

4.4 ヨウ素 131 の土壌濃度マップ

4.4.1 ヨウ素 131 の核種分析結果とマップ化にあたってのデータの選択方法

I-131 を効率よく検出するため、土壌試料の Ge 半導体検出器による測定時間は、原則として最大で 1 時間までとしたが、いくつかの試料についてはさらに長い時間の測定を実施した。しかし、I-131 の半減期が 8.02 日と短いことから、今回の調査では統計的に有意な測定結果が得られた土壌試料の数は限定された。調査を開始したのが 6 月 4 日であり、採取直後に分析した場合でも、半減期の 10 倍となる約 80 日間の時間が経過し、放射エネルギーが 1,000 分の 1 程度 ($2^{10}=1,024$) に減衰していることが予想されることから、統計的に有意な測定結果を得ることが難しかったと考えられる。

また、ガンマ線スペクトル上では、大量に含まれる放射性セシウムのコンプトン連続部分が I-131 のバックグラウンドとなるため、検出下限値が引き上げられることも重なり、I-131 の検出された試料の数は限定された。

放射性セシウムの場合には全ての試料に関して検出下限値以上の測定値が得られたために、単純に 5 試料の平均値を求めてその箇所のセシウム濃度とすることができたが、I-131 の土壌濃度マップの作成にあたっては、検出下限値以下の値が多数存在したため、以下のような考え方でマップ上にプロットする測定結果を整理することとした。

- ① 同一箇所で採取した 5 試料の土壌試料のうち、最低 1 試料でも検出下限値以上の有意な測定結果が得られた場合、その箇所で I-131 が検出されたと判断し、各調査箇所の放射能濃度の値について最も確からしい平均値を算出することを念頭に置いて、検出下限値以下の値を参考値として、参考値も含めて 5 試料の放射能濃度を算術平均することとした。

また、統計的なばらつきにより、バックグラウンドを差し引くことによりマイナスの参考値が得られている場合は、その地点の測定結果を「0 (ゼロ)」として各調査箇所の平均値を算出する際に使用した。

さらに、検出下限値以下の値の場合において、参考値を記載していない場合も同様に、その地点の測定結果を「0 (ゼロ)」として扱った。なお、同一箇所で採取した核種分析結果が全て検出下限値以上の場合、それらの値を算術平均した値を使用した。

- ② 同一箇所で採取した複数の土壌試料の核種分析結果が全て検出下限値以下の値の場合、その箇所では、統計的に有意な値を一つも得ることができなかったことから、その箇所の測定結果は不検出と判断することとした。

なお、Cs-134、Cs-137 と同様に、減衰を考慮することにより、第 1 期調査の最終日である 6 月 14 日の値に換算した。

一部、警戒区域内で作業時間を考慮した場合等、土壌採取にあたって、1 箇所における採取試料数が 5 試料に満たないケースが存在するため、その場合は、総試料数の中で同じ処理を行った。

4.4.2 ヨウ素 131 の土壤濃度マップの作成及び考察

(a) ヨウ素 131 の土壤濃度マップの作成

図 4-16 に I-131 の土壤濃度マップを示す。全ての試料が検出下限値以上の測定値を持つ場合の平均値は○印で、検出下限値未満の測定値を含む場合の平均値は△印で地図上に示した。その結果、I-131 が検出されたと判断された箇所は 421 箇所であった。放射性セシウムに比べて地図上のポイント数はかなり少ないが、I-131 の分布状況が分かる程度の結果が得られた。

(b) ヨウ素 131 とセシウム 137 の放射能濃度の比率

図 4-17 は、I-131 と Cs-137 の放射能濃度の比率を計算してマップ化したものである。これを見ると、他地域と比べて I-131 の比率が高い地域が福島第一原発の南側に存在することがわかる。この地域と他地域における I-131 の沈着の経緯が異なる可能性を示唆している。

図 4-18 は、福島第一原発より緯度的に北に位置する調査地点（北方）、緯度的に南でかつ経度方向で福島第一原発から 34 km 以西に位置する調査地点（南方内陸部）、緯度的に南でかつ経度方向で福島第一原発から 34 km 以内に位置する調査地点（南方沿岸部）を分けて、I-131 と Cs-137 の放射能濃度の比率を示したものである。北方及び南方内陸部に比べて南方沿岸部の I-131 の比率が高くなっている。なお、測定数は少ないが、3 月 21 日～23 日の時期に文部科学省が行った土壤の核種分析結果においても表 4-4 に見られるように、同様の傾向が示されており、発電所から南方向（広野町下北迫）で採取された土壤試料について、放射性セシウムに対する I-131 の放射能濃度の比率が高くなる傾向が示されていた。また、原子力機構東海研究開発センターにおいて実施した、ダストサンプラー等を用いた空気中の放射性核種の測定結果においても、図 4-19 に見られるように、同時期に I-131 の放射能濃度は高くなり、Cs-137 の放射能濃度に対する I-131 の放射能濃度に対する比率もそれまでの時期に比べて約 10～100 倍程度にあがっていたことが確認されている。今回の結果は、これらのデータとも矛盾しないものである。

図 4-18 を詳しく観察すると、I-131 の濃度は北方も南方も 2,000 Bq/m² 以下の範囲に相当数のデータが収まっているのに対し、北方では南方に比べて Cs-137 の濃度が明らかに高めに出ている傾向であることが確認された。このことは、南方で多量の I-131 の沈着があったというよりも、北方で多量の放射性セシウムの沈着があったことに起因して比率が変化したと考えられる。

I-131 と Cs-137 の放射能濃度比率が地域により異なることの解釈として、放射性プルームが放出された時期の違いにより I-131 と Cs-137 の比率が異なり、南方へ流れたプルーム中の Cs-137 に対する I-131 の放出量の比率が相対的に多かったとする説明、地域により沈着の仕方が異なり北方で降雨沈着が顕著であったため、北方で土壤に沈着した Cs-137 の放射能濃度が増えたとする説明等が考えられるが、今後、解析を進めこの原因を明らかにすることが必要である。

(c) 今後の方針

I-131 の放射能濃度の分布状況は、事故直後の影響評価を行う上で重要な基礎データであるため、本調査で得られた I-131 の土壤濃度マップをさらに精緻化していくことが重要である。今後、I-131 の土壤濃度マップの精緻化を図るために考えられる方法の一つは、文部科学省等が事故直後に土壤試料を採取して I-131 の濃度の測定を行った複数のデータの利用である。土壤の採取方

法や分析方法が本プロジェクトと異なるため、そのままデータを重ねることはできないが、条件の違いを検討しつつ今回のデータと統合したマップを作成できないか検討することが必要である。

また、I-131は短半減期のために現在は、直接Ge半導体検出器で測定することはほぼ不可能であるが、その時同時に放出されたヨウ素の同位体で半減期の長いI-129（半減期： 1.57×10^7 年）を定量し、この放射能濃度からI-131の放射能濃度を推定できる可能性がある。同位体は化学的な性質はほぼ同様であるため、I-129とI-131の原子炉からの放出比が時間であまり変化しなければ、I-129の定量結果からI-131の量を推定できると考えられる。今回、一部の試料に対して加速器質量分析法（AMS）を利用したI-129の定量を行ったが、試料数が少ないこともありI-131濃度との関係は明らかではなかった。今後、これまでに比較的高いI-131の放射能濃度が検出されており、同一調査箇所における各地点の放射能濃度の変動が小さい調査箇所の土壌試料について、試料数を増やしてI-129とI-131の放射能濃度の関係を明らかにし、本手法が有効であることが確認された場合には、I-129測定によるI-131の放射能濃度分布の推定を実施する。

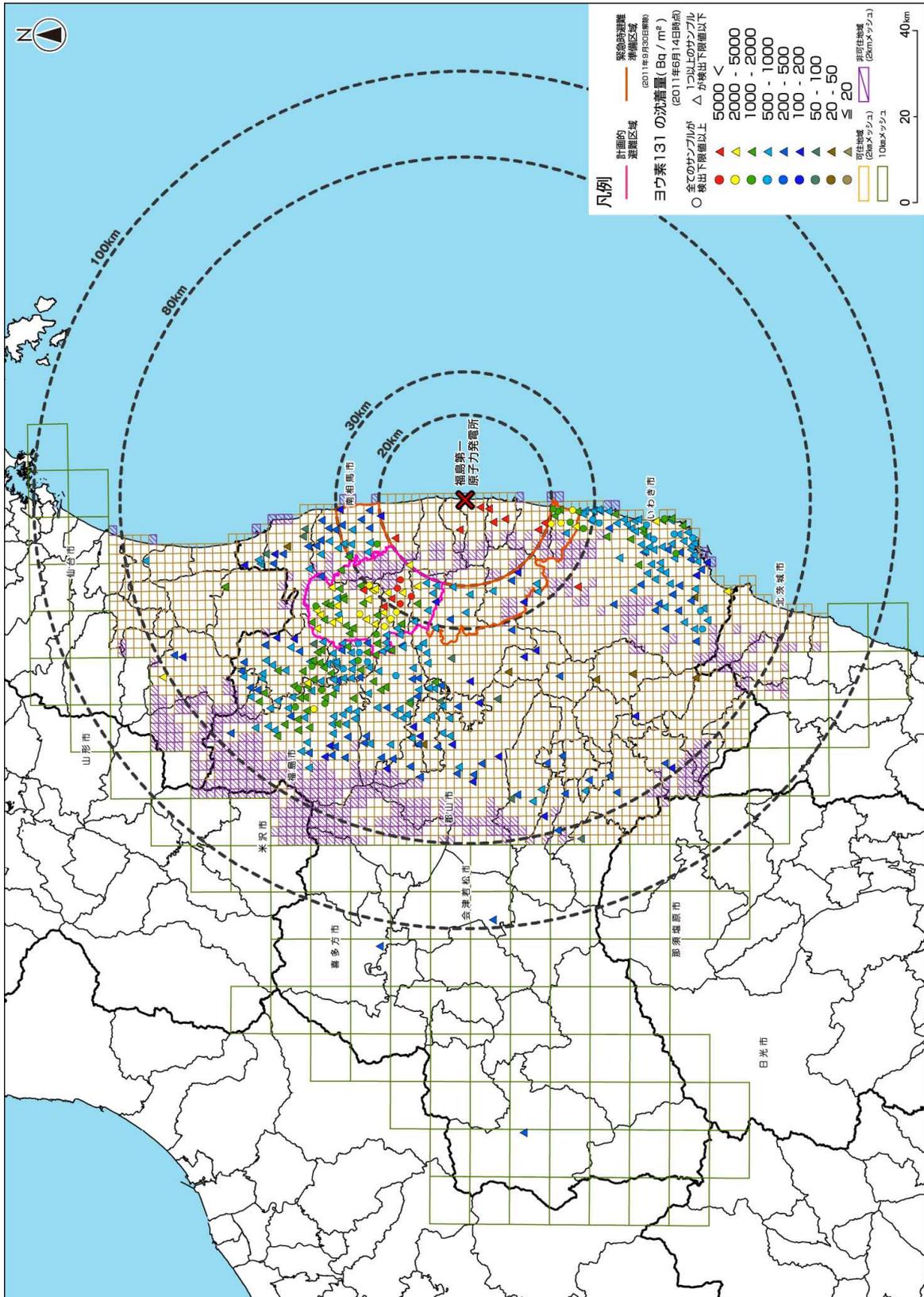


図 4-16 ヨウ素 131 の土壌濃度マップ
 (平成 23 年 6 月 14 日時点に放射能濃度を換算)

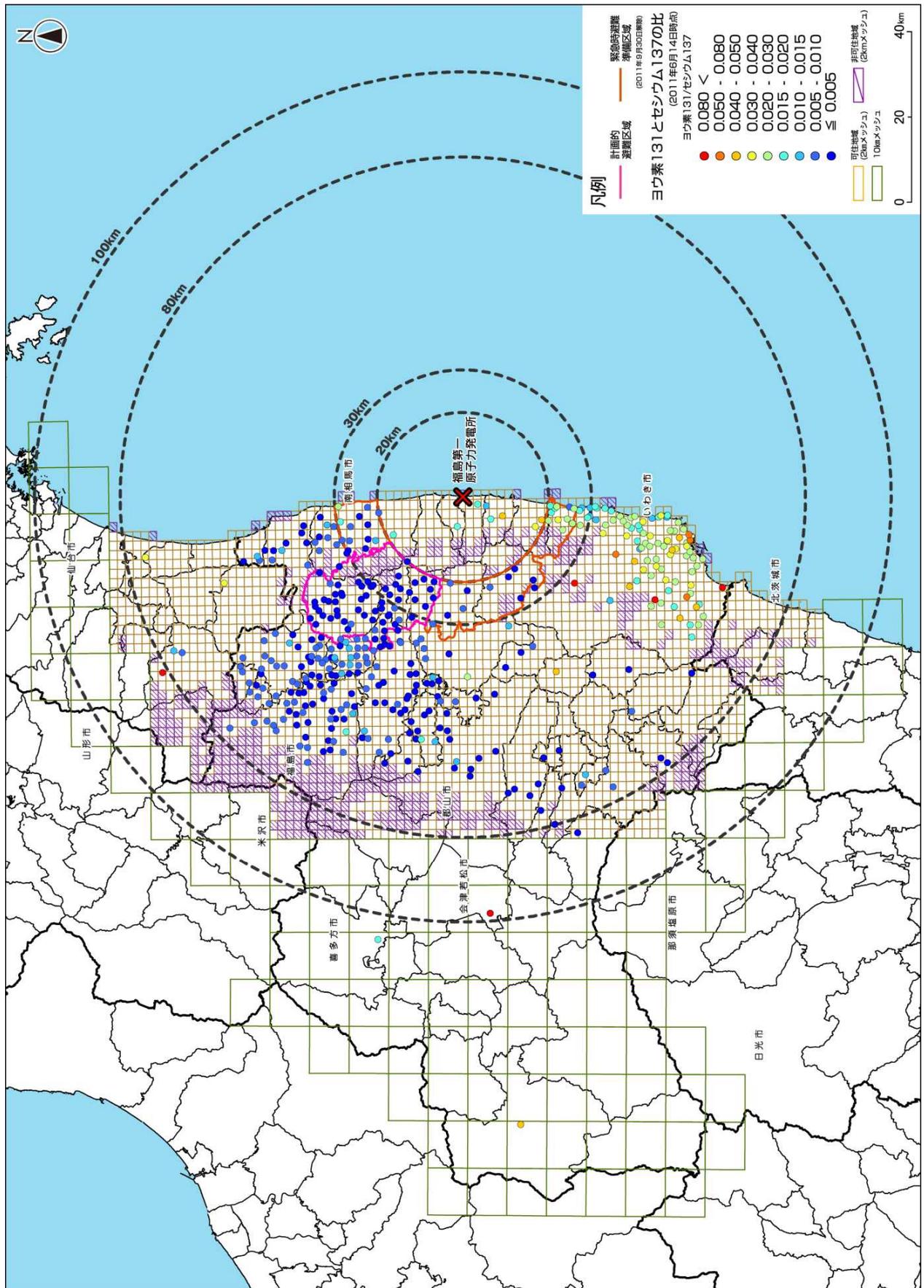
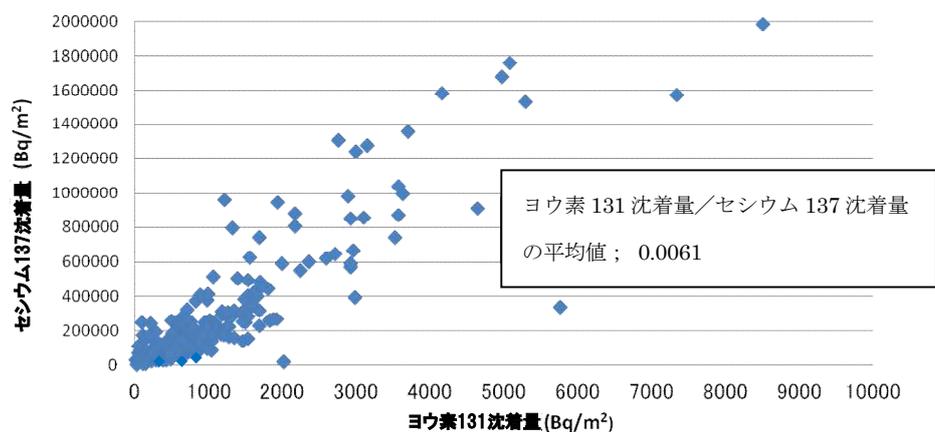
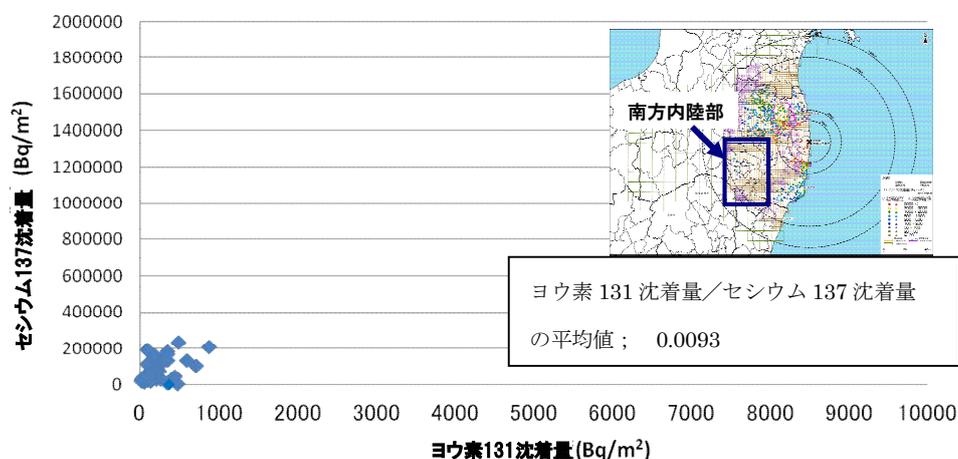


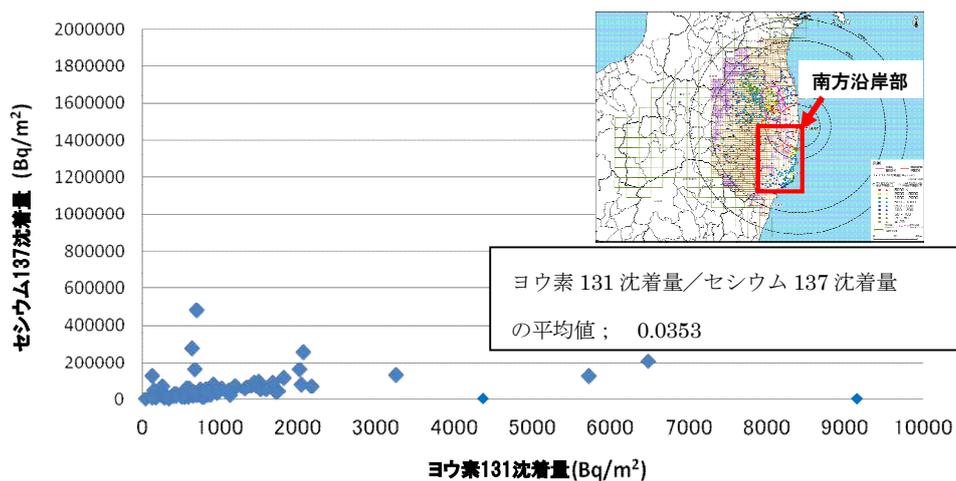
図 4-17 セシウム 137 の沈着量に対するヨウ素 131 の沈着量の比率の分布状況



(a) 福島第一原発より北方におけるヨウ素 131 とセシウム 137 の沈着量の関係



(b) 福島第一原発より南方内陸部（発電所より西側34km以遠）におけるヨウ素 131 とセシウム 137 の沈着量の関係

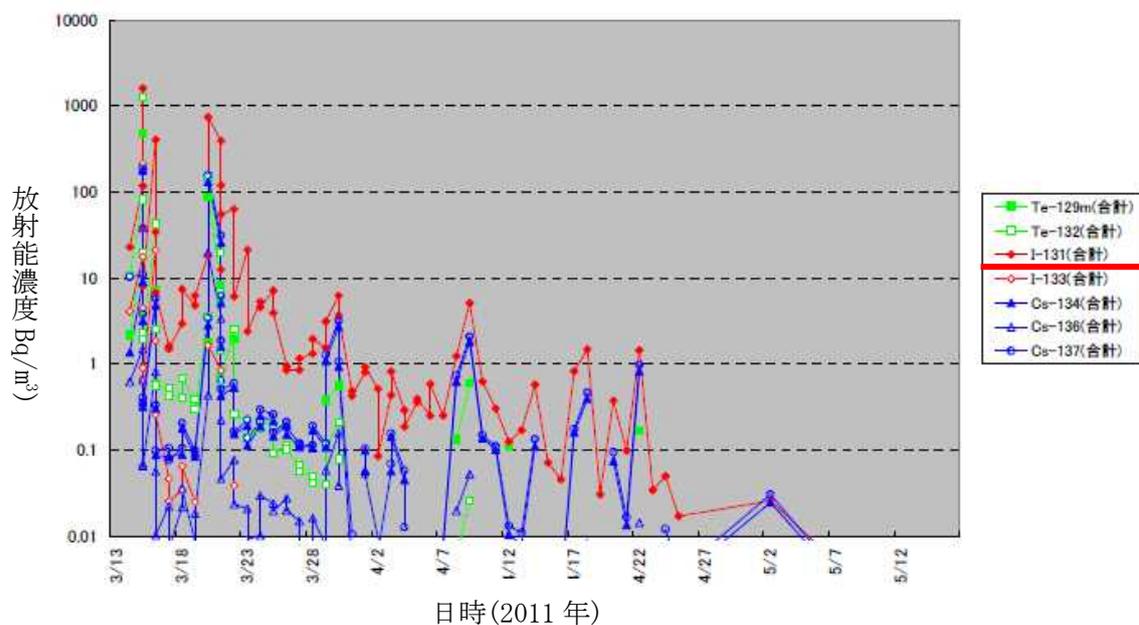


(c) 福島第一原発より南方沿岸部（発電所より西側34km未満）におけるヨウ素 131 とセシウム 137 の沈着量の関係

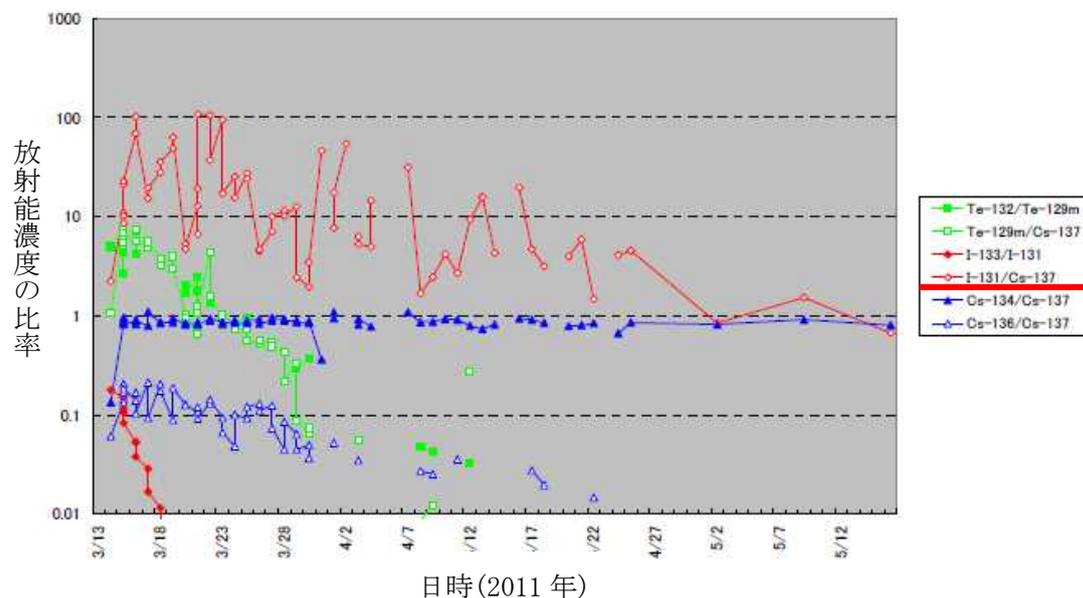
図 4-18 各エリアにおけるヨウ素 131 とセシウム 137 の放射能濃度の相関関係

