

日本海学シンポジウム

日時 2016年2月20日(土) 13:30~16:30

場所 北日本新聞ホール

基調講演

「森が育む魚たち」

講師 京都大学フィールド科学教育研究センター副センター長
山下 洋 氏

1. はじめに

本日は、「森が育む魚たち」という演題でお話ししますが、私自身は水産学者でこれまであまり森とは縁がありませんでしたが、最近森の中にばかりに入っているのが実態です。

まず、日本の水産の話をしていきます。1945年から日本が、アメリカの統治下にあったときに、日本の漁師は、およそ12海里より沖に漁業に出るはいけないというマッカーサーラインが設定され、これが撤廃されたのが1952年です。1957年頃の日本の漁獲量は530万tほどで、その後順調に伸びていき、1984年に1261万tに到達します。これが日本の記録で、その後良いときが少し続きますが、1989年以降、坂道を転げ落ちるかのようには日本の漁獲量は減っています。最新の2013年の漁獲量が473万tで、1950年代より少なくなっており、いかに日本の漁業が厳しい状態にあるかお分かりいただけるかと思います。特に遠洋漁業、沖合漁業は、国際環境の中で減ってきた事情があり、日本一国で何とかできるものではありません。ですから期待されるのは沿岸漁業ですが、沿岸漁業も実情は全く変わりません。1980年代のころにピークがあって、その後はとにかく連続的に減少しています。2013年は1980年代のほぼ半分まで減ってしまいました。

沿岸漁業不振の原因の一つとして、今日のメインテーマでもある、森から海までのつながりの分断が考えられます。京都大学のフィールド科学教育研究センターで、センター長も務められた田中克先生は、この考えを整理し森里海連環学という新たな学問分野を提唱されました。京大フィールド科学教育研究センター(京大フィールド研)では、教職員が一丸となって、森から海までのつながりを調べるために一生懸命研究を続けています。

海から森に上がってくる生き物としてはサケが有名ですが、それを除くと基本的には森あるいは陸から海に物質が移動します。主なものとしては、水、栄養塩、有機物(窒素、リン酸、ケイ素、溶存鉄)、土砂、有害物質などで、これらが最終的に海の生物生産力や生物作用性に大きな影響を与えていると考えられます。ほぼ全ての物質について集中的に研究を行っていますが、今日の演題が「森が育む魚たち」ということですので、森と魚の関係に焦点を当てて、フィールド研の研究成果を中心にご紹介したいと思います。

2 由良川流域での調査

私たちが研究のフィールドにしているのは、京都府の北にある由良川です。比較的長い



川で 146km ほどあります。由良川の源流には京都大学フィールド科学教育研究センター芦生研究林があるため、由良川の最初の一滴は、京都大学から出ていることになります。最後は丹後海に流れ込みます。そのすぐ近くに私の勤めている舞鶴水産実験所があるので、由良川流域は京大フィールド研の裏庭のようなものであり、ここをフィールドにいろいろな項目について集中的に調査を行ってきました。

畠山重篤さん、ご存じの方も多いと思いますが、京大フィールド研の社会連携教授として学生への講義も担当いただき、私たちと非常に密接な関係にあります。その畠山さんが提唱されているのが「森は海の恋人」で、この考え方の科学的な基盤となっているものに鉄仮説という学説があります。北大の松永先生が立てられた説で、陸域から河川を通じて流出する溶存鉄（水に溶けた鉄）が海洋の植物プランクトンの成長を促すという考え方で、鉄にはいろいろな形がありますが、2 価の鉄が水に溶けています。鉄は人間にとっても、植物プランクトンにとっても重要な物質ですが、簡単に酸化されてしまい植物プランクトンが利用できなくなります。まず溶存鉄を森が作り、さらに森が作る有機酸と呼ばれる腐食物質が、2 価の鉄を囲んで錯体を作ることによって酸化されにくくなり、酸化されずに森から海まで運ばれることで、植物プランクトンに利用され、豊かな海をもたらすというのが鉄仮説です。私たちは、まずこの仮説を証明しようとしました。鉄以外にも、豊かな森が豊かな海を作る要素の一つとして、森でつくられたリンや窒素などの栄養物質が海まで到達することが重要です。そこでまず GIS という方法を使って、由良川流域全部の土地利用を細かく解析しました。このデータから由良川の流域は、基本的にスギ、ヒノキ林が中心であるということが分かります。

3. 鉄仮説の検証

源流から河口に向けて水に溶けている鉄の濃度を測ると、上流から下流に向って鉄濃度が高くなっていくことが分かります。最後の 30km より下流では低くなります。これは、由良川下流の河床勾配が緩いため海水が入り化学反応が起こることが主な原因と考えられます。海水の影響を受けない中・上流域で、鉄の濃度と流域の利用実態との関係を調べると、森林率(森の割合)と鉄の濃度との間には負の関係が見られる一方で、耕作地率（畑や田んぼ）や市街地率と鉄の濃度との間には正の相関があることが分かります。これは、溶存鉄のもとになっているのは、森ではなく、畑や田んぼ、都市だという結果を示しています。植物を育てるときの三大栄養素として、窒素、リン酸、カリウムが重要とされています。水の中にはカリウムが多く溶けているので、川や海で必要となるのは窒素とリンです。窒素とリンについて流域の利用率との関係を見ると、溶存鉄とほぼ同じで、森は栄養素を出しておらず、むしろ耕作地、畑や町から出ているという結果が出てきました。私たちは、豊かな森が豊かな海を育てているという仮説を証明することはできなかったということになります。一方、海についても見ていきたいと思えます。海の植物プランクトンの増殖に特に重要なのは、窒素、リン、ケイ素、鉄です。この中で一番不足している物質が、海の植物プランクトン生産において、一番重要な役割を果たすことになります。これらの栄養塩の相対的な量を調べてみると、場所によってリンと窒素が不足していますが、鉄は十分にあります。鉄仮説では、海で不足する鉄を森が出すことによって、森が海の生産に貢献すると考えていますが、丹後海では海水中に鉄は相対的に十分あるという結果でした。栄養物質の観点から海の生産に対する森の貢献を示すことは、由良川の流域ではできてい

ません。しかし、私は鉄や栄養物質だけで森と海の間を説明しようとするだけで無意味だと考えています。森から海までのつながりは非常に複雑系で、簡単に証明できるものではないと思っています。

