

福島第一原発事故後の北海道における空間放射線量率 および環境試料中の放射能濃度の現状について

横山 裕之¹⁾, 青柳 直樹¹⁾, 市橋 大山¹⁾

1) 北海道立衛生研究所
(平成26年12月24日受理)

北海道公衆衛生学雑誌

第28巻 第2号 (平成27年3月) 別刷

福島第一原発事故後の北海道における空間放射線量率 および環境試料中の放射能濃度の現状について

横山 裕之¹⁾, 青柳 直樹¹⁾, 市橋 大山¹⁾

要 旨

2011年3月に福島第一原発事故により人工放射性物質が大気へ多量に放出され、その影響で福島周辺では空間放射線量率が大きく上昇した。一方、北海道でも今回の事故により地表に人工放射性物質が検出されることが予想されるが、その総合的な汚染実態は明らかにされていなかった。

今回、原子力規制庁の環境放射能水準調査や北海道独自で実施している環境試料の放射能濃度調査によって、北海道内の10地点で空間放射線量率が月平均で0.02-0.04マイクロシーベルト/時、水道水、土壌、農産物及び海水の放射能濃度は事故前と同じレベルで、福島第一原発事故による北海道への汚染の影響が小さいことが明らかになった。なお、月間降下物（札幌市）については、セシウム137で事故直後に今回の事故後最大で5.7ベクレル/㎡の検出があり、大気からの自然降下物を1カ月間集積濃縮することにより若干の影響があることがわかった。また、水産物については一般食品の基準値100ベクレル/kgを超えることはなかったが、事故前のレベルより放射能濃度が高い検体があった。しかし、時間とともにその検体の割合は小さくなっていった。

キーワード：北海道、福島第一原発事故、環境放射能

I 緒 言

2011年3月に福島第一原発事故により大気へ人工放射性物質がヨウ素換算（国際原子力指標尺度〈INES評価〉）で推定90万テラベクレル¹⁾と多量に放出され、その影響

で福島周辺では空間放射線量率が大きく上昇した。この値は、チェルノブイリ原発事故のINES評価520万テラベクレルと比較して約6分の1の放出量になる。

事故により拡散・降下した人工放射性核種は、当初には揮発性の大きな放射性ヨウ素の影響が大きかった²⁾が、これは半減期が8日と短いため、しだいに地表に沈着した放射性セシウム^{3) 4)}（セシウム134（以下、Cs-134）及びセシウム137（以下、Cs-137）、Cs-137の半減期は30年）の影響が主となった。第53回環境放射能調査研究成果発表会抄録集（平成23年12月、東京）⁵⁾によると、2011年に福島県（福島市）では3月16日に最大170 $\mu\text{Sv/h}$ （グレイ（Gy）をシーベルト（Sv）とした）と通常の約4千倍の値となった。3月15日には、茨城県（水戸市）で最大1.5 $\mu\text{Sv/h}$ 、栃木県（宇都宮市）で最大1.3 $\mu\text{Sv/h}$ 、埼玉県（さいたま市）で最大1.2 $\mu\text{Sv/h}$ の値となった。その後、2014年10月には⁶⁾、茨城県、栃木県と埼玉県で0.04~0.1 $\mu\text{Sv/h}$ に減少したものの、福島県で0.1~0.3 $\mu\text{Sv/h}$ と事故前より高い状態が続いている。北海道においては、2011年11月15日に米大学連合宇宙科学協会（Universities Space Research Association, 以下、USRA）の研究チームが今回の事故による大気へのCs-137の汚染を粒子飛散シミュレーションで見積もり、北海道内の釧路・根室振興局内の土壌の放射能濃度を100~250ベクレル/平方メートル（以下、Bq/㎡）と推定し⁶⁾報道でも大きく取り上げられたが、汚染状況を正確に把握するために実測で確かめる必要があった。

現在、原子力規制庁の環境放射能水準調査（以下、水準調査）により、北海道においては、道民の安全・安心を守るために北海道立衛生研究所（以下、当所）と9総合振興局の合計10カ所のモニタリングポストで10分ごとに計測している空間放射線量率が速やかにウェブページで公開されている。9総合振興局のモニタリングポストは、福島原発事故後に増設されたものである。この調査では、降下物、陸水、海水、土壌、農産物、海産物など様々な環境試料中の放射能濃度も測定している。この水準調査だけでは北海道の状況を把握するのは不十分であるため、この他に北海道独自で測定地点や調査品目を追加し

