

脱炭素の次に来る課題：海洋の持続可能性

調査本部 河口真理子

要約

2050年の海の中には魚よりプラスチックの方が多くなる。このような報道により、海洋プラスチックゴミに対する関心が急速に高まり、使い捨てプラスチック容器の規制やストローを見直す動きが広がっている。しかし、海洋の問題は、プラスチック問題だけにとどまらない。海洋資源の資産価値は24兆ドルとも推計され、海洋が生み出すサービスフローは、GDPでは世界7位の国と同じ規模の2.5兆ドルという試算もある。しかし、プラスチック以外にも、人間の活動によって海洋生態系と海洋資源は大きく毀損されている。特に水産資源については、需要が拡大する一方で、天然魚介類の33%は過剰利用されており、絶滅が危惧されている魚種も少なくない。また、漁業や水産加工業における奴隷労働問題も欧米では大きな社会問題として懸念されている。漁業関係者だけでなく、小売や外食業、消費者や投資家を巻き込んだ持続可能な水産業への転換が急がれる。また、プラスチックゴミの問題は単素材を紙などに代替して解決できる問題ではない。持続可能な循環型経済の構築の中でプラスチックの在り方を考えていかなければならない。水産資源とプラスチックゴミの問題は、人間と海洋との付き合い方を見直す契機でもある。

目次

1. はじめに
2. 地球の海洋生態系
3. 持続可能な漁業
4. 海洋プラスチックゴミ問題の示唆すること
5. 結びにかえて：人は海洋とどのように付き合うべきか

1. はじめに

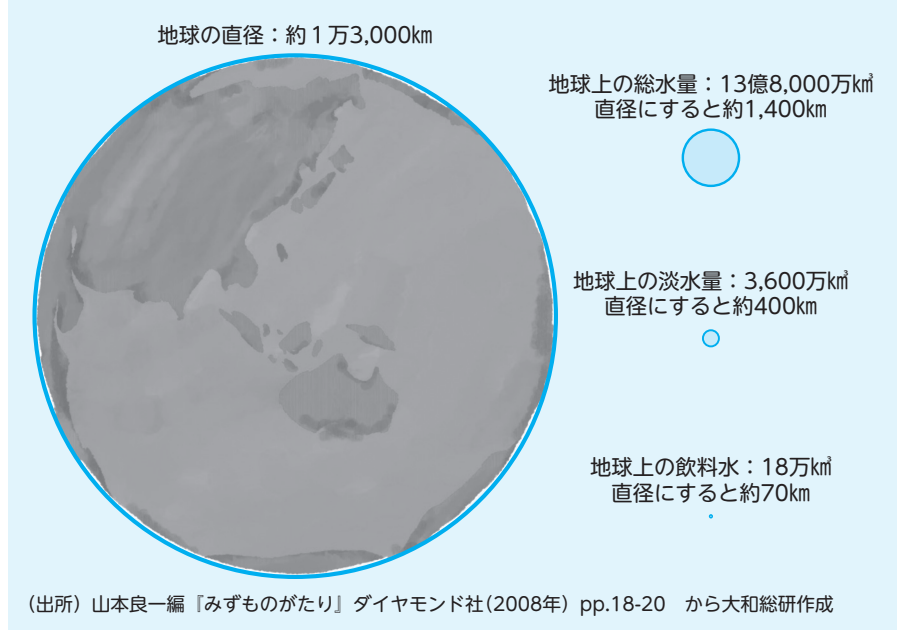
地球を青い惑星にしているのは地表の71%を占める海だ。この海の中で43億年から38億年前の間に最初の生命（単細胞生物のバクテリア）が誕生したと考えられている。進化した生物は4億年ほど前に上陸し、現在の陸上の生態系をつくってきた。この陸上の生態系は海洋による「水循環システム」が支えている。海水が蒸発し大気中に水蒸気が集まり上昇して冷却されて雲となり、雲が雨となって淡水を陸上に供給する。その雨水は陸の岩石に含まれるミネラルを川から海洋に運ぶ。一方でサンゴ礁などに閉じ込められた海水は、太陽熱で蒸発して地表に塩を堆積させ塩分を海水から取り除く。この海と陸の水循環システムによって海中と陸上での豊かな生態系が維持できている。

しかし地球上の水は実はそれほど多くはない。地球の直径は約13,000kmだが、地球上の水の総量13.8億万km³を球にすると直径約1,400kmで地球の1割強にすぎない。大洋は意外にはかない存在なのだ。さらに淡水に限ると、それは水全体の2.6%の3,600万km³しかなく、その球は直径約400km、しかし私たちが使える川の水は200分の1の18万km³、球の直径は約70kmにすぎない。図表1には宇宙の目線で

その関係を表した。私たちの生命はいかにかない存在に依拠しているのか分かるだろう。人にとって、陸上の2倍以上の広さのある海洋は無限に思えてきた。人類は太古から海の幸の豊かさと海洋の浄化能力の高さに安心して、捕れるだけ魚を捕り、生活雑排水など都合の悪いものの捨て場としてきた。そして、その海洋が人間の手によって危機的な状況に追い込まれている。近年のグローバル経済の拡大と人口増加圧力の高まりで、海洋は食料源として、レアメタルなどの資源の宝庫として、観光資源として、二酸化炭素の吸収源などとして、期待が高まってきた。一方で、海洋生態系の状況が明らかになるにつれ、海洋の酸性化、富栄養化、水産資源枯渇のリスク、そしてプラスチックゴミ問題が脚光を浴びてきた。

太平洋に巨大なプラスチックゴミベルト地帯が出現し、海岸が海洋プラスチックゴミで埋まる。また、魚や海鳥などが餌と間違えて摂取して窒息死したり、餓死する。さらにタンパク源の供給先

図表1 地球と海洋と、河川の量比較



として期待される水産資源も危機的状況にある。本稿では、水産資源の取り組みを中心に、プラスチックゴミ問題が浮き彫りにする持続可能な海洋について概観する。

2. 地球の海洋生態系

1) 海洋の経済的な価値

人類は生態系から様々な恵み（サービス）を得て暮らしをつくり文明を築いてきた。その生態系には陸域生態系、陸水生態系、沿岸・海洋生態系がある。そしてこれらの生態系から、①食料や魚介類、材木や葉など、人の暮らしに必要な財を得る「供給サービス」、②気候の安定、水質や大気の浄化機能などの「調整サービス」、③海水浴やハイキング、自然観光などで得られる「文化的サービス」、④土壌を形成したり、光合成を行うなど生命維持装置としての「基盤的サービス」——を受けている。これらのサービスの多くに対価は支払われない。

今回着目する沿岸・海洋生態系は、世界自然保護基金（WWF）の報告書¹によると、

- 地球上の酸素の半分を供給し、
- 排出される二酸化炭素の3分の1と人為的な温度上昇分の93%を吸収し、
- 世界の人口の30億人にタンパク源の30%を提供している。

これらのサービスフローを金銭換算すると2.5兆ドル、国のGDPと比較すると世界で7番目の規模に上る。また、ストックとしての資源価値は24兆ドルと推計される（図表2）。身近な例を示すと、生態系価値の金銭換算を行う金融機関の団体 The Economics of Ecosystems and

Biodiversity（TEEB）では、サンゴ礁に関して、図表3に示す試算のように、多面的価値を推計している。

また、同様にマングローブ林は、高波や高潮などから沿岸部を防護し、二酸化炭素の吸収源ともなり、多様な生物のすみかでもあり、貴重な漁場という多面的な価値を提供している。123カ国の現状を調査した国連環境計画（UNEP）の報告書²によれば、年間1ha当たり57,000ドルの価値を生み出すと試算されている。

