

日本海学シンポジウム
「富山湾から探る未来の海—持続可能性への展望—」
日時：令和2年2月15日（土）13:30～16:30
場所：北日本新聞ホール

基調講演

「気候変化に適応した持続的沿岸漁業」

講師：桜井 泰憲 氏（一般財団法人函館国際水産・海洋都市推進機構
函館頭足類科学研究所 所長／北海道大学名誉教授）

皆さん、こんにちは。私は、富山には何度も来ています。去年も講演しましたが、岐阜県高山の生まれです。小学校4年生まで高山にいたのですが、初めて海を見たのが七尾の海岸でした。こんなに大きいものがあることから、山の人間が海の人間に変わってしまいました。

今お見せしているのは「風神雷神図」です。風、雨、気候変化が地球に影響を与え、いろいろな生物に影響を与えています。今日はスライドが非常にたくさんあります。順番に一つずつ紹介したいと思います。



1. 気候変化、地球温暖化

早速、今日のキーワード、「気候変化」「地球温暖化」です。地球温暖化といっても、局所的な寒冷化や温暖化という現象もあります。全部が暖かいわけではなく、暖かい所には必ず寒い所があります。これが、「水産資源にどのような影響を及ぼすか」ということをお話しします。

今、特に北極の氷が減っていることは、ご存じだと思います。その関係でいろいろな国際プロジェクトがあり、私たちも入っています。特にタラ類がどんどん減っている、あるいは北の方に上がっています。タラは元々北海が有名で、ノルウェー辺りがタラの漁場でした。それが既にグリーンランド沖からどんどん北に上がっていき、最終的に大西洋からはタラが消えて北極に行ってしまうというシナリオがあります。これがまず一つ、「北大西洋からタラが消える」ということです。

では、日本の周りはどうでしょうか。気象庁が海水温を測り始めて約100年になります。特に冬は、日本の周りで一番水温が高くなったのが富山沖の+2.3℃です。100年でこれだけ上がっているのです。これでは実感が湧かないので、1985年、2005年、2020年1月下旬の水深50mの水温を見ます。極前線（亜寒帯海洋前線）という冷たい水と温かい水の境目がありますが、既に10℃のラインが移動して、かつてのラインが今は1月下旬でここに来ています。しかも、30年間の海面水温の平均を見ても冷たい海から温かい海に変わってき

ています。わずか35年でこういう変化が起きています。

直近で、昨日の富山湾の海面水温は約12℃ですが、水深50mの水温は12~13℃です。今日の話の中心になるスルメイカがどこにいるかという絵を入れてみます。今は富山湾から韓国沿岸に大きなスルメイカが分布しています。本来なら、この辺に来てもおかしくないのですが、まだ残っています。これがいなくなると富山の周りではヤリイカが見えるのですが、非常に水温が高いのです。

しかも海面水温は5~6℃上がっています。これは約80年後(2100年)のシナリオで実際に言われているように、大和堆(やまとたい)を中心にした海域は5~9℃上がりますが、北海道の周りはまだ変わりません。全部が上がるわけではないというのが一つです。

今度は、海域ごとに見てみます。2010年から直近まで、毎月の水温を見ます。平均水温から高いか低いかですが、富山湾周辺の海域で、夏・秋が高く、冬・春が低いということを繰り返しています。これが2015年ごろまで続きました。ところが、その後、一気に平均より高くなっています。どうやら右肩上がりの温暖化の中で、寒暖を繰り返しているわけです。

2. 日本近海の水産資源の状況

このときに一つ注目していただきたいのは、有名な日本の周りの魚であるサバ、カタクチイワシ、マイワシ、スルメイカがどのように変化しているかです。横軸の寒冷期・温暖期・寒冷期・温暖期というのは、日本の周りの海水温が平均で1~2℃高いか低いだけです。

マイワシをよく見ると、寒い時期に増えて、暖かい時期に減っていましたが、2010年以降は増えています。つまり、日本の周りの水温が下がっているのではないかとことです。逆に、スルメイカとカタクチイワシは暖かくなると増え、寒くなると減っていましたが、今は下がっています。もしかしたら寒冷になったのではないかと感じるが見えるのです。これが正しいかどうかは後で説明します。見かけ上は魚種交替、魚種が入れ替わってマイワシ全盛の時代になっているので、イカはしばらく取れないということが起きるわけです。これが一つの流れです。

富山はあまり関係ないかもしれませんが、北海道、北日本を中心に、今年はサケが予測に反して大不漁でした。何が起きたかということ、北海道から北日本のサケは春に海に下り、下りたときの春の水温が低いと生き残れなくなり、沖に行って3年後に帰ってくる数が減るのです。しかし、それ以降はずっと温かくなっています。日本のサケは、いったんオホーツクに行き、冬に太平洋に出てからベーリング海に行きます。アラスカ湾とベーリング海で過ごして、3~5歳になると日本に帰ってきます。2014年の寒かったときの影響を受けて、2017年に少なくなった後、元に戻ったので、予測では去年、2015年並みに帰ってくると言われていたのですが、帰ってこなかったのです。

何が起きたのかということに少し触れます。2017~2019年の10月中旬の海面水温と50m水温を比較すると、50m水温では冷たい親潮が来ているのに、今年は国後まで約14℃の水温なのです。この水温によって、特に道東からこちら側に来るサケが全く来ず、減ってしまったのです。ちなみに択捉島でサケが4万2000尾、日本全体では5万尾でした。つまり、今年は水温が高すぎてサケが日本の周りに来られず、択捉で待っている間に取られて

しまったということが起きたのです。

もう一つは、富山で有名な寒ブリです。2019年10月23日、羅臼では13kgのブリが定置網に大量に入りました。ご存じのように、富山で取れないときに入ってきていると思いますが、ここにはオキアミがたくさんいて、4~5月の定置網にはやせたブリが来て、そこからどんどん太って、オホーツク、宗谷海峡を抜けて富山の方にやってくるわけです。ブリの漁獲量は過去の4~5万トンレベルから15万トン弱になっています。増えてはいますが、回遊する場所が少し変わってきている可能性があります。

私たちは函館にいますが、最近、富山湾でも有名なケンサキイカやアオリイカが津軽海峡までできています。ヤリイカの中にケンサキイカが交じっているのですが、食べ方を知らないのでスミイカといわれて値段が付かないのですが、富山ではとんでもない話でしょう。イカを売っている店が「気持ち悪いイカが取れた」と私のところにケンサキイカを持ってきましたので、「気持ち悪いのではなく、黙って食べてください」と言いました。食べてみるとおいしいので、それから来なくなりました。それぐらいおいしいのです。

もう一つの最近のトピックは、サワラです。サワラは主に日本海、元々は瀬戸内ですが、東シナ海を産卵場としてやってきます。韓国と日本の漁獲量を見ると韓国の方が多いです。大体津軽海峡まで来て、岩手沖の方に行っていたのが、今年突然、北海道の噴火湾の定置網に毎日数十トン単位で2~3kgのサワラが入りました。初めてのことで、今までは全くなかったのにかなり取れるようになってきたのは、随分時代が変わってきたということです。

もう一つ、タラの話をしてします。スケトウダラは元々山陰地方にもいて、一部は新潟から青森にかけてずっといるような群れでした。実際には10万トンを超えていましたが、既にここにスケトウダラはいません。韓国にもいません。ここに至ってもいなくて、松前より北側にしかいない形で、日本海のスケトウダラが急激に減っています。他の所でもそうですが、オホーツクにはまだあり、太平洋側にも少しありますが、日本海はすごく減っています。このようなことが起きています。

次はマダラです。富山は比較的少ないですが、石川県では取れます。日本海は少しマダラが増えています。青森県の陸奥湾はマダラの産卵場で有名です。歴史的なタラの漁獲量と、青森県にある東北大学の実験場の海水温の測定に私たちが測り始めたデータを合わせたものと見ますと、冬の水温が低い時期にタラが増えます。水温が下がってきて4~5年後にタラが増え、温かくなると4~5年後に減ります。タラというのは、寒い年に生まれたものは4年後に、温かい年も4年後に帰ってくるので、すこしずれるわけです。ところが、直近もこのように増えているので、水温を見るとこの辺で水温が下がっています。このようなことが起きています。

ここで重要な点では、寒冷期と温暖期の長さの度合を見るとどんどん温暖になってきていて、寒冷期が短くなってきていることです。つまり、右肩上がりの温暖化の中で寒冷・温暖を繰り返しているのです。寒い時期が非常に短くなっています。

スーパーコンピューターを使って、毎年の海水温の変化を2100年までシミュレーションしました。2℃上げたシナリオと4℃上げたシナリオです。4℃上げると、日本海からマダラが消えます。さらに、スケトウダラも4℃上げると日本海から完全に消えてしまうシナリオになります。ということで、温暖化は北の魚にとって非常に厳しいことです。

ここからは話題を変えてクロマグロです。津軽海峡から噴火湾にある定置網の発祥は全て石川県と富山湾で、網の仕立ても全て同じ場所です。かつては定置網で大きいマグロが取れました。最近になって困ったことが起きました。

2017年9月末から10月、他の網は全てブリですが、津軽海峡に近い尾札部(おさつべ)、木直(きなおし)は3~4日間、突然30kg以下の小型のクロマグロに替わったのです。その前日までは数十トンのブリが入っていたのに、突然、替わってしまったことが問題になり、今は定置網での小型マグロの漁獲規制が始まっています。これが始まりです。

調べると、噴火湾に向かって流れ込む強い潮があるときに、海峡から来たブリやマグロがドーンと入ってきて、結果的に定置網に入ることが分かりました。

去年の最後の魚取りの網で、深さ50mですから相当大きな網です。大謀網(だいぼうあみ)と呼ばれている網の中に数千本のマグロが入るのです。少ないときは放っておけば逃げるのですが、多いときには魚捕り部の一部を開けて逃がします。南茅部町の定置網では、去年だけで11万本、約1600トンのマグロを逃がしました。これを揚げれば1定置漁業者あたり2億円の収入ですが、それを捨てる形で小型マグロを放流したというのが事実です。

どのように放流したか、映像を紹介します。最後の魚捕り部で1本のひもを引くと、10m×10mの網がパタンと落ちるようになっているので、0~5mの上の方に泳いでいる小型マグロが全部抜けていきます。ブリやサケは下の方に沈むので逃げません。このような形でマグロだけ全て逃がすのです。逃がす努力はしていますが、それによって漁獲も減るといことが実際に起きています。

3. スルメイカは復活するか

今どんどん減っているスルメイカは、本当に復活するのでしょうか。本来なら12月から1月中旬ごろで富山の周りからスルメイカが消えてしまうのですが、今年はまだ残っているのです。それが今後、どうなるのかという話をします。

