

「さかな丸ごと食育」実践フォーラム 2013

[日時] 平成 25 年 12 月 14 日 (土) 13 時～16 時 30 分

[会場] 豊海センタービル 2 階会議室・豊海おさかなミュージアム

[主催] 一般財団法人 東京水産振興会

[共催] NPO 法人 食生態学実践フォーラム

プログラム

開 会

主催者挨拶（一般財団法人東京水産振興会 専務理事 渥美雅也）（13：00-13：05）

共催者挨拶（NPO 法人食生態学実践フォーラム 理事長 足立己幸）（13：05-13：25）

基調講演 「魚の安全と食育」（13：30-14：10）

〈講 師〉二平章（茨城大学地域総合研究所客員研究員・農学博士）

「さかな丸ごと食育」実践報告（14：10-15：30）

1. 養成講師が各地域の特徴を活かした「さかな丸ごと食育」のひろがり

〈報告者〉高野幹子（姫路地域活動栄養士会代表・管理栄養士）

2. 豊海おさかなミュージアムを拠点に広がる「さかな丸ごと食育」の輪

〈報告者〉高橋千恵子（東洋学園大学非常勤講師・NPO 法人食生態学実践フォーラム理事）

3. 小中学校における教育課程を視点に置いた「さかな丸ごと食育」の広がり

〈報告者〉林紫（愛知県小牧市立小牧中学校栄養教諭・公益社団法人全国学校栄養士協議会理事）

4. スーパーマーケットや仲卸市場との協働ですすめる「さかな丸ごと食育」の協働

〈報告者〉平本福子（宮城学院女子大学教授・宮城県食育推進会議会長）

—休憩 10 分（15：30-15：40）—

全体討論 「さかな丸ごと食育」を、全国に広がる「食育の環」にどう活かすか？（15：40-16：25）

〈座 長〉足立己幸（女子栄養大学名誉教授・NPO 法人食生態学実践フォーラム理事長）

閉 会（NPO 法人食生態学実践フォーラム 理事 薄金孝子）（16：25-16：30）

プロフィール

二平 章 (にひら あきら)

1948年茨城県生まれ。北海道大学水産学部卒業後、茨城県水産試験場で長く研究員生活。その間、東京水産大学非常勤講師、立教大学兼任講師などを歴任。現在、茨城大学地域総合研究所客員研究員、社団法人漁業情報サービスセンター技術専門員、北日本漁業経済学会会長。農学博士、技術士（水産）。専門は魚類資源学・魚食文化論。

4年前から「食」と「漁」を考える地域シンポのコーディネーターとして全国各地で地域漁業や魚食文化の大切さを訴えている。

主な著書に、「カツオの生態と資源」「レジームシフト・気候変動と生物資源管理」（共編著）「海流と生物資源」（共著）など。現在、高知新聞「カツオの自然誌」（49回）、茨城朝日「旬魚万来」（81回）連載中。

高野幹子(たかの みきこ)

兵庫県立姫路短期大学卒業後、（株）鐘淵化学工業（油脂研究室）勤務を経て、姫路地域活動栄養士会に入会。1999年当会を母体として食育グループ「キャロッピー」（キャロット&ピーマン）を立ち上げ出前食育等を実施してきた。2011年第5回食育学会にて「さかな丸ごと探検ノート」に出会い、2012年から活動テーマの一つとして「さかな丸ごと食育」に取り組んできた。管理栄養士。

高橋千恵子(たかはし ちえこ)

女子栄養大学を卒業後、保育所栄養士、女子栄養大学助手、国際学院埼玉短期大学助教授を経て、現在NPO法人食生態学実践フォーラム理事、東洋学園大学兼任講師（「栄養学」等）。管理栄養士。「さかな丸ごと」専門講師として、養成講師研修会やサポーター研修会の講師を務める。東京水産振興会と協働し「豊海おさかなミュージアム食育セミナー」学習会の企画検討、実施に携わる。主な著書に、「共食手帳」、「南三陸町仮設エリアから発信“からだ・心・くらし・地域や環境にぴったり合った食事づくり”共食会ワークブック」（いずれも共著、群羊社）

林 紫 (はやし ゆかり)

愛知県小牧市立小牧中学校栄養教諭。小牧市北部学校給食センター(小学校5校・中学校3校 5700食/1日)と兼務。平成20年4月に学校栄養職員から栄養教諭として勤務(市内25校10000人に1名、9中学校4000名に1名の配置状況)。

全国学校栄養士協議会理事、愛知県栄養教諭・学校栄養職員研究協議会常任理事等を務める。

平本福子 (ひらもと ふくこ)

宮城学院女子大学食品栄養学科教授、専門は調理教育、博士(栄養学)、管理栄養士、NPO法人食生態学実践フォーラム理事、宮城県食育推進会議(座長)、仙台市食育推進会議委員、等。

管理栄養士、栄養教諭、養護教諭養成に携わりながら、子どもを中心とした食事づくり教育の実践研究を進めている。主な著書に、「ひとりでできるもん 全10巻」(金の星社)、「キッチン一年生」(創元社)、「1人・1品・3まわり新しい調理実習の試み」(教育図書)等。

足立己幸(あだち みゆき)

1958年東北大学農学部卒業、管理栄養士、保健学博士。専門は食生態学、食教育学、国際栄養学。東京都衛生局技師(管理栄養士)、女子栄養大学教授、研究科長等を経て、2006年より名誉教授。同年から、名古屋学芸大学大学院教授を経て、現在は同大学健康・栄養研究所長。農林水産省や厚生労働省の各種審議会委員等を歴任し、現在は内閣府食育ボランティア表彰選考委員長。2003年より、「日常的な水産物の摂食とその効果に関する食生態学的研究」、「さかな丸ごと食育」プログラム・教材開発に関する研究の研究代表者(座長)。著書に、「栄養の世界探検図鑑、全4巻」(大日本図書)「知っていますか子どもたちの食卓」(NHK出版)、「さかな丸ごと探検ノート」他多数。

魚の安全と食育

二平 章 (にひら・あきら)
(茨城大学地域総合研究所客員研究員) nihira@air.ocn.ne.jp

目次

1. はじめに
 - 1-1. 食の不安をめぐって
 - 1-2. 原発震災に直面して
 - 1-3. 起こりえた東海第二原発の爆発
2. 食品の放射性物質検査と操業自粛
 - 2-1. 食品衛生法の放射性物質に関する暫定規制値設定の経緯
 - 2-2. 農産品を中心とした事故直後の放射性物質検査
 - 2-3. 農産物の放射性物質検査と地方自治体の動き
 - 2-4. 海での放射能汚染の広がり
 - 2-5. まき網漁業の再開
 - 2-6. 底びき漁獲物の「安全宣言」と銚子魚市場の水揚げ
 - 2-7. コウナゴの汚染と操業自粛
 - 2-8. 出荷停止指示と公的検査態勢
 - 2-9. 暫定基準値見直しや出荷制限解除の仕組みづくり
3. 海への放射性物質の流出と魚の放射能汚染
 - 3-1. 放射性物質と自然放射線被ばく
 - 3-2. 放射線被曝による健康影響
 - 3-3. 海に放出された放射性物質
 - 3-4. 海産魚と淡水魚の生物濃縮の相違性
 - 3-6. 海産魚の放射能汚染
 - 浮魚の汚染
 - 底魚の汚染
 - 磯魚の汚染
 - 魚の放射能汚染の特徴
 - 3-7. 淡水魚の放射能汚染
4. 新たな食品基準と健康リスク
 - 4-1. 食品の放射性物質濃度の新たな安全基準
 - 4-2. 市場での検査体制と出荷制限
 - 4-3. 魚食による被曝量
 - 4-4. 被曝量と健康リスク
5. 「海の放射能汚染と魚食問題」での地域の取り組み
 - 5-1. 魚の放射能汚染と「魚のまちづくり」
 - 5-2. 魚のおいしいまち推進協議会の結成
 - 5-3. 地域における「放射能汚染と魚食」への取り組み
6. おわりに

「さかな丸ごと食育」実践フォーラム 2013 基調講演資料(2013.12.14 東京)

1. はじめに

1-1. 「食の不安」をめぐって

私は定年を迎える少し前から、高齢化により営農放棄された農地を少しばかり借りて野菜作りを始めている。小さな畑は今、大根、白菜の収穫期であるが、他の季節にはナス、キュウリ、ピーマン、トマト、ジャガイモ、豆類、サツマイモなど家族3人では食べきれない程の野菜がとれる。自分で栽培し収穫する野菜に対してはもちろん「食の不安」などはまったくない。

今や、街のスーパーには当たり前のように中国産野菜や輸入食品が並ぶ時代となった。食品世界のグローバル化が進み、外国産の食品があふれるなかで、どこことなく不安をいだきながら食品を購入していないだろうか。少々不安症が過ぎるのではと思う私の家内も中国産野菜と米国産牛肉は一切購入しない。私の住む地域にはJAの直売所が増えてきた。地元の朝どれ野菜を求めて、どこにもぎわいをみせている。棚に並ぶ野菜一つ一つには地域生産者の名前が記入されている。新鮮で安価だという面もあるがどこかで「安心」を「購入」している側面もあるのではないかと思う。

