

2015年4月13日

飯舘村放射能汚染状況調査（2015年3月25－27日）の報告

飯舘村放射能調査チーム

今中哲二、遠藤 暁、菅井益郎、
林剛平、小澤祥司

2011年3月11日、地震・津波をきっかけとして福島第1原発事故がはじまってから4年が経過した。3つの原子炉がメルトダウンを起こした第1原発の敷地内では、毎日約7000人の作業員が“復旧作業”に取り組んでいるそうだが、壊れた原子炉の“現場検証”さえいまだままならず、増え続ける汚染水問題など、先の見通せない状態が続いている。

我々のグループは、2011年3月末より、福島第1原発から北西方向30～45kmの阿武隈山地に位置し高レベルの放射能汚染を蒙った飯舘村について、定期的に放射能汚染調査を行っている。この3月25-27日に事故から丸4年の調査を実施した。簡単ながら結果をまとめておく。

◇ 調査メンバー

今中（京都大）、遠藤、グエン（広島大）、菅井（國學院）、小澤（IISORA）、林（東北大）、澤井（原子力資料情報室）、國分（相双の会）の8人に、フォトジャーナリストの豊田さんが同行。

◇ 今回の調査内容

- 村内村走行サーベイ：2011年3月の最初のときから続けている調査で、村内主要道路を車（日産エルグランド）で走行しながら、定点で停車して車内の放射線量率を測定し、村内の線量率分布を求める。2011/3/29、2011/10/5、2012/3/27、2013/3/17、(2014/3/16)、2014/4/26に続く6回目。2014/3/16は積雪40cmのため参考データ。
- 長泥地区歩行サーベイ：2012年3月から続けている調査で、飯舘村内で最も大きな汚染を受けている長泥地区の“十文字交叉点”近辺の道路を散策しながら、家屋玄関先での放射線量率を測定。2012/3/27、2013/3/17、2014/4/26に続く4回目。
- 除染家屋周辺詳細サーベイ：今回はじめて行う調査で、除染された家屋周辺を、道路、畑・たんぼ、森を含めた数100mの範囲で詳細にサーベイする。除染されていない森部分を含めた放射線量率の今後の推移を追跡するつもり。
- 土壌サンプリング：飯舘村数カ所の定点で長さ30cmの土壌コアをサンプリング（広島大グループ担当）。

◇ 調査結果

➤ 村内走行サーベイ：3月26日、27日

日産のワゴン車エルグランドで村内の主な道路を走りながら、定点で一旦停車し、エルグランド2列目左座席に座った今中の膝の位置での空間線量率を測定した。測定には、ALOKA製のCsIポケットサーベイメータPDR-1112つを用い、3月26日に221地点、3月27日に36地点、合計257地点での車内線量率を測定した。各測定点ではGARMIN製GPSを用いて座標を記録した。図1は、地理情報処理ソフトArcGISを使って測定値を内挿して作成した放射線量率マップである。測定は車内で行っているため、車体と人体とで遮蔽される分、車外に比べると小さな値である。表1に、車内と車外を比較した放射線透過係数を示すが、0.6～0.7、つまり、道路上ではエルグランド車内の測定値の“約5割増し”と言ってよい。

