④ 東日本大震災による生態系や生物多様性への影響

# 日本列島弧の生物多様性と原子力発電所 ―未来への希望と負の遺産―

加藤 真

## はじめに

太平洋の西端に南北に連なる日本列島弧は、陸も川も海も、世界でもまれに見る、豊かな自然と高い生物多様性を付与されてきた。地震、火山噴火、津波、大雨、台風といった天地の鼓動は、この地域にとりわけ顕著であり、この列島弧の自然をつくりあげるのに大きな貢献をしてきたはずである。人々は、それらの天地の鼓動を自然災害と呼び、それらが人間生活に与える影響をできるだけ小さくするために、多くの構造物を作り、自然を改変してきた。その行為のほとんどは、列島弧の自然を損なってきたのであるが。

3月11日に起こった東北地方太平洋沖大地震は、この列島に建設された最悪の構造物が原子力発電所であることを白日のもとにさらすこととなった。地球上にはわずかしか存在しない放射性物質を大量に作り出してしまうこの施設は、天地の鼓動に耐えることができずに事故を起こし、莫大な放射性物質を広範囲にまき散らした。

## 日本列島弧の大地の鼓動と自然

4つのプレートがせめぎあう日本列島弧の周辺では、大規模な地殻変動が間断なく引き起こされてきた。壮年期の山岳地形や複雑な海岸線の存在は、この造山運動のたまものである。日本海の成立以降、日本列島は豊富な雨量を約束され、その水の流れが、特徴ある地形と環境を形作る。急傾斜のままで海まで流れ下る川、滝の連続する渓流、玉砂利が敷きつめられた中流、地下伏流水の多い礫質の河口、玉砂利の礫浜などである。これらの地形が作る多様な環境は、日本列島の生物多様性を非常に豊かで特徴

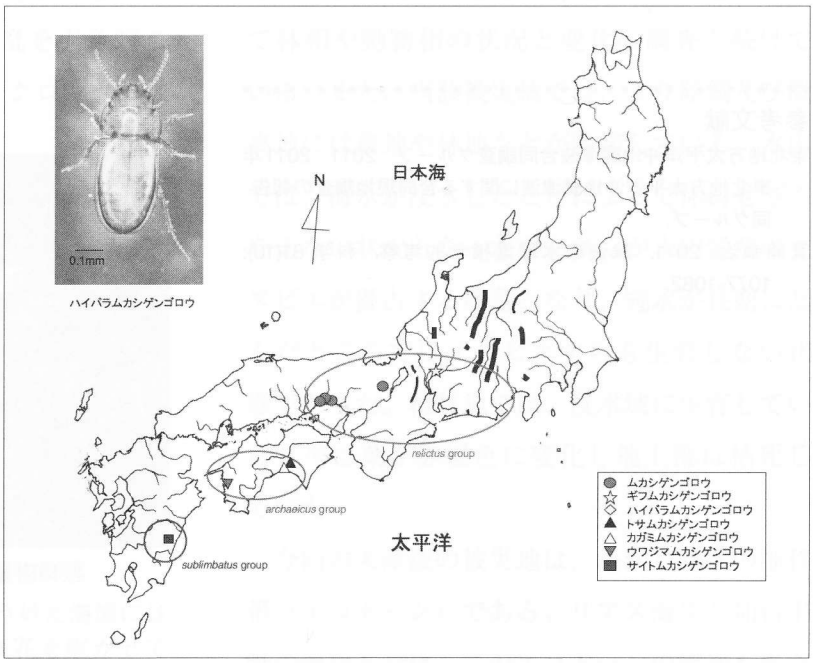
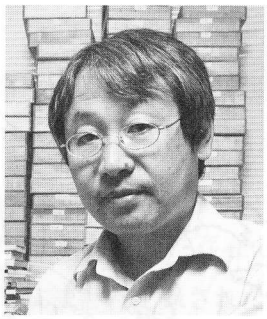