表 4-4 文部科学省及び福島県による土壌の放射能濃度の測定結果
(平成 23 年 3 月 21 日～23 日までの測定結果)

測定試料採取点		測定日時	放射能濃度 (Bq/kg)		I-131/Cs-137	測定者
			I-131	Cs-137		
【2-4】(24km北)	南相馬市原町区高見町	3月21日 14:07	83,200	8,660	9.6	福島県
【2-4】(24km北)	南相馬市原町区高見町	3月22日 13:35	21,300	4,230	5.0	福島県
【2-4】(24km北)	南相馬市原町区高見町	3月23日 14:10	16,600	1,720	9.7	福島県
【3-1】(33km北西)	相馬郡飯館村長泥	3月21日 9:45	43,000	4,700	9.1	文科省
【3-1】(33km北西)	相馬郡飯館村長泥	3月22日 10:11	48,000	5,400	8.9	文科省
【3-1】(33km北西)	相馬郡飯館村長泥	3月23日 11:10	200,000	45,000	4.4	文科省
【2-1】(36km北西)	相馬郡飯館村八木沢	3月21日 12:32	207,000	39,900	5.2	福島県
【2-1】(36km北西)	相馬郡飯館村八木沢	3月22日 12:00	256,000	57,400	4.5	福島県
【2-1】(36km北西)	相馬郡飯館村八木沢	3月23日 12:25	135,000	32,200	4.2	福島県
【2-2】(45km北西)	伊達郡川俣町	3月21日 12:10	157,000	16,500	9.5	福島県
【2-2】(45km北西)	伊達郡川俣町	3月22日 11:00	38,900	4,720	8.2	福島県
【2-2】(45km北西)	伊達郡川俣町	3月23日 11:30	44,600	6,010	7.4	福島県
【3-5】(47km北西)	伊達郡川俣町	3月23日 10:30	4,200	770	5.5	文科省
【3-6】(32km西北西)	双葉郡葛尾村上野川	3月23日 14:00	70,000	12,000	5.8	文科省
【35】(37km西北西)	二本松市田沢	3月21日 11:51	16,000	1,400	11.4	文科省
【35】(37km西北西)	二本松市田沢	3月22日 12:28	36,000	3,200	11.3	文科省
【3-14】(40km西北西)	伊達郡川俣町山木屋	3月21日 9:45	43,000	4,700	9.1	文科省
【3-14】(40km西北西)	伊達郡川俣町山木屋	3月22日 10:11	48,000	5,400	8.9	文科省
【3-4】(43km西北西)	二本松市太田	3月23日 11:08	33,000	8,600	3.8	文科省
【2-3】(41km西)	田村市船引町船引	3月21日 12:30	3,000	390	7.7	福島県
【2-3】(41km西)	田村市船引町船引	3月22日 11:30	7,290	1,290	5.7	福島県
【2-5】(39km西南西)	田村郡小野町小野新町	3月21日 13:40	4,830	910	5.3	福島県
【2-5】(39km西南西)	田村郡小野町小野新町	3月22日 11:40	3,220	466	6.9	福島県
【2-5】(39km西南西)	田村郡小野町小野新町	3月23日 12:50	6,430	1,590	4.0	福島県
【2-6】(43km南南西)	いわき市平字梅本	3月21日 15:10	30,700	1,220	25.2	福島県
【2-6】(43km南南西)	いわき市平字梅本	3月22日 13:50	1,960	23	85.2	福島県
【2-6】(43km南南西)	いわき市平字梅本	3月23日 14:20	32,600	840	38.8	福島県
【3-7】(23km南)	双葉郡広野町下北迫	3月23日 13:00	69,000	2,600	26.5	文科省
【3-8】(23km南)	双葉郡広野町下北迫	3月23日 16:22	140,000	2,900	48.3	文科省



(a) 日本原子力研究開発機構東海研究開発センターで測定された
 空気中に含まれる（ガス状、粒子状）放射性物質の放射能濃度の経時変化



(b) 日本原子力研究開発機構東海研究開発センターで測定された
 空気中に含まれる各放射性物質の放射能濃度の比率の経時変化

図 4-19 日本原子力研究開発機構東海研究開発センターにおける
 事故発生初期にダストサンプラー等を用いて測定された空気中の放射能濃度の測定結果

4.5 テルル 129m 及び銀 110m の土壌濃度マップ

4.5.1 テルル 129m 及び銀 110m の核種分析結果とマップ化にあたってのデータの選択方法

本調査の開始時点では、土壌濃度マップ作成の直接の対象とした放射性核種は Cs-137、Cs-134、I-131 の 3 核種であったが、これらの核種以外にも、相当数の試料で Te-129m (半減期 33.6 日) あるいは Ag-110m (半減期 250 日) が検出されたため、これらについても土壌濃度マップを作成することとした。

Te-129m あるいは Ag-110m については、半減期が短いかあるいは放出量が少ないために、統計的に有意な結果が得られた試料の数は限定された。そのため、なるべく多くの地点のデータを基にマップを作成することを目的に、I-131 と同様の考え方でデータの処理と選択を行った。当初、検出下限値以下の参考値が記入されていない測定結果が多く存在したため適切な平均値が得られないと判断し、相当数の試料に対してエネルギースペクトルを見直し参考値を評価し直したため、土壌濃度マップの完成が I-131 に比べて遅れた。

結果として、Te-129m について 798 箇所、Ag-110m については 349 箇所測定結果を得ることができた。土壌濃度マップの作成にあたっては、減衰を考慮することにより第一期調査の最終日である 6 月 14 日に濃度を換算した。

4.5.2 テルル 129m 及び銀 110m の土壌濃度マップの作成及び考察

(a) テルル 129m 及び銀 110m の土壌濃度マップの作成

図 4-20 に Te-129m の土壌濃度マップを示す。これを見ると、Te-129m は、放射性セシウム、I-131 などの放射性核種と同様、北西方向に放射能濃度の高い地域があり、また郡山盆地と福島第一原発から南方方向にも分布が広がっていることが確認された。

また、図 4-21 に Ag-110m の土壌濃度マップを示す。その結果、有意な測定結果が得られたのは 349 地点と少ないが、全体の分布傾向は放射性セシウム、I-131、Te-129m などの放射性核種と同様の傾向で分布していることが確認された。

(b) テルル 129m、銀 110m とセシウム 137 の放射能濃度の比

図 4-22 は、Te-129m と Cs-137 の放射能濃度の比率を計算してマップ化したものである。これを見ると、Cs-137 に対する Te-129m の放射能濃度の比率の分布状況は、Cs-137 に対する I-131 の放射能濃度の比率の分布状況と近い傾向、すなわち南の方向に高い比率の地域が広がっていることが分かる。

図 4-23 (a) に、Te-129m と Cs-137 の放射能濃度の相関図を示すが、Te-129m と Cs-137 の放射能濃度には一定の相関関係がある傾向が確認できる。

また、図 4-23 (b)～(d)において、福島第一原発より緯度が北の地域(北方)、緯度が南かつ海岸から 28km 以内の地域(南方沿岸部)、緯度が南かつ海岸から 28km 以遠(南方内陸部)の 3 地域に区分した相関図も示したところ、Cs-137 に対する Te-129m の放射能濃度の平均比率を比較すると、南方沿岸部の比率が他の地域に比べて高い値を示す傾向がある。

さらに、南方沿岸部の相関図をよく観察すると、比率の高い部分と低い部分が混在しており、この結果として南方沿岸部の比率を引き上げていることがわかる。そこで、図 4-23 (e) では、南

方沿岸部のうちCs-137に対するTe-129mの放射能濃度の比率が高い地域の測定結果をさらに抽出して示した。その結果、Te-129mは、南方沿岸部内でも明らかに他の地域と異なる傾向で分布していることが示している。これらの事実は、放射性プルームの起源が北方、南方内陸部と南方沿岸部で異なることを示唆するとともに、南方沿岸部内においても起源の異なる複数の放射性プルームにより沈着が生じた可能性を示している。

南方沿岸部の高い比率の地域（沿岸側）を除くと、Cs-137に対するTe-129mの放射能濃度の比率はほぼ0.2であり、北方、南方内陸部におけるCs-137に対するTe-129mの放射能濃度の比率とほぼ等しく、良い相関が見られることが分かる。このことは、放射性セシウムとTe-129mの挙動がよく似ていることを示している。

Cs-137に対するAg-110mの比率を測定地点上にプロットしたマップを図4-24に示す。300地点とポイント数が少ないため確かなことは言えないものの、Te-129mとI-131の場合は南方のみに高い比率の地域が存在するのに対し、Ag-110mについては、沿岸部分全体に高い比率が観測されているように見受けられる。ただし、図4-25にAg-110mとCs-137の濃度の相関図を示すが、Ag-110mの放射能濃度の値がTe-129mと比較して低いこともあり、Cs-137との相関関係は確認できなかった。

(c) テルル-129mと銀-110mの挙動について

チェルノブイリ原発事故時に関する報告書においては放射性セシウムに対するその他の放射性核種の放射能濃度の比率は、概ね原子炉から遠方になるにつれて小さくなる傾向が確認されているが、Te-129mについては、距離に関係なくほぼ一定の比率で沈着しているという報告がある。今回の測定値でも、Cs-137とTe-129mの濃度は、図4-23に示すように、一部の地域を除いて全般に良い相関を示すことが確認できる。放射性セシウム(沸点:671°C)とTe-129m(沸点:988°C)はともに揮発性の元素であり、似た挙動で沈着したものと考えられる。

他方で、Te-129mが大量に放出されたと評価されているのに対し、Ag-110m放出量に関する公式な評価は報告書にはほとんどない。チェルノブイリ事故後に環境中でAg-110mが観測されたという報告があるため、放出があったことはほぼ確かであると考えられるが、放出量の評価は行われていない。

また、原子力安全・保安院が平成23年6月6日に公表した「東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に係る1号機、2号機及び3号機の炉心の状態に関する評価について」における放出量推定値の中にもAg-110mに関するデータはない。従って、今回得られたAg-110mの土壤濃度マップは、Ag-110mの放出源情報を推定する上で、また線量評価の観点からも重要なデータとなることが予想される。

他方で、図4-25に見られるように、Cs-137に対するAg-110mの放射能濃度の比率を見ると、大きくばらついていることから、放射性セシウムとは異なる挙動で沈着していることがわかる。この理由としては、銀の沸点は2164°Cであるため、仮に銀が本事故において気体状で放出されたとしても、それらは低温の大気に触れて急速に粒子化し、粒子状で環境に放出されたと考えられるほか、銀が炉内から放出された際の各原子炉におけるイベントの違いに伴い、Cs-137やTe-129mとは挙動が異なったものと考えられる。

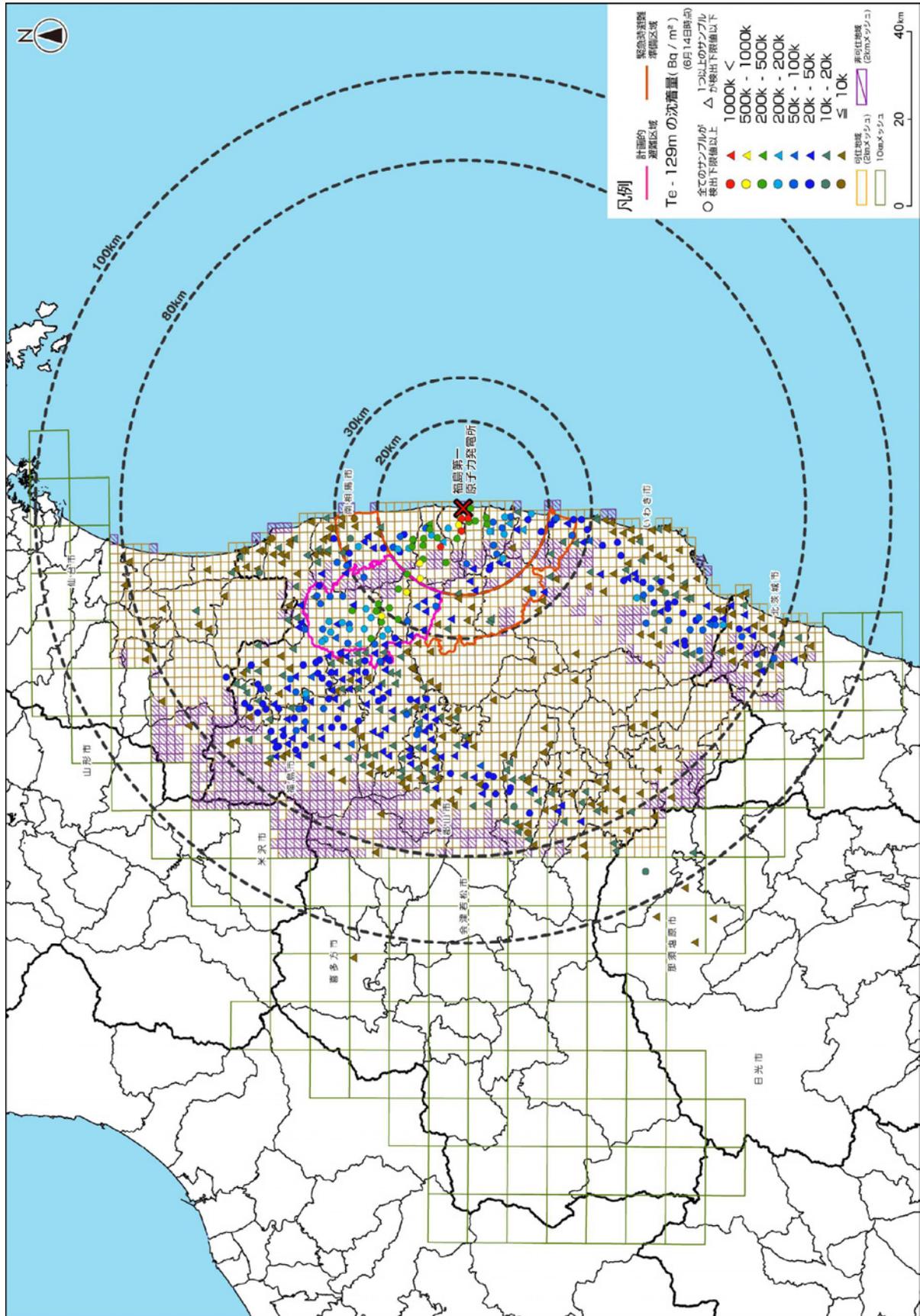


図 4-20 テルル 129m の土壌濃度マップ
 (平成 23 年 6 月 14 日時点に放射能濃度を換算)

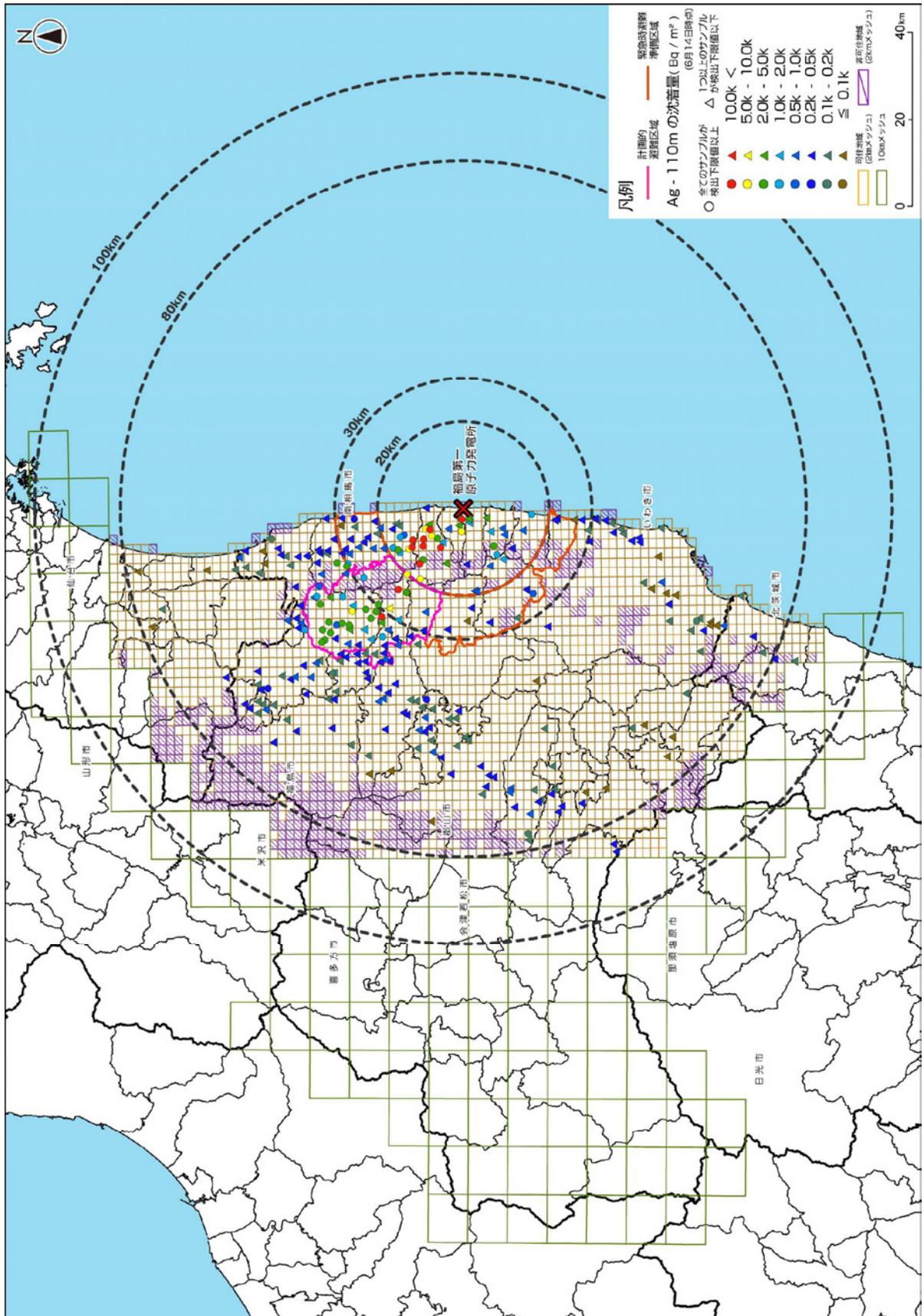


図 4-21 銀 110m の土壤濃度マップ
 (平成 23 年 6 月 14 日時点に放射能濃度を換算)

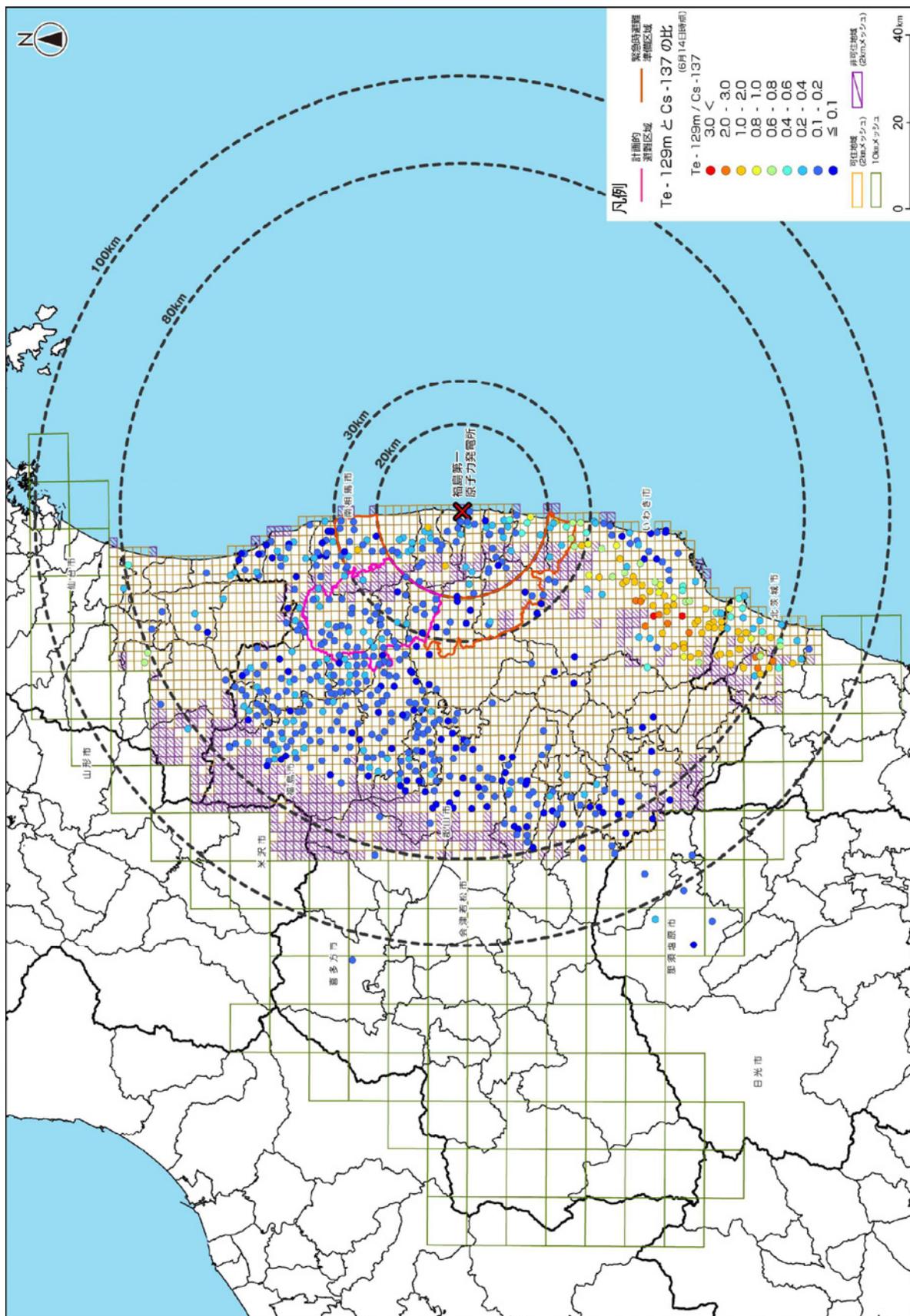


図 4-22 セシウム 137 に対するテルル 129m の土壤濃度の比率

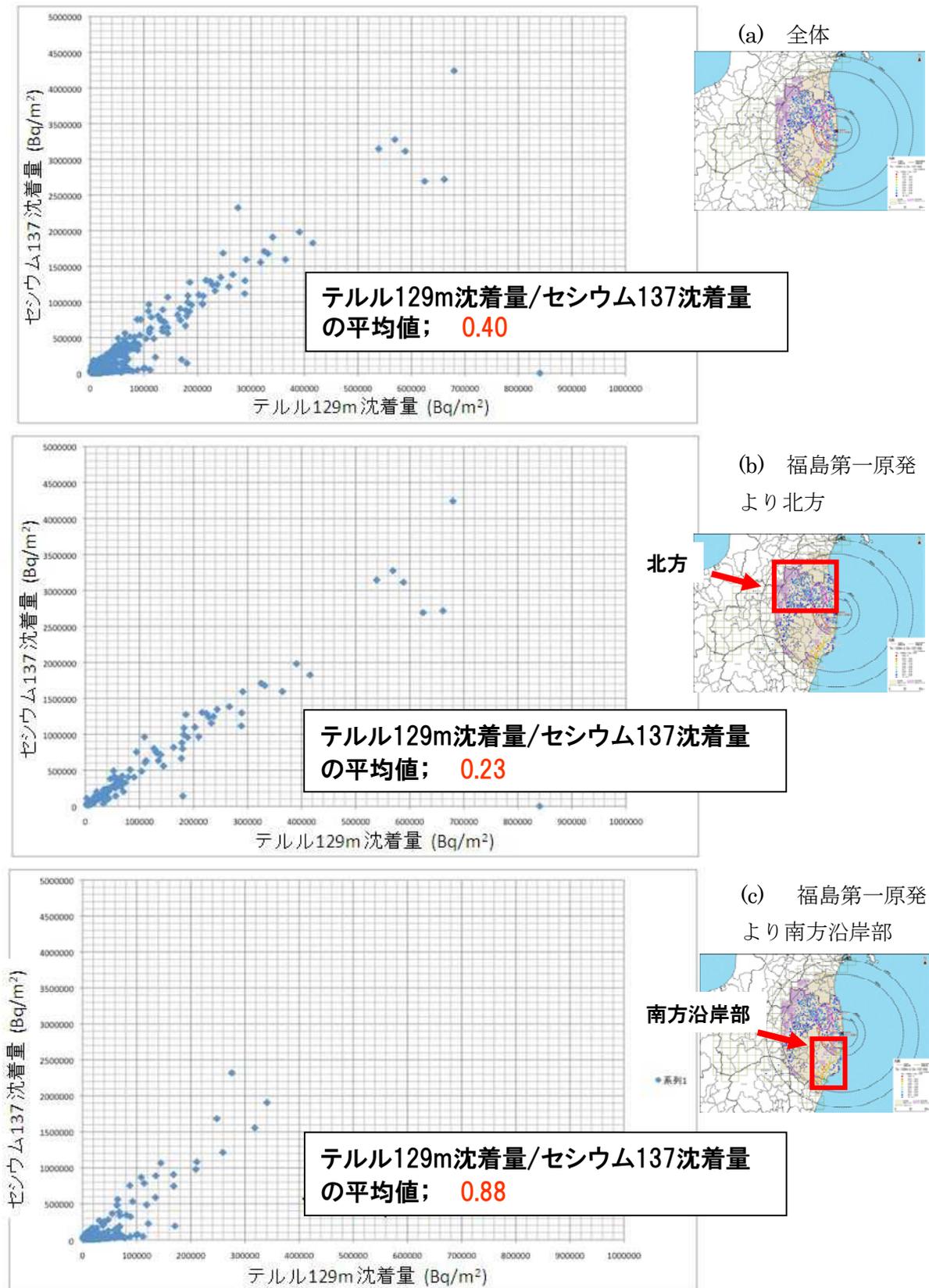


図 4-23 セシウム 137 とテルル 129m の土壌濃度の相関関係 (その 1)