3-1. 水揚量の推移

イカの水揚量は日本が1位だと思っているかもしれませんが、1950年からの世界の水揚量の推移を見ますと、日本が1位だったのは2000年前後までです。今は世界10位です。全てのイカの水揚量でも日本は10位で、ベトナムやペルーに負けています。圧倒的に多いのは中国です。日本は、もうイカの国ではないというくらい落ちています。

スルメイカの回遊は二つあります。10~12月に産卵場の能登半島から対馬海峡で生まれたものが、主に日本海を回遊して帰ってきます。富山辺りでは5~6月ごろに取れて、秋口は9~11月に取れます。これが秋生まれです。もう一方、冬生まれというのは1~3月に生まれるイカで、東シナ海で生まれます。太平洋の黒潮に沿ってずっと広がり、黒潮が流れていく北側の方に広がりながら徐々に成長していき、10月以降に北海道から北日本の沿岸にやってきて、津軽海峡あるいは宗谷海峡を抜けて帰ってくるわけです。今、富山で取れているイカは、戻ってくるイカがちょうど富山を通っている状況です。本来ならこのイカは12~1月に取れて終わりになりますが、既に2月まで取れている形ですれ込んでくるのが現状です。

実際に、この二つのイカの漁獲量がどうなっているか、日本と韓国の推移です。秋生ま

れのイカは 2000 年をピークにじわじわと減っています。2000 年には 10～15 万トン取れていたのが、既に 4～5 万トンに落ちています。富山で冬に取れる冬生まれの東シナ海のイカは、かつての寒い時期に減っていて、温かくなった時期に増えて 10～20 万トン取れていたのが、2016 年から 5 万トン、4 万トン、3 万トンと突然消えてしまったのです。

これが、なぜ起きたのかということを紹介します。両方を足しても、1980 年代のかつての寒冷期、スルメイカの取れない寒い時期に比べると、既にそれを超える減少率です。イカは非常に厳しい状況になっています。

3-2. スルメイカの生態

スルメイカの仲間は世界に数十種類いますが、スルメイカを飼育して研究しているのは私たちだけです。最初は飼い方から始めて 35 年間です。最初は小さな水槽でやりましたが、今、私がいる海洋総合研究センターの中に、日本で唯一 300 トンの飼育実験水槽を作りました。水族館ではなく、実験のための水槽です。

この水槽を使って実験を行います。300 トンの大型水槽で産んだスルメイカの卵塊、直径約 80cm のスルメイカが産んだ卵の入った袋、風船のようなものの中に約 20 万個の卵が入っています。そこから孵化した子どもが日本 1 周を始めるわけです。

私たちは実際に定置網に乗って直接イカを取り、一時的に 10 トンの水槽で飼って、温度コントロールで成熟させたイカを大型水槽に入れます。非常に大事なことは、イカを水から揚げないことです。イカをすくうタモの上には穴が開いていますが、下には水が溜まるようになっていて、袋のまま生け簀に入れて、底の太いホースを外して持ち上げるとイカが出てきます。イカに触らずに水から水に移すようにしています。こうすればホタルイカでも生きてまま、すごくいい状態で揚がるわけです。

水槽の中の小さいスルメイカですが、群れるスルメイカを再現することができました。

次は、イカのオス・メスの見分け方です。富山の方はイカをさばけば分かると思いますが、オスには白子を作る精巣があり、精子をパッキングする複雑な組織があって、白い筒の中に精子が入っています。一方メスは、一見白子のように見える包卵腺はネバネバのゼリーで卵塊表面の膜を作るものです。卵巣には排卵した成熟卵があり、この小さい所のゼリーも使って風船を膨らませます。

オスが精子の入った筒をメスに渡すことを交接行動と言います。オスの第 4 番目の右腕は生殖のための腕ですから、イカを並べてみるとオスが分かります。吸盤の爪がなくて、そこだけイボになっているからです。

0.2 秒なので皆さん分からないと思いますが、交接行動をご覧ください。一瞬のうちに、この腕が精子の入った筒を出してメスの口にボンと撃つという瞬間的な行動です。漏斗から出した筒を握りこんで抱きこむようにしてメスの口に撃ち込みます。メスは口の周りに精子をもらおうと、広げた手の中に先ほどのポールをすくってその中に卵と精子をどんどん送り込み、20 万個入った大きな風船を産むわけです。これがスルメイカの卵塊と呼ばれているものです。卵塊は浮いてこないのです誰も見たことがありません。

これがどこにあるのかという実験をするために、先ほどの水深 4.5m の 300 トン水槽を 200 トンほどにして、上を 21℃の温かい状態、下を 17℃の冷たい状態を再現したわけです。実験的に水温の躍層を作りました。先ほどの風船がどこで止まるかということ、躍層にぴつ

たり止まるのです。ここに止まって、20℃なら4日ほどで孵化し、孵化した子どもは一斉に表面に上がってきます。躍層は場所によって違い、100mの場合も200mの場合もあります。ところが、これを壊してしまうと卵塊は底に沈んで壊れてしまいます。中にバクテリアや動物プランクトンなどが入って全滅します。つまり、卵塊は表面に浮いているのではなく、中層に漂っていなければならないことが分かりました。

そこから生まれた子ども、泳いでいるスルメイカの幼生は、親とは全く違います。形が釣鐘に似ているので「釣鐘型幼生」といいますが、4mmぐらいまでは2本の触腕という長い腕が1本のゾウの鼻のようになっています。最初は動物プランクトンを食べるのではなく、海の中に浮かんでいるマリンスノー、魚の糞や死骸に付いたバクテリアが溶かした有機物、つまり離乳食を食べていることが分かりました。その後、4mmぐらいになるとようやく腕が離れていき動物プランクトンを食べるようになります。南の海でこのようなことが起きているのです。

皆さんがご存じかどうか分かりませんが、最初にマリンスノーを食べる生き物はウナギの幼生です。熱帯で生まれたウナギの最初の餌はマリンスノーであることが、最近、分かってきました。

3-3. スルメイカの再生産仮説

私たちはイカの人工授精法を世界で初めて確立し、受精した子どもの発生を違う温度で調べたり、孵化したばかりの子どもを円柱の水槽の下に置き、1.5~2m上がってくるスピードを水温ごとに調べたりする実験をして、スルメイカがどこで産んでいるかということを表す1枚の図を描きました。回遊から分かるように、スルメイカは沖の方にも、最後に必ず大陸棚にやってきます。大陸棚に沿って帰っていき、大陸棚の上で産卵する習性があります。

それを基にすると、調査でも100~500mの大陸棚の上で産卵前、産卵後のイカが取れるのですが、その上の水温が19.5~23℃、幅を見ても24℃以下から18℃、しかも躍層が発達する所が産卵場であることが分かりました。

以上のデータを基にして、なぜイカが減ったり増えたりするのかを調べていきました。風が弱いときには、水温躍層が非常に発達していて広い産卵場ができ、卵塊が壊れずにたくさん生き残ります。ところが、風が強くて下までかき混ぜられるようなことが起きると、卵塊が海底に転げ落ちて完全に壊れてしまいます。ということで、「風が吹けばスルメイカが減る」という仮説ができたのです。これを基にすると、海面水温が18~24℃、あるいは19.5~23℃という温度と、海底から100~500mという情報があれば、スルメイカの産卵場が描けるわけです。

一昨年4月から昨年3月まで、各月のスルメイカが産卵できる場所です。春にはちょうど富山辺りまで産卵場ができます。それが6月くらいまでで、夏は24℃以上で全く産卵場がなく、できても北海道や三陸になります。秋になるとまた日本海にできて、冬には東シナ海になります。最初に紹介したスルメイカの産卵場がここで、冬がここというのが、スルメイカの情報が全くなくても描けるのです。それならば、その場所がいつ大きくなって、いつ縮まるかを調べればいいわけです。

まず秋生まれ、富山で春から初夏にかけて取れるイカを見ると、2000年以降、この部分

の産卵場所の水温が真っ赤です。10月の水温がずっと高く生き残ることができず、結果的に日本海の秋生まれイカが減ってしまったわけです。

3-4. 産卵場の移動

2014年以降、既に復活しています。本当は秋生まれが増えてもいいのですが、増えないのは、もしかすると別の原因があるかもしれないということで調べていくと、産卵場の高水温化だけではなく漁場の沖合化、つまり日本の領海からはるか沖の海域、いわゆる北朝鮮海域やロシア海域などに行ってしまうのです。そこではご存じのように中国の違法操業船が操業しています。北朝鮮から許可を取っていますが、ある意味では違法操業です。釣りではなく、網で根こそぎ取っているからです。その影響が出ているのではないかと思います。

2017年から2018年秋のイカの漁火の分布です。青いのは北朝鮮の木造船、赤やオレンジは日本の中型イカ釣り、韓国のイカ釣り、中国の虎網漁船です。これだけ船がいて、しかも日本の海域よりはるかに多いのです。

ところが、北朝鮮の漁船は去年、ロシア海域に1隻も入っていません。ロシアが一斉取り締まりを始めたからです。その結果としてももの見事に入らなくなった分、若干こちらに染み出してきています。いずれにしても、ここで取っているイカの過去10年間の値を見ると、例えば昨年、中国船が取ったイカは15万トン、日本は2万トン、韓国は3万トンという状況です。今、それが現実に起きています。

一方、冬生まれが2016年から3年間、一気に減ってしまったのは一つのからくりがあります。最近分かってきたことですが、ノルウェー沖のバレンツ海にほとんど氷がないということが起きていて、ここに高気圧が発達することが結果的に極渦を歪め、偏西風の蛇行を起こして、局所的な寒冷化を起こしたのです。

その例として、2017年の冬（2月）に日本近海と北米東岸が下がっていますが、夏はご存じのように猛暑です。去年と今年は逆です。今年は雪がない富山のような感じで全く逆の現象が起き、暖冬です。このようなことが起きると海も大きな変化を現します。

一番北、羅臼の2013年11月の港で、これは全て定置網に入ったイカです。ものすごい量で、羅臼だけで2万5000トン入ったのです。そのときの産卵場、その年の3月ですが、少し広がっています。2018年の160トンの年は、色の具合で産卵場がどれほど狭くなったかが分かると思います。寒い時期は明らかに縮小していて、今年は少し拡大が始まったことが分かります。これによってある程度の予測ができます。2019年の今年はグーッと上がってきて、羅臼で2000トンと少し回復しています。

それを順番に並べたものです。2015年以前の産卵場の拡大が、2016年から2018年にかけて寒い年が続き、強い風で冷やされて産卵場が小さくなり、生き残りが悪かったということです。ところが今年は、若干元に戻っています。

これに加えて、もう一つ大事な点が黒潮の大蛇行です。黒潮が蛇行して流れると、ご存じのようにカツオの漁場が変わると言われていますが、この渦は反時計回りです。反時計回りの渦ができると、湧昇といって冷たい水が上に上がってきます。上がってくると、太陽の光で植物プランクトンが増えます。ここはマイワシの産卵場ですから、蛇行が起きてこのようなことが起きるとマイワシが増えるという現象が起きます。