図１　日本列島の地下水棲生物の多様性。地図は日本固有のムカシゲンゴロウ属７種の分布。写真はハイバラムカシゲンゴロウ。



PROFILE
加藤 真
（かとう　まこと）
日本学術会議連携会員、京都大学大学院地球環境学堂教授
専門：生態学

あるものにしてきた。アユが日本列島の川を象徴する生物である理由は、玉砂利の清流が世界のどこよりもこの列島に集中して分布していたからである。

列島弧としての長い歴史と、複雑な地形がもたらす隔離作用を背景にして、数多くの地域固有種がこの列島各地に誕生した。カンアオイ類、陸貝類、サンショウウオ類、オサムシ類、コバネガ類、地下水棲生物などはその顕著な例である[1]。西日本の各地の地下水から、これまで6種の地下水性甲虫ムカシゲンゴロウが知られていた（図1）。体長1ミリたらずの、泳げもせず、飛べもしない、生涯水生で盲目の、日本固有属の昆虫である。地下水の過剰利用によって、ムカシゲンゴロウの大半の種は絶滅状態であるが、近年、大井川河口で新しい種が発見された。日本列島の地下水の豊富さと、地下水生態系の生物多様性の高さを見ても、この列島弧の自然のかけがえのなさが浮かび上がる。我々はこの列島の自然を、いかに愚かに利用し、損ねていることだろうか。

さらに忘れてならないのは、日本列島弧が世界に誇るべき「海の生物多様性」を擁していることである。寒流生態系からサンゴ礁生態系に至る温度勾配と、海岸から日本海溝に至る深度勾配がそこに存在しているだけでなく、海岸環境も干潟、砂浜、礫浜、岩礁…と多様である。日本列島弧の海の生物多様性の高さは、例えば、礫浜の生物相に見ることができる。日本列島各地にはとりわけ礫浜が多く、その波打ち際の砂利を掘ると、その礫間隙から、体が著しく伸長したミミズハ

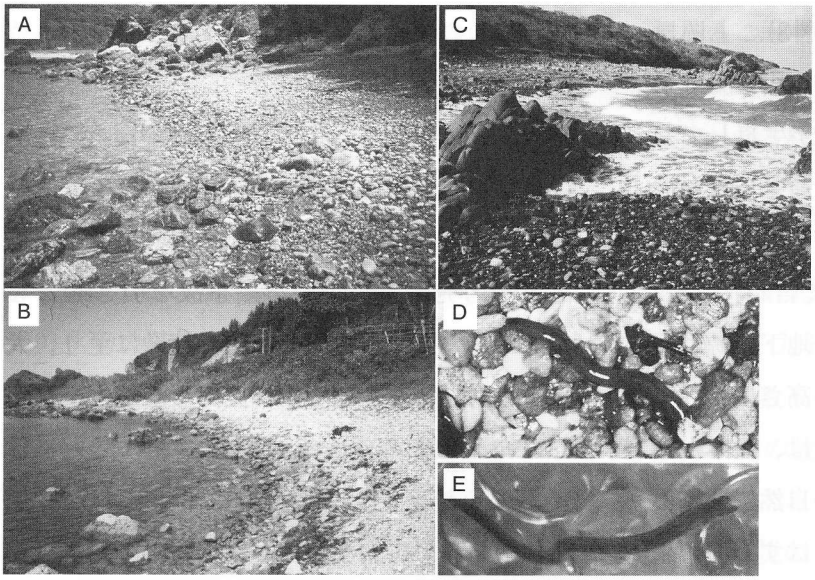



**図2　日本列島の多様な礫浜海岸とそこに生息するミミズハゼ類。**

A上関町長島の田ノ浦（ここはミミズハゼが世界で最も多様な海岸である）；B佐渡の礫浜；C屋久島の礫浜；D礫浜の礫中に生息するオオミミズハゼ；Eガラスビーズの間をすりぬけるナガミミズハゼ。

