

静岡県内の放射線量分布と汚染状況 についてのコメント



小山真人 @usa_hakase

(静岡大学防災総合センター教授)

最新データはhttp://sk01.ed.shizuoka.ac.jp/koyama/public_html/etc/Dosemap.html

なぜ放射線を測定したか？

- 当初、放射能汚染に関するデータが全くない状態（特に関東以西や山岳地域）
- 野外調査中の自分の身の安全を図るために必要
- 放射性微粒子の拡散・堆積の仕方が降下火山灰と似ている（火山学の知識が活用できる）
- 放射線リスクに対する一種のハザードマップとして利用可能（火山防災学、災害情報学の応用問題）

測定機器・測定条件

- ・シンチレーションカウンター
(CsI結晶センサー)
によって γ 線のみを測定

クリアパルス社 Mr. Gamma A2700
(補助的に米国RAE Systems社の同方式
線量計DoseRAE2 PRM-1200)

- ・測定場所は、草地上1mに統一

測定機関・測定数

2011年7月～2012年1月、静岡県東部を中心と
して、山梨県・神奈川県の一部を含む約800点



降下火山灰との類似性

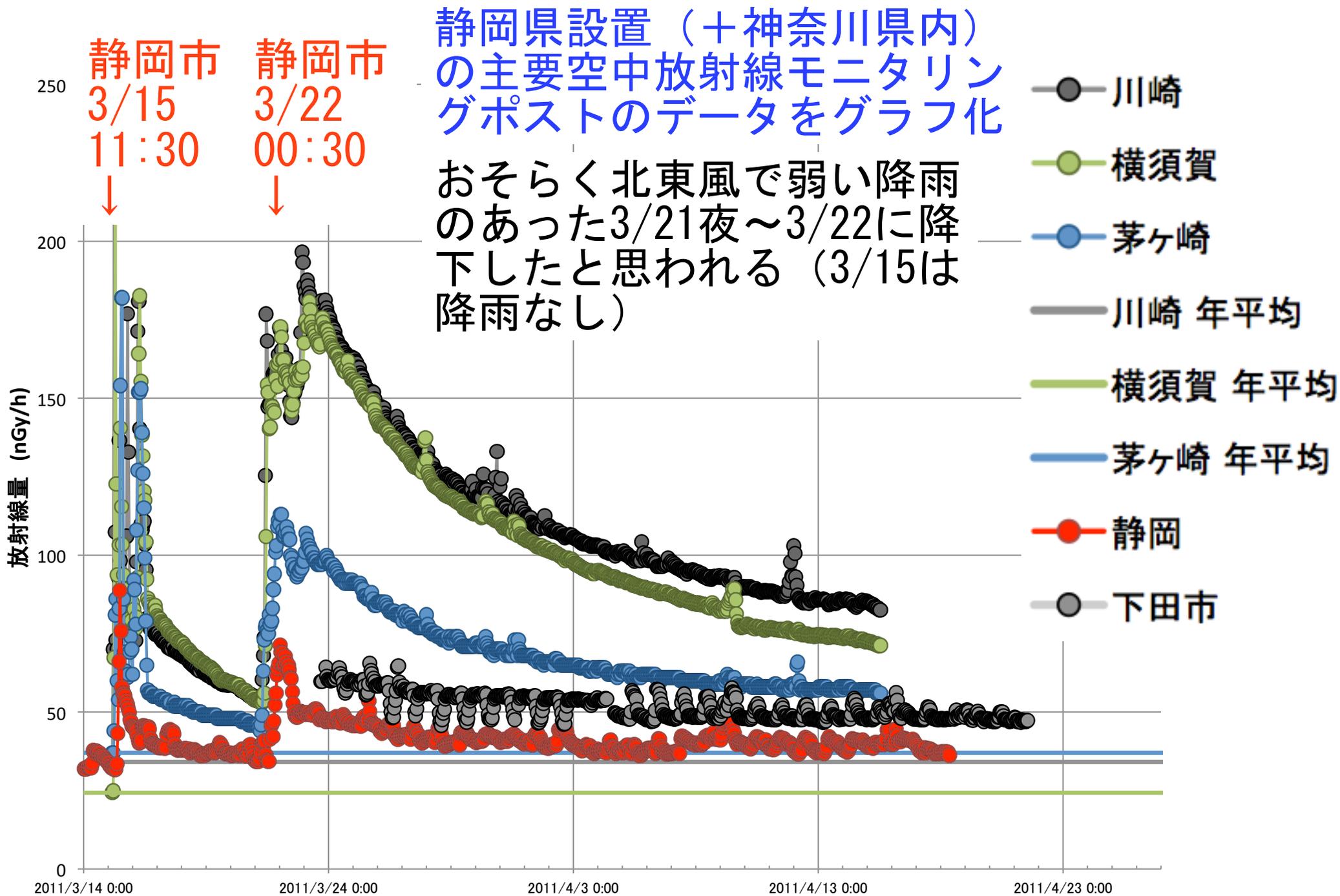
- ・ 降下火山灰の保存が悪い場所＝線量が低い → × 不採用
(急斜面、地形の険しい場所、舗装路面や裸地など)
- ・ 降下火山灰が吹き溜まる場所＝線量が高い → × 不採用
(側溝、斜面の下、谷の出口など)
- ・ 降下火山灰の保存が良い場所＝線量が中程度
(地形が平坦で草が繁茂した場所) → ○ データとして採用