1) 北海道立衛生研究所
連絡先：横山 裕之
〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目
北海道立衛生研究所
TEL : 011-747-2731
FAX : 011-736-9476
E-mail : hyoko@iph.pref.hokkaido.jp

て調査（以下、行政検査）を実施しており、海水、水産物、農業試験場圃場の土壌などの放射能濃度も当所で測定している。

本報では、事故後の北海道における汚染の指標となる降下物、水道水、海水、土壌、および農畜産物や海産物など食物に関する汚染の概況について報告する。

II 方法

空間放射線量率の測定には、日立アロカメディカル（株）製のモニタリングポスト MAR-22を用い、常時観測している。検出部は、直径2インチのNaI (TI) シンチレーションである。放射線の量を10分間計測した後、それを1時間あたりの空間放射線量率 ($\mu\text{Sv/h}$) に換算し、原子力規制庁⁷⁾ 及び当所⁸⁾ のウェブページで公開している。当所のウェブページでは、全道10地点の空間放射線量率の日報、月報、年報により、時間ごと、日ごと、月ごとの最大値、最小値、平均値を毎日4時間ごとに更新している。また、札幌市以外の9カ所のモニタリングポストは事故後に設置され、2012年4月から稼働している。

放射性核種分析には、次の4つのGe半導体検出器を用いた。①検出器 ORTEC GEM25 (相対効率34.1%, 分解能1.80keV), 多重波高分析器 SEIKO EG&G MCA7600, 遮蔽体 LBV-1-3 (東京遮蔽機器 (株)) ②検出器 ORTEC GEM40190 (相対効率42%, 分解能1.95keV), 多重波高分析器 SEIKO EG&G MCA7700, 遮蔽体 LBL (東京遮蔽機器 (株)) ③検出器 ORTEC GEM25-70 (相対効率27%, 分解能1.69keV), 多重波高分析器 SEIKO EG&G MCA7600, 遮蔽体 MS-110977-01 ((株) 伸和工業) ④検出器 ORTEC GEM25-70 (相対効率27%, 分解能1.73keV), 多重波高分析器 SEIKO EG&G MCA7600, MS-110977-01 ((株) 伸和工業)。分析方法は、放射能測定法シリーズ7⁹⁾ 及び16¹⁰⁾ に準じて行った。放射性核種の解析には、SEIKO EG&G ガンマスタジオを用いた。測定容器は、U8容器またはマリネリ容器 (2L) を用いた。水準調査は、平常時の測定時間は80000秒で、緊急時は21600秒である。行政検査は3600秒である。ただし、当所の水道水は緊急時の扱いであるが、2012年以降は80000秒である。事故後、当所では、福島第一原発からの放射性物質の大量放出に対応した緊急時モニタリングと行政試験を実施してきたが、試料数が非常に多い状況下で測定結果を迅速に提出するために、測定時間の設定については放射能測定マニュアルを参考にして検討した。その結果、緊急時と行政検査の測定時間は上記のとおりとなった。平常時の測定時間は、緊急時ではない通常時の測定時間であるが、測定時間が長い分検出下限

値も小さくなり、緊急時と比べて一般的に放射能濃度が小さいとされる状況下では適切な設定となる。

III 結果および考察

1 空間放射線量率の調査結果

表1に、2007年4月から2014年10月までの当所（札幌市）と2012年4月から2014年10月までの他の9地点のモニタリングポストの空間放射線量率を示す。当所（札幌市）は2012年3月までは連続データは1時間毎の値（1時間値）で集計していたが¹¹⁾、2012年4月からは、データ収集サーバの設置によりデータの集計が自動化されて、10分毎の集計（10分値）となった。全10地点の2012年4月から2014年10月までの月ごとの最大値（10分値）は、0.070~0.115 $\mu\text{Sv/h}$ 、月ごとの最小値（10分値）は、0.015~0.026 $\mu\text{Sv/h}$ の範囲であった。月ごとの平均値（10分値）は、0.018~0.044 $\mu\text{Sv/h}$ の範囲であった。このうち唯一当該事故前から設置している当所（札幌市）にあるモニタリングポストの空間放射線量率（1時間値）は、0.019 $\mu\text{Sv/h}$ ~0.069 $\mu\text{Sv/h}$ の範囲にあり、事故前と同程度であった。2012年4月からの全10地点のデータの最大は、稚内市の0.115 $\mu\text{Sv/h}$ （2013年1月）であるが、天候と放射線スペクトルの解析により自然放射線の影響であることが確認された¹²⁾。なお、事故前の最大値は、現在の単位で測定を開始した1994年12月から福島第一原発事故前の2011年3月12日までの空間放射線量率データの中で最大となった値であるが、0.105 $\mu\text{Sv/h}$ であった。旭川市（2013/8/9）と倶知安町（2013/11/8）でも0.105 $\mu\text{Sv/h}$ を記録したが、どちらもその時には降雨があり気象の影響によるものと考えられる¹³⁾。

