

---

## 人新世（アントロポセン）の 時代における技術と宗教

---

木村武史<sup>1</sup>

人新世（アントロポセン）という新しい概念を取り上げ、その具体的問題の一つとして廃棄プラスチックを、そして、人新世において人類社会が生き残る可能性を示唆する技術としてバイオミクリーを取り上げる。

---

<sup>1</sup> きむらたけし：筑波大学人文社会系教授

## 1. 初めに

21 紀の人類社会が取り組まなくてはならない課題の一つに地球環境問題がある。地球環境問題は、一言で述べるには複雑すぎる内容が含まれている。人為活動により起きているとされる温暖化、気候変動、生物多様性の減少、海面上昇、海洋酸性化、砂漠化、氷床溶解、低海流停止、窒素汚染、世界人口増、環境の化学汚染等、地球環境問題の内実は複雑である。それらは非線形的に影響し合い、人間社会にフィードバックしていくと想定されている。そして、現在、IPCC (気候変動に関する政府間パネル Intergovernmental Panel on Climate Change) 等で示されてきた、世界の科学者たちが科学的知見に基づいて危惧しながら予想していた事態が既に起きつつある。

環境問題への関心は 1950 年代からあり、当時の社会の主流というよりも周辺の文化、そして若い世代の活動から熟成されてきた。言い換えるならば、社会の政治・経済構造が構築していた社会的価値に疑問を感じ、その社会構造にまだ取り込まれていない若い世代と周辺・境界にいる人々が始めた活動・運動が今日の潮流を生み出してきた。近代資本主義社会における自然環境と人間社会との文明論的關係性への根本的疑問が根底にあった。今日では地球環境問題への関心はほぼ社会の主流的見解になりつつあるが、そうなるまでの歴史的変遷をまず押さえておくことが重要である。

さて、今までにバックミンスター・フラーの宇宙船地球号、アルネ・ネスのディープ・エコロジー、ムレイ・ブクチンのソーシャル・エコロジー、ジェイムズ・ラブロックのガイア仮説など地球環境問題への取り組みを示す概念が数多く提案されてきた。そして、70 年代初めに言及され、1987 年のブルントラント報告として知られる『我ら共有の未来』で提示された持続可能な開発 (Sustainable Development) という概念が政治・経済の領域で重要な指標となった<sup>1)</sup>。その考えは、今日でも国連の SDGs として推進されている。持続可能な開発概念から派生した考えが持続可能性 (サステイナビリティ) であり、社会の様々な分野でも応用されるようになってきた。そして、21 世紀になり新しいキーワー

ドの一つとしてアントロポセン（以下、人新世）という言葉が加わった。これは地球の地質に人間の活動の痕跡の残るようになったことを示す新しい地質学的時代を指す概念である。まだ提案されてから間もないので、学問的に定着しているわけではないが、本論では、この概念が提議する諸課題の一端について考えてみたい。

人新世は地球環境学の領域で提案された概念であるが、その学際性もあり、徐々に境界を越えて、他の分野にも影響を及ぼし始めている。人文社会系の研究分野でも取り入れられて始めており、人新世に入ったとされる歴史的時点以降の思想・社会動向を取り上げて、いかなる意味で人新世的関心がみられるかという議論が多く展開されている<sup>2)</sup>。ただし、人新世がいつ始まったかについては諸説がある。

ところで、人文社会科学系の研究においては、過去ないしは現在への学問的規範性のゆえに、地球環境問題を含めた現代の技術文明社会に関わる諸問題と人新世に関連する諸問題のうち、未来社会に関わる「世界（現代文明社会）の終焉」や「人類の終末」といった問題を取り上げるには困難を感じることもある。しかしながら、人新世（アントロポセン）という概念の成立には、人類自身の活動が、その生存環境である地球環境に破壊的な刻印を押し、自らの生存を危機に晒しているという問題関心が含まれているという点を忘れることはできない。そして、人文社会科学系の観点からの議論でもこれらの関心にどのように取り組むか考える必要がある。そのような研究としてはジョン・レスリーの研究を挙げることができるが<sup>3)</sup>、国内では少数である。レスリーの議論の中では多くの問題が取り上げられており、環境問題は多くのリスク要因の一つである。

では、なぜこのような状況が宗教学にとって重要なのであろうか。この状況を特徴付ける言葉の一つとして、解釈学的危機という言葉を使いつくことができる<sup>4)</sup>。ここでいう「解釈学」とは、歴史的文献の意味を紐解くという意味はなく、歴史社会的存在である人間の様態をいかに理解できるのか、という意味で使う。地球環境問題との関連における歴史的現在については以下のように言うことが可能なのではないか。まず、近代世界の構築を進めてきた科学的知見と言説は、地球環境問題を前に

