

福島第一原発事故による森林生態系の放射能汚染の実態

金子真司^{1*}・大久保達弘²

¹森林総合研究所立地環境研究領域・²宇都宮大学農学部

2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故では、大量の放射性物質が大気中に放出され周辺地域が広範囲に放射能で汚染された。放出された放射性物質の中でヨウ素131は半減期が8日間と短くその影響は事故直後に限られたが、放射性セシウムの134と137は半減期がそれぞれ2年、30年と長いために、これら放射性核種による影響は長期間にわたると心配されている。1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故では、ヨーロッパ全域で深刻な放射能汚染が発生し、各国で放射性セシウムの汚染の実態や環境中での動態等様々な研究がなされ、多くの研究論文や書籍や報告書が出されている(たとえば、IAEA (2006)など)。福島原発事故では、チェルノブイリ事故の経験を活かして、事故直後から多くの調査や研究が行われた。これらの調査や研究の一部はJournal of Environmental Radioactivity誌の福島原発事故の特集号(<http://www.sciencedirect.com/science/journal/0265931X/111>)等で報告されている。また農林水産業に対する放射能汚染に関しては、東大の研究グループが英文の書籍を出版している(Nakanishi and Tanoi, 2013)。森林に関しても、放射性セシウムの蓄積量の広域推定(Hashimoto *et al.*, 2012)、放射性セシウムの初期沈着量の推定(Kato *et al.*, 2012)、土壌中の垂直分布の状況(Koarashi *et al.*, 2012; Yoshihara *et al.*, 2013)、材の汚染実態(Kuroda *et al.*, 2013)等の論文が公表されている。ただし森林における放射性セシウムの汚染状況は地形や樹種などによって異なり、その森林内の分布状況も時間とともに複雑に変化していくことから、多くの調査や研究によって放射能汚染の実態を把握するとともに、森林生態系内プロセスを解析して実態解明に迫る必要がある。広大な森林における放射能汚染対策や、林業・林産業復興に向けたプランを描くために、客観的な科学的情報を整理して社会に発信することが求められている。

このような背景のもと、森林の放射能汚染についての特集を企画した。本特集の掲載論文および報告は、赤間らの「福島県内のスギの新梢と雄花の放射能汚染調査」、岩瀬らの「スギとコナラ樹皮のセシウム吸着特性について」、金子らの「福島第一原発事故による森林放射能汚染調査地の土壌理化学性」、小金澤らの「奥日光、足尾地域のニホンジカにおける放射性セシウムの体内蓄積、2012年」、清野らの「福島第一

原子力発電所事故後の山菜の放射能汚染」、そして福田らの「千葉県柏市の森林における放射能汚染の実態」の6編である。赤間らは福島県内のスギの新梢と雄花の放射性セシウム濃度を2011年、2012年の2年間にわたり調査し、スギによる放射性セシウム吸収の多くが1年目に起きたと推定した。チェルノブイリ原発事故では事故から数年間の樹木データがほとんどないので、赤間らの結果は樹木による吸収を考える上で重要である。葉に付着したセシウムは雨によって容易に洗い流されると思われていたが、岩瀬らは安定同位体セシウムを用いた吸脱着試験から樹皮に吸着したセシウムが脱着されにくいことを見出した。この試験は森林生態系の放射性セシウムの動態や森林での除染対策などに役立つ研究である。金子らは、福島県の森林土壌の理化学性の分析を行って、土壌が樹木に放射性セシウムが吸収されやすい条件を持ち合わせていないことを示した。樹木への放射性セシウムの移行は重要な課題であることから、今後もモニタリングを継続しデータを積み重ねていく必要がある。チェルノブイリ原発事故ではトナカイやヘラジカなどの放射性セシウム汚染が報告されている(IAEA, 2006)。わが国でもイノシシなどの野生鳥獣の汚染が問題となっている。ニホンジカの放射性セシウム汚染が生息環境の影響を受けること、体内の部位毎に放射性セシウム濃度が異なることを示した小金澤らの研究は、汚染地域でのニホンジカの生態解明に役立つとともに食肉利用の際の内部被曝の低減に役立つ有益な情報である。またチェルノブイリ事故では野生のベリー類が放射性セシウム吸収の高いことが明らかにされた(IAEA, 2006)が、清野らは生育地の空間線量率に係わりなくコシアブラの葉の放射性セシウム濃度が高いこと示した。飯塚ら(2013)も同様の結果を報告しており、コシアブラが放射性セシウムを吸収する能力が高いことが示唆される。山菜を採取し食することは山村地域の文化になっている。本特集の清野らの研究は今後の山菜の採取のガイドラインとなるとともに、森林生態系の下層植生による放射性セシウム吸収の重要性を示唆する貴重な研究である。最後に福田らの研究は都市周辺地域の森林においても放射能汚染が深刻であることを示している。都市周辺の森林は住民がふれあうことができる貴重な自然である。安心して利用できるように除染等の対策を進める上でこの地域のデー