ここで生まれたスルメイカの子どもは、本当はこちらに流されなければならないのに、ただでさえ子どもの生き残りが悪い上にこちらに流されてしまい、自分の育つ場所に行きません。結果的に3年間で一気にスルメイカが減ったのはこれが原因です。

それが本当かどうか、もう一度、冬生まれの、寒い時期と暖かい時期の蛇行の状態を見ると、ほとんどの年で黒潮が蛇行しているのです。つまり、産卵場が狭くなって、北に流される所で渦の大蛇行ができて運ばれない環境ができた結果、スルメイカは増えないのです。ところが、蛇行の渦の中ではマイワシがたくさん生き残り、子どもがたくさん増えているという逆転現象が起きたのです。このように2018年には蛇行が起きています。

少し分かりづらいかもしれませんが、過去の寒冷期から温暖期、7~8万トンから一気に20万トンになった1992年に何が起きたかという、続いていた蛇行が1992年に解消されたのです。解消されたら日本の漁獲量が20万トンになったのです。ということは、今起きているスルメイカの減少は、蛇行が起きて解消したのが去年ですから、もし今年も蛇行が解消されればこのときのようにスルメイカが復活するシナリオが書けるわけです。3~5万トンだったのが、2~3年で10~20万トン取れるのです。しかも、このイカは津軽海峡や宗谷海峡を抜けて冬に富山に来るイカです。それが復活する可能性があります。

3-5. スルメイカの回遊ルート

スルメイカの漁場がどこにあるかを調べました。これも大変な仕事でしたが、未熟なイカの個体を識別して、1℃あるいは2℃刻みで飼育し、どれくらいの餌を食べるかを実験して、イカがどの水温で成長し、どの水温で成熟し、どの水温で死ぬかということを調べると、12℃以下では餌も食わずに1~2週間で死にます。

昼間は3~5℃ほどの所において、夜は15~20℃の所に上がってくる履歴の水温を平均的に見ると11~12℃が下限で、23℃以上にすると1~2時間で死にます。それが適温範囲で、なおかつ低い方の水温だと、どんどん餌を食べて成長し、成熟しません。15℃を超えるとオスが成熟して、17℃以上になるとメスが成熟するというように温度依存で変わります。

イカが北に行くのは、北へ行って餌をたくさん食べ、どんどん大きくなり、暖かい所に戻りながら成熟して、一番暖かい所で産卵する、これが回遊です。このように温度に適応した動きをします。

去年の日本海の回遊ルートを見ると、いつもの年は韓国東岸を通って行く大陸側のルート、もう一つは大和堆を通って稚内方面に行く真ん中のルート、そして沿岸ルートがあります。2年前までは不漁でしたが、真ん中のルートが良くて稚内ではたくさん取れました。

ところが今年、真ん中のルートにイカが全くいないことが起きました。ご存じのように富山の船団、あるいは石川の中型イカ釣り船団は、大和堆を順次追いかけて行って、稚内方面まで行って帰ってくることで生計を立てていたわけです。今年は、その水揚げが3分の1です。イカがいないのです。約7割のイカが韓国沿岸を通って北朝鮮・ロシア海域に行き、その一部が、ごく沿岸部に沿って津軽海峡を抜けてこちらに来たので、沖にはいなかったというのが今年の日本海の秋までの海況です。

6月、7月の水温をご覧ください。こちらの方の水温がどんどん上がっていて、ここに秋田沖冷水があって、ここでぶつかっているのです。イカが北へ行くルートがないのです。これを見て、イカがどこへ行くかという、こちらへ行き、細々と、ここに行きます。まさ

に、先ほどの図のとおりです。潮が完全に大陸側に行っていて、陸に少し走っていて、秋田沖の冷たい水で阻止されていて行けないのです。結果的に、イカは日本の領海よりはるかにこちら側の北朝鮮海域に行ってしまう、一部が沿岸にいたわけです。

9月、10月にこういうことがあったのに、去年は10月10～15日の間に台風19号が千葉をかすめていきました。台風は反時計回りの渦ですから、その風がこちらに強く吹き、沖にあった暖水が、一気にここに貼り付いてしまったのです。貼り付いて高い水温になった結果、サケがここにとどまり、サンマが南下せず、イカがこちらを通れたのです。それで北方四島の択捉はサケが豊漁でした。北方四島沖でロシアトロール船が10～11月に底引で2万トンのスルメイカを取っています。そのおぼれが羅臼に2000トン入ったのです。このイカは11月以降、一部は南下し、津軽海峡を岩手沖の方に抜けていき、一部はオホーツクに入り、宗谷海峡を抜けてこちらに行きます。今の時期は南下が遅れていて、富山沖にまだ残っているというのが現状です。

最後はシナリオですが、2016年から起きた寒い時期のシナリオと、1970～1980年代の寒い時期のシナリオの場合は、冬の産卵場の縮小が非常に顕著で、秋の産卵場しか残っていませんでした。イカがたくさん取れたときは両方ともいい状況でした。

2050年と2099年は緯度を4℃上げたシナリオですが、産卵する場所は同じです。ところが産卵のピークは11～3月で、既に10月には産卵場の水温が高くて駄目ということが起きています。既に2050年のシナリオに近いことが起きていて、さらに上げるとこのようになってしまいます。

つまり秋生まれ、冬生まれのイカは、富山では5～6月から取れ始め、夏枯れを起こし、秋以降に戻ってきて9～10月に取れた後、11～1月に冬枯れが来るというふうに順調に取れるのが当たり前です。ところが温暖化が進むと、春から夏の富山にはイカが少なく、11～3月の帰ってくるイカで盛漁期が起きることになってしまいます。つまり、秋・冬生まれ群が冬・春生まれ群に替わり、イカの旬が変わるといことです。同じように他の魚でもシナリオが書けます。

3-6. 持続性の確保

既にお話ししましたが、日本海の秋生まれに関しては、既に資源の増える要素がありません。同時に、日本の領海で取れるイカが、北朝鮮やロシア海域に行ってしまう、違法操業で取られているのでイカが消えてしまいます。これは、話し合いをせざるを得ません。北朝鮮が入らなかったとしても、日本・韓国・中国・ロシアが、このまま取り続けていたら持続性がなくなります。イカが消えてしまうので、どこかで互いに管理するようにしなければ、みんなイカが取れなくなることをしっかり認識してもらい、きちんとした取り決めをする必要があります。今、外務省経由で動いていただいています。まだ先になるかもしれませんが、やらざるを得ないことです。

それをまとめた図です。詳しい話は避けませんが、スルメイカが増えるときはカタクチイワシも増えます。スルメイカにとって、カタクチイワシは良い餌なのです。クロマグロとブリが増えると、逆にカタクチイワシなどを捕食するわけですから影響を与えます。サバが増えると、小型のイカを食べる捕食が増えますが、マイワシは競争種なのでイカが増えにくくなります。カタクチイワシは、スルメイカにとって非常に重要な生き物で、もし、

これが増えてくるようならスルメイカも増えますが、マイワシが増えているなら駄目です。

ここで、沿岸漁業の重要性に触れます。国連食糧農業機関（FAO）の「責任ある漁業のための行動規範」にも書いてありますが、実際に漁業がなかった昔の海は、大きい魚から小さい魚までいろいろな生物がいる世界でした。ところが、人間が大きい魚を優先的に取り始めた結果、最終的には小魚の世界になり、寿命の短いイカやクラゲが増えてきます。現実には中国の黄海、渤海では、突然、大量の大型クラゲが増えています。カタクチイワシ、タチウオ、イカナゴなどを取り尽くしている時期があるため、クラゲのポリプ、エフィラなどが食べられない結果、クラゲが増えやすい世界ができてしまったのです。

持続性を確保するためには、多様な生物が生息する場所を保障することと、沿岸漁業を考えると、取るだけではなく、それにどれだけ価値があるかという考え方、これを社会経済または社会生態というのですが、たくさん取って儲けるのではなく、少なく取っても儲かる漁業の話をしなければいけません。いろいろな生物がいる海をつくらないことには魚は増えません。ある特殊な魚だけ増やそうと思っても、養殖ではないので無理です。そのようなことが言われています。

4. 高鮮度・高付加価値化

話はがらりと変わります。私は活きのいい魚が大好きです。イカ刺しを箸に持って一直線になったイカは活きがいいと思っています。このイカをつくろうとしているときに、イカには星状神経という二つのこぶがあることに、ふと気が付きました。このこぶが司っているのは筋肉で、生きている間は動きますし、色も変わります。この神経を切ると何が起きるか。これは私たちが開発した、イカ活チャ器という道具です。これで神経を切ると真白になります。イカの脳には「苦しい」という情報が残っているのに、胴体の方には死んだという情報が伝わっていないので、鮮度が保たれるのです。つまり、活締め（かつじめ）の原理です。詳しくは言いませんが、ATP→ADP という人間の中で酸素を取り込んで起きる酵素の循環回路が、死んだ結果として腐る方向に行くわけです。しかし、これを阻止してできるだけ長持ちさせることで、先ほどのようなことができるわけです。

3~4年前、魚津の講演で実際に魚津の漁業者に活絞めの方法を教えたところ、活絞めしたアオリイカやケンサキイカを道の駅で「朝取り活絞めイカ」として売っています。普通のイカより少し値段が高いです。

鮮度を表示する ATP の量です。マイカなら朝取ると昼には白くなるのですが、絞めるとこのラインに入るわけです。朝取って、家に持ってきたり、居酒屋に卸したりしても、朝取りイカと同じものが出せるということです。一例として、24時間後のヤリイカです。色素も動きます。ヤリイカの方が長くもちますが、ケンサキ、アオリも長くもちます。スルメは24時間です。

イカ同士をくっつけると、皮膚の酵素が互いに働いて相手の筋肉をやっつけるので、すぐに白くなります。なおかつ氷の上にイカを載せると、そこから真水が入り、イカが白くなります。そこで「イカトレイ」というトレイを作って、イカが1匹ずつ入るようにしています。なおかつ、上に特殊なガス透過フィルムをかけています。三井化学が考案したもので、ニチモウで売っているのですが、1枚100円です。それを被せると酸素が通り、なおかつ湿気が取れないので鮮度が保たれます。新潟の南蛮エビ（ホッコクアカエビ）にこれ

を使うと色が違います。これをかけると赤いままになります。このような膜があります。

もう一つは、富山の方は皆さんご存じなので釈迦に説法かもしれませんが、魚の鮮度を保つためには神経を抜くこともあります。一番大事なのは筋肉や内臓から血を抜くことです。タラでもブリでもそのままなら身が真っ赤ですが、エラを切って血を抜けば真白です。タラはたつ子（白子）を食べますが、赤くなくて真白です。これが基本的な原理、血を抜くことです。

