



講演抄録

環境と感染症

ご か こういち
五箇 公一国立研究開発法人 国立環境研究所
生物・生態系環境研究センター 室長

1. はじめに

新型コロナが流行し始めた2020年4月、私は国立環境研究所で「自然からの警告」と題して、自然環境問題として新型コロナを解説した動画を制作し、YouTubeを使用して配信している。思った以上に好評で、13万回以上の再生回数をいただき、環境系にしては珍しく高い視聴率をいただいた。

<https://www.youtube.com/watch?v=1g3Y36z772Q>

国立環境研究所は環境省直轄の研究所で、地球環境問題、地球温暖化の問題であったり、生物多様性などの問題であったり、あるいはPM2.5などの公害について研究して、対策を立てることがミッションになっている。私はここで研究員として生物多様性の保全というプロジェクトに関わっている。

ここでは、新型コロナ問題を自然環境問題として解説する。

2. 生物多様性とは

生物多様性とは、実は今回のコロナの問題を語るうえで非常に重要なキーワードとなっている。生物多様性という言葉自体は

相当普及しているが、その中身についての十分な理解はなかなか行きわたっていないと思うので、最初に生物多様性とは何かということについて簡単に説明する。

生物多様性とは生物学的に階層性を持った概念で、一般的に知られているのは“種の多様性”である。目で見えてわかる多様性ということでは、いろいろな種類の生き物がこの地球上に生きている状態こそが、一般的に知られている生物多様性だと思う。

実は生物多様性はそこから始まるのではなく、一つひとつの生き物のなかには遺伝子レベルの多様性があり、いろいろな遺伝子があって、いろいろな種が進化して種の多様性もたらされ、さらに種が集まることで生態系もつくられる。この生態系というシステムにも多様性がある。森には森の生き物が集まって森の生態系、川には川の生き物が集まって川の生態系がつけられ、それぞれが独自のシステムを構築している。さらに、この地球上にはいろいろな気候や環境の違いがあり、その違いに応じて独自の生態系が進化することで、独特の景観を生み出すというのが景観の多様性である。

このように、遺伝子というミクロのレベルから、大きな景観というスケールに至る

まで、生き物が織りなす多様な世界を生物多様性というのである。地球環境問題としては、遺伝子、種、生態系、あるいは景観といったさまざまなレベルでの多様性を、これから保全していかななくてはならないとされている。そして、こういったいろいろなレベルの多様性が人間にとって非常に重要な意味を持っている。いろいろな遺伝子があって、いろいろな種がいて、いろいろな生態系があることで、この地球上にはいろいろな生態系機能というものが生み出されている。美しい水をつくる生態系もあれば、美しい空気をつくる生態系、あるいは食べ物やエネルギーを循環してくれる生態系という具合に、いろいろな生態系機能が合わさることで、この地球上には隅から隅まで生き物が生きていける、いわゆる生物圏といわれる空間が作り出される。

そういった生物圏のなかで、いろいろな生き物が生まれ、生きていくことができ、われわれ人間もそこで生かされている。人間も動物であるから、水も空気も食べ物も必要であり、生きていくうえでの生活資源、必須基盤といったものはすべて生態系の機能から供給される。その生態系を支えているのが生物多様性であるということは、要は人間が生き物として生きていく以上、生物多様性はなくてはならない環境の必須基盤であると言える。

さらに人間の持つ社会や文化にも多様性があり、そういった社会の豊かさにも生物多様性は大きく関わってくる。私たちが外国に行くと楽しいと思えるのは、日本にない景観や環境の違いがあるからであり、それを目の当たりにできて、さらに環境の違いに根差して発達した独特の社会や文化といったものから、日本にはない異質性として、見て楽しい、触って楽しい、あるいは食べて楽しいといったインスピレーションを受けることができる。社会や文化の多様性、豊かさといったものの背景にも、実は

生物多様性が深く関わっているのである。日本も、日本列島という独特の景観と生態系を持つことで、日本独自の文化や社会を歴史的に脈々と発達させ続けてきた。そのような異質性、特異性が国際的にも高く評価されて、インバウンド経済効果をもたらしてきたのである。

以上のことから、生物多様性がなぜ重要かということをもとめると、結局、われわれ人間という生き物が生きていくうえで、生物多様性がつくり出す生態系機能が必須であり、同時に社会や文化の多様性を生み出す基盤としても生物多様性が非常に重要な役割を果たしている。人間社会そのものは、生物多様性がないと成立しないと言えるよう。