私たちの小学校・中学校時代、給食は学校内で作られる自校方式が当たり前であったが、今はセンター方式の給食システムの方が主流のようである。人件費と設備の削減のためといわれるが、子供たちは「給食のおばさん」と会話することもなく、運び込まれる給食がどこで作られているのかも知ることはない。センター方式は食中毒被害が発生すると一気に広がる危険性も一面ではもつ。私の住む地域の数少ない自校方式の学校では、地域農家で作る野菜を使った給食を提供しながら食の教育をすすめている。また、たのまれ理事を務める保育園や孫が通う幼稚園では近年相次いで新園舎を建設した。それぞれの新しい園舎の給食調理室は、子供たちが覗き込めるよう大きな窓があり、調理員さんたちの給食作りの姿が見えるように設計されている。年に何回か親と一緒に食べる会も催され、食の大切さが語られる。やはり、食材や調理場、調理員が「身近」に「見える」ところでは、親たちも子供へ出される食への不安は抱くことはないようである。

90年代後半に入ってから、私たちはO-157、ダイオキシン、BSE、輸入野菜の残留農薬、食品偽装、鳥インフルエンザなど次から次へと「食の不安」を引き起こす様々な出来事に直面した。「科学技術の発達やグローバル化の進行、さらにはその結果としての物質的な豊かさによって、逆説的にかかってないほどリスクが顕在化している」ともいわれている(NHKスペシャル「日本新生」取材班,2012)。私たちをとりまく「豊かさ」をもたらしてきた「グローバル化」や「科学技術の進歩」、そして「合理化」や「効率化」、「利潤追求」の社会システムが、逆に「食の不安」を増幅させてきたと言えるのではないだろうか。

そして、2011年3月、「日本では絶対に起こりえない」とされていた原発事故が勃発し大量の放射性物質が大気や海にまき散らされた。決して「想定外」ではなく、「技術過信」「利益優先」「安全神話」が原発震災をひき起こした要因であったことは、各種の報告書が明らかにしている。今や「食の不安」は「放射能汚染の不安」となっている。

茨城に住む私たちは、東京の人々にも増して「食の放射能汚染問題」に敏感にならざるを得なかった。ここでは、2年半にわたる地元での勉強会を通して得た、特に魚における「食と放射能の問題」について話題提供してみたい。時間的な制約もあることからここに書いたことすべてについてはお話しできないので、後からお読みいただければ幸いである。

1-2. 原発震災に直面して

東日本大震災から2年半余が経過した。甚大な津浪被害を受けた岩手県・宮城県の漁村地域では、困難な中でも漁業者らは懸命の努力を続け、ついに、この3月には震災前並みのワカメの出荷が見込まれるまでになった。漁業者らの努力による海上の復旧テンポに比較して、陸上での復旧テンポは遅い。医療や福祉の体制が整わない地で、高齢者らも狭くて不自由な仮設プレハブ生活を2年間も続けている。まだ、この先の見通しは示されず、「被災地域住民は、日本国憲法の保障する「健康で文化的な最低限度の生活を営む権利」が脅かされている。」とした日本学術会議(2011年6月)提言がそのまま生き続けているとあってよい。

日本列島は「大地動乱の時代」に入り巨大地震と、「原発震災」の危険性が高まるという指摘(石橋1994,2012)がなされたが、東日本大震災は、まさにこれを裏付ける結果となってしまった。これまでも幾度か大きな地震に見舞われた日本列島ではあったが、今回の震災の特徴は、直接的な地震被

害よりも巨大な津波が三陸常磐の沿海地区を襲い甚大な被害を与えたこと、また、福島第一原発の爆発事故が陸海に深刻な放射能汚染をもたらした点にある。福島原発事故により放出されたセシウム137の総量は広島原爆の168倍である。

地震・津波に加えて放射能汚染に見舞われた福島県や茨城県では、農業・漁業・観光産業などは大きな打撃を受けた。とくに、福島県では多くの住民が故郷を追われ県内外で不自由な避難生活を強いられ、自宅へもどる展望もない状況におかれている。福島では多くの農地が放棄され、漁業は一部の試験操業を除きまだ全面休漁の状態にある。福島の惨状は原発がひとたび事故をおこすと、取り返しのつかない被害を広範囲な人々の生活と自然におよぼすことをまざまざと見せつけた。巨大地震が近い将来、再び起こると地震学者たちが指摘している。原発に依存しない国づくりへの決断が国民に求められているといえる。

1-3. 起こりえた東海第二原発の爆発

茨城県にある日本原電東海第二原発も、防災対策が後手に回れば福島第一原発と同じ事故を起こした可能性が高い。3月11日の地震で福島第一同様、東海第二も外部電源を喪失。非常用発電機3台が稼動したが、直後、襲った津波で、ポンプ室が浸水、冷却用海水ポンプ3台のうち1台が海水につき発電機も1台が停止となった。震災以前、海水ポンプ室の防潮壁は4.9mであったが、2004年のスマトラ沖地震を受け、茨城県は津波の再評価を実施、2007年に日本原電に防潮壁のかさ上げを要請した。日本原電はこれを受け2009年から防潮壁を6.1mにする工事を開始し、震災2日前にほぼ新設防潮壁を完成させた。東海第二原発を襲った津波高は5.4m、わずか70cm差で津波は新設防潮壁を越えなかった。しかし、止水工事が未完成であった電気ケーブル用貫通口から海水が侵入、海水ポンプ室が冠水し3台中1台の非常用発電機が停止。残る2台でかろうじて冷却用海水を確保した。原子炉容器内に発生する蒸気の圧力上昇回避のため、逃がし弁開閉を170回も実施し、冷温停止までに3日半もかかっている。東海第二原発は周辺10km圏内に約30万人、20km圏内に約72万人、30km圏内に約92万人が居住する全国一の人口密集地帯の原発である。茨城県内でも津波の溯上高は北部の北茨城市で7.2m、南部の神栖市で9.1mが記録された。東海第二原発での津波高が5.4mだったこと、防潮壁が貫通口止水工事を残し「ほぼ完成」していたことは「天のめぐみ」としかいいようがない。防災対策が遅れていたならば津波で全電源が喪失し福島第一原発同様、制御不能となり爆発事故をおこしたはずである。30km圏内92万人の避難などできるはずもなく、また、放射能汚染は首都圏にまでおよび大災害になったことだろう。

東海第二原発は稼動開始から35年目と日本の原発54基中で13番目に古い。政府は原発の運転期間を40年にする方針を発表したが、あとわずか5年である。東海第二原発廃炉・再稼動反対意見書採択は茨城県内44市町村中23市町村、30万人を超える住民署名が知事に提出された。村上達也前東海村村長は、JCO事故および今回の福島第一原発事故をふまえて①「日本の技術は優秀、日本では起きない」との自惚れと根拠なき過信、②目先の利害にとらわれ、原理原則、基準を尊重する精神が薄弱、③戦前の軍部のように閉鎖社会をつくる社会的特質、④原発事故を経ても何一つ方向転換できない戦略的思考能力の欠如、⑤世界1・2位の地震列島に54基もの原発を設置して平然としている異常神経などをあげ「日本は原発を持つ基本的な資質のない国」だと述べている(村上2012)。原発ゼロでも猛暑の2013年夏にも電力不足は生じてはいない。東京では事故直後の「節電要請」が嘘であったかのように今では電飾であふれている。原発再稼動などする必要はないことは明白である。

2. 食品の放射性物質検査と操業自粛

2-1. 食品衛生法の放射性物質に関する暫定規制値設定の経緯

福島第一原発事故以前には、食品衛生法上は、国産食品については放射性物質に関する法的な規制値は設定されていなかった。存在したのは、チェルノブイリ原発事故後、厚労省が輸入食品について食品衛生法上の放射性物質の暫定限度を、放射性セシウム134と137の合計で370Bq/kgという値だけであった。

そのため、原発事故の発生を受けて、厚労省および農水省は、2011年3月14日から、食品中の放射性物質を規制する必要性についての検討を開始している。

3月15日には、鹿野道彦農水相(当時)は福島周辺の農水産物の被ばく実態を把握するため、食品衛生を所管する厚生労働省と、放射線を測定する文部科学省に協力を要請したが、調整は難航した。

協力を要請した3月15日に、福島県が実施した環境試料モニタリングで、福島第1原発から36kmから46km離れた地点の雑草から、27万7000Bq/kgから123万Bq/kgのヨウ素131と3万1100Bq/kgから16万9000Bq/kgのセシウム137が検出された。この報告を受けた政府原子力災害対策本部は、内閣府原子力安全委員会緊急技術助言組織に対して、飲食物摂取制限についての助言を求めている。それを受けた安全委員会緊急技術助言組織は、3月16日以降、採取された自家製野菜類と自家製牛乳の摂取制限を助言した。

そこで、3月17日、厚労省は、放射性物質により汚染された食品の流通を防止するため、防災指針の「飲食物摂取制限に関する指標」に基づき、食品衛生法の放射性物質に関する暫定規制値を設定。すぐさま、同日付で各都道府県知事宛に「原子力安全委員会により示された指標値を暫定規制値とし、これを上回る食品については、食品衛生法第6条第2号に当たるものとして食用に供しないよう」通知している。

この時示された暫定規制値は、2000年5月に原子力安全委員会がとりまとめた原子力防災指針「原子力施設等の防災対策について」に準拠した値であり、緊急を要したため、リスク評価機関である食品安全委員会の食品健康影響評価を受けずに定めたものであった。

暫定規制値は、年間の被ばく限量について、放射性セシウムは実効線量5mSv/年、放射性ヨウ素は甲状腺等価線量50mSv/年を基準とした。規制値のもととなる指標は、日本人を成人、幼児、乳児の3カテゴリーに分けて、それぞれの年間平均食事量を基準に、年間5mSvの被ばくを超えないような放射性物質濃度を計算し、そのうちの最小値を指標値と定めている。

