

# 公海から世界を豊かに

～保全と利用のガバナンス～

2014年6月

公海のガバナンス研究会



## 目 次

はじめに.....	1
研究メンバー .....	3
1. 生物多様性 .....	4
1.1 公海における海洋生物の多様性.....	4
1.2 海洋保護区等の海の生物多様性保全制度.....	8
2. 海洋の遺伝資源.....	14
3. 温暖化と海洋酸性化.....	18
3.1 海が握る今後の気候変化・変動.....	18
3.2 海洋酸性化 .....	23
4. 海洋汚染.....	27
4.1 人間が変える海の環境.....	27
4.2 越境海洋汚染の現状と日本の取組み .....	28
5. 漁業資源.....	35
5.1 漁業資源の現状 ―深刻な漁業資源とIUU漁業― .....	35
5.2 IUU(違法・無報告・無規制)漁業対策.....	36
5.3 地域漁業管理機関(RFMO) .....	39
5.4 漁業資源に関する最新の科学的知見と課題 .....	41
6. 深海鉱物資源.....	47
6.1 深海鉱物資源の持続的な開発と利用.....	47
6.2 国際海底機構.....	48
6.3 海洋資源開発と公海 について .....	52
7. 持続可能な開発 リオ地球サミット～リオ+20.....	57
7.1 リオ地球サミット:海域の総合的管理と持続可能な開発.....	57
7.2 「The Oceans Day at Rio+20」と「リオ海洋宣言」.....	58
7.3 「リオ+20」が採択した「我々が求める未来」と海洋.....	59
7.4「リオ+20」に対する評価と今後の取組み .....	60
8. 海洋法と海のガバナンス.....	64
8.1 国連海洋法条約における公海ガバナンス .....	64
9. わが国の取組みの現状 .....	68
9.1 取組みの基盤―海洋基本法.....	68
9.2 施策の総合的・計画的推進―海洋基本計画 .....	68

9.3 現在の海洋基本計画—国際社会に貢献する海洋立国 .....	69
9.4 海を守る国—日本、世界人類の公共財の保全 .....	69
9.5 わが国の政策と公海ガバナンス .....	70
10. わが国の今後の取り組み —考え方と体制— .....	71
1. 取り組みの4原則 .....	71
2. 具体的取組み（総論） .....	73
3. 具体的取組み（各論） .....	78
コラム 1:気候変化の下での気候変動 .....	20
コラム 2:北極海 .....	26
コラム 3:漂着ゴミを宝に変える「宝の島プロジェクト」 .....	34
コラム 4:水産エコラベル普及の動き .....	38
コラム 5:RFMOにおける途上国能力強化のための支援 .....	40
コラム 7:資源量の推定方法 .....	44
コラム 8:魚の日齢を知る .....	45
コラム 9:わが国の途上国における沿岸資源管理協力事例 .....	46
コラム 10:国際海底機構 .....	56
コラム 11:The future we want(われわれが求める未来)(抜粋) .....	62
コラム 12:オスパー条約と海洋保護区、海山の保全 .....	67
コラム 13:東アジア縁辺海の持続可能性に向けたイニシアチブ(SIMSEA) .....	75
コラム 14:水族館のシーフードウォッチ .....	77
コラム 15:作物遺伝資源の収集と保全 .....	79

## はじめに

「造礁サンゴが将来イソギンチャクのようになる」と聞いたら誰もが驚く。そうした驚きは荒唐無稽なものではないかもしれない。そう思わせる変化が現在海に起こっている。海の酸性化である。海水の酸性度を示すpH(水素イオン指数)は、人類が排出している二酸化炭素を海が吸収する結果、一貫して下がり、このまま進めば、約60年後には日本近海では造礁サンゴが全滅する可能性がある。2100年には一部の海域で貝などの殻を作る生物は生きられなくなるとの見通しもある。当然、海洋酸性化には国境はなく、領海も公海も含めて海全体で深刻化していく。これは人間の行動が海に与えている負荷の一つのあらわれである。

日本人がもっともよく食べる魚の一つはマグロであるが、このマグロの個体数が減少しているとの危機が叫ばれて久しい。マグロだけではない。国連食糧農業機関(FAO)によれば魚種の約60%が持続可能な限度まで漁獲されており、過剰漁獲されている魚種も30%近くになる。関係国が設立し、漁獲枠などを定めて資源管理を行う「地域漁業管理機関(RFMO)」の多くは、魚の資源管理を適切に行うことに失敗している。それに加えて、違法・無報告・無規制(IUU)漁業が後を絶たない。世界海洋委員会(後述)によれば、IUU漁業は世界の漁獲高の実に1/5に上るとされている。漁業資源の管理が適切に行われなければ、生態系全体に影響がおよび食物連鎖の頂点にいる人類もそれから逃れられない。

海の問題はこれだけではない。海の汚染、生物多様性の喪失なども問題である。海は熱、水を大気との間で交換し、化石燃料由来の二酸化炭素の約30%を吸収する。熱容量が大気の約1000倍あり、地球温暖化の抑制に資していると考えられている。人類にたんぱく源を供給するほか、資源・エネルギーの供給にも貢献している。まさに人類生存の基盤である。

このように、地球と人類の営みに大きな影響を持つ海の持続可能性に危険信号が灯りつつある。

先祖からこのかけがえのない海を引き継ぎ、海の恩恵を享受してきた私たちの世代には、次の世代に、持続可能な海を引き継ぐ責任がある。公海自由の原則と言っても、自由の享受は義務を伴う。他のパブリック・グッズ(公共財)に関しても同様であるが、費用の負担をしないで便益だけ享受するフリーライダー(ただ乗り)をなくすことは難しい。しかし、それでは次世代が使うはずの利益は確保できない。利用と保護の適切なバランスとはどのようなものか、現世代と次世代のバランスをどこにおくべきか、誰が保護の費用を負担すべきか、そして、科学的に分かっていないことが多い中で、どのような具体的手段を今とるべきなのか。検討すべきことは沢山ある。

以上のような問題意識の下、「公海のカバナンス」研究会は、今海洋はどうなっているのか、いかなる問題があるのか、とるべき対策は何かを検討するために、明治大学国際総合研究所と海洋政策研究財団が共催した。共同主査を、明治大学国際総合研究所特任教授川口順子及び海洋政策研究財団常務理事寺島紘士が務めたほか、産官学の本問題についての専門家が参加し9回にわたり、熱心な議論を行った。(参加者氏名は3ページに掲載。)

国際的には、有識者委員会「世界海洋委員会」がフィゲロス元コスタリカ大統領、マニエル南アフリカ大統領府国家計画委員会担当大臣、及びミリバンド元英国外務大臣の共同議長の下で、2013年春から開催されており、本年6月下旬に報告書を発表する予定であるが、川口順子がこの委員会の一員であることから、本研究会は同委員会の活動への日本からのインプットを検討する意味合いももった。

本報告書は、第一部として、海洋生物の多様性、海洋遺伝資源、海洋酸性化、漁業、鉱業の各分野における現在の問題及び課題を述べ、具体的な対応政策の提言を行っている。その認識を踏まえ、国際社会におけるリオ国連環境開発会議以降の主たる議論及び国連海洋法条約の概略と課題を検討し、最後に、わが国政府の現在の政策、及び本研究会が考える今後のわが国の政策と国際社会が持続的海洋のために追及すべき方向について、基本的考え方と具体的政策をとりまとめた。

なお、海洋は一続きであるので、海洋酸性化にせよ、IUU 漁業にせよ、遺伝資源にせよ問題は公海だけではなく領海や排他的経済水域(EEZ)にも存在し、一体として考えるべき部分が多い。この点に関し、本研究会では、「公海を守ることによって海を豊かに」という発想の下、持続的利用のためのガバナンスが一部しか定まっていない、あるいは実行が十分ではない公海を中心に検討を行った。公海における取組が、EEZ や領海におけるガバナンスの向上・強化につながることを期待するとともに、公海のガバナンスを検討するに際し、逆に、EEZ や領海のそれから学ぶことが望ましいと考える。

さらに、海洋が直面する諸問題は、この報告書で扱った問題以外にも、たとえば海洋の有害化学物質による汚染問題等が存在する。今回は全部を検討しきれなかったため、これらは今後の課題としたい。

(川口順子)

海洋政策研究財団(OPRF)・明治大学国際総合研究所(MIGA)共催

## 公海のカバナンス研究会

### 研究メンバー

- \*川口 順子 明治大学研究知財戦略機構 特任教授
- \*寺島 紘士 海洋政策研究財団 常務理事
  
- 井田 徹治 共同通信社 編集委員・論説委員
- 梅澤 彰馬 内閣官房総合海洋政策本部事務局 内閣参事官
- 岡本 信行 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)  
金属資源技術部 海洋資源技術課長
- 奥田 直久 環境省自然環境局 生物多様性地球戦略企画室長
- 奥脇 直也 明治大学法科大学院 教授
- 白山 義久 独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC) 理事
- 関山 健 明治大学国際連携機構 特任准教授
- 高倉 秀和 経済産業省資源エネルギー庁 資源・燃料部政策課  
企画官(鉱業法・海洋資源担当)
- 萩原 誠司 明治大学研究知財戦略機構 客員教授
- 林 良造 明治大学国際総合研究所長／明治大学研究知財戦略機構 特任教授
- 宮原 正典 独立行政法人水産総合研究センター 理事長
- 山形 俊男 独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC) アプリケーションラボ所長

上記中、政府関係者については、各政府機関の代表としてではなく専門的知見を有する個人の立場で参加したものである。

### オブザーバー

雨宮 雄治 外務省国際法局 海洋室長

(第3回研究会まで加藤喜久子氏 [在ハンガリー日本国大使館参事官、前外務省国際法局海洋室長]が前任者として参加)

\*共同主査

(共同主査以外は五十音順)

## 1. 生物多様性

### 1.1 公海における海洋生物の多様性

生物の多様性を保全することは、人間社会の持続的な発展を考えた場合必須の条件であることは、1992年にリオデジャネイロで開催された国連環境開発会議(地球サミット)以来、世界的な共通認識となっている。自然界から安定的に、人間社会が必要とする恵みを享受し続けるためには、自然界が安定であることが何よりも重要であるが、高い生物多様性は自然界が環境の変動に対してしなやか、かつ、強靱に 대응(レジリエントである)ためのもっとも重要な要素であることが、上記の共通認識の根源にある。

人類が生物多様性の恩恵を様々な形で従来から受け、今後さらに多種多様な恩恵を得ることができると期待できることも、生物多様性を保全すべきと考える一因である。例えば、キニーネは、キナ属の植物の樹皮に含まれる物質であるが、マラリアの特効薬でもある。しかし、キナ属の自生する南米大陸には、もともとマラリアという病気はなかった。たまたま、この植物の生産する物質に、全く無縁の病気に対する薬効があったのである。同じような例は、園芸植物であるニチニチソウから得られる抗がん剤など、多数あり、今後も可能性は無限にあるといえる。

一方、もし、これらの生物種が保全されなくなると絶滅してしまえば、このような物質を人類が得ることは未来永劫できなくなる。種の多様性を保全することは、社会の安定に寄与するだけでなく、社会の発展にも大いに貢献できるのである。

海洋は、生物が誕生した場であり、陸上よりもはるかに生物の多様性は高い。したがって、上記のような多様な自然が生み出す恵み(生態系サービス)も、大きいと期待される。しかし、現在の人間社会が利用している海洋生物の生態系サービスは、そのポテンシャルの一部にすぎない。今後、人類が享受できると期待される生態系サービスを、失うことなく十分に利用することができるようにするためには、生物の多様性保全が必須の条件である。

#### ▽生物研究の重要性

海洋生物の生態系サービスとその基礎となる生物多様性について、現在人類はその実態を十分に把握できていない。特に水産資源としての経済的な価値があまりない、小型の無脊椎動物などでは、科学的に記載されている生物種は、地球上に生息する種のほんのわずかであると、推定されている。したがって、利用できる生物多様性の恩恵の可能性すらわかっていない。

特に、公海の調査は、陸に近い沿岸域に比べて極めて不十分である。その原因は、最先端の科学調査機器が必要であり、さらに公海域の調査には、多額の費用が掛かること、また、その調査結果と、生態系サービスの利用との関係が、必ずしも自明とはいえず、社会的な理解がなかなか進まないためである。

しかしそのような現状の中でも国際プロジェクト「海洋生物センサス(Census of Marine Life (CoML: <http://www.coml.org/>))」によって近年飛躍的に科学的理解は進んだ。このプロジェクトは「すべて

の海洋生物の人口調査をしよう」という、とてつもない目標を掲げて 2000 年から 10 年計画で国連などを中心に世界各国の科学者や国際機関が参加した国際プロジェクトとして行われた。CoML は、生物多様性条約に呼応して、人類の手がほとんど及んでいない海域から膨大な生物種データを収集し、2010 年までに海洋生物の多様性を可能な限り解明することを目指した。世界中の 80 カ国以上 2700 名以上の研究者が団結して実施したことは、特筆に値する。

この研究の成果は、海洋生物地理学情報システム(OBIS)というデータベースに、3200 万件という膨大なデータとして登録されている。OBIS は、現在、ユネスコ(UNESCO)に設置されている、政府間海洋学委員会(IOC)の生物関係の正式なデータベースとなり、世界各国で、海洋生物の保全政策の立案に貢献している。

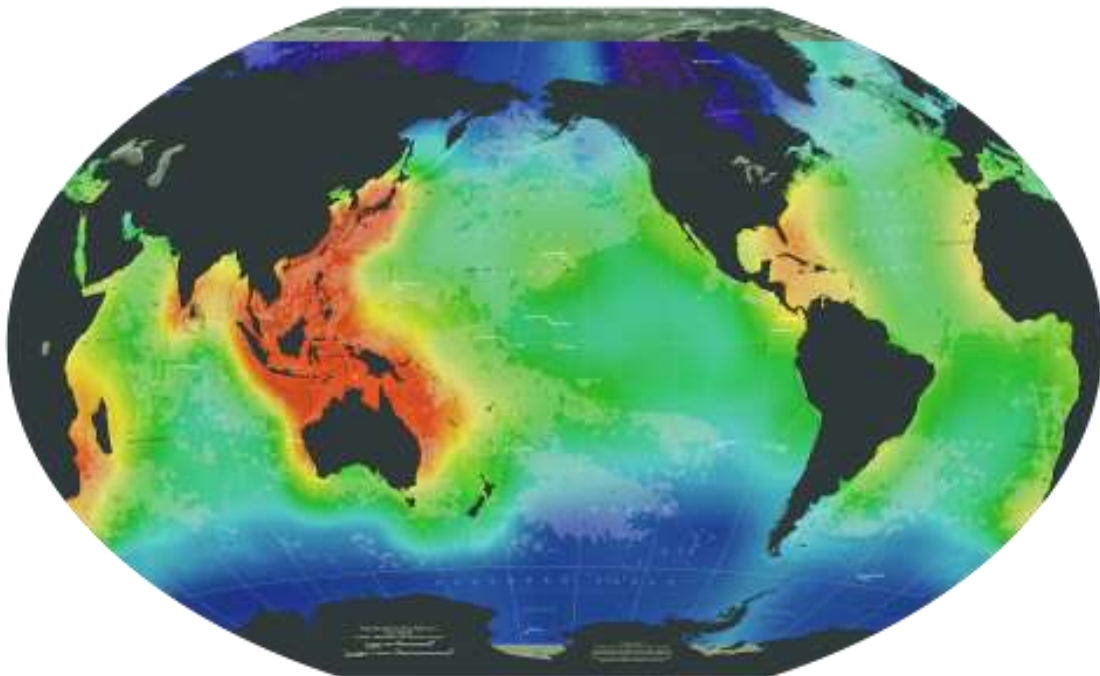


図 1 CoML が収集し OBIS に登録したデータに基づいた、世界の海洋生物多様性の地図(暖色(赤・黄色)の海域ほど生物多様性が高い)。日本周辺を含む西太平洋・東インド洋の熱帯・亜熱帯海域が、世界でもっとも生物多様性の高い海域である。また灰色の海域は、人為的影響の大きい海域を示している。もっとも多様性の高い海域が、人為的影響の大きい海域でもあり、早急な保全策の策定が必要である。( <http://comlmaps.org/oceanlifemap/past-present-future> )

CoML の研究結果によると、現在科学的に記載されている海洋生物の種数は、多細胞の生物だけで、およそ 23 万種であるが、その少なくとも 10 倍以上の多様な種が実際には生息していると考えられる。また、細菌や古細菌などの単細胞微生物については、分析方法の発展に伴って、解析できる

種の数が従来に比べて飛躍的に増加しており、わずか1ccの海水にも、10万種を超える微生物がいるとされている。すなわち、海洋には膨大な生物多様性が存在するということである。

そして、公海の面積はEEZの約2倍、体積にして10倍以上あるので、公海の多様性はEEZよりも高いであろうことが容易に想定される。

#### ▽多様性の喪失

一方、CoMLは、海洋生物の多様性が、人類の活動によって急速に衰退していることも明らかにした。クジラ・アザラシ・マグロなどの大型の海洋生物256種では、その個体数が平均で89%減少したとされている。これら多くの海洋生物種は、絶滅の危機に瀕しているといえるだろう。海洋生物の多様性を保全することは、人類の喫緊の課題である。そして、これら大型海洋生物種の大部分が、広い公海域を長距離にわたって移動することを考えると、公海域こそ、もっとも目を向けるべき場所である。

このような海洋生物の多様性の危機は、人類の活動に原因がある場合が多い。原因は大きく二つに大別できる。ひとつは、生物の生息環境の劣化であり、もう一つは漁業などの直接的な人間活動の生物に対する影響である。

海洋環境の改変が多様な生物の保全に対する脅威となっていることは、間違いない。人類が陸上で行う様々な活動が、河川などを通して、海洋へ影響を与えている。特に外洋では、ポリ塩化ビフェニール(PCB)などの有害汚染物質や水銀などの重金属の広がりが大きな問題だといえる。これらの物質は、食物連鎖を通して、大型の海洋生物に特に蓄積されやすい。マグロの刺身には、食べ過ぎに注意したほうがよいほどの濃度の水銀が蓄積している。PCBなど、生物のホルモンの働きを阻害する「内分泌かく乱物質(環境ホルモン)」だとされる有害化学物質の汚染も深刻化しており、大型海洋生物の生存に悪影響を与えうるレベルにまで達していることが指摘されている。

さらに、大気中二酸化炭素濃度の上昇は、海洋酸性化を引き起こし、特に高緯度域に分布する有殻の海洋生物にとって、生存を脅かされるような深刻なレベルになりつつある(3.1参照)。さらに、近年では、外洋域の深海において、様々な鉱物資源の開発計画が進められている。この活動も、環境の保全に対する十分な注意が払われない場合は大きな海洋生物の多様性に対する脅威となりうる。またたとえ十分に注意を払っていたとしても、事故が発生すれば、大きな影響があるかもしれないことは、2010年米国のメキシコ湾で発生した「ディープ・ウォーター・ホライゾン」の大規模な原油流出事故の例からみても、明らかである。

直接的な人類の影響は、経済的な側面と強くリンクしている。公海において、直接的に海洋生物を捕獲することが、経済的にペイするのは、マグロなどごく少数の大型海洋生物の捕獲に限られるが、これらの動物の捕獲効率は飛躍的に上がっているため、外洋域においても適切な管理が行われないと、種の存続の大きな脅威となりえる。

## ▽2つの保全策

海洋生物の多様性に及ぼす影響が二つに大別されるように、保全策もおおよそ二つに大別される。ひとつは、多様な生物の生存を可能とする環境を保全することである。そして環境保全策には、地域レベルと地球レベルのふたつがある。公海における環境保全では、資源開発のような外洋域における人類活動は地域レベル、気候変化や海洋酸性化などの問題は、地球規模である。

公海域の資源開発と環境保全対策については、国際海底機構 (ISA) において、様々な取り組みが進んでおり、これをしっかりと国際社会がサポートしてゆくことが、重要である。

地球規模の環境保全においては、気候変動枠組み条約 (UNFCCC) などの国際的な取り組みがあるが、その中で、海洋環境の保全が十分に意識されているとはいえない。海洋酸性化という新たな問題が顕在化しつつある現在、海洋環境と海洋生物多様性の保全という観点から、温室効果ガスの排出削減などの国際的取り組みを加速することが重要な論点であるといえるだろう。

生物多様性の保全において、重要視されているのが、海洋保護区の拡大である。2010年に名古屋市で開催された生物多様性条約の第10回締約国会議 (COP10) の決定では、愛知目標として、海域の10%を保護区とする目標が設定された。公海において、CoML の情報をもとに適切な保護区の設定とその管理を行えば、多様性の保全は陸上よりもうまく進めることができる可能性がある。

海洋保護区は、必ずしも、一切の人間活動を否定するものではない。そこは、人間活動について、一定の規制と適切な管理が行われ、生物多様性の保全に貢献する場所のことである。この保護区を有効に機能させるためには、順応的管理、すなわち、モニタリングを通して、管理方法を機動的に調整し、利用と保全とのベストマッチを探ることが、必要である。この手法は、地域レベルの資源管理に沿岸域では世界的に各所で取り入れられており、標準的な手法も確立している (Conservation Measure Partnership: <http://www.conservationmeasures.org/>)

CoML は、これまでに人間活動が海洋生態系に非常に大きな影響を与えてきたことを明らかにした。それと同時に、適切な保全策を講じた場合、海生哺乳類などで、顕著な回復傾向が確認された例もあり、海洋生態系のレジリエンスは十分に高いことも明らかになった。公海という、国際的な管理が必須の海域において、有効な対策のもとに、海洋生態系を保全することは、生態系が回復不能となる前に、今すぐに国際社会が取らねばならないアクションであるといえるだろう。

(白山義久)

## 【参考文献】

Ausubel, J.H., Crist, D.T., and Waggoner, P.E. (eds.) (2010) FIRST CENSUS of MARINE LIFE 2010 HIGHLIGHTS OF A DECADE OF DISCOVERY. CoML, Washington DC, 64 pp.

## 1.2 海洋保護区等の海の生物多様性保全制度

### ▽保護区の重要性

前節で提言されたように、有効な対策のもとに海洋生態系を保全することは喫緊の課題である。その対策には、悪影響を与える環境変化の防止や海洋を汚染する負荷の軽減、適切な漁業管理など様々な手法がある。その中には、対象海域を特定しない対策と、対象海域を明確にして特定する、いわゆる海洋保護区を設定する対策があり、それらを必要に応じて適切に組み合わせて講じることが有効とされている。

ただし、一般に「海洋保護区」といった場合、海洋への関わり方によってその解釈や期待は異なる。海洋保護区を生物多様性に何らかの影響を与えるすべての人間活動を禁止すべき場所と捉える人もいれば、一定の管理の下に行われる活動は許容されると捉える人もいるだろう。また、2010年の生物多様性条約締約国会議で採択された「2020年までに沿岸域・海域の10%を保護地域などで保全する」との愛知目標11についても、どのような海洋の区域を「保護地域」に含めるかについては、各国の判断に委ねられている。

### ▽公海にも保護区を

基本的に海洋保護区などの保護地域は、各国の管轄権域内において、その国の法制度によって設定されるものである。一方で、そうした各国ごとの制度では保全しきれない公海域にも海洋保護区を設定する必要があるのではないか、といった議論も、近年、国際的に提起されつつある。国連の「国家管轄権外の海洋生物多様性アドホック非公式作業部会」における議論もその一つである。

国連海洋法条約は、公海域における漁獲の自由や、科学的調査を行う自由を規定しつつ、第11部で深海底及びその資源については、「人類の共同の財産」として、国際海底機構(ISA)により管理されることを規定している。また、第12部で環境の保護及び保全については、「いずれの国も、海洋環境を保護し及び保全する義務を有する」と規定している。

海洋生物多様性の保全については、こうした公海域の考え方の原則を踏まえつつ、前述のとおり、様々な対策を適切に組み合わせることによって国際協力の中で、どういった手法が有効かを検討していくことが、まず必要とされる。その際には、保全と表裏一体をなす、生物多様性の持続可能な利用の確保の観点も忘れてはならない。

### ▽保護区の類型

「海洋保護区」については、国際的に様々な定義があり、また、わが国でも具体的な定義が試みられている。

例えば、2004年の生物多様性条約第7回締約国会議(COP7)の決議VII/5では、海洋保護区について、①海洋・沿岸で明確に定められた区域であること、②その区域の水や動植物、歴史文化などが、法律などによって保護されていること、③その結果、海域・沿岸の生物多様性が周辺よりも高いレベルで保護されている区域であること、という専門家グループの定義を引用している。その上で海

洋保護区が、生物多様性の保全とその持続的利用のためだけでなく、競合する保護や利用の調整、経済的便益や生活の質の向上に貢献することを確認している。

一方、国際自然保護連合(IUCN)は、2008年に、陸域・海域の「保護区」について、「自然の長期的な保全を達成するために、法律などの手段を通じて管理される、明確に定められた区域」といった趣旨の定義を定めている。そして保護区の種類を「厳正自然保護区」から「持続的資源利用保護区」まで、7つにカテゴリー分けしている。

表 1 IUCNによる保護区(Protected Area)分類

la	厳正自然保護区	厳格な保護／主に科学的研究
lb	原生自然保護区	厳格な保護／主に原生自然の保護
II	国立公園	主に生態系の保全と保護
III	天然記念物	主に特定の自然の特徴を保全
IV	生息地／種の管理区域	主に人間の管理介入を通じた保全
V	陸上／海洋景観保護区	主に陸上・海洋景観の保全及びレクリエーション
VI	持続的資源利用保護区	主に資源の持続可能な利用

わが国では、環境省が2011年3月に策定した「海洋生物多様性保全戦略」の中で、「海洋保護区」を「生物多様性の保全・生態系サービスの持続可能な利用を目的として、利用形態を考慮し、法律などにより管理される明確に特定された地域」と定義しているが、この定義は今後の施策の状況に応じて見直すことも躊躇すべきではない。

いずれにせよ、どのような海域にも一律に有効なステレオタイプの「海洋保護区」があるわけではなく、対象となる海域の状況や保全や利用の特徴などにより、どのような管理を行う保護区が必要かは、それぞれ異なるものである。すなわち対象となる海域に応じた保護区を、適材適所に設定することこそが重要である。