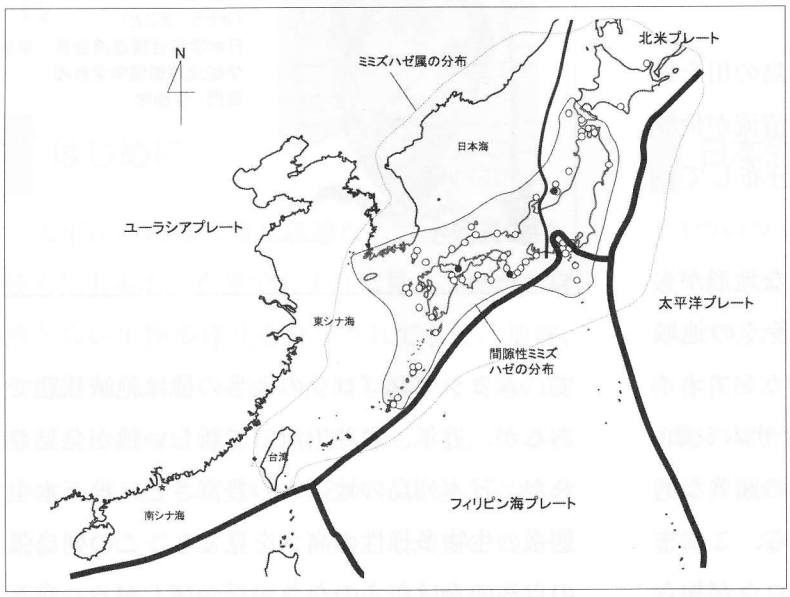



**図３　日本列島弧周辺のプレート境界とミミズハゼ類の分布。○は１～４種、●は５種以上のミミズハゼが確認された地点。**

ゼ類が採集できる（図2）。ミミズハゼ類は世界でも日本列島弧周辺だけに生育するハゼで、その種数は20種を越えている（図3）。上関原子力発電所が計画されている山口県上関町長島の海岸には、7種のミミズハゼが生息しており、そこはミミズハゼ属が世界で最も多様な海岸でもある[2]。

「日本は資源の乏しい国」とよく言われるが、その認識は正しくない。たしかに地下資源は少ないが、海の生物多様性の著しい高さは世界に誇るべきものである。残念なことは、日本がその重要性を認知しておらず、海の自然に関する教育を怠り、そしてその宝であるはずの海の生物多様性を自ら損ないつつあることである。海の自然を損ねている元凶は、干潟の埋立、護岸工事、港湾の浚渫といった海岸の改変であるが、原子力発電所からの大量の温排水の流出の影響も危惧される。

原発に取り込まれる冷却水には、付着生物駆除のために殺生物剤（主に次亜塩素酸ナトリウム）が投入されるため、莫大な廃熱とともに、通常運転時ですら、海の生物多様性を著しく損ねている[2]。原発の温排水が、藻場を破壊し、海岸の生物群集を激変させてしまうという報告[3]があるにもかかわらず、日本では、ウニや藻食魚ばかりを悪者にして、原発の温排水が磯焼けに与える影響についての研究・報告が皆無であるのはなぜだろうか。

## 放射性物質の影響

東北地方太平洋沖地震は、津波によって海岸地域に甚大な被害をもたらしただけでなく、福島原子力発電所の炉心溶融事故を引き起こした。冷却系を失った原発は炉心溶融に至り、大量の放射性物質を環境中に放出した。生まれ親しんだ土地から退去を余儀なくされた人々は10万人を越え、少なくとも数十年にわたって居住できない広大な土地が残された。

チェルノブイリ原発事故では、被曝が人やさまざまな生物に与える影響について、多くの調査が行なわれている。しかし、被害をできるだ

け過小評価したい国や機関はそれらの結果を隠蔽したり、有意ではないという理由によって無視したりしてきた。これまでに公になることの少なかったそれらのデータを集めて、チェルノブイリの事故の本当の教訓を引き出そうとした報告集が出版された[4]。この真摯なる報告から読み取れることは、環境中に放出された大量の放射性物質が、人々のがんや免疫不全の増加、平均余命の短縮、早期老化、先天的異常の増加をもたらしただけでなく、ヒトで見られたそのような影響がさまざまな野生生物においても見られたということである。

拡散した放射性物質は、環境中から、そして体内に入った場合は体内から、放射線を放出し、生物の遺伝子の損傷を引き起こす。生殖細胞であれば、子孫の遺伝的異常を、体細胞であればがん化をもたらす場合が多い。汚染地域から逃れるすべを持たない生物たちにとって、事故を起こした原発の周辺は、生存と繁殖が深刻に脅かされる地獄である。生物の被曝が、地域の生物多様性や生態系に与える影響についてのデータは少ないが、放射能汚染のレベルとそこでの生物の適応度の低下には強い相関があるにちがいない。

## 原発震災の教訓

プレートの境界面の上に位置する日本列島弧は、地震の巣であることは言を俟たない。地震の巣の上に54基の原発が存在しているという事実を、私たちは深刻に受け止めるべきである[5]。フランスやアメリカの設置基準に従うならば、原発が立地できるような安全な地盤の場所は日本列島弧に存在しない。三陸で大規模な津波被害の記録された貞観地震は869年に起こっているが、その前年には兵庫と京都で大きな地震が起こっている。地震活動期に入った今、14基の原発ともんじゅがある若狭湾で大地震が起こり、大きな原発事故が発生すれば、50数キロしか離れていない京都も1200年の歴史に幕を閉じることになるだろう。

