

栃木県北部の宅地敷地内における土壤中の放射性セシウム
- 2018年12月の調査結果報告 -

清水奈名子・手塚 郁夫・飯塚 和也

**Radioactive Cesium in the Soil of Residential Areas in the
Northern Part of Tochigi Prefecture:
Report of the survey conducted in December 2018**

SHIMIZU Nanako, TEZUKA Ikuo, and IIZUKA Kazuya

『宇都宮大学国際学部研究論集』（ISSN1342-0364）第48号（2019年9月）抜刷

JOURNAL OF THE SCHOOL OF INTERNATIONAL STUDIES
UTSUNOMIYA UNIVERSITY, No.48 (September 2019)

栃木県北部の宅地敷地内における土壤中の放射性セシウム - 2018年12月の調査結果報告 -

清水奈名子・手塚 郁夫¹・飯塚 和也²

序 東京電力福島第一原発事故による栃木県における放射能汚染問題

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所（以下、東電福島第一原発）の事故によって放出された放射性物質は、福島県境を越えて東北・関東地方に広く拡散し、深刻な広域汚染をもたらした。原発事故から四ヶ月後の2011年7月27日に公表された文部科学省及び栃木県による航空機モニタリングの測定結果によれば、福島県に隣接する栃木県もまた、県北部を中心に福島県の一部と同程度の放射性セシウム134及び137による汚染を受けていることが明らかになった³。

この2011年の測定結果によれば、栃木県北部の汚染が最も深刻な地域では、地表面への放射性セシウム134と137の蓄積量の合計が、1平方メートル（㎡）あたり3万ベクレル（Bq）以上、10万Bq以下となっている。これは2011年時点の福島県中通りの一部と同程度の汚染である。さらに、必要のある者以外の立ち入りが禁止されている「放射線管理区域」の基準⁴となる1㎡あたり4万Bqと同等、またはこの基準をはるかに超える土壤汚染が発生していることが分かったのである。

しかしながら、上述した文部科学省及び栃木県による土壤中のセシウム蓄積量の測定結果は、航空機モニタリング⁵による推計値であり、実際に土壤を採取して測定されたものではない。現時点において、政府機関による栃木全県規模の体系的な土壤調査結果は公表されていない。

その一方で、栃木県内の一部の市町では食品中の放射性物質を測定する検査を続けており、その測定結果は自治体のホームページ上で公開されている。那須塩原市のホームページでは、市内で採取された山菜や菌類、果実、野生動物の肉等の一部から、現在にいたるまで依然として放射性セシ

ウム134および137が検出されていることが報告されている。表1は、2019年4月から5月にかけて測定された食品のうち、一般食品の放射性セシウムの基準値⁶である1キログラム（kg）あたり100Bqを上回った食品（いずれも那須塩原市内で採取）の測定結果をまとめたものである。事故から8年以上経った2019年になっても、いまだに基準値を超えるセシウムが検出され続けていることが分かる⁷。

表1 2019年度の食品測定結果

測定日	検体名	セシウム134と137の合計 (Bq/kg)
5/22	コシアブラ（葉）	217.7
5/13	サンショウ	115.8
4/22	タケノコ	210.3

出典：那須塩原市ホームページをもとに筆者作成

これらの食品測定結果から、東電福島原発事故によって放出された放射性セシウムは、2019年現在にいたるまで栃木県北部の土壤に深刻な汚染を与えて続けており、食品を経由した放射性セシウムによる内部被ばくについて、今後も注意が必要であることが指摘できる。

前述したように、日本政府は体系的な土壤測定を行っていない。政府が避難指示や除染の基準として採用してきたのは、空間線量率である。福島県境を超えた放射性物質による汚染についても、環境省は放射性物質汚染対処特措法第32条に基づき、空間放射線量が1時間当たり0.23マイクロシーベルト（ μ Sv）以上の地域を、2011年12月に「汚染状況重点調査地域」として指定した。栃木県では、佐野市、鹿沼市、日光市、大田原市、矢板市、那須塩原市、塩谷町及び那須町の全域が指摘されている（その後、佐野市は2016年3月31日に指定が解除された）⁸。

