Photo by Tsuyoshi HIRATA

石城謙吉（いしがきけんきち）さん講演録

川は生きている

次世代に語り継ぎたいこと

2013年8月26日、札幌エルプラザでの応用生態工学札幌シンポジウム基調講演から。

1934年、長野県諏訪市生まれ。北海道大学名誉教授。前知床世界遺産会議委員長。専攻は動物生態学。主な著書に『イワナの謎を追う』『森林と人間』（岩波新書）、『たぬきの冬』『森に生きる』（朝日新聞社）、『ウトナイの鳥』（平凡社）、『町のスズメ、林のスズメ』（福音館書店）、『森はよみがえる――都市林創造の試み』（講談社現代新書）、『日本の自然I　北海道』（共編著、岩波書店）、『北海道・自然のなりたち』（共編著、北海道大学図書刊行会）など。

私は来年で80歳になります。ですから今日は新しい技術や知識のことは一切お話しできません（笑）。そうではなくて、当たり前のことを当たり前に積み重ねてきた先に、将来へのどんな展望が見えるのか、みなさんと一緒に考えてみたいと思って、きょうこの会場にやってきました。

私と川とのつきあいは、渓流魚の研究から始まっています。その後、北海道大学の苫小牧研究林（※1）で責任者（林長）のポストに身を置きまして、そこで川と森林のつながりに関する研究を幅広く行なう研究体制を作ることに長い時間を費やしてきたのです。研究林の中には川が1本、ほんの小川ですけれど流れていて、それがたいへんひどい状態だったものですから、「小川の増自然」ということで、職員の方たちと、まあ半分は遊んでいたんですが（笑）、川の自然の復元にも取り組みました。

そういう過程を通じて、ある時はイワナの研究、ある時は研究林で川と森林との関わりを調べ、またほかの川もたくさん見てきたわけですが、その中で感じたことは、「川は生きている」ということであります。

川は絶えず、私たち人間の予想外の動きをし、その一方で見事な自律性を維持している。これはいったい何だろうという、素朴な疑問を抱いてきたのです。

ここにお集まりのみなさんの中には、川というものの全てを、いかにして人間の計算の中に納め切るかということを、川に関する研究者の課題だと思っている方もおられるかも知れません。でも、川というものが本当に人間の計算の中に納め切れるものでしょうか。あるいは、そう考えていいものなのかどうか――。

そもそも川とは何なのか。そんなところから話を進めていきたいと思います。

地球は水の惑星

「地球は水の惑星」と言われます。地球という惑星の特性をよくとらえている言葉だと思います。ただしこれは、宇宙の中で地球だけに水がある、という意味ではありません。太陽系の他の惑星にも水のある星はいくつもあります。ただ地球の場合は、その表面の3分の1を満々たる液体の水に覆われています。気体でも固体でもない、液体の水です。こういう惑星は他にはありません。「地球は水の惑星」と呼ばれる所以です。

水という物質は、いろんなものを溶かし込みます。溶媒として非常に優れた物質だということです。満々と海に湛えられたその水の中に、さまざまな物質が溶け込み、互いに反応し合う中から、およそ40億年ほど前と言われていますが、生命という、非常に特異な物質系が生まれました。

その生命が光合成という活動をすることによって、当時の原始大気の中に充満していた炭酸ガスが海に吸収され始めました。代わって酸素が大気中に放出され、その結果、地球の大気が窒素と酸素からなる組成に変わりました。窒素は大変おとなしい元素であります。いっぽうの酸素はアクティブな元素です。この2つの元素からなる大気によって、地球の表面に温和で、しかも活性度の高い環境ができたのです。

こうしたことはすべて、水があったことから始まっています。

その水が地球にどのくらいあるか。だれも汲んで量るわけにいきませんから、地球物理学者の推定値ですけれども、14億立方キロメートル、だそうです。……と数字を聞いても実感が湧かないと思いますが（笑）。

それだけの量の水が、地球上にどのような形であるかというと、大部分は海にあります。次に多いのは、氷河とか氷床の上に氷の形で堆積している水で、これが2%くらい。

海と氷で全体の99％を越えてしまうんですね。

じゃあ、きょうのシンポジウムのテーマは川ですけれども、川の水の量はどうかというと、０・０００１％です。１００万分の１です。こんなことはみなさん、ご存じのことと思いますが、私は、学生だった時に始めてこれを知って、ずいぶんびっくりした覚えがあります。

川の水の量は地球全体の水の１００万分の１に過ぎない。ところがそれにもかかわらず、現在の地球上の環境問題の重要な問題のひとつとして取りあげられています。いったいなぜなのか。