して、自然科学的にも社会科学的にもその限界が露呈し、人間社会の行動規範を変更するには至っていない。次に、人間社会の道徳的・倫理的基盤の一つとなってきた伝統的宗教（歴史宗教）は、経済的欲望に絡めとられた人々の行動規範を変える力を十分には発揮できていない。第三に、技術的には地球環境問題を解決に導く技術は既に複数あるとされるが、それらを利用・応用しようとする政治的・経済的イニシアチブは十分ではない。そして、第四に、技術社会における人間の活動の副産物である廃棄物はシンボリカルには「穢れ（汚れ）」であり、従来の伝統的な宗教においては、聖なる空間・住居・都市空間等から除去するだけでその危険性を除去することができたが、地球環境問題における廃棄物は目の前から除去するだけではその危険性は無化できない。従来の宗教的世界観の構造が問い直されているともいえる。

ところで、地球環境問題の複雑さに応じて、それに対応しようとする技術も多種多様である。グローバル規模の問題解決への糸口に繋がるには、一つの技術に依拠するのではなく、複数の応用可能な技術が相互に影響し合いながら、解決への方策を進めていくしかない。多くの革新的技術が提案されているが、ここでは、人間と自然環境との関係を見直す上でも重要な示唆を与えていると思われる、現在新しい技術革新の一つとみなされているバイオミクリー（あるいはバイオミメティクス）という技術領域を取り上げてみたい<sup>5)</sup>。

以下、まず人新世について簡単に紹介してみたい。次に人新世の具体的問題として投棄プラスチックの事例を参照する。第三にバイオミクリー（バイオミメティクス）を取り上げることにする。そして、最後に宗教学の見地からの若干の考察を行いたい。

## 2. 人新世（アントロポセン）概念が指し示す地球問題

まず、この人新世（アントロポセン）という語がどのように生まれたのかについてみてみよう。語義的には、anthropos + cene からなる造語である。Anthropos は Anthropology（人類学）などに取り入れられてい

るように人間を指し示すギリシア語に由来し、ceneはギリシア語の kainos（=新しい）に由来する。

アントロポセンという語は、60年代からソビエトの科学者が用いていたという説もあるが、現在の用語の使用に直接関わりがあるのは以下の歴史的経緯である。五大湖の研究者であったミシガン大学のユージニ・F・ストールメーは1980年代からこの用語を用いていたが広く流布することはなかった。その節目が変わったのは、2000年2月、メキシコ、クエルナバカで開催されていた地球圏・生物圏国際共同研究計画（IGBP）の会議においてである。地球に対する人間の影響の歴史とその衝撃についての激しい議論が起きたその最中、大気化学者パウル・クルツェンが立ち上がり、我々は完新世ではなく、既にアントロポセン（人新世）の世の中にいるのだ、と叫んだ。この時以降、人新世という語は広く社会一般に知られるようになった。のちにクルツェンは、ジェームズ・ワットが蒸気機関の発明特許を取得した1784年を人新世の始まりとすることを提案した<sup>6)</sup>。そして、その後、様々な研究者が人新世の始まりについて諸説を展開することになり、今日に至っている。人間の活動を視野に入れることから自然科学者が社会科学の研究者に議論への参加を促すようにもなっている<sup>7)</sup>。

人新世という地質時代を導入することに関してはまだ議論が進行中であるが、その導入を擁護する立場からは、人新世の存在を次の三点から支持できると、ボヌイユとフレソズは次のように言う<sup>8)</sup>。第一は、大気中の二酸化炭素は過去400万年の間、現在と同等のレベルになったことはなく、これから起きる温暖化は、過去1500万年の間で経験したことのない状態へ地球を招き入れる。それによって起きる生物多様性の消滅は45億年の地球の歴史のうち5回しか経験がないほどの激しさで進行している。第二に、人間活動による大気構成の変化は南極大陸の氷床コアの中にまでその痕跡を残している。種の消滅と分布の変動は将来の堆積物の中に化石の形で形跡を残すであろうし、過剰な窒素とリンの循環の増加から引き起こされる湖水沿岸部および海岸動物相・植物相の変化も痕跡を残す。第三に、工業活動によって過去150年間に生態系の中

にばらまかれた完全に新たな物質（有機合成化合物、プラスチック、原子力実験による放射性同位体等）は、形成中の堆積物や化石の中に人新世特有の刻印を作り出している最中である。

人新世の始まりについては、現時点では未決着である。人間社会が地質を含む自然環境にどのような影響を及ぼしたのかという問題についてどのような観点を取るかによって、答えが異なってくるからだ。例えば、化石燃料（石炭と石油）を動力として機械を動かし経済活動（生産活動）を活発化したのが後の温暖化ガスの排出に繋がってくる技術社会的転換点という観点から、人新世の始まりをジェームズ・ワットが気機関の特許を取った時に措定することができる。あるいは、動植物を含む生物多様性の減少という現代的課題に結び付く人間の行為という観点から、狩猟活動によって大小様々な動物を絶滅に追いやった時代にまで遡り、人新世の始まりを見ようとする立場もある<sup>9)</sup>。そして、森林の伐採と農耕地の開墾に人新世界の始まりをみようとする立場、現代の技術開発による人類絶滅の危機という観点からの原子力爆弾の実験という極めて近い時代にみようとする立場など、様々な可能性が提示されている。最近の議論では、1610年と1964年という二つの年が提案されている<sup>10)</sup>。

