

福島第一原子力発電所事故に伴う秋田県における放射能調査

菅原 剛 珍田尚俊* 高橋知子 高嶋 司 松田恵理子

平成 23 年 3 月 11 日に発生した福島第一原子力発電所事故の県内への影響を迅速に把握するため、当センターでは空間放射線量率の監視体制を強化し、雨やちりなどの降下物、水道水、及び県内の食品や環境中などに含まれる放射性物質を測定した。調査の結果、事故前後で空間放射線量率に変化は見られず、センター内で採取した定時降下物及び水道水からは、事故直後に一時的に人工放射性物質が検出されたもののいずれも微量であり、問題の無いレベルであった。県内に流通している食品及び環境試料に含まれる人工放射性物質はほとんど検出されず、検出されても国が定めた基準等と比較して十分小さな値であった。

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う巨大津波により、福島第一原子力発電所で深刻な事故が発生し、大量の人工放射性物質が環境中に放出された。当センターでは昭和 30 年代から定期的に環境放射能調査を行ってきており、今回の事故による県内への影響を把握するため、放射能に係るモニタリング体制を強化した。空間放射線量率の監視を強化したほか、当センターで採取した定時降下物及び水道水の人工放射性物質を毎日測定するとともに、県民の安全・安心を確保するため、県内産の牛肉や玄米をはじめとした食品試料及び牧草や土壌等の環境試料について調査を実施した。ここでは、平成 24 年 3 月までの調査結果について報告する。

2. 方法

2.1 空間放射線量率

当センター屋上（秋田市、地上高 23 m）における空間放射線量率を 24 時間連続測定し、また、平成 23 年 6 月からはセンター敷地内における地上高 1m, 50cm, 1cm の空間放射線量率を毎日午前 10 時に測定した。空間放射線量率の連続測定にはモニタリングポスト（アロカ社製 MAR-22）を、地上高 1 m, 50 cm, 1 cm の測定には NaI シンチレーションサーベイメータ（アロカ社製 TCS-171）を使用した。

2.2 放射性物質の測定

センター内で採取した定時降下物及び水道水、県内の食品試料及び環境試料について放射

性物質を測定した。表 1 に事故発生後に測定した試料の種類及びその検体数を示す。

表 1 事故発生後に調査を行った試料

（平成 23 年 3 月～平成 24 年 3 月）

検体名	検体数	検体名	検体数
定時降下物	271	スイカ	1
水道水	271	枝豆	1
食品試料		キュウリ	1
牛肉	146	ほうれん草	1
熊肉	4	アスパラガス	1
淡水魚(アユ)	3	トマト	1
キノコ	10	秋冬ねぎ	1
海水魚	3	キャベツ	1
海藻(ワカメ)	1	環境試料	
比内地鶏	1	稲わら	3
玄米	72	牧草	10
米粉用米	1	水浴場水	8
麦	1	プール水	8
大豆	3	土壌(校庭)	8
牛乳	14	落葉	9
リンゴ	1	木質ペレット類	19
モモ	1		

前処理操作は「緊急時におけるガンマ線スペクトロメトリのための試料前処理法（文部科学省測定シリーズ No.24）」及び「緊急時における食品の放射能測定マニュアル（厚生労働省）」に準じて行った。測定操作は「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ（文部科学省測定シリーズ No.7）」に基づき行った。測定にはゲルマニウム半導体核種分析装置（セイコーEG&G 社製 MCA-7700）を使用した。表 2 に使用した測定容器及び測定時間を示す。

*仙北地域振興局福祉環境部

表2 測定容器及び測定時間

	検体名	測定容器	測定時間(秒)
常時 監視 材料	定時降下物	U-8容器	21600
	水道水	2Lマリネリ容器	21600
食品 試料	牛肉	2Lマリネリ容器	2000
	玄米		600
	その他		2000
環境 試料	牧草、稲わら 落葉、木質ペレット	2Lマリネリ容器	2000
	水浴場水 プール水		7200
	土壌	U-8容器	3600
	焼却灰		2000

3. 結果

3.1 空間放射線量率

大気中の放射線量の変化を把握するため、当センター屋上に設置しているモニタリングポストにより空間放射線量率を24時間連続で測定した。図1にモニタリングポストによる空間放射線量率の経時変化を示す。事故後の空間放射線量率は事故以前の平常値(0.022~0.086 $\mu\text{Sv/h}$)¹⁾の範囲内にあり、事故発生の前後で比較しても変化は見られなかった。

