

二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月26日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]
東京都立大学・人間健康科学研究科
[職・氏名]
教授・井上 一雅
[課題番号]
JPJSBP 120229936

1. 事業名 相手国: スロベニア (振興会対応機関: OP) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 質量分析法を駆使した放射性ストロンチウム分析法の開発: 福島県帰還困難区域への応用

(英文) Rapid analytical method development for analysis of radioactive strontium using mass spectrometry: application to Fukushima evacuation zone

3. 共同研究実施期間 2022年4月1日 ~ 2024年3月31日 (2 年 0 ヶ月)【延長前】 年 月 日 ~ 年 月 日 (年 ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Jožef Stefan Institute・Associate Professor・Štok Marko

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		3,642,596 円
内訳	1年度目執行経費	1,642,596- 円
	2年度目執行経費	2,000,000- 円
	3年度目執行経費	円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	8 名
相手国側参加者等	6 名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目		1	1(0)
2年度目	3		1(0)
3年度目			()

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣:委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入:相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流の概要・成果等

(1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

原子力災害発生時、ヒトの放射線被ばく線量を正確に評価するためには環境試料中に含まれる放射性ストロンチウム(^{90}Sr および ^{89}Sr)および放射性セシウム(^{134}Cs および ^{137}Cs)の放射能を正確に計測する必要がある。しかし、放射性 Sr は、放出される放射線が β 線のみであり固有のエネルギーを放出しないことから、 ^{90}Sr と ^{89}Sr の分離計測が困難である。加えて、現状の分析方法では大量の環境試料を必要とし、計測結果を得るまでに 1 ヶ月を要するため、平時の原子力発電所の環境モニタリング調査において非効率であり、特に原子力災害等の緊急時には即時対応(事故レベル評価、内部被ばく者への救急対応、行政対応)が難しい。本研究では、先端分析技術の一つである質量分析法を駆使して、少量の試料で 24 時間以内に高精度に放射性 Sr を測定することを可能とする新たな分析技術の確立を図ることを目的とした。これまで、日本側とスロベニア側の双方の研究者が相手国研究機関を訪問して研究交流を実施して当初の目的を達成させた。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

^{90}Sr は人工放射性核種であり、チェルノブイリや福島第一原子力発電所事故に代表される原子力施設の事故により環境中に放出され、環境モニタリングおよび人体影響評価が実施されてきた。しかしながら、従来から行われてきた放射能分析方法は非効率であり、これまでに分析の効率を根本的に改善する研究成果がないことから、的確な環境影響を評価するために必要なデータ数の確保が困難な状況が続いていた。加えて、原子力災害時の緊急時における分析ニーズに対して時間的要求を満たすことは困難である。本研究は、先端技術(TIMMS)を駆使して問題の解決を図ったものであり、分析が困難な ^{89}Sr の分析を可能とすることで $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 同位体比を算出可能となった。当該成果により、原発事故または核兵器実験のどちらに由来するのか明確にすることができ、原子力災害後の周辺環境から受ける住民の被ばく線量を正確に評価することが可能となる。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

相手国研究機関であるヨーゼフ・ステファン研究所は 1986 年のチェルノブイリ原発事故以降、35 年にわたり旧ユーゴスラビアにおいて Sr の調査実績、実験原子炉等を含む研究設備および過去に採取した膨大な環境試料を有していた。新規に環境調査を実施する場合、膨大な時間と経費が掛かるが、これらの環境試料を再利用し、かつ実験用原子炉を用いた共同研究を展開することで、当初の目的である日本側研究者が提案する高精度および高効率の両者を兼ね備えた Sr 等の核反応生成物の質量分析が可能となった。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

福島第一原子力発電所事故を例にした際、環境中に放出された放射性セシウムからの被ばくの他に放射性 Sr に起因した被ばくも考慮することが重要となる。放射性 Sr は、ヒトが摂取すると人体組織の骨に沈着し、かつ長期にわたる人体への放射線影響および環境を正確に評価するためには短半減期核種である ^{89}Sr と長半減期核種 ^{90}Sr の分離計測が必須となる。Sr に起因した影響を適切に見積もることで福島県内の住民の被ばく線量の的確な評価が可能となる。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

本研究では、シニア研究者と若手研究者が同一のプログラムに参画する計画で実施した。当初の狙い通り、国際派シニアを後ろ盾とした新しい国際共同研究の形態は、両国における共通の課題を解決していく中で、国際通用性の高い豊かな教養と高度な専門的知識に裏付けられた問題解決力を持つ若手研究者を育成することが可能であった。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

当該交流事業により構築した人的ネットワークと若手研究者の成長により、Sr 関連の分析精度の更なる向上と、データが不足している福島県内の帰還困難区域における ^{90}Sr の分布と動態を明確にすることが期待できる。また、日本とスロベニアの研究者間の知識や技術の相互移転により、新たな国際共同研究の創出や福島県帰還困難区域における Sr 分析研究(実践例)を目当てとした外国人研究者の来日促進につながる。

(7)その他(上記(2)～(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など

記載事項なし