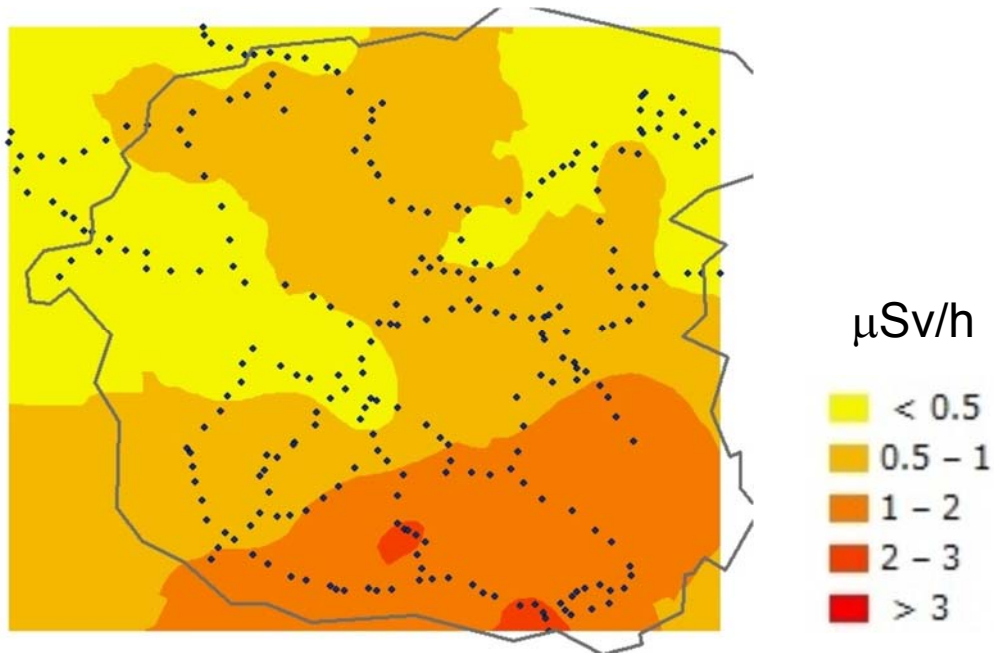


図1. 4月26-27日の飯舘村内の車内放射線量率マップ。黒点が測定点。放射線量率測定値をArcGISソフトで内挿処理して、色分けマッピングした。

表1. 走行サーベイ車内（日産エルグランド）への放射線量率透過係数

測定場所	車内	車外線量率				車外平均	透過率
		左1m	後1m	右1m	前1m		
役場駐車場	0.3	0.51	0.50	0.56	0.61	0.54	0.55
蕨平駐車場	0.82	1.2	1.35	1.1	1.05	1.18	0.70
山津見神社駐車場	0.36	0.53	0.52	0.54	0.80	0.60	0.62
長泥地区道路上	1.45	2.55	2.3	2.25	2.45	2.39	0.61

