

2014 年 7 月 2 日

飯舘村放射能汚染状況調査（2014 年 3 月と 4 月）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、小澤祥司、
林剛平、市川克樹、沢野信浩

福島第 1 原発事故が発生してから 3 年が経過した。我々のグループは、高濃度の放射能汚染を受けた飯舘村に注目して 2011 年 3 月末より汚染状況の調査を継続している。今年はまず 3 月 15・17 日に調査を実施したが、この冬は地元の方も記憶にないというほどの積雪で、田んぼや畑は約 40cm の雪だった（写真左）。積雪のためこれまでと比較出来るような調査が出来なかったため、融雪後の 4 月 25・27 日、満開の桜（写真右）の中で再度の調査を実施した。



今年の調査は、2011 年 3 月 28－29 日、10 月 5 日、2012 年 3 月 27－28 日に、2013 年 3 月 17 日に続く第 5 回目である。調査した内容は、飯舘村内の主要道路を走行しながら車内での空間線量率を測定する“**村内放射線量分布調査**”、飯舘村内で最も汚染の大きい長泥地区内を歩きながら地区内の線量率分布を測定する“**長泥地区放射線量分布調査**”、いくつかの定点において土壌コアを採取し研究室に持ち帰ってガンマ線分析を行う“**土壌サンプリング調査**”、ならびに、いいたてファームにおいて、ハイボリュームエアサンプラーを用いて空气中塵埃をサンプリングし、そのフィルターを研究室でガンマ線分析を行う“**空气中ダスト調査**”の 4 つである。簡単ながら調査結果をまとめておく。

◇ 調査結果

➤ 村内空間線量率分布調査（3 月 16 日と 4 月 26 日）

日産の高級ワゴン車エルグランドで村内の主な道路を走りながら、定点で一旦停車しながら車内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-111 2 つを用い、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値を測定した。3 月 16 日には 209 地点、4 月 26 日には 238 地点で車内線量率を測定した。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村内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 30% から 40% 小さな値である。つまり、道路上では図 1 の“約 5 割増し”の値と言ってよい。