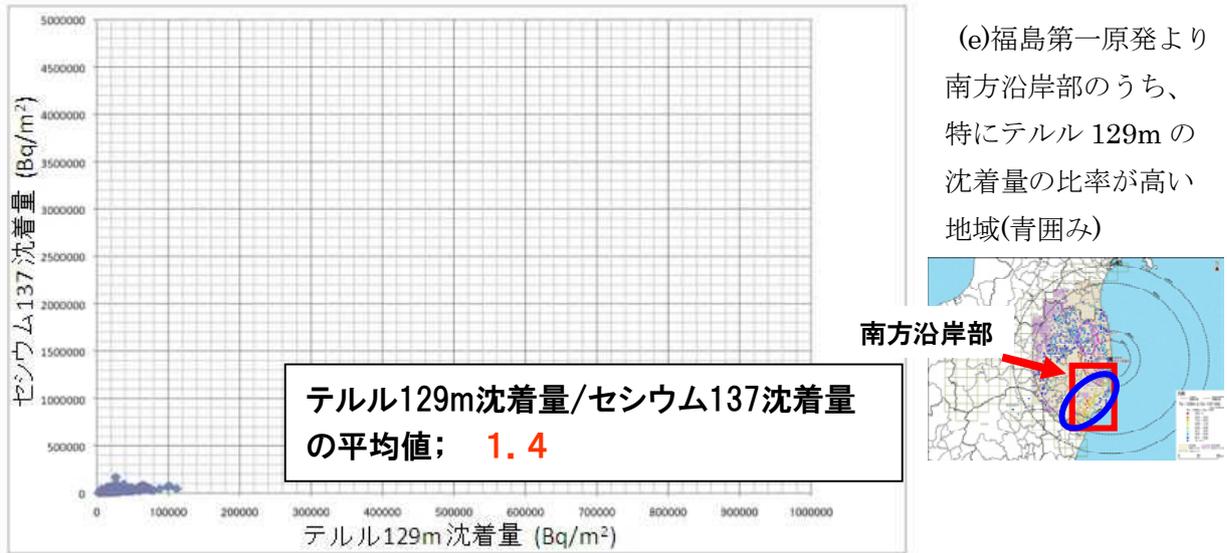
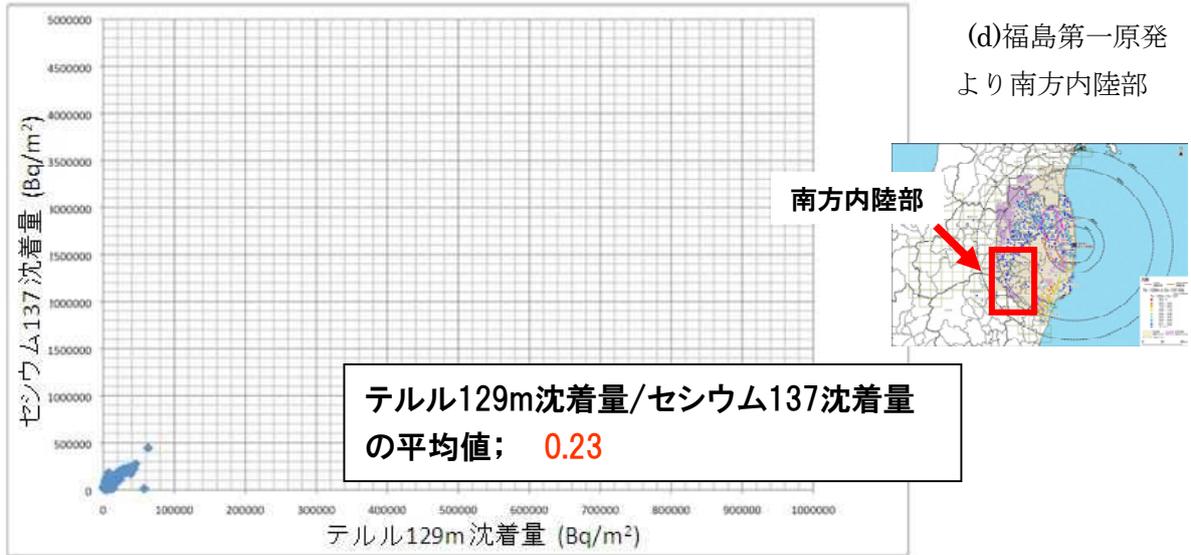


図 4-23 セシウム 137 とテレル 129m の土壌濃度の相関関係 (その 2)

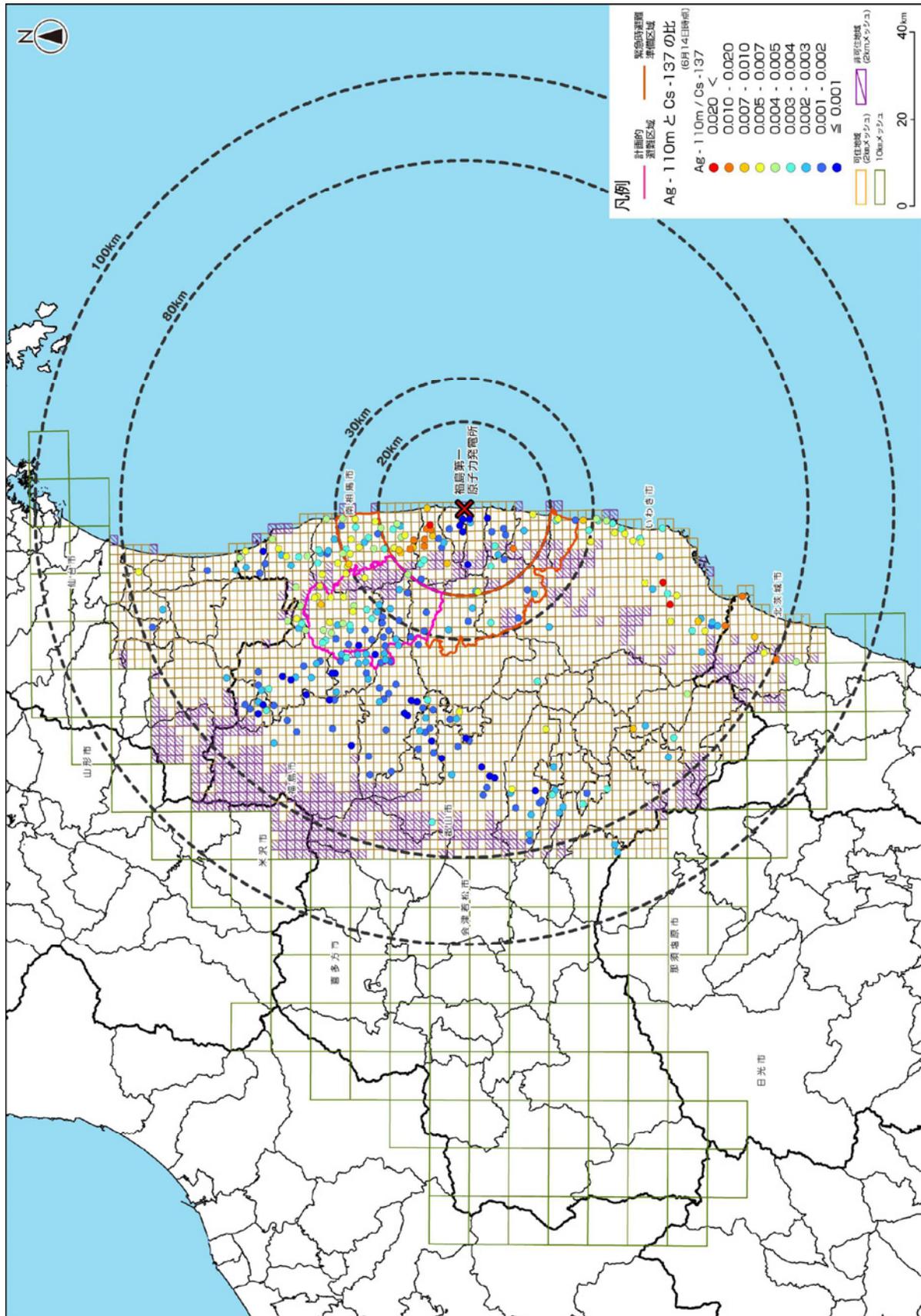


図 4-24 セシウム 137 に対する銀 110m の放射能濃度の比率の分布状況

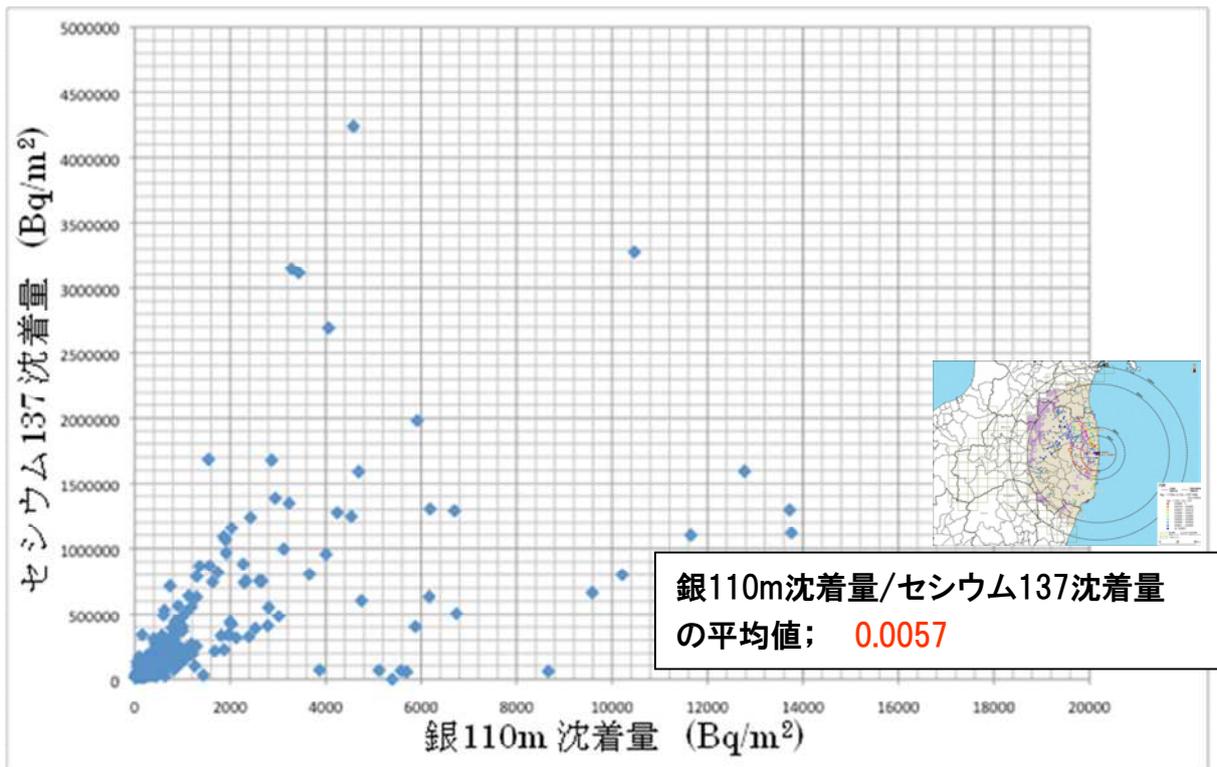


図 4-25 各エリアにおけるセシウム 137 と銀 110m の土壌濃度の相関関係

4.6 アルファ線放出核種及びベータ線放出核種の土壌濃度マップ

4.6.1 試料の選択及び分析方法

福島県、その周辺地域で平成23年6月4日から7月8日までに採取した土壌試料100試料について、日本分析センターがアルファ線放出核種であるPu-238、Pu-239+240及びベータ線放出核種であるSr-89、Sr-90について放射化学分析を実施した結果を基に、Pu-238、Pu-239+240及びSr-89、Sr-90の土壌濃度マップを作成した。

それぞれの測定結果は、Pu-238、Pu-239+240については、U-8容器で採取した土壌試料のうち、50gを放射化学分析し、シリコン半導体検出器を用いて測定し、分析に使用した試料の重量とU-8容器の上部の表面積を用い換算して、単位面積あたりの放射能（Bq/m²）を求めた。検出下限値はPu-238、Pu-239+240ともに、0.5Bq/m²程度である。

また、Sr-89、Sr-90については、同じくU-8容器で採取した土壌試料のうち、30gを放射化学分析し、低バックグラウンドベータ線測定装置を用いて測定し、分析に使用した試料の重量とU-8容器の上部の表面積を用い換算して、単位面積あたりの放射能（Bq/m²）を求めた。検出下限値はSr-89で300Bq/m²程度、Sr-90で40Bq/m²程度である。

土壌濃度マップの作成にあたっては、放射性セシウム等のガンマ線放出核種の土壌濃度マップと同様に、第一期調査の最終日である平成23年6月14日に放射能濃度を換算した。

4.6.2 プルトニウム及び放射性ストロンチウムの土壌濃度マップの作成及び考察

(a) Pu-238、Pu-239+240及びSr-89、Sr-90の土壌濃度マップの作成

図4-26にPu-238、Pu-239+240が検出された箇所の放射能濃度をマップ化して示す。放射性セシウムの放射能濃度が高かった福島第一原発から北西方向においてPu-238、Pu-239+240双方が検出された箇所が存在する。

本調査で検出されたPu-238、Pu-239+240の放射能濃度の最大値は、Pu-238で4.0Bq/m²（浪江町）、Pu-239+240で15Bq/m²（南相馬市、20km圏内の箇所）で、いずれも避難区域等に指定された福島第一原発に比較的近い箇所で観測された値である。なお、Pu-238、Pu-239+240の最大濃度は、文部科学省の「環境放射能水準調査」において、福島第一原発事故の発生前（平成11～21年度）に全国47都道府県において観測されている土壌表層（0～5cm）における測定値の範囲（過去の大気圏内核実験の影響の範囲：過去のPu-238の最大濃度8.0Bq/m²、過去のPu-239+240の最大濃度：220Bq/m²）に入るレベルであった。

しかしながら、平成11～21年度までの環境放射能水準調査で土壌表層において観測されているPu-239+240（Pu-239の半減期：2.41×10⁴年、Pu-240の半減期：6564年）に対するPu-238（半減期：87.7年）の放射能濃度の比率は、図4-27に示すとおり、全国平均で0.026程度であるのに対して、本調査においてPu-238、Pu-239+240双方が検出された5箇所の調査箇所は0.33～2.2程度であり、事故発生前より比率が大きいことから、これらの5箇所については、今回の事故に伴い、新たに沈着したものと考えられる。

また、Pu-239+240は検出されていないものの、Pu-238が検出された1箇所の調査箇所についても、Pu-239+240の検出下限値（約0.5Bq/m²）に対して、Pu-238の放射能濃度が大きいことから、今回の事故に伴い、新たに沈着したものと考えられる。

図 4-28 に Sr-89、Sr-90 が検出された箇所放射能濃度をマップ化して示す。放射性ストロンチウムも放射性セシウムと同様に、福島第一原発から北西方向に高い濃度の箇所が存在している一方、福島県の中通りならびに福島第一原発から南方向にも Sr-89、Sr-90 が検出された箇所が存在する。

本調査で検出された Sr-89、Sr-90 の放射能濃度の最大値は、Sr-89 で 22,000Bq/m²(浪江町)、Sr-90 で 5,700 Bq/m² (双葉町、20km 圏内の箇所) で、いずれも避難区域等に指定された発電所に比較的近い箇所で観測された値である。

しかしながら、Sr-89 は半減期が 50.5 日 (Sr-90 は半減期 28.8 年) であるため、本調査において Sr-89 が検出された箇所は、事故前の大気圏内核実験のフォールアウトの影響ではなく、今回の事故に伴い、新たに沈着したものと考えられる。なお、本調査において、Sr-89 は不検出であったものの、Sr-90 が検出された調査箇所において検出された Sr-90 の測定値は、事故発生前 (平成 11~21 年度) の「環境放射能水準調査」において、全国で観測されている土壌表層 (0~5cm) における Sr-90 の測定値の範囲 (2.3~950Bq/m²) 内に入るレベルであった。

(b) 放射性ストロンチウムと放射性セシウムの放射能濃度の比率

Sr-89、Sr-90 双方が検出された土壌試料について、Sr-90 に対する Sr-89 の放射能濃度の比率を計算したところ、1.9~6.5 (平均 4.0) であり、概ね両核種の比率は一定であった。

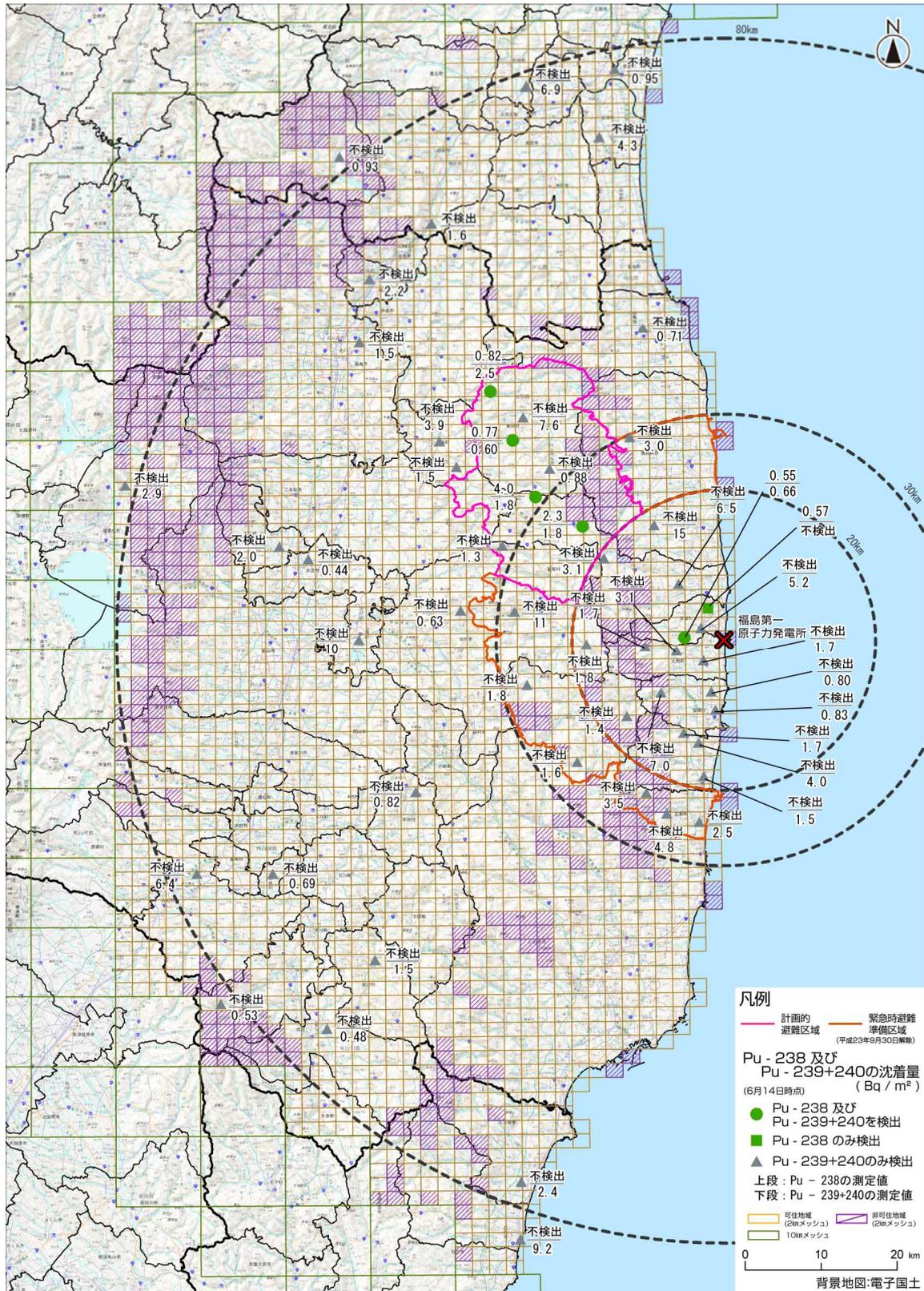
他方で、Sr-89 が検出された土壌試料について、Cs-137 に対する Sr-89 の放射能濃度の比率について計算したところ、1/1,800 (川内村) ~1/5.3 (相馬市) (平均: 1/66) と大きくばらついていた。

同様に、Sr-90 が検出された土壌試料について、Cs-137 に対する Sr-90 の放射能濃度の比率について計算したところ、1/6,300 (浪江町) ~最大値は 1/17 (相馬市) (平均: 1/389) と大きくばらついていた。

なお、図 4-29 に測定箇所ごとの Cs-137 に対する Sr-90 の放射能濃度の比率をマップ化したものを示す。その結果、20km 圏内及び発電所の北西方向は、その比率は小さいが、30 から 80km 圏内で比が大きいところも存在する。20km 圏内に限って計算すると、平均値は 1/2,700 で、最大値は 1/160 (楡葉町)、最小値は 1/5,700 (大熊町) と比較的、比率のばらつきが小さくなっている。

本結果より、放射性セシウムに対する放射性ストロンチウムの比率は、福島第一原発の北方において最大値が確認され、20km 圏内及び放射性セシウムの放射能濃度が高くなる福島第一原発から北西方向において比率が小さくなる傾向が確認された。放射性ストロンチウム及び放射性セシウムの放射能濃度の分布は一樣ではないことが確認された。

次回の調査において、放射性セシウムに対する放射性ストロンチウムの放射能濃度の比率が大きな箇所を中心に追加調査を行うとともに、放射性物質の移行状況調査や放射性プルームが原子炉から放出した際の炉内状況の検証結果を通じて、放射性ストロンチウムの挙動について詳細に検討する。



※ ● ■: 福島第一原発事故に伴い、新たにプルトニウム238、239+240が沈着したものと考えられる箇所

図 4-26 プルトニウム 238、プルトニウム 239+240 の土壌濃度マップ
(平成 23 年 6 月 14 日時点に放射能濃度を換算)