2) 海洋生態系の劣化

こうした高い価値を生み出す海洋生態系を人間の経済活動が破壊しつつある。マングローブ林は、沿岸部の都市化や観光開発による破壊、汚染の増加により急速に失われている。そのスピードは陸

図表2 海洋資源の価値

水産資源	6.9兆ドル
海上交通	5.2兆ドル
沿岸部での生産物	7.8兆ドル
二酸化炭素吸収能力	4.3兆ドル
海洋資源の価値合計	24.0兆ドル
海洋サービスのフロー（年間）	2.5兆ドル

（出所）WWF“Reviving the Ocean Economy”から大和総研

図表3 サンゴ礁の価値評価

機能・サービス	価値
漁場	世界の漁場の9～12%がサンゴ礁を直接の漁場としている
観光資源	観光客が支出するサンゴ礁ツアーの費用は世界平均で1回当たり184米ドル。1ha当たり年間の支出だと東南アジアでは231～2,700米ドル、カリブでは1,654米ドル。
沿岸保護	1ha当たり 年間55～1,100米ドル

（出所）TEEB「生態系と生物多様性の経済学 中間報告」2008年

1) WWF “Reviving the Ocean Economy : The Case for Action - 2015”

2) Van Bochove, J., Sullivan, E. and T. Nakamura (eds) (2014) “The Importance of Mangroves to People: A Call to Action” UNEP

上の森林の消失スピードの3～5倍であり、その経済的ロスを先述した国連環境計画の報告書では420億ドル/年と推定している。人間活動による影響はこれにとどまらない。環境省の「海洋生物多様性保全戦略」（2011.3）には、人間活動が及ぼす悪影響を以下のように整理している。

I. 生物の生息・生育場の減少をもたらす物理的な改変：

- 河川の開発や改変は、海洋に流れ込む土砂や栄養塩の流れを変え、濁度の増加や富栄養化をもたらす。魚類の生息を阻害して、砂浜の浸食を引き起こす。
- 沿岸部の開発は海洋の浄化機能があり水産物の主な生育場である藻場や干潟、サンゴ礁などを喪失させ、水産物の減少と海洋の富栄養化などの汚染をもたらす。

II. 生態系の質的劣化をもたらす海洋環境の汚染：

- 陸域活動起源の負荷：産業活動や生活による産業排水や生活排水による有害物質や栄養塩などの汚濁負荷がヘドロや富栄養化による赤潮などを引き起こす。
- 海域利用活動起源の負荷：船舶からの油、化学物質、廃棄物、および汚水の流出は深刻な海洋汚染を引き起こす。

例えば、1989年アラスカでエクソン・バルディーズ号の座礁による原油流出事故（4万トン）は当時世界最大級の環境汚染を引き起こし、これがきっかけとなり企業に環境責任・社会的責任を求める社会的な流れを生み出した。油流出はタンカーだけではない。2010年メキシコ湾のBP海底油田ではバルディーズ号を大きく上回る78万トンが流出し、数百億ドルに上る被

害を与えた。

- 船舶塗料に使われる有機スズ化合物による汚染や船舶のバラスト水による生態系のかく乱。
- 漁業・養殖業による影響：水産物の乱獲や汚染による水産資源の減少（時には絶滅）、生態系破壊、漁網やブイなど投棄漁業資材の汚染（主要なプラスチックゴミ）
- 生態系の破壊など（詳細は後述）

III. 気候変動による影響：

- 温暖化により表面海水温が上昇し台風やハリケーンを巨大化する。また海水温上昇はサンゴの白化現象を世界中に引き起こす。
- 大気中のCO₂の増加に伴い、海水が吸収する二酸化炭素が増えて海水が酸性化する。酸性化はサンゴの生育を阻害するなど生態系への悪影響が懸念される。

先述したWWFの調査³では、世界の海藻の3分の1とサンゴ礁の5割は既に消失し、このまま気温上昇が続くと2050年までにサンゴ礁は消滅してしまう、と報告されている。生態系の状況を示すWWFの海洋生態系指数は1970年から2010年の40年間で39%悪化した。

3) 海洋生態系・海洋資源保護の枠組み

国際的に見て、海洋に関してはどのような法的枠組みがあるのか。「国連海洋法条約」は1982年に採択され（1994年発効）、2018年6月現在で167カ国とEUが締結している。同条約は、国家と海洋の領有・利用の区分の規定、国際交通の促進、紛争解決手段など海洋に関する包括的な内容を定めており、海洋資源保護に関しても国家

3) WWF “Reviving the Ocean Economy : The Case for Action-2015”

の一般的な義務であると定められた。しかし、どちらかという人間が海洋を利用・活動するための取り決めが中心であり、海洋資源保護に十分な役割を果たせなかった。その間の環境劣化はここで述べた通りである。しかし、その弊害（漁業資源の枯渇やプラスチックゴミの問題）が気候変動並みに注目され始めたのはつい最近のことである。

2015年9月に国連総会にて全会一致で採択されたSDGs（Sustainable Development Goals、持続可能な開発目標）では、持続可能な社会構築のため、2030年までに達成すべき17のゴールを定めた。海洋生態系に関しては、それまで陸上と合わせた生態系の一部としか扱われてこなかった。しかし、SDGsでは陸上の生態系とは分離して「海洋・海洋資源の保全と、持続可能な利用」を独立したゴール（ゴール14）として定め、具体的な海洋保全に関するターゲットを定めた（図表4）。

2017年6月には、海洋の持続可能性を促進する初の国連会議—Ocean Conference（国連海

洋会議）—が開催された。ここで、ピーター・トムソン第71回国連総会議長は「一線を越えようとしている漁業資源の減少、海洋酸性化の程度、海洋に投棄されたプラスチックの量のどれを見ても、良識のある人なら、もう時間はなく、すぐにも行動を起こす必要があると結論づけられるはずです」という危機感を表明し、以下のような海洋の劣化状態を報告した⁴。

- 海洋汚染の8割は陸上の人間活動の結果である。
- 海洋への窒素の流入は、産業革命以前から比較してほぼ3倍に増加。これは肥料、し尿と排水がもたらす。多くの国において都市からの排水は処理されずに海洋に投棄されている。窒素による汚染の被害は年間2,000億～8,000億ドルに上ると見積もられる。
- タンカーや船舶、海底油田などからの原油や石油製品の流出量は年間29億トンと見積もられている。大型タンカーの事故は話題になるが、海底油田の掘削や小型船舶の事故など

図表4 【SDGs ゴール14】 持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する

14.1	2025年までに、海洋ごみや富栄養化を含む、特に陸上活動による汚染など、あらゆる種類の海洋汚染を防止し、大幅に削減する。
14.2	2020年までに、海洋及び沿岸の生態系の回復のための取組を行う。
14.3	海洋酸性化の影響を最小限化し、対処する。
14.4	2020年までに、漁獲を効果的に規制し、過剰漁業や違法・無報告・無規制（IUU）漁業及び破壊的な漁業慣行を終了し、科学的な管理計画を実施する。
14.5	2020年までに、少なくとも沿岸域及び海域の10パーセントを保全する。
14.6	2020年までに、過剰漁獲能力や過剰漁獲につながる漁業補助金を禁止し、違法・無報告・無規制（IUU）漁業につながる補助金を撤廃し、同様の新たな補助金の導入を抑制する。
14.7	2030年までに、小島嶼開発途上国及び後発開発途上国の海洋資源の持続的な利用による経済的便益を増大させる。
14.a	海洋の健全性の改善と、海洋生物多様性の寄与向上のために、科学的知識の増進、研究能力の向上、及び海洋技術の移転を行う。
14.b	小規模・沿岸零細漁業者に対し、海洋資源及び市場へのアクセスを提供する。
14.c	国際法を実施することにより、海洋及び海洋資源の保全及び持続可能な利用を強化する。

