとれた海の世界を見極めるための研究も行います。

ゴミ 重金属 生活排水 農業排水



A Healthy & Resilient Ocean

健全で回復力のある海

海洋環境の急変に伴う生態系の異変を調査します。

海の生物は、自然や人による影響を受けても回復する能力があります。しかし最近の急激な環境変化は、生態系に回復不能な影響を与えており、詳しい調査を行います。

情報やデータの集約と発信



危険を知らせて安全を守る

豊かな生態系の保全

危険を知らせて安全を守る

A Safe Ocean

さまざまな海洋災害から暮らしを守ります。

津波や高潮・高波のほか、漁業被害を発生させる海洋熱波や赤潮などから暮らしを守るため、新技術を活用した、それらの災害に対する警報システムの開発などを行います。

安全な海

津波・高潮



赤潮

海洋熱波

A Productive Ocean

いつまでも魚が獲れる豊かな海をめざします。

近年、乱獲や環境変化によって魚介類の漁獲量が減少傾向にあります。こうした状況を改善し、持続的に水産物を確保できる海を目指し研究を進めます。

An Inspiring & Engaging Ocean

夢のある魅力的な海

世界の人々が海の理解を通じ、海を利用し守るために行動する海を目指します。

海は夢のあるフロンティアですが、一層その魅力を伝える事が大切になっています。様々な形の対話や議論を通じて、世界中の人々が海の魅力や価値をよく理解して海を利用し、かつ守るための行動ができるような社会を共に目指します。



A Predicted Ocean

予測できる海

海のさまざまな現象を正確に予測できるようにします。

詳細な海底地形や大気、海洋生物などの多くの観測データと、高度なコンピュータ・シミュレーション技術を用いて、海洋のさまざまな現象を正確に予測できるようにします。また、より良い予測のための海洋調査を行います。

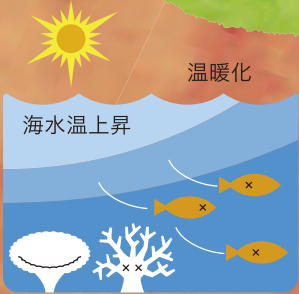
高潮の発生予測

海の温暖化の予測



黒潮の蛇行予測

魚の回遊場所の予測



温暖化

海水温上昇

生態系が変化

様々な海洋調査によるデータ収集

海からの自然災害の軽減

生態系の監視

魚種ごとの生息域の把握

噴火による津波リスクを予測

生産的な海

資源量をモニターし生態系を維持

漁船の管理で乱獲を防ぐ



環境負荷の少ない養殖業の確立

An Accessible Ocean

万人に開かれた海

世界中の人々が海洋情報を有効活用できるようにします。

海洋調査で得られた情報をオープンにして、誰でも利用できるしくみを構築します。また、発展途上国に対して海洋情報を正しく活用できるように啓発活動も行います。



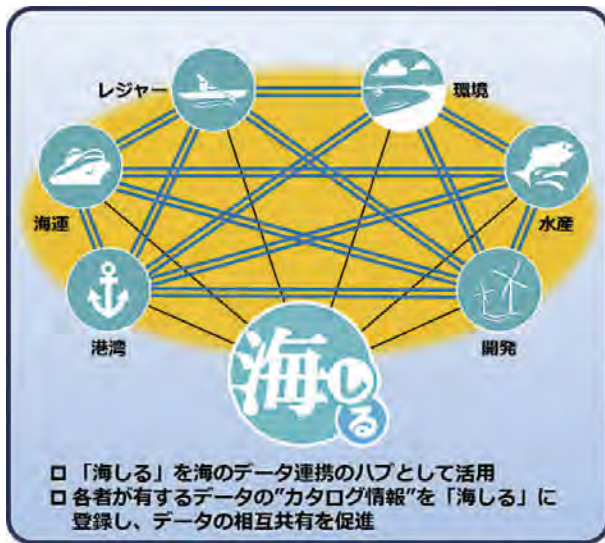


図1-2-3 海データの連携の概念図

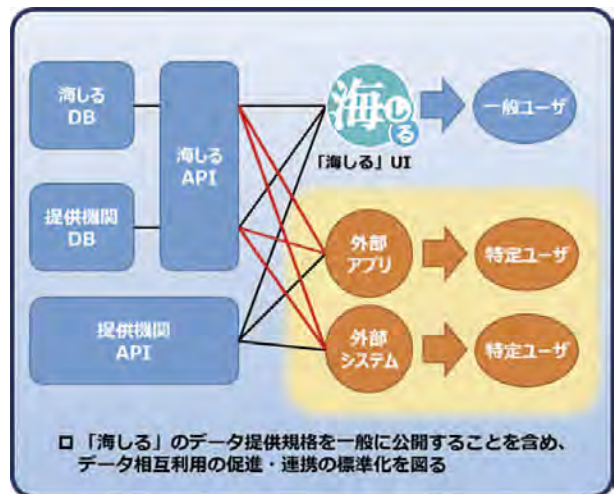


図1-2-4 海データの連携ルールの標準化

用する枠組みとして、通信規格である API 規格や、「海する」データサーバの API 自身を公開することで、民間も含めた各分野におけるシステムやアプリで、データを直接利用することができるようにしていく必要がある（図1-2-4）。

今後は、各団体への説明会や、関連するフォーラム等を通じて地方公共団体等との連携を深め、ニーズを細かく吸い上げるとともに、掲載情報の充実や API 公開等機能の改善を適切に進めることが重要である。

引き続きわが国のさまざまな海に関連する施策に資するため、海データの連携に努めていくことが期待されている。

（小森 達雄、吉田 剛）

第3節 海洋リテラシーの展開に向けて

海洋は広く地球を覆うとともに、地表の天候・気象を調整し、多くの人びとの食糧を賄ってきた。そして、人間社会が排出する二酸化炭素（CO₂）や汚染物質、ごみ、過剰な漁獲などの影響を吸収してきた。しかし、大気中 CO₂の増加に伴う地球温暖化をはじめ、海面上昇、海洋熱波^{注30}等の極端現象、海洋酸性化・貧酸素化、生息地の劣化による生物多様性の消失、マイクロプラスチックの分布拡大などにより、海洋の健全性はかつてない勢いで脅かされており、そして沿岸・島嶼域を中心に人びとの暮らしをも脅かしている。

これらの海洋の複雑な問題、そして海洋の健全性の影響について、人びとが共有する際に課題となるのは、海岸から見ることでできない沖合の深い範囲の海をどのように理解し認識するかである。そのために必要とされているのが「海洋リテラシー」、つまり「海洋に関する共通教養」であり、「海が人間にもたらす影響と、人間が海にもたらす影響とを理解すること」である。

2021年から始まる『持続可能な開発のための国連海洋科学の10年』（以下、『国連

注30
ある特定の海域で長期に継続する異常な暖かさの海水事象。その海域の水温出現頻度で90%の値を超える水温が5日以上連続した状態（Hobday et al, 2016） <http://www.marineheatwaves.org/all-about-mhws.html>

海洋科学の10年』)において、2030年までにSDG14「持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する」を達成し、健全な海洋生態系の維持に必要な国際的な海洋政策を実施するには、海洋に関連する諸問題を一般社会が共有できるようになる必要がある。それには、人びとの生活や思考、行動を転換するよう社会を導くためのスキルと価値観として、海洋リテラシーの普及は重要である。

そこで本節では、『国連海洋科学の10年』で世界的な普及が期待される海洋リテラシーについて、アメリカで作成された文書『Ocean Literacy』やIOC-UNESCOが作成した『Ocean Literacy for All — A Toolkit』および海洋リテラシーの普及に向けた戦略案の概略を紹介し、日本国内で今後海洋リテラシーの普及を進める際に想定される議論のポイントを考察する。

1 Ocean Literacy

アメリカで『Ocean Literacy』^(注31)が作成された背景には、同国の科学教育基準(NSES)^(注32)の存在がある。1996年にNSESが発表された当時、海洋について記述されておらず、また州ごとの基準においても、海や沿岸域、河川流域に関する多くの事項が含まれていなかった。結果として、海洋科学のコンテンツや体験教育を盛り込んだ革新的なプログラムと熱心な教員による例外的な授業を除いては、ほとんどの学校のK-12^(注33)の授業で海洋科学が教えられない状況となった。そして、海洋関係の教育者や研究者の間で、海洋の学びの概念・目的にまとまった枠組みを持たせないと科学教育のなかで取り残される、と認識され始めたという。

2002年から海洋科学教育についての議論が始まり、アメリカ海洋教育協会(NMEA)^(注34)内にNSESに対応するための委員会が設置された。2004年10月にカレッジ・オブ・エクスプロレーション^(注35)が主催したオンラインワークショップ^(注36)が2週間にわたって開催され、公立・私立学校教員、海洋科学のさまざまな分野の研究者、教育為政者(AAAS^(注37)、NSTA^(注38))、州や地域の教育部門の科学コーディネーター、連邦機関の教育・アウトリーチの代表等を含むおよそ100名の代表が招かれた。この会議の成果として7つの基本原則(表1-3-1)と44の基本概念がまとめられ、海洋科学教育コミュニティの査読を経て、2005年10月に画期的なドキュメントである『海洋リテラシー—海洋科学の基本原則と基本概念K-12』^(注39)(以下、Ocean Literacy)として発表された。その後、『Ocean Literacy』の7つの原理をNSESの概念に合わせこんだマトリックスや、各学年で7つの基本原則を完全に理解できるように「Conceptual Flow Diagrams: Ocean Literacy Scope and Sequences」(以下、CFD)が整備された。CFDには、基本原則と基本概念について教えるべき内容がK-12の各学年の理解度に応じて示されており、海洋の科学的な知識を順次習得できるよう考案されている。

アメリカの教育事情をもとに作成された『Ocean Literacy』だが、世界の各地域で活用され始めた。たとえば欧州では、海洋科学者や教育専門家も、海洋科学を公共教育に取り入れることの重要性を認識してきたが、まず初めにポルトガルで海洋リテラシーの枠組みが導入され、2011年に『Ocean Literacy』のポルトガル語版^(注40)が作成された。そして同年に、欧州の海洋教育者の効果的変革と国際的連携を目的

注31

“Ocean Literacy” <http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/>

注32

National Science Education Standards

注33

アメリカにおける幼稚園から高等学校卒業までの13年間の教育期間

注34

National Marine Educators Association <https://www.marine-ed.org/>

注35

the College of Exploration <http://www.coexploration.org/>

注36

Ocean Literacy Through Science Standards <http://www.cosee.net/files/coseeca/OLit04-05FinalReport.pdf>

注37

American Association for the Advancement of Science <https://www.aaas.org/>

注38

National Science Teaching Association <https://www.nsta.org/>

注39

Consortium for Ocean Science Exploration and Engagement (COSEE) (2005) Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences K-12 <https://www.marine-ed.org/ocean-literacy/overview>

注40

“Conhecer o Oceano-Os Princípios Essenciais das Ciências do Mar” 内容は初版と同じ。 https://academia.cienciaiviva.pt/recursos/recursos.php?id_recurso=404

表1-3-1 『Ocean Literacy』の7つの基本原則

原則1	地球には、多様な特徴を備えた巨大なひとつの海洋がある
原則2	海洋と海洋生物が地球の特徴を形成する
原則3	海洋は気象と気候に大きな影響を与える
原則4	海洋が地球を生命生存可能な惑星にしている
原則5	海洋が豊かな生物多様性と生態系を支えている
原則6	海洋と人間は密接に結びついている
原則7	海洋の大部分は未知である

注：対訳は丹羽他（2020）（注41）。



図1-3-1 『Ocean Literacy（第3版）』

として、NMEAの姉妹協会となる欧州海洋科学教育者協会（EMSEA^{注42}）が発足した。アジアにおいても、『Ocean Literacy』が日本語^{注43}・中国語に翻訳され、2015年にアジア海洋教育者協会（AMEA）^{注44}が発足し、2016年には東京海洋大学でワークショップが開かれている。

『Ocean Literacy』は、2020年末までに2度改訂されている。2013年3月公表の第2版では、原理4について基本概念が2つから3つに増え、『Ocean Literacy』全体の基本概念は45になっている^{注45}。科学教育との関連では、同じく2013年に公布された次世代科学スタンダード（NGSS^{注46}）と連携すべく、NGSSと『Ocean Literacy』の7つの基本原則との対応表が別途作成されている。一方、2020年2月公表の第3版（図1-3-1）では、基本原則・基本概念に大きな修正はないが、序文のなかで総合科学としての海洋の学びや、国際海洋リテラシー調査（IOLS^{注47}）の実施、『Ocean Literacy』の世界的な広まりの経緯などをまとめている。

2 Ocean Literacy for All

アメリカから始まった海洋リテラシー普及活動が、太平洋諸国、ヨーロッパ、アジアに広まり、国・地域ごとの組織・協会によって展開されていく一方で、国家間・地域間での協力、海洋教育のためのツールや資料、優れた実践事例の共有が必要となってきた。そこで、UNESCOが政府間海洋学委員会（IOC）とIOC教育分科会を通じて、海洋リテラシーの概念と枠組みを国際的に促進することとなった。できるだけ多くのフォーマル・ノンフォーマル^{注48}の海洋教育者に配布することができ、アメリカの海洋リテラシーの枠組みと世界各地で実証済みの有効な実践事例を紹介し、海洋教育を実践する一助となることを目的として、2017年12月に、『Ocean Literacy』を素地とした『Ocean Literacy for All — A Toolkit^{注49}』（以下、Ocean Literacy for All）がIOC-UNESCOから刊行された（図1-3-2）。『Ocean Literacy for All』は2部構成となっており、第1部は海洋リテラシー普及活動の歴史、『Ocean Literacy』から受け継ぐ7つの基本原則とそれらにまつわる基本概念の解説、そして海洋リテラシーの活動の今後の方向性や国際的な枠組みからなる。第2部は世界各地で展開された海洋リテラシー教育の先行事例がまとめられており、そのひとつ

注41

丹羽淑博・田口康大・加藤大貴・梶川萌（2020）：『Ocean Literacy for All 海洋リテラシー翻訳【第一版】』
<https://www.cole.p.u-tokyo.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2020/02/Ocean-Literacy-for-All%E7%BF%BB%E8%A8%B3%E3%80%90%E7%AC%AC%E4%B8%80%E7%89%88%E3%80%91.pdf>

注42

European Marine Science Educators Association,
<http://www.emsea.eu/default.php>

注43

第2版リーフレットには、初版の日本語訳が紹介されているが、2020年12月現在は第2版の日本語訳が公開されている。
https://www.marinelearning.org/image/OceanLiteracy_ver.2.pdf

注44

Asian Marine Educators Association

注45

他6つの基本原則については、海洋科学や科学教育に関する記述が当時最新の研究成果に基づく内容に修正されている。

注46

Next Generation Science Standards

注47

International Ocean Literacy Survey

注48

フォーマル教育：高度に制度化され、年齢によって構造化され、階層的に構成された、小学校から大学に至るまでの教育。公教育、学校教育。ノンフォーマル教育：学校教育の枠組みの外で、特定の集団に対して一定の様式の学習を用意する、組織化され、体系化された教育活動。学校外教育。

注49

Santoro et al. (eds.) (2017) Ocean Literacy for All-A Toolkit, IOC/UNESCO & UNESCO Venice Office, Paris (IOC Manuals and Guides, 80 revised in 2018).

として、東京海洋大学、岩手大学、北里大学の連携による岩手県の閉伊川へいかわの取組み(注50)が紹介されている。なお第1部は、2020年に日本語訳が東京大学海洋教育センターより公開されている(注51)。

IOC-UNESCOは、海洋リテラシーを世界に普及するとともに、世界中の海洋の知識を共有することで、地球環境保全のための世界的な海洋運動に人びとが取り組むことを目指し、2018年7月にポータルサイト(注52)を立ち上げている。海洋リテラシーのワンストップ・ショップとして、『Ocean Literacy for All』の無償ダウンロードのほか、関連する映像・資料の利用、新たな海洋リテラシー教育事例の登録・共有などもできる。

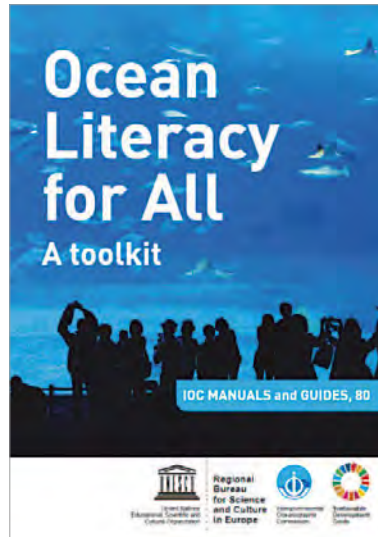


図1-3-2 『Ocean Literacy for All』

注50 三陸水産研究教育拠点形成事業の地域連携教育プロジェクト「閉伊川サクラマス MAN-ABI プロジェクト」。

注51 注41参照。

注52 Ocean Literacy Portal
<https://oceanliteracy.unesco.org/>

3 国連海洋科学の10年における海洋リテラシー戦略案

概念とアプローチとしての海洋リテラシーは、公共教育の科学的な知識の養成としてのツールから、海洋の持続可能性に向けた行動を社会全体に引き起こすようなツールへと進化している(注53)。

IOC-UNESCOは、2020年に公表した国連海洋科学の10年のための海洋リテラシー戦略案（以下 戦略案）のなかで、海洋リテラシーはより広い文脈において持続可能な開発・気候変動・生物多様性・持続可能な生活形態・災害危機抑制・環境といった、より多くの教育的枠組みにおける実践と統合されるべきであるとしている(注54)。戦略案で海洋リテラシーの枠組みは、①社会的成果(注55)、②学習の機会、③貢献、④利害関係者の4つの要素で構成されている（図1-3-3）(注56)。

これら4つの海洋リテラシーの枠組み要素は、実際には互いに関連し、複雑に繋がっている。たとえば、社会的成果のそれぞれの間で依存性があり、利害関係者自身も複雑な社会的つながりの一部を形成している。また、すべての利害関係者は、特定の学習の需要／機会と具体的な貢献の両方を通じて、それぞれの社会的成果にリンクしている。

この枠組みのうえに、海洋管理方法の根本的な変化を加速するために、海洋の持続可能性に関する社会のすべてのセクターにおける行動を可能にし、さらに拡大することを目的として、

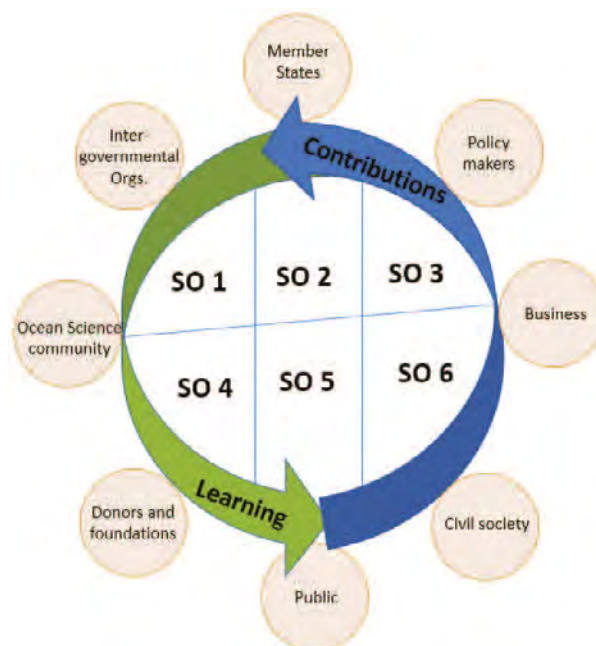


図1-3-3 『国連海洋科学の10年』における海洋リテラシーの枠組みの概略図

注53 IOC—UNESCO (2020) DRAFT STRATEGY: Ocean Literacy for the UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development. <https://oceandecade.org/resource/76/OCEAN-LITERACY-DRAFT-STRATEGIC-PLAN---Ocean-Literacy-for-the-UN-Decade-of-Ocean-Science-for-Sustainable-Development>

注54 注53参照。

注55 図1-3-3が作成された2020年1月時点では6つだったが、同年7月時点では「夢のある魅力的な海」が加わって7つになっている（14、15頁の図解参照）。

注56 注53のIOC—UNESCO (2020)には「完全ではない概念図」とあり、早々に改訂されると思われる。

注57
Global Ocean Literacy
Strategy
<https://oceandecade.org/resource/76/OCEAN-LITERACY-DRAFT-STRATEGIC-PLAN---Ocean-Literacy-for-the-UN-Decade-of-Ocean-Science-for-Sustainable-Development>

注58
財団法人日本科学協会主催、
日本海洋学会・東海大学共催
の日本財団助成事業で2006～
2010年度に実施。

注59
注58の資料の表記。

注60
初版時の『Ocean Literacy』
に記載されていない語（例：
オゾン、平均水深3800m）が
あり、基本的原理以外は作成
者である故角皆静男教授独自
の考えによるものと思われる。

注61
<http://www.ur21.net/ur21/pdf/2009zenpen.cyouusakennkyuhoukokushopdf.pdf>

注62
包括的、全体的。

注63
佐々木剛（2011）『水圏環境
教育の理論と実践』成山堂書
店、p201-207。

注64
東京大学海洋アライアンス海
洋教育促進研究センター編
（2016）全国海洋リテラシー
調査—最終成果論文集—。

グローバル海洋リテラシー戦略^(注57)が作成されている。表1-3-2のように、「普及促進政策」「フォーマル教育」「企業活動」「社会貢献」の4つの重点領域に関して、それぞれに目標およびその指標値が定められている。各目標を達成するための活動例が、先述の4つの枠組み要素の①-③との関係とともに示されている。

グローバル海洋リテラシー戦略の末尾には、戦略推進のため、国ごとの海洋リテラシー戦略の確立、コラボレーション、パートナーシップ、ネットワークの開発、海洋リテラシーの取組みの紹介と推奨、調査、監視、評価の強化など、包括的な実装の仕組みを具体的に示している。その国における海洋リテラシーの普及の様子などをIOC-UNESCOと共有するための機関の指定、セクター間のさまざまなスケールでの協力・協働、ポータルサイトを通じた事例紹介・推奨、海洋リテラシーの取組みと行動の変化に関する評価と研究などが奨励されている。

4 日本の海洋リテラシーと『国連海洋科学の10年』

日本で「海洋リテラシー」という語が初めて使われたのは、おそらく2007年に体験型学習教育事業「研究船で海を学ぼう」^(注58)の一環で行われた観測実習における資料と思われる。そこで海洋リテラシーは「海が私達に与える影響、私達が海に与える影響を理解すること」と定義され、出典の記載はないものの、2005年当時の『Ocean Literacy』の基本原則に相当する7つの基本的原理^(注59)と、それらに関連するキーワード^(注60)が付記されている。2009年に提出された研究報告書『我が国における海洋リテラシーの普及を図るための調査研究』^(注61)では、「海の科学はホリスティック^(注62)であり」「多数の因子が複雑に絡み合っている」ので、「初等・中等教育から海の科学の教育を行い、日本社会全体のレベルを上げておくことが必須である」と指摘している。報告書内では、戦後から2009年当時に至るまでの日本の海洋教育の変遷、地学を学ぶ高校生を対象とした海洋リテラシーアンケートの結果、『Ocean Literacy』の7つの基本原則をベースにした「海洋リテラシーに関する基本原則（憲法）7カ条」等がまとめられている。その後2011年に、『Ocean Literacy』に日本の魚食文化に基づく伝統的な知識等を加えた8つの大原則と66の小項目から構成された「水圏環境リテラシー」^(注63)が作成されている。2014年には、全国の小中学校の児童・生徒を対象に「全国海洋リテラシー調査」が行われ、海洋リテラシーと学校単位での海洋教育の関連、学習指導要領に記載されることの影響、また日本国内における海洋リテラシーの先行研究に関するレビュー等の研究がまとめられている^(注64)。最近では、2020年2月に、東京大学海洋教育センターから『Ocean Literacy for All』第1部の日本語訳が公開された。

このように、10年以上にわたりさまざまな見地から海洋リテラシーについて議論はされてきたものの、アメリカの『Ocean Literacy』のように日本国内で系統的に整理された海洋リテラシーは作成されていない。この問題を考えるにあたり、2つポイントが挙げられる。日本の海洋リテラシーは何を伝えるべきか、そして、学校教育のカリキュラムに海洋リテラシーは統合されるべきか、である。

1つ目のポイントは、海洋に関する共通教養として日本人が持つべき知識の確認である。2017年告示の学習指導要領にある海に係る単元は、国土・海盆名等の地理、および水産業・貿易等の産業に関する内容で、海は地図上で見える部分、もしくは

表1-3-2 重点領域、目標および指標値

重点領域	目 標	指標値
普及促進政策	2025年までに、世界中のフォーマル教育体系のカリキュラムおよび教育政策に海洋リテラシーが統合され、70%の国にそれぞれの（国で承認を得た）海洋リテラシー戦略が作られるようにする。	海洋リテラシーを統合した政策の数 国家海洋リテラシー戦略を立てた国の数
	2028年までに、海洋リテラシー政策が適切に実装・監視・評価されるようにする。	海洋リテラシー政策の実装された度合の国別の進捗
	2025年までに、政府代表や行政官が地方や国・地域の政策に海洋の持続可能性を組み込むための知識や能力、技術、責任を持つようにする。	代表者の数
フォーマル教育	2025年までに、自国の文脈と同様に世界的な課題に関係した内容で、自国語による質の高い最新の海洋リテラシー教材を得られるようにする。	教材の数量
	2030年までに、70%のフォーマル教育の教員が海洋リテラシーの継続的な研修を受け、教室で海洋リテラシーを実践するための教育的ツールを受け取ることができる。	研修を受けた教員数の割合の国別の進捗
	2030年までに、70%の世界の学生が海洋リテラシーを学び、海洋の持続可能性に貢献するための機会が得られている。	教育を受けた学生の割合の国別の進捗 海洋の持続可能性のための行動に従事した学生の割合の国別の進捗
	2030年までに、世界のフォーマル教育機関が、学校運営や学習指導内容・方法、設備管理、地域連携といった管理運営の各レベルにおいて海洋の持続可能性が組み込まれているような、組織全体としての取組みを示す。	海洋リテラシーに組織全体で取り組んでいるとみなされる学校数
企業活動	2030年までに、世界中の企業セクターの戦略的計画メカニズム、規制、および政策に、海洋の持続可能性が強力に組み込まれるようにする。	海洋の持続可能性に取組む政策・規制・計画と関わっている事業の数
	2030年までに、世界中の企業は、技術開発、製品とサービスの精緻化と提供、投資戦略、影響評価と透明性を含めた通常の運用プロセス内で、海洋の持続可能性のための行動を充実させ取り込むようにする。	海洋の持続可能性のために、会社運営の環境影響の減少における企業別の進捗 海洋の持続可能性のための会社運営を通じたプラスの環境影響の促進における企業別の進捗
	2025年までに、世界中の企業セクターの従業員および投資家は、彼らの事業と海洋との関係を理解し、海洋のための持続可能な行動に従事する機会が得られるよう、海洋リテラシーの研修を受けるようにする。	研修を受けた従業者および運営者の数 雇用者および運営者に海洋リテラシー研修を提供している企業数
	2025年までに、海洋の持続可能性を強化するため、企業間の協力、そして企業と他のセクターの間で、協力関係を発展・充実化させる。	海洋の持続可能性に集中した企業の社会的責任と慈善活動の数 海洋の持続可能性の支援に直接焦点を当てた行動に割り当てられた予算
社会貢献	2030年までに、世界中において、共同体以外での規制や政策、管理構造に海洋リテラシーが組み込まれるようにする。	政策・管理構造・規制の数 政策と規制の実行割合の進捗
	2025年までに、利害関係者間のネットワークと協力体制が、海洋の課題に対する持続可能な行動を促進しながら、地方レベルで構築および運用されるようにする。	ネットワークを通じて開発した協力の数 協力の実行を通じて間接的に達した人の数
	2028年までに、沿岸および内陸の人々が、海洋の持続可能性のための行動について教育を受け従事する機会を増やす。	教育を受けた人の数 海洋の持続可能性のための行動に従事する人の数
	2025年までに、海洋リテラシーの取組みにおける伝統的な知識の認識と取り込みを増やす。	海洋リテラシーの取組みの中で伝統的な知識を認識する政策または機関の枠組みの実行および度合の国別の進捗 伝統的な知識を取り入れた海洋リテラシーの取組みの文書化した数

注：訳は筆者による。

産業の場、背景として扱われる。海洋の科学的知識は、中学校の理科で気象・気候学の中で大気とともに取り上げるが、海洋単独となると、高校の専門教科「水産」の海洋科学・環境・生物の科目まで学ぶ機会がない。表1-3-2の目標に沿って海洋リテラシーを国全体に普及するためには、小・中学校の義務教育期間が望ましいが、7つの基本原則に限ってみても現状の内容では充分とはいえない。

2つ目のポイントは、前節のIOC-UNESCOの戦略案とも関わってくる。日本において、国単位であれば学習指導要領に海洋リテラシーを統合することに相当するが、要領の改訂サイクルは10年であり、その実現には時間を要する。しかし、学校単位であれば、「カリキュラム・マネジメント」を通じて、科目横断的な学習として海洋リテラシーを積極的に取り上げてもらえれば対応が可能と考えられる。ただし、現行の学習指導要領にある海洋に関する内容は、特に科学的知識が充分と言えず、1つ目のポイント「海洋に関する共通教養」として整備する必要がある。

四方を海に囲まれた日本であっても、人びとが日常的に認識することの難しい沖合の深い海を含めた海洋について理解し、より「自分事」として認識するために、まずは社会に浸透しつつある「持続可能な開発のための目標（SDGs）」のひとつであるSDG14「海の豊かさを守ろう」と繋げ、その目標達成に人びとの目線と行動を向けることはひとつの契機と考えられる。『国連海洋科学の10年』は、国内共通の海洋リテラシー普及の好機とも捉えられる。2030年以降も継続されるべきであり、海洋リテラシーを学び海洋を理解する一国民として、環境保護等に日常的に意識を向けるようになれば、持続可能な海洋へと改善されていくと考えられる。

(小熊 幸子)

コラム 02 海洋教育の新しい試み「海中教室」

日本の教育現場で海を知る体験型の学習の機会は限られており、昨今は休みに海水浴に行く家庭も減ってきている。海を訪れても海中をつぶさに観察することは物理的にも難しく、かつ海中の環境や生き物についてわかりやすく教えられる教材が少ないという実態もあるかもしれない。

そこで、横浜市や（公財）笹川平和財団海洋政策研究所、ヨコハマ SDGs デザインセンターが中心となって海と教室をダイバーによるライブ中継でつなぐ新しい試みとして海洋教育プログラム『海中教室』を企画した。2019年6月に横浜市立みなとみらい本町小学校、2020年9月には環境省の協力も得て、関東学院六浦中学校において授業の一環として実施した。

小学校と海がつながった

みなとみらい本町小学校での『海中教室』には、4～5年生の生徒約100名が参加した。まず、海洋政策研究所特別研究員の古川恵太氏から、生きる場としての海中と陸上の違い、山から海までの水環境のつながり、海の生き物の生態や食物連鎖、物質循環について説明があった。続いてベテランダイバーの「カッパ隊長」こと中川隆氏が横浜港にある自動車道アマモ実験場の海に潜り、海中からのライブ映像が教室に投影された。生徒たちは、「あ、カニだ！」「ハゼ！」と声をあげながら興奮気味に映像に見入っていた。同じ海域で採取した海水を濾過して顕微鏡で拡大すると、濁って見えたのは汚れではなくてプランクトンによって不透明に見えていたこともわかった。

さらに海中を探索すると、白いクラゲの横をふわふわと白いものが泳いでいく。よく見るとそれはプラスチックのレジ袋だった。「どっちもクラゲ？ すごく似てる！」と生徒は驚きを隠せなかったようだ。クラゲと間違っ^てて買い物袋を誤食する生き物のことや、プラスチックごみが細分化して海中に残り続けるマイクロプラスチック問題について真剣に聞き入っていた。「ごみを捨てると海が汚れることを知った」など活発な発言が続いた。なかなか見ることのない海の中の様子に、新鮮な学びを得たようであった。同校では、ESD（持続可能な開発のための教育）を学校経営の柱として海の問題にも熱心に取り組んでいる。

生物部の新たな発見

横浜市内にある関東学院六浦中学校では、地球市民講座というゼミ形式の授業のなかで、「持続可能な開発目標（SDGs）」から自身が関心のあるテーマをひとつ

選び、自らの将来も見据えて深く学ぶ取り組みがなされている。この日はSDG14「海の豊かさを守ろう」を選んだ3年生の生徒13名が参加した。沿線の京浜急行金沢八景駅の近く、学校から約500mの平潟湾にある琵琶島周辺から教室にリアルタイムで海中の様子を伝えた。

まず、講師の古川氏から、平潟湾の歴史、生息する生物と栄養循環の説明があった。生徒たちは実際に平潟湾で釣ってきたハゼを手で触るなどして、じっくり観察した。食物連鎖という言葉があるが、「食う食われる」の関係は、直線的な鎖状の関係ではなく、実際には網の目状につながっていることなどが説明された。

いよいよカッパ隊長・中川氏からの映像が教室とつながると、岩陰にハゼやカニがいたり、市民が植えたアマモのプランターも確認できた。レジ袋の切れ端も水中を浮遊している。次の瞬間、産卵して真っ赤な卵をおなかに抱えたイシガニを見つけた。隊長がイシガニに近づくと、なんとハサミに釣り糸が絡まって動けなくなっていた。不法投棄や紛失により、海に残された漁具が魚を獲り続けるという、いわゆる「ゴーストフィッシング」の問題は世界的にも指摘されているが、実は住宅街に囲まれたこのような身近な海でも同じようなことが起きていたのだ。

生徒からは、「意外と魚がいて驚いた」「釣り糸にカニが引っかかって、かわいそう。もぐって助けてあげたい」「まだ見たことがない魚を見つけない」、生物部の部長からは、「カニが引っかかっていたのがすごく印象に残った。海中教室の内容を伝えていきたい」など頼もしい感想が述べられた。カニは隊員の手により解放されたが、このようなレスキューは稀であろう。

身近な海を自分の目で見て経験することは、強い学びや気づきの機会になり得る。「海中教室」は大きな可能性を秘めており、このような内容を教材化して、海から遠く離れた学校に展開することなども検討の余地があるだろう。（前川 美湖）



「海中教室」の様子（筆者撮影）

第2章

コロナ禍の2020年

第1節 コロナ禍のクルーズ船

1 2019年のわが国のクルーズ人口と寄港回数

国土交通省発表によると、2019年のクルーズ人口は35.7万人（前年比11.3%増）で過去最多を更新した。寄港回数は2,866回（前年比2.2%減）で2018年より微減したが過去2番目の寄港回数であり、今後のさらなる成長が期待できる状況であった。

クルーズ人口の増加は比較的低価格で手軽に乗船できる外国籍クルーズ船による日本発着クルーズの増加と、その利用によるものである。各外国船社は日本人マーケットを成長市場と捉え日本人向けセールス事務所の充実を図ってきた。

一方、寄港回数の減少は中国発着クルーズの日本寄港回数減少によるものである。中国のクルーズマーケットでは欧米船社によるクルーズ船配船の急激な増加による弊害が数年前より顕在化し、クルーズ料金の値崩れやクルーズ商品の価値の低下などが見られていた。この減少は、欧米クルーズ船社がマーケットを正常化させるため中国への配船隻数を減らす「クルーズ調整」を行った結果であった。しかしながら、クルーズ船社は販売方式の転換などに取り組み、2020年からは新造船の投入や配船数の増加などを発表し、反転攻勢の体制で臨んでいた。

2 新型コロナウイルス感染症の発生と拡大

新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）は2019年12月31日に中国湖北省武漢市より、病因不明の肺炎症例クラスターとして世界保健機関（WHO）に報告された。その後、2020年1月30日にWHOは中国国内の症例数増加に加え、日本を含む19か国でヒト-ヒト感染が確認されたことを受け、国際保健規則（IHR）における「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態（PHEIC）」に該当すると宣言された。わが国は1月29日から始まった武漢チャーター便帰国者を含めた武漢市からの帰国・入国者の症例（10症例程）は認められてはいたが、1月末の時点ではわが国での流行は認められていない状況であった。

このような状況下、2月3日に横浜港に到着したクルーズ船「ダイヤモンド・プリンセス号」乗船者（世界57か国からの船員1,045人、乗客2,666人の計3,711人）のうち、2月6日に検査結果が判明した171名のなかの41名より陽性が確認されたと報道された。この時点でわが国の症例は20症例程であったので41名の陽性者確認報道や、その後連日にわたって増加する陽性確認者数と船内外の諸報道は多くの人びとに新型コロナの脅威を直接与え、パニックをもたらした。主な経緯は次のとおりである。

① 「ダイヤモンド・プリンセス号」は2020年1月20日に横浜を出港し、鹿児島、

香港、ベトナム、台湾、那覇に立ち寄り2月4日に横浜に戻る「初春の東南アジア大航海16日間クルーズ」最中の2月1日、1月25日に香港で下船した乗客が新型コロナ陽性であることが確認された。

- ② 陽性者発生確認を那覇から横浜への航海中に知った同船は2月4日横浜入港予定を早め、3日夜に大黒ふ頭沖合検疫錨地に入港し、検疫官による乗客乗員の健康診断が行われ症状のある人および濃厚接触者の新型コロナ検査が行われた。
- ③ 政府は2月5日の検査結果で10名の陽性者を確認したことから、陰性乗客を14日間客室で待機する隔離検疫を決定し、6日朝に本船を大黒ふ頭に着岸させた。
- ④ 2月19日、14日間の健康観察期間が経過したことから陰性者の下船が開始され、3月1日に乗客乗員3,711名全員の下船が完了した。
- ⑤ その後、船内消毒や廃棄物処理等を行い、3月25日に船内消毒を終了したことにより検疫済証が発効され、大黒ふ頭を離岸した。

その後、WHOは世界への感染拡大状況を鑑み3月11日に新型コロナをパンデミック（世界的な大流行）とみなせると表明した。日本籍クルーズ船3船（飛鳥II、ぱしふいっくびいなす、にっぽん丸）は予定していた世界一周クルーズなどを含めたすべての運航中止を発表し、クルーズ船を岸壁に長期係留するなど、集団感染の収束とクルーズ再開の機をうかがうところとなった。

新型コロナ集団感染（感染者712人、死者13人）を起こした「ダイヤモンド・プリンセス号」が厚生労働省による検疫や消毒を終え、停泊していた横浜港の大黒ふ頭を離岸した後の4月、長崎港に運航調整のため停泊していた「コスタ・アトランチカ号」で集団感染が発生し全乗組員623人のうち148人（24%）の陽性が確認された。

「ダイヤモンド・プリンセス号」、「コスタ・アトランチカ号」はともに、わが国発着のクルーズなどで活躍する知名度の高いクルーズ船であったため「クルーズ船は不安」との印象が社会に広がり、クルーズ船への乗船だけではなく、クルーズ船寄港受入を敬遠する地域・港湾も現れた。



図2-1-1 ダイヤモンド・プリンセス号（左）とコスタ・アトランチカ号（右）

ダイヤモンド・プリンセス号：総トン数：115,875トン、定員：2,706名、乗組員：1,238名

コスタ・アトランチカ号：総トン数：85,619トン、定員：2,112名、乗組員：920名

（写真提供：プリンセス・クルーズほか）

3 外航クルーズ船の感染症水際対策

外航クルーズ船は国際保健規則（IHR2005）により船内の衛生状態を良好に保つ

ことが定められている。具体的な対応として、国内に常在しない感染症の病原体が国内に侵入することを防ぐ水際対策のひとつ「検疫」が設けられている。

外国から来航するクルーズ船の船長は、「検疫法」に基づいて、海外からの入国に対する検疫や、感染症のまん延を防止するための港湾衛生業務等を行う。全国の主要な海港に設置されている検疫所に、航海中および船内の衛生状態、乗客乗員の健康状態等を記載した「明告書」を提出することが求められる。明告書を受理した検疫所は、明告書内容により感染症患者（疑いのある者も含め）の有無を確認したうえで、検疫検査を行い、感染症の病原体が国内に侵入する恐れがないと認めた場合は、検疫済証を交付することとなっている。

2020年2月に集団感染を発生させた「ダイヤモンド・プリンセス号」船長は、2月1日に那覇港に入港する時点では感染症患者の発生等は認められていなかったため、感染症発生に関する記述のない明告書を那覇検疫所に提出した。明告書の提出を受けた検疫所は検疫検査でも感染症の病原体が国内に侵入する恐れがないと認め検疫済証を交付した。このことにより船は那覇港に入港し、乗客乗員を上陸させ、寄港地での上陸を満喫した乗客乗員を再び乗船させ那覇港を出港した。その後、那覇港から横浜港に向かう航海中に、香港で下船した乗客の新型コロナ感染が確認されたとの連絡を受け、2月3日に横浜港で検疫再検査を受けた。検疫と消毒が終了したのは51日後の3月25日であった^(注1)。

注1
下船基準は次の3つの項目であった。1) 陽性者と部屋を共有していない14日間の検疫期間が完了していること、2) 検疫期間最終日までに採取した検体がPCR検査で陰性であること、3) 検疫期間の最終日の健康診断で異常が確認されないこと（国立感染症研究所資料：<https://www.niid.go.jp/niid/ja/diseases/ka/corona-virus/2019-ncov/2484-idsc/9422-covid-dp-2.html>）

4 クルーズ船の衛生管理

世界のクルーズ船は、世界保健機構（WHO）が1967年に船内での感染症防止と拡大防止を図るため、船舶設備および運用における衛生要件に関する世界基準を定めた『船舶衛生ガイド』に従い船内の衛生管理を行っている。

2000年を過ぎたころからクルーズ船でのノロウイルスによる集団胃腸疾患が幾度となく発生し、クルーズ船でのウイルス性腸内感染症防止が強化される状況であった。そうしたなか、WHOは2011年に船舶の構造変化やレジオネラ症、ウイルス性胃腸炎（ノロウイルス）等への対応を含めた『船舶衛生ガイド 第3版』を発行した。この『船舶衛生ガイド 第3版』には、水、食品、廃棄物、媒介動物等に関する規定とともに、感染症発生時の抑制を設け、ノロウイルスのような胃腸疾患とインフルエンザのような急性呼吸器疾患に分けて対応策を規定しているが、ノロウイルス抑制に焦点が当たった内容となっている。

さらに、わが国のクルーズ船は、船員の災害や疾病を防止するために定められた船員労働安全衛生規則の船内衛生基準に従い船内の衛生管理を実施している。伝染防止で伝染病または伝染病の疑いのある疫病が発生した場合は、患者の隔離、患者の使用した場所、衣服、器具等の消毒、なま水、なま物の飲食の制限等伝染防止のために必要な措置を講じなければならないとし、船長をリーダーに船医も含めた船内安全衛生委員会を毎月1回開催し、船内の安全および衛生を管理するとしている。

一方、米国ではアメリカ公衆衛生局（USPH）米国疾病予防管理センター（CDC）が制定した船舶衛生プログラム（VSP）の基準をクリアする衛生管理状態を保つよう求めるとともに、VSP実行を図るため、クルーズ船の乗客と乗組員の保護に重要な公衆衛生に関する船舶衛生プログラム訓練セミナーを開催している。CDCはさ

らに、船舶衛生プログラムの検査官を予告なく米国の港に寄港しているクルーズ船に派遣し、感染症の侵入/拡大/伝播をもたらす害虫/汚染された食品/水/その他非衛生な状態の存在を確認するために船舶衛生プログラム運用マニュアルに従い船舶の衛生状態を検査している。

船舶検査の結果は100点満点で表し、86点以上の合格点に達しないと警告に従った改善を実施した後の再検査が必要となるだけでなく、検査スコアがVSPのホームページに公表される。クルーズ船の評価につながることもあり、各社・各船は合格点を得るために基準をクリアした船内設備の充実や日ごろからの乗組員の衛生意識や訓練など、船内での衛生管理運用に尽力している。

5 ウィズコロナ時代のクルーズ船感染症対策

世界はもちろん、わが国のクルーズ船はそれぞれに衛生基準を設け衛生感染防止に細心の注意を払い取り組んでいたが、新型コロナパンデミックにより集団感染が発生したクルーズ船は20隻以上に及ぶとCDCは伝え、世界では40隻以上で発生したと推測されている。

新型コロナは飛沫感染、接触感染するのが一般的であるので、感染防止として「三密」^(注2)を避けることが重要であるとした。クルーズ船は限られた空間に多くの人びとが数日間にわたり集い合うので、船内環境は三密状態が発生しやすく、集団感染につながりやすい環境ではあるが、乗船している特定の人たちだけの限られた空間でもある。感染症防止を含め、いままでよりもさらにレベルの高い衛生管理をすることで、安心できる環境を構築・提供しウィズコロナ時代の新しいクルーズ様式を生みだそうとしている。

各クルーズ船社は、感染症専門家を交えて感染防止を含めた新たな健康プロトコル(規定)を定め、第三者機関(船級協会)による新型コロナウイルス感染予防対策に関する認証を受けている。保健当局を含めたクルーズ船寄港地関係者と協議を重ね、クルーズ船運航を再開した国も出始めている。

各社の新たな健康プロトコルは、①感染症を船内に持ち込まない、②船内での感染リスクを抑える、③船内で感染者が発生した際の対応、を柱に構成されている。乗船客については乗船予約から乗船受付、船内生活、寄港地行動、そして下船に至る各場面で船が行う感染対応が規定されており、乗組員については乗下船の管理、乗組員への教育・訓練なども詳細に定められている。

6 日本船による国内クルーズの再開

わが国では、2020年9月18日に日本船の国内クルーズを対象としたガイドラインとして、(一社)日本外航客船協会が『外航クルーズ船事業者の新型コロナウイルス感染防止対策ガイドライン初版』(船舶ガイドライン)を、(公社)日本港湾協会が『クルーズ船が寄港する旅客ターミナル等における感染拡大予防ガイドライン初版』(港湾ガイドライン)を同時に公表した。

日本のクルーズ船運航会社3社(郵船クルーズ(株)、日本クルーズ客船(株)、商

注2

①密閉空間(換気の悪い密閉空間である)②密集場所(多くの人が密集している)③密接場面(互いに手を伸ばしたら届く距離での会話や発声が行われる)



図2-1-2 クルーズ船「飛鳥II」の船内感染症患者の陸上病院移送訓練
2020年11月2日の運航再開に先立って10月20日に神戸港で実施された。

船三井客船(株)は、船舶ガイドラインをベースに各社の感染防止対策を作成し、(一財)日本船級協会による審査を受け認証を取得、クルーズ船が寄港する港湾地域との協議を重ねクルーズを再開した。ただし、一定期間内は、乗船者全員の乗船前 PCR 検査実施、旅客数は最大定員の5割前後、販売対象客室数の一定割合数の隔離用船室の確保、3泊程度以内のショートクルーズなどの条件を付け、安全・安心のクルーズとしている。

2020年末の段階では日本船による国内クルーズのみが再開された状況であるが、次のステップとして日本船による国際クルーズおよび外国船によるクルーズの再開に取り組んでいる。しかしながら、国際クルーズは外国との観光目的往来となるので、往来する相手国を含めてわが国としての方針に基づくこととなり、いつ再開できるかは見通せない状況にある。

7 ポストコロナ時代のクルーズ船動向

コロナ禍の前で約3,000万人、10年後には4,000万人に達すると言われていた世界のクルーズマーケットは、カリブ海をベースとした超大型クルーズ船によるカジュアルクルーズ(比較的気軽に楽しめるクルーズ)によりもたらされた。2021年には、わが国にも総トン数22万トンを超えるクルーズ船や乗客定員9,000名を超えるクルーズ船が寄港を予定していた。感染症防止の観点からすると大人数が乗船する超大型クルーズ船の受入は避けたいところであるが、超大型クルーズ船による手軽で廉価なクルーズは今後もクルーズビジネスの主流となるので、感染防止と経済活動のバランスが強く求められるであろう。

一方、小型でラグジュアリーなクルーズ船の建造も増加している。総トン数3万トン程度未満、旅客定員500名未満、クルーズ日数は長く、クルーズ料金は高価だが、限られた人だけに特色あるクルーズを提供するので、感染症対応はコントロールしやすい環境であり、世界のクルーズリピーターが乗船を待ち望んでいる状況でもある。このような多様化するクルーズ船マーケットの動向についても注視していく必要がある。

(田中 三郎)

可視化された法の不存在

世界保健機構（WHO）は、2020年1月30日に新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）を「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態（Public Health Emergency of International Concern：PHEIC）」と宣言した。その直後の2月3日、厚生労働省は、横浜検疫所による臨船検疫を大型クルーズ船「ダイヤモンド・プリンセス」で実施した。香港で下船した乗客が新型コロナに感染していたことが判明したからである。乗客乗員全員に対して新型コロナに関するPCR検査を行ったところ、次つぎと陽性反応者が判明し、合計で712人（うち死亡13人）となった。

「ダイヤモンド・プリンセス」の旗国は英国であるが、同船の運航会社は米国人であるため、運航国は米国となり、同船が横浜港に寄港したので日本が寄港国となる。今回のようなクルーズ船内で発生した感染症について、旗国、運航国および寄港国のいずれの国が感染拡大防止の第一次的責任を負うのか国際法上明確な規則がないことが判明した。同時に、寄港国として取り得る強制的措置はどの程度まで許容されるのかという問題も浮上した。具体的にいえば、患者のための医薬品等の搬送などについて当該船舶の船長の同意がなくても寄港国は強制的に搬送ができるのか、といった点などである。

また、新型コロナのパンデミック（世界的大流行）により、交代のための船員の乗船または下船を阻止し、入港拒否を行う国が後を絶たない状況となった。国連事務総長が、2020年6月17日の記者会見において、「世界で200万人いる船員のうち10万人がどこにも上陸できず、数か月にわたり海上に取り残されている」と述べたように、事態は海上交通の安定の維持や船員の人權の面でも深刻なものとなった。

沿岸国法益と国際法益の対立

今回の「ダイヤモンド・プリンセス」での感染拡大で浮き彫りとなったのは、感染症の侵入を防止したいとする沿岸国法益と海上交通の安定の維持という国際法益の対立である。そもそも感染症患者を多数抱えた船舶の寄港を沿岸国は認めなければならないのである。沿岸国としては感染症の侵入を防止したいという沿岸国独自の法益がある。実際、2020年2月7日、日本は同じく新型コロナを発症した乗客を乗せた大型

クルーズ船「ウエステルダム」（旗国：オランダ）が予定していた那覇港への寄港を拒否している。

沿岸国は港湾に対して主権を有し、外国船舶の入港の自由は認められていない。例外は、船舶が海難に遭う、または荒天などの緊急時、不可抗力の場合である。ただし、沿岸国が他の国と通商航海条約を締結し、相手国との間で開港の義務を負う場合は、当該条約上の義務として外国船舶の入港を認める義務を負う。