したがって、生物多様性を保全することは、かわいい動物を守る、あるいはきれいな植物を保全するというような単なる愛護や保全という意味ではない。人間が生きていくうえで、その動物が好きか嫌いかは関係なく、あるいはその生物が美しいか醜いかも関係なく、われわれは、ありとあらゆる生物と共生していく必要がある。その意味は、人間社会をこれからも安心で、安全で、豊かなものとして維持していくために必要な活動であると言える。守るべきは人間社会であって、動物や植物ではない。生物多様性と共生するということの究極的な意味はここにある。

さらに、生物多様性を支える重要な環境基盤が固有性、地域性、ローカリティである。地域によって異なる環境があることで、地域独自の遺伝子、種、生態系、景観が生み出され、さらに、それに根差した独自の社会や文化が生み出されるということは、いかに地域の違いということが重要であるかということになる。

3. 外来種の問題

この生物多様性が今、人間活動によって非常に劣化しているということに対して、国立環境研究所も研究をしている。私が主導する研究チームにおいても、生物多様性を脅かす要素、外来種や、農薬などの化学物質、あるいは今日の話題である感染症といったリスクを評価し研究することが、このプロジェクトのミッションである。

例えば外来種の問題については、最近話題になった外来種にヒアリがある。南米原産の毒アリで、本来の生息域はブラジルのアマゾン川流域で、そこからまさに人為的な輸送に乗り、アメリカ合衆国南部、中国南部、そしてオセアニアといったところに飛び火して、どんどん分布を広げている。2017年、日本でもヒアリが上陸しているのが見つかったが、主に中国南部から発送される荷物に乗り、中国に住み着いているヒアリがどんどん運ばれてきている状況がこの3年間続いている。

そのようななかで、昨年、とうとう東京港および横浜港で野生のヒアリの巣が見つかり、2020年に入ってから名古屋港でも確認されている。そして、今もなお繁殖を続けている。既に羽アリが飛んでいるということで、歩いて2 km範囲、あるいは飛んで5 km範囲ぐらいまで彼らは巣を広げることができるので、このまま放置すれば東京都内あるいは名古屋市内でヒアリがどんどん増える恐れがあるため、環境省も防除を重点的に進めている。

国立環境研究所でも防除手法の開発を進めている。まず水際対策として、輸送されたコンテナの中に家庭用の殺虫剤（ピレスロイド剤）を噴霧することで、中にいるアリを駆除できる。アリに対して非常に効果が高いことをわれわれは試験で見つけているので、このコンテナの薬剤防除システムを導入することを国交省や環境省にも依頼

している。さらに巣ができている場合には、有効な殺虫成分を含む毒エサ（ベイト剤）を働きアリに巣の中まで運ばせて幼虫や女王アリに食べさせることで巣の生産を止める、というコロニーレベルの駆除作戦を構築しており、東京港や名古屋港で展開している。

ヒアリのような外来種は、今後も次から次に侵入し続けてくるだろう。そして見つけ次第防除する、というたちごっこが延々と続く。この国が輸入大国であり、いろいろな資源を海外から輸入して生きている以上は、外来種との戦いに終わりはない。

特にヒアリに関しては、その多くが中国南部の広州の港から発出される荷物に載って来ている。広州は中国の一带一路経済政策の拠点であり、日本にヒアリが運ばれているということは、当然、他の国々にも持ち込まれており、そこでもヒアリがどんどん増え続けているはずである。そして、様々な国の港から資源を輸入し続ける日本には、これからもヒアリは様々なルートでやって来る。したがって、ヒアリとの戦いはこれからが本番ということになる。これこそ、グローバル経済のなかで日本が背負っている宿命であると考えなくてはならない。

4. 感染症の伝播

われわれが非常に懸念していたことは、グローバル化経済が進行するなかでもたらされるリスクとして、寄生生物や感染症がどんどん持ち込まれるだろうということである。特に2020年は東京オリンピック・パラリンピックの開催年ということで、多くの観光客が来ることが予測され、リスクの拡大が心配されていた。

そもそも寄生生物や感染症というのは、環境省の所管ではなく本来厚生労働省の所管であって、このような研究する研究者も医療関係者が中心であり、われわれ生物生

態学者、ましてやダニ学者が関与するなどということは、まずあり得なかった。しかし、最近はそうも言っていられなくなってきた。感染症の問題は、野生生物の世界でも非常に深刻になっているからである。

その一つの事例に、カエルツボカビという病原体がある。これは両生類だけに寄生して感染し、病気を起こす病原体で、カエルの新興感染症である。これが1990年代から世界中に急速にパンデミックして、世界中の両生類多様性に深刻な被害をもたらしていることが大きな問題になっている。

この病原体はカエルツボカビ菌という真菌の一種で、両生類の皮膚に寄生してまん延することで、両生類の皮膚呼吸に影響して機能不全を起こして死に至らしめるという病気である。この菌が1990年代以降、このように世界に急速に広がって、世界中のジャングルの奥地で貴重な野生両生類集団が死滅するという現象が起こっている。そのようななかで、日本でも2006年12月に輸入されたペットのカエルからこの菌が発見されて、とうとう日本にもこの菌が上陸した、日本の両生類もこれから全滅してしまうのではないかと大きな話題になった。

