

特集 海洋環境・水産物の放射能の推移—事故後5年を経過して—

パネルディスカッション「海洋における今後の放射能モニタリング」

座長：石丸 隆^{*1 §}

パネリスト：根本芳春^{*2}・日下部正志^{*3}・高田兵衛^{*3}・横田瑞郎^{*3}

Panel Discussion of the Further Monitoring Program of Radioactive
Substances in the Ocean

Chairperson : Takashi Ishimaru^{*1 §}

Panelist: Yoshiharu Nemoto^{*2}, Masashi Kusakabe^{*3},
Hyo Takata^{*3} and Mizurou Yokota^{*3}

進行：藤井誠二^{*4}

ただ今より、パネルディスカッションを開始いたします。座長は東京海洋大学名誉教授の石丸隆先生です。先生は、東京電力株式会社福島第一発電所の事故に際しまして、事故直後から同大学の練習船を使った福島沿岸海域の放射能調査を開始し、現在も海洋大学の特任教授としてそれら海洋調査の最前線で活躍されています。それでは先生よろしくお願いいたします。



パネルディスカッション

石丸

ご紹介いただいた石丸です。よろしくお願いいたします。

本日の報告会では4名の方から講演をいただきました。最初に海洋生物環境研究所（以後、海生研と略させていただきます）の日下部さんからは、海洋に存在する天然の放射性物質や、原発事故および原爆実験などで海洋へ流入した放射性物質の挙動、海洋における放射能研究の基礎情報や歴史などを紹介していただきました。2番目は海生研の高田さんから海生研が5年間モニタリングしてきた海水や海底土の放射性核種の濃度変化を、1983年以降、原子力施設沖合で得られたそれらの濃度変化と比較しながら長期的な変遷を紹介していただきました。3番目には海生研の横田さんから、福島県以外で漁獲された水産物の放射性物質の濃度の推移を発表していただきました。最後に福島県水産試験場の根本さんから、原発事故直後から現在までの福島県における水産物の放射能モニタリングの概要と操業再開に向けての取り組みについてご紹介いただきました。

(2016年7月22日 受付, 2016年10月18日 受理)

*1 東京海洋大学名誉教授 (〒108-8477 東京都港区港南4-5-7)

§ E-mail: ishimaru@kaiyodai.ac.jp

*2 福島県水産試験場 漁場環境部 (〒970-0316 福島県いわき市小名浜下神白字松下13番地の2)

*3 公益財団法人海洋生物環境研究所 中央研究所 (〒299-5105 千葉県夷隅郡御宿町岩和田300番地)

*4 公益財団法人海洋生物環境研究所 業務執行理事 中央研究所長

いずれの講演も放射能モニタリングが共通する主要なテーマとなっています。そこで、このパネルディスカッションでは「海洋における今後の放射能モニタリング」という点について論議したいと思います。まずは各講演者からご発言をお願いします。



石丸隆氏

日下部

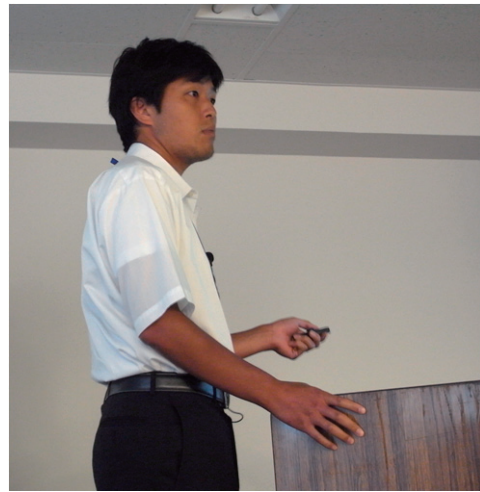
この報告会では、事故前の海洋放射能に関して重点的に紹介しましたが、今回事故が起きて私自身が強く感じたのは、海生研が30年以上にわたって収集したデータが、今回の原発事故後の放射能濃度を解析する上でいかに重要かつ有用となったか、ということです。つまり、過去のモニタリングデータが、過去から現在までの変化推移の解析や、的確な現状分析、今後の変化予測を行う上で必須のデータセットになります。



