

立教大学学術推進特別重点資金（立教 S F R）
 大学院生研究
 2011年度研究成果報告書

研究科名	立教大学大学院	理学研究科	物理学専攻
研究代表者	在籍研究科・専攻・学年	氏名	
	理学研究科物理学専攻 博士課程前期課程二年	小林 航太 印	
指導教員	所属・職名	氏名	
	理学部教授	家城 和夫 印	
自然・人文・社会の別	自然 ・ 人文 ・ 社会	個人・共同の別	個人 ・ 共同 名
研究課題名	福島第一原発事故による放射能汚染の東日本への影響調査		
研究組織	在籍研究科・専攻・学年	氏名	
	理学研究科物理学専攻 博士課程前期課程一年	浦野 恭輔 志賀 慶明 富田 大輝 松下 慶一郎 村井 大地 吉田 周平	
研究期間	2011年度		
研究経費	497千円		

研究の概要 (200~300字で記入、図・グラフ等は使用しないこと。)

今年3月に起こった東日本大震災に起因する、福島第一原発事故による周辺環境への放射能汚染について調査を行った。
 ガイガーカウンターなどによる空間線量調査は各機関や有志の人々がインターネットなどを通じて事故以来継続的に集積・公表しているが、 γ 線スペクトロスコーピーなどによる具体的な放射性物質の同定と拡散状況の調査は相対的に不足している。このような理由から、研究機関として本大学物理学科も詳細なデータ取得を行うべきと考えた。
 我々のグループは、研究機関の存在数が比較的欠ける北東北の土壌を採取し、その汚染状況を調べた。結果をまとめ、地域による汚染状況の差異や上記の大規模調査との比較などを行った。

キーワード (研究内容をよく表しているものを3項目以内で記入。)

[放射線物理学] [ガンマ線スペクトロスコーピー] [放射性物質]

研究成果の概要 (図・グラフ等は使用しないこと。)

・本研究の概要

本研究は、2011年3月に起きた東日本大震災に起因する福島第一原子力発電所事故の影響としての、本国土への放射性物質の分布状況を調べるものである。原発事故により、原子力発電所内にあるセシウム137やヨウ素131などの放射性同位元素が空气中に散布し、広範囲の土壌を汚染すると予想されていた。

放射性物質が土壌中に含有されているかどうかの評価方法としては、現地に放射線検出器を持ち出して空間中に飛び交う放射線量(空間線量)を測定する方法と、土壌をサンプルとして採取して環境放射線などの様々な影響を極力排除し土壌のみに由来する放射線量を測定する方法の二種類がある。空間線量測定は、現地への移動さえ可能であれば行うことができる一方、土壌測定は土壌のサンプリングが必要なことがあり相対的に困難である。しかし、土壌の放射線測定は、不可搬だが高いエネルギー分解能を持つエネルギー検出器(ゲルマニウム半導体検出器など)を用いることで測定放射線のエネルギーを詳細に得ることが出来、そこから放射性物質の同定が可能であるという点で、重要な調査である。

空間線量測定については、事故直後あるいは数週間後の時点から様々な研究機関が個人あるいはチームで、特定地点の継続的モニタリングや、長距離移動をしながら特定地点ごとに空間線量を測るといった調査を行い、その結果は有志の手によりインターネット上で確認可能な状態であった。一方で、土壌の直接測定は空間線量調査ほど多くの調査結果は得られていなかった。

主だった土壌調査としては、文部科学省 EOC が主導し 2011 年夏に行われた大規模土壌調査がある。これには大阪大学・京都大学・広島大学をはじめとする全国の研究機関が参加し、福島第一原子力発電所を中心とした 100km 圏内の陸地について土壌サンプルを採取し、サンプルからの放射線を各研究機関所有のゲルマニウム半導体検出器で分担して測定した。この調査の結果は、文部科学省ホームページにて一般公開されている。立教大学理学部物理学科の有志もこの土壌調査に参加し、土壌サンプルの採取、放射線測定を行った。本研究のメンバーは、全員この大規模土壌調査に参加している。

本研究では、同調査よりも広範囲な土壌サンプルを採取して放射線測定を行った。サンプル採取ポイントは、福島県郡山市から青森県青森市までの間で 12 点、新潟県新潟市から秋田県秋田市までで 9 点取ることにした。本研究の主な着眼点は、ひとつには空間線量調査が広く行われている東北地方太平洋側について、土壌サンプルの放射線測定との結果と整合性があるかの確認を取ることである。複数の放射線測定法の結果を比較することで、広く知られている空間線量測定結果の妥当性をクロスチェック出来ると考えた。もうひとつは、東北地方日本海側での放射性物質分布状況を調べることである。山脈をはさんだ日本海側には放射性物質は多くは分布していないと考えられているが、本研究によりこの事実の確認の一助が出来ると考えた。

・調査の概要。

土壌サンプル採取は、8月初旬に行った。本研究メンバーを4人・3人の二グループに分け、それぞれ東北太平洋側・東北日本海側を電車で北上しながら、適当なポイントで途中下車し各ポイントで土壌を三点採取した。サンプリングした土壌は大学に持ち帰ったのち、概要で述べた大規模土壌調査にて用いたのと同じゲルマニウム半導体検出器を用いて測定を行った。

測定結果の解析は、放射性物質であるセシウム137の同定を行い、これ由来の662keVガンマ線ピークのカウント数と土壌試料の質量、大規模土壌調査の際に行ったゲルマニウム半導体検出器の検出効率校正值を用いて、土壌の単位質量あたりのセシウム137由来の放射エネルギー(Bq/kg)を求めた。

研究成果の概要 つづき

・調査結果

- ・測定された線量(Bq/kg)は、公式に発表されている空間線量調査結果と、多寡の傾向として一致した。
とくに、福島県周辺より離れた地点にて高い数値が計測された箇所があり、この結果は他調査の測定結果でもみられるため、本研究および他調査の結果妥当性を相補的に補完するものと考えられる。
- ・東北日本海側では、全体的な傾向として高い放射線量は測定されなかった。この結果は、他調査で日本海側の測定において高い放射線量が測定されたという結果がみられないことと一致する。
- ・土壌サンプリングは各ポイントで三点行ったが、これらのサンプル間で測定値が2~3倍異なるケースがいくつがみられた。これは、地理的に近い場所でも放射性物質の分布量にこの程度の差が生じるということである。採取ポイントは、極力地理的条件が排除されている場所を選んだが、それでもこの程度の差が生じてしまうというのは、重要な事実と考えられる。

(この文書は立教大学ホームページ上で一般公開されるため、法令上の問題を考慮し、具体的な測定数値については本文書では公開しない。)

研究発表 (研究によって得られた研究経過・成果を発表した①～④について、該当するものを記入してください。該当するものが多い場合は主要なものを抜粋してください。)

- ①雑誌論文 (著者名、論文標題、雑誌名、巻号、発行年、ページ)
- ②図書 (著者名、出版社、書名、発行年、総ページ数)
- ③シンポジウム・公開講演会等の開催 (会名、開催日、開催場所)
- ④その他 (学会発表、研究報告書の印刷等)

該当なし