そこで、われわれ研究所も緊急にプロジェクトを立てて、カエルツボカビ菌が日本のどこまで広がっているか、あるいはどのようなプロセスで世界中に広がっているかを調べるためにDNA情報を集めた。日本列島および全世界からカエルツボカビ菌のサンプルを収集して、DNAを調べた。そして、系統樹を解析してみると、非常に遺伝子の多様性が高く、世界各地に様々なカエルツボカビ菌の系統が分散していることがわかった。日本列島にはどれぐらいの系統が存在しているかを調べてみると、驚いたことに、世界に存在するほぼすべての系統が実は日本列島には生息していた。

詳しく系統解析してみると、この系統樹の根っこにある一番古い系統というのが、

実はオオサンショウウオにしかくっついていないことがわかったと同時に、世界中に分散しているいろいろなタイプは、ほぼすべてシリケンイモリといわれる沖縄固有の両生類が持っていることがわかった。ということは、オオサンショウウオとシリケンイモリという日本固有の有尾両生類が、実は一番たくさんのカエルツボカビ菌を持っているということで、これらがもともとの持ち主ではないかと考えられた。

このようなことに加え、感染実験をしても日本のカエルには抵抗性が付いているということからも、結局この菌の出所は実は日本であって、日本から世界中に散らばって、免疫のない海外の両生類がばたばた死んでしまっているということが考えられた。

実際に、日本にカエルツボカビ菌をばらまいたキャリアは何かというと、ウシガエルといわれる北米原産の外来種と推定されている。これが食用として世界中にトレードする過程で、日本からこの菌が持ち出されてしまっただけで世界中にばらまかれ、さらにウシガエルが持っていった菌をジャングルの奥地に運んだのは、まさに人間である。フィールドトリップ、エコツーリズムといった形で、海外からの観光客がどんどんジャングルの奥地に入ってしまったことで、この菌が人間の足の裏などに付着して、ジャングルの奥地に運ばれてしまったということである。この菌自体の本来のすみかは日本であり、それが持ち出されてこのような事態が起こっているという、今の感染症の問題に全く当てはまる同じことが、実は野性の世界でも起きているのである。

このカエルツボカビ研究で得られた重要な示唆は、結局、病原体や寄生生物といわれる微笑生物にも本来の生息地があり、固有性があるということである。そのようなものを本来生息したエリアから別のエリアに移動させたり、あるいはそのエリアにわれわれが足を踏み入れることで、共進化の