問題は感染症患者が乗船した船舶の場合はどうかということになる。21世紀の今日、この問題を規律する条約が、WHOが採択した国際保健規則である。

国際保健規則と日本の検疫法および感染症法

PHEICは国際保健規則に基づいて認定され、今回が6例目である。国際保健規則は、加盟国に対し、原因を問わず国際的な公衆衛生上の脅威となるすべての事象を了知した場合、24時間以内にWHOに通告することを義務づけている（6条）。通告を受けたWHOは、加盟国に対し、感染症および感染が疑われる者の出入国制限や、一定の条件のもとでこれらの入国拒否が可能であることを勧告する。

日本で、国際保健規則の国内実施の役割を担うのが検疫法と感染症法である。検疫法は、感染症の侵入防止を目的とする法律であるが、その34条で、政令で感染症の種類を指定し、1年以内の期間に限って検疫法の全部または一部を準用し病原体の侵入を防ぐことができる」と規定する。日本は、2020年1月28日、新型コロナウイルス感染症を指定感染症とする政令を定めた。その結果、日本の港に入港する外国船舶は検疫を受け、検疫後でなければ、入国、上陸、貨物の陸揚げはできないことになった。

日本に期待される役割

今回日本は、感染症の侵入防止という沿岸国法益を守るために行動した。しかし、寄港国単独では解決できない問題が多く、船舶の旗国や運航国との国際協力が不可欠である。他方、日本は海運国家として海上交通の安定の維持に国益を見出す国である。その意味で、日本は、海洋秩序における均衡のとれた新たなルールの形成にあたって最適な立場にあり、その強みを生かし先導的な役割を果たすことが求められる。

（坂元 茂樹）

第2節 外航海運業への影響とウィズコロナ時代の対応

1 グローバル物流を守るために—2つの課題

外航海運はトン数ベースで世界貿易量^(注3)の99%を輸送する^(注4)ことによって、グローバル経済の大動脈を支える基幹産業であり、世界に分散した生産拠点を展開する企業のサプライチェーンの維持と我われ消費者の生活の向上に不可欠な物資の調達をサポートしている。とりわけ四面を海に囲まれ、また石油・鉄鉱石・穀物など主要原料の自給度が極めて低いわが国経済が発展できたのも、国際競争力ある外航海運業が存在し、機能したからである。

国際海運会議所 (ICS^(注5))によれば、世界で国際輸送に従事する貨物船は5万隻を超えており、それに乗り込む船員は約165万人と推定されている^(注6)。ちなみに世界の海上荷動きの約10%の輸送を担っているわが国の海運業の外航船員数の95%がフィリピン人を中心とする外国人船員であり^(注7)、日本人船員は2,000名余にすぎない^(注8)。そのため日本の有力船社はフィリピンの高等教育委員会の認可を受けた商船大学を現地企業と共同で運営し、船舶職員の養成に当たっている^(注9)。

したがってグローバル物流を守るために、新型コロナに対応して外航海運業が直面する課題は大きく分ければ2つある。1つ目は外航海運業がこのような危機に対応できる強靱なビジネスモデルを備えること、2つ目は危機下の船員問題、具体的には、船員の感染予防対策の実施と船員交代システムの構築である。そこで以下では、まず外航海運業自体が真っ向から取り組むべき前者の経営問題を取り上げた後に、後者の船員問題を、国および国際機関ならびに業界団体による新型コロナ対策のガイダンスを巡る国内の動向と船員交代の国際的動向を中心に話を進める。

2 経済発展を担う外航海運業の危機への備えは万全か

世界の外航海運業は、グローバル市場で、船舶をまさに動くサービス生産工場として運営しており、その経営成果には、世界経済の発展動向が色濃く反映される。これはほぼ歩調を合わせて推移する世界GDP^(注10)と世界海上荷動量^(注11)の関係から読みとることができる(図2-2-1)^(注12)。それは、世界の景気を先読みして荷動き量を予想、必要な船舶が景気動向に合わせて稼働するようにいかに発注するかが経営のキーポイントであることを意味している^(注13)。したがって2009年のリーマンショックを上回る経済の沈滞が予想されるコロナ禍の下では、外航海運業の経営は無傷では済まないと考えられる。この点の認識は重要ではあるが、しかし現在ではその状況には変化がみられる。危機への対応力が改善しているということである。

主要原料を輸送するバルクキャリア^(注14)業やタンカー業では、かつては往々にして機を見るに敏な船主の判断は同一の方向に向かう結果、大量の投機的発注による世界的船腹過剰に陥り、一時的な好況と長期の不況を繰り返すのが常であった。この状況は十年一山とたとえられていたが、LNG輸送を含めて、次第にその大半を船主と荷主の間の長期契約輸送が担うようになり、経営の安定性は増加した。もちろん海運市況の変動の影響を受けにくくなったとはいえ、なお短期のスポット輸送の

注3
トン単位でとらえた海運と空運の国際貨物輸送量の合計。
https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf

<https://www.statista.com/statistics/564668/worldwide-air-cargo-traffic/>

注4
空運貿易額の世界規模のデータはないが、日本の貿易データ(財務省貿易統計)に限れば、外航海運の輸送が貿易額に占める割合は約70%である。
<https://www.customs.go.jp/toukei/info/index.htm>

注5
International Chamber of Shipping 世界の商船の80%以上を運航するアジア、南北アメリカ、ヨーロッパの国内船主協会の国際組織である

注6
<http://www.marisec.org/shipping-facts/shipping-and-world-trade>

注7
<https://www.jms-inc.jp/service/foreign/item05/jp>
なお、自国船員の賃金の高い先進海運国は日本と同様に多くの外国人船員を雇用しており、船員の主たる供給国はフィリピン以外では、中国、インドネシア、ロシア、ウクライナ、インドである。

注8
(公財)日本海事広報協会『日本の海運 Shipping Now 2020-2021』(2020年版)

注9
森隆行「フィリピン海運・船員事情」(公財)大阪港振興協会『内航海運・フェリー業界の現状と課題』第5章、2020年10月。

注10
IMF データ。<https://data.imf.org/regular.aspx?key=61545866>

注11
UNCTAD データ。脚注3参照。

注12
両データの相関係数は0.951(1%水準で有意)であり、相関度は高い。

注13
外航海運業が「景気敏感産業」と呼ばれるのはそのためである。

注14
ばら積み貨物船

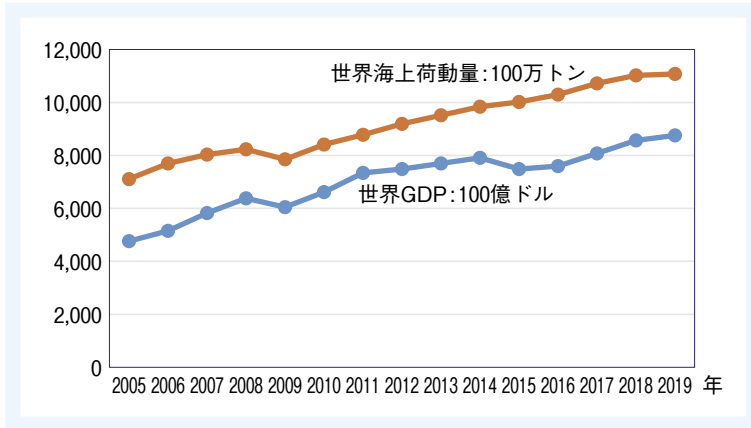


図2-2-1 世界 GDP と世界海上荷動量
(国際通貨基金 (IMF) 等のデータに基づき筆者作成)

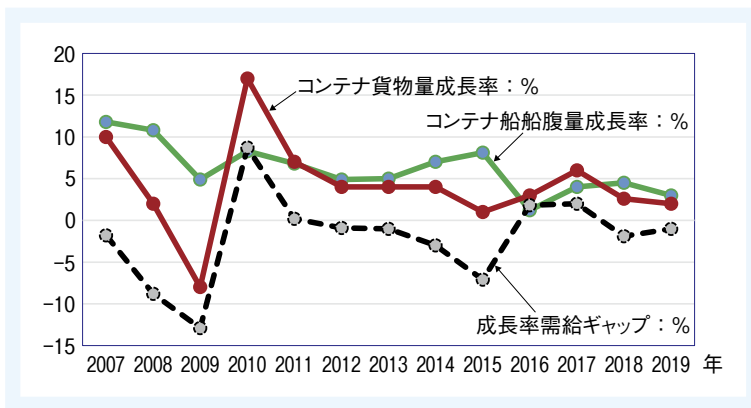


図2-2-2 世界コンテナ船市場の船腹と貨物の成長率と成長率需給ギャップ
(国連貿易開発会議 (UNCTAD) 等のデータに基づき筆者作成)

割合が15%程度は残っているため、新型コロナの影響による経営悪化は避けられないが、そこに構造的問題がひそんでいるわけではない。

一方、年ごとの契約の締結を原則として、完成品・半製品を主として輸送するコンテナ船業では、船社間のアライアンス^(注15)を背景に大量の船舶の発注と船型の大型化を繰り返すという従来型経営を継続した結果、2009年のリーマンショック後の荷動量の減少と船腹量増加によって両者の需給ギャップ^(注16)は大きく変動している(図2-2-2)。それが供給超過の方に大きく振れた2015年のコンテナ船不況の影響を受けて、2016年には、経営破綻に陥る船社や企業合併に向かう船社が続出した。これを契機にアライアンスの再編がなされた結果、2017年に新たに誕生した3つのアライアンス^(注17)の構成船社はそれ以前のほぼ半数の9社に過ぎなくなった。このなかには、わが国の日本郵船(株)・(株)商船三井・川崎汽船(株)の3社のコンテナ船事業を統合した「Ocean Network Express Pte. Ltd.」(通称ONE)も含まれている^(注18)。

これによってコンテナ船企業は無駄を削除した筋肉質の体質に生まれ変わるとともに、迅速な意思決定が可能になった。その証拠に成長率需給ギャップは企業の倒産・合併が相次いだ2016年には需要超過に転換し、2017年の新アライアンスの発足によって、アジア・北米およびアジア・西欧に關係する主要コンテナ船3航路の運賃^(注19)はいずれも上昇トレンドに乗った(図2-2-3)^(注20)。コロナ禍の下で供給超過になった2020年には、グローバル規模で構築されていたサプライチェーンの分断と

注15 船社間協定の一形態で、世界規模での最適配船、コスト合理化を図るための戦略的船社間協定のこと。(一社)日本船主協会『海運用語集』。http://www.jsanet.or.jp/glossary/

注16 ここで需給ギャップは、荷動量と船腹量の各年の成長率の差、つまり成長率需給ギャップを指す。荷動量と船腹量の成長率のデータは UNCTAD データ(脚注3参照)による。

注17 2M、THE Alliance および Ocean Alliance である。発足時の船社構成数は、それぞれ2社、3社および4社であったが、2020年10月現在では2社、4社および3社である。

注18 ONE は THE Alliance に所属している。

注19 いずれも20TEU当たりドル表示の運賃である。アジア・北米西岸航路運賃とアジア・西欧運賃は、(公財)日本海事センターがまとめた Drewry Shipping Consultants Ltd., Container Freight Rate Insight 掲載データ (http://www.jpmac.or.jp/)、またアジア・北米東岸航路運賃は、UNCTAD がまとめた上海海運取引所発表の上海コンテナ運賃指数(データ出所は脚注2に同じ)による。ただし2020年の運賃は1~10月の値の平均値である。

注20 その背景には、アライアンス構成船社数の減少が迅速な意思決定を可能にし、効果的な危機対応戦略の構築を可能にしたことがある。

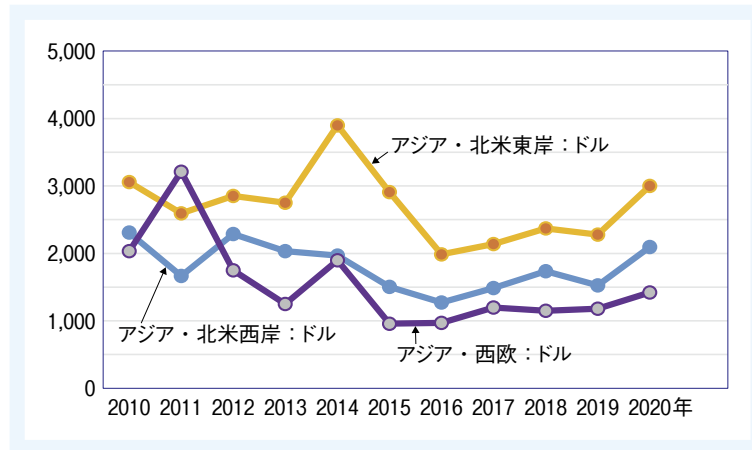


図2-2-3 主要コンテナ船3航路の運賃推移
((公財)日本海事センター等のデータに基づき筆者作成)

荷動きの減少に即応したスケジュール変更と減便を即座に実施することによって、船腹供給量を調整した結果、主要3航路の運賃はそろって上昇している。

コンテナ船運賃は、過去10年で最も長い上昇基調にある。つまり名目上は需要不足を示す需給ギャップを、アライアンスの再編によって構築した強靱なビジネスモデルによって、実質的な需要超過に転換させたのである。その結果コンテナ船で運びきれない貨物が航空貨物に転換する事態さえ起こっている。このようにしてコンテナ船企業は、当面の危機を切り抜けることができると思われる。

その意味では、コロナ危機による外航海運業の業績面への影響はあるが、それが経営の存続にまで及ぶことはないであろう。それは産業の構造体質を改善強化し、各企業が危機対応力のあるビジネスモデルを備えるに至ったからである。

3 船員の感染予防対策ガイダンスの国内動向

続いて、2つ目の課題である船員交代システムの構築について示したい。国土交通省海事局安全政策課は2020年5月11日に『感染防止対策及び船上で乗組員や乗客に新型コロナウイルス感染症に罹患した疑いがある場合の対応等について』という文書を業界団体に通知した。その狙いは、緊急事態においても事業の継続が求められる海運業従事者の感染予防、健康管理に向けた入港時・停泊中および航海時における取組みや、洋上や日本および海外での接岸時に乗組員や乗客が新型コロナに罹患した疑いがある場合等の対応について検討する際に参考となる基本的なガイドラインを示すことである。加えて、乗組員が感染した場合でも可能な限り操業等の業務を継続するため、① 船内における新型コロナ対策の責任者、担当者の選定、② マスク、消毒液、ビニール手袋等の確保・手配、消毒の手順の作成、消毒実施要員の選定、③ 乗組員の交代要員の確保、などの体制をあらかじめ検討し、必要な準備を行うように海運事業者に対し求めている^(注21)。

これを受けて(一社)日本船主協会は、5月15日に新型コロナに関するガイダンスを主に外航海運事業者向けに公表した。本ガイダンスを参考に、各海運事業者において、個々の職場・現場が感染リスクの実態に即した実行可能な効果的な対策を、迅速かつ適確に講じることにより、感染拡大の予防に万全を期していく必要がある

注21
国土交通省海事局安全政策課
『感染防止対策及び船上で乗組員や乗客に新型コロナウイルス感染症に罹患した疑いがある場合の対応等について』
<https://www.mlit.go.jp/kiki/kanri/content/001344236.pdf>

ことを強調している。加えて本ガイダンスに記載のない取組みを含め、各海運事業者において、業界内外の好事例を積極的に取り入れつつ、現場において創意工夫しながら、感染リスクの実態に即した対策を実践していくことが重要である旨を強調している。ただこのガイダンスが船社の保有する知見と無関係に策定されたのではないことは評価されるべきであろう。とりわけ、ガイダンスが取り上げた重要項目である乗組員が発症した場合の措置について、一般論としては、検疫法等の要求に従い、入港国への検疫通報を行い、当該国当局の指示をあおぐことを提案しているが、会員各社への問い合わせによって、日本の場合、検疫法、入国管理法において入港（入域）を拒否できる根拠がないこと、また旗国は入港のアシストはできないため、発症者等の緊急下船が必要になった場合は、P&I クラブ（船主責任相互保険組合）への相談を推奨していることなどが注目される^(注22)。

4 船員の交代を巡る国際的混迷と展望

船員が発症した場合も含め、船員交代に関わる国際的動向では、すでに国際海事機関（IMO）が、2020年3月27日付の文書^(注23)において、特に港湾での船員の変更を容易にするための措置として、加盟国政府に対して、以下の勧告を行っている。そのポイントは、① 国籍に関係なく、管轄内にある船員を、必須のサービスを提供する「キーワーカー」として指定したうえで、② 船員の交代を目的として、必要に応じて専門の船員であることの証拠として、公式船員の身分証明書、退院書、STCW 証明書^(注24)、船員雇用契約、および海事雇用主からの任命状が提出されれば、③ 船員の交代と本国送還のために、船員を下船させて領土（空港）を通過することを許可するなど、④ 船員の変更および本国送還の目的で下船しようとする船員に対して、適切な承認を実施することである^(注25)。

これを受けて、欧州委員会（EC）は、4月8日にEU加盟国に対し、乗組員の変更を迅速に追跡するための港湾を指定するよう求めるガイドラインを発行し、さらに船員の交代のためのグリーンレーン^(注26)の導入を促進するように加盟国に要求した。この提言に対し、ICS 事務局長は、EC が、EU加盟国に対して、船員の基本的な移動を促進するよう呼びかけたリーダーシップを歓迎するとの談話を公表した。

さらにIMOは2020年5月5日付の文書^(注27)によって、船員交代手順を詳細に説明して、政府がこの問題に取り組むために緊急の行動をとることを強く奨励したものの、これによっても事態が改善する兆しはないことは、5月29日には、ICS が感染予防のガイダンスの2.1版^(注28)を公表したことから明らかである。そこで注目されるのは、船員交代にも関わる入港制限の項である。それによれば、世界保健機関（WHO）の国際保健規則（IHR^(注29)）やその他の国際規制に違反して、多くの締約国が、新型コロナの発生後に、国家レベルあるいは地域限定の制限を導入した。たとえば、就航許可の遅延、船員の乗船または下船（陸上休暇および乗務員変更を含む）の阻止、貨物の船下ろしと船積み、燃料、水、食料、物資の持ち込みの阻止、船舶への検疫の強制または極端な場合には入港拒否、である。ICS はこのような措置が海上交通を非常に混乱させることは必至であるから、IHR や IMO 条約および船員の権利と取り扱いに関するその他の海事原則に違反する可能性があるとして警告してきた。しかし現実には海運各社はこれらの国および地域の制限に従うしか選択肢

注22

日本船主協会「新型コロナウイルス（COVID-19）に関するガイダンス」
<https://www.jsanet.or.jp/covid-19/pdf/guidance.pdf>

注23

Circular Letter（回章文書）
No.4204/Add.6

注24

STCW 条約（1978年の船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約 The International Convention on Standards of Training, Certification and Watch-keeping for Seafarers, 1978）に基づく船員の資格証明書のこと。

<https://www.mlit.go.jp/sogo/seisaku/kotsu/bunya/kaiji/stcw.html>

注25

IMO, Coronavirus (COVID-19) –Preliminary list of recommendations for Governments and relevant national authorities on the facilitation of maritime trade during the COVID-19 pandemic, Circular Letter No. 4204/Add.6, 27 March 2020. <http://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/Circular%20Letter%20No.4204Add.6%20%20Coronavirus%20Covid-19%20Preliminary%20List%20Of%20Recommendations.pdf>

注26

優先通航

注27

Circular Letter No.4204/
Add.14

注28

ICS, Coronavirus (COVID-19) Guidance for Ship Operators for the Protection of the Health of Seafarers. <https://www.ics-shipping.org/docs/default-source/resources/covid-19-guidance-for-ship-operators-for-the-protection-of-the-health-of-seafarers-v2.pdf?sfvrsn=4>

注29

International Health Regulations

注30

Circular Letter No.4204/Add.24

注31

IMO, Circular Letter No. 4204/Add.24, 13 July 2020. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/COVIDCL4204adds/CircularLetterNo.4204-Add.24-Coronavirus\(Covid-19\)-OutcomeOfTheInternationalMaritimeVirtualSummitOnCrewChange.pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/COVIDCL4204adds/CircularLetterNo.4204-Add.24-Coronavirus(Covid-19)-OutcomeOfTheInternationalMaritimeVirtualSummitOnCrewChange.pdf)

注32

ICS, Note of Crew Change Task Force Meeting, 1 September 2020. <https://www.jsanet.or.jp/covid-19/pdf/ics0901.pdf>

注33

タスクフォースの理事メンバー16か国は、オーストラリア、ベルギー、カナダ、キプロス、デンマーク、ドイツ、ギリシャ、香港、日本、オランダ、ノルウェー、フィリピン、シンガポール、スウェーデン、南アフリカ、英国であり、また主たる参加国際機関は、ICS、ボルチック国際海運協議会(BIMCO、Baltic and International Maritime Council)、国際乾貨物船舶主協会(International Association of Dry Cargo Shipowners、INTERCARGO)、国際独立タンカー船主協会(International Association of Independent Tanker Owner、INTERTANKO)、国際船主責任相互保険組合(International Group of P&I、IG P&I)、国際海事雇用委員会(The International Maritime Employers' Committee、IMEC)、世界海運評議会(World Shipping Council、WSC)、などである。

がない状況にあると強調している。

このICSの報告から読み取れることは、新型コロナの発生という異常事態に立ち向かうIMOや国際労働機関(ILO)などの国際機関の指導力の欠如である。ついに国連事務総長も6月12日の記者会見で、世界で数十万人の船員がどこにも上陸できず、数か月にわたり海上に取り残されているとして、事態の深刻さを指摘するに至った。新型コロナパンデミック下の海上輸送の円滑化を審議中であったIMOの第32回臨時理事会では、7月13日付の文書^(注30)において、船員を基本的サービスを提供するキーワーカーとして指定し、彼らの地位を守るための法的可能性を検討することを共同声明で表明した^(注31)ものの、これによって膠着状態が打破されるのか、まさに正念場を迎えたのである。

5 今後の課題と展望

現在も継続する大きな課題は船員交代を迅速に図ることである。ようやく2020年9月になって、4月以降、乗組員の変更問題をタスクフォースにおいて議論してきたICSでは、その月に開催された13回目の会議^(注32)において、シンガポールが国際基準にマッチした船員交代プロセスを実現するに至ったこと、また中東の乗組員の交代が特にドバイを通じて増加していることが明らかにされ、理事メンバーである16か国と国際機関の代表^(注33)はこの情報を共有した。

このようにしてアジアと中東に船員交代基地と呼べるものが設けられたが、いずれかを寄港地に組み込んでいないと船員交代が円滑には進まない。各国も次第に自国での船員交代システムの確立に舵を切りつつあるが、その内容は多様であり、他国が利用しやすいものではない。船員交代で自他ともに栄える道を探ることが、世界海運の発展につながるから、国際機関と各国政府の一層の努力が求められる。それによって外航海運業の危機対応可能なビジネスモデルの運用が貫徹するからである。新型コロナが無事終息した後の外航海運の明確な課題は、このビジネスモデルを基盤にして、将来を見据えた荷主の持続可能なサプライチェーンの再構築を強力に支援することである。

(宮下 國生)

第3節 水産業への影響

1 水産業の動向

2020年春、新型コロナウイルス感染症(以下、新型コロナ)の第一波に対して、外出を抑制し人と人との接触を削減するさまざまな措置がとられた。任意の協力を求める会合自粛やステイホームの呼び掛けに始まった対策は、公立学校の休校や政府による緊急事態宣言へと拡大した。それに伴い、日常生活の様相も大きく変化し

た。

2020年3月以降、水産業への影響について、休校に伴う給食用食材、訪日外国人の減少に伴うインバウンド向け商品、歓送迎会の自粛に伴う宴会用食材などの需要減や、カキ小屋や水産直売所などの観光施設の休業が報じられた。一方で、高級食材の値崩れを反映して量販店で高級魚を手ごろな価格で販売する光景が見られたほか、ステイホームのために家庭における魚料理に対する関心が高まる風潮もあった。

水産業のサプライチェーンの複雑さのために、影響の実態は多岐にわたると考えられたことから、水産研究者・実務者の有志が4月に結成した「新型コロナウイルスと水産業影響調査グループ^(注34)」では、オンラインアンケートによる現状把握が行われた。本アンケートの特徴は、①有志による自主的な共同調査であること、②オンラインアンケート手法を用いたこと、③漁業・養殖業から水産加工・流通・小売・飲食を含む幅広い事業者を対象としたこと、④携わる個人を対象としたこと、などにある。水産学分野で、研究者が実務者とともに有志グループを形成し、社会課題に対してアドホックな^(注35)調査を設計・実施した点ではおそらく前例のない試みであった。

アンケートの開始は、プレスリリースを通じて、業界紙2紙でとりあげられた^(注36)。加えて、(公社)日本水産学会や日本沿岸域学会など関連する諸学会のメーリングリスト、関連する漁業団体のネットワークを通じた情報発信、水産関連事業者が集まるSNSでの発信、研究グループメンバーを通じた口コミなどによって、アンケートURLが周知された。次節では、2020年5月29日から7月8日までの調査期間に得られた回答結果について紹介する。

2 オンラインアンケート調査の結果から

オンラインアンケート回答者の全体像を図2-3-1に示す。集計時点での回答者の総数は350人であり、33の都道府県から回答を得ることができた。うち31%が漁業・養殖業従事者（以下、漁業者）であり、69%が流通・加工・飲食・小売等の水産関連事業者（以下、関連事業者）であった。回答者の平均年齢は漁業・養殖業従事者で46.3歳、水産関連事業者で47.9歳であった。なお『水産白書』によれば、2018年

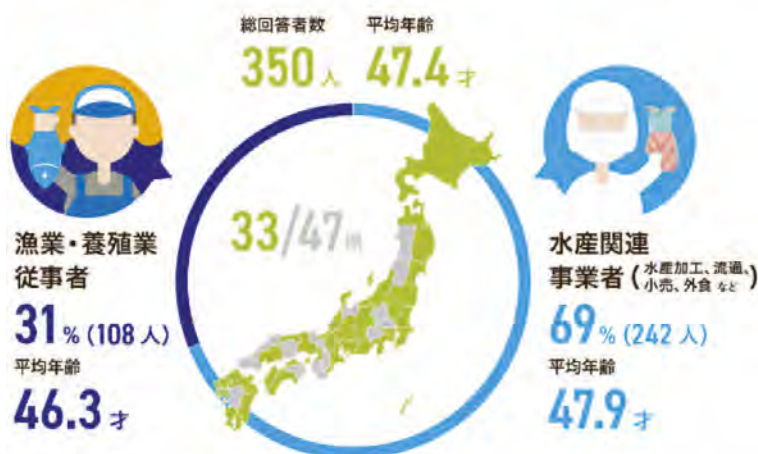


図2-3-1 回答者の年齢・従事する職種・地域^(注37)

注34

主なメンバーは、大島肇 (㈱アールビーアイ)、杉本あおい (国研) 水産研究・教育機構水産資源研究所、田村典江 (総合地球環境学研究所 FEAST プロジェクト)、牧野光琢 (東京大学大気海洋研究所 附属国際連携研究センター)、松井隆宏 (東京海洋大学海洋生命科学部)、ハイン・マレー (総合地球環境学研究所)、三谷曜子 (北海道大学北方生物圏フィールド科学センター) ※50音順

注35

特定の目的の

注36

2020年6月5日に『日刊水産経済新聞』で、2020年6月8日に『みなと新聞』で取り上げられた。

注37

本稿で掲載したすべての図は、アンケート結果をもとに、大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所の広報室が作成した。
<https://www.chikyu.ac.jp/publicity/news/2020/0722.html>

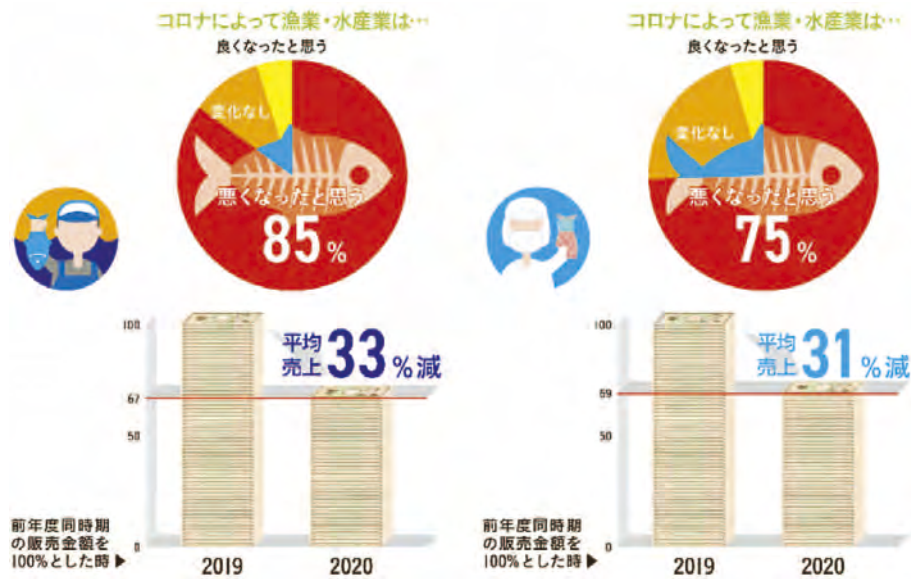


図2-3-2 新型コロナウイルス感染症の拡大による変化

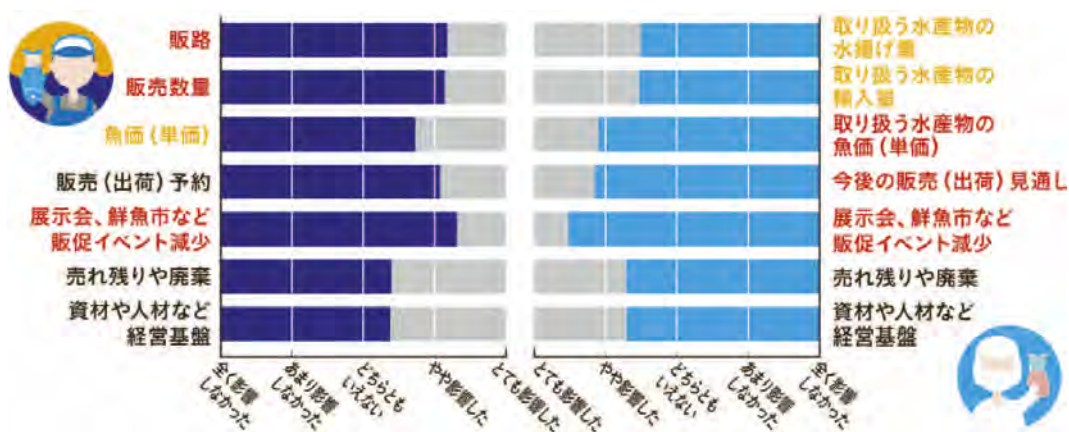


図2-3-3 販売金額に影響を及ぼした要因

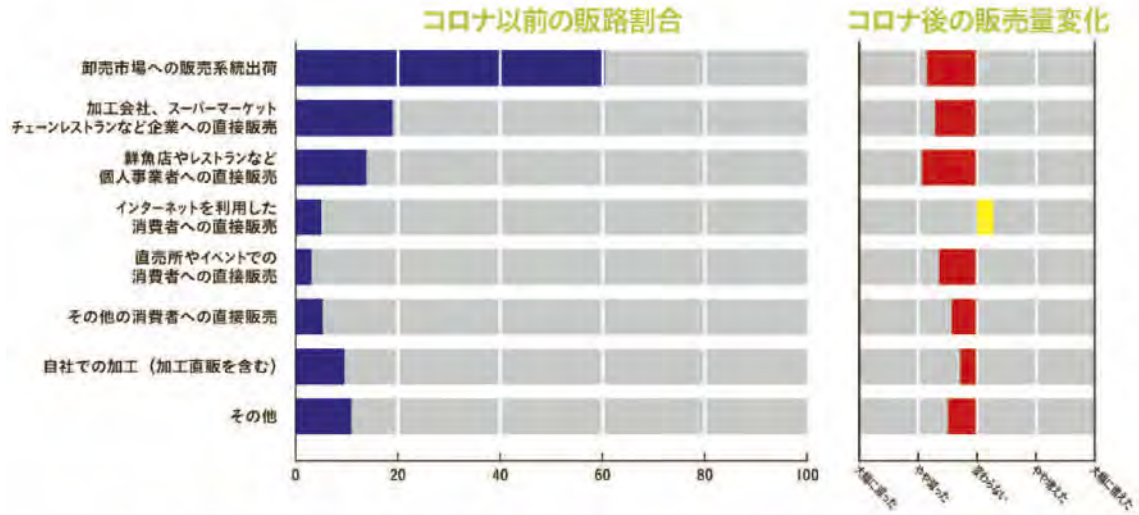
左が漁業・養殖業従事者、右が水産関連事業者。棒グラフのバーが中央へ伸びている事柄(赤文字)ほど販売金額への影響が大きかった。

注38
水産庁『数字で理解する水産業』
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/R1/01haku/syo_info/index.html

度の漁業就業者の平均年齢は56.9歳である(注38)。

新型コロナについては、漁業者の85%、関連事業者の75%が「コロナによって漁業・水産業は悪くなったと思う」と回答した。前年同時期と比較すると、販売金額は平均しておよそ30%の減少との評価であった(図2-3-2)。

どのような事柄の変動が販売金額に影響したと感じるかという問いについて、漁業者では販促イベント、販路、販売数量、販売(出荷予約)の影響が強いと評価されていた(図2-3-3)。一方、関連事業者では、販促イベント、販売(出荷)見通し、魚価の影響が強いとされていた。調査期間である2020年5月末から7月上旬の間では、漁獲量や市場への水揚げ量といった水産物の物量ではなく、販売機会や販売量、価格の変動が、水産業への影響が大きかったと考えられる。そのほか自由記述では、出荷量減少のため冷凍庫が満庫状態で漁獲物が水揚げできない、都道府県をまたいだ移動自粛のため仲買人がセリに参加できない、航空機欠航による鮮魚輸出の停止、営業活動の自粛、研修生の入国や帰国ができないといった問題が挙げられた。



コロナ以前から消費者への直接販売を利用する回答者のコロナ影響比較

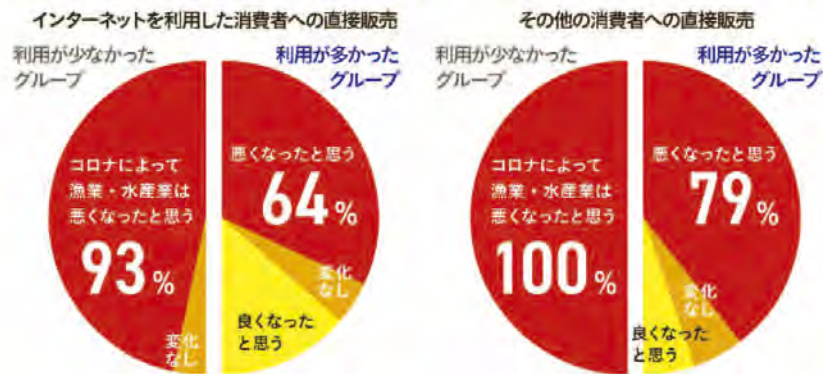


図2-3-4 漁業者のコロナ前の販路割合とコロナ後の各販路における販売量の変化と直接販売機会を持つ漁業者のコロナ影響認知の比較

棒グラフ：コロナ以前の販路は約6割を系統出荷が占め、オンライン、オフラインともに直接販売は下位1、2番目を占めていた（回答者割合はともに5%程度かそれ未満）。コロナ後の販路別の販売量について、ほぼすべての販路で減少が認識されているが、インターネットでの直接販売についてのみわずかに増加傾向が認識されている。
 円グラフ：オンライン（左）かオフライン（右）かに関わらず、コロナ以前から直接販売を利用していた漁業者では、利用が少なかったグループに比べて、「コロナによって漁業・水産業が悪くなった」と認知する割合が少なかった。

特に漁業者について、販路別販売量が新型コロナウイルス拡大の前後でどう変化したかを尋ねたところ、系統出荷や実需者への直接販売、自社加工などでは販売減の傾向があったが、インターネットを利用した消費者への直接販売については、コロナ後に販売量の増加がみられた。そこで、販路に着目して、新型コロナウイルスの影響の評価について分析したところ、オンライン、オフラインともに消費者への直接販売という販路を有していた回答者では、「コロナによって漁業・水産業が悪くなった」と答えた割合が少ない傾向が認められた（図2-3-4）。

販売金額に影響した要因として、販売機会および数量に関連する項目の影響が強く感じられていること、コロナ後にインターネットを通じた直接販売のみが増加の傾向にあること、消費者への直接販売という販路をもつ漁業者では感染症拡大に対する影響の感じ方が穏やかであることなどを踏まえると、水産業における新型コロナウイルスの影響は、サプライチェーンの目詰まりによる影響であったと評価できる。すなわち、水面にも市場にも水産物はあり、サプライチェーンの川上にとっては生産・流通は可能であったが、出口となる実需者での需要が鈍ったことから、最上流であ

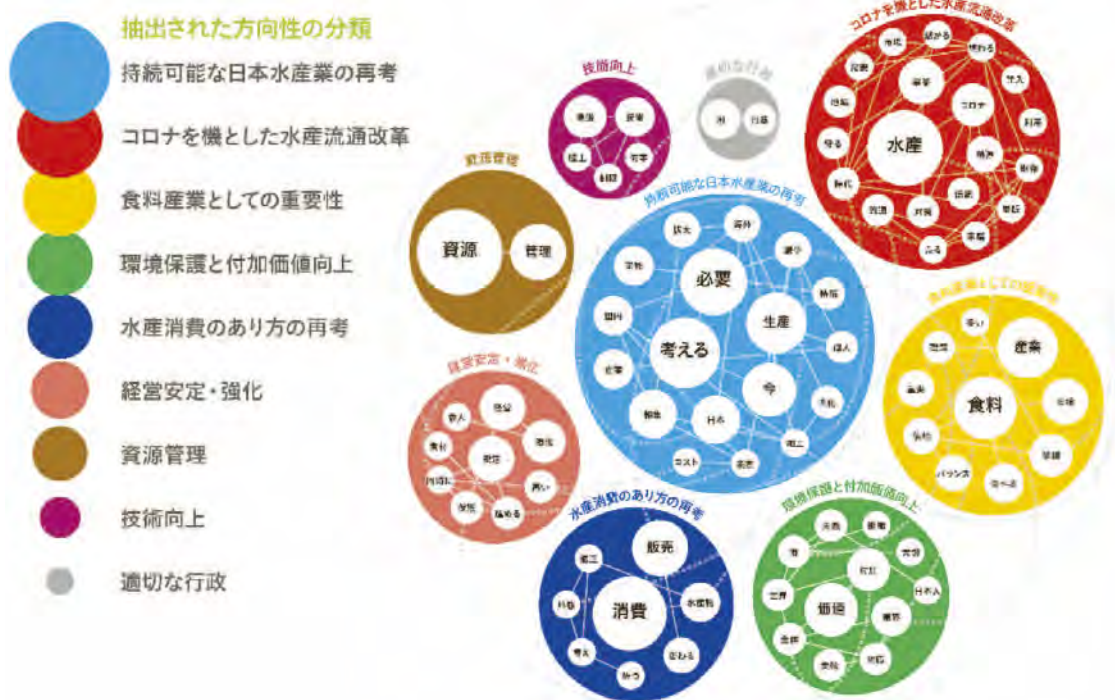


図2-3-5 日本の漁業・水産業の望ましい方向性やあり方

自由記述回答を用いたテキスト分析の結果を図示した。同時に出現することが多い語句は線で結ばれている。語句の円の大きさは出現数を意味しており、大きいほどよく出現した語である。結びつきの強い語句が、まとまりとして同じ色で表されている。「考える」、「消費」、「価値」、「食料」などの語句が多く用いられ、それぞれの方向性を形成している。

る漁業者にも販売減少などの形で影響が生じた。自主的な休漁措置を講じる漁業者もあったが、販売金額の減少を食い止めるには至らなかった。一方、直接販売のような多様な販路を有している漁業者では影響を緩和できたことも示唆された。

「新型コロナウイルス騒動収束後、日本の漁業・水産業はどう変わるべきと考えるか」という設問では、今後の望ましい方向性やあり方について自由記述形式で回答を得た。得られた記述から語のつながりに注目して分析した結果を図2-3-5に示す。「持続可能な日本水産業の再考」「コロナを機とした水産流通改革」「食料産業としての重要性」「環境保護と付加価値向上」「水産消費のあり方の再考」などの方向性が見出された。生産段階や流通段階の個別事象ではなく、サプライチェーン全体のあり方に課題を認識する傾向が目立つ。なかでも「食」や自給の視点、消費のあり方に対する視点、価値についての視点などは、今後の水産業振興に向け、切り口となりうるものと考えられる。また制度や政策など、外部的な要因を指摘する内容だけではなく、自ら改革が必要という記述が多くあった。水産関連事業者の内部にも、新型コロナを契機として、現状の改革を目指す意識があると考えられる。

3 追加インタビュー調査の結果から

2021年1月から、夏以降の状況を把握することを目的として、アンケート回答者のうち追加調査の実施に同意を得た者を対象とするフォローアップのインタビュー調査を行っている。ここでは、本稿執筆時点までに得られた5名のインタビュー調査をもとに、現状の一端を紹介したい。

販売金額への影響について、平均して3割減少というアンケート調査結果は、回答者の実感と一致していた。しかし、販売金額の影響については魚種別に大きな違いがあるとの回答が得られた。量販店などでの販売が主となる大衆魚については、価格は平年より安いものの、年間を通じて安定した販売量があった。一方、主に飲食店向けの高級魚(カンパチ、マダイ、トラフグ等)については、厳しい状況となった。また、通常であれば高級魚の稼ぎ時となる年末年始の動向については、年末にのみ、家庭向け商品の需要が高まった傾向が認められた。1月8日の緊急事態宣言再発令に至る感染拡大に伴い、年末年始も家庭で高級魚を楽しもうとする風潮を反映したものと考えられる。しかしながら、家庭向けハイクラス商品需要は年末の短期間のみにとどまった。他方、忘年会や新年会の需要が減少したため、引き続き飲食店向けは低調であり、全体的には依然として厳しい状況にあることが指摘された。

国や都道府県による支援策については、持続化給付金、雇用調整助成金等が有効であったという意見が多かった。一方、その他の支援策については、スタート以前に漁期が終わったケースや取り扱い魚種が支援策の対象外であったケースなどもあり、広く水産業全般をカバーする制度設計の難しさが示唆された。また、養殖魚の価格維持施策については、短期的にはその意義を認めつつも、「消費者が安い価格帯に慣れてしまわないか」「養殖魚と天然魚の競合が店頭で生じているのではないかと懸念する声も聞かれた。

コロナ禍をきっかけに消費者向け直接販売を開始ないし拡充したという漁業者もあった。予定していたより多く販売できた、リピーターを獲得できたなど、安定した販売チャネルとしての可能性を感じる一方で、加工が必要であることや細かな顧客管理が必要であることなどから、従来の販売方法とは大きく異なっており、必ずしもすべての漁業者で対応可能とはいえないとの意見があった。InstagramやYouTubeのインフルエンサーとの連携を行った事例も見られた。

2021年1月時点での新たな懸念事項としては、すべての回答者が先行きの見えなさを指摘した。冬に入ってから感染再拡大と再度の緊急事態宣言は、すでに限界状態にあった事業者には大きな負担となっている。自身の経営というよりも、周囲の事業者——仲間の漁業者のほか関連する資材や機械関係の事業者が耐えうるかどうか心配という声が多く聞かれた。

4 コロナ禍以降の水産への期待

以上、オンラインアンケートと追加インタビュー調査の結果から、新型コロナウイルスが水産業に与えた影響について紹介した。これらの調査は事業者の主観的評価に基づくものである。価格や販売量に関する客観的な数値は、今後、統計資料等を通じて明らかになるだろう。多様なセクターに影響があること、魚種や漁業種類によって影響が異なること、休漁が増加し漁業活動が停滞したことなど、全体的な傾向は、FAOによる全世界的な影響評価^(注39)ともおおむね一致している。

新型コロナウイルスは、日本の水産サプライチェーンの課題を明らかにしたと考えられる。今般のパンデミックに対しては、直売や地場流通、全国流通、輸出など多様な販路の組み合わせが影響緩和に働いた可能性がある。販売商品についても、高級魚と大衆魚をバランスよく取り扱うことができた事業者は、リスクを分散させていた。ある意

注39

FAO. Summary of the Impacts of the COVID-19 Pandemic on the Fisheries and Aquaculture Sector: Addendum to the State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Rome, Italy: FAO, <https://doi.org/10.4060/ca9349en>

味では、季節にあわせて多種多様な魚種を漁獲する昔ながらの沿岸小規模漁業が、最も影響に対する頑健性が高かったともいえる。ステイホームの経験から、家庭での魚料理に取り組む消費者が増えつつある。バランスの取れた持続可能な水産フードシステムの構築に向け、新型コロナがひとつのきっかけとなることが期待される。
(新型コロナウイルスと水産業影響調査グループ)

第4節 コロナ禍が海洋安全保障に及ぼした影響

今般のコロナ禍は国際秩序再編の契機となり、新たな国際協力の枠組み構築が模索されているなか、海洋安全保障にも大きな影響を及ぼしている。たとえば、2020年3月末の米海軍空母「セオドア・ルーズベルト」の乗員集団感染事案は一時的にせよ米海軍の即応体制に懸念をもたらした。その間隙を突いたと見られる南シナ海での中国の挑発的行動を誘発した一方、後にはそれをカバーするかのような米海軍のプレゼンス強化の動きに繋がった。これらは、結果的に米中の緊張関係をより激化させる一因となったという見方もある。このようにコロナ禍はまさに海洋安全保障の軍事的側面に大きな影響があったと言えるであろう。そこで本節では、コロナ禍が各国軍隊、特に海軍に与えた影響に着目し、①主要国の軍隊およびわが国への影響（部隊の感染状況と対策、部隊運用への影響など）、②「セオドア・ルーズベルト」集団感染事案とその意味、③インド太平洋地域におけるコロナ禍での米中対立の状況などについて概説する。

1 主要国の軍隊およびわが国への影響

コロナ禍初期（2020年3月頃）の段階における主要国軍隊の感染状況については「セオドア・ルーズベルト」の事案以外にも何件か報じられている。米軍ではノースカロライナ州の基地で海兵隊員が陽性反応を示したのを皮切りに、在韓米軍などで感染事案が確認され、ほどなく感染が世界各地の駐留米軍に拡大し、家族を含め



図2-4-1 集団感染対応のためグアムに入港した「セオドア・ルーズベルト」

(出典：USNI News)

て移動禁止措置が取られることとなった。そのようななか、外国軍隊との関係については環太平洋合同軍事演習（RIMPAC）をはじめとした共同訓練の実施が課題となったが、そのRIMPACは8月、洋上訓練のみの形で実施されることとなり、他の共同訓練もおおむね同様の対応が取られている^(注40)。米軍以外では仏軍の空母「シャルル・ドゴール」で50名の感染者発生

注40

“As the Coronavirus Spreads, RIMPAC Planners Face Grim Facts” The Diplomat, March 17, 2020. <https://thediplomat.com/2020/03/as-the-coronavirus-spreads-rimpac-planners-face-grim-facts/>

が報じられたほか、ロシア海軍では原子力潜水艦で全乗員が感染疑いのため隔離された事例がある。オランダ海軍でも潜水艦乗員が発症し、同艦は任務を中断せざるを得なくなった事例が報じられている^(注41)。

このように軍隊も決してコロナ禍と無縁ではなく、特に艦艇部隊は「三密」の特殊な艦内環境のため、影響は深刻である^(注42)。したがって艦艇部隊で実際に取り得る対応としては一般的な感染症対策と同様の措置のほか、寄港地における上陸禁止や行動の前後に一定の隔離期間を設けるといったものにならざるを得ない。中国人民解放軍海軍では特にこのことを徹底し、出港前に全乗員は2週間隔離され、その後1週間、艦内でも観察下に置かれたうえ、哨戒行動や演習の終了後もさらに2週間隔離されることによって感染拡大防止を図っていると報じられている^(注43)。このように、重要な行動に際し一定期間の隔離措置を実施するといった対応は海上自衛隊も同様であるが、2020年8月には「中東地域における日本関係船舶の安全確保に必要な情報収集活動」のため出港予定であった護衛艦乗員の感染が確認され、出港が延期された事例もある。このほか、寄港地での上陸禁止が長期行動中の乗員の士気に与える影響や訪問国との各種交流の制限が海軍の「外交的役割」を著しく制約することになるという点も決して無視はできない問題である^(注44)。

なお、このようなコロナ禍の種々の制約下にあっても、ニューヨークにおける米海軍病院船の活動や仏海軍強襲揚陸艦の各地への展開行動に見られるように^(注45)、各国海軍とも感染症対策支援などのため必要な場合には躊躇なく艦艇部隊を使用している。

2 「セオドア・ルーズベルト」 集団感染事案とその含意

冒頭にも記載のとおり、「セオドア・ルーズベルト」の集団感染事案は、コロナ禍のさまざまな出来事のなかでも稼働中の空母が乗員の感染症のために行動不能となったという事実から、特に大きな注目を集めた。エスパー国防長官(当時)はCBSのインタビューで「米海軍の即応態勢に懸念はない」と述べており^(注46)、それが米国の公式の



図2-4-2 サイパンに入港した遠洋練習航海部隊が岸壁で実施した音楽隊演奏
観衆はまばらであることが見て取れる。
(出典：海上自衛隊)

注41

“France reports 50 COVID-19 cases aboard aircraft carrier” Reuters, April 10, 2020. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-france-aircraftcar/france-reports-50-covid-19-cases-aboard-aircraft-carrier-idUSKCN21S130>
“Coronavirus Is Taking Down Warships Everywhere” The National Interest, March 31, 2020. <https://nationalinterest.org/blog/buzz/coronavirus-taking-down-warships-everywhere-139652>

注42

本章第1節で触れられている「ダイヤモンド・プリンセス号」事案では派遣された自衛隊の部隊が厳格な対策をとって1名の感染者も出さなかったことが注目を集めたが、これはCBR(化学生物放射線)戦防護という考え方の下に然るべく対応をした成果であるものの、そのことと一般の艦艇部隊における感染症対策とはまったく別の問題である。

注43

China's navy goes back to work on big ambitions but long-term gaps remain” South China Morning Post, 22 Aug. 2020. <https://www.scmp.com/news/china/military/article/3098216/chinas-navy-goes-back-work-big-ambitions-long-term-gaps-remain>

注44

「海自艦隊員『外交』に待った コロナ禍、途絶えた親善活動」毎日新聞2020年9月28日。なお、海上自衛隊では寄港地の交流行事をソーシャルディスタンスも考慮した形で岸壁付近において実施するなどしているが、効果は必ずから限定的なものにならざるを得ない。