しかしながらこうした空間線量率の基準のみ

で、内部被ばくの予防を含めた適切な防護対策を行うことは可能なのだろうか。一部の食品の放射性セシウムによる汚染が続く現状では、空間線量率に加えて土壤汚染の実態を知ることが、汚染を受けた地域で暮らす人々の今後の生活や生業に関わる活動のなかで、適切な放射線防護対策を行うためには必要であると言えよう。

栃木県における放射性セシウムによる汚染状況については、先行研究においても調査、報告が行われているが、森林中の堆積有機物層や土壌⁹、樹木¹⁰、キノコ¹¹、イノシシなどの野生動物¹²、

魚類¹³、中禅寺湖の湖底土¹⁴などの調査報告はあるものの、住民が日常生活を送る住宅敷地内の土壤調査はいまだ少ない。以上の背景を踏まえて、本調査の目的は、東電福島原発事故による深刻な汚染を受けた栃木県北部の宅地敷地内における土壤中のセシウムによる汚染の度合いを明らかにすることである。栃木県内の汚染状況重点調査地域の住民のうち、測定結果の公表について同意の得られた調査協力者の自宅敷地内を測定した結果を明らかにする。

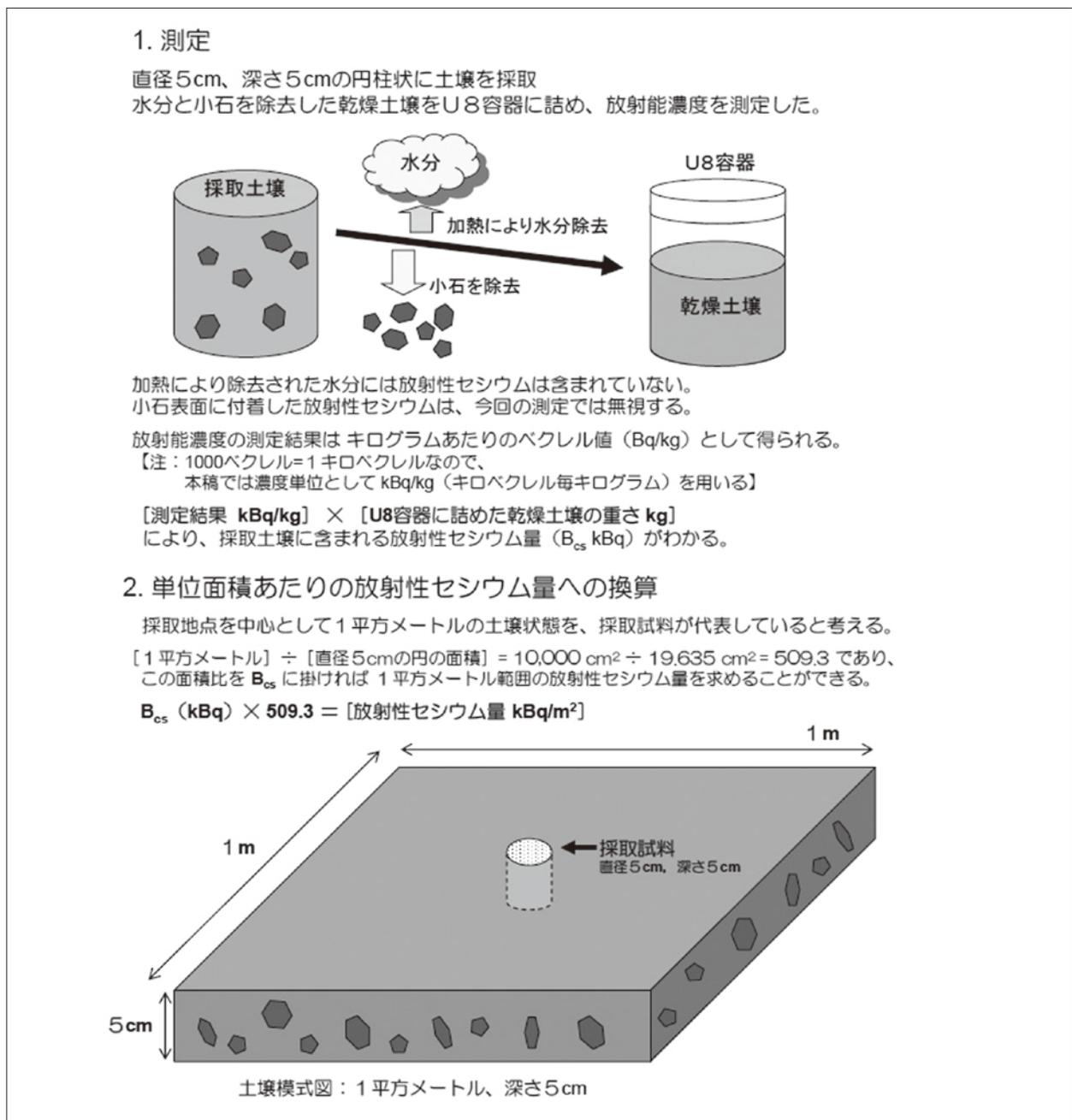


図1 土壤の測定方法と単位面積あたりの放射性セシウム量への換算方法

I 方法と材料

1 空間線量率の測定、土壤の採取および放射性セシウム濃度の測定

(1) 空間線量率および土壤採取の場所

表2に示したように、栃木県那須塩原市並びに那須町において、2018年12月8日（晴天）に、5軒の住宅の敷地内（T1～T5）の屋外において、1軒当たり6ポイントで、空間線量率の測定と、土壤の放射性セシウムの測定のため、表層土壤（深さ0～5cm）を採取した。採取地点の選定に際しては、日常生活で立ち入る範囲内の地点を選定し、放射性セシウムが集まりやすいと推定される地点のみを敢えて選び出すことはしなかった。

表2 2018年12月の調査対象地域

No.	市町村名	備考
T1	那須塩原市	敷地内に家庭菜園有り。敷地の一部は表土除去による除染を実施済み。