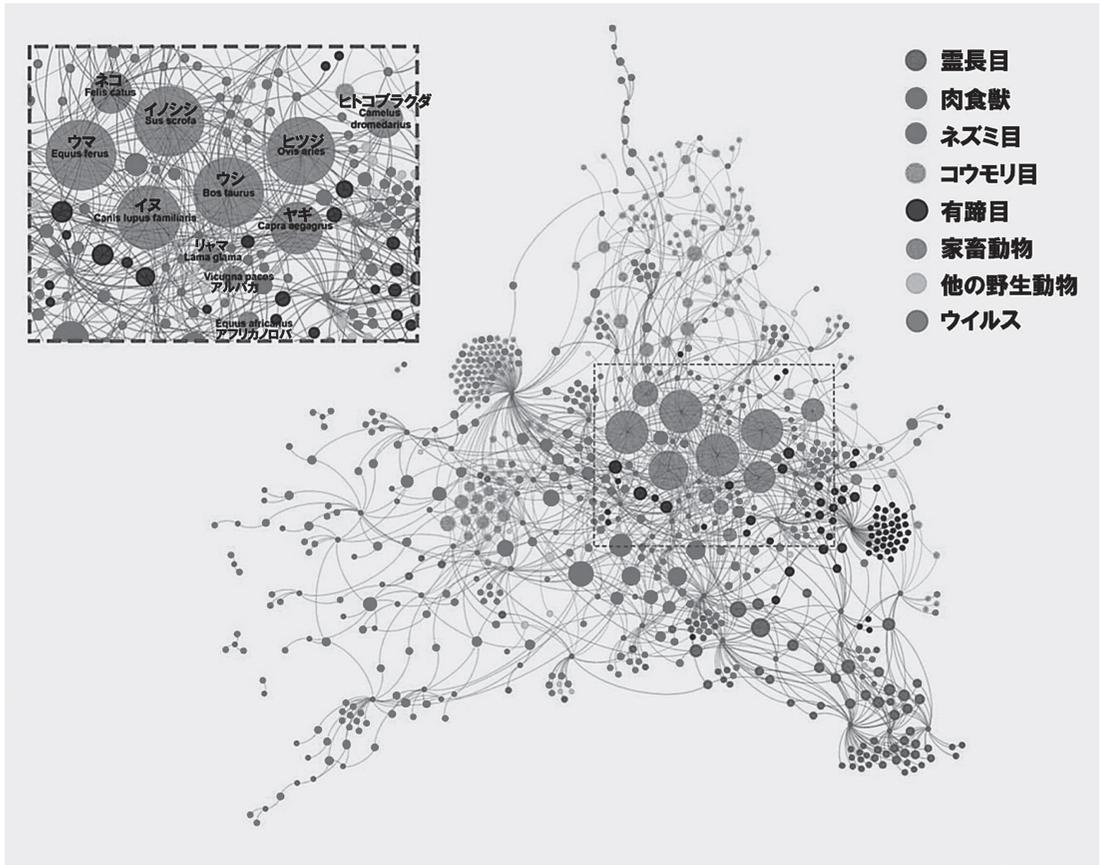


図1 哺乳動物類と人獣共通感染症ウイルスの関連性ネットワーク樹
 [出典：Johnson et al. (2020) <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2736>を改変]

歴史が壊れて感染症が起こってしまう。感染症の問題も病理や医学といった観点のみならず、生態学的な視点からも調査が必要になってくる。今、われわれは感染症の生態学という新しい複合領域の研究を展開している。

ダニ、カビ、ウイルス、あるいは寄生生物といったものは、人間社会において嫌われ者で、排除すべき対象としてしか見られてこなかったが、考えてみれば、彼らは人間が登場するはるか前から、野生生物の世界で動物たちと一緒に進化を続けている生物多様性の立派な一員であり、同時に彼らも生態系で重要な役割を果たしている。野生動物集団のうち、どれか一種でも増え過ぎて密になり、生態系のバランスを崩すよ

うなことがあれば、そこに寄生して病気を起こして数を減らすと同時に、より病気に強い抵抗性系統へと進化させる天敵の役割も果たしている。つまり、このような寄生生物や病原体がいないと生態系のバランスは取れないのである。生態系の監視役として、このような寄生生物や病原体も進化を繰り返しているということは、結局、彼らもセットで生物多様性というものを管理していかななくてはならないことになる。

このように野生動物の世界には、さまざまな動物種ごとにいろいろな病原体微生物が寄生しており、そのようなエリアにわれわれ人間が開発という形で切り込むことで、病原体たちとの接触の機会が増えてしまい、それが人間社会に飛び出していると

というのが、新興感染症の根本的な原因とされている。例えばSARSウイルス、あるいはエボラ出血熱ウイルス、HIVといわれるエイズの原因ウイルスのような新興感染症の主だったものはすべて、野生動物のなかでおとなしく生きていたウイルスとされ、それを野生生物の世界を開発することでわれわれが人間社会に持ち出してしまっているというのが新興感染症である。このような新興感染症自体は年々増えているとされており、そのほとんどが人獣共通感染症、つまり野生生物が由来とされ、その半分近くがウイルス性といわれている。

図1は、2020年に出た海外論文のデータであるが、動物とその中にあるウイルスの共有関係をネットワークで示したものである。色違いになっている丸の一つひとつが動物の種類を表しており、丸の大きさが保有しているウイルスの数を示している。中央部に非常に大きな丸を持っている動物集団がいるが、これが一番たくさん人獣共通感染症のウイルスを持っている家畜動物である。人間が飼育している動物ほど、実はヒトに感染する病原体をたくさん保有しているということで、さらに家畜動物と線につながっている周辺の野生動物が家畜動物たちにウイルスを供給している動物たちで、例えば肉食獣であったり、ネズミ類であったり、あるいはコウモリ類といったものが意外に近いところにおいて、家畜動物に対してウイルスを供給しているということがわかる。

家畜飼育という人間活動が、野生動物の世界の奥深くまで入り込んでしまっているがために、ウイルスの共有・伝播が起こってしまい、それが人獣共通感染症へと結び付いているということになる。

5. 新型コロナウイルスの起源と対応

その最先端として問題になっているのが

新型コロナウイルスであり、これも起源は何かの野生生物であろうということが考えられていて、今、世界中の研究者がその起源を探っている。

DNA塩基配列情報から解析した最新の研究データによれば、新型コロナウイルスはもともとコウモリが持っていたコロナウイルスが起源とされ、それがヒト型へと進化して感染が広がったと推測されている。さらに、このウイルス自体は進化を続けていて、スパイクといわれるタンパクの部分から従来は武漢型といわれるものだったが、ヨーロッパに侵入してから非常に感染力がアップしたスパイクに変異したとされている。