注45

“USNS Comfort Prepared for 500 COVID-19 Patients; Crewmember Diagnosed With Virus” USNI News, Apr 07, 2020. <https://news.usni.org/2020/04/07/usns-comfort-prepared-for-500-covid-19-patients-crewmember-diagnosed-with-virus#more-75255>
“Pandemic Surge! The French Navy Deploys All Three Assault Ships” The National Interest, Mar 30, 2020. <https://nationalinterest.org/blog/buzz/pandemic-surge-french-navy-deploys-all-three-assault-ships-138912>

注46

“Secretary of Defense Mark Esper on the U.S. military's fight against coronavirus” CBS NEWS, Mar 31, 2020. <https://www.cbsnews.com/news/coronavirus-secretary-of-defense-mark-esper-covid-19-impact-on-military/>



図2-4-3 拍手と歓声で離任する艦長を見送る「セオドア・ルーズベルト」乗員
(出典：海幹校ウェブサイト脚注47のコラム)

立場ではあるが、たとえ一時的であれ、米国のパワープロジェクションの象徴である空母が行動不能に陥ったという事実は衝撃をもって受け止められた。

当初、報じられていた概要は次のとおりである^(注47)。2020年3月下旬、行動中の同艦において乗員の新型コロナへの感染が確認された。同艦は3月27日、補給休養のため当初の予定どおりグアムに入港したが、感染拡大を懸念した艦長は3月30日、乗員の一時隔離などの措置を上申^(注48)するとともに関係部署にも通知した。しかし、この内容が漏洩して報道されることとなり、4月2日、艦長はトーマス・モドリー海軍長官代行によって解任された^(注49)。一方でモドリー長官代行も乗員への訓示のなかで艦長を強く非難したことがSNSで拡散した結果、辞任を余儀なくされることになる。最終的に同艦では千人以上の乗員に陽性反応が認められ^(注50)、1名が死亡する結果となり、6月4日にグアムを出港するまで、行動不能の状態が続くこととなった。

なお、事案発生当初は海軍内および議会の一部に艦長を擁護する意見もあったが、最終的に6月19日に発表された海軍省の最終報告書^(注51)では、艦長の対応措置は不適切であったと認定された。

この最終報告を受け、米海軍大学教授のジェームズ・R・ホームズは中国人民解放軍の本事案に対する見方について論考^(注52)を発表しているが、ここで述べられている事項は次項に述べる米中対立に与えた影響という観点からも示唆的な指摘と言える。

まず、本件は米海軍の指揮系統が細分化され非常に複雑になっていることを中国側に再認識させた可能性がある。「セオドア・ルーズベルト」の指揮統制系統は日本、ハワイ（パールハーバー）、ワシントンDCまで跨っており、今回の集団感染のような特異な事案に際しての調整が困難であることを図らずも露呈することになった。また、艦長が上申書のなかで「乗員は死ぬ必要はない」という表現を使ったことは、中国側にはメンタル面の「弱さ」と受け止められた可能性がある。このほかモドリー長官代行辞任にも繋がったSNSの影響など情報通信上の問題も含め、本件の一連の対応は、中国側の眼には精強を誇る米海軍にとってのひとつの「弱点」と映ったのではないかということである。

3 インド太平洋地域におけるコロナ禍での米中の軍事的対立の状況

「セオドア・ルーズベルト」の事案はインド太平洋地域における中国の挑発的行動を誘発した一方、後には米海軍のプレゼンス強化の動きに繋がり、結果的に米中間の緊張関係をより激化させる一因となったとの見方もある。表2-4-1では、この点について改めて時系列的に整理する^(注53)。

このような一連の動きについてはさまざまに評価がなされてはいるものの、全般的な構図としては「セオドア・ルーズベルト」事案をコロナ禍における米海軍の一時的な即応体制の低下と見た中国が挑発的行動に出たのに対し、後に米海軍が南シナ海におけるプレゼンスを強化して巻き返しを図ったとみなすこともできる。たとえば、米シンクタンク戦略国際問題研究所(CSIS)のアジア海洋透明性イニシアティブ(AMTI)が公表資料に基づく分析として発表している2020年のインド太平洋地域における米中両軍の軍事行動の実績に関して、図2-4-4が象徴的に示している

注47
網羅的なものとしては次を参照。佐藤善光「空母『セオドア・ルーズベルト』におけるCOVID-19感染及び艦長解任の経緯とその教訓(その1)」(コラム164, 2020年6月10日)海上自衛隊幹部学校ウェブサイト。https://www.mod.go.jp/msdf/navcol/SSG/topics-column/col-164-02.html

注48
原子炉および武器等の保守のため同艦からの乗員完全隔離は困難であり、艦長の上申もこれを維持しつつの措置であった。

注49
解任理由は、感染拡大という重大事態に際しプロフェッショナルにふさわしい行動が取れなかったためとされている。

注50
後には乗員の6割(2,400人以上)に抗体反応が確認されたとの報道もある。

注51
“FINAL ENDORSEMENT COMMAND INVESTIGATION CONCERNING CHAIN OF COMMAND ACTIONS WITH REGARD TO COVID-19 ON BOARD USS THEODORE ROUSSEVELT (CVN71)” DEPARTMENT OF THE NAVY, Jun 19, 2020. 全文が6月19日付のUSNI Newsに掲載。https://news.usni.org/2020/06/19/tr-investigation-fallout-crozier-wont-be-reinstated-strike-group-co-promotion-delayed

注52
James R. Holmes “The Crozier Affair through Chinese Eyes” U.S. Naval Institute Proceedings, August 2020. https://www.usni.org/magazines/proceedings/2020/august/crozier-affair-through-chinese-eyes

注53
米中対立の全般情勢については第5章参照

表2-4-1 インド太平洋地域におけるコロナ禍での米中の軍事的対立の経緯

時 期	内 容
2020年3月末	「セオドア・ルーズベルト」事案が生起
2020年4月2日	ベトナムが領有権を主張する西沙諸島周辺海域でベトナム漁船が中国海警船と衝突して沈没（乗員は中国海警船が救助）
2020年4月11日	中国人民解放軍海軍空母「遼寧」が随伴する艦艇とともに宮古水道を通過して南シナ海に進出
2020年4月中旬	南シナ海のマレーシアおよびベトナムが権利主張する海域で中国海洋調査船「海洋地質8号」の活動確認（同船はマレーシアが契約している掘削船を追跡していたとの報道もあり）
2020年4月18日	中国国務院が南シナ海で海南省三沙市の下に新たな行政区（南沙区、西沙区）の設置を発表（注54）
2020年4月以降	米海軍、南シナ海における「航行の自由」作戦を強化
2020年6月4日	「セオドア・ルーズベルト」グアム出港
2020年6月	米海軍、南シナ海において空母2隻体制による演習を2度にわたり実施

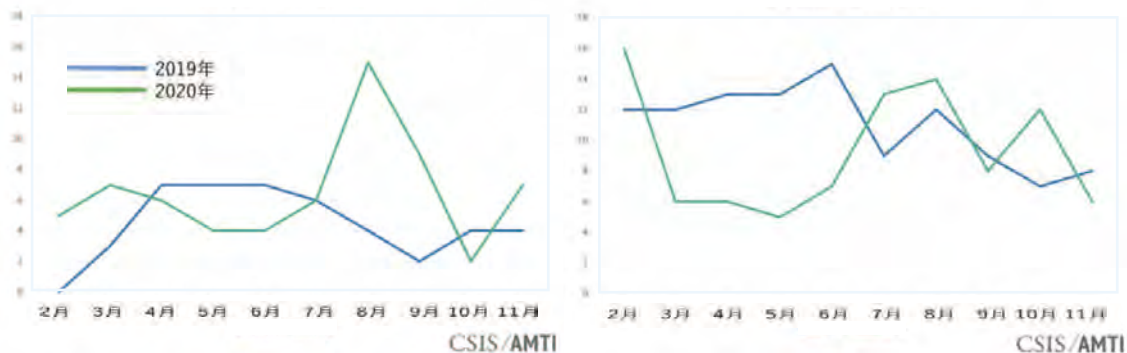


図2-4-4 インド太平洋地域における米中両軍の公表された軍事行動の実績

左図は中国軍、右図は米軍。この図からは2020年3月から6月にかけて米海軍の活動が減少した一方、7月から9月にかけての中国の軍事行動件数も突出していることが読み取れる。

（出典：CSIS アジア海洋透明性イニシアティブ（AMTI）ウェブサイト）

ころでもある^(注55)。

米国では2021年1月に発足したバイデン新政権のもと、新たな国際協力の枠組み構築が模索されているとも言われているが^(注56)、米中関係についてはももとの対立点であった貿易問題のほか台湾問題、そして最近では香港の問題とさまざまな要素が複雑に関係しており、ここで述べたような海洋安全保障における対立も容易には解消されそうにはない。したがってコロナ禍が海洋安全保障に及ぼした影響、特に米中対立の軍事的側面について考えるうえでは、上記のような一連の流れも引き続き念頭に置いておく必要があるだろう。

（相澤 輝昭）

注54

本件に対する各国の反応なども含めた分析については次を参照。佐藤幸輝「中国による南シナ海における新たな『行政区』設置の発表について」（コラム165、2020年6月25日）、海上自衛隊幹部学校ウェブサイト。https://www.mod.go.jp/msdf/navcol/SSG/topics-column/col-165.html

注55

“How Covid-19 Affected U.S. China Military Signaling” Asia Maritime Transparency Initiative, CSIS, Dec 17, 2020. https://amti.csis.org/how-covid-19-affected-u-s-china-military-signaling/

注56

たとえば、Joseph R. Biden, Jr. “Why America Must Lead Again Rescuing U.S. Foreign Policy After Trump” Foreign Affairs, March/April 2020において所信が述べられているように、バイデン新大統領は基本的にはトランプ政権が背を向けた国際協調体制に回帰するものと言われている。

コラム 04 病院船の導入にむけて

病院船とは元来、ジュネーブ第2条約に規定された「傷者、病者及び難船者に援助を与え、それらの者を治療し、並びに輸送することを唯一の目的として国が特別に建造し、又は設備した船舶」である。そのため、特別の保護を受け「いかなる場合も攻撃し、又は捕獲してはならないもの」という戦時国際法上の概念で、実態も海軍によって運用されている例がほとんどである。しかし今日ではこれをより広く「船舶を活用した医療提供体制」と解する考え方も広まってきている。実際、2021年には米国の医療 NGO が民間病院船「グローバル・マーシー」を就役させるという動きもある。そうしたなか、わが国でも東日本大震災以降、病院船を念頭に置いた「災害時多目的船」の導入が検討された^{注1}が、コロナ禍への対応を契機に政府としての病院船の導入が改めて検討されている。このような状況から、最近の米国の事例なども踏まえ、病院船の導入に係わる主要な論点を再確認したい。

病院船に期待される役割と導入を巡る論点

病院船については『Ocean Newsletter』第456号^{注2}に解説記事が寄稿されている。ここでは災害時の海上からのアプローチの有用性は軽視できないとして、災害時における病院船の役割に関し「最新医療の場の提供」のほか「危機管理センター（オフサイドセンター）」「人と物の組織的導入」といった医療以外の側面も含めた3点が提示されている。同記事は米海軍病院船「マーシー」をはじめとした各国で活躍している病院船の活動事例なども紹介しつつ「船舶を活用した医療提供体制」の必要性を説いているが、これらの指摘は洋上からの災害救援活動の観点からも頷けるところである。

一方、前述した「災害時多目的船に関する検討会」の報告書（以下、検討会報告書）では「海上の医療施設としての強みを発揮」し「陸上の医療施設を補完する役割を発揮することが期待される」としつつも、その導入に当たっては、建造費、維持・運用費に莫大な金額を要することや、医療スタッフ確保や陸上医療機関との役割分担などの体制整備、平時活用の方角性などの課題が指摘されている。さらに検討会報告書では「医療モジュール」の搭載による既存船舶（民間旅客船チャーター、自衛艦、海上保安庁巡視船など）の活用の可能性も併記され、既存船の活用がより現実的な施策であることを示唆する構成となっている。病院船導入については、これらを活用した実証訓練を通じて継続的に検討していくとされている。

コロナ禍における米海軍病院船の活動事例

前述のような病院船導入を巡る諸課題を考える参考として、コロナ禍の米海軍病院船の活動事例を見てみたい。米海軍はニューヨークに病院船「コンフォート」を派出し医療活動を実施したが、その活動について4月7日付の『USNI News』が詳細に報じている。そこでは当初「500人分の病床を提供できる」として派遣された「コンフォート」の活用方針が定まらず、その後、陸上の医療拠点との役割分担の過程で新型コロナウイルス感染者への対応か、それ以外の疾病への対応かといった担当区分が何度も変更された経過が記されている。このことはまさに前述した検討会報告書にもある「陸上医療機関との役割分担」という検討課題の重要性を示すものであると言える。

災害時多目的船の導入に向けて

病院船の導入に関する論点は検討会報告書でほぼ網羅されていると考えられる。今般のコロナ禍への対応を契機に改めて検討がなされるにせよ、「コンフォート」の事例にも見られるとおり、感染症対策の派遣であっても考慮事項は災害対応時と基本的に変わらないものと考えられる。すなわち、災害対応に際して重要となる「海上からのアプローチ」において、刻々と情勢が変化していくなかでの支援活動のニーズは、搜索救難、物資輸送、生活支援と多岐にわたるため、「多目的性」が重要な論点となる。「医療支援」も含む総合的対応という観点からは検討会報告書で示された「医療モジュール」搭載による既存船舶の活用という方向性は実効性、費用対効果という点からも合理的な選択肢のひとつになり得るものと考えられる。

（相澤 輝昭）

注1 （独）国立病院機構災害医療センター報告書（2018.3.28、内閣府「防災情報のページ」に掲載）。

注2 砂田向壱（2019）、「Ocean Newsletter」第456号「災害時に人命を救う病院船の実現に向けて」



ニューヨーク港に展開した病院船「コンフォート」

（出典：USNI NEWS）

第5節 離島への影響

新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）の感染が全国的に拡大した2020年、その影響は離島も例外ではなかった。3月から5月にかけての第一波では、7市町村計18人の感染者が確認されたが、集団感染（クラスター）の発生には至らなかった。7月から9月にかけて第二波ではクラスターの発生や死亡例も確認された。12月31日現在、離島における感染者数は782名、感染者が確認されたのは9都道府県36市町村であった^(注57)。

ここでは、伊豆諸島・小笠原諸島を対象とし、主に離島医療の観点からこれらの問題を取り上げる。

1 離島医療の現状と課題

1 医療従事者確保の現状と課題

東京都の島しょ地域（伊豆諸島、小笠原諸島）は、約1,000kmにわたる範囲に9町村、有人島が11島^(注58)あり、約2.5万人が暮らしている。

医療機関は、病院1施設と一般診療所21施設（有床は9施設、無床は12施設）で、全有人島に医療機関が設置され、無医地区^(注59)はない。一般病床数（人口1万対）は19.6床で、東京都全域の60.3床を大きく下回る。医師数は人口1万人当たり15.6人で、東京都平均の35.0人に比べて少ない。看護師数は人口1万人当たり39.2人で、東京都平均の62.4人に比べて少ない^(注60)。このように島しょ地域では、医師等医療従事者1人当たりの負担が大きい。加えて医療従事者交代要員の確保が難しいことが課題^(注61)となっている。

医療従事者に新型コロナの感染者や疑いの者が発生した場合、感染拡大予防の観点から診療業務を一時中止せざるを得なくなる可能性がある。その場合、新たに島内で医療従事者を確保することは困難で、島外からの応援が必要になるが、本土側で医療がひっ迫する状況では人材確保もままならない。このような背景から、離島では感染者の発生予防が一層重要となっている。

2 感染症に関する保健医療体制

島内医療機関で対応できない救急患者が発生した場合、東京都では医療機器を装備した東京消防庁のヘリコプターに医師が搭乗する東京型ドクターヘリや海上自衛隊機などで、東京都本土側にある高度医療機関（都立広尾病院など）に搬送する体制が24時間365日整備されている。

感染症患者あるいは疑いの者が発生した場合、八丈島には国民健康保険町立八丈病院に感染症病床が2床あるが^(注62)、それ以外の島では、前述の急患搬送体制で本土医療機関に搬送することになっている^(注63)。搬送を待つ間は、各島の医療機関もしくは患者自宅にて待機となる。

感染症対策の中心となる機関は保健所である。東京都の島しょ地域を管轄する保健所は島しょ保健所で本土の東京都庁内に設置されているほか、出張所4か所（大島、三宅、八丈、小笠原）、支所2か所（新島、神津島）を設置している。医師は4名おり、各出張所に1名ずつ配置されている。保健所保健師は12名で、島しょ保

注57

2020年12月末日現在、公式発表より感染者が確認された島々の自治体は以下のとおり（離島経済新聞社調べ）。北海道は利尻富士町29名、利尻町3名、奥尻町56名、東京都は大島町6名、三宅村5名、御蔵島村1名、八丈町8名、小笠原村3名、新潟県は佐渡市1名、広島県は大崎上島町1名、香川県は土佐町11名、小豆島町28名、直島町4名、高知県は宿毛市1名、長崎県は志岐市24名、対馬市9名、五島市2名、新上五島町2名、鹿児島県は西之表市1名、屋久島町10名、奄美市9名、龍郷町1名、瀬戸内町8名、喜界町3名、徳之島町48名、伊仙町12名、天城町4名、和泊町3名、与論町111名、沖縄県は伊平屋村30名、座間味村3名、久米島町1名、宮古島市168名、石垣市150名、竹富町18名、与那国町8名。なお、居住地が島外の者および架橋島やプライバシーの観点から感染者情報が公表されない島は除いた。

注58

人口が7,000人程の大規模島（大島、八丈島）、2,000人～3,000人程の中規模島（新島、神津島、三宅島、父島）、人口200～500人程の小規模島（利島、式根島、御蔵島、青ヶ島、母島）がある。このほかに小笠原村硫黄島には、自衛隊基地があり、平成27年国勢調査では人口401人だが住民基本台帳上は住民登録不可となっているため除外した。

注59

2019年無医地区等調査より。無医地区等調査では全国の無医地区等の地域を対象とし、無医地区等の状況、最寄り医療機関までの交通事情および無医地区等の内情等を調査しており、おおむね5年ごとに実施されている。

注60

2015年10月のデータ（島しょ保健医療圏地域保健医療推進プラン2018年度から6か年計画）

注61

島に勤務する医師が研修や休暇等で一時的に不在となる場合には代診の医師が派遣するなど、各島で無医期間発生を防ぐ体制が整備されている。

注62

感染症病床2床、結核病床（稼働病床）なし、一般病床または精神病床2床ある（第二種感染症指定医療機関の指定状況（2019年4月1日現在）より）。

注63

救急患者が発生し島外へ搬送する場合は、感染症の疑いが低い場合でも各診療所にて抗原定性検査が実施され、搬送先医療機関にてPCR検査を受けるようになっている。



図2-5-1 伊豆諸島、小笠原諸島の救急患者の多くを受け入れている都立広尾病院^(注64)（左）と御蔵島にある診療所（右）

注64

<https://www.byouin.metro.tokyo.lg.jp/hiroo>

健所の各出張所および支所に1～2名配置されている。

2 伊豆諸島・小笠原諸島での感染者の発生状況

2020年に新型コロナウイルスの陽性者が発生した町村は、御蔵島村、大島町、八丈町、小笠原村、三宅村の5町村であり、町村が公表した感染者数は合計28例^(注65)（うち後日取り下げ^(注66)は3例）であった。

年代別で見ると、10歳未満4例、10代2例、20代7例、30代5例、40代2例、50代1例、60代2例、70代2例、80代1例、年代不明2例であった。男女別で見ると、男性14名、女性12名、不明2名であった。

1 第一波の状況

日本における最初の大きな感染拡大は2020年4月をピークにしたもので、第一波と呼ばれる。この時期に伊豆諸島・小笠原諸島で感染者が発生したのは御蔵島村であった。御蔵島村での感染者発生前後の状況は以下のとおりであった。

① 感染者発生前の備え

2019年度末には東京都島しょ保健所三宅出張所と御蔵島村との連絡会が開催され、御蔵島村は患者発生時の対応フロー図、検査を実施する際の流れ、搬送の基準について共有された。

診療所では、受診時の感染拡大を防ぐため、発熱外来の設置のほか、処方日数の延長、電話再診導入、電話での受診予約を開始した。感染疑いの搬送基準や搬送方法の決定、役場職員および診療所職員を対象とした防護服着脱訓練を行った。都立病院、都庁、伊豆諸島および小笠原諸島の診療所は毎月1回定例会議を実施し、情報共有を図った。

4月には村長からマスク着用と手洗い励行について発信されたほか、4月広報紙には手洗い、咳エチケットなどの新型コロナの予防方法が掲載された。

4月7日に発出された緊急事態宣言を受け、5月1日には村公式ホームページにて村長から不要不急の来島と上京の自粛が要請された。

② 感染者発生に伴う対応

5月7日昼に、70代男性が呼吸困難と37.7℃の発熱のため診療所を受診した。胸部単純X線写真で肺炎の影を確認され、夕方にヘリで本土の都立病院へ搬送となった。搬送先医療機関にて肺炎と診断後、PCR検査が実施された。

注65

東京都が公表している町村別感染者数では2020年12月末までの感染者数は19名となっている（東京都市町村別陽性者数 <https://stopcovid19.metro.tokyo.lg.jp/cards/number-of-confirmed-cases-by-municipalities/>）。感染者の居住地が保健所管轄地域外である者等が除外されたと考えられる。

注66

各診療所では発熱等の感染疑いのある方に対して抗原検査を実施し、陽性であれば発生届を出し、搬送措置を行い、搬送先医療機関にて確定検査としてPCR検査を行う。抗原検査陽性でもPCR検査陰性である場合、臨床経過等から総合的に再検討し、発生届を取り下げることがある。

表2-5-1 伊豆諸島・小笠原諸島での感染者の発生状況

市町村名	陽性判明日	町村ホームページでの公表内容	
御蔵島村（東京都）	2020年5月9日	70代、男性、村内居住	
大島町（東京都）	2020年8月31日	30代、女性、大島町	島外へ搬送
	2020年8月31日	10歳未満、男性、大島町	島外へ搬送
	2020年8月31日	10歳未満、女性、大島町	島外へ搬送
	2020年9月1日	30代、男性、大島町	島外へ搬送
	2020年9月1日	10代、男性、大島町	自宅療養
八丈町（東京都）	2020年11月16日	10歳未満、男性、大島町	自宅療養
	2020年9月8日	30代、男性、八丈町	町立病院入院、島外へ搬送
	2020年9月9日	30代、女性、八丈町	島外へ搬送
	2020年9月9日	20代、女性、八丈町	島外へ搬送
	2020年9月9日	20代、女性、八丈町	島外へ搬送
	2020年9月10日	50代、女性、町外	島外へ搬送
	2020年9月11日	20代、女性、八丈町	町立病院入院
小笠原村（東京都）	2020年9月13日	10歳未満、男性、八丈町	自宅療養
	2020年11月25日	40代、女性、八丈町	町立病院に入院
	2020年11月27日	10代、女性、八丈町	町立病院に入院
	2020年9月18日	70代、男性、父島	島外へ搬送
	2020年9月18日	60代、女性、父島	島外へ搬送
	2020年9月23日	20代、男性、村外（来島者）	島外へ搬送（後日取り下げ）
	2020年9月23日	20代、女性、村外（来島者）	島外へ搬送（後日取り下げ）
2020年11月10日	60代、男性、村外（来島者）	急患搬送後に内地医療機関にて陽性判明（後日取り下げ）	
三宅村（東京都）	2020年12月5日	11/28～12/1 滞在歴ある者	12/5陽性だったと連絡あり
	2020年12月10日	役場職員	おがさわら丸乗船前検査にて陽性判明
	2020年11月1日	30代、男性、三宅村	上京の際受診し、陽性判明、入院
三宅村（東京都）	2020年11月3日	40代、男性、未公表	島外へ搬送、都内医療機関入院
	2020年11月5日	80代、男性、未公表	都内医療機関入院
	2020年12月25日	20代、男性、未公表	自宅療養
	2020年12月29日	20代、女性	自宅療養

5月9日早朝に陽性が判明し、診療所に連絡が入った。同日午後には東京都島しょ保健所三宅出張所から医師等保健所職員が来島し、積極的疫学調査等を実施し、濃厚接触者^(注67)が4人確認された。濃厚接触者には村長、副村長が含まれた。いずれも体調に変化はなく、自宅での健康観察となった。また、村内医療従事者1名が濃厚接触者の接触者となった。島内唯一の医療機関の機能確保の観点から健康観察^(注68)の対象とされた^(注69)。

同日夕方には村内放送にて村民に周知された。住民には「当該患者と接触したがどうしたらいいか」「風邪症状がある」「PCR検査受けない」などの不安が高まった。そこで、東京都島しょ保健所三宅出張所での電話相談の継続に加え、村内では保健所職員による相談窓口が村役場に設置されたほか、診療所が電話で濃厚接触者非該当で症状がある者からの相談対応にあたった。

その後2週間、東京都島しょ保健所は、保健師1名と事務担当職員1名の体制で3泊4日程のローテーションで御蔵島に滞在し、健康相談、濃厚接触者のPCR検査^(注70)、検体搬送等の実施にあたった。

感染者や家族の人権尊重・個人情報保護への配慮については村長よりホームページを通して呼びかけられた。村長と副村長は、健康観察期間中も自宅にて職務を遂行したが、村役場の安定的公務運営のため東京都へ職員の派遣要請を行った。診療所では2週間は電話受診を中心とし、必要時のみ来院する体制をとった。

注67

濃厚接触者に関する定義は、新型コロナウイルス感染症を疑う症状を呈した2日前から隔離開始までの期間に、①患者（確定例）と同居あるいは長時間の接触（車内、航空機内等）があった者、②適切な感染防護無しに患者（確定例）を診察、看護もしくは介護していた者、③患者（確定例）の気道分泌物もしくは体液等の汚染物質に直接触れた可能性が高い者、④手で触れることのできる距離（目安として1m）で、必要な感染予防策無しで、患者（確定例）と15分以上の接触があった者である。濃厚接触者に該当するかどうかは、保健所が積極的調査結果を踏まえ総合的に判断して決める（2020年4月20日、国立感染症研究所 感染症疫学センター）。

注68

濃厚接触者は、新型コロナウイルス感染症患者と接触があった日の翌日から14日間は発症する可能性があるため、PCR検査の結果が陰性であっても外出自粛し、健康観察を行う必要がある。

注69

8月18日付事務連絡「新型コロナウイルス感染症に係る行政検査に関するQ&Aについて（その2）」で、感染者が多数発生している地域やクラスターが発生している地域においては、医療施設、高齢者施設等に勤務する者や新規入院・新規入所者等については、当該施設で感染者がいない場合であっても、「当該感染症にかかっていると疑うに足りる正当な理由のある者」として、行政検査の対象としてもよいことが示された。

注70

濃厚接触者のうち発熱や呼吸器症状がある場合や医療従事者の場合にPCR検査を行うこととなっていたが、国内外の研究で発症2～3日前から感染性が認められることが判明したことをうけ、速やかに感染者を把握するため濃厚接触者全員にPCR検査を実施することになった（2020年5月29日厚生労働省発表）。

5月11日には濃厚接触者のPCR検査1回目陰性が判明、5月19日には2回目のPCR検査陰性が判明した。この結果を受け、健康観察の対象となっていた村内医療従事者1名が健康観察対象外となり、診療業務に従事できるようになったが、偽陰性の可能性を考え、2週間自宅隔離とした。5月22日には2週間の健康観察期間が終了した。

③ 緊急事態宣言後の段階的な自粛解除

国の緊急事態宣言は5月25日に解除され、東京都の緊急事態措置も5月26日に終了した。5月29日には、村ホームページから、新型コロナに係る今後の対応として、出島の自粛要請の解除（ただし、帰島後2週間の外出自粛は継続）、生活・健康に直結する仕事関係者に限り来島の自粛を解除、公共施設の利用停止を一部解除、保育園、小・中学校の6月1日からの再開が示された。また、「新しい生活様式」の実践例も示された。

6月2日には、村ホームページにて、御蔵島村での外出などのステップごとの緩和について示された。出島した場合の帰島後2週間の外出自粛を解除（ただし自宅と仕事場間の移動以外は外出自粛継続）、観光目的の来島自粛は継続、公共施設などは観光関連施設を除き利用再開となった。また、7月1日からは適切な感染予防策を講じたうえで全面緩和となることが示された。

7月1日には、観光目的の来島自粛緩和がホームページで発信された。来島時・滞在時のお願い（体調不良時の来島は遠慮、三密回避などの感染予防対策）、公共施設の使用宣言の全面緩和が示されたほか、暮らしや働き方の「新しい日常」が示された。

④ 医療保健福祉サービスへの影響

医療面では、村内診療所では、4月からは処方期間の延長、電話による再診、予約、待合室の距離を保つ工夫などを行い、診療所での密を避ける対策を開始した。



図2-5-2 御蔵島村のホームページのトップページ

多くの新型コロナ関連情報が掲載されている（2021年1月29日時点）

感染者発生後2週間は電話再診を中心に診療し、5月22日以降は、受診時の電話連絡と感染対策を継続したうえで通常診療に戻り、必要時の島外医療機関の受診勧奨も再開された。また、御蔵島村では歯科、眼科、耳鼻咽喉科、小児科は巡回診療を行っているが、自粛期間中は診療班の来島は中止され、7月以降に延期された。

保健面では、御蔵島村役場職員には保健師がいないため、島外から非常勤保健師4名を採用している。2名体制で毎月1回3泊4日の日程で来島し、乳幼児健診、健康相談、健康教室、介護認定調査などの業務に従事している。4月の村役場・診療所・保健所の「新型コロナウイルス感染症対策会議」には非常勤保健師も参加した。その後、緊急事態宣言を受け、4月から6月の3か月間は、非常勤保健師の来島も自粛され、保健活動は中止となった。乳幼児健診対象者には診療所医師が電話で発達や困りごとを問診し、問題がないことを確認したうえで延期となった。7月からは非常勤保健師の来島自粛が解除され、保健活動が再開された。また、理学療法士による保健活動も行われているが、自粛期間中は来島できず、7月以降に延期された。

福祉面では、御蔵島社会福祉協議会が、御蔵島村より御蔵島村福祉保健センターの管理運営を受託し、高齢者いきがいデイサービス事業、入浴サービス事業、介護予防通所事業、放課後児童健全育成事業、乳幼児向け施設開放、介護予防体操教室などを実施している。4月は、福祉サービス（デイサービス、配食サービス）も一時中止されたが、6月に休館要請は解除され、デイサービスの食事提供を除き、再開となった。

2 第二波以降の状況

感染拡大の第二波は8月がピークとなった。伊豆諸島・小笠原諸島では、大島町（8月31日、9月1日）、小笠原村（9月18日、9月23日）で感染者が報告されたが、いずれもクラスターは発生しなかった。

第三波は、11月頃から始まる感染拡大であり、三宅村（11月1日、2日、5日、12月25日、29日）、大島町（11月17日）、小笠原村（11月10日、12月10日）で感染者が報告されたが、いずれもクラスターは発生しなかった。

3 来島者数の減少状況

離島では島内の医療機関が限られていること、新型コロナを確定できる検査体制がないこと、また、万が一感染が疑われた場合、検査や治療を行うために本土医療機関への搬送を行う必要があるといった状況があった。島民の安心・安全を守り、来島を予定されている方の安全にも配慮する必要がある。そのため伊豆諸島・小笠原諸島の9町村では、4月下旬頃から不要不急の来島や上京の自粛などをホームページや広報誌を通して呼びかけた。併せて必要な来島や上京の例として、島内のインフラの維持等に必要な来島、治療や冠婚葬祭による上京などが示された。

その結果、各町村の来島者数は前年と比べ大幅に減少した。特に国の緊急事態宣言の期間であった4月は20%を、5月は10%を下回った（図2-5-3）^{注71}。

5月25日の国の緊急事態宣言解除および5月26日東京都の緊急事態措置終了に伴い、東京都では外出自粛や緊急要請などが段階的に緩和された。それに伴い、伊豆諸島・小笠原諸島の町村でも段階的に緩和された。具体例として御蔵島村では、東京都のロードマップに合わせ、6月1日からは、公共施設の利用停止の緩和、保育

注71
広報誌掲載の来島者数データから筆者作成

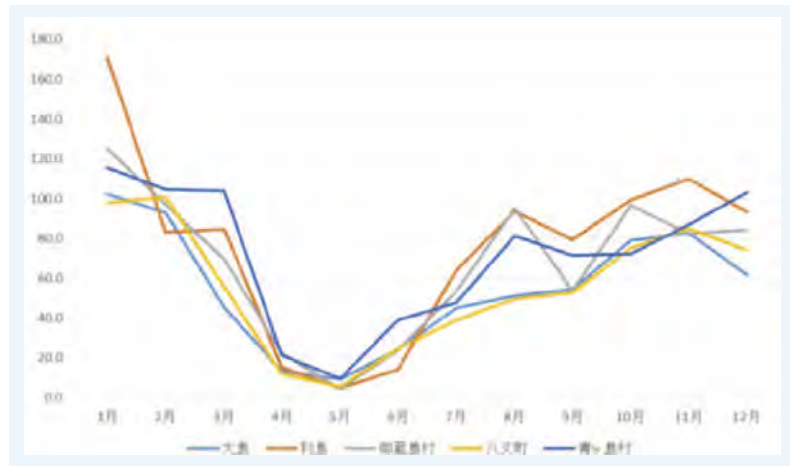


図2-5-3 2020年伊豆諸島・小笠原諸島月別来島者数（前年比%）



御蔵島からの眺望

園や小・中学校の再開、村民に対しては出島した場合の帰島後2週間の外出自粛の解除、来島者に対しては生活や健康に直結する仕事関係の来島自粛を解除した。7月1日からは適切な感染予防策を講じたうえで全面緩和となった。

新型コロナの影響に伴う需要減退により、空路（新中央航空（株）、全日本空輸（株））では一

部減便となり、住民生活にも影響が出た。観光産業を中心とした経済的打撃は大きく、東京都感染防止協力金、国の特別定額給付金に加えて、町村独自の事業者支援金などで都協力金非対象者への救済措置、村税などの納付困難者への猶予措置を行った町村もあった。

離島では、新型コロナの感染という直接的な影響とともに、交通や観光需要などへの影響も大きい。ワクチンの接種も始まるなか、早期の収束が望まれる。

（青木さぎ里）

新型コロナウイルスの感染拡大にともない、外出自粛を意味する「STAY HOME」を目に耳にするようになった。この言葉は、2020年度にもっとも多く投稿された言葉として「SNS 流行語大賞2020」第1位となった。コロナ禍のなかで、在宅で勉強や仕事を行うこととなり、IoT、AI等が一気に身近に迫ってきた。大学では座学と会議がオンラインになり、生物系の臨海実習や海洋系の航海実習は、地域差はあるが中止や期間短縮あるいは停泊船上での実習となった。実験のある授業では、学生の自宅に顕微鏡を送って観察指導をしたり、部品を送って組立指導をしたりするなど、在宅で可能な方法や材料が開発されていった。当初は手探りで進められていったなかで、国立情報学研究所(NII)は、大学などでの授業・実習、試験、事務の遠隔実施の実例を、2020年3月からほぼ毎週、オンラインによるシンポジウムで提供してきた。すでに23回分の映像と資料が公開されている^{注1}。さらに、コロナ禍により必要に迫られた事例紹介から、現在はそれがデジタルトランスフォーメーション(DX)による情報共有の場になろうとしている。なお、2020年末には、実習、航海、実験の授業は、感染予防に万全を期して実施されつつある。

海のオンライン教材

一方、小中高等学校の教育は学習指導要領に基づくため、在宅学習を指導計画に組入れるという高いハードルが生じ、そこに教職員の努力が注ぎ込まれた。その状況下で、在宅学習向けのオンライン教材などの提供が相次いだ。「学校教育&自宅&教材」で検索すると822万件(2021年1月検索)がヒットしたが、その中には民間からの教材提供も多く含まれていた。では、海洋教育はどうだろうか。

海洋分野でも、「STAY HOME」のための教材やコンテンツの開発事例が少なからずある。日本財団は学校教育を支援するための教材などをいち早く公開した。「教科と海を学ぶドリル『ウミドリル』」である。一般のドリルと学習内容は同じだが、海に関するテーマや素材を扱っている。「stay home with the sea—海を学んでいつも近くに感じよう」の10あるテーマのひとつとしても紹介されている。さらに「stay home with the sea」を通して、「おうちで海ごはん」で料理をしたり、「おうちでお手製“海モノづくり”」で工作をしたりと、一人でも、家族と一緒に、自宅で学習をしながら、楽しく海を学ぶことができる。(国研)海洋研究開発機構(JAMSTEC)でも、「JAMSTEC

for Students—小中高生へのおすすめコンテンツ」を配信している^{注2}。特に「海の研究こども質問部屋」は、専門家が楽しく平易に回答する内容で、子どもが海を介して理科や社会への興味を深められる。このような質疑応答形式のオンライン教材は、教科を横断して海を総合的に学ぶ機会となるだろう。

水族館の STAY HOME

子どもたちが海を学ぶ機会を身近に提供している水族館でもまた、休館中に各地でSTAY HOMEの取組みが行われた。2020年は、特に緊急事態宣言下の春から夏にかけて、コロナ禍で水族館の休館が続いた。しかし、職員は感染予防をしつつ飼育し、教育普及活動に取り組んでいた。(公社)日本動物園水族館協会(JAZA)では、ホームページに「JAZA 加盟園館の動物たちは元気です」を設け、休館中の129加盟施設の一覧と各施設が配信する飼育生物の動画などへのリンクを張っている^{注3}。コロナ禍で新規映像は急増した。日本財団の「stay home with the sea」でも「#自宅が水族館」とタグ付けして「水族館オンライン配信」をしている。水族館などの社会教育施設は、体験を通して学ぶ海洋教育への入口である。体験学習がコロナ禍の間は閉ざされたが、発信への工夫は、新しい学習プログラムの開発に繋がると期待される。

コロナ禍における海洋教育の教材配信などを紹介したが、コロナ禍後も映像や画像の利用は進展し続けるであろう。しかし、終息後は、それらも発展的に利用しつつ、実際に海へ行く体験学習や臨海実習、海ごみ回収や磯の生物採集、乗船体験などの実体験の大切さへの理解増進が待たれる。

(窪川かおる)

注1：<https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/>

注2：豊福高志・市原盛雄(2020年)「Ocean Newsletter 488号」[ステイホーム期間にJAMSTECが試行した広報活動]

注3：<https://www.jaza.jp/about-jaza/stayhome>



日本財団「stay home with the sea」のホームページより、トップページ(左)と6年生理科より「人の生活と環境問題」の最初のページ(右)。

(出典：<https://uminohi.jp/stayhomewiththesea/>)

第3章

ブルーリカバリーに向けて

2020年、新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）が世界各地で猛威を振るい、世界中のあらゆる人びと・社会・セクターに大きな影響が及んだ。世界各国でコロナ禍により後退した景気への対策が模索されるなか、「グリーン・リカバリー」と呼ばれる考え方が注目を浴びた。これは、感染症のパンデミックの影響で打撃を受けた経済の回復にあたって、気候変動への対応や生物多様性の保全などの地球規模の課題の解決に重点的に資金を投じ、景気回復と同時に、持続可能な社会への転換を行うことを目指すものである。海の世界では、グリーン・リカバリーの海洋版として「ブルー・リカバリー」が提唱されている。ブルー・リカバリーは、地球規模の課題のなかでも海洋や海洋生態系の保全・持続的利用に焦点を絞り、海洋を基盤とした経済の回復において、健全な海洋の実現と景気回復の両立を目指す考え方である。それには、海洋・沿岸域において、脱炭素に向けて、もしくは気候変動などさまざまなリスクに備えて、新たなインフラの整備に重点投資することや、海洋・沿岸域の既存産業（水産業、海運業、観光業など）の立て直しにおいて、持続可能性を重視した事業転換を促すことなどが重要となる。本章では、コロナ禍からのブルー・リカバリーに関連した国内外の動向として、主に海洋環境の保全に着目して紹介する。

第1節 2050年排出実質ゼロに向けてー海洋からの貢献

本節では、脱炭素に向けた国内外の動向を中心に、「海洋と気候変動」に関する問題を取りあげる。2020年はコロナ禍の1年であり、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の第26回締約国会議（COP26）や第2回国連海洋会議など、海洋と気候変動に関連する多くの国際会議も中止・延期に追い込まれた。そのようななか、気候変動問題の対処においては、気候行動^(注1)の強化に関するモメンタムを持続するとともに、コロナ禍からのグリーン／ブルー・リカバリーの必要性が各所で叫ばれた。国連事務総長やUNFCCC事務局長が相次いで「コロナ禍からの回復を、より持続可能で強靱な社会を構築するための好機に」と訴え、各国政府に対してグリーン・リカバリー、すなわちコロナ禍からの経済復興政策を組み込んだ、より野心的な「国が決定する貢献（NDCs）」^(注2)や長期戦略の作成・更新を求めた。日本政府が主催した「新型コロナウイルスからの復興と気候変動・環境対策に関するオンライン・プラットフォーム」閣僚級会合（2020年9月）では、コロナ禍からの回復を契機とした社会の再設計が必要であり、その基軸となるのが脱炭素社会・循環型経済・分散型社会への移行であるとする議長サマリーがとりまとめられた。

さらに、2020年10月、日本国内では極めて重要な政策決定がなされた。菅義偉内閣総理大臣が所信表明演説において「2050年までに温室効果ガス（GHG）排出実

注1
Climate Action：気候変動緩和策と適応策に関わる積極的な取組みを包括的に表す用語

注2
パリ協定の下で各締約国が自国について決定するGHG排出削減目標と、目標達成のための緩和努力。

質ゼロ」を表明したのである。欧州各国などの先行国に続き、ついに日本も2050年脱炭素化に向けたスタートラインに立った。今後、この目標の実現に向けて、革新的な技術の開発やそのための大規模な投資が行われ、それらの技術の普及と人びとの生活様式の転換が目指されることとなる。その厳しい道のりに向けて、国内外ですでに動きが始まっている。本節では、日本における脱炭素化への海洋からの貢献可能性について示すとともに、洋上風力に関する最新動向を紹介する。さらに、2020年11月から12月にかけて開催されたUNFCCC「Race to Zero」対話や「海洋と気候変動に関する対話」などの国際動向を振り返りつつ、「海洋と気候変動」問題全般を展望する。

1 2050年 GHG 排出実質ゼロに向けて：海洋からの貢献強化を目指す日本国内の動向

1 海洋を活用した気候変動緩和策による温室効果ガス排出量削減ポテンシャル

2019年9月、「持続可能な海洋経済の構築に向けたハイレベル・パネル^(注3)」は、海域での再生可能エネルギー開発、海運業のエネルギー効率化等海洋分野での取り組みが、気温上昇を1.5℃未満に抑制するための追加的な緩和（温室効果ガス（GHG）排出削減）策に、最大21%貢献しうることを示した（図3-1-1）。

これを受けて（公財）笹川平和財団海洋政策研究所が実施した調査^(注4)では、日本においても同等の削減ポテンシャルがあることが示された。

まず、海洋分野における GHG 排出削減対策としては、海運・水産業・港湾における省エネルギー対策、海洋関連の再生可能エネルギー対策（洋上風力、海流・潮流、波力、海洋温度差発電）、海底下での二酸化炭素回収・貯留（CCS）^(注5)、海洋および海洋・沿岸生態系を活用した緩和策（ブルーカーボン等）が挙げられる。これらのうち、日本の2030年目標（2013年度比26.0%削減）達成のための実施計画である「地球温暖化対策計画」では、表3-1-1のとおり、短中期的に実現可能な省エネルギー対策、再生エネルギー対策のみが対象となっている。日本の基準年である2013年度の海洋に関わる分野のエネルギー起源 CO₂排出量は、1,565万 t-CO₂^(注6)であり、これは2013年度 GHG 総排出量（約14億1,000万 t-CO₂）の1.1%に当たる。

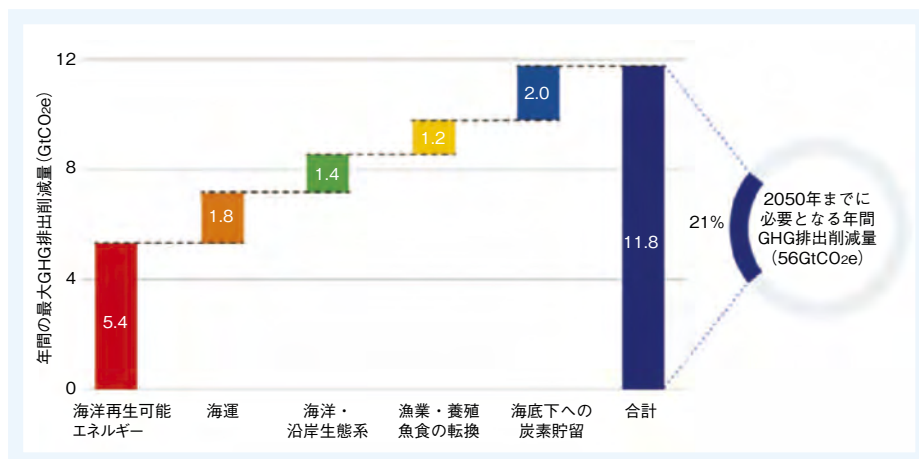


図3-1-1 海洋を基盤とした緩和策のポテンシャル^(注7)

注3 海洋の保全と持続可能な利用を通じた経済振興を目指し、2018年にノルウェー政府が主宰して立ち上げられたパネルで、世界14か国の首脳と国連事務総長特使の15名が参加し、当初は安倍晋三内閣総理大臣（当時）が、2020年の秋からは菅義偉内閣総理大臣がパネルのメンバーとして政策対話に参加している。

注4 2019年度海洋による緩和ポテンシャル定量化に関する事業

注5 大規模発生源からCO₂を回収し、パイプラインや船などで輸送し、地中（我が国では海底下を想定）や海洋に隔離する技術。CCSにCO₂の利用を含めたCCUSという用語もある。

注6 本節において、GHG 吸排出量は、CO₂の重量を炭素と酸素を含めた重量で表現する（CO₂トン：t-CO₂）。図3-1-1の世界排出量では10億を意味するG（ギガ）をつけてGtCO₂e（eはCO₂換算の意味）が用いられている。なお、地球の炭素循環を研究する自然科学分野では、CO₂の重量を炭素のみの重量で表現する（炭素トン：tC）。CO₂トンは炭素トンの3.67倍である。

注7 Hoegh-Guldberg, O., et al. (2019)

表3-1-1 日本の海洋ベースの緩和策の削減・吸収ポテンシャル

(単位：万 t-CO₂)

大分類	小分類	対策名	2030年	2050年			備考
				現状延長	野心的目標	最大導入	
省エネ	海 運	省エネに資する船舶の普及推進 (燃費の改善)	157	343	694	1,073	
		タンカー等からの漏出防止	1	2	2	4	現在の排出量を最大削減ポテンシャルとする。
		モーダルシフトの推進	172	375	375	1,201	
	水 産 業	省エネ漁船への転換	16	35	82	441	
		電動型漁船の導入	0.1	1	32	-	最大導入は「省エネ漁船への転換」に含まれる。
		航行速度の低減	6	11	11	-	最大導入は「省エネ漁船への転換」に含まれる。
		積載量の管理	3	6	6	-	最大導入は「省エネ漁船への転換」に含まれる。
		漁具の改良	6	12	24	-	最大導入は「省エネ漁船への転換」に含まれる。
		船体の掃除・メンテナンス	3	6	6	-	最大導入は「省エネ漁船への転換」に含まれる。
		冷凍庫の温度管理	4	8	8	-	最大導入は「省エネ漁船への転換」に含まれる。
		船室における省エネ・節電活動	2	4	4	-	最大導入は「省エネ漁船への転換」に含まれる。
		加温装置へのヒートポンプの導入	4	7	18	20	
		養殖における省エネ技術・システムの導入	2	4	11	-	最大導入は「加温装置へのヒートポンプの導入」、 「省エネ漁船への転換」に含まれる。
		バイオ燃料の使用	4	9	44	-	最大導入は「省エネ漁船への転換」に含まれる。
	港 湾	港湾の最適な選択による貨物の陸上輸送距離の削減	96	206	206	-	最大導入は「モーダルシフトの推進」に含まれる。
		省エネルギー型荷役機械の導入の推進	1	2	2	2	
		静脈物流に関するモーダルシフト・輸送効率化の推進	2	3	3	-	最大導入は「モーダルシフトの推進」に含まれる。
特殊な大型輸送用車両による港湾物流効率化		5	11	11	11		
再エネ	風 力	洋上風力発電	139	302	6,319	241,326	
	海洋エネルギー	海流・潮流発電	0	10	104	1,040	今回の算出値は2050年度の最大削減ポテンシャルとする。
		波力発電	0	12	123	1,229	今回の算出値は2050年度の最大削減ポテンシャルとする。
		海洋温度差発電	0	30	305	3,049	今回の算出値は2050年度の最大削減ポテンシャルとする。
		塩分濃度差発電	0	2	20	195	今回の算出値は2050年度の最大削減ポテンシャルとする。
CCUS	CCS (海底貯留)	0	6,500	20,000	14,610,000	最大値を採用	
吸収源	ブルーカーボン	藻場の保全・回復等によるCO ₂ 吸収源としての活用	0	0	101	273	2013年度比を採用、2030年は現状延長値
		マングローブの保全、植林等によるCO ₂ 吸収源としての活用	0	0.03	0.08	0.08	2013年度比を採用、2030年は現状延長値
		塩性湿地の保全によるCO ₂ 吸収源としての活用	0	0	0.12	1.2	2013年度比を採用、2030年は現状延長値
	バイオ燃料	藻類バイオマスの資源・エネルギー利用	0	0	0.04	4.3	
		NETs	海洋肥沃化 (窒素施肥)	0	0	0	0
	海洋肥沃化 (鉄散布)		0	0	0	0	
	湧昇流・下降流の利用		0	0	0	0	
合 計			622	7,902	28,509	14,859,865	

