

## インサイト

# 海洋資源と環境：人類の地球環境との共生 その光と影 ブルーエコノミーの具現化をめざして

和泉 充  
東京海洋大学教授

### 海洋資源とは

海洋の資源と一口に言うが、具体は実に多彩である。原稿依頼を受けて改めて心構えしたく海洋資源の定義を探した。小生が子供の頃には、図書館や書店で手にした百科事典や百科全書からの情報は今やインターネットでページをめくることなく大要を把握することができる。朝日新聞社のコトバンクを通して日本大百科全書(小学館)によれば、「海洋に存在して技術的に回収・採掘可能であり、かつ経済性が成り立つことによって、人間が有効利用できる資源・エネルギーのこと」とある[1]。また、「資源は、鉱物資源、溶存資源、エネルギー資源、それに生物資源に分類される」とある。大別すれば、水産資源、海洋エネルギー、鉱物資源となる。多くの水産資源や一部の海洋エネルギー、鉱物資源は経済性が過去に確立されて商用化されているが、資源がどこにどれだけあるかの把握や海中、海底下からの回収・採掘の技術開発等に困難が伴い上の資源の定義とはまだ一定の距離がある未来の資源もあることは多く認められているところであろう。

我が国は「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」にもとづき施策を実施している(経済産業省、内閣府)。海洋資源に関心が急速に集まっているのは、資源を手にするための技術開発が吸引している側面もあろう。メタンハイドレートでは、将来の商業生産を可能とするための技術開発を進める。また、石油・天然ガスでは、新たな探査船により、詳細な地質情報取得をめざす。海底熱水鉱床では、経済性を含む総合評価を実施、またコバルトリッチクラスト：2028年までに商業化の可能性を追求、マンガン団塊およびレアアース泥：府省が連携して研究に取り組むとされている(資源エネルギー庁)。国土交通省は、大学生、大学院生、社会人1年生などをターゲットに海洋開発人材育成のための教材開発を行い「海洋開発産業概論」として公表している[2]。

一方で、人類は地球との共生の歴史において待ったなしの環境の変化に直面し岐路に立っている。科学技術とイノベーションをもって、喫緊の課題である人口、食糧、水、エネルギー、あるいは気候変動に集約される地球環境変化に立ち向かおうとしている。2019年10月に京都で開催されたSTSフォーラム2019においてもエネルギーと環境を主題のひとつに日々増大するエネルギー需要への持続可能な対応と環境への負荷の最小化が謳われるとともに、気候変動のもとで水と食料供給の安全保障の確保が議論され、持続可能な社会に向かって海洋環境の利用と保全の在り方も議論されている[3]。

昨今の国際社会における海洋と我が国を取り巻く最近の動向については、生物多様性条約(正式名称：生物の多様性に関する条約、CBD)と名古屋議定書(正式名称：生物の多様性に関する条約の遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する名古屋議定書)に関わる目的のひとつに遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分(ABS)があり、2017年6月ニューヨークの国連本部にてSDG14を主題に国連海洋会議が初めて開催され、ブルーエコノミーの推進、海ごみ、科学的調査研究そして発展途上国などに対しての人材育成や技術移転の必要性が議論されるまでの時系列は、別稿を参照されたい[4]。

海洋の資源と環境に関心が集まっているといわれる。しかしながら例えば我が国を含めた世界の国々で一斉に海洋の資源とあなたの生活、海洋の環境に関心がありますか？と日常に追われる人々への問いに果たしてどのようなレスポンスが得られるであろうか。その実態を改めて想起し、ここまでの小節と以降の拙稿のギャップを埋めることは、拙文によらず Myriad Editions から出版されている「The Atlas of Coasts & Oceans Ecosystems, Threatened Resources, Marine Conservation, 著者 Don Hinrichsen、邦訳あり[5]」をまず参照していただきたい。昨今取沙汰されている海洋と資源、環境に関する話題と背景にあるものを網羅的に与えてくれる好個の書であり、海岸（海）のごみの問題も指摘されている。このような出版物は欧米、特に欧州から多くがなされ、知る限り我が国からの早期の原著出版がなく後塵を拝しているところがちょっと悔しい。

### 海洋環境の劣化が映す影

改めて、海洋環境の劣化は残念ながら、急速に進んでいる。獲る漁業の対象となる資源への影響、海水温の温暖化と海面上昇、酸性化、プラスチックに代表されるゴミの拡散など、人類の所作が為した事象もあろうし、地球の歴史として推移している部分もあるのかもしれない、などと思いながらも、この事象の変化を温暖化ガスの排出削減などの施策で少しでも変化のスピードを鈍くさせることもなかなか難しそうである。

