

里山流域における放射能汚染の実態と移行過程の地理学的認識 Geographic understanding of radioactive contamination and transition processes in SATOYAMA watershed

田中伴樹・濱侃・佐藤周・早崎有香・布和宝音・近藤昭彦(千葉大)
Tomoki TANAKA, Akira HAMA, Shu SATO, Yuka HAYAZAKI,
Buhebaoyin, Akihiko KONDOH (Chiba Univ.)

キーワード：里山、微地形、空間線量率、放射性物質
Keyword : SATOYAMA, Microtopography, Air dose rate, Radioactive material

1. 研究の背景と目的

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による津波と地震動の影響により東京電力福島第一原子力発電所（以下、福一原発）が炉心熔融を起こし、大量の放射性物質が環境中へと放出された。その結果、福一原発周辺の多くの地区・自治体の住民が長期的な避難を余儀なくされた。文部科学省は2011年3月に米国エネルギー省と共同で航空機を使った空間線量率測定（第一次航空機モニタリング）を行なった。震災当初、避難区域は福一原発の同心円上半径30km圏内で避難区域を設定しており、マクロなスケールの放射能分布図は避難区域の再編成に非常に効果を発揮したと思われる。しかし、放射性物質の大量沈着から3年以上が経過した現在でも放射性物質は多く残存している。今後は、ミクロなスケールでの放射能モニタリングが、復興（帰還、環境回復）を考える際に必要である。

特に、避難地域で多く見られる山村では、人の生活と自然とが密接に結びついている“里山”が多く存在する。そこで、筆者らはこれまでに里山流域でミクロなスケールでの放射性物質（ここでは放射性セシウム）の空間線量率分布を歩行サーベイ（GPSと同期させた空間線量率計を携行した歩行による方法）により測定してきた。その結果、放射性物質のおおよその分布は把握できているものの、地形や植生、地表面被覆の多様性により複雑な分布を呈していることがわかっている。

また、沈着した放射性物質は水や物質の移動と共に環境中で移行していくはずである。そこで、里山流域を対象に、表層物質（リター層、土壌層）の放射能測定を行った。その結果、対象とした里山流域では放射性物質のほとんどがリター層、F層に存在し、A層には移行が進んでいないことが明らかとなった（石塚、2014）。

この結果から放射性物質の多くは水域の周りのリター層や土壌層、水域の底の堆積物と吸着して残存しており、量的には少ないが、汚染土壌からの溶出や吸着した堆積物からの汚染濃度の低い水中への再放出などの二次汚染が起きていると考えられる。そこで、山地から生活圏への放射性物質の唯一の移行経路だと考えられる水域に着目し、里山流域スケール（小流域単位）での放射性物質の詳細な分布を捉え、優先的に対策を講じていくことが重要であると思われる。

本研究の目的は、里山流域において、研究グループが明らかにしてきた放射性物質の空間分布の実態を纏めると共に、流域の地理学・水文地形学的特徴との関係を考察することである。今回は分解能1mの詳細DEMを使用し、地形判読を行うと共に、微地形分類を行い、放射性物質の分布と移行の関係性について考察した結果を報告する。

2. 調査地域

研究対象地域である福島県伊達郡川俣町山木屋地区は福一原発から北西方向、約40kmに位置する旧計画的避難区域である。対象流域は武隈川支流口太川上流の支流である。標高は540m～680mの範囲にあり、花崗岩特有の緩やかな地形を呈する。植生は落葉広葉樹を主体としてアカマツ林と一部杉人工林が分布する。

3. データと手法

地理学的観点としては、国土地理院1mDEM（航空レーザー測量、2012年）を使用し、田村（1974）に準拠して微地形分類図を作成した。結果はArcGIS10に表示し、オルソ空中写真（NTT空間情報）と重ねて植生・土地被覆と対応づけた。また、現地で行った歩行サーベイの空間線量率、リター層、土壌層の放射性物質濃度測定の結果とも重ね合わせて空間分布の特徴の判読に利用した。水文地形学的観点としては、流量観測、渓流水の放射性物質の分析、定点カメラなどにより、水域での放射性物質の動態の把握を行った。

4. 結果と考察

歩行サーベイの結果によると対象流域では高標高部の福一原発向きで空間線量率が大きい。この部分には頂部平坦面、比較的緩傾斜の頂部斜面が分布しており、リター層が厚く集積しているため、定点カメラでのリターの動きからも沈着した放射性物質の移行は緩慢であると思われる。また、表層物質の放射濃度測定の結果から、放射性物質のほとんどがリター層、F層に残存することから、放射性物質の移動には水域周辺が重要であると考えられる。

谷頭部からは新期の谷が下刻しており、恒常水流は新期の谷のみで見られ、何回か伏流を繰り返した後、連続的な水流を持つ溪流へ連続する。上流部の谷底、特に伏流部にはリターが集積しており、斜面からの放射性物質の供給源になっている可能性がある。左俣の中流には旧水田面が広がり、水流は一端旧田面上を流れた後、右俣の本流に不協和合流する。上流部の渓流水の放射能濃度（溶存態）、懸濁物質、水量は比較的低い値を示すが、旧田面はリター層も集積しており、放射性物質の“遊水池”的機能を果たす可能性がある。今後、流域単位で放射能対策を行う場合、本論で検討する流域の地理学的認識が重要になると考えられる。

参考文献

田村俊和(1974)：谷頭部の微地形構成，東北地理，26，189-199。
石塚文流(2013)：原子力災害被災地における放射性Csの空間分布の特徴-福島県川俣町山木屋地区の山地斜面を対象として-，千葉大学理学部地球科学科卒業論文。