それは川の水が、固定されたものではなくて、常に動いているからです。

地球の水は、空（大気）と海と陸を循環しています。この循環の中で、川が非常に重要な役割を果たしているのです。

それにしても１００万分の１です。なぜそんなことが可能なのか。

まず、川の水は、必ず一方の方向に向かって流れています。陸から海へ。みなさん、いろんな川をご覧になっていると思いますが、海から山奥へ向かって流れる川なんて、まだ見たことがありませんね。絶対にこれからも見ることはないと思います（笑）。水は必ず、一刻の猶予もなく、陸地から海へ流れています。そうなりますと、さきほどの

Photo by Tsuyoshi HIRATA

１００万分の１というのは容量、水の器としての体積に過ぎないわけですね。川を流れる水の量というのは、また別に捉え直す必要があります。

たとえば、私がおりました苫小牧研究林には幌内川という小川があります。川幅が３メートルくらい、ところによっては浅く広がって４メートルくらいの場所もありますが、まあ飛び越すことはちょっと無理、といった程度の川です。この川の１日の流量が年間平均で１万５０００トンと言われています。単純計算で年間に５００万立方メートルくらい。またげるかまたげないかの、川幅３メートルそこそこの小川ですけれども、それだけの水が流れているわけです。

もっと大きな川で、たとえば世界一流量の多い川といいますとアマゾン川ですが、アマゾン川だけで地球上の川全部の流量のほぼ17％を占めるそうです。アマゾン川の流量は、河口で測った１秒当たりの年間の平均値は17万５０００立方メートルだそうです。１年間にすると……計算してみてください、けっこうな数字になります（笑）。

地球では、海と陸の表面から、太陽エネルギーによって水が蒸発しています。それが上空で冷却され、凝縮して雲になり、雨や雪になって降りてくる。こうした海と陸での年間の蒸発量と降水量は、海では蒸発量が41万８０００立方キロメートル、降水量は38万５０００立方キロメートル。陸では蒸発量が６万７０００立方キロメートル、降水量は10万立方キロメートルとなっています。海と陸を合わせた蒸発量と降水量はどちらも48万５０００立方キロメートルで、つまり地球全体を合わせた蒸発量と降水量は釣り合っています。気候変動期にはそのバランスが変わることがあるわけですが、今のところは――地球温暖化が今後どうなるかわかりませんが――蒸発量と降水量は地球全体としては釣り合っています。

しかし、陸と海それぞれの中での蒸発量と降水量の関係は、これは釣り合っておりません。海では、降ってくる雨は、蒸発量の92％に過ぎません。陸ではその逆で、蒸発した量の1.5倍の雨が降ってきます。すると陸水がだんだんダブついて、海の方は毎年少しずつ水が減っていくということが起こりそうです。それがどうして起こらないかというと、川が陸から海へと水を運んでいるからです。

それがどれくらいか、素人だからこういうことをやってもいいと思いまして（笑）、さきほどのアマゾン川の年間流量を乱暴に単純計算してみると、だいたい５５２０立方キロメートル、という数字になります。陸の蒸発量・降水量の差は３万３０００立方キロメートルですから、アマゾン川がその17％ほどを担っている、という話が納得できます。水の器としては地球全体の水の１００万分の１に過ぎ

ない川ですが、このように陸地と海の間の水の均衡を保つという重要な役割を果たしている、ということがお分かりになると思います。

川は排水路ではない

でもそれだけが川の役目ではありません。川は単なる排水路ではない、という点が重要です。川は自然の中の大切な要素なんですね。

雨が降って、過剰な分を川が海に流している、といいましたけれど、雨が降っているときにそこらを流れている水を「川」とは呼びません。そうではなくて、川というのは年がら年中、雨が降ろうが降るまいが、同じ顔をして流れている。じゃあ雨が降ってもいないのに変わらずに流れている川の水はどこからくるのか？　その答えは昔の人もちゃんと知っていました。水源地、つまり上流に行けばあちこち泉が湧いています。地下から湧いてくる水が川の元になって、それが基底流量になっているということです。

では、地下の水はどこから来ているのか。昔の人はこれは分からなかったんですね。レオナルド・ダ・ヴィンチ（※2）のような人でも「海の水が何らかの力で山の上に押し上げられ、その間に塩分を失って湧き出てくるのだ」と言っていたらしい、という話があります。

