

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		森林生態系における放射性物質の保持メカニズムの総合的把握と生態学的半減期予測			
研究テーマ (欧文) AZ		Synthetic investigation on retention mechanisms of radioactive substances in a forested ecosystem and their ecological half life estimation			
研究氏 代表 者	カタカナ CC	姓)オオテ	名)ノブヒト	研究期間 B	2015～ 2017年
	漢字 CB	大手	信人	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Ohte	Nobuhito	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学・教授			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>2011年3月に発生した東日本大震災に伴って福島県で発生した原発事故によって、放射性セシウム(Cs)が周辺の広範な地域に飛散した。森林に沈着した放射性 Cs は生態系内部の、特に植物-土壌間の内部循環系において活発に移動していると考えられ、生態系内の動的な保持メカニズムを正確に把握することは、中長期的に森林内での動態を予測するために極めて重要である。</p> <p>2016年までに観測された、落葉広葉樹-アカマツ混交林とスギ人工林における ^{137}Cs の空間分布と、その経年変化のデータを解析した結果、2012年において、木本樹体内の ^{137}Cs の分布は、落葉性広葉樹林では、樹皮 (20.9 kBq/m^2) と枝 (5.9 kBq/m^2) に多く、スギ人工林では葉 (70.1 kBq/m^2) と枝 (24.9 kBq/m^2) に多かった。これは、落葉広葉樹とスギの着葉様式の違いに伴う事故後の ^{137}Cs の初期分布の違いによるもので、その後の林冠から林床への移動のメカニズムの違いに影響することが示唆された。リターフォールと、林内雨と樹幹流による樹冠から林床への ^{137}Cs 移動量は、落葉広葉樹-アカマツ混交林より、スギ人工林で顕著に大きかった。2012年以降の林床のリター層、土壌、種々の動物群集の各構成要素の ^{137}Cs 量は減少傾向にあった。しかし、樹体内部の ^{137}Cs 濃度は、2015年末にかけて増加傾向にあった。また、土壌表層部において ^{137}Cs 濃度が上昇していた。</p> <p>上述のような各構成要素の ^{137}Cs 蓄積量の経年変化から森林集水域の生態学的半減期を推定したところ、2012年の現存量を起点とする値は約2年であり、^{137}Cs の物理的半減期よりも小さかった。しかしながら、観測結果は、同時に沈着後2年目の2012までに水系を通じた系外への流出が大きかったことと、2014年以降の系外への水系を通じた流出が極めて小さいことを示しており、今後の減少が長期化することを示唆していた。</p>					
キーワード FA	放射性セシウム	森林生態系	物質循環	福島	

(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 ^{GB}	¹³⁷ Cs distributions in soil and trees in forest ecosystems after the radioactive fallout - Comparison study between southern Finland and Fukushima, Japan.							
	著者名 ^{GA}	Pumpanen, J., M. Ohashi, I. Endo, P. Hari, J. Back, M. Kulmala, and N. Ohte	雑誌名 ^{GC}	Journal of Environmental Radioactivity					
	ページ ^{GF}	73~81	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	161
雑誌	論文標題 ^{GB}	Role of natural organic matter on iodine and ^{239,240} Pu distribution and mobility in environmental samples from the northwestern Fukushima Prefecture, Japan							
	著者名 ^{GA}	Xu, C., S. Zhang, Y. Sugiyama, N. Ohte, Y.-F. Ho, N. Fujitake, D. I. Kaplan, C. M. Yeager, K. Schwehr, and P. H. Santschi	雑誌名 ^{GC}	Journal of Environmental Radioactivity					
	ページ ^{GF}	156~166	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	153
雑誌	論文標題 ^{GB}	福島森林生態系における放射性セシウムの動態							
	著者名 ^{GA}	大手信人	雑誌名 ^{GC}	日本原子力学会誌					
	ページ ^{GF}	589~593	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	58
図書	著者名 ^{HA}	Ohte, N., M. Murakami, I. Endo, M. Ohashi, K. Iseda, T. Suzuki, T. Oda, N. Hotta, K. Tanoi, N. I. Kobayashi, and N. Ishii.							
	書名 ^{HC}	Ecosystem Monitoring of Radiocesium Redistribution Dynamics in a Forested Catchment in "Fukushima After the Nuclear Power Plant Accident in March 2011" 175-188							
	出版者 ^{HB}	Springer	発行年 ^{HD}	2	0	1	6	総ページ ^{HE}	263
図書	著者名 ^{HA}	大手信人, 村上正志, 遠藤いず貴, 堀田紀文							
	書名 ^{HC}	原発事故によって沈着した放射性セシウムの森林生態系における動態. 「森林環境 2016」 18-27							
	出版者 ^{HB}	(財) 森林文化協会	発行年 ^{HD}	2	0	1	6	総ページ ^{HE}	194

欧文概要^{EZ}

The accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (F1NPS) in March 2011 emitted 1.2×10^{16} Bq of cesium-137 (¹³⁷Cs) into the surrounding environment. Radioactive substances, including ¹³⁷Cs, were deposited onto forested areas in the northeastern region of Japan. To clarify the mechanisms of storing and export of ¹³⁷Cs in forest ecosystem, we have conducted intensive field observations on hydrological processes and the ¹³⁷Cs movement and storage in a forested headwater catchment in northern Fukushima.

The observed results in the deciduous-pine mixed forest (DP) plots and the Japanese cedar plantation (CP) plot (2012-2016) showed as follows: In earlier period (2012) at the deciduous-pine mixed forest plots, ¹³⁷Cs pools of trees were significantly higher in barks (20.9 kBq/m²) and branches (5.9 kBq/m²), while those were higher in leaves (70.1 kBq/m²) and branches (24.9 kBq/m²) in the cedar plantation. These differences were caused by initial leaved condition in March 2011 between DP and CP plots. These difference influenced on the ¹³⁷Cs movement from canopies to forest floor among them. ¹³⁷Cs movement with litter fall, through fall and stem flow waters was significantly higher in CP plot than DP plot. After 2012, ¹³⁷Cs pools of litter layer, soils, organisms (including grasses, trees insects, amphibians, reptiles and small mammals) decreased continuously. However, ¹³⁷Cs pools of woods (both sap wood and hart wood) and the near surface part of mineral soil increased.

By integrating those filed observation on the ¹³⁷Cs pools of all forest parts, ecosystem level half-life was estimated. It was approximately 2 years since the situation of 2012, and shorter than the physical half-life of ¹³⁷Cs. However, the observed results indicated that the ¹³⁷Cs export through the hydrological processes was greater in the earlier period before 2012, and that has been significantly small after 2014. This phase change suggests that the ¹³⁷Cs reduction will be extended for a long period of time in future.