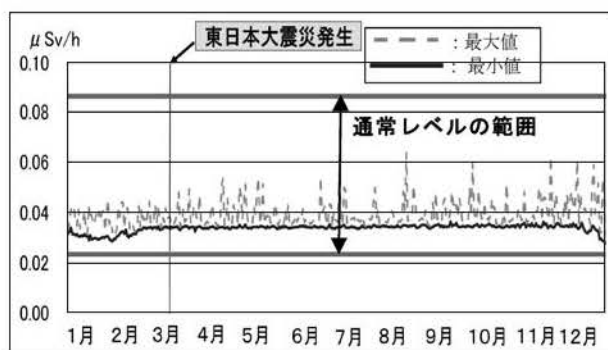


図1 モニタリングポストによる事故前後の空間放射線量率の経時変化

また、地表付近の放射線量を調査するため、平成23年6月から毎日午前10時にNaIシンチレーションサーベイメータを使用して、センター敷地内の地上高1m、50cm、1cmの空間放射線量率を測定した。表3に地表付近の空間放射線量率を示す。事故由来と考えられる異常値は測定されず、モニタリングポストの測定値と地表付近の測定値とを比較しても違いはほとんど見られなかった。

表3 NaIシンチレーションサーベイメータによる地表付近の空間放射線量率

測定場所(センター内)	空間放射線量率
敷地内・地上1m	0.04~0.08 $\mu\text{Sv/h}$
敷地内・地上50cm	0.05~0.09 $\mu\text{Sv/h}$
敷地内・地上1cm	0.05~0.10 $\mu\text{Sv/h}$

3.2 定時降下物

事故の影響により降下した放射性物質の状況を調査するため、降下物採取装置を用いて1日分(前日9時から当日9時まで)の雨やちりを平成23年3月19日から12月28日まで毎日採取し、降下物に含まれる放射性物質を測定した。図2に秋田市における定時降下物の人工放射性物質濃度の推移を示す。3月21日から4月28日までの期間に一時的に事故由来のI-131、放射性セシウム(Cs-134及びCs-137)が検出された。検出された日は雨天時に集中しているため、上空及び大気中に浮遊していた放射性物質が雨と一緒に降下したものと考えられる。最大値はI-131が89 Bq/m²、放射性セシウムが合計170 Bq/m²であった。この値を空間放射線量(Sv)に換算すると平常時の1/100程度であるため、問題の無いレベルと考えられる。5月以降は、I-131及び放射性セシウムは検出されなかった。

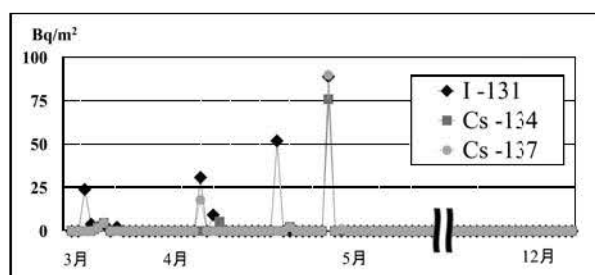


図2 秋田市における定時降下物の人工放射性物質濃度の推移(H23.3.18以降)

3.3 水道水

事故による飲料水への影響の有無を調査するため、当センターの水道水を平成23年3月18日から12月27日まで毎日採取し、放射性物質を測定した。図3に秋田市における水道水中の人工放射性物質濃度の推移を示す。放射性セシウムは調査開始から1度も検出さ

れなかった。一方、I-131 は3月22日から4月1日までの間で連続して検出されたが、I-131の半減期は約8日と短いこともあり3月23日の2.0 Bq/kgをピークに減少していき、4月2日以降は検出されなかった。このI-131の最大値2.0 Bq/kgは、飲料水中のI-131の暫定規制値であった300 Bq/kg²⁾を大きく下回っている。

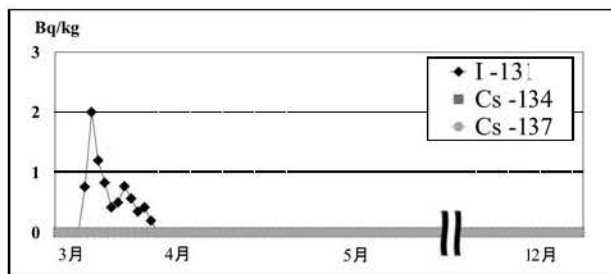


図3 秋田市における水道水中の人工放射性物質濃度の推移 (H23. 3. 18以降)