このようなDNA情報に基づいて、新しいウイルスのタイプが見つかるたびに系統解析がされている。最初の武漢型といわれる系統が主流だったものが、徐々にヨーロッパ型へと変わっていき、今、世界中がヨーロッパ型に置き換わっているということもわかっている。このウイルス自体も時々刻々と進化を続けている。

このようなDNA情報をもとに、厚労省・国立感染症研究所では、どのような形で日本に侵入したかということをも系統解析している。

最初は武漢でこのウイルス感染が発生して、そのうちの一部が日本で初期のクラスター感染を起こして、日本型のものが国内で一度流行した。そのうちの一部はダイヤモンド・プリンセス号でも進化しており、ダイヤモンド・プリンセス号の乗客や乗務員が自国に帰ったことで、アメリカの西海岸にもその派生型が感染を広げてしまった。

その後、このウイルスはヨーロッパに入ってから急速に多様化し、既述したように感染力が強いタイプもこのなかから生み出された。実は日本は、2020年1月から3月にかけて非常に厳しい警戒態勢をとった。それによって、最初のクラスターは潰

している。ところがその後、3月の後半に入って春休みシーズンに海外からの観光客もしくは帰国者の人たちが入ってきたことで、ヨーロッパ型のものが再侵入して、今の感染につながっていると推測されている。いかに入国管理がウイルスの管理をするうえで重要になってくるかということ、このデータが示している。

日本においては、最初は大変心配された第1波も乗り越えて、2020年10月現在ではGoToキャンペーンなども展開されるように経済の回復へと舵を切り始めているが、そのようななかで第2波が出てきて、第2波が収まったと思っていたら、いよいよ冬を迎えるなかで第3波の襲来が懸念されている。日本は非常に患者も少ないとされるが、世界に目を向ければ、いまだ米国や中南米、インドなどで非常に感染が広がり続け、さらにヨーロッパでも再度感染拡大が始まっており、世界全体から見ればまだまだコロナの支配下にあると考えなくてはならない。

新型コロナのリスクはただの風邪と変わらないというような意見もあるが、少なくともこのウイルスは見つかってまだ1年も経っていない新しい新興感染症なので、そのリスクについては、まだまだ知見を集めていく必要がある。特に、感染力と環境適応力はかなり高い。インフルエンザも、寒いときに流行し、暑くなれば減るという、いわゆる季節性が見られるが、このウイルスは、半年も経たないうちに北の国から南の国まで全世界に広がった。ということは、気温や湿度にほとんど関係なく広がることのできる環境適応力を持っていると考えられる。さらに、症状が軽症から重症までいろいろなタイプがあって、治療が非常に厄介である。リスクが大きいなら大きいのでみんな警戒できるが、なかには軽症の人もあるし、ほとんど無症状ということもあり、感染しても症状が千差万別なので、人に

よっても受け止め方が変わってしまう。さらに発症のメカニズムは、免疫系に作用したり、あるいはさまざまな臓器に感染するということがわかってきている。後遺症事例、あるいは再感染事例も報告されており、まだまだわからないことだらけである。

まだ特效薬もないし、ワクチンもないという状況のため、一人でも重症患者が出てしまうと医療現場は対応に苦慮してしまう。現在、医療器具も十分そろっているので落ち着いてはいるが、重症者がまた一度に増えるようなことがあれば大変なことになるだろうと、医療現場は警戒している。

一方、私たち国民一人ひとり、経済を再開させることに舵を切らないと、このままでは経済で人がつぶされてしまうということが現実にある。新型コロナウイルスに感染していてもほとんど発症しない人（不顕性感染事例）が多く、何も対策を取らないとまん延は続く。そして、重症患者が出てくることに対して常に警戒しなくてはならず、怯えながら生きていかななくてはならない。そのような意味で、Withコロナやコロナとの共生を、あまり都合よくIgnoreコロナに結び付けてはいけない。コロナを無視していいということではなく、コロナは常に意識しなくてはならないということである。

不顕性感染が多いということは自分自身がいつ感染してもおかしくなく、結局、感染を広げないためには他人に感染させないという利他意識と利他的な行動が必要になってくる。自分がかからないというよりも、相手に感染させないという観念がまず必要になってくる。経済を回すにしても、特效薬ができてリスクを完全にコントロールできるようになるまでは、WithマスクとWithソーシャルディスタンスを常識として行動せざるを得ないということ、頭に入れておかななくてはならない。