そうではなく、川の水は雨に由来するもので、雨が土の中に染みこんだ後、地下から湧き出て川になり、海に注ぎ込んでいるんだということを初めて記したのは、16世紀のフランスの陶芸家で、博物学者としても本を書いているベルナール・パリッシィ（※3）のようです。パリッシィは陶芸家としては、作品を焼き上げる窯の火を焚くのに、薪が足りなくなって慌てて自宅の床板を剥がして燃やしたというようなエピソードを持つ人ですが、自然科学者としていろいろ考えた末に、現在のわれわれと同じ考えに達したのでしょう。

その後の自然科学の発展によって、雨水が川の水に変わる過程で、森林と森林土壌が深く関わっていることを私たちは知っています。

自然界のいちばん基本的な要素は、水と土と植物です。現在の陸域の自然は、後氷期の自然の中のこの三者の結びつきが作った川、森林と土壌に支えられています。たまたま今日のシンポジウムのタイトル「水・土・緑（生物）をレジームとして」がこのステージ上に掲げられていますけれど、まさにこの3つが、陸域の自然における最も重要な要素なのです。

水が豊かな森林を作る。森林からの有機物の供給が、鉱物に過ぎなかった土をたくさんの生き物が含まれる「土壌」に生まれ変わらせる。森林と森林土壌の営みによって地下

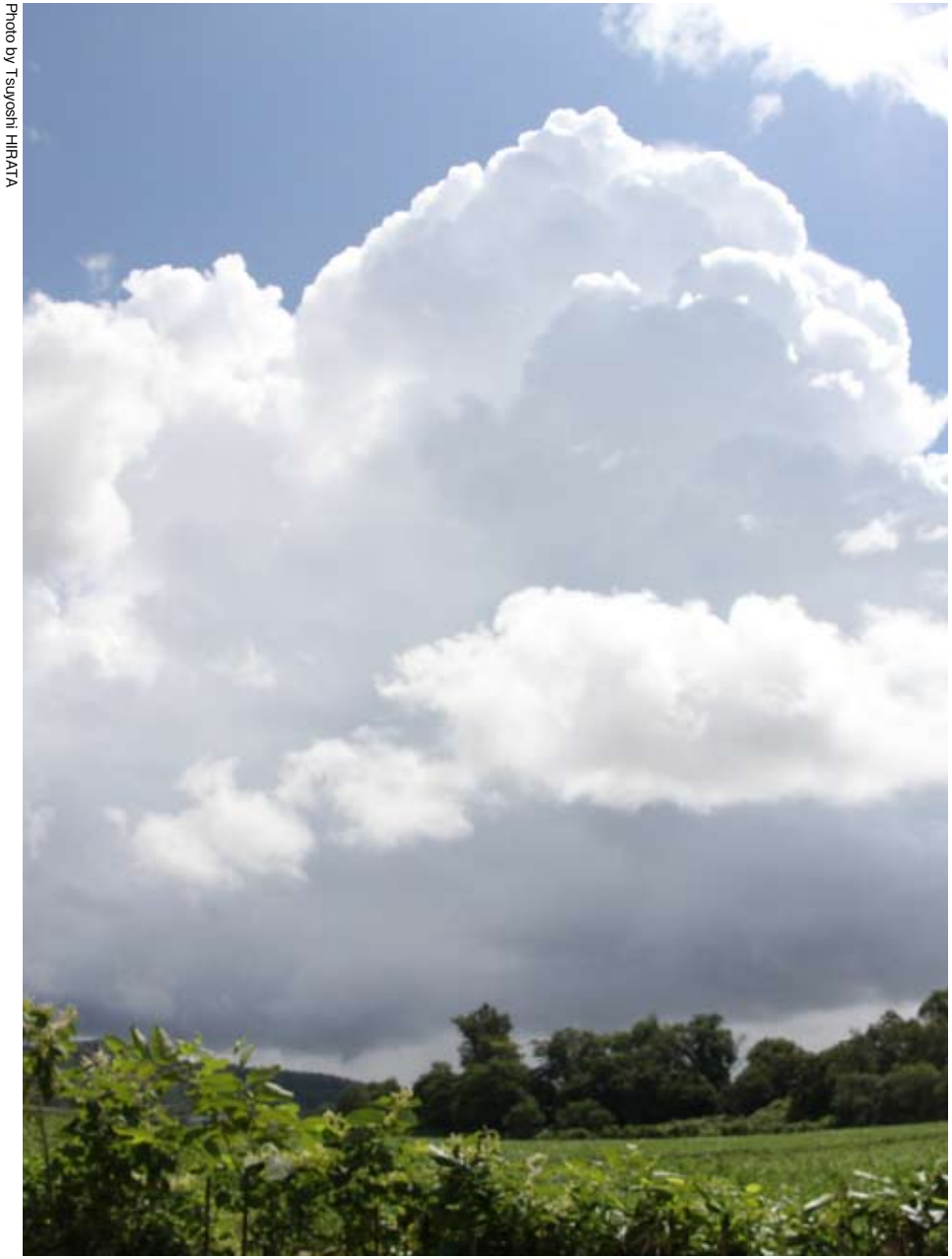

Photo by Tsuyoshi HIRATA

Photo by Tsuyoshi HIRATA

水が涵養されて川になる、という関係の上に陸域の自然が成り立っています。今から1万4000年ほど前に始まった後氷期に何が起こったかと言えば、それまでの氷期には非常に貧弱だった川と森林と森林土壌が、一斉に活性化して動き出しました。バラバラに活性化したのではありません。互いに緊密に連関し合って、後氷期ならではの森林と土壌を作ったのです。

環境の構造性が「すみ場所」を提供

こうして出来た川と森林と森林土壌は、後氷期の陸域における最も重要な生物の拠点だと言えます。それは、それぞれが固有の構造を持ち、それによって生物がすめる内部環境を作り上げたからです。

最初に森林の構造を見てみましょう。その最大の特色は立体構造にあります。まず強靭な木の幹が地上に立っています。そしてその幹によって、上部に梢の層――枝と葉が非常に密な状態で茂っているところですが――が支えられています。上空から見ると、この梢の層が森林全体を覆っているように見えます。それでこの部分は「樹冠層」、英語で「crown」と呼ばれます。その樹冠層の下は「森林空間」と呼ばれる空間になっています。さらに地下には根茎が伸びています。これら植物部分を合わせて、森林は地球の陸地最大の現存量を持つ生物群集になっております。