（出所）環境省「すべての企業が持続的に発展するために 資料編」（平成30年6月）をもとに大和総研作成

4) United Nations “The Ocean Conference Fact sheet: Marine Pollution”、国連海洋会議（2017年6月5日～9日、ニューヨーク）背景資料

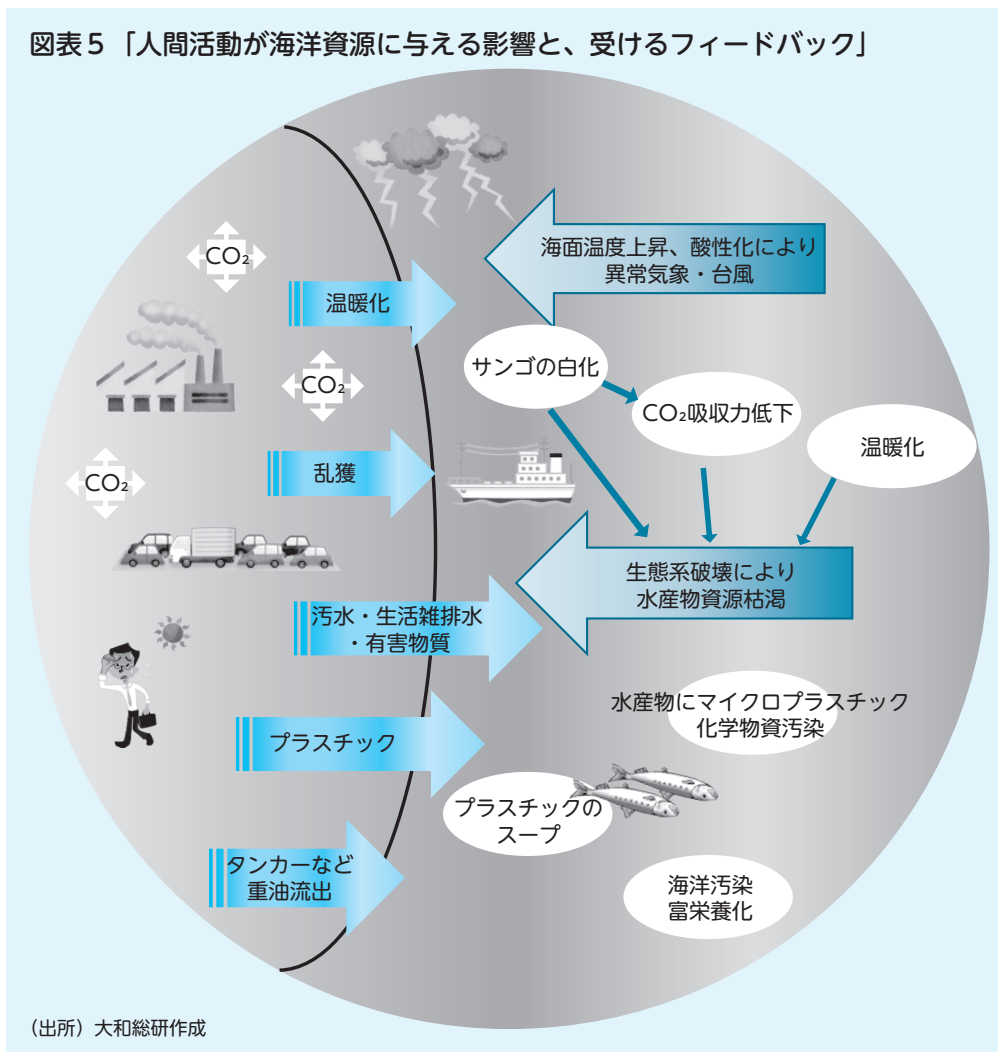
による流出は毎日のように起きている。

- 世界の魚種資源のうち現段階で30%が乱獲されており、完全利用されている魚種は50%を超えている。
- プラスチックゴミは毎年、海鳥100万羽、海洋ほ乳類10万匹、および多くの魚類の命を奪っているとみられている。

人間が無自覚に排出してきたCO₂やゴミ、有害化学物質の悪影響は継続的に海洋の健全性を損ね続けてきたが、海洋の中の状態は見えにくく、また、人間の生活空間ではないために、被害の実態が認識されてこなかった。遂に人間社会に都合

の悪い形でフィードバックされ始めたということだろう（図表5）。

ここで国際社会が「人間活動が原因」と断言したことの意味は大きい。逆にいえば、人間活動で状況は改善できる可能性があるとも解釈できる。ここでの最優先課題はSDGsのターゲット14.1の海洋汚染（特にプラスチックゴミ汚染対策）と、水産資源乱獲や不適切な漁業に対する管理＝持続可能な漁業（ターゲット14.4、14.6）、であろう。人間生活に直結しビジネスにも大きく影響する課題であり、企業の積極的な取り組みと市民の協力によって、改善が期待される領域でも



ある。

以下では、われわれの生活に直結する持続可能な漁業について主に考察し、人間社会は今後、いかに海洋と付き合うべきかという観点から、最近急速に関心を集めているプラスチックゴミ対応について触れる。

3. 持続可能な漁業

1) 世界の水産物の需給関係

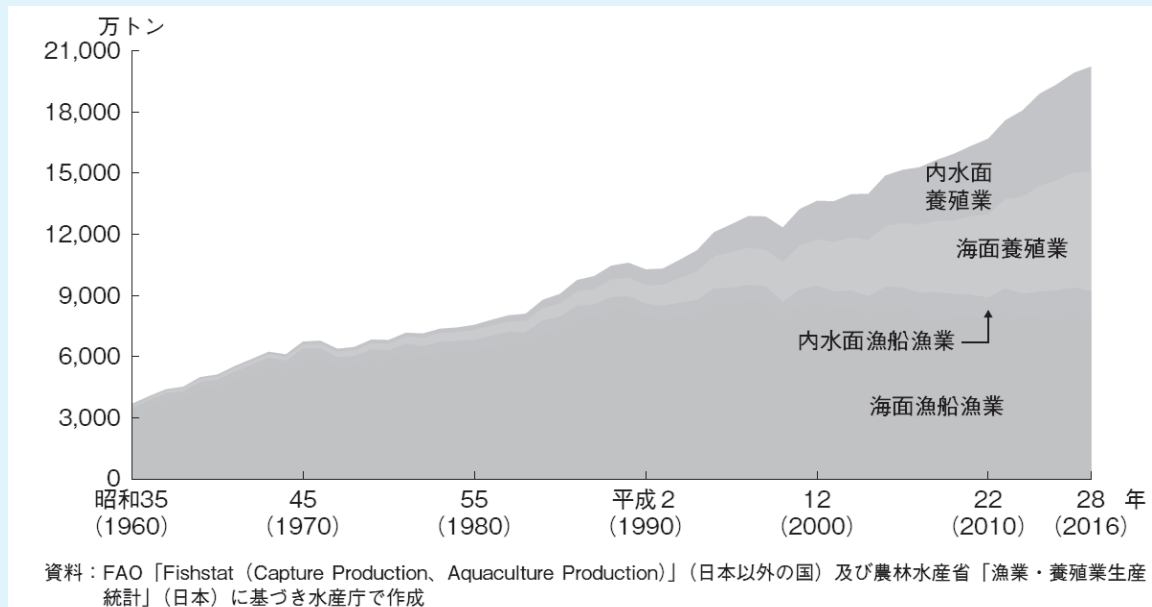
(1) 供給

世界の海洋と枯渇する海洋資源の状況と漁業の影響についてまとめた『魚のいない海』⁵によると、海洋生態学者のジェレミー・ジャクソンは2001年の論文⁶で「人類は漁業を学んだ時から海洋の生態系をかく乱してきた」と発表して一躍話題になったという。人類が水産資源を産業的に利用するようになったのは1950年代といわれるが、そ

