

【研究課題名】 自然起源放射性物質(NORM)による 被ばくの包括的調査

【研究区分】

放射線防護に係る中長期的課題への対応
に向けたフィジビリティ研究

【研究期間】

1年間(R3年度)

量子科学技術研究開発機構

量子生命・医学部門

放射線医学研究所

放射線規制科学研究部

岩岡和輝

研究全体の概要

放射線防護に係る中長期的課題への対応に向けたフィジビリティ研究

課題名

自然起源放射性物質(NORM)による被ばくの包括的調査

研究期間: 2021年度(1年間)

背景・目的

自然起源放射性物質(NORM: Naturally Occurring Radioactive Material)による被ばくについて、我が国において規制管理方法の検討が進められているが、NORMは多種多様であり関連するデータは無数に存在するため、国内規制を検討できるほど情報が整理されていない。本研究は、NORMの被ばくに関する調査データを整理することにより、国内規制に繋がる新たな課題を探るものである。

実施状況

量子科学技術研究開発機構(量研)のNORMデータベースのオリジナルデータや最新の貿易統計データを調査することにより、天然資源(岩石や鉱石など)の国内使用量と放射能濃度に関するデータの整理を行った。

期待される成果

本事業の成果から、今後の調査の対象物質の優先順位等が明らかとなる。すなわち、本事業の成果は、我が国の実情に応じたNORMの放射線防護のあり方に関する検討材料となることが期待できる。

研究代表者: 岩岡和輝

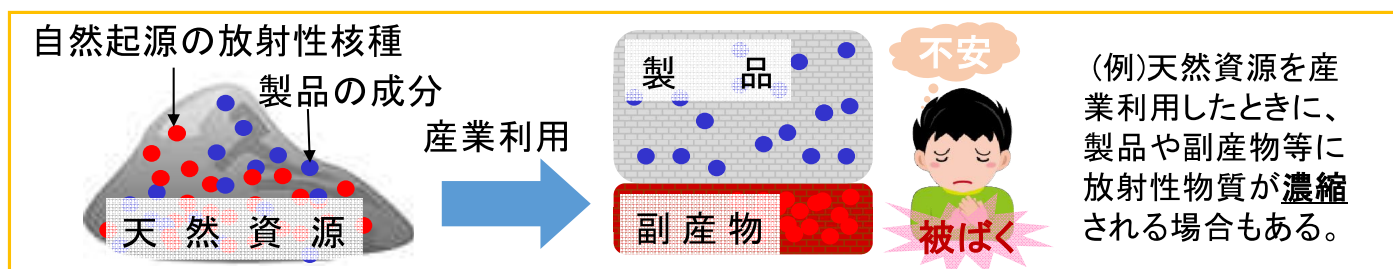
研究参加者: 矢島千秋、富坂侑斗、神田玲子

【 全体総括 】 量研 岩岡和輝
①使用量の調査 量研 岩岡和輝、矢島千秋
②放射能濃度の調査 量研 岩岡和輝、富坂侑斗
③とりまとめ 量研 岩岡和輝、富坂侑斗、神田玲子

研究概要①

研究背景

- 天然資源に含まれる自然起源の放射性核種の量は、天然資源の種類(品目や産地)によって大幅に異なる。



- 自然起源の放射性核種を多く含む天然資源の産業利用による被ばくは国際的な問題となっており、国際的な規制の整備が進められています。

➤ 国際基準(近年の状況)

- ・U-238系列やTh-232系列の濃度で1000Bq/g (IAEA基本安全基準)
- ・NORM産業利用に関する勧告 (ICRP Publication142)

- 我が国についても、国際基準の最近の状況を踏まえて、自然起源の放射性核種を多く含む天然資源の規制を検討していく必要がある。

本研究で整理したデータ

約200種に整理

成果①国内使用量（一部）

物質名	輸入量(トン)	国内生産量(トン)	輸入量の文献	国内生産量の文献
石炭	173754558	1665966	財務省貿易統計2020確々報	平成28年経済センサス-活動調査
アンチモン及びその製品	4835	不明	財務省貿易統計2020確々報	
トリウム鉱	0	0	財務省貿易統計2020確々報	平成28年経済センサス-活動調査
コバルト鉱	0	0	財務省貿易統計2020確々報	平成28年経済センサス-活動調査

： 下に続く

成果②放射能濃度（一部）

物質名	U-238 Bq/kg		Ra-226 Bq/kg		Th-232 Bq/kg		Ra-228 Bq/kg	
	データ数	平均濃度	データ数	平均濃度	データ数	平均濃度	データ数	平均濃度
石炭	24	43	28	38	34	21	14	23
トリウム鉱	7	30000	4	36000	8	300000	3	320000

： 下に続く

成果③とりまとめ（一部）

物質名	輸入量(トン)	国内生産量(トン)	U-238 Bq/kg		Ra-226 Bq/kg		Th-232 Bq/kg		Ra-228 Bq/kg	
			データ数	平均濃度	データ数	平均濃度	データ数	平均濃度	データ数	平均濃度
石炭	173754558	1665966	24	43	28	38	34	21	14	23
アンチモン及びその製品	4835	不明	0		0		0		0	
トリウム鉱	0	0	7	30000	4	36000	8	300000	3	320000
コバルト鉱	0	0	0		0		0		0	