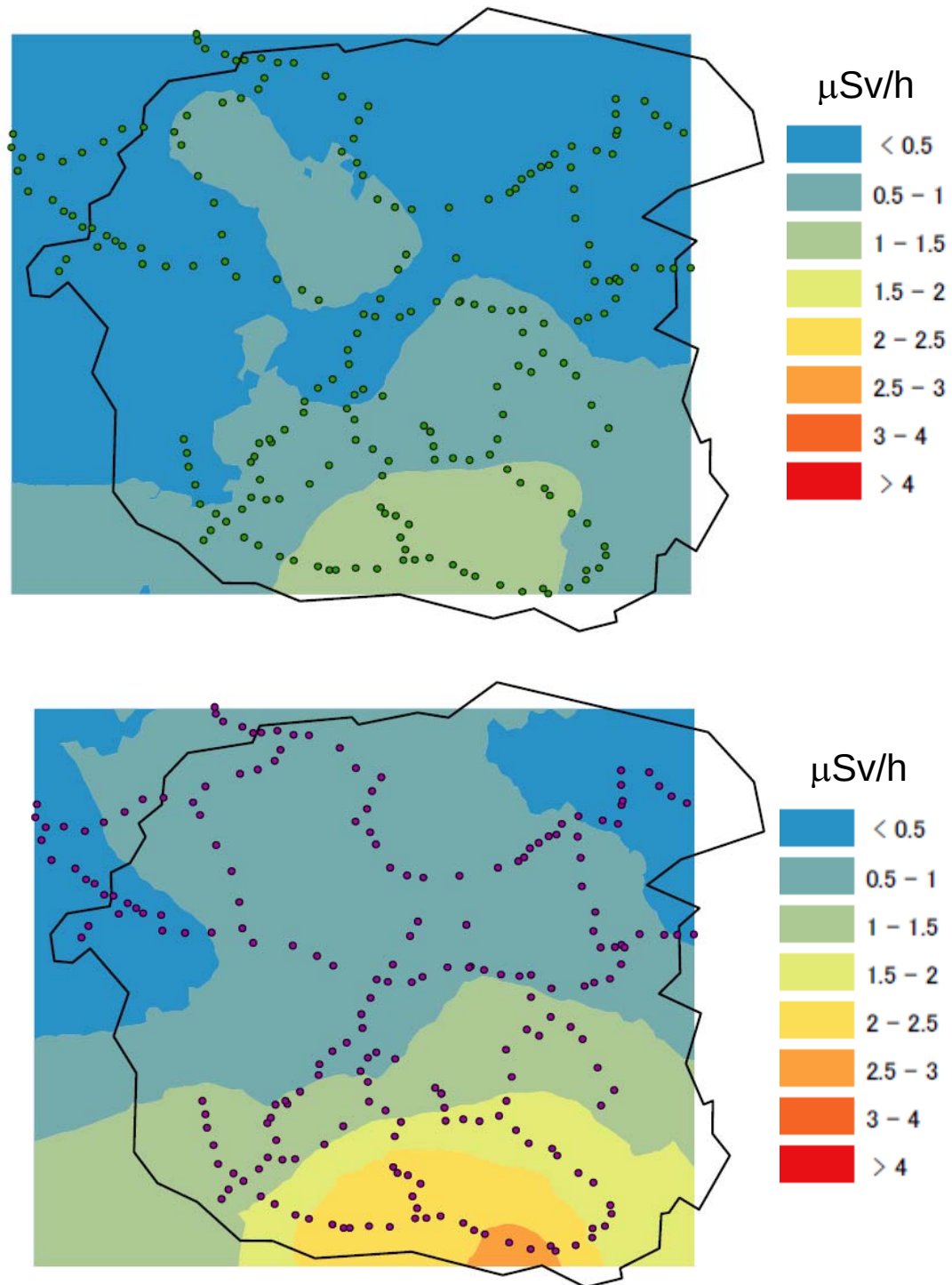


図1．今年の3月16日（上）と4月26日（下）の飯舘村内放射線量率マップ．点々での車内放射線量率測定値をGISソフトで内挿処理して色分けした．

3月（図1の上）の調査では、毎時 $0.5\mu\text{Sv/h}$ 以下の範囲は飯舘村のほぼ半分にあつた。一方、4月（下図）では毎時 $0.5\mu\text{Sv/h}$ 以下は西の端（二枚橋・須萱地区）と北東部（大倉地区）あたりだけであり、3月には積雪の遮へい効果が大きかつたことを示している。ちなみに、3月16日の209地点の平均値は 0.57 、最大は 2.6 、最小は $0.11\mu\text{Sv/h}$ だった。4月26日では、平均 1.05 、最大 4.35 、最小 $0.19\mu\text{Sv/h}$ だった。

