

# 核物質汚染が水産系フードシステムに与える 被害構造と海洋観測の役割

山下成治（北大院水）

## 1. はじめに

東日本大震災は、巨大地震と津波による直接的被害の他、福島原子力発電所のクラス7の重大事故を引き起こし、沿岸被災地の漁業生産に量的質的に壊滅的な被害をもたらした。

この事故は我が国の水産業に、食の安全と安心に関わる永続的かつ大きな不安材料を与えているが、その影響範囲や抜本的対応策の包括的枠組みについての統一の見解は、被災後ほぼ一年が経つ現在においても衆知されているとは言い難い。

一方、現在の一般市民が知り得る核汚染に関する情報は、TVや雑誌およびインターネットを通じて配信される多種雑多なものが主である。しかしながら、これらの情報に基づく一般消費者の水産物の購買行動は、その的確性の如何を問わず、被災地だけでなく我が国の水産業一般に極めて大きなインパクトを与える脅威となっている。筆者は社会科学的立場で漁村振興に関わっているが、事実、3.11以降、汚染被害から遠い北海道の多くの漁業地域においてさえ、営漁に及ぶ今後の核物質被害がどの時期どの範囲に顕れるかの「不安」が多数寄せられている。当該問題に対処している行政機関や教育研究機関においても、このような「海の国難」に対する市民感情や的確な情報提供への希求を無視することはできないだろう。

本稿では、海洋や陸水圏に大量かつ長期間に渡って核汚染物質が流下する現状における水産物に対する一般市民の感覚と購買行動の特徴を概括し、リバーズ・イノベーション<sup>1</sup>の立場から、どのような対処スキームで当該専

門情報を順序立てて「衆知化」すれば良いかについて試論した。

本稿は、いわゆる大衆トレンドを社会科学的方法で記述するため、根拠情報が明確な他の科学的論考とは論述形式が異なる。読者に大きな違和感を生じさせる危惧はあるが、海の国難に対応する「調査研究の出力」の在り方を定める一助になれば幸甚である。

## 2. 考慮期間と参照資料

我が国が近年直面した津波被害とその復興の事例は、1993年の南西沖地震の奥尻町（島）に求めることができる。

同町の災害記録資料とヒアリング調査によれば、大規模被災の発生した奥尻島青苗地区では被災後直ちに災害復旧事業と青苗・稲穂小学校の校舎改築事業が開始され、翌年には漁業集落環境事業に着手していたことがわかる。また、国・道庁・漁業系統団体の迅速な支援によって、被災1年後には小型漁船を主とする漁業生産力はほぼ回復していた。しかしながら、新たな津波防災計画に連動した避難構造物の人工地盤を備えた漁港施設の建設にはその後5年程度を要し、水産加工関連の復旧は未だ被災前の水準に達していない。

この事例に倣い、本論考の対象期間は、被災地の漁船・漁具などの漁業生産力が復帰する半年～1年後までの「短期」、漁港や陸上施設および道路網などが整い魚介類の物流チェーンが回復する1年～2年後までの「中期」、それ以降、原発汚染物質の海洋流下が収まるまでの期間を「長期」とした場合の、中・長期に属する事象とした。

参照した資料は、本論の目的に沿うために、

<sup>1</sup> 市場における顧客ニーズに基づく「技術革新」

一般大衆が用いる情報源とし、キーワード検索が可能なネット情報・各種新聞社の電子ネット版および印刷版・大衆雑誌、および被災日から5月中旬までの農村計画学会（建築学会ブランチ）、地方自治経営学会（総務省系議員学会）、水産学系学会（水産学会、水産工学学会、水産海洋学会）の活動情報と各学会系の大震災対応メーリングリスト情報を用いた。また、生産地の現状は北海道開発局水産課が主導する「北海道マリンビジョン21」<sup>2</sup>の地域メンバーや各沿岸漁業者に対するヒアリングから得た。原文の一部は、季刊誌 *BioPhilia* 速報版<sup>3</sup>およびその Vol. 2 電子版<sup>4</sup>に掲載している。

### 3. 根本的課題

はじめに、今般の海洋の核物質汚染が引き起こしている根本的かつ解消が困難な課題を、述べておく。手段を問わなければ海洋へ流下した汚染物質はモニタリングできるが、「**魚介類の汚染状態は確率的にしか確定できない**」ということである。

漁業では漁期毎に多種多量の魚が水揚げされる。既に「食品中の放射能濃度の検査結果（水産物）」<sup>5</sup>が公表されているが、魚の有害物質検査では、一部の大型魚を除き、BSE対策のような全数検査は実質上不可能である。このため、現在の検査技術や法制度下では食卓に上る切り身ひとつ、魚一匹の有害性を検証することはできないことになる。

また、魚介類の汚染度は漁獲物の抜き取りサンプリングによって判定せざるを得ないことから、巨視的に観ると全漁獲物は「汚染の有る状態と無い状態が重なり合っている」ことになる。「観測すれば汚染の有無が確率的に現れる」というこの状態は、量子力学の説明