3.4 食品試料

3.4.1 牛肉

県産牛肉の安全性を確認するため、当センターでは県外産の放射性物質に汚染された稲わら等を給餌された牛の肉について、平成23年7月から平成24年3月までに146検体を測定した。調査の結果、I-131は全ての検体から検出されなかった。一方放射性セシウムは、検査開始当初に食品衛生法上の暫定規制値以上で検出されたものが1検体あったが、その後は暫定規制値を超えた検体はなく、その濃度は時間経過と共に低下し、平成24年3月末には不検出か検出されても5Bq/kg以下となった。なお、それ以外の県産牛については、全頭検査として、平成23年8月から民間委託によるスクリーニング検査を実施しているが、現在まで人工放射性物質は検出されていない。

3.4.2 その他食品試料

平成23年7月26日から県産農産物等を対象とした食品試料の調査を開始した。秋田県産の玄米や果実、野菜、魚介類からは人工放射性物質は検出されなかった。一方、アユ、熊、キノコ等の山間部に生息する動植物の一部からは放射性セシウムがわずかに検出された。図4にアユ、熊肉、キノコの測定結果を示す。

アユについては3検体を測定した。2検体からCs-134とCs-137が約1:1の比率で微量に検出された。福島第一原発事故直後におけるCs-134とCs-137の検出比率は約1:1であると報告されている³⁾ため、事故の影響を反映しているものと考えられる。

熊肉については福島第一原発事故後に捕獲された3検体及び比較のために事故前の平成22年8月に捕獲された1検体を測定した。事故前の熊肉からはCs-137のみが微量に検出されたため、チェルノブイリ原発事故の痕跡と考えられた。これは、事故から26年経過した現在、半減期約30年のCs-137は約1/2に、半減期約2年のCs-134は約1/8,000にまで減衰し、比率としてCs-137の存在割合が非常に大きくなるため⁴⁾である。一方、事故後の熊肉ではCs-137が検出比率1:1よりやや高く検出された。これは、チェルノブイリ原発事故の影響に加えて、福島第一原発事故の影響が反映されたため、比率に違いが生じたものと考えられる。

キノコについては10検体を測定した。7検体から微量の放射性セシウムが検出された。このうち2検体からは半減期が短いCs-134が検出されたことから、福島第一原発事故の影響を反映していると考えられる。残り5検体からはCs-137のみが検出されたことから、チェルノブイリ原発事故の痕跡と考えられる。

ただし、これらの放射性セシウムの濃度はいずれも10 Bq/kg以下と微量であり、一般食品の基準値である100 Bq/kg⁵⁾を大きく下回っている。

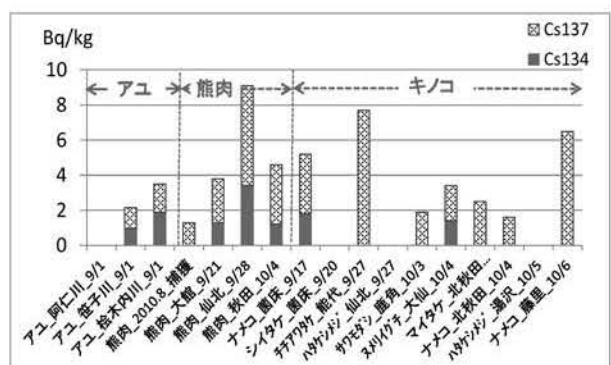


図4 県内で採取されたアユ、熊肉、キノコの放射性セシウム濃度

3.5 環境試料

3.5.1 牧草

県内産牧草の安全性を確認するため、平成23年5月14日と6月17日に県内5カ所で採取した牧草を測定した。図5に牧草中の人工放射性物質の濃度を示す。5月の調査では、県南部の湯沢市でI-131が4.5 Bq/kg 検出された。一方、放射性セシウムは全地点で微量に検出されたが、湯沢市では5月、6月共に他の地点よりもやや高かった。半減期が短いI-131が検出されたこと、及びCs-134とCs-137が約1:1の比率で検出されたことから、福島第一原発事故の影響を反映していると考えられる。ただし、これらの値は牛用飼料として使用した場合の暫定許容値である100 Bq/kg⁶⁾を下回っている。

