



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Strontium behavior from soil to plants [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	SYAIFUDIN, MUHAMAD
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第15760号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/92038
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	MUHAMAD_SYAIFUDIN_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（農学） 氏 名 MUHAMAD SYAIFUDIN

審査担当者	主査	教 授	信濃卓郎
	副査	教 授	当真 要
	副査	准教授	渡部敏裕
	副査	助 教	丸山隼人

学位論文題名

Strontium behavior from soil to plants
(土壌から植物へのストロンチウムの動態)

本論文は英文 98 頁、図 14、表 10、5 章からなり、参考論文 1 編が付されている。

放射性セシウムや放射性ストロンチウムは半減期が比較的に長いこと、原発事故後の環境や人間活動への長期的な影響が懸念されている。しかし、過去の原発事故を含め、多くの対策は主要な汚染元素に対して単一の対策をとることがほとんどであり、例えば、放射性セシウムに対してはカリウムを、放射性ストロンチウムに対してはカルシウムを適用することが最も効果的であることが知られている。しかし、それぞれの対策が、その対策以外の元素に与える影響については明らかになっていない。

本論文では、将来起こりうる原子力事故による放射性セシウムと放射性ストロンチウムの農地汚染に対する効果的な対策を確立するために、安定セシウムと安定ストロンチウムを用いて農地汚染対策について検討した内容となっている。

1) ダイズ植物によるセシウムとストロンチウムの吸収に及ぼすカリウム施用の影響

まず、福島県内の実験圃場でダイズを試験し、カリウム施用量を変化させて土壌からのセシウムやストロンチウムを含む各種元素の吸収と分配を分析した結果、カリウム施用量の増加に伴ってセシウムの吸収量が有意に減少することを確認した。この時、土壌中の交換態ストロンチウムはカリウム施用量に影響されなかった。一方、ストロンチウムの体内での再分布は体内のカリウム含量の増加とともに減少した。

2) 2 つの異なる土壌タイプで栽培したコマツナのセシウムおよびストロンチウム移動に及ぼすカリウム施用の影響

ポット実験を北海道大学の管理温室で行った。種類の異なるカリウムが欠乏している土壌（北海道大学圃場および福島県霊山地区圃場）で栽培したコマツナに、異なるカリウム施肥量を与える試験を行い、セシウムとストロンチウムの吸収を調査した。コマツナの場合、カリウム施用量の増加に伴い、セシウムとストロンチウムの吸収量が減少した。セシウムとストロンチウムの濃度比（植物のセシウムまたは

ストロンチウム濃度を土壤の交換態セシウムまたは交換態ストロンチウム濃度で割った値) はそれぞれ減少し、ストロンチウム吸収に対するカリウムの影響は作物種によって異なることが示された。

3) 土壤からダイズ植物へのセシウムとストロンチウムの輸送におけるカリウムとカルシウムの共施与効果

放射性セシウムと放射性ストロンチウムの同時汚染に対する対策としてカリウムとカルシウムの共施用は有効であることを想定して、セシウムとストロンチウムを用いた試験を実施した。北海道大学の温室を用いた試験で、ダイズを5つの処理(対照区、+Ca区、+K区、+K+Ca区、+K+高Ca区)に供した。その結果、カルシウム施用量を増やすと土壤の交換性カルシウム濃度が上昇し、ストロンチウム吸収量が減少することを見出した。この効果は、土壤中の交換性カリウム含量が低いほど顕著であったことから、ダイズのストロンチウム吸収におけるカリウムとカルシウムの相互作用が示唆された。

以上、結論としてセシウム対策としてのカリウム施用量の増加は、ダイズのストロンチウム吸収には影響しなかったが、セシウムの種子への移行を減少させ、コマツナのストロンチウム吸収を減少させた。しかし、カリウム施用量を増やすと、ダイズ植物体内でのストロンチウムの再分布は減少した。ダイズでは、カルシウム施用量の増加によるストロンチウム吸収量の減少が観察され、セシウム吸収量への影響は認められなかった。セシウムの対抗陽イオンであるカリウムを施用するとストロンチウムの取り込みや分布が緩和され、逆にカルシウムを施用するとストロンチウムの取り込みや分布が緩和されることを明らかにした。

よって審査員一同は、SYAIFUDIN Muhamad
が博士(農学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。