

福島県内の野生生物における遺伝学的変化を指標とした放射線の生物影響評価

[1] 組織

代表者：中田 章史

(弘前大学被ばく医療総合研究所)

対応者：福本 学

(東北大学加齢医学研究所)

分担者：

福本 学 (東北大学加齢医学研究所)

漆原 佑介 (東北大学加齢医学研究所)

吉田 光明 (弘前大学被ばく医療総合研究所)

三浦 富智 (弘前大学大学院保健学研究科)

葛西 宏介 (弘前大学大学院保健学研究科)

研究費：旅費 10 万円

[2] 研究経過

東日本大震災後に発生した福島第一原子力発電所事故によって大量の放射性物質が環境中に放出され、福島県内に住む住民のみならず近隣地域住民への健康影響や周辺環境に多大な影響を及ぼしている。中でも原子炉建屋の水素爆発後、放射性プルームが北西方向に流れたため、第一原発より北西に位置する浪江町の広範囲の地域が放射性物質により高濃度に汚染された。弘前大学は、震災後の平成 23 年 9 月 29 日にこの高濃度に汚染された福島県浪江町と連携に関する協定を締結しており「浪江町復興支援」

として放射線測定をこれまでにを行っているが、土壌、河川や海水における環境中の放射線量あるいは動植物の内外の汚染状況を測定する方法では生物への影響を直接評価する事はできない。また、環境中の放射線率が低下したとしても、生物への遺伝的影響は継続すると考えることから、本研究では、我々弘前大学染色体解析グループならびに東北大学加齢医学研究所福本学教授グループと共同で、福島第一原子力発電所周辺の汚染地域、とりわけ放射性物質によって高濃度に汚染された山間部地域 (4 地点) に生息する小型哺乳動物のアカネズミ (*Apodemus speciosus*) の放射線による生物影響を染色体異常及びミトコンドリア DNA の遺伝学的変異を指標として評価することを目的とする (図 1)。