4. 沿岸性魚類による河川の生産力の検証

そこで視点を変えて、実際に海や川で育つ生き物に着目し、特にスズキをモデル魚種として、沿岸性魚類による河川の生産力の利用の研究を行いました。由良川の河口は水深 30m ほどです。いろいろな魚がここを成育場としていますが、スズキはお正月頃に産卵し、浮遊仔魚は 1 カ月ほどかけて浅場へ寄ってきます。2 月から 3 月になると、水深 10m ほどの所に着底してここで暮らします。このような発育段階を稚魚と呼びますが、河口沖合の浅場を成育場として稚魚期を過ごします。どれぐらいの数の稚魚が沿岸に来たのかその密度と由良川の 2 月、3 月の河川流量を 7 年間調査したところ、2 月・3 月に由良川の雪解け水が多ければ多いほどスズキ稚魚がたくさん沿岸にやってくるという関係がきれいに見えました。その理由について、スズキ稚魚の餌の生産を考えてみました。由良川から 1km ぐらい沖合までの、底層と表層の窒素（硝酸）の濃度を調べたところ、1~4 月の雪解け水が流れこむ頃に多くなっています。底層といっても水深 30m ですから、それほど深いわけでもないのですが、季節変化を眺めてみても底層まで栄養が来ているのは雪解け水が入ってきたときだけなのです。梅雨や台風の時に突然出水しても、栄養は底層までは来ていないことが分かります。このことから、雪解け水というのは重要な役割を果たしていることが分かります。それに対応して植物プランクトンも雪解け水が入ってきたときにだけ大発生をしており、これを春季のブルームと呼び、この時期が海は一番豊かなのです。特に 2~3 月ごろが一番生産力が高いのですが、そのころに合わせたかのようにスズキ稚魚がやってくるわけです。稚魚はここでしばらく生活します。4 月に入ると雪解け水がなくなり、由良川の河口は非常に勾配が緩いので、4 月以降には海の水が川に入ってきます。それと一緒にスズキの子どもたちも川に上がり始め、夏、河口から上流 50km ほどまでスズキの稚魚は上がります。50km も上流で、10cm ぐらいのスズキを結構つかまえることができます。スズキは夏が終わるとまた海へ帰るといって、初期生活史をもっています。なぜ川に入るのかを調べるために、スズキの主食である小さいエビに似たアミという生物の量を調査しました。なお、スズキの稚魚が河川に遡上するというお話をしましたが、実際には河口域に加入した稚魚の大半は海側に残り、一部だけが川に上がります。先ほども言いましたように、2 月、3 月には海側でアミの生産力が高いのですが、その後だんだん落ちていきます。一方、4 月以降海の水が川に入ると、川が運ぶ栄養は海由来の植物プランクトンに下流域で使われて、4・5 月になると下流域の生産力が上がります。下流域でスズキの餌になるアミ類を調べたところ、海にいるアミと川にいるアミでは種類が違いますが、この時期には川の方がアミの量が多いことが分かりました。なので、スズキ稚魚が海から川に入る理由があるのです。

実際にどれぐらい餌を食べているか調べてみると、胃の中に入っている餌の量は、やはり川に上がったスズキの方が多く、多くの餌を食べています。川に上がったスズキの方が海に残ったスズキより成長も良いことが分かりました。陸から川によってもたらされた栄養を使って、スズキ稚魚は成長しているということが言えるかと思えます。これは「安定同位体比 CN マップ」という図です。炭素は原子番号 12 ですが、それより少しだけ重い

の？」と聞きます。森林の先生方は当然のこのように、「木も栄養が必要だから、木は外に栄養を出している余裕なんかない。森は系として栄養塩をできるだけ外に出さないシステムをもっている、それが森なのだ」という回答でした。では森はどのようにして海を豊かにしているのでしょうか。

私たちが栄養物質の調査を行ったのは、ほとんど平水時です。降水時や洪水のときに学生さんと一緒に調査に行くのは危険なので、どうしても調査は平水時になります。しかし実際は平水時ではないときが重要かもしれないのです。

例えば、先ほどご紹介したように雪解け水はどれも重要なようです。冬の富山市から見る立山連峰は絶景ですね。山の中に積もった雪は、冬の長い期間にゆっくり解けていきますが、雪解け水が時間をかけて森を抜けるときに非常に濃い栄養物質が溶け込む可能性があります。また、森は栄養塩をできるだけ系外に出さないようにしていますが、大雨になるとそのような機能を越えて水が出ますので、たくさんの森由来の栄養を河川に運び入れているかもしれません。ですから森が出す栄養が海の生産の役に立っているかどうかについては、もう少し研究を続けないと本当のことはわかりません。

7. 世界農業遺産の国東半島の調査

次に、日本海側ではないのですが大分県で大変面白い研究をしていますので、途中経過ですがご紹介致します。大分県の国東半島は、世界で一番豊かなクヌギの森を持つとされ、「クヌギ林とため池をつなぐ国東半島・宇佐の農林水産循環」として、2013年に世界農業遺産に認定されています。世界農業遺産には農林水産循環というテーマで申請されたため、大分県はきちんと森と水産との関係を調べなければならないと考えて、昨年度から私たちと共同研究を開始しました。フィールドは、国東半島の森から出ている桂川、この川は、森林率が77%で、クヌギ林が全流域面積に対して12%なので、かなり大きなクヌギ林が存在しています。これに対して、対照区として伊呂波川という、森林率が10%以上低く、農地率、市街地率が高い川を設定し、この二つの川の比較研究を現在を行っているところです。研究項目には由良川調査と同じように栄養塩、土砂粒子組成、生物群集・多様性、食物網、スズキ稚魚といった項目を入れており、特にこの地域はニホンウナギが豊かなところなので、ニホンウナギの調査なども含めています。桂川のほうが森の豊かな川、伊呂波川が相対的に森の少ない川です。調査を進めると、由良川とは全く違う調査結果が出ました。これは一昨年の春のデータですが、窒素濃度、リン濃度とも桂川の方が圧倒的に高くなっています。桂川では源流域からすでに窒素が高く、森の中で既に非常に窒素が高くなっていますので、決して田んぼから出ているわけではありません。リンも比較的高いデータで出ています。森が栄養を出しているのではないかと考えて、福井県立大学の杉本先生らのグループが、国東半島全体を徹底的に調査しました。八十数点の調査点を取って栄養塩を測定しています。その結果、窒素濃度は明らかに渓流域で高く下流に行くに従って薄くなっています。国東半島の両子山の周辺はクヌギ林です。明らかに森が栄養を出していることが分かります。次に、桂川と伊呂波川の河口でスズキの稚魚を捕り体長組成を比較しましたが、明らかに桂川の方が大きいのです。桂川と伊呂波川の距離は10kmほどです。丹後海のスズキと同じように、大分のスズキも沖で産卵し、仔魚は1ヶ月ほどかけて岸に輸送されることから、両河川にたどり着いたスズキ稚魚は同じ群、同じポピュレーションだろうと考えました。先ほどお示しした耳石を使って日齢を調べたところ、桂川で捕れた

スズキと伊呂波川のスズキでは、ふ化日の組成に明瞭な差はなく、同じ時期に生まれて、川に入ってから体長差が付いた可能性があるのではないかと考えました。耳石の輪紋幅を調べて成長の履歴を逆算してみると、川に入ってから成長は桂川の方が明らかに良いことがわかりました。すなわち桂川の方が生産力が高いという評価ができました。最後にウナギについてご紹介します。皆さんご存じかと思いますが、ウナギは西マリアナ海嶺という海山列の一番南の海山で産卵するといわれています。ここで生まれたウナギの子どもをレプトケファルス幼生と言いますが、これが半年以上かけて、北赤道海流から黒潮に乗り換えて東アジアにやってきます。最後は川に上がって、森の中の川で生活をするので、森から深海までをつなぐ、大変象徴的な魚ではないかと思えます。スズキと同じように桂川と伊呂波川でウナギやそのほかの魚類の調査を行いました。電気ショッカーを背中に背負って川に電気を流してショック状態のウナギを網で捕るという少し残酷な調査ですが、きちんと県から許可をもらって行っています。例えば去年の6月の調査では、水深20cm程度の岸辺に50m区間を設けてショッカー調査を行いました。64尾も捕れました。1mに1尾以上ウナギがいるというすごい数です。一方、伊呂波川では、河口で14個体、少し上流に行くとゼロになってしまいます。ウナギの耳石を使って年齢も調べましたが、年間の成長速度も桂川の方が高いということがわかりました。川幅が1mほどしかない桂川の最源流で、体長80cm、1.14kgのウナギが捕れました。このウナギはまさに森の主みたいなものですから、森の栄養で大きくなったウナギだということが言えるのではないかと思います。国東半島・宇佐地域調査のまとめです。クヌギ林、落葉広葉樹林では、明らかに森が栄養塩を出しています。ただし、クヌギ林とは言いましたが、森林植生と栄養塩との関係は明確には分かっていません。杉本先生のグループがこの関係を分析中で、針葉樹林からは出ないけれども落葉広葉樹林からは栄養塩が出るなどという結果が出ると、おもしろいかもと考えています。今日は生物多様性についてはお示ししていませんが、生物多様性も桂川の方が高い傾向があります。まだ2本の河川の比較研究なのでこれから調査河川を増やしたいと思っています。

