



平成23年度（第20回）ブループラネット賞
受賞者記念講演会講演録

ジェーン・ルブチェンコ博士

美と恵みと力の源である海洋：我々の青い惑星の持続可能な未来への鍵

ジェーン・ルブチェンコ博士

1. はじめに

この度名誉あるブループラネット賞を受賞できたことは、私にとって望外の喜びです。旭硝子財団に対して感謝を申し上げるとともに、貴財団が科学的英知に基づく地球の環境保全の重要性を挙げている姿勢に敬服いたします。また、日本の皆様から温い歓迎をいただいたことに感謝し、ご来場の皆様にもお礼を申し上げます。

地球がブループラネットである所以は、以下のとおりです。

- 海は地球の表面積の71%を占め、地球上に存在する水の97%が海水です。
- 地球上の生命は海から生まれたとされています。
- 海には地上に比べてより多種類の生命体が存在しており、はるかに生物多様性に富んでいます。
- 海は天気と気候を支配し、地球上の生物に生命維持機構を提供します。
- すなわち、海こそが地球の生命を支えているのです。

地球上に存在する海は、長きにわたって地球上の人々にとって食料品店であり、薬屋であり、高速道路であり、遊び場であり、お寺や神社としての役割を果たしてきました。海は私たちが奮い立たせ、海から学ぼうとする者に対して様々な知識を提供してくれます。

一方で、海の巨大さ故に誤解し、その深遠さ故に他を見ることを忘れた人間は、美しく、豊饒で、荘厳かつ神秘的な海の有難みを当然のことと考えるようになりました。その結果、私たち人間は海の未来を安全に守ることに失敗し、それ故、人間の未来をも危うくしてしまいました。海で働き、海の近くで生活する人は、自分らが日々接する生活圏で変化が発生しているのを目の当たりにしています。しかし、そこで間違えてはいけません。認識すべきことはこの変化が地球規模で起こっているということです。魚の乱獲、海洋生物生息域の破壊、汚染、気候変動、海の酸性化は様々な影響を及ぼし、海の生態系が破壊され、その結果、漁業資源が枯渇し、野生生物が絶滅の危機に瀕し、海産物の汚染が進み、サンゴが白化し、サンゴ礁の発育不全をきたし、クラゲ、有害な藻、および病原体が大量に発生するようになりました。そして、沿岸地域のコミュニティ、経済、社会がますます大きな危機にさらされるようになりました。

海の資源の枯渇と環境破壊は、我々の経済、健康、生活の調和、そして未来にまで影響を及ぼしています。食糧の確保、雇用、活気のあるコミュニティ、健全な経済環境、暴風雨に対する備え、安定的な気候、レクリエーションの機会、文化的なシンボルといった、健全な海洋生態系によってもたらされる多くのメリットが失われつつあります。健全な海は地球にとっての生命維持機構なのです。人間社会、経済、そして人々の健康は、健全な海を必要としています。

これらの問題がどれくらい深刻なのかを認識している人はほとんどいません。多くの人は海の豊かさは尽きることがないと考えています。人にとっては、これほど巨大な海が、深刻かつ場合によっては回復不可能な影響を受けていることは信じられないのです。科学が進歩したことで、海の豊かさ、そして様々な悪影響に対して海が無限の耐性を持っていないことが分かっています。海は人間が加える様々な影響に対して敏感で弱いのです。これらの問題を目の当たりにしている人は、より持続可能なプロセスや政策に移行することの難しさを痛感しているかもしれません。

さらに、環境の持続性を保つことが経済発展の障害になると考えている人が多すぎます。しかし、経済と環境を天秤にかけることは間違っています。生態系が提供する生命維持環境の保持と回復を行ったうえで、経済発展を達成する解決策は存在するのです。科学的な情報によって問題の把握が可能になっただけでなく、解決策も提供されるようになったのです。

今こそが重要なタイミングなのです。世界人口は70億人に達し、その数は増え続けており、基本的な物品やサービスに対するニーズが増大し続けています。環境は急速かつ劇的に変化しています。加速度を増す環境の変化は、個人、国家、そして世界全体に持続可能なやり方や政策に向け移行するよう大きな課題を突き付けています。そして、これは我々にとって大きなチャンスでもあるのです。

幸いにも、海が直面している課題について認識が広まりつつあり、科学に基づく解決策もより容易に手に入るようになってきました。海を健全な形に修復し保持することは、大いに可能です。その成功事例は、数はたくさんあるものの、まだそれぞれの規模は不十分です。今こそ、海と人間が進むべき新しい道を構築すべき時なのです。

本日の講演では、各地域の活動を活性化し、産業にビジネス・チャンスを提供し、環境保全と経済発展を両立させる、科学的知識に基づいて実施される解決策の成功例を中心に話したいと思っています。これらの解決策によれば、人々は海の資源を枯渇させることなくその恩恵に浴することができるようになります。目標は明確です。健全な海と健全な人間を構築することです。これらは、健全なブループラネットにとって必須の要素です。