海洋保護区は特定の目的実施のための手段であって、設置そのものが目的ではない。2007年に施行された海洋基本法第25条は、沿岸・海域の資源、自然環境等がもたらす恵みを将来にわたり享受するためには、自然的社会的条件からみて一体的に取り扱うべき沿岸・海域・陸域については、規制などの措置を総合的に講じて適切に管理するという「総合的管理」に基づくことを規定している。また、2012年に改定された生物多様性国家戦略にも、生態系全体を統合的に管理しようとする「エコシステムアプローチ」の考え方を踏まえ、科学的知見に基づいて、予防的かつ順応的に生態系を管理することの重要性が明記されている。

「エコシステムアプローチ」は、生物多様性条約 COP7 の決議 VII/11 でその原則が示されている、保全施策を講じる際の考え方である。その原則の中には、管理目標は社会が選択すべき課題であること(原則1)、生態系のサービスを維持するためにその構造と機能を保存することを優先すべきこと

(原則5)、生態系管理の目標は長期的視点に立って設定されるべきこと(原則8)、管理に際しては、順応的意思決定が必要であること(原則9)など、海洋生物多様性を保全するための保護区の管理においても、重要な視点が掲げられている。

科学的データが不足している公海域の生物多様性保全を考える際、特に海洋保護区の議論を行う際には、こうした原則に立ち返って検討することが重要と考えられる。

前述のとおり、公海の海洋保護区については、国連を中心に現在も議論が継続されているところであるが、地域的な海域では、公海域における海洋保護区が設定されている例が既にある。その中では、オスパー条約に基づく北東大西洋上の海洋保護区と、地中海における海洋哺乳類を対象としたサンクチュアリが有名である。

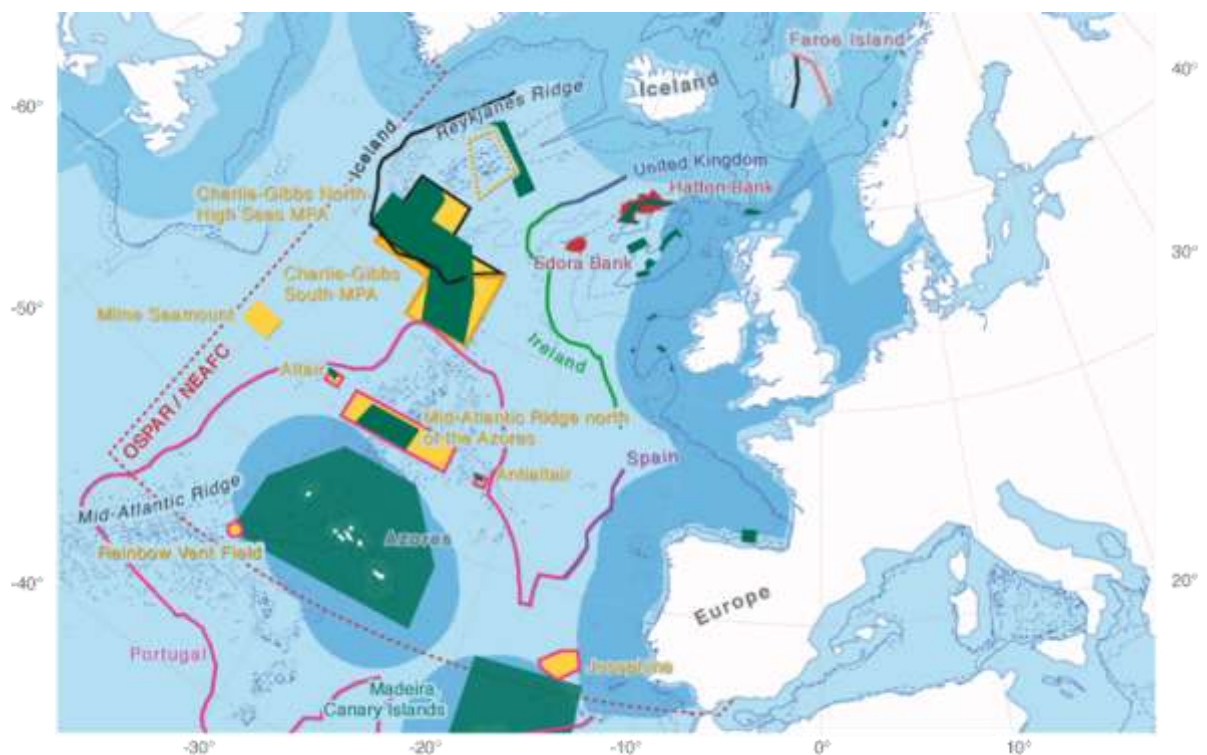


図 2 オスパー条約の海洋保護区



図 3 地中海における海洋哺乳類サンクチュアリ

しかしながら、いずれの海洋保護区についても、条約に加盟していない第三国への適用については、議論が熟していない。また、前述の愛知目標 11 で掲げられた「海域」に、公海域を含むのか含まないのかの解釈についても、一致した見解は示されていない。

すなわち、公海上の海洋保護区については、いまだ国際的なコンセンサスはない段階であり、海洋生物多様性の保全の一つのツールとして、また、海洋の生態系サービスの利用を持続可能なものとする上で、どのように考えていくべきかは、大きな課題であるといえる。

#### ▽重要海域

生物多様性条約の下では、EBSA (Ecologically or Biologically Significant marine Area: 生態学的・生物学的に重要な海域) と呼ばれる重要海域の抽出作業が、公海域も含めて試行的に行われている。2008 年の生物多様性条約の COP9 において、EBSA 抽出の基準が採択され、COP10 以降も地域ごとに専門家のワークショップを開催するなどの作業が進められている。

生物多様性条約自体は、公海の生物多様性構成要素に適用されるものではないため、これらの作業は、国連総会に科学技術的な情報及び海洋生物多様性等に関する助言を提供するために行われている。日本においても、環境省が日本の管轄海域内で EBSA 基準を使用した重要海域の抽出作業を 2011 年度から 2013 年度の 3 年間にわたり、実施してきている。

ただし、EBSA の抽出作業は、あくまでも生態学的・生物学的に「ここが重要」という「科学的情報」に基づく作業であり、そこを海洋保護区とすべきかどうかとは、異なる次元の作業であることに注意しなければならない。すなわち、前述のとおり、「海洋保護区(MPA)」自体は、そうした科学的情報も踏まえて、別途「社会的選択」の結果として、各国の合意の下に選定されるべきものである。

国連海洋法条約では、第 87 条に基づき、航行、一定条件に基づく漁獲の実施、科学的調査等の自由(公海の自由)が定められている。

一方で、条約第 145 条や第 194 条においては、深海底の天然資源の保護や海洋の動植物に対する損害防止、海洋環境汚染防止のための規定があり、公海域の生物多様性を含む環境保全について定められている。さらには、条約第 197 条は、海洋環境の保護に関する国際機関を通じた協力について、条約第 237 条は、海洋環境保護・保全に関し特別の条約に基づき国が負う特定の義務は、国連海洋法条約の原則・目的に適合するよう履行すべきことを定めている。

公海域の生物多様性保全、特に海洋保護区について議論を行う際には、こうした国連海洋法条約における規定について、十分注意を払う必要がある。

#### ▽公海に保護区を

前述の現状や課題を踏まえ、公海における海洋保護区の議論を進める上で下記の 3 点を検討すべきである。

第一に、既述の通り、公海域では科学的情報が圧倒的に不足しており、これらが、政策判断や合意形成の妨げになっている。公海の生物環境に関するデータの質(透明性、信頼性を含む)及び量の向上については、資源開発のみならず、生態系の現状の把握とそのシステムの解明という観点の両方が必要であり、積極的に取り組む必要がある。このためには、国際協力が極めて重要である。また、政策策定に資する議論を加速するために、自然科学的アプローチに加え、対象となる海域における生物多様性の持続的利用の現状や課題、経済的影響・効果などの社会科学的アプローチも不可欠である。その意味で、2012年に設立された「生物多様性と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)」など、学際的分野の科学と政策を結びつける活動は重要であり、わが国専門家が積極的に関与することが、日本の海洋関係の活動強化の意味合いからも必要である。

第二に、公海域の中でも、特に海山生態系、熱水生態系、冷水性サンゴ群衆域などの、生物学的・生態学的に重要な個所については、生物多様性の持続可能な利用の確保や他の海域の生産性を高める観点から、積極的な保全が必要と考えられる。国連海洋法条約の定める公海における漁業や科学的調査の自由は尊重しつつ、公海域における生態学的に貴重な個所を保護するために、科学的データに基づき、かつ、予防的順応的なエコシステムアプローチを原則とする海洋保護区の設定を目指して国際協力の仕組みや制度を早急に検討することが必要である。

第三に、海洋保護区設定については、関係国やステークホルダー間での合意形成が必要であるが、そのためには、海洋保護区自体の基本的考え方や、その設定や管理の前提となる「エコシステムアプローチ」についての共通認識を醸成する必要がある。それなしには、最良の選択は困難である。わが国としても、共通認識醸成のために努力を重ねることが必要である。

(奥田直久)

**【参考文献】**

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) (2012): Guidelines For Applying the IUCN Protected Area Management Categories To Marine Protected Areas, IUCN; [http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn\\_categoriesmpa\\_eng.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_categoriesmpa_eng.pdf)

環境省(2011):海洋生物多様性保全戦略:[www.env.go.jp/nature/biodic/kaiyohozen/pdf/pdf\\_honbun.pdf](http://www.env.go.jp/nature/biodic/kaiyohozen/pdf/pdf_honbun.pdf)

## 2. 海洋の遺伝資源

1992年、国連の地球サミットを発端として作られた国際的な枠組みの一つが、生物多様性条約である。この条約の目的は、生物の多様性を保全することだけではない。さらに生物の多様性がもたらす恵みを持続的に人間社会が利活用し、その便益を国際社会が衡平に享受することができるようにすることも重要な目的である。

この目的を達成するための枠組みが、「遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分」(Access and Benefit Sharing : ABS)と呼ばれるものである。その具体的な制度については、2010年の生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)において採択された名古屋議定書(2014年4月現在未発効)において定められている。その中で多様な生物の恩恵の根源として遺伝資源という概念が重要視されている。現代の人間社会では、生物の遺伝子の多様性から多様な恩恵を得ている。抗生物質はそのもっとも端的な例であるが、ササニシキやアキタコマチなど様々なコメの品種が食卓を豊かにしてくれているのも、遺伝子の多様性があればこそ実現されているものである。

### ▽公海の遺伝資源

公海に生息する生物とそれが持つ遺伝資源については、情報が極端に少ないこともあって従来はほとんど注目されてこなかったが、海洋生物の豊かな多様性が少しずつ明らかになってくると、その多様性が持つ遺伝資源としての価値にも注目が集まってきた。一方、ABSの枠組みでは、公海の扱いには十分な配慮がされていない。さらに公海自由の原則など、多数の要素が複雑にからみあって、将来性のある魅力的資源の扱いがどうあるべきか、大きな国際的課題になりつつある。

先に述べたように国際プロジェクト「海洋生物センサス(Census of Marine Life (CoML: <http://www.coml.org/>))」によって、海洋生物の多様性に関する科学的理解は近年飛躍的に進んだ。その中で特筆すべきなのが、細菌・古細菌・原生生物などの、いわゆる微生物の海洋での生物多様性である。

従来、微生物の種多様性を解析するためには、微生物を様々な条件の培地で培養し、その微生物の性質を明らかにしたうえで、分類学的な研究を行ってきた。しかし、実験室で培養できるのは、現場にいる微生物の1%にも満たず、海洋には、従来の方法では培養できない微生物が莫大な多様性をもって生息していることが明らかになってきた。特に、近年では、遺伝資源の基礎である、DNAの塩基配列の分析技術が飛躍的に向上、いわゆる生物情報科学の発展も加わって解析できる種の数が従来に比べて飛躍的に増加した。その結果、わずか1ccの海水にも、10万種を超える微生物がいるとされるようになった。すなわち、海洋には現在われわれが培養して古典的な手法で生物学的に扱えるものをはるかにしのぐ、膨大な生物多様性が存在するということである。

公海の体積はEEZの10倍以上あるので、公海の高多様性はEEZよりも高いであろうことが容易に想定される。生物の多様性は、遺伝資源の量に直結するので、公海には膨大な遺伝資源があり、莫大な便益をもたらす可能性がある。特に、深海生物の生理的な特徴、例えば100度を超える高温に耐

え、1000気圧もの圧力にも耐えられるなどの生理活性の幅を考えると、公海の遺伝資源は、従来の常識を覆すような、驚くべき便益を人間社会にもたらしてくれる可能性がある。

実際、GFP という蛍光たんぱく質がオワンクラゲから分離され、現在の生物学ではなくてはならない色素となっているし(このたんぱく質を発見した下村脩博士はノーベル化学賞を受賞した)、高温耐性のアガロースという酵素が深海から分離され、生物学の分野で広く活用されつつある。このような状況からすれば、公海の遺伝資源から得られる便益を国際社会で衡平に分配することは、生物多様性条約の重要な役割の一つであるといえる。

#### ▽生物多様性条約と公海

生物多様性条約本文の中では、ABS に関して、遺伝資源の利用者は、(1)提供国の「事前の情報に基づく同意(Prior Informed Consent: PIC)」を取得する必要があること、(2)提供者と「相互に合意する条件(Mutually Agreed Terms: MAT)」を設定した上で、遺伝資源を利用する必要があること、(3)その商業的利用から生じた利益や研究成果を、MAT に基づいて提供国に配分することなどが定められている。

この規定により、遺伝資源を育む生物多様性の保全や持続可能な利用に貢献することが期待されたが、具体的な措置については、ガイドライン等により運用が図られていたものの、法的拘束力をもつ枠組みは、前述の名古屋議定書の採択までは存在していなかった。



図 4 生物多様性条約に定める ABS の基本的なルール

名古屋議定書では、提供国に対しては、国内の ABS 関連法令等において法的な確実性、明確性及び透明性を与えること等を求めつつ、利用国に対しては、自国管轄内で利用される遺伝資源が、提供国の ABS 関連法令等に従い、PIC により取得され MAT が設定されていることとなるような措置をとることを求めている。



図 5 名古屋議定書の概要

生物多様性条約では、条約の適用範囲に関し、生物の多様性の構成要素については、自国の管轄下の区域と定める(第 4 条)とともに、遺伝資源の取得の機会につき定める権限については、当該遺伝資源が存する国の政府に属する(第 15 条)としており、基本的に公海域の遺伝資源の取得については、ABS の規定は適用されないものと考えられる。

一方、名古屋議定書では、条約第 15 条の規定(上記)の範囲内の遺伝資源及びその利用から生ずる利益について適用する(第 3 条)としており、こちらも公海域の遺伝資源の取得については、議定書の適用対象外と考えられている。ただし、議定書第 10 条には、「事前の情報に基づく同意を与えること若しくは得ることができないものの利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に対処するため、地球的規模の多数国間の利益の配分の仕組みの必要性及び態様について検討する。」との規定があり、この規定が、公海域の遺伝資源を想定しているものと読める可能性もある。

しかし、そうした議論はこれまで何ら行われておらず、公海の遺伝資源の利益配分の仕組みについては何ら定めがないので、生物多様性条約・名古屋議定書とも、公海の遺伝資源にかかる ABS は、適用されないと解釈するのが一般的である。

国連海洋法条約は、公海上の資源について、漁獲や海洋科学的調査を行う自由を規定している(第 7 部)一方、深海底及びその資源、すなわち鉱物資源は「人類の共同の財産」として、国際海底機構(ISA)により管理されることを規定している(第 11 部)。実際には、同条約では、海洋遺伝資源の定義も定められておらず、海洋遺伝資源が、第 7 部に規定するような各国の自由に委ねられる資源と判断されるのか、第 11 部で規定するような「人類の共同の財産」たる資源と判断されるのかは、定かでない。

前述のとおり、公海域の海洋遺伝資源について後者の判断(「人類の共同の財産」との解釈)が下されれば、遺伝資源の利用から生ずる利益の配分が求められることになる。現実には、開発途上国からは、国連海洋法条約の下に「新たな実施協定」を策定し、海洋遺伝資源の利益配分を定めることが求められている。

これに関して、リオ+20(2012年)の成果文書である「The future we want」のパラグラフ 162 には、第 69 回国連総会(2014-2015年)の終了前までに国連海洋法条約の実施協定の策定に関する決定を含めて、国家管轄圏外の海域の海洋生物多様性の保全と持続可能な利用の問題に緊急に取り組むことが明記されており、今後の議論の行方が注目される。

#### ▽科学調査と国際枠組み

公海上にどのような遺伝資源が存在しているのかについて、科学的知見は極めて乏しい。それはその基礎となる生物多様性について、その実態を十分には把握できていないためである。特に水産資源としての経済的な価値があまりない、小型の無脊椎動物などでは、科学的に記載されている生物種は、地球上に生息する種のほんのわずかであると、推定されている。また膨大な多様性があることがわかっている微生物についても、その多様性の実態は断片的に調べられているにすぎない。したがって、利用できる遺伝資源は無数の可能性があるといっても過言ではない。

しかし、生物多様性同様、遺伝資源の探査においても、公海の調査は、陸に近い沿岸域に比べて極めて不十分である。その原因は、最先端の科学調査機器が必要であり、さらに公海の調査には、多額の費用が掛かることにある。

海洋生物の生物多様性については、世界の科学者が協力して実施した「海洋生物のセンサス (CoML)」プロジェクトによって、21 世紀初頭の多様性の現状について、一定の精度で世界規模でのベースラインを記録することに成功した。遺伝資源についても、同様の国際協力を進めることによって、公海に実際に存在する遺伝資源の情報が、人類共通の知的財産として広く公開されることが、人間社会全体の発展にとってもっとも望ましい。

もう一つの問題は、この莫大な便益をもたらす可能性がある公海の遺伝資源の国際社会での配分の枠組みがあいまいな状態にあることである。

人類社会に無限の恩恵をもたらしてくれることが期待される公海に存在する遺伝資源をどう扱うかについて、国際社会は早急に議論を行ってコンセンサスを形成すべきである。その議論では、鉱物資源と同様に、開発に携わった先進国の投資を正當に評価することと、人類共通の資源であり発展途上国にも衡平な便益の配分をするべきであるという理念とを両立させて、いずれのセクターのステークホルダーにとっても納得できるものを作り上げられるよう、すべての国が、知恵を出し合う責務を負わねばならない。

(白山義久・奥田直久)

### 3. 温暖化と海洋酸性化

#### 3.1 海が握る今後の気候変化・変動

大きくなる一方の人間活動は地球表面の70%を占め、約14億立方キロにのぼる水をたたえる海にもさまざまな影響を与えるまでになった。その中で最も重要なものの一つが、人間が排出する温室効果ガスによる気候変動(地球温暖化、気候かく乱)の問題である。

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)によると、温室効果ガスの排出が原因で増えた正味のエネルギー増加量の60%以上は海洋の表層、約30%は700メートルより深い部分の海に蓄積されており、海は巨大な蓄熱庫の役割を果たし、地球の気候を安定させることに貢献している。このため人為的な地球温暖化は海水温度の上昇を引き起こす。

IPCCの第1作業部会は2013年に発表した第5次評価報告書の「政策決定者向け要約(SPM)」の中で、海表面から700メートルまでの海洋の表層で過去40年ほどに温度が上昇したこと「ほぼ確実だ」とした。

海水温度が上昇して海水が膨張することや温暖化による氷河の流出などによって起こるとされる海面上昇も人類が海の環境に与えている影響の一つである。IPCCによると、19世紀半ば以降の海面水位の上昇率は過去2千年間の平均的な上昇率より大きく、1901年から2010年の間に世界の平均海面水温は0.19メートル上昇した。

後に詳しく述べるように大気中の二酸化炭素濃度が上昇することによって起こる「海洋の酸性化」も今後の海の環境問題を考える上で極めて重要な問題となっている。IPCCによると海面付近の海水のpH(水素イオン濃度)は工業化時代の始まり以降これまでに0.1低下しており、これは、水素イオンの濃度が26%増加したことに相当する。

IPCCによると、人為的な温室効果ガスの排出増と温暖化が進むことでこのような海の環境の変化は将来的にも続くことが懸念される。「21世紀の間、世界全体で海洋は昇温し続け、熱は海面から深層にまで広がり、海洋の巨大な循環に影響するであろう」というのがIPCCの予測である。

IPCCによると、21世紀末までの海面から水深100メートルまでにおける温度上昇の最良推定値は、最も排出量が少ないシナリオだと約0.6度だが、排出量が多いシナリオだと2度にもなる。

海洋の温暖化と氷河、氷床の消失も続くと予測されるため、海面上昇も21世紀を通じて上昇が続くと予測される。IPCCによると、1986～2005年平均を基準とした、2081～2100年の平均の世界平均海面水位の上昇は、排出量が少ないシナリオだと0.26～0.55メートル、最も多いシナリオで0.45～0.82メートルの範囲となる可能性が高い。排出量が最も多いシナリオだと、産業化以降の海面水位の2100年までの上昇幅は0.52～0.98メートルの間で、2081～2100年の間の上昇率は1年当たり8～16ミリにもなる可能性が高い。

大気中の二酸化炭素濃度が上昇すると、海洋の酸性化はほぼ確実に進むため、IPCCが採用したすべてのシナリオにおいて、今後も海洋酸性化の世界的な進行が予測されている。21世紀末までの

海面のpHの低下量の幅は、最も排出が少ないシナリオでも0.06～0.07、最大排出量のシナリオでは0.30～0.32にも達すると予測されている。

IPCCの第2作業部会は2014年3月末、横浜市で会合を開き温暖化の影響などに関する政策決定者向け要約(SPM)をまとめた。この中でも温暖化が海洋に与える影響についての多くの新知見などが盛りこまれた。

人為的な気候変動は既に地球上の生態系や人間社会にさまざまな影響を与えているというのが報告書の主要なメッセージの一つだ。海の生態系も当然、影響を受けさまざまな生物の分布域が高緯度地方に移動し、漁獲量や魚種の変化など漁業も変化している。

IPCCは「今後に予想される気候変動によって21世紀半ばからそれ以降、地球規模で海洋の生物種の分布の変化や(サンゴ礁など)気候変動の影響を受けやすい地域の生物多様性の損失が引き起こされ、漁業生産量やそのほかの海の生態系サービスの持続性にとっての大きな問題となるだろう」と指摘。海中の酸素濃度が低下して生物が住めない「死の海域」が拡大することとあいまって、2100年までに公海を含めた広い海域での漁業生産量が減少すると予測した。IPCCは、気候変動と魚の乱獲など気候変動以外の脅威も加わって、海洋の管理はさらに複雑で困難なものになるだろうとの立場を取っている。

IPCCは、今後の世界の温室効果ガスの排出量をかなり低く抑えない限り、海洋の酸性化も海の生態系に深刻なリスクとなるだろうとした。影響は特に熱帯域やサンゴ礁などの生態系で深刻化すると見られ、植物プランクトンだけでなく動物種にもさまざまな影響が生じると予測している。IPCCは「海水温度の上昇と酸性化が同時に発生することで、海の生物種や生態系への影響はより複雑で増強されたものなる」と警告している。

(井田徹治)

#### ▽海水温の上昇

産業革命以来、二酸化炭素に代表される人類活動起源の温室効果ガスが急速に増大し、ハワイ島マウナロアにおける大気中の二酸化炭素濃度は2013年5月9日に初めて400ppmを超えた。産業革命以前の数値は280ppm程度だったので、実に40%以上も増大したことになる。太陽から地球が受ける短波放射量の平均値は $1366\text{W}/\text{m}^2$ で、その変動は黒点周期によるものでも0.1%程度とごくわずかである。地球の大気上端では地球からの外向き長波放射量と太陽からの短波放射量が平衡状態にある。一方で温室効果ガスの濃度の増大は宇宙空間への長波放射を妨げる方向に働くため、大気上端において放射平衡を保つには、大気温度は上昇しなければならない。地球温暖化はあくまで地球の気候システム内部の問題なのである。

このようにして気候システム内部に蓄積された熱エネルギーの大部分は最終的には海洋に蓄積される。一部は海水や陸域の氷床の融解に使われる。従って、海洋の温暖化は極めて重要なのであるが、大気温暖化に比べて着目されることが少ない。これは海洋の熱容量が大気の約1000倍もあり、平均すれば海洋の温暖化はわずかなものに見えるためである。しかし、

### コラム 1: 気候変化の下での気候変動

ゆるやかに一方向に進む気候変化(climate change)とはるかに大きな振幅で変動する気候変動(climate variations)の二つの用語をわが国では混同して使うことが多い。両者は別な概念である。二酸化炭素やメタンなどの温暖化気体の濃度が徐々に増大していることに対応して、対流圏の気温や海水温が徐々に上昇しているのは気候変化の代表的なものといえる。確実に進行する海洋酸性化も海の気候変化の代表的なものである。一方、数年ごとに発生を繰り返す、世界各地に異常気象を引き起こすエルニーニョ現象やラニーニャ現象は気候変動の代表的なものである。「エルニーニョ現象は気候変動ではない」という意味不明の和訳が見られることがあるが、これは正確には「エルニーニョ現象は気候変化ではない」ということである。変化(change)と変動(variations)の概念の相違を正しく認識することは対応策においても重要である。

2013年に発表された「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」第5次評価報告書の第1作業部会報告書では1971年から2010年までの期間に気候システムに加わった熱エネルギーの90%以上が海洋に蓄積され、水深2000m以浅の海洋が温暖化した可能性が高いとしている。特に水深75mまでの表層海洋は10年あたりで0.11°Cの割合で昇温したことが確実視されている。

#### ▽海氷の減少

海氷に関しては陸域に囲まれた北極域の年平均海水面積の減少率が大きく、1979年から2012年の期間で10年あたり3.5~4.1%(45万~51万km<sup>2</sup>)の割合で減少している。特に夏季の海水面積の最小値の減少率は10年あたり9.4~13.6%(73万~107万km<sup>2</sup>)に及ぶ。

海氷の融解を含む海洋の水温上昇は海面からの蒸発を活発化する。水蒸気の凝結によって放出される熱は大気の運動を駆動するので、大気と海洋の相互作用が強化されることになる。このような過程を経て、海洋の温暖化は数年から数十年スケールの気候変動現象に大きな影響を及ぼす。実際、インド洋では20世紀初頭に比べて東部で海水温が低くなり、西部で海水温が高くなる「ダイポールモード現象」が頻発するようになった。私たちの日常生活に直接的に影響する猛暑、厳冬、洪水、干ばつなどの異常気象や極端現象が世界各地で頻発しているのは、地球温暖化がそうした気候変動現象により大気と海洋の大循環に影響を与えているためである。地球温暖化と海洋起源の気候変動現象の相互関係の解明と社会活動や産業活動に直接的に貢献する気候変動予測システムの実用化に向けた技術開発が対応策、適応策の面からも極めて重要になって来ている。