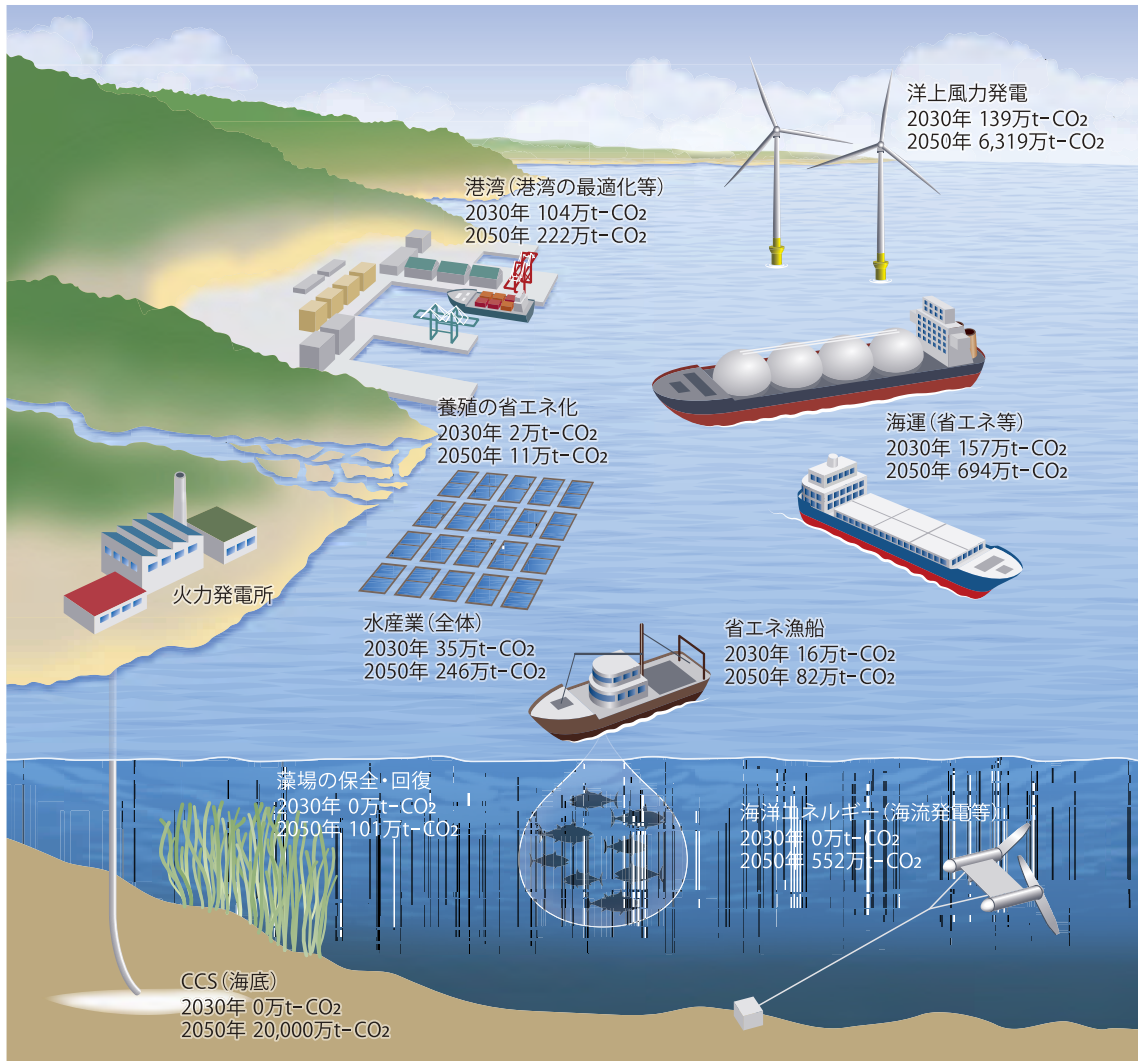


図3-1-2 日本の海洋を基盤とした気候変動緩和策（2030年の政府設定目標と2050年の野心的目標）

地球温暖化対策計画の削減対策が達成されれば、海洋関連分野の排出削減量は449万t-CO₂で、28.7%減少することになる。これは2013年度総排出量比では0.3%に相当する。つまり、2030年目標である26.0%削減のうち0.3%分が海洋関連分野からの寄与となる。このなかで特に削減量大きい対策は、海運へのモーダルシフト^(注8)の推進と省エネに資する船舶の普及推進（燃費の改善）である。ただし、再エネ対策として唯一明示されている洋上風力発電からの削減量は明記されておらず、上記には含まれていない。

2019年6月に閣議決定された「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（以下、長期戦略）では、表3-1-2のとおり、地球温暖化対策計画の対象になっている対策に加えて、CCS、洋上風力以外の海洋再生可能エネルギー、海洋および海洋・沿岸生態系を活用した緩和策も対策として取り上げられている。これは、2030年を達成年とする場合に比べて、今後の技術開発の時間がより多く残されていることを踏まえての判断であると考えられるが、おそらく不確実性の高さゆえに、個々の対策の具体的なGHG削減量は示されていない。なお、上記長期戦略は、2050年度の長期目標（2050年度までに80%削減、今世紀後半のできるだけ早期に排出量実質ゼロの実現）を定めているところ、菅総理大臣の2050年排出実質ゼロ宣言を受けて、早期の抜本的改訂が待たれる。

注8
貨物の輸送手段をトラックなどの陸上輸送から、船舶（内航船・フェリー等）や鉄道といった環境にやさしく大量輸送が可能な輸送モードへ転換することを「モーダルシフト」という。海上輸送は陸上トラック輸送に比べてGHG排出量が少ないことから、国土交通省はGHG排出削減策として海上輸送へのモーダルシフトを掲げている。

表3-1-2 削減ポテンシャルの2013年度総排出量比

区 分	2030年	2050年		
		現状延長	排出実質ゼロ	最大導入
総削減ポテンシャル	0.4%	5.6%	20.2%	10538.5%
うち CCS	0.0%	4.6%	14.2%	10361.3%
うち洋上風力	0.1%	0.2%	4.5%	171.1%
削減ポテンシャル (CCS、洋上風力)	0.3%	0.8%	1.6%	6.1%
削減ポテンシャル (CCS)	0.4%	0.1%	6.0%	177.2%

(公財) 笹川平和財団海洋政策研究所 (以下、海洋政策研究所) の調査では、上述した地球温暖化対策計画および長期戦略をベースに、他の国内外の文献等も参考として、日本で実施されている、または今後実施され得る海洋関連の緩和策についてリストアップを行い、それらについて、2030年度および2050年度時点の GHG 削減ポテンシャルの評価を行った。その評価結果の概要 (2013年度総排出量比) を表 3-1-2 に示す。

2030年度の海洋関連分野の削減ポテンシャルは622万 t-CO₂となる。ここでは、温暖化対策計画で定められている削減目標に加え、洋上風力発電の数値未設定分について、100万 t-CO₂以上の削減ポテンシャルがあると仮定した。

2050年度については、①現状延長、②2050年排出実質ゼロを後押しする野心的目標、③最大導入の3つの場合分けをして緩和ポテンシャルを算出した。①は2030年度の延長線上の姿、②は①よりも対策の普及・導入が大きく進み、2050年 GHG 排出実質ゼロが達成されるケース、③は対策の最大限の普及・導入が進んだ場合 (再生可能エネルギーであれば賦存量またはそれに類する数値) を想定した。その結果、①では7,902万 t-CO₂、②は2億8,509万 t-CO₂、③は1,485億9,865万 t-CO₂と数値に大きな違いが生じた。①の現状延長ケースでは、CCS が6,500万 t-CO₂で削減ポテンシャル全体の大部分を占める。それに続くのが、海運業における「モーダルシフトの推進」と「省エネに資する船舶の普及推進 (燃費の改善)」、洋上風力発電、「港湾の最適な選択による貨物の陸上輸送距離の削減」で、100万 t-CO₂以上となっている。②野心的目標とする場合は、CCS の2億 t-CO₂、洋上風力発電の6,319万 t-CO₂^(注9) が二大削減ポテンシャルとなるとともに、洋上風力発電以外の再エネである海洋エネルギーやブルーカーボンの「藻場の保全・回復等による CO₂吸収源としての活用」の削減ポテンシャルも100万 t-CO₂以上である。省エネでは現状延長ケースで挙げた3つの対策の削減ポテンシャルが大きい。③最大導入ケースでは CCS の削減ポテンシャルが1,461億 t-CO₂、洋上風力発電の削減ポテンシャルが約24億 t-CO₂で大部分を占めている。ただし、さまざまな障壁を無視しており、現実的なケースではない。

2050年度は排出量実質ゼロ (2013年度比100%削減) を目指す場合、海洋関連分野の削減量 (2013年度総排出量比) は20.2%で、目標に対し約2割の貢献となる。すなわち、本項の冒頭で示したハイレベルパネルのグローバルな数値と同程度のポテンシャルが日本の海洋関連分野にもあることになる。留意すべきは、緩和ポテンシャル量のなかで CCS と洋上風力発電の貢献分が大部分を占めることである。2050年排出実質ゼロを達成するためには、CCS と洋上風力発電を実際どの程度導入できるかが鍵を握る。換言すれば、海洋関連分野から②で示した程度の貢献ができれば

注9
この推計は以前の業界団体の目標値 (2050年度に3,700万 kw) をもとに推計しており、後述のように、現在は新たな目標 (2040年度に最大4,500万 kw) が公表されている。

ば、2050年排出実質ゼロの達成が実現に近づく。特に CCS については、通常の削減対策による削減量とゼロエミッションの間の差分を埋めるような役割になると想定される。また、CCS と洋上風力発電以外の対策についても、排出実質ゼロへの貢献は決して少なくなく、脱炭素に向けた取組みを積極的に促進していくべきである。

今後、日本は、2050年排出ゼロという新たな目標と整合的な中長期計画を策定することが求められる。遅くとも2025年までには、パリ協定の下での NDCs を提出しなおす必要もある。それらに向けて、海洋関連分野の排出削減ポテンシャルのより良い活用を目指して、より一層の取組み推進が求められる。

2 洋上風力発電の動向^(注10)

前項で述べたように、海洋関連分野の GHG 排出削減策のなかで、CCS と並んで、もっともポテンシャルが大きいのが洋上風力発電である。2050年排出実質ゼロへ向けて、洋上風力発電の普及は不可欠といえる。洋上風力発電はすでに世界各国で導入され、欧米を中心に急速に拡大している。その一方、日本国内における導入はいまだ発展途上にある。世界風力会議（GWEC）が発行する2020年上半期の『Global Offshore Wind Report』^(注11)によると、世界最大規模の洋上風力発電市場を誇る英国やドイツがそれぞれ10.7GW、7.7GW の累積設備容量を導入しているのに対し、国内においては85MW（0.085GW）にとどまっている。

他方で国内の法整備はここ数年間で急速に進み、洋上風力を取りまく環境は大きく改善されている。2019年4月1日には「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（再エネ海域利用法）」が施行された。これにより、国内の海域の占有に関する統一ルールと、先行利用者との調整の枠組みが整備された。さらに、「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」が2020年12月に発表した『洋上風力産業ビジョン（第1次）』^(注12)では、2030年までに10GW、2040年までに35～45GW の洋上風力発電を導入することや、着床式風力発電の発電コストを欧米並みの水準に引き下げるなど、野心的な目標が掲げられた。

経済産業省では、2020年10月より、エネルギー基本計画の見直しに向けた議論が開始された。2050年カーボンニュートラルの実現には、エネルギーミックス（長期エネルギー需要見通し）の抜本的見直しが不可欠であり、洋上風力発電が日本の再生可能エネルギー転換の旗振り役になることが期待される。導入地域では発電事業による海洋環境や漁業への影響の十分な配慮や、地域活性化への貢献も重要視されている。これらの地域で展開される事業が地域コミュニティに受け入れられるモデルケースとなり、洋上風力発電の地域的受容性や市民の評価を国全体で高めていくことが望まれる。

2 2050年 GHG 排出実質ゼロに向けて： 海洋からの貢献強化を目指す UNFCCC の動向

1 マラケシュパートナーシップの動向

「グローバルな気候行動に関するマラケシュパートナーシップ（以下、マラケシュパートナーシップ）」は、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の下、非締約国（NGO、

注10
第4章第1節参照

注11
https://wfo-global.org/wp-content/uploads/2020/08/WFO_Global-Offshore-Wind-Report-HY1-2020.pdf

注12
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/pdf/002_02_02_01.pdf 第3部参照

企業、自治体など)による気候変動対策を推進するためのネットワークとして、2017年に発足した。マラケシュパートナーシップを構成する8つの分野別グループのひとつである「海洋・沿岸域」グループは、COPの場で海洋と気候変動の関連の重要性について継続的な提言活動に取り組んでいる。また、マラケシュパートナーシップはCOP26に向けた2050年にGHG排出ゼロの機運を高めるための取組みである「Race to Zero」キャンペーンにも賛同・参加している。「Race to Zero」は、2019年の国連総会気候アクションサミットでチリ政府主導のもと設立された気候野心アライアンス(Climate Ambition Alliance)への産官民の多様なアクターの参加を促し、各主体によるゼロエミッションの取組みを通じてNDCsの引き上げを目指すキャンペーンである。2020年末時点で454の都市、23の地域、1397の企業、569の大学が参加している。

2020年11月には、延期となったCOP26の開催日程に合わせてUNFCCC公式オンラインイベント「Race to Zero対話」が開催された。同会合においてマラケシュパートナーシップは複数のテーマ別イベントを開催し、そのうち海洋をテーマとしたセッションとして「持続可能な海洋のためのイノベーション：気候変動に取り組むためのテクノロジー^(注13)」を主催した。このセッションでは、産業界やNGO、研究者や国際機関の代表が登壇し、海運における温室効果ガス削減や水素燃料利用、離島リゾートホテルでの太陽光発電や深層水冷熱利用、海藻を利用した生分解資材による食品・薬品の包装材料利用、船底研磨の際の剥離塗膜・プラスチック回収技術など、気候変動や海洋問題や国際政策協調や連携に向けた取組みが紹介された。また、2020年12月に開催された気候野心サミットでは、Race to Zeroの適応版であるRace to Resilienceキャンペーンが発足している。このキャンペーンでは、2030年までに非国家セクターによる気候変動に脆弱な環境に置かれた40億人への支援を促進することを目的としている。今後は同キャンペーンの下でパートナーシップが構築され、都市、農村部に加えて沿岸域の3つのターゲットにおいて気候変動のリスクに対するレジリエンス^(注14)の向上を目指した活動が展開される。

2020年12月、マラケシュパートナーシップでは、8つの分野ごとに『気候行動経路(Climate Action Pathways)』を公表した。これは、産業革命前からの気温上昇を1.5℃に抑える(=2050年排出実質ゼロ)ためにどのような行動が必要かという視点で、2021年、2025年、2030年、2040年の各時点で達成すべき事項をまとめたものである。海洋政策研究所も議論に加わった「海洋・沿岸域」分野では、自然を活用した解決策^(注15)のひとつであるブルーカーボン生態系の重要性に着目し、その保全・再生等の各国のNDCsへの組み込み(2021年まで)や海藻のポテンシャルの評価(2025年まで)、湿地ガイドラインの改正(2030年まで)などをとるべき行動として示した^(注16)。Pathwaysは「生きた文書」との扱いで、今後も、状況に応じて更新される予定である。

2 海洋と気候変動に関する対話

英国のグラスゴーで2020年に開催が予定されていた国連気候変動枠組条約(UNFCCC)第26回締約国会議(COP26)の延期に伴い、11月23日から12月4日にかけてUNFCCC主催の「気候対話(UN Climate Change Dialogue)」がオンラインで開催された。この気候対話は、2021年11月に延期されたCOP26に至るモメンタムを維持し、締約国やその他ステークホルダーが2020年の進捗を振り返り、COP

注13
Innovating for a Sustainable Ocean: Technologies to Tackle Climate Change

注14
強靱性、回復力としばしば訳される

注15
Nature-based solutions

注16
これに、漁業・養殖セクター、海運セクター、エネルギー(洋上風力、潮力など海洋を基盤とした再エネ)セクターの3つを加えた4つのセクターについて、沿岸域およびEEZと国家管轄権外区域(ABNJ)に2分してとるべき対策の可視化を試みている。

議題のテーマについて、交渉以外の意見交換を行うことを目的としている。パリ協定第6条や土地利用と気候変動適応に関する対話など、12日間の開催で約80のオンラインセッションが行われた。

2020年12月2日、3日（日本時間12月3日、4日）には、UNFCCCの公式会合としては初となる「海洋と気候変動に関する対話」（以下、「海洋対話」）が開催された。この対話はCOP25の合意文書に従って当初2020年6月に、「第52回科学及び技術上の助言に関する補助機関」（SBSTA52）会合において開催されることが予定されていたが、同会合の延期（2021年時期未定）を受け、上記の気候対話の一部として、オンラインでの実施となった。「海洋対話」は、気候と海洋の連関やそれらに係る諸課題についての理解を促進するとともに、海洋を基盤とした気候変動の緩和と適応行動をどのように強化するかについて締約国、非締約国、非国家アクター（国際機関、市民社会組織、研究機関など）が議論するために設定された。海洋政策研究所は、海洋対話の2日目に開催された分野横断的な支援のあり方に関わる分科会セッションに参加し、前川美湖主任研究員が研究事業での試算をもとに資金支援に関する提案を行った。

初日は閣僚級による開会挨拶から始まり、チリ外務大臣、モナコ公国外務大臣、英国太平洋環境大臣らが登壇した。続いて、ピーター・トムソン国連事務総長海洋特使、パトリシア・エスピノーサ UNFCCC 事務局長が登壇し、スピーチを行った。基調講演として、初日はハンス＝オットー・ポートナー IPCC 第二作業部会共同議長より2019年9月に公表された『IPCC 海洋雪氷圏特別報告書』について、2日目には「持続可能な海洋経済のためのハイレベルパネル」の共同議長であるジェーン・ルブチェンコ氏よりハイレベルパネルが公表した一連の海洋経済に関する報告書について発表があった。

基調講演後は分科会セッションに分かれて、個別テーマについてパネルディスカッションが行われ、パネリスト以外の参加者からの発言の機会が設けられた。分科会セッションのテーマは、① UNFCCC の下の行動強化、② 国連システム全体の行動強化、③ 国家レベルでの行動強化、④ 行動のための分野横断的な支援のあり方である。

今回の「海洋対話」は、政府の交渉官、市民社会組織、研究機関ら多様なアクターが海洋を基盤とする気候変動緩和策・適応策の現状と課題について、最新の情報を持ち寄り包括的に検討する貴重な場となった。冒頭でエスピノーサ UNFCCC 事務局長がその重要性を強調した「包摂的な多国間主義」の精神にのっとり多様な参加者が議論に貢献し、先住民や若者世代の代表者による発言も注目を集めたほか、UNFCCC の下に設置されている気候変動の影響、脆弱性および適応に関するナイロビ作業計画や、損失と損害に関するワルシャワ国際メカニズム執行委員会、後発開発途上国（LDCs^(注17)）専門家グループといった実施主体や、他の国連機関（国連海事・海洋法課、生物多様性条約、国際海事機関、国連食糧農業機関など）も参画し連携のための具体的な接点や課題について議論した。とりわけ海洋を基盤とした対策を、各国がパリ協定の下で策定・提出を義務づけられている NDCs に組み込むことが重要である。そのための具体策として生態系を活用した解決策（Nature-based solution）や海洋保護区の事例など海洋を基盤とする気候変動対策の実施と支援について議論がなされたこと、さらにそれが公開されたことは、多くの関係者にとり有益であったはずである。

注17
Least Developed Countries

注18
UNFCCC, 1 / CP. 25パラグラフ34

注19
今回のようなオンライン対話や、COP/SBの下でのハイレベル会合・専門家会合などの設定を含む。

今回の「海洋対話」における議論は、SBSTA 議長の非公式サマリーレポートとしてまとめられることになっている^(注18)。このサマリーレポートの取扱いについてはまだ不明確であるが、内容報告の場が COP26の場で設けられ、COP26後における継続的な海洋対話開催^(注19)に関する議論につながる事が期待されている。

UNFCCC の下で今回のような公式の対話の場を継続して設けることに対して、多くの参加者が事前の文書での意見提出を通じて前向きな姿勢を表明している。こ

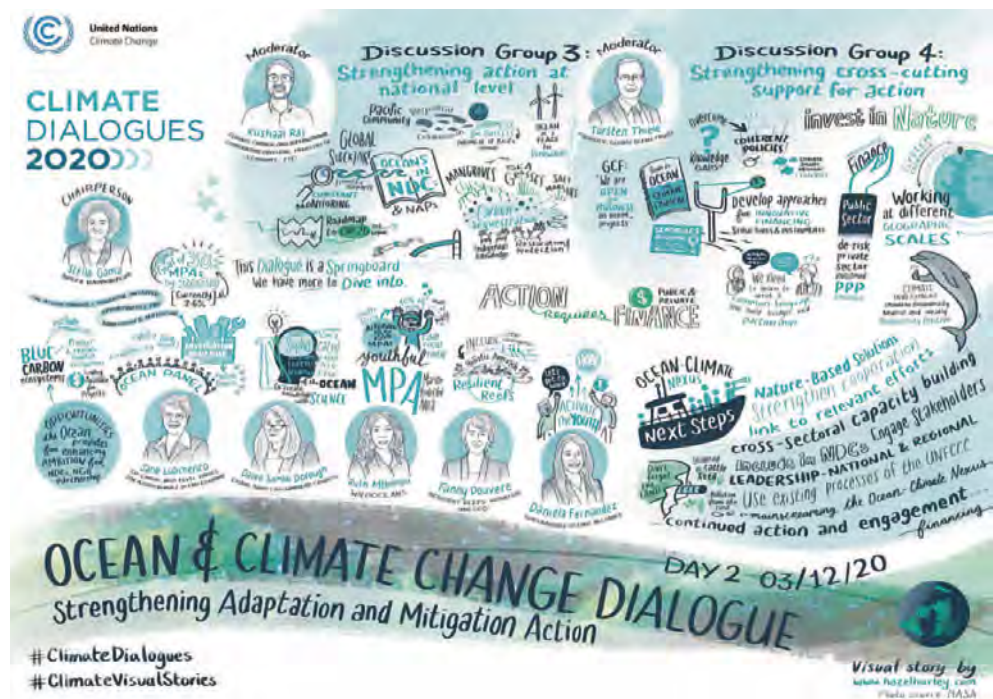
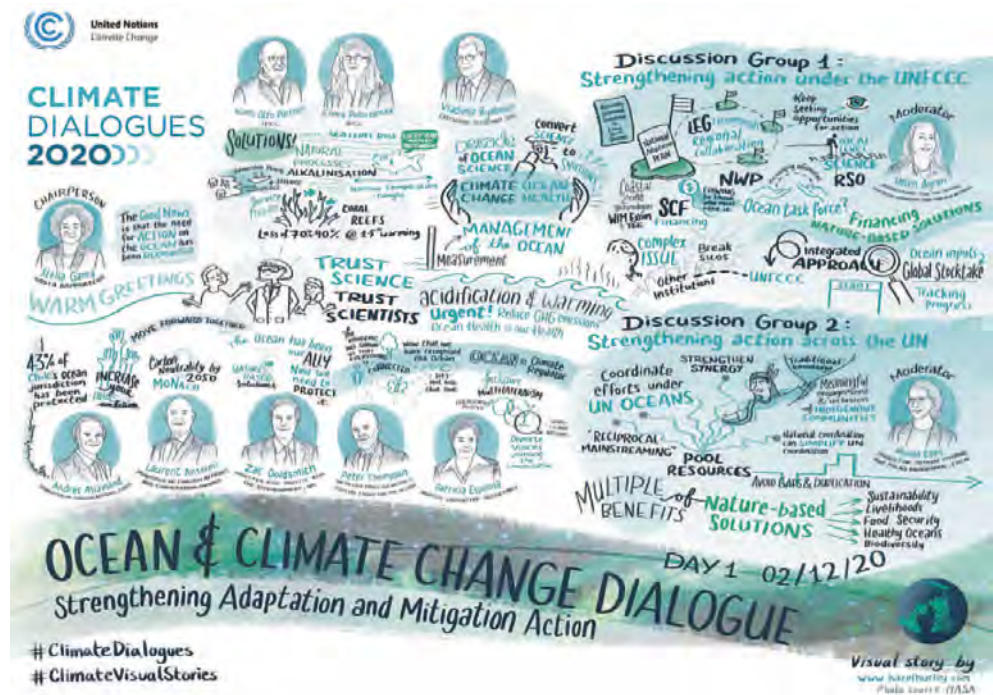


図3-1-3 2020年12月2日、3日に開催された UNFCCC の公式会合として初となる「海洋と気候変動に関する対話」の1日目(上)と2日目(下)の議論の概要
(出典: UNFCCC ウェブサイト^(注20))

注20
<https://unfccc.int/event/ocean-and-climate-change-dialogue-to-consider-how-to-strengthen-adaptation-and-mitigation-action>

ネスコ政府間海洋学委員会のウラジミール・リャビニン事務局長が指摘したように、「海洋対話」をいわばチェックポイントとして進捗確認の場として活用し、実施そのものの枠組みは、たとえば『国連海洋科学の10年』に位置づけるなどの提案もあった。フィジーなどのように UNFCCC 下で海洋の新たな議題 (Agenda) や作業計画 (Work Programme) の設定に積極的な立場をとる締約国もあれば、EU が表明したように UNFCCC の既存の枠組みを活用した方がむしろ海洋関連の取組みを実施促進するうえでより効果的であるという考え方もある。各国の GHG 排出削減への野心引き上げのための取組みである世界全体の進捗評価 (グローバルストックテイク) へ海洋の視点を盛り込むなど、今回の「海洋対話」では実現に向けて今後検討すべき提案も多く寄せられた^(注21)。従前は海洋分野イベントが COP 会場において毎年100件程度開催され、その全体像を把握するだけでも容易ではないと指摘されていた。今回、UNFCCC 公式プログラムとして海洋と気候に関する主要テーマを網羅し、世界の主要アクターや有識者が一堂に会して集中的な検討を行った意義は大きい。今後もより一層、UNFCCC における海洋分野の議論の主流化の動きが加速し、有効な気候変動対策および海洋保全策が実施拡大されることが望まれる。

3 今後に向けて

2020年、コロナ禍により、世界の GHG 排出量は前年と比べて約7%減少した。とはいえ、この短期的な GHG 排出減少による中長期的な地球温暖化抑止効果はほぼなく、依然として世界では今世紀末時点で3℃以上気温上昇するペースで地球温暖化が進んでいる。しかしながら、今後、過去に例を見ない規模で実施されるであろうコロナ禍からの経済回復措置が、冒頭で述べられたような「グリーン・リカバリー／ブルー・リカバリー」型で実施されれば、脱炭素社会への転換がよりスムーズに進みうる。コロナ禍からの回復の機会が脱炭素に向かうための端緒として活用された場合は、2030年までの GHG 排出量が追加的に15Gt-CO₂ (コロナ禍以前の想定より25%) 削減され^(注22)、2℃上昇の世界への道筋に近づくことができる^(注23)。

2020年の最も重要な気候変動政策の動向は、日本をはじめ、多くの国が2050年排出実質ゼロにコミットしたことである。2020年12月の時点で、世界の GHG 排出量のうち51%を排出している126の国が同目標を公式に採択・宣言済み、もしくは検討中であるという^(注24)。ただし、2050年排出ゼロ目標と、現在の NDCs や短期的な政策との間に大きな乖離があることを念頭におく必要がある。今後のグリーン・リカバリー／ブルー・リカバリーや、野心を積み増した NDCs の更新によって、NDCs や現在の政策が2050年排出実質ゼロ目標と合致するようにしていかなければならない。そのためにも、マラケシュパートナーシップの取組みのように、ビジネスセクターの取組みのさらなる後押しや、今後我われの社会が通るべき道筋を具体的に示すシナリオの作成・実施は重要である。グローバルな動きを、各国のローカルな動きまで落とし込み、社会のさまざまなレベルでコロナ禍からの復興とともに気候行動がさらに促進されることが期待される。

(藤井 麻衣・吉岡 渚)

注21
対話に加えて予算的措置を伴う具体的な取組みが重要であることは間違いないと考えられる。

注22
IEA sustainable recovery scenario

注23
UNEP Emission Gap Report 2020

注24
米国がバイデン政権下で同目標を採択すれば、シェアは63%まで増加する

コラム 06 北極の海洋プラスチック汚染

海洋のプラスチック汚染が新たな環境問題として世界的に注目を集めている。近年、環境汚染とはほとんど無縁と思われる北極においても、海洋プラスチック汚染についても研究が進み、その実態が明らかになってきた。その一端を紹介したい。

北極におけるプラスチック汚染研究の現状

北極のプラスチック汚染に関する研究は、1970年代から行われている。1980年に発表された論文では、アリューシャン列島のアムチトカ島の延べ10kmの砂浜を調査したところ、約2,000～5,300個のプラスチックごみ（多くはロシアや日本の漁船によって投棄された漁具）が観察されたと記されている。2016年に観光クルーズ船の乗客も参加して行われた調査でも、北極圏のスバルバル諸島にある6か所の海岸から大量のプラスチックごみが回収された。また、北極の氷や雪、海水のサンプルを分析したところ、マイクロプラスチックと呼ばれる直径5mm以下の微小なプラスチック片もかなりの量が含まれていることがわかっていく。特に長さ1.5mm以下の微細なマイクロファイバー（合成繊維片）は、太平洋、大西洋、インド洋、南極海などのサンプルと比較しても北極海の海水サンプルに最も高い含有濃度の値を示していた。

しかし、このプラスチック汚染が北極の生態系にどのような影響を及ぼすかは、まだほとんど研究が行われておらず、不明である。これまでに北極の魚類や野鳥の消化器官の中からプラスチックが発見されており、特にフルマカモメという種の鳥では、ノルウェーやカナダなどの北極圏で、80%以上の高い割合で胃の中にプラスチック片のある個体が見つまっている。そのほか、イルカ・クジラ類やホッキョクグマ、アザラシなどでは、体に漁網やロープが巻き付いて傷ついた個体などが目撃されることもあるが、詳しい調査は行われていないため、今後の研究が期待される。

国際社会の対応

この問題に国際社会も注目しはじめており、北極圏の国々を中心に対策が協議されている。北極の海洋プラスチックごみに関する国際的な枠組みとしては主に2つあり、ひとつはOSPAR条約、もうひとつは北極協議会の「The Protection of the Arctic Marine Environment (PAME) 作業部会」である。

北極の海洋プラスチック汚染についてOSPAR条約は北東大西洋の海洋環境保護を目的とする条約で、北

東大西洋に面する欧州の15か国とEUが加盟しているが、対象地域の一部に北極圏が含まれている。このOSPAR条約の下で海洋環境の保全のための生態的な目標（EcoQO）が定められてモニタリングが行われている。海洋プラスチックに関しては、前述のフルマカモメが指標となっており、海岸に打ち上げられたフルマカモメ50～100羽に対して、消化器官中から0.1g以上のプラスチックが検出される個体の割合を10%以下に減らすという目標が掲げられている。しかし、この目標値については、そもそも生態学的根拠がなく政治的に決められたものだという批判もある。

北極協議会（Arctic Council）は、1996年に設立された北極圏の8か国によるハイレベル・フォーラムである。日本を含む北極圏以外の国もオブザーバーとして参加している。北極評議会には6つの作業部会があり、そのなかのひとつが海洋環境の保全を目的としたPAMEである。PAMEでは現在、海洋ごみ対策に関する行動計画を作成中である。

また、北極圏の国々のなかでもアイスランドは特にプラスチック汚染問題に対する取組みを進めており、アイスランドリサイクリング基金（Icelandic Recycling Fund）を設立し、経済的なインセンティブにより適切な廃棄物管理を促進する取組みや、漁業者と協力して使用済みの漁具を無償で回収し、再生プラスチックに転換する取組みを進めているほか、北極のプラスチック汚染をテーマとした世界初の大規模な国際シンポジウムを計画中である。

日本では、（国研）海洋研究開発機構（JAMSTEC）などが2020年に初めて北極で海水のサンプルを採取してマイクロプラスチックの分析を行うなど、この問題についての研究が始まったばかりである。全世界的な海洋プラスチック汚染問題もさることながら、北極での動向も注目される。（豊島 淳子）



海洋地球研究船「みらい」の2020年度北極航海の様子
（写真：筆者撮影）

第2節 海洋プラスチックごみ対策の進展

パンデミックが長期化し、マスクやフェイスシールド、遮へい板、防護服など使い捨てプラスチックが世界中で大量に消費されている^(注25)。日本では多くの飲食店がテイクアウトのサービスを始めてプラスチック容器の消費が増えた^(注26)。感染拡大防止のため、複数の自治体が資源ごみの回収を休止、あるいは一時的に燃えるごみとして処理した^(注27)。このように2020年はプラスチックの3R（リデュース・リユース・リサイクル）が後退しかねない状況にあったが、欧州委員会（EC）のプラスチック戦略^(注28)など世界的な方向性に大きな変更はなかった。

日本では経済産業省が2020年5月に『循環経済ビジョン2020』を発表し、環境省と合同で「サーキュラー・エコノミー及びプラスチック資源循環ファイナンス研究会」を発足した。3Rを推進する日本企業に投融資を呼び込むべく、有識者を交えて同年12月までに5回の会合を開いた。両省は、循環経済に移行しつつ海洋プラスチック問題に歯止めをかけることを目指して、プラスチック資源循環戦略ワーキンググループの会合^(注29)も合同で同年5～11月に7回開催した。レジ袋有料化に続く具体策の制度化などを話し合い、11月に「今後のプラスチック資源循環施策のあり方について（案）」を公表した。この文案には、まず「リデュースの徹底」と明記された^(注30)。また、2017年度の「プラスチック資源一括回収実証事業」で月ごとの資源回収量が平均35%増加する効果を確認したことを受けて、「プラスチック資源の回収・リサイクルの拡大と高度化」の項目では、これまで焼却または埋め立て処分されていたプラスチック製の日用品なども資源として回収・リサイクルする方向性が書き込まれた。

1 レジ袋有料化と制度の効果

2020年7月1日にレジ袋の有料化が全国的に義務づけられた。2019年に政府が定めた「プラスチック資源循環戦略」に基づく政策である。「プラスチック製買物袋の過剰な使用を抑制」して「消費者のライフスタイル変革を促す」ため、無料配布を基本的に禁止とした^(注31)。

制度開始に先立ち、2019年12月27日に容器包装リサイクル法の関係省令^(注32)が改正され、経済産業省はガイドライン^(注33)を公表して準備を呼び掛けた。しかし全国一斉の有料化が必ずしも消費者までは浸透しておらず、パンデミックの影響で衛生に敏感な世相でもあり、レジ袋の代替品として新品のポリ袋が売れて入荷待ちとなったり、店舗側がマイバッグへの袋詰めを断わったり^(注34)するなど現場では多少の混乱が見られた。環境省は「みんなで減らそう レジ袋チャレンジ」キャンペーンの特設サイトでレジ袋削減の意義を訴え、「マイバッグは新型コロナウイルスの感染拡大の原因になる？」という疑問に対して、感染拡大を引き起こす科学的な証拠はないという回答や、リスクを減らすためのポイントを掲載した。

有料化されて間もなく、コンビニエンスストア大手3社のレジ袋辞退率が7割を超えた^(注35)。10年以上前から自主的に有料化していたスーパーマーケットもあって、すでにマイバッグを常用する消費者は一定数いたが、その習慣が一気に社会全体に広がったかたちである。環境省による11月の調査では、レジ袋を1週間使わなかつ

注25
UNEP-IETC のレポート（2020年8月12日）『コロナ禍における廃棄物管理の現状と今後の展望に関する報告書』（英語）
<https://www.unenvironment.org/ietc/ja/resources/rehoto/koronahuoniokerufeiqiwiguanlinioxianzhuangtojinhouozhanwangniuguansurubaogaoshu>

注26
2020年9月8日 NHK ホームページ、ビジネス特集「コロナでゴミが増えました」
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200908/k10012606851000.html>

注27
2020年7月27日 環境省「新型コロナウイルス感染症対策に係る一般廃棄物分野の対策事例アンケート結果の概要」より（全国1,741のうち1,635市区町村が回答）。https://www.env.go.jp/recycle/waste/sp_contr/infection/gaiyou.pdf

注28
ECの「サーキュラー・エコノミー・アクションプラン」の一環で、2021年の使い捨てプラスチック製品使用禁止、多品目の製品への拡大生産者責任の導入などを盛り込んでいる。

注29
会合の正式名称は「中央環境審議会循環型社会部会プラスチック資源循環小委員会、産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会プラスチック資源循環戦略ワーキンググループ合同会議」

注30
この文言は9月1日（第5回）の会合資料の段階でも明記されていたが、「減プラスチック社会を実現する NGO ネットワーク」など計20団体は、代替品や熱回収が主で総量削減策が不十分だと指摘して、10月13日に環境副大臣に提言書を提出した。

注31
プラスチックのフィルムの厚さが50マイクロメートル以上のもの、海洋生分解性プラスチックの配合率が100%のもの、バイオマス素材の配合率が25%以上のものは除外。

注32
小売業に属する事業を行う者の容器包装の使用の合理化による容器包装廃棄物の排出の抑制の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令

注33

https://www.meti.go.jp/policy/recycle/plasticbag/plasticbag_top.html

注34

店員がマイバッグを触らないよう、あるいはレジの混雑を避けるよう、業界団体がコロナ対策として、顧客自身で袋詰めすることを推奨した。
https://www.maff.go.jp/j/saigai/n_coronavirus/attach/pdf/ncv_guideline-63.pdf

注35

2020年8月5日 時事通信「レジ袋辞退率、7割超に有料化1カ月コンビニ大手3社」<https://www.jiji.com/jc/article?k=2020080500977&g=eco>

注36

<http://plastics-smart.env.go.jp/rejibukuro-challenge/pdf/20201207-report.pdf>

注37

脚注57参照

注38

AHEG: Ad hoc open-ended expert group on marine litter and microplastics (海洋プラスチックごみ及びマイクロプラスチックに関する専門家会合)

注39

2020年9月15日 環境省「アジア太平洋地域会合の開催結果(概要)」<http://www.env.go.jp/press/files/jp/114750.pdf>

注40

https://www.spf.org/opri/news/20201211_2.html



図3-2-1 環境省の特設サイト「みんなで減らそう レジ袋チャレンジ」
(出典：環境省)

た人が71.9%に達した^(注36)。代替品の消費増でプラスチック削減効果が相殺された程度などは未発表だが、同キャンペーンが掲げた「レジ袋を使わない人を6割にする」という目標は早くも達成された。環境省は、さらに一人ひとりの意識変革に期待を込めて、「まずは身近なレジ袋から取り組み、そのアクションを他のプラスチックごみの削減に広げていきましょう」と呼び掛けている。瀬戸内海に面した4県と日本財団が2020年12月に、ごみ流入量削減などを掲げた「瀬戸内オーシャンズX^(注37)」を始動させるなど、民間や自治体での取り組みも進んでいる。

2 『大阪ブルー・オーシャン・ビジョン』実現に向けて

日本政府が2019年のG20で打ち出した、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染ゼロの実現を目指す『大阪ブルー・オーシャン・ビジョン』は、いまでは86の国と地域に共有されている。国連環境総会を受けて設置されたAHEG^(注38)の2019年の会合でアジア太平洋地域の議長に選出された日本は、他の4地域に先駆けて、2020年8月26、27日にオンライン会合を開催した。各日100人以上の参加を得て、イラン、日本、フィリピン、シンガポール、ベトナム、ミャンマーの代表らが海洋プラスチックごみ対策を話し合い^(注39)、その成果は11月9～13日の第4回AHEGで世界79か国・地域に伝えられた。そこで議論された対策オプションは、2021年と2022年の2部に分けて開催予定の第5回国連環境総会に報告される。

2020年はG20もオンライン開催となった。G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組に基づき環境省が9月7日に主催した「海洋プラスチックごみのモニタリング手法調和とデータ整備に関するG20ワークショップ」には、31か国から約160人が参加した。日本はここで、世界的なモニタリングデータ共有システムの立ち上げを提案した。9月16日には議長国のサウジアラビアが、G20環境大臣会合を主催した。

オンライン化された国際会合には、かえって幅広い参加が得られたり、資料や開催報告を多様な人びとが閲覧できたり、移動に伴う二酸化炭素(CO₂)が排出されないなど利点もあった。民間主導の会合として、(公財) 笹川平和財団海洋政策研究所(以下、海洋政策研究所)は12月に「持続可能な海洋経済の構築に向けたハイレベル・パネル政策提言：持続可能な海洋経済と国際連携推進に向けて」と題したウェビナーを外務省と共催した^(注40)。このハイレベル・パネル(略称：海洋パネル)

は、海洋危機に対処するためにノルウェー政府が2018年に立ち上げたもので、日本を含む海洋国家14か国^(注41)の首脳と国連事務総長特使の計15人から成る。海洋政策研究所は、諮問ネットワークの一員として、パラオ、ノルウェー両国の在日大使館の協力を得て、この国際ウェビナー開催を実現した。オーストラリア、フィジー、アフリカ、ヨーロッパも、同日に各地でウェビナーを開催し、海洋パネルが前日に発表した政策提言を世界に広めた。提言が掲げる2030年までに達成すべき「変革」のひとつは「海洋汚染の減少」で、主に海洋プラスチック対策を指す。国際ウェビナーに登壇した小野啓一・外務省地球規模課題審議官は、コロナ禍に伴う使い捨てプラスチック増に言及したうえで、「日本は、途上国の廃棄物管理のための能力構築やインフラ整備等を支援する旨を表明し、現在実施している^(注42)。今後も海洋プラスチックごみ対策における国際的な議論をリードしていきたい」と述べた。同じく国際ウェビナーに登壇した本多俊一・国連環境計画国際環境技術センター(UNEP-IETC^(注43))プログラムオフィサーは、「環境汚染を引き起こしている廃棄物を資源に変えていかなければいけない」と述べ、UNEP-IETCが6月から始めた「UNEP サステナビリティアクション^(注44)」を紹介した。

一方で、2017年の中国による輸入禁止以降、輸出先を失った日本の廃プラスチックがアジア諸国に向かっていく現実も直視しなければならない。2021年1月1日に改正バーゼル条約が発効となり、相手国の同意なしには廃プラスチックを輸出できなくなった。日本を含む先進各国は、国際貢献と同時に、自国内の3Rと資源循環システムの構築を急ぐ必要がある。

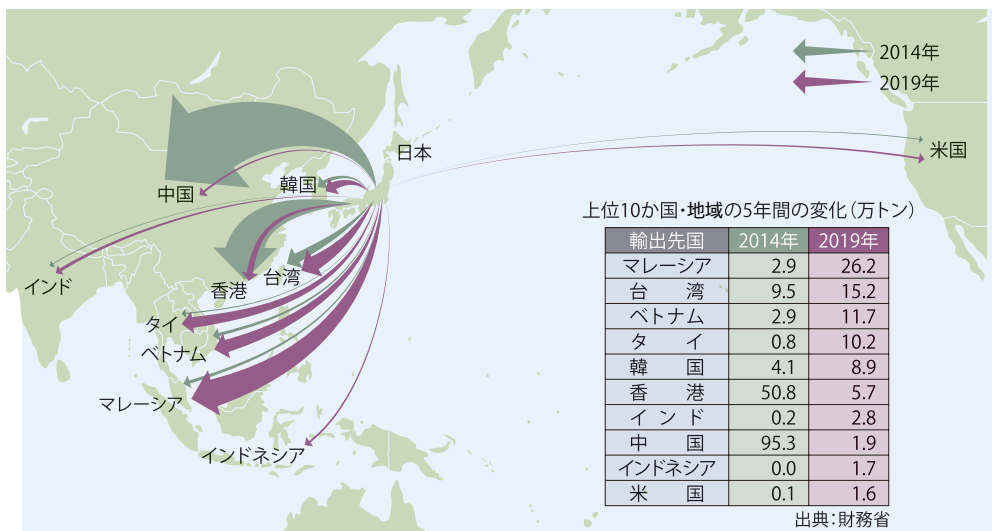


図3-2-2 中国が輸入規制を始めた2018年前後の日本の廃プラ輸出の変化
(出典：財務省資料をもとに作成)

3 実態調査と研究開発

1 マイクロプラスチックの実態調査

コロナ禍で船舶調査などが一部中止された2020年も各所で科学研究が進んだ。2020年1月15日までの17日間、「日本—パラオ親善ヨットレース」の伴走船「みらいへ」では、産官学民協働のマイクロプラスチック採取調査が連日実施され、(国研)海洋研究開発機構(JAMSTEC)などが参加した。JAMSTECは、同年9月から11月

注41 ノルウェー、パラオ、日本、インドネシア、ボルトガル、メキシコ、ジャマイカ、カナダ、ガーナ、ケニア、ナミビア、フィジー、チリ、オーストラリア。そのEEZ面積の合計は世界の海洋の約3割に及ぶ。

注42 日本政府は2020年5月25日、国連環境計画(UNEP)が主導する「アジア・太平洋地域におけるプラスチックごみ流出防止対策支援」に6億2,700万円、「アジア地域における環境上適正なプラスチック廃棄物管理・処理技術支援事業」に約1億円を拠出したと発表した。

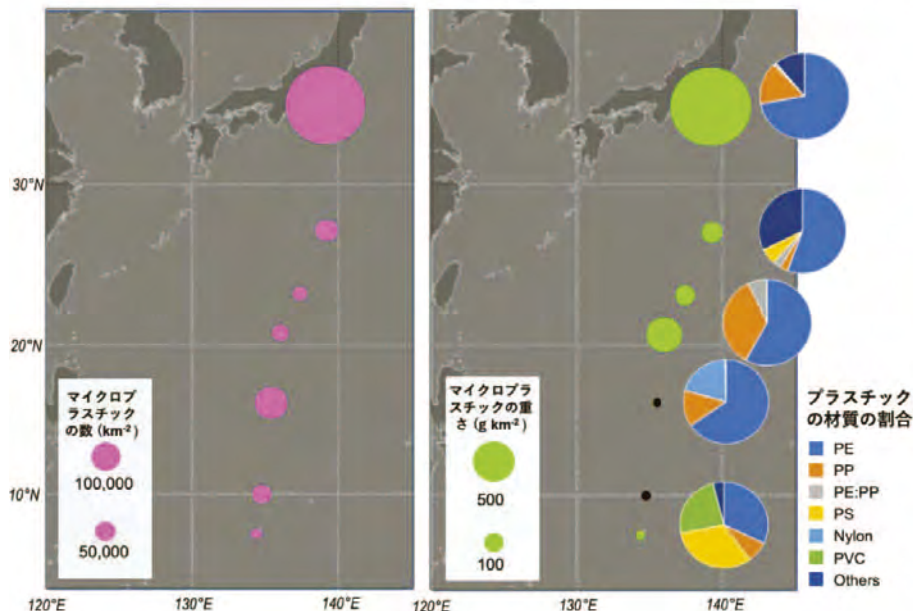
注43 大阪に拠点を置く国連機関。地球を持続可能な状態に戻すことを目指し、世界の化学物質や廃棄物の適正管理を促進している。

注44 <https://www.unenvironment.org/ietc/ja/luodongfengye/unep-sasutenahiriteiakushiyon>

注45
コラム06参照

注46
4年に一度の過酷なレースで白石さんは2016年にアジア人として初出場、2020年は2度目の挑戦で完走を果たした。

には研究船「みらい」で北極海のマイクロプラスチックを採取した^(注45)。また、単独無寄港無補給世界一周ヨットレース「ヴァンデ・グローブ」^(注46)に11月から出場した海洋冒険家の白石康次郎さんが採取した南氷洋のマイクロプラスチックも分析調査する。



日本郵船(株)は科学者と協力して外洋調査を始めると3月に発表した。同社の約750隻の運航船が採取したマイクロプラスチックを千葉工業大学が分析して、分布やサイズ、経年などを「プラゴミマップ」にまとめる計画である。

環境省は、2014年度からマイクロプラスチック調査を続けている。2020年3月に発表した2018年度の結果^(注47)では、漂流ごみが集積する潮目を通してとはいえ、東京湾の表層で過去最多の1m³当たり65.6個が採取された。マイクロプラスチックには海を漂う残留性有機汚染物質(POPs)を吸着する性質がある。2018年度は、全国の海岸12地点と海上2地点で採集したマイクロプラスチックから、1グラム当たり1.7~339ngの塩化ビフェニル(PCB)が検出された。なお、過去の最大値は942.5ng(2015年度)である。

2 マイクロプラスチックの調査手法

各地で進むマイクロプラスチック調査の手法を統一するため、環境省は2019年に「漂流マイクロプラスチックのモニタリング手法調和ガイドライン」を公開している。これを2020年6月に、プラスチックごみの海洋流出が特に多い東南アジアでも適用しやすい内容に改訂した。記録の形式をそろえるため、データ入力フォームも用意した。

衛星やドローンなどで上空から海岸漂着ごみを画像認識する技術については、海洋ごみ削減とビジネス創出を目指す「プロジェクト・イッカク」^(注48)で実証実験が進んでいる。同プロジェクトは(一社)日本先端科学技術教育人材研究開発機構(JASTO)と研究人材育成に取り組む(株)リバネスが日本財団とともに立ち上げた。

注47
<http://www.env.go.jp/press/107902.html>

注48
<https://ikkaku.lne.st/>

顕微鏡サイズのマイクロプラスチックの分析には人手と時間がかかる。調査効率を向上する技術も求められるため、JAMSTECは2020年3月、画像診断技術を使って反射スペクトルのパターンからマイクロプラスチックを自動識別する手法を開発した。

3 マイクロプラスチックの生物影響

日本学術会議によると、マイクロプラスチックの摂食は200種以上の生物で確認されている。同会議は2020年4月に公表した『提言 マイクロプラスチックによる水環境汚染の生態・健康影響研究の必要性とプラスチックのガバナンス』^(注49)で、「吸着・含有された有害物質による生物への毒性影響の調査事例は少なく、その環境および健康リスク評価はまったく行われていない」と述べ、調査・研究の推進と予防的な対策を求めた。

2019年度から3年間の海洋プラスチックごみ問題に対する科学的知見の充実を目的とした「東京大学FSI—日本財団 海洋ごみ対策プロジェクト」は、10月15日に海洋アライアンスシンポジウム「海洋プラスチック研究のゆくえ」をオンライン開催し、国内外から約500人も参加を得た^(注50)。東京大学の高橋一生教授は、(国研)水産研究・教育機構が保管していた海水サンプルを再解析した結果、1980年代後半からの約30年でマイクロプラスチックが10倍に増えていたと発表した。酒井康行教授は、ヒトの培養組織を使った実験でプラスチック粒子が血管ではなくリンパ管に入ることを確かめ、これから免疫細胞への影響を調べると語った。同シンポジウムでは、生分解性プラスチック^(注51)の研究開発に関する発表も行われ、岩田忠久教授から、分解が始まるタイミングや分解スピードをコントロールできる新素材の開発事例が紹介された。

4 漁業ごみの実態調査と対策強化

漁網やロープといった漁業関連のごみは、重量ベースで漂着ごみの約4割を占めるほど多い^(注52)。漁具が海中を漂い続けてウミガメや海獣類や魚類などを拘束する「ゴーストフィッシング」によって、多くの生物が命を落としている。しかし耐久性が求められる漁具の多くは現状、海で分解しないプラスチックでできている。問題解決には海洋生分解性プラスチックの実用化だけではなく、既存の漁具の流出防止と回収が必須である。そこで、水産庁は2020年3月、特設サイト「プラスチック資源循環（漁業における取組）」^(注53)で、漁業系プラスチック廃棄物の実態調査の結果を公表した。

対策としては、環境省が2020年度に23都道府県で、自主的に海ごみを回収した漁業者に対して処理費用の一部を負担した。5月には7か所の「漁業者の協力による海底ごみ回収実証地域」で、海底ごみを自治体が回収できるようにした。約3年の実証を経て、回収マニュアルの策定を目指す。1991年作成の『漁業系廃棄物処理ガイドライン』も5月に改訂した。これらの日本政府による漁業ごみ対策は、G20環境大臣会合に向けて更新された事例集『第2次G20海洋プラスチックごみ対策報告書』^(注54)に掲載され、世界に紹介された。

