福島原子力事故関連情報アーカイブ
FNAA Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	事故由来放射性物質の生物生態系への影響研究
Alternative_Title	Study of the effect of accident-derived radioactive substances on biological ecosystems
Author(s)	玉置 雅紀(国立環境研究所) Tamaoki, Masanori(National Inst. for Environmental Studies)
Citation	第 7 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.96 The 7th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	企画セッション：「環境放射能と環境再生に関わる最近のトピックス」
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157529
Right	© 2018 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 7 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。

Japan Atomic Energy Agency

事故由来放射性物質の生物生態系への影響研究

玉置雅紀　国立環境研究所

1. はじめに

福島第一原発の事故により環境中放出された放射性物質に由来する放射線により、福島県に生息する野生生物にも影響が及ぶことが危惧されている。また、比較的線量の高い地域は帰還困難地域等に指定され、原発事故後「人がいない」事が常態化しており、今後放射線量が低下し、住民の帰還が行われたとしても生活圏の生態系に様々な変化が起きている事が予想される。国立環境研究所では、震災による生物・生態系影響に関する調査研究を開始した。当所における調査研究は、大きく以下の２つに分類される。(1) 野生生物における低線量放射線等による生物影響及び (2) 原発事故被災地域における生態系モニタリング。本企画セッションではこれらの研究により得られた成果について発表する。

2. 野生生物における低線量放射線等による生物影響

環境ストレス等により生物では DNA 損傷が頻繁に発生しているが、生物はこの損傷を修復する機構を備えている。本研究では低線量放射線による植物のゲノム DNA への変異の蓄積を定量的に評価することを目的とし、DNA 修復機構の一種である相同組み換え修復を検出することができる遺伝子組換え植物の開発を行った。この植物を汚染土壌にて栽培した結果、放射線による DNA 損傷は線量依存的に増加する事、また DNA 損傷の多くは外部被ばくに由来する事が明らかになった。さらに DNA への影響を現場土壌において調べるために、開発した遺伝子組換え植物に由来する培養細胞を確立し、現場土壌にて DNA 損傷評価を行う事が出来るかどうかについて検証を行った。その結果、室内実験と同様に放射線による DNA 損傷を定量的に評価できた。また、本結果より少なくとも 5.6 μSv/hr 以下の空間線量率では遺伝子変異の増加が起きないことを明らかにした。この線量率を 2016 年の航空機モニタリング結果に当てはめたところ、帰還困難区域の 80%の領域で遺伝子変異の増加が起きない事が示唆された。

野生生物の外部被ばくの原因は放射性セシウムに由来するガンマ線であり、細胞内に活性酸素を発生させ DNA 損傷を引き起こす。DNA 損傷の一種である 8-ヒドロキシ-デオキシグアノシン (8-OHdG) は活性酸素によってグアニン塩基が酸化されて形成され、DNA 損傷を検出するマーカーとして利用される。本研究では野生アカネズミを用いて放射線感受性の高い精巣組織を対象に 8-OHdG の生成量の解析を行った。その結果、福島で捕獲したアカネズミの精巣で観察される 8-OHdG 陽性の精子細胞数が他の地域よりも有意に多かった。一方で、精巣上体においてはこのような差異は認められなかった。このことから、福島県高線量地域の野生アカネズミでは、精巣においては精子細胞の DNA の酸化が認められるが、これらは速やかに修復あるいは細胞が除去され、精巣上体では酸化された DNA を持つ精子細胞はほぼ見られなくなることが示された。

3. 原発事故被災地域における生態系モニタリング

避難指示区域内では線量の増加のみならず、耕作放棄等による生態系影響が生じている。これに伴う生物種の分布変化を把握するため、2014 年より避難指示区域内外においてほ乳類・昆虫類・鳥類を対象とした長期モニタリングを開始した。ほ乳類は森林内に設置した自動撮影カメラ、昆虫類は小中学校に設置した捕獲トラップ、鳥類は録音機を用いて観察を行った。その結果、ほ乳類については、14 種類が自動撮影カメラにより観察され、特にイノシシについては避難指示区域内において高頻度で観察された。また、アナグマ、タヌキ、ニホンザル及びニホンノウサギについても同様な傾向が見られた。イノシシは田畑を荒らす害獣であるため、継続的なモニタリングが必要である。昆虫類モニタリングで得られた試料にはハチ目・ハエ目が多く含まれており、ハナバチについては 2014 年、2015 年ともに避難区域内で高い頻度で捕獲された。これは、利用可能な餌資源となる植物が住民避難により増加した結果ではないかと予想された。一方で、キアゲハやセイヨウミツバチについては避難指示区域内での捕獲頻度は少なかった。また、鳥類については録音調査後、聞き取りにより鳥類種判別を行なった結果、68 種の鳥類が確認された。避難指示区域内外での種多様性に大きな違いは見られなかったが、スズメ、ツバメ及びハシボソガラスの観察数が避難指示区域内で少なかった。これらの鳥類種は人間活動との正の相関性が高いと言われているため、少ない観察数になったと推察された。一方で、ウグイスやホトトギスについては避難指示区域内で高い頻度で観察された。ウグイスは藪などを好むため、耕作放棄により土地利用の変化が観察数の増加につながったこと、また、ホトトギスはウグイスに托卵することが知られているため、ウグイスの増加に伴って高く観察されたことが考えられた。