クルツェンのように蒸気機関の利用を人新世の始まりに見る立場は、宗教研究においては馴染みの近代化の議論と重なるところがある。しかし、近代化の議論とは、自然環境が決定的な役割を果たしているという点で異なる。まず、過去1万5千年の間に人間の文明の発達が可能であったのは、相対的に安定した気候条件下の自然環境の時代があったためである。しかしながら、近代技術を経済活動に利用することによって、生態系のレジリアンス（再生可能性）の許容量を超える人間活動が加速的に進行し、自然環境が悪化・劣化していくようになった。この状況は今後もかなり長期間続くと予測され、安定的な地球環境が可能にしていた文明社会そのものの崩壊の可能性と<sup>11)</sup>、それに伴う人類の消滅とは言わないが極端な人口減少の可能性も論じられるようになってきている点である。

このような人類の生存根拠である地球の生態的条件の悪化は、1972

年のローマクラブの報告書で既に指摘されている。そして、数年前にジャレド・ダイヤモンドの『文明崩壊』が広く読まれたのは記憶に新しい<sup>12)</sup>。更に、今日では、地球統治 (The Earth Governance) ということが語られるようになってきている。このような状況は、現在、地球環境問題はかなり緊迫した状況に突入しつつあることがグローバルに認識されていることの表れとみなすこともできる。実際、気候変動を計測するメルクマールの幾つかは、既にティピング・ポイントを越えたことを示唆さえしていると考えられる研究者も出てきている。つまり、人類社会は既に後戻りできない状況に移行しつつあることを示しており、負のフィードバックが継続的に起きることが予想され、それを見越した社会的適応と緩和のための技術的革新が必要となっている。社会的適応は、予想される環境上の変化に応じられる制度を整えることを含む。そして、緩和のための技術的革新が既に見られる地球環境上の諸問題の技術的解決を導く技術開発を指す。この問題は以下で取り上げることにする。

地球環境問題に関しては学問的な議論は盛んに行われてきた。そして、20世紀の終わりから持続可能な開発や持続可能性を合言葉に様々な分野での取り組みが奨励され、環境学分野での研究が盛んに行われた。だが、地球環境問題は悪化こそすれ改善の見込みも見当たらないことから、自然科学的知見そのものが批判の遡上に乗せられるようになってきている。確かに科学的知識そのものは過去そして現状を客観的かつ正確に観察することであり、それ以上のことは期待すべきではないのかもしれない。グローバルコミュニティは、地球環境問題・気候変動問題を目の前にして人間社会が理性を働かせて、自らの欲望と短期的な利益追求を抑制できることを期待していたが、そのような楽観的な人間観はもはや実効性がないのではないだろうかと疑問符が付けられるようになってきている。

言い換えるならば、理性において思考し、活動・行動を抑制・統制しなくてはならないが、その根拠とされる理性そのものに依拠するだけでは、問題解決の糸口は見えてこないというのがアントロポセンの時代でもある。カントとは異なる意味で、理性の限界が露呈されている。現代

の地球環境問題の前では、理性に訴える術は効果がないのではと人々は不安になっているのではないか。もし、人間の行動を変えられないのだとしたら、技術革新に頼るしか道は残されていないのか、と自問自答せざるを得ない状況が生まれている。

### 3. 人新世の痕跡としてのプラスチック堆積

人新世の課題をもう少し具体的に考えるために、2017年から環境省の対応も含め<sup>13)</sup>、主要なメディアで取り上げられるようになった投棄プラスチックごみによる海洋汚染の問題について少し触れてみたい<sup>14)</sup>。最近のニュースが深刻に受け止められているのは、マイクロ・プラスチックが大小様々な魚の体内から検出されているだけではなく、深海でも検出されていることから、海洋全体に浸透しているからである。そして、今後もプラスチック類の利用量は増大すると予想され、それに従い、海底を含めて地球全体に蓄積されていくことが懸念されている。つまり、人新世の痕跡の一つとしてのプラスチック堆積が既に形成され始めているといえる。ギャレット・ハーディンの共有地の悲劇は利用者の目に見える共有地内の悲劇であったが、直接利用していない地球環境という個々の人間の認識能力を越えた共有地に新しい共有地問題が生まれてきているといえる。

特に魚を食する日本人にとっては健康への懸念が高まっているが、同時にプラスチックは20世紀以降の便利な生活を考える上では欠かせない物質である。言うまでもなく化石燃料(石油)を原料とするので、温暖化ガスを排出するガソリンをエネルギー源とする交通体系と問題の根源は同じであり、どちらも「廃棄物」問題でもあるといえる。最近では、スターバックスやカリフォルニア州でプラスチック製ストローの使用を止めるという動きになったが、海洋に漂うプラスチックゴミの半数以上は漁業の網等の大型ゴミであるという。

この問題についてどのように考えることができるのであろうか。第一に、海洋の投棄プラスチックについては随分前から環境NGOや研究者たちが問題提議をしていた<sup>15)</sup>。そして、海洋プラスチックを回収する技