T2	那須塩原市	敷地の一部は農地として利用。
T3	那須塩原市	敷地内に家庭菜園有り。
T4	那須町	敷地の一部で事故前はキノコを栽培。
T5	那須町	敷地内に家庭菜園有り。敷地の一部は碎石を敷く除染を実施済み。

(2) 空間線量率の測定

空間線量率（ μ Sv／毎時 h）の測定は、シンチレータ式簡易測定器である環境放射線モニタ PA-1000 Radi（HORIBA）を用いた。測定は、1ヶ所につき地上高0.5mと1.0mの2つの測定高で行い、それぞれ1分以上保持して安定した値を記録した。

(3) 土壤の採取

土壤の採取は次に示す方法で行った。土壤深度5cm用の土壤採土器（DIK-115B、大起理化学工業株式会社）を用い、土壤は、ステンレス製の試料円筒（内径寸法 ϕ 50 x 51mm、DIK-1801、大起理化学工業株式会社）を採土器内に挿着し、土壤表層（深度5cm）に打込み採取した。土壤採取後速やかに、試料円筒の上下にフタを取り付けビニールテープで密封した。

2 土壤の放射性セシウムの測定および単位面積あたりの放射性セシウム量の算出

採取した土壤は、採取重量（g）を測定した。次に、採取土壤をビーカー（300mL）に入替え、混入し

ていた石（長辺1cm程度以上）および植物の根を除去し、重量（Wg）（g）を測定し、定温乾燥機を用い80℃で48時間乾燥後、全乾重量（Wo）（g）を測定した。含水率（%）は、次の式から算出した。

$$\text{含水率} = ((Wg - Wo) / Wg) \times 100$$

含水率を測定した全乾試料から、ピンセットを用い小石や礫を除去し、U8容器（100mL、円柱状で内側の底面積は18cm²、高さ5.5cmのポリスチレン製）に充填後、宇都宮大学バイオサイエンス教育研究センターに設置してあるゲルマニウム半導体検出器（ORTTE、SEIKO EG & G）で放射性セシウム濃度（Cs134+Cs137）（Bq/kg）を測定した。測定の時間は2000秒とし、濃度は採取日に補正した。測定誤差は1～4%の範囲であった。