これまで、原子力発電は安全でクリーンで経済的であると宣伝されてきた。原発が安全でもクリーンでもないことは、今回の震災で明らかになった。コストが安いと喧伝されてきた原発が、事故を起こしていない時でさえ、高コストであることも指摘されている[6]。ましてや、放射性廃棄物の処理や、事故の収拾や補償のために使われる巨額の出費を算入すれば、原発は低コストの発電システムであるはずがない。ウランの資源量がわずか数十年しかないことを考え合わせれば（核燃料サイクルの実現性は論外）、原子力発電は、わずか数十年間の発電のために、数千年にわたって管理しなくてはならない大量の放射性廃棄物を産み出す実に愚かな技術であると言わねばならない。

原発震災のリスクを過小評価して、電力不足をあおり、脱原発時の電力料金の上昇を誇張して、原発の早期再稼働を唱える方がいる。原発は国策であるためにさまざまな利権を生んで

きたが、そのような利権への固執から解放されて科学的な思考をすれば、ふるさとを失うほどの危険性を秘めた発電手段にそこまで固執する理由はないであろう。

## 下北半島の桎梏と希望

写真（図4）は2011年6月の高瀬川河口（青森県三沢市）の写真である。ここは、津波の被害を受けた八戸の約30キロ北に位置し、下北半島の潟（下北半島湖沼群）の自然が残る最後の場所の一つである。人々は、大震災などなかったように、潟の中でイソシジミの潮干狩りをしていた。潟の周囲の塩性湿地には、この周辺地域の固有種であるヒメキンポウゲが生育している。秋になると、近くの海食崖では、これまで何度もの津波を見てきたであろう、この地域固有属の植物ハマギクが花を咲かす。下北半島湖沼群はかつて、サケ科の絶滅危惧種イトウの生息地であり、根付きニシン（汽水湖に入って産卵するニシン）の産卵場所でもあり、菅江真澄が訪れた1793年ころには、春ニシンの漁が行なわれていた。

しかし現在、下北半島には、原発や核燃料再処理工場、放射性廃棄物貯蔵施設などの核関連の施設が集中している。今回の地震の揺れが、下北半島ではそれほど大きくなかったことは不幸中の幸いであった。地震や津波を、日本列島弧の生物たちも私たちの祖先も生き抜いてきたが、原発震災は取り返しがつかない結末をもたらす。私たちの生活は生物多様性とともにあり、ふるさとはその地方固有の生物多様性に彩られていたはずである。長期間にわたって居住できないような土地を生んでしまうような原発震災は、だからこそふるさと喪失を招くことになる。福島で起こったことは、下北半島で起こるかもしれないし、若狭湾で起こるかもしれない。

図４　下北半島高瀬川河口の豊かな塩性湿地の自然。人々がイソシジミを掘っている。

日本の生物多様性は、世界に誇るかけがえのない資源であり、賢明に利用すれば永遠に幸と富をもたらす希望である。原子力発電は「安全でクリーンで経済的」であるはずがなく、原

発震災の危険を常にはらみつつ、放射性物質による汚染を子孫に残す、負の遺産である。破局的な原発震災の危機から日本が脱するために、可能な限り早く、原発推進の国策を転換し、核燃料サイクルを放棄し、すべての原発を看取るべきだろう。

註

1 加藤 真（2010）『生命は細部に宿りたまう―ミクロハビタットの小宇宙』岩波書店

2 日本生態学会上関要望書アフターケア委員会（2010）『奇跡の海―瀬戸内海・上関の生物多様性―』南方新社

3 Schiel, D. R. et al. 2004. Ten years of induced ocean warming causes comprehensive changes in marine benthic communities. Ecology 85: 1833–1839.

4 Yablokov A. V. et al. 2009. Chernobyl: consequences of the catastrophe for people and the environment. Annals of the New York Academy of Sciences. 1181.

5 石橋克彦（1997）「原発震災―破滅を避けるために」『科学』67(10): 720–724.

6 大島堅一（2010）『再生可能エネルギーの政治経済学』東洋経済新報社