6. 感染症と生態系

再度、コロナと自然環境・生物多様性との関係を整理すると、もともと人間がいないときの自然生態系というのは、生態系ピラミッドをつくって循環型のシステムをとっていた。太陽光エネルギーを使って植物が光合成で栄養をつくり、それを草食動物が食べ、それを肉食動物が食べるといった形で、食う・食われる関係でつながり、さらにすべての生き物は死ねば屍と化して菌類や細菌類に分解されて無機物と化し、また植物の栄養素になるというように、すべての生き物が無駄なく循環していた。さらにそのシステムは、上に行くほど栄養素の取り分が減るので、強いものほど数が少ないピラミッド構造をつくることによって、安定した系が維持されてきた。必要とされる外部エネルギーは太陽光エネルギーだけという、完全なゼロエミッション、ゼロコンサンプションの循環システムとして生態系があった。

ところが、人間が登場してから、この系に狂いが生じた。人間は生態系の最上位の捕食者にして、いまや77億というバイオマスでこの生態系を乗っ取ってしまっている。下からどんどん取り分を吸い上げていくので、下の取り分が減ってしまって、野生生物たちがどんどん数を減らしている。これが生物多様性の劣化につながっている。

こうなってくると、当然、エネルギーも太陽光エネルギーだけで人間社会は支え切れなくなってきたので、人間がしでかしてしまったことが、地下に埋まっている化石燃料を掘り出して、それをエネルギーと物質生産に充当するということである。40億年の生物進化の歴史のなかで、このようなことをしでかした生き物は1種類もないわけで、当然、生態系においては、人工化合物を分解して吸収するという機能が進化していないために、石油化学等で作り出さ

れるプラスチックなどの廃棄物は延々と環境中に残留し、環境汚染を引き起こす。さらに、大量に出てくる温室効果ガスと熱エネルギーも、とても自然界では受け止め切れなくなって温暖化に結び付くということで、結局、温暖化と廃棄物と生物多様性の劣化という3大環境問題はすべて三位一体となって、人間という巨大なバイオマスの大量消費と大量廃棄が根源にあるということになる。

このまま放置すれば、当然、人間社会もどんどんぐらついてきて危なくなる。その前に、既にこれだけ高密度にいる人間という生き物を標的にした天敵が、生態系というシステムのなかで当然生み出されてくる。これだけたくさんいるなら食べなくては損だろうということで天敵が出てくる、その天敵こそが新興感染症である。ウイルスが人間からエネルギーを吸い取ってやろうということで、格好の獲物として自然界から溢れ出てきて人間を襲撃する。新型コロナウイルスの出現は、生態系の中での摂理として当たり前起こることだったと言える。

この状況のまま放置すれば人間社会が崩壊してしまうことになるので、将来的に私たちが考えるべきことは、まずは生物多様性の劣化をもうこれ以上進めてはならないということである。少なくともウイルスのすみかを壊し続ければ、もっとまずいことが起こるのであろう。まさに自然共生社会というものをこれからつくっていかなくてはならない。冒頭で述べたように、生物多様性保全は人間社会を持続するための安全保障だということを理解して、生物多様性の保全をこれから進めざるを得ないということになってきている。

生物多様性というものを、保全とか保護という概念で多くのマスコミや研究者が語るが、生物多様性というのは、本来は人間にとって宿敵である。人間という生き物の

祖先が生み出されたばかりの頃は、裸の二足歩行の実に奇妙な形態をして、腕力も足力も極めて弱い、動物界のなかでは再弱の動物であり、ありとあらゆる動物の餌食となって、われわれの祖先たちは怯えながら生きていたと想像される。それが動物社会で生き残ることができたのは、まさにコミュニティをつくり、知恵を分かち、文明と文化という力で、弱いものが集まってみんなで力を合わせることで野生動物たちとの戦いに勝ち、今の安心・安全な社会と繁栄を築き上げてきたのである。したがって、そもそも今の人類の繁栄は、生物多様性との戦いの歴史のなかで得られたものであり、生物多様性とは本来相容れるものではなく、対等に、敵対的に共生していく相手であることを理解しなくてはならない。

その意味で生物多様性に対するパラダイムシフトが必要で、環境省は今まで美しいものとしてのアピールしかしてこなかったが、結局、生物多様性の管理目的は、生き物を愛玩することではなく、人間社会を守るための安全保障だということをしっかり捉え直す必要がある。いつまでも自然を美化し続けることではない。自然ほど恐ろしいものはなく、特に新興感染症ウイルスも含めて、既に人間と生物多様性との戦争は始まっている。彼ら自然界もいよいよ、人間の侵食に対して、リバウンドの形でいろいろな作用をし始めている。攻撃すればするほど、彼らもどんどん武装強化、つまり進化して襲ってくる。ウイルスはまさにその典型だ。この攻撃から人間社会を守るためにも、自然とは対等な関係を構築する必要がある。

つまり、真の自然共生とはゾーニングすることで自然と共生していくことを意味する。野生生物は自然界、人間は人間社会で、お互いの取り分とすみかにきちんと線引きをして生きていくことが必要で、これこそが正しい自然共生ということになる。その