<透過率平均=0.61>

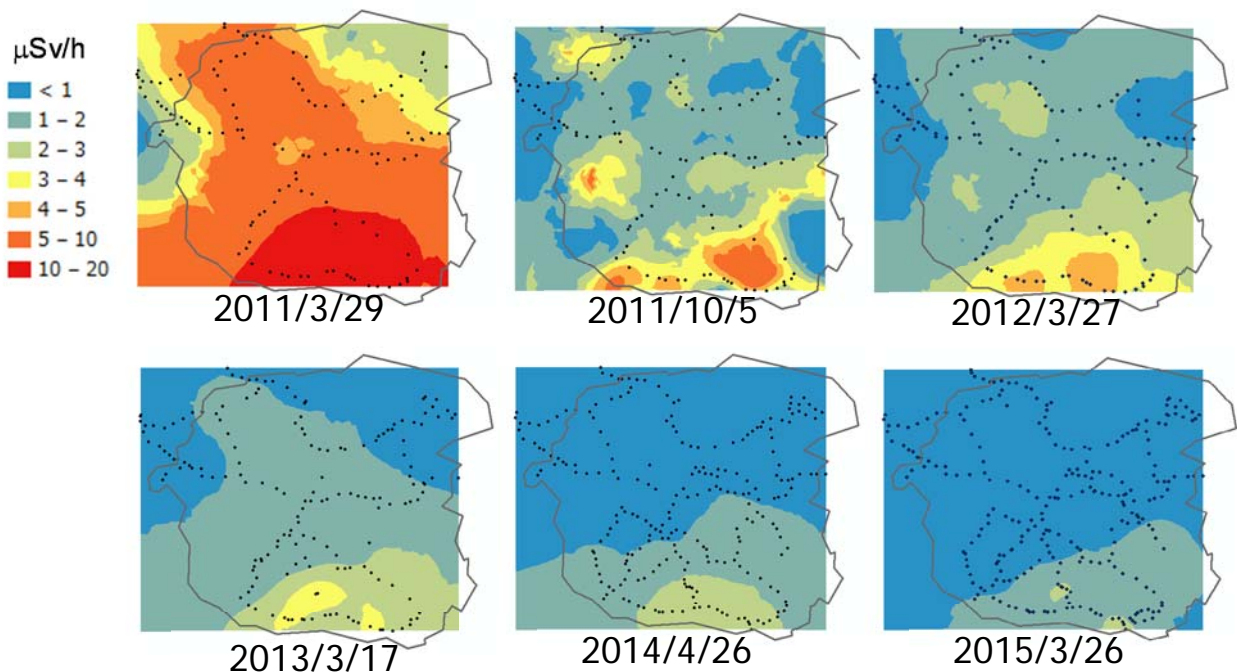


図2. 2011年3月29日以降の4年間の車内放射線量率マップの推移。

図2は、走行サーベイによる線量率マップのこの4年間の推移である。2011年3月29日は飯館村の大部分が $5\mu\text{Sv/h}$ を越える放射線量で、最大は長泥地区での $20\mu\text{Sv/h}$ であった。この4年間に減少した様子が見て取れる。この3月の最大値は長泥地区の $3.7\mu\text{Sv/h}$ であった。図3は、走行サーベイ調査測定点の平均線量の推移をプロットしたもので、表2には線量率分布のパラメータを示した。図3の点線は、2012年3月27日の放射線量率が $1.8\mu\text{Sv/h}$ だったとして、(2011年3月の土壌サンプルで測定した放射能組成を用いて)その前後の物理的減衰だけを考慮した理論曲線である。2011年3月末には、ヨウ素131(半減期8日)やテルル132/ヨウ素132(半減期3日)の影響が大きかったが、半年後にはそうした半減期の短い核種は消滅し、それ以降はセシウム134(半減期2年)とセシウム137(半減期30年)が主体である。

測定値と理論曲線がよく一致していることは、放射性セシウムが表面土壌にがっちり捕捉されていて、雨による流出や地中への沈降や移行が小さいことを示している。2014年3月16日の調査のときは“地元の人にも記憶がない”というほどの積雪があり、40cmの積雪による遮へい効果で放射線量は約半分であった。飯館村では現在、帰村に向けて大規模な除染が実施されている。図3の限りでは、2015年3月の平均値は理論値より若干小さめではあるが、図3では顕著な除染効果は認められていない。

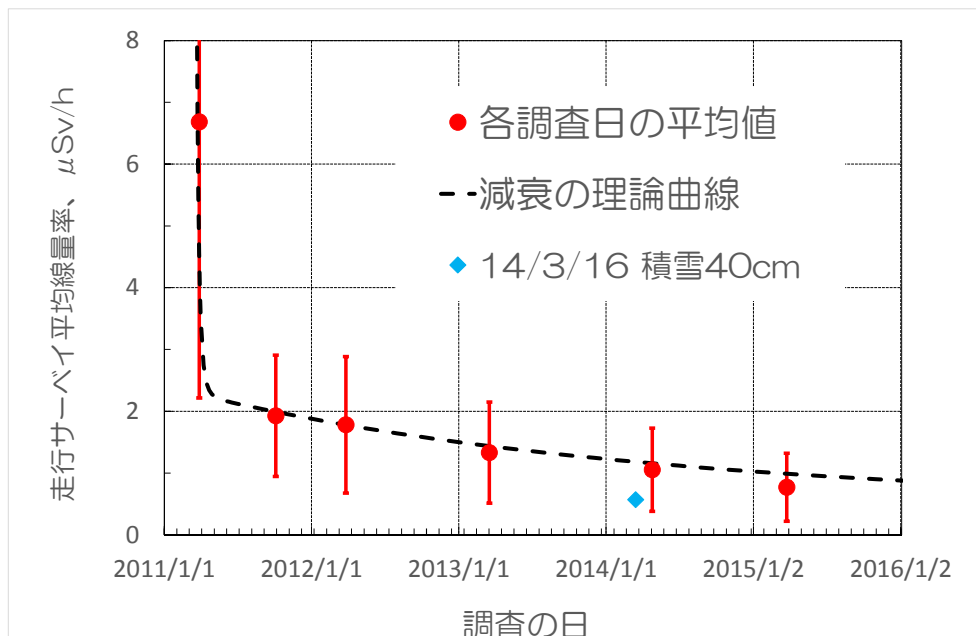


図3. 走行サーベイによる平均車内放射線量率の推移.

表2. 放射線量率分布のパラメータ、 $\mu\text{Sv/h}$.