次に、前頁図1に示した土壤模式図の考え方に基づき、放射性セシウム濃度を単位面積あたりの放射性セシウム量（Bq/m²）に換算した。まずは、放射性セシウム濃度にU8容器に充填した乾燥土壤を乗じ、採取土壤に含まれていた放射性セシウム量（Bcs）を算出する。そして、深さ5cmにおける平方メートルあたりの放射性セシウムは、換算係数509.3（図1）を放射性セシウム量（Bcs）に乘じ、放射性セシウム量（Bq/m²）を算出した。

II 調査結果

調査結果の詳細を示した次頁表3には、(1) 土壤試料・測定前処理、(2) 測定試料（U8容器）、(3) 放射性セシウム濃度の測定結果、(4) 図1の考え方に基いて換算した1m²あたりのセシウム量、(5) 空間線量率を記載している。

続く図2は、単位面積当たりの放射性セシウム量（kBq/m²）と空間線量（ μ Sv/h）との相関図である。放射性セシウム量と空間線量の相関は、地上高50cmおよび1mについて、同じ傾向を示したため、図2では地上高1mのデータを使っている。左図は、全データ（30例）を示しているが、放射性セシウム量が高値の2例採取点（T1-3、T4-6）周辺の空間線量はそれぞれ0.23、0.16 μ Sv/hであった。これらの採取点では放射性セシウムが水の流れなどによって濃縮されていると考えられる。採取地点の選定に際しては、日常生活で立ち

入る範囲内の地点を選定し、放射性セシウムが集まりやすい地点のみを敢えて選び出すことはしなかったが、T1-3は雨どいの側であったこと、T4-6は屋根の側で雨水等がたまりやすい地点であったことが関係していると推測される。右図に示したように、高値の2例を除外してみると、放射性セシウム量と採取点周辺の空間線量は相関が認められる。

図3は、放射性セシウム合算濃度の頻度図である。左図は試料全体を示している一方、右図は

0から10kBq/kgまでの範囲を拡大したものである。右図によれば、1kgあたり0.5から2kBqの土壤が多く見つかったことがわかる。

図4は、1m²あたりの放射性セシウム量の頻度図である。左図は試料全体を示している一方、右図は0から150kBq/m²の範囲を拡大した図である。右図によれば、1m²あたり40kBq以下の土壤が最も多いが、他方で100kBqを超える土壤も複数みられる。