注意：植物に吸着しても、その地点の総線量が高くなるわけではない。むしろ他に移動しにくくなるため、降下時の線量が保存されやすい

降下火山灰との違い

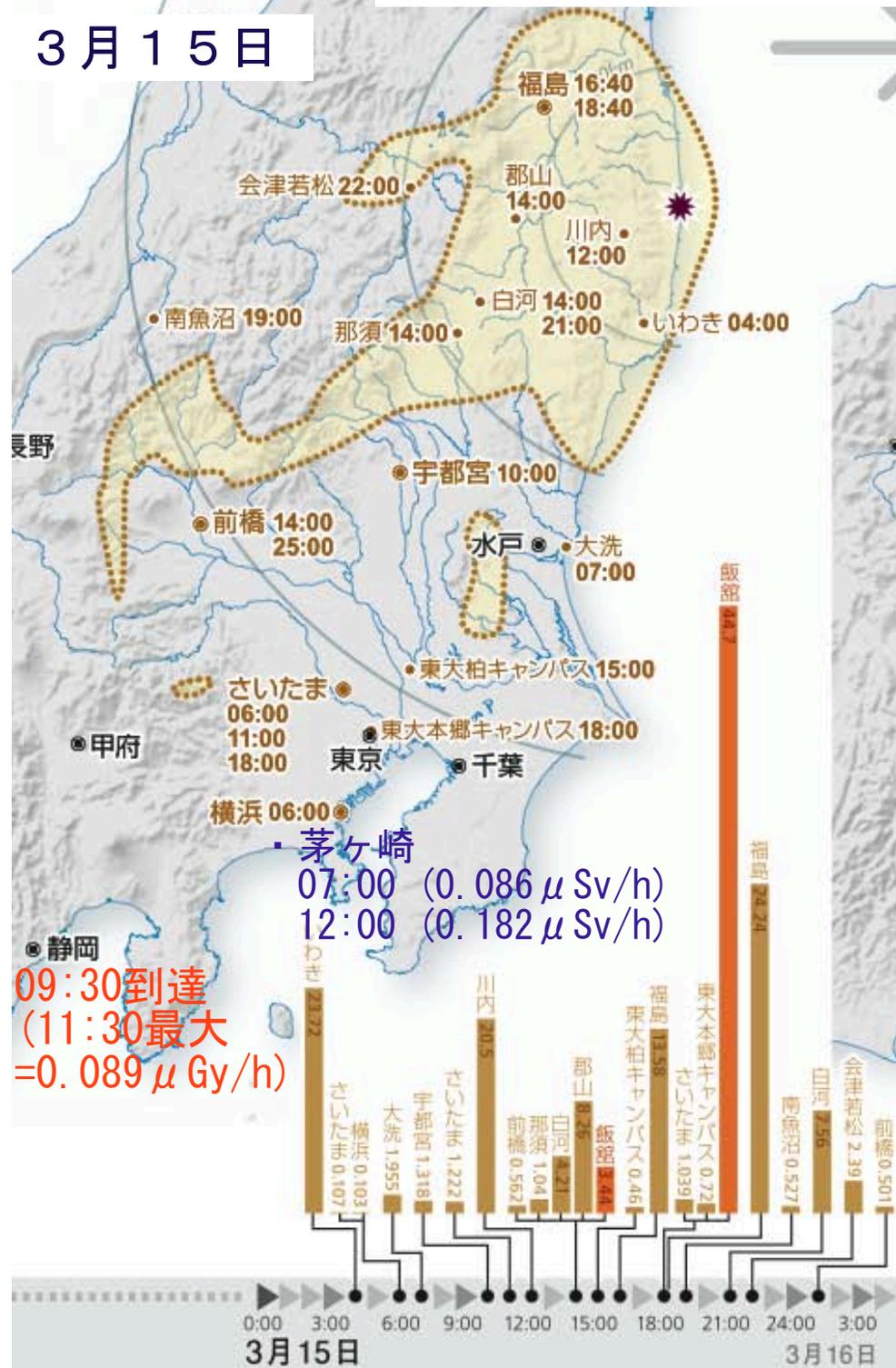
- ・ 自然放射線（地層・岩石・人工物の石材）の影響を受ける（岩石の放射性カリウム、ウラン、トリウム含有量の差により、影響の程度は岩質により異なる）