術を発明した若者などについてもウェブ上では取り上げられていた。国際政治の場でこの問題が取り上げられるようになったから、大衆メディアでも報道するようになったのであろうか。あるいは、人間の健康への悪影響が懸念されるという点から取り上げられたのであろうか。もし、魚や海洋汚染についての懸念を表明しているようだが、最終的には人間の健康への不安があるがゆえにニュースとして取り上げられているならば、実際は人間中心的自然観が根底にあるといえる。

この問題に関わって、日本の文化的自然観と社会的実践との間の乖離を問題化する必要性があると感じている。例えば、認識のレベルでは日本文化には自然に敬意を払う、自然を大事にするという面もあるかもしれないが、日本文化が親近感を抱くのは必ずしも「原生」の自然ではなく、禅寺に見られるような人間化された自然である。また、現代社会における実践のレベルでは、東日本大震災の後は一時期資源の過剰な利用を戒める流れも生まれたが、既に忘れ去られた感もある。過剰な資源利用がおもてなしの表現であるかのように奨励する論も見られるようになってきている。「もったいない」という標語とは裏腹に、日本社会の実践が示しているのは、自然「資源」の保護・保全とはかけはなれた方向性ではないかと懸念する。

また、投棄プラスチックで直ぐ人が死ぬわけではないので、環境問題というならば、豪雨対策や地震対策の方が優先されるべきである、という反論も想定される。おそらく政治的・官僚的には現時点での具体的な懸念に対応することが政策的（ならびに選挙的に）求められているかもしれない。しかし、視点を変えて、未来問題あるいは未来責任の問題との関連でいうならば、海洋酸性化と海温上昇による海洋生物（魚介類）の減少あるいはある種の絶滅危機も含めて、過去（我々にとっては現在）の行為の結果を回避できない未来世代にとっては、現在的・現実的問題となる。その段階になったら、技術的にも政治的にも解決できない問題として立ちはだかることになるであろう。

第二に、海洋にプラスチックゴミを排出している国別では、例えば、中国、インドネシアなどいわゆる発展途上国が挙げられている。日本の

焼却炉はプラスチックを焼却できるので、海洋へのプラスチックゴミ投棄には直接的に関与していないと思われるかもしれない。しかし、日本はプラスチックゴミの輸出国別としては、2016年で第3位に位置している。国内から外に出しているだけでも言える。ここでは、筆者が行ったインドネシアの都市ジャカルタ周辺で環境問題とイスラームの教義の関係について行った調査を少し参照してみたい<sup>16)</sup>。

ジャカルタから遠く離れたところを源流として市内を流れるチリウン川はゴミと悪臭で汚れていることが知られている。ゴミはチリウン川の上流から流されてくるので、下流のジャカルタ単独では対処できない。ボゴール近くの川岸ではチリウン川のゴミを自発的に拾った若者たちがいるが、イスラームの教えとは無関係に始めたという。

以前は、雨季にはゴミで堰き止められた川の水があふれ出て、ジャカルタの河口付近一帯がしばしば洪水に見舞われた。なぜ、人々は家で出るゴミを道端や川に捨ててしまう習慣があるのであろうか。イスラームには清潔さを大切にする教えがあるのに、これらの人々は環境教育を受けていないからそのようなことをしているのであろうか、と疑問に思った。ところが、色々話を聞いていくと、事情はそれほど単純でないことが分かってきた。

例えば、プラスチックゴミを道端や河に捨ててしまう人々にとってかつてのゴミとは有機物などの食べ物が主であり、それらを道端や川に捨ててもそれほど問題にはならなかった。特に、ジャカルタに仕事を探しに出てくる人々が元来た村々ではそうであった。都会に仕事を探しに出てきてからも、ゴミを捨てる習慣はそのまま残っており、特に意識することなく、これらの人々はプラスチックゴミを捨てている。これらの人々はまた貧しいので、日用品を購入する際にも安いものを買う傾向がある。これらの相対的に貧しい人たちが買える日用品の多くはプラスチックの袋やケースに入れて売られている。すべてではないがかなりの数の日本企業が製造したものが含まれている。企業活動の責任は製造・販売までであり、それ以降は消費者の問題である、と言うことも簡単である。日本国内からは海洋にプラスチックゴミは流出していないかもし

れないが、日本企業が製造した品物のパッケージがゴミとして海洋に流出しているならば、今日ゼロエミッションが叫ばれ、バイオプラスチックも開発されている時に、地球倫理と未来倫理の観点からは日本社会も無関係とはいえないであろう。それゆえ国別のプラスチックゴミの海洋流出量の番付はそのままでは有効ではない。

だが、日本社会が何もしていない、というわけではない。現地では、日本大使館の援助で、環境NGO、キリスト教会等が廃棄物の分別やリサイクルに取り組んでいるところもあった。食べ物の残りを有機肥料にしたりもしていた。だが、ある集まりでゴミの分別活動をしていた人に、分別した後はどうなるのかと尋ねたら、あとは一緒にして捨てる、という答えが返ってきた時には、少々驚いてしまった。分別してもリサイクルするシステムがないからだというのが、その理由であった。日本国内の焼却施設はダイオキシンを含めて有害な廃棄物が排出されない高温での焼却と循環焼却が整備されているが、そのような焼却施設は高額であり、導入される見込みはない。日本の火力発電所はCO<sub>2</sub>を含めて有害ガスを排出しないというように、技術は既にある。しかし、グローバルな地球環境問題の解決には資しているとはいえない。