表3 調査結果の詳細

番号	[1] 土壤試料・測定前処理				[2] 測定試料(U8容器)			[3] 放射性セシウム濃度測定結果			[4] 1m ² あたりの放射性セシウム量(kBq)	[5] 空間線量率(μSv/h)		[4] 1m ² あたりの放射性セシウム量(kBq)
	採取重量 W(g)	石等除去重量 Wg(g)	乾燥重量 Wo(g)	含水率 (%)	測定重量 (g)	高さ (mm)	密度 (g/cm ³)	Cs134 (kBq/kg)	Cs137 (kBq/kg)	放射性Cs合算 (kBq/kg)		地上高 0.5m	地上高 1.0m	
T1 1	51.2	46.5	32.8	29	21.0	17	0.70	0.64	7.28	7.92	84.8	0.31	0.27	84.8
T1 2	100.4	90.1	55.1	39	45.0	31	0.81	0.26	2.95	3.21	73.6	0.28	0.28	73.6
T1 3	99.9	83.5	52.4	37	48.3	31	0.88	2.86	31.70	34.56	850.3	0.85	0.23	850.3
T1 4	86.5	69.1	36.9	47	33.0	29	0.64	0.46	5.34	5.80	97.5	0.32	0.27	97.5
T1 5	104.5	99.2	61.0	39	49.8	38	0.74	0.07	0.75	0.82	20.7	0.16	0.16	20.7
T1 6	103.7	103.7	75.2	27	65.9	37	1.00	0.07	1.06	1.13	37.9	0.12	0.13	37.9
T2 1	133.3	133.3	82.4	38	74.2	46	0.91	0.14	1.56	1.70	64.3	0.21	0.19	64.3
T2 2	127.2	127.2	80.3	37	72.0	45	0.90	0.09	0.97	1.05	38.6	0.24	0.22	38.6
T2 3	107.1	107.1	74.9	30	59.3	41	0.81	0.31	3.74	4.05	122.3	0.25	0.26	122.3
T2 4	101.6	74.9	51.3	32	43.6	26	0.94	0.24	2.63	2.87	63.7	0.24	0.20	63.7
T2 5	115.7	115.7	63.7	45	47.7	36	0.74	0.34	3.90	4.24	103.1	0.22	0.21	103.1
T2 6	107.1	107.1	64.5	40	56.4	42	0.75	0.28	3.27	3.55	101.8	0.24	0.25	101.8
T3 1	106.3	106.3	80.2	25	74.2	38	1.10	0.04	0.47	0.52	19.5	0.13	0.11	19.5
T3 2	97.3	57.8	34.1	41	29.7	24	0.69	0.08	0.93	1.00	15.1	0.20	0.19	15.1
T3 3	100.2	91.1	64.8	29	57.2	35	0.92	0.20	2.19	2.39	69.7	0.19	0.18	69.7
T3 4	106.7	106.7	78.3	27	75.3	40	1.06	0.16	1.75	1.91	73.1	0.16	0.17	73.1
T3 5	110.2	110.2	65.5	41	64.3	45	0.80	0.02	0.28	0.31	10.0	0.10	0.13	10.0
T3 6	88.7	71.3	38.1	47	37.1	32	0.65	0.17	1.91	2.08	39.2	0.16	0.14	39.2
T4 1	128.8	128.8	81.2	37	74.0	45	0.92	0.04	0.49	0.53	19.8	0.13	0.13	19.8
T4 2	114.8	105.0	68.3	35	61.2	38	0.91	0.09	0.93	1.02	31.8	0.14	0.12	31.8
T4 3	117.0	117.0	59.7	49	55.7	41	0.76	0.14	1.43	1.57	44.6	0.18	0.14	44.6
T4 4	119.9	61.9	41.6	33	36.2	26	0.78	0.14	1.49	1.63	30.0	0.12	0.11	30.0
T4 5	122.4	65.8	58.0	12	44.2	21	1.18	0.09	0.92	1.01	22.7	0.13	0.11	22.7
T4 6	123.3	85.7	71.3	17	68.1	28	1.37	2.35	27.00	29.35	1018.3	0.28	0.16	1018.3
T5 1	113.3	87.0	67.0	23	58.5	30	1.10	0.04	0.45	0.49	14.7	0.10	0.10	14.7
T5 2	105.9	105.9	53.8	49	48.7	38	0.72	0.47	5.25	5.72	141.9	0.15	0.13	141.9
T5 3	113.9	113.9	62.3	45	59.9	43	0.78	0.11	1.18	1.29	39.4	0.13	0.11	39.4
T5 4	100.4	100.4	55.0	45	54.2	43	0.71	0.05	0.56	0.61	16.9	0.10	0.09	16.9
T5 5	121.0	58.7	52.4	11	51.4	23	1.42	0.02	0.25	0.27	7.0	0.11	0.10	7.0
T5 6	110.9	97.6	65.8	33	61.2	33	1.04	0.09	0.95	1.04	32.4	0.10	0.08	32.4