この構造によって、森林では緑の最も濃い部分が空中に浮いているわけです。樹冠層は葉緑素が最も密集している部分でもあります。地球上で最も盛んな光合成がここで行なわれています。光合成、すなわち炭酸同化作用による炭水化物の合成です。

樹冠層の下の森林空間ですが、樹冠層によって覆われているものの、鍋にフタを被せたみたいにピッタリ覆い尽くされているわけではありません。梢にいっぱい葉が茂っているとは言っても、実際は隙間だらけです。よく見ると、葉っぱ同士は「葉団」という塊、いわゆるクラスター構造をしていて、クラスターとクラスターの間に隙間が空いているのです。木の葉と木の葉の間にも隙間があります。また、隣り合う樹冠と樹冠の間にも隙間が空いています。大・中・小、さまざまなサイズの隙間があるわけです。

こんな構造をしていることによって、森林空間では森林外部とは異なる環境が生まれます。まず気温が違う。特に地上の温度なんかは非常に違う。風が吹くたびに木の葉がそよぎます。そよぐことによってファンの働きが生まれ、森林の中の空気と外の空気が適宜、入れ替わります。真夏の最も暑い時間帯に森林の内外で気温を比べると、10度以上も違っています。それから風。上空で強い風が吹いていても、林間では木の葉や枝がそよいで揺れることによって応力が殺されますから、林の中ではだいたい毎秒1m～2mほどの非常に穏やかな風になります。森林空間は、自然界において樹木たちが作ったバイオトロンのような空間だと言っていいと思います。

このような森林空間には、暑さ・寒さ、直射日光、暴風といった過酷な気象条件からの解放を求めて、いろんな生物が集まってきます。先ほど言った膨大な植物の現存量を、さまざまな生きものたちが利用することができる。その結果、地球上の生物種のおよそ70％が森林に集中することになりました。

今度は森林土壌の構造についてです。森林土壌もまた、非常に重要な生物の拠点です。森林土壌の特色はその階層性にあります。

表層には、森林から供給されたいろんな有機物の堆積層があります。それが生物によって分解され、土壌と混ざり合わさっていきます。A1、A2、A3と細かく分かれていますが、合わせてA層と呼ばれる部分です。A層の特色は、有機質と母材料の土とが混じり合わされて、しかも団粒構造をして、吸水性の高いスポンジ構造になっていることです。森林に降った雨は、2割くらいは樹幹から上空に蒸散していきますが、残りは時間をかけて林床に落ちてきて、森林土壌の階層構造の中に取り込まれ、吸収されていきます。

下には、このA層の粘土化が進んだB層、さらに下に行

くと土壌の母材層（C層）、さらに岩層、という構造になっています。この構造を作り上げたのは生物たちであります。この構造を維持しているのも生物たちです。このように森林も森林土壌も構造性を持ち、そこに生物たちが参加して、陸地における生命の拠点が存続しています。