2 月間降下物の調査結果

表2に2011年3月から2014年10月までの月間降下物の人工放射性核種放射能濃度の値を示す。降下物の中に福島第一原発事故起源と考えられる放射性物質が検出された月があった。2011年4月が最大で、ヨウ素131（以下、I-131）が5.7Bq/m³、Cs-137が5.7Bq/m³、Cs-134が6.0Bq/m³であった¹⁴⁾。

この最大値を用いて、検出された人工放射性物質から長期間にわたって受ける放射線量の合計を、I-131（平均寿命¹⁵⁾約12日）：2.88×10⁴ [$\mu\text{Sv}/(\text{Bq}/\text{m}^3)$]、Cs-137（平均寿命約43年）：0.269 [$\mu\text{Sv}/(\text{Bq}/\text{m}^3)$]、Cs-134（平均寿命約3.0年）：0.130 [$\mu\text{Sv}/(\text{Bq}/\text{m}^3)$]の換算係数¹⁶⁾を用いて算出すると0.0023mSvとなった。平均寿命とは半減期を2の自然対数で除した値であり、その核種が存在することができる平均的な期間を示す。ここでいう長期間とは、検出された人工放射性核種のうち最も長い平均寿命を示すCs-137の約43年となる。この放射線量は、自然

表1 北海道内の空間放射線量率(連続測定)(単位: $\mu\text{Sv/h}$)

測定地点	実施期間	10分値	10分値月平均	1時間値
札幌市	2007/4 ~2011/3/12	—	—	0.020-0.105
	2011/3/13 ~2012/3	—	—	0.023-0.064
函館市	2012/4 ~2014/10	0.019-0.074	0.022-0.031	0.019-0.069
	2012/4 ~2014/10	0.017-0.083	0.020-0.031	0.018-0.077
倶知安町	2012/4 ~2014/10	0.015-0.105	0.018-0.039	0.015-0.098
岩見沢市	2012/4 ~2014/10	0.023-0.100*	0.026-0.043*	0.023-0.090*
旭川市	2012/4 ~2014/10	0.021-0.105	0.025-0.044	0.021-0.098
稚内市	2012/4 ~2014/10	0.017-0.115	0.024-0.041	0.019-0.113
網走市	2012/4 ~2014/10	0.015-0.102	0.018-0.032	0.015-0.100
室蘭市	2012/4 ~2014/10	0.017-0.098	0.020-0.028	0.018-0.087
帯広市	2012/4 ~2014/10	0.020-0.070	0.023-0.037	0.020-0.066
釧路市	2012/4 ~2014/10	0.026-0.070	0.030-0.041	0.027-0.068

*2013/7に最大で0.286 ($\mu\text{Sv/h}$)となったが、これはガス管の非破壊試験に用いられた放射線線源によると判明したのでその影響があった2013/7/16(10:50~16:10)のデータの一部(10分値13データ)を除外した。

表2 札幌市の月間降下物中の放射能濃度

(単位: Bq/m^2 $\leq \text{MBq/km}^2$)

採取月	I-131	Cs-134	Cs-137
2011/3	0.41	ND	ND
2011/4	5.7	6.0	5.7
2011/5	0.58	2.4	2.3
2011/6	ND	0.39	0.35
2011/7	ND	0.38	0.45
2011/8	ND	0.13	0.070
2011/9	ND	0.12	0.093
2011/10 ~2012/2	ND	ND	ND
2012/3	ND	ND	0.058
2012/4	ND	0.11	0.13
2012/5	ND	ND	0.053
2012/6	ND	ND	0.11
2012/7 ~2013/3	ND	ND	ND
2013/4	ND	ND	0.066
2013/5	ND	0.12	0.24
2013/6 ~2014/4	ND	ND	ND
2014/5	ND	ND	0.073
2014/6 ~2014/10	ND*	ND	ND

