

川俣町山木屋地区における流域単位の除染に向けた放射能調査

近藤昭彦（千葉大学 CEReS）、小林達明、唐 常源（千葉大学園芸学研究所）
鈴木弘行（千葉大学薬学研究院）、千葉大学山木屋後方支援チーム

1 はじめに

この原稿が印刷される頃には東日本大震災から一年が過ぎる。絶たれた暮らしが一年も続いたことになる。筆者らは震災直後から福島に通い、川俣町山木屋地区で調査を始めて半年以上が経った。この間、千葉大学山木屋後方支援チームが行ってきた調査を前報に引き続いて報告させて頂くとともに、今後の除染計画に対する考え方を提示していきたいと思う。

2 簡易測定法による放射能、空間線量率分布の把握

計画的避難区域に指定されている川俣町山木屋地区における空間線量率は浪江町との行政界に近い水境付近や森林域で未だ高いものの、 $1 \mu\text{Sv/h}$ を下回る地域も多い。決して低い数値ではないが住民の帰還の可能性が高い地域であり、山木屋地区の帰還達成を支援する様々な試みを実施してきた。

除染計画の策定において必要なことは放射能の分布を知ること、すなわち汚染マップを得ることである。特に、汚染対象核種が Cs-137 と Cs-134 に限定されてきた現段階からは、除染対策上、可能な限り多点を測定し小流域単位で使用可能な詳細汚染マップを作成する必要がある。そのため、ゲルマニウム半導体検出器を用いた精密な核種分析と定量分析よりも、ある程度の精度を持ち、かつ簡易な手法で一定水準の放射能や空間線量率の分布を把握する手法の確立が重要である。そこで、空間線量率の分布と土壌放射能の簡易測定について試行した結果を報告する。

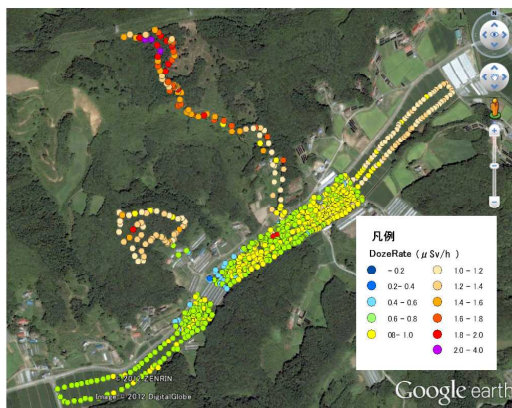


図1 歩行サーベイによる空間線量率($\mu\text{Sv/h}$)の分布。
県道 62 号線沿いの水田と、隣接する流域。

1) 空間線量率の歩行サーベイ

GPS と同期させた空間線量率計（GEORADIS 製 RT-30）をザックに収納し、1m 高さに調整して歩行することにより空間線量率の詳細な空間分布を得た。

図1に2012年1月28日に県道62号線沿いの水田で実施した歩行サーベイの結果を示す。北東（下流）側から南西方向に空間線量率は明らかに下がっている。図1に山林内の歩行サーベイ結果（1月9日実施）も示したが、東側の流域では尾根付近で空間線量率が上がっており、その分布は不均一であることがわかる。なお、28日には約20cmの積雪があり、 γ 線の減衰があると考えられるが、水田における空間線量率の分布は確実に捉えられていると考えられる。

図2は2011年12月12日に行った小流域を対象とした空間線量率の測定結果を示す。福島第一原発がある東南向き斜面下部で空間線量率が高い様に見える。狭域でも空間線量率は不均一であり、表面汚染密度との関連も確認されている。

以上の結果は、歩行サーベイが迅速な汚染状況把握手段として使えることを意味している。RT-30にはゲルマニウム半導体検出器ほどの精度ではないが、核種判別機能がある。近藤ほか(2011a)の飯舘村における測定結果によると2011年7月には概ね総空間線量率に占めるCs-134とCs-137の比は7:3であり、放射能比では約0.8:1であった。