より具体的に見てみよう。1976 年から 1997 年に至る 20 余年にわたって、海洋のもっとも広い表面を覆う熱帯太平洋ではエルニーニョ現象やエルニーニョモドキ現象が多発していた(図 6)。これらの気候変動現象は海洋に貯まった熱を大気に放出するプロセスであるために、確実に進行する地球温暖化との相乗効果により、対流圏下層の温暖化が急速に進み、人類起源の地球温暖化が広く着目されるようになった。海洋生態系への大きな影響が世界規模で着目されたのも 1976 年前後であり、この頃に気候のレジームシフトが起きたといわれている。

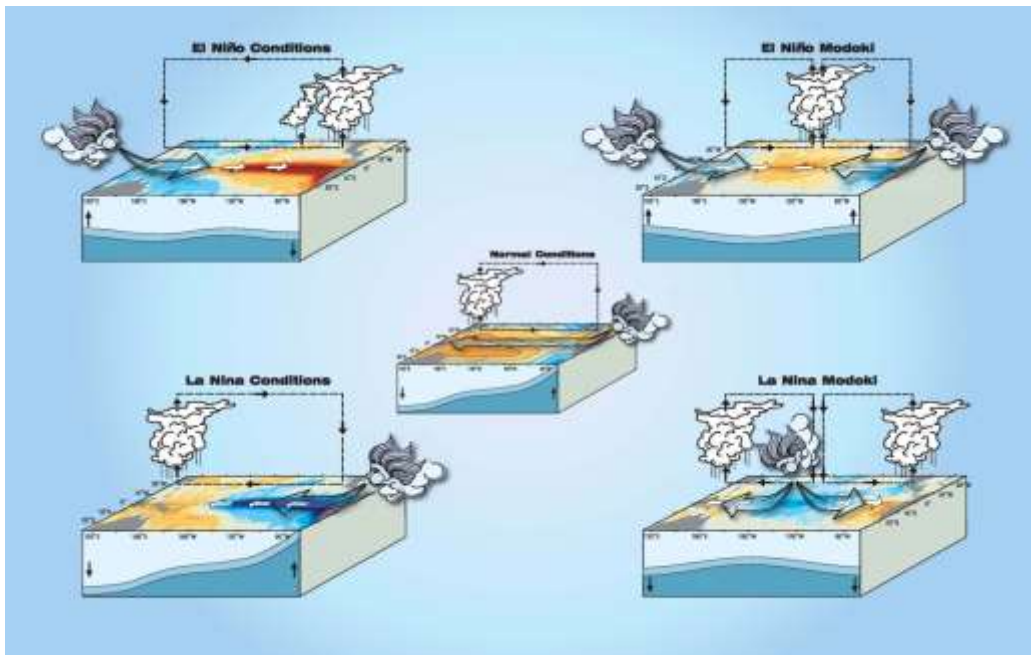


図 6 エルニーニョ現象(左上)、ラニーニャ現象(左下)、及びそれらのモドキ現象(右上、右下)にともなう海面水温の偏差の模式図。中央は熱帯太平洋の水温分布の気候値。(出典 Ashok and Yamagata, Nature Vol. 461, pp.481-484, 2009)

ところが 1998 年から現在までは、熱帯太平洋では逆にラニーニャ現象やラニーニャモドキ現象が多発し、熱帯太平洋の広い範囲で冷水が表層を覆う傾向にある。このために大気は冷やされ、地球の平均気温の上昇は一見して高止まりで終息した状況にある(図 7)。これは地球温暖化の停止(hiatus)として、気候研究者の間で大きな話題になっている(Tollefson, Nature Vol. 505, pp. 276-278, 2014)。1998 年以降は長期的に見て熱帯太平洋に冷水が露出し、大気の熱を効果的に吸収しているために、人為起源の地球温暖化が緩和されているのである。この状況は前述した気候のレジームシフト以前の 1945 年から 1976 年の状況とよく似ている。

1998年から現在までの地球温暖化の見かけ上の停止  
 —数10年スケールの熱帯太平洋の気候変動が重要な鍵を握る—

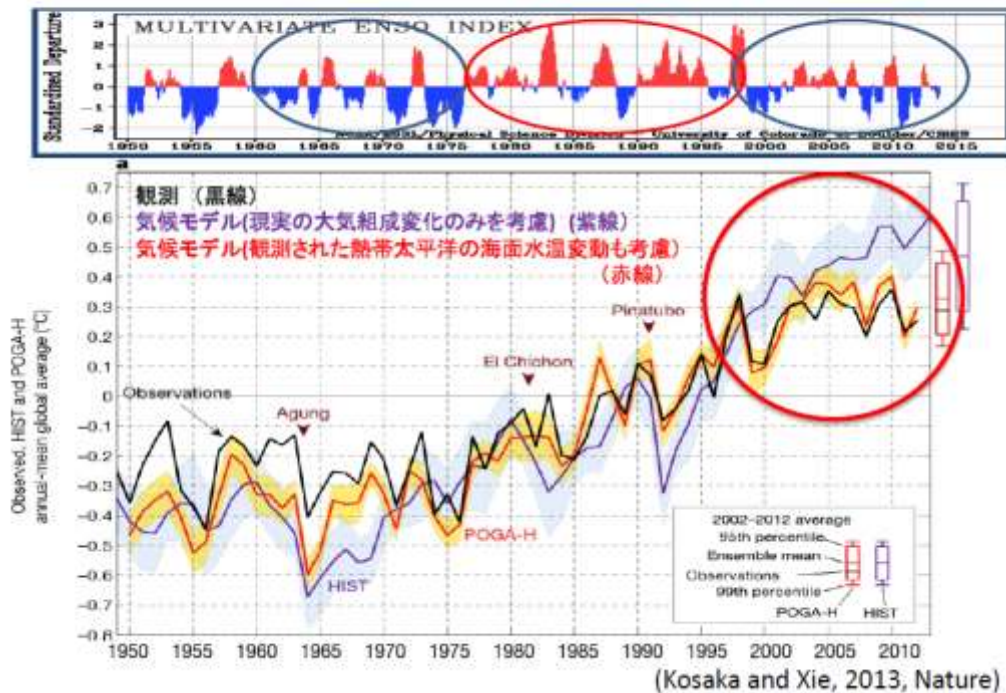


図 7 エルニーニョ現象やラニーニャ現象の指標(上図)。赤はエルニーニョ 現象(あるいはエルニーニョモドキ現象)、青はラニーニャ現象(あるいはラニーニャモドキ現象)を示す。それぞれの現象が頻発する期間が十年スケールで交互に現れていることがわかる。Kosaka and Xie(Nature Vol.501, pp.403-407, 2013)による温暖化の停滞の解析(下図)。黒線のグラフは観測された温暖化、紫線のグラフは温暖化気体の濃度変化のみを考慮した大気海洋大循環モデルの結果、赤線のグラフは熱帯太平洋の海面水温の実測値も考慮した大気海洋結合大循環モデルの結果。赤線のグラフは最近の観測値が示す温暖化の停滞(黒線のグラフ)を良く捉えているのがわかる。

このような数十年スケールの太平洋振動現象(Interdecadal Pacific Oscillation)が、1976年から1997年にかけて続いていたようなフェーズにいつ戻るのかは明らかではない。しかし、現在の状況は既に16年も続いていることから、今後10年以内に逆のフェーズに戻る可能性は極めて高いといわねばならない。もし、このような状況になるならば、これまで海洋に蓄積された熱エネルギーが大気に放出され、地球温暖化の傾向はひときわ増幅されるであろう。その影響は広範囲に及び、極めて深刻なものになるに違いない。

世界気候研究計画(WCRP)の下、1980年代半ばより熱帯太平洋には日米協力により約70台のブイが展開され、貴重な現場データが長期にわたり衛星経由で送信されてきていた。しかし、昨今の予算削減により、かなりの数のブイが放棄されつつあるのが現状である。これはゆゆしき事態であるといわねばならない(<http://www.pmel.noaa.gov/tao/index.shtml>)。二酸化炭素濃度の大气中における増大は、これと接する海洋の温暖化に加えて、海洋の酸性化も確実に

引き起しており、数十年スケールの太平洋振動現象による効果と相まって海洋生態系に深刻な影響を与えることが危惧されている。

一方向に徐々に進行する気候変化の中にあつて数年から数十年スケールで変動する気候変動現象は異常気象をもたらすものとして直接的に社会や産業活動を直撃する。こうした現象の理解とそれへの対策はより長期的な地球温暖化への対策と等しく重要なものである。

(山形俊男)

### 3.2 海洋酸性化

人類は産業革命以来の化石燃料資源の利用によって、気候変動とは別の面でも将来の海洋に大きな影響を及ぼしかねないことが最近強く懸念されるようになってきた。それは海洋が大気中の二酸化炭素を吸収することによって起こる「海洋酸性化」である。

二酸化炭素は、水に溶けると、その大部分が水と反応して、炭酸という酸になる。炭酸は水中でイオン化して、重炭酸イオンと水素イオンになるので、その結果、水中の水素イオン濃度(pH)が上昇する。つまり、pHが低下して、水は酸性になる。

この反応は、自然界で普通にみられる。鍾乳洞は、そこを流れる水が、上記の反応でわずかに酸性になり、その酸性の水が、石灰岩を溶かした結果できるものである。

石灰岩は、かつて生物が作り出した炭酸カルシウムの骨格がもとになっている。このような骨格を持つ生物は、海洋には多数いる。代表的なものは、造礁サンゴであるが、それ以外にも、有孔虫、貝類、ウニ類など、枚挙にいとまがない(Shirayama and Thornton, 2005)。

現在の海水は、炭酸カルシウムが飽和状態よりも多く溶けている「過飽和」と呼ばれる状態にあるため、これらの生物は、あまりエネルギーをかけなくても炭酸カルシウムの殻を作れるし、作った殻は、海水に溶けずにいることができる。しかし今や、海洋酸性化によって、この微妙なバランスが崩れつつあり、生物は殻の生産に多大なエネルギーを費やす必要が生じたり、鍾乳洞と同じように、せっかく作った殻が次々と溶けて行ってしまったりというような事態になる可能性があるのである。

#### ▽大きい生物影響

国際的な海洋観測網のデータをまとめると、海水のpHは産業革命から現在までですでに0.1ほど低下した。そして今世紀末には、二酸化炭素の排出削減の努力をしなければ、さらに0.4ほど低下すると予想される。この海洋酸性化によって、南極や北極に近い、水温の低い海域では、今世紀の末には、炭酸カルシウムの殻が海水に溶けてしまうような環境になる。低水温の海域で事態が深刻なのは、水温が低い場所ほど二酸化炭素がよく水に溶け、海水のpHが低くなり、炭酸カルシウムが溶けやすい条件になるためである。

造礁サンゴの場合は、事態はさらに深刻である。造礁サンゴには、褐虫藻という藻類が共生しており、この藻類がサンゴの成長に不可欠な有機物を光合成によって作り出している。この藻類とサンゴとの共生関係は、水温が上昇すると維持できなくなり、本来この藻類の色を反映して褐色から薄紫色をしている造礁サンゴが白い色になる。この現象を白化と呼ぶ。今後、大気中二酸化炭素濃度の上昇に伴って温暖化が進んだ場合、低緯度の海域はこの白化現象のために、造礁サンゴの生育に適した環境ではなくなると予想される。一方、高緯度の海域は、海洋酸性化の影響で炭酸カルシウムが溶けやすい海水になってしまうので、やはり造礁サンゴの生育には不適切な海域になってしまう。つまり、地球上から、造礁サンゴの生育に適した海域は失われる可能性が十分あるということである。

最新のシミュレーションによれば、2060年には地球温暖化と海洋酸性化のダブルパンチで、造礁サンゴの生育に適した場所が海の中からなくなると予測される。

特に重要なことは、海洋の酸性化は、大気と海洋表層との直接的な物理化学的な反応の結果として起こる現象であり、ほとんど他の要素が入る余地はなく、ほぼ確実に発生、進行するというのである。今のまま二酸化炭素の排出削減が十分に行われないうち、現在の美しいサンゴ礁が、近い将来、見ることができるのはイソギンチャクのような殻をもたないサンゴの仲間だけになってしまう可能性が高い。

▽影響は既に

海洋が今後予測通り酸性化したとき、海洋生物に甚大な影響があることは、多数の水槽実験から、ほぼ確実だといえる。さらに、産業革命以来のわずかな海洋酸性化が、すでに海洋生物に影響を及ぼしている可能性も、産業革命以前の条件を再現した室内実験の結果から、示唆されている。

すでに生物に影響が出ていることは、現場観測からも明らかになりつつある。北極海域に生息する浮遊性の貝類や有孔虫と呼ばれる原生動物が作る殻は、経年的なサンプルの比較から骨密度が低下していることがわかっており、海洋酸性化の影響と思われる。この観測は公海で行われたものであり、沿岸域のみならず公海の海洋生態系の健全性も、海洋酸性化によって脅かされているといっている。

そして、今後さらに深刻な影響が出る可能性も示唆されている。アメリカの東海岸シアトルの周辺海域では、深層の二酸化炭素に富む海水が表層に上昇してくるときがある。このような海水が、現地でカキの養殖をしている施設に流し込まれ、近年甚大な被害が発生した。つまり、将来の海洋酸性化は、生態系のみならず、水産業にも大きな影響を与える可能性があるのである。

これらのことからすれば海洋酸性化に対して、人類社会が真剣に向き合い、対策をとるべきであることは明らかである。しかし、地球温暖化対策としての二酸化炭素の削減努力の必要性には社会的に高い認知度があるのに対し、海洋酸性化を防ぐために二酸化炭素の削減努力が必要だとの考え方が、国際社会の議論や取り組みに十分反映されているとはいえないのが現状である。

## ▽適応策の検討も

海洋酸性化は、地球規模の問題である。国際社会が一致して取り組む必要がある。また海洋酸性化の影響は、どちらかといえば、水温の低い高緯度海域で深刻になることが予想される。特に、極域周辺の公海は広い範囲で、大きな影響があるだろう。この視点からも、海洋酸性化問題は、国際的な枠組みの中で、取り組むべきものだといえる。

海洋酸性化に対する対策は、第一義的には、人類社会が化石燃料を消費して排出する二酸化炭素の量を削減することに尽きる。しかし、この対策が容易に進まないことは、気候変動枠組み条約や京都議定書が、排出削減に十分な機能を果たせなかったことから見ても、明らかだろう。

この難しい問題に対する一つの対策が、大規模二酸化炭素排出源から二酸化炭素を回収して、地下などに貯留する、CCS(Carbon Capture and Storage)という考えである。この地球工学的取組は、すでにいくつかの国で行われており、わが国でも、実証実験をする段階になりつつあるが、コスト面でまだ解決すべき問題は多い。さらに、海底下の微生物を利用して、二酸化炭素からメタンを作るより積極的な CCS も研究段階としてはある。

だが、この技術の実用化にはまだ時間がかかるとみられるため、直接的な対策に加え、適応策をより確に進めることが、国際的な取り組みとして重要であると言える。例えば、太平洋の島しょ国を考えてみよう。当該諸国について気候変動に関連してまず考えられるのは、海面上昇の問題である。しかし、仮に高台に移住するなどの海面上昇に対する適応策をとったとしても、これらの国々を支えているサンゴ礁の生態系サービスという根幹的な資源が失われてしまえば、移住の意味はほとんどない。温暖化と酸性化が進行した海洋環境で、なお健全に生育できる造礁サンゴの品種を作成して広く移植するというような適応策を、今後国際協力で進めることは、有効な手段になりうると考えられる。

同じような酸性化対策は、わが国の水産業についても考えておく必要がある。シアトルの例を挙げるまでもなく、日本のカキ養殖についても、酸性化が悪影響を与える可能性がある。酸性化に耐性のあるカキなどの品種を開発することは、重要な課題であろう。

海洋酸性化の影響に対して、地球上の生物はその歴史の中で、現在よりもはるかに高い二酸化炭素濃度の大気を経験しているということなどを挙げ、疑問を呈する声もある。しかし、その時代は、海洋生物の大量絶滅が起こった時代でもあることを忘れてはならない。

また、環境の変化に生物は適応できるのではないかという議論もある。確かに、世代の短い生物であれば、そのような可能性はあり、実際、円石藻というプランクトンについては、実験的な検証も試みられている。

しかし、現在人為起源の二酸化炭素によって海洋環境が経験している変化の速度は、従来の自然界が経験してきたものよりもはるかに速い。はたして50年後に造礁サンゴが酸性化した海洋環境に適応できるだろうか。

重要な視点は、たとえ明日から人類が化石燃料の使用を完全に止めたとしても、大気中の二酸化炭素濃度は海洋表層の濃度より高いので、海洋酸性化は一定期間止まらないということである。海洋酸性化の生態系への影響が顕在化してから、対策を取っても遅いのだ。まだ局所的な影響にとどまっている今こそ、酸性化対策すなわち二酸化炭素の排出削減に真剣に取り組まねばならないのである。

(白山義久)

#### 【参考文献】

Shirayama, Y., and H. Thornton (2005): Effect of increased atmospheric CO<sub>2</sub> on shallow water marine benthos, *Journal of Geophysical Research*, 110, C09S08, doi:10.1029/2004JC002618.

#### コラム 2:北極海

北極域は、今後地球環境変動の影響が最も大きく及ぶ海域である。海洋酸性化が、炭酸カルシウムの殻が溶けてしまうようなレベルまで進むのはほぼ確実である。また、温暖化に伴う海氷域の減少は、従来の予想をはるかに上回る速度で進んでいる。近い将来、北極海の公海域で人類がかなり活動できるようになるかもしれない。一方、北極域は低温で、生物活動は熱帯域のように早くない。北極生態系は人為的影響にきわめて脆弱なのだ。北極海は先進国に囲まれている。その生態系を適切に管理・保全できるかどうか、人類の英知が試されているといえるのではなからうか。

国連教育科学文化機関(ユネスコ)などでつくる地球圏—生物圏国際協同研究計画(IGBP)などによる海のpHの将来予測。2100年には北極域でかなり酸性化が進むことが分かる。

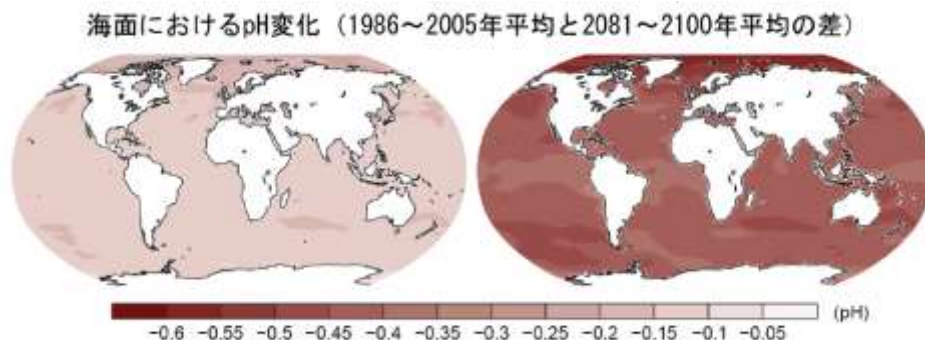


図 8 海面における酸性度の変化(IPCC第5次評価報告書 WG1報告書より)

## 4. 海洋汚染

### 4.1 人間が変える海の環境

人間が海の環境に与える悪影響は気候変動だけではない。陸上での人間活動の結果、排出される汚染物質や放射性物質、有害化学物質の多くが行き着く先は海洋であり、場合によっては深刻で広範囲の海洋汚染を招くこともある。

温帯の先進工業国で使われたポリ塩化ビフェニール(PCB)などの有害物質や熱帯域で大量に使われるBHCやDDTなどの毒性の高い農薬などが大気中に蒸散して拡散、地球規模で輸送され、温度が低い極域で地上に落下して発生源から遠く離れた場所で高濃度の汚染を招くことが指摘されている。

飛び跳ねるバツタになぞらえて「グラスホッパー効果」と呼ばれるこの現象によって、北極域の海水や海洋生物、それを大量に接触する先住民の体内などに生態系や健康への悪影響が懸念されるレベルの有害物質が存在することが日本をはじめとする研究によって明らかにされている。

また、人口増加や農業での窒素肥料の大量使用によって窒素やリンなどの栄養塩が大量に沿岸海域に流出した結果、富栄養化が進んで酸素濃度が低下し、生物が住めなくなる「死の海(DEAD ZONE)」が日本沿岸などを含めて拡大していることも指摘されている。富栄養化の影響は沿岸海域が中心だが、やがては公海を含めた広い海の生態系にその影響が及ぶことも懸念されている。

また、先進国に加えて発展途上国での使用量が急増しているプラスチックごみによる海洋汚染も深刻の度を増しており、その影響は公海域にまで及んでいる。海ゴミの影響は海洋生物や環境への物理的な影響にとどまらず、添加剤などとしてプラスチック製品中に大量に含まれる有害化学物質の溶出や生物体内への蓄積の原因になることも指摘されている。

公海の環境保全を考える上では、これらの陸上での人間活動によって引き起こされる環境問題への対応も極めて重要な課題となる。



図 9 世界の主な DEAD ZONE (UNEPによる)

#### 4.2 越境海洋汚染の現状と日本の取組み

海洋は、人類共有の貴重な財産として、地球規模の視点をもって適切に保全されなければならない。海洋汚染は、その影響が広範囲の海域に及び、汚染による被害が国の領域を越えて及ぶ場合があるため、各国単独の国内規制のみでは十分対応できない場合がある。このため、海洋汚染防止については、国際的な協力が不可欠となっている。

最も古くから対策が講じられてきた問題は、船舶からの重油排出防止である。第二次大戦後の国際海運の発展により、タンカーの大型化や油以外の有害物質の海上輸送の増大などが進む中で、英国沖でタンカーが座礁し原油約 8 万トンが流出した 1967 年のトリー・キャニオン号事件や米国沖でタンカーが座礁し重油約 3 万トンが流出した 1976 年のアルゴ・マーチャント号事件などの大事故が続発し、複数の国々や広域な地方の沿岸の海洋環境汚染をもたらし、沿岸生態系のみならず、それに依存する人間の社会生活へも大きな影響を与えたことは、後述する関連国際条約の発展につながっている。

しかし、越境する海洋汚染はこうした船舶に起因するものだけでなく、むしろ陸域に起因する場合も多い。陸域から海洋への有機物や栄養塩の流入による汚染、また、海洋中に放出された化学物質、特に環境中に放出された特定の有害物質(有機水銀、PCB など)による汚染も大きな問題である。有害化学物質は水に溶けて海へ流出した時点では低濃度であっても、プランクトンなどの海洋生物の体内に取り込まれると食物連鎖によって次々と生物濃縮が起こり、連鎖の頂点にいる高次捕食者には高濃度に蓄積し、そうした海産物の摂食は、生態系のみならず人間の健康にも重大な影響を及ぼす危険がある。

さらに近年、陸域や船舶から放出された漂流ゴミ、それらが海岸へ到達した漂着ゴミなどの量は増大してきており、それらによる生態系への悪影響が深刻な問題となりつつある。特にプラスチックをはじめとする難分解性のゴミが海洋浮遊ゴミとなって漂流し、回遊する海洋生物の生息に悪影響を与えるだけでなく、国内の他地域や国境を越えた他国に漂着し、沿岸の生態系や景観、地域の生活環境に被害を与える、といった問題も各地で顕在化してきている。

#### ▽船舶による汚染及びおよび海上投棄への対策

船舶からの海洋汚染防止への国際的枠組としては、国際海事機関(IMO)が中心となって作られた「1954年の油による海水の汚濁の防止に関する国際条約」(1958年発効)が最初のものである。その後、前述のとおり相次ぐタンカーの座礁事故や1972年の国連人間環境会議なども契機となり、海洋汚染の防止のための新しい包括的な国際条約を作る動きが加速した。船舶からの汚染に対しては、1978年にマルポール条約(1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する1978年の議定書(MARPOL73/78))が、陸上で発生した廃棄物も含む海洋投棄の防止については、1972年にロンドン条約(1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約)が、それぞれ採択されている。ロンドン条約は、「96年議定書」(1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書;2006年発効)により、海洋投棄及び洋上焼却を原則禁止とするなど、国際的にも厳しい規制に各国が協力している。

こうした条約の規定を遵守できる制度を整え締結を行うため、わが国でも1967年に「船舶の油による海水の汚濁の防止に関する法律」(海水油濁防止法)が制定されたが、1970年にはこれを新たな「海洋汚染防止法」(現在の「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律(海防法)」)に改定し、その後も、新たな議定書や附属書が採択されるたびに「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(廃掃法)や海防法などについて所要の改正を行うなど、関係する国内法制度を着実に整備してきている。

#### ▽漂流・漂着ゴミ対策

一方、漂流・漂着ゴミ対策については、こうした海洋投棄や海難事故に伴う油汚染防止などの対策に比べ、取組は新しい。当初は、行政よりもNPOなどの民間団体などによる活動が先に進められていた。海上保安庁はNPOとも連携をして漂着物調査を2000年に開始したものの、関係省庁が一同に介してこの問題を議論する会議が立ち上がったのは2005年、政府としての対策の基本的方向性がとりまとめられたのは2007年になってからである。