* ND=Not Detectable

* NDはおおよそI-131で1以下, Cs-134, Cs-137で0.1以下のレベル

*測定時間は80000秒

放射性物質による年平均放射線量 0.4mSv/年 ¹³⁾の43年分の7千分の1程度の値である。放射線量は、時間とともに減少していき、前述の換算係数を用いると2011年9月には40万分の1程度まで減少することがわかった。その

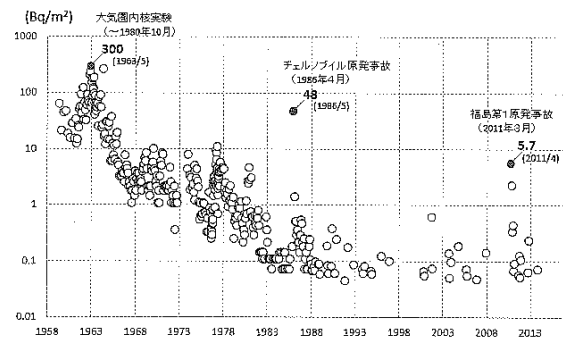


図1 北海道(札幌市)における月間降下物中のCs-137放射能濃度

後月間降下物は、毎年春(2012年3月~6月, 2013年4月~5月, 2014年5月)に検出されたが、北海道(札幌市)における降下物中の放射能の総量が年々小さくなる傾向にあり、検出感度以上に検出された月数は年ごとに減少していた。春期の降下量の増大(スプリングピーク)については、1960年代前期の米ソなどの大型核実験期やチェルノブイリ原発事故発生初期の人工放射能降下量に関する滞留メカニズムの議論では、夏季に向けて北半球上空の成層圏循環が活発化し下部成層圏へ放射能が蓄積する効果と成層圏/対流圏の交換の活発化によるものとされていた。¹⁷⁾なお、福島周辺の2011年4月におけるCs-137放射能濃度⁵⁾は、福島県(双葉郡)で100000 Bq/m^2 、茨城県(ひたちなか市)で2300 Bq/m^2 、栃木県(宇都宮市)で1200 Bq/m^2 であった。その後、2014年10月には¹⁸⁾、福島県で1000 Bq/m^2 、茨城県で3.9 Bq/m^2 、栃木県で0.67 Bq/m^2 に減少した。

図1に北海道(札幌市)における月間降下物中のCs-137放射能濃度の経年変化を示す。福島第一原発事故後の月間降下物と比較すると、大気圏核実験があった時には、最大で300 Bq/m^2 (1963年5月)、チェルノブイリ事故時では最大で48 Bq/m^2 (1986年5月)であったのに対し、今回の事故後の最大値は5.7 Bq/m^2 (2011年4月)であり、過去のピークの値より1~2桁低かった¹⁹⁾。なお、今回の事故直後では、環境に放出したCs-134/Cs-137放射能比は、事故時の原子炉の状況が反映した1程度であり²⁰⁾、2011年のCs-134とCs-137の放射能濃度のデータからもそれが反映していることがわかった。

泊原発周辺でも、原発監視のために月間降下物を測定しているが、そのデータも札幌市と同程度の値で推移している²¹⁾。

3. 水道水の調査結果

水道水については、水準調査の緊急時対応として、当所の水道水を毎日採水して調査を行っている。事故直後からは毎日、2012年からは3カ月ごとに測定している

が、全て不検出である（検出下限値は、毎日の測定ではCs-137で0.2Bq/kg程度、3カ月ごとに測定する100Lの試料ではCs-137で0.4mBq/kg程度）。福島周辺では、事故直後に放射性セシウムが10Bq/kgを超える飲料水が見つかったが、2011年6月からは概ね不検出であった²⁹⁾。

水準調査では、札幌市の浄水場と稚内市の水道水を測定しているが、今回の事故前のCs-137の上記2地点の放射能濃度は0.2mBq/kg以下のレベルであった。2011年5月に採水した稚内市の水道水では、月間降下物と同様、Cs-134が、Cs-137と同程度検出され、今回の事故の影響と考えられたが、1 mBq/kg以下であった。これは、飲料水中の放射能物質に関する基準値10Bq/kgの1/10000以下に相当する。

