

秋田県内の環境放射能水準に関する調査（第一報）

武藤 倫子 黒沢 新 村上 恭子 小沢喬志郎

秋田県における平常時の環境放射能水準を、より詳細に把握するため、県北・中央・県南地区の環境試料について放射能含有量調査を行ってきた。本報告では、主に降下物（雨水）について考察した。降下物中の人工放射性核種であるセシウム-137は検出率が低く、検出量も検出限界値をわずかに超える程度であった。ストロンチウム-90は、県北・県南地区で検出率が高かったものの、検出量はセシウム-137と同レベルであった。

検出率の高かったのは自然放射性核種のベリリウム-7で、検出量も比較的多かった。また、秋期から降雪期にかけて高くなる季節変動がみられた。降雪量は県南地区で最も多かったが、3地区間での降雪量とベリリウム-7量は対応していなかった。しかし、地区ごとでは降雨（降雪）量とベリリウム-7量に有意の相関がみられた。

キーワード：環境放射能、降下物、人工放射性核種、自然放射性核種

I. はじめに

1950年代、米国や旧ソ連その他の国が大気圏内核爆発実験を頻繁に行った結果、地球上にはストロンチウム-90（以下、 ^{90}Sr ）やセシウム-137（以下、 ^{137}Cs ）等の人工放射性物質が多量に放出され、その影響は長く続いた。その後、1963年の核兵器実験禁止協定により、主な核戦力国家が大気圏内核爆発実験を中止した結果、環境中の人工放射線量は年々減少の傾向にあった。1986年、旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所（原発）で事故が起こり、再び地球上に ^{137}Cs 等の放射性物質が放出された。しかし、事故から10年以上が経過した現在、環境中の人工放射線量は極めて低レベルで推移している。

当所では、1950年代後半から科学技術庁の委託を受けて「環境中の放射性物質に関する調査」を行ってきたが、降下物や土壌、その他の環境試料にこれまでの経緯が反映されていた。しかし、調査地点は秋田市近郊（沿岸部）に限られており、県北や県南（いずれも沿岸からおよそ48km、53kmの内陸部）地区の環境放射能量は秋田市周辺とどの程度違うのか明らかでなかった。

そこで、現在の県内全域の環境放射能レベルを知る目的で、従来から行っている中央地区に県北と県南の2地区を追加して環境放射能調査を行った。本報告では、その第一報として県北地区と県南地区の降下物の結果について、県中央地区の値^{1), 2), 3), 4), 5)}及び、全国の公表された値^{1), 2), 3), 4), 5)}等と比較検討して考察した。

II. 材料と方法

- 1 調査地区：県北地区（大館市近郊）
県南地区（横手市近郊）
中央地区（秋田市近郊）

※中央地区は科学技術庁委託調査分

- 2 調査期間：県北地区 1992年7月～1995年6月
：県南地区 1994年6月～1997年5月
- 3 調査試料：降下物（雨）
- 4 調査核種： ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、ベリリウム-7（以下、 ^7Be ）
カリウム-40（以下、 ^{40}K ）
- 5 調査回数：毎月1回

III. 測定方法

^{90}Sr の分析は化学分析法（シュウ酸塩法）で、 ^{137}Cs 、 ^7Be 、 ^{40}K はゲルマニウム半導体検出器付き波高分析器で各々分析した。

前処理及び測定方法等は、科学技術庁編「放射性ストロンチウム分析法」、「ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリー」によった。

IV. 結果と考察

3地区の降下物中の放射性核種含有量を表1に示した。表中のNDは、計数値が計数誤差の3倍以下の場合とした。 ^7Be 以外の平均値が-で示されているのは、検出された月数が各地区で異なっていること、検出量が極めて低いこと等から算定しなかったことによる。

いずれの地区においても人工放射性核種の ^{137}Cs は検出率が低く、検出量も少なかった。同じく人工放射性核種の ^{90}Sr の検出率は ^{137}Cs より高く、3地区では中央地区が最も低かった（中央地区の値は日本分析センターで分析された値）。検出量は3地区とも少なかった。

自然放射性核種である ^{40}K の検出率は、3地区で異なっており、中央地区で最も高く、県北部で最も低かつ

表1 降下物中の放射性核種含有量

県北部 (1992. 7 ~ 1995. 6)				
核種	最高値	最低値	平均	検出月数
⁹⁰ Sr	0.34±0.03	ND	—	20/36
¹³⁷ Cs	0.25±0.03	ND	—	9/36
⁷ Be	400±4.1	20±0.5	79.3±96.6 (S.D)	36/36
⁴⁰ K	9.74±0.56	ND	—	8/36