II. 講演者の視点

私が何に焦点を当てているかは、私が個人、科学者、大学の研究者、教師、そしてアメリカ連邦政府機関の国務省海洋大気局(NOAA)の局長として体験した事柄に大きな影響を受けています。NOAAでは、海、海岸、天気、および気候に対する取り組みを行っています。科学的知識、サービスの提供、職分を果たすことを通じて、NOAAは生命を救い、雇用を創出し、商業活動を可能にし、健全な海と海岸を実現し、適切な情報に基づいた意思決定を可能にしています。NOAAの局長の役職に就いたことで、様々な課題のなかでも特に海に関する課題に対応するにあたって、パートナーシップを構築することの重要性を痛感するようになりました。

私は、NOAAの職に就いて1年1か月後に、アメリカがその海域・海岸地域において未だかつてない環境破壊に直面することになるとは考えてもいませんでした。メキシコ湾の石油掘削施設(Deepwater Horizon)において原油流出事故が発生したのです。およそ490万バレルの石油が3か月間にわたって流出し、メキシコ湾のほぼ全域と1,000マイル以上に及ぶ沿岸地域に影響を及ぼしました。NOAAの役割は科学的知識に基づく対応策の提供、海産物の安全性の確保、野生生物とその生息環境の保護、被害状況の検証、復旧の推進、そして様々な関係者との情報の共有でした。

メキシコ湾原油流出事故に際して、日頃から関係の深い各国から寄せられた力強い支援は素晴らしいものでした。日本政府からオイルフェンス、オイルスキマー、そしてそれらの使い方に関わる知識を提供いただいたことには深く感謝を申し上げます。

今年東北地方で発生した地震と津波の後、今度はアメリカが日本から受けた支援にお返しをする番でした。NOAAは日本およびアメリカの政府機関と緊密に連携のうえ、今後とも復旧対応に関する支援を継続します。

私たちは、石油掘削施設に関する災害対策では同様の課題に対応し、同様のツールを使用してきたため、

私たちが災害を通じて学んだ教訓や科学的知識を日本の復旧対応支援に提供しています。例を挙げると、独立行政法人海洋研究開発機構から招請を受け、NOAAはアメリカと日本の海洋におけるブルーム発生モデルの比較を行うワークショップに参加しました。NOAAは、海産物の安全性に関しても日本と緊密な連携を行っています。

日米間の強固なパートナーシップは危機の時にこそ重要になります。パートナーは意思の疎通を図り協力し、情報と専門知識を共有します。災害の緊急対策のフェーズが終了した後も、このパートナーシップはなくなることはありません。パートナーは互いを支え合い、長きにわたって復興を実現し、将来の災害を防止し、被害を最小限に食い止めるために協力を継続するのです。

メキシコ湾における原油流出事故の大部分は収束し、日本では東日本大震災と津波によってもたらされた破壊から復興を開始したばかりではあるものの、これらの災害は健全な海とそれに依存するコミュニティや経済が互いに関連していることを再認識させてくれました。我々はこれらの災害の影響を永く忘れることはないでしょうし、影響を受けたコミュニティと生態系が健全性を取り戻すまでは復旧活動を中止することはありません。また、これらの災害は、対応が急がれるものの短期で終息する突発的な災害に比べて、徐々に現れる他の深刻な問題に対応することの重要性を気付かせてくれます。

III. 現在直面している課題の整理: 現状分析

対応が必要な問題について簡単に総括することで、解決策の検討が始まります。科学的モニタリングのデータを見ると海洋と海岸地域の生態系の崩壊は深刻で、悪化をたどっていることが分かります。最初に物理的・化学的な変化についてまとめ、その後、生物学的および生態系の観点からの変化の主要なものについて述べます。社会的変化も同様に重要ですが、その議論は社会科学の研究者に譲ることとします。

A. 物理的な変化: 100年前と比べて、海洋の温度が上昇し、海面が上昇し、嵐が多発し、塩分濃度が上昇し、酸素濃度が低下し、酸性度が上昇しています。

- グローバル規模の海面温度は、主に化石燃料の燃焼によって1950年代以降およそ0.4度上昇しました (Levitus 他、2009年)。海面温度は21世紀を通じてさらに1.8℃から4.0℃上昇するものと予想されています (Solomon 他、2007年)。海水温の上昇によってサンゴが白化し、分布範囲が変わり、生産性が変化し、外来侵入種が増加しています。
- 主に化石燃料の燃焼によって大気中の二酸化炭素濃度が高まることにより、海の二酸化炭素濃度も高まり、その結果、海の酸性度も上昇することになります。過去150年間において、海の酸性度はおよそ30%上昇し、今世紀末までには酸性度がさらに高まり、腐食性が高くなると考えられています (Feely 他、2009年)。海洋の酸性化は、貝類、サンゴ、および海洋生物にとって重要な食糧源となる多くの種類のプランクトンをはじめとする石灰化生物に対して特に深刻な影響を及ぼします。