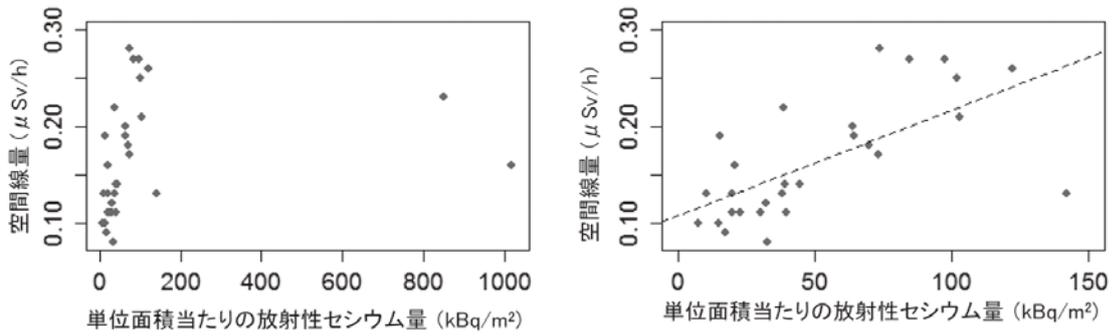


図2 単位面積当たりの放射性セシウム量と空間線量との相関図

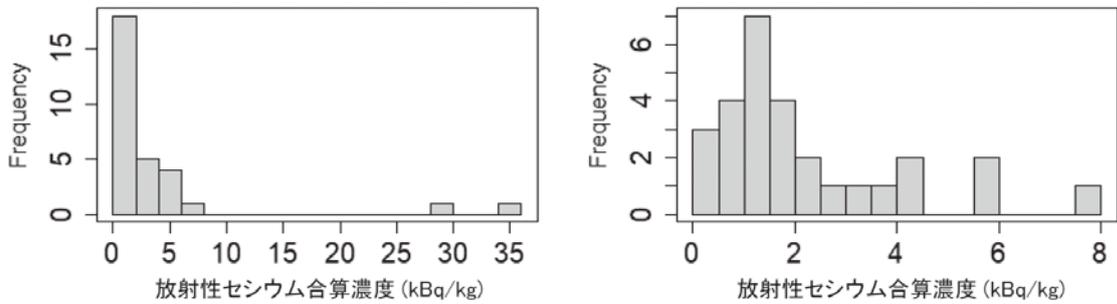


図3 放射性セシウム合算濃度の頻度図

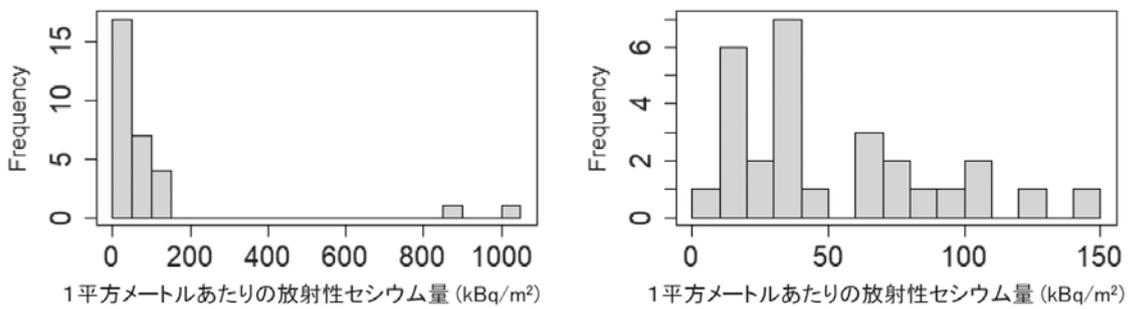


図4 1㎡あたりの放射性セシウムの頻度図

Ⅲ 考察

今回の宅地敷地内における土壤中の放射性セシウムの調査によって明らかになったデータから、以下の2つの問題を考察する。

第一は、住民が日常生活を送っている宅地の敷地内において、依然として放射性セシウムによる土壤汚染が深刻であるという問題である。原発事故から8年の間に地表面は多様な要因によって変化していることが推測され、今回の調査対象となった地点に関しても、一部は農地として利用されたり、自治体による除染が行われたことが分かっている。にもかかわらず、先述した放射線管理区域の基準にあたる1㎡あたり4万Bq(40kBq)を超える放射性セシウムが、5軒すべての敷地内で見つかったことは、栃木県北部においても原発事故によって放出された放射性物質による汚染がいかに深刻であるかを、表していると言えよう。

第二は、土壤汚染が最も深刻であった2点(T1-3, T4-6)の土壤汚染の深刻さは、50cm及び1m高の空間線量率だけでは推測できないという点である。サンプル数が少ないために一般的な推論を行うことは困難であるが、空間線量率の計測のみでなく、土壤の測定もあわせて行うことで、放射性セシウムが集まりやすい土壤とその周辺の空間線量率の関係について、今後もさらなる調査研究を続ける必要があることが明らかになった。

1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所における事故の際には、被災地域を分類する基準として、空間線量率だけでなく、セシウム、ストロンチウム、ウラン等の放射性核種による土壤汚染の程度が用いられた。ロシア連邦の「チェルノブイリ法」によれば、表4に示した基準が採用されている。