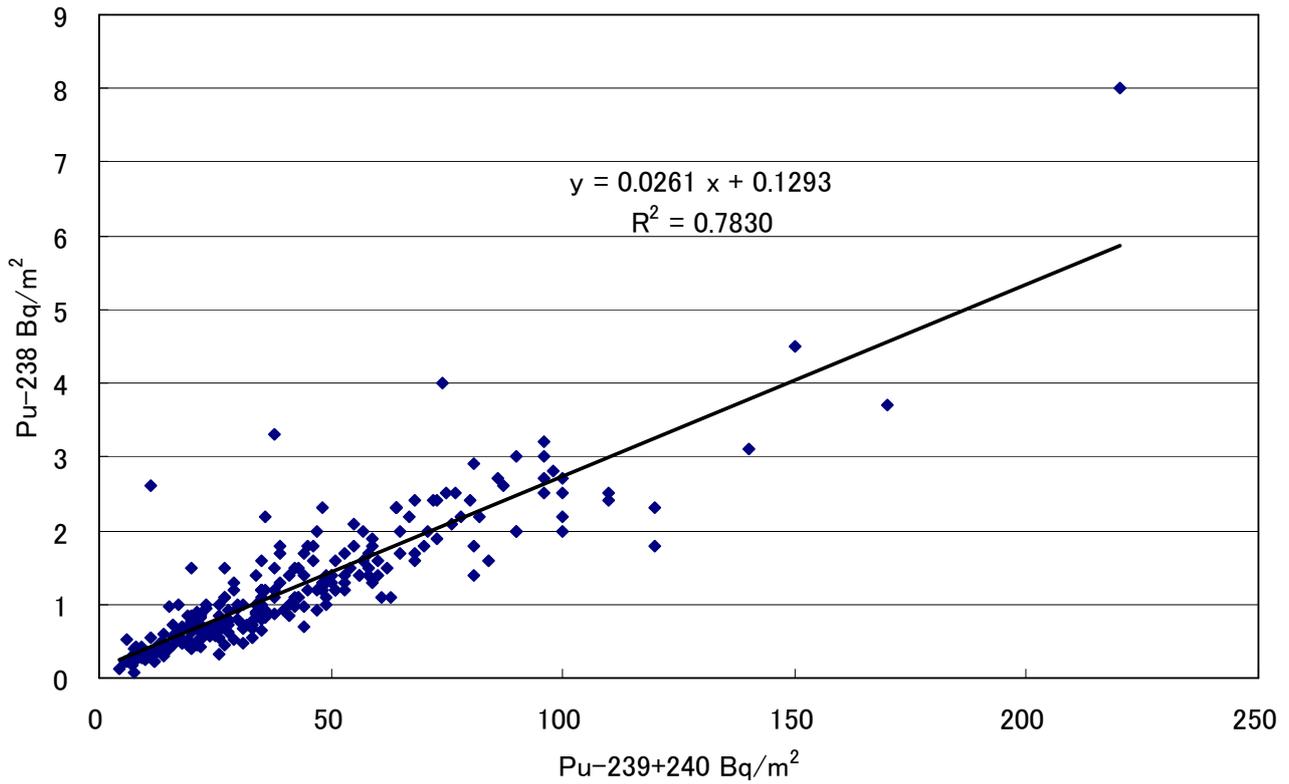


図 4-27 平成 11～21 年度までの環境放射能水準調査の結果（プルトニウム 238 とプルトニウム 239+240 の沈着量の関係）

（平成 11 年～21 年までに採取された土壌 1,054 試料のうち、プルトニウム 238、プルトニウム 239+240 が検出された 252 試料の測定結果を比較）

4.7 総合的な考察

4.7.1 本調査で検出された放射性核種の影響

4.7.1.1 IAEA-TECDOC-1162 の換算係数を用いた放射性核種ごとの 50 年間積算実効線量

本調査で検出された各放射性核種の被ばく影響について確認するため、IAEA-TECDOC-1162 に定められた換算係数を用いることで、平成 23 年 6 月 14 日から 50 年間、放射性核種が沈着した地表面上に人間が留まると想定し、その期間における外部被ばく線量及び再浮遊に起因する預託実効線量（以下、「50 年間積算線量」という。）を算出した。結果は表 4-5 のとおりである。なお、50 年間積算線量の算出に当たっては、放射性核種の崩壊、核変換ならびにウェザリングの効果が考慮されている。加えて、放射性核種の再浮遊による吸入被ばくを安全側に評価するため、実際の事故時において観測されているよりも安全側の再浮遊係数として 10^{-6}m^{-1} を用いている。

(a) IAEA-TECDOC-1162 の換算係数を用いた放射性セシウムの最大濃度が検出した箇所の 50 年間積算実効線量

本調査で検出された、平成 23 年 6 月 14 日時点における Cs-137 及び Cs-134 の最大濃度は $15,500,000 \text{ Bq/m}^2$ と $14,000,000 \text{ Bq/m}^2$ であり、この放射能濃度が検出された箇所に 50 年間滞在した場合の 50 年間積算実効線量はそれぞれ $2,000 \text{ mSv}$ と 710 mSv であった。

なお、Cs-134 及び Cs-137 の放射能濃度が等しいと仮定した場合、表 4-2 に示す IAEA-TECDOC-1162 にある周辺線量率への換算係数から、空間線量率への寄与の比は Cs-134 と Cs-137 でおよそ 7:3 となる。これは、Cs-137 では 1 回の崩壊で 662 keV のガンマ線を 85% の割合で放出するのに対し（正確には放射平衡にある Ba-137m が放出）、Cs-134 では約 600 keV から約 $1,370 \text{ keV}$ のエネルギーを有する複数のガンマ線を総計で 200% 以上の割合で放出することに起因する。しかし、半減期は、Cs-134 が約 2 年であるのに対し、Cs-137 は約 30 年であるため、50 年間積算線量の値は Cs-137 の方が高くなる。

(b) IAEA-TECDOC-1162 の換算係数を用いたヨウ素 131 の最大濃度が検出した箇所の 50 年間積算実効線量

本調査で検出された、平成 23 年 6 月 14 日時点における I-131 の最大放射能濃度は $55,000 \text{ Bq/m}^2$ であったが、沈着時からの物理的な減衰により、本調査時では I-131 の沈着量は放射性セシウムの沈着量に比べて著しく低い放射能濃度となった。

なお、I-131 の最大濃度が検出された箇所に 50 年間滞在した場合における 50 年間積算実効線量を計算したところ、 0.015 mSv であった。

(c) IAEA-TECDOC-1162 の換算係数を用いたテルル 129m、銀 110m の最大濃度が検出した箇所の 50 年間積算実効線量

本調査で検出された、平成 23 年 6 月 14 日時点における最大濃度は Te-129m で $2,660,000 \text{ Bq/m}^2$ 、Ag-110m で $83,200 \text{ Bq/m}^2$ であったが、これらはいずれも発電所から数 km 以内で観測された値である。この最大濃度と IAEA-TECDOC-1162 に示された線量換算係数を用いて、50 年間積算実効線量を計算したところ、この放射能濃度が検出された箇所に 50 年間滞在した場合の 50 年間積算実効

線量はそれぞれ 0.6 mSv 及び 3.2 mSv であった。

(d) IAEA-TECDOC-1162 の換算係数を用いたプルトニウム 238、プルトニウム 239+240、ストロンチウム 89、及びストロンチウム 90 の最大濃度が検出した箇所の 50 年間積算実効線量

本調査で検出された、平成 23 年 6 月 14 日時点における最大濃度は、Pu-238 で 4.0Bq/m²、Pu-239+240 で 15 Bq/m² であり、Sr-89 で 22,000Bq/m²、Sr-90 で 5,700 Bq/m² であった。

このプルトニウム及び放射性ストロンチウムの最大濃度と IAEA-TECDOC-1162 に示された線量換算係数を用いて 50 年間積算実効線量を計算したところ、この放射能濃度が検出された箇所に 50 年間滞在した場合の 50 年間積算実効線量は、Pu-238 及び Pu-239+240 では 0.027 mSv、0.12 mSv、Sr-89 及び Sr-90 では 0.00061 mSv、0.12 mSv であった。

表 4-5 各放射性核種の最大濃度が検出された箇所に 50 年間滞在した場合の外部被ばく線量及び吸入被ばくによる預託実効線量の合計値

核種名	半減期	最大濃度*1 (Bq/m ²)	50 年間の積算実効線量	
			換算係数 (mSv/kBq/m ²)	計算結果(mSv)
Cs-134	2.065 年	1.4×10 ⁷	5.1×10 ⁻²	710
Cs-137	30.167 年	1.5×10 ⁷	1.3×10 ⁻¹	2000(2.0Sv)
I-131	8.02 日	5.5×10 ⁴	2.7×10 ⁻⁴	0.015
Sr-89	50.53 日	2.2×10 ⁴	2.8×10 ⁻⁵	0.00061(0.61 μSv)
Sr-90	28.79 年	5.7×10 ³	2.1×10 ⁻²	0.12
Pu-238	87.7 年	4.0	6.6	0.027
Pu-239+240	2.411×10 ⁴ 年	15.0	8.5	0.12
Ag-110m	249.95 日	8.3×10 ⁴	3.9×10 ⁻²	3.2
Te-129m	33.6 日	2.7×10 ⁶	2.2×10 ⁻⁴	0.6

*1：平成 23 年 6 月 14 日時点に換算

4.7.1.2 各放射性核種による現状の空間線量率、及び50年間積算実効線量への寄与度合い

全調査地点のうち空間線量率が $0.1\sim 5\mu\text{Sv/h}$ の範囲で、かつ測定した空間線量率と土壌濃度から評価した空間線量率が比較的よく一致する地点43箇所を選び、平成23年6月14日時点での空間線量率へのガンマ線放出放射性核種ごとの寄与度合いをIAEA-TECDOC-1162の線量換算係数を用いて評価したところ、Cs-134が約70%、Cs-137が約30%を占め、Te-129m、Ag-110mの寄与は1%以内であることが明らかになった。

また、先の表4-5に示したように、これらの放射性核種について50年間の積算実効線量を評価したところ、Cs-137が全体の74%を占め、Cs-134が26%、その他の核種の寄与は1%以下であった。ちなみにプルトニウム及びストロンチウムに関しては、今回観測された最大濃度を想定していても、50年間の積算線量はCs-137の1%以下であり、放射性セシウムに比べて、経口摂取による内部被ばくを無視すると、大きな問題にならない程度であることが確認された。

4.7.2 チェルノブイリ原発事故による放射性物質の影響との比較

(1) 福島第一原発事故に伴う大気中への放射性物質の放出量に関する考察

放射性物質が、大量かつ広範囲に放出された過去の事例として、チェルノブイリ原発事故がある。本調査では放射能濃度のみ測定しているが、事故の影響範囲の比較のため、IAEA及びUNSCEARの報告書に記されているチェルノブイリ原発事故時の大気中へのI-131及びCs-137の放出量と原子力安全委員会及び原子力安全・保安院が発表している福島第一原発からの両核種の推定放出量について比較した。その結果、表4-6のように、福島第一原発事故による放出量は、

- ・I-131では 1.3×10^{17} (Bq)または 1.5×10^{17} (Bq)
- ・Cs-137では 1.1×10^{16} (Bq)または 1.2×10^{16} (Bq)

となっており、チェルノブイリ原発事故におけるUNSCEAR及びIAEAの報告書に示されている数値I-131： 1.8×10^{18} (Bq)、Cs-137： 8.5×10^{16} (Bq)と比較すると、I-131は概ね1/11、もしくは1/14、Cs-137は1/6、1/8程度であったと推定されている。

(2) 土壌に沈着した放射能濃度に関する考察

IAEA及びUNSCEARによるチェルノブイリ原発事故の報告書においては、チェルノブイリ原発周辺におけるI-131の土壌への沈着状況を示す詳細なマップが掲載されていないため、本調査の測定結果と比較できないが、Cs-137の放射能濃度については、図4-30のように、チェルノブイリ原発の周辺の旧ソ連3カ国（ロシア連邦、ベラルーシ共和国、ウクライナ）やヨーロッパ全域について、事故発生後から3年8ヶ月後における沈着量を沈着量の範囲ごとに四つに区切って表示された土壌濃度マップが公開されている。

その他、Sr-90及びPu-239+240についても、Cs-137と比較して対象地域は狭い範囲であるが、図4-30(c)及び(d)のように土壌濃度マップが公開されている。

そこで、公開されているチェルノブイリ原発の周辺地域の土壌濃度マップと本調査で測定された放射性核種ごとの放射能濃度の分布状況を比較した。

1) セシウム137の沈着状況に関する考察

Cs-137 の放射能濃度については、チェルノブイリ原発事故では図 4-30(a)に見られるように、Cs-137 の沈着量が $1,480\text{kBq}/\text{m}^2$ を超える範囲（朱色の部分）が、チェルノブイリ原発から 30km 圏内の他、チェルノブイリ原発から 250km 程度離れた地域でも確認されている。

他方で、本調査における当該範囲の放射能濃度は、福島第一原発周辺の 34 箇所を確認されており、福島第一原発から最も遠い箇所は、福島第一原発から 32.5km 程度離れた箇所（浪江町）であった。

また、チェルノブイリ原発事故では図 4-30(b)に見られるように、Cs-137 の沈着量が $40\text{kBq}/\text{m}^2$ を超える範囲（濃いオレンジ色の部分）がチェルノブイリ原発から 1,700km 程度離れたノルウェーでも確認されているが、平成 23 年 11 月 5 日の放射能濃度に換算した東日本全域における航空機モニタリングの測定結果（図 4-31）においては、 $40\text{kBq}/\text{m}^2$ より多少低い放射性セシウムの沈着量が $30\text{kBq}/\text{m}^2$ を超える範囲（灰色の部分）が福島第一原発から 250km 程度の圏内にしか確認されていない。

以上から、Cs-137 の沈着状況についてチェルノブイリ原発事故と本事故を比較したところ、発電所近傍における Cs-137 の放射能濃度はチェルノブイリ原発事故と比べて小さいとは言い切れないものの、チェルノブイリ原発事故による環境中への放出及び影響範囲は、福島第一原発事故の影響範囲に比べてはるかに大きいことが確認された。

なお、図 4-31 の航空機モニタリングの測定結果から、チェルノブイリ原発事故後にマップ化した $40\text{kBq}/\text{m}^2$ とほぼ近い値となる $30\text{kBq}/\text{m}^2$ 以上の沈着量を示す地域が、群馬県、栃木県、茨城県、千葉県等でも航空機モニタリングより確認されている。そこで、今後、このような地域についても詳細な放射性物質の影響を確認するため、土壤に沈着した放射性セシウムの放射能濃度の測定及び空間線量率の測定を実施することが必要となる。

2) ストロンチウム 90、プルトニウム 239+240 の沈着状況に関する考察

本調査の結果、Sr-90 の沈着量の最大値 ($5.7\text{kBq}/\text{m}^2$) は、福島第一原発から 4.9km と発電所近傍で確認された。また、Pu-239+240 の放射能濃度の最大値 ($15\text{Bq}/\text{m}^2$) は福島第一原発から 18km で確認された。

他方で、チェルノブイリ原発事故時においては、図 4-30(c)及び(d)に見られるように、Sr-90 の放射能濃度が $111\text{kBq}/\text{m}^2$ を超える地域、Pu-239+240 の放射能濃度が $3.7\text{kBq}/\text{m}^2$ を超えている地域は発電所から 30km 境界付近でも確認されている。

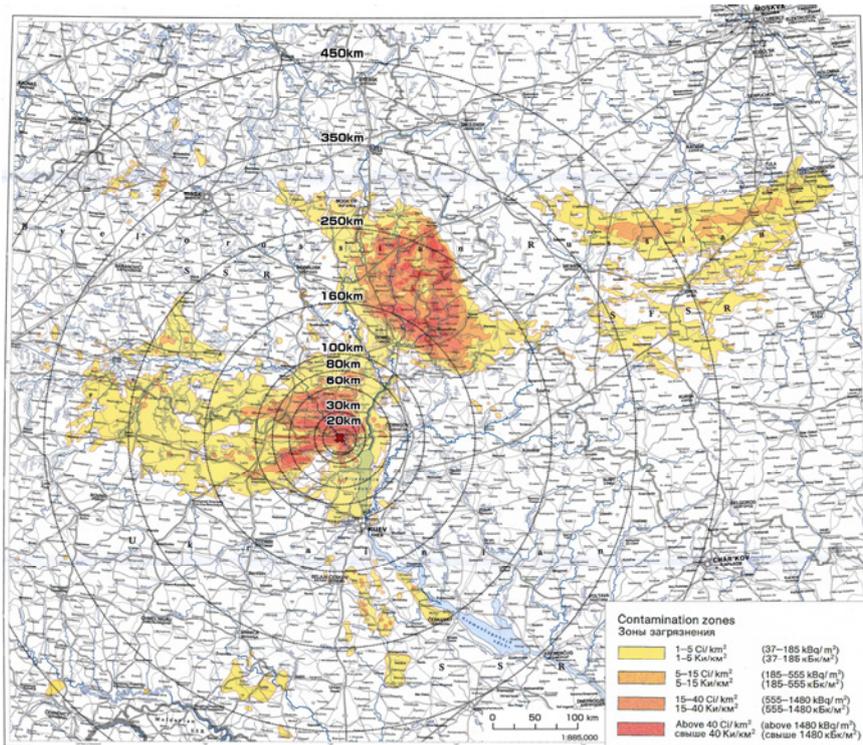
以上から、福島第一原発の事故による Sr-90、Pu-239+240 の環境中への放出及び影響については、チェルノブイリ原発事故と比較して限定的であったと考えられる。

表 4-6 福島第一原発事故とチェルノブイリ原発事故における I-131 及び Cs-137 の大気放出量

放射性核種	福島第一原発の事故での推定放出量 (Bq)		チェルノブイリ原発事故での放出量 (Bq)
	原子力安全・保安院*1	原子力安全委員会*2	
I-131	1.6×10^{17}	1.3×10^{17}	1.8×10^{18}
Cs-137	1.5×10^{16}	1.1×10^{16}	8.5×10^{16}

*1：東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に係る 1 号機、2 号機、3 号機の炉心の状態に関する評価について（平成 23 年 6 月 6 日（平成 23 年 10 月 20 日一部修正）

*2：原子力安全委員会発表（平成 23 年 8 月 24 日）



(a)チェルノブイリ事故に伴う、ロシア連邦、ベラルーシ共和国、ウクライナのセシウム137の沈着状況（1989年12月換算）



(b)チェルノブイリ事故に伴うヨーロッパ全域におけるセシウム137の沈着状況（1989年12月換算）

図 4-30 IAEA の作成したチェルノブイリ原発事故の影響による放射性核種の土壤濃度マップ（事故発生後 3 年 8 ヶ月後の土壤濃度マップ）（その 1）

[ATLAS of caesium deposition on Europe after the Chernobyl accident. EUR 16733]



(c) チェルノブリ原発周辺の
ストロンチウム 90 の沈着状況



(d) チェルノブリ原発周辺の
プルトニウム 239+240 の沈着状況

図 4-30 IAEA の作成したチェルノブイリ原発事故の影響による放射性核種の土壤濃度マップ
(事故発生後 3 年 8 ヶ月後の土壤濃度マップ) (その 2)

[The International Chernobyl Project. Assessment of radiological consequences and evaluation of protective measures. Technical Report. IAEA, Vienna (1991).]

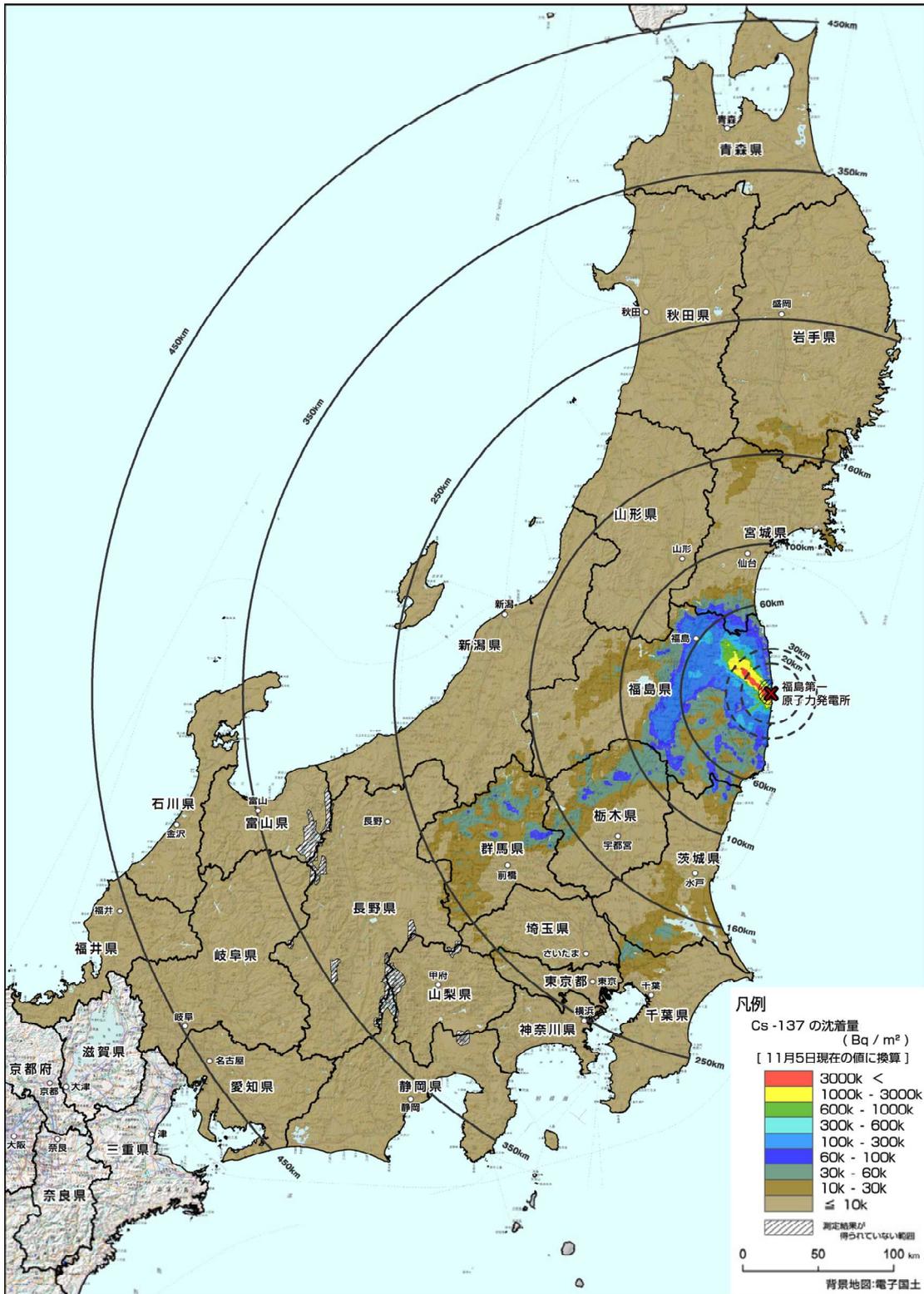


図 4-31 東日本全域における航空機モニタリングの測定結果
(地表面に沈着したセシウム 137 の放射能濃度) について (11 月 5 日換算)

4.7.3 将来的な影響

土壌濃度マップの作成において、物理的な減衰を考慮し、放射能濃度の換算の基準日とした平成23年6月14日時点では、放射性セシウムのCs-134とCs-137の放射能濃度の比率はほぼ等しかった。また、4.7.1で前述したように、この時点における土壌に沈着した放射性核種ごとの空間線量率への寄与は、Cs-134が7割、Cs-137が3割程度であることが確認されている。

そこで、今後のCs-134とCs-137の物理的減衰に着目し、両核種の物理的半減期、IAEA-TECDOC-1162に定められた空間線量率（周辺線量当量率）への換算係数より、将来の放射性物質の影響について試算することとした。

その結果、平成23年6月14日時点でCs-134とCs-137の放射能濃度が等しいと仮定した場合、図4-32に示すとおり、放射能濃度と空間線量率の減衰傾向は、若干異なると予想される。例えば、平成23年6月中旬時点の値の半減値となるのは、空間線量率では3～4年後、放射能濃度では約6年後となる。

なお、図4-32に示す傾向は、風雨等の自然現象あるいは除染による放射性物質の沈着状況の変化による効果を含んでいない。

除染活動に伴う放射線量の減少は、モニタリングによる除染効果の調査等で確認できるが、自然現象に伴う放射性核種の移行については、今後、福島第一原発事故の影響を受けた地域での実地調査、研究により解明していく必要がある。