日下部正志氏

高田

私は、事故前後の海水、海底土の濃度変化を中心に講演しました。すなわち、事故前のモニタリングデータと事故後のデータによって、今後の変化を予測し、事故前のレベルに戻る時期などの予測について報告しました。特に海洋における放射能濃度が今後どのように推移するか、という点については、科学的根拠に基づいて一般の方にもわかりやすく解説できるようにしたい、と思っています。



高田兵衛氏

横田

私が発表した水産物の放射能モニタリング事業は、食の安全・安心という視点で水産業界、一般の方々、さらには世界各国からも注目を受けることになりました。当研究所へも国内外から多くの方が視察に来られました。分析処理作業の見学や研究者たちとの直接的な情報交換は視察者にとって不安払拭の良い機会であると感じました。しかし、いまだ東日本で漁獲された水産物を輸入制限している国もあり、風評被害も払拭されていません。従って、水産物のモニタリング方法として、今後も引き続き、放射能の検査検体数を減ずることなく一定の数を維持して分析すること、そして継続的に行うことが重要であると考えます。



横田瑞郎氏

根本

福島県の場合は震災と原発事故という二つの面から甚大な被害を受け、特に原発事故によって、漁業はマイナス面からのスタートでした。これまで、県では消費者からの信頼を得るため、できるだけ多くの検体数を分析し、得られたすべてのデータを公表する取り組みを行ってきました。現在、事故から5年経過してその放射能濃度も著しく低下し、事故前のレベルまでに戻りつつあります。県としては、消費者へ安心を提供するため今後も水産物のモニタリングを継続して行っていく予定ですし、県の放射能調査もこのモニタリングが中心となる予定です。



根本芳春氏

石丸

ありがとうございました。みなさんからは今後とも長期的なモニタリングが重要であるとの意見を頂戴しました。海外に発信することなども消費者の信頼を得るために継続する必要があります。それでは会場の方からこうした取り組みに対する感想やご意見、ご質問があったらお願いします。

一般参加者

海生研の横田さんからモニタリングに関する試料処理などの詳細な説明がありましたが、その方法は福島県さんのモニタリングで採用している方法と同じと考えてよいですか。

根本

基本的には同じです。福島県の場合、検体となる魚はすべて試験場へ持ち込まれ、種名を特定して可食部のみをサンプルとして測定しています。魚の種類によって食べ方が異なるので、たとえばヒラメは刺身で食べるので筋肉のみで分析しますし、丸のままカラ揚げにして食べるような魚、メヒカリなどは丸のまま測ります。このように食べる形態によって試料処理・分析の方法を変えています。

一般参加者

福島県の水産物の放射能濃度はセシウム137単独のデータになっていますが、海生研さんのデータはセシウム134と137を足しあわせた濃度になっています。福島県ではセシウム134の濃度を測定していますか。

根本

水産物のモニタリング試料のセシウム濃度は、すべて134と137を足したものです。そのほか、餌や海水など、モニタリング試料というよりは、他の研究目的で測定している項目は、セシウム濃度の低下傾向をみるためにセシウム137だけで解析しています。

石丸

放射能をゲルマニウム半導体検出器で測定する場合、セシウム134もセシウム137も同時に測定できます。従いまして、福島県さんもバックグラウンドとしてすべてのデータを持っていると思います。各機関で公表のやり方が違うということにな

ります。

一般参加者

事故前後の海水や水産物の放射能濃度の推移をこうしたリスクコミュニケーションのための集会や会議で説明する場合、消費者に対しては例えば減衰曲線や平均値の変化で事故前に近づくと説明を行います。一方、科学的には、事故前後でほぼ同じ値になったということは何らかの科学的手法で判断する必要があります。例えばノンパラメトリックな有意差検定などを使えば事故前後の差異を検出できますか。科学的な判断・予測の必要性をどのようにお考えでしょうか。