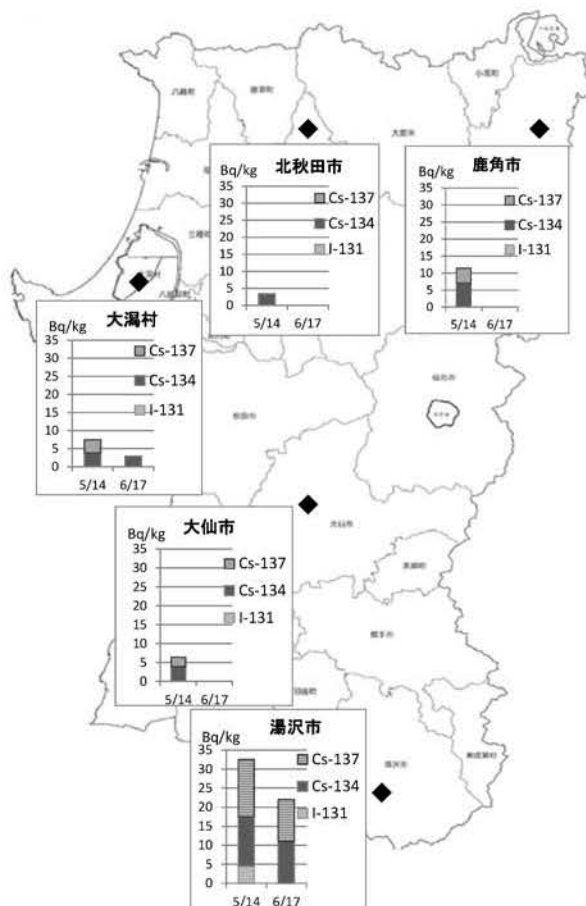


図5 県内5箇所で採取した牧草中の人工放射性物質濃度

3.5.2 落葉

山間部における放射性物質の沈着量を調査するため、平成23年11月に県内の山間部8カ所及び秋田市郊外の秋田県森林技術センターの広

葉樹の落葉を採取し、放射性物質を測定した。図6に広葉樹の落葉中の放射性セシウム濃度を示す。5地点で微量の放射性セシウムが検出され、このうち県南部3地点においてやや高い傾向を示した。牧草と同様にCs-134とCs-137が約1:1の比率で検出されたことから、福島第一原発事故の影響を反映していると考えられる。また、落葉採取時にNaIシンチレーションサーベイメータにより山間部における1m高さの空間放射線量率を測定した。その結果、全地点において測定値は0.03~0.06 μ Sv/hであり、県内における平常時の範囲内であった。

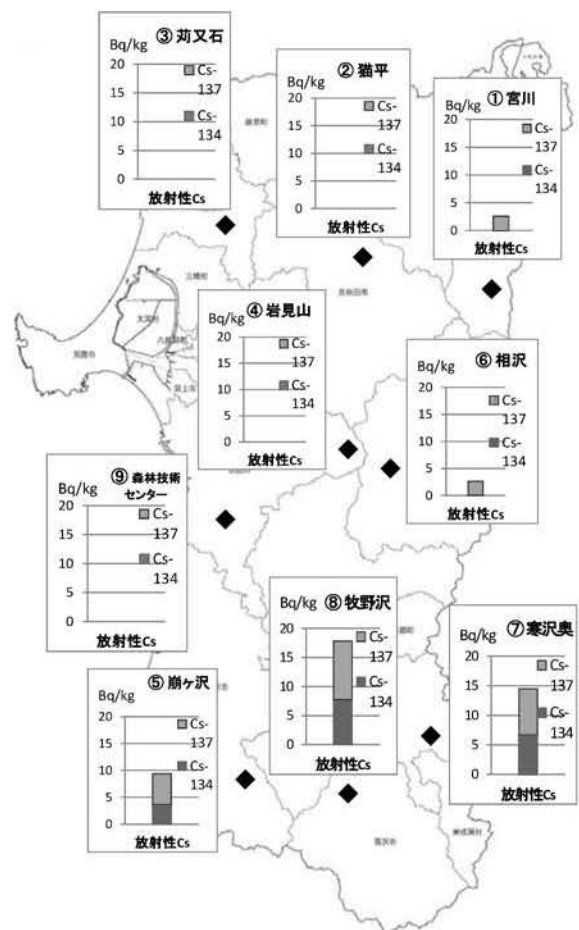


図6 県内で採取した広葉樹の落葉中の放射性セシウム濃度

3.5.3 木質ペレット

欧州産赤松を原料としたペレット製品の焼却灰からCs-137が検出されたという情報提供を受け、県内で製造された木質ペレットとその焼却灰に含まれる放射性物質を測定した。図7に木質ペレット及びその焼却灰に含まれていた放射