このときの魚介類の暫定規制値は、放射性セシウムが500Bq/kg以上となっており、放射性ヨウ素の規定は、対象外であった。これは、指標値設定にあたり、放射性ヨウ素は半減期が短いことから、主に飲料水、葉物野菜、牛乳乳製品についてのみ考慮された結果であった。このことから、しばらくは魚介類の放射性ヨウ素の暫定規制値はない状況が続いたのである。

2-2. 農産品を中心とした事故直後の放射性物質検査

厚労省などの動きを受け、福島、東京、栃木、茨城、群馬の各都県は、3月16日以降、食品のモニタリングを開始した。

福島県と茨城県では17日の厚労省通知を受け、3月18日から農産品の放射性物質検査を開始している。その結果、福島県内の原乳から基準の3から5倍、932から1510Bq/kg、茨城県内のホウレンソウ6検体から、基準の3から7倍、6100から1万5020Bq/kgの放射性ヨウ素が検出、さらに、茨城県でも放牧牛の原乳から3.3から5.5倍、パセリから1.75から6倍の放射性ヨウ素が検出、県が出荷停止要請を行った。

このように、厚労省は3月20日までに35例の暫定規制値を超えた事例を報告、これを受け、原子力災害本部は、3月21日以降、都道府県が行う検査により暫定規制値を超えた食品が発見された場合に、原子力災害法第20条第3項に基づき食品の出荷制限を行った。具体的には、3月21日、政府原災本部が福島、茨城、栃木、群馬の4県にホウレンソウとカキナの出荷を控えるよう指示している。

2-3. 農産物の放射性物質検査と地方自治体の動き

このように、3月17日以降、農産物の放射性物質の検査が始まったが、検査は国が詳細を定めずに、実施が自治体に任せられたため、検査品目や方法が各地で異なり、自治体現場には混乱が生じた。検査は、厚労省が17日に各都道府県に出した通知で、始まり、厚労省は食品衛生法に基づき、暫定規制値を超える食品がないかどうかを調べるよう自治体に求めた。厚労省は、通知で「土・ほこりなどを洗浄除去して検査に供すること」としたが、対象品目は定めていない。また、農水省も、ホウレンソウをまず調べるよう求めただけで、後は自治体の判断に任せている。

そのため、栃木県、茨城県、群馬県は出荷前の野菜を、新潟県、長野県はスーパーで流通している商品を検査している。東京都の流通物検査では、千葉県産の春菊から規制値を超える放射性物質が検出されたが、政府は千葉県に対して出荷停止措置を講じていない。

3月22日段階では、検査の継続方針についても、各自治体で相違が見られた。千葉県や東京都は、今後の調査は未定とし、群馬県は継続を表明している。東京都は、国に「優先的に検査を行うべき地域と品目を定める」よう要望書を出している。

また、この時点では、福島県に隣接する宮城県や周辺の山形県では農産物の調査を実施していない。宮城県村井知事は3月22日の記者会見で「全く問題はないと思っている」と発言し、また、宮城県担当者は、17日の厚労省の通知は「農産物調査を指示する表現ではない」として、調査を行わない意向を表明している。これに対して厚労省の副大臣は「隣県や周辺県でも検査はおこなわれるべき」と強調した。

このように、検査は自治体が独自で行ったため、自治体間で検査件数や品目に差が生じた。3月26日までの検査件数は、13都県では計498件。そのうち福島県が164件、茨城県が116件と突出している。3月25日、茨城県知事は「検査していない産地の物が消費者に選ばれるのはおかしい、正直者がバカを見る」と厚労省を訪れた際、報道陣に語っている。知事の発言の裏には、当然ながら検査件数が多い県ほど「汚染報道」による「風評被害」が重く降りかかるという背景があった。

2-4. 海での放射能汚染の広がり

様々な農産物の出荷停止が発表されるなか、3月21日に原発から南330mの南放水口付近で採取した海水から、法定基準の126.7倍の放射性ヨウ素131および24.8倍のセシウム134、16.5倍のセシウム137、微量のコバルト58が検出された。これが事故後、最初の海水からの放射性物質の検出であった。東電は「普通でない汚染が広がっている」と説明した。さらに、3月22日の東電発表によれば、原発から南約8キロで基準値の80.3倍、南約16キロでも16.4倍のヨウ素131が検出され海水汚染の広がりが確認された。この時点で、経済産業省原子力安全・保安院は、原因について、放射性物質が雨で降下した可能性や建屋内の放射性物質が放水で洗い流され、海に流れ込んだ可能性を指摘、原子炉の水が海に流失している可能性には否定的な見解を示した。

海での放射能汚染の広がりを受け、政府は、今後の水産資源への影響を調査するため、原発周辺の海水監視を強化するよう関係機関に指示、文科省は23日に沿岸約30キロの8カ所で海水を採取、分析すると発表した。また、3月22日、厚労省は、漁業が再開されていない福島を除き、茨城、千葉両県に沿岸水産物のモニタリング強化を要請している。

水産物のモニタリング強化を要請した4日後の26日、東電は、3月25日に原発南放水口付近で採取した海水から、原子炉等規制法で定める濃度基準の1250倍の放射性ヨウ素131および117倍のセシウム134、80倍のセシウム137が検出されたと発表、東電は「原子炉につながる配管から直接、汚染水が流れ込んだ可能性がある」と報告した。

さらに、その後、原発南放水口付近で採取した海水からは、26日には基準の1850倍の放射性ヨウ素131、29日には3355倍の放射性ヨウ素131、520倍のセシウム134、352倍のセシウム137、30日には4385倍の放射性ヨウ素131が検出され、海の放射能汚染が一層深刻化する事態となっていた。

そして、ついに、東京電力は、4月2日、福島第1原発2号機の取水口付近にあるコンクリート製の立て坑亀裂から、毎時1000ミリシーベルトを超える高濃度の放射性物質を含む汚染水が海に流出していることを公表、大問題となる。さらに、東京電力は4日には、福島第一原発の集中環境施設という廃棄物処理建屋内にたまっている汚染水約1万トンを超えて海に放出すると発表、ただちに排水を始めた。水に含まれる放射性物質は、法律で認められている濃度基準の最大500倍である。これに対しては、全漁連、地元漁協ともに東電や放出を認めた政府に強い抗議が行われるが、並行して放出は継続され約1万トンの汚染水が海にでることになった。

2-5. まき網漁業の再開

震災後、茨城県内漁港では、がれき撤去作業が続けられていたが、近隣漁港である銚子漁港では、3月15日にはいち早く市場取引を再開、延縄船5隻が入港している。

先に述べたように厚労省は、3月17日に、放射能汚染の基準値を超える飲料水や生鮮食品を出荷させないよう都道府県に通知したが、22日には、茨城県と千葉県にも沿岸水産物のモニタリング強化を要請している。それに伴い、茨城県と千葉県は海産物の放射能影響調査を23日から始めることを決め、まき網船が3月23日に出港、千葉県が銚子沖のイワシ、茨城県が鹿島沖のイワシ類やサバ類を漁獲、水産総合研究センターなどで濃度を測定することとした。しかし、茨城県所属のまき網船も銚子沖漁場へ向かうことから漁場が重なり、茨城県としての調査は取りやめて千葉県の調査データを利用すると、23日に橋本茨城県知事が表明した。

千葉県は予定通り3月23日から、銚子沖の海産物の放射性物質の影響調査を開始し、25日には検査結果を発表、銚子沖漁場5魚種、キンメダイ、カタクチイワシ、マサバ、ヒラメ、ヤリイカについては、放射性物質は検出されないか基準値よりはるかに低い値であることを明らかにした。これを受け、銚子漁港では、3月28日にまき網船、底びき船など全船が操業再開、大津、久慈、波崎地区の茨城県所属まき網船も操業再開し、銚子港へ水揚げすることとなった。

2-6. 底びき漁獲物の「安全宣言」と銚子魚市場の水揚げ

茨城県南部の大洗町、鹿島灘、はさきの3漁協では、4月2日に、前日に捕獲した魚介類6種の検査結果を発表。放射性セシウム値は、カタクチイワシが30、イカナゴが66、ハマグリが19、サヨリが11、マコガレイが3Bq/kg、ヒラメは検出せずと、6種とも暫定基準値を大きく下回った。そこで、鹿島灘漁業権共有組合連合会の小野組合長は「安全宣言」をし、出漁のタイミングについては「業者が魚を買ってくれなければ漁にでられない」として、仲買人や千葉県の市場などと協議する考えを明らかにした。

また、4日には平潟漁協が、底びき網船が31日に南の日立沖や鹿島沖で採取したヤリイカ、ヒラメ、ヤナギムシガレイ、アナゴから、放射性セシウムは検出されなかったと報告、「安全宣言」を出して、底びき網漁船に限り、市場動向も見ると、5日から操業再開に踏み切った。しかし、平潟漁協の5日の水揚げでは、築地市場から取引を断られた仲買人も出て、魚価は震災前の3分の1に下落している。

また、5日には、はさき漁協所属の底びき網漁船が、銚子漁港魚市場への水揚げを「拒否」される問題が浮上した。同船は50年来、銚子で水揚げを続けてきているが、「銚子ブランド魚」の安全性を守るため、茨城沖漁獲物の出荷自粛が求められた格好である。

銚子市漁協では、3月25日に放射性物質の検査で安全性が確認されるまで、千葉県以南で漁獲された魚のみを取り扱う方針を、はさき漁協など茨城県の3漁協に連絡をしていた。そこに、4日、北茨城市沖のイカナゴから高い放射性ヨウ素が検出されたことを受け、改めて茨城県沖の漁獲物の受け入れを見合わせる措置を取っていた矢先の出来事であった。