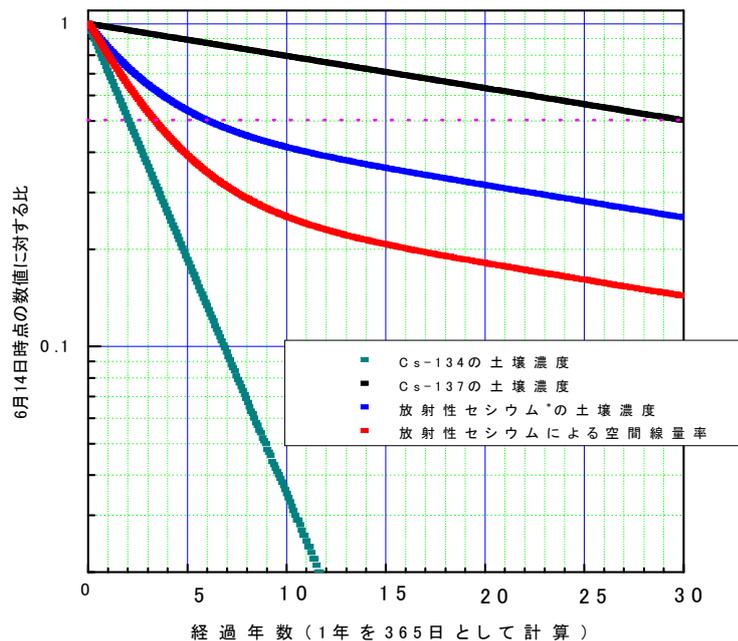


図4-32 放射性セシウムによる放射能濃度、空間線量率の将来予測

(*: グラフ中の放射性セシウムは、起算日の段階でセシウム134とセシウム137の放射能濃度の数値が等しいと仮定)

5. 放射線量等分布マップ拡大サイトの公開と放射線量等データベースの構築

5.1 データ公開の基本的考え方

福島第一原発から放出された放射性物質による各調査箇所における空間線量率、放射性核種の沈着状況等の影響を詳細に確認できるようにすることを目的として、作成した放射線量等分布マップ及び走行サーベイマップ並びに、文部科学省が実施している様々なモニタリングの結果を広く公開することとした。

公開データの利用者は、空間線量率、放射性核種の放射能濃度等の状況を定性的に把握したい多くの一般的な利用者、及び数値データを用いて放射性物質の影響の解析、予測等を実施したい研究者の二つに分類されると推定される。

そこで、空間線量率、放射性核種の放射能濃度等を文部科学省のHPや放射線量等分布マップ拡大サイトで公開すると同時に、数値データをデータベースから利用可能な状態で公開することにより、いずれの利用者のニーズにも対応できるよう、データベースの構築を検討した。

5.2 放射線量等分布マップ拡大サイトの公開

5.2.1 放射線量等分布マップ拡大サイトのシステム構成

放射線量等分布マップ拡大サイトは、福島第一原発から放出された放射性物質の影響を詳細に確認することを目的として、計測・分析データをマップ化した結果を提供するものである。そのため、放射性物質の影響を詳細に確認することを可能とするため、空間線量率や放射能濃度の分布状況を自在に拡大して表示できるマップ拡大表示機能を提供している。

また、本サイトは、図5-1に示すように、背景地図データを提供する背景地図サーバ、放射性物質の影響を提供する放射線量等分布マップサーバ、及び両者の情報の重ね合わせに必要なマップ作成情報を提供する重ね合わせサーバという三つのサーバにより構成されている。これらのサーバが連携して処理することにより、マップ拡大表示機能を実現している。

5.2.2 公開に向けた検討

公開時には本サイトに対する高い関心が予想されたことから、公開に先駆けて負荷テストを実施した。負荷テストの内容は、日本地図センターサイト、原子力機構柏サイト、原子力機構東海サイト、マップサイト運用担当業者サイトの四つのサイトからマップサイトに対し、サーバに負荷をかけるツールであるSiegeを用いて一斉にアクセスを行うこととした。

負荷テストでは、1日に最大50,000人のアクセスが発生することを想定し、20分間にわたり、四つのサイトから一斉にアクセス負荷をかけた。その結果、地図と分布マップの重ね合わせ処理を行う重ね合わせサーバの負荷過多により20%程度のアクセスにおいて接続が切れる障害が発生することが判明した。

そこで、本課題を解決するために、これまで動的に実施していた背景地図と放射線量等分布マップの重ね合わせ処理をやめ、事前に重ね合わせ処理を行っておくことで、重ね合わせサーバの負荷を軽減することとした。同時に、マップ拡大表示機能だけではなく、マップをPDFファイル化し、ダウンロード可能とするPDFダウンロード機能も提供することで、マップ拡大表示機能に

対する負荷の分散を試みた。

その結果、前回と同様に四つのサイトから本サイトに対して一斉にアクセスを行う負荷テストを実施し、1日に最大100,000人のアクセスが発生することを想定して20分間のアクセス負荷を実施したところ、表5-1にあるように、エラーの発生は、わずか0.0001%に抑えられ、事前に重ね合わせ処理を行っておくという対策の有効性を確認できた。また、PDFファイルをダウンロードする際に発生する通信トラフィックの検証も実施し、1日最大10万件のダウンロードが発生してもネットワーク的に問題ないことを確認した。

5.2.3 公開状況と考察

本サイトは平成23年10月18日に公開した(図5-2参照)。[\(http://ramap.jaea.go.jp/map/\)](http://ramap.jaea.go.jp/map/)公開後10日間で30万人を超えるアクセスがあり、サーバに対する総リクエスト数は1億1千万を超えたが、サイトは問題なく稼働した。なお、最もアクセスが集中したのは公開後3日目(平成23年10月20日)であり、98,644人のアクセスが記録された。10日間の利用者の内訳は、拡大サイト利用者が約22万人、PDFダウンロードサイト利用者が約11万人で、1/3の利用者がPDFのダウンロードを行っていることが確認された。アクセスログ詳細を解析したところ、当初想定されたPCからのアクセスだけではなく、スマートフォンやスマートパッド等、多様なメディアからのアクセスが記録されており、これらのメディアからPDFをダウンロードし、結果を表示して分布状況を確認したことが推定される。

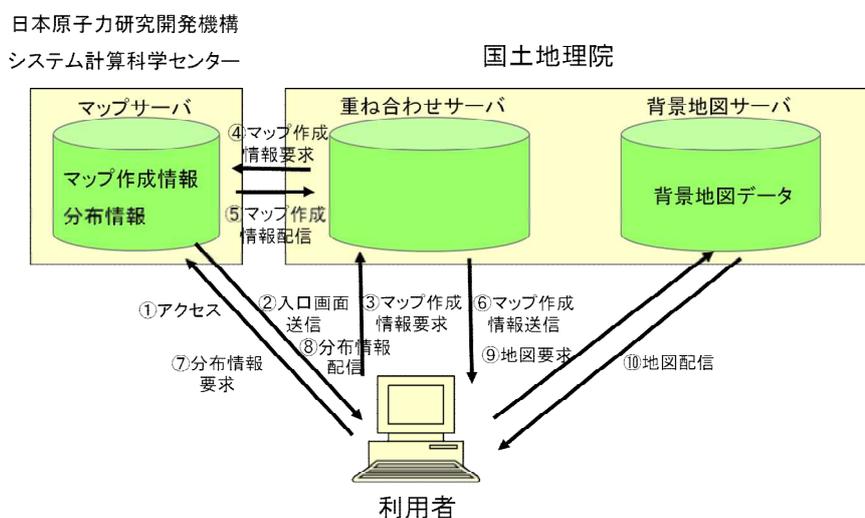
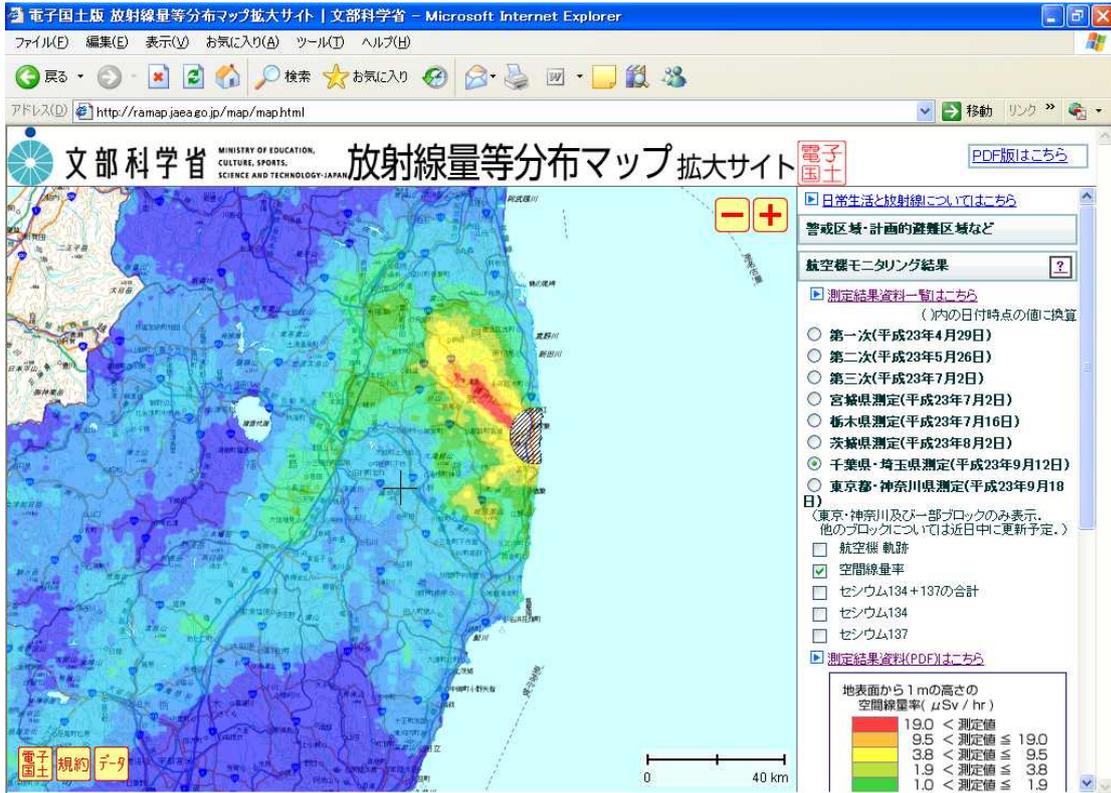


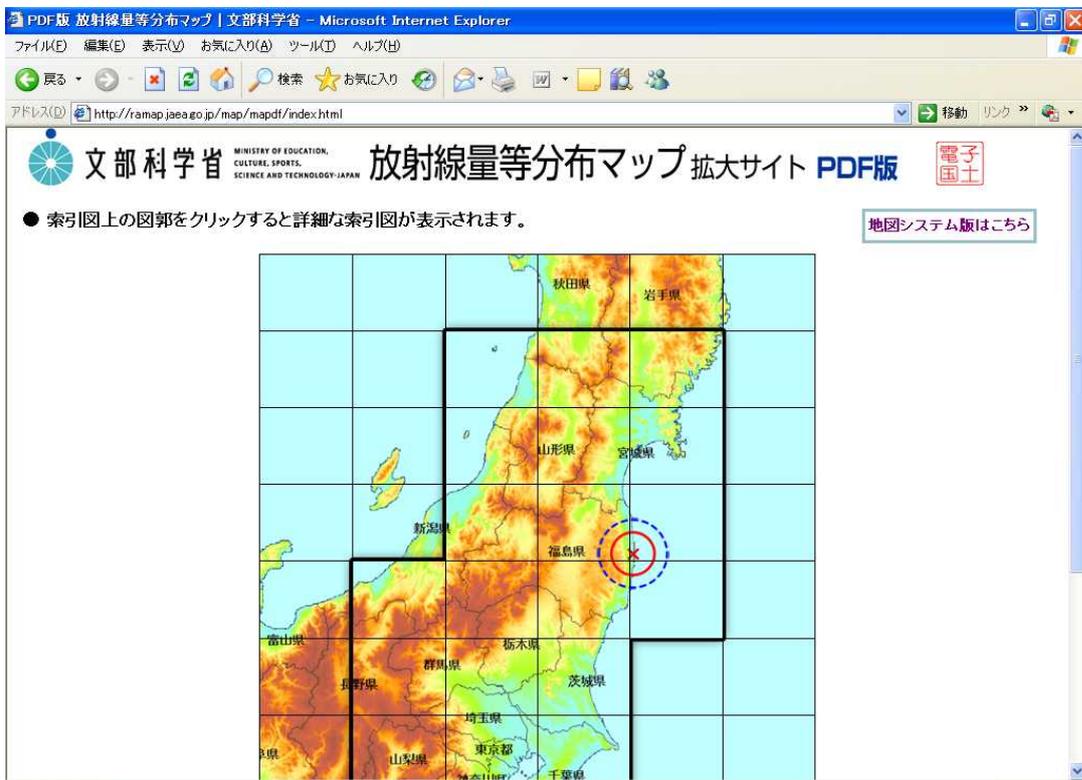
図5-1 放射線量等分布マップ拡大サイトシステム構成

表5-1 負荷テスト実施結果

	総リクエスト数	成功数	失敗数
改修前テスト	417,259	330,165	87,094
改修後テスト	739,331	739,330	1

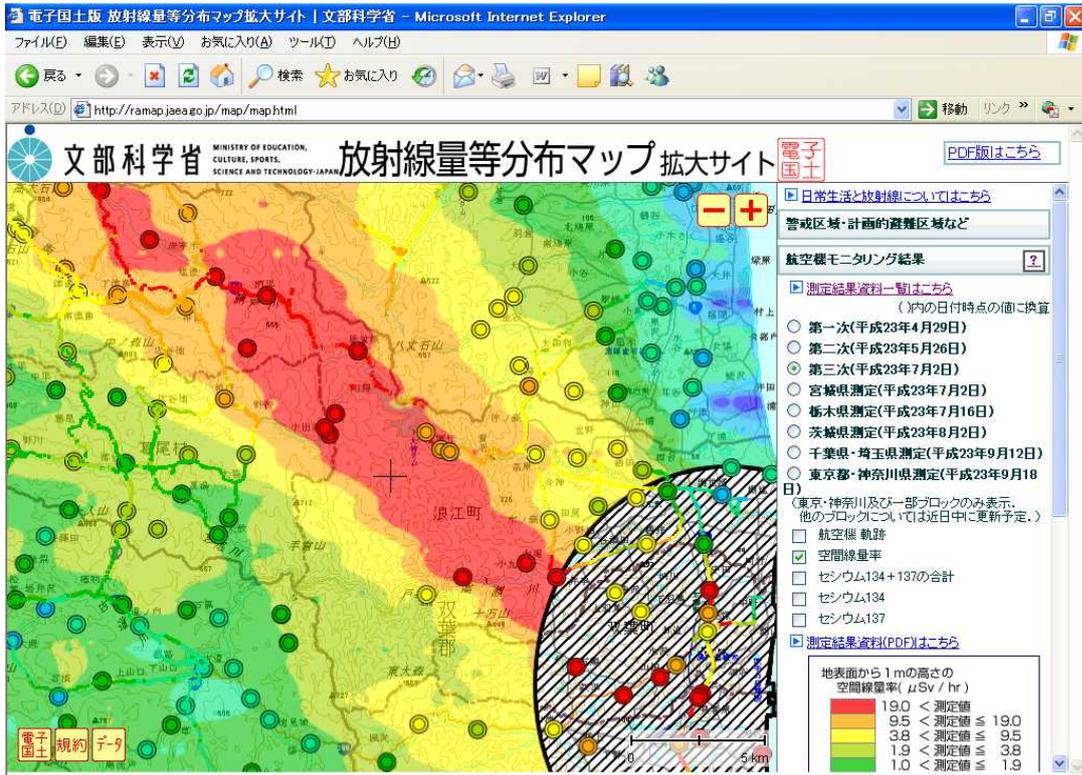


(a) 放射線量等分布マップ拡大サイト (トップページ)



(b) 放射線量等分布マップ拡大サイト PDF 版 (トップページ)

図 5-2 放射線量等分布マップ拡大サイトについて (その1)



(c) 放射線量等分布マップ拡大サイトの測定結果の重ね合わせ機能
(第3次航空機モニタリングの測定結果及び本調査の測定結果(土壌採取箇所での空間線量率の測定結果、走行サーベイの測定結果)を重ね合わせている)

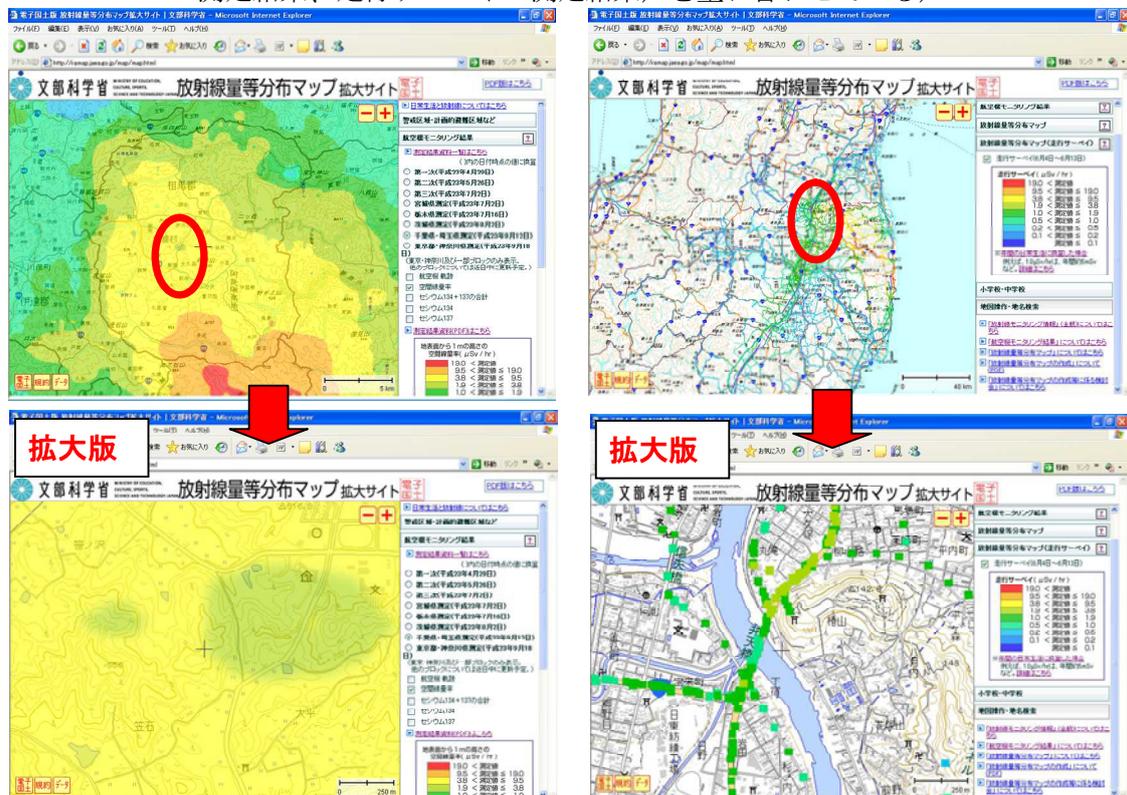


図 5-2 放射線量等分布マップ拡大サイトについて (その 2)

5.3 データベースの構築

5.3.1 データベースの設計方針

本データベースに格納される測定結果は、放射性物質の分布状況の把握や今後の除染活動計画等にとって重要であるばかりでなく、社会的にも大きな影響を与えうるものである。したがって、データ公開に先駆けて、限られたメンバーによる測定結果等の精査が必要であり、公開前のデータが漏洩することがあってはならない。一方、公開後は広く一般にデータを利用可能にすべきであるが、その際にもデータが改竄されたり、遺失したりするようなことがあってはならない。

そこで、図 5-3 に示すように、これらの要求を満足するために、事業参画機関や自治体等が公開前のデータを確認、検証するためのアクセス制限付きデータベース、及び広く一般にデータを配信する一般公開データベースの2種類のデータベースを開発した。

アクセス制限付きデータベースは、電子認証技術を用いることにより、公開前のデータの漏洩を防ぎつつ、十分に入力する測定結果を確認できるようなシステムとした。電子認証技術は、公開鍵暗号化方式を利用したセキュリティ基盤を基にした方式により、電子商取引などに用いられているほか、指紋、虹彩など生体情報を利用した方式があるが、本データベースへのアクセス制限に際しては、セキュリティ技術に不慣れな者がアクセス主体となることから、利用が容易である Secure ID 認証トークンによるワンタイムパスワード発行方式を採用することとした。

一方、公開データベースにおいては、広く一般に情報を公開する必要があることから認証機構は特に設けない代わりに、データの改竄、遺失を防ぐため、データベース本体に直接アクセスさせないよう、公開データをデータベースから切り出してファイルとして格納しておき、ファイルをダウンロードすることによりデータを取得する方式を採用した。

5.3.2 格納データの設計

データベースに格納されるデータの設計においては、(1) 走行サーベイによる連続的な空間線量率の測定結果及びその付帯情報、(2) 土壌試料採取箇所における空間線量率の測定結果及びその付帯情報、(3) 土壌試料の核種分析結果及びその付帯情報、(4) 河川、井戸水等の試料の核種分析結果及びその付帯情報の4種類のデータを対象として作業を実施した。

設計にあたっては、今後も種々の測定・分析データが格納されることが予想されるため、データベースの拡張性を重視して設計を行った。格納されるデータは、空間線量率、放射能濃度の測定結果及びその両者に共通する日時/座標データを基本データとして定義し、上記4種類のデータを基本データに関連付けられた派生データとして定義した。このような方針で測定・分析データを設計することにより、今後、例えば航空機モニタリングによる空間線量率の測定結果等を登録する際にも、他のデータに影響を及ぼすことなく比較的容易に設計が可能となるばかりでなく、空間線量率や放射能濃度に関するデータ形式が共通化されるため、異なる手段による測定結果の比較が容易になる。

5.3.3 アクセス制限付きデータベースの構築

アクセス制限付きデータベースでは、5.3.1 で前述した Secure ID を用いた認証機構を活用して公開前データの漏洩や遺失を防止する一方、図 5-4 に示すように、ウェブブラウザを用いて放

射線量等測定・分析結果データベースに格納されている詳細なデータを検索する機能、検索結果を表示する機能、及びそれらをダウンロードする機能を提供することとした。

検索機能においては、ユーザが使用しやすい総合検索画面を設計し、8種類のカテゴリに分類した詳細な検索条件（福島第一原発からの距離指定、対象地域の指定、測定結果の範囲指定等）を基に、容易に検索できるようにした。

検索結果の表示においては、本調査の測定結果等の情報量に加え、入力するデータ項目自体が膨大になるため、収集されたデータの実装に際しては、利用者が必要に応じて表示するデータ項目を制御できる表示項目設定機能を実装した。

検索結果のダウンロードにおいては、データ圧縮などネットワークを介して結果を転送する処理に適したファイル形式である PDF フォーマット、及びプログラムを用いたデータ解析に適したファイル形式である CSV フォーマットの2種類の形式のファイルを自動生成し、ダウンロード可能とする機能を実現した。

5.3.4 一般公開用データベースの構築

一般公開用 Web システムは、アクセス制限付きデータベースを用いて精査されたデータを広く一般に公開するためのデータベースと位置付け、図 5-5 に示すように、ブラウザを用いて本データベースにアクセスすることにより、特にアクセス制限を課すことなく自由にデータの閲覧、ダウンロードを可能とする機能を提供した。

また、本データベースは、放射性物質の分布状況等の解析のためにデータをダウンロードすることが主たる利用形態の一つであると想定されることから、プログラムを用いたデータ解析に適したファイル形式である CSV フォーマットに加え、複雑なデータが柔軟に解析可能であることから最近のデータ処理において主流となりつつある XML フォーマットのファイルも作成し、目的に応じて、それらをダウンロード可能とする機能を実現した。