可児藤吉の構造解析

では川はどうか。ここで私は、敢えて今から70年前の可児藤吉(※4)という人の仕事を持ち出したいと思います。

今から70年くらい前、1944年。私が小学校の3年か4年くらいのころです。太平洋戦争の最中、「渓流棲昆虫の生態」(※5)という論文が発表されました。これを残したのが、当時35歳で京都大学にいた可児藤吉でした。彼はこれを遺して戦地に赴き、ついにそのまま帰りませんでした。しかし彼の遺したこの一篇の論文は、日本の生態学の黎明期におけるひとつの記念碑として今でも評価されています。

可児藤吉はこの「渓流棲昆虫の生態」という論文の冒頭で、川の構造解析を試みています。彼は川の構造を2つの側面から捉えようとしました。

1つは、川は決して直線的には流れず、蛇行の連続によって構成されている、という視点です。もう1つは、川には浅くて流速のある「瀬」と、深くて緩やかな「淵」、この2つの要素の繰り返しによって構成されているという視点。彼はこの2つを組みあわせて川の構造を考えています。その結果、洗い出したのが次のようなタイプ分類でした。

Aa型	Bb型	Bc型
激しい落差の落ち込み（白瀬）によって淵が連続し、しかも1つの蛇行区間内に瀬（白瀬）と淵の組み合わせが何回も繰り返し見られるもの。	瀬が延びて白波の立つ早瀬で淵に続き、1つの蛇行区間に瀬と淵が一対しか見られないもの。	同じく1つの蛇行区間に瀬と淵は一対しかなく、ただし瀬は深みを増して早瀬の部分がないもの。

川にはこのような構造が連続してみられる、ということです。川によっては、上流から海までAa型のままという場合もあれば、いきなりBb型、Bc型で始まる川もないわけではありません。いずれにせよ、川にはこのような構造があり、その構造に応じて、水生昆虫たちは川のさまざまなところにすみついて、似たもの同士の間には、似たすみ場所を巡る競争があるけれども、最終的にはどこにも隙間がないように、お互いに補い合うように、つまり競争的かつ相補的に、川の中の環境構造をくまなく使って生活している――。これが彼の有名な「すみ分け理論」です。

こんな昔の話をいま持ち出しましたのは、川の構造の体系的な把握方法として、じつに優れているからです。それにもうひとつ、いま私たちは生物多様性保全という大きなテーマに直面していますが、その生物多様性が環境の構造とそれをめぐる競争的かつ相補的な生物の種間関係、すなわち種ごとの環境の使い分けによって支えられているということを、彼が70年前に見事に捉えていたからです。

40億年持続してきた循環

さて、生物多様性という言葉を使いましたが、これまで研究者が記録してきた生物種は地球上全体でだいたい140万種だそうです。

30年ほど前になりますが、熱帯降雨林の40メートルも50メートルもあるような高木の樹幹の昆虫層の調査が取り組まれました。井上民二さん(※6)といって、私も親しい方でしたけれども、飛行機事故で亡くなってしまった方ですが、こういう勇敢な日本人が高い木によじ登ったりヤグラを組んだりして調査研究を進めたところ、見たことも聞いたこともない、考えられないような数の新しい昆虫が続々と発見され出しました。民二さんたちのグループが残した標本を同定するのに、今後どれだけ時間がかかるか分からないようです。

いっぽう、土壌動物の調査研究も進んでいます。熱帯降雨林の地表にはたくさんの堆積物があるはずなのですが、実際にはあっという間に無くなってしまう。土壌動物たちのすさまじい活動があるからです。どのくらいの生物がいるか。……とんでもない数らしい。

また深海の生物調査も行なわれていて、これもまた何とも言えぬ生き物がたくさん見つかっています。

私たちが学生時代には、地球の生物種は200万種くらいではないかと偉い先生がおっしゃっていたものですが、こういうことの結果、今ではどうも、地球上の生物たちの数は3000万とも5000万とも考えられていて、ちょっと見当がつかないくらい。それほどたくさんの生物の種がいると考えられているのです。

でもそんなにたくさんの生物種がいたら、地球上は大混乱になりはしないかと言われそうですが、どこへ行っても自然界に混乱はありません。それは、地球上のあらゆる生物は、生物とそれをとりまく環境との相互作用から構成された「生態系」というシステムの中で、それぞれに生態的地位（ニッチ）を占めていて、生態系の中での物質循環に参加しているからです。

生産者があって消費者があって分解者がある。生態系の中ではその営みが繰り返されているのです。実際は非常に複雑なネットワークでして、たくさんの生物同士の間に様々な種間関係が結ばれていて、そのネットワークのもとに物質循環のサイクルが回っています。