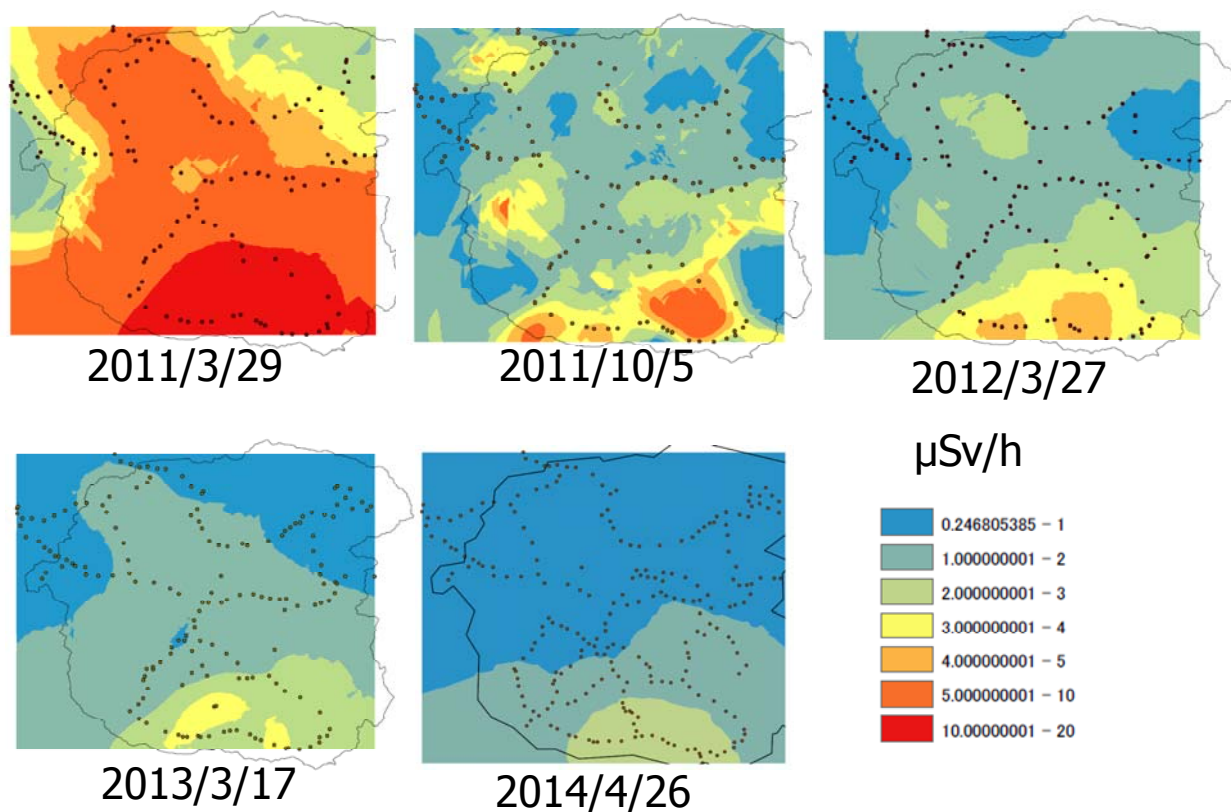


図 2. この 3 年間の飯舘村内の放射線量率マップの推移

図 2 は、2011 年 3 月末以降の、積雪のないときに行った 5 回の調査で得られた分布の比較である。図 2 を眺めると、放射線量は順調に減少しているように感じる。放射線量率の変化をもう少し定量的に眺めるため、各調査での線量率分布のパラメータ値を表 1 にまとめた。最初の半年で 3 分の 1 から 4 分の 1 へと大きく下がっているものの、それ以降の下がり方は意外と小さい。それでも、(2011 年 3 月 29 日に比べると)『3 年たって放射線量は 6 分の 1 に減った』と言っていいだろう。

表 1. 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	最小値	10パーセン タイル	メディアン	90パーセン タイル	最大値
2011年3月29日	130	6.7	1.5	2.5	5.7	15.2	20.0
2011年10月5日	122	1.9	0.45	0.81	1.8	3.6	5.3
2012年3月27日	139	1.8	0.29	0.65	1.6	3.5	5.5
2013年3月17日	170	1.3	0.27	0.50	1.2	2.6	4.7
2014年4月26日	238	1.1	0.19	0.38	0.90	2.2	4.4
2014年3月16日*	209	0.57	0.11	0.22	0.48	1.0	2.6

* ; 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。

➤ 長泥地区の空間放射線量率分布

飯舘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“長泥十文字交差点”付近を徒歩で周りながら、各戸の放射線量を ALOKA の PDR で測定する調査を行っている。図 3 にこの 3 年間の調査結果を示す。