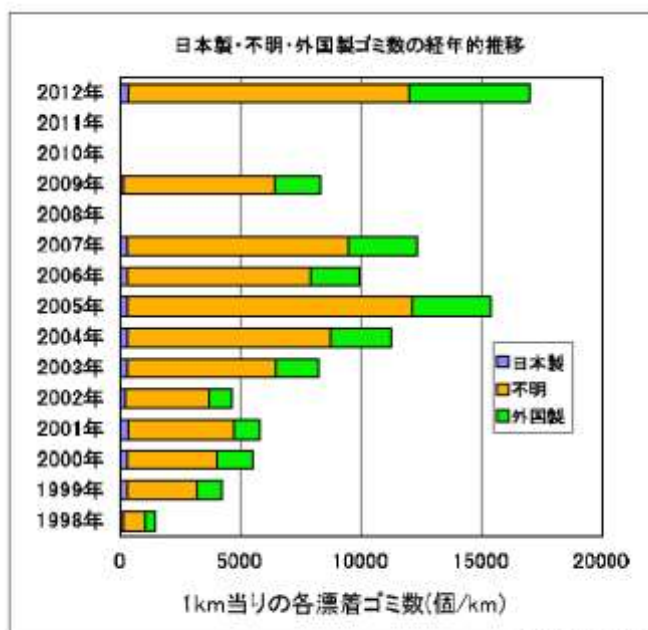
2009年には議員立法により「美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全にかかる海岸漂着物等の処理の推進に関する法律」(海岸漂着物処理推進法)が制定された。この法律により、海岸管理者等の処理責任が明確化されるとともに、関係省庁の連絡調整を行う対策推進会議や有識者による専門家会議が設置されることになった。また2010年には同法に基づく基本方針が決定され、①発生抑制と処理推進、②多様な主体の連携確保、③国際協力推進、という対策の3本柱も定められている。

環境省は、こうした動きの中で 2007～2010 年度に漂流漂着ゴミ対策の検討調査を実施した。その中では北海道から沖縄まで全国 10 箇所のモデル地域を設定し、各地域の漂着ゴミの実態調査が行われた。その結果、全国的に生活系や漁業系のゴミを中心に、プラスチック・発砲スチロールなど難分解性のゴミが多く見られたほか、木材等の事業系ゴミも少なくないことが分かった(図 10)。また、発生源を特定しやすいペットボトルでは、対馬や沖縄の離島では外国のものが多くを占めるという結果も出てきている(図 11 及び図 12)。



図 10 モデル地域における漂着ゴミの種類別ランキング

さらに、この調査結果を受けて、対策の最も重要な柱の一つである漂流・漂着ゴミの発生抑制対策についても検討が行われている。その中では、普及啓発等による生活系ゴミの発生抑制、漁業関係者による漁具等の適正な使用・管理の徹底、流域に着目し流域全体でのゴミの発生抑制と流出防止の取組促進など、様々な関係者が連携した総合的な取組の必要性が指摘されている。これに引き続き、2010～2012 年度も環境省が「漂流・漂着ゴミ原因究明分析調査」も実施しており、その結果に基づき、2013 年 3 月には自治体などの関係者向けに「海岸漂着物流出防止ガイドライン」を策定している。



[山口(2013)より]  
 図中のゴミ個数(/km)は、1998年から2007年にかけて県内13島で実施された調査(各年とも春季、夏季の2回実施)において計数されたもの。

図 11 沖縄県における日本製・不明・外国製ゴミ数の経年変化

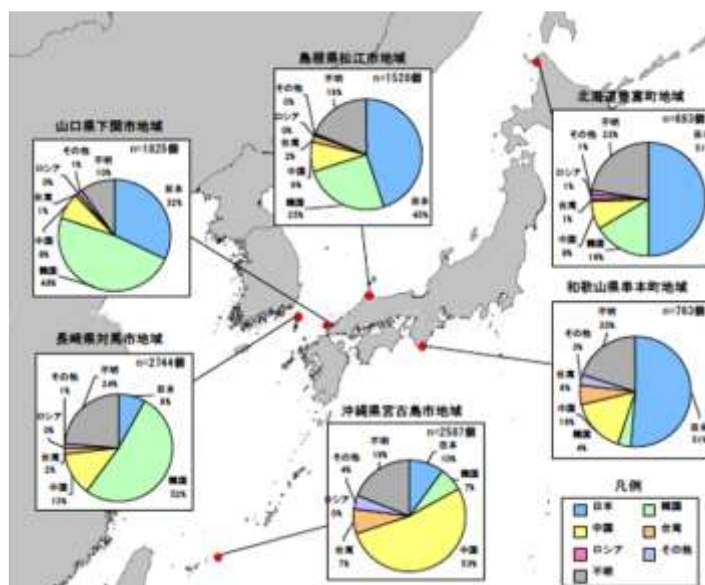


図 12 初年度モデル6地域で回収したPETボトルの国別割合

図 10 から分かるように、漂着ゴミの中で最も多い割合を占めるのが生活系ゴミである。日本では家庭から出る生活系ゴミを容積比で見ると、その約6割は容器包装であることが判明している(図 13)。このため、1995年に「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(容器

包装リサイクル法」が制定（1997年に本格施行、2000年から完全施行）され、消費者には分別排出の義務、市町村には分別収集・保管の義務、事業者には再商品化の義務が課され、容器包装廃棄物の減量と再利用の促進が図られている。

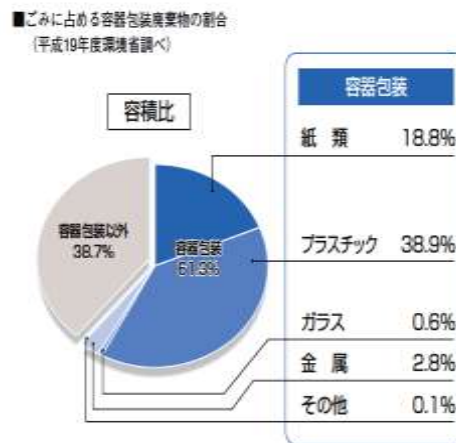


図 13 家庭ごみに占める容器包装廃棄物の割合

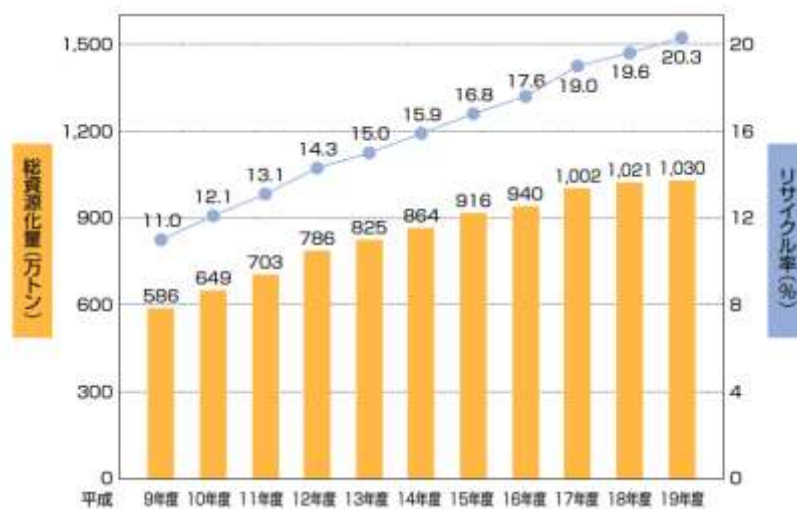


図 14 一般廃棄物の再資源化量とリサイクル率

この容器包装リサイクル法や普及啓発の努力の効果もあり、一般廃棄物のリサイクル率は年々上がり、2007年度には20%にまで上昇してきている(図 14)。PET ボトルリサイクル推進協議会によれば、PET ボトルに限っては、2012年度にはリサイクル率が85%以上にまで進んでいるとされている。

このように、PET ボトルなど家庭ゴミから出る難溶解性廃棄物のリサイクル率が上がることは、それらが海洋に流入して漂流・漂着ゴミとなるリスクを下げ、ある程度は越境海洋汚染の防止に効を奏しているものと考えられる。

#### ▽国際協力の重要性

前述の通り、船舶からの汚染や海洋への廃棄物の投棄に関しては、マルポール条約、ロンドン条約及びその下の議定書の整備により、各国は海洋での廃棄物投棄の原則中止の方向に向かい、船舶からの海洋汚染の防止にも最大限の努力を払ってきた。このため、これらの問題に起因する越境汚染については、収斂する方向にあるものと思われる。

一方で、主として陸上起因の漂流・漂着ゴミについては、更なる各国の努力と国際協力が必要である。このため、ここでの提言は漂流・漂着ゴミ対策に焦点を当てたい。

この問題においては、効果的な発生抑制対策が最も重要であることは言うまでもない。その対策には、教育・普及啓発を徹底により不法投棄を防止すること、なるべく広域(例えば流域全体)で行政が連携すること、多数国間で協力を強化すること、などが挙げられるが、その前提として漂流・漂着ゴミの実態を十分把握して、発生源を特定することで問題の所在を明確にし、それに応じた効果的な対策を講じていかなければならない。

例えば、生活系ゴミが大きな問題となっているのであれば、飲料などの商品の販売時に容器などに対するデポジット(預かり金)を徴収し、容器返却時にそれをリファンド(返還)する制度の導入などが考えられるだろう。もし、漁業系ゴミが問題となるのであれば、こうした制度を漁具販売においても導入することも一案である。一方、海底ゴミが問題となるのであれば、漁業操業中に漁獲物と一緒に水揚げされる海底ごみの買取り制度や処理設備の斡旋・補助、底引き網を利用した一掃作戦の実施なども考え得るだろう。その場合、処理すべきゴミが、うまく燃料などとして再利用されたり、別の製品に再生利用したりできるような技術開発が進められることも期待される。

いずれにせよ、こうした制度は、まずは各国や地域レベルごとに導入し、試行していくことが重要である。公海の問題として考える上では、国際協力の枠組みの中で、適切な措置を各国が協調して講じていくことも必要であろう。環日本海の各国の間では「北西太平洋地域海行動計画(NOWPAP)」の枠組みの中で、長年にわたり、各国間で互いの経験を共有するなど、協調して漂流漂着ゴミ問題に取り組んできている。またわが国は、G8 や OECD の枠組みの中でも、廃棄物の総量抑制(Reduce)、再利用促進(Reuse)、再生利用促進(Recycle)の「3R」推進並びに資源生産性の向上を目指す政策導入を、各国に呼びかけてきた。わが国のこれまでの政策が多くの国にとっても役立てられるような取り組みの強化が求められている。

(奥田直久)

#### 【引用・参考 HP】

運輸省(1983), 昭和 58 年度運輸白書, 第1部第3章第2節の2「海洋汚染防止対策の推進:

<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/transport/shouwa58/ind010302/frame.html>

沖縄県(2013), 沖縄県内における海岸漂着物等の現況【本編】pp.1:

[http://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/seibi/ippan/marine\\_litter/documents/genkyouhonpen.pdf](http://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/seibi/ippan/marine_litter/documents/genkyouhonpen.pdf)

漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査総括検討会(2011)平成 21・22 年度漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査総括検討会報告書:

[https://www.env.go.jp/earth/report/h23-04/00\\_cover.pdf](https://www.env.go.jp/earth/report/h23-04/00_cover.pdf)

同<概要版>: <http://www.env.go.jp/earth/report/h23-04/gaiyo.pdf>

環境省水・大気環境局海洋環境室(2013) 海岸漂着物流出防止ガイドライン:

[http://www.env.go.jp/water/marine\\_litter/guideline/gl\\_spill.pdf](http://www.env.go.jp/water/marine_litter/guideline/gl_spill.pdf)

国土交通省北陸地方整備局, 日本海沿岸の環境ホームページ、漂着ゴミ>種類と回収量:

<http://www3.pa.hrr.mlit.go.jp/nihonkaikankyo/shizen/gomi/indexgomi.html>

### コラム 3: 漂着ゴミを宝に変える「宝の島プロジェクト」

公益社団法人日本海難防止協会では、日本財団の協力を得て、漂着ゴミをエネルギーに変える「宝の島プロジェクト」に取り組んでいる。これは、漂流漂着ゴミに悩まされている離島の市町村において行う、油化装置を用いた新たな海岸漂着ごみの処理システムの、一般市民主導型の社会実験である。具体的には、離島内に油化装置を設置し、島民が自主的に回収した海岸漂着ごみの一部(発泡スチロール)からスチレンを抽出してエネルギーに変換し、これを島内で有効活用するというものである。スチレンは引火性の液体で、軽油などに10%程度を混ぜ、ボイラーや焼却炉、漁船などの補助燃料として使用することが可能となる。車両で移動が可能なコンテナ式の移動プラントも導入されているほか、発泡スチロール以外の漂着ごみも処理可能となるよう研究が進められている。この社会実験は、2009年に沖縄県竹富町の鳩間島で、地元NPOとタイアップして開始したのを皮切りに、これまで沖縄県の西表島、与那国島、石垣島、鹿児島県の喜界島、奄美大島、長崎県の福江島、熊本県の天草などで実施されてきおり、環境問題の解決のみならず、市民活動の促進による地域連携の充実やエネルギー利用の起業などにもつながる、離島振興のツールとしても期待されている。

出典: 日本海難防止協会 HP <http://www.nikkaibo.or.jp/takara.html>

## 5. 漁業資源

### 5.1 漁業資源の現状 — 深刻な漁業資源と I U U 漁業 —

人類にとって重要な漁業資源の現状は、その将来が安心だとは言えない状況にある。国連食糧農業機関(FAO)の最新の報告書「The State of World Fisheries and Aquaculture, 2014」によると、世界の漁業資源のうち、28・8%が、生物学的な限界を超えて過剰に漁獲されており、限界まで漁獲されて今以上に増やす余地のない資源が全体の61・3%に達する。漁獲量を増やす余地がある資源は全体の10%に満たない。

過剰漁獲にある資源の比率は過去最高だった2008年段階の32・5%より減りはしたものの、1970年代の10%に比べてかなり増えており、これと歩調を合わせるように漁獲量を増やす余地がある資源が70年の40%から急激に減っている。(図 15)

世界の漁獲量の計24%を占める上位10種の資源はほとんど限界まで漁獲されており今以上に増やすことはできない状況にあるという。

日本人によって特に重要なマグロ資源も主要な魚種のすべてが過剰漁獲状況にあるか、限界まで漁獲されている状況にあるなど、厳しい状況に置かれている。水産庁の資源評価では、太平洋のクロマグロやミナミマグロ、大西洋西部のクロマグロ、東部太平洋のメバチマグロ、大西洋のニシマカジキなどの資源レベルが「低位」にあると評価され、日本周辺の太平洋のクロマグロはさらなる減少傾向にある。日本人が大量に漁獲し、消費している中西部太平洋のメバチマグロの資源レベルは「中位」とされているが減少傾向にあり、資源管理の強化が求められている。

また、フカヒレ目当ての漁獲などによって漁獲量が急拡大しているサメ類についても一部で資源の減少が深刻化し、シュモクザメなどが、絶滅の恐れがある野生生物の国際取引を規制するワシントン条約の対象種となるなど、資源管理と漁業や国際取引の規制強化が求められる状況になっている。

FAOによれば、乱獲状況にある資源については漁獲量の削減が必要だし、限界まで漁獲されている資源についても今以上に漁獲量が増えないようにするなど適切な資源管理が重要だし、漁獲量拡大の余地がある資源についても状況が悪化しないように注意深い資源管理計画を立てる必要があるとして「責任ある漁業」の重要性を強調している。国際的に重要な漁業資源の多くは各国の排他的経済水域(EEZ)や領海から公海にかけて広い範囲を回遊する資源である。沿岸国、特に管理能力が十分でない発展途上国によるEEZ内での資源管理方策を充実させることも重要だが、何よりも、誰もが自由に参入でき、資源管理の目が行き届かない公海での国際的な資源管理の強化が重要である。

1995年には、公海における魚類資源の保全と管理のための原則を定めた「分布範囲が排他的経済水域の内外に存在する魚類資源(ストラドリング魚類資源)及び高度回遊性魚類資源の保存及び管理に関する1982年12月10日の海洋法に関する国際連合条約の規定の実施のための協定」、略称「国連公海漁業協定」が採択された。

協定は、公海の資源管理を行う「地域漁業管理機関(RFMOs)」に加盟し、機関が定める保存管理措置に合意する国のみが資源の利用機会を有することや、RFMOsの対象となる公海水域において、加盟国や協定の締約国が、他国の漁船に乗船し検査できることなどを定め、公海の資源管理の一步を踏み出した。

だが、協定の実効性には多くの問題が残り、RFMOsの取り組みにも不十分な点が多いのが現状で、規制を無視した「違法、無報告、無規制(IUU)漁業」が横行している。

世界の総漁獲量の5分の1を占め、その規模は年間100億～235億ドルの規模にもなるとされるIUU漁業の根絶が公海の漁業資源の保全のための喫緊の課題になっている。

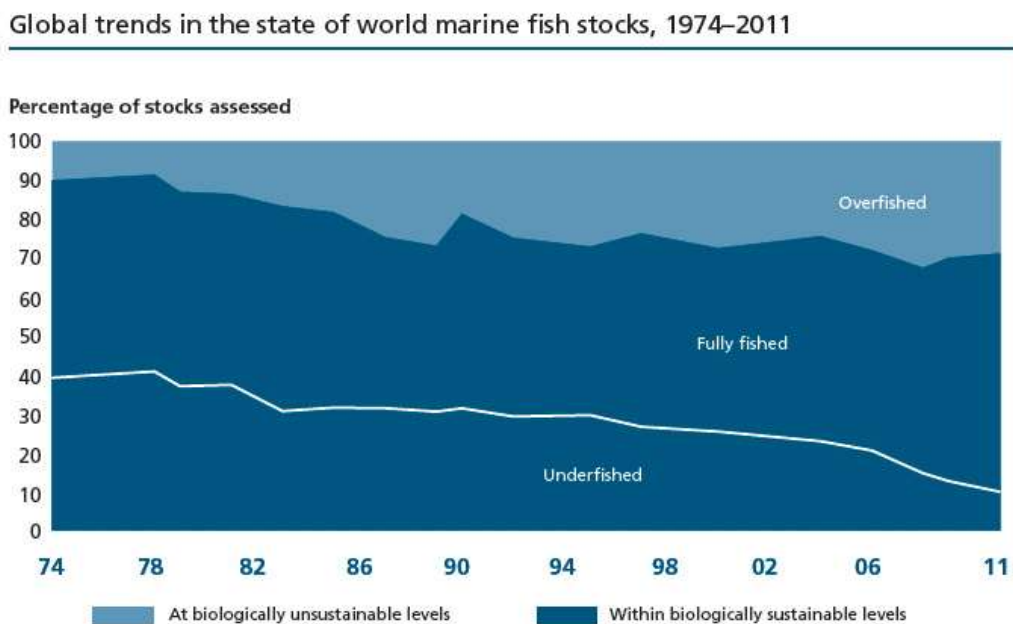


図 15 世界的漁業資源の変化傾向

(井田徹治)

## 5.2 IUU（違法・無報告・無規制）漁業対策

近年、無秩序な操業を行うIUU(違法、無報告、無規制)漁業が国際的に問題化している。だが、公海の漁業は世界の総漁獲量の約10%に過ぎず、IUUの予防策として公海漁業に過大な努力を傾けることは適当と考えられない。むしろ、発展途上国の漁業管理能力の低さにつけ込んで乱獲を行う外国の大規模漁業や途上国の漁業発展の希望に乗じて資源に見合わない過剰な漁船建造を行う外国資本の存在の方が、IUUの元凶となっていると考えられる。

前者の例として、特に、アフリカ諸国のEEZ内における先進国のトロール漁業による操業は、EEZ内の資源を食いつぶした後に公海で操業したり、逆に公海の操業にEEZ内漁場が基地的あるいは隠れ蓑的な役割を果たしたりしてきている。こうした問題の解決には、公海及びEEZ双方における

沿岸途上国の監視・取締能力を高めるメカニズムを、RFMO を通じて構築することが重要と考えられる。

また、後者の例としては、日本にとっても重要な漁場である中西部太平洋の大型巻き網船がある。10 年前には 200 隻に満たなかった隻数が本年には 300 隻を超えようとしている。大型巻き網船は非常に効率的な漁法であり、一度に多量に漁獲できることで知られており、魚群の大きさやサイズなど精緻な情報が収集可能な最先端のソナーを使い、霞ヶ関のビル全体を覆うほどの大きな網で、一網打尽に大量の魚を漁獲する。カツオなどの魚群を見つけるためにヘリコプターまで搭載する船も多い。新型の大型巻き網船は1隻年間約1万トンのマグロ類を漁獲することから、この 100 隻数の増大は約 100 万トンの漁獲の増大を意味し、当該地域における既存勢力のマグロ類年間総漁獲量が約 200 万トンであることを考えると、以前に比べ約 1.5 倍の漁獲圧力が加わっていることとなる。このような漁船の増加が、マグロ資源にいかにか大きな影響を与えているかが理解できよう。漁船はいったん建造されてしまえば 20 年は操業を止めることは不可能であり、問題が長期化し、解決が困難となっている。

#### ▽トレーサビリティの確立を

こうした過剰な投資を抑える有効な手段としても資源の持続性を示す明快なインデックスの導入が有効と考えられるが、さらに市場でのインセンティブを機能させるため、主要魚種についてトレーサビリティを導入することを早急に検討すべきである。持続的な合法的漁獲物と IUU 漁獲物とを市場が選別し、前者のみを受け入れるというトレーサビリティのある市場を構築すれば、過剰投資や IUU 漁業をやめさせる強いインセンティブになるだろう。

例えば、大西洋クロマグロの場合には、低い管理措置の遵守率や漁獲可能量(TAC)の削減に対する措置が遅れたことなどによって 2000 年代初頭には東部大西洋系群の資源が急速に減少した。だが 2000 年代後半に TAC の削減や漁獲証明制度(CDS)の導入などにより資源が回復しつつある。

CDS は、漁獲物の積み替えや転載等の全ての重要なポイントにおいて検査を行うため、漁場から市場まで漁獲物のトラッキングが可能な厳格なトレーサビリティ制度である。また、ミナミマグロにおいても、同様に CDS の導入後は、資源が回復傾向にあり、TAC も増加している。

#### コラム 4:水産エコラベル普及の動き

水産エコラベルは、生態系や資源の持続性に配慮し漁獲されたことを示すマークで、このマークがついた商品を消費者が選ぶことにより、消費者だけでなく漁業者を含めた関係者全体の水産資源の持続的利用や海洋性生態系の保護活動への積極的な参加促進につながることを期待されている。国際的には英国に本部を置く海洋管理協議会(MSC)のマークが広く普及している。日本にはマリン・エコラベル(MEL)ジャパンの認証制度があり、これまでに京都府機船底曳網漁業連合会のズワイガニとアカガレイ漁業、日本海かにかご漁業協会のべにずわいがに漁など16の漁業が認証されている。また、日本では、上記のズワイガニとアカガレイ漁のほか、北海道漁連がホタテ漁でMSC認証を取得しているが、世界全体の認証漁業は2000を超えており、国際的にはまだ少ない。国際的なエコラベルとして注目されるMSCの認証取得は、日本からの水産物の輸入拡大のためにも重要なものとなりつつある。



図 16 海のエコラベル

また、日本、米国、EU、中国等の水産物市場国がリーダーシップを発揮して、主要魚種(タラ、マグロ、サケ等)について市場のトレーサビリティ・システムを構築すべく取り組んでいる。IUU 漁業の根絶のためには、このような動きを後押しすべきであろう。このような作業においては、海洋管理協議会(MSC)による「海の ECO ラベル」や日本の ECO ラベルであるマリン・エコラベル・ジャパンなど、民間の既存のイニシアチブを活用することも考慮すべきであろう。

既に EU は IUU 規則として、自らの領域内に輸入される水産物に対して、輸出国政府の非 IUU 産物証明の発給を義務付ける一方、漁業活動に疑義のある輸出国(旗国)を IUU 国と指定してその水産物輸入を制限する制裁の対象とする制度をスタートさせた。米国にも類似の IUU 国指定の制度がある。これらは、輸入国の一方的措置として問題視される反面、IUU 対策として効果的であり、一定の国際的理解が進みつつある。

日本は主要なマグロ類について、1996年の「まぐろ資源の保存及び管理の強化に関する特別措置法(マグロ法)」に基づく情報聴取義務を課して、輸入品に違法漁獲物が入らないようモニターする体制をとりつつある。これをさらに一歩進めて EU の IUU 規則に類似した制度の導入を図るべきであり、一方的措置との批判を受けないように RFMO において、トレーサビリティ制度導入の合意達成に努力すべきであろう。

民間の ECO ラベルについては、一定の成果を上げつつあるものの、持続的な水産物であるかどうかの審査と ECO ラベルに認定した後に偽物が入らないようにするチェックとのために、多大な費用と人的資源が必要となっている。このため上記のような公的なトレーサビリティシステムを早く導入して、ECO ラベル実施の負担を減らすよう、トレーサビリティのシステムに ECO ラベルも組み込むような形にすることが望まれている。

#### ▽寄港国の取り組み強化

また、IUU 漁船を捕捉し IUU 漁獲物の市場への搬入ルートを抑えて、撲滅していく、有効な手段の一つとして、寄港国措置協定 (Port State Measures (PSM) Agreement) が既に FAO で合意され、各国の批准を待っている状態にある。日本もこの協定を早期に批准することが求められる。この協定では、漁船ばかりでなく、一般の運搬船が管理対象となるため、一般商船の航行の自由を一部制限するという困難な一面を含むもの( ) 国内の早急な準備作業が必要だと思われる。ただし、欧米の一部に PSM が導入されれば問題が一挙に片付くという楽観論が見受けられるが、管理の弱い途上国の港が多数ある中で、PSM だけでは IUU 対策が進まないことは、よく認識されるべきである。前述の RFMO の保存管理措置の改善、過剰漁獲能力の削減、トレーサビリティ・システムの実施、途上国の管理能力向上のための支援等、様々な対策を包括的に進める必要がある。

これに関連し、IUU 漁業活動が、甚だしいケースでは、麻薬、武器、人身売買など他の違法密輸活動と密接に関連することも報告されていることから、国際刑事警察機構 (ICPO・インターポール) との連携も求められるようになってきており、各国の取締り機関とインターポールも含めた国際機構との間のネットワーク作りを進める活動も始まっている。

また、IUU 対策のもう一つのツールである、漁船の識別のための個別漁船識別番号 (Unique Vessel Identifier (UVI)) の導入も進んできており、IMO 番号をこれに活用することで、各 RFMO において合意が成立しつつある。

(宮原正典)

### 5.3 地域漁業管理機関 (RFMO)

#### ▽地域機関の機能強化

国連食糧農業機関 (FAO) によれば、公海の漁獲は全体の漁獲の約 10% に過ぎず、残りの約 90% は EEZ 内でのものであるため、水産資源の管理のためには、公海及び EEZ の双方について一貫した対策をとる必要がある。この点は、国連海洋法条約や国連公海漁業協定に明確に反映されており、様々な異なる地域の漁業事情に即して、EEZ から公海まで資源管理を行う地域漁業管理機関 (RFMO) の重要性が改めて認識されるべきと考える。