地球は、宇宙空間に浮かぶ、孤立した物質系です。写真で見ると心細く見えますが、この地球の中で、40億年におよぶ生物の営みが行なわれてきました。生物は生きている限り、たくさんの生活資源を消費し、いらなくなったものを排出します。それを40億年続けてきているわけですけれども、閉鎖された物質系でありながら、地球の自然には資源不足が起こらず、また、廃棄物の山もできないできました。なぜかと言いますと、生態系のサイクルによって、物質が完全に循環してきたからです。40億年経っても破綻をしない循環系を生物は作り上げてきたのです。

人間はこの循環ができないで、いま環境問題を起こしていますが、自然界は完全な物質循環を成し遂げてきたのです。

生態系の連関――川と森林

地球上にはさまざまな場所にさまざまな生態系があります。陸には陸の生態系、海には海の生態系があって、それぞれ物質を循環させています。しかし、これらはそれぞれ孤立しているわけではありません。独自の構造、独自の循環をしていますが、互いに連関しているのです。

そのことを、私がおりました苫小牧研究林で、もう30年ほども前の古い話になりますが、若者たちが集まってやった研究を中心に、ちょっと辿ってみたいと思います。

当時、その中には若者――というよりもうすでに先生でしたけど――若者たちを連れた若い中村太士先生(※7)もおりましたね。

研究林には川がひとつ流れていて、それを森林が取り巻いています。この川は川底が火山礫で、その表面には珪藻類が生育し、ところどころにはバイカモが生えています。これがこの川の一次生産です。

それを水生昆虫、カゲロウ類、カワゲラ類、トビケラ類、それに双翅目（ブユ、ユスリカ）、こういったものが食べます。そうした昆虫を今度はハナカジカ、フクドジョウとかイワナ、外来魚のニジマスといった魚が食べる。北海道のどこの川にもあるような生態系の物質循環が見られます。

ところがその川に、秋になりますと、これは中村先生が若い人たちを指導しながらやっていた調査ですが、膨大な落ち葉が供給されてきます。どのくらい落ちてくるのか、それを調べていたんですね。「アレ何やってるんだ」と職員たちに聞かれたりしましたが、枠を組んで、1平方メートル当たりどのくらいの落ち葉が落ちてくるかを調べていました。

Photo by Tsuyoshi HIRATA

その結果、ひと秋に、乾燥重量にして320グラムを越えるような落葉があることが分かりました。落ち葉は水に流されながらも、大半は川底に溜まり、水生昆虫の大事な餌になります。つまり川の生態系は、森林の生態系から毎日大きなプレゼントを受け取っているわけです。

さらに夏になりますと、森から昆虫がたくさん落ちてきて、それが魚の餌になっています。夏には、川の魚たちが食べる餌の7割、多い場合には9割までもがこうした陸生の昆虫で占められていることが、魚の胃内容物の調査で分かりました。年間を通してみても、魚たちの消費エネルギーの40％を越える分が森林から与えられた虫を食べることによって賄われていたのです。

川は恩恵を受けているばかりではありません。川から森への物質輸送もあることがわかりました。広葉樹林内では、秋から春にかけての落葉期、昆虫が少なくなります。しかし、虫を野鳥がけっこう、留鳥として森に残っているんですね。それがなぜか川の近くに集まってくる。何をやっているのかというと、水生昆虫（幼虫）が冬に羽化して水中から空中に飛び出してくるのを食べに川のそばに集まっていたのです。流域に集まる鳥の半数の種類が羽化した水生昆虫を食べていて、それらの鳥の月間消費エネルギーの50～90％が川起源の餌資源によって補われていることが分かりました。

森と川はそれぞれ独立のシステムを持っていながら、相互に依存し合っているということが、こうして初めて明らかになったのです。

海と陸域の連関――溯河回遊魚の役割

森と川の連関の次には、海との連関があります。

川から海には、有機物が供給されます。川に落ちた落葉

Photo by Tsuyoshi HIRATA

のうち、水生昆虫に食べられた後の残りは細粒状の浮遊性有機物（ＰＯＭ）や、微生物によってさらに分解された水溶性有機物（ＤＯＣ）となって、海に注がれ、沿岸生態系に取り込まれます。三陸沿岸で調べられた結果を見ますと、沿岸の生物体構成窒素全体の50％～70％は森林からの窒素だということが分かっています。