2-7. コウナゴの汚染と操業自粛

4月4日、平潟漁協は、1日に北茨城市沖で船びき網で採取したコウナゴから、4080Bq/kgの放射性ヨウ素、447Bq/kgのセシウムが検出されたと発表、魚には放射性ヨウ素の暫定規制値が設定されていないが、野菜類の規制値2000Bq/kgの2倍以上であったことから、平潟漁協はコウナゴ漁を再開しない方針を示した。厚労省も、野菜類の暫定基準よりも高いことからコウナゴを食べないように助言している。

平潟漁協で4月1日に漁獲したコウナゴから、4080Bq/kgの放射性ヨウ素が検出されたことを受け、対応を検討していた内閣は、4月5日、これまで設定がなかった魚介類の放射性ヨウ素の暫定規制値を、野菜と同じ2000Bq/kgとすることを決めた。

さらに同5日に、前日に大津漁協の船びき網船が漁獲したコウナゴから、今度は暫定規制値を超える526Bq/kgの放射性セシウムが検出され、茨城県は県内全域に、はじめてコウナゴ漁の操業自粛を要請、県内全漁協は要請を受け入れ、コウナゴ漁を自粛した。茨城県では、ハウレンソウ、原乳などに引き続き、初めて水産物にも出荷停止措置がとられることになった。

すでに4月2日に「安全宣言」を出していた鹿島灘漁協は、4日、原発事故の収束が不透明で風評被害が懸念されるとして18日まで操業再開を見合わせることを決めた。大洗漁協は結論を先送りにした。ついで、6日には、平潟、大津、那珂湊の3漁協が同県沖での漁を全魚種で取りやめることを決め、残り8漁協も魚価の値崩れから操業を見合わせる方針をかため、7日、県内11の主要漁協は県沖でのすべての漁を取りやめることを決めた。

2-8. 出荷停止指示と公的検査態勢

魚介類の検査については農水省、厚労省は対象品目や頻度などを都道府県に指示することはなく、茨城県内でも各漁協が独自に民間検査機関に検査を依頼し「安全宣言」を出していた。しかし、コウナゴから、暫定規制値を超える放射性セシウムが検出され、県内漁協が操業自粛したこともあり、水産庁は7日から、茨城県沖で魚介類を毎日採取して、放射性物質の濃度を調べるモニタリング調査を

始めた。検査は那珂湊、磯崎、大洗の3漁協が協力、輪番で毎日船を出し、サンプル魚を採集した。4月8日の朝日新聞の報道によれば、水産庁の直接の魚介類調査について、茨城県側が検査に消極姿勢だったことが、国の直接検査につながった可能性もあると記載した。各漁協からも、積極的に海産物を検査する姿勢を見せなかった県への不信の声があった。銚子漁協から茨城県沖の水産物の安全確認を求められたJFはさき漁協は、3月下旬以降、県に何度か魚の検査を行なうよう要請したが、県は検査を実施せず、漁の自粛を同漁協に要請した。県は「県産の水産物から基準を越す放射性物質が出れば、今後に影響する。当分は様子を見た方がいい」と考えたようだ。このような事情から、はさき漁協は、大洗、鹿島灘の2漁協と共同し、漁協独自で4月1日、6魚種の検査を実施している（2011年4月8日朝日）。

県はこれまで、放射性物質の検査を、漁の再開を希望する漁協ごとにゆだねてきた。水産庁が7日から直接、茨城県県央部の海域で連日検査を始めたことにともない、県も、水産試験場の調査船2隻を使い、11日から、県北部日立沖と県南部鹿島沖の海域での1週間間隔での調査を開始している。これで、茨城県では、はじめて公的機関による全県域の検査態勢がスタートすることになった。震災からちょうど1ヶ月後、東電が「普通でない汚染が海に広がっている」と発表した3月21日からちょうど20日目であった。

政府は20日、福島県で水揚げされたコウナゴについて、2回の検査で暫定基準値を大幅に上回ったことから、魚介類としてははじめて原子力災害対策特別措置法に基づく出荷停止と摂取制限を指示した。4月5日に基準値を上回るコウナゴが採集され、操業自粛が実施されていた茨城県では4月14日、21日と2回採取した検体がいずれも暫定規制値を下回ったことから、農産物の出荷制限解除の条件である「3週連続で規制値を下回る」に準じて操業自粛の解除を検討していた。しかし、28日採集した3回目の検体からは、再び基準を上回る1129Bq/kgの放射性セシウムが検出されたことから、県は操業・出荷の自粛要請の継続を決めた。

福島県における国の出荷停止指示は、茨城県で暫定基準を超える放射性物質が検出された5日から2週間以上経過してからとなった。そこには魚と海特有の事情がある。一つは、農業の産地指定と異なる海域指定の困難さである。茨城県沖として県知事が漁を許可している海域全体を指定するか、県北部といった海域区分が可能か、漁港や漁協単位がよいか、公平性、適格性の問題がある。二番目は検査の中身である。4080Bq/kgの放射性ヨウ素を検出したサンプルは平潟漁協、526Bq/kgの放射性セシウムが検出されたサンプルは大津漁協がそれぞれ独自に行ったものである。公的には国も県も関与してはいない。民間の検査結果だけで国や県が出荷停止指示はできない。水産庁が独立行政法人の水産総合研究センター（元・国立水産研究所）と各県に対して対象魚種の増加と頻度を上げて検査するよう指示を出した背景はそこにある。文部科学省もこれを機に沿岸での海水の調査地点を増加させた。茨城県での公的検査態勢の遅れが、国が地元漁協の協力のもと直接茨城県でのサンプル採集・検査に乗り出した理由であろう。茨城県知事は、4月15日に首相官邸で「規制はしないでほしい」「出荷停止されれば、さらなる風評被害に発展しかねない。茨城にメリットはない」と述べている。農水省側は「法律で止めたほうが補償交渉で有利になる」と主張したが協議は難航したとされる（2011年4月21日朝日）

いずれにしても、その後、茨城県ではコウナゴ漁は操業自粛のまま春の漁期を終えるが、検査の充実で対象魚種が暫定規制値を下回っていることが確認された底びき網漁業では、4月15日から久慈町漁協、平潟漁協の底びき網船9隻が日立市沖へ出漁開始することになる。

2-9. 暫定基準値見直しや出荷制限解除の仕組みづくり

3月17日、厚労省は、食品からの年間被ばく限量を放射性セシウムで年間5ミリシーベルトとする暫定規制値を設定した。この時の暫定規制値は、2000年5月に原子力安全委員会がとりまとめた原子力防災指針に準拠した値であり、緊急を要したため、リスク評価機関である食品安全委員会の食品健康影響評価を受けずに定めたものであった。

その後、3月25日、内閣府の食品安全委員会は規制基準について、国際基準を参考に緩和する方向で検討に入っている。「年5ミリシーベルトを基準としている厚労省の暫定規制値は厳しすぎる。国際基準を参考に引き下げるべき」との指摘や、「年5ミリシーベルトを年10ミリシーベルトに引き上げるべき」との意見も出た。3月28日には、生産地7県と東京都が連携し、食品衛生法の暫定基準値見直しや出荷制限解除の仕組みづくりなどを求める要望書を枝野官房長官に提出する動きをみ

せている。

しかし、放射性セシウムへの許容量を検討していた食品安全委員会は、3月29日、現状の暫定基準で妥当とする結論をまとめた。ただし、基準の2倍の値に緩める意見も報告書に併記、厚労省に判断を委ねた。これを受けた、厚労省は、最終的には4月2日に、食品や飲料水から摂取する放射性物質の暫定規制値を見直さない方針を固め、4日に開催された薬事・食品衛生委員会分科会で了承を得た。厚労省幹部は「暫定規制値を緩和しても、原子力安全委員会の指標値は残るため二重基準になる。突然、基準を変え、それまで駄目としていたものを途中から安全と言い換えても、国民の理解は得られない」と説明している。

また、薬事・食品衛生委員会分科会は、厚労省に対して、放射性物質による健康影響についての国民の安全・安心感を高めるためには、①検査・モニタリング体制の充実、②きめ細かい規制の整備、③国民とのリスクコミュニケーションの内容、機会の充実に努めることなどを要望している。

さらに、政府は、4日に放射性物質が暫定規制値を超える農畜産物の出荷制限を県単位から地域単位に見直す方針を示した。また、出荷制限解除条件は3回連続して暫定基準値を下回った場合とした。出荷制限を受けた茨城県など1都7県の知事が出荷制限の対象区域を県単位から地域の実情に応じて細分化するよう政府に要請していたことに応えた形となった。

3. 海への放射性物質の流出と魚の放射能汚染

3-1. 放射性物質と自然放射線被ばく

放射性物質にはさまざまなものがあるが、原発から飛び散った放射能の大部分が放射性ヨウ素（ヨウ素131）と放射性セシウム（セシウム134とセシウム137）である。放射性物質の放射能が半分になる期間を「物理学的半減期」と呼ぶが、半減期はヨウ素131が8日、セシウム134が2年、セシウム137が30年である。事故後2年となる現在では、半減期の短いヨウ素131は検出限界以下となったので、今の放射能汚染論議の主役はセシウムである。放射性物質は放射線を出し、これが細胞や遺伝子を傷つけてガンや遺伝的悪影響を人間に及ぼす。放射線による被曝には体の外にある放射性物質から受ける「外部被曝」と食物や空気を通して体内に入った放射性物質が引き起こす「内部被曝」があり、この二つを合わせた量が人間の被曝量になる。放射能を表現する単位としては、放射性物質の持つ放射線をだす強さをベクレル (Bq)、人間が浴びた被曝放射線量をシーベルト (Sv) で表している。