石丸

これらの事業でも統計的な処理は行っていますか。

日下部

ご指摘のとおり、事故前後の放射能濃度についての統計学的な解析は必要と思います。現在、具体的方法については未着手ですが、必須であることから検討中です。ただ統計処理はそう簡単にはできません。例えば、私が解析している海底土の放射能濃度はバラツキが非常に大きく、特定の堆積物でのレベルをみても一定の傾向に変化しているわけではありません。いずれにしても、統計学的な解析が必要だと思います。

一般参加者

「事故前後の放射能濃度の平均値はほぼ同じくらいになっている、あるいは概ね減少している」という表現は、科学的あるいは専門的ではなく、私自身もこうしたデータについて、どのような科学的な解析方法があるのか悩んでいるところです。

石丸

例えば、海水の放射能濃度について原発の周辺では放射能の漏えい事故があれば、間欠的に漏れ出てくるので濃度はバラツキます。また、海流も川のように上流から下流へ流れるのではなく、渦構造などがあって複雑に変化します。そういうことを配慮して解析するためには相当長期のモニタリングが必要です。また、海底土の放射能濃度については、底質が砂質か泥質か、砂質の場合では

中間粒径がどの程度か、といったことでも放射能濃度がバラツキますし、海域特性によっても異なります。さらに、採集地点の深さの違いもあります。信頼度の高いデータ解析を行うためには更なるデータの積み重ねが必要です。他に何か質問等ありますか。

和田（日本大学名誉教授、海生研顧問）

海生研は昔から全国の原子力発電所の前面海域で種々のモニタリング調査を行ってきた実績があり、経験豊富な研究機関です。今回の原発事故でもその実績を生かした調査研究をされています。例えば、海水と海底土との放射能のやりとりについて、日下部さんが発表されたような非線形性の強い現象を大変苦勞されてモニタリングしています。その結果、説得性のある研究成果を出しつつあります。事故から5年過ぎましたが今後も規模は別としてモニタリングを継続実施していく必要があると思います。最近になって、放射能のモニタリング成果を海生研が上手な表示方法で示しつつあります。今後は、調査研究の継続も大事ですが、今まで以上に成果の表現方法、たとえば図化などの可視化を工夫してデータ公開し、国民のみなさんの理解を得ることが重要です。例えば、予稿集28ページの海水中セシウム137と134の濃度分布図や、次の29ページにある海水中セシウム137の存在量などを表現した図などは、単独で表示されると誤解を生ずる可能性があり、この図には補足的な説明が必要だと思います。また、モニタリングデータについては、その扱い方や処理方法を十分検討していただきたいと思います。

石丸

今回発表していただいたみなさんは、それぞれ国際的な科学雑誌に研究成果を発表しており研究者としても実績もきちんと評価されています。ただ、一般の方々へ結果をわかりやすく説明することは非常に難しいですし、苦手かもしれません。今後そういった一般の方々への説明には、図化などの表現方法において特殊な訓練を受けた人と一緒に研究成果である図表の構成などを考えることも必要でしょう。ほかに質問はありますか。

一般参加者

福島県水産試験場の根本さんの説明では、消費者の安全安心を最優先に国の基準よりも下のレベ

ルを目安に安全性を評価している、という点はよく理解できました。ここで、海生研の方の発表では福島県産水産物のデータを除いて発表しています。海生研が福島県産水産物のデータを除いて発表した理由はなんですか。可能であれば、海生研と福島県がお互いに測定値をクロスチェックできるような体制を組めませんか。

横田

我々が実施している事業の目的は、食の安全安心を提供するという視点から、一般に市場で流通する水産物の放射能濃度をモニタリングすることです。ご存知のように、福島県では事故当初、津波と原発事故という二つの理由で漁業が壊滅状態でした。このため、我々は、一般に流通している水産物を検査してきました。福島県産水産物については福島県が放射能濃度を測定し、それ以外の一般に流通している水産物については海生研が測定する、というように分担して行っています。

一般参加者

今後は、両機関でクロスチェックを行う予定はありますか。

横田

昨年からは海生研でも福島県沖で漁獲された水産物の放射能濃度測定を行っています。

石丸

海生研が行っているモニタリング調査は国の委託事業です。福島県産水産物のモニタリングは福島県が行う、福島県以外の水産物については海生研が測定する、という仕分けがあります。一方、水産庁ではそれら両者の結果すべてをまとめて同庁ホームページで発表しています。機関ごとの測定法も国際機関による評価・認証のもとで共通しており信頼性は確保されています。