放射性微粒子の降下タイミング

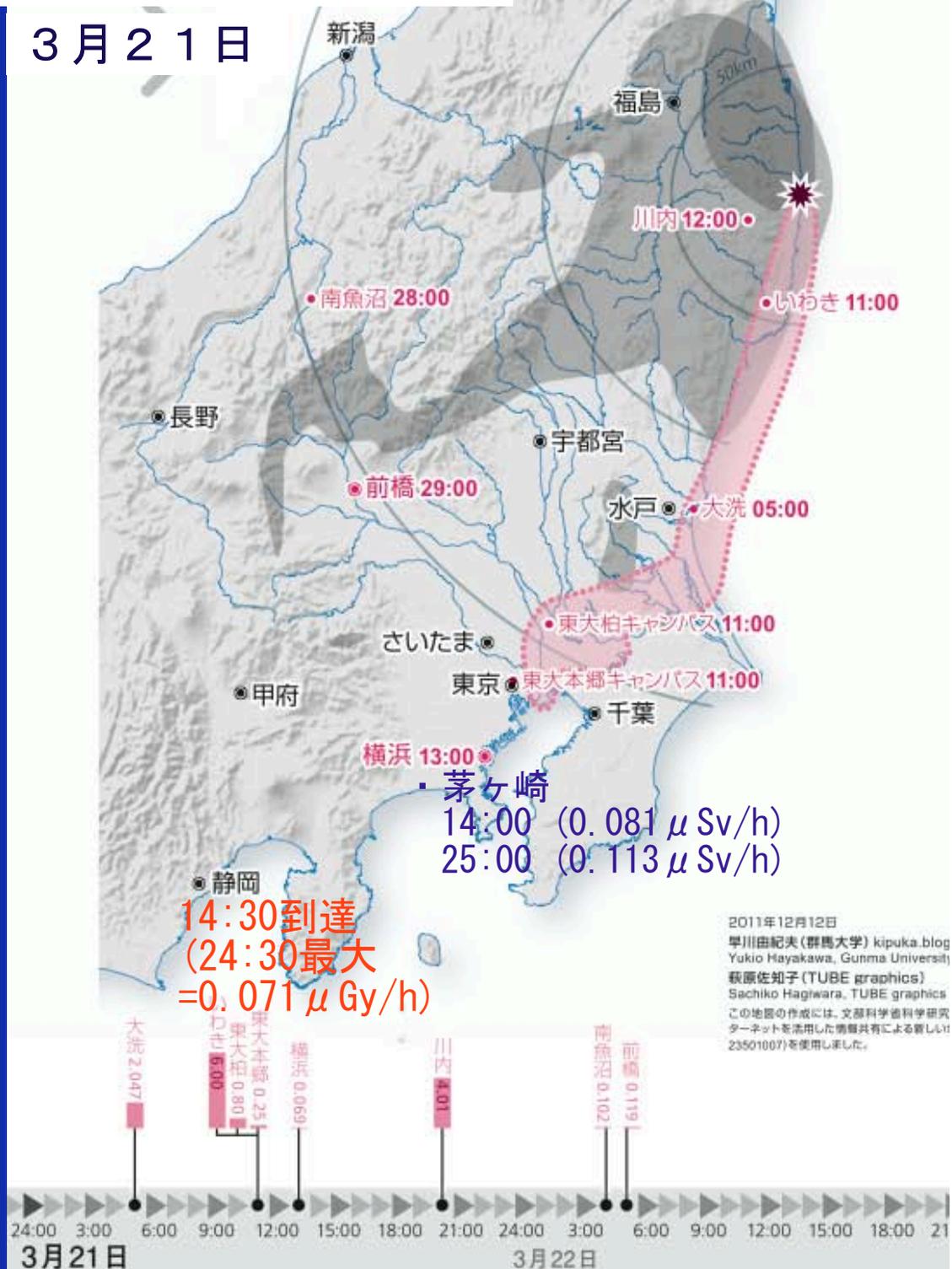


放射性微粒子の降下タイミング 早川 (2011)

3月15日



3月21日



2011年12月12日
 早川由紀夫 (群馬大学) kipuka.blog
 Yukio Hayakawa, Gunma University
 萩原佐知子 (TUBE graphics)
 Sachiko Hagihara, TUBE graphics
 この地図の作成には、文部科学省科学研究
 ターネットを活用した情報共有による新しい
 23501007)を使用しました。

放射性微粒子の降下タイミング 早川 (2011)