しかしながら、多くの RFMO の意思決定は全会一致 (コンセンサス) 方式が原則であるため、1 カ国の反対により管理措置が決定できないことや、先進漁業国と発展途上国など、各国の利害の衝突により意思決定が遅れる傾向がある。これが原因となって十分な規制がタイムリーに取られないため、

### コラム 5: RFMO における途上国能力強化のための支援

RFMO においては、すべてのメンバーが議論に参加し、決定した保存管理措置を遵守することが重要である。しかし、開発途上国の中には、会議への参加が困難であったり、保存管理措置を実施するための能力が不足している場合がある。このため、ICCAT、WCPFC、IOTC では、基金を設立し、年次会合等の関連会合参加を支援している。また、IOTC においては、途上国におけるデータ収集能力の向上や資源管理実施のために必要やキャパシティビルディングに関する支援も行っている。

資源の保全が図られない例が生じてきた。RFMO は機能不全であり、水産資源の枯渇を招いてきたとの批判を受けてきたのはこのためである。大西洋まぐろ類保存国際委員会 (ICCAT) は、1960 年代にできた古い条約でありながら、意志決定に票決方式が存在することが、5つのマグロ類

RFMO の中で最も資源保存管理措置導入が進んでいる一つの理由と考えられる。コンセンサスによる意志決定の努力を基本とするものの、最終的には票決という選択肢を残しておくことが今後の RFMO の機能改善に有効であり望ましい。

これには条約改正という困難な作業が必要となるものの、実際、いまだに主要対象種の総許容漁獲枠 (TAC) さえ決められない RFMO も存在することを考えれば、票決の復活について真剣に考えるべきではないか。▽レビュー制度

こうした RFMO の問題を改善するためには、各々の RFMO の実績を第三者が評価 (Performance Review, 以下 PR) し、その結果を公表すること、さらには、その評価が、その地域の漁獲物の資源持続性を表す指標として受け止められ、市場における価値に反映される仕組みを構築することが一つの有効な方策と考えられる。

実際に、マグロ類を管理する 5つの機関: ICCAT、全米熱帯まぐろ類委員会 (IATTC)、中西部太平洋まぐろ類委員会 (WCPFC) みなみまぐろ保存委員会 (CCSBT)、インド洋まぐろ類委員会 (IOTC) については、わが国の主導により、第 1 回マグロ RFMO 合同会合が 2007 年に神戸市で開催され、その後 2 年ごとにこれを開催し、PR の実施や共通する問題の解決に向けた協力を行うこととされた。「神戸プロセス」と呼ばれるこの制度の下で 5つの RFMO のうち ICCAT と CCSBT については、PR とそれに基づく改善が進んでいるが、残りの 3つ (IATTC、IOTC、WCPFC) には、まだ問題が多い。

また、近年、5つの RFMO の足並みが揃わず、改善の遅れている RFMO が消極的対応をするため、この神戸プロセスのモーメンタムが急速に失われつつあることは大きな懸念材料である。神戸プロセスの再活性化ばかりでなく、他の魚種を扱う RFMO についても PR を行なうことが強く望まれる。

こうした PR を促進するため、RFMO について、OHI(Ocean Health Index: 海洋健全度指数) (英科学誌ネイチャーに発表された、海の健康状態を“人間生活との関わり”の観点から数値化したもの)のような簡便な Index を考案することが有効と考えられ、PR を実施しない RFMO には黄色、しかも対象資源の悪化について有効な対策がとれていない RFMO には赤色、資源回復が図られている RFMO には緑色、といったわかり易い評価方法を考慮すべきかもしれない。

RFMO の実績が分かりやすい形で公表され、その漁獲物の市場における評価に反映される仕組みを作ることを、後述の水産物のトレーサビリティと併せて真剣かつ早急に検討を進める必要がある。

その好例として、大西洋マグロ類保存委員会 (ICCAT) においては、第三者の PR の実施により、機能が大きく改善した。トレーサビリティについても先進的な実績を残してきている。

#### ▽市場のチェック

また、RFMO の改善のためには、途上国が RFMO のプロセスに参加し、決定事項を実施する能力を高める必要があり、途上国の能力強化のための効果的なプログラムを併せて行うことも望まれる。

端的に言えば、RFMO が資源の保存と持続的利用を確保しない限り、漁獲物は売れないという状況をつくりだすべきである。具体的には、対象資源の漁獲物が持続的なものではないと判断され、市場で差別される、場合によっては拒否される、一貫したシステムを早く作らなければならないということだ。それは、第三者によるレビューを行い、その結果をわかりやすく公表すること、その結果はトレーサビリティ制度を通じ、水産物製品そのものに添付することで結果としてそれらの製品が市場で判別、差別される、というプロセスである。ただし、これを実現していく課程において、途上国が管理能力の低さが故に切り捨てられるような弊害は厳に避けるべきであって、途上国支援がきわめて重要ということは銘記すべきであろう。

(宮原正典)

#### 5.4 漁業資源に関する最新の科学的知見と課題

漁業資源は、年々の繁殖により再生産を繰り返す資源なので、漁獲量と再生産とのバランスがとれていれば、持続的に利用することが可能である。ただし、魚類の多くは産卵量こそ多いものの、卵～稚魚期間の死亡率が高く、それは生息する海洋環境の影響を受けて大きく変動する。海洋環境は、100年のスケールでは地球温暖化の影響を受けているが、数十年のスケールでは比較的寒冷な年代と比較的温暖な年代が交互に現れるという特徴がある。その移行する年を境にした気候や海洋環境の変化はレジームシフトと呼ばれている。北西太平洋、南東太平洋等の各海域に分布するイワシ類では、この海洋環境の数十年規模の変動に対応して、資源量が大幅に変動することが知られている。

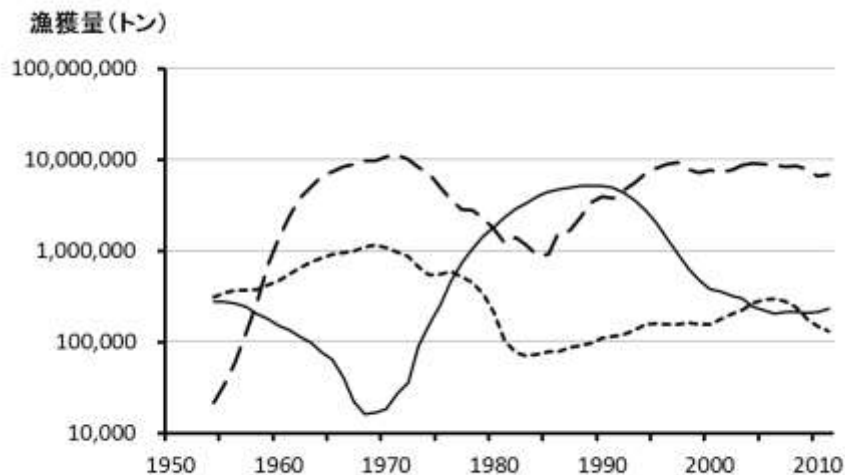


図 17 過去 50 年間の FAO 統計における、太平洋中西部のマイワシ(実線)、太平洋南東部のアンチョビー(長点線)、大西洋南東部のマイワシ(短点線)の漁獲量変動。5 年間の移動平均で表示。

近年、わが国周辺のマイワシやスケウダラなどの魚種で、海流による卵や仔魚の輸送過程と、その間に仔魚や稚魚が経験する水温や餌環境等の要因が併せて解析され、成育に適した海域に移動する確率が高まることで、その年に新たにどれだけの魚が生まれ、資源に加わるかが定まることなどが明らかになっている。マグロ類をはじめとする国際的に管理される魚種においても、例えば大西洋クロマグロは、主産卵海域である地中海の漁獲データから、100年周期の自然変動を繰り返してきたとされているし、熱帯域のマグロでは、エルニーニョ現象による赤道海域の水温変動等との因果関係が指摘されている。

漁業資源の科学的評価においては、このような自然要因による資源変動を区別して、現在の資源状態と、それに対する漁獲の影響を正確に推定することが求められる。そのことにより、現在の漁獲率が適切な水準であるかを判断したり、自然要因による資源変動の確率を将来予測に用いたりすることで、資源管理目標を達成するために漁獲率を制御する水準などを、科学的に検討することが可能になる。

マグロ類の場合、それぞれの地域漁業管理機関が目標とする漁獲率に対する現状の位置と、目標とする資源量に対する現状の位置の二つの評価軸を用いることで、資源状態が判断されることが多い。これは2007年に神戸で開催された地域漁業管理機関合同会合の結果推奨されているものであり「神戸プロット」と呼ばれる。

ここで、よく利用される資源量の基準値はMSY(最大余剰生産量)である。これは、余剰生産量、例えば、親魚量から生み出されて新たに資源に加わる「加入量」が最も多くなるような水準に資源量を保ち、持続的に達成できる最大の漁獲量を維持するという考え方である。現代においては、先述のよ

うな資源変動が起こる中で、一定の漁獲率のもとで実現可能な、長期的かつ平均的に最大となる漁獲量を目指すことが多い。

#### ▽神戸方式

MSYを基準とした神戸プロットの例である中西部太平洋における熱帯まぐろ類に関する最新の資源評価では、カツオは資源量がMSY水準を上回り、かつ漁獲率はそれを下回るため、安全な資源状態と評価されているが、キハダは資源が満限まで利用されており、メバチは、資源量がMSY水準近辺にあるものの、漁獲率が高く資源が急速に悪化しており、漁獲を直ちに規制することが適当と評価されている。なお、海洋環境変動の影響が大きい北太平洋のまぐろ資源の場合は、MSYを基準とする管理よりも、最低資源量を閾値とした資源管理のほうが有効であるとの指摘もされている。

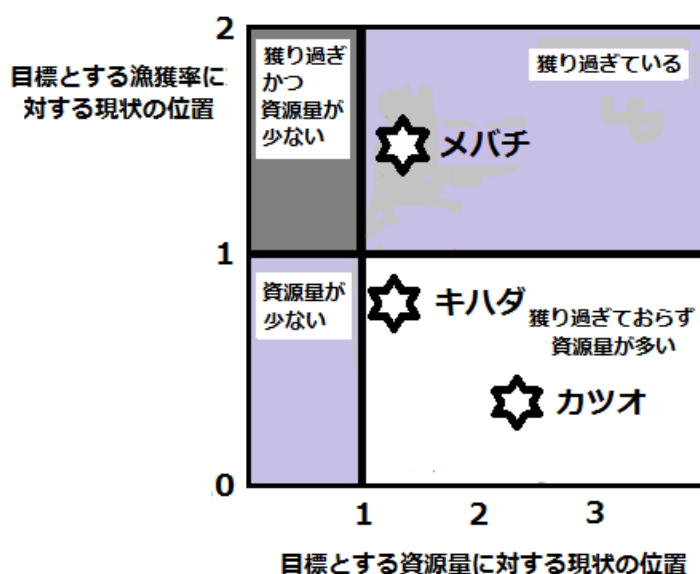


図 18 神戸プロットの例。中西部太平洋のカツオ、キハダ、メバチの、近年における位置(MSYを達成する資源量並びに漁獲率に対する比)を示した。

魚類の資源量が一定の周期性をもって変動することが、漁業の歴史的データから推測されているが、それに基づく資源管理方策を実験的に検証することは難しいため、資源管理方策の有効性の検証はコンピューターシミュレーションにより試みられている。これをオペレーティングモデル(OM)と呼ぶ。OMを用いた管理方策の評価はMSEと呼ばれる。みなみまぐろ保存委員会(CCSBT)では、OMを用いて管理方式が開発され、2011年からTAC(総漁獲可能量)の算定に使われている。OMの利点は、資源や漁業に関する不確実性に対して、管理方式のロバストネスやリスクを事前に評価できることであり、TAC決定に関する客観性と透明性も確保される。

このような管理方式の開発は、これまでIWC(国際捕鯨委員会)やCCSBT以外では計画段階に留まっているが、この種の管理方式への関心は高く、今後CCSBT以外でのマグロ類の地域漁業管理機関でも検討が進むことと思われる。

今後、漁業資源の資源変動メカニズムの究明と、それに対応した実効性のある資源管理方策の検討が並行して発展していくことが期待されるが、いずれにおいても、漁獲成績報告などの基礎的なデータの充実はもとより、対象資源に関する基礎的な生物学的パラメーター、例えば成長や成熟率、自然死亡率等などのデータが決定的に重要である。にもかかわらずこれらのパラメーターを支える科学的知見が十分でない場合も多く、資源評価に有効な良質の漁業データを継承していくとともに、国際的な協調により、生物学的な分析と、資源評価・OM等の数理分析を、バランス良く進めることが不可欠である。

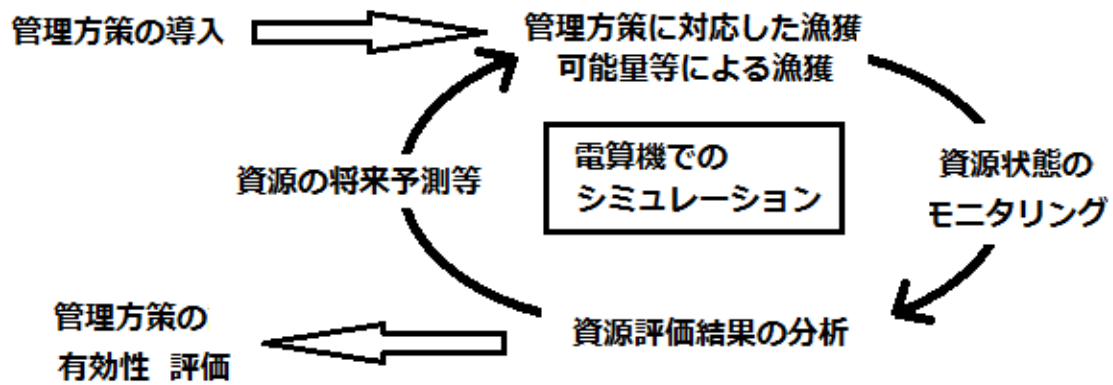


図 19 オペレーティングモデルの模式図。資源変動を電算機上で再現し、シミュレーションにより、管理方策の導入効果を評価することなどに用いる。

(宮原正典)

#### コラム 6: 資源量の推定方法

海に広く分布する魚の資源量は、調査船等を用いて直接推定する、漁獲データの分析により推定する方法で推定する。直接推定の場合は、定量採集器具による面積当たりの採集数データや、計量魚群探知機で取得した分布密度データなどを用いる。漁獲データを分析する場合は、操業当たり漁獲尾数(CPUE)や、各年における各年齢の魚の漁獲尾数などを用いて、数理的な分析により推定する。これらを総合的に分析する場合もある。

### コラム 7: 魚の日齢を知る

魚体頭部の内部には、耳石(じせき)という、炭酸カルシウムを主成分とする硬い形質がある。耳石は魚体の成長に対応して大きくなるが、成長の日周性を反映するので、縁辺部の拡大部分は1日当たり1本のリング状に形成される。このリングを日輪として数えることで、誕生後何日経過した個体であるかが概ね推定できる。日輪の幅や、日輪周辺での微量元素を調べることで、成長速度や、当時経験した海洋環境を推測する材料も得られる。

#### ▽途上国支援の充実

わが国の周辺水域は、世界で最も漁業生産量が多い太平洋北西部海域に位置し、さらに寒流と暖流がぶつかり合う場所にあることから、冷水性と暖水性の魚の両方が回遊・生息し、水産資源の質・量ともに恵まれた海となっている。このため、わが国の漁業は多様な水産資源を利用してきており、そのため多様な漁法が発達し、減少しているとはいえ漁業生産量も高い水準を維持している。養殖と内水面漁業をのぞいた生産量は2011年には382万トンと世界第6位だった。このため、資源を持続的に利用するためには、魚種ごとの資源状況や漁法の特徴を踏まえ、適切な資源管理措置を組み合わせて実施する必要がある。

貝類等、沿岸の定着性の高い資源を対象とした漁業等については、都道府県知事が漁業協同組合等に漁業権を免許するとともに、当該漁協が定めた漁具・漁法や禁漁期間等の措置を認可し、これに基づき資源を管理している。

回遊魚等を対象とし、1隻当たりの漁獲量が多い底引き網、まき網、はえ縄漁業等については、資源に与える影響や他地域及び漁業種類との関係を勘案した上で、農林水産大臣又は都道府県知事の許可制度により、漁船隻数やトン数、操業期間や区域を制限している。

さらに、①採捕量や消費量が多く国民生活上重要な資源、②資源状態が悪く緊急に漁獲量の上限を定める必要がある資源、③わが国周辺水域で外国漁船が漁獲している資源については、対象資源の年間漁獲可能量(TAC)を政府が決定して当該資源を管理している。現在は7魚種を対象として実施しており、これらの漁獲量は、わが国の海面漁業生産量の4割を占めている(2011年)。なお、わが国は、漁業者・漁船が多く、他種類の魚種を対象に操業しているため、配分されたTACを漁業者同士が協定等を締結して管理する方式をとっている。

さらに、国や都道府県による公的な規制に加え、わが国の漁業者の間では、休業、体長制限、操業期間・区域の制限等の自主的な資源管理の取組を実施している。これは、水産資源を利用する漁業者の合意に基づき、措置が導入・実践されることから決められたルールが遵守されやすく、各地の漁業や資源の実態に応じた柔軟な措置が導入されやすいという特徴を有している。

また、2011年度からは、国及び都道府県が資源管理指針を策定し、漁業者が資源管理計画を作成・実施する新たな資源管理体制がスタートしており、2013年3月末現在、全国で1,705計画が策定済みとなっている。

国連食糧農業機関(FAO)は、世界の主な海洋水産資源のうち、約90%が満限又は過剰利用の状態であるとし\*、世界的な資源状況の悪化を示唆している。この要因としては、多くの国で漁業が適切に管理されず、資源の状況に対して漁獲が過大となっていることが挙げられる。

漁業管理の不徹底による水産資源の悪化の問題は、特に発展途上国において深刻である。一般に途上国では、法制度の整備の遅れのほか、統計情報の収集や取締りのための人材・予算の不足等により自国漁業の管理能力が乏しく、「過剰漁獲」による資源の悪化を招きやすい。

このため、わが国は、資源管理のノウハウを有する専門家の派遣等により、途上国における沿岸資源管理を支援している。

#### コラム 8:わが国の途上国における沿岸資源管理協力事例

東南アジア漁業開発センター(SEAFDEC)を通じた協力

SEAFDECは、東南アジア地域の漁業開発促進を目的として、1967年に設立された国際機関で、メンバーはわが国及び全ASEAN10カ国である。

わが国は、設立当初より、活動資金や日本人専門家の派遣等の支援を実施し、地域漁業者による資源管理の推進のためのワークショップや訓練の開催、底引き網による小型魚の混獲を低減させる装置の開発・普及等、様々な取り組みが進められている。

## 6. 深海鉱物資源

### 6.1 深海鉱物資源の持続的な開発と利用

公海を中心とする深海底には人類が利用できる可能性があるさまざまな鉱物資源が存在する。

代表的なものは水深5000メートル程度の海底に存在するマンガン団塊、水深数百～2000メートル程度の海山などの表面にあるコバルトリッチクラスト(CRC)、海洋底から噴出する熱水源の周囲に形成される海底熱水鉱床などがある。

マンガン団塊やCRCは、海水中に溶けている鉱物が一定の条件の下で長時間かけて沈殿してできたもので、マンガンやコバルトのほか鉄、銅、亜鉛、ニッケル、白金などの有用な金属が含まれている。

熱水鉱床は、周囲の岩石中に含まれる金属を溶かしながら海底から噴き出る熱水源の周囲でこれらの金属が凝縮、固まってできる「鉱床」のようなものを指し、銅、鉛、亜鉛のほか、金や銀などを含むものも発見されている。

資源探査や採掘に伴う技術的な困難さや高い採掘コストなどが原因となって、実用化に至ったものはないが、資源価格の高騰や採掘、探査技術の進歩などによって実用化の可能性も高まり、公海の深海鉱物資源に関心を示す国が増えている。

領海やEEZ以外の公海の海底に存在する鉱物資源の管理や利害調整を目的として、国際海底機構(International Seabed Authority: ISA)が国連海洋法条約に基づき同条約のすべての締約国を構成国として1994年に設立された。

海底資源への関心の高まる中での各国の利害調整や環境への悪影響の防止などについての取り組み、生物遺伝資源など鉱物資源以外の海洋資源の利用と保全を進める上でのモデルとして、ISAの活動への関心も高まり、その実効性を高めることが大きな今日的課題となっている。

## ■ 深海底鉍物資源の世界分布

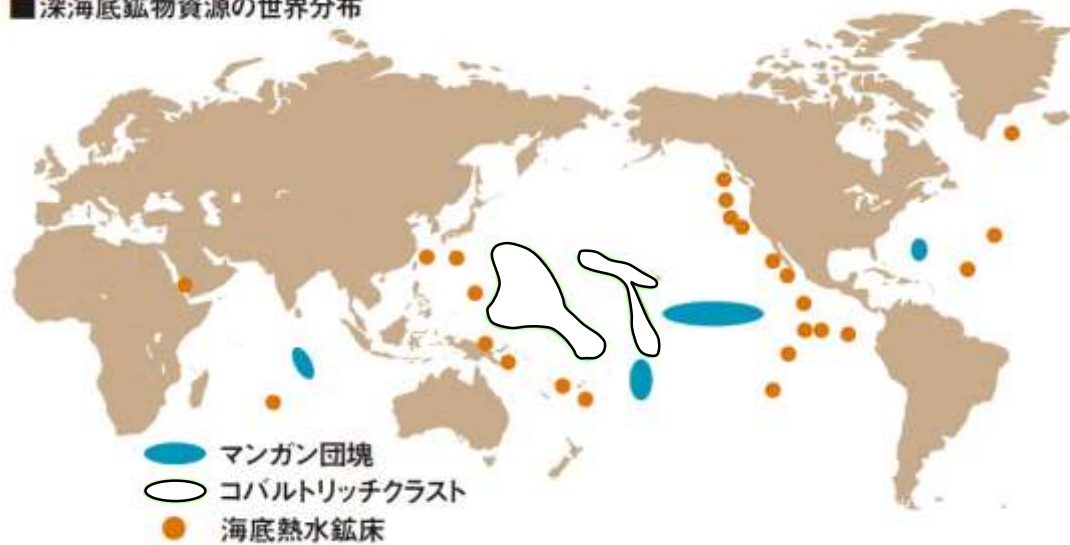


図 20 深海底鉍物資源の世界分布(JOGMEC NEWSVol.28 から)

(井田徹治)

## 6.2 国際海底機構

### ▽国際機構の重要性

前述のように、公海海底の鉍物資源に関する利害調整機関として設立されたものに、国際海底機構 (International Seabed Authority: ISA)がある。国連海洋法条約は、深海底の資源開発から得られた生産量や生産額に応じて、利益を得た者が、一定の金額や資源を ISA に拠出し、ISA が発展途上国にそれを配分することになっている。公海の海底にある鉍物資源を人類の共有財産ととらえ、適切な利用と得られる利益の公平な配分を図ろうとするこの機構の取り組みは、公海のガバナンス一般を考える上で、さまざまな教訓とヒントを提供してくれる。ISA は、国連海洋法条約により「人類の共同の財産 (Common Heritage of Mankind)」であると規定された深海底の資源の管理を主たる目的とし、国連海洋法条約及び第 11 部の実施協定の規定に従って、深海底における活動を組織し及び管理する機関である。ISA は、同条約に基づき、条約のすべての締約国 (2013 年 8 月 14 日現在、164 カ国及び EU) を構成国として、1994 年 11 月 16 日に設立され、その事務局はジャマイカの首都キングストンに置かれている。また、ISA は、総会 (Assembly)、理事会 (Council)、事務局 (Secretariat)、法律・技術委員会 (Legal and Technical Commission: LTC)、財政委員会 (Finance Committee) 等から構成され、事務局長には 2008 年 6 月に開催された同機構の第 14 回年次総会において、ガーナ出身のニイ・オダントン前事務局次長 (ガーナ出身) が選出され、現在、2 期目を努めている。総会は、機構の最高機関として各種規則や年次予算等の決定を行う。理事会は、わが国を含む 36 ケ国の加盟国からなり機構の執行機関である。この他補助機関として、実

員として、財政委員会(15名)及び法律・技術委員会(25名)から構成されている。特に、法律・技術委員会は、1997年の第3回総会から実質的な活動が開始された。

ISAは「深海底」における鉱物資源の探査・開発に向けて、様々な任務がある。

一つは、深海底の鉱物資源を探査・開発するためのルール作りであり、規則やガイドラインの策定などがある。

探査を行うためのルールは、2000年にマンガン団塊、2010年には海底熱水鉱床、2012年にはコバルトリッチ鉄・マンガンクラストが、それぞれ「概要調査及び探査に関する規則(Regulations)」という形で策定された。これらの規則は、排他的権利を持たない概要調査(Prospecting)と排他的権利を有する探査(Exploration)に分けられ、それぞれ届け出や申請の方法などが定められている。こうした規則の策定により、探査に関するルール作りは一応完成したといえる。ただし、これらのルールのうちマンガン団塊については、1970年代から調査活動を行ってきた先行投資国を中心に、2001年以降、概要調査及び探査に関する規則に基づき、ISAと15年間の探査業務契約を締結し、開発に向けての探査活動が開始された。これらの探査活動の契約期限を迎える国が2016年に4カ国(日本、フランス、ロシア、旧共産圏諸国連合)となる見込みであるため、次の段階である開発のルール作りが急務となっている。

#### ▽環境ガイドライン

また、ISAには、強制力はないものの、ガイドラインというものがある。マンガン団塊に関しては、2001年に、環境ベースライン調査、モニタリング等の調査項目や手法を定めたいわゆる「環境ガイドライン」(Recommendations for the guidance of the contractors for the assessment of the possible environmental impacts arising from exploration for polymetallic nodules in the Area)として勧告された。その後、ISAの法律・技術委員会において見直し作業が行われ、海底熱水鉱床及びコバルトリッチクラストを包含した形で、2012年の年次総会で新たな環境ガイドラインが承認された。