#### 4. バイオミクリー（バイオミメティクス）の意義と役割

さて、今までの議論から廃棄物が一つの重大な問題となっていることが明らかになった。では、経済活動を続けながら、廃棄物をなくす技術とは可能なのであろうか。そのような人新世の地球環境問題を解決すると一部で期待されている技術の一つとしてバイオミクリー（生物模倣技術）がある。これと類似した分野にバイオミメティクス（生体模倣設計）がある<sup>17)</sup>。日本国内では石田秀樹らが提唱するネイチャー・テクノロジーという語も用いられている<sup>18)</sup>。これら三つの概念は相互に似ているが、歴史的には、バイオミメティクスは1950年代からあり、その後でバイオミクリーという語が用いられるようになってきた。しかし、ここではバイオミクリーを三者を包括する概念として用いることにし

たい。(正確に言えば、バイオミメティクスとバイオミクリーは異なるアプローチを取る。)

バイオミクリーという言葉自体は古代ギリシアに遡る。今日、バイオミクリーという言葉を実代的用語として広めたのは、バイオミクリー研究所を主導している生物学者のジャンン・ベニユスである。ベニユスはその著作で、次のように述べている。

自然は太陽の力で働く。自然は必要とするエネルギーしか使わない。自然は形態を機能に合わせる。自然はあらゆるものをリサイクルする。自然は協力に報いる。自然は多様性に投資する。自然は地域の知恵を働かせる。自然はおのずから過剰を抑える。自然は制約の力を活かす<sup>19)</sup>。

この生物学者でもあるベニユスの自然観は、自然それ自身を進化の過程で最適化されてきたものとみなし、それを技術的に再現することの必要性を説いているといえる。さらに最近のバイオミクリー研究所のホームページを参照してみると<sup>20)</sup>、そこには次のように書いてある。

人類は賢いが、意図せず、未来世代にとって重大な持続可能性に関わる諸問題を造り出してしまった。これらのグローバルな課題への解決策は、幸いなことに、我々自身の周りに既にある。バイオミクリーは、長い時間の試練に耐えてきた自然のパターンと策略を模倣することによって、人類が直面する挑戦への持続可能性の観点からの解決策をもとめるイノベーションを生み出すアプローチである。その目的は、地球上の生物圏に長期間かけて適合した産物、過程、政策を作り出すことにある。

他のバイオミクリー関連の著作においては日本の技術的創造性の例がバイオミクリーの事例として参照されることがある。国内では自然をヒントにして作られた技術をかみならずもバイオミクリーと呼んではいな

いが、日本の文化との親和性を感じさせる。工学の分野では、バイオメティックスという語の方がより用いられているようである。世界標準化に向けての活動が国際的に進んでおり、国内でも活発になり始めている。たとえば、国内では、2012年度から「生物多様性を規範とする革新的材料技術(略称：生物規範工学)」という学際領域研究プロジェクトが行われたが、その指導的役割を果たした下村政嗣は次のように述べている。

生物多様性とは、長い時間をかけて多様な環境において進化適応した結果であり、壮大なコンビナトリアル・ケミストリーだと考えることができます。つまり、生物多様性に学ぶバイオメティックスとは、生物の生き残り戦略にヒントを得て人類の未来を築くこと、即ち、持続可能性に向けたパラダイム変換と技術革新を意味しています<sup>21)</sup>。

新しい技術が即社会を変革するわけではないことは周知の通りである。革新的技術が社会に受容され、社会を変革するには諸々の障害を乗り越えなくてはならないし、時間もかかる。

研究者によってバイオメティックスの捉え方も若干異なっており、それらは各々重要な視点を提供している。例えば、もう少し進化論的自然淘汰の観点を取り入れて、今泉忠明は次のようにいう。

身近な生き物たちが人知の及ばない素晴らしい技術を持っている、ということになります。生命が生まれてから35億年以上が経過していますが、その間、多くのものは死に絶え、厳しい環境を生き抜けるものだけが生き残ってきました。そこには、当然の如く超技術が詰まっているのです<sup>22)</sup>。

赤池学の言葉を借りるならば、生物の進化は最大のイノベーションである、ということになる<sup>23)</sup>。しかしながら、忘れることができないのは、技術ができてそれだけでは社会には受容されず、社会を変革する技術とはなり得ないという点である。今日の社会ではバイオミクリー

の技術を用いる企業が生まれてくる必要がある。しかしながら、ジェイ・ハーマンによれば、バイオミクリーの技術を利用しようとする企業が対処しなければならない問題が多々あるという<sup>24)</sup>。

さて、ここで少しバイオミクリー（あるいはバイオメテックス）の具体例を見てみよう。ザトウクジラは、ひれ前にある凹凸のおかげで迎角（水の流れに対する胸びれの傾きの角度）を滑らかなひれよりも最大で40%大きくすることができ、そのため胸びれが生み出す推進力で深海まで泳ぐことができる。この胸びれの構造を参考に、エネルギーで20%節約、25%多く空気を攪拌できるプロペラが作られ、工業用ファンに利用されている<sup>25)</sup>。また、マルハナバチの翅の形状に注目し、風力タービンの発電のエネルギー効率が約30%高くされている<sup>26)</sup>。