4. 土壌と農産物の調査結果

2011年は4月から10月まで、2012年から2014年までは、5月から10月まで1カ月ごとに道立農業試験場内の農地土壌の放射能濃度を測定した²⁹⁾。その結果を表3に示す。場所は、中央農業試験場（長沼町）、道南農業試験場（北斗市）、上川農業試験場（比布町）、上川農試天北支場（浜頓別町）、十勝農業試験場（芽室町）、北見農業試験場（訓子府町）、根釧農業試験場（中標津町）の7カ所である。

測定結果は人工放射性核種のうちCs-137が検出され、最大で18.0Bq/kg乾土であった。江別市における未耕地土壌において、2008年から2010年までの事故前と2011年から2014年までの事故後のCs-137のデータが、表4に示すとおり、各々14～19Bq/kg乾土及び14～17Bq/kg乾土なので、同レベルであることが認められた。2011年9月には上川農業試験場（比布町）、中央農業試験場（岩見沢町）、道南農業試験場（北斗市）で水田土壌と玄米の放射能濃度も測定した²⁹⁾。水田土壌のCs-137放射能濃度は表5に示すとおり、最大値13.3Bq/kg乾土で農地土壌の測定結果と同じレベルであった。以上のことから、土壌に降下した放射性物質は道内の広範囲で同じレベルであることが示唆された。なお、農林水産省が定める「米の放射性物質調査」の対象となる土壌中の放射性セシウム濃度は1,000 Bq/kg以上であり、十分に低いレベルであることがわかる。USRAにより土壌中のCs-137放射能濃度を100～250Bq/kgと推定された道東地域においては、同じ地域を北海道農政部で調査したところ（当所で放射能測定）ND～17.9Bq/kgと大きく下回った¹⁴⁾。北海道のように発生源から大きく離れた地点では、シュミレーションの誤差も大きくなるので実測データは重要で

表3 北海道内の農地土壌中の放射能濃度

(単位: Bq/kg乾土)

放射性核種	採取月	中央農業試験場 (長沼町)	道南農業試験場 (北斗市)	上川農業試験場 (比布町)	上川農試天北支場 (浜頓別町)	十勝農業試験場 (芽室町)	北見農業試験場 (訓子府町)	根釧農業試験場 (中標津町)
I-131	2011/4～10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2012/5～10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2013/5～10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2014/5～10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cs-134	2011/4～10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2012/5～10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2013/5～10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2014/5～10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cs-137	2011/4～10	ND～4.9	8.7～12.4	ND～7.0	8.9～12.3	ND～10.7	ND～8.0	6.3～11.7
	2012/5～10	ND～6.4	ND～13.1	ND～5.0	6.2～13.3	ND～8.8	ND～9.0	7.2～11.0
	2013/5～10	ND～4.7	ND～6.2	ND～5.7	9.3～14.1	ND～7.9	ND～7.5	ND～13.1
	2014/5～10	ND～6.2	ND～9.3	ND～7.6	9.4～18.0	ND～7.4	ND～7.4	ND～9.1

* ND = Not Detectable
 * NDはおおよそI-131で3～9以下、Cs-134、Cs-137で4～9以下のレベル
 * 測定時間は3600秒

表4 北海道内の未耕地土壌中の放射能濃度

江別市の土壌中の放射能濃度（未耕地）

(単位: Bq/kg乾土)

採取年	I-131	Cs-134	Cs-137
2008年～2010年	ND	ND	14～19
2011年～2014年	ND	ND	14～17

* ND = Not Detectable
 * NDはおおよそI-131で3以下、Cs-134、Cs-137で2以下のレベル
 * 測定時間は80000秒

表5 北海道内の水田土壌中の放射能濃度

(単位: Bq/kg乾土)

放射性核種	採取月	中央農業試験場 (長沼町)	道南農業試験場 (北斗市)	上川農業試験場 (比布町)
I-131	2011/8～9	ND	ND	ND
	2012/8～9	ND	ND	ND
Cs-134	2011/8～9	ND	ND	ND
	2012/8～9	ND	ND	ND
Cs-137	2011/8～9	ND	12.3～13.3	ND
	2012/8～9	ND～4.9	6.9～7.7	ND