うえで、経済的な部分で私たちが将来的に考えるべきことは、とにもかくにも、まずは資源搾取型グローバリゼーションから脱却しなくてはならないということである。目指すべき方向は、やはりローカリゼーションで、地域固有性重視と持続的社会へ向かうパラダイムシフトが必要になる。そのなかでわれわれ個人が踏みしめるべき第一歩が、地産地消というスタイルでの生活様式である。地域で作って地域で回す。すべての産物について、このようなシステムで生きていくことが重要である。

そのような形でパラダイムシフト（社会変容）を今すぐ実行しないと、特に日本は一番危ない状態にある国だと考えなくてはならない。新興感染症の問題でも今回、大きな危機を迎えているが、日本が抱える危機はこれだけではない。異常気象もあれば、いつ来るかわからない地震、さらに海外資源に依存し過ぎていることによる資源枯渇の問題、そして移り変わりゆく海外情勢と頭脳流出、それによる国際競争力低下という具合に、言ってみれば自然という側面だけではなくて、経済や社会という側面でも今、日本は瀬戸際に立たされている。だからこそ、今すぐにも社会変容して強い自立国家を目指さないと、日本自体が沈没してしまう恐れがある。

7. グローバリゼーションの弊害

このように、グローバリゼーションの弊害を今回のコロナはわれわれに突き付けたわけである。図2は2020年に出た海外論文データで、今回の新型コロナで損失が出たサプライチェーンの損失額を線の太さで表している。つまり、逆に言えば太い線ほど、コロナ前にどれだけグローバリゼーションに依存してきたサプライチェーンであるかということを示している。見てのとおり、中国、ヨーロッパ、アメリカに、ものすご



図2 世界的なCOVID-19効果をもたらした国際的サプライチェーンにおける貿易量の減少による賃金・給与と所得の損失。ラインは、直接およびマルチノードのサプライチェーンの最終的な起点と終点を接続する。線の太さは失われた取引量を表す。
 [出典：Lenzen et al. (2020) (doi.org/10.1371/journal.pone.0235654) より改変]

く太いベクトルができています。一帯一路経済政策の一つの大きな表れであるが、その他にもさまざまなベクトルが世界中に縦横無尽に走っているということは、どれだけ世界が経済と資源という部分で依存しながら生きてきたかということの意味している。

それによる悲劇が起こったのは、経済効率・生産効率を優先するあまりに、とにかく一番安く早くできると世界中が中国に医療用マスクの生産を依存してしまったことだ。その結果、中国で最初に感染拡大が起こってすべての工場がストップした段階で、世界中が医療用マスクの不足に陥り、今回の医療崩壊につながった。このことから、コロナウイルスそのものより、グローバル化という異常なまでの海外依存が今回の世界的災害を招いていると言えることができる。

特徴的なのは、矢印が異常に細い先進国である。線のつながりが異常に薄い先進国がニュージーランドである。ここは、いち

早くほぼ鎖国状態に持っていき、新型コロナの管理に成功して、ものすごく感染者が少ないなかで国内経済を回すことに着手できた。それだけ海外に依存してしまえば、このような災害が起きたときに管理がとて難しくなるということの意味している。

だからこそ、グローバル化そのものも方向性を変える必要がある。従来の画一的なグローバル化ではなく、世界各国・各地域が自立的な経済を回しながら、お互いに適度な張力によってバランスを取る、健全なグローバル化をこれから目指していかなくてはならない。自立と連携である。これまでは依存と流動がグローバル化の基本だったが、そうではなく、自立と連携でグローバル化を進めることが重要となる。

8. 日本の目指すべき道

自立した循環型国家を日本が目指すうえで、日本の歴史から学ぶことがたくさんあ

る。まず自然共生型社会という観点からすると、実は縄文時代にわれわれ日本人は自然共生生活を1万年間も続けてきた実績がある。大陸で農耕文化が発達して、日本にも導入されようとしていた時代にも、われわれはずっと狩猟・採集を中心とした自然共生社会を続けてきた。

だからと言って文明が遅れていたかというところではなくて、縄文式土器と言われる非常に複雑な模様を持っている土器は、中国最古の土器よりも古い時代からあった可能性が指摘されている。文明が発達しながらも、われわれはあえてこの生活様式を100世紀も変えなかったということは、この100世紀の間、日本人が幸せだったことを意味している。この100世紀の間の幸せを支えた観念は何かということは、今後の日本の未来をつくるうえで非常に重要なキーワードになってくるだろう。

