

温暖化は待ったなし、変化への適応体制構築を急げ

＝サンゴ博士、山野国環研センター長語る＝

■IPCC※報告、漁業への影響にも言及

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）が2013～14年にかけてまとめた第5次評価報告書は、可能な限りの温暖化対策を講じても、21世紀末の気温は現在よりも0.3～0.48℃上昇する、というショッキングなものとなった。

これに伴い、引き続き海洋表層部（0～700m）水温上昇も確実、海面水位は26～82cmの範囲で上昇。さらに海洋酸性化が進み、現在8.1の海洋表層pH（水素イオン濃度）は7.8をきると予想している。

特に、海洋生態系への影響は、植物プランクトンから魚類までほとんどの海洋生物の分布水域が、海水温の上昇に伴い、海水温の低い水域へと移動していることがデータで示された。その上で、温暖化が漁業にもたらす影響に言及、漁獲対象となるサカナの分布が、両極域方向にシフトするため、熱帯域を中心としたサカナの漁獲量が減少し、これは食料安全保障にも悪影響を及ぼすことを指摘している。

報告書はまた、温暖化がもたらすリスクについて、海水温上昇の影響を受けやすいサンゴ礁を例にとって、自然の適応力には限界があるとの立場をとっている。

地球温暖化は、「人為起源の温室効果ガス濃度の増加による可能性が非常に高い」（IPCC第4次評価報告書）が、もはや、人類の英知によって解決できないところまできているのだろうか？



山野センター長

環境問題が叫ばれるようになって久しいが、水産業界も生活者も、まだ危機感が薄いのが実情だ。現状に甘んじて、将来に禍根を残すようなことがあってはならない。

■サンゴ博士から見る地球温暖化は？

そこで、地球温暖化問題に取り組む国立環境研究所で、長年、気候変動によるサンゴ生態系への影響を研究している山野博哉生物・生態系環境研究センター長に、現況、将来予測、我々がやるべきことなど聞いた。山野センター長は、サンゴ分布の変化を見つめ「温暖化は待ったなし。温室効果ガス削減に取り組む一方、温暖化を見据えた適応策を早め早めにとっていかねばならない」と警告する。

——まずは、サンゴの研究に入られたきっかけを。

山野 沖縄でスノーケリングをして、サンゴ礁の美しさに魅せられた、という単純な理由です。最初はサンゴ礁地形を作る生物としてのサンゴから入ったのですが、1998年に大規模なサンゴの白化現象が起こった。この原因は、エルニーニョにより、世界的に海水温が上昇したためではないかといわれ、気候変動など環境変化とサンゴの分布の関係について観測と解析を行うようになりました。両者の関係から、地球温暖化の影響が見え始め、現状分析のみではなく、今後の動向予測や保全に向けた研究にも取り組んでいます。

——日本周辺ではブリが北海道で豊漁となるなどの現象もみられるが、水産資源はレジームシフト（魚種交代）もあり、一概に温暖化

の影響とばかりとは言えない。

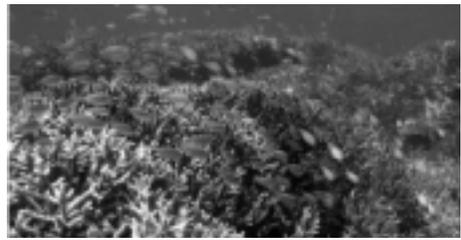
山野 サンゴの白化や分布の変化も海水温だけではなく、土砂流入や海洋汚染、酸性化など様々な要因が絡み合っています。しかし、日本は島国で、大陸からの河川による淡水や土砂流入の影響が少ない。さらに南北に長く、さまざまな生物の分布北限が明瞭であり、海水温上昇の影響を見るのに好都合な地形となっています。

サンゴの場合、日本周辺での北限は太平洋側では千葉、日本海側では新潟県佐渡とされているが、九州、四国に生息していたサンゴは徐々に北上、南のサンゴは白化現象などで傷んできています。海藻も同様の傾向にある。日本近海は黒潮の勢いが強くなり、冬場の平均水温はこの100年で1.5℃上昇していることから温暖化は疑いなく、サンゴの分布変化は、それを濃く反映したものだと言える。サンゴが温暖化の指標にもなる訳です。

サンゴの北上によって、サンゴをすみかとする生物、その生物を食べるサカナも北上し、海中の生態全体が変わってきています。また、水温上昇によって、アイゴなど植食性の魚の食欲が増し、藻類を食べ尽くすといった現象もみられ、当然漁業にも大きな影響がでている。サンゴ礁周辺のサカナは域内消費が多く、減少してもあまり騒ぎにならないが、離島ではかなり深刻です。

温暖化は海水温上昇のみならず、温暖化の最大要因である二酸化炭素（CO₂）排出の増加が海洋酸性化をもたらしており、これもサンゴの生息を脅かしています。パプアニューギニアや硫黄島で、海底からCO₂が噴き出しているところにはサンゴは生息していないことが報告され、海洋酸性化の影響の深刻さが浮き彫りになっている。海水温上昇、海洋酸性化が現在のペースで進行し、サンゴがそれに適応できなければ、60年のうちにサンゴが消滅するという予測がされています。