8. 海底湧水と本日のまとめ

最後に、コーディネーター役の秋道先生から「湧水の話もしてほしい」と言われました。私自身は湧水の研究はしていませんが、広島大学の小路先生や国東半島の調査を一緒に行っている杉本先生が湧水の研究をしています。5年ほど前まで、湧水の研究はほとんど行われていなかったようです。湧水の分析方法がなかったためですが、川の水にはほとんど見られないラドンが、海底から出てくる湧き水にはたくさん含まれていることから、ラドンを調べることで湧水かどうか分かるという技術が最近開発されて、現在湧水研究が盛んに行われています。瀬戸内海の竹原の海岸調査では、ラドンを測定することで湧水の出ている箇所がよく分かります。また、植物プランクトンのクロロフィル量の測定値分布がきれいに湧水と一致します。湧水の中に含まれる栄養塩は非常に濃く、普通の川の水と比べると数倍というデータが既に出ており、杉本先生らの論文にも書かれています。湧水というのは大変栄養豊かな水だということが分かっています。日本海側では富山湾も湧水で大変有名ですが、小浜湾や舞鶴湾の周辺にも多くの湧水が出ます。小浜湾の海岸線の西と東でラドンを調べると、東側から湧水が出ています。小路先生のグループは、この辺りで、甲殻類や底生動物を採集しましたが、圧倒的に東側の方が多く西側ではほとんど捕れてい

ません。この辺りにやって来た魚はみんな東側に集まっていると言えます。それは、魚の餌になるヨコエビや小型のプランクトンが圧倒的に湧水側に多く、貝類にしても数も重量もこちらの方が多からです。湧水は、これから陸と沿岸の関係の中で非常に重要なポイントになる可能性があると考えています。

今日の講演のまとめです。まず、2つの海域の調査で全然違う結果が出てきました。すなわち、森から海までのつながりは、地域や気候帯で大きく異なることから、1カ所の調査だけで結論を出すことはもってのほかだということがよく分かりました。また、どうしても調査は大学院生らと一緒にいきますので平常時に行うことになります。しかし、例えば今頃の由良川では、例年は川べりまで雪が50cm、1mと覆うので、川に近付けないのです。洪水時や融雪水のようなイベントが海の生産に重要な役割を果たしている可能性については、今後の調査が必要といえます。もう一つは、湧水の研究です。森林分野の先生は「森は栄養を外に出さない」と言いますが、実は森はザルのように下に栄養が落ちて湧水として出ている可能性があるかもしれないということで、今後の湧水研究に大変期待しています。今回は全く話をしませんでした。泥や砂、粘土のような無機粒子の供給とコントロールにおいて、森は非常に重要な役割を果たしています。今日は魚と直接関係しなかったのでお話ししませんでした。無機粒子の陸から海への供給は大変重要な項目であるということを一言お話しておきたいと思います。森さえ作れば海が良くなるかという決してそういうことではなく、森は必要条件かもしれませんが、十分ではないと考えています。豊かな森は貴重ですが、森から海までの健全なつながりを確保しなければ、豊かな海にはつながらないというのが私たちの結論です。どうもご清聴ありがとうございました(拍手)。

パネルディスカッション

「森里海の循環と共生—富山湾から考える—」

コーディネーター 秋道 智彌氏 (総合地球環境学研究所名誉教授)
パネリスト 山下 洋 氏
(京都大学フィールド科学教育研究センター副センター長)
三木 奈都子氏
(独立行政法人水産大学校水産流通経営学科教授)
小境 卓治氏 (氷見市立博物館館長)

○パネルディスカッションの趣旨説明

秋道 智彌氏 (総合地球環境学研究所名誉教授)

今回のパネルディスカッションで特に私が重視したいと思うのは「つながり」です。自然の中の物質と物質のつながりとともに、自然と人間のつながり、さらには人間と人間のつながりも含めています。このようなことを広く考えて、日本海学が抱えている問題を踏ま



えつつ、富山県への政策提言をするという問題意識を持ってこのシンポジウムを考えてみたいと思います。先ほどの基調講演では、森の鉄は海の栄養には寄与していないという好事例が由良川で出されました。これは、畠山重篤さんの『森は海の恋人』への大きなアンチテーゼになります。私はより精度の高い科学的な知見を求めて、山下さんをはじめ、富山大学や富山県水産試験場を含めて、富山でどうなのかという研究をやられたらいいのではないかと考えています。私の所属している地球研では、アムール川が、先ほどの講演で出てきたフルボ酸鉄（溶存鉄）をオホーツク海に運んだ結果、豊かな世界三大漁場の一つが作られるという研究を白岩孝行教授（現、北大）が行っています。

シジミは真水と塩水の混じるちょうど汽水域に生息する貝類です。北海道の日本海側の天塩川の支流であるサロベツ川上流部にパンケ沼がありますが、そこはシジミの大産地です。ところがここ5～6年、パンケ沼で採れたシジミの表面が茶色いという北海道水産試験場の研究結果が出ています。森から出たフルボ酸鉄の混じった河川水が、平らな所で下流部から進入する塩水と混ざってフルボ酸鉄が酸化第二鉄になってそれが貝の表面に付着したとされています。シジミの表面に茶色いものが付いたらもう売れないでしょう。だから、シジミを売ろうとしたら、自然界のいろいろな仕組みも知らないといけなくなります。これからの議論では、そのようなことも含めて考えていきたいと思います。それでは小境さんから、20分程度でお話をお願いします。

○発表1「海と陸との循環—少し前の時代の資源利用に学ぶ—」

小境 卓治 氏（氷見市立博物館 館長）

今年、氷見はブリが大不漁でした。氷見では、お嫁に行ったその年、あるいは次の年に、お嫁さんの実家から嫁ぎ先にブリを贈る風習があります。歳暮ブリと言ったり、嫁ブリと言ったりしますが、残念ながらとんでもない値段でした。例年ですと、少ない年で3万～5万本、多い年は10万本ほどのブリが揚がるのですが、今年は3000～4000本ほどしか揚がりませんでした。ですから、寒ブリ宣言もなく、普段ですと1本3万円とか4万円のブリが、15万円とか17万円というとんでもない値段が付いて「来年まで待って」と許しを得たという笑い話もあります。今日は「陸と海との循環」というテーマで、少し前の時代の資源利用の在り方についてご紹介できればと思います。



1. 博物館の漁撈用具コレクション

昨年3月に、当博物館が開設準備の段階から収集と整理を進めていた、氷見および周辺地域の漁撈用具が2853点あるのですが、これが国の登録有形民俗文化財になりました。県内では、高岡市の高岡鋳物製作用具および製品と合わせて2例目なのですが、このことはその仕事に携わった一人として大変うれしい知らせでした。資料1に十数点映っていますが、このうちの2点はワラ網です。実はワラ網というのは弱い素材で、3カ月ぐらいで漁を終えると海底へ切って落としてしまいます。ですから、こういうワラ網が残っていたことは非常に希有な例で、ある漁業組合の倉庫の2階に残っていたのを頂いてきたものです。米を作ると後に必ずワラが出ます。農家では、米を作った後のワラで縄を作ります。その縄で漁師さんが自分で網を編みます。その網で捕った魚が肥料、あるいは食料としてまた