ほかにも、川からは小さな魚が春先に海に降りていきます。回遊魚と言います。川で生まれて海に出て育つ魚たちです。

とはいえ、川と海を結ぶ物質の流れは、川から海への一方通行ではありません。サケやマスのような「溯河回遊魚」の場合、3センチから4センチぐらいで海に下った魚は、海で60センチ、80センチまで育ったあと、いわば海の栄養を満載した状態で海から川へ流れをさかのぼって戻ってきます。その栄養をもちろん彼らは繁殖のために使うわけですが、それだけではありません。途方もない余剰分があるのです。サケ科魚類が遡上してくる流域には、ヒグマ、キツネ、オオカミ、こうしたさまざまな肉食動物が集まってきてこれを食べます。食べたものは彼らの栄養になると同時に、そのフンが林内にバラまかれ、森林の栄養にもなっています。海の資源が森林を養っているのです。

「まさか」と言われそうですが、たとえば米アラスカ州のキーナイ半島で G.V. HILDERBRAND らが実施した調査

によりますと、流域から５００メートル以内の範囲に生えているカナダトウヒの同位体窒素の解析の結果、カナダトウヒの窒素全体の16～19％がサケ科魚類起源、つまり海起源だったことが分かりました。

こうして川を媒介として、陸域の生態系から海にいろいろなものが送られていく一方で、その逆に海からは回遊魚を通して陸域にたくさんの栄養が運ばれる、こういう連関が存在しているのです。

溯河回遊魚は、太平洋の北緯40度から60度くらいの北方圏と呼ばれるところに一番種類が多いのですが、それはなぜか。北方圏では、淡水は水温が低いために生物生産力が低いのに対して海域では非常に生産力が高い。それは珪藻類が豊富で、それを食べるオキアミが大量に繁殖するからです。海は豊かなんです。そういう海と川をうまく使い分ける習性を高度に発達させたのが、溯河回遊魚なんです。

このように海、川、森林の生態系はそれぞれ連関しております。地球という星では、有限の資源を有効に使って再利用を繰り返しながら環境的に破綻なしに生命活動が続いてきたと申しましたが、それは生態系の物質循環と、生態系同士のこうした連関によって支えられてきたのです。地球という星はそういう壮大なドラマの舞台です。

そしてその中で、重要な役割を果たしているのが川であるということを忘れてはならないと思います。

「改変と制御」から「共生と共存」へ

さて、私たちはいま北海道に暮らしています。北海道は日本列島の中の北方圏に属する島です。川の魚たちにもそれは表れています。それは今もいいましたように、淡水魚に占める回遊魚の割合が高いことにあります。そのほとんどが溯河回遊魚です。その一方で純淡水魚はと言えば、関西の川なんかを調べたら1本の川で何十種類と出てくるものが、北海道の川では多めに数えて5種類、そのうちの2種――フナとドジョウ――はどうも人間が持ち込んだ可能性が否定できない。となると、北海道在来の純淡水魚は、あまり馴染みがないと思いますけれど、エゾホトケドジョウ、フクドジョウ、ヤチウグイの3種類しかいない、ということになります。

しかしでは川が寂しいかと言えば、そうではありません。かつての北海道の川には魚がひしめいていました。それらは溯河回遊魚です。北方圏の一角にある北海道は、溯河回遊魚たちによって、豊かな自然を作ってきたわけです。

ところがその川は今どうなっているのか。それほど大事だと力説したサケマスの姿がないんです。陸域の自然と海の自然を結ぶ大事なパイプだったサケ科の魚がいない。

この背景には何があるのか。ひとつには明治以降、北海

道の自然は縦割り行政のもとにおかれてきたということがあります。一級河川は国（国交省）の管轄下に置かれ、二級河川は北海道という具合です。こういう縦割り行政のなかで生まれたのが、非常に偏った川の価値観です。「川は排水路だ」という見方です。河川関係の技術もその価値観に集中してきました。その結果、北海道の川は至るところで直線化され、あるいは三面護岸工事を受け、ここには公共事業の利権も絡んできました。こういうものが川の基本構造――瀬と淵の繰り返しや、蛇行の繰り返し――を無くしてきたのです。

偏った技術への傾斜は、このことにとどまりません。サケ科魚類の人工増殖も同じです。いま北海道では、サケ科魚類はみんな、人間が世話をしている。彼らが繁殖するのではなく、人間が繁殖させています。親魚を全部捕り、人工孵化をして、それを放流しているんですね。一見非常に合理的に見えながら、これは自然の力を完全に否定した、その分だけ、まことにコストの高い資源維持方法になっています。

悪い意味での「利点」は、河川管理をウルサクしなくて済むことでしょう。稚魚を放して、ただ海に行かせる水路さえあればいいのですから。

人工技術への過信は森林にも向けられています。それはたとえば「林種転換」です。いろいろな樹種がいろいろな齢構成を持って集まっている森林を皆伐して、同じ種類・同じ年齢の木を等間隔で一斉に植えて、一斉に育てるというものです。一斉に手入れをし、一斉に収穫できるように……。