5 日本の自治体と企業、市民の連携

漁業ごみも問題だが、個数ベースで海岸漂着ごみの約4割を占めるのは飲料用ボ

注49
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-24-t288-1-abstract.html>

注50
シンポジウムの公式サイトで、動画や資料が公開されている。<https://www.oau-tokyo.ac.jp/activity/078.html>

注51
コラム07参照

注52
環境省「海洋ごみをめぐる最近の動向 平成30年9月」p4

注53
https://www.jfa.maff.go.jp/j/sigen/action_sengen/190418.html

注54
「2nd G20 Report on Actions against Marine Plastic Litter」p42 (英語)

注55

脚注52（環境省「海洋ごみをめぐる最近の動向（平成30年9月）p4）」と同じ参照

注56

https://www.env.go.jp/council/03recycle/20201120t2.pdf

注57

https://setouchi-oceansx.jp/

トルである^(注55)。海ごみ削減には、企業や生活者を含めた社会全体の変革が欠かせない。

① 自治体の取組み

2020年10月末時点で、全国114の自治体が、プラスチックごみの削減に向けた取組みを宣言している^(注56)。特に先進的な京都府亀岡市では、レジ袋の全面禁止を掲げて約50回の説明会を重ね、2020年3月24日に「亀岡市プラスチック製レジ袋の提供禁止に関する条例」を可決した。2021年1月1日から有償無償のレジ袋提供に加え、紙袋や生分解性袋の無償配布も禁止して、マイバッグ利用を推進している。違反事業者を公表する罰則も6月から適用する予定である。

岡山県真庭市は、飲食店のテイクアウトサービス増加を受けて、5月に「エコテイクアウト」事業を開始した。持参の容器で商品持ち帰りができる市内の店舗を募って公表し、希望する店には市所有のリユース可能なメラミン食器を無償で貸し出した。

瀬戸内海に面した広島県、岡山県、愛媛県、香川県の4県と日本財団は12月に協定を結び、ごみ流入量の70%減と回収量の10%増を掲げ「瀬戸内オーシャンズX^(注57)」を始動した。閉鎖性海域を囲む自治体が連携して、調査研究、企業・地域連携、啓発・教育・行動、政策形成を5か年計画で進める。記者会見には4県の知事がオンラインで顔をそろえた。日本財団の笹川陽平会長は、「こぞって瀬戸内海を世界に冠たる海洋保全海域にしようという共通の認識を持っていただいたことは敬服に値する。世界のモデルケースとなるように、しっかりと科学的エビデンスをとりながら、5年後には具体的な成果を出したい」と述べた。



図3-2-4 「瀬戸内オーシャンズX」署名の様子

瀬戸内海に面した4県の知事がオンラインで同時に協定に署名した（2020年12月25日）。左から広島県の湯崎知事、岡山県の伊原木知事、日本財団の笹川会長、香川県の浜田知事、愛媛県の中村知事

② 企業の取組み

海洋プラスチックごみ問題の解決を目指して企業や業界団体、環境団体などが2019年に設立した「クリーン・オーシャン・マテリアル・アライアンス（CLOMA）」は2020年5月に「CLOMAアクションプラン^(注58)」を定め、3R技術の深化と代替素材の開発などを進めている。1999年から続くエコプロダクツ展^(注59)では、2019年に環境省と合同で「海洋プラスチックごみ対策コーナー」を設けた。「エコプロ Online 2020」にも「海洋プラスチックごみ対策パビリオン」を出展した。CLOMA会員は12月25日までに390社・団体に達している。

日本財団が7月に設立した海洋ごみ対策推進プラットフォーム「ALLIANCE FOR

注58

CLOMA ホームページ（お知らせ）2020年5月14日「CLOMA アクションプランを策定しました」

注59

（株）日本経済新聞社と（一社）サステナブル経営推進機構が主催する環境配慮型製品・サービスの展示会。2020年は「SDGs Week Online」の一環として開催された。

THE BLUE (アライアンス・フォー・ザ・ブルー)」でも、メーカーなど業界を超えた16社^(注60)が共同研究や商品開発に向けて情報交換を始めている。

【リデュース事例】

アサヒビール(株)は11月に「もぐカップ」の試用開始を発表した。食べられる箸やトレイを開発してきた(株)丸繁製菓と共同開発したえびせん、チョコレート、プレーン味の Copp で使い捨てプラスチックを代替する提案だ。



図3-2-5 食べられる器「もぐカップ」

(出典：(株)アサヒビール https://www.asahibeer.co.jp/news/2020/1112_2.html)

丸紅紙パルプ販売(株)は、使用後は家畜飼料や肥料に加工できる循環型容器「ed-ish」を提案している。容器の素材は、小麦の捨てられる皮や芯など廃材とパルプである。また、日本製紙(株)は、「SPOPS (スポップス)」シリーズなどで、詰め替え商品のフィルム容器の紙容器への代替を提案している。9月には消毒剤用の SPOPS を開発し、プラスチック使用量を約7割削減したと発表した。

【リユース事例】

同じ容器を大切に何度も使う仕組みとして、サーモス(株)は6月にマイボトルにコーヒーを入れるテイクアウト専門のカフェ「THERMOS COFFEE TO GO」を都内にオープンした。(株)ローソンは8月にナチュラルローソン2店舗で、食器用・洗濯用洗濯など4種類の商品の量り売り実験を始めた。(株)資生堂は、持続可能性を掲げるSBAS(Sustainable Beauty Actions)プロジェクトを立ち上げ、11月に(株)カネカの海洋生分解性プラスチック製の容器で化粧品を限定販売した。その後、東京・銀座の旗艦店で、容器を繰り返し使える美容液のリフィルサービスを始めた。

NPO や自治体、企業などの協力で、水を自由に汲める給水スポットも街中に増えており^(注61)、個人が自分の容器を持ち歩く生活スタイルが少しずつ社会に定着しつつある。

使い捨てプラスチック削減のため、(株)ヴァンフォーレ山梨スポーツクラブは試合中のドリンクやフードをデポジット方式^(注62)の11種類のリユース食器で提供している。この企業とNPOの協働事業は、日本財団と環境省が共催する「海ごみゼロアワード」の最優秀賞(奨励金100万円)に選ばれた。



(什器イメージ)



秤(はかり)



商品タンクと無料容器(イメージ)

図3-2-6 洗濯用洗濯の量り売り用の機材

ナチュラルローソン(神宮外苑西店と芝浦海岸通店)で実験が始まった。
(出典：(株)ローソン https://www.lawson.co.jp/company/news/detail/1404450_2504.html)

注60

川崎重工(株)、コクヨ(株)、(株)セブン&アイ HLDGS、大日本印刷(株)、ダリ・ケー(株)、帝人(株)、ナカバヤシ(株)、(株)日本教育新聞社、日本製紙(株)、バレットグループ(株)、三菱ケミカル(株)、明治ホールディングス(株)、menu(株)、森永製菓(株)、ファインバース(株)、(株)ルートート(2021年1月27日現在)
<https://www.alliancefortheblue.org/>

注61

給水スポット普及活動の一例「Refill Japan(リフィル ジャパン)」
<https://www.refill-japan.org/>

注62

あらかじめ徴収したデポジット料金を、貸し出し品を返却した利用者には返金するシステム。回収率を上げる効果がある。

表3-2-2 「海ごみゼロアワード2020」受賞者

賞	プロジェクト	受賞者
最優秀賞	ヴァンフォーレ甲府エコスタジアムプロジェクト	(株)ヴァンフォーレ山梨スポーツクラブ
審査員特別賞	複合リモートセンシングとAIによる海洋プラスチックの自動検出	仙台高等専門学校
■アクション部門		
環境大臣賞	海岸清掃をエンターテイメントに！ 表浜50km 丸ごと清掃	任意団体 BLUE WALK
日本財団賞	クリーンツーリズム	NPO 法人パートナーシップオフィス・合同会社とびしま
AEPW 賞	高校生による国際的な海洋プラスチックごみの研究と対策活動	福井県立若狭高等学校マイクロプラスチック研究チーム
■イノベーション部門		
環境大臣賞	mymizu：使い捨てプラスチック消費を減らすことを始め、持続可能なライフスタイルを簡単に、楽しく！	(一社)Social Innovation Japan
日本財団賞	リサイクルペットボトルサンングラスの開発	(有)ウチダプラスチック
AEPW 賞	捨てられている海洋プラスチックを二度と捨てられない美しい工芸品に「buøy」	Plas+tech project ((株)テクノラボ)

2回目となった同アワードの募集期間はパンデミック発生で騒然としていた2月から5月だったが、初年度(254件)を超える計314件の応募があった。今回から、多業種約50社で廃プラスチック問題に取り組む国際NPO「Alliance to End Plastic Waste (AEPW)」が選ぶ賞も加わった。公式サイト^(注63)では、各賞を受賞した活動の紹介動画が公開されている。

【リサイクル事例】

2020年は使用済みの飲料ペットボトルを化学的に原料レベルまで戻して再活用するケミカルリサイクルの取組みが進展した。まず、サントリー MONOZUKURI エキスパート(株)など多業種にまたがる12社^(注64)が6月、ケミカルリサイクルの新会社(株)アールプラスジャパンを共同出資で設立した。10月には、三井物産(株)と(株)セブン&アイ・ホールディングス、ヴェオリア・ジャパン(株)の3社が、ペットボトルのケミカルリサイクル工場を新設した。さらに12月には、キリンホールディングス(株)と三菱ケミカル(株)がペットボトルのケミカルリサイクルを目指す共同プロジェクトの開始を発表した。

ペットボトルの身近な回収拠点を増やすため、(株)セブンイレブン・ジャパンと日本財団は、回収を担う自治体と手を組み、コンビニエンスストア「セブンイレブン」の店頭でペットボトル回収機を設置してきた^(注65)。2020年は新たに、神奈川県藤沢市・横浜市と提携した。11月からは横浜市内の回収車両にミドリムシから抽出した(株)ユーグレナのバイオディーゼル燃料を給油し、運送時の環境負荷も軽減した。

2020年は、海洋プラスチックから伊藤忠商事(株)がごみ袋を、(株)パイロットコーポレーションがボールペンの軸を製造するなど、海岸などからプラスチックごみを回収してリサイクル原料とする取組みも広がりを見せた。

また、生活用品メーカーによる容器リサイクルも始まった。花王(株)とライオン(株)は9月、これまで捨てられていた詰め替え商品のフィルム容器を共同で回収・リサイクルすると発表した。ユニリーバ・ジャパン(株)は、詰め替え商品の購入や、

注63
https://uminohi.jp/umigomizero_award2020/announcement2020.html

注64
 サントリー MONOZUKURI エキスパート(株)、東洋紡(株)、レンゴー(株)、東洋製罐グループホールディングス(株)、J&T 環境(株)、アサヒグループホールディングス(株)、岩谷産業(株)、大日本印刷(株)、凸版印刷(株)、(株)フジシール、北海製罐(株)、(株)吉野工業所

注65
 日本財団ジャーナル 特集「増え続ける海洋ごみ」第5回 <https://www.nippon-foundation.or.jp/journal/2020/43293>

空容器の回収ボックスへの返却でポイントが貯まる「UMILE（ユーマイル）プログラム」を11月から期間限定で実施している。

廃棄物リサイクルの米国ベンチャー「テラサイクル」は、かつての牛乳配達のように空容器を回収して繰り返し使うショッピングプラットフォーム「Loop（ループ）」を米国とフランスで2019年に始動した。日本でも全国6エリアでの実験を経て、2020年12月にテラサイクル子会社のLoop Japan 合同会社が事前登録の受け付けを始めた^(注66)。ブランドパートナー16社^(注67)の化粧品や洗剤、食品などをガラスや金属製のリユース容器に入れて、2021年3月から東京でサービスを開始する。商品はイオン(株)の一部の店舗でも販売する。

2020年は、海洋プラスチック問題について調査や啓発活動をしながら世界を巡る「レース・フォー・ウォーター号」^(注68)も来航した。NPO 法人ゼリ・ジャパンとサラヤ(株)の協力で2月に寄港して以来、コロナ禍の影響で2021年春まで日本に留まり、企業や環境団体、市民らを船内に招待している。

③ 市民の取組み

海洋プラスチックを足元から減らす取組みも各地で活発化した。静岡県熱海市では、市民有志が2020年9月に設立した(株)未来創造部が「海洋プラスチックプロジェクト」として、川から海に流れ込むプラスチックごみを河口でキャッチする取り組みを始めた。千葉県銚子市では、イルカ・クジラウォッチングを提供する(有)銚子海洋研究所が、ロープの絡まったクジラとの遭遇を機に「海ゴミ回収プロジェクト」を立ち上げた^(注69)。

日本財団と環境省は、ごみゼロの日（5月30日）から世界海洋デー（6月8日）までを「海ごみゼロウィーク」と名付け、2019年から全国一斉の海ごみ拾いを呼び掛けている。2020年は延期して9月に開催し、各地の市民の「活動報告」が公式サイト^(注70)に掲載された。江ノ島（神奈川県）で2005年から海ごみ拾いを続けているNPO 法人海さくらは、海の日恒例の「ブルーサンタ」を延期して12月に開催した。「海の日に青いサンタがゴミを拾う」というコンセプトで、参加者に青いサンタの衣装が提供される。トンゴやごみ袋も会場にあり誰でも手ぶらで参加できるため、2020年も500人以上がソーシャルディスタンスを保ちながら砂浜のごみを拾った。海ごみ拾いをエンターテインメントと組み合わせたイベントを随時開催している海さくらは、環境活動の敷居を下げて誰でも楽しく始められる雰囲気を作り上げている。

環境省が環境月間の6月に毎年開催するエコライフ・フェアは、2020年はオンラインで12月に実施されたが、ここでは環境省職員が、官僚系 YouTuber タガヤセキウシュウの番組「農林水産省 BUZZ MAFF」とコラボレーションして、軽快に海ごみ問題を伝えている。このYouTube 動画^(注71)が短時間で3,000以上の高評価を獲得したことは、オンライン時代にこそ、より多くの人に海洋の問題を伝えられる可能性を示唆している。

(瀬戸内千代)



図3-2-7 リユース容器に入れられたガム

各メーカーが Loop システムのための専用リユース容器の開発を進めている。

(出典：https://loopjapan.jp/)

注66

https://loopjapan.jp/

注67

アース製薬(株)、味の素(株)、江崎グリコ(株)、エステー(株)、NSファーフア・ジャパン(株)、大塚製薬(株)、キッコーマン(株)、キヤノン(株)、キリンビール(株)、(株)資生堂、(株)ネイチャーズウエイ、(株)フィッツコーポレーション、プロクター・アンド・ギャンブル・ジャパン(株)、ユニ・チャーム(株)、luv waves of materials(株)、(株)ロッテ

注68

スイスの環境保全団体「レース・フォー・ウォーター財団」の、水素を活用して100%再生可能エネルギーで航行する船。レース・フォー・ウォーター財団を立ち上げた起業家マルコ・シメオーニ氏は、海藻のカーテンでマイクロプラスチックを回収するアイデアと、廃プラスチックをガス化して燃料にするアイデアを組み合わせで発展途上国でビジネスを起し、ごみ回収を生業にする人びとを雇用して地域に貢献するビジョンを持つ。

注69

宮内幸雄(2021年)、『Ocean Newsletter』第493号「銚子沖の鯨類と海洋環境を見つめて」

注70

https://uminohi.jp/umigomi/zeroweek/

注71

https://youtu.be/sUxB_2ITfh4

コラム 07 生分解性プラスチックのイノベーション

生分解性プラスチックとは、微生物の働きによって徐々に分解（生分解）されて、最終的に水と二酸化炭素（CO₂）になるプラスチックのことをいう。一般のプラスチックは劣化して小さく砕けても、その後長期間、環境中に留まるのに対し、生分解性プラスチックは数か月～数年レベルの比較的短期間で生分解し消滅するので、廃棄物の抑制に効果がある。このため、特に使用後の回収が経済的に負担となる用途、たとえば農業用のマルチフィルムや堆肥処理（コンポスト）施設用の生ごみ袋、林業でのマーキングテープなどでの利用が進んでいる。

生分解性プラスチックへの期待

海洋プラスチックごみの排出抑制が世界的な課題として認識されるなか、日本政府は2019年6月のG20大阪サミットにおいて『大阪ブルー・オーシャン・ビジョン』を掲げ、海洋プラスチックごみによる新たな汚染を2050年までにゼロにする目標を示した。

プラスチックは便利な素材であり、人びとの生活の質の向上に大きく貢献しているので、プラスチックを使わないという選択は合理的でない。そのため海洋プラスチックごみの抑制には、ごみの回収と処理を徹底させ、自然界に流出させないことが最重要である。しかしながら不測の事態により意図せず自然界に流出してしまう場合も多い。また海外では、回収処理が十分に進んでいない国も多くある。そこで期待されているのが生分解性プラスチックの活用である。

生分解性プラスチックの分解速度は、材料の種類、製品の形状、周辺環境（温度、微生物の量や種類）によって左右される。海洋は陸上に比して微生物の密度が低いので、生分解により時間がかかる。このため、海洋環境でも十分な速度で生分解するプラスチック、たとえば PHBH（ポリ（3-ヒドロキシブチレート-コ-3-ヒドロキシヘキサノエート））や PBSA（ポリブチレンサクシネートアジペート）等を用いた製品開発が盛んになっている。これらは、屋外で使用されることが多い、使い捨て（ワンウェイ）の食器やカトラリー、ストローなどへ応用されている。

普及促進のためのイノベーション

しかしながら、生分解性を早めるということは、製品の使用中でも劣化が早いということになる。製品と

しては、たとえば漁具等の長期間使用するものは十分な耐久性を確保する必要がある。「生分解性」と「耐久性」という相反する性質をどう両立させるかが応用製品の幅を広げ、一層の普及を図るうえで重要な技術課題であり、イノベーションが求められている。

そのため、まずは海洋での生分解メカニズムの解明が必要だ。海洋ではどのような微生物がどの生分解性プラスチックの分解に関与するのか、それらの微生物は陸上とは異なるのか、また海域によっても微生物の種類は異なるのかなどを明らかにしていくことが求められる。

そして、これらの知見を応用して、プラスチックの分子構造や組成を改良し、生分解の開始時期と生分解速度を制御できるようにすることで、生分解性と耐久性を両立させた革新的な生分解性プラスチックの開発に期待がかかる。

経済産業省も、2019年5月に策定した『海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ』^{注1}において、「革新的技術・素材の研究開発」として、長期レンジでのこれらの研究開発を支援している。（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は2020年8月から、国が掲げる「ムーンショット型研究開発事業」^{注2}として、生分解開始スイッチ機能を備えた海洋生分解性プラスチックの開発を推進している。

人間は長い間、植物に代表される生分解性の素材をうまく活用し、生活を豊かにしてきた。人類史を眺めれば、生分解性のない素材を大量に使用し廃棄する現代は特殊といえる。環境と調和し今後もサステナブルに人類が繁栄していくためには、生分解性プラスチックの活用と普及は不可欠である。（森 浩之）

注1 <https://www.meti.go.jp/press/2019/05/20190507002/20190507002.html>

注2 https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100161.html

初期状態 14日後 24日後 42日後



生分解性プラスチック製品の土壌での分解の様子

第3節 生物多様性に関する新たな国際枠組みの合意に向けて

生物多様性は、生態系・種・遺伝子の多様性から成り立っている。これらの多様性は、私たちの真に幸せな人生や健康と深く関わる、生態系の有する機能を支えている。また、豊かな多様性は私たちの社会や経済のレジリエンス^(注72)の基盤であるともいえ、生物多様性は、人類の将来にとってとても重要なテーマである。

この人類共通の課題である、生物多様性の保全と持続可能な利用、そして遺伝資源の利用から生ずる利益の公正で衡平な配分を目的とした条約が、生物多様性条約(CBD)である。2010年、CBDの第10回締約国会議(CBD-COP10)が愛知県名古屋市で開催された。このCBD-COP10における最も重要な議題は、2020年までの戦略計画の採択であった。長い議論の末に合意に至った『戦略計画2011-2020』は、2050年までのビジョン「自然と共生する世界(living in harmony with nature)」と、それに向けた2020年までのミッションおよび20の個別目標(愛知目標)から成り、この10年生物多様性関連分野の取組みの指針となってきた。

注72
粘り強くしなやかな在り方

1 愛知目標の達成状況そして生物多様性の現状

2020年9月、『地球規模生物多様性概況 第5版(GBO5)』^(注73)が公表された。この報告書は、生物多様性条約事務局が締約国の提出する各国での条約の執行状況に関する国別報告書をはじめとする既存の情報をベースに、地球の生物多様性の状況やトレンドをまとめるもので、特にこの第5版では、期限を迎える愛知目標の達成状況や、その結果からの教訓、提言が示された。

GBO5によれば、この10年間で完全に達成された愛知目標は、ひとつも存在しなかった。GBO5は各愛知目標の要素ごとの達成状況も示しており、これを確認してみると、要素レベルでは達成に至った要素があるが、それらは基本的に、「保護区を登録する」、「各締約国が自国の生物多様性国家戦略を策定する」といった取組みそのものに関するものである。一方、具体的な成果に関わる要素では、進展はあっても目標達成に至らない、変化がないという結果が大方を占め、さらには状況は悪化しているというもの(生息地の劣化と分断、富栄養化、サンゴ礁生態系、絶滅危惧種の保全状況)や、状況の把握もできなかったもの(サンゴ礁以外の脆弱な生態系、社会経済的・文化的に貴重な種の遺伝子の多様性)も存在する。海洋に関わるものでは、たとえば水産資源に関する愛知目標6の要素、「水産資源が持続的で法律に沿って、かつ生態系アプローチを適用して管理され、過剰漁獲を避け、枯渇したすべての種に対して回復計画や対策が実施される」については、一定の進展があったものの不十分、「絶滅危惧種や脆弱な生態系に対する漁業の深刻な影響をなくし、資源、種、生態系への漁業の影響が生態学的に安全な範囲内に抑えられる」という要素については、変化なしと評価された。なお、この目標に関連して、過剰漁獲の割合は10年前より高く3分の1に達したことや、多くの漁業でいまだ混獲が起こっているほか、海洋の生息地に損害を与えていることが説明されている。また上述のように、脆弱な生態系に関する愛知目標10で言及されているサンゴ礁生態系は、10年前より状況が悪化しており、乱獲、富栄養化および沿岸域での開発がサンゴの白化を悪化させる要因となっていること、ハードコーラルの被覆率が一部の海域で顕

注73
<https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-en.pdf>

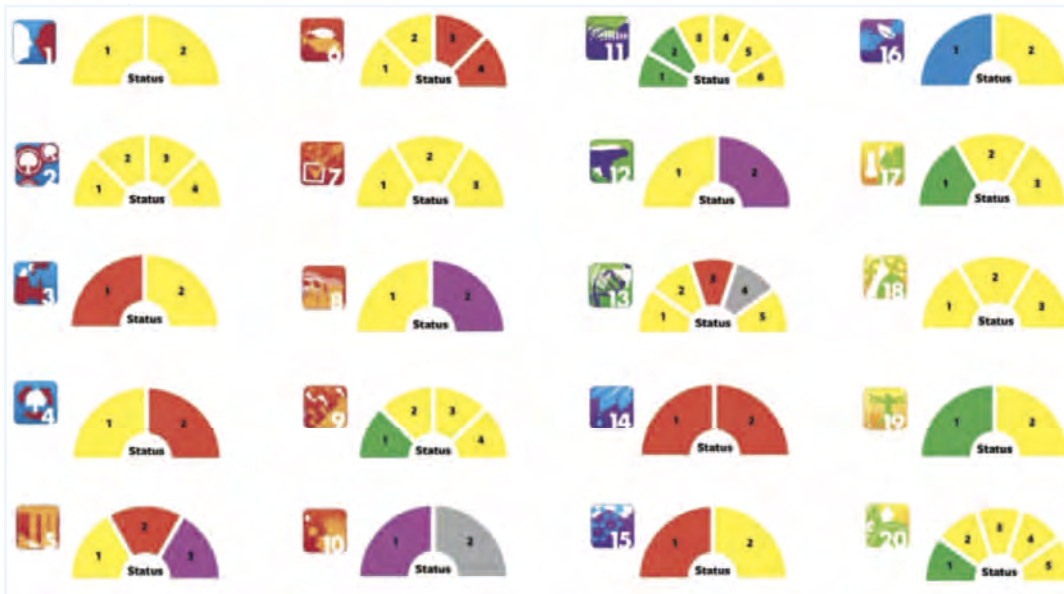


図3-3-1 各愛知目標の要素ごとの達成状況。グラフ内の各色は次を意味している。

- ：目標を越えて達成 ■：達成 ■：進展はあるが不十分
- ：変化なし ■：後退 ■：不明

注74
石灰質の骨格を持つサンゴ（ハードコーラル）は、長い年月をかけて地形を創出し多様な生き物を育む「ゆりかご」としても機能しており、その被覆率の減少は生態系の劣化を意味する。

著に減少したこと^(注74)に加え、多様な生息環境の創出能力が低いサンゴ種への遷移も起こり続けていることが報告されている。さらにサンゴは、評価対象の分類群のなかで最も急速に絶滅リスクが高まっており、絶滅危惧種に関連する愛知目標12に関する情報として、造礁サンゴの33%が絶滅のおそれがあることが説明されている。また、その他の海洋生物では、エイ・サメ類の30%が絶滅のおそれがあることもここで述べられており、愛知目標12の「絶滅危惧種の絶滅が防止される」という要素に関して、進展はあったものの不十分、「特に減少が著しい種の保全状況が改善される」という要素については、状況はむしろ悪化していると評価された。

愛知目標の達成にまったく手が届かなかったという結果からの教訓として、生物多様性条約事務局は GBO 5 のなかで、次の観点の必要性を提案している。

- ① 経済界の建設的な参画を含む、統合的で全体的なアプローチや参加型アプローチ
- ② 明確でシンプルそして定量的な国際目標
- ③ 政府の野心向上と効果的なレビュー
- ④ 順応的対応
- ⑤ 生物多様性国家戦略の政府の戦略としての実質的な位置づけ
- ⑥ 速やかな執行

特に執行の重要性を強く訴えている。

さらに GBO 5 はこれらを踏まえ、2050年までのビジョンを実現するために、相互に密接に関連する複数分野のトランジション^(注75)を提案している。特に海洋に関連が深いものとしては、持続可能な漁業と海洋に関するトランジションがあり、海洋空間計画^(注76)と海洋および沿岸の総合的管理の推進もここに提案されている。

こうした横断的な対応の必要性については、生物多様性および生態系サービスに関する政府間科学—政策プラットフォーム（IPBES^(注77)）が、その地球規模評価報告書^(注78)において、すでに2019年に、経済・社会・政治・科学技術における横断的なトランスフォーマティブ・チェンジ（変革的な道筋）の必要性を唱えている。IP-

注75
持続可能な社会への移行

注76
海洋空間の利用調整や海洋環境の管理に関する計画

注77
『海洋白書2020』第2章第2節参照

注78
<https://ipbes.net/global-assessment>

BES は、このトランスフォーマティブ・チェンジを実現するための8つのレバレッジポイントとして、対応が難しいがインパクトが大きい順に、

- ① 良い暮らしへの多様な見方の受入れ
- ② 消費および廃棄物の削減
- ③ 既存の価値観からの脱却と行動
- ④ 不平等の削減
- ⑤ 公正の実現と保全取組みにおける包摂性
- ⑥ 外部性^(注79)の解消とテレカップリング^(注80)
- ⑦ 環境融和型技術、イノベーション、投資
- ⑧ 教育、知の創出および共有の推進

を掲げている。こうした考えは、コロナ禍からの復興に関する国際社会の機運にも通ずるものがあり、コロナ禍からの復興施策を持続不可能な軌道からの脱却にどのように関連づけるかが注目されつつある。

2 コロナ禍がもたらしている機運と生物多様性

IPBES は2020年7月に生物多様性とパンデミックに関するワークショップを開催し、その結果をもとにした報告書^(注81)を10月に公表した。

この報告書は、将来のパンデミックのリスクを減らすにあたり、土地利用に関わるアセスメントにパンデミックなどのリスクを組み込むことや、消費、グローバル化された農業、貿易といった課題への対応等とともに、「ワンヘルス (One Health)」アプローチが国の施策に組み込まれ、制度化されることの必要性を指摘している。

ワンヘルスは、人・動物・環境は相互に密接に関わりあっているため、それらを総合的に健康な状態にすることで、真の健康が叶うという基本的考えの下、多様な

注79

外部性とは、ある主体の行為が、他の主体に対して付随的な影響を及ぼす現象。たとえば、開発行為が環境に与える影響（負の外部性）等。

注80

遠距離間の相互作用

注81

https://www.ipbes.net/sites/default/files/2020-12/IPBES%20Workshop%20on%20Biodiversity%20and%20Pandemics%20Report_0.pdf

注82

IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

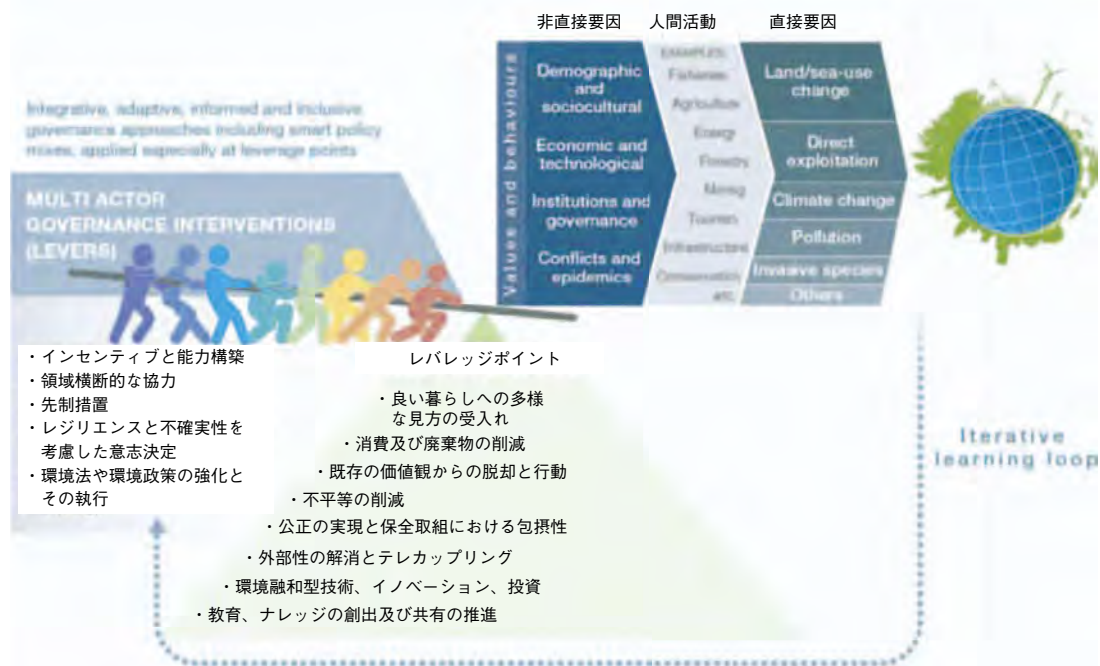


図3-3-2 地球規模の持続可能性へのトランスフォーマティブ・チェンジ^(注82)

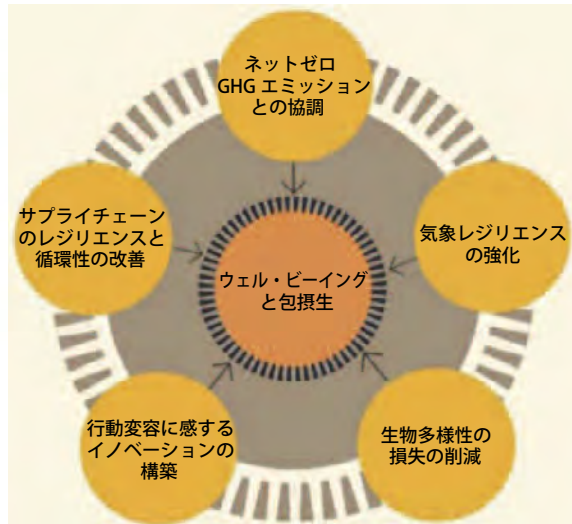


図3-3-3 ワンヘルス (One Health) の概念図(注83) (左) と OECD の提案するより良い復興の主要な側面(注84) (右)

注83

United Nations Environment Programme and International Livestock Research Institute (2020). Preventing the Next Pandemic: Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. Nairobi, Kenya.

注84

https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=133_133639-s08q2ridhf&title=Building-back-better-_A-sustainable-resilient-recovery-after-Covid-19

注85

http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h27/honbun/0b_3s_02_03.html

注86

https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=133_133639-s08q2ridhf&title=Building-back-better-_A-sustainable-resilient-recovery-after-Covid-19

セクターの協働により各種プログラム・政策・制度そして研究をデザインおよび実施していくというアプローチである。こうした全体的で参加型のアプローチは、GBO 5 が伝える教訓でも述べられているように、生物多様性や生態系のような複雑系を扱うテーマに取り組むにあたり不可欠である。

コロナ禍からの復興に関連するものでは、2015年に仙台で開催された第3回国連防災世界会議の成果文書である『仙台防災枠組2015-2030』で言及された「より良い復興 (build back better)」がふたたび脚光を浴びている。元来、災害発生後の復興段階において、次の発生に備えて災害に対してより強靱な地域づくりを行うという、防災分野に限定的な文脈で用いられたこの考え方(注85)が、より統合的な視点でコロナ禍からの復興戦略のスローガンとして用いられるようになった。たとえば、経済協力開発機構 (OECD) は2020年6月に、『Building Back Better: A Sustainable, Resilient Recovery after COVID-19』と題するポリシーブリーフ(注86)を公表した。そこでこの用語を、単に早急な経済回復のみならず、人類の長期的繁栄のためのセーフガードとしての役割も包含する方略として用いている。

同様に、2020年の米国大統領選挙では、ジョー・バイデン氏がコロナ禍からの復興に「より良い復興」を掲げ、そこには緊急的な対応策のみならず、自立した米国に必要な主要なサプライチェーンの管理に向けた製造業やイノベーションの推進、長期的な米経済のレジリエンス確保のための持続可能なインフラ整備や、子育て支援、人種的平等の推進が戦略として連なっている。

このように、コロナ禍は生物多様性条約下のさまざまな議論に遅れをもたらしている一方で、この機に注目を集めている考え方には、上述のトランスフォーマティブ・チェンジや、生物多様性の保全そして持続可能な社会の形成に深く関わるものが見られる。

3 ポスト2020生物多様性枠組の策定に向けて

愛知目標は2020年末で期限となるため、生物多様性条約では次期の国際的な生物多様性枠組 (ポスト2020) を策定するための交渉が行われている。2020年2月には、

ポスト2020に関する公開作業部会がかろうじて開催され、これ以降はパンデミックによりオンラインでの会合に限定されている。ポスト2020は、2020年10月に開催が予定されていた第15回締約国会議（CBD-COP15）での合意を目指していたが、CBD-COP15自体が延期となっている状況である。

今後のスケジュールは、いまも不透明な部分が多いが、ワンヘルスをポスト2020にどのように取り込んでいくのかという議論もすでに始まっている。2020年12月15日、16日には、生物多様性条約事務局が、生物多様性・ワンヘルス・新型コロナウイルスに関する特別セッションをオンラインで開催し、締約国からも、統合的なアプローチの重要性等が多く言及された。

海洋関連では、2030年までに地球上の50%について空間計画を策定し、そのうち30%を保護・保全し、劣化した生態系のX%（数値は提示されていない）を再生するという要素を含む、エリアベースの保全手法に関する目標案、気候変動緩和策や減災に関し、生物多様性のレジリエンスを高め、負の影響を最小化するという目標案、過剰な栄養やプラスチックによる公害に関する目標案、そしてそれらの指標が、直接的な関係が深い内容と言えるだろう。

また、今回も愛知目標に引き続き、OECM^(注87)が盛り込まれている。OECMとは、「保護地域以外の地理的に画定された地域で、付随する生態系の機能とサービス、適切な場合、文化的・精神的・社会経済的・その他地域関連の価値とともに、生物多様性の域内保全にとって肯定的な長期の成果を継続的に達成する方法で統治・管理されているもの」と定義されている^(注88)。愛知目標下では2018年までOECMの定義等が定まらなかったため、その執行はまったく進まなかったが、次期での執行に期待が寄せられており、国際的な機運も盛り上がりつつある。日本の里海^(注89)のような場所のレジリエンスを高めるためにも有用と思われ、これらにワンヘルスのアプローチがどのように関連し、どのように執行を展開できるのか注目される。

いずれにせよ、生物多様性の損失という危機を乗り越えるためには、執行が要であり、多様なセクターがその執行に参画し、協調していくことが不可欠となる。ポスト2020、そしてコロナ禍がもたらしている機運が、全体的そして参加型のアプローチを推進する社会的風潮をさまざまなレベルにおいて後押しするものとして機能することが期待される。

(柳谷 牧子)

注87
Other Effective area-based Conservation Measures

注88
<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-08-en.pdf>

注89
人手が加わることにより生物生産性と生物多様性が高くなった沿岸海域。ワンヘルス・アプローチによって、里海を含むOECM、さらには広域のランドスケープ・シースケープへの対応や、総合的沿岸管理（ICM）の主流化が実現する可能性がある。

コラム 08 お台場の水質改善の試み

東京都・千葉県・神奈川県に囲まれた東京湾の流域には、全国人口の2割以上が住む。産業も集積しており、高度経済成長期には水質の汚染が大きな社会問題となった。それから半世紀が経ち水質が改善したいまでも、国や自治体が「東京湾再生プロジェクト」を進めている。たとえば東京都は、家庭排水の下水道の高度処理化を進め、工場排水についても水質汚濁防止法よりも厳しい条例で総量規制を続けている。

2013年には「東京湾再生官民連携フォーラム」が発足し、東京湾の再生は、国や自治体に加えて企業やNPO、研究機関なども自主的に参画する地域ぐるみの活動に発展した。しかし、2020東京大会のマラソンスイミングとトライアスロンの会場に決まったお台場海浜公園の海では、下水処理能力を超える大雨が降ると、汚水まじりの雨水とともに大腸菌が流れ込み、一時的に水質基準を満たせなくなる。その対策として、会場を汚染から守る水中スクリーンや浄化装置が準備されてきた。

湾奥の課題と覆砂工事

長距離のマラソンスイミングでは化学的酸素要求量(COD)や透明度にも基準値が設けられているが、湾奥に位置するお台場では、夏季にCODが基準値上限の8mg/lを超える日がある。有機物は分解過程で溶存酸素を消費するため、有機物で汚濁したCOD値の高い海域は貧酸素状態に陥りやすい。そこで海底の覆砂工事が計画された。軟弱な泥質の海底を清浄な砂で覆うと同時に、アサリなどの濾過摂食性生物が棲みやすい環境に変えて水質改善を目指す。

覆砂工事は2019年12月に始まった。東京大会は新型コロナウイルスの影響で延期されたが、工事は2020年6月まで続き、ダイバーによる海底の確認を経て7月に完了した。工事には、お台場の約170km南にある東京都神津島村の白い砂が使われた。都はこれまでも神津島の三浦漁港(図1)の水深を維持するための浚渫工事を^{しゅんせつ}行い、その砂をお台場海浜公園の養浜に活用してきた。

今回は、お台場の約7万5,700m²、最大水深約4mの海底に、計2万2,200m³(10トントラック約4,000台分)の浚渫砂を投入した。覆砂の厚さは約20cmで、専門家のアドバイスに基づき、海浜に接続する東側と南側には浅瀬を造成した(図2の赤い範囲)。また、高さ約50cmの砂山を10個ほど設置した。

すぐに現れたスピオ類

工事80日後の潜水調査では、お台場海浜公園の海底に良好な砂層の形成が確認された。その表面には、砂

質を好むアミメオニスピオなどが生息していた(スピオ類はゴカイの仲間)。8月の調査では、やや底質の泥化が見られたものの、泥質を好むスベスベハネエラスピオなどが生息していた。

東京都港湾局によると、覆砂工事によって二枚貝が増えて水質が向上した前例は全国にある。スピオ類は、環境変化の直後に速やかに加入し増殖して生態系の変化を先導する役割を持つ。生物相の安定には時間がかかるため長期的な調査が必要だが、造成した砂地に二枚貝が生息する可能性がある。アサリなどの摂食活動で汚濁が減れば、太陽光が海底まで届いて藻類が繁殖しやすくなる。その光合成によって今後、貧酸素状態が解消されることが期待されている。

(瀬戸内千代)

※本コラムは、『海洋白書2020』コラム04、樋口友行(2021年)『Ocean Newsletter』第492号「お台場海浜公園における水生生物の棲みかづくり」の記載内容や図面を利用し作成した。



図1 三浦漁港(東京都神津島村)

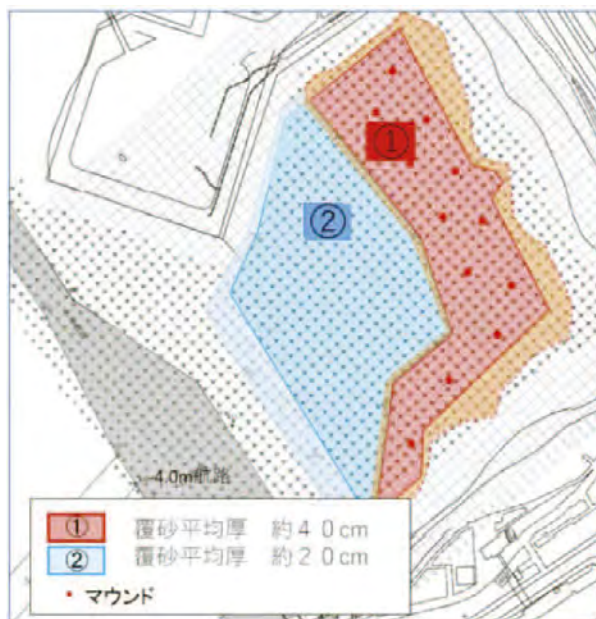


図2 お台場海浜公園の覆砂範囲と覆砂厚さ

第4章

海洋産業の見通し

第1節 「洋上風力産業ビジョン」 2040年の導入目標

1 世界の洋上風力発電

地球温暖化防止の要請から、世界的に再生可能エネルギーの導入が拡大している。なかでも大規模化が容易で経済的な風力発電は、2020年末時点で世界の累計導入量が約732GW^(注1)、世界の年間電力需要の8%（EUでは15%）を供給するまで普及が進んでいる^(注2)。さらに最近では欧州を中心に、風の強い海上に巨大な風車を林立させる洋上風力発電の普及が進んでいる（図4-1-1）。

世界の洋上風力発電の導入量は、2020年末には、累計で約35GW（欧州は25.0GW、大型原子力発電所で約35基に相当）、新規は約6GW/年（欧州が2.9GW/年）に至っている。風力発電全体に占める洋上風力発電の比率は、累計で約5%、新規では約10%である。2020年には、欧州だけで263億ユーロ（3.3兆円）が投資された。特に欧州では2010年以降、毎年50～263億ユーロ（0.6～3.3兆円）が投入されてきた。

将来予想では、国際エネルギー機関（IEA）が、2040年までに562GW（2019年の約20倍）が導入されると見込んでいる^(注3)。海洋再生可能エネルギー連合（OREAC^(注4)）は世界で2050年までに1,400GWになると、さらに大きな予測を発表した^(注5)。EUは2030年までに60GW、2050年までに300GWを導入する戦略を公表している^(注6)。欧州以外では、米国と台湾で複数の洋上風力発電所が運転を始めている。今後はアジアの洋上風力発電市場が急成長して2030年には世界シェアの41%がアジアになるとも予測されており、欧米の風力発電事業者や風車メーカー、海運・建設会社などの日本を含むアジアへの進出が本格化している。アジア各国においても洋上風力産業の誘致競争が始まっている。

洋上風力発電では「規模の経済」によるコストダウンが追求されており、風車の大型化と風力発電所（ウィンドファーム）の大規模化が進んでいる。洋上風力発電（着床式）では、海上への風車の設置に、特殊なジャッキアップ船^(注7)などの建設専用船（図4-1-2）を使用する。この1日当たりの賃貸費が約1千万円と高価なため、風車を大型化して据付台数（建設工数）を減らすと大きく建設費を低減できる。このため洋上風車の大型化が際限なく進んでおり、新規設置される洋上



図4-1-1 オランダの Borsselle 1 & 2 洋上風力発電所
2020年運転開始、8,000kW 風車×92基、出力75万2,000kW
（出典：Ørsted）

注1
約7.32億kW（1GW=千MW=百万kW、1GWはおおむね原子力発電1基分の出力に相当）。ただし、洋上風力発電の設備利用率は30%程度である（実際の発電量は風速などの条件によって異なる）。

注2
Global Wind Report 2020、GWEC、2020年8月

注3
Offshore Wind Outlook 2019、IEA、2020年10月

注4
Ocean Renewable Energy Action Coalition、海洋再生可能エネルギー推進の国際業界団体で、日本からは(株)JERAも参加。(株)JERAは、東京電力グループと中部電力(株)が出資する発電会社で、2019年4月までに両社の燃料事業、国内外の発電事業を承継し、世界最大級の火力発電会社となった。

注5
「海洋再生可能エネルギー連合（OREAC）」による全世界における洋上風力発電の開発促進に向けた報告書の発行について、2020年12月2日、(株)JERA発表、https://www.jera.co.jp/information/20201202_557

注6
欧州気候中立の達成に向けて、洋上再生可能エネルギーを増強、2020年11月27日、(国研)科学技術振興機構、<https://crds.jst.go.jp/dw/20201127/2020112725284/>

注7
Jack Up Vessel。船の4隅にある脚を海底まで伸ばして、船底を海面上まで持ち上げることで、波浪の影響を受けずにクレーン作業を実施できる。

注8
横浜みなとみらいの大観覧車
(直径100m、全高112.5m)の
2倍以上の規模。

注9
Offshore Wind in Europe
Key trends and statistics
2020, WindEurope, 2021年
2月8日、<https://windeurope.org/data-and-analysis/product/offshore-wind-in-europe-key-trends-and-statistics-2020/>

注10
北海の約120km沖、7MW風
車×174基=1,214MW、2020
年2月運転開始。



図4-1-2 洋上風力発電の建設専用船
2018年に竣工したCP-8001
(出典：五洋建設㈱)

風車の平均サイズは2020年には8.2MWまで大型化(5年で2倍のペース)している(図4-1-3)⁹⁾。風車メーカー各社は次つぎに超大型風車を開発・商用化している(表4-1-1)。2020年時点で世界最大の洋上風車はGE Renewable Energy社の「Haliade X」であり、定格出力13MW、ロータ直径220m、最高部高さ250m以上^(注8)である(図4-1-4)。

洋上風力発電所の規模もどんどん大型化して、2020年には平均820MWに至っている(図4-1-5)^(注9)。2020年時点で世界最大の洋上風力発電所は英国の「Hornsea 1」^(注10)の約1.2GWで、さらに北海では出力3.6GWの「Dogger Bank A, B, C」が建設中である。このように、すでに複数の1GW(100万kW)を超

える規模の洋上風力発電所の建設が始まっている。こうした大規模化と技術進歩により、欧州では洋上風力発電のコストが急激に低下して、入札の落札額が火力発電並みに安価なケースも出てきている。

さらに、まだ実証段階ではあるが、浮体式洋上風力発電も各国で開発が進められ

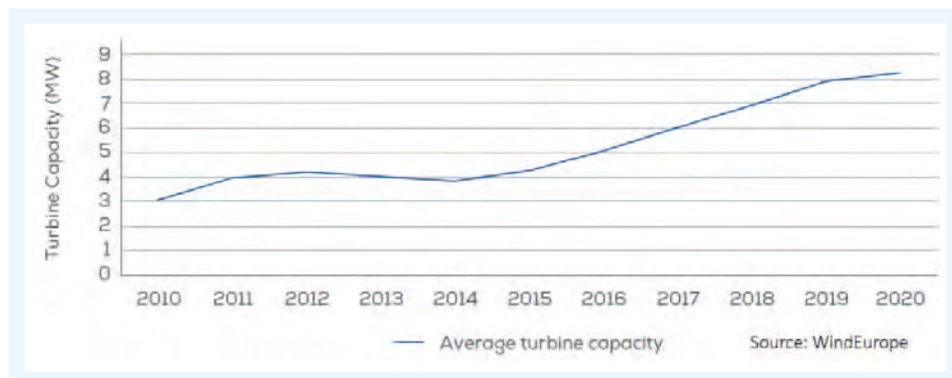


図4-1-3 欧州の新規設置洋上風車の平均サイズの推移
(縦軸は風車の定格出力)

表4-1-1 最近開発された定格出力8MW以上の洋上風車

風車機種名	定格出力	ロータ径	メーカー名	初号機運開/商用化
V236 15.0	15MW	236m	Vestas	2022年/2024年
V164 10.0	8~10MW	164m	Vestas (旧 MVOW)	2018年/2021年
V174 9.5	9.5MW	174m	Vestas (旧 MVOW)	2020年/2022年
SG8.0-167 DD	8~9 MW	167m	SGRE (SiemensGamesa)	— /2021年
SG11.0-193 DD	11MW	193m	SGRE (SiemensGamesa)	2020年/2022年
SG11.0-200 DD	11MW	200m	SGRE (SiemensGamesa)	2020年/2022年
Haliade X	13~14MW	220m	GE Renewable Energy	2019年/2021年
DF11MW	10MW	185m	Dongfang (DEC: 東方電気、中国)	2020年/—
MySE 11-203	11MW	203m	Mingyang (明陽、中国)	2021年/—

ている（図4-1-6）。まだ商用化するには経済性が悪いが、今後の技術革新によるコスト低減が成功すれば、2025～30年頃には商用化できると期待されている。

2 日本の洋上風力発電

日本政府は、2020年に洋上風力発電の育成に向けて大きく舵を切った。菅義偉内閣総理大臣は、2020年10月26日の所信表明演説で「2050年カーボンニュートラル」を宣言した。これを受けて経済産業省が作成した「グリーン成長戦略」^(注11)のなかで、洋上風力発電は重要分野と位置づけられた。洋上風力発電の導入拡大と関連産業の競争力強化を官民一体で進めるために、国土交通省・経済産業省と国内関連企業十数社の社長級が同席する「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」^(注12)が開かれた（第1回は2020年7月17日、第2回は同年12月15日。赤羽一嘉国土交通大臣と梶山弘志経済産業大臣も出席。図4-1-7）。第2回の協議会では政府から『洋上風力産業ビジョン』^(注13)が発表され、2030年までに累計で10GW（直接費



図4-1-4 世界最大の洋上風車「Haliade X」

ロッテルダム港、定格出力13MW、ロータ直径220m
(出典：GE Renewable Energy 社)