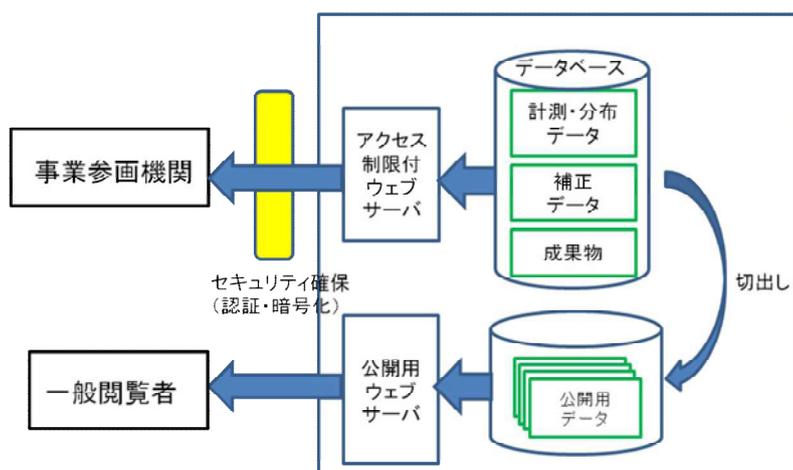


図 5-3 データベースシステム構成

総合検索

<p>データソース</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> カモニタリングによる空間線量率 <input checked="" type="checkbox"/> 土壌試料採取地点における空間線量率 <input checked="" type="checkbox"/> 土壌試料中核種濃度分析 <input checked="" type="checkbox"/> 除水試料中核種濃度分析 	<p>採取および測定日による抽出</p> <p>指定期間:</p> <p>初日: <input type="text"/></p> <p>最終日: <input type="text"/></p> <p>日付は以下のフォーマット(W3C-DTF)で記入してください 例: 2011-03-12</p> <p><input type="checkbox"/> 有効</p>	<p>行政区界による抽出</p> <p>県名: <input type="text"/></p> <p>市区町村名: <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> 有効</p>
<p>避難区域による抽出</p> <p>避難指示種別: <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> 有効</p>	<p>福島第一原子力発電所からの距離による抽出</p> <p>福島第一原子力発電所からの距離(km):</p> <p>上階値: <input type="text"/></p> <p>下階値: <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> 有効</p>	<p>矩形領域による抽出</p> <p>北東緯度(北緯): <input type="text"/></p> <p>西経緯度(東経): <input type="text"/> 東経緯度(東経): <input type="text"/></p> <p>南西緯度(北緯): <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> 有効</p>
<p>空間線量率による抽出</p> <p>空間線量率:</p> <p>上階値: <input type="text"/> $\mu\text{Sv/h}$</p> <p>下階値: <input type="text"/> $\mu\text{Sv/h}$</p> <p>カモニタリングおよび土壌試料採取地点の空間線量率に対する絞り込みを行います</p> <p><input type="checkbox"/> 有効</p>	<p>核種による抽出 (土壌試料中核種濃度分析)</p> <p>核種: <input type="text"/></p> <p>濃度:</p> <p>上階値: <input type="text"/> Bq/m^2</p> <p>下階値: <input type="text"/> Bq/m^2</p> <p>土壌試料中核種濃度分析に対する絞り込みを行います</p> <p>減衰補正 指定日: <input type="text"/></p> <p>減衰補正指定日の指定がない場合、2011年6月14日へ減衰補正します</p> <p><input type="checkbox"/> 有効</p>	<p>核種による抽出 (除水試料中核種濃度分析)</p> <p>核種: <input type="text"/></p> <p>濃度:</p> <p>上階値: <input type="text"/> Bq/kg</p> <p>下階値: <input type="text"/> Bq/kg</p> <p>除水試料中核種濃度分析に対する絞り込みを行います</p> <p>減衰補正 指定日: <input type="text"/></p> <p>減衰補正指定日の指定がない場合、2011年6月14日へ減衰補正します</p> <p><input type="checkbox"/> 有効</p>

図 5-4 放射線量等データベース（アクセス制限付きデータベース）における総合検索画面

放射線量等データベース 公開Webシステム

トップ > 測定データ選択 > 土壌試料中核種濃度分布結果 [福島県相馬郡飯館村]

一覧表示：土壌試料中核種濃度分布結果 [福島県相馬郡飯館村]

表示測定期間： 2011/06/04 から 2011/07/21 まで

補正日： 2011/11/01 に補正

表示

53 件中 1 ~ 10
表示件数： 10

最初 前へ 1 2 3 4 5 次へ 最後

試料管理番号	試料採取日時	住所	緯度	経度	原発からの距離 (km)	補正済み核種濃度 (Bq/m ²) ¹³¹ I	補正済み核種濃度 (Bq/m ²) ¹³⁴ Cs	補正済み核種濃度 (Bq/m ²) ¹³⁷ Cs
03201106130503	2011-06-13 12:30:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°38'17.0"	140°47'53.4"	31.7	3.0E-2	1.2E+6	1.5E+6
03201106120601	2011-06-12 10:55:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°37'31.4"	140°48'37.9"	29.9	2.1E-2	1.1E+6	1.4E+6
03201106110506	2011-06-11 15:30:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°41'23.3"	140°43'12.3"	40.6	2.0E-2	8.8E+5	9.9E+5
03201106120502	2011-06-12 11:00:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°38'44.7"	140°44' 6.1"	36.2	1.9E-2	5.8E+5	7.3E+5
03201106120506	2011-06-12 14:20:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°37'43.7"	140°46'23.2"	32.4	1.8E-2	9.7E+5	1.3E+6
03201106110705	2011-06-11 15:03:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°42'15.8"	140°48'20.7"	37.2	1.7E-2	3.2E+5	3.9E+5
03201106120401	2011-06-12 12:35:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°37'59.0"	140°43'15.1"	36.1	1.7E-2	6.7E+5	8.4E+5
03201106120403	2011-06-12 11:10:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°36'57.3"	140°42'29.0"	35.8	1.7E-2	5.2E+5	6.5E+5
03201106110701	2011-06-11 10:33:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°41'37.1"	140°45'26.8"	38.7	1.6E-2	7.1E+5	8.4E+5
03201106120603	2011-06-12 12:20:00	福島県 相馬郡 飯館村	37°36'48.8"	140°48' 0.9"	29.6	1.6E-2	7.9E+5	9.7E+5

53 件中 1 ~ 10

CSV保存

図 5-5 放射線量等データベース（一般公開用データベース）におけるデータ表示例

6. まとめ

文部科学省は、平成 23 年度 科学技術戦略推進費によるプロジェクト「放射性物質による環境影響への対策基盤の確立」の一環として、福島第一原発事故の影響を確認するため、地表面から 1m の高さの空間線量率マップ、及び土壌に沈着した放射性核種ごとの放射能濃度の分布状況を示した土壌濃度マップを作成することとした。本マップは、文部科学省からの委託により、原子力機構を中心に多くの大学や研究機関の協力のもと調査された結果を基に、文部科学省に設置した「放射線量等分布マップの作成等に係る検討会」の委員による妥当性確認を経た上で作成された。

本調査は、福島第一原発事故により相当量の放射性物質が大気中に放出されことに伴い、本事故による被ばく線量の評価、環境への影響評価、避難した住民の帰還の判断、除染の判断等に用いる信頼性の高い基礎データを早急に取得することを目的に実施した。

そのため、統一した信頼性のある試料採取方法、測定方法、分析方法を定めた上で、福島第一原発の周辺における詳細かつ広域の調査を行うこととした。また、事故初期の被ばくにおいて重要な核種であるが、短半減期のため測定が困難になることが予想された I-131 を検出すること、また、梅雨の降雨に伴い、地表面からの放射性物質の流出が起きる前の初期状態を把握することを目的として、平成 23 年 6 月 4 日～7 月 8 日と短期間で調査を実施した。

調査対象範囲は、それまでに実施していた航空機モニタリングやその他の環境モニタリングの結果を参考にして、福島第一原発から 80km 圏内を 2km メッシュに、80～100km の範囲 及びその範囲外の福島県内を 10km メッシュに分割し、各メッシュ内で調査箇所を 1 箇所定め、それぞれの箇所で原則 5 個の土壌試料を採取するとともに、同箇所 で地表面から 1m の高さの空間線量率の測定を行った。

調査にあたっては、大阪大学及び筑波大学が中心となり現地調査の基盤整備を行ったこと、及び大阪大学の呼びかけにより、全国から 94 の大学等の研究機関から 409 名の調査参加者が集まったことが調査実施の原動力となった。

その結果、本調査では、福島第一原発から 100km 圏内及びその圏外の福島県において、約 2,200 箇所約 11,000 個の土壌試料を採取することができた。

採取した土壌試料は、日本分析センター、東京大学他、全 21 機関において、Ge 半導体検出器を用いて、ガンマ線放出核種の核種分析が行われた。日本分析センター以外の分析機関における測定に関しては、東京大学が試料の分配から測定結果の取りまとめまで一貫して統括するとともに、核種分析の統計的考察を担当した。この分析結果を基に Cs-134、Cs-137、I-131、Te-129m、Ag-110m の五つのガンマ線放出核種の沈着量（単位面積当たりの放射エネルギー）をプロットした土壌濃度マップを完成した。放射性セシウムに関しては全ての調査箇所 で統計的に有意なデータが得られたが、その他の核種については統計的に有意なデータが得られないケースが存在したため、一定の整理のもと、放射性核種が検出されたと判断された箇所について最も確からしい放射能濃度を求めてマップ化することとした。

いずれの核種についても、福島第一原発から北西方向に高い放射能濃度の沈着が認められたが、郡山盆地周辺の地域にも相対的に高い放射能濃度の地域が存在した。Cs-134、Cs-137 の放射能濃度の比率はどの箇所においてもほぼ一定であり、両核種の挙動が同様であることを示す結果が得

られている。

一方、その他の放射性核種の放射性セシウムに対する放射能濃度の比率はそれぞれ特徴があり、放射性核種による挙動の違い、沈着の経緯の違い等を示唆する結果となっている。I-131 と Te-129m は福島第一原発から南の方向の沿岸地域において、放射性セシウムに対する放射能濃度の比率が高い地域が存在するが、Te-129m については、南方向沿岸地域内に比率の高い地域と低い地域が存在することが分かった。また、Ag-110m については、南方向に加えて北方向においても放射性セシウムに対する放射能濃度比率の高い地域があるように見受けられる。

このように、放射性セシウムの放射能濃度に対する各核種の沈着量の比率の分布状況が核種ごとに異なる理由としては、土壌への放射性核種の沈着の経緯が地域ごとに異なることを示唆するものである。福島第一原発からの放射性物質の放出イベントは複数回あったと考えられており、また、放出された放射性プルームが放出時期により方向を変えて複雑に流れたことが大気拡散計算等により推測されている。本調査で得られた、広域にわたる複数の放射性核種の沈着量の分布状況の結果は、今後、放射性プルームの挙動や土壌への放射性物質の沈着の経路を解明するための重要な基礎データとなることが期待される。

その他、約 2,200 箇所の調査箇所のうち、100 箇所について、ベータ線放出核種である Sr-89、Sr-90、及びアルファ線放出核種である Pu-238、Pu-239+240 の核種分析を実施した。その結果、事故前で観測された Pu-238 の Pu-239+240 に対する放射能濃度の比率の違いや半減期が短い Sr-89 が検出されたことから、明らかに福島第一原発事故に起因すると考えられる測定値が、本調査範囲で確認された。しかし、その測定結果は大きなものではなく、プルトニウムに関しては、事故前に観測された大気圏内核実験によるフォールアウトの Pu-238、239+240 の放射能濃度に比べても小さく、また、Sr-90 の Cs-137 に対する比率も平均で 1/300 以下と大きな値ではなかった。

また、IAEA の技術報告書 IAEA-TECDOC-1162 に示された線量換算係数を用いて、検出された放射性核種が今後 50 年に与える外部被ばく線量と再浮遊による吸入による内部被ばく線量を評価した。その結果、Cs-137 が被ばく評価において最も影響が大きく、続いて Cs-134 が影響が大きいものの、その他の放射性核種による被ばく線量は、放射性セシウムに比べて十分に小さいと評価された。また、現在の空間線量率への各核種の寄与について 50 地点程度をランダムに選んで評価した結果、6月14日現在でCs-134による線量が平均で約70%、Cs-137による線量が約30%で、その他の核種による線量は1%以下であることが分かった。以上の結果から、今後の線量評価、除染活動等は放射性セシウムを対象に行うことが重要であることが確認された。

空間線量率に関しては、土壌試料を採取した全ての箇所で測定した地表面から1mの高さの空間線量率、ならびに、走行サーベイによる広域線量率分布の2種類のマップを作成した。双方とも、基本的にNaIサーベイメータを使用したが、前者に関しては $30\mu\text{Sv/h}$ 以上の高線量率地域では電離箱式サーベイメータを用いた。いずれの検出器に関しても校正が適切に行われていることを確認するとともに、調査の直前にメーカーによる機器のチェックを行い、信頼性の高い測定値が得られることを確認してから測定を実施した。

走行サーベイに関しては、乗用車内で測定された空間線量率データを車外の地表面から1mの高さにおける空間線量率の測定値に換算するために、空間線量率の異なる理想的な地点で測定された校正定数を使用した。また、道路上の測定結果が周辺地域の空間線量率の分布状況をどの程度

反映しているか、福島県が実施した校庭の空間線量率との比較・検討を行い、走行サーベイにより空間線量率の測定結果が周囲の空間線量率を反映していることが確認された。

得られた2種類の空間線量率マップは、セシウムの土壌濃度マップと同様の分布傾向を示した。地表面から1mの高さの空間線量率の測定結果は平均2km程度の間隔で、また、走行サーベイデータは数100mの間隔での詳細な空間線量率の分布状況に関する情報を取得できた。これらのマップにより、今回の事故による放射性物質の影響に関するいくつかの知見が得られた。福島第一原発に近い高い空間線量率の箇所においては、数100m程度の近い距離においても空間線量率が急激に変化する場合があります、チェルノブイリ原発事故と同様に、空間線量率についても事故に伴う放射性物質に特有の分布状況を示していることが確認できた。

また、空間線量率の測定結果を三次元地図上に測定結果を重ねて観察することにより、地形と汚染状況の関係も明らかになった。福島第一原発から北西の山岳地帯においては、尾根を挟んで空間線量率が顕著に異なる部分があり、放射性プルームが山頂を迂回して流れた様子が確認できた。また、郡山盆地における空間線量率は、両側の山岳地帯に向かって海拔高度が高くなるにつれて低くなる傾向を示している。詳しくは今後の解析が必要であるが、この結果は放射性プルームが盆地内の比較的低い高度を通過したか、あるいは盆地内でのみ強い降雨があった可能性を示唆するものである。

本事故とチェルノブイリ原発事故による放射性物質の影響を比較するため、公開されている情報を基に、Cs-137の沈着量についてチェルノブイリ原発事故と本事故を比較したところ、発電所近傍におけるCs-137の放射能濃度はチェルノブイリ原発事故と比べて小さいとは言いきれないものの、チェルノブイリ原発事故による環境中への放出及び影響範囲は、福島第一原発事故の影響範囲に比べてはるかに大きいこと（約7～8倍）が確認された。また、Sr-90とPu-239+240に関しても、チェルノブイリ原発事故に比べて、沈着量が明らかに小さいことが確認された。なお、チェルノブイリ原発事故では、I-131、Te-129m及びAg-110mに関する詳細な土壌濃度マップが公開されていないため、比較できなかった。

本調査においては、福島第一原発から100km及びその圏外の福島県の信頼性の高い空間線量率ならびに土壌濃度マップを作成することができた。これらは、福島第一原発事故による被ばく線量の評価、環境影響の評価、住民の帰還の判断、除染の判断等を行うための基礎的なデータの一つとして、有用に使用されていくことが期待される。チェルノブイリ原発事故においても同様に詳細な土壌濃度マップが公表されたが、公表は事故から5年経過した1991年であったこと、チェルノブイリ原発事故において公開されたI-131の土壌濃度マップは、放射性セシウムとの比率等から推定したと考えられる間接的なマップであること、及びTe-129mやAg-110mの土壌濃度マップはチェルノブイリ原発事故では公表されていないこと等を考えると、本調査では、事故の影響を把握するために必要な情報を全て得られたわけではないものの、短期間の限られた時間のなかで相当量の情報を得ることができたと評価される。

その後の航空機モニタリングの結果から、本調査で調査対象とした地域の外側でも、栃木県北部、群馬県北部あるいは千葉県北部等、相当量の放射性セシウムが沈着したと考えられる地域が存在することが明らかになっており、今後、これらの地域を対象とした同様の詳細調査を行うことが必要である。また、将来被ばく線量に寄与する主要な放射性核種は放射性セシウムであり、

長期的には Cs-137 に注目することが重要である。従って、放射性セシウムの地中への移行あるいは水や空気を通じた他地域への移行について詳細に調べることが必要である。福島県及びその周辺地域には森林地帯が多く存在し、ここに多量の放射性セシウムが蓄積されていると考えられる。今後、森林から居住環境をはじめとする様々な環境間の放射性セシウムの移行の状況を明らかにすることが重要である。

今後、自然環境中における放射性核種の移行に加えて、多くの地域で除染活動が行われることにより、各箇所の放射性物質の影響は変化していくことが予想される。本調査の主な目的は、攪乱のない土壌等において土壌濃度マップと空間線量率マップを作成することであり、このような場所について、今後の自然環境中における放射性核種の移行（沈着量の経時変化）状況を確認するためには、今後も継続的に調査することが必要である。一方、除染活動やウェザリング等に伴う居住環境の空間線量率の低減を的確に追うことも被ばく線量評価や影響評価の観点から重要であり、このような情報を得る活動も進めて行く必要がある。

参考文献

IAEA 閣僚会議報告書（平成 23 年 6 月 7 日）

原子力安全委員会発表（平成 23 年 4 月 12 日）

IAEA: Generic assessment procedures for determining protective actions during a reactor accident. IAEA-TECDOC-955 (1997).

IAEA: Generic procedures for assessment and response during a radiological emergency. IAEA-TECHDOC-1162 (2000).

K. Saito, N. Petoussi-Henss, M. Zankl : Calculation of the effective dose and its variation from environmental gamma ray sources. Health Physics, 74, 698-706 (1998).

De Cort, M., G. Dubois, Sh.D. Fridman et al. Atlas of caesium deposition on Europe after the Chernobyl accident. EUR 16733 (1998).

International Advisory Committee. The International Chernobyl Project. Assessment of radiological consequences and evaluation of protective measures. Technical Report. IAEA, Vienna (1991).

謝辞

本調査は、本報告書に掲載のない方々も含めて非常に多くの組織及び協力者の尽力により完成したものです。調査の準備、実施、放射線量等分布マップの作成、公表、及びデータベースの作成に至るまで、限られた時間の中で、多くの大学等の研究機関や財団法人、民間企業、地方自治体、東京電力株式会社ほか電力事業者等からの多くの協力者による有形無形の協力により本調査を完遂することができました。ご協力いただいた全ての方に対し、ここに深く感謝の意を表します。

検討会の経緯

文部科学省は、「環境モニタリング強化計画」（平成 23 年 4 月 22 日 原子力災害対策本部）及び「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」（平成 23 年 5 月 17 日 原子力災害対策本部）に基づき、事故状況の全体像の把握や区域等の解除に資する放射線量等分布マップを作成するため、以下の構成委員からなる「放射線量等分布マップの作成等に係る検討会」を設置し、調査内容について適宜確認し、報告書を取りまとめた。また、調査の進捗にあたっては、構成委員のほか以下に示す検討会外の有識者からも広く意見を求めた。

当検討会は、平成 23 年 5 月 26 日に第 1 回会合を開催して以降、報告書の取りまとめまで合計で 15 回開催され、平成 24 年 1 月 24 日の第 15 回検討会において、報告書の取りまとめにあたって最終の方向性を決定した。

<構成委員>

池内 嘉宏	財団法人 日本分析センター 理事
木村 秀樹	青森県 環境生活部 原子力安全対策課 副参事
小山 吉弘	福島県 生活環境部 原子力安全対策課 課長
齋藤 公明	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 福島支援本部 上級研究主席
柴田 徳思	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 J-PARC センター 客員研究員
下 道國	藤田保健衛生大学 客員教授
杉浦 紳之	近畿大学 原子力研究所 教授
高橋 隆行	福島大学 副学長（研究担当）・附属図書館長
高橋 浩之	東京大学 原子力国際専攻 教授
高橋 知之	京都大学 原子炉実験所 原子力基礎工学研究部門 准教授
茅野 政道	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門 副部門長
長岡 鋭	財団法人 高輝度光科学研究センター 安全管理室長
中村 尚司	東北大学 名誉教授
長谷部 亮	独立行政法人 農業環境技術研究所 研究統括主幹
久松 俊一	財団法人 環境科学技術研究所 環境動態研究部 部長
村松 康行	学習院大学 理学部 化学科 教授
吉田 聡	独立行政法人 放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター 運営企画ユニット ユニット長

（敬称略、50 音順）

＜検討会外の有識者＞

石橋 一房	株式会社	ヴィジブルインフォメーションセンター	
林 圭佐	株式会社	ヴィジブルインフォメーションセンター	
津澤 正晴	財団法人	日本地図センター	地図研究所 理事 兼 地図研究所長 兼 研究第一部長
牧野 敏彦	財団法人	日本地図センター	ネットサービス部 主幹
竹村 和広	財団法人	日本地図センター	ネットサービス部 主査
百成 了一	財団法人	日本地図センター	ネットサービス部 部長
田中 圭	財団法人	日本地図センター	研究員
高橋 悠	財団法人	日本地図センター	研究員
北村 清司	財団法人	日本分析センター	精度管理室長
齊藤 敬	大阪大学	安全衛生管理部	核燃料物質管理室
谷畑 勇夫	大阪大学	核物理研究センター	教授
藤原 守	大阪大学	核物理研究センター	準教授
恩田 裕一	筑波大学	大学院生命環境科学研究科	生命共存科学専攻 教授
大塚 孝治	東京大学	大学院理学系研究科原子核科学研究センター	センター長 教授
下浦 淳	東京大学	大学院理学系研究科原子核科学研究センター	教授
村松 健	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	システム計算科学センター センター長
関 暁之	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	システム計算科学センター 高度計算機技術開発室
武宮 博	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	システム計算科学センター 高度計算機技術開発室
坂場 成明	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	経営企画部 研究主幹
青木 和弘	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	地層処分研究開発部門 幌延深地層研究ユニット 研究主席
木内 伸幸	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	福島支援本部 環境支援部 技術主幹
高橋 史明	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	福島支援本部 福島技術本部 福島環境安全センター
佐藤 哲朗	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	福島支援本部 福島技術本部
中原 由紀夫	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	福島支援本部 福島技術本部
松田 規宏	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	福島支援本部 福島技術本部
三上 智	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	福島支援本部 福島技術本部
高田 祐介	独立行政法人	農業環境インベントリーセンター	研究員
谷山 一郎	独立行政法人	農業環境技術研究所	研究統括主幹
内堀 幸夫	独立行政法人	放射線医学総合研究所	研究基盤センター 研究基盤技術部 放射線計測技術開発課 課長
難波 謙二	福山大学	共生システム理工学類	教授
遠藤 光義	福島県	生活環境部	原子力安全対策課

(敬称略、順不同)

放射線量等分布マップの作成等に係る検討会について

1. 開催の目的

「環境モニタリング強化計画」（平成 23 年 4 月 22 日 原子力災害対策本部）及び「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」（平成 23 年 5 月 17 日 原子力災害対策本部）に基づき、事故状況の全体像の把握や区域等の解除に向けて活用するため、放射線量等分布マップを作成する。

当該マップの作成にあたり、技術的検討を行うことを目的として「放射線量等分布マップの作成等に係る検討会」を開催する。

2. 検討内容

- 放射性物質の分布状況を把握するための「線量測定マップ」作成に係る技術的事項
- 土壌表層中の放射性物質の蓄積状況を把握するための「土壌濃度マップ」作成に係る技術的事項
- 農地土壌における放射性物質の蓄積状況を把握するための「農地土壌放射能濃度分布マップ」作成に係る技術的事項
- 地表面からの放射性物質の移行状況（河川、地下水等の水圏への移行、地表面等からの巻き上げ、土中への移行等）の確認に係る技術的事項