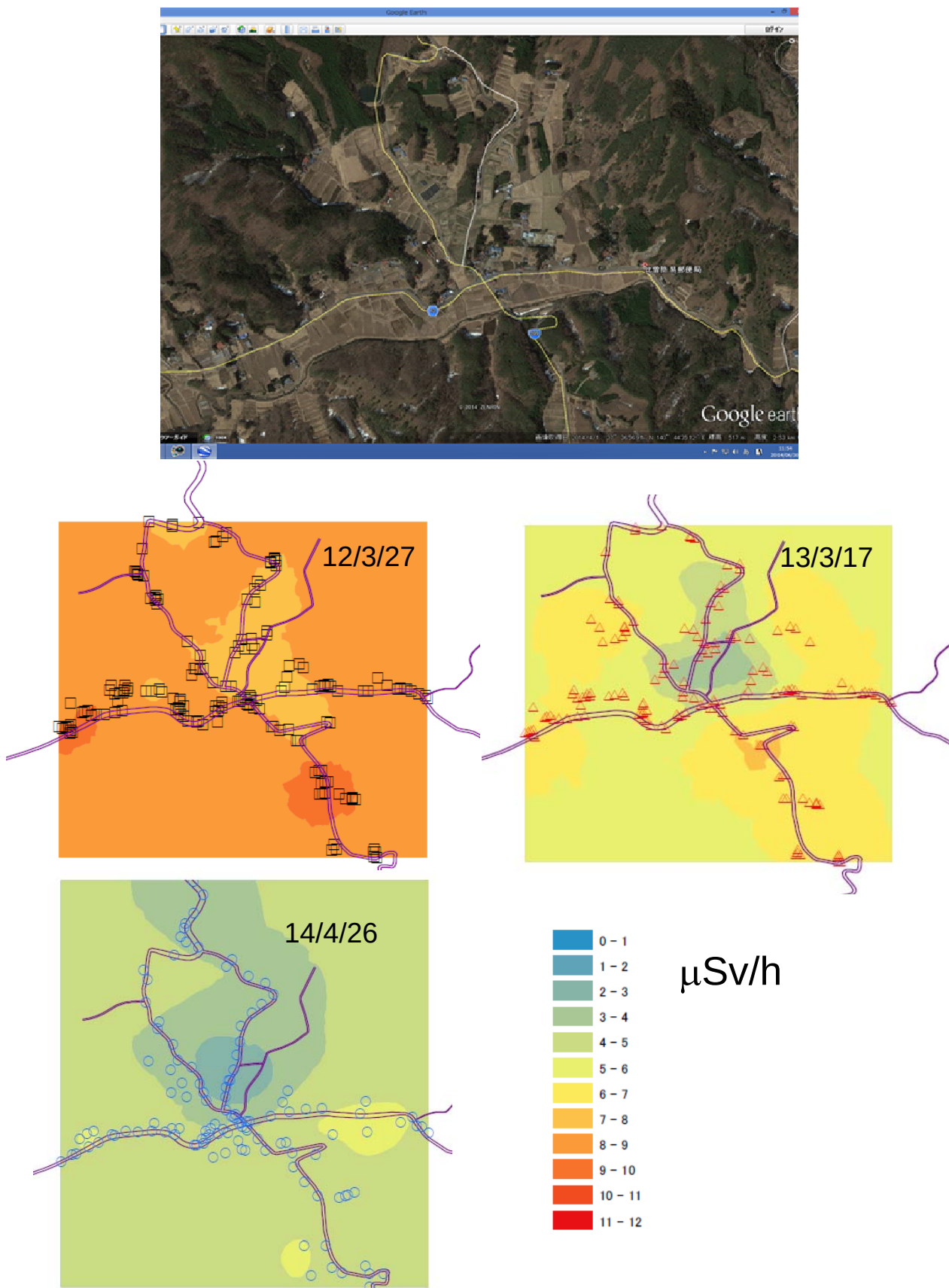


図3．長泥地区の歩行放射線サーベイ結果．上の図は地区の Google 航空写真．
 図3を眺めると、長泥地区の放射線量は、2012年は $8\sim 11\mu\text{Sv/h}$ 、2013年は $3\sim 8\mu\text{Sv/h}$ 、2014年は $3\sim 6\mu\text{Sv/h}$ と順調な減少傾向が認められる。