筆者は、東日本大震災からの水産業を含む復興事業にも参加してきたが、実際の現場において事業推進の立場からもこの気候変動の生活や産業、環境への影響をひしひしと感じている。「今年は海も荒れたし、天気も悪かった」「いや、今年限りなら良いが」国内における危機感もようやく高まりつつあるといえる。東日本大震災をふまえて福島沖での浮体式洋上ウインドファームの事業も進んできたし、昨年連続した台風による千葉県等の被害は、我が国の電源の系統容量どころか送電システムの問題が浮き彫りになった。国と国民の意識の変革がまずは重要であり、その合意形成をもって国家のレジリエンスを高めていく必要がある。これに際して、拙稿で強調したいのは、一国内の議論や施策に留まらず、国外にミラーサイトを求め、それも現在の海洋資源、将来可能となる海洋資源や再生エネルギー、これと調和する環境の保全に関して互いに共生できる適切なパートナーを求めることである。これからの政策を担うポリシーメーカーやテクノクラートをはじめとする人材育成を協調して推進すべきで、もちろんパートナーは一国に限ることはない。

たとえば 2050 年には、世界人口の四分の一を占めるといわれるアフリカに求めてはどうかと思っている。日本やアジアの国々に比べれば急速な社会経済の発展を求められているだけに貧困や差別など多くの課題を抱えて、さらには歴史の所産として旧宗主国の影は歴然とするところがあるが、海洋資源とその開発やエネルギー、食料の問題では大いに我が国の持ち前の丁寧さを発揮して互いに持続可能な社会経済の構築に向かっていくことができるのではないだろうか。特に教育を通じた人材育成は長期的にも非常に有効と思われる。

### ナミビア大学との教育・研究交流

以降にご紹介するナミビアとのご縁は、11 年ほど前に(公財)海外漁業協力財団 (OCFC) を通じて当時のナミビア大学の研究担当副学長が東京海洋大学を訪問されたことに始まる。当初は、東京海洋大学教職員の現地視察から交流が出発し、さらにはナミビア大学の農学・天然資源学部水産学科、さらに工学・情報技術学部において講義を実施、当地の学生と直接、対話を重ねる一方、両学部の幹部教員を日本にお招きするなどの交流を重ねてきた。この過程で学術交流協定と学生交流協定を締結、東京海洋大学にとって、

南部アフリカ開発共同体（SADC）諸国の中で、密な交流を進める最初の国家がナミビアであり、またアカデミアがナミビア大学（UNAM）となっている[6]。2016年には、ナミビア共和国の Dr Itah Kandjii-Murangi 高等教育・訓練・イノベーション大臣一行も本学を訪問、東京海洋大学は、海洋生命科学部、海洋工学部、海洋資源環境学部と大学院海洋科学技術研究科を擁し、日中韓や東南アジア、あるいは欧米諸国との学生交流を進める一方、2019年度から SADC 諸国をはじめアフリカおよび関連諸国からの日本政府国費研究留学生（文部科学省大学推薦・博士後期課程）の入学を期待するブルーエコノミー創成高度技術者育成プログラムを開始している。

ナミビアに注目する視点はいろいろあろう。1990年に南アフリカから独立、面積は日本の2倍、人口は約250万人、地理的には、大雑把にはインド南端に対して日本とは点対称に位置するようにも見える。ナミビアで際立っているのは、まずは、豊富な天然資源(陸上および海洋資源)である。ウラン、銅、亜鉛、さらに深さ150m程度の沿岸海底等から採掘されるダイヤモンドやリン鉱石、水産物もベンゲラ海流と湧昇流により極めて豊富であり、アジ、ヘイク、モンクなどの水産物も豊富、主要産業は海洋・天然資源産業である。南部沿岸沖の天然ガス田も注目される一方、沿岸南部では、アフリカミナミイセエビ（ケープロックロブスター）が、最近報道されたように日本のおせちにも大きなシェアを占めている[7]。我が国の遠洋漁業の基地である東北の気仙沼港の魚市場新棟の漁業展示スペースには、ひと昔前の気仙沼所属の漁船配置を示すための世界地図（東日本大震災後に残存する貴重な地図）が展示されており[8]、そこには南西アフリカと記されています。アンゴラからナミビア、さらに南アフリカに続く大西洋沿岸海域は、これら3か国で構成するベンゲラ海流委員会（BCC）[9]、さらに南東大西洋漁業機構（SEAFO）が関わり、いずれのオフィスもナミビア沿岸部の Swakopmund に所在する。



図1 Swakopmund 市街（ナミビア）

1994年に南アフリカから返還された Walvis Bay は、ナミビアのみならず、南部アフリカの大西洋岸における大型船の入港可能な港湾であり、このことはただちに沿岸から内陸、とりわけ港湾をもたない内陸国との物流輸送の基点としてのポテンシャルをもつ[10,11,12]。