農家に還元されるという、非常によくできたシステムとなっています。このコレクションのもう一つの特徴は、ある程度時代幅のあるものが含まれているということです。資料2は、江戸時代から明治のころに使われた 30 貫ザルで、主にイワシを入れるザルです。20 貫ザルは明治から大正、昭和の初めにかけて使われていたもの、10 貫ザルは戦後 30 年代まで使われていたものです。このように時代幅を持って暮らしの変遷が分かるということで、このコレクションの価値があるのではないのかと思います。十数年前の全国調査で木造和船を造る大工さんは二百数十人いましたが、今では恐らく実際に木造船の実船を造ることができる船大工さんは、百人を切っているのではないのでしょうか。県内では氷見に 70 歳前の方が 1 人おられ、当博物館の学芸員とともに「和船建造技術を後世に伝える会」を立ち上げています。今日、ロビーで会の図録や報告書を頒布しています。

2. 富山湾における定置網漁の歴史

資料5は灘浦の「前網大敷」で、三重落とし網の最新式の大型定置網です。画面上側が沖、下側が磯になります。全長で 500m ほどあります。沖の矢引で水深 100m ぐらいです。網口から第1の袋網が身網、第2の袋網が二重落としで、第3の袋網が三重落としです。資料6の七尾の岸端大敷は、二重落とし網構造で身網の先端にもう一つの小事落としを付けた網です。昭和40年代の後半に、このような網が導入されるとあつという間に広がって、平成になると三重落としという巨大な網が出現しています。氷見の大型定置網は、実は回遊魚を主な対象にしています。魚津では2月に捕れる大型のウマヅラハギを如月王とか、魚津寒ハギとして売り出していますが、氷見でも昭和50年代の後半から60年代にかけてカワハギの大漁が続きました。しかし、残念ながら小型だったため、生食にはあまり人気がなく、加工屋さんのカワハギの干し物用として需要がありました。昭和40年代のイワシ漁では、前網大敷という灘浦のドル箱の網で大量のイワシが捕れています。イワシは面白い魚で、数年間大漁が続いたと思うと、ぴたっと来なくなります。また数年間か10年ほど不漁になると、また来るようになり、今年は割と来ています。よく氷見の魚の代表として氷見ブリと言いますが、実は氷見の漁業を支えた一番の魚はイワシなのです。しかし、いくらイワシが好きだといっても、1人で1食に20匹、30匹は食べられません。イワシの一番の用途は肥料です。江戸時代はそのまま地干しにして、近代に入るとゆで干しにしたうえで肥料として各地へ送られています。氷見の漁業を支えた一番の魚はイワシです。私はよく冗談交じりに「氷見の漁師の給料はイワシ。ブリは冬のボーナスで、マグロが夏のボーナス。ボーナスは来るか来ないか分からない」と言いますが、実際、氷見の漁業を支えたのはイワシです。資料9は、昭和38年4月13日の様子で、これは全部サバです。この日は宇波の春祭りの日なのですが、この網には前日まで全く何にもいなかったようで、お祭り前にちょっと網を取りに行ってみたら、このような状態だったそうです。当時の記録に14万貫(520t以上)とあります。氷見のサバの水揚げは、年間大体600~700t前後ですので、1日で1年間分を水揚げしてしまったわけです。回遊魚の場合はこのようなことがあります。資料10は、昭和20年代のブリ漁です。今年はブリが大変な不漁ですが、来るときには、例えば一網で1万本、市場の帳面に載ったのが1万本です。知らないうちに、脇へ逃げていった「ドウシンボウ(洩れ魚)」がどれだけいたのか分かりません。氷見では、ブリが大漁のときだけ大漁旗を揚げます。他の魚が大漁でも、実は大漁旗を揚げないのです。大漁旗を揚げるのは、2月11日の起舟の日と、ブリの大漁の日、初漁の日の3回だけ

です。資料 11 は、昭和 9～10 年のマグロ漁です。氷見では大きなマグロを「オオタロウ」と言います。1.5m で、恐らく 150kg 以上のマグロです。今は青森県大間のマグロが大変有名ですが、ご祝儀相場で 1 本一千何百万円とか、バブルの時代には億というとんでもない値段が付いています。ただ、このときは残念ながら、氷の手当てができなかったので、マグロの競り値が大暴落してしまったのです。今は 100kg クラスのマグロをきれいに処理して売れば 1 本 100 万円ぐらいです。一網 500 本という記録が残っていますので、一網 5 億円です。ですから、定置網というのは、不漁になると徹底的に捕れないのですが、とんでもなく豊漁が続く漁法でもある、と氷見の人たちの話によく出ます。資料 12 は、江戸時代の網場を示したものです。北六町、南十町、唐島、阿尾城、雨晴。氷見沖で 72 統の網が下りています。江戸時代の網は、単独で下されることはまずありません。通統ごと、網場ごとに、多い所では大体 10 カ統、少ない所では 3 カ統とか 4 カ統、網をつないで下します。定置網は上から見るとこのような形(資料 13)、側面から見るとこのような形(資料 14)になります。先ほど言った網目の細かな網を、織網(資料 15)と言います。網目の粗い網は、垣網と言います。魚の進路を止めて、身網の中へ誘い込む網なのですが、いずれもワラでできています。資料 14 に何かうきのようなものが浮いていますが、これは網うきです。スギの丸太を束ねてあるだけで、氷見ではワラ俵に砂利を入れておもりをしています。資料 14 は、江戸時代の後半と推定される網絵図です。ニーゴ製の織網(資料 15)の実物は国の登録有形民俗文化財になったものです。これはワラそのものではなく、ワラのニーゴの部分だけをすぐって芯の部分だけで布地のように織ってあります。漁師が垣網(資料 16)を編んでいるところです。農家から縄の形で供給されたものを、漁師は自分で網に編みます。ただ、ワラ網は自然素材で非常に弱いものです。氷見では主に、1～3 月はイワシを捕ります。5～7 月にかけてはマグロを捕ります。暑い最中の 8 月、9 月は秋網、いわゆるブリ網の仕立て準備をします。10 月 15 日に潮を見て、潮の案配が良ければ、その日から網の敷設をします。大体 2 週間ほどかかります。ですから、ブリ漁は 11 月の頭ぐらいから始まるのですが、そうすると、大体 1 漁期が 3 カ月ぐらいです。ワラ網は 100 日持たないで破れてちぎれて、一部が流されます。そうすると海底へ切り落としてしまいます。ただ、ワラは有機質です。これにプランクトンが付きます。そのプランクトンを求めて、小さな魚がやってきます。その魚を食べに大きな魚が来ます。最後に人間が捕ります。ワラは長い時間かけて分解されていくので、海中の生物相に与えるダメージは、現在の化学繊維の網から見ると非常に少なかつたろうという想像はつきます。資料 17 は、ワラ俵に砂利を詰めているところです。これが網おもりです。昭和 30 年代の氷見漁港の様子ですが、網おもりも一緒に切り落としてしまいます。資料 21 は、江戸時代から昭和 30 年代まで使われていたドブネという全長 15m という非常に巨大な木造船です。能登にこのドブネが 3 艘いるのですが、これは国の重要有形民俗文化財の指定を受けています。昭和 55 年に当博物館で能登半島に一体どのくらいのドブネが残っているのかと調べにいったときに、穴水町の古君港という船だまりに 1 艘いました。資料 23,24 は、昭和 30 年代のマグロ網の様子です。見張り櫓が立っていますが、当時の網は落とし網構造になっていません。魚が入ったところを見計らって網を揚げるということで、基本的には沖泊まりで漁をしています。昭和 30 年代まで、網を染めるために渋柿(資料 25)が非常に重要でした。資料 26 は、網を実際に染めています。特にイワシ網などの場合は、綿糸網をそのまま入れると弱いので、こうして柿渋