こういう施業が戦後、特に力を入れて行なわれ、北海道だけで150万ヘクタールの人工林が生まれました。しかし、北海道の風土や、森林が本来持っていた特性を完全に無視したやり方でした。合理主義、効率主義の典型です。その合理主義を強引に自然に押しつけた結果、起こったのは、人間の計算に入らなかった、予想もしなかったことでした。病虫害、気象害……。巨大台風がいつくるかなんて、人間には予測できません。それが想定外だったなどと言ってもしようがありません。非常に大きな被害が出ました。おまけに林業を巡る経済が破壊的に変化し、材価が上がり、経費が上がり、人件費も上がって、林業として成り立たない状況が続いております。結局残ったのは、森林の生態系機能の著しい低下だけです。

こうしたことが他にもいろんなところで起きています。

そんな中で、自然に関わるものとしてこれから考えなければならないことは何でしょうか。

最初に「川は生きている」ということを申し上げました。海も土壌も森も、みんな膨大な生物種を抱え、その複雑なネットワークと環境の営みによって、物質循環のサイクルを回しているのです。環境が支える生物多様性によって物質循環を続けているわけです。その基本構造を壊さないで、その中で人間の文明をいかに同居させていくのか。そうした方向にいかに技術を変えていくのか。それがこれからの課題だと私は思います。

これは何も「原始の昔に帰れ」と言うわけではありません。技術をその方向に持っていくということです。その技術のキーワードは「改変と制御」ではありません。「共生と共存」です。

どうやらこれで次世代に語り継ぎたいことを、という注文にたどり着きました。これで終わります。どうもありがとうございました。

会場からの質問――　とても感動的なお話をありがとうございました。東日本大震災や福島第一原発事故が起き、日本の環境問題はまた新たな難しい局面に差しかかっていると思います。若い世代に向けてもう一言、メッセージをお願いできませんか。

そうですね。もう一言みなさんに申し上げるとしたら……。自然を見る時に「川はこういうもんだ」といつの間にか決めつけてしまったり、「森っていったらこうするもんだ」といつの間にか決めつけてしまったりしがちです。

Photo by Tsuyoshi HIRATA

これ、専門家ほどそうしてしまいがちなんですね。規制知識のメガネをかけちゃっていて、肉眼で見ていない。勉強したことが、かえって視野を狭くしてしまうことがあるんです。何も、私みたいに学生時代からあまり勉強しないで怒られていたのが良かった、というわけではありませんよ（笑）。広い目で見る。絶えず、専門家もメガネを外して、素朴な質朴な目で、自分が対応しなくちゃならない自然を見る。そのことが大事だと思います。（質問者は）魚に関心がおありかと思いますけれども、たとえばイトウという魚がいて、あれは非常に繁殖力の弱い魚ですね。でも、だれもそう思ってない。やたらと大きくて、頑丈な魚に見えますから。でも実は、あんなにデリケートな魚はいないんです。人工繁殖しようと思って、雄の精を絞っても、こいつインポでないかと思うくらい、タラッとしか精子が採れないんですね。それでもそれは対象をよく見て、初めて分かってくることです。だから絶えずものを肉眼で見る。川についても森についても。そのことを私はお伝えしたいと思います。

Copyright © Kenkichi ISHIGAKI, 2013

構成／平田剛士

※1 **苫小牧研究林**
北海道大学北方生物圏フィールド科学センター森林圏ステーション苫小牧研究林。

※2 **レオナルド・ダ・ヴィンチ**
1452～1519年。イタリア・ルネサンス期の芸術家、科学者。

※3 **ベルナール・パリッシィ**
?～1590年。フランス・ルネサンス期の陶芸家。

※4 **可児藤吉**
1908～1944年。日本の群集生態学者。

※5 **「渓流棲昆虫の生態――カゲロウ・トビケラ・カワゲラその他の幼虫に就いて――」**
「京都大学名誉教授　森下正明研究記念館」ウェブサイト内の「可児藤吉全集」に収録。
http://reference.morisita.gr.jp/kani.html

※6 **井上民二**
1948年～1997年。生態学者。京都大学生態学研究センター教授在任中、マレーシア・サワラク州で、フィールドに向かう途中の飛行機事故によって死去。著書に『熱帯雨林の生態学――生物多様性の世界を探る』（八坂書房）など。

※7 **中村太士**
1958年生まれ。北海道大学大学院農学研究院教授、応用生態工学会副会長。著書に『河川生態学』（講談社）など

Photo by Tsuyoshi HIRATA