B. 生物学的変化: 海岸と海洋に生息する生物種や生息環境も大きく変化しています。海の頂点捕食者(食物連鎖の頂点に立つ大型生物)が減少し、乱獲の犠牲となる種が増え、絶滅に瀕する種も増大しています。有害な藻類の大量発生、病原体やクラゲのような有害な生物の発生が多発し、デッドゾーンが増え、河口やサンゴ礁の劣化が進み、塩性湿地とマングローブが減少しています。

- 漁業は食料を供給し、雇用を創出し、ビジネスの機会を提供します。いくつかの重要な漁場における環境の回復に進展が見られるものの (Worm 他、2009年)、その他多くの漁場においては、過去、そして現在も続く魚の乱獲のため、漁場としての継続的利用が危機的状況にあります。大規模な捕食魚の生物量の90%以上が地球上の海から失われています (Myers および Worm、2003年)。世界の海がよく知

られた漁場の32%が乱獲、枯渇、もしくは環境回復の状態にあり、この数値は1974年に10%であったものから増大しています(FAO、2010年)。なお、これらの数値には、漁場によっては漁獲高の最大30%に相当すると考えられる、管理・報告されない違法な漁業による数値は含まれていません。

- 7種類のウミガメ全部がその生息数が減少をたどるか、絶滅に瀕しています(絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約)。その原因は、漁具に誤って捕獲されたり、産卵のための海岸が破壊されたりするためです。
- 世界の塩性湿地の半分と世界のマングローブと藻場のおよそ3分の1は既に失われたか悪化しており、サンゴ被度(海底を覆うサンゴの割合)はカリブ海では80%減少し、太平洋では50%減少しています(Jackson、2010年)。
- 肥料の使用量の増大、河川にもともと存在していた植生の消失、家畜のより過密な飼育は、特に窒素やリンをはじめとする栄養素の流出を引き起こしています。これらの栄養素による汚染によって有害な藻類が大量に発生し、酸素濃度が非常に低いかゼロに達するいわゆる「デッドゾーン」が増大しています。世界中のデッドゾーンの数は1960年代以降10年ごとに倍増を続けています(DiazおよびRosenberg、2008年)。最近の調査では、世界中に530箇所以上のデッドゾーンがあることが判明しています(WRI、2011年)。

つまり、人間は知らず知らずのうちに海の化学構造、物理構造、そして生物環境を変えてしまったのです。その結果、食料供給の減少、水の汚濁、病原体の繁殖、気候の異常が起り、沿岸地域を嵐や津波から守ることができなくなったのです。

IV. 解決策

科学の発展ならびにこれまでにないパートナーシップ、アプローチ、政策のおかげで、海の豊かさと美しさを取り戻そうとする、クリエイティブな解決策が出てきています。これらの解決策は解決のモデルとなり、希望が生まれています。それらの解決策5つに焦点をあて説明したいと思います。その5つとは、(A)生態系に基づくアプローチと空間計画、(B)漁業の管理、(C)生息環境の管理と海洋保護区の設定、(D)気候変動と海洋の酸性化への適応、および(E)認知度の向上、が挙げられます。

A. 生態系に基づくアプローチと空間計画: これまでにない概念に基づくフレームワークと新規のツールの活用

1. 生態系に基づくアプローチ 歴史的には、海に関わる様々な活動は分野別または問題別に実施されてきました。これまではしばしば、漁業、水産養殖、石油とガスの生産、再生可能エネルギーの生産、水質、絶滅危惧種の保護、海上交通、海洋哺乳類、海底ケーブル等は個々に別の組織が規制しており、横断的に他の分野や問題との相互関係を考慮することなく進められてきました。アメリカにおいては、海に関わる政策を規定する法律や規制が連邦政府レベルだけでも140を超え存在しています。このような場当たりのやり方が存在するからこそ、海洋資源の枯渇や悪化が発生し、ユーザー間の利害の対立が多発し、企業に対する対応があいまいかつ官僚的形式主義的なものになり、法的権限を持つ管轄部門が政府内に複数存在し、責任のありかが不明確になっているのです。

生態系に基づくアプローチは、より包括的な手法によって環境へのマイナスの影響を最小限に抑え、より一貫性があり、より将来予測精度の高いものをもたらします。生態系に基づくアプローチは、活動による環境への個別の、そして包括的な影響の両方を考慮に入れ、健全で豊か、そして回復力のある生態系を保障するのに必要な条件である様々な基本的な生態系のパターンとプロセスを重視します。生態

