

福島県川俣町における空間線量率・表面汚染密度等調査報告

近藤昭彦（千葉大学 CEReS）、小林達明、木下勇（千葉大学園芸学研究科）、鈴木弘行（千葉大学薬学研究院）
山口英俊（SWR(株)）、早川敏雄（太陽エンジニアリング）、松下龍之介（千葉大学・院）

1 はじめに

前報告では飯舘村における空間線量等の詳細分布に関する調査結果を速報した（近藤ほか、2011）¹⁾。福島第一原発から放出されたプルーム（放射能雲）からフォールアウト（降下、沈着）した放射性物質は、地表面の状態に応じて洗脱や再堆積の過程を通じて再配分される。よって、空間線量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）や表面汚染密度（ Bq/m^2 ）は時間が経つにつれて不均質性を増していくはずと考え²⁾、幹線以外の林道も含めて空間線量率の走行サーベイを行った。その結果、空間線量率の分布はけっして空間的に連続ではないことを明らかにした。同様に表面汚染密度についても不均質な分布をしており、水の集中する場所で汚染が進んでいる実態を示すことができた。また、フォールアウトしている主要な核種がセシウム 134 と 137 であり、その線量の割合は概ね 7:3、放射能比で約 0.8:1 であることを 7 月の時点で明らかにし、情報を地域と共有することができた。

今回は福島県伊達郡川俣町において詳細空間線量率の分布を測定した結果と、川俣町山木屋地区で予察的に行った土壌調査の結果を速報する。

2 空間線量率の分布

8 月 19 日と 20 日に川俣町管内の幹線道路と林道において空間線量率の走行サーベイを行った結果を図 1 に示す。なお、飯舘村、伊達市の範囲については 7 月の計測結果を表示している。計測方法は前報に記述した¹⁾。

川俣町は南東部の山木屋地区が計画的避難区域に指定されている。国道 114 号線（富岡街道）の浪江町との境界に近い水境では空間線量率は $6\mu\text{Sv/h}$ に達しており、飯舘村との境界の山地部でも $2\mu\text{Sv/h}$ を超えている。しかし、幹線道路沿いでは $1\sim 2\mu\text{Sv/h}$ 程度であり、このレベルの線量率は低くはないが、避難地区に指定されていない地域でも認められる値である。計画避難地区の指定後、山木屋地区内でも葛藤があったが、話し合いにより地域全体で避難することを決めたとのことである。都市が失ったコミュニティの強さがそこにあるように感じる。

山木屋地区は阿武隈川支流口太川の流域であり、南西に流下して、二本松で阿武隈川に合流する。一方、川俣町市街地を流れる広瀬川は北流し、伊達市柳川で阿武隈

川に合流する。山木屋地区とその他の川俣町の地区の間には分水界があり、この地形の高まりにより川俣町役場のある市街地の汚染が避けられたと考えられる。

川俣町市街地周辺の空間線量率は $1\mu\text{Sv/h}$ 未満の地域が多く、谷底では $0.5\mu\text{Sv/h}$ 未満の領域も多い。このことが幸いして川俣町は行政機能を維持することができた。とはいえ、市街地近傍でも山地に入ると $1\mu\text{Sv/h}$ を超える領域も多いことが問題として指摘できる。



図 1 川俣町および周辺地域の空間線量率分布

3 山木屋地区における土地被覆別表面汚染密度

土地利用・土地被覆の異なる 6 地点で空間線量率およびリター層上面、地表面および 5cm、10cm、15cm 深度の表面汚染密度（ Bq/cm^2 ）の計測を行った。計測には富士電機製 NHJ2 を用いた。遮蔽を行っていないのでセンサ一面以外の方向からの β 線も計測していることになる。よって計測値は目安ではあるが、現場で簡易に計測を行うことができるために、実用性は高いと思われる。5cm 深度ごとに土壌サンプリングも行い、ゲルマニウム半導体検出器による測定を行っているが、その結果について

表1 異なる土地被覆における空間線量率(μ Sv/h)と
深度別表面汚染密度(Bq/cm^2)

被覆	項目	観測値	被覆	項目	観測値
水田1 (KO-P-1)	地上高1m	2.6	水田2 (AS-P-1)	地上高1m	2.2
	地上高0.5m	3.2		地上高0.5m	2.4
	リター上面	-		リター上面	17.67
	深度0cm	18.13		深度0cm	17.35
	深度5cm	3.60		深度5cm	2.63
	深度10cm	2.60		深度10cm	2.06
畑1 (KO-C-1)	地上高1m	2.6	雑木林 (KO-DF-1)	地上高1m	2.6
	地上高0.5m	3.0		地上高0.5m	3.0
	リター上面	30.22		リター上面	28.96
	深度0cm	15.04		深度0cm	13.52
	深度5cm	2.93		深度5cm	4.44
	深度10cm	2.81		深度10cm	3.56
杉林 (KO-CF-1)	地上高1m	2.2	松林 (AS-PF-1)	地上高1m	2.2
	地上高0.5m	2.5		地上高0.5m	2.5
	リター上面	14.37		リター上面	17.39
	深度0cm	8.54		深度0cm	17.85
	深度5cm	5.12		深度5cm	4.13
	深度10cm	3.70		深度10cm	3.35
	深度15cm	3.14	深度15cm	2.67	