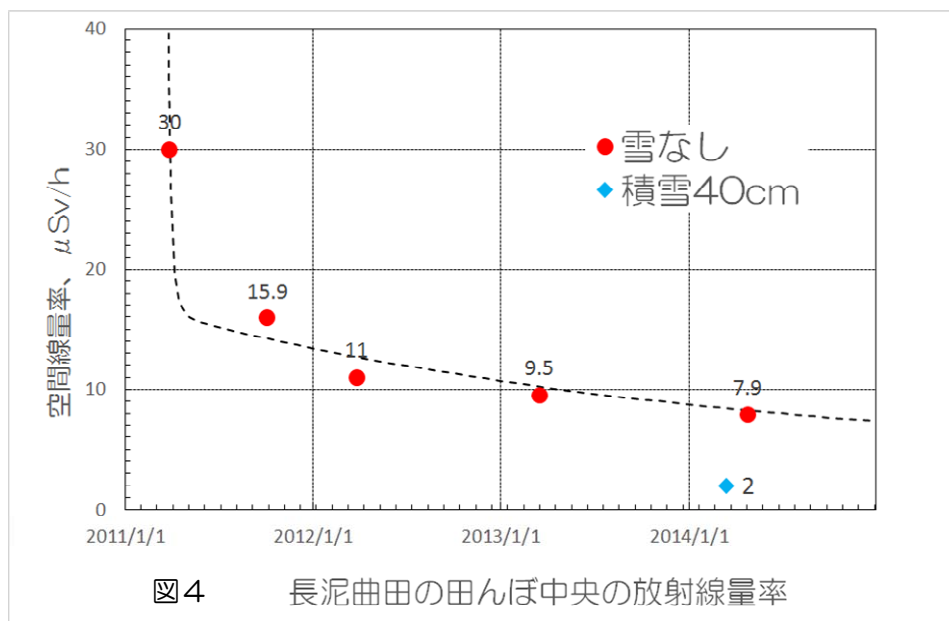


図4は、2011年3月29日の調査で30 μ Sv/h という最大値が認められた長泥地区曲田の田んぼ（図3の東端より約2km 東）でのこの3年間の測定値の変化である。点線は、沈着放射能組成を土壌測定データに基づいて仮定し、2011年3月29日の空間線量値30 μ Sv/h の地点での線量率変化を計算したものである。点線を溯って、飯舘村で放射能の大量沈着が起きた2011年3月15日18時の値を求めると、190 μ Sv/h となった。

図4の積雪40cmの時（3月16日）の2 μ Sv/h という値も興味深い。積雪がなくなった時（4月26日）が7.9 μ Sv/h なので、積雪40cmでファクター4の遮蔽効果になっている。一方、表1に示した車内測定では、積雪の遮蔽効果は2弱である。遮蔽効果の違いは、田んぼでは全面に雪があったのに対し、車内測定では道路が除雪されており、道路部分の遮蔽効果がなかったことによる。

▶ エアサンプリングによる空气中放射能濃度測定

STAPLEX 社製ハイボリュームエアサンプラーを用いて“いいたてファーム”の縁側でダストサンプリングを実施した（写真）。ダストを捕集したフィルターは研究室（京都大学原子炉実験所）に持ち帰りガンマ線測定を行い、空气中放射能濃度を算出した。サンプリングは、4月25日夜から翌朝、26日の日中、26日の夜から翌朝の3回行った。表2に測定結果を示す。



表2. いいたてファームでの空气中放射能濃度

No	サンプリング開始	サンプリング時間、分	平均流量 m ³ /分	吸入量 m ³	空气中濃度、Bq/m ³		
					Cs137	Cs134	Be7
1	4/25 20:30	600	0.475	285	0.0005	0.0001	0.006
2	4/26 7:30	690	0.34	235	0.0053	0.0016	0.010
3	4/26 21:30	540	0.35	189	0.0033	0.0011	0.011

◇ 注：Be7（ベリリウム7：半減期53日）は、宇宙線が大気中原子核と反応して生成する自然放射能。

エアサンプラーのモーターが消耗して性能劣化してきたのか、今回のサンプリングは流量がうまく出なかった（以前は $0.5\text{m}^3/\text{min}$ 以上だった）。フロート式流量計も“わずかに振れる程度”で値も少々怪しい。とりあえず測定結果を信じるとして、表2に示すように、No.1とNo.2のサンプリングでは、10倍以上も空气中セシウム濃度に違いが認められた。自然放射能であるベリリウム7の濃度は2倍も違っていないので、セシウム空气中濃度が大きく変動していると思われる。現在、飯舘村で大規模に除染関連の土木工事が進められ大量の粉塵が舞い上がっていることを考えると、もっと詳細なエアサンプリング調査が必要であろう。



2014年3月16日



2014年4月26日

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/iitaterreport11-4-4.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>