地球上に生きている生物は常に自然界から放射線を受けている。日本人が受ける自然放射線量は年間1.4ミリシーベルトで、そのうち15%はカリウム40という放射性物質からの内部被曝である。カリウム40は日本人が普通に食べている食品に含まれている（表1）。例えば食物1キログラム中に含まれるベクレル量は、米では30、牛乳で50、牛肉で100、ほうれん草で200、ポテトチップで400、干し椎茸で700、乾燥昆布で2000、ちなみに魚では100ベクレルである。したがって、私たちは事故以前から誰でも無意識に自然放射性物質をさまざまな食品から取り込んでいたことになる。日本人は体重60kgの人間でカリウム40を4000ベクレル、そのほかの自然放射性物質を含めると約7000ベクレルの放射性物質を常に体内に持つ（表2）。したがって、これらの放射性物質からの体内被曝を受けながら人は生き続けている存在だといって良い。カリウム40などの自然放射性物質も福島原発から飛び散ったセシウムなどの人工放射性物質も共に放射線を出すことに変わりはない。放射線は体内の細胞を傷つけるので、自然放射線も人工放射線もどちらも有害であり、いずれの放射線も浴びないことに越したことはない。しかし、人間には傷ついた細胞を修復する能力も備えていることから、この年間1.4ミリシーベルト程度の自然放射線被曝量はとくに問題とはされてはいない。

3-2. 放射線被曝による健康影響

人間は6000ミリ以上被曝すると99%死亡、4000ミリシーベルトで半数が死亡、5000ミリシーベルトで永久不妊、250ミリシーベルトで白血球の一時的な減少が起きるとされている。ちなみに、東海村でのJCO事故で亡くなった2人は6000から20000ミリシーベルトの被曝量であったとされる（安齊2012）。

国際放射線防護委員会報告 (ICRP,1990)によれば、年間100ミリシーベルト以上の放射線を浴びると健康障害が出るとされ、およそ1000人中8人にガンが発生、5人が死亡するとされる。これ

以下の低線量被曝量と健康の因果関係については、科学的データが少なくわからないというのが専門家の考えのようである。では、100ミリシーベルト未満の低線量被曝ならば安全かというとはそうではなく、それなりの確率でガンなどの障害がおきると考えられている。年間100ミリシーベルト被曝した場合と同じ確率とすると年間10ミリシーベルトの被曝ならば1万人に5人、1ミリシーベルトの被曝ならば10万人に5人がガンによる死亡確率である。現在、ガンで死亡する人は平常時で全体の30%であるので、1ミリシーベルト被曝した場合、平常時10万人のうち30000人だったガン死亡者数が5人増えて30005人になる計算である（安齊 2011a）。

「国際放射線防護委員会（ICRP）」の勧告や「原子力基本法」に基づく日本の法律では、一般の人々が1年間に受ける人工放射線の被曝限度量は1ミリシーベルトと決められている。これは、1ミリシーベルトレベルの危険度（リスク）ならば許容できるとして決めた被曝限度量基準である。

しかし、被曝線量とガン死亡率についてはICRPよりもきびしい見解をもつ研究者もいる。たとえば、Gofman（1981）は10万人が1ミリシーベルト被曝した場合のガンによる死亡人数について、全年令平均および30歳では約40人であるのに対して、0才では平均の4倍の約150人、55歳では平均の80分の1の約0.5人としている。このように、同じ被曝線量でもガンで死ぬ確率は年令によって異なり、10才までは危険率が高く、15才を越えると全年令平均に近くなり、45才を過ぎると危険率は大きく低下する。子供たちや妊婦の外部被曝や内部被曝線量には大人以上の注意が必要なのはこのことによる。

3-3. 海に放出された放射性物質

海への放射性物質の流入には①原子力発電所から直接流入するもの、②大気中に放出され海面へ降下するもの、③陸域に降下したものが河川を通り最終的に海に流入するものの3つがある。

原子炉は原子核分裂の反応によって生じた熱を利用して水を加熱・沸騰させ水蒸気を作りその水蒸気でタービンを回して発電する。そのため、原子炉圧力容器内には燃料棒とともに蒸気を発生させるたくさんの水がある。この水は原子炉内にあるため超高濃度の放射能汚染水である。今回の事故では、原子炉内の燃料棒が溶け、圧力容器の底が溶ける「メルトダウン」を起こし、さらに圧力容器を囲む格納容器も損傷して穴があいた。その結果、原子炉内から漏れ出た高濃度汚染水は原子炉建屋内の地下に流出し、10万トン以上もの地下の「たまり水」となった。

この「たまり水」が、3月下旬から4月上旬に作業用の穴（ピット）にできたコンクリートの亀裂から海に漏れ出し大問題となった。高濃度汚染水のたまるピット内は毎時1000ミリシーベルトを超える測定不能なほどの高い放射線量が観測された。東京電力は亀裂から海へ流れ出た量は520トン、放射能総量は4700兆ベクレルと発表した。また、東京電力は4月4日に集中廃棄物処理施設などにたまっていた1万393トンの放射能廃液を意図的に海へ放出した。この時の放射性物質の総量はおよそ1500億ベクレルと見積もられている（朝日新聞 2011.4.22）。

これに対し、日本原子力研究開発機構の小林ら（2012）は3核種（ヨウ素 131,セシウム 134,137）合計で、海洋への直接放出量は1万7,700兆ベクレル、大気への放出量は14万1,400兆ベクレルとし、そのうちセシウム 137は海洋への直接放出量が3,600兆ベクレル、大気から海への降下量が5,000兆ベクレルで合計8,600兆ベクレルが海洋への総供給量であるとした。これは、東京電力の推定値の約3倍である。また、現在は大気から海への降下放射能はないが、いったん陸域の山林や平野部に降下した放射性物質は、雨水などとともに河川を通り海に流入し続けている。

3-4. 海産魚と淡水魚の生物濃縮の相違性

一般的に海の中ではプランクトンは小魚に、小魚は大型魚に食べられるという食物連鎖の構造がある。海に流れ込んだ有害物質は、まずプランクトンに取り込まれ、次第に大型魚に取り込まれ濃縮される。この現象が生物濃縮である。放射性物質は餌や海水から海産生物に取り込まれるが、体内の放射性物質の濃度が海水中の濃度の何倍かを示す指標が濃縮係数（体内濃度/海水中濃度）である。海産魚の濃縮係数は、PCBでは1200倍から10万倍、DDTでは12000倍、水銀では360倍から600倍の値である。それに対して放射性セシウムは5倍から100倍、放射性ヨウ素では10倍、プルトニウムでは3.5倍と放射性物質の濃縮係数はかなり低い値である。つまり海産魚では海水中の放射性物質濃度の100倍程度までしか体内濃度は上がらない。しかし、淡水魚では、セシウムで400倍から3000倍、ヨウ素で15倍、水銀で1000倍と海産魚より高くなる（IAEA2004,道口 1978,笠松 1999）

(表3)。これは次のような理由による。海水中にはカリウムやマグネシウム、ナトリウムなどの塩類が多量に含まれる。海産魚は常にこれら塩類を海水や餌から体内に取り込むため、そのままでは体内の塩類濃度は高すぎる状態となる。そこで海産魚は取り込んだ塩類を常に鰓(えら)や尿から体の外に排出している(金子2002)。放射性セシウムは物質としてはカリウムと同じ挙動を示す性質をもつことから、魚体内に取り込まれたセシウム137も積極的に体外排出され、19日から84日後には体内濃度は半分となる。これを「生物学的半減期」と呼ぶ。そのため海産魚では生物濃縮係数はPCBのようには高くならずに100倍程度に収まる。

しかし淡水魚は塩類濃度が低い淡水中に生息するため、体内の塩類が浸透圧で奪われやすい。そこで、淡水魚では塩類を体内にとどめようとする力が働き放射性物質も魚体内に蓄積しやすくなることから、セシウム137の生物学的半減期は50日から340日と長くなる。アユやヤマメ、イワナなど淡水魚に比較的放射性セシウム濃度が高い魚が検出されるのは、そのためである(図1)。

3-5. 海水と底土中の放射性セシウム濃度

放射性セシウム(Cs137+134)の原発近傍の海への放出量は7,100兆ベクレルとされる(小林ら2012)。事故直後の海水中の放射性セシウム濃度は、原発から16kmの沿岸で4月上旬に1000ベクレル/Lを越える高い値が観測されたが、海水への希釈拡散や海底への沈降で、5月までには急速に低下した。2012年10月でセシウム濃度は福島県南部沿岸で0.020~0.1ベクレル/L程度であり、海水から海産生物への放射能汚染の危険性はほとんどなくなったとされる。なお、事故以前のレベルは0.002ベクレル/Lレベルである。

福島県水産試験場が調査した福島県四倉沖における水深別の海底土放射性セシウム濃度によれば、沖合1km水深10mの海底土では2011年5月に最高値の6,003ベクレル/kgの値を示すが、その後は、次第に低下して翌年2012年7月には190ベクレル/kgにまで低下している。沖合3.7km水深30mでは、2011年7月に465ベクレル/kgを示した海底土は9月に最高の8,189ベクレル/kgに上昇し、その後は低下して、翌年2012年7月には296ベクレル/kgになっている。沖合13.6km水深100mでは2011年7月には183ベクレル/kgであったが10月には600、翌年2月には900ベクレル/kgまで上昇した(表4)。このことから、事故後、放射性セシウムは沿岸の平均南下流によって南に表層拡散するとともに、次第に水深10から20mの浅海海底に沈積し底土に吸着したのち時間とともに、浅海底から沖合底へ拡散していると推定される。