規模は、Walvis Bay とは異なるが、南にくだと Lüderitz 港、ここは先に述べたにロックロブスターやアワビ、牡蠣の産地であるとともに、鉱石の集積地としての機能をもつ。港には、かつて日本から供与された漁業調査船が今は主務を終えて停泊している。

現在、UNAM は、開学以来拡張を続けてきたキャンパスのマネジメント機能の集約を試みる一方で、海洋・海事・水産領域の教育と研究の充実を計画している。具体的には、関連産業セクターとの連携のもと、先に述べた海事、物流の要衝と目される Walvis Bay に敷地を確保するとともに、工学・情報技術学部、農学・天然資源学部および沿岸の Walvis Bay からほど遠くない Henties Bay に立地する国家独立時の初代大統領名を冠する Sam Nujoma (サム・ヌジョマ) キャンパス、サム・ヌジョマ海洋沿岸資源研究センター(Sam Nujoma Marine and Coastal Resources Research Centre, SANUMARC) と Department of Fisheries and Aquatic Sciences (DFAS)との連携により、国内のみならず SADC 諸国を含め国外からの学生を想定した新学部学科構成を計画している。



図2 Lüderitz の街並みから (ナミビア)

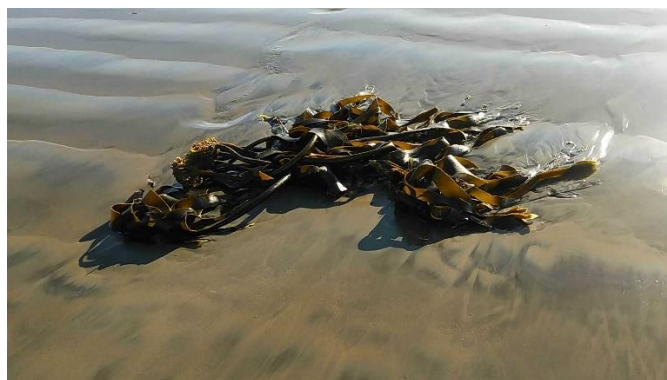


図3 Lüderitz の浜で (ナミビア)

ナミビア沿岸部には、漁業、観光、輸送、物流、および鉱業にとって豊かな資源がある。持続可能な開発目標 (SDGs)、アフリカ連合アジェンダ 2063、およびアフリカの統合海事戦略 (AIMS) 2050 の背景のもと、ナミビアは第 5 次国家開発計画(Namibia's 5<sup>th</sup> National Development Plan, NDP5, 2017/18-2-2021/22)において、海事国家の観点から持続可能な開発へのアプローチとしてブルーエコノミー[13]の具現化に向かうべきとしている。このためには、海洋資源、海洋採掘、再生可能エネルギー、沿岸、港湾、沖合の海洋資源と海洋産業の持続可能な開発を教導し、資源、水、エネルギー、物流輸送、食の安全までの広い領域に活躍する産業人材を輩出する必要があり、社会的平等とエコロジーの下で持続的な社会経済のしくみの確立に現場で貢献するテクノクラート、

さらにはポリシーメーカーの育成や初等・中等教育を担う教員も求められる。これらの人材育成は、先進国への留学による人材還流とともに、ナミビア国内での高度専門職業人、専門人材としての育成が求められる。政策決定を実務に展開する中核人材の育成の重要性も指摘されており、この観点で、ナミビア大学が、この分野で卓越する海外の大学を選定し、積極的に交流を推し進め、“共に学び、育てる”実学の領域における教学システムを“国内に”、“SADCの中核拠点”として、立地しようとしている点は高く評価されて良いと思われる。2018年5月には、新学部学科設置のためのステークホルダー会議が Swakopmund で開催されている。ちなみに隣国ボツワナの SADC のオフィス (Directorate of Food, Agriculture and Natural Resources (FANR)) では、現在海ごみへの対応コンセプト等、積極的な環境への取り組みが手掛けられつつある。

ナミビアは資源に恵まれている。しかしながらそれが直ちに全国民への富の分配に至る豊かな中堅国家の具現、すなわちブルーエコノミーに至る途を順調に走っているかどうかは別の機会の議論を待つこととし、筆者の見聞の限り、ナミビアの人口の多くはアカデミアでいえば UNAM 工学・情報技術学部のある北部に集中しており、首都 Windhoek や沿岸部の要衝 Walvis Bay や Lüderitz 等には都市住民とともに北部からの出稼ぎの人々が多数住居を構え故郷に仕送りする様子が見てとれる。