： 下に続く

本研究で整理したデータ

データの分類

- ・1000Bq/kg(IAEAの濃度レベル)を超える物質
- ・我が国のNORMガイドライン等の対象になっていない物質

物質名	関連産業
酸化セリウム	レアアース
鉱物(その他)レアアース含む	レアアース
酸化ランタン	レアアース
その他希土類金属の化合物	レアアース
ゲルマニウムの酸化物、ジルコニウムの酸化物	レアメタル
タンタル処理工場からの廃棄物	レアメタル
ジルコニウム鉱	レアメタル
耐火物(ジルコン)	レアメタル
精油所のスケール	化石燃料
火力発電所からの廃棄物	化石燃料
廃油(石油汚泥など)	化石燃料

- 「レアアース・レアメタル」や「化石燃料」に関連する物質については、濃度レベルが高い傾向にあると推測され、優先的に調査が必要。
 - 現在、我が国でどのようなタイプの「レアアース・レアメタル」や「化石燃料」が使われているのか？
 - それらの物質の濃度は調査されているのか？

本研究で整理したデータ

データの分類

- ・「レアアース・レアメタル」、「化石燃料」の関連物質。
- ・国内利用の可能性(例えば、国内使用量1トン以上など)がある物質

レアアース・レアメタルの関連物質	
物質名	放射能濃度のデータ数
フェロセリウム	0
鉱物(その他)	4
希土類金属など	4
酸化セリウム	6
その他希土類金属の化合物	12
ベリリウム及びその製品	0
ベリリウムの酸化物	0
ビスマス及びその製品	0
コバルト及びその製品	0
コバルトの酸化物など	0
クロム及びその製品	0
クロムの酸化物など	0

∴ 下に続く

化石燃料の関連物質	
物質名	放射能濃度のデータ数
フライアッシュセメント	4
精油所の製造水	6
泥炭灰	6
泥炭	7
火力発電所からの廃棄物	8
石油、歴青油(原油)	24
廃油(石油汚泥など)	60
亜炭灰	60
精油所のスケール	62
精製油	83
石炭	100
亜炭	118
石炭灰	123

濃度が不明な物質が多い

データが集まっている

- 「レアアース・レアメタル」については、国内利用が確認されているものの濃度が不明の物質が多い。
 - **濃度調査が必要**
- 「化石燃料」については、国内利用が確認されており、それらの関連物質の濃度の情報が比較的多く集まってきた。
 - 濃度データを参考にして利用実態に応じた**被ばく調査が必要**

成果

○データ集

他に2つとないデータ集



将来的に



量研NORMデータベースで公開予定



○学会発表

- ・Kazuki Iwaoka, Kazuaki Yajima, Reiko Kanda. Current status of comprehensive survey on naturally occurring radioactive material. The 64th Annual Meeting of the Japanese Radiation Research Society. September 22-24, 2021, Mito (web), Japan.

○審議会での報告

- ・岩岡和輝: 国内におけるNORM被ばくの実態, 第153回放射線審議会, 2021年6月23日

○その他の発表(ワークショップ、講演)4件

個別の項目	自己評価	概要
実施体制	妥当	研究計画通りに、4名のエキスパートで構成された研究体制で、限られた予算内で効率的に本研究を実施。
研究期間・方法	妥当	研究計画通りに、研究期間1年間で①使用量調査(第1から第2四半期)、②放射能濃度調査(第3四半期)、③とりまとめ(第4半期)を実施。
予算の執行	妥当	計画時に適切に見積もられた予算額であり、コロナの影響で使用できなかった旅費を除き当初の計画通りに執行される見込みである。
評価時点までの目標達成度	十分に達している	①使用量の調査:天然資源の輸入量(使用量)と国内生産量のデータについて、調査・整理。第1から第2四半期で行い、すでに完了。 ②放射能濃度の調査:天然資源のウラントリウム放射能濃度を調査・整理。第3四半期に行い、これもすでに完了。 ③とりまとめ:①使用量の調査と②放射能濃度の調査で得られた情報を整理・分類し、新たな課題を抽出。報告書の作成も第4半期中に確実に完了する予定。
評価時点までの研究成果	成果を挙げている	規制管理に繋がる新たな課題を抽出するために、国内使用量や濃度データのデータ集を作成した。このデータ集は大量のデータを入手して整理するという非常に時間がかかる作業の結果得られたものであり、唯一性があるものである。また、本研究はデータ整理を目的としており、学術的な成果を挙げるのが難しいテーマであったが、学会や放射線審議会等において積極的に発表することにより学術的な成果も着実に挙げた。さらに、将来、本成果(データ集)を量研NORMデータベースに組み込む予定であるため、量研NORMデータベースを講演会等で積極的にアピールし、本成果(データ集)の将来の普及に向けた活動も行った。

自己評価(全体):概ね計画通りに達成。

- 研究計画に沿って進め、我が国の実情に応じた最新のデータ(天然資源の国内使用量と放射能濃度)を入手して整理・分類することができた。
- これにより、我が国のNORM規制検討に必要な新たな課題を示すことができた。

本事業目的(フィージビリティ研究)に合致する成果