もう一つは、最近やられている海水氷の使い方です。0～-1.8℃までの氷温の中で、-0.5℃前後にします。塩分を変えても変わります。今、試験的にやっているのはブリで、船の中に氷を入れて-0.5℃前後にしてブリを締めずに入れます。すると、ブリの心臓が動いているうちに筋肉中の血液をえらと心臓に持ち込んでしまい、送り込めなくなった結果、活締めと同じ原理が起きるわけです。それを今、試験中です。実際にマスなどでやっていますが非常に効果的で、血抜きも要りません。えらが真っ赤で、心臓が膨らんでいて、筋肉が白いので、見れば分かります。大量に処理できる可能性もあります。このようなことも、一つの方法として今やっています。

5. おわりに

最後に図が2枚あります。私自身、魚が大好きで、一番おいしいと思う魚がイワシです。活きのいい大羽イワシはマグロよりおいしいです。日本のサバとマイワシは海外のものと違って筋肉に脂を貯めません。皮膚の中に皮下脂肪として貯めるので、サバもイワシも霜降りのものできるわけです。これは活きのいいものを三枚に卸して、下氷で洗って活締めして、「あらい」にしてから切ったものです。

鱈寿司が有名な所でこれを出したら怒られるかもしれませんが、私も鱈寿司が好きで、これは私が作ったサクラマスの鱈寿司です。北海道に行くと千島笹がたくさんあるので、山に行って取ってきて、煮沸消毒して冷凍庫に入れておき、サクラマスが旬になったら、サクラマスを取ってきて、それを締めて作りました。見た目は悪いですが、本当のサクラマスで、大西洋サケではありません。

最後に、ちょうど昨日がバレンタインだったので、少し不思議なイカを紹介します。私は青森県の浅虫水族館に4年間勤めていたのですが、今は顧問として行っています。食べられるイカではありませんが、10cmくらいのエゾハリイカというイカを飼っています。手をよく見るとハートマークを作っています。普通のイカはレイジングといって手を挙げる行動をするのですが、このイカは2番目の腕でメスを撫でながら、1番目の腕でハートを作る珍しいイカです。ネットで動画も見られますがこのようなイカもいるということです。これに近いミカドコウイカという種類が富山湾にいますし、エゾハリイカは青森にいますので富山湾にもいるかもしれません。もしダイバーが見つけたら、このハートを作るところを、ぜひ見てください。

パネルディスカッション

「富山湾から探る未来の海—持続可能性への展望—」

コーディネーター：秋道 智彌（山梨県立富士山世界遺産センター 所長／
日本海学推進機構 会長）

パネリスト：桜井 泰憲（一般財団法人函館国際水産・海洋都市推進機構
函館頭足類科学研究所 所長／北海道大学名誉教授）
小境 卓治（氷見市立博物館 学芸員（前同館 館長））
前川 美湖（公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所
海洋政策研究部 主任研究員）

○パネルディスカッションの趣旨説明等

秋道 智彌 氏（山梨県立富士山世界遺産センター 所長／日本海学推進機構 会長）

皆さん、こんにちは。明日から国体でお忙しい中、世の中ではコロナウイルスがメディアでいろいろ言われていますが、富山は大丈夫ですね。

それは別として、先ほど桜井さんから、富山とも縁のあるブリ、スルメイカ、タラ、サクラマスなど、いろいろな魚が出てきました。皆さんも親しみを持ってお聞きになったことと思います。これから桜井さんの話を踏まえて、今後、富山の方々を中心に富山湾、日本海をどうするのか、どう考えていくのか等、漁業や資源の持続的な利用について皆さんといろいろなお話をしたいと考えています。

まず富山ですから氷見、氷見と言えば小境さんと決まっています。今は現役を退いておられますが、口の方はまだまだ達者です。前川さんも含めて、お一人20分ぐらいで桜井さんの話に肉付けをし、あるいは富山の話膨らませていただき、世界の海、持続社会に向けてどうするのかという観点から、笹川平和財団海洋政策研究所の前川さんに話題を提供していただきたいと考えています。

お二人の話を20分ぐらいずつお聞きいただきたいと思います。それでは小境さん、よろしくお願ひします。



○「藁（ワラ）・杉・竹を使った定置網～地域資源を活用した海と陸との循環～」

小境 卓治 氏（氷見市立博物館 学芸員（前同館 館長））

口だけは達者だと紹介されましたが、ほどほどにやりたいと思います。今日はワラ、杉、竹など、ごく身近なものを使って、少なくとも戦国末期から近世初期以降400年以上にわたり定置網を中心とした漁業を営んできた、この地域の人たちの暮らしの知恵、生活技術のお話をしたいと思います。併せて漁村と農村がそれぞれの産物を介して有機的につながり、特産物を互いに融通し合うことにより地域の経済やコミュニティがうまく回っていた、少し前の時代の話を紹介したいと思います。

1. 氷見の漁、その今昔

これは富山湾の北部、灘浦海岸で、中央に見えるのは蛇が島です。手前のナスカの地上絵のように見えるものが大敷網、灘浦の代表的な網場の一つです。山が海に迫っています。山の向こうは能登の国です。耕地は狭く、暮らしを成り立たせるためには、海に関心を向けざるを得ないような場所です。

氷見では「飢えと乾きは海から上がる」と古くから言います。氷見の場合、いわゆる飢渴、不作は、田だけではなく海に依存するところが大きいので、不漁が続くと非常に疲弊するというので、氷見の地域性を言い得て妙な言葉ではないかと思えます。

もう寒ブリは終わりました。ブリはまだ来ていますが、今年も2万本を切り1万7000～8000本、ここ3年ほどはそのような状況が続いています。

岸から1kmぐらいの所に網が下ろされています。これに数百本のブリが入っていますが、魚場が非常に近いことが氷見の定置の特徴ではないかと思えます。

カワハギといってもウマズラですが、昭和50年代後半に何年もカワハギの大漁が続きました。左の船を見ると喫水が非常に下がっていることがわかりますから、この船は満船です。真ん中の船もやや喫水が落ちていますが積み込みを始めているところです。右の船はスタンバイしていて、ロの字の形で4杯が網を囲んでいます。まだまだ積み切れません。このような状態が連日続くので最後には誰も競りで買わなくなり、最後は網を開いて逃がしてしまいました。

昭和40年代のマイワシ漁です。昭和30年代後半から40年代にかけて連日大豊漁になりました。この時代の網は既に化学繊維になっています。

昭和38年4月13日、灘浦の前網大敷という宇波沖に下りている網に1日で525トンのサバが揚がっています。氷見では年間600～700トンのサバの水揚げがありますが、1日で取ってしまったのです。

ブリ漁は、昭和20年代ごろになると身網は既に綿糸網になっていますが、近世以来の道網はワラ網が現実に使われています。綿糸網とワラ網が併用された時代がかなりあります。

昭和9～10年のマグロ漁ですが、150kgクラスのマグロが一網で500本と記録されています。残念ながらこの時代は氷の手当てができませんでした。マグロは5～7月ごろに取るのですが、5月の末ごろならマグロ1本45～46円しています。米1俵が15～16円の時代ですから、マグロ1本は米3俵と等価交換だったのですが、だんだん暴落して、最後の7月ごろになるとマグロ1本が1～2円にしかありません。

江戸時代の網場図です。台形の形に見える一つ一つが網です。江戸時代の網は単独で下ろされることはなく、7～10カ統の網をつなぐのですが、その網は、袋状の身網と、カーテン状に下ろされた垣網の2部構造になります。側面から見ると、袋状の身網の中にブリが入っています。カーテン状の垣網も全てワラでできています。ワラといってもワラ縄でできています。

天明5年(1785年)の魚津浦のブリ網の様子です。これで見ると、垣網は目の粗いワラ縄で作られた網です。袋状の身網は奥に行くに従って細かい目になります。少なくとも近世から昭和に至るまでワラ網が使われるのですが、これは織網といって身網の一番奥の網です。ワラのニーゴ、芯の部分だけで作ってあるので比較的丈夫ですが、ワラなので脆弱

です。

2. 地域資源の活用

2-1. 藁（ワラ）

氷見では1～3月にかけてマイワシを取り、5～7月にマグロを取り、8～9月に秋のブリ網の準備をして11～1月までブリを取るのですが、途中で網が破れたり、ちぎれたりしてくるので、切って海底に落としてしまいます。2カ月半から3カ月の漁期のたびに落としてしまうのですが、弱くて腐りやすいので、これにプランクトンが付き、それを求めて小さい魚がやってきます。より大きな魚もやってきます。現在の化繊網と比べて藁網は腐りやすいので、海底に落としたときに海底の生物層に与える負荷が小さいことがお分かりいただけると思います。

実際に漁師が垣網（道網）を編んでいます。漁師の手前にコロ状のものが見えると思います。これが縄ですが、この形で農家から漁師のところに出荷されます。これが荷姿です。

1反ずつ編んだ網を、長い垣網に仕立てています。目合いは非常に粗く、1尺目で網目が30cmありますから、魚を実際に捕らえる身網ではなく垣網だと思います。

ビン玉のようなものを積んで長いロープ状のもの、これは昭和30年代ですが、化学繊維の丈夫なロープは一般的ではなく、ワラ縄を3本より合わせて太いロープ代わりにしています。ダブルでくるのであるのはビン玉、ガラスの浮きです。

ワラ俵の中に入っているのは砂利、もしくは浜の砂で、大敷網の網おもりです。この石俵も農家が農閑余業として冬場に作って漁師に売り、漁師はこれでドヒョウを作ります。これは昭和30年代、氷見漁港で1俵幾らという駄賃仕事で請け負い、石俵を作っています。小さい大敷で7000～8000俵、大きな網では2～3万俵ぐらいのワラ俵が必要です。

やっていることは現在も全く一緒ですが、袋がワラから化学繊維になっただけです。

ワラには、いろいろな用途があります。冬場は田んぼ仕事ができないので、ムシロを織ります。ムシロの両端を縫えばカマスという入れ物になります。

また、バンドリ（背囊）とよぶ防寒・雨具も、農家が冬場に編みます。もちろん漁師だけではなく、農家も山仕事でも使うのですが、材料はワラです。この腰囊はワラそのものというより、ワラの芯を使った少し上等なものです。雪靴（フカグツ）は、会場におられる方の中にも履いたことのある方がおられると思います。これを履くときにナンバ（唐辛子）を2～3本ぼろきれに巻いて靴先に入れると暖かいというのは、氷見だけではなく富山県全域で言われたことです。このような生活の知恵が代々受け継がれてきたのです。

赤ちゃんを入れるワラカゴはツブラと言います。これも材料はワラです。ここには紹介していませんが、赤ちゃんがむずかると2尺ぐらいに切った竹の棒を入れて揺らしてやればゆりかごになります。