調査日	測定ポイント数	平均値	標準偏差	最小値	10パーセントアイル	メディアン	90パーセントアイル	最大値
2011年3月29日	130	6.7	4.5	1.5	2.5	5.7	15.2	20.0
2011年10月5日	122	1.9	0.98	0.45	0.81	1.8	3.6	5.3
2012年3月27日	139	1.8	1.1	0.29	0.65	1.6	3.5	5.5
2013年3月17日	170	1.3	0.82	0.27	0.50	1.2	2.6	4.7
2014年3月16日*	209	0.57	0.34	0.11	0.22	0.48	1.0	2.6
2014年4月26日	238	1.1	0.67	0.19	0.38	0.90	2.2	4.4
2015年3月26日	257	0.77	0.55	0.13	0.27	0.65	1.5	3.7

* ; 2014年3月16日は約40cmの積雪だったが、道路上は除雪されていた。

▶ 長泥地区の歩行サーベイ：3月27日

飯館村でもっとも汚染の大きい長泥地区については、2012年より“長泥十字交差点”付近を徒歩で周りながら、各戸の放射線量を ALOKA の PDR で家屋玄関前などの放射線量を測定する調査を行っている。図4にこの3年間の調査結果を示す。図4からは判別しにくいですが、それぞれの年で基調となっている色は、2012年8~9 $\mu\text{Sv/h}$ 、2013年は5~6と6~7 $\mu\text{Sv/h}$ 、2014年4~5 $\mu\text{Sv/h}$ 、2015年3~4 $\mu\text{Sv/h}$ である。

十字交叉点の北側に放射線量の低いスポットが出来ているのは、モデル除染が行われたところで、2012年のときは除染のための測量中で、2013年のときには除染は終了していた。