Shinji Kaneko and Tatsuhiro Ohkubo: Study of radioactive contamination in forest ecosystem due to the Fukushima Daiichi accident

* 連絡・別刷請求先(Corresponding Author) : 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 森林総合研究所立地環境研究領域: Forestry and Forest Products Research Institute, 1, Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan
E-mail : kanekos@fpri.affrc.go.jp

1 Forestry and Forest Products Research Institute

2 Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Utsunomiya University

(2013年11月6日受付, 2013年11月15日受理)

タを積み重ねる必要がある。

このように本特集号では福島原発事故による森林生態系の放射性セシウムの汚染実態や動態メカニズムの解明に関する重要な成果が掲載されており、森林の放射能汚染対策に役立つと期待される。森林立地学は森林土壌を中心とした森林の環境と植生およびそれらの相互作用を研究対象とする学問であり、森林生態系の放射性セシウムの動態の解明はまさに森林立地学が先導して解明すべき課題である。森林生態系の放射性セシウムの動態の研究は、森林生態系の相互作用や物質循環機能の解明等の深化とともに、それを通して森林の生産や森林がもつ公益的機能の維持向上に貢献することになるであろう。原発事故はあってはならないものであるが、世界中で多くの原発が稼働する限り、再び原発事故が起こらないとはいえない。この点から、森林生態系の放射性セシウムの調査や研究の結果を残し社会に発信する意義は大きく、「森林立地」が今後も研究の発表の場となることを期待する。

引用文献

Hashimoto, S., Ugawa S., Nanko K. and Shichi K. (2012) The total amounts of radioactively contaminated materials in forests in Fukushima, Japan. *Scientific Reports*, 3, doi: 10.1038/srep02564.

- IAEA (2006) Environmental Consequences of the Chernobyl Accident and their Remediation: Twenty Years of Experience, Report of the Chernobyl Forum Expert Group 'Environment'. Radiological Assessment Reports Series, 166pp, IAEA, Vienna.
- 飯塚和也・相蘇春菜・大久保達弘・逢澤峰昭・平田 慶・石栗太・横田信三・吉澤伸夫 (2013) 宇都宮大学演習林における放射性降下物による樹体への影響. *日林講*124 : 212.
- Kato, H., Onda, Y. and Gomi, T. (2012) Interception of the Fukushima reactor accident-derived ^{137}Cs , ^{134}Cs and ^{131}I by coniferous forest canopies. *Geophysical Research Letters* 39: L20403.
- Koarashi, J., Atarashi-Andoh, M., Matsunaga, T., Sato, T., Nagao, S. and Nagai, H. (2012) Factors affecting vertical distribution of Fukushima accident-derived radiocesium in soil under different land-use conditions. *Sci Total Environ* 431:392-401.
- Kuroda, K., Kagawa, A. and Tonosaki, M. (2013) Radiocesium concentrations in the bark, sapwood and heartwood of three tree species collected at Fukushima forests half a year after the Fukushima Dai-ichi nuclear accident. *Journal of Environmental Radioactivity* 122:37-42.
- Nakanishi, T.M. and Tanoi, K., (Eds.) (2013) *Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident*. 204pp, Springer, Berlin.
- Yoshihara, T., Matsumura, H., Hashida, S. and Nagaoka, T. (2013) Radiocesium contaminations of 20 wood species and the corresponding gamma-ray dose rates around the canopies at 5 months after the Fukushima nuclear power plant accident. *Journal of Environmental Radioactivity* 115:60-68.