注11
2020年12月25日 経済産業省発表「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略を策定しました」
<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012.html>

注12
洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会、2020年7月17日、国土交通省、経済産業省発表、https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk6_000059.html
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/001.html
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/002.html

注13
第3部参照

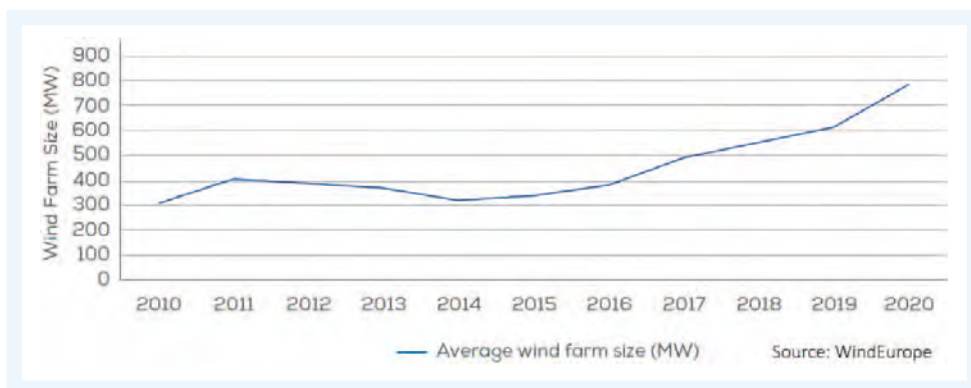


図4-1-5 欧州の洋上風力発電所の平均規模の推移
(縦軸は洋上風力発電所の出力)



図4-1-6 WindFloat Atlantic 浮体式洋上風力発電

8.4MW 風車×3基、セミサブ浮体、ポルトガル沖で2020年に運転開始
(出典：Principle Power 社)

注14
国内初の商用洋上風力発電事業「秋田港・能代港洋上風力発電施設建設工事」本格着工、2020年3月26日、鹿島建設(株)発表、<https://www.kajima.co.jp/news/press/202003/26c1-j.htm>



図4-1-7 官民協議会に臨む赤羽国土交通大臣(前列左)と梶山経済産業大臣(前列右)

注15
手続きに約3～5年を要する。

で約5兆円相当)、2040年までに同30~45GWという、野心的な導入目標が示された。これは世界でもEUと中国に次ぐ大きな目標である。この目標達成に向けて、開発拠点となる港湾の整備や規制緩和などの課題解決の検討が進められている。

一方、国内の洋上風力開発では、まず2020年3月から港湾地域の秋田港(55MW)・能代港(88MW、ともに着床式)で建設工事が始まっている(注14)(2022年に竣工の予定)。一般海域(領海内で港湾区域以外の海域)では、2019年4月に施行された「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律(再エネ海域利用法)」に則って、毎年、約1GW(約350MW×3~4件/年)のペースで、促進区域指定と事業者選定が進められている(図4-1-8)。

2020年6月の長崎県五島沖(浮体式)を嚆矢に事業者入札が始まった。続いて同年11月には千葉県銚子沖と秋田沖計3件(いずれも着床式)でも入札が開始された。これらの案件では、2021年内に事業者が選定され、建設に着手される見込みである。地元同意の得られた開発案件の情報を、都道府県が政府に提供して、その中から促進区域が選ばれる仕組みになっており、2021年1月時点では、事業者選定を開始した4件(計約1.5GW)の後に続いて、4件が「有望な区域」、6件が「一定の準備段階に進んでいる他の区域」に選定されている。国内で環境アセスメント(注15)の手続中の洋上風力開発案件の合計は2021年1月時点で重複を除いても14GW以上あり、2030年の導入目標を上回っている。



図4-1-8 一般海域での洋上風力入札の新着情況(2020年12月時点)

コラム 09 平塚での波力発電海域実証

神奈川県平塚市は、2016年から東京大学生産技術研究所（以下、東大生研）林研究室や市内外の企業、平塚市漁業協同組合、平塚商工会議所等と「平塚海洋エネルギー研究会」を組織し、波力発電関連分野での新産業創出を目指している。脱炭素社会を目指すうえで再生可能な波エネルギーの実用化は重要である。

波力発電は世界中で研究開発が進んでいるものの、実証の段階であり、日本でも実用化のチャンスがある分野である。ただし、EMEC^(注1)に登録されている波力発電の開発者255件のうち、日本の開発者は4件で、87件の米国や27件の英国と比べて多いとは言えない（2020年8月時点）。また、波力発電は現時点では日本の電力固定価格買取制度（FIT）の対象になっていない。技術開発と合わせて、普及を促進するための制度設計も重要であり、欧州ではさまざまな促進対策が実施されている

波力発電の開発の経緯

東大生研の林研究室は、文部科学省の東北復興を目指した事業^(注2)により、岩手県久慈市にWave Rudder式波力発電所（初代）を設置した。平塚海洋エネルギー研究会では、初代の改良型（2代目）の設計、ひらつかタマ三郎漁港（平塚新港）での設置可能性調査、諸外国の技術開発や制度の調査研究、技術研究組合やSPC（特別目的会社）などの組織の検討、スマートシティなどのエネルギー供給体制の研究、気候変動と海洋再生可能エネルギーに関する講習会等、さまざまな取組みを3年間実施した。3年目にあたる2018年、環境省の「CO₂排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業」に東大生研を代表とする共同実施者（川崎重工業(株)、(株)東京久栄、(株)吉田組）が採択され、「反射波を活用した油圧シリンダ鉛直配置式波力発電装置（平塚波力発電所）の海域実証」がスタートした。

平塚波力発電所の事業目標は、世界に先駆けて実用化のベースとなる新型波力発電装置を開発すること、波高1.5mで45kW（定格出力）、変換効率50%、設備利用率35%以上の発電能力を目指すこととした。この発電所は東京電力の系統に接続しており、久慈波力発電所に続き、系統接続した波力発電所の2例目となる。油圧装置の蓄圧機、ゴムラダー、反射板の天端高さを工夫することで、波高が小さくても効率良く発電し、高波浪の過剰なエネルギーは逃すことが特徴である。4本の支持杭に被せる形式の海洋ジャケット構造物のデッキ上に油圧発電装置を搭載しており、送電ケーブ

ルはアクセス栈橋に沿わせて設置することで、維持管理が容易なことも特徴である。エネルギー変換装置（PTO）には、船の操舵装置（川崎重工業(株)製）、PM発電機、パワコン（東洋電機製造(株)製）を採用している。平塚波力発電所は、経済産業大臣による工事計画認可申請書の認可を受け、使用前検査に合格後、2020年2月21日から運用を開始した。

実証フィールドとしてのノウハウの蓄積

平塚市には、発電所近くに東京大学平塚沖総合実験タワーがある。その長期の観測データを使用できるとともに、平塚市漁業協同組合の協力、技術開発力や専門性の高い企業の集積、東京からのアクセスの良さなどの特徴があり、波力発電の研究開発の実証フィールドとしての利便性が高い。今回の海域実証では、ゴムラダーを開発（特許取得）した横浜ゴム(株)平塚製造所、海中の工事や調査、メンテナンスを行う(株)渋谷潜水工業、精密機械加工の技術で各種メンテナンス部品の製作を行う(株)山川機械製作所、送電ケーブル配線工事を行った弘立(株)等、地元企業が重要な役割を果たしている。また、平塚市漁業協同組合は、波力発電所周辺の生物調査を適宜実施し、波力発電所が有効な漁礁効果を示すことを平塚市とともに市民へ発信している。

平塚市では、市民見学会等を企画し、企業や大学の視察のほか、小学生から高齢の方まで多くの市民が参加している。また、Twitterに載せた平塚波力発電所の動画が8万回以上再生されるなど、社会的な認知も高まりつつある。今後とも、平塚市における波力発電と関連技術の研究開発、その実証によるCO₂排出削減、地球温暖化対策への貢献が期待されている。

（堂谷 拓）

注1 The European Marine Energy Centre LTD。海洋再生可能エネルギーの実証海域を提供する試験センター。日本からは東京大学、JAM-STECC、室蘭工業大学、緑星社の4件が登録。

注2 「東北復興を目指した海洋・微細藻類等の次世代エネルギーと移動体を含むエネルギー管理システムの研究開発」課題1 三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究



左：出荷直前の波力発電装置。右：設置後の平塚波力発電所（アルミ板とゴム板を組み合わせたゴムラダーを開発）

日本の将来の電源を考えた場合、洋上風力発電（着床式）は現実的で有力な解決策である。原子力発電は新規設置と再稼働が十分には進まず、石炭火力発電は温暖化防止の観点から継続が難しい。LNG火力発電は液化備蓄が20日分しかないため、万一の紛争等で輸入が滞ると発電が継続できなくなるというエネルギー安全保障上の懸念がある。大型水力発電と太陽光発電の大量導入は陸上での立地の余地が少ない。これらに比べて洋上風力発電は、日本の領海内だけで128GWのポテンシャルがあり、毎年、仮にGW規模で新規開発を行っても、数十年間にわたって持続的に導入可能な国産のエネルギー源である。さらに、1件当たりの事業規模は数千億円と大きく、構成する機器や部品点数が約4万点と多いため、関連産業への経済波及効果も大きい。日本の分厚い重工業産業の蓄積を活かして上手く育てれば、エネルギーと環境のみならず、経済と雇用の点でも大きく日本に貢献できる新しい産業分野になると、大きく期待されている。

（上田 悦紀）

第2節 改正漁業法の施行と今後の見通し

コロナ禍により食料安全保障の重要性が再認識され、水産サプライチェーンの強靱化や国内水産生産基盤の強化の早急な実現が求められるなか、わが国では、2020年も日本周辺海域における他国船籍によるIUU（違法・無報告・無規制）漁業と、サンマ、イカ、サケなど国内で多く消費される魚種の歴史的な不漁が話題となった。日本の水産産業を俯瞰すると、かつては世界最大の漁獲量を誇っていたが、いまや漁獲量はピーク時の3分の1以下、漁業従事者は同4分の1以下にまで減り、多額の補助金なしには産業が成り立たない衰退産業になって久しい。国連食糧農業機関（FAO）による主要漁業国の漁業生産の将来予測を見ると、先進国・途上国を問わずほとんどの国が生産を伸ばすなかで、日本は今後さらなる減少が見込まれる国の筆頭となってしまっている。

現在、欧州を中心とする世界各地では、コロナ禍において、パリ協定やSDGs（持続可能な開発目標）の重要性が再認識され、経済復興策に気候政策や生態系保全政策を融合させた「グリーン・リカバリー」の政策が進んでいる。危機に瀕したわが国の漁業の復活を図るうえでも、科学的根拠と予防原則に基づく措置で気候変動などの環境要因に対応し、水産資源を育む生態系を回復させ、水産資源を包括的な視野で計画的・戦略的に活用する仕組みづくりが急がれる。多様なステークホルダーによる連携とDX（デジタルトランスフォーメーション）^{（注16）}の効果が大きいと期待される分野である。そこで本節では、欧州の新たな取組みを交えつつ、改正漁業法のもとでの日本の今後について展望したい。また、最後に複雑化するIUU漁業の実態について紹介する。

注16 ICT（情報通信技術）の浸透が人びとの生活をあらゆる面でより良い方向に変革すること

1 改正漁業法の目的とロードマップ

新たな資源管理の推進に向けたロードマップ

新たな水産資源管理の鍵を握るのが、改正漁業法である。規制改革推進会議の強力な主導により2018年12月に約70年ぶりに抜本的な改正がなされ、2020年12月に施行された。水産資源の持続的な利用の確保を目的とし、①資源調査や評価の充実および精度向上、②資源管理目標の国際標準であるMSY（最大持続生産量）をベースとする資源評価に基づくTAC（漁獲可能量）管理の推進、③許可漁業へのIQ（個別割当）管理の導入、④非TAC対象種の資源管理協定への移行、などを主な内容とする。これらの施行にあたり、水産庁は『新たな資源管理の推進に向けたロードマップ』にて、この10年間（2030年度まで）にわが国の漁獲量を10年前と同程度（444万トン）にまで回復させることを中間目標として示した。またその目標を達成するために、この3年間（2023年度まで）に下記を実施することを具体的な短期目標としている。

- ① 資源調査や評価の充実および精度向上
 - ・資源評価対象種を200種程度に拡大し、資源評価のための調査を実施。
 - ・主要な漁協や産地市場から水揚げ情報を電子的に収集する体制を構築し、400市場以上を目処に産地水揚げ情報を収集。
 - ・大臣許可漁業の漁獲報告に加えて、知事許可漁業における漁獲報告と漁業権漁業における漁場の活用状況報告を義務化。
 - ・漁獲報告においても電子的報告体制を構築し、大臣許可漁業の電子的報告の

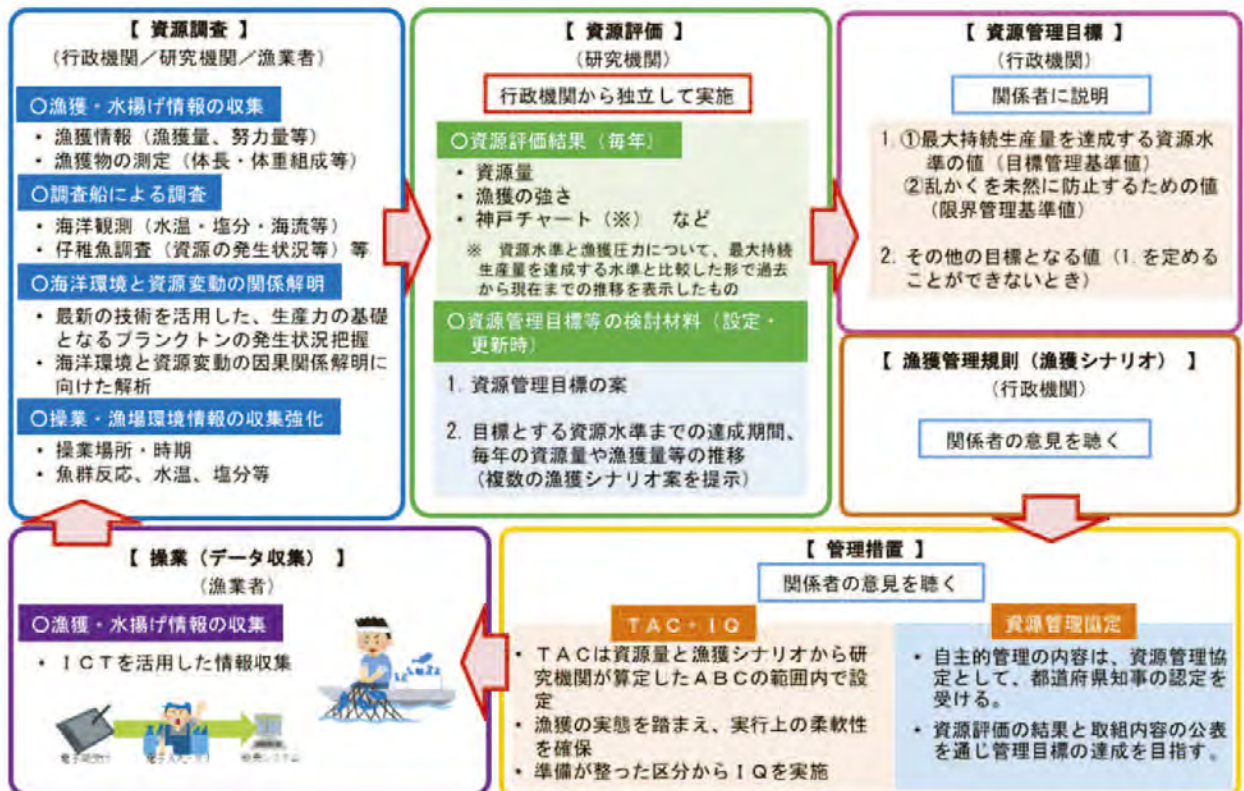


図4-2-1 改正漁業法における資源管理のポイント

(出典：水産庁長官 山口英彰氏の東京サステナブルシーフード・シンポジウム2020 (TSS2020) での発表より)

実装（全漁業種類）、知事許可漁業へも順次拡大。

- ② MSY ベースの資源評価に基づく TAC 管理の推進
 - ・漁獲量の多いものを中心に TAC 対象を拡大し、漁獲量ベースで 8 割を TAC 管理。
 - ・国際的な数量管理が行われている魚種は国際約束を遵守する観点からも TAC 対象化を促進。
- ③ IQ 管理の導入
 - ・TAC 魚種を主な漁獲対象とする大臣許可漁業には原則 IQ 管理を導入。
 - ・沿岸漁業においても IQ 的な数量管理が行われているものは、資源管理協定の管理措置に位置づけて実施（魚種、地域によって改正漁業法に基づく IQ 管理に移行）。
- ④ 資源管理協定への移行
 - ・効果検証結果を公表する資源管理協定への移行を完了。

2 欧州の環境配慮型食糧戦略：Farm to Fork Strategy

1 フードシステムの持続可能性を追求するビジョンと枠組み

日本政府が改正漁業法の実施に向けた最終調整を行う最中、グリーン・リカバリーに基づく政策を進める欧州委員会は2020年5月20日、持続可能性の追求を軸とする EU の今後の食品行政の方向性を示す「Farm to Fork Strategy（農場から食卓まで戦略、以下 F2F）」を発表した。これは2050年までに EU のカーボンニュートラル化を目標に掲げる「欧州グリーン・ディール政策」を食品産業の分野に関してより具体化した戦略である。生産者・企業・消費者が協働し、より公平・健康・持続的なフードシステムを構築するビジョンを描き、枠組みを定めている。背景には次のような基本的な考えがある。

- ・今日のフードシステムは温室効果ガス排出量の約 3 分の 1 を占め、有限の天然資源を大量に消費し、生物多様性を破壊し不健康をもたらし、すべての人びと、なかでも生産者に対して公正な便益を生み出すことができていない。
- ・生物多様性のバランスを取り持続可能性を追求することが消費者の心身の健康を守り、EU の競争力とレジリエンスを高めることになる。

2 水産分野から見る Farm to Fork Strategy

F2F は水産分野にも適用される。持続可能な漁業や養殖業から得られる食料は、肉や乳製品等と比べて温室効果ガスの排出量や天然資源の使用量が少ない。特に養殖業は環境に適切な配慮をすることで、多くの生物の生息環境の保全や生態系サービスの提供にさらなる貢献をし、温室効果ガスの排出量削減に一層の寄与ができるものと位置づけられ、その持続可能性を追求していくことが F2F の中核の一部に置かれている。以下、F2F の主なポイントを紹介する。

① 漁業

漁業においては、引き続き既存の EU 共通漁業政策が軸となる。今後はたとえば地中海などこれまで取組みが遅れてきたエリアに注視し、EU 域におけるすべての主要な水産資源を持続可能なレベルに回復させることを目指す。その実現に向け、

環境負担の削減・気候変動対応力の強化・低炭素化などに取り組むイノベーションや投資への財務的支援が行われる。また並行して、IUU 漁業など不正な漁業を撲滅すべく、持続可能な漁業を行う漁場の確保・規制当局の権限強化・トレーサビリティ・システムの改善などが行われる。

② 養殖業

天然漁業だけではEU および世界が必要とする食料を賄いきれないなか、養殖業の持続可能性と競争力を向上させる戦略的指針の策定と大規模な投資支援がF2Fの基で計画されている。特に海藻類の養殖は、海面養殖において最も成長が著しい分野であり、食用供給に加え代替化石燃料や温室効果ガス吸収源としても膨大なポテンシャルがあるとして注目が集まる。その他、2030年までに養殖用抗生物質の販売を50%削減することや、全養殖生産量の25%を有機養殖（抗生物質や化学物質を使わずに行う養殖）に切り替える目標が示された。

③ 消費者への情報アクセスの強化

F2Fの対象は生産者だけでなく、加工流通業者や消費者にまで及ぶ。マーケティングスタンダードの改善も重要な項目とされ、消費者が健康的で持続的な食品を選ぶことを可能とする、義務化・統一化された食品表示の改善を計画中である。栄養情報はもちろん、気候変動・自然環境・社会的側面までも網羅する表示の枠組みづくりが提案されている。

④ 国際協力

EUは食用水産物の3分の2を輸入に頼っており、EU域内の行動だけでは持続可能なフードシステムへの移行を完成させることはできない。貿易や国際協力を通じた二国間および多国間における国際連携を強化して、持続可能なフードシステムへの移行をグローバルな動きとして促進させる。気候変動が水産資源の分布パターンの変化につながる昨今、地域漁業管理機関^(注17)（RFMOs）やFAO等の国際機関と協力し、持続可能な水産資源管理の促進・広義の海洋ガバナンスの強化・途上国が持続可能なフードシステムに移行するための支援などを行う。IUU 漁業の撲滅にも注力し、第三国とのダイアログを通じての監視体制の強化に加え、IUU 漁業由来水

注17
Regional Fisheries Management Organization：コラム16参照



図4-2-2 持続可能な食品生産の2030年目標

(出典：EU 海事・漁業総局の国際海洋ガバナンス・持続可能な漁業 担当ディレクターのペロニカ・ベイツ氏の TSS2020での発表より)

産物の EU 市場への輸入・流入を阻止する措置も続けられる。

3 地球規模で見る水産業のポテンシャル

海洋からの食料の未来

世界人口は、FAO によると30年後の2050年までに約100億人に達する見込みである。その人口を維持するには約5億トンの動物性タンパク質が必要になる。F2Fを促進する欧州委員会や、SDGs 実現に向け各国首脳が集う「持続可能な海洋経済の構築に向けたハイレベル・パネル」といった多くの国際的な枠組みが、肉生産による生物多様性の損失・温室効果ガスの排出・森林伐採や土壌汚染・土地の有限性などを課題と捉えている。その一方で水産物のカーボンフットプリント^(注18)の低さ・飼料効率の良さ・生産効率の良さなどから、将来の食料安全保障や飢餓などの問題の解決案として、現在は人類が必要とする動物性タンパク質の約20%しか供給していない食用海産物の生産増加の可能性に大きな関心を寄せている。

米国のカリフォルニア大学サンタバーバラ校のクリストファー・コストロ教授は、米国海洋大気庁 (NOAA) 元長官のジェーン・ルブチェンコ氏、(国研) 水産研究・教育機構の宮原正典理事長、岩手大学の石村学志准教授をはじめとする世界の海洋・漁業の専門家とともに、2020年8月19日に科学雑誌『ネイチャー』上で論文「The Future of Foods From the Sea (筆者訳：海洋からの食料の未来)」を発表した。そのなかで、いまの世界の海産物生産量の増加を一手に担う養殖だけでなく、生産量が約30年もの間同水準で停滞している海面漁業においても持続可能性の追求により増産が可能だと述べた。具体的には、食用海産物は現在の5,900万トンから需要次第で2050年には8,000万～1億3,000万トン (生産量で1億5,900万～2億2,700万トン。対現状比36～74%増) にまで増産できると試算した。また、それを可能にするために必要な行動 (下記①②) を挙げた。

① 海面漁業

- ・漁業対象資源を MSY レベルに保つことで、食用海産物需要の伸びが現状と同ペースの場合、30年後に今より16%多い、食料ベースで5,740万トン、生産量ベースで8,930万トンの生産が可能。
- ・漁業対象資源を MSY レベルに保つためには、漁獲割当制度等による資源管理の実施・管理が行き届いていない魚種における資源管理の導入・先進技術の活用・過剰漁業や IUU 漁業につながる漁業補助金の削減・気候変動への対応、などが必要。

② 養殖

- ・持続性を担保する養殖体制を整えることで、海産物需要の伸びが現状と同ペースの場合、30年後に現在の2倍水準の増産が可能。
- ・持続性を担保する養殖体制を整えるには、それを可能にする政策・先進技術の活用やイノベーションの促進・微生物や昆虫や藻類など環境負荷の少ない代替飼料の開発・養殖場の密度管理、などが必要。

注18 炭素の足跡。社会生活・活動のなかで排出される温室効果ガスなどの出所を把握すること。

4 わが国における水産改革、今後の課題と展望

1 持続可能な海洋経済のための変革：保護・生産・繁栄に関するビジョン

コロナ禍において世界の消費スタイルが大きく変わり、先進国の水産業界では外国人季節労働者が不足し、国際的なサプライチェーンが途絶えるなど、大きな被害を被った。近視眼的に効率性が重視されすぎてきた経済・社会システムの限界が露呈されたと言える。この先、既存のシステムで生じた無理や歪みを解消し、サステナビリティを重視した経済・社会システムへの移行が、特に先進社会におけるニューノーマルとなることは、EUのF2F戦略からも見てとれる。水産資源状態の悪化に加え、漁業従事者の高齢化、小規模漁業の生き残り、国際市場における競争力強化など、これまで放置してきた多くの課題を抱える日本の水産業界においても、グリーン・リカバリーを成し遂げ「海洋からの食料の未来」が示す可能性をつかむべく、改正漁業法を軸として骨太な戦略がとられ始めている。

2020年11月4日から11日にかけて、(株)シーフードレガシーと日経ESGが共同開催した、アジア最大級のサステナブル・シーフードイベント「TSSS2020（東京サステナブルシーフード・シンポジウム2020）」がオンラインで開催され、日本を中心に50を超える国や地域から100名を超える登壇者と3,500名を超える参加者が集まった。水産庁の山口英彰長官が改正漁業法により描かれる日本の水産社会の未来を語り、カリフォルニア大学サンタバーバラ校のクリストファー・コストロ教授が論文「海洋からの食料の未来」を解説し、そのポテンシャルの高さを掲げ、EU海事・漁業総局の国際海洋ガバナンス・持続可能な漁業担当ディレクターのベロニカ・ベイツ氏が先進的なEUのF2F戦略を紹介した。また、水産研究・教育機構の宮原正典理事長が進行役を務めるパネル・ディスカッションが行われ、わが国における改正漁業法を軸とする本質的な水産改革の必要性が指摘された。

2020年12月1日に改正漁業法が施行された。2日後の12月3日には、わが国を含む世界14の海洋国家で構成される「持続可能な海洋経済の構築に向けたハイレベル・パネル」が、外務省と（公財）笹川平和財団海洋政策研究所が共催した国内オンラインイベントにおいて、海洋の保全と持続可能な利用について包括的に取り上げる首脳文書を策定した^(注19)。2030年までに、①天然漁業資源を持続可能な水準まで回復させる、②養殖業は持続可能な形で拡大させる、③水産物における廃棄物を最小化させる、④生物多様性を保全する、などの内容が盛り込まれた。菅義偉内閣総理大臣は「将来世代においても、豊かな海洋資源を享受することができるようにするために、わが国のすべての海域を持続可能な形で管理することにコミットしています。今後もその着実な実施に向けた取組みをしっかりと進めてまいります」と述べた。



図4-2-3 パネル・ディスカッションをファシリテートした水産研究・教育機構理事長の宮原正典氏

(出典：TSSS2020、<https://sustainableseafoodnow.com/2020/>)

注19
外務省と（公財）笹川平和財団海洋政策研究所が共催した国際ウェビナー「持続可能な海洋経済の構築に向けたハイレベル・パネル政策提言：持続可能な海洋経済と国際連携推進に向けて」

2 改正漁業法を軸にグリーン・リカバリーを達成するために

世界三大漁場のひとつに数えられるほど豊かな生態系を育む海を自国の排他的経済水域（EEZ）内に持つ日本の水産業界は、改正漁業法を軸とするグリーン・リカバリーにより、ひととき大きな恩恵を受けることができる。これは、不安定な世界情勢下に問われる国内食料安全保障戦略の基礎となるだけでなく、世界人口爆発による食料不足が現実視される国際社会の食卓に、豊かな未来を提供できるものになるはずである。その実施に向け、最後に、改正漁業法を形骸化させず確実に実施する上で鍵となる点を抑えておきたい。

① プロセスの透明性の追求と幅広いステークホルダーの参画

加工業者・流通業者・飲食や小売業者・消費者などサプライチェーン全体の関係者に加え、科学者・環境 NGO・コンサルティング組織など幅広い立場のプレイヤーを議論に含め、それぞれの主張や議論の過程も公表し、プロセスの透明性を保つことが、サステナビリティの追求を軸とする水産改革の成功には絶対的に不可欠である。また、利害関係団体の幹部職員など限定されたステークホルダーと非公開な場での調整により物事を進めるのではなく、実際に海に出て漁業を営む漁業者、特に次世代を担う若手漁業者を公で風通しの良い場で参画させることによって現場、そして未来の視点を盛り込んでいくことが鍵となる。

② システムのデジタル化

情報を収集・伝達する漁業・流通現場の負担を軽減しつつ資源評価に必要な漁獲情報や水揚げ情報をリアルタイムで資源管理に反映するためには、システムのデジタル化が欠かせない。デジタル化は、市場動向を把握できたり、地域や魚種ごとに漁獲調整・需要創出・販路拡大などの戦略を策定して魚価の向上につながられたり、漁業者にもメリットがある。さらに、不正を取り締まる面でも、トレーサビリティ・システムのデジタル化に期待が集まる。

③ 漁業従事者と科学者との信頼構築

資源評価自体は純粋に科学的な作業であり、科学は調整するものでも事前合意を求めるものでもないため、政府や特定の利害関係団体の干渉が入らないよう、科学機関の独立性を担保することが重要である。一方で資源評価に必要な情報の収集については、現場漁業者と科学者との協働が成功の鍵を握る。漁業者が科学者に持つ不信任感を払拭し、双方の信頼性を構築するため、科学者が示す分析結果が漁業者の事業経営の改善に有効的に使われるなどの仕組みづくりが急がれる。IQ 管理の導入により、漁業者は資源状態の悪化を導く不毛な未成魚の早獲り競争から解放され、利益性を追求し、独自の経営戦略に基づく計画的な漁業が可能となるため、資源や環境に関する科学的な情報はこれまで以上に漁業経営に有益なものとなる。

④ 持続可能な養殖産業の発展

世界の漁業生産量はここ30年ほど頭打ちの状態にあり、水産物生産量の増加は養殖業が担っている。わが国では、水産物生産量のうち養殖が占めるものはまだ全体の20%程度であり、その拡大を図るべく改正漁業法では、養殖業の規模拡大や新規参入の円滑化について定められた。特に、EUのF2Fでも「海からの食料の未来」でも注視される藻類の養殖は日本で長きにわたり培われてきた分野であり、業界発展による国際社会貢献を果たすことができる有望な分野である。マルチステークホルダーによる協働とデジタル化の推進が期待される。

⑤ 国際連携

水産資源は有限だが、適切な管理により生産量を持続的に増やすことができる。そして水産資源は国境をまたぐものが多く、その管理には国際連携が欠かせない。特に東アジア地域は政府間の連携に課題が残り、改善が求められる地域のひとつである。求められるのは漁場や生産量などにおける競争ではなく、健全な競争を行うに十分な資源を協働管理しようとする精神である。それを相手政府に説得力を持って伝えるためにも、持続可能性を追求する自国のグリーン・リカバリーの成果が期待される。

(花岡和佳男)

5 複雑化する IUU 漁業問題

最後に、資源管理のうえで鍵となる IUU 漁業問題について、近年の複雑化する課題を示す。

1 公海を舞台に暗躍するダークフリート

日本周辺のマサバ資源が回復基調に戻った2017年、(国研)水産研究・教育機構(FRA)の研究チームは、北海道東方の北西太平洋公海に数百隻の外国漁船が集結し、資源を乱獲する実態を明らかにする論文^(注20)を発表した。これら漁船の多くは、もともと東シナ海を中心に操業していたが、資源悪化に伴い、サンマやマサバの豊富な資源を求めてこの水域へやって来たと思われる。この水域では、地域漁業管理機関(RFMO)による資源管理が常に後手後手となり、漁獲対象となったサンマ、マサバの資源動向が危惧された。さらに、アカイカといった新たな資源も乱獲の対象になりつつある。これら外国漁船は、旗国^(注21)の操業許可を持つ正規漁船のほか、操

注20
J. Park, J. Lee, K. Seto, T. Hochberg, B. A. Wong, N. A. Miller, K. Takasaki, H. Kubota, Y. Oozeki, S. Doshi, M. Midzik, Q. Hanich, B. Sullivan, P. Woods, D. A. Kroodsma, Illuminating dark fishing fleets in North Korea. Sci. Adv. 6, eabb1197 (2020).

注21
船舶や航空機が登録され、籍を置く国のこと。なお、船舶は国際法上、船舶が籍を置く国の領土の一部として取り扱われ、当該国の法令の適用を受ける。



図4-2-4 日本海の「ダークフリート」の操業実態 (出典：Global Fishing Watch)

業許可も登録もなく、船籍すら不明な、いわゆる「三無船」を多数含んでいる。これら三無船は、船名隠蔽や禁止漁具を使用するなど、違法行為に加えて、国際的資源管理の枠外で人知れず操業を行う、いわゆる「ダークフリート」（闇の船団）である。日本近海では、正確な漁獲報告も期待できず、正規漁船、三無船が入り乱れた IUU 漁業の実態があると見られる。

2 日本海で展開された大規模な IUU 漁業

近年、IUU 漁船は北朝鮮水域から日本海の大和堆周辺にも姿を見せ、漁業関係者を困惑させた。すべての海域を沿岸国の EEZ が占める日本海には、原則、自由に操業できる公海が存在しない。また、各国が主張する EEZ は重複する水域があるなど、境界が画定しておらず、そもそも漁業の管理が徹底しない。さらに北朝鮮という特殊事情もある。外国漁船が北朝鮮水域で操業するには、北朝鮮の許可が必要となるが、外国が北朝鮮を経済的に利する操業許可の取得は、国連安保理の決議で禁じられている。2020年8月に公表された国連安全保障理事会の報告書は、国連制裁決議に違反し、外国漁船が北朝鮮 EEZ においてスルメイカ操業許可を購入し操業する実態を明らかにした。また、同年7月、FRA とグローバル・フィッシング・ウォッチ (GFW) ^(注22) との研究チームは、『Science Advanced』誌に、2017年に900隻、2018年には700隻以上の中国起源と思われる漁船（三無船が多数含まれる）が北朝鮮水域で操業し、それによって合計16.4万トン（約440億円）以上のスルメイカを漁獲したとの推定を発表した。水産庁が大和堆で中国漁船に退去警告を行った件数は、2018年の114隻から2019年には1,115隻へと一挙に10倍に急増したほか、2020年には対前年比3.6倍（9月末現在）のペースで増加を続けた。大和堆は日本の EEZ に位置するスルメイカの好漁場で、外国漁船もスルメイカを狙ってやって来る。人工衛星から得た情報によれば、2020年には北朝鮮水域内で操業する漁船の数が大きく減少した。他方、日本国内では、依然として、沿岸漁業を中心にスルメイカの不漁が深刻である。

水産庁は、この水域における2019年の中国起源の漁船によるスルメイカ漁獲量を15万トンと推定した。一方、日本の漁獲量は、その10分の1程度の1.5万トンである。多くの漁業関係者は、同じ漁場で操業する外国漁船とのトラブルとともに、今後のスルメイカ資源に強い不安を覚えている。スルメイカは日本海のすべての沿岸国を回遊するため、その資源管理は、本来、関係国によって組織される RFMO がリーダーシップを発揮する必要がある。しかしながら、この地域には、そのような RFMO が存在しない。さらに、政治的に複雑な事情を抱えることから、実際に RFMO を設立することが困難な状況にある。このような地政学的背景が、結果的にスルメイカをはじめさまざまな漁業資源について、日本海を国際管理の空白地帯とした。スルメイカの問題が別の資源に拡大しないよう、緊急かつ適切な対策が求められる。

3 地球規模による IUU 漁業の連鎖

これら IUU 漁船は、冷凍運搬船と協働し、漁業を効率的かつ組織的に営む。日本海では、2020年になりスルメイカの不漁が拡大したことや、中国政府が2019年8月正規許可船に対して北朝鮮水域の操業を禁じる命令を改めて出したこともあり、漁船が北太平洋に移動しアカイカを対象とする操業が増大したと見られている。多くの漁船が、西経域の中部太平洋でも確認された。北太平洋アカイカ資源は、近年、

注22
Global Fishing Watch
(GFW)：米国の Google 社が支援して2017年に設立された国際非営利団体。人工衛星や AIS 等による大量の漁船情報を解析することにより、違法漁業の撲滅に向けて世界の漁業活動を可視化し公表している。『海洋白書2020』p101-102 参照。

気候変動の影響により、その資源量および漁獲量とも減少傾向にある。アカイカの主な漁業国は、中国、日本、台湾だが、漁獲量の大半を中国漁船が占める。中国漁船の漁獲量は、2005年～2008年には10万トン以上を記録したが、その後、資源が悪化し、2019年には2.6万トンにまで減少した。しかし2020年には、人工衛星画像から外国漁船の一層活発な操業が確認され、低迷する資源への深刻なダメージが懸念される。この海域は北太平洋漁業委員会(NPFC^(注23))の条約水域に含まれるが、2020年現在、操業隻数、漁獲量の制限といったアカイカ資源の管理措置は何ら合意されていない。今後、NPFCにおいて資源管理措置が議論されても、それが実際に機能するには数年を要するのが実情と考えられる。そのような対応の隙間を、ダークフリートが虎視眈々と狙っている現実を、決して見逃すべきではない。ダークフリートの活動範囲は、日本海やNPFC条約水域といったわが国周辺に限らず、遠くインド洋や南半球にまで広がる。具体的には、アメリカオオアカイカを対象とした南米のエクアドル沖合およびガラパゴス諸島周辺、アルゼンチンマツイカを対象とする南西大西洋のマルビナス諸島周辺、アラビアトビイカを対象とするアラビア半島沖合の公海域など、日本近海から遙かに距離を隔てた海域が含まれる。

これら漁場のほとんどは、日本周辺のIUU漁場と同様、紛争を抱えるなど難しい問題を伴っており、RFMO自体が存在しない、もしくは存在しても有効な資源管理の実施に至っていない海域にある。GFWとFRAは、これら漁場で操業する外国漁船の航跡を解析して、漁船や冷凍運搬船について行動パターンやその変化を明らかにしていく予定である。2020年、世界自然保護基金(WWF^(注24))は船舶自動識別装置(AIS^(注25))を用いた解析から、近年、アラビア半島沖合での操業が急速に活発化している実態を明らかにした。2019年の操業隻数が4年前の9.3倍(279隻)にまで増加し、操業規模において他の漁場とほぼ肩を並べた。アラビア半島沖合の漁場がIUU漁業の新たな漁場として定着かつ発展していくことが危惧される。このように、IUU漁業の操業連鎖が、海域やRFMOの管轄水域を越えて広がっていることを前提に対策を立てていく必要がある。

4 コロナ禍におけるIUUとの闘い方

2020年に顕在化した新型コロナウイルス感染症(以下、新型コロナ)は、IUU対策にも深刻なマイナスの影響を与えた。IUU漁業の撲滅に重要な役割を果たすべきRFMOにおいては、感染防止の観点から対面での会議開催ができなくなった。インターネットを使ったオンライン会議では、実質的な交渉は極めて困難であり、そもそも解決が困難な規制措置の導入といった問題について、合意の形成がほぼ不可能となった。また、規制措置を担保するための監視・取締り活動においても、感染防止を図る観点から漁船へのオブザーバー乗船や、洋上臨検の際、取締官が漁船に移乗することもほぼ不可能となった。こうした状況は2021年も大きく改善するとは考え難い。これら一連のIUU対策における混乱は、世界中のIUU漁船の暗躍を促進しかねず、人類の貴重な食料である水産資源に大きなダメージを与えることが強く危惧される。

一方、人工衛星からの画像やレーダー、AIS等、最新の科学技術を利用した情報収集の分野ではIUU対策に大きな進展があった。特に、リアルタイムの人工衛星情報等を活用した、GFWとFRAによる漁船の操業状況解析は、日本海から始まり広くグローバルな状況把握に広がろうとしている。RFMOが機能麻痺に陥るなかで

注23
North Pacific Fisheries
Commission

注24
World Wide Fund for Na-
ture

注25
Automatic Identification
System

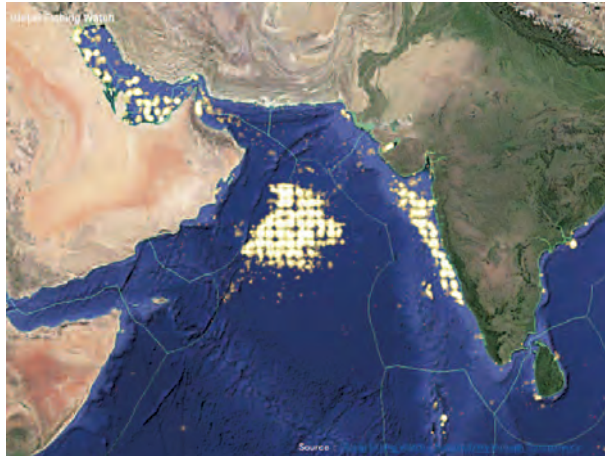


図4-2-5 GFWが衛星画像から解析した集魚灯を用いた漁船の操業状況（2019年11月-2020年4月）

アラビア海のオマーン沖合の公海部分で操業が活発。主にアラビアトビイカを漁獲対象とする中国漁船と考えられる。

（出典：Global Fishing Watch）



図4-2-6 中国産アメリカオオアカイカを使用した日本国内の人気商品（冷凍ロールいか）

行すればコロナ後の規制導入も円滑になることが期待できる。このコロナ禍において、IUU撲滅に向け、各国政府と水産業界による問題意識の共有と対策実現の具体的な行動がますます強く求められている。

（宮原 正典）

も、これら客観的情報、事実関係については、関係国や関係業界へ迅速に伝えられるべきだろう。特に、IUU漁業の漁獲物が、アジア諸国で加工された後、日本、EU、北米といった先進国に輸出される実態に着目すると、国際規制ではなくとも実施可能な対策が見えてくる。リアルタイムのIUU漁業を含む情報が共有できれば、水産業界の自主的取組みとしてIUU漁獲物を加工原料から排除する取組みができるかも知れない。

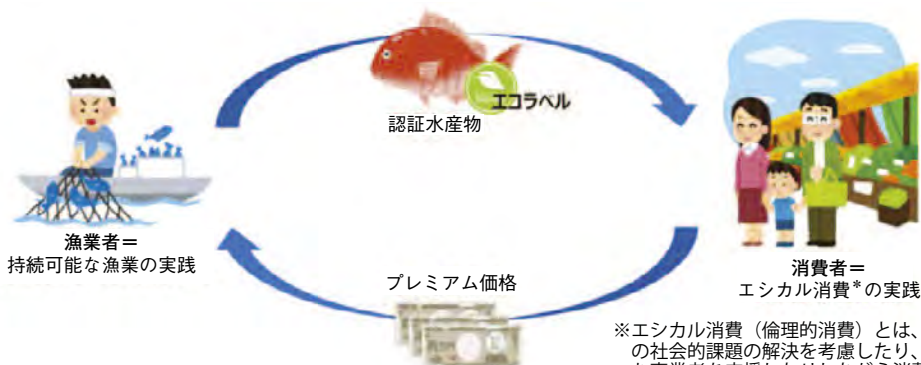
東南アジアや日韓の大手水産会社は、すでにIUU漁獲物を原料としない宣言を行ったものが多い。そもそも加工場では、多くの場合、原料の出所（どこでどの漁船がいつ獲ったか）は把握されており、それに従って原料買取の取引が行われる。このような実態から、水産業界自らがこうした自主的取組みを行うことは十分に可能と思われる。いまや産業界の真剣度が試されているといっても過言ではない。業界の自主的取組みが先

2020年の東京大会は、日本の持続可能な水産物の推進に大きな役割を果たすことが期待されていた。2012年のロンドン大会以降、各大会で持続可能な調達基準が設けられ、競技場建築に使われる木材から、選手村で提供される農産物・水産物まで、持続可能な物資を調達することが目指されるようになったからである。東京大会も例外ではなく、水産物に関しては2018年4月に『持続可能性に配慮した水産物の調達基準』が発表された。具体的には、国連食糧農業機関（FAO）が定めた『責任ある漁業のための行動規範』を満たし、漁業関係者の労働環境などに配慮しつつ生産された水産物であることが条件とされた。この条件を満たす水産物として注目を浴びたのが、海洋管理協議会（MSC）や水産養殖管理協議会（ASC）、マリン・エコラベル・ジャパン（MEL）などの認証制度（エコラベル）とその認証を受けた認証水産物である。

水産エコラベルは欧州などでは非常に普及しており（写真）、日本でも政府による認証制度の推進などによって、さまざまな認証を取得する動きが加速した。たとえば、国際的な天然漁獲の認証制度であるMSCの認証は全国で取得している5漁業のうち3漁業が、ASCでは13団体のうち10団体が、2018年以降に認証を取得している（2020年12月時点）。さらに2018年の水産庁の発表によると日本の養殖業生産量は約450万トンのうち50万トン強が何らかの認証を獲得しており、欧米に比べると水産物の認証制度の認知度が低いと言われている日本においても認証制度が一定の広がりを見せている。

認証制度の仕組み

認証制度は市場を通じて持続性を担保する仕組み（Market-based Approach）と言われ、消費者がエシカル消費を行うことによって成り立っている。消費者が、持続性が担保された認証水産物を、通常の水産物よりも高い価格で購入することによって、そのような取組みを行う漁業者・養殖業者を支援することを可能にする仕組みである（図）。



漁業者・養殖業者を支援することを可能にする仕組み

認証制度を普及させるための日本における課題

このように一定の広がりを見せている認証制度と認証水産物であるが課題もある。認証を受けた業者から聞くのが、プレミアム価格の問題である。認証を受けるためには、餌や生簀に入れる魚の密度を減らすなど養殖の方法を変更するための費用、あるいは認証機関に払う審査費用が発生する。従来の水産物製品の製造に比べて費用がかさむにも関わらず、非認証製品と変わらない価格で販売しなければならない。その理由のひとつに、MSCなどの認証品を積極的に販売する小売り業者が日本では非常に少ないという点が挙げられる。

また、流通加工の過程が複雑でサプライチェーンが長いことも日本の課題として指摘できる。認証製品であることを示すロゴを添付して認証水産物を消費者に届けるには、生産者から消費者に水産物が渡るまでに関わるすべての業者が流通加工段階の基準を満たさなければならない。しかし、そうするとさらなるコストの問題が発生する。

2020年は東京大会で持続性の問題に大きな焦点が当たる素晴らしい機会になる可能性があった。認証制度のような市場を通じて持続性を担保する仕組みは、生産者だけでなく消費者も資源の持続的な利用のための費用を負担するという点で、社会的により公平な制度である。日本における普及にはさまざまな課題があるものの、今後は日本にあった新しい形の認証制度の発展が期待されている。（石原 広恵）



オランダのスーパーにおける水産物コーナー（筆者撮影）

*エシカル消費（倫理的消費）とは、消費者が各自にとっての社会的課題の解決を考慮したり、そうした課題に取り組む事業者を応援したりしながら消費活動を行うこと。

第3節 造船業界の次世代に向けた取組み

本節では、世界と日本の造船業の現状と取組みについて紹介する。その後、社会情勢の変化と競争力強化を背景に取り組まれる自動運航船、エコシップ、そしてコロナ禍を踏まえた取組みについて紹介する。国際競争が激化するなかで省コスト、高付加価値のサービスが一層求められるようになっており、自動化、デジタル化による安全性と生産性の向上、エコシップによる環境対応は特に重要な役割を果たす。

1 世界および日本での造船業の現状と取組み

1956年以降、新造船建造量において日本は世界でトップのシェアを誇っていた。しかし、図4-3-1に示すように1990年代には韓国、2000年代には中国の著しい成長により、2019年の新造船建造量のシェアは中国、韓国、日本の順になっている。

また、リーマンショックを機に世界全体の建造需要は激減し、リーマンショック前に受注した船がほぼ竣工した2011年をピークに大きく落ち込んでいる。リーマンショック前に増強された供給能力が過剰な状態が現在まで続いており、特に2020年は新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）による移動制限、景気悪化、海上荷動き量の減少により新造船の発注が見込めない状況となっている。

本来なら供給過剰により採算が取れなくなった企業は撤退をすることになる。しかし韓国、中国は公的支援の投入により経営難に陥った企業の救済策を実施しており、市場の整理が行われず造船市場が歪曲し、供給能力過剰問題の早期解決を阻害するおそれがある。日本は韓国に対し協議を通じてこの公的支援は造船市場を歪曲するものであると指摘し措置の是正を求めているものの事態の改善には至っていない^(注26)。

日本では海事関連企業が支え合う海事クラスターを形成しており、これまで日本の海運会社から日本の造船会社へ発注が中心であったが、不況や中韓の公的支援を背景とする安値受注によりこの割合が落ちている。また、日本は韓国の手造造船所と比較して設備が小規模で、技術者の数も少ないため製品開発力にも課題を抱えて

注26
『海事レポート 2020』https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_tk1_000101.html

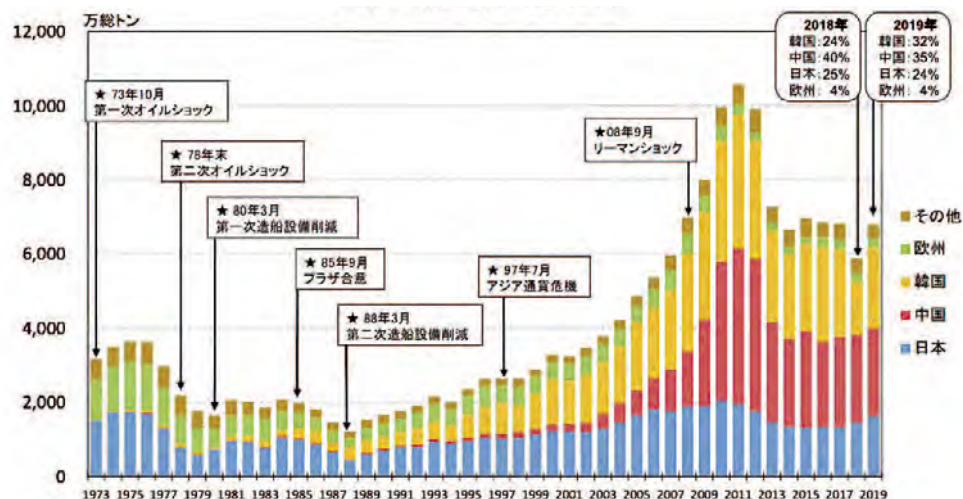


図4-3-1 世界の造船建造量

(出典：国土交通省資料)

いる。

造船不況と激化する競争への対策として、造船業界全体で再編の流れがある。2019年に韓国では建造シェアトップの現代重工業による大宇造船海洋の買収、中国では国営企業の中国船舶工業集団（CSSC）と中国船舶重工集団（CSIC）が統合合意に至っている^(注27)。日本では2018年に三井E&S造船(株)と常石造船(株)の業務提携、三菱重工業(株)が商船事業再編に伴い三菱造船(株)として分社化、2020年に日本でのシェア1位と2位である今治造船(株)とジャパンマリンユナイテッド(株)（JMU）が資本業務提携および合併会社の設立の契約書を締結した。これは今治造船によるJMUの新規発行株式の引き受けで、営業および設計を共同で実施する合併会社の設立を行う^(注28)。