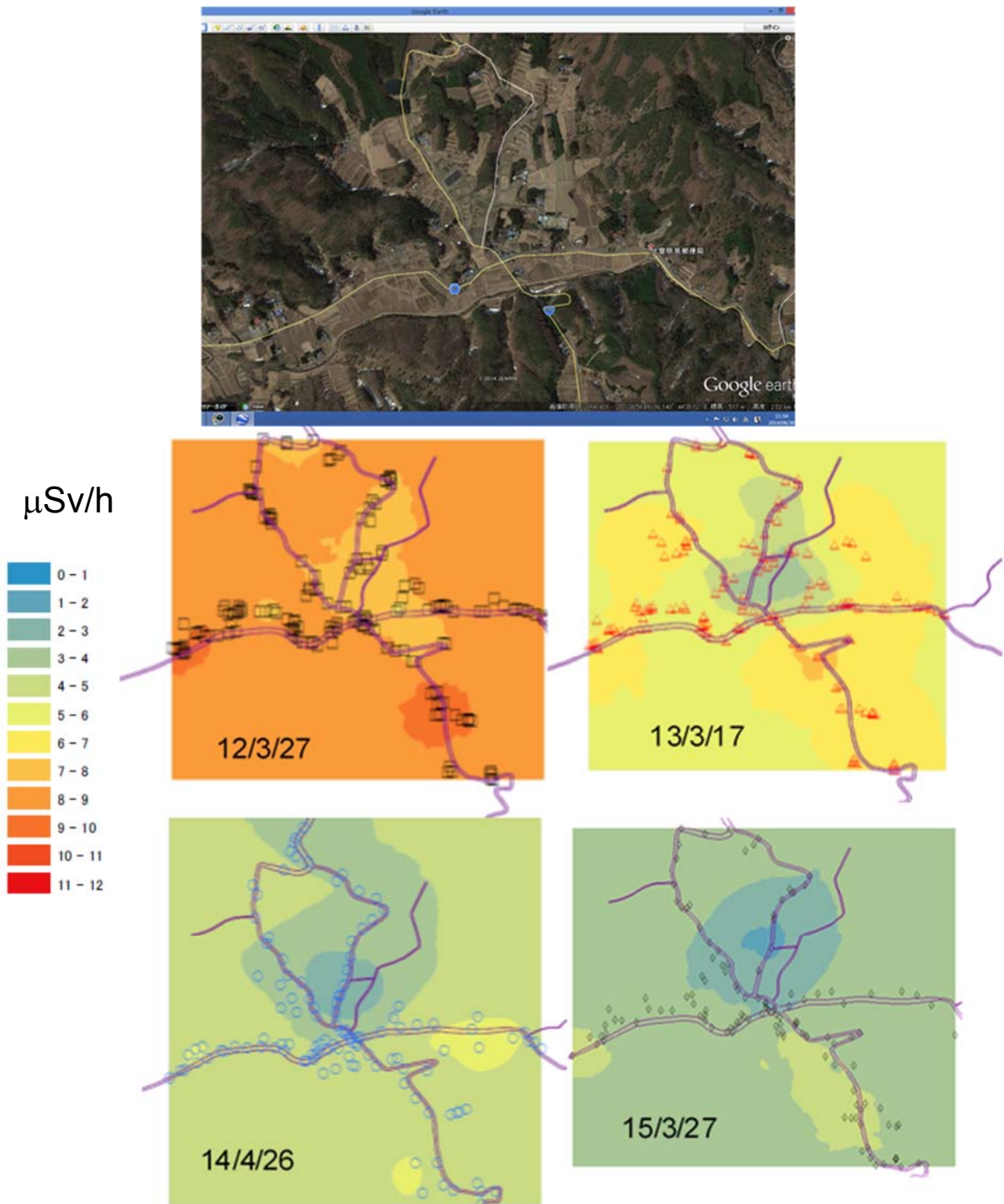


図4．長泥地区十字交叉点近辺の走行サーベイ結果．上の図は Google 航空写真．

▶ 除染家屋周辺詳細サーベイ：3月26日

飯館村では現在、来年（2016年）3月の帰村目標に向けて“壮大な規模”での除染作業が行われている。これまでの除染データを眺めると、『除染による放射線量の低減効果は普通の家屋周辺では5割程度でしょう』と思われる。また、森の中の除染は無理、除染してもまたセシウムが飛んできたり流れたりしてくるという心配もしばしば聞かされる。飯館村の汚染を測ってきたチームとしては出遅れた感があるが、除染効果の推移をターゲットにした調査として、『除染された家屋周辺の道路、畑・たんぼ、森を含む数100mの範囲での詳細サーベイ』をやってみることにした。調査対象に選んだのは、以前にも家屋内外を測らせてもらったことのある前田地区のSさん宅である。

図5は、Sさん宅の周辺の様子をGoogleEarthから落としたものである。南側道路から10mほど上がったところに、母屋を中心に納屋や作業小屋がある。北側は小さな崖になっていて森へつながる。南側にはたんぼが広がっている。この3月に訪問したときには、家屋周辺と山際の除染が終了していた。たんぼの除染はこれからのようだった。

図6は、母屋周辺の放射線量を2013年8月と今回で比較したものである。測定にはALOKA製サーベイメータPDR-111を用いた。今回の放射線量は、2013年に比べ3分の1から4分の1に減少していた。2013年8月16日から2015年3月26日までの時間的減衰にともなう放射線量の低下分は25%なので、『Sさん宅母屋周りの放射線量は、除染により元の3割から4割程度に下がった』と言えるであろう。