れ以降、世界の漁業・養殖業の生産高は一貫して増加してきた。「平成29年度水産白書」によると、1960年の3,678万トンから2016年の2億224万トンへと56年で5.5倍に拡大。特に養殖業の拡大が著しく（漁業は2.6倍、養殖業は54.6倍）、現在では漁業が全体の45%、養殖業が55%と養殖業が過半を占めるようになっている。一方、天然の漁業の生産高は1980年代後半からほぼ横ばいにとどまっている（図表6参照）。魚群探知機からGPS航海装置など、漁業技術の進歩は目覚ましいのに生産が横ばいにとどまっている原因として考えられるのは、水産資源の減少、枯渇である。

FAOの水産資源の評価⁷によると、持続可能なレベルで漁獲されている水産資源の割合は、1974年の90%から2015年には66.9%にまで急低下した。全体の3分の1が過剰利用されてい

図表6 世界の漁業・養殖業生産量の推移



5) フィリップ・キュリー／イヴ・ミズレー著 勝川俊雄監訳 林昌宏訳『魚のいない海』NTT出版(2009年)

6) Jeremy Jackson“Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems”Science 2001 vol.293,pp.629-637

7) FAO “State of World Fisheries and Aquaculture 2018”,pp.39-40

ることになる。また持続可能な資源のうち、「適性利用あるいは未利用の資源」は50%から7%へ急降下し、満限利用資源の割合が40%から59.9%へ上昇している。つまり、これから生産量を増やすことができる資源はわずか7%であり、6割弱はこれ以上捕獲を増やせない資源、そして全体の3分の1は捕獲を禁止か制限しなければならないことになる。

(2) 需要

一方、世界的に見て水産物の消費は増加傾向にある。FAOによると⁸⁾、水産物消費の1961年から2016年までの年率増加率は3.2%と人口増加率(1.6%)を上回り、食肉消費(2.8%)よりも高い。一人当たりの消費量は1961年の9.0kgから2017年には20.5kg⁹⁾と2.3倍に増加した。2015年には世界の動物性タンパク質供給量の17%を魚介類が供給していることになる。そして、32億人は20%のタンパクを水産物に依存しているとされる。水産物消費量の増加は、生産量の拡大によるものだけでなく、輸送技術や冷凍・冷蔵技術の進化による国際的なフードサプライチェーンの充実と、都市人口の増加による生活水準の向上と、食生活の変化などが考えられる。また、魚介類は消化しやすく、タンパク質に加えて必須脂肪酸やビタミンなどを豊富に含み、肉類を代替する健康なタンパク源として健康志向の消費者のニーズも高い。FAOでは、2018年～27年の間に水産物の需要は引き続き年率1.03%で増加すると予測している¹⁰⁾。

2) 漁業・養殖業の現状と課題

この増加する需要を満たすためにも、水産資源の回復は喫緊の課題である。養殖を引き続き増加させる選択肢もあるが、世界の養殖生産のうちコイ・フナ類が28%、紅藻(ノリ等)類、褐藻(コンブ等)類が26%と半分以上を占めており、主要な海洋魚類(ニシン・イワシ類、タラ類、マグロ・カツオ・カジキ類、イカ・タコ類、エビ類)を代替するには十分ではない¹¹⁾。さらに養殖自体も資源収奪や汚染などの問題を抱えており、資源回復のためには、現状の漁業・養殖業を持続可能な仕組みへ転換しなければならない。その前にまず、現状の漁業・養殖業の問題点を見ていこう。

(1) IUU漁業

IUU漁業とは、Illegal, Unreported and Unregulated(違法・無報告・無規制)の略で、各国の国内法や国際的な操業ルールに従わない無秩序な漁業活動である。海洋資源枯渇に対して、国や地域漁業管理機関では、操業ルールや科学的根拠に基づく規制措置によって資源管理を行っている。IUU漁業は、こうした資源管理努力を阻害し、資源枯渇を加速させ、正当な漁業に対して経済的損失ももたらす。WWFの調査¹²⁾によると、IUU漁業は毎年1,100万～2,600万トン(世界の漁業生産高の1～2割超)、その金銭価値は100億～235億米ドル(1.1兆～2.6兆円)にも上ると推定される。漁獲ルールを無視したIUU漁業は水産資源への圧力となり、適切な漁業者への脅威ともなっている。米国では輸入水産物

8) FAO "State of World Fisheries and Aquaculture 2018", p.2

9) FAOによる速報値。

10) OECD/FAO (2018), "OECD-FAO Agricultural Outlook", OECD Agriculture statistics (database) (<http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-en>)

11) 「平成29年度水産白書」pp.97-98

12) WWF Factsheet March 2017「確かな管理、豊かな資源—IUU漁業の現状と解決策—」

の20～32%が¹³、日本では24～36%（16億～24億ドル）¹⁴がIUU漁業によるものとの調査結果もある。こうした実態に対して、2010年にEUが規制を導入したことをきっかけに、各国・地域、グローバルでの対策が進み始めている（図表7参照）。

（2）水産業と労働問題

漁業においては人権問題も深刻な課題である。2014年6月に英国ガーディアン紙が、世界的なタイのエビ養殖事業のサプライチェーンにおいて、移民労働者に対して奴隷状態の人権侵害が横行していることを報道した¹⁵。このエビがウォルマート、コストコなど欧米の大手流通で扱われていたため、欧米では大きな社会問題となり、小売の責任を問う声が高まった。その後、タイのマグ

ロ漁業やツナ缶、すり身などの加工産業でも同様の深刻な人権侵害が報道されるようになった。遠洋漁業の場合は大型船が陸の孤島状態になるため、奴隷労働が横行しやすいという。こうした奴隷労働問題に対してILO（国際労働機関）はEUの資金提供を受けて、2016年からタイ漁業の調査プロジェクト¹⁶を開始し、ウォルマートなどグローバル大手小売企業などとともに改善に取り組み始めた。しかしこの問題はタイだけではない。グリーンピースは2018年5月、台湾の大手水産物商社の遠洋漁業における奴隷労働の状況を報告¹⁷するなど、漁業における人権侵害の根は深い。

（3）養殖業

一方、養殖業は、自然の中にある獲物を捕る狩猟である漁業と違って人間の管理下で生産するの

図表7 IUU対策

	内容
EU	2010年にIUU規制を制度化。EU域内産の水産物のトレーサビリティを強化し、輸入水産物には漁業国の認定を受けた漁獲証明書の添付を義務付けてIUU水産物の輸入を排除する仕組みを構築。なお国内で適切なIUU漁業対策を行っていないと認められる国をイエローカードに指定して改善措置を協議。改善が認められない場合はレッドカードに指定して水産物の輸入を拒否する対策を進めている。これまで20カ国以上にイエローカードが出され、6カ国にレッドカードが出されている。
米国	2014年にIUU漁業対策に関する大統領タスクフォースを設置、2015年に「行動計画」を制定。2018年1月より一部の魚種（計13種）を対象に海洋大気庁による水産物輸入監視制度（SIMP：Seafood Import Monitoring Program）を実施している。
グローバル	2016年6月にFAOの下、30カ国の参加によってIUU漁船を入港させない、IUU漁業による水産物を入港させない国際的なイニシアチブPSMA（Port State Measures Agreement）が発効した。
日本	2017年6月にPSMAに加入し、現在冷凍マグロ、メロ、ロシアからのカニの輸入に関して規制措置を導入。