新たな環境ガイドラインの正式名称は「Recommendations for the guidance of contractors for the assessment of the possible environmental impacts arising from exploration for marine minerals in the Area」で、従来のマンガン団塊の環境ガイドラインに加え、海底熱水鉱床、コバルトクラストにも適用されるものとされている。大量サンプリングや船上設置型ボーリングの実施には、事前の環境影響評価が必要であることが明示され、ハイテク機器や高度な技術が不可欠な調査内容も含まれている。また、生データの提供義務とそれらのデータをウェブ上で公表することが規定されているほか、各国との共同プロジェクトの推奨もされているのが特徴的である。ただし、ガイドラインにより調査の手法が明記されているものの、それらが実証の上で策定されたものではなく、ある意味机上の空論の上で成り立っている点に注意すべきである。

また、マンガン団塊の分布域の一つであるハワイ南東方沖のクラリオン・クリッパートン断裂帯に囲まれた海域(CCFZ: Clarion-Clipperton Fracture Zone)における9か所の環境保全区域を定め

た「環境管理計画」も同時に策定された。環境管理計画は、当該海域における海洋環境保護・保全のため、ISA 及びコントラクターが実施すべき環境管理手法、管理目標等を定めたものである。当該海域の生物多様性保護のために、9 区画を特別環境保護区域 (Areas of particular environmental interest)とした。各区画は 100km の緩衝区域(buffer zone)で囲まれた 200km 四方の保護区からなっている。緩衝ゾーンを含めると、1 区画は 400km 四方である。これらの保護区域は、既存の鉱区を避ける形で設定されているため、鉱区と保護区が同じ環境下であるかの検証は今後の課題である。

また、マンガン団塊のように ISA と多くのコントラクターが探査業務契約を締結した場合にはコントラクターの義務の一つとして年次活動報告を定められた様式で、定められた期限内に、ISA に提出することになっている。ISA では法律・技術委員会がコントラクターから提出された年次活動報告の審査を行い、適切な指導を行うことになっている。近年、マンガン団塊はもとより、新たに探査規則が策定された海底熱水鉱床やコバルトクラストを含め、排他的な探査権を取得すべく、いわゆる鉱区申請・取得が相次いでいる。ISA では、法律・技術委員会で財政的・技術的観点から審査を行っているが、審査案件の急増に対応するため委員会の会期を年 2 回とした。

以上、全体的にみると、2012 年までに、全ての鉱種について、「概要調査・探査に関する規則」が策定され、それを踏まえた鉱区申請・承認の増加により、年次活動報告書の審査案件も増大してきていること、さらには開発ルールの策定や研修ガイドラインの策定など、法律・技術委員会のワークロードが拡大している。

#### ▽環境保護の重視

ISA では、概要調査・探査に関する規則は、全ての資源で策定されたものの、①マンガン団塊の開発ルール(規則)の策定、②環境ガイドラインの実証、③探査業務契約者の急増によるワークロードの増加一などが今後、取り組むべき課題として挙げられる。

現在、国際海底機構の探査契約者は、国が直轄で行っているものと、国の保証の下、民間企業が行っているものに区分できる。また、契約者には先進国と途上国が混在する形となっている。

開発ルールの策定については、例えば開発時のロイヤリティーの設定などの議論が始まる可能性もあるが、現時点では採鉱パイロットテストさえ行われていないため、技術的な裏付けも不十分な状況下では、正確な判断をすることは極めて困難であり、早期のパイロットテストの実施が望まれると ISA では考えている。また、ロイヤリティーの問題は、技術的な問題で解決できるものではなく、経済原則によって左右されることから、技術と法律の専門家に特化した現在の法律・技術委員会のみでは対応困難であり、非鉄企業や資源経済学の専門家などを広範な分野の知見が必要である。

また、環境ガイドラインの実証については、環境影響が一つの国の鉱区にのみ止まるものではないため、各国間での共同調査・研究が望まれる。

また、今後、探査契約者が増加すれば、それに伴って審査体制を強化させる必要もある。

マンガン団塊の開発規則の策定に当たっては、世界的に開発事例だけではなく実証事例もなく、経済性評価にも不確定要素が多い中で、ロイヤリティーの設定など、検討すべき課題は山積みである。今後、議論の本格化により、コントラクターを入れた公聴会などが開催される可能性もあるが、まずはこれまで日本が蓄積してきた探査、採鉱・製錬技術開発等に関する情報を基に最近の技術動向を踏まえた経済性の再評価を行う必要がある。

環境ガイドラインや保全区域の設定などが、順次、行われてきているが、探査ルールの中でも、環境配慮が強くうたわれるなど、環境に配慮した海洋開発は、当然のことながら、世界的な趨勢となっている。海洋は EEZ～公海域に境界がなく、またガイドラインにより調査方法などが統一化されていることから、各国が協力して共同調査を行えば、効率的な調査が行える可能性がある。また、わが国は、当初のマンガン団塊環境ガイドライン策定に大きく寄与した実績もある。さらに、現在、わが国周辺海域で行っている海底熱水鉱床の環境影響評価(調査、予測モデル、生物の遺伝子解析による保全策検討)の手法は、世界的にもトップレベルであるといえ、こうした手法による実証成果をガイドラインの見直しなどに大きく貢献できるものと思われる。

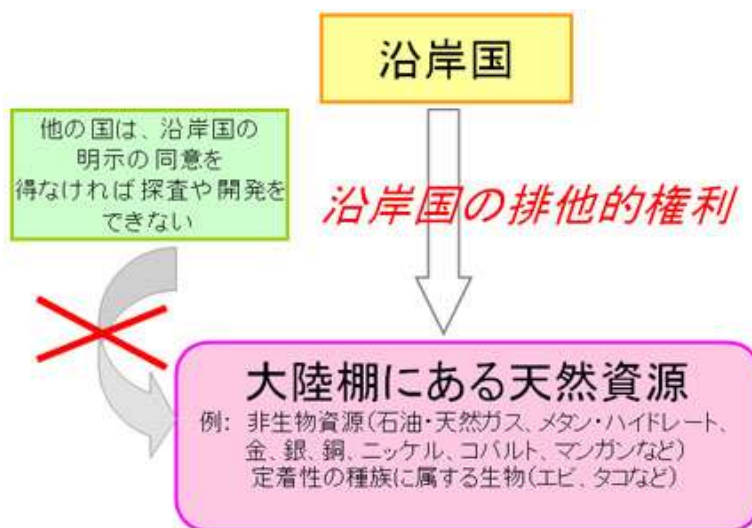


図 21 沿岸国の排他的権利の概念図

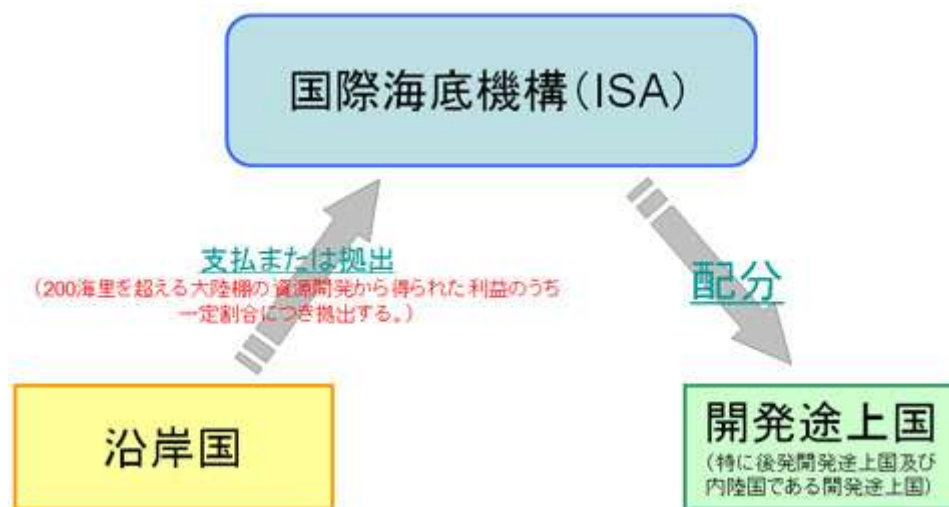


図 22 国際海底機構による調整メカニズム

(岡本信行)

### 6.3 海洋資源開発と公海<sup>1</sup> について

世界的な人口の増加や新興国を始めとする経済的な発展を背景として、石油や天然ガスなどのエネルギーや金属鉱物の需要は増大を続けている。こうした資源の国際的な需給状況等を反映して、原油について見ると、国際価格指標とされる米国の中質原油WTI(West Texas Intermediate)は、概ね100ドル／バレル前後で推移している。また、金属鉱物資源についても、過去10年間でベースメタルである銅で約3倍、レアメタルのニッケルが約2倍など、その価格が大幅に上昇しているものが多い。

一般に海洋における資源の開発は、陸上よりも高度な技術や大規模な設備を必要とし、そのため結果として開発コストが大きくなることから、資源価格が低位で安定している間は民間企業にも投資意欲が高まりにくい。だが、現状は世界的に資源に対する需要が増大し、価格も上昇傾向にあることから、海洋における資源の開発には比較的望ましい経済状況にあると言える。

海洋においては、国連海洋法条約上、沿岸国に主権的権利があるとされている領海や排他的経済水域・大陸棚の石油・天然ガス・金属鉱物等の天然資源(以下、石油・天然ガス・金属鉱物資源をまとめて本節では「資源」という。)は、従来からその開発が行われてきたその結果、石油・天然ガスを例に取れば、今では全地球上の生産量の4割が海洋からの産出であると言われている。特に、最近では原油価格が高値で安定していることや、技術的な進歩を反映して、商業的な開発エリアがより遠

<sup>1</sup>公海の海底面における海洋資源開発については、「深海底(海洋法条約第 11 部:国の管轄権の及ぶ区域の外の海底及びその下)」のことを指すため、以降、「公海」ではなく「深海底」とする。

くに、より深い場所に拡大()しており、水深3～5千メートルにも及ぶような海底のように、これまで開発が困難とされていた厳しい条件下での資源の開発も進みつつある。

一方で、深海底の海洋資源は、海洋法条約上、人類の共同の財産とされており、各国が自由に探査や採掘を行うことは許されていない。したがって、各国は、同条約に基づき設立された国際海底機構(ISA)が定める規則にしたがって承認を得た区域及び条件においてのみ国際海底機構との契約を経て海洋資源の探査・開発を行うことができる。こうした面で、公海における鉱物資源の開発は、国際海底機構の存在により、これまで一定のガバナンスの下に行われ、制限されてきたといえる。

現在、深海底の資源開発に関する具体的なルールとしては、マンガン団塊、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラストの3種類の各資源についての「探査」のための規則がそれぞれ作成されている。しかしながら、深海底の鉱物資源として最も古くから注目されてきたマンガン団塊についてすら、未だ商業開発に至った事例は存在せず、開発のための規則はその検討が緒に着いたばかりである。

マンガン団塊に限らず、深海底の資源開発は、一般に水深が数千mと深く、また、採掘し海上まで上げるシステム(採鉱、揚鉱)も確立していない。こうした技術的な困難さやコスト面から、鉱物資源開発は歴史的には陸上開発が優先されてきており、これまで深海底で商業的に行われてきていないのが実情である。

一方で、既に述べたように資源価格が上昇傾向にあることや技術的な進歩を踏まえ、最近、深海底の資源開発に係る国際海底機構に対する鉱区の申請が増大しつつある。このため、いずれ深海底の海洋資源開発が現実的に行われる時代が訪れる可能性は十分ある。資源に乏しいわが国としては、技術的な面、また、制度作りの面からも、その準備を今から着実に進めることでわが国の国益を追求しつつも、国際的なルール作りに貢献していくことで世界経済の健全な成長に貢献していくという戦略的なアプローチを取る必要がある。

#### ▽資源開発に関する国際貢献

深海底における資源開発については、まずはその資源開発に係る商業技術が確立していないことが最大の課題である。今後開発競争が本格化していくことを想定すると、一刻も早く商業化に向けた技術の整備を行っていくことが、深海底における資源開発に一步先んじることを可能とし、わが国の国内の需給安定に資することとなる。また、当該技術にわが国が優位性を保持していれば、他国における海洋の資源開発への参入を通じてわが国企業等の市場の拡大を可能とし、さらに、海外における資源開発に対する人材育成や環境保全に係る貢献を通じての相互関係の発展に貢献していくことも可能となる。

しかしながら、これまでわが国周辺での排他的経済水域等において具体的な石油・天然ガス等の開発プロジェクトは非常に少なく、過去に3件、現在稼働中の油ガス田は新潟県・岩船沖の1件のみという状況にある。従来型の石油・天然ガス開発については、探査や掘削等の技術及びこれらを担う人材の確保の面において、わが国は他国に後塵を拝している状況にある。近年、わが国石油開発企

業が、豪州における大型の海洋ガス田開発にオペレーターとして取り組む事例も出てきたが、わが国に十分な優位性がある状況には無い。

一方で、メタンハイドレートや海底熱水鉱床など、これまで商業開発が行われていない非在来型の海洋資源の開発については、わが国周辺海域にもその賦存が確認されていることから、従来から政府が中心となって探査及び技術開発を進めてきており、わが国が最先端を歩んでいる分野でもある。こうした技術面での比較優位を活かした資源開発戦略が重要である。政府では、メタンハイドレートについては、2013年3月に世界で初めて6日間連続での海洋産出試験を実施した。これらの成果を踏まえ、より長期間の規模の大きな海洋産出試験を今後、実施することなどを通じて、2018年度までの商業技術の整備を行うことを目指している。メタンハイドレートは世界各国の沿岸域に存在することが知られており、各国のエネルギー資源開発への協力も可能であり、現に米国と共同で実証試験を実施してきている。また、海底熱水鉱床においても、2018年度までに実海域での揚鉱・採鉱も含むパイロットプロジェクトを実施する計画であり、これらを通じて深海底での鉱物資源の開発にも活かされることが期待されている。

一方、深海底の海洋資源開発のガバナンスの視点から見た場合、これまでの国連海洋法条約の議論を踏まえて設立された国際海底機構において策定されるルールにおいてその統治が行われており、米国が加盟していないという点はあるものの、2013年9月現在、166か国・地域が加盟し、検討に参加している国際海底機構の委員会での審議や決定は手続き的な面でも一定の合理性がある。米国もオブザーバーとして検討に実質参画している。これまで長い時間をかけて発展途上国を含めて議論してきた積み上げの上に成り立つ規制について、これを尊重し、また、新しいルールについても資源分野の専門家を抱える国際海底機構において今後とも策定・改定していくことが当面は望ましいと言える。

この中で、今後国際海底機構にて議論されていく「開発」規則についてもわが国の貢献が重要となる。「探査」規則については、例えば一定の期間探査した後は、鉱区を順次放棄して、有望な鉱区の絞り込みをしていくこととなるが、こうしたルールについては、技術的に説得力を持って議論していくことが国際海底機構においてもわが国の貢献を確かなものにしていくことが可能となるであろう。

さらに、資源開発に伴う公海的环境保全に当たっては、資源開発行為に伴う影響評価を行うこと、また、これら必要な方法論等を確立していくことが必要である。公海に国境が無い以上、海域を著しく汚染する事象が発生しないよう、国連海洋法条約は、資源開発により生ずる影響から海洋環境を保護するための適当な規則及び手続を採択するよう、国際海底機構に求めている。探査同様、開発に係る環境ガイドラインも将来作成されていくことが想定されるが、わが国が主導しわが国の技術をベースとすることで、深海底の資源開発におけるわが国優勢の維持及び海域における資源開発に伴う環境影響を最小限にすることに貢献できる。

一般的には沿岸における資源開発から発生した汚染は、原因者負担の原則に基づき、開発者がその補償を行うことが必要である。2010年に米国メキシコ湾で発生した大規模な海底油田からの油流出事故も、開発に携わった事業者が莫大な費用負担を行ったが、仮に企業体力の無い事業主体が

同様の汚染を発生させるようなことがあった場合には、その汚染からの回復も含め極めて困難な事態を引き起こす恐れもある。公海における資源開発ルールが世界標準として普及すれば、公海での環境保全のみならず、沿岸域での環境保全及びわが国技術のより一層の普及も期待できる。

#### ▽環境アセスでの貢献

公海における資源開発にあたって、当該技術の商業化について、世界の最先端を追求することで、得意とする分野での技術の優位性を維持することが肝要である。コバルトリッチクラストやマンガン団塊に係る探査や揚鉱・採鉱について、今後10～15年の間に開発規則の議論が行われる可能性が高く、また、こうしたルールが次の前例となっていく可能性があることを踏まえ、わが国がルール作りを主導するためにも、まずは技術と探査において実績を蓄積する必要がある。このため、まずはJOGMECと国際海底機構の間で締結された契約に基づき着実に探査を行うとともに、有望な地域を絞り込み、商業化に向けた検討を加速していくことが必要である。また、2013年12月に定められた「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に沿って、将来の官民連携したプロジェクトを実施することで、メタンハイドレートや海底熱水鉱床に関連する技術の開発に計画的に取り組み、実績を積み上げることで、技術的な優位性を維持し、深海底での海洋資源開発に応用していくことが必要である。

わが国は海底熱水鉱床の開発に係る環境影響評価手法、具体的には、数値シミュレーションによる海底泥の拡散やその周囲への影響について、高度な技術的蓄積を有しており、また、近年その精度を上げるなど実用化に向けての取り組みが加速している。海底の金属鉱物資源開発に当たっては、海底面に大きな変形をもたらしたり、泥を巻き上げたりと周辺環境への悪影響が懸念されている。これは熱水鉱床に限らず、既に探査規則が整備されているマンガン団塊やコバルトリッチクラスト等に応用が可能である。こうした技術を前提とした「開発」に係る環境影響評価ガイドライン作りを主導することで、国際海底機構での議論を主導し、グローバルスタンダードとするべきである。

#### ▽途上国支援

また、将来の海洋資源開発は、公海よりも先に排他的経済水域・大陸棚の開発がまずは進展することが見込まれるところから、自国内のルールやガバナンスが整っていない国・開発主体による排他的経済水域での乱開発が、将来の公海の環境汚染に結びつく可能性が考えられる。このため、海洋資源の開発にあたっては、国際海底機構における環境ガイドラインなどのルールを定期的に見直すとともに、各国が自国の制度に国際海底機構でのルールを取り入れ、これを事実上の標準とすることで世界全体の海域環境を、海洋資源開発の影響から保全していくことが重要となる。そのためには、こうした国際海底機構におけるルールを、発展途上国が中心に取り入れられるように技術的・制度的支援を官民一体となって行っていくことが有益である。具体的には、国際海底機構において、環境ガイドライン遵守のためのキャパシティビルディングを開発ルールとして位置付けたり、わが国政府による法制度支援の一分野として「環境・安全規制の導入支援」の範疇に位置付けたりすることが重要である。

さらには、石油や天然ガスの海洋開発について、2010年、メキシコ湾での油流出事故の例を見るまでも無く、仮にそれが沿岸国のEEZにおいて発生したとしても、海域や海流の特性によっては公海

までその影響を広範にもたらす可能性もあり得る。通常、沿岸国では、そのための必要な法制度(わが国で言えば、鉱業法による損害賠償責任の明確化や鉱山保安法による汚染の未然防止措置の義務化等)が整備されているのが通常であるが、途上国によってはそうした制度が不十分な場合があり得る。このため、先進国を中心に資源開発可能性のある発展途上国に対する制度整備支援がまずは有効と考えられる。これに加え、仮に流出した際には、流出物を迅速に回収するための吸収剤や分散剤、オイルフェンスなどの資機材が不可欠であるが、規模によってはこれらが多数必要となることもあり得るため、隣接国が相互に協力して対応するための体制を整備することが有益である。

(高倉秀和)

### コラム 9: 国際海底機構

国連海洋法条約により、公海域の深海底鉱物資源を一元的に管理している国際海底機構では、マンガン団塊、海底熱水鉱床及びコバルトリッチクラストの探査段階におけるルールの方針は完了し、探査権の承認申請が増大している。また、今後は開発段階を見据えた規則の方針作業も本格化する。さらには環境影響評価の方法などを定めたガイドラインが策定されているが、その妥当性の検証は未実施であり、今後検討すべき課題が多い。

## 7. 持続可能な開発 リオ地球サミット～リオ+20

### 7.1 リオ地球サミット：海域の総合的管理と持続可能な開発

これまでみてきたように、今、海は、様々な深刻な問題に直面している。それには、人間の活動が大きな影響を与えていることを、海を生存基盤としている私たちは、真剣に考える必要がある。私たちは、長年「海洋の自由」原則を享受してきた。しかし、今、私たちはこれを「海洋の管理」原則に切り替えて海洋の諸問題に取り組むことを求められている。「海に守られた人間社会」から「海を守る人間社会」への転換である。

そのスタートとなったのが、国連海洋法条約の採択(1982年)・発効(1994年)とブラジルのリオデジャネイロで開催された「国連環境開発会議(地球サミット)」におけるアジェンダ 21の採択(1992年)である。

国連海洋法条約は、沿岸国に距岸 200 海里の沖合水域における生物・鉱物資源等に対する主権的権利等を認める排他的経済水域を創設するとともに、いずれの国にも海洋環境の保護、保全を義務づけるなど、海洋に新しい法秩序を導入した。

これとあいまって、政策面では、1992年の地球サミットが、「環境保護は開発プロセスの不可欠な部分を構成する」とする『持続可能な開発』原則を打ち立て、それを達成するための行動計画「アジェンダ 21」を採択した。その第 17 章は、海洋に焦点をあて、「海洋環境は、地球の生命支持システムに不可欠な構成部分であり、持続可能な開発の機会を提供する積極的資産である。…、各国、小地域、地域及び全地球のレベルで、海洋及び沿岸域の管理と開発に対する新しいアプローチ、内容において統合され、範囲においては将来を先取りした予防的アプローチが必要である。」として、次の 7 つのプログラム分野を取り上げて、それぞれ目標、行動、実施手段等を掲げた。

- ① 沿岸域及び排他的経済水域を含む海域の統合的管理及び持続可能な開発
- ② 海洋環境保護等
- ③ 公海の海洋生物資源の持続可能な利用及び保全
- ④ 領海内の海洋生物資源の持続可能な利用及び保全
- ⑤ 海洋環境の管理及び気候変動に関する不確実性への対応
- ⑥ 地域協力を含む国際協力及び調整の強化
- ⑦ 小規模な島嶼の持続可能な開発

これを契機として、1990年代から、国際社会において海洋の総合的管理と持続可能な開発の取り組みが本格的に始まり、リオ・プロセスからは、気候変動枠組条約(United Nations Framework Convention on Climate Change)・京都議定書、生物多様性条約(Convention on Biological Diversity)、陸上活動からの海洋環境保護に関する世界行動計画(Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-Based Activities)など海洋と沿岸域の統合的管理に関する重要な条約や行動計画が産み出されている。その後 2000年には国連ミレニアム宣言が採択され、ミレニアム開発目標が取りまとめられた。

2002年には、南アのヨハネスブルグで「持続可能な開発世界サミット」(WSSD)が開催され、アジェンダ 21 をさらに具体的に進めるための WSSD 実施計画を取りまとめた。WSSD 実施計画は、海洋に関して、海洋及び沿岸の統合的な管理の促進などの分野横断的問題をはじめとして、漁業、生物多様性と生態系の保護、海洋汚染(特に陸上起因汚染)、海上輸送の安全と環境保護、海洋環境と科学及び小島嶼国における持続可能な開発などに関して具体的な実施事項を盛り込んだ。

## 7.2 「The Oceans Day at Rio+20」と「リオ海洋宣言」

リオ地球サミットから 20 年経った 2012 年 6 月に、ふたたびブラジルのリオデジャネイロで「国連持続可能な開発会議(リオ+20)」が開催された。この会議には、世界の 191 カ国、公式参加者だけでも(政府、国際機関、非政府組織(NGO)、企業などから)44,000 人が参加し、世界中の注目を集めた。会議は、①持続可能な開発及び貧困撲滅の文脈におけるグリーン経済への移行、②持続可能な開発のための制度的枠組みをテーマにして今後の行動計画を議論し、成果文書「われわれが求める未来(The future we want)」を採択した。

「リオ+20」は、2012 年 6 月 13 日から現地で最終準備会合が始まり、6 月 16 日(土)には、世界中の海洋関係者が集まって、ハイレベルのサイド・イベント「The Oceans Day at Rio+20(オーシャンズ・デー)」がリオ・コンベンション・パビリオンで開催された。この会議は、「世界海洋フォーラム(GOF)」が中心となって開催し、海洋政策研究財団もその主要メンバーとして、GOF、地球環境ファシリティ(GEF)、国連開発計画(UNDP)、中国国家海洋局及びデラウェア大学とともに「オーシャンズ・デー」の主催者を務めた。なお、GOF は、2002 年の持続可能な開発世界サミット(WSSD)の準備段階で、海洋関係の施策がその実施計画にきちんと盛り込まれるかどうか不透明だったのに危機感を感じて決起した世界中の海洋関係者が設立したフォーラムである。

このイベントには、各国政府、国際機関、NGO、産業界、研究機関、シンクタンク等から 375 名が出席して、海洋の統合的な管理の拡大、食糧安全保障及び社会・経済的利益のための漁業の増進、小島嶼国と海：回復力構築及び社会経済的利益の増進、気候変動と海洋酸性化等、7 項目にわたって、リオ+20 の成果文書に盛り込むべき内容について議論を行った。席上、私自身も、日本の海洋基本法及び東アジア海域環境管理パートナーシップ(PEMSEA)による東アジアでの取り組みについて発表し、海洋の持続可能な開発の実現のためには国、地域レベルの取り組みが重要であることを訴えた。

「オーシャンズ・デー」は、会議の最後に、その成果を共同議長声明「リオ海洋宣言」として取りまとめ、その場で共同議長のピリアナ・シシン・セイン GOF 議長から「リオ+20」統括コーディネーターのエリザベス・トンプソン女史に提出して次の 7 点をその成果文書に盛り込むことを要請した。

1. 統合海洋ガバナンス：生態系に基づく管理・海洋沿岸統合管理(EBM/IOCM)の取り組みの拡大(国レベル、地域レベル、国家管轄外の海域)

