

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		長期窒素連用樹園地における放射性セシウムの可溶化・下方移動と植物吸収との関係解析			
研究テーマ (欧文) AZ		Transformation and downward movement of radiocesium in undisturbed orchard soil and its acquisition by apple trees as influenced by long-term application of nitrogen fertilizer in Fukushima Prefecture			
研究氏 代表 名 者	カカナ CC	姓)マツオカ	名)カオリ	研究期間 B	2016年～2018年
	漢字 CB	松岡	かおり	報告年度 YR	2018年
	ローマ字 CZ	Matsuoka	Kaori	研究機関名	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 公益財団法人環境科学技術研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・果樹茶業研究部門・生産・流通研究領域・任期付研究員 公益財団法人環境科学技術研究所環境影響研究部・任期付研究員			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>2011年3月に起きた東京電力福島第一原子力発電所の事故で樹園地に降下した放射性セシウム <math>^{137}\text{Cs}</math> は、事故当時、84-94%の <math>^{137}\text{Cs}</math> が土壌表層 0-3 cm に残存していた。しかし、6年後には残存率が 41-75% に減少し、<math>^{137}\text{Cs}</math> が下層に移動してきたことが示されている。本研究では、放射性降下物を受けたリンゴ‘紅玉’の長期窒素連用試験圃場(褐色森林土)において、土壌中の <math>^{137}\text{Cs}</math> の垂直分布に及ぼす窒素肥料の施用の影響を評価した。2016年に窒素連用区 (20 g 硝安-N <math>\text{m}^{-2}</math>) と無窒素区 (0 g N <math>\text{m}^{-2}</math>) の樹冠下の土壌を深さ 15 cm まで 1 cm 毎に採取し <math>^{137}\text{Cs}</math> の濃度を測定した。深さ別の <math>^{137}\text{Cs}</math> 濃度から濃度分布の重心位置を算出して平均移動距離を求めた。また、土壌硬度を深さ 15 cm まで測定した。その結果、窒素肥料の施用の有無に関わらず、70%以上の <math>^{137}\text{Cs}</math> が 0-1 cm の深さの土壌に分布していた。原発事故5年が経過しても大部分の <math>^{137}\text{Cs}</math> が表層土壌に残存していたことが分かった。2-14 cm の深さの土壌の <math>^{137}\text{Cs}</math> 分布率は窒素連用区で有意に低かった。また、事故後5年間の <math>^{137}\text{Cs}</math> の平均移動距離は、無窒素区が 3.3 cm であるのに対して、窒素連用区では 1.5 cm であった。したがって、窒素肥料の施用は、土壌中の <math>^{137}\text{Cs}</math> の下方移動を抑制させることが示された。さらに、土壌硬度を測定した結果、無窒素区と比べて窒素連用区が有意に硬いことが示された。窒素連用区の <math>^{137}\text{Cs}</math> の下方移動の遅延に土壌硬度が影響している可能性が考えられた。以上より、窒素肥料の施用の有無に関わらず、事故5年が経過しても数 cm の深さの土壌に高濃度の <math>^{137}\text{Cs}</math> が分布していたことが明らかとなった。除染という観点から <math>^{137}\text{Cs}</math> を樹園地から除去する場合には、高濃度の表層土壌のみを除去することが事故から5年が経過しても効率的であることが再確認された。</p>					
キーワード FA	放射性セシウム 137	樹園地	垂直分布	土壌硬度	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 EZ

Our six-year monitoring survey found that 84–94% of Fukushima accident-derived radiocesium-137 (<sup>137</sup>Cs) have remained within top 0–3 cm orchard soils at least 7 months after the deposition in 2011 and it has decreased gradually until 41–75% in 2017. In this study, we evaluated the effects of application of N fertilizer on vertical migration of <sup>137</sup>Cs in a contaminated orchard suffering from the radionuclides deposition. After 5 years of the accident in 2016, the vertically sectioned sample was collected every 1 cm until the whole-depth of 15 cm from a fertilized plot (20 g N m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup> as ammonium nitrate) and an unfertilized plot (0 g N m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>) in a N fertilizer experiment field of 'Jonathan' apple tree, Fukushima Prefecture. The soil samples were measured for the concentration of <sup>137</sup>Cs and soil hardness, and calculated the average migration distance of <sup>137</sup>Cs during the year 2011 to 2016. After 5 years of the accident, more than 70% of <sup>137</sup>Cs remained in the top 0–1 cm soil in both plots, showing the long-term retention of <sup>137</sup>Cs in the top soils. The distribution of <sup>137</sup>Cs located in the deeper 2–14 cm soil was significantly lower in the fertilized plot than the unfertilized plot. The in situ average migration distance of <sup>137</sup>Cs for 5 years was calculated to be 3.3 cm for the unfertilized plot and 1.5 cm for the fertilized plot. Thus, the application of N fertilizer contributes to inhibit the downward migration of <sup>137</sup>Cs in the orchard soil. The soil hardness through the soil profiles at depth of 0 to 15 cm found the significant greater hardness in the fertilized plot, which could probably result in the slower <sup>137</sup>Cs migration in the fertilized plot. On the basis of our results, the removal of the substantial amount of <sup>137</sup>Cs from the contaminated orchard could be achieved effectively by the removal of soils only a few cm below the surface even after 5 years of the accident.