2012年2月と7月に、茨城県から福島県にかけての大陸棚域周辺の海底土表層を広く調査した結果(小笠2013)によれば、海底に沈下した放射性セシウムは福島県南部沖の水深50mから100mの海底に帯状に高濃度分布域を形成している。原発の北側と茨城県沖合では相対的に濃度が低く、福島県沖も水深50m以浅の海域では濃度が減少している。

3-6. 海産魚の放射能汚染

●浮魚の汚染

最初に暫定規制値を超える放射能汚染魚が確認されたのはイカナゴであった。常磐海域のイカナゴは福島県の北部から仙台湾の南部、水深30m付近に広がる小砂利場に産卵場を持ち、ふ化した仔魚は浮遊しながら3月時期に沿岸南下流によって福島県から茨城県へ運ばれる。原発事故はちょうどこの時期にあたり、高濃度の放射能汚染水の漏出が3月下旬から4月上旬に起こったことも重なり、4月4日北茨城市沖で漁獲されたイカナゴから4,080ベクレル/kgの放射性ヨウ素が検出されたのを皮切りに、いわき市沖のイカナゴからは4月13日に1万2,500ベクレル/kg、4月19日に1万4,400ベクレル/kgの高濃度の放射性セシウムが検出された。

その後のイカナゴは、海水中のセシウム濃度の低下にともない急速に体内濃度を低下させたが、夏季以降の福島沖のイカナゴはあまり低下せず100ベクレル前後を維持し、翌年の冬季から再び低下傾向に入っている。イカナゴは夏季には水温上昇とともに夏眠期に入り砂中に潜るため、高濃度に汚染された海底付近の有機物の影響を受けていたためと思われる。水温低下とともに翌年冬季に再び水中遊泳生活に移行したため体内セシウム濃度は低下したのであろう。

海産魚では、イカナゴ同様漂泳性稚魚であるカタクチイワシラスが福島沖で800ベクレル/kgを超えるセシウムが検出されたが、海水中の濃度と比例してその年の夏までには急速に濃度は低下した。茨城沖では福島沖ほど高い汚染魚は検出されておらず、高い汚染魚は福島沖に限定されていたと考え

られる(図2)。沖合回遊性のイワシ類やマサバも夏前は100ベクレル/kgを超えていたがシラス同様夏季以降急速に低下している。

●底魚の汚染

一方、底魚類は浮魚とは別なパターンを示す。底魚類でも水深50m以浅に分布量が多いヒラメやマコガレイをみると、福島沖では事故後数ヶ月から100ベクレル/kgを超える魚が出現、2012年になって全体的には徐々に濃度は低下傾向にあるが2013年になっても依然100ベクレル/kgを超える魚が出現している。茨城沖のヒラメ・マコガレイでは、事故直後は濃度が低かったが、その後、年末まで濃度は上昇、一部では100ベクレル/kgを超える魚も出現した。その後、2012年に入ると一方的に減少傾向にはいり2012年夏以降は100ベクレル/kgを超える魚は出現していない(図3)。

50m以深に分布量が多いマガレイでは、福島沖では2011年の夏季には300ベクレル/kgを超えるがその後は急速に減少、2012年秋以降は大半が50ベクレル以下である。茨城のマガレイも2011年夏に一部100ベクレル/kgを超えるがその後は50ベクレル以下である。それらに対して福島のババガレイは2011年から比較的濃度が高く数百ベクレル魚が多く出現し顕著な減少傾向を示すことなく現在まで続いている。茨城沖のババガレイは全体的に福島よりは低く推移し、大半が100ベクレル/kg以下である。

●磯魚の汚染

磯魚であるアイナメ・メバル類では福島県で比較的セシウム濃度が高い魚が出現し続けている。福島県のアイナメでは2011年に1000ベクレル/kgを超える魚が出現したが、その後、全体的には減少傾向にあるが2013年に入っても100ベクレル/kgを超える魚が多い。茨城県のアイナメは全体的には福島より低く2011年秋には100ベクレル/kgを超える魚も出現していたが、その後は減少傾向にある(図4)。福島県のメバル類はアイナメと同様な傾向で、セシウム濃度が高い魚が出現し続け2012年になっても1000ベクレル/kgを超える魚も出現する。茨城県のメバル類は全体的には福島よりは1桁低く2012年夏以降は100ベクレル/kg以下で減少傾向にある。

●魚の放射能汚染の特徴

様々な魚や餌生物の測定データから汚染状況の特徴を整理すると次のことが言える。

①浮魚類は、沿岸性・沖合性魚とも体内セシウム濃度は急速に減少し、ほとんど検出限界未満になっている。これは、海水中の放射性セシウム濃度の急速な減少にともない、海水や浮遊性プランクトン経由の放射性物質の魚への移行が無くなったためと考えられる。

②底魚類では水深50mより浅い水域に分布する魚に高い値が多く、それより深い分布魚では汚染は低い。汚染魚は全体的には減少傾向にあるが、浮魚のような急速な低下は認められない。福島沖の底魚では事故年の春期から高濃度の汚染魚が出現し、その後、徐々に減少したのにたいして、茨城沖では事故年の春期には魚は低濃度であり、夏季に向けて一旦汚染度が上昇、半年後に極大に達した後、2011年の秋以降徐々に減少する傾向にある。福島県と茨城県の汚染レベルでは、福島に比較して茨城沖の魚は一貫して低い水準にある。

これは、高濃度の放射性物質が一旦福島県の南岸沖に沈降したのち、徐々に茨城沖に拡散し、それにとともに茨城沖の底魚類の汚染が海水、有機懸濁体、餌生物などを經由して徐々に進行したことを示唆する。福島沖の底魚が比較的高い汚染度を示すのは、事故後、半年間ほどは茨城のレベルよりは高い濃度の有機懸濁体や餌生物が存在し続けたことが起因していると推測される。

④アイナメやメバル、ソイなどの磯魚類にはセシウム濃度が比較的高い魚が認められる。おそらく、海中の岩礁域に沈着した放射性セシウムは、複雑な岩礁形状内に取り込まれて流失拡散せず、また、底泥粒子と結合しないまま植物や有機物に付着した状況で存在し続け、磯の餌生物を通して継続的に磯魚に取り込まれているものと思われる。

⑤イカやタコなどの頭足類は、体内のセシウム値は一貫して低く、今回の事故後も2011年の夏以降、ほとんど検出されていない。これは、浸透圧調節能が魚類とは相違して、放射性セシウムの濃縮係数は魚の100に対して9程度と低い(IAEA,2004)ことに起因する。

3-7. 淡水魚の放射能汚染

陸上に拡散した放射性物質は、直接湖や河川に降下したほか、一旦平野部や山林に降下後、雨水などとともに流域から流入した。海洋では時間とともに海流による流出拡散・海底沈降が進むのに対し、湖沼では水交換率が悪く放射性物質が湖内に滞留しやすい、また河川では山野に降下し枯葉などに付

着した放射性物質の流入が継続しやすいという特性をもつ。また、淡水魚は先にも述べたように、放射性物質を体内にとどめやすく、生物的半減期が長く濃縮係数が高い傾向を持つ。

環境省の調査結果（2012.7.2 発表）によれば福島県南相馬市の真野川に生息するシマヨシノボリから 2,600 ベクレル/kg の値が検出された。福島県内の川・湖 5ヶ所の調査では 23種の魚介類から 61～2,600 ベクレル/kg、カゲロウなど 15種の水生昆虫からは 330～670 ベクレル/kg、海産魚 31種からは 2～260 ベクレル/kg が検出され、淡水魚で高い傾向が認められている。

淡水魚では、今回の事故後も福島や茨城ばかりでなく、宮城、岩手、栃木、群馬などをはじめ、より広範な県で汚染魚が検出されている。アユでは事故当年には 1,000 ベクレル/kg を越える魚も出現し動向が不安視されたが、二年目のシーズンには、魚の世代交代もあり大半が 100 ベクレル/kg 以下となり一応の落ち着きを見せている（図 5）。それに対して上流域のイワナ・ヤマメでは二年目でも 100 ベクレル/kg を超える汚染魚が出現しており（図 6）、アユに比較して汚染度は高い傾向にある。これは汚染された水生昆虫を餌とする食性からきているものと推察される。

霞ヶ浦を含む茨城県の湖沼ではアメリカナマズとウナギの汚染度が比較的高い（図 7・図 8）。養殖池で人工餌料で飼育された魚では汚染度は低いことからみて、放射性セシウムの取り込みは天然の餌生物由来と推察される。ウナギなどは人工飼育環境下へ移せば、「生物学的半減期」にそってセシウム濃度は低下していくはずである。陸上では放射性セシウムは、粘土鉱物と強く結合することが知られている（Tsukada, et al. 2008）。河川湖沼でも海同様、底泥粒子と強く結合することから、底土に蓄積しやすい。一旦底泥粒子と結合すれば水中溶出や生物移行は少ないと考えられている。東京湾に流入する河川河口域でも放射性セシウムの底泥への蓄積が確認されているが、ハゼなどの体内濃度は低いままである。