このように既に自然を模倣した技術が多方面で利用されているのである。

## 5. 人新世における技術の宗教性

さて、ここまで人新世、投棄プラスチックの問題、地球環境問題の解決に資すると期待されているバイオミクリーを取り上げてきた。これらの議論とどのように宗教と関わりをつければよいのかと疑問が浮かぶと思う。この点について少し述べておこう。

まず、自然科学と工学における議論と宗教における議論をどのように関わらせることができるのかということ自体一つの大きな問題であり、簡単に論ずることはできない。まして、科学的な議論やデータを宗教的教義や主張の証拠として用いることは避ける必要がある。また、インテリジェントデザイン論のように進化論の議論を神学的色彩に置き換えて、神の創造の証明するような論を展開する必要はない。また、人新世（アントロポセン）に関わる自然科学・社会科学的問題には、世界の終焉を彷彿させ、宗教的世界観を刺激するような論点も含まれているが、宗教的終末論に結び付ける必要もない。

人新世の概念には過去をどう見るのかとこれからをどのように考えるのかという二方向の議論がある。まず過去との関わりについてみてみよう。

人新世の歴史は地球の歴史に限定されるが、宇宙史の中に人類史を位置づけようとする視点は既に色々な形で検討されてきている。科学的宇宙論と宗教的宇宙論を直接結び付ける意図はないが、地球史に意識あるいは精神・心を持った人類の時代が広まったという観点は、キリスト教神学と自然史を結び付けようとしたティヤール・ド・シャルダンが、生物圏を超える人間の領域としてヌアスフィア (Noosphere) という概念を提示することによって示している<sup>27)</sup>。Noos (精神) と sphere を結合した造語であるが、atmosphere などの英語にもみられるように、空間的広がり示唆した概念である。ティヤール・ド・シャルダンは自然科学の知見とキリスト教の観点を結合するために進化論的視点を維持しながらかなり神秘主義的な視点を援用した。先に取り上げた投棄プラスチックのように海底を含めた地球上全体にマイクロ・プラスチックの粒子が広まっているところを見ると、人間の精神活動によって生み出された物質が人間の生息地域を超えて地球上全体に広まっているという特徴をよく示していると思われる。当時はまだ人間活動による自然破壊が問題にはなっていなかったが、シャルダンの系統をひく環境神学者の一人であるトーマス・ベリーは、自然科学的環境学の視点を前面に出すことによって、神学的関心と環境学的関心の両者をうまく結合させようとした<sup>28)</sup>。

シャルダンよりもよく知られているのが、ジュリアン・ハクスリーであろう。ユネスコ初代事務総長でもあったハクスリーは、近代的進化論者であり、科学(と技術)によって人類は自己適応と自己適正をすることができる<sup>29)</sup>と論じた。それは進化論的であり、第一に宇宙の進化、第二に生物の進化、第三に人類の進化、そして、これからの第四の進化として自己規制するシステムとしての進化をあげた<sup>29)</sup>。人類の進化は長期的にはホモ・サピエンスが地球上の隅々にまで広がり、世界各地で文化を育成しながら、後の都市文明に繋がるいわゆる四大文明が誕生し、やがては現代の技術・科学文明が成立し、それとともに地球の危機である環境問題が生じた中から人類の生存の可能性としての第四の自己規制するシステムへ進化する(移行)する必要性を説いたものといえる。その際に重要な役割を果たすのが技術である。今日、AIを始めとして技術的

革新を巡って「トランスヒューマニズム (transhumanism)」という言葉が用いられているが、この語を最初に今日的な意味で用いたのがジュリアン・ハクスリーである<sup>30)</sup>。

認知科学の議論で宗教の発生は、進化論的に、過去の困難な状況を乗り越えさせるための人間の想像力の産物であるとし、人間に適応力を付与したという考える人々もいる。そのような観点からいえば、現在求められている適応には技術的・社会的適応のみならず、心的・精神的再適応が求められているともいえる。それは単なる適応力だけではなく、転換も求められている。現在の議論は、20世紀初めにエリゼ・リュクルスが「人類は自己意識化しつつある自然である。」と述べた視点が<sup>31)</sup>、広くグローバルに共有される状況になってきた時代ともいえる。この場合、自己意識化された自然とは、秩序を持ったコスモスではなく、カオス的な非線形的様相を呈するようになっている。経験的・感覚的に認識できる自然世界がこのように人間理性の力では把握しきれなくなればなるほど、伝統的宗教の世界で継承されている想像力による現象世界を超えたところに秩序ある神性的世界を求めたくなるかもしれない。もし、現在の地球環境問題という困難を乗り越えようとするならば、地面に立った人間の視点から世界を見るのではなく、ブルントラント委員会報告書で既に指摘されているように、宇宙の真空に浮かぶ地球上のわずかな表面にのみ生存できるという人間の居場所を見るという宇宙論的転回が求められているのではないだろうか。