土壤汚染の程度が基準として採用された背景には、汚染を受けた広大な地域における全ての住民の被ばく量を計算することが容易ではなかったため、土壤汚染基準の方が、適用が簡単であるが故に採用されたという事情があり、一種の妥協案であったとの意見がある一方で、汚染地域における主要な産業は農業生産であり、地域の農産物が住民の主な栄養源であることを考えれば、住民の内部被ばくリスクを検討するうえで土壤汚染を基準とすることには正当性があるとの意見もある¹⁵。

表4 ロシア連邦「チェルノブイリ法」におけるセシウム137土壤汚染度合いによる被災地分類

1㎡あたりの放射性セシウム	法的な位置づけ
148万Bq以上 (40キュリー/㎢以上)	義務的移住
55万5000Bq以上 (15キュリー/㎢以上)	移住権認定
3万7000Bq以上 (1キュリー/㎢以上)	放射能汚染地域として認定

出典：尾松(2016)を参照し筆者作成。

栃木県北部を含めた東電福島第一原発事故による被災地域においても、農業をはじめとする第一次産業が営まれており、また今回の調査対象となった敷地内に暮らす住民の多数も、事故前までは家庭菜園等を利用していたことを考慮すれば、チェルノブイリ法と同じように土壤汚染の程度による被災地域の指定や支援の提供が必要である。

放射性セシウム137の半減期が約30年であることを考慮すれば、今後短期間では放射性セシウム濃度の低減は見込めないことから、被災地域の土壤に関する長期的な調査と対策が求められるのである。

注記：本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

謝辞：本研究は、以下の研究費の助成を受けたものである。①宇都宮大学への寄付研究(受託者：飯塚和也) ②科学研究費補助金(16K12368 代表：清水奈名子) ③科学研究費補助金(17K00635 代表：飯塚和也)。

¹ 社団医療法人明倫会今市病院情報管理室。宇都宮大学教育学部元非常勤講師。

² 宇都宮大学農学部附属演習林教授。

³ 文部科学省(報道発表)(2011)「文部科学省及び栃木県による航空機モニタリングの測定結果について」(2011年7月27日発表) https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/contents/5000/4930/24/1305819_0727.pdf (2019年5月30日閲覧)。

⁴ 電離放射線障害防止規則第3条第2項。

⁵ 航空機モニタリングとは、地表面の放射性物質の蓄積状況を確認するため、航空機に高感度で大型の放射線検出器を搭載し、地上に蓄積した放射性物質からのガンマ線を広範囲かつ迅速に測定する手法であり、実際に土壤を採取して測定する手法とは異なる。

⁶ 平成24年厚生労働省告示第129号。

⁷ 那須塩原市ホームページ「食品の放射性物質簡易検査

- 結果」<http://www.city.nasushiobara.lg.jp/12/005010.html> (2019年5月30日閲覧)。
- ⁸ 環境省告示 (2011年12月28日) http://www.env.go.jp/jishin/rmp/attach/an23_108.pdf (2019年5月30日閲覧)。
- ⁹ 市川貴大、逢沢峰昭、大久保達弘 (2013) 「環境放射線モニタを用いた堆積有機物層および表層土壤中の放射性物質濃度の簡易測定」『森林立地』第55巻1号、43-49頁。
- ¹⁰ 飯塚和也他 (2016) 「森林・樹木における放射性セシウムの動態 (IV) スギの樹幹木部および葉における¹³⁷Csとカリウム濃度との関係」『宇都宮大学農学部演習林報告』第52巻、59 - 64頁。
- ¹¹ 福井陸夫他 (2016) 「非破壊検査装置によるシイタケ原木中の放射性セシウム濃度の調査 (1報) -きのご栽培用原木中の放射性セシウム測定のための非破壊検査装置に係る条件の検討-」『日本きのこ学会誌』第24巻2号、85-93頁。
- ¹² 小寺祐二、竹田努、平田慶 (2017) 「栃木県、茨城県および福島県にまたがる八溝山地域に生息するイノシシの放射性セシウムによる汚染状況の評価」『哺乳類科学』2017年57巻1号 p.9-18。
- ¹³ 横塚哲也、小堀功男 (2015) 「中禅寺湖における陸域とトウヨシノボリの汚染状況の関係」『栃木県水産試験場研究報告』58号, p.19-20。
- ¹⁴ 山本祥一郎他 (2018) 「栃木県中禅寺湖の湖底土に吸着した放射性セシウムの空間分布, 存在形態, および時間的推移」『日本水産学会誌』第84巻4号 682-695頁。
- ¹⁵ 尾松亮 (2016) 『新版 3.11とチェルノブイリ法 一 再建への知恵を受け継ぐ』東洋書店新社、90、91頁。
- 報) -きのご栽培用原木中の放射性セシウム測定のための非破壊検査装置に係る条件の検討-」『日本きのこ学会誌』第24巻2号、85-93頁。
- 山本祥一郎他 (2018) 「栃木県中禅寺湖の湖底土に吸着した放射性セシウムの空間分布, 存在形態, および時間的推移」『日本水産学会誌』第84巻4号 682-695頁。
- 横塚哲也、小堀功男 (2015) 「中禅寺湖における陸域とトウヨシノボリの汚染状況の関係」『栃木県水産試験場研究報告』58号、19、20頁。