系に基づくアプローチは人間を生態系の一部にとらえ、生態系の管理を何よりも重視します。

2. 生態系が提供するサービス 生態系に基づくアプローチでは、基本的な生態系のサービスの提供を維持することが重要であると考えます。生態系が提供するサービスとは、海産物の提供、栄養素の循環、気候の安定、海岸の浸食や嵐からの防御、有害な生物や病原体の制御等、健全で回復力のある生態系が提供する様々なメリットのことを指します。海岸と海洋の様々な生態系（河口、サンゴ礁、藻場、深海、熱帯地域、極地等の様々な環境を含む）は、豊かさに富んだサービスを提供します。生態系が提供するサービスとは、生態系内の植物、動物、および微生物の関わり合いの結果生まれる副産物なのです。

人間の海との関わり方によっては、生態系が提供するサービスの継続的な提供に支障が発生することもあるれば、そうならないこともあります。生態系の使用目的が変化すると、失われるサービスもあれば、新たに提供されるサービスもあります。例えば、マングローブ林が海老の養殖場になると、食料の生産というサービスを得ます。しかし、嵐に対する備え、汚染物質のろ過、沈殿物のトラップ、小船や焚き木用の木材の提供、稚魚や蟹の子供の養殖環境や鳥等の成体の生息環境の提供といった、マングローブ林の自然によるサービスは失われることとなります。通常、生息環境の変更を決定するにあたっては、失われるサービスと新たに提供されるサービスのトレードオフは検討されることはありません。

3. Marine InVEST 生態系に基づくアプローチを補完するのが、生態系が提供するサービスを評価し、様々なサービスの使用形態のトレードオフを検証するこれまでにない科学分析手法です。最近になって、このために役立つ様々なツールが構築されるようになりました。その有望な1つのツールが、**Marine InVEST** (海洋生態系のサービスとトレードオフの統合的評価ツール) と呼ばれるツールです。スタンフォード大学、ザ・ネイチャー・コンサーバンシー、世界自然保護基金(WWF)による「自然資本プロジェクト」がNOAAとの協力のもと構築した本ツールは、生態系が提供するサービスのモデリング、マッピング、および評価を行うことによって、生態系が提供するサービスの科学的理解と、その内容の普及を加速することを目的としています。

Marine InVESTを活用することで、様々な意思決定や管理戦略によって発生する、環境、経済、および社会に影響を及ぼすメリットを比較検討したうえで、可視化することができるようになります。**Marine InVEST**を使用することで、これまでにない方法で、生態系が提供するサービスに関する科学的な情報を意思決定、空間計画、および資源管理に適用することができるようになります。本ツールは、特に沿岸・海洋空間計画に対して効果を発揮します。

生態系に基づくアプローチを成功させるには、食料の生産といった一つやそこらのサービスを生み出すことに焦点を当てるのではなく、生態系の回復力の維持に注力する必要があります。このような生態系に関わる政策と管理についてのこれまでにないアプローチを支援するために、生態系の健全性の指標を明らかにする画期的なプロジェクトが進行しています。

観光、レクリエーション、釣り、海運、国家安全保障、石油とガスの採掘、波浪・風力エネルギー開発といった様々な利用目的を実現するための海洋スペースに対する需要の高まりは、利用するユーザー間の頻繁な対立を引き起こすようになり、気候変動等によって既に厳しい条件にさらされている海洋生態系にさらに影響を与えています。このようなユーザー間の対立と環境への様々な影響の両方を最小限に抑えるための新たなツールが、空間計画です。空間計画は、ある地域において実施可能な全ての活動を考慮したうえで、2つの目的を達成できる利用形態の組み合わせを見極めます。空間計画によって、様々な条件を統合した、前向きな意思決定が実現できます。産業にとってより明確かつ予測可能な利用がで

きるようになり、環境を保全したうえで持続可能な環境の利用ができるため、この包括的なアプローチに対するニーズが高まっています。

空間計画は地上では何世紀にもわたって実施されてきたものの、海への適用は比較的最近のことです。初めて大規模な沿岸・海洋空間計画が適用されたのは、1980年代のオーストラリアのグレート・バリア・リーフ海洋公園でのことでした。グレート・バリア・リーフ計画の下では、漁業や観光といった様々な利用目的ごとに特定の地域を設定し、他の地域については完全に保護された地域として指定することで、ユーザー間の対立と生態系への影響を最小限に抑えたのです。

空間計画を成功させるには、科学的な情報へのアクセス、使いやすいツールの準備、目標の設定とオプションの選択を行うための社会的なプロセスが必要です。先程ご説明したMarine InVESTによって、海岸地域のコミュニティは様々な意思決定によって発生する、生態系が提供するサービス間のトレードオフを理解することができます。1つ例をご説明します。カナダのブリティッシュコロンビア州のバンクーバー島では、コミュニティが波浪エネルギー施設の設置場所について検討していました。この施設のため、3つの別々のロケーションを検証することで、漁業のような既存の重要な活動への影響を最小限に抑えたうえで、エネルギー生産の効率を最大化できるロケーションを決定しようとしました。