では、海洋酸性化が水産資源にどう影響す



サンゴ礁は魚を育む

るかとなる。耳石がやられるのではないかと思ったが、今のところ影響は少ないようです。サカナの場合、卵から成魚に至るまでの影響を見るとモニタリングが難しいが、おそらく海洋酸性化でプラスの作用は無いのではないかと思います。

——今、国を挙げて、温暖化防止へ向けてCO₂削減対策がとられている。

山野 遅きに失した感はあるが、CO₂削減への取組みは大事です。でもIPCCの報告書にもあるように、仮に今、CO₂排出を全面ストップしたとしても、今世紀末までに平均気温が最低でも1℃ほど上昇することは避けられない。温暖化は待ったなしの状況。CO₂削減を進める一方では、温暖化によって起こるであろう変化を予測し、受容できる体制を整えていくことも考えなければなりません。

政府は昨年11月、「気候変動の影響への適応計画」を閣議決定しましたが、地球温暖化にアラームを鳴らし、温暖化の影響に対して自然や社会のあり方を調整する「適応策」を促しているのが今の状況です。同計画では、農業・林業・水産業、自然生態系、産業・経済活動など分野ごとに施策の基本方向が示された。まだ、具体策にまでは踏み込んでいないが、今後、各省庁は、これをベースに、温暖化を念頭に置いて施策を進めることになるでしょう。

具体的な適応策となると、極端な話、西日本で盛んなブリやタイ養殖を東北に移転する、といった事態になるかもしれない。今でも、沖縄でサンゴ礁に生息しているブダイ（イラブチャー）が鹿児島に来ているが、当地で

は食す習慣がないため、うまく活用されていない。先ほどブプリの話もしたが、北海道で漁獲されても加工施設がなく、扱いに困っていると聞きます。宮崎では温暖化を見越して、ミカンに代わりバナラの栽培を開始した、とのニュースがあったが、こうした早め早めの対応が求められる。

漁業においても、環境の変化を見据えた資源管理が必要となってくるだろうし、海洋保護区の見直しも今から検討すべきでしょう。

そして今後、どの程度温暖化が進むか、自然生態系がどう変化するかを出来る限り正確に予測し、適応策に誤りなきようにすることが、我々研究者に課せられている、と思っております。

——自然生態系は確かに変わっているが、生活者には実感がわからない。

山野 言われる通りでして、そこで、生態系サービス、すなわち自然からえられる恩恵を貨幣換算し価値化しようという試みがなされています。例えば、サンゴは観光資源としてどのくらい人を呼んでいるのか、干潟の水質浄化機能、森の酸素供給、田畑の治水機能を処理施設に代替した場合、どのくらいの投資が必要か。そうすることによって、森林を伐採して、何らかの施設をつくるならば、施設が生み出すものと、森の便益とどちらの価値が高いかがわかりやすくなります。そして価値化は裏を返せば、リスク化であり、温暖化でサンゴがなくなったら、どれだけの損失か、ともなる。

一方では、現在の経済活動が、どのくらい環境に負荷を与えているかを明らかにするため、環境問題での「サプライチェーン(材料調達から消費者に届くまでのプロセス)可視化」の取り組みが進められています。インドネシアやニューカレドニアで地表を剥いで生産されたニッケルが、スプーンになって使われている。そうした関係をしっかり把握する。自社

製品の原料調達から販売までのCO₂排出を定量的に算出することもできるようになる。この研究は、経済学者も関心を持っており、環境への関心の高まりとともに、広がっていくと思われます。

——最後に、我々がやるべき温暖化対策は。

山野 CO₂削減で再生エネルギーが叫ばれ、今各地で取組まれている風力発電や、太陽光パネルは、サプライチェーンから考えると、将来的に必ずしも環境に優しいとは言い難い。太陽光パネルは寿命がきてから廃棄処理の問題もでてくるでしょうし、風力発電の設置にはどうしても海なり山なりの自然を一部壊すことになる。ここで、先の価値化となる訳ですが、得られるものと失うものの差益を十分考慮する必要があるかと思えます。

そういった意味でも、何か一つのエネルギー源に重点を置くのではなく、様々なエネルギー源を、バランスよく使っていく「エネルギーミックス」は選択として必要になるのだと思えます。

他にも、生活者誰もがができることは地産地消ですかね。地のものを食べることで、サプライチェーンの負荷も減ります。一時期、アフリカのタコは日本人が食べるから減少した、タイのマングローブ消失は日本のエビ養殖が原因だとか言われましたが、そうしたこともなくなりますし、農業も水産業も、地元の需要に見合った適切な生産管理を行え、温暖化適応もスムーズにいくかと思えます。

※IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change (気候変動に関する政府間パネル)

人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988年に世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)により設立された組織。