（出所）IUU漁業対策フォーラムウェブサイト（<http://iuu-watch.jp/about/about02/>）の情報を大和総研で要約

13) G.Pramod,K.Nakamura, T.J.Pitcher, L.Delagran, “Estimates of illegal and unreported fish in seafood imports to the USA” Marine Policy 48,pp.102-133

14) G. Pramod,T.J.Pitcher, G.Mantha “Estimates of illegal, and unreported seafood imports to Japan” Marine Policy 84,pp.42-51

15) <https://www.theguardian.com/global-development/2014/jun/10/supermarket-prawns-thailand-produced-slave-labour>

16) <https://shiptoshorerights.org/publications/>

17) グリーンピースによるタイのマグロ産業に関するレポート
（<http://www.greenpeace.org/japan/ja/library/publication/20161111/>）

グリーンピースによる台湾の水産物商社の実態調査に関するプレスリリース
（<http://www.greenpeace.org/japan/ja/news/press/2018/pr20180525/>）

で、持続可能で安定的な生産は行いやすいし、人間が開発した技術進歩の恩恵も受けやすい。今後、水産物需要拡大に対応するには養殖業の持続的な拡大が不可欠である。しかし、先述したが56年間で54.6倍という驚異的な拡大に伴い、環境面と地域社会への影響も深刻化している。環境面の課題として、以下が指摘されている。

- 養殖施設建設が自然環境を破壊する。例えば、エビ養殖によるマングローブ林を破壊することは80年代から問題視されてきた¹⁸。
- 養殖施設は閉鎖された空間で、高密度で飼育されるため、大量の糞や残餌が環境汚染を引き起こす。さらに、病気の発生を防ぐための抗生剤も環境汚染を引き起こす。
- 養殖魚を1kg育てるには餌（主にイワシやアンチョビなどの魚粉）が3kg～10kg必要とされる。これは餌用の天然魚の過剰捕獲につながる事が懸念される。さらにこうした過剰捕獲は地域の生態系バランスを崩すリスクがある¹⁹。
- 養殖魚には寄生虫が宿る可能性があり、天然魚に伝染するリスクがある。
- 養殖場から逃げ出した個体が外来生物として生態系に影響を与える。
- 養殖には、ウナギのように天然の稚魚を捕獲して育てる蓄養のケースも少なくない。これでは天然魚への圧力は減らない。養殖業は今後も拡大が予想されるが、こうした課題をクリアしなければ持続可能な形での生産拡大にはつながらない。

3) 持続可能な水産物の在り方

(1) 持続可能なサプライチェーン

法規制

持続可能な漁業・水産業のための規制の中で注目される制度が、ノルウェーやニュージーランドなどで導入されているIQ制度やITQ制度である。IQ制度は漁船ごとに年間の漁獲枠を割り当てるもので、ITQは個々間での漁獲枠の譲渡を可能にした制度である。これに対し漁獲枠だけを設定する方式をオリンピック方式という。この場合、漁業者が解禁とともに漁獲争いをするために、質より量の確保に走りやすい。市場価値の小さい未成魚でも何でも見つけたら捕れる魚を早い者勝ちで捕ることになり、単価の安い未成魚まで収入確保のために乱獲し、資源が枯渇してしまう。一方、IQ方式、ITQ方式の場合は漁師ごとに漁獲枠が決まっているため、漁師は量より質の向上を目指し、価格が高くなる時期を狙い高く売れる成魚を漁獲する。単価の高い魚を安定的に捕ることになり、経済的にも安定する。実際に導入後は資源量回復の効果が認められている²⁰。日本では7主要魚種に対して漁獲枠を定めるオリンピック方式を取っているが、2011年より新潟県の南蛮エビのえびかご漁業で、初めて実質的なIQ制度が導入され、その結果、単価が1割程度上昇したことが確認されている²¹。研究者や海外の事例から有効性は認識されているものの、海外で導入した場合も実際の導入の際には激しい漁業者からの反対があったため、残念ながら日本での全国規模での導入は容易ではないとされる。

18) 村井吉敬『エビと日本人』岩波新書（1988年）

19) 『魚のいない海』によると、パタゴニア沿岸地域のアンチョビの漁獲量を魚粉用に急増させた結果、ペンギン、クジラ、アザラシ、イルカなどの捕食者が飢餓に陥ったという。

20) 河口真理子「海洋生態系の持続可能性」『大和総研調査季報』2013年夏季号（Vol.11）pp.126-129

21) 濱田弘潤「個別漁獲割当（IQ）制度導入の経済分析」（<http://www.spacenira.com/columns/1878.html>）

持続可能な漁業認証—MSC

こうした国のルールを待つのではなく、個々の漁業者、企業ができる持続可能な漁業の取り組みとして世界的に注目されているのが、MSC (Marine Stewardship Council、海洋管理協議会) によるMSC認証である。MSCは1992年にカナダ・グランドバンクスのマダラ漁業が乱獲で崩壊したことを受けて、WWFとユニリーバが共同で97年に設立したNPOである。

MSCは3つの原則（資源状態が健全であること、環境への影響が小さいこと、漁業管理システムがあること）に基づき、科学的見地から持続可能な漁業の認定基準を策定。2018年9月現在357の団体が認証を取得し、72団体が認証審査中である。MSC認証の漁獲量は現在1,000万トン、天然魚漁獲量の12%を占めている²²。天然のアカザエビ、ホッコクアカエビ、白身魚類は既に世界の漁獲量の7割以上がMSC認証を取得（および審査中）している²³。MSCでは2020年までに漁獲高の20%、2030年までに世界の漁獲高の3分の1以上がMSC認証を取得（および審査中）となることを目指している。MSCの科学・基準ディレクターのD. アグニュー博士は「北ヨーロッパにおける14年間のデータから、MSC認証漁業が対象としている資源量は認証取得前よりも豊富で、より持続可能な漁獲率となっている実態が見えてきました。これに対して、ヨーロッパの非認証漁業の対象資源は資源量、漁獲努力ともかなりの変動がみられ、平均漁獲努力量は依然として漁業資源の生産性を確保できる範囲を超えています。」（太字は筆者）と、その有効性を指

摘している。

MSC認証水産物を扱う流通業・小売や外食業は、COC認証を取得しなければならない。海外の大手小売はこの点でも積極的である。2006年にはウォルマートが鮮魚と冷凍魚をMSC認証漁業からのみ調達する方針を発表、2007年にはオランダ全土の小売チェーンが天然水産物の調達を11年よりMSC認証漁業からのみ行うと発表。2011年にマクドナルドは欧州全土でMSC認証の水産物を提供すると発表し、2013～14年には北米でも導入した。その後、米国のファストフードでは、サブウェイ、バーガーキング、KFCなどがMSCを導入した。世界全体では、2017年の認証付き製品数は24,768個、販売した水産物の推定総額は2016年で56億米ドル（6.2兆円）に上ると推定される。2018年9月現在でCOC認証取得企業は4,398社に上る²⁴。

ASC

2010年には養殖業の認証制度ASC (Aquaculture Stewardship Council：水産養殖管理協議会) もスタートした²⁵。ASCの原則は以下の7つである：

- 包括的な法令順守、
- 自然環境と生物多様性の保護、
- 水資源の保全、
- 逃亡を避けることによる種の多様性及び野生生物の保護、
- 責任ある調達による餌と資材の利用、
- 動物の健全性（抗生物質と化学薬品の不必要な使用をしない）、