海岸線に沿った波浪ポテンシャルのデータに基づいて、Marine InVESTによって各ロケーションで生産可能なエネルギー量のモデリングを行い、電力の価値をドルで計算し、その後、漁業への影響を最小化できるロケーションを決定するために、漁業とレジャーとしての釣りに使われる主な地域を示した地図を作成しました。判明した情報を総合的に検討した結果、あるロケーションが生産可能なエネルギー量を最大化でき、漁業への影響を最小限に抑えられることが分かりました。Marine InVESTのようなツールは、空間の使用シナリオを可視化し、空間計画におけるユーザーの対立を最小限に抑えるために役立ちます。

4. 生態系に基づくアプローチの実現のために必要な政府の管理体制 最近、かなりの国において、生態系に基づくアプローチと空間計画を成文化した政策が採択され、政府の管理体制に組み込まれています。昨年、オバマ大統領はアメリカ初の国家海洋政策を構築する大統領命令に署名し、生態系に基づき、科学的知識を活用したより包括的なアメリカの海洋の管理に取り組む大胆なビジョンの概要を示しました。これによって、人間が海岸と海洋の生態系に及ぼす様々な影響と相互作用についての科学的な理解を、より正確に反映した海洋の管理が行えるようになります。本政策は人間と海が相互に関連していることを反映したものであり、人間のコミュニティ、経済、および生活が健全な生態系を必要としていることを力説したものです。

国家海洋政策の要となるのは、様々な規模でパートナーシップが存在することです。海洋の管理を行うための24の連邦政府の機関や部門が横断的に連携することによって、効率的な管理が可能になりました。空間計画は、コミュニティ、州、部族、地域といった様々なレベルからメンバーを得て、地域計画を主導する組織によって行われることとなります。アメリカのかなりの州で海洋空間計画と生態系に基づく管理の概念が採用され、様々な実施段階でプロジェクトが進行しています。

B. 漁業の管理

海産物は海が提供する重要な生態系に基づくサービスです。数十億人の人にとっては、海産物は食糧安全保障を意味します。その他の人や海岸地域に住む多くの人にとっては、釣りは文化であり、生活様式であり、伝統でもあります。多くのコミュニティと国においては、海産物は収入源であり、輸出や取引のための商品となります。しかしながら、技術革新に大いに助けられ、様々な種類の魚を次々と乱

獲した結果、世界中の海で魚の枯渇が急速に進行してしまいました。しかも、一部の特定な種類の漁具によって海底の生息環境が破壊され、ウミガメ、海鳥、海洋哺乳類といった多くの漁業の対象ではない種の生息に大きな打撃が発生しています。このような影響は通常生態系全体に波及し、資源のさらなる枯渇と破壊を生みます。管理の行きとどいた漁場においてさえも、魚の乱獲があまりにも頻繁に起っています。しかしながら、このような課題を認識することによって科学的知識に基づく革新的なアプローチが生まれ、漁業の管理に画期的な改善がみられるようになっていきます。

漁業の管理に関する従来のアプローチでは、「漁獲競争」になりがちで、それぞれの漁師、船、国ができるだけ大量かつ迅速にその年の漁獲割当高いっぱいまで魚を獲ることになりました。このような激しい競争の中で魚の乱獲を防止するため、漁場を管理する側は従来からある手法を使って漁業活動を抑制します。例えば、特定の季節や日数だけ漁業が行える期間を設定したり、使用できる漁具を特定したりといった方法です。このやり方では、より大規模で高速の船やより迅速に魚を見つける技術を導入することによって、漁獲高が上昇することになってしまいます。極端な場合には、漁業競争が激化するため、漁場の1年間の漁獲割当高をたった1日で達してしまいます。その結果、意図しなかったものの深刻な事態が発生します。魚の乱獲、漁業の対象ではない魚種の捕獲、漁業の作業条件の悪化、海産物の品質の低下、市場価格の下落（特定の種類の魚の供給過剰が発生し、その後この魚が獲れなくなる段階が発生する）が発生するのです。

勿論、全ての漁場は同じではなく、国によっては漁場の管理に成功している場合もあります。アメリカでは、魚の乱獲を防止し、魚が枯渇した漁場を回復するための方策を確固とするため2006年に修正された「マグナソン・ステーブンス漁業資源保存管理法」は、漁場ごとに科学的に決定された年間の漁獲高制限を厳密に遵守することを義務づけた代表的な法律として広く知られています。この法律に基づいて、私が勤務するNOAAでは、2011年の終わりまでに連邦政府が管理するアメリカの領海内の528の魚の種とカテゴリーに関して漁獲高の上限を設定し、魚の量を回復するための計画を構築しなくてはなりません。そのプロセスは現在順調に進行しています。以前は乱獲状態にあった種の多くで、魚の量が回復途上にあります。2000年以降、以前乱獲されていた21種類の魚のカテゴリーにおいて、魚の量が元に戻っています。NOAAでは、アメリカの領海において枯渇状態にある全ての種を元の状態に戻すことによって、追加で50万人の雇用が創出され、アメリカのGNPが320億ドル増大する可能性があると思われています。これほど厳密なルールを設定している国はほとんどなく、これらのルールは数十年間にわたる魚の乱獲が続いたことによって施行されたものです。また、このような年間漁獲高の上限を実際に管理していくことは困難な課題となっています。