さらに江戸時代になると、鎖国しながらも世界最大の経済国家として巨大な都市までつくり上げ、経済も文化も最盛期を迎えていたが、これは徹底した省エネ社会であると同時に、ある意味、鎖国といいながらも、外交の出入り口を長崎の出島という蛇口1本に絞って、そこで出し惜しみといいたく取りをする形で、うまい具合に文化と経済の交流を図り、繁栄を築いていた。その社会経済基盤を支えたのは、藩制度としての地方分権である。地域ごとに人を住まわせて、地域ごとに独自の経済を回させることによって地方分散型社会を維持し、安定した経済を維持してきたことが成功の鍵になっている。

さらに、そのような地方経済を支えている基盤が第1次産業である。里山を中心とした農耕社会を、ゼロエミッション、ゼロコンサンプションで、そこにある資源を循環して持続してきた。本当に資源がないこの国家においては、水と土と空気と太陽さえあればずっと循環できる農林水産業に

よって、日本は豊かな生活を続けてきたのである。

そのような自然循環型社会も、近代に入ってから日本人自身が自らの手で手放してしまった。雑木林がどんどん放置されて荒れ果て、農業も循環型から集約型、工業型へとシフトさせて、化学農薬や化学肥料などに依存することで環境汚染が続いた。

これだけ生産性を上げることを目指しても、結局、海外の農産物には勝てないということで、今、第1次産業自体がどんどん衰退し、既に里山という風景と生態系は急速に失われている。里山の生態系で育まれてきた日本独自の生き物たちも生息域を失い、個体数が減少し、結果的に、改変された劣悪な環境で生き残れる外来種だけがはびこっている。これが日本の自然の現状である。

この国は、いまや資源循環型国家から資源消費大国、さらに言えば海外資源なくしては生きていけない資源依存貧大国になってしまい、アジア最大のパラサイト国家として、ありとあらゆる資源を海外に依存しながら消費する形で生きている。今後、日本が目指すべき道としては、まず第1次産業を復興させ、若い力を地方社会に取り戻すことである。

これまでは安定していなかった第1次産業から若い人たちも離れていたが、今はITを活用したスマート農業、あるいはスマート水産業といった形で、数値化情報を活用して自動化・効率化を進めることで、安定して、楽をして、第1次産業に取り組むことができるような時代を迎えつつある。地方に住むうえでネックになっていた不便さや退屈さといった地域格差も、同じくITの技術によって、医療・情報・娯楽といったサービスについての地域格差を縮小させる技術をわれわれは既に持っており、このような技術を活用して地域の経済を豊かにしていくことができると期待され

る。エネルギーも地産地消という形で、地域ごとに、地域の環境に適応した再生エネルギーシステムをつくれば、十分にこの国の中だけでもエネルギーを循環させることができるということが、既に技術的に可能などころまで来ている。

地域経済を発達させるうえで重要なのは、まず何があっても危機管理に強い国家をつくることである。この国は非常に自然災害が多いので、まずは災害対策が求められる。喫緊の課題としては、新興感染症がこれからも再来するリスクを考えれば、感染症対策のセンターが必要とされる。生物多様性に問題の根幹がある以上は環境省がリードし、厚労省や経産省、農水省とも連携しながら一緒に対策に臨むことが重要である。

危機管理に強い国家をつくるうえでの重要な第一歩は、首都機能を分散させることであろう。今回の新型コロナウイルスでも、人が集

中すること、機能が集中することのリスクがよくわかった。さらに今、東京が抱える最大のリスクは首都直下地震がいつ来るかという問題であり、もしコロナ禍で地震が起きたらどうするかということを想像すれば、いかに危機的な状況にあるか理解できよう。

9. おわりに

このような形で一步一步、使える技術を最大限に活用し、自立した自然循環型の持続的な国家をつくることは、技術的には可能である。あとは、やるかやらないかである。

海外資源に依存するのではなく、自立した強い国家となり、国際的なリーダーシップを執り、国際貢献を図ることこそがこの国の目指すべき道筋ではないだろうか。

投稿原稿募集

【テーマ】 調査研究、新技術紹介等の有用な情報を含む、環境全般（生活衛生、廃棄物処理・リサイクル、環境保全等）が対象です。ただし、他の出版物等に発表されていないものに限ります。

【分量】 3,000～4,000字程度。その他、必要に応じて図・表・写真5点程度。

【掲載】 『生活と環境』編集部、または必要に応じて学職経験者等による審査に基づき採否を決定し、掲載が決定した場合には投稿者へご連絡いたします。なお、その際に原稿の補足・加筆等をお願いすることがございます。

【原稿料】 掲載原稿については、規定の原稿料を追ってお支払いいたします。

【お問い合わせ・原稿送付先】

〒210-0828

神奈川県川崎市川崎区四谷上町10-6

(一財)日本環境衛生センター

『生活と環境』編集部

Tel : 044-288-4952 Fax : 044-288-5217

E-mail : shuppan@jesc.or.jp