22) MSC 日本事務所レジメ

23) 「MSC 年次報告書 2016年版」

24) 「MSC 年次報告書 2016年版」

25) ASC ウェブサイト <https://www.asc-aqua.org/>

- 養殖場によって影響を受ける労働者と地域社会に対する社会的責任（例 児童労働の不可、労働者の健康と安全、結社の自由、地域社会との関係）。

なおASCでは、自然環境に与える影響の大きさと、経済的価値の高さから、認証は12品目（サケ、エビ、ティラピア、淡水生マス、パンガシウス、アワビ、ムール貝、アサリ、カキ、ホタテ、ブリ、スギ）を対象としている。認証には養殖場の認証とサプライヤーのCOC認証があり、2018年9月現在、692の養殖場、1,652のサプライヤー、13,656の製品が認証を取得。うち日本からは60の養殖場（4事業者）、82のサプライヤー、114の製品が認証を取得している。

他のプログラム

MSCが持続可能な水産物として支持を集めているとはいえ、天然魚の導入率はまだ12%にすぎない。MSC、ASC認証商品のニーズは高くても、認証プロセスは厳しくコストがかかるため、取得のハードルは高く供給増加が追い付かない。認証のない9割の水産物の中には先述したIUU漁業の水産物（日本では24～36%と推計）や偽装表示の水産物も約20～25%²⁶に上るとされるなど問題は多い。そこで、2012年に生産者、流通業者、NGOなどのステークホルダーが協力して漁業を改善しMSC認証取得を目指すグローバルプロジェクト（FIP、Fishery Improvement Project）が発足した。2016年で

世界の漁獲高の9.3%を占めるに至っている²⁷。

(2) 消費者の認識

消費者の間でMSCの認知度、許容度も上がっている。MSCが21カ国16,000人を対象に2016年2月に行った消費者調査²⁸によると、MSC認証マークの認知度は37%（18～34歳の認知度は41%、35歳以上の30%）と特に若い世代が高い。消費者の72%の消費者はサステナブルな水産物のみを購入することに賛成し、54%は認証ラベルにプレミアム（平均11%）を支払う用意があるとしている。

オリンピック・パラリンピックはMSC、ASC認証水産物の普及を促進するきっかけともなった。2012年のロンドンオリンピック・パラリンピックからMSC認証水産物が提供されるようになり、リオデジャネイロでもオリンピック・パラリンピックに向けて5つの漁業団体がMSC認証を取得し、多くのMSC、ASCが提供された。東京オリンピック・パラリンピックでの取り組みに対して関係者の関心は高く、企業の積極的な取り組みが期待される。

消費者向け啓発活動も重要である。米国のNGO団体のSeafood Watch²⁹では、魚種をその資源状態から「推奨される」「選んでも可」「避ける」の3種類に分類したパンフレットやアプリを提供し、地元レストランに働きかけて推奨される魚だけを扱うキャンペーンも行っている。日本のNGOのセイラズフォーザシーもウェブサイト上

26) シーフードレガシー「日本市場が晒される輸入水産品リスク」(2018.5) p.05

27) Packerd Foundation “Seafood Metrics Report”2017.6 (<http://speakingofseafood.org/wp-content/uploads/2017/06/Seafood-Metrics-Report-2017.pdf>,p.32)

28) MSCウェブサイト [https://www.msc.org/docs/default-source/jp-files/2016msc消費者調査結果\(英語\).pdf?sfvrsn=a9edd007_4](https://www.msc.org/docs/default-source/jp-files/2016msc消費者調査結果(英語).pdf?sfvrsn=a9edd007_4)

29) <https://www.seafoodwatch.org/seafood-recommendations>

に比較的豊富にある魚のリスト、ブルーシーフード³⁰を掲載し消費者への啓発を行っている。漁業者や小売外食業の努力を無にしないためにも、こうした情報を広く消費者に普及させて、社会全体の水産物に対する認識を高めていく必要がある。

SDGsのターゲット14.4では2020年までに効果的な漁獲の規制、過剰漁業やIUU漁業および破壊的な漁業慣行を終了し、科学的な管理計画の実施を目標に掲げている。しかし、2018年に入って先のような台湾での奴隷労働問題が報告されるなど、現状では2020年までに目標達成は困難に思える。漁業者や水産加工業者だけでなく、物流小売を含めたサプライチェーンという供給サイドだけでなく、消費者を巻き込み持続可能な水産物市場づくりという包括的な取り組みが望まれる。

(3) 日本企業に求められること

日本の水産物市場

かつての魚大国日本では、消費者の魚離れが言われて久しい。確かに、国民一人当たりの魚供給量は1990年の70.2kgから2016年には45.6kgまで落ち、消費者の肉と魚の消費量は2010年に逆転し、その差は開いている³¹。しかし、「今後は肉類を増やしたい消費者」が1割台にとどまるのに対して魚介類を増やしたいは4割となっている³²。また一人当たり供給量は世界平均20.5kg³³の2倍以上である。世界的に見て日本は引き続き魚大国なのである。しかしながら、日本では水産物を取り巻く環境に関する社会的関心はまだ薄い。MSC認証ラベル付き製品数(2017年)も

最多のドイツの5,187に対して日本は464にとどまる。世界に4,000以上あるCOC認証企業も187(2018.9)しかない。

一方で、日本の水産物の自給率は56%に下がっており、先述したようにIUU漁業の割合が24~36%と推計されるなど、IUU漁業のリスクは高い。WWFの調査によると、IUUリスクが高いと思われる10魚種のアセスメント結果では、ウナギ類、ヒラメ・カレイ類、サケ・マス類が「高レベル」、タラバガニ類、ズワイガニ類が「中~高レベル」となっている。ちなみに「低~中レベル」はニシン類、サバ類、タコ類の3つにとどまっている。そして市場国としての日本のリスクも「中~高レベル」である。魚大国なのだから、日本企業も消費者も、日本の水産市場に対する世界の厳しい目にもっと敏感になり、持続可能な水産物を積極的に推進していかなければならない。

企業の取り組み

それでも、近年、クロマグロやウナギの絶滅リスクの報道が増えており、水産物の持続可能性への認知度も徐々に上がってきた。大手小売の中で先行しているイオンは、2006年にMSC認証商品の取り扱いを開始し、14年に水産物調達方針、17年4月に「イオン持続可能な調達方針」を策定した。20年までに連結対象の全総合スーパーとスーパーマーケットで、MSCとASCのCOC認証を取得し、主力商品の全魚種で持続可能性が確認できるPB商品に切り替えるとした³⁴。2018年2月にはMSC赤魚販売を開始し、MSC認証・ASC認証取得商品数は29魚種53品

30) <http://sailorsforthesea.jp/blueseafood>

31) 「平成29年度水産白書」pp.117-119

32) 「平成29年度水産白書」p.125

33) FAOによる速報値。

34) イオンウェブサイト <https://www.aeon.info/sustainability/procurement/>

目になった³⁵。17年12月からは、世界初のMSC認証具材おにぎりの販売を開始し、18年4月にはさらに2品目を追加³⁶するなど、積極的に取り組んでいることは評価できる。

一方で、国際NGOのグリーンピースが2018年6月に発表した国内大手小売18社を対象としたウナギのかば焼きの調達に関する調査³⁷によると、11社でIUU漁業ではないと保証できないかば焼きが販売され、回答した5社だけでも絶滅危惧種にもかかわらず約2,730kg(約13,650匹)が廃棄されたことが明らかになった。持続可能でない日本の水産消費市場が垣間見られる。

一方、米国では多くの小売が持続可能な水産物に調達方針を切り替えている³⁸。例えば、世界小売最大手のウォルマートは2015年には天然魚はMSC(53%)、FIP(47%)に、養殖ものはASC98%、AIP2%と、認証100%を達成した。また、こうした情報はオンラインで一般公開し、透明性を確保している。売上第二位のクローガーでは、2020年までに天然水産物の9割以上をMSCにするとし、17年で69%を達成。同時に漁業者の支援も行っており、FIPに対して資金援助と調達面で支援している。食品売上でクローガーと並ぶアルバートソンズ、コストコ、アホールド・デレーズ、ターゲット、ホールフーズマーケットなどでも積極的な取り組みが行われている。