業界構造の変革による経営の最適化により競争力をあげるほか、他国の船に対し機能面での差別化を図るというアプローチもある。たとえば、近年注目を集めるDX（デジタルトランスフォーメーション）により、IoTなどで収集し実現象の情報をバーチャル空間で再現するデジタルツイン技術を活用した船の状況監視や、将来予測などの高機能化が考えられている。さらに自動運航する船の実現によって船員不足解決やヒューマンエラーによる事故の低減などが期待される。また地球温暖化対策として、日本が世界をリードする船の省エネ性能をさらに推し進めたゼロエミッションの実現に向けた取組みも期待される。

技術開発が収益につながる例として、仏国GTTが持つメムレン型の液化天然ガス（LNG）タンクのライセンスが挙げられる。現状、韓国ではLNG運搬船の受注が増えているが、技術供与を受けるGTTに多額のライセンス料を支払っている^(注29)。受注量に収益が左右される労働集約型産業の造船業において、生産規模の拡大に伴う労働力の充足は今後とも一段と困難になることが予想され、技術開発を通じた知識集約産業への転換が期待される。次世代の造船業に向けた自動運航船とエコシップの新たな取組みについて紹介していく。

2 自動運航船への取組み

海上ブロードバンド通信の発展、IoTやAI技術などの急速な進歩、自動船舶識別装置（AIS）や電子地図の普及といった技術革新を背景に、船舶の自動運航技術の実用化への期待が高まっている。現状のシステムでは船舶の運用にあたり高度なスキルを必要としているため、増加していく海上輸送量に対して人員の不足が問題となっている。また海難事故の8割はヒューマンエラーにより発生しており、こうした海上安全の一層の向上、船上の労働環境改善、産業競争力の向上・生産性の向上等の観点からも自動運航技術への注目が集まっている。

自動運航船は2012～2015年にEUで行われたMUNIN^(注30)に端を発して2016年ごろ



メムレン型 LNG 船

注27

国土交通省資料 <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001353158.pdf>、CSSCが中国造船1位、CSICが中国造船2位。

注28

今治造船(株)とジャパンマリンユナイテッド(株)の資本業務提携及び合併会社設立に関する契約締結等についてのお知らせ https://www.jmuc.co.jp/press/docs/IS_Agreement_20200327.pdf

注29

日本海事新聞「仏GTT、サムスン重からLNGタンク受注」2020年12月24日 <https://www.jmd.co.jp/article.php?no=263517>

注30

Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks

から欧州の大手船用メーカーが開発に向けた取組みを表明した。現在では調査目的の小型の船舶や軍用の船舶については実用化されている。自動運航船は、技術の開発・実用化等に伴って段階的に発展すると考えられており、船員等の判断支援等の主たる機能が初期に取り組み、その後、機械による自律的判断の領域は次第に増えていくものと予想され、当面は人間の判断が引き続き重要となる。

自動車を中心に進められている無人運転の実証実験との対比において、自動運航船の特徴を整理する。そもそも自動運転車と自動運航船は特徴と周辺環境が大きく異なる。図4-3-2のように自動車は1人の運転手が操縦、小回りが効く、歩行者や他の車両など周囲に障害物が多数存在する、信号や車線など移動制約が多い、故障しても支援を得られるといった特徴を持つ。一方で船は複数の人間が作業を分担し24時間稼働をする、小回りが効かない、移動制約が少ない、長期間海上で孤立するといった特徴を持つ^(注31)。自動運航船の開発があまり行われていなかったのは、船陸間の通信環境設備や障害物を瞬時に避けるといったことが難しいという技術的な問題と資金面の問題によるものである^(注32)。

日本では、2018年6月に交通政策審議会海事分科会海事イノベーション部会において、自動運航船の開発・実用化に向けたロードマップが策定され、提言された。国土交通省海事局では、自動運航船の実現に必要な安全要件の策定などの環境整備を進めるため、わが国で初めての実証事業を2018年度より本格的に開始している。また自動運航船(MASS^(注33))の社会実装を実現させるため、2017年6月の国際海事機関(IMO)の海上安全委員会第98回会合(MSC98)において、MASSの規制面に関する検討を行うよう共同提案^(注34)し、審議の結果、現行基準の改正の可否等についての検討(RSE^(注35))が開始された。

日本財団は、2025年までの無人運航船の実用化、2040年には既存の船の半分が無人運航をすることを目指し、無人運航船の実証実験を行うコンソーシアムに対して支援を行っている。2040年に半分の船舶が無人運航船に置き換わった場合、国内で年間約1兆円の経済効果が期待されるとしており、日本財団は「無人運航船の実証実験にかかる技術開発共同プログラム(MEGURI2040)」としてIoT、AI、画像解析技術など世界的に高い技術を持つ民間企業をつなげ共同開発を支援している。具体

注31
自動運航船に関する現状等
<https://www.mlit.go.jp/common/001215815.pdf>

注32
世界初、無人運航船の実証実験を開始。経済効果1兆円、国内の英知を結集し2025年までに無人運航船の実用化を目指す <https://www.nippon-foundation.or.jp/who/news/pr/2020/20200612-45056.html>

注33
Maritime Autonomous Surface Ship

注34
デンマーク、エストニア、フィンランド、日本、オランダ、ノルウェー、韓国、英国、米国の共同提案

注35
Regulatory Scoping Exercise

	自動運転車	自動運航船
運転・運航	<ul style="list-style-type: none"> 一人の運転手が操縦 	<ul style="list-style-type: none"> 操船、機関保守、貨物監視、離着岸等の複数の人間が作業を分担 船舶はクルーで運用される大型システムであり、24時間稼働のプラントという性格も有する
物理特性	<ul style="list-style-type: none"> 数トン程度であり、敏捷性が高い(急発進、急停止、急旋回が可能) 	<ul style="list-style-type: none"> 大型のものは数十トン程度であり、敏捷性が低い(急発進、急停止、急旋回が不可能)
走行・航行環境	<ul style="list-style-type: none"> 動きは比較的速く、他車とほぼ常時近接 歩行者、自転車等が周囲に多数存在する混合交通 道路、車線、信号等、移動制約が多い 故障等があっても支援を得られやすい 	<ul style="list-style-type: none"> 動きは比較的遅く、他船とほぼ近接しない 周囲には船舶が主だが、漁網や浮遊物も 幅員狭小海域等一部を除き移動制約は少 長期間海上で孤立
開発動向	<ul style="list-style-type: none"> 密度の高い混合交通環境下で安全に走行するため、衝突被害軽減ブレーキ等、センサー技術を活用した事故防止に資する運転支援技術の開発実用化が進む センサー等による自車周辺物認識技術と3D位置情報、GPS等の組み合わせによる高度な自動運転技術の開発が進む 	<ul style="list-style-type: none"> 航海計画策定、操船、船体・機器管理、貨物管理等の作業分野ごとに、安全性・効率性向上に資する技術開発が進んでいる。

図4-3-2 自動運転車と自動運航船の特徴 (出典：国土交通省)



図4-3-3 無人運航船プロジェクト「MEGURI2040」の記者会見の様子（2020年6月12日）

的に行っているプロジェクトは大型内航フェリーの離着岸を含めた無人運航と故障予知のための監視強化を行うスマートフェリー、小型旅客船を実験船とした既存の小型船を安く早く無人運航化できる技術、無人水陸両用車などがある。

3 エコシップの動向

2008年時点で国際海運は9.2億トンのCO₂を排出しており、これは世界の総排出量の3%程度を占める。IMOの海洋環境保護委員会（MEPC）ではCO₂を2008年比で2030年に40%減、50年に50%減、今世紀中にゼロ排出を目指すというGHG削減戦略が採択された。これは先進国・途上国を問わない世界共通目標として国際合意された。現在掲げられている排出量削減目標は技術開発無くしては達成できない野心的なものとなっており、ここでは環境に優しい船に関わる技術を紹介していく。目標を達成するためには省エネ性能、運航効率の向上に加え、水素、アンモニア、カーボンリサイクルメタンなどの次世代燃料への転換が必要となる。

島国の日本の輸送量のほとんどが海上輸送であり、エコシップが環境に与える影響は非常に大きい。日本では船舶の新たなCO₂削減策として、船舶の燃費性能を事前に検査・認証するEEXI規制^{注36}と1年間の燃費実績を事後的にチェックする燃費実績の格付けを共同提案^{注37}しており、IMO第75回海洋環境保護委員会（MEPC）で海洋汚染防止条約^{注38}改正案として承認され、最短の場合には、2023年に発効の見込みである。

国土交通省はGHG削減目標を達成する国際海運の燃料転換シナリオとして、図4-3-4に示す2つのシナリオを策定している。また（一財）日本船舶技術研究協会が主催する「国際海運GHGゼロエミッションプロジェクト」では2050年目標を達成するためのロードマップを策定している（図4-3-5）。ここでは、トンマイルあたりの排出量が80%以上改善された船を2030年までに投入している必要があるため、2028年までに第1世代のゼロエミッション船を実船投入する。この2つのシナリオを実現するため、新造船に使用する技術の研究開発を連携して拡大・強化すると同時に、新造船への代替を促す国際制度の構築を目指す。具体的には、現存船に一定

注36 既存船舶の燃費性能を統一の指標で算出し、その結果が一定値以下となることを義務づける規制。

注37 日本、韓国、中国、シンガポール、マレーシア、インド、イタリア、キプロス、クロアチア、スペイン、デンマーク、ドイツ、フランス、ノルウェー、UAE、ガーナ、ナイジェリア、カナダ、バハマ、国際海運会議所

注38 1978年の議定書により修正された1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約（MARPOL73/78）

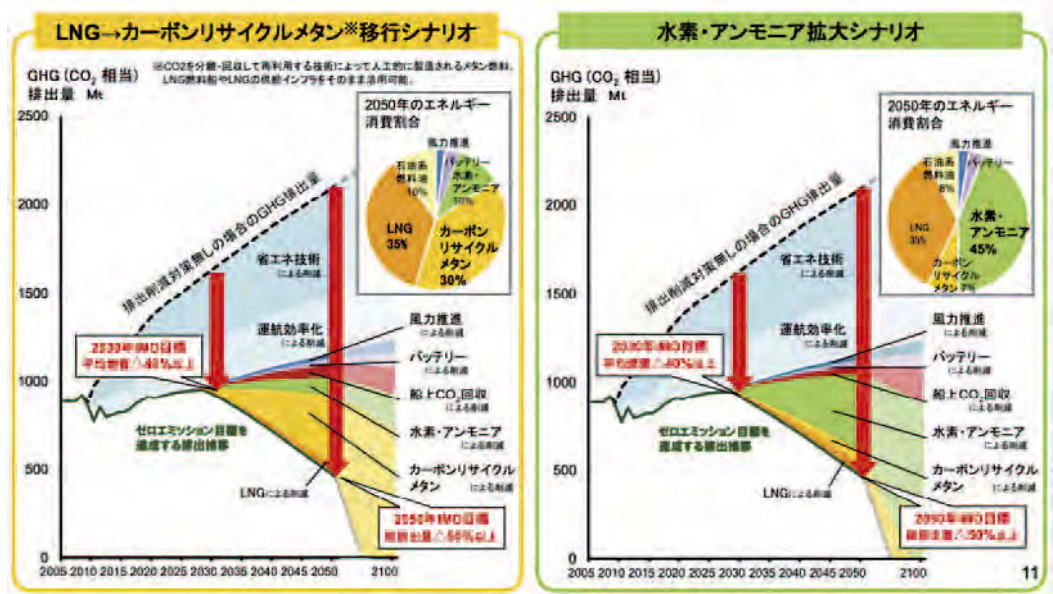


図4-3-4 GHG削減目標を達成する国際海運の燃料転換シナリオ
(出典：国土交通省)

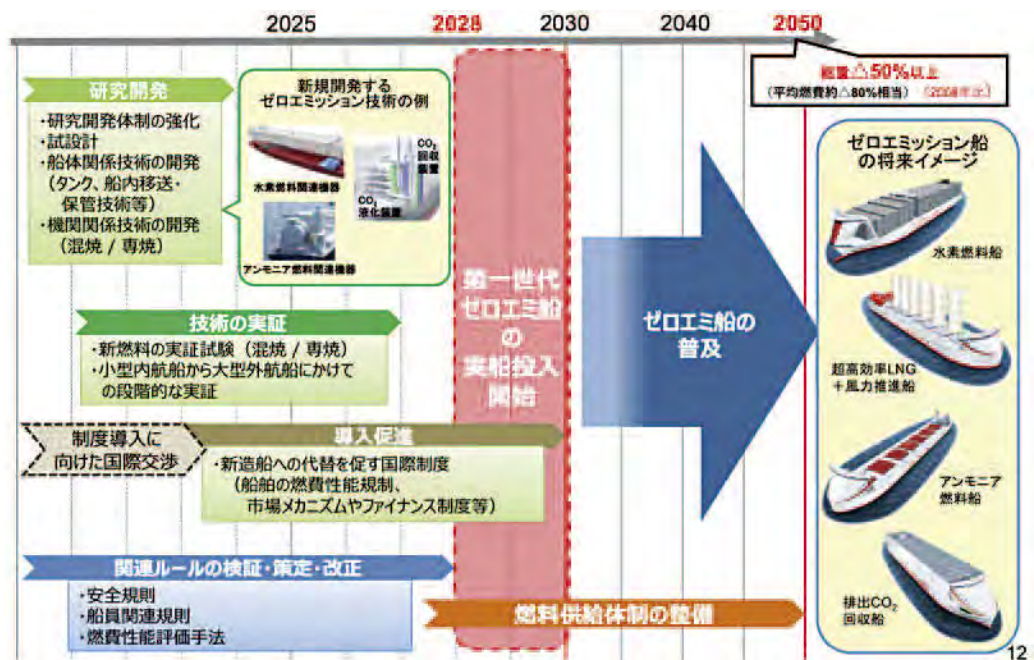


図4-3-5 ゼロエミッション船達成に向けたロードマップ
(出典：国土交通省)

の燃料性能を達成することを義務化し、新造船への切り替えインセンティブを確保する国際制度を2023年までに構築することとなっている。

いずれのシナリオも初期はLNGへの燃料転換による削減を想定している。この背景には、IMOのMEPCにより硫黄酸化物(SOx)や粒子状物質(PM)による人や健康への悪影響の低減を目的とした2020年1月から船舶の燃料油に含まれる硫黄分濃度を3.5%以下から0.5%以下とする国際的な規制強化が開始されたことが挙げられる(注39)。これまでの燃料は原油の蒸留装置によって得られる残渣油を処理して得られる重油を利用していた。重油の中でも粘度によってA重油、B重油、C重油に分けられるがコストの安いC重油が使われてきた。C重油は残渣油が90%以上含まれており硫黄成分が多く最大で3.5%含まれる。SOx規制への対応策は大きく分

注39
SOx規制への対応について
https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_fr7_000019.html

けて、燃料転換とSOxスクラバー^(注40)の利用が挙げられる。LNGは燃料油と比べて硫黄成分はほとんど入っておらずSOx規制にも対応した燃料であり、またNOxは50%、CO₂は80%と環境に優しい燃料であり、今後さらなる利用を期待されている。LNG採用船の数は徐々に増え、2018年5月時点で世界の0.3%を占めている^(注41)。今後増えていくことが予想される。



実用化されているLNG燃料船「いしん」

LNGへの燃料転換に続くのが水素などを活用したゼロエミッション船である。水素は燃料電池で使用した場合CO₂、NOx、SOxは排出されない。一方で水素は取り扱いが難しくエネルギー密度が低いという問題を抱えている。水素を使用した取り組みとして2020年9月から日本郵船(株)、(株)東芝、川崎重工業(株)、(一財)日本海事協会、ENEOS(株)の5社が2024年の横浜港沿岸での実証運航開始を予定に中型観光船の燃料電池搭載船舶を開発するプロジェクトを開始した。

アンモニアを燃料とする船も技術開発が取り組まれている。2020年8月18日に日本郵船(株)、(株)IHI原動機、(一財)日本海事協会の3社が世界初のアンモニア燃料タグボートの実用化に向け、共同研究開発契約を締結した。アンモニアは燃焼させてもCO₂が排出されない点に加えて、水素と比べて、貯蔵が容易であるという利点を持つ。一方で、人体毒性があり、また強い刺激臭を持つという点で取り扱いが容易ではない。

さらに、カーボンリサイクルの検討も行われている。カーボンリサイクルとは、CO₂を資源として捉え、これを分離・回収し、鉱物化や人工光合成、メタネーション^(注42)による素材や燃料への利用などとともに、大気中へのCO₂排出を抑制する技術である。カーボンリサイクルメタンは、水素と二酸化炭素を反応させるメタネーション技術により製造されるメタン燃料であり、船舶のゼロエミッション燃料を目指す日本製鉄(株)、JFEスチール(株)、JMU(株)、日立造船(株)など9社が参加する船舶カーボンリサイクルWGが立ち上げられた^(注43)。ここでは排出されたCO₂を回収、再利用するカーボンリサイクルとしてメタネーション燃料の原料調達、原料輸送、メタネーション、船用燃料化するサプライチェーンを通じ、メタネーション技術で船舶のゼロエミッション燃料に活用する構想の実現可能性を探っている。

また新たな機器の導入や燃料の交換をせずともIoTや機械学習などソフトウェアを用いた技術で燃料消費を減らすことができる。これは、船上のセンサーや人工衛星の情報などのさまざまなデータを利用し、機械学習を通して気象条件などを考慮することにより、最適な航路やエンジン状態、船速を提案し、燃料消費を抑えるものである。また、船体の汚れや損傷を監視することでも燃料消費を抑えられる。Marine Digital社のFuel Optimization Systemでは省力化のために5つのカテゴリーに分かれた40個のパラメーターを収集しており、さまざまな燃料消費に影響を与えこれらを併用すると12%の燃料を節約することができる^(注44)。

注40
大気汚染防止装置のひとつ。ばいじん粒子や有毒ガスを除去する。

注41
新たなLNG需要：船舶燃料としてのLNG https://oilgas-info.jogmec.go.jp/info_reports/1007679/1007820.html

注42
水素と二酸化炭素からメタンを合成する技術

注43
商船三井プレスリリース <https://www.mol.co.jp/pr/2020/20040.html>

注44
Marine Digital https://marine-digital.com/article_green_ship

4 コロナ禍におけるデジタル化の拡大

新型コロナの流行に伴い、海洋においても経済への打撃や人びとの行動への制限といった影響が出ている。特に船内は密であり数週間、数か月間にわたって海上に留まる場合もあるため、感染症に対して脆弱である。事実、客船、巡視船、運搬船などで集団感染が発生している。また、海上の監視が弱まったことで違法漁船の増加も問題となっている。一方でそれを契機にデジタル化の重要性が強く認識され、海洋におけるDXの流れが広がっている。

新型コロナの感染拡大を受けてリモートによる検船の利用が進んでいる。船級協会は業界が比較的デジタル化が遅れているにもかかわらず、遠隔検船の利用が急増していることをレポートしている。遠隔検船では調査員が船に立ち会う必要がなく乗組員やドローンによって提供されるドキュメント、画像、映像をもとに検査を提供する。なお、従来の船舶検査では、検査を行う人がドックに出向く必要があり長期化する傾向にある。また安全や環境関連の水準を満たすために確認すべき項目も増えており人身事故も起きている。新型コロナの流行前からこういった問題を解決するために遠隔検船を取り入れる動きがあった。

欧州の船級協会^(注45)であるDNV GLが2018年10月に最初に開始した遠隔検査は新型コロナの影響により需要が高まっている。サービス開始以来約15,000件の検査(2020年3月時点)が行われ、一部の調査タイプではすべての調査の最大2%がリモートで実施され、クライアントの3分の1以上が少なくとも1回はサービスを利用したことがある^(注46)。

船員の健康管理についても、船員に対する遠隔医療を可能にするソフトSeaConsult (Tritan Software社)を顧客に対し新型コロナが流行している期間は無料提供する試みが行われた^(注47)。同ソフトは乗組員がモバイルデバイスを通して乗客や他の乗組員に非接触で検診を行うことを可能にする。また、船内の検診では足りない場合は陸上の専門家へ直接相談することができる。これは感染の早期発見につながり船内での新型コロナの感染拡大を防ぐことができる^(注48)。

このようリモートサービスを行ううえで必要不可欠な海上通信の速度も向上しており、従来の通信システムを置き換える高速通信の投入が行われている^(注49)。これは、数時間で数GBのデータ通信や質の上がったりリモートサポートを可能にし、いままでできなかったサービスを可能にしている。

造船不況と激化する国際競争のなかで、造船業界全体で再編の流れが進んでいる。またIMOのGHG削減戦略や菅義偉内閣総理大臣の2050年カーボンニュートラルの所信表明など、業界をとりまく社会情勢も大きく変化しており、造船業界が変革を迫られている。

わが国ではDXや環境対策技術などを起点として自動運航船やエコシップの積極的な取組みも展開されている。他国に先んじて核となる技術開発を実現し、特許やライセンスの獲得を進めることは、造船業を労働集約型から知識集約型産業へと転換する契機となり得る。こうした取組みが次世代の造船業界の発展に繋がることが期待される。

(和田 良太)

注45
船舶の船級をつけ、格付けなどをする団体。船級の登録に関する規則を定め、船体や搭載されている機器の検査を行う。

注46
Shipping industry sees growth in remote surveys in times of coronavirus crisis <https://www.offshore-energy.biz/shipping-industry-sees-growth-in-remote-surveys-in-times-of-coronavirus-crisis/>

注47
Digital Ship-142-June/July <https://thedigitalship.com/download-digital-ship/send/18-2020/2673-digital-ship-142-june-july-2020>

注48
クルーズ船において95%以上のシェアを誇る Tritan's SeaCare Health Platformに統合することが可能であるため業界へのインパクトが大きい。

注49
たとえば、LaskaridisとNavarinoの協力による Fleet Xpress。

シップリサイクル条約の背景

船舶の解体・リサイクルは、先進国では人件費が高いこと、リサイクル物資の市場価値が低いことなどから産業として成立しにくいいため、その多くがバングラデシュ、インドなどのリサイクル国で行われている。これら地域における労働者の安全衛生問題および環境汚染問題が深刻化し、国際機関でこの問題が議論されるようになった。

主要船舶解体国であるバングラデシュ、インドなどの船舶解体は、船を砂浜に乗り上げさせ、干潮時に多数の作業者がガスなどで船体を切断し、人力で回収物を運搬する「ビーチング方式」と呼ばれる方法で行われている。クレーンなどの大型設備はほとんど使用されておらず、安全規制も整備されていないことから、解体・リサイクル現場は、死傷事故が多発する危険な状況となっていた。

一方、船舶は、ほとんどが良質な鉄鋼材料で構成されているため、基本的に有効なリサイクル資源である。しかし、現在解体されている船舶は20年以上前に建造されたものが主であるため、現在は使用されていないアスベスト、ポリ塩化ビフェニル（PCB）等の有害物質が使用されている可能性がある。解体する際に十分な対策をとらなければ、作業者の健康と周辺地域の環境に重大な影響を及ぼす可能性がある。

さらに船舶は、その生涯において、製造者、所有者、運航者、解体者等、多数の関係者が多国間にわたって存在し、かつ、長期間使用されることから廃棄・リサイクルに関する法規制の整備が難しい。従来から、廃棄物の越境移動を規制する「バーゼル条約」の船舶への適用が議論されていたが、解体現場まで自力で航行する船舶をどの時点で廃棄物とみなすのかなど、根本的な部分で各国政府・関係者の解釈が一致せず、その適用が難しいことが指摘されていた。

これらの問題を解決するため、2009年5月に香港で開催された国際海事機関（IMO）の外交会議において「2009年の船舶の安全かつ環境上適正な再生利用のための香港国際条約」が採択された。これが、いわゆる「シップリサイクル条約」である。

条約の発効要件と現在の批准国

シップリサイクル条約は、①15か国以上が締結し、②それらの国の商船舶腹量の合計が世界の商船舶量の40%以上となり、③それらの国の直近10年における最大の年間解体船腹量の合計がそれらの国の商船舶腹量

合計の3%以上となる国が締結した日の24か月後に効力を生じることとなっている。

2020年10月時点の批准国は、15か国であり、世界の30%以上の船舶を解撤する「世界最大の船舶リサイクル国」であるインドが、2019年末に同条約を批准したことは世界に大きな影響を与え、近い将来条約が発効する可能性が高まっている。

シップリサイクルに関する EU 規則

2013年12月30日に、船舶の解体・リサイクルについて新しい法的枠組みを導入する「シップリサイクルに関する EU 規則」（以下、EU 規則）が発効した。これまで EU は、バーゼル条約の1995年改正に沿った「廃棄物の輸送に関する EU 規則」によって EU 籍船を解体・リサイクルのために OECD 加盟国以外の国に輸出することを禁止してきた。しかし、廃棄物の輸出入を規制するバーゼル条約の法的枠組みを船舶に適用することが困難であることが欧州で認識された。また、

2009年に、シップリサイクル条約が IMO で採択されたことを背景に、欧州委員会（EC）は、2012年3月に、EU 議会および理事会に対して規則改正案を提出し、それらによる審議および採択を経て、EU 規則が2013年12月に発効した。

EU 規則では、一部について、シップリサイクル条約を上回る要件（上乘せ規制）が課されている。これは、通常の IMO 条約において各国に特別要件が認められているのと同様である。さらに、インベントリ注に関する要件は EU 籍船だけではなく、EU 加盟国に寄港する非 EU 籍船にも課される。EU 規則は、シップリサイクル条約の発効に先駆けて「上乘せ規制のあるシップリサイクル条約」を一律に課すものである。

シップリサイクル条約の早期発効を促すことを目的に制定された EU 規則は、非 EU 籍船であっても、2020年12月31日以降に EU 加盟国に寄港する船舶には、有害物質インベントリの備え置きが要求されることから、実質的なシップリサイクル条約がいよいよ始まったこととなる。これを契機に各国の条約批准が促され、ひいては船舶解体国における労働者の安全衛生問題や環境汚染問題の解決に繋がることを期待される。

（山元 建夫）

注 船舶に存在する有害物質等の概算量と場所を記載した一覧表。詳細は、（一財）日本海事協会（ClassNK）の下記ウェブサイトを参照。https://www.classnk.or.jp/hp/ja/activities/statutory/shiprecycle/index.html

第4節 横浜市が目指すブルーリソース

1 横浜市の温暖化対策

神奈川県横浜市は、2015年12月のパリ協定の採択、2016年の国の温暖化対策計画の閣議決定等を踏まえ、2018年10月に「横浜市地球温暖化対策実行計画」を改定し、2050年までの脱炭素化「Zero Carbon Yokohama」を、地球温暖化対策の目指す姿（ゴール）としている。この実行計画において温室効果ガス排出量を2013年比で2021年度までに7%、2030年度までに30%削減する目標を掲げ、地球温暖化対策に取り組んでいる。

また、気候変動対策に積極的に取り組む都市の国際的なネットワーク「C40^(注50)」や「イクレイ^(注51)」に所属しているほか、2015年3月には「CNCA: Carbon Neutral Cities Alliance^(注52)」のメンバーにアジアで唯一選出されるなど、先進的な取り組みや国内外への発信を行っている。

2011年12月には、環境問題や超高齢化など人類共通の課題に対応する先導的プロジェクトに取り組む「環境未来都市」として選定され、環境・社会・経済の好循環

を創出し、「誰もが暮らしたいまち」「誰もが活力あるまち」の実現を目指して各取り組みを進めてきた。そのひとつとして、海洋資源を活用した温暖化対策の取り組みである「横浜ブルーカーボン事業」を検討・試行している。



図4-4-1 「Zero Carbon Yokohama」のロゴマーク

2 横浜ブルーカーボンの成り立ちと取り組み

ブルーカーボンとは、2009年に発表された国連環境計画（UNEP）の報告書『Blue Carbon』において命名された、海洋で生息・生育する生物によって吸収・固定される炭素のことである^(注53)。このブルーカーボンという言葉は、2019年12月にスペインで開催された国連気候変動枠組条約締約国会議（COP25）が「BLUE COP」と位置づけられ、地球の気候システムの一部としての海洋の重要性についてCOP採択文書のなかで初めて言及されたことで広まった。

約140kmの海岸線を有する横浜は、開港以来、港を中心として発展してきた。現在は、海とのつながりを生かしたまちの発展・活性化に向け、「海洋都市横浜」の実現を目指している。

このような背景を踏まえ、海洋資源を活用した温暖化対策プロジェクト「横浜ブルーカーボン」に取り組んでいる^(注54)。まず、2011年より横浜・八景島シーパラダイスのセントラルベイ（現「うみファーム」）での、海草・海藻の温室効果ガス吸収・固定化と海域環境への影響に関する実証実験を実施した。この実験では、実験海域で貝類や藻類を育成し、そのライフサイクルにおける温室効果ガスの吸収・削減効果をライフサイクルCO₂の観点から検証した。この検証結果を受け、2014年から「横浜ブルーカーボン・オフセット制度」という横浜市独自のカーボン・オフセッ

注50 世界大都市気候先導グループ（The Large Cities Climate Leadership Group: C40）は2005年に発足し、現在、世界の97の都市が気候変動対策のために連携している。日本からは東京都と横浜市が加盟。

注51 イクレイは、国際環境自治体協議会（International Council for Local Environmental Initiatives: ICLEI）として1990年に発足。現在は「持続可能な都市と地域をめざす自治体協議会」として、世界1,750以上、日本からは横浜市を含む21の自治体が加盟。

注52 「2050年までに80%以上の温室効果ガス排出量削減」を掲げる意欲的な17都市が2015年に立ち上げた。横浜市は発足メンバー。

注53 『海洋白書2019』コラム05参照

注54 信時正人（2019年）、『Ocean Newsletter』第443号「横浜市でのブルーカーボン事業の考え方」参照



図4-4-2 横浜ブルーカーボン事業領域図

ト制度を運営している。

海洋資源を活用した温暖化対策プロジェクト「横浜ブルーカーボン」では、ブルーカーボンに限らず、ブルーリソース(海洋および臨海部におけるエネルギー・資源の有効活用)による温室効果ガスの削減にも着目している。横浜ブルーカーボン・オフセット制度を運営しており、これらの取組みを通じた親しみやすい海づくりを進めている。



図4-4-3 八景島シーパラダイスで実施されたイベント「グリーンキッズ」の様子

カーボン・オフセット^(注55)とは、CO₂の排出量削減や吸収・固定の効果をクレジット認証して、社会全体のCO₂削減を推進する仕組みである。たとえば、事業やイベントなどでCO₂を排出する企業や団体がクレジットを購入することで、それと同量の排出量を相殺(オフセット)できたとみなすことができる。一方、クレジットを創出した主体は、売却によって得た資金で自らのCO₂削減の取組みをより活性化することができる。

注55 環境省は、カーボン・オフセットを次のように定義している。「市民、企業等が、①自らの温室効果ガスの排出量を認識し、②主体的にこれを削減する努力を行うとともに、③削減が困難な部分の排出量を把握し、④他の場所で実現した温室効果ガスの排出削減・吸収等(クレジット)の購入、他の場所で排出削減・吸収を実現するプロジェクトや活動の実施等により、⑤の排出量の全部または一部を埋め合わせること」。



図4-4-4 横浜ブルーカーボンのねらい

横浜ブルーカーボン・オフセット制度では、海洋由来のブルーカーボンとブルーリソースを使って、カーボン・オフセットを実施している。具体的には、アマモ場やワカメ、コンブなどブルーカーボンを使ったクレジットや、地元産わかめの地産地消や海水ヒートポンプの導入、LNG 燃料タグボートやハイブリッドタグボートの導入等による CO₂削減効果等のブルーリソースを使ったクレジットを創出し、取引可能なクレジットとして認証している。そして、世界トライアスロンシリーズ横浜大会などが、これをカーボン・オフセットのクレジットとして活用している。さらに、カーボン・オフセットの代金は、横浜市による「海」の温暖化対策や環境活動の推進に活用される。

横浜ブルーカーボンの取組みでは、横浜ブルーカーボン・オフセット制度で得られる販売代金の活用による温暖化対策の促進に留まらず、環境面では水質浄化や生物多様性保全、社会面では快適性や横浜ブランドの向上、経済面では資源や食料の供給量増加、観光客の増加等、多様な相乗効果(コベネフィット)を見込んでいる。

3 横浜市が目指すブルーリソース

前述のとおり、横浜市では現在、以下4種類のブルーリソースによるクレジットを認証している。

- ① わかめの地産地消による CO₂削減事業では、他地域から輸送されるわかめではなく横浜市内で生産されるものを消費することで、輸送にかかる CO₂を削減してクレジットを創出している。地元で採れたわかめを食べることが地球温暖化対策になることから人気のあるクレジットになっている。
- ② 海水ヒートポンプの更新による CO₂削減事業は、アミューズメント企業の空調設備の一部に、海水温を利用したヒートポンプを使用することで、従来の空調よりも消費エネルギーを削減し、クレジットを創出している。
- ③ LNG タグボートへの更新による CO₂削減事業
- ④ ハイブリッドタグボートへの更新による CO₂削減事業。港に入港する際に船を引く強力な小型船であるタグボートが通常使用する燃料である重油に代わり、LNG（液化天然ガス）や電気を併用することで CO₂排出量を削減し、クレジットを創出している。

横浜ブルーカーボン・オフセット制度では、これらブルーリソースのクレジット



図4-4-5 LNG タグボート

を認証したことにより、クレジット創出に参加する企業・団体が増え、クレジットの取引量を拡大させることができた。今後もブルーカーボンのクレジットとともにブルーリソースのクレジット認証が拡大され、臨海部における環境活動が活性化されていくことが期待される。

4 横浜ブルーカーボンの実績と今後

横浜ブルーカーボン・オフセット制度は2014年度から運用を開始した。ブルーカーボンを使ったクレジットを認証したことや他自治体からのクレジット認証（後述）もあり、2019年度は319.9t-CO₂のクレジットを認証している。この制度を開始した初年度は、1者だけであったが、2019年度は個人を含む14者が120.3t-CO₂を活用した。

クレジットは主に、イベントの開催により発生するCO₂と、企業活動に伴って排出されるCO₂のオフセットに活用された。イベントでは、横浜市で開催された世界トライアスロンシリーズ横浜大会などの大規模なイベントで活用されている。企業活動では、海を豊かにするという横浜ブルーカーボンの取組みに賛同した企業に活用されており、その業種は建設業、印刷業、サービス業などさまざまである。

横浜ブルーカーボン事業の知名度はまだ低く、横浜市は、現在行っているイベントなどを中心に継続的に普及啓発にも力を入れていき、参加する市民や事業者を増やしていく考えである。

また同時に、横浜ブルーカーボン・オフセット制度において、既存のプロジェクトの継続的な認証に留まらず、新規プロジェクトによるブルーカーボン、ブルーリソースのクレジット創出も検討していく。横浜ブルーカーボン・オフセット制度で取り扱うクレジット量を増やしていくことで、横浜ブルーカーボン事業全体の拡大を目指している。

現在、国土交通省では「地球温暖化防止に貢献するブルーカーボンの役割に関する検討会」が開催されている。ここではブルーカーボンの国の温室効果ガス削減目標への反映に向けた検討等がされている。横浜ブルーカーボン事業では、このよう

表4-4-1 横浜ブルーカーボンクレジット認証

団体等の名称	ブルーカーボン				ブルーリソース				クレジット [t-CO ₂]					
	アマモ場維持	アラメ場維持	海藻養殖		わかめ地産地消	海水ヒートポンプ導入	LNG燃料のタグボートへの代替	ハイブリッドタグボートへの代替	R1	H30	H29	H28	H27	H26
			わかめ	コンブ										
横浜市	●								12.3					
横浜市漁業協同組合			●						0.2					
一社 里海イニシアティブ				●					0.2					
日向市		●							0.5					
普代村			●	●					58.0					
阪南市			●						2.3					
ブルーカーボン 小計									78.9					
株式会社横浜八景島					○				1.0	0.7	1.7	0.7	0.7	2.1
						○			1.4	0.8	1.0	1.1	0.9	0.9
横浜市漁業協同組合					○				4.9	18.4	19.5	22.3	16.0	13.7
特定非営利活動法人海辺づくり研究会					○				1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	
株式会社新日本海洋社 (旧 株式会社ウィングマ リタイムサービス)							○		143.3	164.6	31.5			
							○		89.4	112.6				
ブルーリソース 小計									241.0	298.1	55.7	25.1	18.6	16.7
総計									319.9	298.1	55.7	25.1	18.6	16.7

表4-4-2 横浜ブルーカーボンクレジット活用

区分	団体等の名称	横浜ブルーカーボン・オフセット制度でのオフセット対象	オフセット [t-CO ₂]						
			R1	H30	H29	H28	H27	H26	
イベント	スポーツ (海域)	世界トライアスロンシリーズ 横浜大会 組織委員会	①交通移動(出場者・運営関係者) ②大会でのエネルギー使用	28.4	33.8	36.4	18.8	14.5	
		横浜シーサイドトライアスロン大会実行委員会	①交通移動(出場者・運営関係者) ②会場でのエネルギー使用	5.7	5.5	6.2	7.3	8.3	3.1
		タモリカップジャパンツアー 横浜大会	①交通移動(運営関係者) ②発生ごみの処分 ③紙の製造(ガイドブック)			1.8	2.1		
	スポーツ (陸域)	株式会社横浜フリースポーツクラブ(横浜FC)	来場者の交通移動	27.8	3.6	5.4			
環境	みなとみらいスマートフェスティバル実行委員会	①燃料の使用(発電機) ②電力の使用 ③廃棄物処理	2.2	2.0					
企業活動	建設	石井造園株式会社	①電力・水道の使用(建屋内) ②車両の走行	16.8	10.0	4.0	1.0		
		竹中・西松建設共同企業体	車両の走行		86.0				
	エネルギー	JXTG エネルギー株式会社 根岸製油所	電力の使用	6.1					
	食品	日精オйлグループ株式会社 横浜磯子事業場	電力の使用	6.2					
		株式会社ユーズ	車両の走行	1.0					
	印刷	株式会社大川印刷	電力・ガス・水道・ガソリン・軽油の使用	1.0	1.0	1.0			
	小売	株式会社丸井グループ	製品の製造・廃棄		1.0	4.0			
		株式会社湘南貿易	製品の製造・廃棄	1.0	1.0				
	製造	株式会社ダイイチ	製品の製造・輸送		2.2				
			製品の製造		16.0				
		横浜消火器株式会社	来場者の交通移動	0.7	2.3				
	サービス	中電技術コンサルタント株式会社	社員の移動交通	0.9					
	廃棄物処理	エコモーション株式会社	車両の走行	22.0					
	個人	個人	航空機での移動	0.5					
総計			120.3	164.4	58.8	29.2	22.8	3.1	

な国の動向も踏まえながら、先導的に取組みを開始した自治体として、他の自治体への展開や連携も視野に入れて取組みを進めていく。

(岡崎 修司)

コラム 12 深海資源調査技術の革新に向けて

日本の排他的経済水域（EEZ）の深海底下には、さまざまな海底資源が眠っている。同時に、港や船舶等のインフラも充実し、新たな開発を支える高い技術水準を有する強みを日本は持っており、海洋国家の実現を目指す環境が整っていると言える。内閣府による戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）革新的深海資源調査技術（以下、本事業）は、2018年度から2022年度までの5年間、省庁の枠を超え、基礎研究から産業化までを一気通貫で挑戦的な開発目標を達成するという野心的な国家プロジェクトである。

本事業がターゲットとしている海域は、東京から南東方向に約1,950km離れた南鳥島沖合の深海底にある。そこでは、水深5,000mを超える海底下にレアアースを含む遠洋性堆積物（レアアース泥）が広く分布している。そこに存在するレアアースの濃集帯とその賦存量を正確に調査し、さらなる効率的な調査技術と生産技術を開発し、環境影響評価を含めた産業化モデルを構築するというのが本事業の趣旨である。

3年目となる2020年度までに、南鳥島沖深海底のレアアース概略賦存量の算出、資源探査のための複数の自律型無人探査機（AUV）を運航するシステムの開発、地球深部探査船「ちきゅう」を用いたレアアース泥回収のための解泥・採泥・揚泥と環境影響調査に資する技術開発、島嶼国を中心とした周辺国との関係構築などで多くの進展が見られている。そのなかで特筆すべき点を紹介したい。

海底レアアースの資源探査技術

まず、曳航式サブボトムプロファイラ（SBP）という音響探査手法とピストンコアリングによる実際の深海底からの地層採取との詳細な比較により、レアアースを高濃度で含む海底下の地層の特徴を3次元的に捉えることで濃集帯の特定に成功したことが挙げられる。2021年度以降はAUVを導入し、さらに精密で効率的な探査手法が可能となる。

一方で、AUVは近い将来の海洋調査や海底探査の主力となりうるものと期待されている。しかし、海中では電波が通じないことや必要な動力（電池）補充をどうするかなど挑戦すべき課題も多い。本事業では、測位や通信を通してAUVをコントロールする自律型洋上中継機（ASV）の機能向上を図ることで、1機のASVで5機のAUVを同時に運用する隊列制御技術や、AUVの充電と採取データの交換を可能にする海底ステーション技術を開発し、AUVの100時間を超える連続複数機運航を可能にする仕組みを構築しようとしている。この仕組みにより、将来的には陸上局からASVを介してAUVによる深海底調査を可能とすることが期待される。

レアアース泥の生産技術

最も技術的なハードルの高い課題、深海からレアアース泥を引き上げる生産技術について紹介したい。深海への環境影響を最小限に抑えるために検討が進んでいるのは、閉鎖系での二重管循環方式による回収技術である。それを可能にするには、地球深部探査船「ちきゅう」の能力を最大限に生かしながら、レアアース泥を解かして回収しやすい状態にするための「解泥」、揚泥管内の流体循環に乗せるための「採泥」、6,000mの深海底から揚泥管を通して船上まで上げる「揚泥」の技術確立が必要となる。2020年度までには、すでに、それらを統合するシステム設計が完了し、数値シミュレーションおよび大型模型を使った陸上での模擬試験などを実施している。

産業化モデルの構築については、2019年度にレアアースの精製を試験的に実施し、将来に向けてより効率的な精製方法の検討を進めている。また、環境調査に関しては、2019年度末に南鳥島沖の海底での1年分の観測データを回収し、調査を継続しながら、データ解析を実施している。それらの成果を公開しながら、将来的な資源開発の際に、できるだけ環境に負荷をかけず、周辺諸国とも良好な関係を築いていくため、環境保全と開発の両立を心がけている。

本事業も残すところ2年となり、技術開発の出口戦略を意識しながら、産業化を進める段階に入りつつある。本事業の未来は、海洋国家としてのわが国の将来像とも無関係ではない。実際の産業化に至るまでには、多くの課題を克服していく必要があるが、事業当初に描いた目標の達成に向けて、着実に目に見える成果があがってきている。このようなハードルの高い事業に思い切って挑戦することによって、さまざまな分野で活用できる画期的な技術が生み出され、新たなイノベーションにつながることを期待されている。

（SIP革新的深海資源調査技術）

本事業ホームページ <http://www.jamstec.go.jp/sip2/j/>



AUV 海中充電の実用化に向けた試験
この実用化により、海底探査効率が格段に向上することが期待される。

第5章

海洋の安全

第1節 わが国をとりまく海洋安全保障

1 「新冷戦」へと向かう米中対立

これまで米国と中国は対立を次第に深めてきたが、2020年に両国の関係は香港問題とコロナ禍をめぐって一段と悪化し、米中の「新冷戦」ともいわれる状況が現出した。米国と中国の戦略的な競争関係は容易には解消されそうになく、今後のかなりの期間にわたってわが国をとりまく安全保障環境を左右する基本的な要因となるだろう。

香港では2019年半ばから、香港で拘束された容疑者の中国への引き渡しを可能とする、香港特別行政区政府が提案した「逃亡犯条例」に対する反対運動が盛り上がった。香港政府の林鄭月娥^{りんていげつが}長官が運動を強圧的に取り締まり、中国政府がこれを支持したことから、反対運動は林鄭長官の辞任や行政長官の普通選挙の導入などを要求し、中国政府による圧力に抵抗する自由と民主を求める運動へと発展した。同年11月に実施された区議会選挙では、民主派が親中派に対して圧勝した。米国は香港の民主派を支援する姿勢を明確にし、同月には「香港人権・民主法案」にドナルド・トランプ大統領が署名し、同法が成立した。

こうした動きに対して中国共産党政権は、自らの政治体制を揺るがしかねないものとして警戒感を強めた。共産党の機関紙である『人民日報』は「香港人権・民主法」の成立について、「米国の反中勢力」と「香港の過激勢力」が結託して香港を混乱させており、米国が香港で「カラー革命」の実現を企んでいると批判した^(注1)。中国共産党は、香港における民主派勢力を無力化することを目指して、2020年7月に「香港国家安全維持法」を香港の立法会での審議を経ずに施行した。その後、民主派の主要なリーダーや活動家が軒並み逮捕され、中国共産党に対する批判は封じ込められた。香港問題は、米国と中国のイデオロギーをめぐるといえる。

また、2020年1月に中国の湖北省武漢市で最初の感染爆発を引き起こし、その後の世界的なパンデミックをもたらした新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）は、米中対立を加速させることになった。感染拡大の初期段階で武漢市当局による情報の隠蔽や、ウイルスの起源をめぐるといえる国際的な調査を中国政府が拒否したことなどから、米国を中心としてコロナ禍を引き起こした中国の責任を問う声が強まった。トランプ政権は、中国共産党による社会の過度な統制や情報の隠蔽が、新型コロナの中国での封じ込めに失敗した理由であるとし、共産党による権威主義的な政治体制を強く批判した。これに対して習近平政権は、米国による批判は自らの新型コロナ対策失敗の責任を中国に転嫁するものだと強く反発した。さらに習近平政権は、国内のコロナ禍を鎮静化させ、経済の回復を実現した成果を強調し、中国共産党が指導する社会主義制度の優位性を喧伝した。コロナ禍は米中間の政治体制

注1
「把香港当反华工具是痴心妄想」『人民日報』2019年12月3日

をめぐる対立と相互不信を高めたのである。

米国との対立を深めた中国は、その同盟国や友好国との関係も悪化させた。2020年4月に、オーストラリアのスコット・モリソン首相が新型コロナの発生源について武漢市における国際的な調査を要求すると、中国はオーストラリアに経済的な圧力を加えた。オーストラリアからの牛肉輸入を一部停止し、輸入



図5-1-1 共同演習「マラバール2020」の様子
(出典：防衛省)

大麦に制裁関税を課し、中国人によるオーストラリア観光を制限したのである。また、中国は陸上国境をめぐるインドと激しく対立した。同年6月、中印国境地帯のガルワン峡谷において両軍の兵士が衝突し、インド人兵士20人が犠牲になった。8月には南部のパンゴン湖付近で両軍がにらみ合う事態も発生した。中印両国は現地における兵力を増強して対峙しており、緊張した状態が続いている。

中国が米国との対立を深めるだけでなく、オーストラリアやインドに対する圧力を強めるなかで、米国と日本、オーストラリア、インドは11月、インド東方沖とアラビア海北部において共同演習「マラバール2020」を実施した。10月には東京で日米豪印外相会合も行われており、自由で開かれたインド太平洋の維持と強化に向けた日米豪印4か国（Quad）の協力関係が進展を見せている。

2 東アジア海域で威圧を強める中国

台湾では2020年1月に総統選挙が行われ、中国が要求する「一国二制度」の受け入れを拒否する民進党の蔡英文候補が、中国との関係改善を訴えた国民党の韓国瑜候補に圧勝し、再選を果たした。5月に行われた就任式の演説で蔡英文総統は、「一国二制度」を受け入れないことは「固く揺るがない原則である」と述べ、中国による圧力に屈しない姿勢を示すと同時に、「平和、対等、民主、対話」を原則として、中国との安定した関係の構築に向けて努力していく立場を表明した。同時に蔡総統は、国際・地域組織への参加に努力することや、価値観を共有する米国や日本、ヨーロッパ諸国などとのパートナーシップを深化させていく方針も示した。

中国への対抗姿勢を強めたトランプ政権は、台湾との関係強化を進めた。2020年3月に、米国の上下両院で可決された「台北法案」にトランプ大統領が署名し、同法が成立した。同法は米国政府に対し、台湾の国際機関への加盟やオブザーバー参加を支援することや、政府高官を台湾へ訪問させること、台湾への武器売却を継続することなどを求めている。中国は、同年5月に開催された世界保健機関（WHO）総会への台湾のオブザーバー参加を拒否したが、米国は台湾の参加を強く支持した。8月には米国のアレックス・アザー保健福祉長官が、1979年の断交以来最も高位の米国政府高官として台湾を訪問した。9月には国務省のキース・クラック次官が台湾を訪問し、蔡英文総統と会談するとともに、7月に死去した李登輝元総統の告別

式に参列した。トランプ政権は2020年だけで、魚雷や空対地ミサイル、地对艦ミサイルなどの台湾への武器売却を6回にわたって発表した。また、米海軍の艦船が台湾海峡をほぼ毎月航行して、中国をけん制した。

他方で中国は、中国共産党の要求を拒否する蔡英文政権と、台湾との関係強化を図る米国をけん制するために、軍事的な威圧を強化した。台湾に対する武力行使に法的根拠を与えた「反国家分裂法」の制定15周年を記念する会議が2020年5月に開催された。この会議で演説した栗戦書全人代常務委員長は、台湾独立勢力に対する同法の威嚇効果を高く評価したうえで、台湾独立勢力だけでなく、台湾問題に介入する「外部勢力」に対しても武力を行使する可能性を示唆した。中国軍は、台湾周辺の空域における軍用機の活動を活発化させた。台湾海峡では、中国軍の戦闘機が、中台間の事実上の境界とされてきた中間線を越えて台湾側へ進入する飛行を繰り返した。同時に、中国軍の爆撃機や哨戒機が、台湾南西の防空識別圏に進入する飛行も行った^(注2)。中国軍は、バシー海峡からプラタス（東沙）諸島に至る海域において、台湾軍や米軍の水上艦艇や潜水艦に対する攻撃能力の向上を図っているものと思われる。同年12月には、中国の国産空母「山東」を中心とする空母打撃群が、東シナ海から台湾海峡を南下して海南島へと航行した。

また中国は、南シナ海において海洋権益の確保と拡大に向けた動きを強めた。中国政府は南シナ海全域を管轄する行政単位として「三沙市」を2012年に設立していたが、2020年4月にパラセル諸島を担当する「西沙区」と、スプラトリー諸島を担当する「南沙区」の2つの行政区を三沙市の下に設置した。新たな行政機構を設置することによって、両諸島に対する管轄権の行使をアピールする狙いがあると思われる。中国の海上法執行機関である中国海警局も、南シナ海における権益主張の動きを強めた。4月にはパラセル諸島の周辺海域で、中国海警局の監視船がベトナム漁船に衝突し、漁船が沈没する事件が起きた。この事件に関して中国政府は、中国の海域で違法操業を行っていたベトナム漁船が、中国の監視船による取り締まりから逃れようと急に舵を切ったために衝突したと主張した。スプラトリー諸島周辺海