でいったん染めて使うと長持ちして、水さばきが良かったのです。

3. 農村と漁村の産物がうまく回った時代

ワラにはさまざまな用途があります。農家で米が作られた後、大量に出るワラでワラ縄が作られます。それが漁村にもたらされて、織網や垣網という網になります。自宅で使う敷きムシロや、物を干すための干ムシロも作られ、漁獲物にも農作物にも使います。ムシロの両端を縫えば肥料カマスや鉾石カマスになり、ワラはまた、米俵や石俵（網おもり）にもなります。フカグツや、ワラジ、ワラゾウリ、アシナカなどの履物、バンドリ（背蓑）やドウマル（腰蓑）などの雨具にもなります。壁の補強材として泥に混ぜたりもします。煮炊き用の燃料になります。ワラは非常に面白い素材です。現在は収穫時にコンバインで切って田んぼに落としてしまいますが、昭和30年代ぐらいまでは、ワラの用途として非常にたくさんのものがあって、それがかなり有用なものに使われていたことがお分かりいただけると思います。

先ほど山下さんから、栄養塩は直接海へ行くのかどうかという話もありましたが、資料32で示すように、山（森・里山）があり、海（漁村）があり、里（農村）があります。間に田んぼがあります。農家では田んぼで耕作して手入れをして管理をして米やワラを収穫します。山からは、船材としてスギやアテ、ケヤキなどを採ります。櫓樫材として、カシやクリを採ります。うき材として、ロクハン、モウソウチクなど、ザルやオケの材料も里山から採ります。船を造る場合、この地域の独特の技術として接着剤に漆を使っています。漆も山から採れます。捕れた魚が、肥料の干鰯（ほしか）やシメカス、海産物・食料として農村へ還元されます。また、農村からワラ縄や石俵、ムシロ、カマスが漁村にもたらされます。それぞれの産物をもって、地域の経済が非常にうまく回っていた時代に、われわれは少し目を向けてもいいのではないのかと思います。もちろん、当時の生活に戻ることはできませんが。氷見では春網はイワシを捕るのですが、県東部の魚津や滑川、水橋の辺りはホタルイカを捕ります。ホタルイカの袖網の一部に現在でもワラ網が使われています。漁師さんに聞くと、「化学繊維の網だとイカが跳ねて網に入りにくい。ワラ網は当たりが柔らかいので使っている」とのことです。毎年ワラ網はつくり替えをしています。現在、県内では1社だけですが辛うじてその技術は伝わっていますので、ワラ網が使えるようになればと思います（拍手）。

○発表2「地元の魚を地元で流す—石川県輪島市の水産物行商を事例に—」

三木 奈都子 氏（独立行政法人水産大学校水産流通経営学科 教授）

本州の一番西にある水産大学から参りました。私の専門は水産経済で、漁業者の方から卸売市場や水産加工場、スーパーマーケットなどを調査・ヒアリングしています。今日は、「地元の魚を地元で流す」というタイトルで、水産物行商を中心に、魚をめぐる人と人のつながりに関するお話をさせていただきます。



1 日本の水産物消費の変化

水産資源が多種に及ぶ日本では、人々は多様な漁法と食べ方を育んできました。富山湾には524もの魚種があるとされていますが、このように多様な資源を合理的に利用するためには、捕り過ぎないで小魚を逃がす資源管理と、特定の魚種に集中せずまんべんなく利

用することが重要と思います。国民1人当たりの魚介類と肉類の消費量の変化では、平成20年に肉の消費が魚を上回りました。牛肉は減っていて増えたのは豚と鶏です。可処分所得の低下にともなって安いものを消費しているということです。さらに、魚の調理の面倒さから魚離れが起きている。必ずしも水産物を嫌いになったわけではないようで、大体の人は「おいしい魚は好き」と答えます。魚介類摂取量の変化を年齢階層別にみても、10年前より全ての年齢階層で魚の消費が減っています。一般的に年を取ると魚が好きになるような話もあり、年齢とともに確かに摂取量は上がりますが、肉を食べ慣れてきた世代が年齢とともに魚にチェンジするわけではなく、このごろ高齢者の健康には肉が重要という説も出てきて割と肉好みが出てきているようです。

また、量の変化だけではなくて質の変化も見られます。それが何かと言えば、だんだんマイナーな魚を食べなくなってきたということです。メジャーな魚とは、サケやマグロ、ブリ、イカのように大量に漁獲される魚や、養殖魚など流通業者が取り扱いやすい規格魚、値の張る高級魚です。一方のマイナーな魚は、いわゆる雑魚と呼ばれる、量がまとまらず、ロットがそろわないもので、価格が安いために物流コストをかけてまで遠くに流通させようということにはならないものです。このため、マイナーな魚は地域流通に回ってきています。しかし、水産物小売りの中心になっているスーパーマーケットでは、商品管理などで取り扱いやすい魚種に限定してきています。これによって、消費者は購入する魚を選ばされてしまっているということがあります。総務省の「家計調査年報」を見ると、メジャーな魚が消費項目に並んでいるのに対して、マイナーな魚はその他の魚として最後にくくられています。1990年と2014年を比べますと、大体8割に減っている状況です。よく食べていた都市ほど減り方が激しい傾向があります。メジャーな魚が全国に普及した中で、伝統的な魚をあまり食べなくなってきたという変化だだと思います。富山、金沢は、比較的今でも従来の魚食を維持している地域です。三世代家族が多いといった生活習慣の継続というベースもあるのではないのでしょうか。

伝統的な地域流通の一つが水産物行商です。戦後の統制経済のときの闇商売として数を増やしました。日本海側に多く見られます。鳥取から内陸へ、そして島根の松江辺り、あと、私がおります山口県も、北浦という長門の辺りから九州に渡って、小倉とか筑豊の炭田地域に行商にいきました。そして、太平洋側も房総から都内、三重から大阪へという経路がありました。しかしながら、高度経済成長期と1980年代の円高によって安い輸入魚が入ってきたことで数を減らしました。しかしながら、そのような水産物流通の潮目だったかなと思われるのが2000年代ぐらいです。地域の漁業に対する危機感を持った地域の女性たちによる地域の魚をうまく利用した加工販売や直売所ブームが起こってきました。そして2010年代になりますと、その直売所ブームを受けて、地方のスーパーマーケットが大手スーパーマーケットとの差別化を意識して、地魚を積極的に利用するようになってきています。日本海の水産物について少し触れると、メジャーな魚の中でもズワイガニは資源管理の対象魚種になっています。先ほどブリが今年は捕れないという話がありましたが、水揚げされる場所が変化して需要と供給がうまく接続できない状況も出ています。シロエビやノドクロ、ナマコなど観光需要や中国需要などから地域の魚の需要が拡大している例もあります。一方で大型クラゲが大量発生した時には、これを食べてしまおうという政策もあったのですが、食の保守性からうまくいきませんでした。ハタハタは、秋田で3年間の