●仙台

3月15日

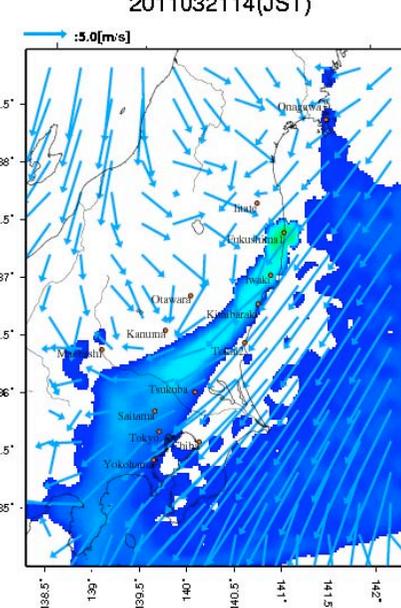
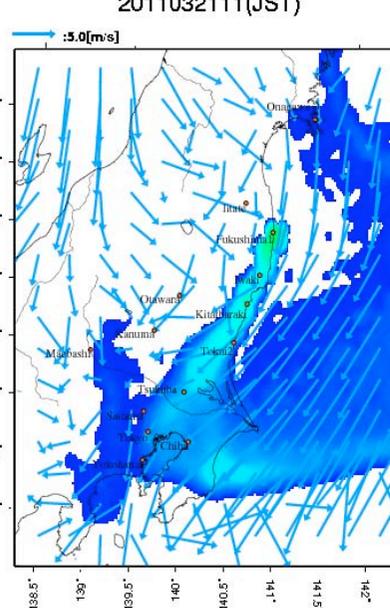
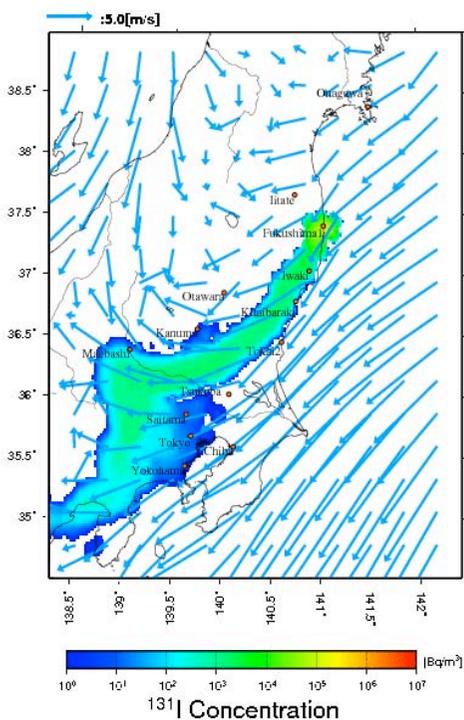
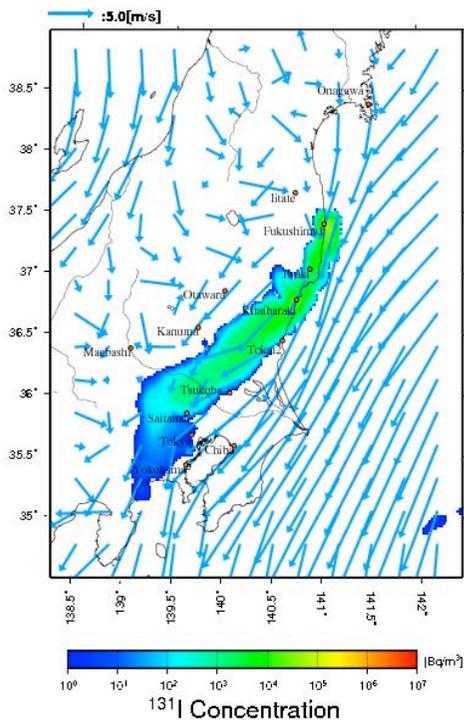
3月21日

2011031507(JST)

2011031510(JST)

2011032111(JST)

2011032114(JST)