2. 気候と海洋：相互に関連している海洋、気候変動、セキュリティの問題に対する統合的アプローチの推進（緩和、適応、能力開発・科学的モニタリング・教育）
3. 海洋保護区(MPA)のネットワークを通じた海洋生物多様性の保護：統合的海洋ガバナンスの文脈における海洋生物多様性の保全と持続可能な利用を確保するための生態系アプローチの採用（海洋空間計画、海洋保護区のネットワーク、愛知目標の達成）
4. 食糧安全保障及び社会・経済的利益のための漁業増進：IUU 漁業の防止・制止・排除、及び能力過多・過剰漁獲・IUU 漁業の原因となる環境上及び社会上有害な漁業補助金の排除、並びに小島嶼発展途上国(SIDS)及び発展途上沿岸国の漁業管理を通じた海洋資源の最適な利用のための能力増進
5. 能力開発：小島嶼発展途上国(SIDS)及び発展途上沿岸国の海洋資源の利益を享受し持続的に管理する能力の増進
6. 全海洋汚染源の管理：陸域起因及び海洋起源の海洋ゴミ、非分解有機汚染物質、重金属、窒素化合物等の海洋汚染の軽減
7. ブルー・エコミーに向かって前進（収入・仕事、汚染・廃棄の低減、社会的衡平・包括性、食糧・栄養セキュリティ、貧困削減に貢献する海洋資源の利用確保）

### 7.3 「リオ+20」が採択した「我々が求める未来」と海洋

「リオ+20」の会議は、「共通だが差異ある責任(SBDR)」の扱いなどをめぐって途上国と先進国が対立するなど交渉が難航したが、最終的には、持続可能な開発に向けた政治的コミットメントを再確認し、持続可能な開発を達成する上でグリーン経済が重要なツールであるとして、283 パラグラフからなる成果文書「我々が求める将来(The Future We Want)」採択して閉会した。

成果文書では、海洋は、海洋関係者の要望を受けて、分野横断的な問題のひとつとして独立項目で取り上げられ、20 パラグラフにわたって行動計画が書き込まれた。

その冒頭の3 パラグラフでは、海洋・沿岸域は地球の生態系の基本的な構成要素であり、その保全と持続可能な利用のために必要な行動を取ること、海洋とその資源の保全と持続的利用の法的枠組みを構成している国連海洋法条約等の義務を履行すること、開発途上国の能力開発が重要でありそのための協力が必要であることなどを述べて、さらに多岐にわたる具体的な行動計画を採択した。その内容は、海洋とその生態系の健全性、生産性、回復力の保護・復元、生物多様性の保全と持続的利用、生態系アプローチと予防的アプローチの効果的適用、海洋ゴミを2025年までに顕著に削減、外来種の脅威への対応、海面上昇と海岸浸食への国際社会の対応、海洋酸性化の取り組み支援、違法・無報告・無規制(IUU)漁業の排除、地域漁業管理機関(RFMO)の透明性と説明責任促進など多岐にわたっている。これらのうち、「海洋酸性化」などは、「我々が求める未来」で新しく取り上げられた問題である。

また、「小島嶼発展途上国(SIDS)」については、「海洋」とは別項目で独立して取り上げられ、2014年にバルバドス、モーリシャスに続く第3回目のSIDSに関する国際会議を開催することが決まった。

さらに、「我々が求める未来」は、全般的な取り組みとして、地方、国、地域、グローバルの各レベルでの利害関係者の意見・利害を踏まえた効果的なガバナンスが、持続可能な開発の推進にとってきわめて重要であるとして、各レベルで持続可能な開発戦略を策定・実施することを奨励するとともに、経済社会理事会を国連関係の諸会議の成果を統合的にフォローアップする主要機関として強化すること、持続可能な開発委員会に替わる政府間高級政治フォーラムを設立すること、UNEPの役割を強化すること、2015年までに「ミレニアム開発目標」に替わる「持続可能な開発目標」を作成することなど、持続可能な開発に関する国連の取り組み体制の強化に向けた行動計画を具体的に示した。

#### 7.4 「リオ+20」に対する評価と今後の取り組み

「リオ+20」においては、「共通だが差異ある責任(SBDR)」の扱いに加えて、国家管轄外の海域の生物多様性保全についての実施協定作成などいくつかの点について、先進国と発展途上国間、さらには先進国相互間の対立があり、思い切った行動計画が打ち出せなかった。そのことから、一部では「リオ-20」という厳しい評価もささやかれている。

しかし、「リオ+20」は、新たに「持続可能な開発」原則を採択したリオ地球サミットのような画期的な成果はないが、会議の性格を「持続可能な開発」をさらに実際に具体的に実施していくことを目的とした会議ととらえれば、それなりの前進はあったと言える。

その成果文書「われわれが求める将来」は、持続可能な開発について、経済・社会・環境の3つの要素を統合して今後どのようにして取組んでいくべきかについて、国連での具体的な取組方向・方法を含めて、今後の取り組みの進め方についてはかなり広範かつ具体的に書き込んでおり、それなりに注目されるべきであると考えられる。例えば、持続可能な開発の着実な実施に向けて国、地域等の制度的取り組みの必要性を取り挙げ、地域、国等のレベルでの取り組みを奨励している点などは、もっと注目されてもよい。

海洋について見れば、先に説明した「リオ海洋宣言」の提言内容が、「我々が求める未来」にかなり採り入れられており、「オーシャンズ・デー」開催に代表される海洋関係者の努力がそれなりの効果をあげたことは喜ばしい。しかし、「リオ海洋宣言」が強調した「海洋・沿岸の統合的管理」、特に、持続可能な開発の実施段階では重要な役割を担う国、及び地域レベルでの海洋ガバナンスに必要な制度的取り組み(institutional arrangements)の推進が具体的に書き込まれなかった。

「リオ海洋宣言」は、その最後に「リオ+20後の展望」という項目を設けて、「我々は、海洋及び沿岸の持続可能な開発が「リオ+20」のプロセスの中で十分に取組まれて来なかったこと、及びこれらが今後一層の注目と具体的行動が必要な主要エリアであることをノートする」と明記し、リオ+20後の段

階で取り組むべき課題として、「次の段階では、①国家レベル及び地域レベルでの海洋、沿岸、並びに国家管轄圏外の海域についての海洋ガバナンスの制度的枠組みを再評価すること、②海洋問題を国連システムの最高レベルへ格上げすること、③CCS、沖合養殖、深海・沖合の石油・ガス開発、海洋遺伝資源の採集など新しく出てきた問題について、生態系及び予防的アプローチに基づいて適当な法的及び政策的枠組みを作ること、について緊急に取り組む必要がある。」と踏み込んだ提言を行っている。

地球の表面の7割を占める広大な海洋の総合的管理には、グローバル、リージョナル、ナショナル、ローカルの各レベルでの重層的な取り組みとこれら各レベル間の連携協力が必要かつ重要である。特に、今は「持続可能な開発」を実際的に実施していく段階なので、国際社会を構成する主権国家の取り組みがとりわけ重要な役割を担っている。グローバルなレベルでの国連などにおける取組と並んで、ナショナルレベルでの持続可能な開発推進のための枠組みや制度の整備(institutional arrangements)、及び取組体制の整備が重要である。

加えて、各国が単独で海洋の諸問題にきちんと取り組むには、まだまだ知識・技術・ノウハウが十分でない面があるので、それらを補うために、地域の各国が連携協力して、それぞれの経験と教訓を他の国々と共有し、地域の海の総合的管理と持続可能な開発のために取り組むことも重要と考える。

近年東アジアでは、国家レベルでの海洋、沿岸域の総合的管理と持続可能な開発の取り組みが進展するとともに、持続可能な開発に関する地域レベルの連携協力が進んでいる。

ナショナルレベルでは、東アジア各国は、中国、韓国をはじめそれぞれ熱心に海洋・沿岸域の管理に取り組んでいる。日本も、2007年に海洋の問題に総合的・計画的に取り組むために海洋基本法を制定し、その仕組み及び体制を整備し、新たな海洋立国を目指して海洋問題に取り組んでいる。2013年4月には、これまでの海洋基本計画を大きく見直して新海洋基本計画を策定し、海洋の総合的管理と持続可能な開発に取り組んでいるところである。

また、東アジアでは、各国による海洋の持続可能な開発の取り組みを支援するため、1993年に国連プロジェクトとしてスタートした PEMSEA(東アジア海域の環境管理パートナーシップ)を中心に地域的取り組みが進展している。この PEMSEA の枠組みの下で、地域各国は、2003年に「アジェンダ21」「ミレニアム開発目標」などのグローバルな行動計画を東アジア地域で実施するために、「東アジア海域持続可能な開発戦略 SDS-SEA」を策定して東アジア海域の持続可能な開発に取り組んできた。さらに2009年からは、PEMSEAをSDS-SEAを実施する地域国際機関に改組し、持続可能な開発の推進に取り組んでいる。「リオ+20」でグローバルな行動計画である「我々が求める未来」が採択された直後の2012年7月には、PEMSEAの主導の下で韓国のチャンウォンで東アジア海洋会議2012が開催され、「我々が求める将来」に盛り込まれた行動計画等を東アジア海域で実施するための「東アジア海域持続可能な開発戦略地域実施計画(2012-2016)」が、日本を含む参加11カ国の閣僚級会合で採択されている。

東アジアにおけるこのような PEMSEA を中心とした地域的取り組みは、地域各国が集まって互いに協力し、専門的知識・技術を共有し、地域的な取り組みを強化することにより、地域各国の取り組みを促進する上で有効と考える。

(寺島紘士)

#### コラム 10: The future we want(われわれが求める未来)(抜粋)

##### <海洋 Oceans and seas>

158. 海洋とその生態系の健全性、生産性、回復力の保護・復元、生物多様性の保全と持続的利用、生態系アプローチと予防的アプローチの効果的適用
159. 国連海洋法条約の下での自らの義務の完全履行
160. 開発途上国の海洋及びその資源から恩恵を受けることのできる能力構築と海洋科学調査の協力及び技術移転
161. 国連による海洋環境状態の定期的報告・アセスメントの遂行
162. 公海における生物多様性の保存と持続的利用に関して新協定の作成を含めて検討
163. 海洋汚染・特に海洋ゴミを 2025 年までに顕著に削減
164. 外来種の脅威への対応
165. 海面上昇と海岸浸食への国際社会の対応
166. 海洋酸性化の取り組み支援
167. 海洋肥沃化への対応)
168. 2015 年までに漁業資源の最大持続生産量レベル回復
169. 公海漁業実施協定と FAO 責任ある漁業行動規範の実施
170. 違法・無報告・無規制(IUU)漁業の排除
171. FAO 寄港国措置協定の批准促進
172. 地域漁業管理機関(RFMO)の透明性と説明責任促進
173. 能力過剰・過剰漁獲等に寄与する漁業補助金の排除
174. 2014 年までに開発途上国の持続可能な漁業能力開発支援
175. 小規模漁業者・女性漁業従事者の漁業と市場へのアクセス確保
176. さんご礁とマングローブの保全に関する国際協力支援
177. 海洋保護区の重要性再確認・CBD-COP10 の目標(2020 年までに海洋・沿岸域の 10%)に注目

(つづき)

<小島嶼開発途上国>

178. 小島嶼開発途上国の脆弱性再確認、貧困削減・債務の持続可能性の退行を危惧、海面上昇等によるマイナスの影響の深刻な脅威等を懸念

179. バルバドス行動計画、モーリシャス戦略の実施支援の継続等

180. 2014年に小島嶼開発途上国に関する3回目の国際会議の開催

<持続可能な開発のための制度的枠組み>

83. 経済社会理事会を国連関係の諸会議の成果を統合的にフォローアップする主要機関として強化

84. 持続可能な開発委員会に取って代わる政府間高級政治フォーラムを設立

88. 国連環境計画(UNEP)の強化

97. 及び 100. 国家レベルの持続可能な取組や経済・社会・環境の3要素の均衡のとれた統合に果たす地域の枠組み・機関の重要性強調

98. 地域、国、地方の当局が、各レベルで持続可能な開発戦略を策定・実施

<持続可能な開発目標>

245-250. 2015年までに「ミレニアム開発目標」に替わる「持続可能な開発目標」を作成

## 8. 海洋法と海のガバナンス

### 8.1 国連海洋法条約における公海ガバナンス

#### ▽海洋法条約の枠組み

国連海洋法条約(UNCLOS)は、「海の憲法」とも呼ばれるが、これにより海に関する規律が完成したというわけではない。むしろ UNCLOS によって導入された新たな制度がかえって新たな法的諸問題を生じさせ、その解決のための諸方策を工夫する必要が次々に生じているというのが現実である。それらの問題を解決して諸国の合意を取りまとめ、UNCLOS がめざす海の秩序を実現するためには、常に条約上の権利義務を具体的場合に応じて解釈を通じて確定していく作業が必要となる。

排他的経済(EEZ)の制度や深海底(DSB)という UNCLOS が導入した制度は、従来の公海・領海の海洋二元的制度の枠組みを大きく変更するものである。領海の幅員の限度が 12 海里に拡大されたことに加えて、EEZ はその外側 200 カイリをその経済的利用について沿岸国の主権的権利が及ぶものとした。この結果、従来は公海であった海域が相当に狭められることとなった。また EEZ の海底より先の公海海底については、新たに深海底の制度が設けられ、人類の共同財産とされた。200 カイリを超える大陸棚の延伸部分が認められる場合を除いて、深海底の鉱物資源の開発は国際海底機構(ISA)の管理に委ねられることとなり、この点でも、従来の公海の自由は、大幅に制限されるようになったのである。もっとも EEZ は鉱物資源の探査開発及びその他の経済的利用という機能的目的との関係で沿岸国の主権的権利が認められるに留まり、その他の海域の利用、とくに船舶の航行の自由や海底パイプラインや海底電線敷設の自由(は、実質的に、従来から認められてきたものがそのまま維持された。また、海上における犯罪の取締などについても、公海に関する規定が適用される。ただし、人工島や海洋構築物の設置については沿岸国に管轄権が与えられ、また公海自由の下で従来広く認められていた海洋科学調査や海洋環境の保護及び保全については、沿岸国に管轄権が認められるとともに、それぞれについて、別途、細かな規定が設けられることによって、沿岸国と他の海洋活動国との権限の調整が図られている。

#### ▽EEZと公海

EEZ が認められた結果、広大な海域について沿岸国の規制権が及ぶようになるが、領海とは異なり、それはあくまで主権的権利にもとづく機能的な権限に留まる。それゆえ、沿岸国が EEZ における外国の船舶による活動を規制しようとする際には、他国の海域利用の自由を損なわないよう十分な配慮が必要となる。しかし UNCLOS 発効後、実際には多くの国がややもすれば沿岸国としての権利を拡張して解釈する傾向が生じている。沿岸国の権限を強化することによって、公海と EEZ における条約上の権利義務のバランスを沿岸国に有利に一方的に変更しようとするもので、「領域化の誘惑」と呼ばれる。また、UNCLOS 自身も、EEZ に関する条約規定が包括的・網羅的でないことを認めている。条約の第 59 条は未帰属の権限についての規定を設け、EEZ における権利または管轄権が沿岸国またはその他の国に帰せられていないことから、沿岸国とその他の国との間に利害対立が生じたときは、その対立は、当事国及び国際社会全体にとっての利益の重要性を考慮して、衡平の原則に基づき、かつすべての関連する事情に照らして解決するものと定めている。これは特別

(sui generis)の法制度(条約第 55 条)としての EEZ において、新たな海域利用が今後とも展開されることを予想した規定である。また、それらをめぐる新たな利害対立が生じた際に、EEZ に対する権利または管轄権を、領海に寄せて沿岸国に有利に解釈することも、逆に従来はそこが公海であったことを理由に、公海自由に寄せて海域利用国に有利な推定をおいて解釈することもできないことを明らかにした規定である。

#### ▽深海底

UNCLOS は「国の管轄権のおよぶ区域の境界の外の海底及びその下」を深海底と規定している。沿岸から 200 カイリを超える大陸棚の延伸が認められる部分を除いて、公海の海底及びその下のことである。また「深海底における活動」は、深海底の資源の探査及び開発のすべての活動をいうものとされる(第 1 条 1 項(1)~(3))。他方で、UNCLOS は深海底に関する第 11 部の規定の適用上、「資源」を「自然の状態で深海底の海底またはその下にあるすべての固体状、液体状または気体状の鉱物資源(多金属性の団塊を含む)」と規定している(第 133 条)。そのうえで、深海底及びその資源を、「人類の共同の財産」と性質づけている(第 136 条)。UNCLOS がこのような画期的な制度を導入したのは、条約起草過程において主として問題となっていたのがマンガン団塊の開発であったという歴史的な背景がある。これら資源の開発には、多額の先行投資によって鉱区を発見することが必要とされる一方で発見された鉱区を開発して投資回収を図るためには、当該鉱区を長期にわたって独占的に開発することが認められる必要がある。ところが公海海底である限りにおいて公海自由が適用されるために、鉱区の独占的排他性を主張することはできない。先行投資国間で協定を結ぼうとする努力も一時見られたが、その交渉過程で発見鉱区の情報提供がはばかれたこともあり、結局、交渉は不調に終わった。こうした経緯を経て深海底制度と深海底からの鉱物資源の生産政策、生産計画を一元的に管理する ISA の設立が合意されるに至った。それゆえ第 11 部では、深海底の資源は「鉱物資源」に限られることとなる。

ただし、UNCLOS 第 1 条における定義では、深海底における活動は深海底の資源の探査・開発のすべての活動を含むものとされており、第 11 部の規定が適用されるのは鉱物資源に限られるとしても、なお UNCLOS 上は、鉱物資源以外の資源について公海自由が適用されるのかは未確定のままである。深海底及びその資源を「人類の共同の財産」とする規定も、第 11 部に置かれているが、それが単に鉱物資源の開発という機能に即した規定に留まらず、客観的な国際制度(objective regime)を創設したものと言えるのであれば、鉱物資源以外の資源についても、公海自由が従来通りに妥当すると解釈すべきかどうかは微妙である。

UNCLOS が発効した後に、いわゆる海底遺伝資源の問題が発生したことにより、この問題は現実の問題となっている。これらについて、(ISA のような機関を設置するとの提案もなされている。ただし、マンガン団塊やレア・アースのように採取すればなくなってしまう鉱物資源とは異なり、遺伝資源は培養による再生産が可能である。その意味では、深海底制度への合意を導いたような問題は遺伝資源については生じないから、そうした提案が諸国によって受け入れられるとは思われない。公海自由の下における早い者勝ちの論理を排除する発展途上国の利益と、先進国によるクリーム・スキミングへの警戒との妥協という力学が働かないからである。

## ▽利益の調整

UNCLOS は、海洋秩序の維持・安定化のために新たな海域制度を導入した。EEZ の制度は、従来の公海漁業の自由によっては適正に達成できない漁業資源の保存管理と持続可能な利用を、沿岸国に権限を認めることによって図ろうとしたものである。海洋環境の保護及び保全について、一定の範囲で寄港国や沿岸国による執行を認めるのも、旗国主義に基づく通報制度が法令適用の実効性を欠いてきたためである。つまり、漁業資源の保存管理にせよ、海洋環境の保護及び保全にせよ、自国周辺の海域におけるこれら目的の達成に最も関心を持ち、かつ実効的措置を取ることができるのは沿岸国であるという前提で制度が導入されたともいえる。

しかし漁業資源や海洋環境の対象としての海域は、領海・EEZ・公海という人為の海域区分とは無関係に、事実として接続一体性をもっている。海域区分はあくまでそれらを有効に管理するために導入された人為の制度である。それゆえ海域区分にまたがる問題の発生は不可避であり、その場合には UNCLOS の枠組だけでは十分に管理の目的を達成できない。

UNCLOS 発効後、とくに漁業関連では、漁業資源の枯渇の危険の増大、漁船の大型化・高速化、便宜置籍問題、IUU 漁業などの問題が広範に生じるようになる。国連食糧農業機関(FAO)などの国際組織を通じて責任ある漁業の確立のための基準づくりがなされ、また UNCLOS の公海漁業に関する規定を補完すべく公海漁業協定が結ばれて、高度回遊性魚種や公海と EEZ にまたがって回遊するストラドリング魚種資源について、協定当事国間において、漁場の現場での外国漁船への立入検査が認められるようになった。また、地域漁業管理機関(RFMO)などの強化が図られている。ただこれらはその協定の枠組に参加する国家についてのみ効力を有するため、便宜置籍や洋上転籍などにより規制を逃れようとする船舶を有効に管理できないという問題もはらんでいる。また、海洋環境保護に関しては、UNCLOS そのものが傘条約となって IMO による国際基準を条約の枠組みの中に取り込む体制となつてはいるものの、船舶の排出違反についてはともかく、陸起因汚染を含むそれ以外の汚染原因の規制は十分に発展していない。沿岸国による海洋保護区(MPA)の設置も、生物多様性あるいは生態系の保存、そのための海洋環境の保全にとって有効性をもつことを期待されるが、その有効性もあくまでそれら保護区が沿岸国により有効に管理されるのでなければならない。

これまで述べてきたように公海あるいは沿岸国の管轄を超える区域(area beyond national jurisdiction)におけるそれら管理のための MPA の設置も必要になるであろうが、それを沿岸国にゆだねるのか、RFMO にゆだねるのか、あるいは新たな国際機関を設置するのかという問題も生じる。その意味で海洋のガバナンスにとっては、どの海域でどの国が実施主体になるかを問わず、共通の国際基準を設定し、それが確実にその遵守されるようにする仕組みが必要である。また遵守を確実にするためには、それら基準が海洋に関する最良の科学的知識に支えられたものであることが必要である。

(奥脇直也)

### コラム 11: オスパー条約と海洋保護区、海山の保全

公海を含めた幅広い海の世界保全のための国際条約に「北東大西洋の環境保護のための国際条約(Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic)」、通称「オスパー条約(OSPAR条約)」がある。これは、北東大西洋での有害化学物質による汚染を防止するために英国、フランス、ドイツ、ベルギー、デンマークなど北東大西洋に面する15国と欧州連合が締約国となって1998年に発効した。OSPAR条約は、予防原則の考え方が締約国の一般義務として取り入れられた法的拘束力を有する最初の枠組みであるとされる。

条約の加盟国は2010年9月に開いた閣僚会議で、条約の適用範囲外の海域を含め、公海を含む海域に新たに総面積28万5千平方キロに及ぶ6つの海洋保護区を指定することに合意した。大西洋中央海嶺の一連の海山など多様な生態系を含むこれらの保護区の指定によって「世界初の海洋生態系保護区ネットワークが誕生したことになる」(同条約事務局)。指定された6地域のうち2地域は完全に国際水域にあり国家の管轄外に位置しているという。

海山周辺には深海サンゴをはじめとする貴重な生態系が存在することが近年の調査で明らかになってきた。東大グループなどが世界で初めて発見したニホンウナギの産卵地もグアム島沖の海山の周辺であった。海山の生態系は、深海トロールなど人間活動の影響を受けることが懸念され、その保全策の立案が国際的に大きな課題になっている。

## 9. わが国の取組みの現状

### 9.1 取組みの基盤—海洋基本法

わが国の海洋政策は、2007年に施行された海洋基本法を基盤としている。同法では、海洋の開発・利用・保全等のための海洋政策を、総合的、一元的及び計画的に推進するよう規定しており、わが国経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上、並びに海洋と人類の共生への貢献を目的として掲げている。

ただし、同法では、公海ガバナンスを明示的に規定しているわけではなく、法の中に「公海」という文言は使われてもいない。しかしわが国の海洋政策は公海をスコープから外している訳ではない。上記のとおり海洋と人類の共生への貢献について目的として掲げているのに加え、同法第七条にて、海洋は人類共通の財産であり、海洋に関する国際的な秩序の形成のためにわが国が先導的役割を担い、そしてそのような役割は国際的協調の下に行わなければならないと規定し、公海をも念頭においた政策の基本理念を掲げている。

このような基本理念の下で、海洋基本法に基づき内閣に設置された総合海洋政策本部(本部長：内閣総理大臣)は、海洋政策を集中的かつ総合的に推進するための施策の調整を行うと定めている。

### 9.2 施策の総合的・計画的推進—海洋基本計画

このような海洋の施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、海洋基本法第十六条では、内閣総理大臣は海洋に関する基本的な計画(「海洋基本計画」)を閣議決定により定めるとしている。

この海洋基本法に基づき、これまで2008年と2013年の2回、海洋基本計画が閣議決定されている。ただ、いずれの計画においても「公海」という文言は『海上の安全の確保(海賊対策、テロ行為防止、大量破壊兵器の拡散防止)』の文脈でしか使われておらず、また、本報告書で焦点としている「公海ガバナンス」との文言は、いずれの基本計画においても見当たらない。

しかしながら、二つの計画ともに、基本理念として「公海ガバナンス」の趣旨はその策定時に意識されていたと言える。平成20年に閣議決定された初代の海洋基本計画(旧計画)では、目標として下記の3点を掲げている。

- ① 海洋における全人类的な課題への先導的挑戦
- ② 豊かな海洋資源や海洋空間の持続的可能な利用に向けた礎づくり
- ③ 安全・安心な国民生活の実現に向けた海洋分野での貢献

この中で目標③は海上の安全の確保の分野で、公海ガバナンスとは直接の関連がない。また、目標②の説明が「世界第6位の広さと言われるわが国の領海及び排他的経済水域」との記述から始まることから明らかなおり、これも公海ガバナンスを念頭において掲げられた目標ではない。

一方、目標①は、地球温暖化等の人類全体にとって喫緊の課題への対処のため、海洋関係分野の取り組みを通じた世界規模の課題の解決の必要性を訴えるとともに、海洋が依然として人類にとってのフロンティアであることからわが国が先導して人類の英知創造に向け積極的に貢献するよう課している。まさしく、公海ガバナンスを意識し、そのガバナンスの向上のための日本の貢献を謳っているのだとも言える。

ただし、3つの目標のうち公海ガバナンスに直接関連するものは一つであるように、旧基本計画では、まずは排他的経済水域の内側に軸足を置いた計画であったことが推察される。

### 9.3 現在の海洋基本計画—国際社会に貢献する海洋立国

2013年4月、第2版となる現在の海洋基本計画が閣議決定された。現計画では、冒頭で「海洋環境の保全是、人類の存続の基盤」と掲げ、わが国が取り組む姿勢として、

- ① 国際協調と国際社会への貢献
- ② 海洋の開発・利用による富と繁栄
- ③ 「海に守られた国」から「海を守る国」
- ④ 未踏のフロンティアへの挑戦—の4点を、海洋立国・日本として目指すべきものとして挙げた。