は改めて報告する予定である。

表1に水田2カ所と畑、杉林、雑木林、松林における空間線量率(地上高1m、0.5m)と表面汚染密度の計測結果を示す。水田は口太川へ合流する支川の谷底低地、畑は口太川の段丘上、杉林と雑木林は朧石山南斜面中腹、松林は比高20mほどの尾根上に位置する。

水田では地表面(深度0cm)の表面汚染密度が高く、5cm以深では急激に減少する。これは水田土壌表層に放射性物質が吸着されるという従来の報告と同様である。表面に稲わらが存在した水田2では稲わら上面の汚染密度も高くなった。

畑も水田と同様な結果となり、地表面の汚染密度が高いが、原発事故前から存在していたと考えられるリター層(残渣)にも大量の放射性物質が沈着していると考えられる結果となった。

杉林ではリター上面の表面汚染密度が高く、リター層下の地表面では低下する。杉林の林床には一般に落葉、落枝の堆積があり、この部分における放射性物質の沈着が大きいといえる。

雑木林ではリター上面の表面汚染密度が特に高い。杉林と比較すると約2倍である。これは3月15日のフォールアウト時に落葉していたことが理由と考えられるが、深度5cmになると表面汚染密度は低下する。

杉林と雑木林のリター層と地表面の表面汚染密度を合算するとそれぞれ22.9、42.5 Bq/cm^2 となる。杉林と雑木林は隣接しているので、同じ量の放射性物質がフォールアウトしたと考えると、杉林の樹冠に多くの放射性物質が沈着していることを示唆する。今後、ゲルマニウム半導体検出器による葉の測定結果で検証する予定である。

松林(アカマツ)は乾燥した環境を好み、尾根上に群

生する。雑木林と同様にリター層および表層の汚染密度が高く、5cm以深では低くなる。松は杉と同じく常緑樹であるがリター上面の表面汚染密度は杉林よりは高い。尾根上の松の立木密度が小さいこと、斜面が落葉広葉樹であることが関わっていると考えられる。

森林において表面汚染密度の空間ばらつきを検討するために表1のサンプル地点以外にランダムに三カ所を選択し、リター上とリターを取り除いた土壌面の表面汚染密度(括弧内)を計測した結果は以下ようになった(単位は Bq/cm^2)。

①杉林 : 13.48(6.30)、13.28(8.32)、14.00(7.91)

②雑木林 : 17.07(14.63)、20.60(7.66)、19.66(8.53)

③松林 : 16.33(13.54)、17.60(11.10)、18.97(15.33)

杉林と雑木林の林床の表面汚染密度は表1と同様、雑木林で大きく、前報でも述べたように落葉広葉樹のリター層および地表面近傍の汚染が大きいことが確認できた。

4 おわりに

9月の川俣町訪問時には川俣シャモ祭り、10月の訪問時は「コスキン・エン・ハボン」と題されたフォルクローレの音楽祭が開催されていた。様々な問題を抱えながらも、前向きに進んでいこうとする川俣町の姿勢を感じる。一方、計画的避難区域である山木屋地区の現実もある。復興という巨大な課題の前で一大学グループが直ちに有効な策を打てるわけではないが、控えめに関わりを持ち続けたいと考えている。

山木屋で地域の方々と話していると、地域の自然については実に良く理解しているを感じる。除染は自然を知る人々の智慧をお借りして地域ごとに、自然の力を利用して頂きながら進めるのが良いのではないかと思う。科学技術は万能ではなく、問題解決の目的を共有する枠組みの中で、役割を果たせば良い。地域の方々と協働しながら生活知(経験知)と科学知をうまく融合させることが今後の目標である。

現地調査では川俣町産業課および山木屋の地区長の方々に大変お世話になった。記して謝意を表したい。

参考文献・資料

- 1) 近藤昭彦・山口英俊・早川敏雄・下条亮介(2011): 東電福島第一原発事故による飯舘村および周辺地域の環境汚染の現状—空間線量率等詳細調査結果速報—。農村計画学会誌(大震災特集No.2)、30(2)、121-122.
- 2) IAEA(2006): Environmental Consequences of the Chernobyl Accident and their Remediation: Twenty Years of Experience, URL: http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1239_web.pdf