すなわち、従来の漁業管理手法では経済的には、徹底的な開発、魚の乱獲、他の種に対するマイナスの影響を引き起こしやすくなります。乱獲の力が環境保全を上回ってしまうことが非常に多いのです。短期的な経済的なメリットに注力するあまり、長期的な経済的繁栄がないがしろにされることもよくあります。

これとは大きく異なる方法で漁場の管理を行う「キャッチ・シェア」と呼ばれるアプローチが発展途上国と先進国のかなりの国で採用されています。キャッチ・シェア・プログラムの一例は、アメリカ、アイスランド、チリ、オーストラリア、カナダ、およびニュージーランドで採用されている「譲渡可能な個別漁獲高割当」です。この方法では、個人、コミュニティー、組合、またはその他の組織に対して総漁獲高の一定の比率を割り当てることで、従来の漁場の管理プログラムをダメにしていた魚の捕獲競争をなくすことができます。例えば、総漁獲高の1%といった割り当てられた比率に対する権利は、年度をまたいで長期的に継続します。全体の総漁獲高が設定されているとします。シェアホルダーの割り

当て比率（例えば1%）は、各年度の総漁獲高にかかわらず一定です。このシステムでは、シェアホルダーは、割り当ての対象となる魚の量が時間の経過とともに増大するよう漁場が健全性を保つことにとりわけ関心を持つこととなります。漁場の健全性が高まり、総漁獲高が増大すると、漁業に携わる各組織に割り当てられる漁獲高も増大します。従来の漁場の管理では環境保全と経済的なメリットが対立していたのに比べて、このシステムではこの2つが両立することとなります。キャッチ・シェアを行うことで、短期的な経済的メリットだけでなく、長期的な経済的な繁栄と生態系の健全性に注力することが可能になるのです。

別の種類の「キャッチ・シェア」のプログラムは日本で何百年にもわたって実施されてきたもので、個々の漁師や漁師のグループに対して特定の地域における独占的な漁業権を提供するものです。現在では、このような地理空間に対する権利のことをTURF（特定の地域コミュニティによる独占的な漁場使用を認める地域利用権）と呼んでいます。TURFによって、漁師にとっては持続可能な漁業を行い、独占的に漁業を行う地域における魚の生育環境の健全性と回復力を維持しようとするインセンティブが生まれます。このシステムにおいても、環境保全と経済的なメリットは両立しています。

キャッチ・シェアによって管理した漁業と従来のやり方で管理した漁業を科学的に分析した結果、前者のほうが持続可能となる可能性がずっと高くなることが明らかになっています。キャッチ・シェアは万能薬ではなく、全ての漁場にとって適切であるとは限らないものの、魚の乱獲を防止するためのこれまでにない有益なツールであることは確かです。科学的なデータに基づいて、NOAAは漁業管理委員会に対して、個々の漁場に対して適切と認められる場合はキャッチ・シェアの適用を検討するように奨励しています。現在では、NOAAはアメリカにおいてキャッチ・シェアの使用を支持する正式な方針を打ち立てています。海外の漁場においても、キャッチ・シェアの概念を適用する方法について様々な取り組みが進行中です。

C. 生息環境の管理と海洋保護区の設定

生態系に基づくアプローチによって、生物の生息環境と生物の多様性を保護し、健全な海洋生態系と回復力のある漁場を構築することの重要性について人々の関心が高まりました。海洋保護区(MPA)特に漁業が一切禁止された海洋保護区がもたらす様々な利益についての新たな科学的知見は海洋生態系の保護・回復ならびに持続可能な漁場の構築にとって、まだ十分活用されていないこれらツールがどんなに有用であるかを示しています。MPAとは、環境保全を目的として管理される海の特定期域のことを指します。MPAといっても様々な種類が存在し、1種類の活動を除いて全ての活動が禁止されているものや、ほとんどの活動が禁止されているものもあります。「No-take」と指定された海洋保護区とは、その海域から魚を含めあらゆるもの（生物、無生物を含む）を獲る活動と海域を破壊する活動が禁止された海の特定期域のことを指します。そこでは漁業、鉱物の採掘、ガスや石油の掘削、廃棄物の投棄は禁止されますが、水泳、ボート遊び、スキューバダイビング等のものを獲ることに関係しない活動は行うことができます。