禁漁をして資源は復活したのですが、禁漁している間に消費量が減退してしまいなかなか価格がうまく上がらなかったということもあります。資源と需要の関係はなかなか難しいものがあります。

2. 小さくなる生産・消費をうまくつなぐ、輪島の行商人

20年ほど前から私は輪島で水産物行商の調査を続けています。1990年代当時、50組70人ほどいた行商人が、現在は20組25人ほどになっています。昨年末に年齢が60歳で、約50人の顧客を抱えて年間250~300日ぐらい曳き車で市街地を行商する方の追っかけ調査を行いました。地元のものや金沢で集荷されたものを問屋さんから買っています。20年前と比べてみると、行商で歩くルートはあまり変わっていませんが空き家が増えてきました。この行商人はある空き家の軒先と水道を借りて仮店舗のように数時間とどまって商売をされるようになりました。この方が到着するや否や椅子が出てきたり、コーヒーが出てきたりと、周りの方の自発的な協力で成立しています。

少々古いデータですが、産地卸売市場のデータから行商人の地域流通における寄与をみると、地元で揚がった魚のうち8.4%が地元流通となり、そのうちの4割を行商人が買って流しています。行商人が卸売会社から買う分もありますので、地元流通の5割ほどは行商人が担っていたと言えるかと思います。昨年末に訪問したとき扱っていた商品は、鮮魚、干物、その他を含めて16種類でした。1994年のデータでは10種類です。朝6時半ぐらいに卸売市場に仕入れに行き、下処理をして9時ぐらいから販売に行きます。販売に入りますと、お客さんの家族構成、嗜好、前日の夕食のメニューなどを勘案した上で、「今日の魚はこれはどうでしょうか」という売り方をしています。お客さんが魚を選ぶと、どのくらい要るのか量を聞いて昆布締めや塩締めなどの下処理までしています。当日来ていないお客さんの安否確認までします。次に何を持ってきてほしいかという注文や、「宅配便でこれをここに送ってほしい」とか、「今日はツケでいい?」とか、自由自在に応じながらやっています。毎回驚くのは、顧客の購入金額が比較的高いことです。高齢のお客さんは、「年金暮らしで」というぼやきも出ますが、きちんと魚を評価して、かなりの金額を出して購入しています。親戚分とか宅配分とかも大量に買われて、1万円オーダーの買い物もされています。行商人の会話では、「近隣のあそこのうちのお姉さんがさ」みたいなニュースや調理方法だけではなくて、水産物の漁獲情報や産地、輸出入、資源管理にまで話が及んでいます。お客さんから、「行商人は日常的に魚食教育や水産教育をしているような人たちだよね」という声が聞かれています。

そのような水産物行商人は、近年、買い物弱者対策として、古くて新しい売り方として注目されてきています。スーパーや生協、漁協なども、行商車を出して販売するようになっています。地魚の流通は、やはり食べる人があって初めて成立しますが、「美味しそう」と思えないと食べません。また、「面倒くさい」という声もあり、誰かが手間をかけることも重要です。ここ10年、地魚の流通を考えている全国の女性たちと毎年一度シンポジウムを開いています。本音トークで、10年ほどたつといろいろな関係やノウハウも出てきています。雑魚の消費が減っている傾向は、単身世帯の増加や共働き化などの主に社会経済的な要因が関わっていますが、近年、自然現象により漁獲地が変わってきていることが気になります。このため、漁獲地にその魚の取り扱い技術や知識、消費、流通業者の集積がないなどのミスマッチが起きてきています。また、現在、国内水産業は生産と消費の縮小に

より規模が小さくなってきていますが、生産と消費をいかにうまくつなげられるかを考えていけば、生き残った生産者の経営も成り立っていくだろうと考えています。その場合には、行商のスタイルが象徴的ですが小さい商売が求められると思います。水産物は非常に手間のかかる説明も必要なややこしい食べ物なため、小さいまとまりできちんと届けることが大切であろうと考えます。(拍手)

〇ディスカッション

(秋道) 山下さんからは、自然の循環とつながり、小境さんからは農と漁のつながり、三木さんからは食べる人と売る人のつながりなどについてお話いただきました。山下さんが最後に話題にされた海底湧水は富山湾でたいへん重要です。富山大学の張先生が調査されて、立山からの水が海底湧水となるまで20年とされています。山下さんは、大分県の国東半島や京都府の由良川でご研究ですが、将来若手を育てる意味でも、富山大学や富山県と連携するようなお考えはお持ちでしょうか。4,000mの高度差を含めた森・里・海の連環の構想などいかがでしょうか。駿河湾には富士川しかありませんが、富山には大きい川が7本あります。ダムのある川・ない川もありますが、その辺の可能性はどうですか。



(山下) 私は定年まであと4年で、4年間の構想はすでにいっぱいではなかなか富山県まで出てくるのは難しいですが、私や田中克先生の研究室の出身者が今日も会場にいらっしやいます。次の世代の皆さんをベースに研究が予算的にもサポートされれば十分可能ではないかと思います。私のミッションはそういう若手を育成し、次につないでいくことかなと思っています。

(秋道) ありがとうございます。今日出た話では、ラドンを皆さん覚えてください。もう一つは耳石です。英語で otolith と言いますが、これを調べたらいいというのは、自然科学を駆使した本当に素晴らしい研究です。その他、ストロンチウムとカルシウム、窒素と炭素の安定同位体比の研究をマスターすれば何とかいけますね。

(山下) そうですね。研究ツールとしてはこれぐらいあれば。あとは体力・気力です。

(秋道) ありがとうございます。若い皆さん、もうあなたたちしかないというくらいの気概を持って、富山や日本、世界のためにやっていただいたらノーベル賞はそれほど遠くないですよ。頑張りましょう。小境さん、農とワラを媒介とした陸の世界と海の世界の相互交流のようなことをお話でしたが、お金や物はどのようなやりとりをするのですか。

(小境) もちろん、商品としてです。

(秋道) 商品。

(小境) そうです。農村で作られた縄が漁村に売られていきます。それで、その売られた材料(縄)を使って、漁師は自分たちで網を編んで大きな網に仕立てるわけです。だから、材料(縄)を買って作る分については、漁師は自分で作ります。当然、漁をやるのも漁師です。捕られた魚は、漁村だけでは消費できませんので、それは当然、後背地に広がる農村へ売られていくわけです。食べるだけではそれほど消費できないのです。もちろん、生で食べる他に、加工食品がたくさんあります。例えば、現在のように流通がきちんとしていない時代は、ブリなどは塩ブリにして飛騨の方へ送ります。年取りの魚として、信州

まで行きます。ですから、ブリの場合は塩蔵です。イワシなどの場合も、もちろん塩干しにするわけです。氷見では干イワシ（ひいわし）と言いますが、江戸時代から、当然氷見の産物の一つとして非常に有名です。もちろん、そういう食べる魚は保存加工して、食料としても重要なのですが、やはり一番の需要があったのは肥料です。江戸時代の文政の終わりぐらいに、阿尾城から雨晴の先まで、砂浜一面にイワシがまかれています。まかれるというのは、干鰯（ほしか）などの肥料にするため地干しにしているのですね。それで、足の踏み場もなかった、イワシの豊漁が70日ばかり続いた、と氷見の『応響雑記』という文書の中に出てきます。干鰯（ほしか）として10万俵と記録に載っています。