(4) 投資家の評価

なお、こうした企業の動きは投資家からも注目

され始めた。2017年10月に、英国の国際団体のフィッシュ・トラッカー・イニシアチブが投資家にとっての過剰漁獲リスクに関する報告書³⁹を公開した。水産会社や商社228の上場企業を対象に、水産物に関する情報開示を評価。それによると、十分な開示があるとされたのは37社、持続可能な水産物に関する方針があるのは22社にとどまり、それもまだ実施段階に至っていないケースが大半であった。そして、企業に対して情報開示フレームワークを提言、また投資家に対しても持続可能な水産に関する投資戦略の策定や投資評価、エンゲージメントの実施などを提言している。持続可能な漁業慣行が続けば魚がいなくなって一番困るのは彼ら自身であり、投資家も影響を受ける。これは、気候変動対策のため石炭が座礁資産化するのと同様のアナロジーである。実は228社のうち日本企業が40社、売上シェアは全体の46%と群を抜いて1位である。それに対して、日本市場における取り組みは遅れている。日本企業の早急な対策が望まれる。

4. 海洋プラスチックゴミ問題の示唆すること

1) 海洋プラスチックゴミ問題とは

フィッシュ・トラッカー・イニシアチブの活動は、海洋の水産資源の危機的状況が今や投資家にとってもリスクと認識され始めたことを示す。しかし、海洋生態系の危機は水産資源の枯渇にとどまらない。現在、重大な環境への脅威と関心を集めているのが、海洋プラスチックゴミである。こ

35) イオンウェブサイト https://www.aeon.info/news/2017_2/pdf/180131R_1.pdf

36) イオンウェブサイト https://www.aeon.info/news/2018_1/pdf/180423R_2.pdf

37) グリーンピースウェブサイト <http://www.greenpeace.org/japan/ja/news/press/2018/pr20180604/>

38) シーフードレガシー「水産物の持続可能な調達方針とその実現に向けたマイルストーン 米国小売編」

39) Fish Tracker Initiative “Empty nets How overfishing risks leaving investor stranded” (<http://fish-tracker.org/wp-content/uploads/2017/11/Empty-nets.pdf>)

れに関しては、2015年のG7エルマウ・サミットで行動計画が採択され、18年のG7シャルボワ・サミットにおいて「海洋プラスチック憲章」が採択され、30年までにプラスチック包装の55%以上をリユース・リサイクルし、40年までに熱回収を含め、全てのプラスチックを有効利用する目標が定められた。これと同時に、マクドナルドやスターバックスがプラスチックストローの切り替えや廃止を発表し、マスコミはプラスチックゴミを飲み込んで窒息したり餓死したりした海鳥や魚、クジラなどの写真を報道して社会に衝撃を与えた。

海洋プラスチックゴミについては、1960年代から魚や海鳥がプラスチックゴミを誤飲したり、オットセイが漁網に絡まる問題が指摘されており、84年には第一回国際海洋ゴミ会議が開催されている。しかし、社会に広く認識されるようになったのは、2016年の世界経済フォーラムで発表された「このままでいくと2050年には海の中には魚よりプラスチックが多くなる」という、Ellen Macarthur Foundationの報告書“New Plastics Economy”であろう。

同報告書によると、プラスチックの生産高は1964年の1,500万トンから2014年の3億1,100万トンへと半世紀で20倍以上に増加、さらに今後20年で倍増するとみられている。用途別では包装が重量ベースで26%（7,800万トン、市場価値2,600億ドル）と最大である。その包装容器は14%しかリサイクルされておらず、またリサイクル材の価値は36%に減じられるので、全体の価値の95%（800億～1,200億ドル）は使い捨てなどによって短期間で失われていることに

なる。

プラスチック容器のリサイクル率の14%は、紙（58%）や鉄鋼（70～90%）と比較しても圧倒的に低い。同報告書によると、リサイクルされないプラスチックのうち最低毎年800万トンが海洋に流されているとされる。1分間に一台のゴミ収集車が海にゴミを捨てるペースである。対策が取られなければ2030年に2台、50年には4台になると予想されている。現在海洋には1億5,000万トンのプラスチック（魚介類の重量の5分の1）が海に漂っていると推計されるが、このままのペースでいけば2050年には魚介類よりプラスチックの方が多くなる計算である。しかし、この計算では魚介類は一定と仮定している。水産物の減少枯渇を考えると、もっと早い段階で魚介類を上回ってしまうだろう。また地域別に見ると、アジア地域からのプラスチックの流出が全体の82%と突出しており、日本の責任も小さくない。

UNEPではプラスチックゴミの外部不経済効果は最低400億ドル、海洋プラスチックゴミだけで最低130億ドルと推計している⁴⁰。プラスチックゴミは観光業や海運業、漁業などにも深刻な被害を与えている。

海洋プラスチックゴミは、「見えるゴミ」と「見えないゴミ」に大別される。見えるゴミは、存在する場所によって、漂着ゴミ、漂流ゴミ、海底ゴミに大別される。漂着ゴミは、リゾートビーチの景観を台無しにしたり、漁場を汚染する。また漂流ゴミは世界の海洋に存在するが、北太平洋ハワイの東側には日本本土の4倍の大きさのゴミの島が出現している⁴¹。船舶運航や漁業操業の障害となる。見えないゴミは近年、注目度が高まってき

40) UNEP (2014) “Valuing Plastics” (https://www.plasticdisclosure.org/assets/files/Valuing_Plastic/Valuing_Plastic-Executive_Summary.pdf)

41) 東京都レジメ「プラスチックによる海洋汚染」2015.11.6

た。マイクロプラスチックや化繊衣料から発生するマイクロ繊維、添加剤から発生する有害化学物質などである。マイクロプラスチックや繊維は、プランクトンが摂取し、食物連鎖によって上位の海洋生物の体内に蓄積されていく。その際、可塑剤などの添加剤が人体や生態系に与える悪影響も懸念される。中長期的に海洋の生態系に大きなダメージとなる。さらに石油由来のプラスチックは、製造過程においてCO₂を発生させ、気候変動のリスクもある。

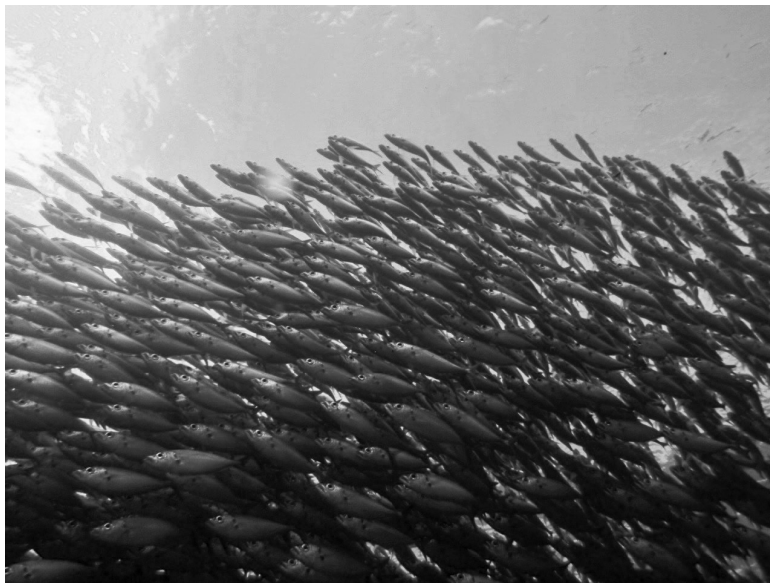
2) プラスチックとの付き合い方

一方で、現在ではプラスチックなしの生活は考えられない。特に食品や医療の衛生や長期保存にはプラスチックは欠かせない。プラスチックは自動車や飛行機の軽量化・省エネ化にも不可欠である。日常生活だけでなく、災害対応やアウトドア活動の利便性、安全性を大きく向上させている。成形しやすく、軽く、水を通さず腐敗しないという特性は人間生活に大きな利便性をもたらす。しかし、この人間にとっての利便性が、自然環境に