世界中には数千箇所のMPAとそれに比べはるかに数の少ない海洋保護区が存在しますが、そのほとんどは規模が非常に小さなものです。MPAで保護されている海域は世界中の海洋の1%に満たず、「No-take」海洋保護区の比率はさらにそれよりもずっと少なくなります。（それに比べ、陸上の10%から15%は公園として保護されています。）

MPAおよび特に漁業が禁止された海洋保護区の最近の科学的分析結果を見ると、これらのツールが資源の枯渇した漁場を回復し、健全で回復力のある海洋生態系の構築に大いに役立つことがはっきりと分

かります。世界中で、漁業が禁止された海洋保護区によって、激減した種が保護区内で増大に転じており、多くの種の生物量、密度、および多様性が大幅に増大しています。このようなメリットの多くは、保護区の外の隣接地域にも波及効果を及ぼしています。このようなメリットは個別の地域にとっても重要であるものの、最も大きなメリットと言えるのは、保護区内の個別の種のサイズが大きくなり、その結果生殖能力が向上することです。大型の魚や無脊椎動物は、小型の種に比べてより多くの子を生みます。保護区のおかげで、魚や無脊椎動物は大きく成長することができ、その結果生殖能力が大きく高まることになるのです。幼虫や稚魚は保護区の外の海域にも運ばれ、漁場をさらに豊かにすることができます。海洋保護区はきわめて大きな効果を生むにもかかわらず適切に評価されていないツールであり、その効果は科学的見地からはっきりとしています。

海洋保護区をTURFのような他のツールと組み合わせることは有益であり、環境が変化を遂げるなか生態系の回復力を高めるために活用することも有益であると考えられるようになってきました。海洋保護区とTURFを実験的に組み合わせて活用している国もいくつかあります。海洋保護区に隣接する地域に独占的な権利を持っている漁師は、保護区による波及効果の大きな恩恵にあずかることができます。さらに、気候変動と海洋の酸性化が進行するなか、海洋保護区によって、生物多様性の保護と生態系のより強力な回復力への貢献という大きなメリットが生まれることがあります。

D. 気候変動と海洋の酸性化への対応

既にご説明したとおり、気候変動と海洋の酸性化は、海の生態系と海が提供する貴重なサービスに非常に深刻な脅威をもたらしています。この2つの課題に対する究極の解決策は、二酸化炭素の生成を大幅に削減することです。

公害、魚の乱獲、外来種の存在といった気候変動に関係しない要因が、生態系のサービスに関わる気候変動に係る要因による影響と相互に作用しさらに悪化させることがあることから、公害、魚の乱獲、他の種を攻撃する種を削減することは、気候変動と海洋の酸性化による影響を短期的に緩和するための適切な取り組みと言えます。同様に、海洋保護区等を活用してできるだけ生物多様性を守ることによって、気候変動と海洋の酸性化に対する生態系の回復力を高めることができます。

これまでに説明した様々なツールは相互補完的なものです。最近、雑誌「サイエンス」に掲載された研究は、海洋の酸性化の影響から海岸線を守るため各地域の活動を利用した様々な解決策を提供しています。陸上を流れる淡水には、肥料や局地的に海洋の酸性化を引き起こすその他の汚染物質が含まれていることがあります。海岸の浸食や水の流出を削減し、持続可能な土地の活用を促進する政策を実行することによって、気候変動によらない原因で発生する酸性化の影響を削減することができ、気候変動によって発生する酸性化に対する回復力を高めることができます。各地域で行動を起こすことで、別の観点から生態系が提供するサービスを維持することに役立てることが出来ます。例えば各家庭で行う様々な活動が海の健全性に影響を与えていることを地域の人々に伝えることによってです。

E. 認知度の向上

これまでにご説明したように、海が直面する深刻な問題の多くに対応するためのこれまでにない力強い科学的知識に基づく解決策があるのです。生態系に基づくアプローチ、空間計画、生態系が提供するサービスのトレードオフを把握し評価をするツール、政府の新たな管理体制、キャッチ・シェア、および海洋保護区といった解決策は全て、資源が枯渇しバランスが壊れた海の生態系を元に戻し、人々に長期的なメリットを提供するという大きな希望をもたらします。しかしながら、これらのツールはそれらが必要であるという広範な認識が存在し一般の人々と政治による変化を起こそうとする強い意志がなけ

れば、これらのツールは効果を生み出すことができません。

一般の人々による海の問題に関する認識が広まっているものの、その広まり方のスピードはまだ十分とは言えません。幸いなことに、これまでにないコミュニケーション・ツールと数々の成功例が生まれています。ソーシャル・メディアやGoogle Oceanのような効果的な可視化と情報共有を行うツールが出現し、画期的な意見を表明する若い人々の登場によって、認知度が向上し情報を共有するまたとないチャンスが生まれています。科学者は知識をより身近なものにし、ニーズに合致した知識を提供し、分かりやすい情報提供を行う必要があります、そのため、これまでにないコミュニケーション・ツールを活用し、従来では存在しなかったパートナーシップを構築し、各地域および世界的規模で発生する問題に対して解決策を考案する必要があります。