3. 庶務

委員会の庶務は、科学技術・学術政策局原子力安全課において処理する。

土壌採取・空間線量率の測定に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
木村幹	青山学院大学	名誉教授
川見吏司	青山学院大学	理学修士
永田恭子	青山学院大学 理工学部 アイソトープ実験室	職員
斎藤裕子	青山学院大学 理工学部 アイソトープ実験室	職員
岩田吉弘	秋田大学 教育文化学部 自然環境講座	教授
佐藤斉	茨城県立医療大学 保健医療学部 放射線技術科学科	准教授
高田麻里子	茨城県立医療大学 保健医療学部 放射線技術科学科	B4
成石将平	茨城県立医療大学 保健医療学部 放射線技術科学科	B4
根本宏美	茨城県立医療大学 保健医療学部 放射線技術科学科	共同研究員
藤田元春	茨城県立医療大学 保健医療学部 放射線技術科学科	B4
今大輔	医療法人 亀田総合病院 放射線治療センター	医学物理士
小林貴博	医療法人 大雄会 総合大雄会病院 技術放射線科 核医学センター	診療放射線技師
山本新一	医療法人 大雄会 総合大雄会病院 技術放射線科	診療放射線技師
小林敏樹	医療法人 名古屋放射線診断財団	学術局長
手塚郁夫	医療法人 明倫会 今市病院	情報管理室長
佐藤禎宏	宇都宮大学 教育学部 理科教育専攻	教授
板井啓明	愛媛大学 沿岸環境科学研究センター	助教
杉田歩	大阪市立大学 工学部 応用物理学科	准教授
大坪久夫	大阪大学	名誉教授
馬場宏	大阪大学	名誉教授
齊藤敬	大阪大学 安全衛生管理部	講師
榎本瞬	大阪大学 核物理研究センター	D2
王恵仁	大阪大学 核物理研究センター	助教
郡英輝	大阪大学 核物理研究センター	特任助教
坂口治隆	大阪大学 核物理研究センター	協同研究員
嶋達志	大阪大学 核物理研究センター	助教
谷畑勇夫	大阪大学 核物理研究センター	教授
藤原守	大阪大学 核物理研究センター	准教授
松宮亮平	大阪大学 核物理研究センター	教務補佐員
中島裕夫	大阪大学大学院 医学系研究科 放射線基礎医学	助教
真鍋勇一郎	大阪大学大学院 工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	助教
笠松良崇	大阪大学大学院 理学研究科	助教
松多健策	大阪大学大学院 理学研究科	准教授
吉村崇	大阪大学大学院 理学研究科	准教授
田中純貴	大阪大学大学院 理学研究科 (核物理研究センター谷畑グループ)	M2
池田 隼人	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻 篠原研究室	D4
表利樹	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻 篠原研究室)	M2
菊谷有希	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻 篠原研究室	M2
小森有希子	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻 篠原研究室	D2
中塚和人	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻 篠原研究室	M2
横北卓也	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻(篠原研究室)	M2
城山辰己	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻 放射化学研究室	M1
塩原直也	大阪大学 理学部 化学科 篠原研究室	B4
中村宏平	大阪大学 理学部 化学科 篠原研究室	B4
安田勇輝	大阪大学 理学部 化学科 篠原研究室	B4
永松知洋	岡山大学 自然生命科学研究支援センター 光・放射線情報解析部門鹿田施設	安全管理責任者(技術専門職員)
花房直志	岡山大学 自然生命科学研究支援センター 光放射線情報解析部門鹿田施設	助教
佐藤文寛	岡山理科大学大学院 理学研究科	M2
豊田新	岡山理科大学 理学部	教授
川口慎介	海洋研究開発機構	ポストドクトラル研究員
仙田量子	海洋研究開発機構	技術研究員
佐藤佳子	海洋研究開発機構 地球内部ダイナミクス領域	技術研究副主任
井上雅雄	金沢医科大学 RIセンター	協力研究員
石垣靖人	金沢医科大学 総合医学研究所	准教授
中西孝	金沢大学	名誉教授

土壌採取・空間線量率の測定に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
鷲山幸信	金沢大学 医薬保健研究域 保健学系	助教
武田勇樹	金沢大学大学院 自然科学研究科	M2
南 大地	金沢大学大学院 自然科学研究科	M2
山田 記大	金沢大学大学院 自然科学研究科	D3
小野遼平	金沢大学 理工学域 物質化学類	B4
島田 昌英	金沢大学 理工学域 物質化学類	B4
中井美希	金沢大学 理工学域 物質化学類	B4
前田英太	金沢大学 理工学域 物質化学類	B4
横山明彦	金沢大学 理工研究域 物質化学系	教授
原川裕章	株式会社 荏原製作所 技術・研究開発企画室 基盤技術グループ	研究員
佐々木博之	株式会社 日本環境調査研究所	営業一課
宮崎一郎	株式会社 ワカイダエンジニアリング	元社員
角拓也	関西学院大学 理工学部 化学科	B4
壺井基裕	関西学院大学 理工学部 化学科	准教授
原川朋矢	関西学院大学 理工学部 化学科	B4
岡島敏浩	九州シンクロトロン光研究センター	主任研究員
岩崎諒	九州大学大学院 理学研究院 物理学部門 原子核実験グループ	M1
坂口聡志	九州大学大学院 理学研究院 物理学部門 原子核実験グループ	助教
藤田訓裕	九州大学大学院 理学研究院 物理学部門 原子核実験グループ	助教
若狭智嗣	九州大学大学院 理学研究院 物理学部門 原子核実験グループ	准教授
岩田孟	九州大学大学院 理学府 化学専攻 無機反応化学研究室	M1
金子誠	九州大学大学院 理学府 化学専攻 無機反応化学宇都宮研究室	M1
高嶋隆一	京都教育大学	准教授
辻本遼二郎	京都教育大学 教育学部 理科領域専攻	B4
津留昌彦	京都教育大学 教育学部 理科領域専攻	B4
西村龍太郎	京都教育大学 教育学部 理科領域専攻	B4
盛武翔	京都教育大学 教育学部 理科領域専攻	B4
水野義之	京都女子大学 現代社会学部	教授
齊藤真弘	京都大学	名誉教授
沖雄一	京都大学 原子炉実験所	准教授
柴田誠一	京都大学 原子炉実験所	教授
佐々木隆之	京都大学大学院 工学研究科 原子核工学専攻	准教授
市川裕大	京都大学大学院 理学研究科 物理学・宇宙物理学専攻 原子核・ハドロン物理学研究室	D1
身内賢太郎	京都大学大学院 理学研究科 物理学第二教室 宇宙線研究室	助教
下瀬川正幸	群馬県立県民健康科学大学 診療放射線学部	教授
石崎梓	群馬大学 重粒子線医学研究センター	研究員
相澤省一	群馬大学大学院 工学研究科 応用化学・生物化学専攻 (共通講座)	教授
安達利一	高エネルギー加速器研究機構	准教授
海老原清一	高エネルギー加速器研究機構	講師
川久保忠通	高エネルギー加速器研究機構	研究員
齊藤直人	高エネルギー加速器研究機構	教授
末武聖明	高エネルギー加速器研究機構	講師
岩下大器	高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設	研究員
坂本裕	高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設	講師
佐藤皓	高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設 加速器第一研究系	非常勤研究員
吉見弘道	高エネルギー加速器研究機構 史料室	非常勤
氏家宣彦	高エネルギー加速器研究機構 史料室	研究支援職員
石山博恒	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所 短寿命核ビームR&Dグループ	研究機関講師
片山一郎	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所	非常勤
三原智	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所	准教授
宮武宇也	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所	教授
三好敏喜	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所	特別助教
高橋一智	高エネルギー加速器研究機構 放射線科学センター	技師
月出章	高知大学 医療学系医学教育部門	教務補佐員 (再雇用職員)
石田亮太	甲南大学大学院 自然科学研究科 物理学専攻 原子核研究室	M1

土壌採取・空間線量率の測定に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
楠瀬幸一	甲南大学大学院 自然科学研究科 物理学専攻 原子核研究室	M1
吉田賢司	甲南大学大学院 自然科学研究科 物理学専攻 原子核研究室	M1
秋宗秀俊	甲南大学 理工学部 物理学科	准教授
宇都宮弘章	甲南大学 理工学部 物理学科	教授
山本常夏	甲南大学 理工学部 物理学科 宇宙粒子研究室	准教授
一瀬昌嗣	神戸市立工業高等専門学校 一般科 理科	准教授
田中正義	神戸常盤大学 保健科学部	教授
前原正義	国際医療福祉大学 三田病院放射線科	診療放射線技師
橋本光康	国際医療福祉大学 保健医療学部	教授
山本智朗	国際医療福祉大学 保健医療学部 放射線・情報科学科	准教授
野尻幸宏	国立環境研究所 地球環境研究センター	上級主席研究員
西尾禎治	国立がん研究センター / 立教大学 / 東京大学	客員 / 客員教授 / 客員研究員
菊池麻希子	国立極地研究所	日本学術振興会特別研究員 (PD)
大嶋晃敏	国立天文台 天文シミュレーションプロジェクト	専門研究職員
加藤融	国立病院機構 東京医療センター	診療放射線技師
菅原崇	国立病院機構 東京医療センター	診療放射線技師
原田高行	国立病院機構 三重中央医療センター	診療放射線技師
中村讓	埼玉医科大学 国際医療センター 放射線腫瘍科 / 放射線医学総合研究所	非常勤講師 / 名誉研究員
伊達伸	財団法人 高輝度光科学研究センター	主幹研究員
富樫茂子	産業技術総合研究所 評価部	招聘研究員
森下雄一郎	産業技術総合研究所 計測標準量子放射科放射線標準	研究員
中西章夫	滋賀医科大学 物理学教室	助手
伊藤拓也	渋川総合病院 診療技術部放射線科	医学物理士
清水秀雄	首都大学東京 健康福祉学部 放射線学科	大学院生
福土政広	首都大学東京 健康福祉学部 放射線学科	教授
新井正一	純真学園大学 保健医療学部 放射線技術科学科	教授
井手口忠光	純真学園大学 保健医療学部 放射線技術科学科	教授
鬼塚昌彦	純真学園大学 保健医療学部 放射線技術科学科	学科長教授
川路康之	純真学園大学 保健医療学部 放射線技術科学科	講師
河村誠治	純真学園大学 保健医療学部 放射線技術科学科	教授
佐藤幸光	純真学園大学 保健医療学部 放射線技術科学科	教授
堀川彌太郎	順天堂大学	客員教授
瀧澤誠	昭和薬科大学	講師
阿部克也	信州大学 工学部 電気電子工学科	准教授
坂口優也	信州大学大学院 工学系研究科 電気電子工学専攻	M2
長谷川庸司	信州大学 理学部	准教授
今村恵子	聖マリアンナ医科大学 放射線医学講座	客員教授
近藤昭彦	千葉大学 環境リモートセンシング研究センター	教授
下条亮介	千葉大学 理学部 地球科学科	B4
大沼章子	中部大学 生命健康科学研究所	客員教授
笹公和	筑波大学 研究基盤総合センター 応用加速器部門(物理学専攻)	准教授
松村亮	筑波大学 生命環境学群 生物資源学類	B4
伊藤由太	筑波大学大学院 数理物質科学研究科 物理学専攻	D2
原和彦	筑波大学大学院 数理物質科学研究科 物理学専攻	講師
森口哲朗	筑波大学大学院 数理物質科学研究科 物理学専攻	D3
恩田裕一	筑波大学大学院 生命環境科学研究科	教授
田村憲司	筑波大学大学院 生命環境科学研究科 生物圏資源科学専攻	准教授
佐藤志彦	筑波大学大学院 生命環境科学研究科 環境科学専攻	M1
小沢顕	筑波大学 物理学系	准教授
古徳純一	帝京大学 医療技術学部 診療放射線学科	講師
中村史彦	東海大学大学院 理学研究科 物理学専攻	M1
河内明子	東海大学 理学部 物理学科	准教授
能登昭雄	東京医科歯科大学 医歯学研究支援センター アイソトープ部門	技術専門職員
原正幸	東京医科歯科大学 医歯学研究支援センター アイソトープ部門	准教授
吉田尚弘	東京工業大学大学院 総合理工学研究科	教授

土壌採取・空間線量率の測定に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
箕輪はるか	東京慈恵会医科大学 アイソトープ実験研究施設	助教
芳賀昭弘	東京大学 医学部附属病院 放射線科	助教
添盛晃久	東京大学 教養学部 広域科学科	B4
久保野茂	東京大学 原子核科学研究センター	教授
角野秀一	東京大学 素粒子物理国際研究センター	助教
水野和恵	東京大学大学院 医学系研究科 疾患生命工学センター 臨床医工学部門	特任研究員
作美明	東京大学大学院 医学系研究科 放射線科	特任助教
西島陽祐	東京大学大学院 工学系研究科 原子力国際専攻	M1
小豆川勝見	東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻	助教
竹内誠	東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻	助教
松尾基之	東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻	教授
鍵裕之	東京大学大学院 理学系研究科 地殻化学実験施設	教授
西隆博	東京大学大学院 理学系研究科 物理学専攻	M2
橋本直	東京大学大学院 理学系研究科 物理学専攻	D1
鶴田治雄	東京大学 大気海洋研究所 気候システム研究系	特任研究員
塚本篤	東京都市大学 工学部 環境エネルギー工学科 放射線応用工学研究室	B4
西川珠美	東京都市大学 工学部 環境エネルギー工学科 放射線応用工学研究室	B4
高橋竜太	東京理科大学 理工学部 物理学科 千葉研究室	奨励研究員
田所大樹	東京理科大学 理工学部 物理学科 千葉研究室	B4
保高寿也	東京理科大学 理工学部 物理学科 千葉研究室	B4
小川了	東邦大学 理学部	教授
石田拓運	東邦大学大学院 理学研究科 物理学専攻 基礎物理学教室	D2
土田勇介	東邦大学大学院 理学研究科 物理学専攻 基礎物理学教室	M2
長島福太郎	東北学院大学大学院	M2
星善元	東北学院大学 工学部 電子工学科	教授
大歳恒彦	東北公益文科大学	教授
大内匠	東北大学植物園	技術一般職員
秋田和則	東北大学大学院 農学研究科 附属複合生態フィールド教育研究センター	D1
東純子	東北大学大学院 農学研究科 附属複合生態フィールド教育研究センター	M1
齋藤雅典	東北大学大学院 農学研究科 附属複合生態フィールド教育研究センター	教授
山本岳彦	東北大学大学院 農学研究科 附属複合生態フィールド教育研究センター	研究支援職員
加藤新一	東北大学大学院 理学研究科 物理学専攻 加速器科学グループ	M2
鶴養美冬	東北大学大学院 理学研究科 物理学専攻 原子核物理学講座 (田村裕和グループ)	助教
細見健二	東北大学大学院 理学研究科 物理学専攻 原子核物理学講座 (田村裕和グループ)	D3
本多良太郎	東北大学大学院 理学研究科 物理学専攻 原子核物理学講座	D1
山本剛史	東北大学大学院 理学研究科 物理学専攻 原子核物理学講座 (田村裕和グループ)	D2
桐島陽	東北大学 多元物質科学研究所	助教
菊永英寿	東北大学 電子光理学研究センター	助教
須田利美	東北大学 電子光理学研究センター	教授
末包文彦	東北大学 ニュートリノ科学研究センター	准教授
末包玉衣		
清水利規	東北大学 農学部	B4
高橋克彦	獨協医科大学 RIセンター 放射線管理部	主任
石原正司	名古屋市立大学大学院 医学研究科 アイソトープ研究室	技術職員
田中剛	名古屋大学	名誉教授
緒方良至	名古屋大学 医学部 保健学科	助教
濱田信義	名古屋大学大学院 医学系研究科	助手
杉谷健一郎	名古屋大学大学院 環境学研究科	教授
杉本和弘	名古屋大学大学院 生命農学研究科 放射線安全管理室	技術職員
鈴木建	名古屋大学大学院 理学研究科	准教授
伊藤好孝	名古屋大学 太陽地球環境研究所	教授
三塚岳	名古屋大学 太陽地球環境研究所	研究員
泉川卓司	新潟大学 アイソトープ総合センター	准教授
後藤淳	新潟大学 アイソトープ総合センター	助教
平山繁	新潟大学 旭町地区放射性同位元素共同利用施設	技術員

土壌採取・空間線量率の測定に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
藤井邦彦	新潟大学 環境安全推進室	特任助手
後藤 真一	新潟大学 機器分析センター	准教授
上松和義	新潟大学 工学部	技術専門職員
笠原翔悟	新潟大学大学院 自然科学研究科	M1
刈屋佳樹	新潟大学大学院 自然科学研究科	M1
小嶋貴幸	新潟大学大学院 自然科学研究科	M2
富塚知博	新潟大学大学院 自然科学研究科	M1
村上昌史	新潟大学大学院 自然科学研究科	D1
大竹憲邦	新潟大学 農学部	准教授
原田直樹	新潟大学 農学部	准教授
工藤久昭	新潟大学 理学部	教授
黒木良太	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
安達基泰	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
大野 豊	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
澤田真一	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
榊 泰直	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
熊田高之	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
齋藤寛之	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
三井隆也	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
岡本芳裕	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
初川雄一	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
武田全康	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
栗原和夫	(独) 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	
伊藤洋昭	(独) 日本原子力研究開発機構 地層処分研究開発部門	
佐藤稔紀	(独) 日本原子力研究開発機構 地層処分研究開発部門	
藤原健壮	(独) 日本原子力研究開発機構 地層処分研究開発部門	
濱 克宏	(独) 日本原子力研究開発機構 地層処分研究開発部門	
北村 暁	(独) 日本原子力研究開発機構 地層処分研究開発部門	
山田国見	(独) 日本原子力研究開発機構 地層処分研究開発部門	
岩田敏之	(独) 日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター	
村下信二	(独) 日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター	
高田正晴	(独) 日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター	
徳田靖彦	(独) 日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター	
山脇弘幸	(独) 日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター	
川崎 悟	(独) 日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター	
吉次雄一	(独) 日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター	
根本俊行	(独) 日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター	
会田秀樹	(独) 日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター	
芳賀哲也	(独) 日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル研究所	
杉本直行	(独) 日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル研究所	
内藤信一	(独) 日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル研究所	
加藤淳也	(独) 日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル研究所	
福島昌宏	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門	
中野純一	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門	
大場正規	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門	
小河浩晃	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門	
本岡隆文	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門	
辻本和文	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門	
高峰潤	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門	
木村敦	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門	
山田佑典	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所	
鈴木和博	(独) 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所	
光岡真一	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
白鳥昂太郎	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
千葉敏	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	

土壌採取・空間線量率の測定に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
豊嶋厚史	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
大江一広	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
藤井健太郎	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
伊藤孝	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
髭本亘	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
神戸振作	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
松田達磨	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
若林泰夫	(独) 日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター	
太田憲一	(独) 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター	
坂本健作	(独) 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター	
室井敏之	(独) 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター	
神成政明	(独) 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター	
久野哲也	(独) 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター	
庄司誠	(独) 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター	
青木和久	(独) 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター	
平山孝	(独) 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター	
宮本 幸博	(独) 日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター	
関 一成	(独) 日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター	
佐藤 浩一	(独) 日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター	
飯田 芳久	(独) 日本原子力研究開発機構 安全研究センター	
山口 義仁	(独) 日本原子力研究開発機構 安全研究センター	
三原 武	(独) 日本原子力研究開発機構 安全研究センター	
森山 清史	(独) 日本原子力研究開発機構 安全研究センター	
端 邦樹	(独) 日本原子力研究開発機構 安全研究センター	
春日井敦	(独) 日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門	
荒木政則	(独) 日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門	
坂本宣照	(独) 日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門	
木内伸幸	(独) 日本原子力研究開発機構 福島支援本部	
斎藤公明	(独) 日本原子力研究開発機構 福島支援本部	
三枝純	(独) 日本原子力研究開発機構 福島支援本部	
高橋史明	(独) 日本原子力研究開発機構 福島支援本部	
永井尚生	日本大学 文理学部	教授
山形武靖	日本大学 文理学部 自然科学研所	研究員
小林貴之	日本大学 文理学部 情報科学研究所	准教授
天野光	日本分析センター 放射能分析業務部	
福嶋浩人	日本分析センター 放射能分析業務部	
橋本丈夫	日本分析センター 放射能分析業務部	
中山一成	日本分析センター 放射能分析業務部	
虻川成司	日本分析センター 放射能分析業務部	
落合政昭	日本分析センター 放射能分析業務部	
吉田和弘	日本分析センター 放射能分析業務部	
竹友祥平	日本分析センター 放射能分析業務部	
宮嶋優希	日本分析センター 放射能分析業務部	
住永圭	日本分析センター 放射能分析業務部	
守屋聡一	日本分析センター 放射能分析業務部	
藤原昭彦	日本分析センター 放射能分析業務部	
坂口真澄	日本分析センター 放射能分析業務部	
栗原龍	日本分析センター 放射能分析業務部	
山本なぎさ	日本分析センター 放射能分析業務部	
向山高志	日本分析センター 放射能分析業務部	
矢島慧	日本分析センター 放射能分析業務部	
中村光晴	日本分析センター 放射能分析業務部	
楠政治	日本分析センター 放射能分析業務部	講師
木下浩二	日本分析センター 放射能分析業務部	放射線物理科主査
藁科知之	沼津工業高等専門学校 物質工学科	M2

土壌採取・空間線量率の測定に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
東明男	兵庫県立粒子線医療センター	講師
金本賢司	広島国際大学大学院	准教授
前田浩志	広島国際大学 保健医療学部	教授
Zhmasdilov Kassym	広島大学 原爆放射線医科学研究所	教授
星正治	広島大学 原爆放射線医科学研究所	特任准教授
大瀧慈	広島大学 原爆放射線医科学研究所	教授
碓隆太	広島大学大学院 工学研究院	D3
高橋嘉夫	広島大学大学院 理学研究科	准教授
勝部亜矢	広島大学大学院 理学研究科 地球惑星システム学専攻	M2
小川泉	福井大学大学院 工学研究科	D2
井須良麦	福井大学大学院 工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻	D1
柏貴子	福井大学大学院 工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻	大学院生
佐々木孔英	福井大学大学院 工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻	大学院生
松山源基	福井大学大学院 工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻	准教授
村上清貴	福井大学大学院 工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻	助教
原孝光	福島県立医科大学	助教
三宅将生	福島県立医科大学 医学部 細胞統合生理学講座	教授
小林大輔	福島県立医科大学 医学部 細胞統合生理学講座	B4
小山純正	福島大学 共生システム理工学類	特任准教授
今野浩平	福島大学 共生システム理工学類	M1
高瀬つぎ子	福島大学 共生システム理工学類	M2
大内拓哉	福島大学大学院 共生システム理工学研究科	M2
加納晋太郎	福島大学大学院 共生システム理工学研究科	特任教授
岸波晃代	福島大学大学院 共生システム理工学研究科	D2
佐藤一男	福島大学大学院 共生システム理工学研究科	特任教授
鈴木健司	福島大学大学院 共生システム理工学研究科	M1
中馬教允	福島大学大学院 共生システム理工学研究科	准教授
半谷尚之	福島大学大学院 共生システム理工学研究科	製造部長代理
横山須美	藤田保健衛生大学 医療科学部 放射線学科	環境管理グループ長
五十嵐隆	富士フイルムR Iファーマ株式会社	一般職
河内杉雄	富士フイルムR Iファーマ株式会社 千葉工場管理部環境管理グループ	主任研究員
吉原章	富士フイルムR Iファーマ株式会社 千葉工場管理部環境管理グループ	診療放射線技師
山田隆二	防災科学技術研究所 地震・火山防災研究ユニット	教授
関口智子	北部地区医師会病院 放射線室	准教授
合川正幸	北海道大学 原子核反応データベース研究開発センター	D3
藤吉亮子	北海道大学大学院 工学研究院 量子理工学部門	D3
佐々木隆浩	北海道大学大学院 環境科学研究院	教授
三原義広	北海道大学大学院 環境科学研究院	准教授
田中俊逸	北海道大学大学院 地球環境科学研究院	准教授
豊田和弘	北海道大学大学院 地球環境科学研究院	研究員
渡邊豊	北海道大学大学院 地球環境科学研究院	助教
牧永あや乃	北海道大学 知識メディアラボラトリー	教授
西泰明	三重大学生 命科学研究支援センター 放射線化学・安全管理部門	助教
玉木洋一	宮城教育大学 教育学部 理科教育講座	教授
前田幸重	宮崎大学 工学部	教授
葉袋佳孝	武蔵大学 人文学部	教授
齋藤 和男	山形大学 理学部 地球環境学科	B4
岩田高広	山形大学 理学部 物理学科	B4
高橋功	山形大学 理学部 物理学科	准教授
糠塚元気	山形大学 理学部 物理学科	上席研究員
津野宏	横浜国立大学 教育人間科学部	研究員
松田達生	リアルタイム地震情報利用協議会	前任研究員
水井良暢	リアルタイム地震情報利用協議会	客員主管研究員
西村俊二	理化学研究所	特別嘱託職員
小川建吾	理化学研究所 仁科加速器研究センター	出向契約職員