図5. Sさん宅周辺の様子

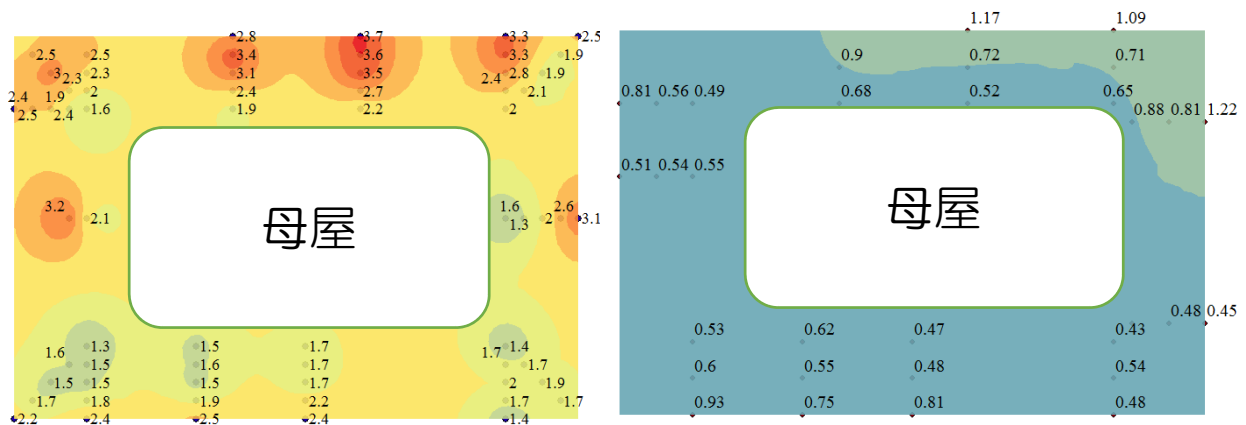


図6. Sさん宅母屋周辺の放射線量率. 左：2013年8月16日、右：2015年3月26日.

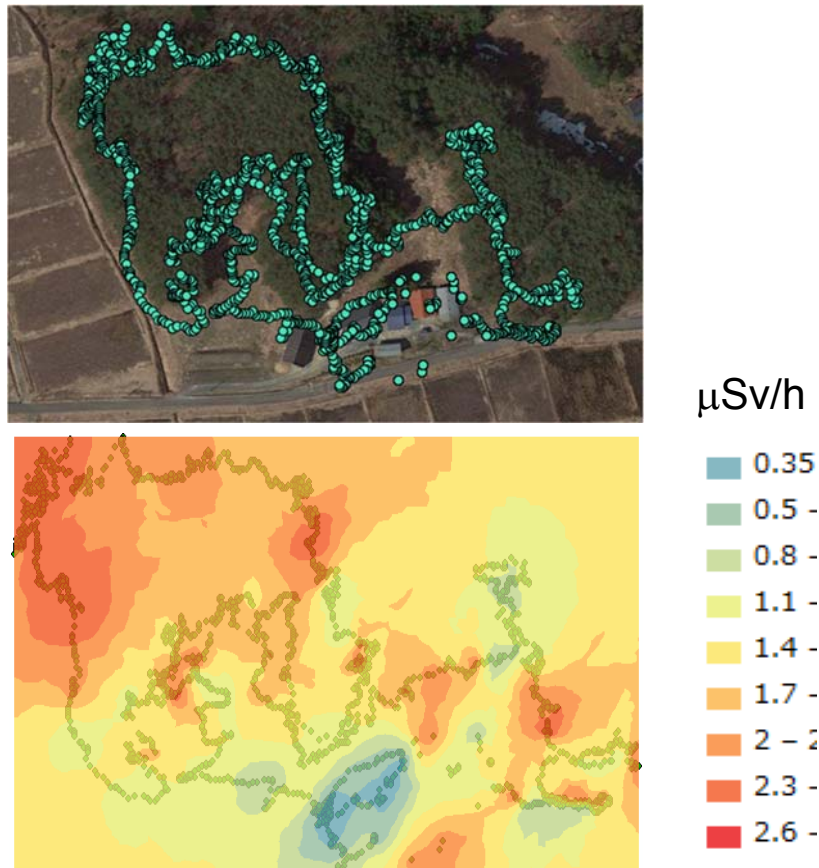


図7. NaI スペクトロサーベイメータを用いた S さん宅周辺の歩行サーベイ結果。
上：歩行サーベイの軌跡（広島大・遠藤）、下：放射線量内挿マップ。

図7は、Million Technologies 社製 NaI スペクトロサーベイメータ SPIR-ID を用いた S さん宅周辺の歩行サーベイ結果である。除染された家屋周辺の放射線量が低く、除染されていない山の中の高いことがよく見て取れる。今後の推移を追跡したい。

➤ 土壌サンプリング結果（省略）

以上



3月26日朝、調査出発前の集合写真

●参考：これまでの調査報告

- 2011年3月：<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/seminar/No110/iitatereport11-4-4.pdf>
- 2012年3月：<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/Fksm/Iitate201203.pdf>
- 2013年3月：<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/ISP/IitateReport2013-3-17.pdf>
- 2014年3月4月：http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/Fksm/Iitate_memo14-7-2.pdf