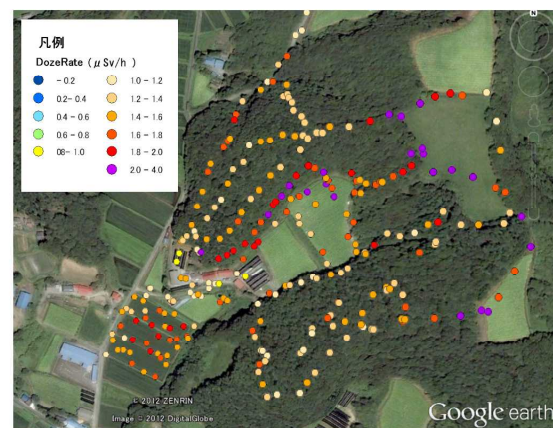


図2 歩行サーベイによる空間線量率($\mu\text{Sv/h}$)の分布。
南西方向に開いた小流域とそれに続く水田。

表1に川俣町山木屋水境バス転回場(砂利)における核種判別の結果を示す。飯舘村における結果を併せると、約6ヶ月間に総空間線量率に占めるCs-134(半減期2年)の比率は約70%から60%に低下した。Cs-134とCs-137の総空間線量率に占める割合や放射能比については原発事故と無関係な核種があると変動すると思われるので、今後線量率が突発的に増加した場合においては原発事故との関連性を判断する材料になると思われる。なお、表1において1月28日に空間線量率が急減している。これは測定日に約20cmの積雪があり、近傍の川俣町測定点においても1月20日の降雪以降、空間線量率が下がっていることから積雪の効果と考えられる。

2) 土壌放射能の簡易測定

除染に活用できる汚染マップを作成するためには大量の土壌試料の採土と計測が必要である。落葉・落枝を除去した後の土壌については、放射性セシウムは表面から5cmまでの層におおむね滞留している。法令上、管理区域を設定する表面汚染密度は放射性セシウムについては4Bq/cm²であるので、除染の目安とする量は土壌表面における面積1cm²で高さ5cmの土壌柱あたり4Bqと考えた。そこで、市販のコルクボーラーによる採土(利便性を考慮し、採取面積0.785 cm²のコルクボーラーで表層5cmの土壌を採取し、栄研チューブ1号に充填した)とオートウェルガンマカウンター(Aloka製ARC-500およびARC-370M)を使用した簡易測定法を考案した。山木屋地区の数カ所で試行した結果、森林においてはリター層との境界を確認して採土することが困難な場合もあったが、前報(近藤ほか、2011b)において土壌放射能の簡易測定に使用した表面汚染密度測定用サーベイメーター(富士電気製NHJ2)を併用し、汚染の現状を踏まえながら森林における採土法を改善中である。なお、測定結果については次報で報告したい。

3 地下水の放射能測定結果

住民の帰還に際して重要なことは居住区における被曝防止であり、その一つとして安全な水の確保がある。山木屋地区の家庭用として使用されている13カ所の井戸から地下水を採水し、ゲルマニウム半導体検出器による放射性物質の測定を行った。結果は放射性セシウムについてすべて検出限界以下(<1Bq/L)であった。

山木屋地区のほとんどの生活用水は住宅背後の流域の谷底に設置した開放井からパイプで引水して利用している。よって小流域の森林域の除染が必要であり、住宅から一定距離の線引きによる除染では安心は得られない。

表1 山木屋水境における簡易核種判別結果。総空間線量率に占めるCs-134とCs-137の割合を示す。

測定日	空間線量率	Cs-134	Cs-137
2011/08/19	4.6	67	31
2011/10/10	5.9	64	34
2011/11/27	5.1	62	36
2012/01/09	5.3	60	38
2012/01/28	2.5	60	40
	(μ Sv/h)	(%)	(%)

今回の結果から放射性セシウムが地下水に移行していないことが確認されたが、放射性セシウムが地表面近くに留まっている観測事実と、地下水の流動速度が極めて遅いという一般的事実から説明可能である。まずは井戸周辺のリター(落葉落枝)除去を行い、井戸内に放射性物質が入らないようにすることが必要である。なお、地下水の流動速度についてはフロン(CFCs)を用いた年代分析を実施しているところであり、次報で報告したい。

4 暮らしスケールの除染

千葉大学が山木屋で行っている調査活動は除染の実施、そして帰還を前提として行っている。しかし、それが可能なかどうかという懸念があることも確かである。それらの意見は様々な考え方をベースとしているが、問題の解決にはまず“目的の達成の共有”が必要である。帰還という目的を共有したら、それを目指した協働が手段になる。目的達成までのスケジュールは未定であるが、この考え方にに基づき、活動を継続したいと考えている。

山木屋における調査で明らかになってきたことは、暮らしスケールの除染はまず住居を含む流域単位で実施する必要があることである。これは地域の住民ならば意識していることであり、実際に飯舘村では高標高部からの除染計画を提示している。今後、これまで得られた調査結果に基づき、流域単位の除染の具体的な計画について地域とともに検討していく予定である。次に、生業の復興があるが、これは千葉大学園芸学研究科による企画が進行中であり、改めて報告したい。

参考文献

- 近藤昭彦・山口英俊・早川敏雄・下条亮介(2011a)：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、農村計画学会誌、30(2)、121-122。
- 近藤昭彦・小林達明・木下勇・鈴木弘行・山口英俊・早川敏雄・松下龍之介(2011b)：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、農村計画学会誌、30(3)、519-420。