図4 ナミビア沿岸部の街並

北部に人口が集中しているのは水資源が相対的に豊かであるから、とはナミビアから本学に在学する留学生からの指摘である。実際、南部では、水供給は、再利用等に頼っている。ナミビアの物価は小職の見聞した限り、比較的高い。南アフリカからの輸入により多数の日常物資の供給が維持されていることも特徴である。物価の高水準は、応じて賃金も相応に高い水準に求められるとすれば、これらは、外国からの企業投資の拡大を後押しするには力不足の要素となるのではないか。何等かの政策的配慮が必要であろうし、もちろん国内外を問わず、貧困層を低賃金で雇用して収益をあげるしくみは歴史上の産物であり、持続可能な社会経済の形成には逆行する。シンガポールの先例のような比較的少数の国民人口で高度の教育を展開、気候変動に対応しつつ水資源等の困難を克服して貿易立国としての成長の経緯を辿っていくのであろうか。であれば単えに物流の集積通過点ではなく、豊富な海洋資源との関連性を含めた製造業の積極的投資と自国での成長産業の育成をめざした環境に十分配慮した産業のプラットフォームのゼロからの創出を期待したいところである [14]。今後の我が国との協働に期待したい。

### 日本の人材育成の方途

ナミビアから翻って、国土面積が小さい我が国は、四方が海であり、その社会経済が船舶による海上輸送に大きく依存しているにもかかわらず、人々の視野は陸上や沿岸域に

留まりがちだが、海況や風況などの再生エネルギー 資源、水産物をはじめとする生物資源や大陸棚・深海底に埋蔵される海底資源は、経済的かつ国家戦略の観点から非常に重要なポテンシャルである。法とルールとに支配される一定の海洋秩序としての「海洋の管理」は、当然のことながら海洋資源と環境の保全を含むものであり、国際社会全体の平和と繁栄に不可欠である。最近、南アフリカの大学の先生方とのお付き合いの中で環インド洋連合 (IORA) [15]について教えていただき、いくつかの論稿を勉強させられる機会があった。小会議へのご出張も頻繁とあるようだ。南アフリカ共和国からタイ、インドネシア、オーストラリアはじめインド洋の沿岸と島嶼部の国々がはいる。その領域は広大である。



図5 Port Elizabeth の浜で (南アフリカ)

農耕民族として生きてきた日本人は協調性と均質性を重視する一方、いわゆる島国根性を捨て去ることはなかなか難しいであろう。しかしながら、この時代に一番必要なことは国際関係の中で、ひとりひとりが活動するセクターで環境への負荷を最低限にとどめる海洋資源の利用を考え、SDGs についてはブルーエコノミーの認識と旗印のもと、国境を超えた手応えのある人と人によって創造する成果を積み上げていく必要があるのかもしれない。1989年からフランスに研究員として滞在した際、同僚のフランス人の研究者は、飲用後のペットボトルを少なくとも半年以上は自分の水筒として週末のハイキングや職場に持って来ていたことが当時の強い印象として残っている。みんなとは言わないが、当時そのような習慣が周りから自然と身につけている人はかなりいたように思う。社会と教育が為した技であろう。教育の交流を人材育成を通じて各国が積み重ねること、初等・中等教育とともに、テクノクラート、ポリシーメーカーや政策を現場で実施におとしていく中堅クラスの専門的職業人、初等・中等教育を担う教員等を育成する高等教育(大学教育)の交流を増やすことが有効な取り組みとなるのではないだろうか。この原稿をまとめている今も、実は、三陸の沿岸部に出張、東京の職場と往復しながら、東日本大震災以降の環境生態系の変化に対応して過剰に生じた地域の水産資源の有効利用を地域の方々にとめざしている。社会環境や言語は異なっても、上に述べたアフリカのブルーエコノミーをめざした人材育成との接点を創れないか思って止まない。

- [1] <https://kotobank.jp/>
- [2] [http://www.mlit.go.jp/maritime/maritime\\_tk7\\_000024.html](http://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_tk7_000024.html)
- [3] <https://www.stsforum.org/>
- [4] 設樂愛子、伊東裕子、勝川俊雄、和泉 充、月刊パテント 72 巻 3 月号 日本弁理士会(2019).
- [5] <https://myriadeditions.com/> (「海の世界地図」として、さらには「温暖化の世界地図」「格差の世界地図」として丸善出版から邦訳がある)
- [6] <http://www.unam.edu.na/about-unam>
- [7] <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20191201/k10012197471000.html>
- [8] <https://ameblo.jp/seifukumaru/entry-12461739250.html>
- [9] <https://www.benguelacc.org/index.php/en/about/the-countries-of-the-bclme>
- [10] <http://www.wbcg.com.na/>
- [11] <http://www.wbcg.com.na/wp-content/uploads/2019/01/WBCG-Guide-Dbl-page-spread-Jan2018.pdf>
- [12] [http://open\\_jicareport.jica.go.jp/pdf/12230892.pdf](http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12230892.pdf)
- [13] <http://www.blueeconomyconference.go.ke/#>
- [14] <https://sustainabledevelopment.un.org/memberstates/namibia>
- [15] <https://www.iora.int/en>