中央部 (1992. 7 ~ 1997. 5)				
核種	最高値	最低値	平均	検出月数
⁹⁰ Sr	0.15±0.02	ND	—	6/59
¹³⁷ Cs	0.12±0.03	ND	—	4/59
⁷ Be	710±1.3	43±0.7	118.4±144.4	59/59
⁴⁰ K	9.58±0.57	ND	—	30/59

県南部 (1994. 6 ~ 1997. 5)				
核種	最高値	最低値	平均	検出月数
⁹⁰ Sr	0.17±0.03	ND	—	14/36
¹³⁷ Cs	0.07±0.02	ND	—	2/36
⁷ Be	490±2.5	11±0.4	78.9±108.9	36/36
⁴⁰ K	9.64±0.55	ND	—	12/36

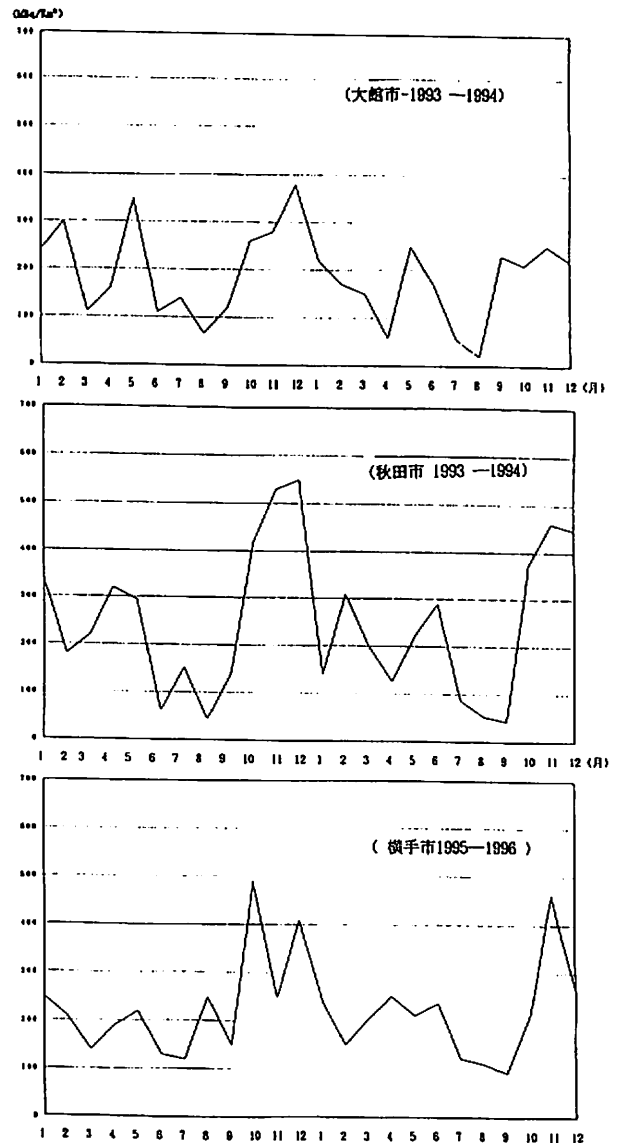
※ 単位：MBq/km

た。総降下量も中央地区が最も多かったが、その要因の一つとして沿岸部であることが推察された。

⁷Be は3地区とも年間を通して検出された。図に ⁷Be の経時変化を示したが、中央地区と県南地区では秋期から降雪期にかけて高くなる季節変動がみられた。県北地区は春季で高く、冬季でやや高い傾向にあった。また、9月から翌年の3月までの降雨量(降雪量)を3地区で比較した結果、最も多かったのが県南地区(横手市)で360L~510L、最も少なかったのが県北地区(大館市)で210L~280Lであった。中央地区(秋田市)は380L~470Lであった。同時の ⁷Be 総降下量は県南地区で1,400MBq/km²~1,700MBq/km²、県北地区で1,300MBq/km²~1,600MBq/km²、中央地区で1,700MBq/km²~3,100MBq/km²であり、降雨量(降雪量)と ⁷Be 総降下量は対応していなかった。しかし、地区ごとの毎月の降雨量と ⁷Be 量には3地区とも1%以下の危険率で有意の相関がみられた。また、⁷Be 総降下量の最も多かったのは平成5年9月から平成6年3月までの3,100MBq/km²(中央地区)で通常のおよそ2倍程度の値であった。科学技術庁委託事業のなかで大気浮遊塵の調査を行っているが、降下物中の ⁷Be 総降下量と、同時の大気浮遊塵中の ⁷Be 総降下量は対応していなかった。