ワラの一番の用途は縄で、敷物（カーペット）や、米俵・石俵などの入れ物にもなります。着るものとしてはバンドリやドウマル、履物としてはワラゾウリ、アシナカなどいろいろあります。米を取れば必ずワラが出ます。そのワラをうまく使いまわしているのです。

2-2. 杉

カンコという平底の船はほとんど杉でできています。船の上に乗っている3本の丸太の

ようなものは杉の割り材です。近世から使われていた定置の網浮きでロクハンと言います。裏の山から切ってきて、数十本つなげて網浮きにするのです。

昭和 30 年代の船が一番大きくなったころ、ブリ網の網取り船として使われたドブネです。全長約 15m、幅約 2.5m で、長大な安定性のある船ですが、非常に贅沢な材木使いをします。この船は建造費が非常に高いこと、平底で船足が遅かったことから技術革新に負けてしまい、現在は残っていませんが、この船 1 杯にブリが 1000 本積めたとされています。現在、氷見にはありませんが能登に 3 杯残っていて、3 杯とも国の重要有形民俗文化財に指定されています。

昭和 55 年に見た穴水の古君港にあった全く同じドブネですが、能登のドブネは氷見のものよりやや小さいです。座板を取った状態で見ると、現在の船は断面が三角形なので船足が速いのですが、ドブネは網取りの場合、左舷もしくは右舷のどちらかに一列に並んで網を取れるほど安定性があるので、網取りには江戸時代から昭和 30 年代ぐらいまで使われていました。

杉の使い勝手としては、樽、桶があります。茹でたイワシをジャッキで搾り、メ粕（魚肥）を作ります。魚肥は、氷見の重要な産物としてかなり以前から作られていました。江戸時代の魚肥は干鰯とってそのまま地干しにしましたが、近代以降は茹で干しにするのです。ジャッキで絞っている様子ですが、樽もジャッキ台も杉です。

氷見では 3~5 月と 11~1 月ごろにミンククジラが取れます。定置に混獲されるのですが、食べきれない分についてはきつい塩漬けにしています。それを保管・保存する専用の桶です。

杉桶が柿渋で真っ黒になっています。現在、われわれは柿渋というと果物としてしか見ませんが、少し前の時代の人々は、柿渋を取るためにわざわざ渋柿を大量に作って、それを漁師に売るのでした。漁師はこれで網を染めます。特にイワシ網の場合、綿糸網をそのまま入れると弱くて長持ちしないということで、水さばきを良くするためにイワシ網の身網のほとんどもを柿渋で染めています。

杉の用途として、木造船、建具、もう一つあったのが電柱の用材として昭和 30 年代ぐらいに使われました。しかし、コンクリート製の電柱が出てきたおかげで行き場がなくなってしまいました。既に富山県は杉の花粉が飛んでいて、今は邪魔者のようにされていますが、プラスチック製品が出回る前、桶や樽のほとんどに杉が使われました。杉の桶や樽は修理が可能なため長く使えたのです。

2-3. 竹

孟宗で定置の浮きを作ります。江戸時代の浮きはロクハンという杉の割り材でしたが、近代以降は定置網に竹が使われました。

カゴの材料にもなります。非常にきれいな真竹の皮だけを編んで作ったカゴです。氷見は竹細工の産地でもあり、江戸時代から明治のころに使われた 30 貫ザルです。10 貫ザルもあります。昭和 30 年代ぐらいまで、このようなタイプのものが使われていました。

ブリは現在のように生で遠くに送れないので強い塩漬けにし、それを送るための専用のカゴがあります。使い捨てなので雑でいいのです。現在の発泡スチロールの箱と同じ役目です。

竹は、漁業用には浮き材、カゴ、ザル、もう一つあったのが桶や樽を作るタガが竹です。後代になってくると番線や銅のタガが出てくるのですが、古い時代はほとんど真竹を使用しました。

3. 海と陸との循環

氷見を代表するワラ製品ということで、今から5年前に国の有形民俗文化財に登録されました。ほとんどがワラ製品で、工場生産品はガラスのビン玉だけです。ほとんど裏の山から取ってきたもので職人が作り、なおかつ修理が可能ということが長く使えた要因ではないかと思えます。

山があり、田んぼがあり、農村があり、海があります。農村では耕作管理をして、田んぼで米を作ります。米を取った後には必ずワラが出ます。現在はコンバインで切って田んぼに落としてしまいますが、昔の人はそれは絶対にやりません。なぜなら、非常に多様な用途があったからです。農村では、ワラを使ってワラ縄、石俵、ムシロ、カマスを作ります。それを漁師に売るのでした。

山からは船の材料が出されます。ロクハンや孟宗などの浮き材が出てきます。取られた魚は食料や肥料として里に還元されるのです。身近にあるものをうまく使って社会経済システムがうまく機能していました。

昭和40年ぐらいに、プラスチック製品がだんだん出てきて、網がワラや綿糸から化繊のものになり、がらりと変わってしまうのですが、少し前の時代に戻ることはなかなかできません。このような社会経済システムの中から、現在のわれわれは少し学ぶべき点が1点でも2点でもあるのではないかと考えてまとめてさせていただきます。どうも、ありがとうございました。

(秋道) ありがとうございました。富山県の皆さんはご存じのとおり、標高3,000mの立山連峰から水深1,000mの富山湾まで4,000mの高低差があり、森林と水田と海が有機的につながっている社会があったという過去形だけで、現代のわれわれは小境さんの話を「ああ、そうでしたか」「過去はそうでしたね」で終わるわけにはまいりません。

それは、また後で議論するとして、とりあえず地元の少し前のいろいろな道具類をご覧になりたい方は氷見の博物館、あるいは、石川県にも有形民俗文化財に指定された貴重なものがあります。特に若い子どもたちと、おじいさん、おばあさん、ひいおじいさんが使ったものだということを含めたコミュニケーションを、ぜひやっていただきたいと思いました。

後で、いろいろなご質問が皆さんからあると思いますので、氷見の話はさておいて、次は今のはやりのSDGs (Sustainable Development Goals) の話を、海洋政策研究所の前川さんをお願いします。

○「富山湾から探る未来の海—持続可能性への展望—」

前川 美湖 氏 (公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所海洋政策研究部 主任研究員)

富山にお邪魔するのは初めてですが、昨日はおいしいブリを堪能しました。私は千葉出身なので、九十九里、館山など、房総の海で育ちました。今日は富山のすばらしい歴史や

漁業の豊かさについて勉強させていただきありがとうございます。私からは、今、国際的に海に関するいろいろな目標やルールづくりが行われているので、その現状についてお話ししたいと思います。

1. 海に関する国際条約

世界の国々は海でつながっているので、みんなの海をどのように管理するかということで幾つかの国際条約があります。

一番代表的なものが「国連海洋法条約」(UNCLOS)です。海の憲法といわれており、1994年に発効しています。第二次世界大戦前まで、海はみんなのものなので、公海自由の原則のもとに、船を通したり漁業を行ったりするなど、海が利用されてきました。それに対して、当時のアメリカ大統領のトルーマンが、一定の海域でアメリカが主権的に漁業をする、いろいろな資源を開発するなどの権利を主張し始めました。それに対して、世界の海をみんなで使いつつ守っていかなくてはいけないということで、海の世界憲法のようなものを作りたいという発想の下、トーマス・マンというノーベル文学賞を受賞した作家の娘であるエリザベス・マン・ボルゲーゼ教授などが貢献し「国連海洋法条約」が起草され、何十年もかけて、海の憲法といわれる非常に総合的な国際条約を採択しました。もちろん、日本も批准し、実施しています。

世界の海を見ると、「国連海洋法条約」に基づいて主権を持っている国は、12 海里の領海と EEZ (排他的経済水域) を持っているわけですが、濃い青の部分(領海(EEZ を含む海域))、それに対して薄い水色の部分が公海です。それに基づくと、ご存じのとおり日本は世界第6位の EEZ を有する海洋国家と言えます。

「国連海洋法条約」は原理原則をうたった憲法のようなものなので、細かい手続や取り決めについては、個別の実施協定という条約を下部構造として持っています。その中で深海底、深い海の部分にはマンガン団塊などのいろいろな鉱物資源が眠っていて、そのようなものを共同で開発していくような制度を作り、さらに、回遊魚の管理について公海漁業協定が採択され、今、まさに三つ目の条約の交渉の真っただ中です。日本政府も参加していて、今年の3~4月に最終的な政府間会議があります。恐らくまとまらないだろうと言われているのですが、これが何かというのは次のスライドで紹介したいと思います。

これは海の条約ですが、他にもいろいろな国際的な条約があります。湿地を守るための「ラムサール条約」や、生物多様性の保全と持続可能な利用をどうするかということを規定している「Convention on Biological Diversity (CBD)」があり、また「気候変動枠組条約」は1997年に京都で議定書が採択され、その後、パリ協定の実施期間が2020年から始まるなど、海に関わる場所ではこれらの重要な国際条約があります。これらの条約に批准するということは、日本であれば国内法を整備し、それをしっかり守っていく義務があるということになります。

それとは別に持続可能な開発、先ほど秋道先生がおっしゃった SDGs はこの流れにあるのですが、国連の中でも経済社会理事会という経済や社会の発展を促進する目的で途上国の開発の支援などを行っている機関があります。この経済社会理事会が中心になって、1992年にリオの地球サミット、ご記憶にある方も多いと思いますが、ブラジルで大きな環境会議がありました。その場で、こういう重要な環境条約が署名されたといった経緯もありま

した。

その流れの中で、持続可能な開発というのは、次世代のニーズや欲求を損なうことなく、今の世代が暮らしていく開発の在り方として言及されるのですが、持続可能な開発を実現しないと、人類の幸せはないという考えの下、SDGs が 2015 年に採択されています。

SDGs の前身で MDGs (Millennium Development Goals) があります。これは世界の貧困人口を半減するという目標でした。1990 年と 2015 年を比べて貧しい人たちの数を半減するというので、それは達成しました。海洋政策研究所に入る前、私は大学で勤務したり、国連職員としてアフリカや中国に行ったりもしたのですが、国連職員として頑張っているときに MDGs を達成したというのを聞いて、すごくうれしかったのを覚えています。

MDGs の方は、途上国の貧困問題をどうするかということに非常に重きがありましたが、それだけでは駄目だということで SDGs が出てきたのです。SDGs の背景としては、途上国の支援もちろん大切ですが、先進国の環境問題もひどいので、世界的な目標として SDGs というものを掲げるべきということで、世界の首脳やいろいろなリーダーがニューヨークに集まり SDGs を採択したという経緯があります。SDGs には環境の視点が入っていて、先進国も参加する、より包括的・世界的なゴールであると言えます。