人類は信仰や理性の力によって自然の限界を乗り越え、自然の外に出ようと試みてきたといえるが、宇宙から見た地球を考えれば、人間社会は大気と水を含む自然の生物圏のただ中にしか存在しえないことが明白である。技術による文明社会を継続しようとするならば、技術の質・価値・構造を変換する必要がある。地球環境内で最適化を目指して進化してきた諸生物の「技術」を工学的に再現することによって、穢れである廃棄物を排出しない技術社会を可能にできるかもしれないという期待がバイオミクリーにはある。

宗教研究の観点で人間と自然の関係を考えるとき、自然観や世界観を

軸として考えることがある。哲学的・倫理的観点からの考察は別にして、往々にして実践としての技術の問題を考察の中に取り入れるのを忘れることがある。しかし、人新世の問題を考えると技術の問題を抜きにしては十分に考察することはできない。そして、地球問題に対処する方策を考える上で、技術の問題をどのように捉えるのかは不可欠である。いうまでもないが、地球問題に対処する技術は多様であり、一つの技術が解決できるような類の問題ではない。この観点から考えるならば、近代技術は現代社会の基盤を築きあげてきた土台であり、それ自身が人間社会と人間精神の物質的根拠を構築しているという意味において、宗教的意味合いを含むと考えられる。そして、その近代技術を用いた社会経済活動が地球環境問題を引き起こしてきているという反省から、技術の在り方を含め、人間の社会経済活動の在り方の転換が求められているのが人新世への入り口に立つ現代社会であるといえる。

技術はある意味で人間社会と自然世界とを媒介する役割を果たしている。特定の自然観が特定の技術を生み出すのと同様、特定の技術が特定の自然観・人間観を創出すると考えるならば、いかなる技術を生み出し、どのように用いるのかは、重要な問題となってくる。

ここで近代・ポスト近代の技術論を参照する必要はないが、現在は様々な意味合いを持った技術が相互に競い合っているといえる。かつては近代的な技術、つまり自然を物質化し、対象化することによって人間に利用できる資源とみなし、人間の経済活動に資する技術が人間社会を豊かにすると期待された。そのような近代的な技術は確かに人間社会を豊かにしたが、同時に現在の地球環境問題をもたらしたことは繰り返し言うまでもないことである。同類の技術に基づく経済活動を続けていく立場も残っているが、それらとは異なる技術、異なる自然観を持つ技術で人間社会を再構築していこうとする立場も生まれてきている。

そして、それらは社会の主流とは異なる周辺・周縁から若い世代の支持のもと、技術社会と地球環境とに折り合いをつける技術として、近代技術社会の負債を払いながら、いずれかのかたちで人類社会の存続に寄与することが期待される。

## 6. 終わりに

本論では、地球環境問題を考える上で最近導入されつつある人新世（アントロポセン）という概念が指し示す問題を取り上げた。その具体的問題の一つとして既に地球の地質層に堆積が始まっているとされる廃棄プラスチックを取り上げた。そして、人新世において人類社会が生き残る可能性を示唆する技術としてバイオミミクリー（バイオミメティックス）を取り上げ、最後に、地球環境問題について宗教と技術の観点からの問題提議を行った。

地球環境問題の解決に向けての宗教の役割、貢献できることは色々あると思われる。宗教に直接的に技術開発に取り組むことが期待されているわけではない。しかし、いかなる技術を用いるのかはいかなる自然観・人間観に意義を見出しているのかを示す道標ともなりえる。太陽光パネルによる発電を選択するのか、原子力発電を選択するのかは、単に経済的合理性だけで決まるのではなく、いかなる宗教観を掲げるのか、という問題につながってくる。技術開発の段階から目を向け、地球環境問題解決に資すると判断できる革新的技術の社会実装化に宗教の立場から協力することも重要な貢献になるのではないだろうか。

## 注

- 
- 1) World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press, 1987.
  - 2) 篠原雅武『人新世の哲学：思弁的實在論以降の「人間の条件」』、人文書院、2018年。
  - 3) ジョン・レスリー、松浦俊輔訳『世界の終焉：今ここにいることの論理』、青土社、2017年。原題は、John Leslie, *The End of the World: The Science and Ethics of Human Extinction*, Routledge, 1998.
  - 4) 木村武史他『現代文明の危機と克服：地域・地球的課題へのアプローチ』、日本地域社会研究所、2014年。
  - 5) 木村武史「人類史の転換期における科学・技術—バイオミミクリーと地球環境問