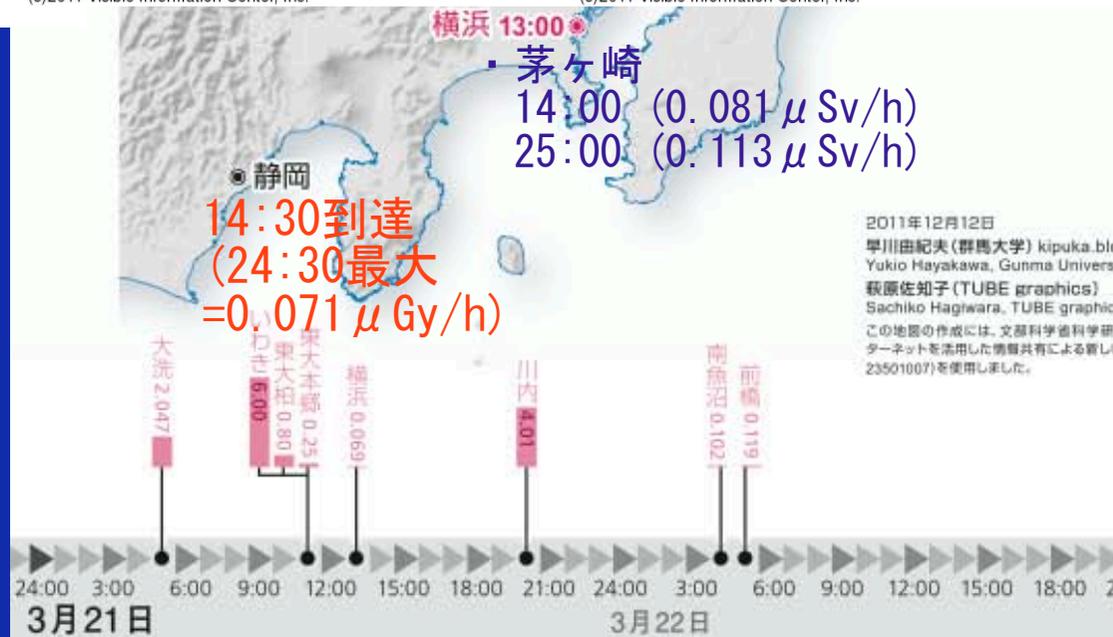
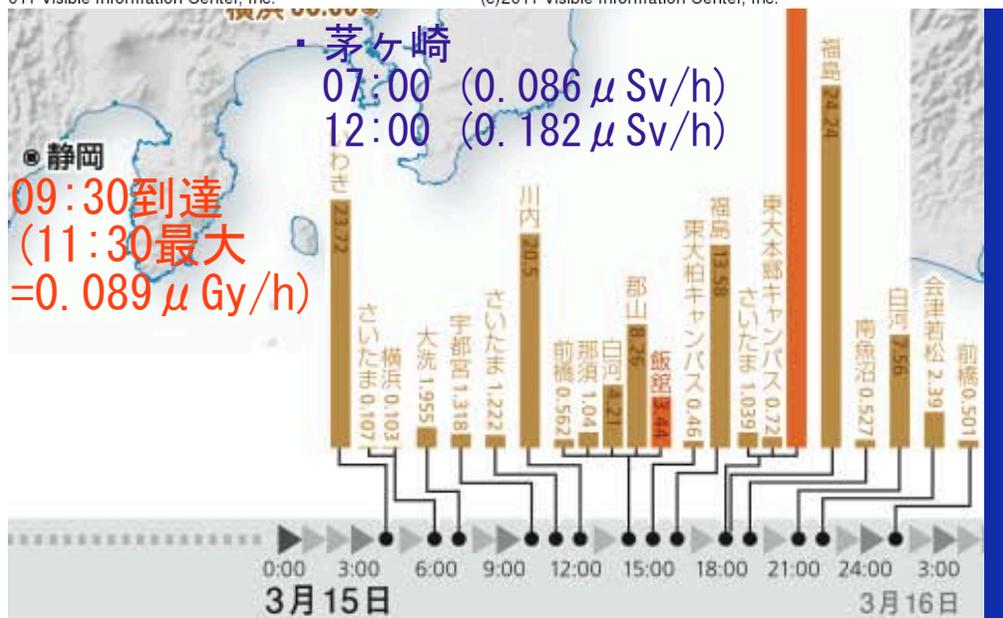
(株) ヴィジブルインフォメーションセンター

(c)2011 Visible Information Center, Inc.

(c)2011 Visible Information Center, Inc.