先ほどお話しした三つ目の UNCLOS の条約ですが、国家管轄権外区域の生物多様性という訳で Biodiversity Beyond National Jurisdiction、略して BBNJ と言っています。先ほどお見せした EEZ より先の公海部分、どの国の管轄権にも属さない部分の生物資源、特に海洋の遺伝資源や、深い海には熱水鉱床など陸にはないような生態系がいろいろあり、そこで生息している微生物やさまざまな遺伝資源で、まだ解明されていないものもたくさんあります。解明されて、人間にとって非常に役に立つ抗がん剤などが開発されるなど、さまざまなポテンシャルがあることも分かっています。

この遺伝資源をどのように使い、その利益を開発した人や企業が独り占めしていいのか、あるいは公海域だから広くみんなでシェアするべきという考え方もあります。途上国としては、深い海での調査・開発は技術力・資金力がないので、先進国に早い者勝ちで先取りされてしまうのは我慢できないということで、公海だから、ビジネスから出る利益は途上国にも分けてほしいという議論をしています。

当然、先進国と途上国の意見はまとまることなく、専門家を含めた会議を含めると 10 年以上、交渉が続いている状況です。私もフォローしているのですが、採択されるころには私は幾つになっているだろうと思いつつ、ここ 4~5 年は追いかけています。

2. SDGs と海洋

SDGs の方ですが、先ほど申し上げたような流れで採択され、17 のゴールで構成されています。

一番目は貧困をなくそうということで、1 ドル 25 セント以下で暮らしている極度の貧困状態にある人たちを世界中からなくそうと、そのゴールを 2030 年までに達成するというところを中心に、健康の問題、感染症をなくす、妊婦の死亡率を減らす、教育を普及させる、初等教育の普及率は世界的に高いレベルにあります。女の子のドロップアウトレートが高い、高等教育はまだ不十分など、いろいろな課題があるので、それらを網羅的に含めた、いわば人類の夢を総括したようなゴール設定になっています。

今回、目新しいのは、SDG14 ということによって海洋に関するゴールが入ったことで海洋コミュニティにとって非常に画期的です。MDGs では環境もかろうじて入ったのですが、海洋のさまざまな機関がロビー活動も含めてかなり頑張っていて、SDG14 が入ったという状況です。

SDGs を大まかに見ると、生物圏に関わるもの、社会を構成するもの、そして経済活動に関わるものということで、ストックホルムのレジリエンス・センターが作ったウェディング・ケーキの形のような概念図があります。海洋、陸の生態系、水、気候変動、気候システムなど、土台である生物圏が健全な状態であることによって社会や経済が成り立つということなので、優先順位としては、土台となる部分にしっかり対応していかないと人類の幸せやウェルビーイングは実現しないという提起です。

14 の中身を見ると、既に条約として義務化されているものもありますが、必ずしも、そうではなく、海洋に関わるさまざまな課題を網羅したものになっています。海洋の汚染の問題、生態系の保全の問題などを総合的に網羅しています。

2030 年が SDGs の期限ですが、中には早く期限が来るものがあります。実は、四つのゴールは 2020 年が期限になっています。その実施状況はあまり芳しくありません。まだ 2 月なので時間があるといえばあるのですが、後ほどお見せするように、海洋生態系の世界的な調査などを見ると非常に危機的な状況にありますし、先ほど桜井先生もおっしゃっていた IUU、いわゆる違法漁業、規制がかかっていない、報告もされていないような漁業が非常に増えていて、広い海では監視も行き届かないので、分かっていないだけで実はたくさんあるのではないかとこの状況もあります。

これについては寄港国措置協定といって、広い海をパトロールするのはとてつもなく大変なので、IUU 漁業に関わっている船については、入港や魚の陸揚げなどの港の利用を拒否しようという条約ができ、日本もこの協定を締結して、それが世界的に動き出そうとしているという意味で進歩はあるのですが、IUU 漁業の撲滅という意味ではまだ道は遠いというところです。IUU を助長してしまうタイプの補助金の問題も、WTO（世界貿易機構）の方で今年の年末に議論するというのですが、状況はなかなか進みません。

海洋保護区の設置については、数値目標は達成しているということで丸にしましたが、それは後ほど説明します。

SDGs の中で三つの深刻な問題、特に当財団が関わっていることについて少しお話ししたいと思います。

SDGs14-1、汚染の問題です。海洋汚染にはいろいろな汚染源があるのですが、今、プラスチックの増加の問題があります。人類が戦後プラスチックを爆発的にたくさん使っていることもあって、世界的に海ゴミの 6~9 割はプラスチックと言われています。皆さまもよく聞くかもしれませんが、「2050 年にはプラスチックが魚の量を重量で上回ってしまうのではないか」というアメリカのジャムベックという研究者の論文がダボス会議などで引用され、世界的なムーブメントとなり、プラスチックの問題が非常に注目を浴びています。しかし、有効な対策はまだこれからというところです。

この写真のように、春にニューヨークに行ったとき、ロードアイランドのビーチにゴミがあり、つついゴミ拾いをしてしまったのですが、マーシャルにもゴミがあつて、日本の海岸でもゴミ清掃をしています。

UN（国連本部）はかなり古いビルですが、使い捨てプラスチックは UN の建物に持ち込

んではいけないというサインが出ています。別に手荷物検査をするわけではありませんが、間違えて持っていくとすごくばつが悪いのです。国連の社員食堂でも全て紙やビンになり、使い捨てのプラスチックを見かけることはなくなりました。

また、ニューヨークのコニーアイランドにある水族館の展示では、道路わきの排水溝などに入るプラスチックは、結局、海に流れていくということを、かなりのスペースを割いて繰り広げていました。

3. 日本におけるプラスチックの動き

これは当財団で作った図です。日本を例に取って、プラスチックの流れをしっかりと把握しなくてはいけないということで、さまざまな商品を作る過程でその削りかすが排水として河川に流れていったり、消費したものがリサイクルやゴミという形ではなくて流れていったり、道などでコンビニの袋がふわふわと漂っているのを見ることがあると思いますが、結局は雨や風に流されて川を通じて海に出ていってしまいます。

また、私たちが暮らしの中で毎日使っている合成のスポンジや、メラミンスポンジという洗剤を使わなくてもよく取れるのがあると思いますが、あれも消しゴムのように細かいかすがポロポロ出て流れていってしまいます。合成ゴムのタイヤかすが環境の中に出ていってしまうなど、どこを見てもプラスチックだらけです。そのような意味では、空気中にもプラスチックの非常に細かい粒子が漂っており、塩の中やビールの中からも検出されたという報告もあって、現代の私たちはプラスチックが一定程度ある環境の中で暮らしているといえると思います。

リサイクルはニュースにもなっていますが、日本のリサイクル品をアジアの途上国にたくさん輸出していて、それに対して中国が「ノー」と言い、中国ショックで行き先がなくなって困っています。使う量を少しずつでも減らしていくことが重要ではないかと思えます。

4. 生物多様性に関する議論

生物の方は、関連するゴールとして海域の10%を保護区という管理区域にします。いろいろなレベルの管理の仕方があるのですが、一番極端なところでは、漁業も何もしないで科学的な調査だけにする、あるいはゾーニングして、ここは魚を取っていい、ここは観光用に使うなどの区域分けをします。日本でも、保護水面や漁業権が設置されている区域など、さまざまなバリエーションで保護区を定義しています。

これを世界的に10%達成することが、実は2010年の愛知のCBD（生物多様性条約）の締約国会議で、愛知目標という20のゴールの中で合意されました。海域の10%というのは、そのとき設定されて、それについてはほぼ達成しそうです。ただ、その中身を見るとペーパーMPAが多く、例えば南太平洋の大きな島国で非常に広大なMPAを設置しているのですが実際にはモニタリングができていないということもあり、CBDが出している評価書でも部分的に達成しているという評価になっています。

生物多様性に関する、いろいろな国際的な調査があり、日本人の研究者も入って、いろいろな評価をしています。特に海洋の生物多様性、熱帯域のサンゴの絶滅の被害は非常に大きく、深刻だということで、警鐘が鳴らされています。

5. 海洋が果たす役割

また、気候変動枠組条約という国際条約の下、産業革命以前と比べて地球の気温上昇を2℃以内に抑え、願わくば 1.5℃を目指すために最大限の努力をするという条約が発効し、その場にも私たちは出かけていきました。

気候変動の対策の中で海洋が果たす役割は非常に大きく、海が地球の熱量をたくさん吸収し、海がいわばバッファーになることで海本来の生態系の機能が失われているという状況もあります。魚の量が減ることもそうですが、海をしっかりと保全しないと、熱を吸収する、私たちの食べ物を提供するなどの海が持っている機能も徐々に失われかねないということを、このような会議に出かけていき、訴えています。交渉担当者に対して具体的な提言を出すようなこともしています。

アメリカのワールド・リソース・インスティテュートの研究結果で、海を活用して CO₂ を含む温室効果ガスを減らすには、海洋を活用した風力発電、海運業でエネルギーの効率化を図るなど海のセクターが協力すれば、追加的に必要な CO₂ 削減の 21%は 2050 年までに寄与できるということが出ています。海がいろいろな意味で犠牲になっているという面もあるのですが、海が気候変動に対して政策の中で貢献していくことも重要だと思います。国民レベルでは生産・消費の部分で意識を持って関わっていくことが重要だと思います。

SDGs14 の進捗を確認するための国連海洋会議が今年の 6 月にポルトガルのリスボンで開催されます。

今年は海洋のスーパーイヤーと言われており、CBD はポスト愛知の、今後 10 年の枠組を決める非常に重要な会議です。果たして中国でできるかというところはありますが、他にも海洋関係の重要な会議がたくさんある年なので、ぜひ注目していただければと思います。

6. これからの日本・富山の取り組み

日本は面積が狭くても、特に海の生き物の多様性が非常に高いということで、日本発の科学的な知見、アジア型の漁業の在り方などを世界に発信していくことも重要だと思います。

富山のいろいろな取り組みについては、当財団の広報誌、ニュースレター、書籍などでも取り扱わせていただいています。

最後に、富山大学と一緒に、これはアメリカのモデルなのですが、日本版シーグラントといって海洋関係の研究に対して研究費を支給して、大学が中心となって地域の海の課題に取り組むようなモデルを富山でできればと考えています。

○ディスカッション

(秋道) ありがとうございます。世界で今、何が起きているかというのは国連でもやっていて、小泉さんがしゃべっていましたが、このような場でもできるということを皆さんと共有するという意味で話題をご提供いただきました。

さて、3 人からお話を聞きました。いろいろな側面からアプローチできると思います。サバ、マイワシ、カタクチイワシなどが変動するというのが、レジームシフトという海

洋生態学の議論でここ 20 年ぐらいろいろ言われてきました。小境さんは少し昔の話をして、それにどのような意味があるかという時間軸で、前川さんは COP10 ですから愛知ターゲット 2010 年から今年まで、国連が何パーセントできるかという目標を立てたのです。先ほど×印がありましたが、その程度のものではないかと思っています。さらにトランプさんはパリ協定をやめていますが、あのようなことを考えても、今回の中国のコロナウイルスの問題を含めても、現代の問題を踏まえて今日の議論をお聞きください。