高田

クロスチェックということだと、海水や海底土に関して、IAEAという国際機関が同じ値付けした試料を各分析機関で測って測定結果から分析技量を評価するといったIAEAによる統一技能テストがあります。このテストをクリアしている分析機関が測定していますので、機関によって測定値が異なるといった差はなく信頼性は担保

されています。

海水の放射能濃度は、東電福島第一原子力発電所の至近海域でバラツキが大きくなっています。予稿集28ページの図をみると、バラツキが大きく、確かに放射性セシウム濃度は減少しているようには見えません。月1回の我々の調査と、福島県や東京電力が測定している毎日のデータなども集約して変化傾向を表現していますが、今後は、さらに細かい科学的データをあわせて簡単な変化モデルを作成し、減少傾向をわかりやすく説明したいと思います。

石丸

ほかには何か意見ありませんか。

福島県水産試験場の根本さんから、風評被害は今後も心配されるのでその対応を色々検討している、というお話がありました。それらに関してウーマンズフォーラムの方にどなたかご意見いただけませんか。どうしたら風評被害は起きないのか、風評被害防止の方策はあるのか、という点です。

一般参加者

今日のような報告会に消費者の一人として参加・勉強させていただきありがとうございます。消費者は声高に食の安全安心と言いますが、実際、いろんな方が多岐にわたってこれほど一生懸命研究されている、ということを知りません。風評は何も知らないことから起こります。一方、みなさんのこうした研究成果について、もう少し国民にわかりやすい広報の仕方を考えて欲しいですし、そうした広報がまさしく私たち消費者の安心につながります。

私たちウーマンズフォーラム魚は、全国の主に女性漁業者や消費者が魚をテーマとして食の安全安心、魚食文化などを考える会です。震災により壊滅的被害を被った福島県久ノ浜の女性漁業者の方たちとも十数年前からおつきあいさせていただいております。この度、福島県久ノ浜のお母さん方に声掛けし、福島県産の魚を囲みながら食の安全安心の勉強会を後日開催し、福島県の漁業を応援する予定です。その会で、今回勉強させていただいた放射能研究の成果概要を参加者の皆さんにお伝えしたいと思います。今後もこうした調査を継続していただき、一般消費者にとってわかりやすい研究成果の公表の仕方についても研究していただきたいと存じます。参加させていただきあり

ありがとうございました。

石丸

せっかくの機会ですので、理事長からご意見を頂戴いたします。

香川理事長

この放射能調査は今後もぜひ続けたいですし、継続する必要があると思います。事業実施の継続等については国とも相談しながら進めてまいります。また、こうした事業の成果や関連する情報は可能な限りわかりやすい方法で公表してゆきたいと思います。

石丸

私自身もこれまで魚河岸の団体関係者から何度か講演の依頼を受けましたし、福島県の依頼でも講演を行ってきました。本日講演を行った研究者の皆様も私と同様のことと思います。我々は、今後も講演依頼があれば断りません。依頼にはご協力させていただきたいし、依頼があるということは大変ありがたいことです。

根本

心強い応援ありがとうございます。実際、私自身もいろいろの場でこの放射能に関する情報や調査成果をお話ししますが、その発表・報告の内容について、「初めて聞いた」という方が多いことに驚かされます。私たちの広報不足、宣伝不足を痛感しています。広報についての取り組みの中で、一番効果の大きい方法はマスメディアを通じて広報することのようです。マスコミの方に福島まで来ていただく、あるいは福島から東京に向いてマスコミ取材を受けてそれらを報道していただく、といった取り組みです。また、去年は小名浜に、今年は相馬に魚市場が完成しますが、二つの場所では魚祭りを行う予定です。今後は、このようなイベントなどを通じて消費者へ安心安全を提供してまいります。広報についてもアドバイスを頂戴しながら積極的に進めたいのでご指導よろしくお願いいたします。