さらに、科学者は、挑戦する課題は非常に大きいものの、重要な変化がより身近に存在していることがよくあることを認識したうえで、勇気をもって前進する必要があります。社会の変化は必ずしも時間とともに起こるものではなく、急激な転換や「ティッピング・ポイント」と呼ばれるものによって発生することがよくあります。小さな変化と思われていたものが、突然の変化を引き起こしたことがあります。ベルリンの壁の崩壊、ソビエト連邦の崩壊、中東地域における最近の政権移行はその例です。女性の社会的な権利や喫煙に関しても、社会的な見方が急速に変化しています。

コミュニティ、大学、宗教グループ、企業、NGO、政府機関、市民グループ等を通じて、世界中で様々な取り組みが盛り上がりを見せています。ここで重要なのは、より迅速で前向きな変化を実現するために、我々がどのような行動を取るべきなのかということです。

各地域および全世界的な規模で、画期的な動きが発生しています。

- 消費者は情報に基づいた選択を行うようになってきました。
- 政策や管理手法は、科学的な知識をより正確に反映したものに変わってきています。
- 様々な企業が持続可能な方法で捕獲または養殖した海産物のみを使用することを確約するようになってきました。
- 経済的なメリットと環境保全の両立を実現しようとする創意工夫に溢れた取り組みが進行しています。

私は、ブループラネット賞がより持続可能な道に向けより速い転換を触発するものになってほしいと考えています。科学者、公務員、市民、活動家、消費者、そして環境保護に取り組む人々といった全ての人々が、重要な役割を果たす必要があります。

IV. 結論

この賞を授与いただいた日本の皆様に対して心からお礼を申し上げ、ここでいくつか結論となるポイントについてお話ししたいと思います。海に囲まれた国である日本とアメリカは、美しく、実り豊かで、時には荒れ狂う海に対して変わらぬ畏敬の念を持っています。健全な海と健全な海岸地域のコミュニティは相互依存関係にあることが分かっていますし、海と海岸地域の調和のとれた関係を取り戻すことが必要であることも認識しています。このバランスが重要であり、このバランスを維持するため、自然と共に働く必要があることも認識しています。

私は公務員として、解決策の実施、認知度の向上、そして、人々が賢明な意思決定を行えるよう必要な情報を提供しています。すべて科学的知識に基づくものです。私自身孫を持つ身として、今はまだ赤

ん坊の孫娘に健全なブループラネットを残したいと切に願っています。

海の健全性と豊かさを取り戻す試みは、人間が現在抱えている最も重要な課題のひとつです。持続可能な未来を作ることができるかどうかは、私たち人間次第なのです。私が今日ご説明した科学知識やツールはその方向性を示すものです。

アメリカおよび世界中で公民権運動の原動力となったマーチン・ルーサー・キング・ジュニア牧師が雄弁に語った言葉を思い出します。キング牧師は著書で大きな課題について述べた際に、「今こそ行動を起こさなければならない」と書いています。彼の著書「我々はここからどこへ行くのか、混乱か、それともコミュニティーか」でキング牧師は次のように言っています。

- 我々はいまや、今日の行動によって明日の運命が決まる事態に直面している。切迫感を持って、今こそ行動を起こさなければならない。生命と歴史が新たな展開を呈するこの混沌とした時代において、「遅きに失する」という過ちを犯すことがある。(中略) 人間の行動は潮が満ち高まったままでは無く、いつかは引いてしまう。
- 時間が止まってくれたらと叫びたくなるかもしれないが、時間はそのような声には耳を貸さずただ過ぎていくだけだ。数多くの文明の白骨とほとんどみる影もない残骸には、「遅きに失した」という哀れな言葉が残るのみだ。
- 我々はまだ進む道を選ぶことができる。これは、人間が道を選択できる最後のチャンスかもしれない。

すぐに行動を起こさなければ、「遅きに失する」事態が発生する可能性があります。私たち全員の協同した努力で、健全で、豊かで、回復力のある海をつくることが可能です。地球全体で国際社会が目的意識を持ち、切迫感と希望に基づいて力を合わせることによってのみ、私たちのブループラネットにとってより持続可能な未来を構築することが可能になるのです。私自身は「今こそ行動を起こさなければならない切迫感」を感じています。皆様はどうお感じでしょうか。



公益財団法人 旭硝子財団

〒102-0081 東京都千代田区四番町5-3 サイエンスプラザ2F

THE ASAHI GLASS FOUNDATION

2nd Floor, Science Plaza, 5-3, Yonbancho
Chiyoda-ku, Tokyo 102-0081, Japan

Phone 03-5275-0620 Fax 03-5275-0871

E-Mail post@af-info.or.jp

URL <http://www.af-info.or.jp>