土壌採取・空間線量率の測定に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
藤田新	理化学研究所 仁科加速器研究センター 安全業務グループ	特別嘱託職員
向井弘樹	理化学研究所 仁科加速器研究センター 安全業務室	特別嘱託職員
影山正	理化学研究所 仁科加速器研究センター イオン源開発チーム	チームリーダー
池上九三男	理化学研究所 仁科加速器研究センター 加速器基盤研究部	仁科センター研究員
森本幸司	理化学研究所 仁科加速器研究センター 超重元素分析装置チーム	チームリーダー
園田哲	理化学研究所 仁科加速器研究センター 低速R I ビーム生成装置開発チーム	ポストドクトラル研究員
和田道治	理化学研究所 仁科加速器研究センター 低速R I ビーム生成装置開発チーム	大学院生
的場史朗	立教大学 理学部	准教授
村井大地	立教大学 理学部	大学院生
村田次郎	立教大学 理学部	大学院生
吉田周平	立教大学 理学部	研究生
渡邊健太郎	立教大学 理学部	B4
楠野葉瑠香	立正大学 地球環境科学部	教授
澁木俊希	立正大学 地球環境科学部	客員教授
福岡孝昭	立正大学 地球環境科学部	教授
渡辺巖	立命館大学 総合理工学研究機構 SRセンター	非常勤講師（名誉教授）
廣瀬康行	琉球大学 医学部附属病院	准教授
大森保	琉球大学 大学教育センター	助教
金城和俊	琉球大学 農学部	
中森健之	早稲田大学 理工学術院 先進理工学部 応用物理学科	

Ge半導体検出器を用いた核種分析に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
小池武志	東北大学大学院理学研究科	助教
田村裕和	東北大学大学院理学研究科	教授
鶴養美冬	東北大学大学院理学研究科	助教
細見健二	東北大学大学院理学研究科	D4
山本剛史	東北大学大学院理学研究科	D2
佐々木昭雄	東北大学大学院理学研究科	M1
石川泰佑	東北大学理学部	B3
大野真夫	東北大学理学部	B3
菅野湧貴	東北大学理学部	B3
小島章寛	東北大学理学部	B3
斉藤みく	東北大学理学部	B3
佐藤春樹	東北大学理学部	B3
塩川裕太	東北大学理学部	B3
塩崎健弘	東北大学理学部	B3
白石健一郎	東北大学理学部	B3
須藤貴史	東北大学理学部	B3
高崎慎平	東北大学理学部	B3
千葉貴司	東北大学理学部	B3
新田光	東北大学理学部	B3
芳賀大樹	東北大学理学部	B3
日比野剛太	東北大学理学部	B3
本間康平	東北大学理学部	B3
松田卓也	東北大学理学部	B3
松村裕二	東北大学理学部	B3
南敦	東北大学理学部	B3
山田洋輝	東北大学理学部	B3
大槻勤	東北大学電子光物理学研究センター	准教授
菊永英寿	東北大学電子光物理学研究センター	助教
山崎寛仁	東北大学電子光物理学研究センター	助教
中村隆司	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	教授
實吉敬二	東京工業大学（すずかけ台）バイオ研究基盤支援総合センター	准教授
川崎克則	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	助教
近藤洋介	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	助教
伊藤誠	東京工業大学（すずかけ台）大学院理工学研究科	D1
佐古貴行	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	M2
堤一樹	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	M2
永井遼	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	M2
畚林侑正	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	M2
岸田拓也	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	M2
松原吉彦	東京工業大学（すずかけ台）大学院総合理工学研究科	M2
横山真之介	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	M1
伊藤歩	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	M1
田中隆己	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	M1
川上孝介	東京工業大学（大岡山）大学院理工学研究科	M1
鈴木隆介	東京工業大学（すずかけ台）大学院理工学研究科	M1
南方亮吾	東京工業大学（大岡山）理学部	B4
本橋和貴	東京工業大学（大岡山）理学部	B4
小林大	東京工業大学（大岡山）理学部	B4
宮武裕和	東京工業大学（大岡山）理学部	B4
白井葉月	東京工業大学（大岡山）理学部	B4
松田達郎	宮崎大学工学部	教授
前田幸重	宮崎大学工学部	助教

Ge半導体検出器を用いた核種分析に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
宮迫洋之	宮崎大学大学院工学研究科	M2
元田貴浩	宮崎大学大学院工学研究科	M2
宮原一平	宮崎大学大学院工学研究科	M2
海老原充	首都大学東京(宇宙化学研究室)大学院理工学研究科	教授
大浦泰嗣	首都大学東京(宇宙化学研究室)大学院理工学研究科	准教授
白井直樹	首都大学東京(宇宙化学研究室)大学院理工学研究科	助教
日高義浩	首都大学東京(宇宙化学研究室)大学院理工学研究科	D2
麻生和弥	首都大学東京(宇宙化学研究室)大学院理工学研究科	M2
熊谷和也	首都大学東京(宇宙化学研究室)大学院理工学研究科	M2
佐々木雄飛	首都大学東京(宇宙化学研究室)大学院理工学研究科	M2
山中遼	首都大学東京(宇宙化学研究室)大学院理工学研究科	M1
和田彩佳	首都大学東京(宇宙化学研究室)大学院理工学研究科	M1
井手神志	首都大学東京(宇宙化学研究室)都市教養学部理工学系化学コース	B4
岩下和樹	首都大学東京(宇宙化学研究室)都市教養学部理工学系化学コース	B4
大塚紗恵	首都大学東京(宇宙化学研究室)都市教養学部理工学系化学コース	B4
久富木志郎	首都大学東京(同位体化学研究室)大学院理工学研究科	准教授
秋山和彦	首都大学東京(同位体化学研究室)大学院理工学研究科	助教
濱野達行	首都大学東京(同位体化学研究室)大学院理工学研究科	M2
岩沼準	首都大学東京(同位体化学研究室)大学院理工学研究科	M1
竹内絵里奈	首都大学東京(同位体化学研究室)大学院理工学研究科	M1
増田一瞳	首都大学東京(同位体化学研究室)大学院理工学研究科	M1
坂本慶太	首都大学東京(同位体化学研究室)都市教養学部理工学系化学コース	B4
芝野幸也	首都大学東京(同位体化学研究室)都市教養学部理工学系化学コース	B4
田口優佳	首都大学東京(同位体化学研究室)都市教養学部理工学系化学コース	B4
横山明彦	金沢大学理工研究域物質化学系	教授
佐藤渉	金沢大学理工研究域物質化学系	准教授
鷺山幸信	金沢大学医薬保健研究域保健学系	助教
中西孝	金沢大学学際科学実験センター	名誉教授(研究補助員)
上杉正樹	金沢大学自然科学研究科	研究補助員
山田記大	金沢大学自然科学研究科物質科学専攻	D3
灘村崇裕	金沢大学医学系研究科保健学専攻量子医療技術学講座	M2
武田勇樹	金沢大学自然科学研究科物質化学専攻	M2
南大地	金沢大学自然科学研究科物質化学専攻	M2
鈴木卓也	金沢大学自然科学研究科物質化学専攻	M1
礪光貴	金沢大学自然科学研究科物質化学専攻	M1
戸田光祐	金沢大学自然科学研究科物質化学専攻	M1
水内理映子	金沢大学自然科学研究科物質化学専攻	M1
小野遼平	金沢大学理工学域物質化学類化学コース	B4
木村元	金沢大学理工学域物質化学類化学コース	B4
重吉祐生	金沢大学理工学域物質化学類化学コース	B4
島田昌英	金沢大学理工学域物質化学類化学コース	B4
中井美希	金沢大学理工学域物質化学類化学コース	B4
前田英太	金沢大学理工学域物質化学類化学コース	B4
鶴野いづみ	金沢大学医薬保健学域保健学類検査技術科学専攻	B4
太田朱音	金沢大学医薬保健学域保健学類検査技術科学専攻	B4
辻井陽香	金沢大学医薬保健学域保健学類放射線技術科学専攻	B4
大西一幸	金沢大学医薬保健学域保健学類放射線技術科学専攻	B4
辻内孝文	金沢大学医薬保健学域保健学類放射線技術科学専攻	B4
沖雄一	京都大学原子炉実験所	准教授
長田直之	京都大学大学院工学研究科	D
鈴木啓仁	京都大学大学院工学研究科	M
秋宗尚弥	京都大学大学院工学研究科	M

Ge半導体検出器を用いた核種分析に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
新井良典	京都大学大学院工学研究科	M
西村一樹	京都大学大学院工学研究科	M
宇多健詞	京都大学大学院工学研究科	M
福田共和	大阪電気通信大学工学部・基礎理工学科	教授
溝井浩	大阪電気通信大学工学部・基礎理工学科	講師
宮本琢士	大阪電気通信大学大学院工学研究科	M1
吉信圭悟	大阪電気通信大学大学院工学研究科	M1
上野陽平	大阪電気通信大学工学部・基礎理工学科	B4
梅田政行	大阪電気通信大学工学部・基礎理工学科	B4
尾崎光洋	大阪電気通信大学工学部・基礎理工学科	B4
島田美德	大阪電気通信大学工学部・基礎理工学科	B4
福原裕斗	大阪電気通信大学工学部・基礎理工学科	B4
藤井健也	大阪電気通信大学工学部・基礎理工学科	B4
向井雄耶	大阪電気通信大学工学部・基礎理工学科	B4
村田次郎	立教大学理学部	准教授
家城和夫	立教大学理学部	教授
栗田和好	立教大学理学部	教授
柳町朋樹	立教大学理学部	准教授
的場史朗	立教大学理学部	PD
中谷祐輔	立教大学大学院理学研究科	M2
小林航太	立教大学大学院理学研究科	M2
戸塚祐実	立教大学大学院理学研究科	M1
吉田周平	立教大学大学院理学研究科	M1
村井大地	立教大学大学院理学研究科	M1
松下慶一郎	立教大学大学院理学研究科	M1
富田大輝	立教大学大学院理学研究科	M1
志賀慶明	立教大学大学院理学研究科	M1
浦野恭輔	立教大学大学院理学研究科	M1
田沼良介	立教大学理学部	B4
田中佐季	立教大学理学部	B4
井栗威	立教大学理学部	B4
村上遥菜	立教大学理学部	B4
作田友美	立教大学理学部	B3
齋場俊太郎	立教大学理学部	B3
石川きえ	立教大学理学部	B3
千野遙	立教大学理学部	B3
岩渕あづさ	立教大学理学部	B3
林佑	立教大学理学部	B3
成川玲也	立教大学理学部	B3
前田憲吾	立教大学理学部	B3
山口璃恵	立教大学理学部	B3
鳥井優	立教大学理学部	B3
染谷隆史	立教大学理学部	B3
岡宮朋裕	立教大学理学部	B3
古市祐貴	立教大学理学部	B3
奥村裕	立教大学理学部	B3
菊池隼仁	立教大学理学部	B3
尾崎早智	立教大学理学部	B3
安藤寛晃	立教大学理学部	B1
寺西高	九州大学大学院理学研究院	准教授
相良建至	九州大学大学院理学研究院	教授
野呂哲夫	九州大学大学院理学研究院	教授

Ge半導体検出器を用いた核種分析に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
若狭智嗣	九州大学大学院理学研究院	准教授
藤田訓裕	九州大学大学院理学研究院	助教
坂口聡志	九州大学大学院理学研究院	助教
山口祐幸	九州大学大学院理学研究院	M2
木村駿太郎	九州大学大学院理学研究院	M1
田中翔基	九州大学大学院理学研究院	M1
三鼓達輝	九州大学大学院理学研究院	M1
中山信太郎	徳島大学大学院ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部	教授
阪間稔	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部	准教授
坂口由貴子	徳島大学総合科学部総合理数学科物質総合コース	B4
関貫夏希	徳島大学総合科学部総合理数学科物質総合コース	B3
馬庭早希	徳島大学総合科学部総合理数学科物質総合コース	B3
南志保	徳島大学総合科学部総合理数学科物質総合コース	B3
橋本己代	徳島大学医学部保健学科放射線技術科学専攻	B4
大隅秀晃	佐賀大学文化教育学部	教授
宮武宇也	高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所	教授
片山一郎	高エネルギー加速器研究機構	研究支援員
石山博恒	高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所	研究機関講師
渡辺裕	高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所	助教
岡田雅之	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設	技師
山口香奈子	筑波大学大学院理学研究科	D
延與秀人	理化学研究所 仁科加速器研究センター	センター長
渡邊康	理化学研究所 仁科加速器研究センター延與放射線研究室	前任研究員
四日市梧	理化学研究所 仁科加速器研究センター延與放射線研究室	専任研究員
渡邊寛	理化学研究所 仁科加速器研究センター櫻井R I 物理研究室	リサーチアソシエイト
西村美月	理化学研究所 仁科加速器研究センター櫻井R I 物理研究室	リサーチアソシエイト
岸田隆	理化学研究所 仁科加速器研究センター櫻井R I 物理研究室	前任研究員
大津秀暁	理化学研究所 仁科加速器研究センター櫻井R I 物理研究室	専任研究員
大西宏明	理化学研究所 仁科加速器研究センター岩崎先端中間子研究室	専任研究員
多田司	理化学研究所 仁科加速器研究センター岩崎先端中間子研究室	副主任研究員
大関和貴	理化学研究所 仁科加速器研究センター森田超重元素研究室	協力研究員
森田浩介	理化学研究所 仁科加速器研究センター森田超重元素研究室	准主任研究員
加治大哉	理化学研究所 仁科加速器研究センター森田超重元素研究室	仁科センター研究員
羽場宏光	理化学研究所 仁科加速器研究センター応用研究開発室R I 応用チーム	チームリーダー
金谷淳平	理化学研究所 仁科加速器研究センター応用研究開発室R I 応用チーム	テクニカルスタッフ I
池沢英二	理化学研究所 仁科加速器研究センター加速器基盤研究部リニアックチーム	チームリーダー
前山拓哉	理化学研究所 仁科加速器研究センター加速器基盤研究部運転技術チーム	特別研究員
長瀬誠	理化学研究所 仁科加速器研究センター加速器基盤研究部運転技術チーム	特別嘱託職員
池上九三男	理化学研究所 仁科加速器研究センター加速器基盤研究部低温技術チーム	特別嘱託職員
吉田敦	理化学研究所 仁科加速器研究センター実験装置運転・維持管理室R I ビーム分離生成装置チーム	専任研究員
堀利匡	理化学研究所 仁科加速器研究センター実験装置開発室R I ・電子散乱装置開発チーム	客員主管研究員
山口由高	理化学研究所 仁科加速器研究センター実験装置開発室短寿命核質量測定装置開発チーム	協力研究員
園田哲	理化学研究所 仁科加速器研究センター実験装置開発室低速R I ビーム生成装置開発チーム	仁科センター研究員
伊藤由太	理化学研究所 仁科加速器研究センター実験装置開発室低速R I ビーム生成装置開発チーム	大学院生リサーチ・アソシエイト
上蓑義朋	理化学研究所 仁科加速器研究センター安全業務室	室長
向井弘樹	理化学研究所 仁科加速器研究センター安全業務室	出向契約職員
藤田新	理化学研究所 仁科加速器研究センター安全業務室	特別嘱託職員
藤縄雅	理化学研究所 仁科加速器研究センター加速器施設業務チーム	嘱託職員
坂田芳子	理化学研究所 仁科加速器研究センター共用促進・産業連携部	アシスタント
神原正	理化学研究所 仁科加速器研究センター共用促進・産業連携部	特別嘱託職員
山田鏡司	理化学研究所 基礎基盤研究推進部加速器研究推進課	調査役
村松久和	信州大学教育学部（理数科学教育講座）	教授

Ge半導体検出器を用いた核種分析に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
工藤久昭	新潟大学理学部	教授
後藤真一	新潟大学機器分析センター	准教授
村上昌史	新潟大学大学院自然科学研究科	D1
小嶋貴幸	新潟大学大学院自然科学研究科	M2
刈屋佳樹	新潟大学大学院自然科学研究科	M1
富塚知博	新潟大学大学院自然科学研究科	M1
笠原翔悟	新潟大学大学院自然科学研究科	M1
斉藤辰宏	新潟大学理学部	B4
佐藤大輔	新潟大学理学部	B4
高橋駿介	新潟大学理学部	B4
田口司	新潟大学理学部	B4
永井尚生	日本大学文理学部	教授
山形武靖	日本大学文理学部	研究員
井上慶祐	日本大学大学院総合基礎科学研究科	M2
佐藤正教	日本大学大学院総合基礎科学研究科	M2
熊谷一葉	日本大学文理学部	臨時職員
篠原厚	大阪大学大学院理学研究科	教授
高橋成人	大阪大学大学院理学研究科	講師
池田隼人	大阪大学大学院理学研究科	D3
小森有希子	大阪大学大学院理学研究科	D2
表利樹	大阪大学大学院理学研究科	M2
藤原一哉	大阪大学大学院理学研究科	M2
菊谷有希	大阪大学大学院理学研究科	M2
中塚和人	大阪大学大学院理学研究科	M2
横北卓也	大阪大学大学院理学研究科	M2
江口舞	大阪大学大学院理学研究科	M1
木野愛子	大阪大学大学院理学研究科	M1
城山辰己	大阪大学大学院理学研究科	M1
塩原直也	大阪大学理学部	B4
張子見	大阪大学理学部	B4
中村宏平	大阪大学理学部	B4
安田勇輝	大阪大学理学部	B4
齋藤敬	大阪大学安全衛生管理部	講師
下田正	大阪大学大学院理学研究科	教授
小田原厚子	大阪大学大学院理学研究科	准教授
田尻邦彦	大阪大学大学院理学研究科	D3
高津淳	大阪大学大学院理学研究科	D2
見目庸	大阪大学大学院理学研究科	D2
西畑洸希	大阪大学大学院理学研究科	D1
濱谷紀彰	大阪大学大学院理学研究科	D1
中島諒	大阪大学理学部物理学科	B4
西村昇一郎	大阪大学理学部物理学科	B4
八木彩祐未	大阪大学理学部物理学科	B4
石濱龍一	大阪大学理学部物理学科	B3
鍵村亜矢	大阪大学理学部物理学科	B3
鈴木麻由	大阪大学理学部物理学科	B3
鈴木麻由	大阪大学理学部物理学科	B3
田所篤	大阪大学経済学部	B2
石垣綾香	大阪大学理学部物理学科	B2
井口智絵	大阪大学理学部物理学科	B2
伊田拓浪	大阪大学理学部物理学科	B2
桂川美德	大阪大学理学部物理学科	B2

Ge半導体検出器を用いた核種分析に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
松多健策	大阪大学大学院理学研究科	准教授
福田光順	大阪大学大学院理学研究科	准教授
三原基嗣	大阪大学大学院理学研究科	助教
上西秀和	大阪大学大学院理学研究科	M2
岩元昂大	大阪大学大学院理学研究科	M1
若林優	大阪大学大学院理学研究科	M1
矢口雅貴	大阪大学大学院理学研究科	研究生
大野淳一	大阪大学理学部	B4
上庄康斗	大阪大学理学部	B4
森田祐介	大阪大学理学部	B4
谷畑勇夫	大阪大学核物理研究センター	教授
坂口治隆	大阪大学核物理研究センター	共同研究員
青井考	大阪大学核物理研究センター	教授
民井淳	大阪大学核物理研究センター	准教授
鈴木智和	大阪大学核物理研究センター	助教
堀田智明	大阪大学核物理研究センター	助教
王恵仁	大阪大学核物理研究センター	助教
松宮亮平	大阪大学核物理研究センター	教務補佐員
榎本瞬	大阪大学核物理研究センター	D2
金子博美	大阪大学核物理研究センター	D2
笠松勇斗	大阪大学核物理研究センター	M2
田中純貴	大阪大学核物理研究センター	M2
鎌倉恵太	大阪大学核物理研究センター	M1
浜谷紀彰	大阪大学核物理研究センター	M1
濱野博友	大阪大学核物理研究センター	M1
山本哲也	大阪大学核物理研究センター	M1
石原広恵	大阪大学大学院工学研究科	M1
石原凌河	大阪大学大学院工学研究科	M2
岡田裕史	大阪大学大学院工学研究科	M2
奥野貴裕	大阪大学大学院工学研究科	M1
川住亮太	大阪大学大学院工学研究科	M1
岸宏憲	大阪大学大学院工学研究科	M1
杉本絵里	大阪大学大学院工学研究科	M1
焦 凝	大阪大学大学院工学研究科	M1
首藤将彰	大阪大学大学院工学研究科	M1
高村しおり	大阪大学大学院工学研究科	M2
田上愛子	大阪大学大学院工学研究科	M2
塚本祥太	大阪大学大学院工学研究科	M1
成川隆文	大阪大学大学院工学研究科	M1
長谷川愛	大阪大学大学院工学研究科	M1
服部勇紀	大阪大学大学院工学研究科	M1
濱田啓一	大阪大学大学院工学研究科	M1
早田格	大阪大学大学院工学研究科	M1
福ヶ迫久仁衛	大阪大学大学院工学研究科	M1
三輪恵美子	大阪大学大学院工学研究科	M2
松本昌也	大阪大学大学院工学研究科	M1
山本恵	大阪大学大学院工学研究科	M2
横山高史	大阪大学大学院工学研究科	M1
村上慶介	大阪大学工学部	B4
赤木亮輔	大阪大学工学部	B3
佐々木嗣門	大阪大学工学部	B2
鈴木慎司	大阪大学工学部	B1

Ge半導体検出器を用いた核種分析に参加した研究者一覧

氏名	所属	身分
矢原愛子	大阪大学大学院薬学研究科	D2
壽賀正城	大阪大学大学院医学研究科	D1
中山小太郎純友	大阪大学大学院医学研究科	M1
塩田朋陽	大阪大学人間科学部	B3
宮崎稜太	大阪大学人間科学部	B2
秋宗秀俊	甲南大学理学部	准教授
嶋村直也	甲南大学理学部	B4
立花和貴	甲南大学理学部	B4
西嶋翔	甲南大学理学部	B4
村本智之	甲南大学理学部	B4
宮下司	甲南大学理学部	B4
津村美保	京都大学理学部	B4
古野達也	京都大学理学部	B4
村上洋平	京都大学理学部	B4
米田繁弘	京都大学理学部	B4
下浦享	東京大学大学院理学系研究科	教授
大塚孝治	東京大学大学院理学系研究科	教授
井手口英治	東京大学大学院理学系研究科	講師
大田晋輔	東京大学大学院理学系研究科	助教
中嶋大輔	東京大学大学院理学系研究科	学術支援職員
田中雅彦	東京大学大学院理学系研究科	学術支援職員
吉野亮	東京大学大学院理学系研究科	学術支援職員
笹本良子	東京大学大学院理学系研究科	学術支援職員
野地俊平	東京大学大学院理学系研究科	学術支援職員
郷慎太郎	東京大学大学院理学系研究科	D1
高木基伸	東京大学大学院理学系研究科	M2
木佐森慶一	東京大学大学院理学系研究科	M2
横山輪	東京大学大学院理学系研究科	M1
藤井俊彦	東京大学大学院理学系研究科	M1
久保田悠樹	東京大学大学院理学系研究科	M1
斎藤隆介	立教大学理学部	B4