（秋道） 氷見で捕れたイワシの農村地帯への肥料の供給は、富山藩や加賀藩などが政策としてもやったのですか。

（小境） はい。ブリなどの場合は、当然統制の対象ですので、まず藩に納めます。藩の御用が済んだ段階で、藩から平売りしていい、自由販売していいという許可が出て、初めて自由販売ができるのです。ただ、イワシなどの場合は、先ほど三木さんの話の中で出てきましたが、その他の魚ということで、量はたくさん捕れますが、藩としてこれを統制品うんぬんということは、ブリほどなかったようです。ただ、近世には幾度か魚肥の他領搬出が禁じられているのも事実です。

（秋道） 干鰯（ほしか）が、いわゆる工業製品の肥料に転換したのはいつごろですか。

（小境） やはり江戸時代、加賀藩の重要な産物であることは間違いのないようです。特に商品作物の産地、例えば大坂近辺の河内辺りでは、木綿や藍にものすごく肥料を使いますので。氷見だけではないですが、北陸からは米と一緒に、魚肥としてたくさん上方へ送られています。それが、当然商品作物となる藍や木綿生産の下支えをしたことは事実だと思います。その帰り荷に、実は古着を持ってきます。現在の皆さんは当然、洋服などは新品を買われると思うのですが、少なくとも近世から明治のころのわれわれ庶民は古着を着るのが当たり前で、古着を持ってきて、それを普段着て、例えば、破れれば継ぎを当てます。2枚、3枚合わせて刺し子にして労働着にし、もっと状態が悪くなると、それを裂いて織って裂き織りにしていました。ですから、日本海側各地から上方への航路の中継地には、同じような産物がたくさんあります。氷見では「さっきより」と言いますが、例えば丹後にもあります。庄内では「つづれ」とか「ぼっと」とか、山形の致道博物館へ行くと国の重文（重要有形民俗文化財）になっています。同じようなものが上方から運ばれていったということが言えると思います。

（秋道） 肥料が化学製品になったのはいつですか。この辺の限定で結構です。

（小境） 昭和30年代ぐらいまでは、まだ肥料に魚肥が使われています。昭和10年代、20年代もそうなのですが。ただ、あれは一時統制品で経済統制を受けますので氷見は既に産地ではなしに、肥料の消費地になっています。北海道からニシンが来ていますので。

（秋道） そうですね。

（小境） そのニシンを包む容器、カマスが越中からたくさん北海道へ行っています。お正月に皆さんはカズノコを食べられますね。一時は「黄色いダイヤ」などと言われました。昭和10年代ぐらいだと、実はニシン肥に入ってきたものなのですね。食べ物としての商品価値はほとんどない、ニシン肥が来ると、腹の中から状態の良いカズノコを選び出して食べていたという、おまけだったのですね。

(秋道) ただ、カズノコは今、問題になっているのですよ。多分、山下さんもご存じと思いますが、アラスカではニシンが沿岸域に産卵に来るでしょう。そこに日本の企業が入って、そのニシンが産卵した子持ちコンブを大量に輸入して日本で売っているのです。このため、地元のアメリカ先住民の人々が、それを使った儀礼ができなくなって困っていると聞いたことがあるのです。トリンギット族という先住民の人々です。富山湾に来遊する魚と、アラスカのニシンの話につながりを感じて、世界の漁業の現状を考えていただきたいと思いました。三木さんは輪島で魚の行商のことをやっておられて、昔と比べて行商上の一番大きな変化は何ですか。

(三木) 行商人の担い手が減っているのは確かです。それに伴い行商商売もかなり悪くなっているかと思いましたが、辞める方の顧客を引き継ぐという形で継続している行商人の顧客の数が少し増えているという状況です。顧客についても高齢化が進んでいます。今まで高齢者といっても、60代ぐらいがコアなお客さんで、輪島は漆の産業など自営業者が比較的多くて40代、50代のお客さんも結構いましたが、今年の調査では後期高齢者の方が多くなりました。その年代では具合が悪くなった奥さんに代わって男性が登場しているという変化があります。

(秋道) 沖縄の那覇にある公設市場ではマグロの目玉を大量に売っています。若い人はDHA（ドコサヘキサエン酸）を知っているでしょう。その話で地魚を定着させて、無駄がないような加工食品があります。やはり、地魚の使い方をもっと多面的に富山県から発信できないかなと思っています。富山県でシロエビとかホタルイカとか冊子を作っておられますね。あれはなかなか良いアイデアで、北陸新幹線で来ても、ほとんど金沢へ行くと思ったら大間違いですよ。富山で降りてから金沢へ行くような、JRや旅行業者、地元観光業界などともうまく連携して観光客を誘致するためのいろいろな戦略をやっていただきたいと思うのです。

さて、今日は山下さんのお話で、国東半島のとても大きなウナギを見てびっくりしました。この辺の川ではウナギが上らないのですか。

(小境) 私は県の西部しか分かりませんが、例えば小矢部川とか上庄川、氷見の中でも天然のものがかなりおります。ただ、それが流通に乗るということではなしに、地元の人が自分のおかずとして捕ることはあったようです。

(秋道) 国東半島のウナギは、鹿児島島の池田湖にいるオオウナギではないのですよね。

(山下) ニホンウナギです。魚の消費を増やすことについてですが、切り身にしやすい魚は、スーパーなどで流通しやすいですね。この辺りですとゲンゲの類などは食べにくいとか食べたことがないという理由から敬遠されます。食べやすくすることが重要だと思います。食べにくさには骨の問題がありますが、圧力鍋が普及しており、どのような魚でも圧力鍋で調理すると頭から食べられるようになってきました。食べやすくする工夫、調理をしやすくする工夫が大切だと思います。うちの妻の祖父は富山出身の漁師で、妻も魚で育ってきてさばくのも上手ですが、最近は魚を持って帰ると後が「臭い」から調理したくないと言います。魚を食べ続けてきた人でも、最近は面倒くさいと言いはじめているので、調理を面倒くさくなくすることは非常に重要だと思います。しかしもう一方で、面倒くさくても食べる教育も重要かなと思います。西洋人に箸を使って小さな魚を食べなどと言っても最初からやりませんが、私たちはきれいに身をほぐして骨だけにするということに美

を感じます。そういう習慣や教育を家庭の中ですることと、「でも、それはもう難しいよ」というときには、食べやすくする。この二つぐらいしか現実的な解決策は思い浮かばないのですが。

(秋道) 特に若い人に言いたいのですが、アジの塩焼きの食べ方を見たら、その人のお母さんの教育などが本当に分かるのです。やはり、きちんと食べる人を好きになるような見方をしてほしいと思います。

(小境) これは氷見だけではないのですが、婿さんが嫁さんをくれと言って訪ねてきた時に、嫁さんの実家ではわざと骨の多い魚を出します。これは、意地悪でも何でもないので、その食べ方で、秋道さんが言われたように、どうい食生活や教育、お父さん、お母さん、そのまた先のじいさん、ばあさんとどうい暮らしをしてきたかが非常によく分かります。地魚を保存加工したものの中にも、本当においしいものがたくさんあります。昔はこの辺では定置網で捕れるエソとかグチなどの商品価値の低いものをすり身に加工しています。そういう味をあらためて知ってもらうことや、地元で捕れる魚がおいしいことを知ってもらうことは大事なことはないのかと思います。

(秋道) 食べ方は非常に重要です。「食育」ということばがあるでしょう。きれいに食べるというのは「頂きます」ということにつながるので、親子の絆とか、自然界の魚と人間の絆に通じる。小境さんのおっしゃったことは、本当に若い人にも学校でもきちんと伝えていく努力をしないといけないと思います。