以下、研究活動状況の概要を記す。

2013 年 4 月 17 日-21 日 春期福島県動物調査

4 月 30 日-5 月 3 日 春期福島県動物調査

5 月 22 日-24 日 次世代シーケンサー使用
打ち合わせ

11 月 14 日-17 日 秋期福島県動物調査

11 月 28 日-12 月 1 日 秋期福島県動物調査

2014 年 3 月 1 日 被災動物の包括的線量評価事業
中間報告

3 月 9-11 日 春期福島県動物調査

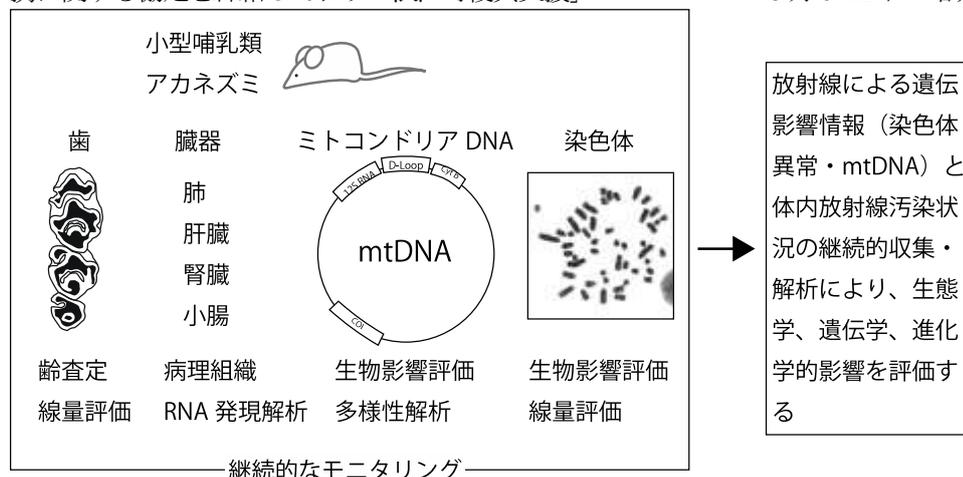


図 1 本研究の概要

[3] 成果

(3-1) 研究成果

本年度は、以下に示す研究成果を得た。

まず第1に、2011年秋期では両地域で捕獲したアカネズミの年齢構成を比較すると、年齢カテゴリーwIV (2011年2~6月出生)の個体は青森県で27.3%を占めるのに対し、福島県では捕獲されなかった。また2012年春期においても年齢カテゴリーwV、VI (2011年1~10月出生)の個体が青森県に比べ福島県では有意に少なかった。いずれの場合も福島第一原子力発電所事故発生時期に出生した個体が少ないという結果を得た。一方、両地域間では、染色体異常頻度や個体成長率に有意な差が認められなかった。以上より震災前後に出生した個体数の減少における放射性物質の影響である可能性が少ないことが示唆された。小哺乳類の個体数変動は餌生物及び生活環境要因によって変動することが知られていることから、本研究における放射性物質汚染と個体数変動の関係は定かではないが、今後も引き続き福島県における個体群調査を行っていく必要がある。

第2に、アカネズミのミトコンドリアDNA塩基置換率を指標として低線量放射線被ばくによる生体影響を調査した。その結果、福島個体群、青森個体群間の塩基置換率に有意な差は認められなかったが、福島個体群において推定日齢と塩基置換率でかなりの相関が見られた。

第3に、アカネズミの上下顎切歯4本に含まれる放射性物質について、イメージングプレートとゲルマニウム半導体検出器を用いた線量評価を行った。その結果、採取したアカネズミの歯には地域の空間線量や土壌線量と高い相関を示す高濃度の放射性物質の蓄積が認められること、また、β線・γ線放出核種として、ほぼ等量のCs-134とCs-137が検出されることを確認した。環境放射線が生物に与える影響を解析する上で、被ばく量や被ばく歴を個体ごとに知ることは極めて重要であるが、現在のところそれらを知るための有効な手段は限られている。そのため、歯の中の放射性物質を評価することは、その個体の内部被ばく量や被ばく歴を知ることが可能ではないかと考えている。

(3-2) 波及効果と発展性など

本研究では、放射性物質汚染地域の小哺乳類を捕獲し、染色体異常の頻度とミトコンドリアDNAの変異の解析を行なう。また同じ個体の放射性物質が蓄積していると思われる臓器の線量を測定することで、動物個体の内部被ばく線量と染色体異常の関連性をあきらかにすることを目的としている。本共同研究の遂行にあたり、学外研究者との交流による成果と

して放射性物質汚染地域の小哺乳類における内部被ばく線量の推定法を確立することができた。この手法を用いることで染色体及びミトコンドリアの変異との関連性が明らかになることが期待できる。環境指標動物であるノネズミが放射線影響評価のモデルとしても有効であることを示すことが可能となり、生態系に対する影響、リスク管理や環境保全の手助けとなると同時に住民への安心・安全の情報を供することができると考えられる。

本共同研究により研究者ネットワークが拡大し、新潟大学及び山形大学の若手研究者を加え生殖器系への影響を視野に加えた研究に結びつき、継続的なアカネズミのモニタリング調査および低線量率長期被ばくの生態系と次世代への影響についての研究をスタートさせた。また、本研究で明らかになったネズミの被ばく線量の推定及び放射性物質の蓄積の成果から、山間部の動物だけでなく、住民の生活環境に生息している動物も視野に入れた研究に結びつき、今後の発展が期待される。

[4] 成果資料

[国内学会での発表]

- (1) 瀧野祥生、Tong Bin、菅野有晃、岩島玲奈、柳沼日佳理、中田章史、葛西宏介、三浦富智、福本学、山城秀昭：被災アカネズミにおける精巢の形態学的観察。北信越畜産学会第62回大会。金沢市。2013.11
- (2) 吉田光明、藤嶋洋平、氏家里紗、葛西宏介、三浦富智、対馬栄輝、鈴木亨純、中田章史：放射性物質汚染地域におけるアカネズミの個体群調査。日本放射線影響学会第56回大会。青森市。2013.10.
- (3) 篠田壽、木野康志、中田章史、葛西宏介、高橋温、清水良央、鈴木敏彦、千葉美麗、関根勉、福本学、三浦富智：福島第一原発被災地域に棲息する野生アカネズミの歯の線量解析。日本放射線影響学会第56回大会。青森市。2013.10.