桜井さん、レジームシフトの話が出ましたが、2090 年までの予測は温暖化も踏まえた議論と考えてよろしいですか。

(桜井) そのとおりです。特に日本海に関しては大西洋や太平洋のミニオーシャンというイメージで、いずれ地球規模で海に起きる変化は日本海が一番モデルとして起きやすいということで、かなり集中的に研究が始まっています。

その結果として、先ほど言ったレジームのような温暖化のデータがあるのですが、トレンドとしては能登半島より南側、特に大和堆を含む韓国沿岸から北朝鮮海域だけ 5~8℃と異常に温度が上がってしまいます。ところが北海道の方は平年並みで、あまり上がらないという形で地域的な格差が起きやすいのです。

例えば、トレンドとしてイワシが増えたり減ったり、あるいはイカが増えたりするレジームとは別に、もっと大きな流れで見ると、例えばズワイガニは、現在は富山辺りまでいますが、100 年後のシナリオで見ると、まず山陰にズワイガニがいなくなります。富山もぎりぎりです。メインの分布域が秋田沖から留萌から稚内沖に行ってしまうというシナリオもあります。

日本海の固有水は約 2℃の水があるのですが、これがどんどん下がって行って、上の方の温かい水が押すような形になります。結果的に、ベニズワイは深いからいいのですが、ズワイガニの分布域を下に押しやる力より、北に持っていく力の方が強くなるということもあります。従ってかなり深刻なシナリオです。

(秋道) まずいことを聞いてしまったような気がします。ということは、松葉ガニはなくなるのですか。

(桜井) 深くなる限界があって、それ以上深く行けません。ベニズワイとの競合もあるので、そうなると分布域が北に移動することになります。松前の近くにある渡島大島がベニズワイとズワイガニの北限に近く、現実にいるのですが、全体として上に上がってしまう可能性があります。

(秋道) 渡島大島には半島の先に小さな島がありますが、明治時代から漁業権を持っていて、ウミネコを取っていたのです。この日本海学の中で、そのような島があることも踏まえておきます。ズワイガニは皆さんも食べる人が多いと思います。石川県だけでなく、富山でもたくさん召し上がっておられますし、私も京都ですから小学校のころからセイコガニは食べていますが、今は高くて食べられません。ズワイガニの話は、今、初めて聞きました。白いエビとホタルイカはどうですか。

(桜井) 白エビに関しては、海底の特異な地形と水塊構造の中にいるということで、持続的に資源の管理をしていけば大丈夫でしょう。ホタルイカについては、皆さんご存じないと思いますが、実は太平洋にたくさんいます。房総半島から黒潮がこう流れていて、親潮が下がってきて、そこにも日本海の冷たい水と温かい水の線と同じように極前線ができます。ここにホタルイカがいるのです。ここで漁業ができないのは、アメリカの方に流れていくからです。流れて上に上がっていき、道東から降りてきて、房総半島辺りまで来るというように回っているのです。

日本海の場合、極前線で下がっていき、500m ぐらいの所にいたものが上がって行って、春の産卵期にフロント面の沖で起きている産卵するホタルイカの現象が、富山湾は急に浅くなっているのです。沖で起きている現象が近くに見える結果、漁業ができています。しかも、太平洋では沖に行くホタルイカが、沖から富山湾の方に寄ってきて、そのような現象が起きるといことで漁業が成立しているのです。しかし、先ほど言ったように極前線の位置が、2月の水温で見たようにこの35年間で上に上がっています。従って、季節的な風物詩である時期にホタルイカが取れるかどうか、沖側にホタルイカがどれくらいいるかということから考えていくと非常に厳しいです。その辺のシナリオも作る必要があります。

その前に沖で先取りしますが、ご存じのようにホタルイカはオスがメスに精子を渡したら死んでしまいますから、来ているのはメスだけです。そのとき南の方の県が、沖で中層網で取っています。そこも含めて全体的な資源管理をしていかないとホタルイカが非常に厳しくなるということも事実です。あまり深刻なことを言いたくなかったので外したのです。富山のホタルイカがいなくなるなどと言ったら怒られてしまいますが、その危惧はありません。

(秋道) 皆さんホタルイカは好きでしょう。あの塩辛は本当に酒に合うと思っています。もう一つ、白エビと同じように太平洋岸の駿河湾のサクラエビが不漁で困っていると聞いたことがあるのですが、サクラエビの不漁はどうですか。

(桜井) これにはいろいろな説があり、極端な話では例の海底大地震の下側に何かがあって、その影響だと言っています。サクラエビに関しては、ここ数年間、黒潮が四国沖で蛇行して、紀伊半島から相模湾の方に暖水が入っているのです。本来なら直進型で、中側に反時計回りの渦ができて、冷たい水が下から上がってきて生産力が上がる構造を持っているのですが、それが先に起きてしまうと黒潮が上がる海域になってしまうのです。結果的に、サクラエビの生産力がなかなか上がらないことになります。恐らくその影響だと言われています。

黒潮の蛇行が解消して、伊豆半島の周りの流れが少し沖の方に黒潮が行き、中の方に生産する渦の輪ができるようになれば、相模湾やあの辺は維持されます。そう考えていくと、厳しいのですが禁漁、先ほど海洋保護区の話がありましたが、漁業者が自ら資源を守るために種のなる資源を残すことが必要です。ハタハタもそうです。富山湾のホタルイカや白エビもいずれそのようなことを考えなくてはならないと思います。

(秋道) そのために県レベルを超えた行政と漁業者との、いろいろなバトルがあると思います。秋田県は3年間、ハタハタの禁漁をしました。男鹿半島へ行って聞いたところ、「わしら漁業者は、右翼と暴力団の両方からたたかれました。200回以上の会議をして3年間禁漁して良かった」という話を、名古屋でCOP10をやったときに話したのです。するとジャパンタイムズの記者がいろいろ質問して、「日本社会は根回しや会議をしなければ駄目だということがよく分かった」と。今の話も、資源論を実効化するためには、農林水産省や水産庁から、漁連や各漁協、消費者に物を売るネットなどを包括的に考えることが重要なので、このような場で先生からメッセージを出していただけたことが非常にうれしく思います。

(桜井) 私は、どちらかというトップダウンが嫌いで、ボトムアップです。浜を自分たちで守るということは、自分の後継者がいる漁業にしなければいけません。ところが、ある場所では「もう自分一代で終わりだから、取れるものは取ってしまおう」と言っています。しかし、持続的にやっている富山、石川、北海道などは後継者が育っています。

私たちが襟裳と厚岸でアンケート調査をして驚いたのは、襟裳は拾いコンブで1人当たりの年収が700万~1000万円あり、あとの網は利息です。厚岸はカキの養殖です。そこで、子どもたち、高校生、大人までアンケートをやったときに、子どもたちが継ぎたいと言うところが多いのです。教育です。小さいときから実際の生産現場に行き親の仕事を見ているようなところ、それが自分たちの生活の中に還元されているということにつながっていくのです。教育というと高等教育のことばかり言いますが、小さいときから触れることです。私がボトムアップというのはそこです。

漁業者も自分たちの浜を守り、お互いに協力して、「ここは、ここまでで我慢しよう」「この大きさの魚は取るのをやめよう」という動きができます。私は知床も関わっていますが、まさに、それが自分たちの前浜を守り、生活できる漁業の生き残りだと思っています。そのようなことがあって国から、あるいは上からトップダウンで下りるのはいいのですが、ボトムアップできない状態でトップダウンばかりしているから日本の水産がおかしいのだと思っています。

(秋道) 小境さん、今の発言に対してコメントをお願いします。

(小境) なかなか難しい問題だと思います。今、桜井さんがおっしゃった自分たちの浜は自分たちで守るというのは本当に大事なことだと思います。それは少なくとも持続的に、それで生活が成り立ち得るだけのものが長い時間維持できるかというのが一番のポイントだと思います。

氷見だけではなく、富山県の漁業従事者はどんどん減ってきています。なぜかという、桜井さんがおっしゃったように、後継者がいないために自分一代でやめるということです。特に定置の場合、割と資本集約型である程度大きな資本でやっているの、現在は外国の方を現場に入れるようなこともしています。古い時代はその地域の人しか網に参加できなかったのですが、近年はやむにやまれずよそから来た人をしばらくトレーニングして、漁

業従事者として現場に出ている例もあります。

もっと深刻なのは個人商売で、小商売の人たちは壊滅的な状況です。定置の場合、昭和30年代ぐらいは全て人力で、ネットフォーラーもキャッチフォーラーもありませんし、クレーンもありませんし、サイドクラスター付きの漁船もありません。10艘方式の場合は、そこに120~130人の人間が乗って、全て人力で揚げていたのです。

近年、3杯取りとって漁船は岸の子、中船、沖の子の3杯で、そのほか台船が身網の奥にスタンバイして、それで取っています。1艘当たり7~8人ですから、30人強でやれるのです。昭和30年代と比べて4分の1近くの人でできるのは機械が入っているからですが、網によっては若い人がなかなか集まらないということがあります。しかし、ある程度他からの人間を入れることによって何とか維持できているのですが、釣りものはもう駄目です。刺し網も駄目です。タコツボ漁も、ほとんどやる人間がいません。地引網は、観光地引になっています。漁業者が生業としてやるのではなく、一網幾らで観光客に売って、観光地引という形ではやっています。氷見の場合、近世初期以降定置と同じくらい地引をやっていましたし、刺し網も江戸時代始めにはやられていますが、このようなものがほとんど壊滅状態です。定置はある程度維持できているのですが、厳しいことは違いないと思います。

繰り返しますが、一人でやる個人商売の方は一つの業態だけをやるわけではありません。季節によって、釣りでハチメを取り、夏になるとタコツボでタコを取り、秋になると、もう一度刺し網をしたり、釣りをしたり、ワカメを取ったり、サザエを取ったりということ、それをいろいろ組み合わせてやるのです。この人たちがもう後継者がいないというのが現状です。大敷網、いわゆる資本集約型の定置網より、個人商売でやる人たちの漁業の方がかなりつらいだろうと見ていて思います。

(秋道) このようなことを言っただけ失礼ですが、個人商売の人の年収はやはり低いのですか。

(小境) 低いです。大敷網の場合、現在は給料制を取っているのですが、決算した上である程度利益が出れば給料に数パーセント上乗せするという最低保証をしています。個人商売の場合、出なければ収入になりません。

(秋道) 魚価のことで、どなたでもいいのですが、大間のマグロだけ高くて、今後、養殖産業が増えるとしても、魚価の低迷は、ブランド化したらいいとは思いますが、何か考えていかないと、われわれ消費者は高くてもおいしければ買おうと思うのが普通ですから、桜井さん、その辺はいかがですか。