* ND = Not Detectable
 * NDはおおよそI-131で5～7以下、Cs-134で6～8以下、Cs-137で5～6以下のレベル
 * 測定時間は3600秒

ある。

2011年11月に福島県で米から当時の暫定規制値(500Bq/kg)を超える放射性セシウム濃度が検出されたが、北海道では2011年9月に上川農業試験場(比布町)、中央農業試験場(岩見沢町)、道南農業試験場(北斗市)で採取した玄米では不検出であった(Cs-137濃度の検出限界は、3~4Bq/kg)²³⁾。水準調査では、石狩市の精米の放射能濃度を測定しているが²⁴⁾、表6に示すとおり、2011年~2014年の11月に採取し全て不検出であった(Cs-137濃度の検出限界は、0.06~0.09Bq/kg)。その他の農産物については、水準調査において2011年~2014年の8月に札幌市、山仁町と当別町(原乳及び恵庭市の大根とほうれん草)の放射能濃度を測定しているが²⁴⁾、表6に示すとおり、事故後のCs-137濃度は0.1Bq/kg以下のレベルであった。原乳は事故前より小さいレベルであったが、大気圏核実験やチェルノブイリ原発事故の影響が少なくなったと思われる2000年以降のデータでは0.2Bq/kg以下のレベルであり、これと比較すると同程度であった。大根とほうれん草については、事故前と同じレベルであった。泊原発周辺では、北海道原子力環境センターで生乳、いちご、小麦の放射能濃度を測定しているが²⁴⁾、こちらも事故前と同レベルであった。降下物や土壌への影響と同様、北海道における農産物への影響はほとんどないと考えられる。

5 海水と海産物の調査結果

北海道では、2011年4月から9月中旬までは、道内の室蘭沖、えりも沖、釧路沖の表層と深層で、2011年9月末から2014年10月までは室蘭市イタンキ漁港、様似町旭漁港、厚岸町床潭漁港の表層で、海水の放射能濃度を測定しているが²⁵⁾、すべて不検出であった(検出限界は、概ね0.2~0.3Bq/kg)。水準調査では、余市町の海水の放射能濃度を測定しているが²⁵⁾、2011年~2014年の7月に採取し全て不検出であった(Cs-137濃度の検出限界は、0.05~0.06Bq/kg)。

北海道の海産物については、事故前(1975年~2011年1月)の北海道のCs-137濃度は0.7Bq/kg以下であった²⁵⁾。北海道水産経営課がまとめた事故後の北海道内の水産物の放射性セシウム濃度分布の検体数を、試料の状態や測定時間などによって異なる定量下限値の内一番大きな値である10Bq/kg以下、基準値の半値である50Bq/kg以下、基準値100Bq/kg以下、および基準値超の4区分として表7に示す。この結果、2011年4月から2014年10月までの2150件の全検体が100Bq/kg以下であり、基準値を超えることはなかった²⁶⁾。全体の傾向としては、事故直後は事故前に比べて放射性セシウム濃度が10~100倍程度高い試料があったが、事故から年数を経るにしたがって放射能濃度が高い試料の割合が減少していく傾向にあった。事故後のデータの中で、10Bq/kgを超える水産物が検出

表6 北海道内の農産物の放射能濃度

農産物	採取月	検体数	採取場所	Cs-134 (Bq/kg)	Cs-137 (Bq/kg)
精米	1975/11~2010/11	28	石狩市	ND	ND~0.30
	2011/11~2014/11	4	石狩市	ND	ND
原乳	1972/6~2010/8	258	札幌市北区(246) 山仁町(4) 当別町(8)	ND	ND~1.4
	2011/8~2014/8	12	札幌市北区(4) 山仁町(4) 当別町(4)	ND~0.068	ND~0.069
ダイコン	1999/8~2010/8	12	恵庭市	ND	ND~0.13
	2011/8~2014/8	4	恵庭市	ND	ND~0.034
ホウレンソウ	1999/8~2010/8	12	恵庭市	ND	ND~0.068
	2011/8~2014/8	4	恵庭市	ND	ND

* ND=Not Detectable

*採取場所の()内は検体数を表す

表7 北海道内の水産物の放射性セシウム濃度分布(検体数)