石丸

ほかにご意見・ご質問はありますか。

一般参加者

私は、現在、中央区環境保全ネットワークに所属しています。市場に出回っている魚は安心だと思っています。普段、生協を利用しますが、生協の食品には放射能濃度の検査結果がシール貼りされており、消費者はそのデータをみて買うことができます。このような生協での方法を他の小売販売や市場でも採用していけば、消費者も安心して購入できると思います。

一般参加者

試験操業を行っている範囲は東電福島第一原子力発電所を中心とした20km圏外となっています。ですから、この20km圏という範囲が設定されている以上、その圏内の海域の環境や水産物は危険だという意識があります。我々としてはこの20km圏という枠を早々に排除して、福島県沿岸の至近海域の環境や生物の安全宣言を出していただきたい。このまま20km圏が設定され続けていくとなれば、消費者や一般の方々も安心できないのではないのでしょうか。

根本

生協で販売される水産物の検査結果の表示ですが、県としても水産物を市場から出荷する際には検査結果を付していますので、スーパーなどでも積極的に表示するよう進めているところです。20km圏の設定ですが、3年前の平成25年、原発施設周辺から汚染水が漏れ出ているという報告が東京電力からあった際に、それまで行っていた試験操業を一時的に停止し、その後の試験操業再開の際に、自主的に20km圏内の試験操業を自粛することになりました。現在では遮水壁も出来て、原発周辺の海水の放射能濃度も著しく低下しました。モニタリング調査では20km圏内の海水や水産物も詳細に調べていますし、安全性についてはそれらの結果も含めて評価しています。確かに20km圏の設定は一般の方には誤解を招くことでもあり、現在はその範囲の縮小も検討しているところです。

石丸

ほかにありませんか。

一般参加者

海生研が行っているモニタリング事業の重要性は理解できました。このモニタリング成果を今後

資産として残すという考え方に沿うと、データを広く一般に提供することが重要です。たとえば魚採集場所の緯度・経度、魚の大きさなど、放射能濃度以外の付随データが沢山蓄積されていると思います。最初に解析を行うのは海生研ですが、スピード感という意味で人的・時間的資源が不足している場合、付随データを複数機関へ公開することによってモデリング解析もスムーズに進むと思います。また、データを IAEA へ提供することにより国外の研究機関も解析に参画できるチャンスができ、データ解析の加速化が期待できます。

試料そのものが分析途中で無くなってしまう場合は別として、たとえば海底土などは後の世代が別の解析に利用できる可能性を残しておくために、モニタリング試料を成果資産として残して保管するような事業の在り方を、国と交渉して検討していただくことはできないでしょうか。

石丸

海生研自体は国からの受託事業で実施している仕事ですので、国をはじめその他関係機関と調整する必要があります。一方、国の委託事業である以上、それらの経費は税金を使った仕事であることから、当然、成果等はきちんと将来へ残すこと、科学的評価を必ず受けること、さらに国民や消費者への確に説明することなどが極めて重要です。理事長よろしくお祈りします。

香川理事長

一般の方々や関係方面から、データ開示や試料

保管などの強い要請があれば国の方でも検討していただけたと思いますので、今後相談してゆきたいと思います。一方、水産物に関する放射能データ等は、水産庁HPもありますし、とりまとめたデータは英語版でも公表されています。こうしたHPをぜひご覧になってください。

石丸

各省庁のHPには放射能調査のデータの詳細が掲載されています。興味がある方は、福島県のHP、環境省、水産庁、厚生省、規制庁等の役所のHPをご覧ください。意外に沢山の情報を得ることができると思います。ただ、それらデータをもみても専門家でなければ理解できない部分も多々あります。

また、この問題に関する各省庁の取り組み方ですが、例えば淡水魚がなぜ高濃度の放射能で汚染されるかなどの原因究明のための調査を環境省も水産庁も行っていますが、個人的な感想としてその取り組みは有機的に繋がっていない、という印象があります。各省庁間の今後の横断的な取り組みに期待します。

さて、ここでそろそろ終了の予定時間が来ましたので、パネルディスカッションを終了いたします。

進行：藤井

石丸座長、パネリストの皆様長時間ありがとうございました。