にエルヴィン・シュレーディンガーが用いたパラドックス「シュレーディンガーの猫」<sup>6</sup>と同じ不確定性原理に基づく事象となる。国内外の一般市民が納得する魚介類に対する国際的な検査・検定方法とその基準が確定しない現在、国難の発端である核物質の崩壊現象に共通したメカニズムが質を変えて農水産物にも潜むことになる。

従来の食品検査の概念には、このような「危害の不確定性」を想定した検査方法や評価方法は、当然含まれていない。我が国の漁獲物が国内外の消費者の安心感を獲得することにより、平時の消費水準まで回復できるか否か、また、その後に引き続く本論で示す社会的な困難の発生を防げるか否かは、この「シュレーディンガーの魚」状態を適時的対策により必要十分に阻止できるかに深く関わっている。

一方、人為的行為による環境と食の汚染は、古くは足尾銅山の鉍毒事件や水俣・新潟で起きたチソ水俣病訴訟に先例を見ることができ。これらの「事件」は、限定された地域・水域に生じた食環境の汚染が周辺住民に重篤な健康危害を与えたものである。水俣病は1956年に認定されたものの、その関連訴訟は現在も引き続き行われている。<sup>7</sup>多数の被害者を生み出し、社会的倫理問題にまで発展したこの問題は、現在も国際的な注目と関心 (*Minamata disease*) を引き寄せている。しかしながら、今般の核物質汚染に起因する水界の環境と魚介類に対する汚染危害は、これらの危害対処として行った湾内漁場の閉鎖や漁獲物の全量買い上げ、および市場流通の禁止措置などが通用しない、広域的かつ長期的規模で生じることになる。さらに、その「賠償と救済」についての取り組みは、陸域における各種の賠償・補償に対する対策に比して、ほとんど行われていない現状にある。

<sup>2</sup> [http://www.hkd.mlit.go.jp/zigyoka/z\\_gyoko/mv21\\_about.html](http://www.hkd.mlit.go.jp/zigyoka/z_gyoko/mv21_about.html)

<sup>3</sup> 『災害対策：科学者からの提言-東日本大震災にみるケース-』

<sup>4</sup> <http://biophilia.jp/journal/biophilia-26.html>

<sup>5</sup> <http://jp.newsconc.com/saigai/becquerel.html>

<sup>6</sup> 例えば、[http://www005.upp.so-net.ne.jp/yoshida\\_n/kasetsu/subject/sub13.htm](http://www005.upp.so-net.ne.jp/yoshida_n/kasetsu/subject/sub13.htm) など

<sup>7</sup> 最高裁判決は2004年に結審

#### 4. 課題構造

図1に、核物質汚染がもたらす海洋環境から水産物供給に連なる社会システム要素の応答関係を構造化して示した。本論考はこのスキームに基づいており、図中の「潜在的購買力」の要素には、国外の市場を含む消費層も含まれている。

福島第1原発から気圏に排出された核物質は陸域に堆積し、やがては河川水・伏流水を通じて海洋に流下する。原発敷地内から直接、海洋に流れ出した核物質の総量と汚染範囲についての確定的な公式報告は現在見当たらず、海外ではこの状態に対し非常に大きな汚染物質の流下を報告<sup>8</sup>している。このように、関連情報が国内では閉塞され、海外では「推測値」が速報<sup>9</sup>されている状況は、原発事故当初に酷似している。

図に戻るが、各種の汚染物質は海洋環境に加入し、これが生態系に取り込まれ、汚染海域に棲息していた魚介類によって移送される。さらに、何らかの生体内蓄積や濃縮のある魚介類は長期間の回遊などによって各種漁業の漁場で漁獲される。しかしながら、その海域別魚種別の汚染物質の濃縮度や漁場形成のメカニズムは、危害防止に必要となる精度に比して、「予報できない」と断言して良いだろう。

これらの漁場の汚染物質や魚介類のサンプリング検査を実施しても、先に述べた不確実性がある限り、図のフードシステム（市場流通システム）に入り込む汚染魚を取り除くことは困難である。さらに、完全なトレーサビリティや CoC 認証<sup>10</sup>による「個体追跡」が確認されていない現在の複雑な構造を持った市場システムにおいては、意図的・非意図的な川下側への汚染魚の分配が起り得る。

この物質的な危害伝搬の状態は、一方では、

海外を含む一般市民の水産物摂食による内部被爆への潜在的不安の醸成に繋がっていく。現在のように危害基準、および本連絡協議会や水産庁が取り組んでいる真摯かつタイムリーな施策が「公知」されない場合、この不安は、最終的には消費行動に対する大きな制限力となって発現する。

このような一連の動きは、やがて生産者に還元される。津波で逸失した漁場の回復や漁獲能力の再獲得のために、現在、多くの生産者は多額の借財をしているが、この借財は漁獲物の販売対価でしか補えない。このため、漁獲物の安全・安心が末端消費者に保証できない状況のままであると、漁獲高によらず漁家経営や水産加工場の経営が逼迫することになる。現時点で、これらの広範囲かつ「間接的な被害」は、原発起源の事故賠償には盛り込まれていないことから、原発事故に起因する中長期的な水産物離れが生じた場合、多くの漁家が廃業に追い込まれる悲劇的シナリオが頭れてくる危険性も捨て去れない。さらに、TPP に代表されるグローバル化の趨勢、国際経済の動向に基づく円高基調は、海外産魚介類に対する国内産魚介類の競争力を比較的に低下させている。このような社会情勢の下で、被災前の2008年に戦略骨子が築かれた経産省主導の『ジャパンプランド戦略』<sup>11</sup>は、こと水産物に関して、どの程度の威力を発揮できるか疑問の残るところである。