採取年	合計	放射性セシウム基準値(100Bq/kg)以下			100Bq/kg超
		10Bq/kg以下	10Bq/kg超~50Bq/kg以下	50Bq/kg超~100Bq/kg以下	
2011/4/15~2011/12/31	326	316	8	2	0
2012	711	639	66	6	0
2013	598	565	33	0	0
2014/1/1~2014/10/31	515	515	0	0	0
合計	2150	2035	107	8	0

表8 放射性セシウム濃度が10Bq/kgを超えた北海道内の水産物

採取日	水産物*	水揚海域*	I-131 (Bq/kg)	Cs-134 (Bq/kg)	Cs-137 (Bq/kg)	放射性セシウム (Bq/kg)	生育層
2011/5/19	カラフトマス	北海道・東北太平洋沖合 (小型さげます流し網漁業)	<1.2	33	43	77	中層
2011/6/30	サンマ	北海道太平洋沖合 (さんま漁業)	<0.55	6.0	6.1	12	表層
2011/8/20	マサバ	北海道太平洋沖合	不検出	5.2	5.6	11	中層
2011/8/21 ~2011/12/27	マダラ (7)	登別市沖 (1) 室蘭市沖 (5) 浦河町沖 (1)	<0.49 ~<0.90	6.4~23	8.7~30	15~53	底層
2012/1/8 ~2012/12/20	マダラ (72)	室蘭市沖 (4) 根室市沖 (1) 浦河町沖 (2) 日高沖 (14) 胆振沖 (33) 渡島沖 (10) 根室沖 (1) 釧路十勝沖 (7)	<0.39 ~<3.8	4.1~38	6.4~62	11~100	底層
2013/1/9 ~2013/10/23	マダラ (7)	渡島沖 (7) 胆振沖 (18) 日高沖 (8)	<0.39 ~<4.3	3.2~15	6.7~28	11~43	底層

*水産物、水揚海域における () 内の数字は検体数を表す。

された頻度が一番多かったのは2012年であったが、全体の9割は10Bq/kg以下であった。2013年には50Bq/kgを超える検体がなくなり、2014年には10Bq/kgを超える検体がなくなった。また、10Bq/kgを超えた海産物を表8に示す。基準値以下ではあるが、底層に生息しているマダラからよく検出された。

海産物は、当初暫定規制値500Bq/kgが適用されていたが、暫定規制値で許容していた年間線量5mSvから年間1mSvに基づく基準値に引き下げたことから、2012年4月からは一般食品中の放射性物質に関する基準値として100Bq/kgが適用された。水産庁がとりまとめた全国の調査では、2011年4月から2014年10月までに約6万検体の水産物を調査しているが、基準値(100Bq/kg)を超える割合は時間とともに低下している。特に福島県では2011年4月から6月まで、基準値を超えるものが5割ほどあったが、2014年9月には0.6%まで低下している²⁷⁾。道内では基準値を超える水産物は検出されていない²⁸⁾。しかし、移動する魚類や捕獲地点などを考慮しなければいけないことから、さらに調査をしていく必要がある。

IV 結語

本報では、空間放射線量率、月間降下物、水道水、土壌及び農産物のデータを用いて、北海道内においては福島原発事故の影響が極めて小さいレベルであることを明らかにした。平常時の環境放射能のデータを継続的に蓄積し、そのデータによって緊急時に対応できる体制を確立することは重要なことである。今後とも、空間放射線量や種々の放射能の調査などの放射性物質の精密な分析等を通じて、道民の安全・安心に寄与していきたい。