4. 新たな食品基準と健康リスク

4-1. 食品の放射性物質濃度の新たな安全基準

厚生労働省は、暫定基準値を決めた後、食品安全委員会に対してリスク評価を諮問、委員会は 2013年7月末までに、食品健康影響評価書案をとりまとめ、8月末までにパブリックコメントを募集したあと、10月末に評価書を確定している。この評価結果をもとに厚生労働省は薬事・食品衛生審議会で新基準を策定し、翌年の 2012年4月から適用したのである。

暫定規制値では緊急時の基準として国際放射線防護委員会（ICRP）の非常時基準をふまえ、食品全体から受ける被曝限度量を年間 5 ミリシーベルトとしていたが、新基準では「より一層、食品の安全と安心を確保する観点」から、厚生労働省は、食品の国際規格を作成する国際機関・コーデックス委員会の基準をふまえ、被曝限度量を年間 1 ミリシーベルトとし、その値を超えない数値を逆算して規制値を決めた。

その内容は、毎日必要とする飲料水の放射性セシウム濃度を世界保健機関（WHO）の基準に従い 1 リットルあたり 10 ベクレルとし、その水を 1 日 2 リットル 1 年間飲み続けた場合の被曝線量を年間約 0.1 ミリシーベルトであるとした。つぎに、全体の年間被曝限度 1 ミリシーベルトから飲料水分の 0.1 ミリシーベルトを差し引いた年間 0.9 ミリシーベルトを他の食品からの被曝限度に割り当てた。そして、年齢別・男女別（妊婦含む）の 10 グループごとにそれぞれの 1 日あたりの平均食品摂取量をふまえて、各年齢群が年間 0.9 ミリシーベルト被曝する食品 1 キログラムあたり最小のセシウム量を計算した。その結果、食べる量が一番多い 13 歳から 18 歳世代の男性が最小の 120 ベクレル/kg となったため、一層の安全を見込んでさらに数値を引き下げ 100 ベクレル/kg を一般食品の基準にした（表 5）。また、子どもが飲む牛乳や粉ミルク、ベビーフードなどの乳児用食品はさらに厳しくして一般食品の半分、50 ベクレルとした。

このように、年齢階層別の年間食物消費量を勘案して作成された新たな食品群別基準値は、それまでの暫定規制値に比較し飲料水が 20 分の 1、牛乳・乳製品が 4 分の 1、一般食品が 5 分の 1 となった（表 6）。

2012年2月に厚生労働省の新規制案を検討した文部科学省の放射線審議会では「一般食品の 100 ベクレルでも、子供の安全は確保できる。乳児用食品と牛乳だけを半分に厳しくする必要はない」「流通する食品の 50% が汚染されているとする前提条件が厳しすぎる」といった意見が続出した。しかし、厚生労働省側は「最大限厳しい想定で合理的な基準を作り、国民の健康を守るとするのが食品の世界の考え方」として譲ることはなかった（読売新聞 2012.2.17）。

原発事故など緊急時における食品のセシウムの基準値は、米国では、年間被曝限度を5ミリシーベルト、流通食品中の「汚染食品占有率」を30%と設定し、全食品の規制値は1200ベクレル/kgとなっている。また、コーデックス委員会やEUでは、年間被曝限度を1ミリシーベルト、「汚染食品占有率」を10%として、規制値はそれぞれ1000および1250ベクレル/kgになっている。それに比べて、日本の新基準値では年間被曝限度を1ミリシーベルト、「汚染食品占有率」を50%としたため新規規制値は世界でも極めて厳しい基準値となっているのである(表7)。

4-2. 市場での検査体制と出荷制限

市場に出荷される水産物の放射性セシウムモニタリングは、水産庁と地方自治体、漁業協同組合などが連携して実施している。魚を出荷する場合、検査は原則週1回地方自治体や漁業団体が魚を採集し、精密な分析装置を持つ県内外の公共機関や検査機関で検査後、結果を厚生労働省や水産庁へ通知、データが国や県のホームページで毎日公開されている。

福島県は一部、北部原釜の沖合海域を限定して、ミズダコ・ヤナギダコ・スルメイカ、ヤリイカ、ケガニ、ズワイガニ、ツブ貝、キチジ、アオメエソ、ミギガレイなど、イカ・タコ類、ツブ類等を中心にもともと放射能値が低く安全が確認されている十数種のみ試験操業を実施し、放射能値を検査後、価格動向を見るための試験出荷を行なっている。しかし、全県的には沿岸漁業、底びき漁業は依然として全面休業状況であり、魚が一般市場に流通する状況にはない。また、隣接する茨城県では、一部県北の小型船漁業を除いて操業が再開されているが、県では操業水域を県北、県中、県南の3地区に分け、県独自に50ベクレル/kgを販売自粛規制値と定めて、それ以上の値の魚は市場流通させない仕組みをつくっている。宮城県も茨城県同様50ベクレル/kgの自主基準をつくり運用している。

100ベクレルを超える魚が検出された場合、国による出荷制限、県による販売自粛が実施されるが、2013年2月7日現在、出荷制限または販売自粛となっている海産魚は、福島県40種、茨城県19種、宮城県6種、岩手県2種である(表8、表9)。

4-3. 魚食による被曝量

では、新基準値(100ベクレル/kg)の魚を毎日食べ続けたときの年間被曝量はどのくらいになるのだろうか。被曝量(ミリシーベルト)は、実効線量係数という値を放射性物質の量(ベクレル)に乗じると得られる。実効線量係数は年齢によって異なり、セシウム137の場合は、12歳以上で0.000013、0から1歳では0.000021である。1歳から12歳までの間では12歳以上の係数よりやや小さいので、1歳以下の幼児だけが同じ放射性物質から受ける被曝量は成人の2倍になると覚えておけば良い。

国民一人一日あたり魚介類の平均摂取量は74.2g(厚生労働省：国民栄養調査)、国内魚の自給率は60%であるから、国内産魚介類の一日一人あたり平均摂取量は44.5gである。仮に平均摂取量すべての魚介類が100ベクレル/kgの放射性セシウムをもつ魚だとして成人の年間内部被曝量は、以下の計算から0.02ミリシーベルトとなる。

$$100(\text{Bq/kg}) * (44.5\text{g}/1000\text{g}) * 0.000013(\text{実効線量係数}) * 365 \text{日} = 0.02 \text{ (mSv)}$$

仮に魚好きな人間として国民の平均摂取量の4倍以上、1日200gの汚染魚を毎日食べ続けたとした場合でも成人の年間内部被曝量は0.09ミリシーベルトである(表10)。国内産魚介類でも、毎日、福島県や茨城県の地魚、しかも規制値上限(100ベクレル/kg)の汚染魚を食べ続ける人はいないことから、実際にはこれらの計算値よりはさらに一桁少ない被曝量となるはずである。

4-4. 被曝量と健康リスク

放射線と生活習慣によるガンリスクを比較した国立がん研究センターによれば、野菜不足や受動喫煙は100~200ミリシーベルト、肥満や運動不足は200~500ミリシーベルト、毎日2合から3合の日本酒の飲酒で500~1,000ミリシーベルト被曝したと同様なガン死亡リスクを背負うそうである(表11)。

このことからみても、年間被曝限度を1ミリシーベルト、全流通食品のうち新規規制の上限値で放射能汚染された食品の割合(汚染食品占有率)を実情よりはかなり過大と思われる50%と仮定して算出された新規規制値は、国際基準以上に食品の安全に配慮した基準値といえる。流通する魚への不安を払拭し、「風評被害」を解消するためには、食品基準の仕組みと検査体制、放射能と健康リスクなどの科学的知見をより広く消費者に理解してもらうことが大切であろう。

5. 「放射能汚染と魚食問題」での地域の取り組み

5-1. 魚の放射能汚染に直面して

ひたちなか市は、日立製作所・農業・商業中心の旧勝田市と水産業中心の旧那珂湊市が合併した15万人の都市である。市内には2つの漁協があるが、他の地域同様、近年、後継者減で高齢化が進行、魚価安と経費増で経営体減少が進行している。一方、市の商工業界はかつては大企業城下町として潤った時期もあったが、企業の海外進出による産業空洞化と大型ショッピングセンター進出によって商店街は衰退の傾向にある。しかしながらひたちなか周辺地区は高速道路網の整備もあいまって周辺観光施設やイベントに年間数百万人の入りこみ客を有する地域でもある。そこで、この利点を生かして漁業と商工業を連携させ、魚を中心にすえた地域づくりができないか、水産試験場に在職中からささやかな取り組みをはじめている。

まずはじめたのは、商工業者に地元漁業の歴史、漁法、地魚の美味しさを知ってもらう取り組みである。「旬魚万来サロン」と名づけ「食を楽しみながら『捕り手』（漁業者）と『造り手』（飲食業者）そして『食べ手』（消費者）が連携して地産地食の地域循環型の経済、元気な街づくりをめざそう」と呼びかけ3者の交流の場を作った。そして、市長、商工会議所現会頭に「魚のおいしいまちづくり」を呼びかけた。サロンは毎回盛会で、交流が進んだときにあの原発事故がおこった。連日、魚の放射能汚染問題が報道されるなか、関係者は「魚のおいしいまちづくり」どころではなく、一旦は意気消沈したものの、放射能の知識と魚の汚染の実態と食品リスク問題を正しく知ってもらうことから活動を再開した。震災から1年後には、商工会議所を中心に念願だった「魚のおいしいまち・ひたちなか推進協議会」が結成され、コーディネーター役を引き受け、まずは精力的に漁業者、商工業関係者に魚と放射能問題の研修を展開した。