植崎らの「日本における ⁷Be 降下量の地域別季節変

図 降下物中の ⁷Be の経時変化



動⁶⁾では、47都道府県の ⁷Be 降下量の季節変動パターンは気象学因子や局地的な地形によって、冬季にピークを示す U-タイプ、春と秋にピークを示す Double peaks、春にのみピークを示す Single peak、変化の顕著でない Nonchange の4種類に分類された、としている。秋田県(中央地区)は日本海側に特徴的な U-タイプ、山形県は内陸中央部に特徴的な Non change に分類されたが、本調査結果では県南地区が U-タイプ、県北地区は U-タイプと Single peak の混合したようなタイプであった。県北・県南地区とも比較的的内陸部であるが、両地区とも内陸部に特徴的な Non change ではなかった。

1991年12月~1992年11月、1992年12月~1993年11月、1993年12月~1994年11月の隣接県の ⁷Be 値⁶⁾を表2に示した。各年とも秋田県(中央地区)が最も総降下量が多く、降下量の比較的少ない年で他県のおよそ1.2倍、

表2 各県における季節ごとの降下物中のベリリウム-7量

1991.12~1992.11

	1992.3~ 1992.5	1992.6~ 1992.8	1992.9~ 1992.11	1991.12~ 1992.2	総計 (Bq/m ²)
青森	340	286	440	560	1626
岩手	416	333	464	464	1677
宮城	655	354	329	383	1721
山形	334	229	179	391	1133
秋田	653	390	600	1150	2793

1992.12~1993.11

	1993.3~ 1993.5	1993.6~ 1993.8	1993.9~ 1993.11	1992.12~ 1993.2	総計 (Bq/m ²)
青森	340	353	590	570	1853
岩手	422	343	494	268	1527
宮城	338	437	563	170	1508
山形	258	237	232	331	1058
秋田	450	384	1090	1710	3634

1993.12~1994.11

	1994.3~ 1994.5	1994.6~ 1994.8	1994.9~ 1994.11	1993.12~ 1994.2	総計 (Bq/m ²)
青森	350	490	590	530	1960
岩手	235	250	350	188	1023
宮城	336	301	618	126	1381
山形	220	239	263	337	1059
秋田	572	401	760	700	2433

多い年でおおよそ3.4倍の降下量であった。特に、冬季の降下量の高いことが特徴的であった。

V まとめ

県内の降下物に含有する放射能含有量調査を、県内3地区（中央地区は科学技術庁委託調査で対応）で1992年から1997年まで行った結果は、次のとおりであった。

1. 県内の降下物に含まれる人工放射線の¹³⁷Csは、3地区とも検出頻度が低く、検出量もかなり少なかった。また、⁹⁰Srの検出量は3地区とも同様に少なかったが、検出頻度は中央地区が他の2地区に比して低かった。
2. 自然放射線の⁴⁰Kは比較的多く検出された。また、検出量は中央地区で最も多かった。
3. 自然放射線の⁷Beが、3地区で比較的多く検出された。
4. 檜崎らが分類した⁷Be降下量の季節変動パターンで分類した結果、中央地区と県南地区は冬季に高いUタイプ、県北地区はUタイプとSingle peakの混合タイプであった。

5. ⁷Be降下量について、秋田県と隣接県で比較したところ、総降下量は秋田県が最も多かった。また、Uタイプは秋田県のみであった。

VI. 文 献

- 1) 放射能測定結果報告書（平成4年度採取分）、財団法人 日本分析センター。
- 2) 放射能測定結果報告書（平成5年度採取分）、財団法人 日本分析センター。
- 3) 放射能測定結果報告書（平成6年度採取分）、財団法人 日本分析センター。
- 4) 放射能測定結果報告書（平成7年度採取分）、財団法人 日本分析センター。
- 5) 放射能測定結果報告書（平成8年度採取分）、財団法人 日本分析センター。
- 6) 平成9年度 放射能分析確認調査技術検討会資料、財団法人 日本分析センター。