稿を終えるにあたり、ご協力いただいた北海道保健福

祉部健康安全局、各総合振興局保健環境部保健行政室及び試料採取・調整でご協力いただいた北海道立衛生研究所理化学部の関係者の皆様に深謝する。

文 献

- 1) 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会. 国会事故調報告書. <http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naiic.go.jp/blog/reports/main-report/reserved/4th-1/> (2014.12.15)
- 2) 大原利真, 森野悠, 田中敦. 福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の大气中の挙動. 保健医療科学 2011; 60: 292-299
- 3) 山崎秀夫. 東京電力福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質の移行と蓄積. RADIOISOTOPES 2014; 63: 299-316.
- 4) 日本原子力研究開発機構. 広域環境モニタリングのための航空機を用いた放射性物質拡散状況調査報告書. Appendix 5 県別の線量率及び放射性Csの沈着量マップ. <http://fukushima.jaea.go.jp/initiatives/cat03/pdf/appendix5.pdf> (2014.12.15)
- 5) 文部科学省. 第53回環境放射能調査研究成果論文抄録集 (平成22年度) 2011: 133.
- 6) Teppei J. Yasunaria, Andreas Stohlb, Ryugo S. Hayano, et al. Proceedings of the National Academy of Sciences 2011; 108: 19530-19534.
- 7) 原子力規制委員会. 放射線モニタリング情報. 放射線量測定マップ. <http://radioactivity.nsr.go.jp/map/ja/>. (2014.12.15)
- 8) 北海道立衛生研究所ウェブページ. 北海道放射線モニタリングポスト線量率. http://www.iph.pref.hokkaido.jp/eiken_radiation/RadiationMenu.html.

- (2014.12.15)
- 9) 科学技術庁. 放射能測定法シリーズ7 ゲルマニウム半導体検出装置によるガンマ線スペクトロメトリー (平成4年3訂).
 - 10) 科学技術庁. 放射能測定法シリーズ16 環境試料採取法 (昭和58年).
 - 11) 横山裕之, 中野道晴, 神和夫. 福島第一原子力発電所事故から放出された放射能物質による汚染の現状と食品への影響について. 北海道肉牛研究会報 2012; 第16号: 2-11.
 - 12) 横山裕之, 青柳直樹, 市橋大山, 佐藤千鶴子. モニタリングポストの空間放射線量率が北海道における最大値となった事例の放射線スペクトルの経時的解析—自然放射性核種の寄与の推定. 道衛研所報 2013; 63: 9-43.
 - 13) 佐伯誠道, 編. 環境放射能—挙動・生物濃縮・人体被ばく線量評価. ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
 - 14) 佐藤千鶴子, 青柳直樹, 市橋大山, 高野敬志. 北海道における放射線量率及び放射性核種のモニタリング (2011年). 道衛研所報 2012; 62: 99-105.
 - 15) (社) 日本アイソトープ協会編. アイソトープ手帳 11版. (社) 日本アイソトープ協会, 東京, 2011.
 - 16) UNSCEAR 2000 report - Vol. I: Sources ANNEX A
 - 17) 気象研究所. 環境における人工放射能の研究2007. http://www.mri-jma.go.jp/Dep/ap/ap4lab/recent/ge_report/2007Artifi_Radio_report/2007Artifi_Radio_report.pdf (2014.12.15)
 - 18) 原子力規制委員会. 放射線モニタリング情報. 定時降下物のモニタリング. <http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/195/list-1.html>. (2014.12.15)
 - 19) 北海道立衛生研究所. 月間降下物の放射能濃度の経時変化. http://www.iph.pref.hokkaido.jp/eiken_housyanou/fallout_link.htm. (2014.12.15)
 - 20) 河田 燕, 山田 崇裕. 放射線・RI塾 原子力事故により放出された放射性セシウムの¹³⁴Cs / ¹³⁷Cs放射能比について. Isotope News 2012年5月号; No.697: 16-20.
 - 21) 北海道原子力環境センター. 環境放射線 泊発電所周辺環境放射線監視結果報告書 2011.
 - 22) 原子力規制委員会. 放射線モニタリング情報. 上水 (蛇口水) のモニタリング. <http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/194/list-1.html>. (2014.12.15)
 - 23) 北海道立衛生研究所. 放射能調査年報55~56. <http://www.iph.pref.hokkaido.jp/Kankobutsu/housyanou/housyanou-Mokuji.htm>. (2014.12.15)
 - 24) 北海道立衛生研究所. 北海道における環境試料中の放射能濃度の測定結果. http://www.iph.pref.hokkaido.jp/eiken_housyanou/envir.htm. (2014.12.15)
 - 25) 原子力規制庁. 環境放射線データベース. <http://search.kankyo-hoshano.go.jp>. (2014.12.15)
 - 26) 北海道経済部. 北海道放射線モニタリング総合サイト. <http://monitoring-hokkaido.info/>. (2014.12.15) 2015年4月からは, 北海道水産経営課のウェブページに転載予定.
 - 27) 水産庁. 水産物の放射性物質調査の結果について. <http://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html>. (2014.10.1)