5-2. 魚のおいしいまち推進協議会の結成

「魚のおいしいまち・ひたちなか推進協議会」の構成団体は、ひたちなか商工会議所・市内2漁協・水産加工組合・市観光協会・市学校給食会・市食生活改善推進協議会・農協・料飲業組合・旅館組合・食品衛生組合・市調理師会・ロータリークラブ・ライオンズクラブ・青年会議所・寿司商組合・ひたちなか海浜鉄道・那珂湊高校・県立海洋高校・市大型店連絡協議会など40団体、オブザーバーとして、関東農政局水戸地域センター・県農林水産部・水産試験場・ひたちなか市（商工振興課・観光振興課・水産課）が加わっている。推進協議会は事業計画として、グルメコンテスト、料理教室、市場見学、未利用魚流通の検討などを掲げたが、やはり放射能問題を最重要課題として、魚の安心安全に関する研修事業をメイン事業に位置付けた。放射能問題については、具体的には風評対策「教えて・お魚博士チラシ」を商工会議所会員4800名に配布、「のぼり」を飲食団体を中心に市内各所に250本立てた。また、商工会議所会員、漁業者・流通業者を中心にした放射能研修会、一般市民も巻き込んだシンポや研究集会を連続的に開催した。できるだけ研修会、シンポ開催時には「旬魚万来サロン」を開催して実際に地魚を味わってもらった。新聞マスコミも好意的に取り組みを紹介してくれ、宣伝に一役買ってくれた。また、魚と野菜の放射能安心ガイド編集を行い、2013年6月に宣伝用小冊子を発行する予定となっている。

5-3. 地域における「放射能汚染と魚食」への取り組み

「魚のまちづくり」の具体的取り組みは以下のとおりである。

- 2008.11.1 国民文化祭食フォーラム：商工会議所の皆さんとの本格的交流開始
- 2009.3.22 魚と食を考える地域研究集会：「魚のおいしいまちづくり」をよびかけ
- 2009.4.30 平磯ユニブランド化試食会
- 2009.5.22 第1回旬魚万来サロン：地魚料理の交流サロンスタート・マダイ
- 2009.6.28 第2回旬魚万来サロン：カツオ・シジミ・エイ
- 2009.7.28 第3回旬魚万来サロン：ヒラメ・エイ
- 2009.12.18 第4回旬魚万来サロン：マダコ・カレイ
- 2010.5.1 第5回旬魚万来サロン：ウニ・サクラマス
- 2010.7.24 第6回旬魚万来サロン：漁師料理・未利用魚
- 2011.3.11 ●東日本大震災・福島第一原発事故●

- 2011.7.22 第7回旬魚万来サロン：パイ・ミズダコ
- 2011.9.18 魚の美味しいまちシンポ
- 2011.9.18 第8回旬魚万来サロン：タコ・地魚
- 2012.2.4 「魚の美味しいまち・ひたちなか推進協議会」を結成
- 2012.4.14 魚と放射能研修会：海と魚の放射能汚染の現状と推移
- 2012.4.26 GW魚の美味しいまちキャンペーン：チラシ・のぼり
- 2012.6.25 魚と放射能研修会・料理教室：カツオ・イワシ
- 2012.7.8 魚と放射能研修会：海と魚の放射能汚染の現状と推移
- 2012.7.8 第9回旬魚万来サロン：ヒラメ・ワラサ・メヒカリ
- 2012.9.23 日立市商工会議所・漁業者との意見交換会
- 2012.10.21 第1回世界たこ焼グルメグランプリ：モーリタニア大使も参加
- 2013.1.19 魚と放射能研修会：放射能と魚の安全・安心
- 2013.2.1 飲食業者放射能アンケート
- 2013.3.3 研究集会：放射能と魚食の安全性：海と魚の放射能調査研究最前線の紹介
- 2013.3.17 魚と放射能研修会：観光地域づくり：海と魚の放射能汚染の現状と推移
- 2013.3.17 第10回旬魚万来サロン：
- 2013.4.30 放射能安心ガイド編集

このほかにも、県や市町村などの生涯学習講座や行政・学校の栄養士、養護教諭講座そしてPTA会合など、様々な場所で海と魚の放射能汚染と魚食の安全性に関して、話をしながら、参加者の疑問に答える活動をしてきた。このような取り組みを通して、魚や海の放射能汚染の現状、検査体制、放射能と健康リスクの関係などについて、ある程度、地元では理解が進んできたようにも思われる。生産者、販売者、飲食業者が魚の放射能汚染について、まず科学的な知見をもつことがなければ、消費者、観光客には安心は伝わらない。「魚のまちづくり」などの取り組みがどれだけ貢献できたかはわからないが、2012年には例年の3割程度であった茨城県ひたちなか市那珂湊のお魚市場へのゴールデンウィークの観光客の入り込み数は、2013年には8割程度にまで復活してきた。魚食の安全・安心の取り組みは一部組織だけの力では到底実現できるものではない。商工会議所などをはじめとする地域の幅広い組織と人々の協力と協同の力なくしては、てごわい放射能の「風評問題」は乗り越えて行くことはできない。

6. おわりに

食を自分で栽培、収穫、料理する社会では食への不安は醸成されない。食への不安は食の生産が自分を離れ、他人や企業に任せられることによって生じてきた。小規模から大規模生産流通に移行して、食材の大量生産や食品の長期保存・商品化の需要に応じた農薬や品質保持剤などの添加、外国からの長期輸送にともなう防腐剤、殺虫剤の散布など、商品経済社会の進展にともなってヒトの健康にかかわる諸問題が現出してきた。利潤追求の生産企業、食品企業がこれまで多くの食にまつわる事件を起こしてきた。そのたびに消費者は「食」に対する不安を増幅させていったといえる。そこにあるのは「見えない」「信頼できない」ということである。放射能汚染問題については、官庁、学者も信頼できないことが「不安」を一層拡大したといえる。

日本の食を考える場合、消費者と生産者があまりにも離れていることが問題ではないだろうか？大都市に人口が集中し、全国の農村や漁村は過疎化が進行している。地方を歩いてみると、今、都会に食料供給している農漁村もこのまま高齢化が進行すれば、食料生産自体ができなくなる時代がすぐそこまできていると感じることが多い。地方では生産の縮小で地元加工や仲買、流通、運輸業者も縮小が進行している。本当に「食料は金さえ出せば買える」「安い食料品ならば外国から輸入すればよい」のであろうか。

EU加盟国の農業政策に対する世論調査では、農家に適正な所得を確保（76%）、農家が生活できる価格での農産物販売（68%）、ヨーロッパ農家数の維持（60%）など農業生産者の保護をめざす目標がほぼ3分の2の回答者によって優先すべき政策目標にあげられている（二平,2002）。

「見えない」ところに「信頼」や「理解」は生まれにくい。日本の未来を担う子供や若者たちには、農業にふれあう機会を増やししながら、食料産業と食の大切さを体得していただくことが大切であ

ろう。12月4日に和食がユネスコの世界無形文化遺産に登録された。これを機会に鰯節がつくりだすうま味の文化を日本人にこそ再発見してもらいたい。私も毎朝、本枯節を削り、野上弥生子(*)の生家にあたる大分の味噌で鰯湯(カチューユ)を作り「日本の味」に触れてから仕事に出かけている。日本の伝統漁法である一本釣り漁業の再興を願いながらである。

引用文献

安斉育郎(2011)福島原発事故・どうする日本の原発政策.かもがわ出版,175pp.

安斉育郎(2012)放射線による健康被害.日本科学者会議編,20-29,放射能からいのちとくらしを守る,本の泉社.79pp.

Gofman J.W.(1981)Radiation and Human Health.Sierra Club Books,San Francisco.

IAEA(2004)Sediments Distribution Coefficients and Concentration Factors for Biota in Marine Environment.IAEA Technical Reports Series No.422,IAEA,Vienna.

石橋克彦(1994)大地動乱の時代.岩波新書.

石橋克彦(2012)原発震災、警鐘の軌跡.七つ森書房,334pp.

金子豊二(2002)浸透圧調節.回遊.会田勝美編,魚類生理学の基礎,恒星社厚生閣,215-232.

笠松不二男(1999)海産生物と放射能、特に海産魚中のCs137濃度に影響を与える要因について.Radioisotopes,48,266-282.

小林卓也・川村英之・古野朗子(2012)海洋放出量推定と海洋拡散プロセスの解析.公開ワークショップ「福島第一原子力事故による環境放出と拡散プロセスの再構築」報告資料.

小出裕章・黒部信一(2011)原発・放射能 子どもが危ない.文春新書,222pp.

小埜恒夫(2013)海洋環境への放射性物質の拡散状況.水産総合研究センター第10回成果報告会予稿集.

Tsukada,H.,Takeda,A.,Hisamatsu,S.,Inaba,J.(2008)Concentration and specific activity of fallout Cs137 in extracted and particle-size fractions of cultivated soils. J.Environ. Radioact.99,875-881.

道口正雄(1978)有機塩素化合物.山根登編著,生物濃縮,産業図書,65-92.

NHKスペシャル「日本新生」取材班(2012)食の安心.何をどう守るのか.NHK出版新書,186pp.

二平章(2002)環境保全社会と基本的漁業政策.水産海洋研究,66(1),50-52.

*野上弥生子(1885~1985):小説家。大分県臼杵のフンドーキン醤油の創業家に生まれる。夏目漱石の指導で小説を発表。良識ある知識階級の立場からの批判的リアリズムの文学を多く生み出した。作品「真知子」「迷路」「秀吉と利休」「森」など。文化勲章受章。