- 題・気候変動問題一」、科学・技術研究会『科学・技術研究 Studies in Science and Technology』、第4巻 第1号、2015年6月、5-6頁。
- 6) Paul J. Crutzen & E. F. Stoermer, E. F. “The Anthropocene”, *GlobalChangeNews*. 41, 2000, pp. 17-18. Will Steffen, Jacques Grinevald, Paul Crutzen and John McNeil, “The Anthropocene: conceptual and historical perspective,” *Philosophical Transactions of The Royal Society A*, 369, 2011, pp. 842-867.
  - 7) “Involve social scientists in defining the Anthropocene”, *Nature* 540, 13 January 2016, pp. 192-193.
  - 8) クリストフ・ボヌイユ+ジャン＝バティスト・フレソズ著、野坂しおり訳『人新世とは何か〈地球と人類の時代〉の思想史』、青土社、2018年、28-29頁。
  - 9) Todd J. Braje & Jon M. Erlandson, “Human acceleration of animal and plant extinctions: A Late Pleistocene, Holocene, and Anthropocene continuum”, *Anthropocene* 4, 2013, pp. 14-23.
  - 10) Simon L. Lewis & Mark A. Maslin, “Defining the Anthropocene”, *Nature* 519, 12 March 2015, pp. 171-180.
  - 11) Malcolm H. Wiener, “The Collapse of Civilizations”, Belfer Center Paper, Harvard Kennedy School, *Belfer Center for Science and International Affairs*, September 2018.
  - 12) ジャレド・ダイヤモンド著、楡井浩一訳、『文明崩壊：滅亡と存続の命運を分けるもの』(上・下)、草思社、2005年。
  - 13) 環境省「海洋プラスチック問題について」、(<https://www.gef.or.jp/globalnet201708/globalnet201708-2/>、アクセス 2018年9月29日)
  - 14) ローラー・バーカー、「プラスチック」、『ナショナル・ジオグラフィック』(日本版) 2018年6月号、32-70頁。
  - 15) 東京大学海洋アライアンス、保坂直紀「海のマイクロプラスチック汚染」(2015年12月公開) (<https://www.oa.u-tokyo.ac.jp/learnocean/news/0003.html>、アクセス、2018年9月29日)、一般財団法人地球・人間環境フォーラム、「特集/海を汚染するマイクロプラスチックの脅威～海洋ごみの現状と対策～ 海洋のプラスチックごみ汚染～現状と生態系への影響」(2017年8月17日) (<https://www.gef.or.jp/globalnet201708/globalnet201708-2/>、アクセス 2018年9月29日)
  - 16) 木村武史『宗教的教義に基づく経済と環境の均衡を目指す文化価値の創出に関する参加型研究』(科学研究費補助金報告書 研究種目：挑戦的萌芽研究 研究課題/領域番号 25580013) (平成25年度～平成27年度) (研究代表 筑波大学人文社会系哲学・思想専攻(准教授)木村武史)、平成29(2017)年1月31日。この報告書は、科研費に

よる研究の最後に行ったワークショップの記録である。以下のチリウン川のゴミ拾いを行っている若者のグループの調査は、その過程で行った。

- 17) 篠原現人・野村周平編著『バイオミメティクス：生物の形や能力を利用する学問』、東海大学出版部、2016年。
- 18) 石田秀輝+新しい暮らしとテクノロジーを考える委員会『地球が教える奇跡の技術：大自然のすごさを活かす「ネイチャー・テクノロジー」の世界』、祥伝社、2010年。
- 19) ジャニン・ベニユス、山本良一監訳・吉野美耶子訳『自然と生体に学ぶバイオミクラー』、オーム社、2006年、20頁。
- 20) Biomimicry Institute, (<https://biomimicry.org/> アクセス 2018年9月28日)
- 21) 下村政嗣編著『トコトンやさしいバイオミメティクスの本』、日刊工業新聞社、2016年、2頁。
- 22) 今泉忠明『小さき生物たちの大いなる新技術』、KKベストセラーズ、2014年。
- 23) 赤池学『生物に学ぶイノベーション：進化38億年の超技術』、NHK出版、2014年、26頁。
- 24) ジェイ・ハーマン、小坂恵理訳『自然をまねる、世界が変わる：バイオミクラーが起こすイノベーション』化学同人、2014年、275-276頁。
- 25) 今泉、前掲書、「クジラと工業用ファン」、180-185頁。
- 26) 同上、「ハチと風力タービン」、186-191頁。
- 27) ティヤール・ド・シャルダン、美田稔訳『現象としての人間』、みすず書房、1985年。
- 28) Brian Swimme and Thomas Berry, *The universe story: From the primordial flaring forth to the ecozoic era—a celebration of the unfolding of the cosmos*, HarperOne, 1992. Kimura, Takeshi, “The Cosmology of Peace and Father Thomas Berry’s ‘Great Work’”, *The Japanese Journal of American Studies* no.20, 2009, pp. 175-192.
- 29) Julian Huxley, “The Future of Man-Evolutionary Aspects”, Gordon Wolstenholme, ed., *Man and his Future: A Ciba Foundation Volume J.* & A. Churchill Ltd., 1963, pp. 1-22.
- 30) Julian Huxley, “Transhumanism”, *New Bottles for New Wine*, Chatto & Windus, 1957, pp. 13-17. (<https://web.archive.org/web/20110522082157/http://www.transhumanism.org/index.php/WTA/more/huxley>, アクセス日、2018年9月26日)
- 31) John Clark and Camille Martin, eds., and trans. *Anarchy, Geography, Modernity: Selected Writings of Elisé Reclus*, (Oakland, CA: PM Press, 2013): vii.