とっては大きな障害となる。腐敗しないので生態系の循環の仕組みからはじかれて、障害物として残り、生態系や生物の生存を脅かす。添加剤の毒性が生態系をかく乱する。

“New Plastics Economy”では、プラスチック包装材を持続可能にするために三つの方針を示している。全体の3割は再利用・リサイクルするためにデザインの見直しとイノベーションが必要。2割は再利用可能。5割はデザインの見直しと回収制度の構築などの取り組みによってリサイクルする、としている。実際にこうした方向で社会は動き始めた。

EUでは、2030年までに使い捨てプラスチックを全てリサイクルする制度を提案している。プラスチックのストローや食器、衛生用品を廃止する方針を掲げる小売も出てきた。ユニリーバは2017年に25年までにプラスチック容器を再利用かリサイクルする、または、たい肥化できるものに転換する方針を公表している。ネスレも2018年に同様の方針を公表した。多くの企業で生分解性プラスチックや紙への切り替えも始まっ



ている。包装しない、という選択肢もある。脱プラスチックは今後の大きな市場としても期待されている。グローバル企業のリーダーの間では脱炭素に引き続いて、脱プラスチックは新たなビジネスチャンスであり、SDGsのゴール12にも貢献すると期待されている。

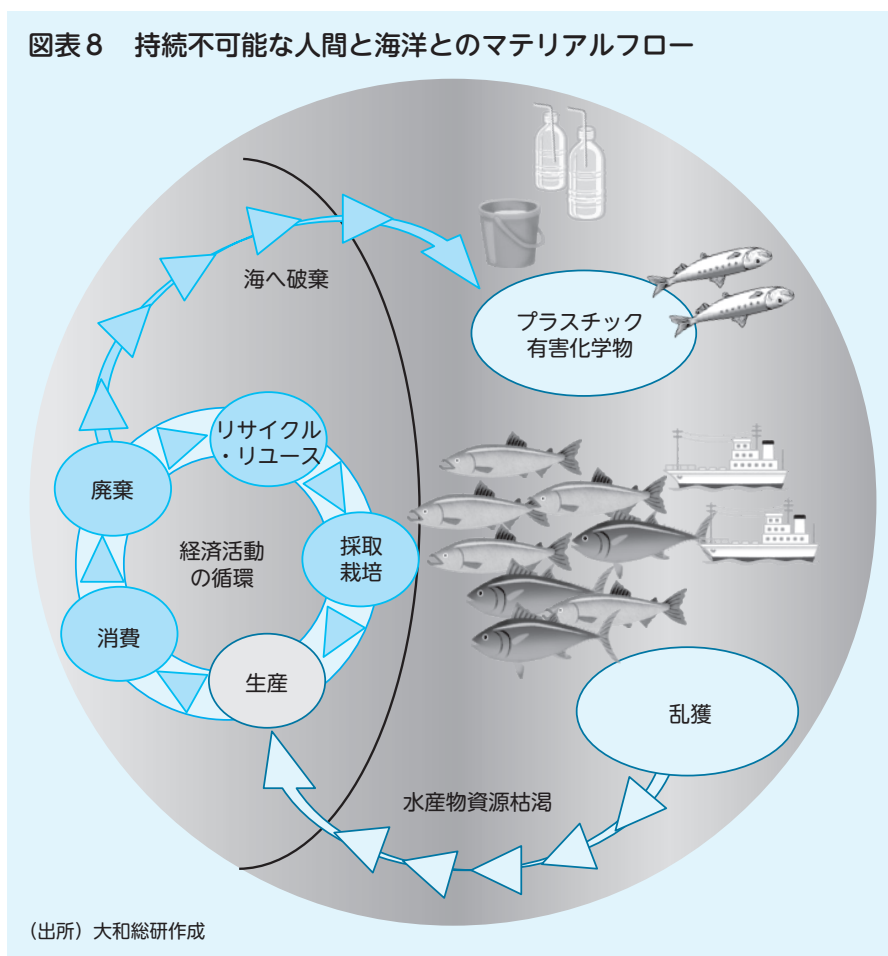
しかし脱プラスチックが示すのは、単に新たなビジネスチャンスだけではない。それは、人間の求める快適性と利便性が、回り回って環境中に堆積し、環境と社会へのコストとして跳ね返り、人間の生存環境を脅かす図式を可視化した。企業にとってはプラスチック素材をどのように扱うか、今後、重要な戦略となる。

5. 結びにかえて：人は海洋とどのように付き合うべきか

以上、人と海洋との関わりを、水産資源とプラスチックゴミの2面から概観した。水産資源は、「人間が海洋から何をどのような形でtakeしているか」、プラスチックゴミは「人が海に何を返しているか (give というより throw away)」を示している。give and take は社会において持続的な付き合いをする際の大原則である。

しかし、人間は海洋から一方的に水産資源を収奪し、人間に不要で不都合なものは川に流し、海を捨て場としてきた。海の広大さと高い生産性と

図表8 持続不可能な人間と海洋とのマテリアルフロー



42) チャールズ・モア著 海輪由香子訳『プラスチックスープの海』NHK出版 pp.164-166

43) ノルウェー政府年金基金ウェブサイト“Expectations on Ocean Sustainability”5 Sept,2018

浄化能力に甘えてきた。それが可能だったのは、海洋の中はブラックボックスのようにどれだけ資源があって、どのくらい浄化能力があるのか、その実態が人間には見えなかったからだ。冒頭で述べたように、海洋は地球規模で見ると実は小さくはない存在である。グローバル経済の拡大とともにその収奪のペースは加速化し、廃棄するゴミの質も量も加速度的に増え、寛大な海洋のキャパシティにもその限界が見え始め、そのツケが魚介類の絶滅やプラスチック入り魚介などの形で戻ってきて、人間の生活を脅かすに至った。

なお、プラスチックゴミと持続可能な漁業は、実はつながっている。1984年に始まった国際海洋ゴミ会議では、廃棄された漁網やブイなど漁具の問題が主要なテーマであった⁴²。その議論に加え、最近になって陸上からのプラスチックゴミやマイクロプラスチックゴミが議論されるようになったのである。海洋の問題は、複眼で対処していかなければならない。

2018年9月5日にノルウェー政府年金基金は、世界中の企業に対し、海や海洋資源の保全を要請する声明⁴³を発表した。海洋の劣化に対処する包括的で有効な規制がない状況下で、世界の企業の取締役会、特に海運、漁業、養殖業、小売業、プラスチック関連企業、農業など直接的、間接的に海洋生態系と関わる企業の経営陣に対し、海洋の持続可能性を経営戦略に組み込むこと、海洋関連リスクをリスクマネジメントに統合すること、マテリアリティの優先順位の開示と目標と指標の報告、透明性が高く責任ある海洋のガバナンス、を求めている。

今までの海洋に対して take, take & throw away, but not give (捕るだけとって、捨てるが、与えはしない) という付き合い方を、

give and take に早急に転換させなければならない。気候変動の解決「脱炭素」社会への転換と同様に、海洋との付き合い方にも私たち人間の根本的な意識と行動転換が求められる。

[著者]

河川 真理子 (かわぐち まりこ)



調査本部
主席研究員
担当は、CSR、ESG投資、
エシカル消費