#### 5. リバース・イノベーションに基づく対処策

以上の分析に基づくと、水産系学会や行政研究機関が主導する海洋汚染のセンシングと魚介類の川上側でのモニタリングによる消費者の安全・安心の保証対策は、危害対処における「必要条件」を確保するための政策であることがわかる。

<sup>8</sup> 例えば、<http://sorakuma.com/2011/10/31/5080> など

<sup>9</sup> <http://sirocco.omp.obs-mip.fr/outils/Symphonie/Produits/Japan/SymphoniePreviJapan.htm> など

<sup>10</sup> <http://www.aiec-net.co.jp/msc/about.html> など

<sup>11</sup> <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/contents.../siryoku4.pdf>. 農水省は2011年11月にこの素案を再編したと思われる輸出戦略案を提示した。

再度、現在とられている対策の手順を表すと以下ようになるだろう。

(S1)海面の核汚染の有無の確認

(シミュレーションとモニタリング)

(S2)漁獲物の安全性の確認

(上荷物のサンプリング調査)

(S3)水産物の安全確保

(MSCやCOCによる保証)

(S4)市場での安心感の醸成

この思考過程は、1) どの核汚染物質が、どの期間・どの場所に・どのように停留しているかを知れば、2) それがどの魚種にどの程度溜まるか判定でき、3) 汚染対象魚種の漁獲規制や出荷制限によって汚染魚の摂取が防止できる、というシナリオに基づいている。本件の対策に充てられる人的時間的資源が僅少で、かつ既存の組織の調査能力を最大限に活かすためには、現在の方法論は順当で十分なものである。

一方、このシナリオを逆に解釈してみると、「汚染した漁場を特定できなければ、危害魚種を特定できず、その出荷規制もできない」ことになる。これでは魚の安全性を即座に担保することはできない。消費者ニーズに則した場合、顧客が要求する水産物のニーズに直結する要素から重みづけた順番で対策を施すことこそが肝要である。その課題解消に資する手順は以下になるだろう。

(S1)汚染物質の摂取による被害防止(原因効果の発現・検査内容)が頂上事象則ち達成目的にあり、この目的を達成するために、

(S2)流通上の危害排除(定量的評価指標に基づく検査実施方法)が続き、次いで、

(S3) S2のための危害魚種の混入抑制(フードチェーン上での検査方法と、漁獲種類別の漁獲許容適期と漁場の特定)、さらに

(S4) S3を定めるために必要な海洋モニタリング、最後に

(S5) S4を定めるためのシミュレーション。が合目的的に合致した流れである。対策は

S5の段階から始めても良いが、その効果の適否判定は、あくまでも上位のS1から派生することになる。

汚染魚の排除対策(プロジェクト)に含まれる個別プログラムの優先順位と構成はこの順になるべきで、もし先に海洋モニタリングで漁場の「核汚染の程度」が定量的に検査されても、安全性に不確実性が伴った魚介類は市場の安心感にはつながらず、市場から閉め出されることになる。さらに、このように規定された検査システムのプロセスから一匹でも汚染魚が報告された場合、既に他の食品被害で経験してきたように、全ての漁獲物の市場価値が失われると共に、検査システムそのものの信憑性が限りなく損なわれてしまう。この時点で「風評被害」は、市場流通においては、完全な「実害」と化す。

しかしながら、海洋と水産の研究者にとって、これらの社会経済系の検討を要する複雑な施策を全てにわたって立案・実施することは実質上困難である。この意味で、関係する他分野との連携をコントロールできる「危害対策システム」を組織的に構築し、調査・研究全体を統括して対処する以外に方法はないだろう。

## 6. まとめ

多くの漁業被災地の復興方針が固まり、水産物の安全基準の提出の必要性についての認識も同時に高まってきている。

昨年、函館で開催された水産海洋学会において牧野はこの問題を「フードシステムへの対応」として、以上の論考と同様の必要性を示している。本課題の解消には、牧野の論考や本論で示した明確なシステムパターンで表現された問題の構造化が必要であり、対策に当たる個々の研究者の目的意識や達成目標を明確化して共有することも必要である。

それぞれの分野の調査研究の成果を有機的に結びつけ、国内外の一般消費者の水産物・

水産業に対する安全・安心を醸成することこそが、海の国難から脱するための「短期」の今、に要求されている方略であろう。

末文になるが、本研究連絡会に参加し、多くのメンバーの真摯な努力と優れた研究進捗

状況に触れることができた。

漁業現場で呻吟している漁業関係者に代わり、大いに勇気づけられたことを感謝する。

図1. 核汚染による環境—社会システム要素間の応答