性セシウム濃度を示す。欧州産赤松を原料としたペレットから Cs-137 が 10～13 Bq/kg、その焼却灰から 1,500～1,600 Bq/kg 検出された。これらのペレット及び焼却灰から検出された要因として、原材料の産地が欧州であること、及び半減期が短い Cs-134 が検出されなかったことから、チェルノブイリ原発事故の影響が大きく反映されたと考えられる。また、同様の影響により、数社の混合焼却灰である⑥において、土壤改良材として使用する場合の国の暫定許容値である 400 Bq/kg⁶⁾をわずかに上回ったと考えられる。

県内産の木材を原料とした間伐材ペレット及び杉ホワイトペレットからは人工放射性物質は検出されなかったが、その焼却灰からは放射性セシウムが 24～220 Bq/kg 検出された。牧草、落葉と同様に Cs-134 と Cs-137 が約 1:1 の比率で検出されたことから、福島第一原発事故の影響を反映していると考えられる。これらの焼却灰の測定値は暫定許容値である 400 Bq/kg を下回っている。

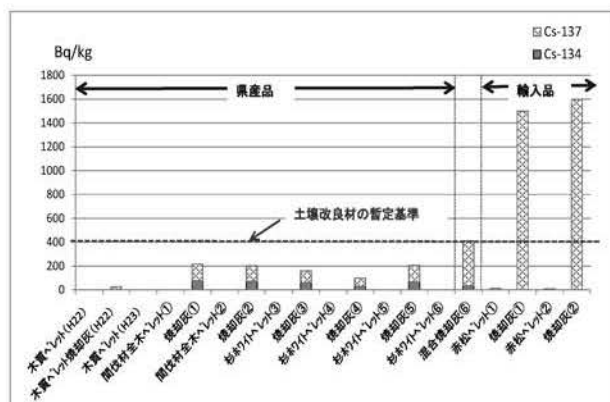


図7 木質ペレット及びその焼却灰に含まれていた放射性セシウム濃度

3.5.4 その他環境試料

県内各地の公共施設における放射性物質の状況を把握するため、県内の水浴場水4カ所、学校のプール水及びグラウンドの土壌8カ所、及び県内産稲わら3カ所について測定を行った。その結果、いずれから人工放射性物質は検出されなかった。

4. まとめ

県内の空間放射線量率は事故前後で変化は見られなかった。定時降下物、水道水、県内産食品及び環境試料を調査した結果、複数の検体から福島第一原発事故由来と考えられる人工放射性物質が検出された。ただし、いずれもごく微量であり、ほとんどの検体から人工放射性物質は検出されていない。これらの結果から、福島第一原発事故の県内への影響は極めて小さかったものと考えられる。放射性物質の影響は長期に及ぶことから、今後も放射能に関する安全・安心を確保するため、引き続き監視を強化していくとともに、速やかに測定結果等の情報を提供していく。

参考文献

- 1) 珍田尚俊，柳田知子，松田恵理子：秋田県における空間放射線量率の連続測定結果，秋田県健康環境センター年報，5，2009，88-92
- 2) 食安発0317第3号：放射能汚染された食品の取り扱いについて，平成23年3月17日。
- 3) 河田燕，山田崇裕：原子力事故により放出された放射性セシウムの¹³⁴Cs/¹³⁷Csの放射能比について，Isotope News，5，2012，16-20
- 4) 珍田尚俊，柳田知子：秋田県における雨水の全β放射能測定結果とその特徴，秋田県健康環境センター年報，4，2008，91-94
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課：概要資料「食品中の放射性物質の新たな基準値について」平成24年
- 6) 農林水産省通知消安発第2444号，生産第3442号，林政産第99号，水推第418号：放射性セシウムを含む肥料・土壤改良資材・培土及び飼料の暫定許容値の設定について，平成23年8月1日（平成24年2月3日，平成24年3月23日一部改正）。