①について「アジア太平洋をはじめとする諸国との国際的連携の強化と国際海洋秩序の確立に向けた主導的役割の発揮と世界への寄与」、②について「海洋産業の振興と創出や国際展開」、③について「世界人類の公共財(グローバルコモンズ)の保全」、④について「科学技術の最大限活用による海洋分野の取り組みを通じた国際貢献」と説明されている。

このように、現計画では、旧計画と比較し、公海を含めた海洋の環境の保全と持続的利用を世界に率先して主導する気概がうかがえる記述に発展していることが特徴である。まさしく海洋立国として、海洋からの恩恵を受けてそれを有益に利用するだけの国家ではなく、海洋の持続可能な開発・利用のための政策を国際社会に提示し、それを率先して実施するとともにそのための責務を果たす国家を目指していると言えよう。

### 9.4 海を守る国—日本、世界人類の公共財の保全

ここで改めて海洋基本法及び海洋基本計画で示されているわが国の海洋に係るガバナンスに対する姿勢を見てみたい。旧海洋基本計画の冒頭の総論においては、わが国は、広く海上に展開する6千余りの島々で構成され、陸上において海洋の恩恵を受けるだけでなく、その歴史を通じて積極的に

海洋を利用してきたとした上で、今や海洋は、かつてのような巨大な浄化機能による人間の諸活動がもたらす環境負荷の希釈や、海洋環境の良好な維持は期待できないとの状況認識を示している。このような認識が、海洋基本法第二条で目的としている『海洋と人類の共生に貢献すること』を達成するため、同法第三条にあるように、良好な海洋環境が保全されることが人類の存続の基盤であり、かつ、豊かで潤いのある生活に不可欠であり、将来にわたり海洋の恵沢を享受できるよう、海洋環境の保全を図りつつ海洋の持続的な開発及び利用を可能とすべきと規定した背景であろう。

この海洋の開発・利用と環境保全との調和を図るため、現海洋基本計画では、その施策の方向性として、開発・利用と環境保全が二律背反であるかのような考え方を払拭し、環境に配慮した開発技術の確立に取り組むよう明記している。このような姿勢が、世界人類の公共財である海洋に対する海を守る国、日本、としてのガバナンスの考え方と言えよう。

#### 9.5 わが国の政策と公海ガバナンス

国連海洋法条約第八十七条は、その第1項において、公海は全ての国に解放され、全ての国は条約及び国際法に従って自由を行使できる海域と規定している。同条では、このように公海自由を規定しているのと同時に、その第2項において、第1項で規定する自由は、公海の自由を行使する他の国の利益に妥当な考慮を払って行使されなければならないと定め、他国の公海使用の利益妨害は、権利濫用となることを示している。

そのような事態を避けるために、公海の利用に際しては、冒頭で触れたように、海洋に関する国際的な協調が不可欠であり、わが国の海洋基本法においても、その第7条で基本理念のひとつとして「海洋に関する国際的な協調」を規定している。また、上記4で示したとおり、海洋基本法第二条において「海洋の開発及び利用と海洋環境の保全との調和」が規定されており、将来にわたり海洋の恵沢を享受できるよう、人類存続の基盤である海洋の持続的な開発及び利用を可能とするため、良好な海洋環境の保全に取り組むよう明記している。このようにわが国の海洋政策は、海洋からの恵みを最大限生かす海洋から日本を豊かにするための方策の推進である。

これを敷衍して、わが国の公海に対する基本政策は何かを、公海ガバナンスの視点で考えてみると、『公海から世界を豊かに』と言うことができる。公海における持続的な開発及び利用と海洋環境の保全との調和に向け、国際社会全体、そして人類ひとりひとりがその責務を負う意識が必要であると言える。これを日本として「公海ガバナンス」を考える際の視点とするべきであろう。

(梅澤彰馬)

## 10. わが国の今後の取り組み ―考え方と体制―

日本は、海に囲まれた国であり、領土面積は世界で61番目だが、領海と排他的経済水域は世界で6番目に大きい。これまで、保護管理に十分な注意を払いつつ、海の恵みを享受して国を発展させてきた。今後も、資源小国日本として、海の恵みに依存する度合いは高まりこそすれ低くなることはないと考えられる。

これまで検討してきたように、海洋については、現在その持続可能性について既に問題が生じている。わが国は、海洋の利用のあり方について、また、保全のあり方について、一層の注意を払っていかなければならない。

海洋が大事な国だからこそ、科学技術先進国であるからこそ、経済大国であるからこそ、「海に守られる国から海を守る国へ」の転換を、率先して進めなければいけない。

わが国の領海や排他的経済水域で、しっかり保護管理を実践するだけでは海洋の問題は改善しない。海は領海、排他的経済水域、公海など的人為的仕切りを越えて一続きであるので、公海や、他国の管轄の下にある水域で問題が生ずれば、それはわが国にも大きな影響を及ぼす。

わが国が、国際社会の一員としての海洋を守るための取り組み強化・加速化をリードしていったらこそ、わが国は、海洋の恵みを享受し続けることができるのである。以下に、主として、保全と利用のガバナンスがきちんと確立していない公海を中心に、わが国としてどのような政策を実施すべきか整理する。

### 1. 取り組みの4原則

取り組みは下記に述べる4つの基本的考え方による必要がある。

#### ① 公海における権利と義務

海洋法条約は公海自由について他国の利益に「妥当な考慮」を払う限り認めている。(87条) 何が「妥当な考慮」かは、常に条約の条文に立ち戻ってその解釈を通じて、条約上の権利義務を具体的に確定していく作業が必要であるが、公海自由の権利の行使の裏側には、海洋を持続可能なものにしていくための「義務」があることを認識し行動する必要がある。わが国においても、海洋基本法において、国連海洋法条約をはじめとする海洋に関する国際ルールに基づく適切な権利の行使、義務の履行、国際的協調に留意する必要がある旨が明記されている。

#### ② 予防的アプローチ

この考え方はオゾン層保護のためのウィーン条約、モントリオール議定書、気候変動枠組条約など様々な環境についての国際的枠組に取り入れられ、また、1992年の国連環境開発会議で出されたリオデジャネイロ宣言にもうたわれている考え方である。すなわち、「環境を防御するため各国はその能力に応じて予防的方策を広く講じなければならない。重大あるいは取り返しのつかない損害の恐れ

があるところでは、十分な科学的確実性がないことを、環境悪化を防ぐ費用対効果の高い対策を引き延ばす理由にしてはならない。」(リオデジャネイロ宣言 第 15 原則) また漁業についても、例えば公海漁業協定 6 条に取り入れられている。海洋についての取り組みも、基本はこのアプローチによるべきである。

### ③ 総合的管理及びエコシステムアプローチ

国連海洋法条約は、「海洋の諸問題が相互に密接な関連を有し及び全体として検討される必要がある」(前文)として、およそ海洋法のすべての側面を包括的に規定し、地球サミットが採択した行動計画アジェンダ 21 は、沿岸域・海域の総合的管理及び持続可能な開発を沿岸国の義務としてそのための行動計画を定めた。これらを受けて、海洋の総合的管理が国際標準となり、各国にその実施を求めている。わが国もこれを基本理念とする海洋基本法を制定して海洋の総合的管理に取り組んでいる。

エコシステムアプローチは、生態系を構成している生物の多様性の保全と持続可能な利用を目的とする生物多様性条約から発展してきた考え方で、近年は、MPA や資源管理、さらには広大な EEZ などの海洋空間の総合的管理にもこの生物多様性と生態系サービスを重視するエコシステムアプローチが用いられている。わが国においても海洋基本計画、生物多様性国家戦略、海洋生物多様性戦略がこれに基づいて定められている。

### ④ 順応的管理

公海での漁業規制による漁業資源の管理、や海洋保護区、特に禁漁区(No take zone)の設定などを考えた場合、科学的な不確実性が大きいことに配慮し、当初は想定していなかった事態が発生することを想定し、変化に応じて規制や管理計画などを修正するという手続きを繰り返す「順応的管理」を行う必要がある。

「順応的管理」とは、自然の環境変動により当初の計画では想定しなかった事態に陥ることや社会的な背景が変動することをあらかじめ想定して保全と管理のシステムに組み込み、対策の効果や生態系の変化を常にモニタリングしながら、管理手法を随時再検討し、必要な場合は修正する手法のことを言う。近年、漁業資源の管理と持続的な利用を進めるための手段として注目されている。

そのためには管理手法の成果を評価できるような具体的な目標を定めることが重要であるし、多くの利害関係者が参加して合意形成を目指す議論の場づくりなどが重要となる。

公海の管理においてこのような仕組みを実現することは容易なことではないが、制度のあり方の研究や国際的な議論の場づくりを各国に働き掛けるなど、国際的な議論をリードする姿勢が望まれる。

## 2. 具体的取組み (総論)

### ① 海版の IPCC の設立

これまで各章で述べてきたように、海洋の問題については科学的知見の蓄積がまったく不足している。たとえば、海洋生物種は現在わかっている種の 10 倍以上の多様な種が生息していると考えられている。この中には、人類に大きな便宜をもたらすものもあると考えられる。(2章)また、二酸化炭素が海洋にもたらす悪影響等についても、まだまだ知見の蓄積が重要である。

これらについては、一国のみで対応は困難であり、今後国際的協調の下、調査・研究を行い人類共有の資産として積み重ねていく必要がある。本年 3 月公表された IPCC の第 5 作業部会報告書の第二作業部会報告書においても、海洋の問題については、気候変動との関連で多くの記述がある。海洋の問題は気候変動と密接に関連するが、それ以外にも多くあることは上記に見たとおりである。現在気候変動に関し行われている IPCC のような科学者と政策担当者をもって構成する組織を海洋の分野においても設立し、査読を経た論文を蓄積し知見を高めると同時に、その知見を世界に発信していくことが望ましいと考える。

### ② 国際機関・政府におけるハイレベル枠組みの設置

海洋の持続可能性について、国の内外で協力に取り組んでいくためには、グローバル、リージョナル、ナショナル、ローカルの各レベルで連携して海洋・沿岸域の総合的管理と持続可能な開発を推進することが求められる。そのためには、次のように、各レベルで、そのための取組み体制を強化することが重要である。

#### <グローバルレベル>

- ・必要に応じて、国連海洋法条約の実施協定を作成する。(例：公海における生物多様性の保全・持続的利用等)
- ・国連経済社会理事会の海洋に関する権能を強化する。
- ・海洋に関するハイレベル政府間フォーラム(Inter-governmental political forum)を設置する。
- ・国連に海洋問題を担当する事務次長ポストを創設する。

#### <リージョナルレベル>

- ・海洋の持続可能な開発に関する地域機関(又は地域フォーラム)を設置する。(例：PEMSEA<sup>2</sup>、NOWPAP<sup>3</sup>)

---

<sup>2</sup>東アジア海域環境計画パートナーシップ(PEMSEA)：地球環境ファシリティ/国連開発計画(GEF/UNDP)の国連プロジェクトとして 1993 年からスタートし、2009 年に東アジア各国の合意に基づき地域国際機関となった。東アジア海域の海洋環境の管理・持続可能な開発や沿岸域の総合管理に取り組んでいる。

<sup>3</sup>北西太平洋地域における海洋及び沿岸の環境保全・管理・開発のための行動計画(NOWPAP)：1994 年に採択された国連環境計画(UNEP)の地域海行動計画であり、地域内の住民が長期にわたってその恩恵を享受し、子孫のために地域の持続可能性が守られるよう、海洋・沿岸環境を有効に利用・開発・管理することを目指している。

#### <ナショナルレベル>

・各国で海洋政策の基本理念、海洋基本計画の策定、総合的海洋政策の企画・実施を推進する組織(総合海洋政策本部、リード省庁等)、ポスト(海洋政策担当大臣)等を定める海洋基本法を制定する。

・海洋担当大使を任命する。

#### <ローカルレベル>

・地方自治体を中心となり様々な事業者、住民等が参加して地域の計画を作って沿岸域の管理に総合的・順応的に取り組む「沿岸域総合管理」を推進する。

### ③ 東アジア縁辺海の持続可能性に向けたイニシアチブ

東アジアの縁辺海域と西太平洋がもたらす海の恵みを持続的に維持、管理し、現代世代の安全を確保するとともに、世代間衡平性を確立していくには、この海域の生物、化学、物理環境の科学的知見を獲得し、共有し、分析し、予測する統合的なアプローチが不可欠である。わが国はこの地域の海洋科学技術先進国として、国連機関、国際学術団体などと連携し、新しい統合的管理の枠組みの構築に向けたイニシアチブを発揮すべきである。具体的には PEMSEA や NOWPAP の活動に積極的に参加するとともに、日本学術会議の母体である国際科学会議(ICSU)が中心となって国連機関と進めている「未来の地球(Future Earth)」と連携し、アジア太平洋地域委員会が計画している「東アジア縁辺海の持続可能性に向けたイニシアチブ(SIMSEA)」に参加して、先導的役割を果たすことが望まれる。

## コラム 12: 東アジア縁辺海の持続可能性に向けたイニシアチブ(SIMSEA)

わが国はユーラシア大陸東岸に隣接し、一方で太平洋に面する島嶼国として、地勢学的に極めてユニークな位置にある。特に、わが国とユーラシア大陸との間にはオホーツク海、日本海、東シナ海からなる縁辺海が介在し、古来、大陸文化とのさまざまな交流の舞台になってきた。さらに北方のベーリング海、南方の南シナ海、インドネシア海を含む海域を東アジアの縁辺海(MSEA: Marginal Seas in East Asia)と総称するならば、その沿岸域には世界人口の約三分の一、二十億人近くの人々が住み、海洋生物多様性の世界一のホットスポットがもたらす海の恵みに浴している。

この地域、海域は世界経済を牽引する最大のエンジンでもあり、急激な工業化、産業化とメガシティの発展は活発な漁業活動と相俟って、海洋環境の深刻な劣化を招いている。海洋酸性化、海洋温暖化により、世界の三分の一以上を占めるサンゴ礁の消失も急速に進んでおり、四千万トンに及ぶ漁獲量をもたらす豊かな海洋生態系サービスの劣化が危惧されているところである。フィリピン海などの西太平洋も含む、東アジアの海域は世界海洋において台風で代表される気象擾乱の発生がもつとも頻発するところである上に、異常気象をもたらすエルニーニョ現象などの気候変動現象の発生海域でもある。地球温暖化の進行に伴って極端現象の脅威も増している。2013年秋にフィリピンを襲い、死者六千人以上を出した台風30号(ヨランダ;ハイアン)は耳目に新しい。

地球環境面からも世界の産業経済面からも、この地域、海域の持続可能な展開は世界の持続可能性に決定的に重要な意味を持つ。しかしながら、昨今の状況は海洋科学調査の面からも極めて厳しい状況にある。そこで国際科学会議(ICSU)のアジア太平洋地域委員会(ICSU RCAP)では「東アジア縁辺海の持続可能性に向けたイニシアチブ(SIMSEA: Sustainability Initiative in the Marginal Seas of East Asia)」を計画中である。ここでは政治体制を越えて「海の健康(Health of the Oceans)」増進を目指すこととしている。

### ④ わが国への公海問題等への取り組みの強化

国家管轄圏外の海域の海洋生物多様性の保全と持続可能な利用の問題が国連総会の下での非公式ワーキンググループで研究され、それを基にして第69回国連総会でこの問題が議論されようとしているように、公海の問題は国際社会の重要なテーマである。

しかし、わが国では、このような公海の問題に対する総合的な取組が十分でないので、この問題に取り組む体制を整備・強化する必要がある。このため、総合海洋政策本部に閣僚レベルの公海チームを設置して政府の取組み体制を強化するとともに、公海の問題について官学産民が協働で取り組む「公海フォーラム」を設立することを提案する。

### ⑤ 海洋の問題についての情報発信

気候変動と同様に、海洋の問題についても、地球上の人類一人ひとりが加害者であると同様に被害者でもある。したがって、問題の所在について国民の十分な理解を涵養することが重要である。この

ため、海洋の状況や、海洋に賦存する資源の持続可能性について、Ocean Health Index のようなわかりやすい指標を作成し発表すること、国際的科学家、政策担当者などのネットワークによるインターネットを利用したわかりやすい情報提供等を行うべきである。また、漁業資源が置かれた状況などを消費者にわかりやすく提供することなども需要である。

#### ⑥ 発展途上国支援

発展途上国の多くは、財政、政策、人材等の点で政策の企画立案・実施能力が十分でない。このために、十分な海洋・海洋資源の保護・管理ができていない。たとえば IUU 漁業の規制について、仮に IUU 漁業が自国の領海ないし EEZ で行われているとしてもそれを監視する機材、人材に欠ける。漁業先進国であるわが国は、特にこの分野で積極的に支援を行うことが、漁業資源の保護を通じて、わが国にも裨益することを考えるべきである。また、生物多様性の保護についても、同様である。海洋保護・管理のための政策、技術、人材育成、機材の支援等幅広い分野で、先進国が支援をすることが重要である。

#### ⑦ 人材育成

わが国が、国際的協調の下に、海洋の平和的かつ積極的な開発・利用と海洋環境の保全との調和を図る新たな海洋立国を実現していくためには、エネルギー・鉱物資源の開発、海洋再生エネルギーの利用、水産資源の開発・利用、海洋環境の保護・保全、海洋生物多様性の保全、海上輸送の確保、海洋の安全確保、海洋に関する調査研究、海洋科学技術の研究開発、海洋産業の振興・創出、沿岸域の総合的管理等々、多くの分野で人材の育成が必要である。このため、大学等における学際的教育や専門的教育の推進、基礎的・先端的研究開発の強化、産官学連携の推進等を通じて、海洋立国を支える多様な人材の育成を図る必要があり、このための教育カリキュラム・教材の整備、研究費の確保、研修プログラム・機会の充実、人事交流、機材の整備等が望まれる。

#### ⑧ 海洋教育の推進

日本は海洋国であり、「海とともに生きる」日本人を育てることは、わが国の学校教育及び社会教育においてきわめて重要な課題である。そのため、学校教育で「海洋に関する教育」が構造的にきちんと行われるように学習指導要領に明示し、各教科や総合的学習の時間を通じて海洋教育を体系的に推進するとともに、生活に必要な海に関する知識・情報が市民にきめ細かく提供されるように水族館・博物館等の社会教育施設、水産業・海事産業等の産業施設、海に関する学習の場を提供する各種団体等の活動を通じて社会教育の充実を図ることが重要である。

### コラム 13:水族館のシーフードウォッチ

米国のモンレー水族館は、科学者らと協力して、漁業資源の現状を消費者に分かりやすく伝える「シーフードウォッチ」というプログラムを進めている。

クロマグロやカツオ、タラやサケ、エビなど多数のシーフードについての資源状況などを調査し、資源量が豊かで環境に配慮した手法で取られている水産物は、乱獲で資源量が問題となっている魚介類や、海鳥の混獲が多いなど環境に悪影響を及ぼす漁法で取られていて「食べるのを避けるべきシーフード」は赤、といった具合に、資源状態によって水産物を格付けし、消費者が食べ物を選ぶ際の参考にしてもらおうとの試みだ。

当初は名刺入れに入るようなカードの形で情報を提供していたが、最近ではスマートフォンのアプリ版のシーフードウォッチを開発。GPSの位置情報を使って、利用者がいる場所に合った格付け情報を簡単に消費者が得られるようにまでなった。

このガイドを自社の調達の手引として採用し「赤」と格付けされた水産物の取り扱いをやめると宣言する大手スーパーチェーンが登場するなど、この試みは責任ある水産物の調達と消費の拡大に大きく貢献している。

世界有数の水産物の消費国である日本の水族館や科学者コミュニティにもぜひ、日本版のシーフードウォッチの開発に取り組んでほしい。



図 23 スマートフォンのアプリ版のシーフードウォッチ画面

### 3. 具体的取組み (各論)

#### ① 海洋酸性化

- 海洋酸性化問題の科学的研究や現状把握、対策技術の検討を行うための「海洋酸性化問題に関する研究コンソーシアム」の設立
- 適応策として、造礁サンゴの品種改良、カキの品種改良などの調査研究の推進
- 水温の低い高緯度地域で特に影響が深刻であると予想される北極海周辺の公海に注目した調査研究の拡充と国際的な取組への貢献
- 野心的な排出削減目標を掲げるなど、気候変動への確固たる取り組みを行うとともに温暖化関連の科学的研究、観測などの一層の強化。
- 大規模二酸化炭素排出源から二酸化炭素を回収して、地下などに貯留する CCS (Carbon Capture and Storage) の実用化、低コスト化に向けた調査研究体制の強化二酸化炭素を吸収するバイオマスのエネルギー利用と CCS を組み合わせたバイオマス CCS、海底下の微生物を利用して二酸化炭素からメタンを作る技術など、排出量を「マイナス」にする新たな技術の研究開発の強化

#### ② 漁業

- IUU の元凶となる過剰漁獲能力を削減する。漁獲能力の野放図な拡大につながる漁業補助金の削減に関する世界貿易機関(WTO)の場などでの議論への積極的な貢献
- 漁獲証明制度の導入、海洋管理協議会(MSC)による「海のエコラベル」の普及の促進などを通じて、日本の市場での水産物のトレーサビリティ制度の早急な確立
- 以下の手法によるRFMOの機能の強化
  - 発展途上国がRFMO の決定を実施できるよう管理能力強化のための支援
  - 意思決定への多数決方式の導入、貿易的措置の導入などによって RFMO への加盟と順守のインセンティブ、脱退・非遵守のディスインセンティブづくり
  - RFMOのパフォーマンスレビューを実施、これを分かりやすい形で消費者に提供し、上記のトレーサビリティの実現と合わせて、非持続的に生産された水産物が市場から排除されるような仕組みづくり
  - 漁業資源の評価と順応的な管理のための科学的研究を充実させ、その結果を分かりやすく公表して消費者に提供するような指標、制度づくり
  - 米・モントレー水族館が科学者と協力して進めている漁業資源に関する情報提供の仕組みなどを参考にした、漁業資源に関する普及啓発活動の強化

- PSM協定の早期の批准と加盟国の拡大に向けた努力
- 国際刑事警察機構(ICPO)、世界税関機構(WCO)などを含めた国際的な取締機関のネットワークをつくることで密漁や密輸、IUU漁業の廃絶に努力

### ③ 生物多様性と遺伝資源

- 海山生態系、熱水生態系、冷水性サンゴ群衆海域等、公海域での生物学的・生態学的に重要なことが分かっている海域を中心に、公海の海洋保護区の設定を目指し、IPBESなどの国際的な既存の議論の場を活用したり、新たな議論の場を創設したりして、具体策の提言などに関する国際的な議論をリードする
- Census of Marine Life(CoML)の成果を基に、公海を含めた海洋の生物多様性に関する科学研究を進める一方、CoML に次ぐ国際的な共同研究計画の提案など、科学研究の促進に貢献
- 人類社会に恩恵をもたらし得る公海の遺伝資源の国際社会での配分の枠組みの設置に向けた国際的な議論の推進
- 植物遺伝資源の収集と保存、科学研究の推進と得られた利益の分配に関する条約や遺伝子バンクの設立などの動きを参考に、公海の遺伝資源についての収集、保存、分配などを定めた国際条約の検討を提案

#### コラム 14: 作物遺伝資源の収集と保全

食料や農業のために重要だが、環境破壊などによって減少が目立つ「植物遺伝資源」の保全と持続的な利用、そこから得られた利益の公正な配分を目指して結ばれた国際条約に、2001年に国連食糧農業機関(FAO)の総会で採択された「食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約(食料・農業植物遺伝資源条約)」がある。

条約は、遺伝資源の保有国が利用者へのアクセスを認める一方で、多国間の基金や制度をつくり、商業化によって得られた利益を基金に収め、その資金を発展途上国での遺伝資源の保全に役立てるという内容で、日本も2013年に加盟した。

作物遺伝資源に関しては、FAOなどの協力の下に、作物多様性の保存とその利用可能性の確保を目的とする独立国際組織「グローバル作物多様性トラスト(Global Crop Diversity Trust)」が設立され、遺伝資源の収集と保管への資金を提供している。

トラストは2006年に食料・農業植物遺伝資源条約事務局と協定を結び、条約の資金メカニズムとしての役割も果たしている。

#### ④ 越境海洋汚染

- 海洋汚染の原因となる廃棄物の総量抑制(Reduce)、再利用促進(Reuse)、再生利用促進(Recycle)の「3R」推進並びに資源生産性の向上を目指す政策に関する日本の経験を各国に紹介し、途上国を中心に同様の政策の導入を支援
- 環日本海の各国間の「北西太平洋地域海行動計画(NOWPAP)」による漂流・漂着ゴミ問題の取り組みを参考に、陸上起因の漂流・漂着ゴミについて発生抑制対策と不法投棄防止などへの国際的な取り組みの強化
- 漁業系ゴミのデポジット制度を漁具販売においても導入、漁業操業中に漁獲物と一緒に水揚げされる海底ごみの買取り制度や処理設備の斡旋・補助、底引き網を利用した一掃作戦の実施などを制度化することなどによる陸上起源の海洋ゴミの排出削減の促進
- 回収したプラスチックゴミを燃料などとして利用したり、別の製品に再生利用したりする制度を国内、かつ国際的に導入することを目指した技術や政策の可能性を検討

#### ⑤ 海底資源

- 鉱物資源の探査や揚鉱・採鉱技術と実績を蓄積し、国際海底機構での環境保全と資源の持続的な利用、利益の適正な分配などに関する国際的なルール作りへの貢献
- 環境影響評価に関する国内の知識や技術の蓄積を基に、海底資源開発の環境影響評価手法についての国際的ルール作りに貢献。また各国が自国の制度に国際海底機構でのルールを取り入れ、これを事実上の標準となるよう働き掛ける
- 沿岸での原油開発など事故が発生した場合には、広く公海的环境にまで影響を与えかねないような活動についての環境ハザード対応、損害賠償責任の明確化や汚染の未然防止措置の義務化など必要な法制度、吸収剤や分散剤、オイルフェンスなど資機材の整備などに関しての発展途上国への支援、キャパシティビルディングへの貢献

(了)

この政策提言書は、ポートルースの交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

公海から世界を豊かに ～保全と利用のガバナンス～

2014年6月発行

発行 公海のガバナンス研究会

事務局

明治大学国際総合研究所

〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台 1-1 (明治大学グローバルフロント 16F)

TEL:03-3296-3621 FAX:03-3296-3590

海洋政策研究財団

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-4-10 (虎ノ門 35 森ビル)

TEL:03-5404-6805 FAX:03-5404-6810