(秋道) ところでこの冬は富山でブリの不漁でしたが、その大きな原因は何ですか。今朝の『北日本新聞』で、シロエビとブリの不漁について県担当者がこれから分析すると書いていましたが、自然科学的な分析と少し違った分析も可能かなと思います。山下さんはどう思われますか。

(山下) ブリは基本的に暖水の魚ですから、少くは温暖化しても減る種類ではないと思います。海流が影響しているというのが主要な見解ですし、私もそうでないかと思うのですが。

(秋道) 黒潮であれば、駿河湾沖から伊豆半島のほうで大蛇行の現象がありますが、こちらだとの辺で曲がりますか。

(山下) 黒潮というのは、ものすごく強烈なパワーで動くので、簡単に捉えることができるのですが、日本海はかなり異なります。日本海は水深 3800m ぐらいに対して海峡は 100m ぐらいしかないバケツのような海なのです。黒潮と比べると、ちよろちよろと水が入ってきてちよろちよろと出ていくので、その水の流れを予測するのは非常に難しいのです。しかもパワーがないので、いろいろな条件で微妙に流れが変わります。来年になればまた環境は変わるのではないかというのが私の楽観論です。

(秋道) 島根県とか、鳥取の境港、北海道でものすごくブリが捕れているのです。資源量はそれほど減っていないことを前提とすれば、漁場が動いているということですね。だから、そのようなメジャーな回遊性の魚とともに、先ほどから話になっている 500 数種類ある地魚を活用したいですね。地元の和風・洋風を含めたいろいろな調理方法を考えて、料理人の方に地魚料理の発掘のようなことをやってもらった後、メール、スマホで情報発信などできたらよいと思いました。連環学というのは非常に重要な発想で、一つの学問分野だけでは駄目で、やはり連携しながらいろいろなことを考えていくことが一番よいとす

る最先端の分野だろうと思っています。「私は農学だから海のことには知りません」とか、「私は水産学だから山のこと、木の名前とか草の名前なんて何も知りません」ではなくて、そこを流れている川や地下水が全部つないでいるということを私たち人間が知るべきだと思うのです。もう一度先ほどの確認ですが、富山県はそれほど大きくなく、山が 3000m で、海は 1000m、集水域が全部富山湾へ行くわけですからとても研究しやすいといえます。

(山下) 研究にはマンパワーが必要ですので、マンパワーの確保ができないとやはり難しいです。小境さんがお話をされていたワラで網を作って最後には切り落とすお話ですが、ヨーロッパなどではケイ素不足で海が枯れているということが結構報告されています。日本は、比較的ケイ素は足りているとはいわれていますが、ワラというのはケイ素の固まりなので、ワラで網を作って、最後はそれを海に捨てるというのは、非常に理にかなっているのです。

(秋道) 昔の知恵、民俗知ですね。

(山下) そうですね。例えば京都府では、漁師さんが大昔から、間伐材漁礁を作っています。木を切って、それに石のおもりを付けて海に放り込んでいました。最初は漁礁、最後は溶けて栄養になります。先ほどのワラと同じです。ワラの網の場合は魚を捕るわけですが、間伐材漁礁は魚を殖やすために入れるようなものです。先ほどの講演の中でも言いましたように、森が栄養を出しているのか出していないのかまだ分かりません。下流にいる私たちは上から流れてくるものに非常に興味がありますが、森の先生たちは水に流して終わりですから、全然海に興味を持ってくれません。それで海の研究者の私たちが森まで上って研究をしているようなわけです。ところが漁師さんは、栄養を出しているようが出していきませんが、森を切ってきて海に放り込めば、森というのはまさに植物ですから、海の植物プランクトンと栄養分として同じなのです。この間伐材を直接放り込むことの合理性に私は大変感心しました。今はそういうことですら研究がなされていませぬので、何かそのようなところから研究をしてみることも面白いかなと思います。

(秋道) 非常に貴重なサジェスションで、民俗知は今もご高齢の皆さんが持っておられるのに、便利になり過ぎてあまり注目されていませぬ。私たちの祖先が一生懸命培ってきた知恵を、再評価して、新しい学問なり、未来の富山をつくろうという方向性の確認が重要と思いました。今日話題に出た「大型クラゲ」は、長江中流部の湖北省にある三峡ダムでケイ酸の輸送がストップし、大型クラゲが発生し、鞭毛虫のような有害なプランクトン、赤潮の元みたいなものが増えたという説があります。

(三木) 山下さんに伺いたいのですが、魚食の関係で漁村の女性たちとよく付き合っていますが、植樹活動もやっていたらっしゃる方が多いのです。「私たちはせっせと山へ行って木を植えています、これがきちんといいことにつながっているのかしら。単なる運動論で終わらないかしら」といつも聞かれます。何と答えていいかいつも悩ましいなと思うのですが。

(山下) やはり、私たちは科学をやっていますので、最後はサイエンスのまな板の上で論議をせざるを得ないのです。今日も言いましたが、きちんと栄養を出している森もあるわけです。今日、秋道さんが紹介されたアムール川は、中国やロシアの東側で生産された大量の鉄をオホーツク海に運んでいるのが分かっています。場所場所で森と海の関係は違うという認識が重要だと思っています。世界中に多様な地学的あるいは生態学的な関係や

特性があるので、宗教のように神様は一つだみたいな形で一つの考え方で説明しようとするのは間違いだと思います。地域ごとの科学的な特性から評価していくべきです。絶対に森と海の間には深い関係があります。ですから、きちんとそれぞれの関係を、地域の特性を見ながら科学的に突き詰めていきたいと思っています。

(秋道) ありがとうございます。循環の問題は地域特性を配慮しないと、一般論でひとくくりにはいけないという結論でよろしいですね。森と海はつながっていることは事実なので、何か神様みたいに、森に木を植えたら万歳などとは考えずに、その森がどのような森なのか。畠山さんが気仙沼湾の上の室根山の上まで木を植えられたことが全国に広まったけれど、地域によって違うだろうと考えること、だから余計に富山湾の川の調査を私は強調したいと思います。

(山下) 森から海までのつながりの研究は、非常に複雑系で難しいです。研究が始まったのもせいぜい10年前からなのです。

(秋道) そうですね。

(山下) 来年春の日本水産学会で「森川里海のつながりを科学で説明できるか」というシンポジウムを開催します。10年ほど前に日本中で森川里海の研究をやるよと言い始めて、やっと最近成果が出てきました。先ほどお話の出たアムール川の研究をされた白岩先生は、現在北海道で研究をされています。東北では気仙沼と志津川で別の研究チームが研究しています。私たちは由良川と大分で研究していますし、広島の大田川で広大なグループが研究しています。これらの研究成果の全部を集めて、日本中の森から海までのつながりを評価しようというシンポジウムを行う予定です。私たちもそれぞれの事業の研究成果をまだきちんと知りませんので、このシンポジウムの結果を見て次のステップを考えればいかなと考えています。

(秋道) 非常にわくわくするようなシンポジウムが開かれると聞いて、またネットで情報を流してくださいね。今日は、「循環」をテーマに、いろいろな方面からアプローチをしていただきました。地元の小境さんには、貴重なワラの話をしていただきました。国登録有形民俗文化財になったことを踏まえて、そういったものを生かした今後の県づくり、まちづくりをやっていただきたいと思っています。今日は1時半から長時間にわたり、皆さま方にご参集いただいて、熱心にお聞きいただき、本当にありがとうございます。この場を借りて、厚く御礼を申し上げます。最後にお三方の方々に盛大な拍手をお願いいたします(拍手)。ありがとうございます。