参考文献

- 飯塚和也他 (2016) 「森林・樹木における放射性セシウムの動態 (IV) スギの樹幹木部および葉における¹³⁷Csとカリウム濃度との関係」『宇都宮大学農学部演習林報告』第52巻、59 - 64頁。
- 市川貴大、逢沢峰昭、大久保達弘 (2013) 「環境放射線モニタを用いた堆積有機物層および表層土壤中の放射性物質濃度の簡易測定」『森林立地』第55巻1号、43-49頁。
- 尾松亮 (2016) 『新版 3.11とチェルノブイリ法 一 再建への知恵を受け継ぐ』東洋書店新社。
- 小寺祐二、竹田努、平田慶 (2017) 「栃木県、茨城県および福島県にまたがる八溝山地域に生息するイノシシの放射性セシウムによる汚染状況の評価」『哺乳類科学』2017年57巻1号、9-18頁。
- 福井陸夫他 (2016) 「非破壊検査装置によるシイタケ原木中の放射性セシウム濃度の調査 (1

Radioactive Cesium in the Soil of Residential Areas in the Northern Part of Tochigi Prefecture: Report of the survey conducted in December 2018

SHIMIZU Nanako, TEZUKA Ikuo, and IIZUKA Kazuya

Abstract

Radioactive materials released by the accident at the Tokyo Electric Power Company's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in March 2011 spread across the prefectural border widely in the Tohoku and Kanto regions, including Tochigi Prefecture. According to the results of measurement of aircraft monitoring by Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) and Tochigi Prefecture which was published on July 27, 2011, it was found that the northern part of Tochigi Prefecture is also severely contaminated with radioactive cesium 134 and 137. The purpose of this survey is to clarify the degree of contamination by cesium in the soil within the residential areas in the northern part of Tochigi Prefecture.

On December 8, 2018, the authors collected the surface soil (0-5 cm in depth) and measured air dose rate from 30 points in the five sites of residential areas in Nasushiobara City and Nasu Town. According to the results of this survey, the amount of radioactive cesium and the air dose around the collection point can be correlated if two high samples are excluded. When we look at the frequency of total radioactive cesium concentration, the soils with 0.5 to 2 kBq/kg or less than 40 kBq/m² of cesium are most frequently found, while several other samples contained more than 100kBq/m². The samples with radioactive cesium exceeding 40,000 Bq (40 kBq) /m², which is the standard of radiation control area, were found in all 5 sites.

As a result, it can be pointed out that that soil contamination by radioactive cesium in the northern part of Tochigi Prefecture is still serious in the residential areas where people spend the most of their time. Moreover, the seriousness of soil pollution cannot always be estimated only by air dose rates. If we consider that the half-life of radioactive cesium 137 is about 30 years, it cannot be expected that the reduction of radioactive cesium would be observed in a short period of time. Therefore, it is necessary to conduct the long-term surveys of the soil in the area affected by the nuclear power plant accident.

(2019年5月31日受理)