注2
「中共解放軍踏越海峡中線及進入我西南空域活動情況」台湾国防部ホームページ、2020年9月19日

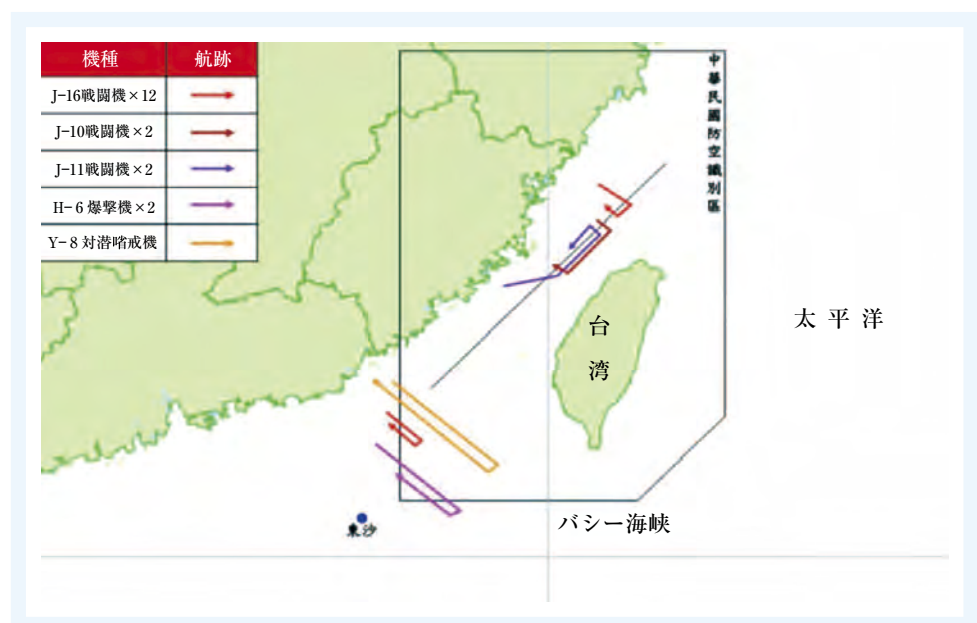


図5-1-1 台湾周辺における中国軍機の飛行状況（2020年9月19日）

（出典：「中共解放軍踏越海峡中線及進入我西南空域活動情況」台湾国防部ホームページ、2020年9月19日より筆者作成。）

域では同じく4月、マレーシア企業が行っていた海底掘削作業を、中国海警局の監視船が妨害する行為に出た。

さらに中国海警局は、中国海軍との連携を強める動きも見せた。2020年7月に、パラセル諸島のウディー島（永興島）において中国海警局と中国海軍による合同演習が行われた。この演習では、多数の海警局の監視船に加えて、中国海軍の071型揚陸艦などが参加し、海軍の支援を受けた海警局の部隊が島嶼に上陸し、抵抗する人員を制圧する訓練が行われたとみられている^(注3)。この演習は、2018年に軍事組織である中国武装警察部隊に編入された中国海警局と、中国海軍との連携が進展していることを示している。2020年6月に改正された「人民武装警察法」は、「海上における権益維持と法執行」を武装警察部隊の新たな任務として規定した。また、平時においては人民解放軍と共同で災害救援活動や訓練を行うとともに、有事においては中央軍事委員会の指揮の下で防衛作戦任務を担うとされている。さらに2021年1月に制定された「海警法」は、中国が管轄する島嶼に外国の組織や個人が設置した構造物を撤去する権限や、テロ行為や重大な暴力事件に対して武器を使用する権限などを海警局に与えた。こうした中国海警局の演習や法整備の状況から見て、中国は海警局による権益維持の活動範囲を、これまでの洋上にとどまらず、中国が領有権を主張する島嶼の陸上にまで拡大する準備を進めているものと思われる。

中国海警局は東シナ海においても、日本の固有の領土である尖閣諸島に対する圧力を強化している。中国は2012年9月以降、多数の公船を尖閣諸島の日本領海に侵入させたり、接続水域を航行させることでプレゼンスを強化してきた。日本の領海に侵入する中国公船の数については、1年間に100隻前後で推移しており、近年では4隻の船団が1か月に3回ほど侵入するパターンが多くみられている。他方で、日本の接続水域に進入する中国公船の数は、ここ数年で上昇傾向にある。とりわけ2019年からは、中国公船が長期間にわたって連続して接続水域内に留まる状況がみられるようになった。2020年には、中国公船による接続水域内の航行日数が過去最多となる333日に達し、中国公船が日本領海の目と鼻の先にほぼ恒常的に存在する状況が現出したのである。

さらに中国公船は、日本の領海内で中国の管轄権を行使するような動きを見せることで、日本の主権に対する挑戦姿勢を強化した。2020年5月に、日本漁船が尖閣の領海内で操業していたところ、中国の公船がこれを追尾したため、海上保安庁の巡視船が漁船を保護するために間に割って入る事態が発生した。その後も同年7月、10月、12月に、中国公船が日本の領海内で日本漁船に接近する動きを見せたのである。こうした中国公船による動きについて中国外交部の報道官は、「中国海警局の船は法に基づいてこの漁船に対して追跡と監視を実施し、中国側海域から即時に立ち退くよう要求した」と述べ、中国公船が法執行を行ったとの立場を主張した。国務委員兼外交部長の王毅は同年11月に訪日した際に、「日本側の所属不明の漁船が繰り返し釣魚島の敏感な海域に進入しており、中国側はやむを得ず必要な対応をしているという状況だ。この問題に関する中国側の立場は明確であり、我々は自身の主権を引き続き断固として守る」と発言した。こうした発言からは、尖閣周辺での中国公船のプレゼンスを強化するだけでなく、公船を使って中国の法を執行したと国際的にアピールすることで、日本の主権に挑戦しようとする中国側の意図が伺える。

注3

“China Launches Naval Exercise in South China Sea,” Radio Free Asia, July 1, 2020, <https://www.rfa.org/english/news/china/exercise-southchinasea-07012020194330.html>

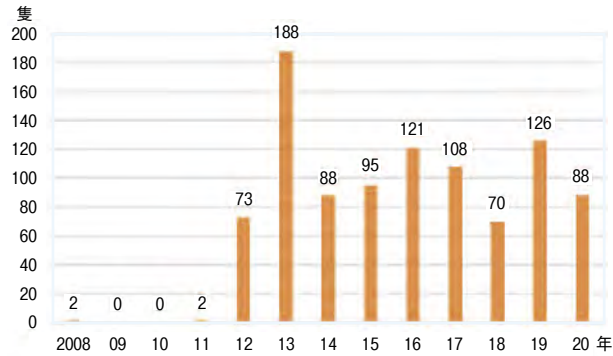


図5-1-2 尖閣領海に侵入した中国公船の隻数
(出典：海上保安庁公表資料より筆者作成)

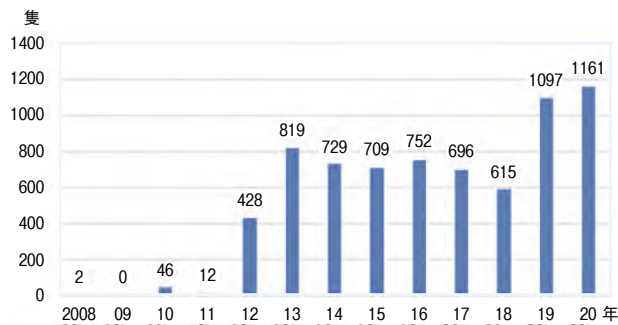
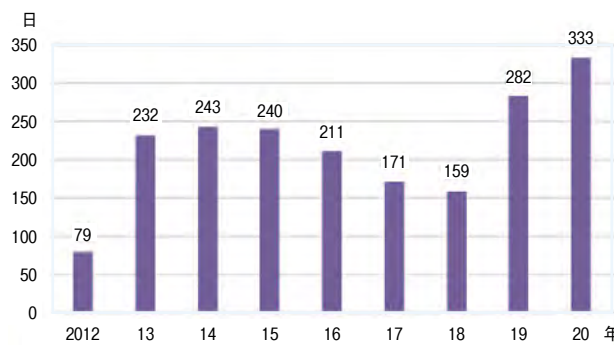


図5-1-3 尖閣接続水域に進入した中国公船の隻数
(出典：海上保安庁公表資料より筆者作成)



(注) 2012年の日数は9月14日以降のみ。

図5-1-4 中国公船が尖閣接続水域に進入した日数
(出典：海上保安庁公表資料より筆者作成)

3 米軍への対抗姿勢を強める中国軍

米国との対立を深めた中国は、軍事面でも米国に対抗する動きを強化した。2020年1月から2月にかけて、中国海軍南海艦隊に所属する駆逐艦やフリゲートなど4隻からなる艦隊が、太平洋に進出する遠海訓練を行った。この艦隊は南シナ海からバシー海峡を通過して太平洋へ進出したのち、米国のインド太平洋軍の拠点があるハワイの西方沖300キロまで接近したのち、グアムの近海を通過してフィリピンのスルー海を経て南シナ海へと帰還した。その際、グアムの近海において中国の駆逐艦が、米海軍の哨戒機に対して飛行を妨害する事態が発生した。米海軍太平洋艦隊は、2月17日にグアムの西方380マイルの海域で、中国海軍の駆逐艦が米海軍の哨戒機 P-8A に対して軍事用レーザーを照射したことを明らかにし、「危険かつ非

プロフェッショナルな行為である」と強く批判する声明を発表した^(注4)。これに対して中国国防部の報道官は、公海において訓練を実施していた中国海軍編隊に対して、P-8Aが長時間にわたって低高度の偵察飛行を行い、中国の艦船と乗員の安全を危険にさらしたと主張し、米軍機の行動は「非友好的かつ非プロフェッショナルである」と反論した^(注5)。中国軍は、ハワイ沖まで艦隊を展開できる遠海作戦能力を誇示するとともに、中国軍の艦船を監視する米軍の航空機の飛行を妨害することで、西太平洋における米軍の行動を制約する強い意志を示したものと見えるだろう。

さらに中国軍は、中国の近海における米軍の作戦を妨害する意思と能力を示す行動に出た。2020年8月に、中国軍が南シナ海に向けて対艦弾道ミサイル(ASBM)を発射したのである。ASBMは、弾道ミサイルの弾頭を最終段階において機動させて軌道を変更し、移動する空母などの大型艦艇に対する遠距離からの精確な攻撃を可能とするものである。中国軍はASBMとしてDF-21D(射程約1,500km)とDF-26(射程約4,000km)を配備しており、米軍はこれらを「空母キラー」として強く警戒している。中国軍は今回、本土の青海省からDF-26、浙江省からDF-21Dをそれぞれ南シナ海のパラセル諸島の北部海域へ発射した^(注6)。この際に発射されたミサイルについては、移動中のターゲット船に命中したと、米インド太平洋軍のフィリップ・デービッドソン司令官が確認している^(注7)。中国軍はASBMの能力を着実に向上させていると思われ、米軍にとっても南シナ海や東シナ海、さらには西太平洋における自由な行動を制約しうる脅威となりつつあるといえよう。

(飯田 将史)

注4

“People’s Liberation Army Navy Lased a U.S. Navy P-8A in Unsafe, Unprofessional Manner,” U.S. Pacific Fleet Public Affairs, February 27, 2020.

注5

「国防部發言人就美炒作“激光照射”答記者問」新華網、2020年3月6日。

注6

『読売新聞』2020年8月28日および“Chinese Military Fires ‘Aircraft-carrier Killer’ Missile into South China Sea in ‘Warning to the United States.’” *South China Morning Post*, August 26, 2020.

注7

“Josh Rogin, “China’s Military Expansion will Test the Biden Administration,” *The Washington Post*, December 4, 2020.

第2節 モーリシャス沿岸の日本関連船舶による油濁事故

2020年7月25日、長鋪汽船(株)の子会社のOKIYO MARITIME社が所有し、(株)商船三井が傭船するばら積み貨物船「WAKASHIO」(以下、W号)がモーリシャス沿岸で座礁し、その後燃料油等が漏出しモーリシャス沿岸を汚染する事故が発生した。ここでは、事故の経緯、モーリシャスおよび各国の対応、当事者である船舶所有者および関係者の対応についてまとめる^(注8)。

1 W号と乗揚事故の経緯

W号は、2020年7月3日に中国連雲港を出港し、その後マラッカ海峡、喜望峰を經由してブラジル・トゥバランに向け航行予定であった。

マラッカ海峡を抜けてインド洋を航行中W号は、2020年7月23日にモーリシャス沖航過距離を当初予定の22カイリから5カイリに変更、座礁当日の7月25日は



図5-2-1 座礁し、燃料等が流出した貨物船「WAKASHIO」

(出典：IMO)

注8

なお、詳細な時系列情報については以下の資料を参照されたい。
『モーリシャス油流出事故関連情報—調査レポート』(水成剛)
https://www.spf.org/opri/sp_issue/mus-oilspill_event.html

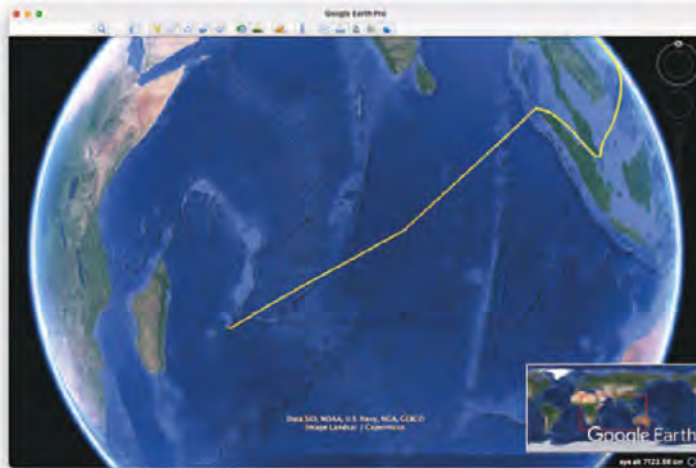


図5-2-2 Google Earth 航跡重畳画像

(出典：image by Google Earth, track by exactEarth Satellite AIS)

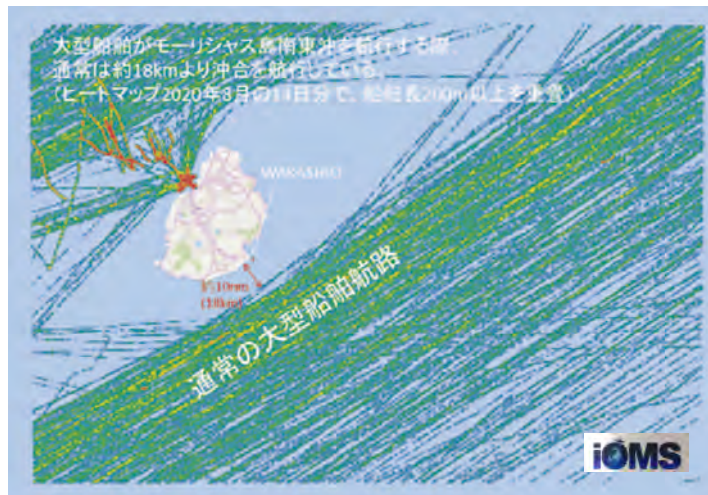


図5-2-3 IHI ジェットサービス解析画像

一般的な船の航跡は、陸から10km以上離れている。

(出典：IHI ジェットサービス)

注9

「WAKASHIO」号座礁事故に関する原因及び再発防止への取り組みについて (株商船三井)

<https://www.mol.co.jp/pr/2020/20096.html>

注10

当社運航船座礁および油濁発生 の件 (株商船三井)

<https://www.mol.co.jp/pr/2020/20046.html>

注11

WAKASHIO 座礁および油濁発生 の件 (その4) (株商船三井)

<https://www.mol.co.jp/pr/2020/20049.html>

注12

WAKASHIO 座礁および油濁発生 の件 (その7) (株商船三井)

<https://www.mol.co.jp/pr/2020/20054.html>

注13

長鋪汽船(株)による11月5日のプレスリリース (第10報)によると、2021年春に完了予定

携帯電話の通信圏内に入るために航過距離を5カイリから、さらに2カイリまで縮めて航行しようとした。沿岸から正確な距離と水深を確認するためには不十分な縮尺の海図を使用していたほか、沿岸から2カイリ沖という陸からの至近距離を航行しようとしていたにも関わらず、乗組員はレーダーや目視での適切な見張りを怠ったとされ、その結果、モーリシャス沿岸0.9カイリの水深10mの浅瀬に座礁した^(注9)。なお、衛星 AIS データプロバイダの IHI ジェットサービスによれば、同じ時期に航行した全長200m以上の船舶は、モーリシャス沿岸から約10カイリ離して航行していた。

座礁翌日の7月26日、モーリシャス国家油緊急時計画が発動し、オイルフェンス展張や水質検査といった措置がとられた。W号は乗り上げた暗礁からの離礁が試みられたが、悪天候で作業がはかどらなかった。また、座礁した当初は海上でも油分は検出されなかったが、継続した高波によって船体がダメージを受けたことで、8月6日に機関室右舷側燃料タンクに亀裂が生じ、燃料油の流出が始まった^(注10)。

その後、燃料油などの回収が進められたが、8月15日にはW号の船体が2つに分断^(注11)、船首側は8月24日に海中投棄された^(注12)。船尾側については引き続き離礁作業などが進められた^(注13)。

事故原因については2020年12月時点で公式な調査報告書が公表されておらず、調査が継続されているものと思われる。なお、長鋪汽船(株)および(株)商船三井は、ホームページ上で事故の推定原因を掲載している。

2 モーリシャス政府の対応

当事国であるモーリシャスは、W号が座礁した翌日の7月26日に国家緊急時計画を発動、油流出が開始した8月6日には環境緊急事態宣言を発出、国際支援を要請した。また、8月7日にはFacebook上で情報発信を開始するとともに^(注14)、災害ボランティアの募集を開始した。

8月18日、モーリシャス政府は「安全航行を危険にさらした罪」の嫌疑で船長と一等航海士を逮捕した^(注15)。8月20日には、モーリシャス政府による油流出に係る損害請求のためのプラットフォームが稼働開始した。

3 関係各国の対応

モーリシャスの近くに海外領土レユニオン島を有するフランスは、8月16日に海外領土大臣がモーリシャスを往訪するとともに油濁対策などの専門家を派遣した^(注16)。また、インドは油防除資機材と専門家を搭載した空軍機を派遣^(注17)、W号の旗国であるパナマは、事故調査のための専門家派遣を行った^(注18)。

油流出に関しては、衛星画像により流出範囲等を特定するため、災害発生時に地球観測衛星の画像を国際的に提供し合う枠組みとして2000年に成立した国際憲章「国際災害チャーター」が国連訓練調査研究所(UNITAR)により発動され、各国から提供された衛星画像^(注19)を利用して解析図が作成された^(注20)。

日本政府は、8月10日に海上保安庁機動防除隊などによって編成された国際緊急援助隊専門家チーム1次隊を派遣^(注21)、11日に現地到着し活動開始、油防除作業等



図5-2-4 Mobilisation Nationale Wakashio の情報発信

注14
Mobilisation Nationale Wakashio
<https://www.facebook.com/MobilisationNationaleWakashio/>

注15
WAKASHIO 座礁および油濁発生 の件 (その5) (株)商船三井
<https://www.mol.co.jp/pr/2020/20050.html>

注16
<http://www.govmu.org/English/News/Pages/MV-Wakashio-French-Minister-confidentabout-Mauritian-authorities-taking-right-decision.aspx>

注17
<http://www.govmu.org/English/News/Pages/India-assists-Mauritius-in-dealing-with-marine-environmental-emergency.aspx>

注18
<https://amp.gob.pa/notas-de-prensa/delegacion-panamena-de-expertos-en-accidentes-maritimos-asiste-en-investigaciones-sobre-el-accidente-de-la-embarcacion-wakashio-en-isla-mauricio/>

注19
Sentinel-2、TerraSAR-X、ALOS-2、GeoEye-1、WorldView-2/3及びPleiades Oil spill in Mauritius (国際災害チャーター)

注20
<https://disasterscharter.org/web/guest/activations/-/article/oil-spill-in-mauritius-activation-666>

注21
<https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r2/k200809/k200809.pdf>

注22
<https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r2/k200821/k200821.pdf>

注23
<http://www.env.go.jp/press/108340.html>

注24
<https://www.env.go.jp/press/108393.html>

注25
赤羽大臣会見要旨（国土交通省）
<https://www.mlit.go.jp/report/interview/daijin/200918.html>

注26
https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press4_008902.html

注27
油による汚染損害についての民事責任に関する国際条約

注28
油による汚染損害の補償のための国際基金設立に関する国際条約

注29
国際油濁補償基金

注30
燃料油による汚染損害についての民事責任に関する国際条約

注31
海上航行船舶の所有者等の責任の制限に関する国際条約

注32
モーリシャスにおける貨物船からの油流出事故の法的側面－船舶由来海洋汚染の防止と損害賠償・補償の観点から（藤井麻衣、樋口恵佳）
https://www.spf.org/global-data/opri/perspectives/prsp_2020_011_fujii-higuchi.pdf

注33
2020年8月10日、11日、13日、16日、18日、19日、21日、25日、11月5日、12月28日に合計10回のプレスリリースが発出された。

注34
2020年8月7日、11日、13日、16日、19日、21日、25日に合計7回のプレスリリースが発出された。

注35
WAKASHIO 座礁および油濁発生事件（その8）（㈱商船三井）
<https://www.mol.co.jp/pr/2020/20055.html>

注36
WAKASHIO 事故における当社のモーリシャス環境回復・社会貢献活動について（㈱商船三井）
<https://www.mol.co.jp/sustainability/incident/index.html>

に関する支援が行われた^(注22)。その後、油防除作業終了後の環境影響把握のため、環境省等の専門家チームにより編成された2次隊を8月19日に^(注23)、3次隊を8月19日に派遣した^(注24)。乗揚事故調査は沿岸国であるモーリシャスとW号の船籍国であるパナマに一次的な調査権限があるが、両国の同意を得て9月20日に日本の運輸安全委員会調査団を現地へ派遣した^(注25)。また、中長期的なモーリシャス支援のための（独）国際協力機構（JICA）の調査団を10月24日から現地派遣した^(注26)。さらに日本を含む駐モーリシャス各国大使館、現地駐在企業等によるボランティア活動も行われた。

4 船舶所有者および傭船社の対応

W号の船舶所有者は OKIYO MARITIME 社であるが、今回の座礁事故によって生じた損害の賠償責任は、国ではなく船舶所有者が負う。なお、W号を傭船していた（株）商船三井は、本来は事故の責任を負う立場ではない。

今回の事故は油以外のものを貨物として輸送する「ノンタンカー」が起こしたもので、タンカーによる油濁事故の損害に対する責任と補償に関する CLC 条約^(注27)、FC 条約^(注28) および IOPCF^(注29) といった体系は使用できず、バンカー条約^(注30) が適用される。これは、船舶所有者に油濁事故損害に関する強制保険の付保義務を課し、万一の油濁事故発生時に船舶保険で担保するものである。なお、LLMC 条約^(注31) によって責任限度額には上限が設定されており、船舶所有者および保険会社はそれを超える損害については免責となる。しかし、モーリシャスが批准している LLMC1976 では約19億円、日本が批准している LLMC1996 では約69億円と上限額が異なり、今後損害賠償請求裁判の推移を見守る必要がある^(注32)。なおW号旗国のパナマは LLMC 条約を批准していない。

W号乗揚事故後、流出油が発生した後の8月7日から8日に（株）商船三井と船舶所有者親会社である長鋪汽船（株）から乗揚・油濁事故に関するプレスリリースが発出された。その後、長鋪汽船（株）からは経過報告および船主として必要な措置を行っている旨のプレスリリース^(注33) が発出されている。

一方、傭船者である（株）商船三井は、長鋪汽船（株）とほぼ足並みをそろえてプレスリリース^(注34) を発出、経過報告に加え、現地への人員派遣・物資提供の情報も発信された。

9月1日、（株）商船三井は、モーリシャスの環境復元に取り組み、地域社会への支援を発表、モーリシャスの環境・社会貢献に関する当局や地域社会との渉外を専門で担当する「モーリシャス環境・社会貢献チーム」を経営企画部内に新設した。

9月11日には、総額10億円程度を拠出、自然環境保護・回復プロジェクト、現地 NGO 等への基金の拠出、人員派遣の継続、水産業への貢献（冷凍コンテナの寄付）や観光産業への貢献（商船三井客船（株）のモーリシャス寄港クルーズ実施）について発表、10月からはモーリシャス駐在員事務所を設立することを発表した^(注35)。その後は、定期的に「WAKASHIO 事故における当社のモーリシャス環境回復・社会貢献活動について」のウェブサイトを更新して現地の活動を報告している^(注36)。

前述のとおり、（株）商船三井は事故の責任を負う立場にない。しかし、損害賠償としてではなく別に支援策を講ずることで社会的責任を負うことを表明したのは、

ESG(環境・社会・企業統治)の観点から一定の評価を得られていると考えられ、今後ノタンカーによる事故が発生した際のモデルケースとなることが考えられる^(注37)。

5 事故防止に寄与できた可能性のある要素について

W号乗揚に係る公式の事故調査報告書は2020年12月時点ではまだ発表されていないが、事故防止のための要件について述べる。

① 新型コロナウイルス感染拡大に伴う乗下船措置

船員は、契約により数か月間連続して乗船勤務し、数か月間連続で休暇を取る。交代要員と寄港地に入れ替わって休暇下船するのが通常であるが、新型コロナウイルス(以下、新型コロナ)感染拡大に伴い交代要員確保が困難だった可能性、交代要員が交代場所(本船寄港地)への往訪が困難となった可能性などから通常よりも交代周期が長くなる、あるいは交代できなかった可能性により、船員にストレスがかかっていた可能性がある。

② 船員が使用できるインターネット環境

船舶は、洋上において衛星通信を使用して陸上と通信を行っているが、一般に船舶で使用される通信回線は陸上のものよりも高価かつ転送速度が遅いという課題がある。船員がインターネットに接続できなかったか、接続できても満足な利用環境を得られなかったことから、より高速な陸上携帯電話網に接続するために本船を沿岸に接近させた可能性がある。

③ 詳細な海図または電子海図の整備

船舶は自船が乗り揚げないために、あらかじめ海図や水路通報等で水深を確認することが求められる。紙海図もしくは電子海図で確認する必要があるが、保管場所の問題や価格の問題から普段航行しない海域の海図は整備しない。モーリシャス周辺は十分沖合を航行するのであれば海図を整備しなくても問題がなかったかもしれないが、接近する判断を行う際には詳細な海図を準備して水深を確認しておく必要がある。なお、本件に関しては、長鋪汽船(株)の全自社船および(株)商船三井の全仕組船で全世界の海図を閲覧できるサービスプランを導入予定とあり、今後対策が行われる。

④ 適切な見張りの励行

船舶航行に際し適切な見張りの励行は航海士としての基本である。見張りには、目視のほか、レーダーやGPS等を使用した衛星測位GNSSなどによる位置の確認、音響測深儀等による水深の確認も含まれる。

⑤ 沿岸への接近船舶の把握・対処

沿岸国が領海等の状況を把握する監視システムの整備を適切に行い、船舶動静を把握し、必要に応じて無線等での呼びかけ、船舶による直接警告といった方策が考えられる。これには把握能力、海域の広さに応じた船舶整備、これらを有機的に結びつけた指揮能力が必要となるため、中長期的に取り組む必要が生じる。

⑥ 迅速な初動体制の構築

今回の事故では、7月25日のW号座礁から8月6日の燃料油流出開始まで12日間経過している。本船の離礁が早ければ、またW号からの燃料油等の抜き取りが早ければ燃料油流出が起きなかった、あるいは被害が軽減された可能性もあった。油濁事故対応は現場即応ではなく、要員の確保、普段からのトレーニングなどの準備が

注37

商船三井 モーリシャス支援に10億円拠出 賠償と一線基金設立など柱(日本経済新聞)

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO63762930R10C20A9EA1000>

必要である。日本の「ナホトカ号」の重油流出事故等の過去の事例のように、油濁事故には沿岸国・自治体、船舶所有者、保険会社、専門家、船の引き上げなど行うサルベージャー、事故対応組織、ボランティア、マスコミといったさまざまなステークホルダーが関与し、現場は大混乱となることを忘れてはならない。

⑦ 航行禁止・制限区域の設定

国際海事機関（IMO）では、「国際海運活動から受ける損害に脆弱な、認められた生態学的、社会経済的又は科学的な特性の重要性により、IMOによる行動を通じて特別な保護を必要とする海域」を指定し、当該海域での事故を防止するため航行回避海域等の設定を行う「特別敏感海域（PSSA）」というスキームがある^(注38)。現在 PSSA には17海域が指定されており、最新のものでは2017年に指定されたフィリピンのトゥバタハ・リーフである。当該海域の重要性が国際社会に十分認知される場合、必要に応じ PSSA 指定を取得することもオプションと考えられる。

注38
Particularly Sensitive Sea Areas (IMO)
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/PSSAs.aspx>

6 環境回復に向けて

モーリシャスはサンゴ礁やマングローブといった生物多様性の宝庫であり、これら沿岸地形に対する影響が懸念されている。また、専門家からは、サンゴや生態系の環境回復に向け中長期的な環境モニタリングの必要性が指摘されている^(注39)。

日本政府は、国際緊急援助隊2次隊・3次隊で専門家を現地に派遣した。サンゴ、マングローブに関する項目として、マングローブ林の状況確認、油防除方法の提案、サンゴ群集の状況確認および今後の対処方法の提案、マングローブ・サンゴ群集、野生生物や海水の水質・底質などの調査手法の提案や実施支援が行われた^(注40)。

環境モニタリングは、現地の実情に即した手法で行わなければ実効性を伴わない。また、機器の整備、要員育成など必要に応じ実施する必要性が生じる可能性もある。今後モーリシャス政府・大学・NGO等によって実施され、必要に応じ日本を含めた他国等からの連携によって、環境回復の過程が適切にモニタリングされることを期待するところである。

注39
油流出事故のサンゴ礁・マングローブ林への環境影響とモニタリング—モーリシャスでの環境回復に向けて（豊島淳子ほか）
https://www.spf.org/global-data/opri/perspectives/prsp_2020_013_toyoshima.pdf

注40
モーリシャス沿岸における油流出事故に対する環境省派遣者の帰国及び当該事故に対する環境省の対応について（御報告）（環境省）
<http://www.env.go.jp/press/108480.html>

7 安全で信頼性の高い海運

内閣府の令和2年度『交通安全白書』によれば、海難の事故原因の73%が人為的要因とされている。海事分野では、依然ヒューマンエラーによる事故が続いている^(注41)。言い換えれば、人的「要因」、否「要員」なくして現在の船舶運航が成立しないことの裏返しでもある。

現在、自動運航船（MASS）^(注42)の実用化に向けて各国がしのぎを削っている。わが国でも、日本財団による無人運航船の実証実験にかかる技術開発助成プログラムなど、さまざまな取組みが行われている。海難事故の大部分を占める人的要因—ヒューマンファクターの排除もしくはヒューマンファクターへの高依存ではなく適切なマシンアシストによって、より安全で信頼性の高い海運の未来を迎えることが期待されている。

（水成 剛）

注41
令和2年度『交通安全白書』（内閣府）
https://www.8.cao.go.jp/koutu/taisaku/r02kou_haku/index_zenbun_pdf.html

注42
Maritime Autonomous Surface Ship

コラム 13 変わり続ける西之島



面積：0.29km²
最高標高：25m



面積：2.72km²
最高標高：143m



面積：2.89km²
最高標高：160m

左から1992年、2017年、2019年の西之島。面積は10倍、標高は6.4倍となった。

(出典：国土交通省)

西之島は東京から南へ約930m、父島列島の西方に位置する。小笠原諸島が世界自然遺産に登録された2011年当時は、1973～1974年の噴火とその後の海食を経て、面積0.29km²の平坦な姿をしていた。

参照 海上保安庁「海域火山データベース」西之島
<https://www.l.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/kaiyo18-2.htm>

2013年の噴火で急成長

西之島は巨大な海底火山の頂部である。約40年の沈黙ののち、2013年11月に南東の海底が噴火して島が誕生すると、その溶岩流は旧島を飲み込んで広がり、新たな西之島を形成した。

領海やEEZは国土の低潮線（最も潮が引いた時の陸の輪郭）で決まる。国土地理院と海上保安庁は2017年と2019年に西之島の地形図と海図を改版し、日本の管轄海域が100km²拡大したと報告した。

2020年の西之島の変化

2015年にいったん休止した火山活動は2017年に再び活発化した。2020年も6月をピークとする断続的な噴火が続き、海上保安庁は8回にわたり写真や動画を公開した。8月には、約1,000km離れた九州地方などに西之島の噴煙が達し、各地で煙霧をもたらした。

国際民間航空機関（ICAO）のもとで「東京VAAC（航空路火山灰情報センター）」を運営する気象庁は、8月末まで西之島の火山灰情報を発表した。その後、噴火が沈静化したため、12月に火山周辺警報（入山規制レベル）の警戒範囲を縮小した。それに伴い、海上保安庁も航行警報の警戒範囲を1.4カイリから0.9カイリに改めた。とはいえ海底地形が変化した可能性もあるため、引き続き船舶に注意を呼び掛けている。

(瀬戸内千代)



2020年1月17日
富士山形の山頂から噴煙が上がる。



2020年6月29日
噴煙が3,400m超に達する。



2020年11月24日
火口が大きく開いた。
(出典：海上保安庁)

第3節 東日本大震災から10年

1 巨大津波による大災害とその調査

2011年3月11日に発生した東日本大震災から約10年が経過した。同震災では、2万2,000人を超える死者（震災関連死を含む）・行方不明者が発生し、明治以降の日本の地震被害としては関東大震災、明治三陸地震に次ぐ規模であった。さらに、東京電力福島第一原子力発電所における炉心溶融に至る一連の事故を引き起こし、福島県の一部では広域避難が実施され、立ち入りが規制される警戒区域が設定された。その後、除染などの努力により、制限は緩和されつつあるが、現在もなお帰還困難区域が存在し、復興は現在もその途上にある。本節では、海洋からの代表的な脅威であり、社会の安全を脅かした巨大津波（以下、2011年東北津波）による直接的な被害とそれらを踏まえた津波対策に焦点を当て、災害発生後の各種取組みについて記述する。

2011年東北津波は、東日本太平洋岸を中心として広域に襲撃した。そのため、一時は津波注意報が日本全国の海岸に発令されるほどであった。また、海岸で反射した津波が、再び別の海岸に襲撃する、いわゆる津波の沿岸捕捉が生じたため、津波警報は、24時間以上にわたって継続されることにもなった。津波の予警報は、1993年の北海道南西沖地震津波以後、到達時刻だけでなく、沿岸の津波の高さも含めて通知されることとなったが、2011年東北津波では、予想される津波の高さが地震から数十分以内に段階的に引き上げられることとなった。これは、東日本大震災の地震の規模が巨大であったため、正確な推定に時間を要したためである。到達する津波の予想高さは、初期段階では低かったため、これが避難を遅らせることにつながったとの指摘もされた。これらを受けて、津波予警報における大津波の適切な通知法が検討され、巨大地震の場合には、津波高さまでは通知せず大津波の来襲のみを通知し、迅速な避難を促すことを優先する表現法に改められることになった。

復旧・復興を迅速に進めるためには、各地に襲撃した津波の正確な記録が重要となるが、津波を記録する水位計や監視カメラなどは極めて少ないため、津波挙動や被害の全容把握は事後の痕跡調査によらざるを得ない。水位の痕跡は、時間が経つと急速に不明瞭になるため、速やかな調査が必要になるが、津波の来襲範囲が広域に渡ったため、個人的な調査のみで全体像を把握することは困難であった。そのため、個々には自発的な調査であるが、共通の調査手法と統一フォーマットでのデータ蓄積をベースとしたうえで、集団的な調査体制の構築が必要となった。2011年東北津波においては、津波発生翌日に複数の学会が合同で情報を交換する場を設け、即時的な情報共有のもとで効率的な調査が実施されることとなった。震災直後の物流が混乱する状況のなかで、余震や原子力発電所事故の情報に注意しつつ、被災者の救援活動の障害とならないことを最優先にしながら、調査が進められた。現地での計測チームから、調査許可申請・データやウェブの管理などを担当する後方支援チームまで、津波挙動と被害の全容解明という共通した目標のもとで自律的な調査が進められることとなった。調査データは、速報値の形で速やかにインターネット公開され、救援・復旧・復興活動の基礎資料として重要な役割を果たした^(注43)。

東京電力福島第一原子力発電所周辺に設定された警戒区域での調査を2012年2月

注43
<https://coastal.jp/ttjt/>

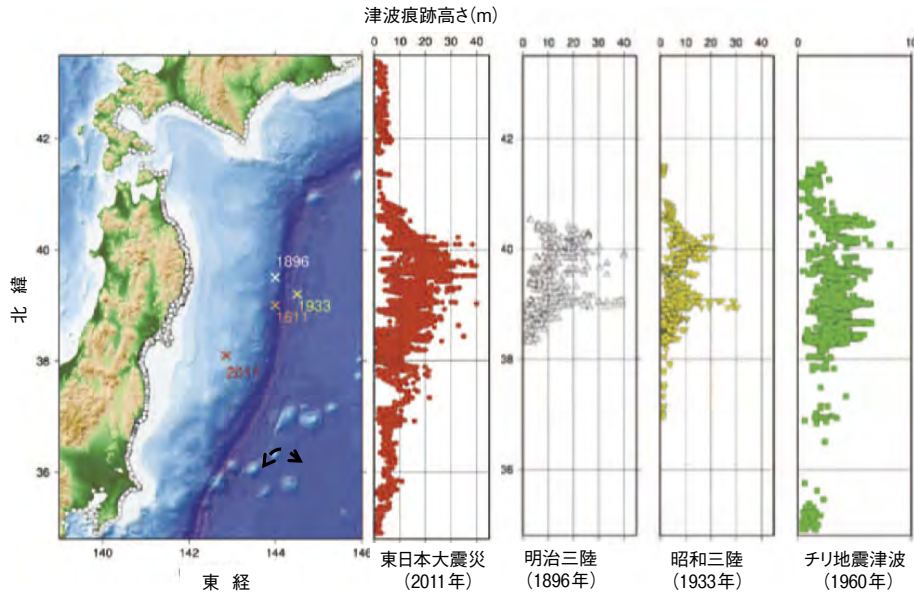


図5-3-1 2011年東北津波の海岸における津波痕跡高さ

に完了し、合同調査グループによる活動はその役目を終えた。海岸における津波高さを示した図5-3-1を見ると、津波は最高で標高約40mの高さまで遡上したことが確認できる。また、科学的な記録が残されている明治三陸津波（1896）や昭和三陸津波（1933）、チリ地震津波（1960）より規模が大きく、広域に來襲したことが確認できる。福島県を含めて仙台湾より南部の地域でこれほどの広域で大津波が記録されたのは、津波堆積物調査などで近年その特性が解明されつつある貞観津波（869）のみであり、発生頻度の極めて低い巨大津波が発生したと考えられる。

2 二段階の津波規模設定に基づく津波対策

津波が來襲した多くの沿岸域では、過去の経験をもとに海岸堤防や防波堤などが設置されていたが、普代など岩手県北部の一部の地域を除いて、津波は堤防を乗り越え、陸上に氾濫した。津波が氾濫する過程で、堤防や防波堤が破壊された事例も多い。

それぞれの地域で調査・研究が精力的に行われ、海岸堤防・防波堤の破壊機構や被害との関係などが解明されてきた。

たとえば、福島県いわき市の^{なこそ}勿来海岸では、堤防を越流する津波の越流水深が約1m～2mより大きくなると堤防が倒壊する事例が増えることが報告されている。さらに、堤防が倒壊すると背後陸域の被害が急激に拡大することも報告されている。これらの調査事例を踏まえて中央防災会議や関連学会



図5-3-2 海岸堤防の破壊と沿岸集落の被災(岩手県釜石市唐丹町)

などで対策が議論され、2011年東北津波のように堤防のみでは防ぎきれない規模の津波に対しては、居住地の高所移転や迅速な避難を組み合わせた総合的な対策を強力に推進することが提言された。

総合的な津波対策を具体化するため、津波対策を計画するうえでの設計津波として二段階の津波規模が設定されることとなった。レベル1津波は、海岸堤防などの防護構造物の設計に用いられ、数十年から百数十年に一度の頻度で発生する津波である。レベル2津波は、避難や土地利用の対策に用いられる最大クラスの津波であり、千年に一度程度の極めて低い頻度で発生する津波である。先述したように、2011年東北津波は、レベル2津波に相当する低頻度の巨大津波であるといえる。

津波の高さは、地震の規模や断層の特性、海底地形などにより大きく変動するため、津波対策は、海岸堤防などの構造物で防護するだけでなく、構造物を超える津波に対しては、沿岸の土地利用の制限や迅速な避難を組み合わせた総合的な対策が必要となる。東日本大震災以前においても、総合的な津波対策の重要性は認識されており、構造物によるいわゆるハード対策と早期避難や土地利用によるソフト対策を組み合わせた総合的な対策が推進されていた。しかしながら、ソフト対策における津波規模は具体的な設定がなく、自治体ごとに異なる想定が用いられていることもあった。東日本大震災後に新たに設定されたレベル1、レベル2の津波規模は、計画で用いる津波規模を具体的かつ明確に設定したものといえる。

ハード対策による具体的な津波対策の事例としては、海岸堤防の復旧、高盛土の設置、避難施設の建設などが挙げられる。2011年東北津波では、海岸堤防を乗り越えた津波により、堤防の陸側面から破壊が起こる事例が多く報告され、堤防の津波減災機能を明確にすることが必要となった。堤防の減災機能に関しては、福島県勿来海岸の事例で先述したように、海岸堤防を津波が越流する場合でも、越流水深が約2mより小さくて堤防が完全には破壊されない場合は、背後の被害を減らす効果があることが確認されている。

したがって、海岸堤防の構造を粘り強くして、完全な破壊に至るまでの時間を長くできれば、越流する津波に対してもさらなる減災効果を期待できることになる。粘り強さを付加する構造上の工夫については、精力的な研究が継続されているが、堤防陸側の構造を強くする対策などが実施されている。

津波で破壊された海岸構造物は、過去の津波記録や数値計算などに基づいて決定されたレベル1津波の高さを基準として復旧されたが、実際に建設される構造物の高さは、地域住民の合意に基づいて決定されることとなった。多くの海岸ではレベル



図5-3-3 上：典型的な海岸堤防の破壊（福島県相馬市）
下：復旧された海岸堤防（宮城県亶理町）



図5-3-4 津波による浸水被害

上：×は流出した家屋、白ブロックは破壊された海岸堤防
下：その後の各種津波対策（福島県いわき市勿来岩間地区）

1 津波と同じ高さの海岸堤防が建設されたが、たとえば岩手県大槌町の赤浜地区では、海岸堤防はレベル1津波の高さより低い高さとし、沿岸低地の土地利用規制と組み合わせた津波対策が導入されている。海岸防災の基盤となる海岸法は、海岸線付近での対策を推進するものであり、構造物を超える大津波に対する沿岸域での対策は実施しづらい状況にあったが、この例のように、二段階の津波規模設定に基づく津波対策を推進するためには、新たな法制度の枠組みも必要となる。巨大津波の対策を進める法制度としては、いわゆる津波防災地域づくり法が2011年12月に制定され、津波浸水想定や津波災害警戒区域などの設定ができるようになり、これらにより総合的な津波減災対策が推進されつつある。

3 復興と事前復興

東日本大震災の被災地では、新しい津波対策による復興が進みつつある。海岸堤防の復旧はほぼ完了し、これを超える規模の津波への対策として、緑地帯や道路を兼ねた高盛土を線上に設置する対策や、居住地を内陸や高所に移転する対策などが進められている。先述した勿来海岸では、岩間地区において、高盛土や集落一部の高所移転などが進められている。

東北津波への復興過程で導入された各種対策は、東日本被災地の復興だけでなく、広く日本沿岸の津波防災を検討する枠組みとして用いられている。これらは将来の災害に対する復興を速やかに進めるための事前の取組みとして、事前復興の取組みと呼ばれることもある。近い将来に発生が予測される南海トラフ巨大地震に対する対策としては、内閣府がレベル2津波に相当する巨大津波の海岸での高さや浸水範囲を公表しており、これに基づく対策が検討されている。また日本海側では、海底地質構造の調査が進められるとともに、大津波を発生させる可能性がある断層がリストアップされ、これに基づく津波対策が検討されている^(注44)。

注44
東京大学地震研究所 (http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/project/Japan_Sea/) および国土交通省 (https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/daikibojishinchousa/)



図5-3-5 上：海岸堤防背後に設置された線状高盛土（浜松市）
下：命山（袋井市）

（静岡県提供）

事前復興の具体的な取組みとして、静岡県では海岸堤防背後に線状の高盛土を設置する対策が各地で取られている。たとえば浜松市では、貧配合セメント混合土を用いて、高さ13m程度の線状高盛土が建設されている。また、避難を迅速化する対策として、訓練の実施に加えて、避難タワーや命山^{いのちやま}の設置などが急ピッチで進められている。海岸堤防の耐震化も各地で進められており、たとえば、高知県では、海岸堤防内部に長さ10m超の鋼管杭を連続的に打設して、耐震性能を向上させる対策などが進められている。

2011年東北津波のような巨大津波は、数百年から千年に一度の頻度と想定される。このような巨大災害への対策には、ハー

ド・ソフトともに長期的な視点が必要である。また、災害へ備える意識を長期にわたって世代を越えて持続する必要がある。津波で学んだ教訓を風化させることなく持続できる環境を構築するとともに、レベル1、レベル2の具体的な津波規模を用いた対策を有機的に連携させながら推進し、真に総合的な津波対策を推進することが必要である。

（佐藤 慎司）

コラム 14 原発事故汚染水の経緯

福島第一原子力発電所の原子力事故(原発事故)は、東日本大震災の損害を被った漁業者に追い打ちをかけるものであった。放射能汚染に対する長期の対応が求められることから、福島県を中心とした被災地の水産関係者は、事実上、「ゼロ」ではなく「マイナス」からの復旧・復興へのスタートを強いられることとなった。

原発事故では、海洋を含む環境中に大量の放射能が放出され、そのうちセシウム137は、半減期が約30年と長いため、水産物への長期にわたる影響が懸念された。事故後の海水、海底土等、海洋環境中の放射性物質に関するモニタリング調査については、原子力規制委員会等、関係機関の連携により実施され、その結果、福島県および隣接県沿岸の放射性セシウム濃度は事故直後に急上昇したものの、その後は大きく低下し、以降、低下傾向にある。また、福島県の調査では、県内すべての調査地点において、海水中の濃度が2011年中に検出可能な限界値以下まで低下し、以後も安定的に推移している。水産物については、国が関係都道府県や漁業者団体と連携して調査を推進し、放射性セシウ

ムの基準値を超える割合も低下している。特に、福島県では、2011年4～6月に海産魚介類の57%の検体が基準を超えていたが、2016年4～6月には0%となった。

これら調査結果を踏まえ、福島県沖では、当初、全面的な操業自粛が行われたが、2012年6月以降、安全性が確認された魚介類を対象に順次試験操業を開始し、その対象は拡大してきた。

各種モニタリング調査や出荷制限等の実施により、消費者の手元に届く水産物の安全性に対する信頼度は確実に向上してきたが、依然として食品に対する懸念も根強い。事故直後に53の国・地域がわが国水産物への輸入規制を行ったが、韓国など16の国・地域(2020年末時点)が、引き続き、福島県産を中心に輸入停止を続けており、撤廃に向けた二国間での働きかけが継続されている。

2021年3月に震災から10年を迎えるなか、これまでの経緯を振り返る一助として、本コラムでは、『海洋白書』第2部の記載を以下に記す。(角田 智彦)

* 『海洋白書2017』第5章第3節の記事を元に作成

表 『海洋白書』第2部に掲載された原発事故汚染水の関連記事

2011年3月15日	福島第一原子力発電所の放水口付近で採水された海水から、国の安全基準の約1,250倍の濃度の放射性物質が検出された。水産庁は発電所から半径20km圏内では漁ができない等の見解を示した。
2011年4月2日	福島第一原子力発電所で、高濃度の放射性物質に汚染された水が海に直接流出していることが判明した。水ガラスの注入等により、4月6日に流出停止を確認した。
2011年4月4日～10日	高濃度汚染水の移送スペースの確保のため、約1万トンの低濃度放射性汚染水が海洋に放出された
2011年6月1日	水産庁は福島第一原子力発電所の事故を受け実施している水産物の放射性物質汚染調査が457件に達し、食品衛生法の暫定基準値を超過したのが27件であったと発表した。
2011年6月12日	経済産業省原子力安全・保安院は、福島第一原子力発電所取水口付近の海水から、国が定める濃度限度の240倍の放射性物質ストロンチウム89、90が検出されたと発表した。
2012年5月16日	東京電力は、高濃度の放射性物質が拡散することを防ぐため実施してきた、福島第一原子力発電所周辺の海底土をベントナイトで被覆する工事を完了した。
2012年6月14日	福島県、相馬双葉漁業協同組合の底引き網漁船が、福島第一原子力発電所の事故以来、1年3か月ぶりに初めて試験操業を行った。
2012年6月22日	福島県での漁業が一部試験的に再開したことを受け、政府は国の基準値を超える放射性セシウムを検出した福島県沖の魚介類36種の出荷停止を県に指示した。
2013年11月25日～29日	農林水産省は、福島県沖の試験操業が再開されたことを踏まえ、職員食堂で福島県相馬双葉地区に水揚げされたヤナギダコを用いた特別メニューを提供した。
2014年5月30日	水産庁が、福島第一原子力発電所事故の発生から3年間が経過したことを受け、「水産物の放射性物質検査に係る報告書」を公表した。
2015年11月17日～20日	国際原子力機関(IAEA)環境研究所の専門家2名が来日し、福島第一原子力発電所近傍での海水採取および福島県での水産物採取を共同で実施した。
2016年3月4日	IAEAおよび国内の分析機関が、福島第一原子力発電所近海で漁獲した魚類サンプル中の放射性セシウムの濃度は、いずれも基準値を大きく下回っていたと発表した。
2016年7月～8月	原子力災害対策本部が、福島県沖で漁獲されたサブロウ、ナガツカ、ホシガレイ、マゴチ、マツカワ、アイナメ、アカシタビラメ、エソイツアイナメ、コモンカスベ、マコガレイについて出荷制限の解除を指示した。
2016年11月11日	福島第一原子力発電所にたまり続けるトリチウムなどを含む水の処分方法について、経済産業省は「多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会」の第1回会合を開催した。※2020年1月31日の第17回小委員会を受けて2月10日に報告書が公表された。