(桜井) 定置などはいいのですが、漁船漁業には大型、中型、小型があります。中型船でやっているような漁業と、一番厳しいのは沿岸の小型漁業です。季節を通してやっていますが、そのとき非常に重要なのは取れる魚が変わってきていること、見込みがないことです。去年は10月にブリが取れたのに今年は全く取れずにサバになってしまったということがあります。

あえてそれを逆に取り取るなら、小型漁業の方は小回りが効き、その時々に取りれる魚を取ることができるので、その良さを生かす方向に変えることもできるのです。一つの例として、函館近くにあった戸井町はマグロで有名ですが、元々はタラのはえ縄しかやっていませんでした。その後、平成に入ってからブリが来始めたのでブリの縄を始め、マグロが来たのでマグロを始め、それを1年で繰り返しています。そして、マグロがなければメバルなど、他のものを取るという形です。

ただし、取ったものの鮮度保持が非常に上手になりました。マグロで締め方を覚えたので、他の魚にも全て応用して、逆に、その魚が東京の料理店やレストランから、「このサイズの魚で、このぐらいの脂の乗りのものが欲しい」と言われると、その要求に合わせて取って、出しています。1本4~5kgのオスのタラは市場では2000~3000円ですが、10倍でも買ってくれるのです。料理屋の使いたいものが入るからです。信頼関係をつくるわけです。富山でも、そのようなことをしている方がいると思います。小型船の生き残りは、量では勝負できないので、いかに質を上げ、販路を見つけるかです。

ご存じのように、スーパーが野菜と同じように魚まで規格品にしてしまい、「この大きさの魚でなくては駄目だ」という買物の仕方をするので端物が出るのですが、その逆のやり方です。規格品によって小規模の漁業がどんどん潰されたことがあるので、生き残るためにはそれが必要です。そのときに個人でやるのか、グループでやるのか、いわゆる協業化です。一つのグループを作り、生産する場を作って、それを出すのです。壱岐ではネットを使って雑魚を中国の香港などに大量に送っています。まだ、生き残るチャンスはあります。

私が富山を見ていいと思うのは、魚をすごく大事にすることです。北海道は本当に恥ずかしく、魚を投げるのが普通ですが、富山にはありません。富山には氷見の市場もありますし、ブランドとして価値を売る場所を持っているので、より鮮度のいいもの、より質のいいものを出すのです。先ほど、活締めのアオリイカが、魚津の道の駅で倍の値で売れたという話がありましたが、これも私は1回教えただけなのに、漁業者が自分で勝手にやり方を決めて、誰にも教えずに、自分はこういうやり方、私はこういうやり方と出しているのです。そのすばらしさに、私は感動しました。

(秋道) なるほど。先ほどのイカの神経を切る方法を、魚津の漁師が北海道の漁師より積極的に学んだというのは面白いというより、みんな本気だなという気がしました。私が山形県のイタリアンに行ったときに、「半端ものの魚が競りで落ちてても、いいネタならネットで買ってお客さんに出す」と言うのです。何の種類かと聞いたところ、黒い印のあるマトウダイです。そのムニエルが出たのですが、おいしかったです。「これは酒田から来た」と言っていました。皆さん競争ですから、漁師も主体的にLineやネットを使った新しい試みで生き残るのでしょうか。ありがとうございました。

小境さんにもう一度戻りますが、前川さんが言ったように、ワラ縄ではない時代に、去年もありましたが、マイクロプラスチックのゴミが地球上を覆って、これをどうするのかというところで小境さん、富山湾の漁業で、以前やったワラ縄を使うとか、戦国時代以来の伝統を今後も生かせる余地があるのでしょうか。

(小境) 私は漁師ではないのでなかなか難しい質問ですが、ワラ縄が全て廃絶したわけではありません。今日は何回もホタルイカの話が出ていますが、氷見で春網というのはマイワシを取る網ですが、魚津、滑川の春網はホタルイカで、この袖網に一部使われています。道網、いわゆる垣網は化繊で、身網本体も化繊ですが、ただ網の入口に垣網に沿って回遊してきたホタルイカを身網に導くためにマント状の網を出すのですが、その網にワラ網を使っています。私は非常に不思議だったので、魚津、滑川の漁師に直接会ってなぜ使うのか聞いたところ、化繊の網では道網に沿って回遊してきたホタルイカが跳ねるそうです。垣網など、障害物にぶつかると魚は沖の方に行くので、岸の方は折りといってわざわざ曲げてあります。それで岸の方に来た魚をもう一度沖に戻すのですが、その入口近くにワラ縄を使っておくとイカが跳ねないので網に入りやすいのです。毎年その部分は作り替えます。

富山県には、現在もワラ網を作っているところがあるので、そのようなことを皆さんに知ってほしいです。全部の網をワラ網で作るとなると、今はワラがないのでワラを確保することから始めなくてははいけません。今ワラ縄というと、庭木を吊るとか、注連飾りのイメージしかありませんが、魚津や滑川の漁業の現場にいる人の実感として、「イカが跳ねない」という情報はすごいと思います。

(秋道) 明治時代の文献に跳網があり、やはりワラ縄を使っています。九州の方ではこれでボラを取っています。それでピンと来ました。ありがとうございます。

やはり教育も、高校生や大学生より、小学校4~6年ごろからやった方がいいと思っています。今日、富山県内の教育委員会の方がいたら申し訳ありませんが、いろいろな県の仕事を見ていると、教育委員会は「先生方の仕事が多くて大変だ」と言いながら、未来のことを考えて、今日、桜井さんがおっしゃったように2099年の話を大人が一生懸命しているわけです。そのときに今の子どもたちはどうなっていますか。70歳ですから、もう人生の終わりです。それまでに何とかしようということを国連が考えているのです。

前川さんにお聞きしたいのは、包括的な話はいいとして、特に日本の富山県で国際的なことをやってきた手前、提言や助言としてもう少し強く言っていただきたいのです。

(前川) 法整備をするのは国の仕事ですが、それを実行するのは自治体であり、市民であり、企業です。SDGsで紹介する時間がなかったのですが、海の恵みを使って経済的な便益をしっかりと確保し、分配しようというのも大事なターゲットになっています。ぜひ富山で、観光や漁業などを豊かな形でない交ぜにしたモデルを発信していただけたらと思います。

特に気候変動の対応に対しては、漁業者の方々がより主体的に関わって、シチズンサイエンス（市民科学）のような形で科学者と一緒に魚場の予測をするという在り方なども今後は求められていくのではないかと思います。当財団でも、海洋教育にはいろいろお手伝いさせていただいて、全国の小学校に数十万円という小規模な金額ですが、海洋教育の校外学習をする企画に対して助成金を出すこともできます。大学との共同ということでは、富山大学とまさに大学を核に地域の問題を解決するシーグラントという枠組みで協働できないか相談させて頂いています。これにさらに漁業者が入って、研究者だけではなく

地元の方たちが主体的に入る形で、今後の変化していく環境に対してどう対応していくかという、科学の形も変えていくようなものがここで見られたらすばらしいのではないかと思います。

(秋道) だんだん時間がなくなりましたが、私が言う前にもう少し言わせてほしいということがありますか。

(小境) 桜井さんに質問します。少し前の時代、氷見には 100kg を超える大きなマグロが 5~7 月に来ました。マグロだけではなく、トビウオも一緒に来ます。氷見では、100kg を超えるようなマグロを「オオタロウ」または「シビ」「シブ」などと言います。しかし昭和 30 年代を境にオオタロウは来ません。今、来ているのはメジという 30kg 以下のものです。もっと言えば「小メジ」「大メジ」という言い方をしますが、ようやく 10kg を超えるようなマグロの若魚です。関西では「ヨコワ」という言い方もします。

これには今、規制がかかっていますが、網の中にも入ります。これは氷見だけでも北海道だけでもなく、日本全国の問題だと思いますが、定置網に入ったマグロの若魚(メジ)を、マグロだけ網の外に逃がす方法があれば漁師に教えてあげたいと思います。そのような方法はあるのですか。

(桜井) 先ほど映像でお見せしましたが、最後の網のところで、マグロというのは 0~5m ぐらいの所を群れで泳ぎます。ブリは網について回りますが、マグロは網につかず真ん中で回っています。

二つのやり方があり、一つは網端(アバ)の浮きを 10m ぐらいまで沈めて出口を作って逃がすやり方です。今日、映像でお見せしたのは、網端から約 2m 下をきゅっと引っ張ると、10×10m の側面の網地がパタンと落ちて口が開くので、そこから小型マグロが逃げていくのです。ブリは少し深い所にいるので、多少なりともブリは確保するというやり方です。

また、大きいマグロが少ないという話は、30kg 未満なら 2~3 歳魚です。100kg を超えると 10 歳、200kg となると 20 歳という形になるわけです。30kg 以上になると漁獲圧があるので、これだけ縄や網の入っている所で 20 年生き残るマグロがどれだけいるかということ考えた方がいいと思います。そこまで生きるのは大変で、相当ずる賢いマグロです。そうでなければなかなか生き残れません。結果的には、ある程度まとめて 4~7 歳の漁獲数が高ければ大きいマグロがいなくなるのは当然です。今の漁業では非常に難しいところです。

(小境) 網端からブリを網の外に出さないようなことをしているのは、北海道の方だけですか。

(桜井) 富山でもやっていると思います。今は秋田、青森、岩手などはみんなやっています。

(秋道) 時間が迫ってきましたが、今の話を漁連の方、研究者の方もお聞きいただいたと思います。若年魚は逃がして、大きくなってから取るような技術革新、さまざまな工夫を、日本海一円の定置網に従事されている方々、研究者や行政の水産関係の方を含めてネットワークを組んで、もちろん設備投資もかかるのでしょうけれど、より良く、そして持続的に資源を利用していく上で、こうした積み上げを今後ともやっていければいいと思います。

今回で日本海学シンポジウムは21年と局長から紹介がありました。2020年は多難な幕開けですが、10年先に今日のような話を具体化するような施策、政策を、行政、学校、会社が手に手を取ってやる一つの大きな機会として、前川さんがおっしゃった世界全体のことが、桜井流に言えば日本海から見えてきます。私たちにとって北朝鮮、中国の違法操業だけを扱う日本海ではなく、富山の場から世界の海に発信していきたいです。

去年の秋、世界で最も美しい湾クラブの総会が富山でありました。丸川さんが環境大臣のときも、ここで「富山の水が一番おいしい」と言っていました。そのようなことも含めて、皆さんが自信を持ち、コミュニケーションをうまくやって、このような人を呼んできていろいろ学ぼうではありませんか。

ということで16時半になりました。今日は21回目ということで、北大の桜井先生、小境さん、前川さんをお呼びして、皆さんといろいろなお話ができました。長時間ご清聴いただきまして、本当にありがとうございました。

(文責：日本海学推進機構事務局)