011 Visible Information Center, Inc.

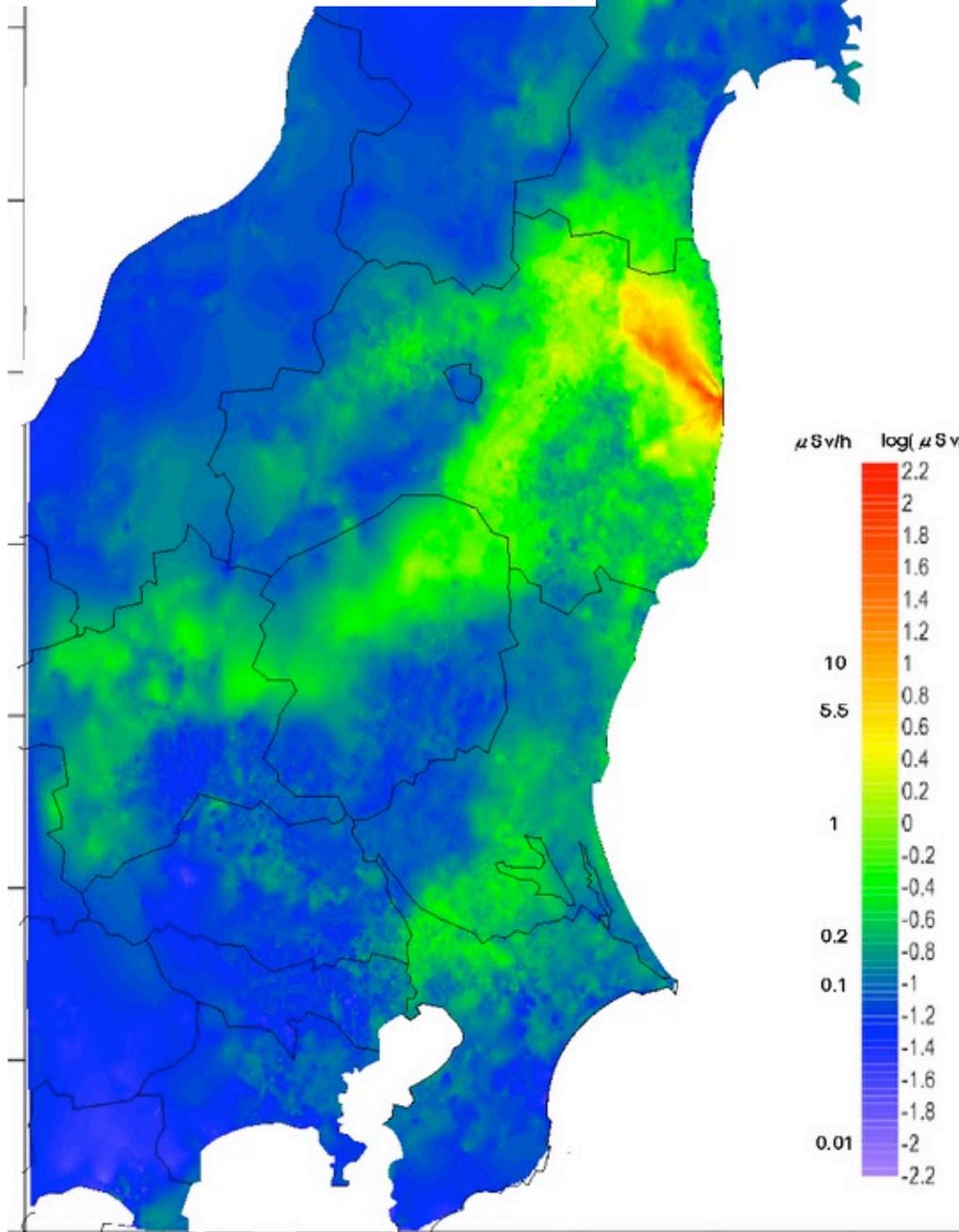
(c)2011 Visible Information Center, Inc.



2011年12月12日
早川由紀夫(群馬大学) kipuka.blc
Yukio Hayakawa, Gunma University
萩原佐知子(TUBE graphics)
Sachiko Hagiwara, TUBE graphic
この地図の作成には、文部科学省科学研
究ネットワークを活用した連携共有による資料
(23501007)を使用しました。

nnistarさんがまとめた
全国の自治体による校庭
などの線量測定データを
r_isotopeさんが処理

伊豆付近の微量汚染あり

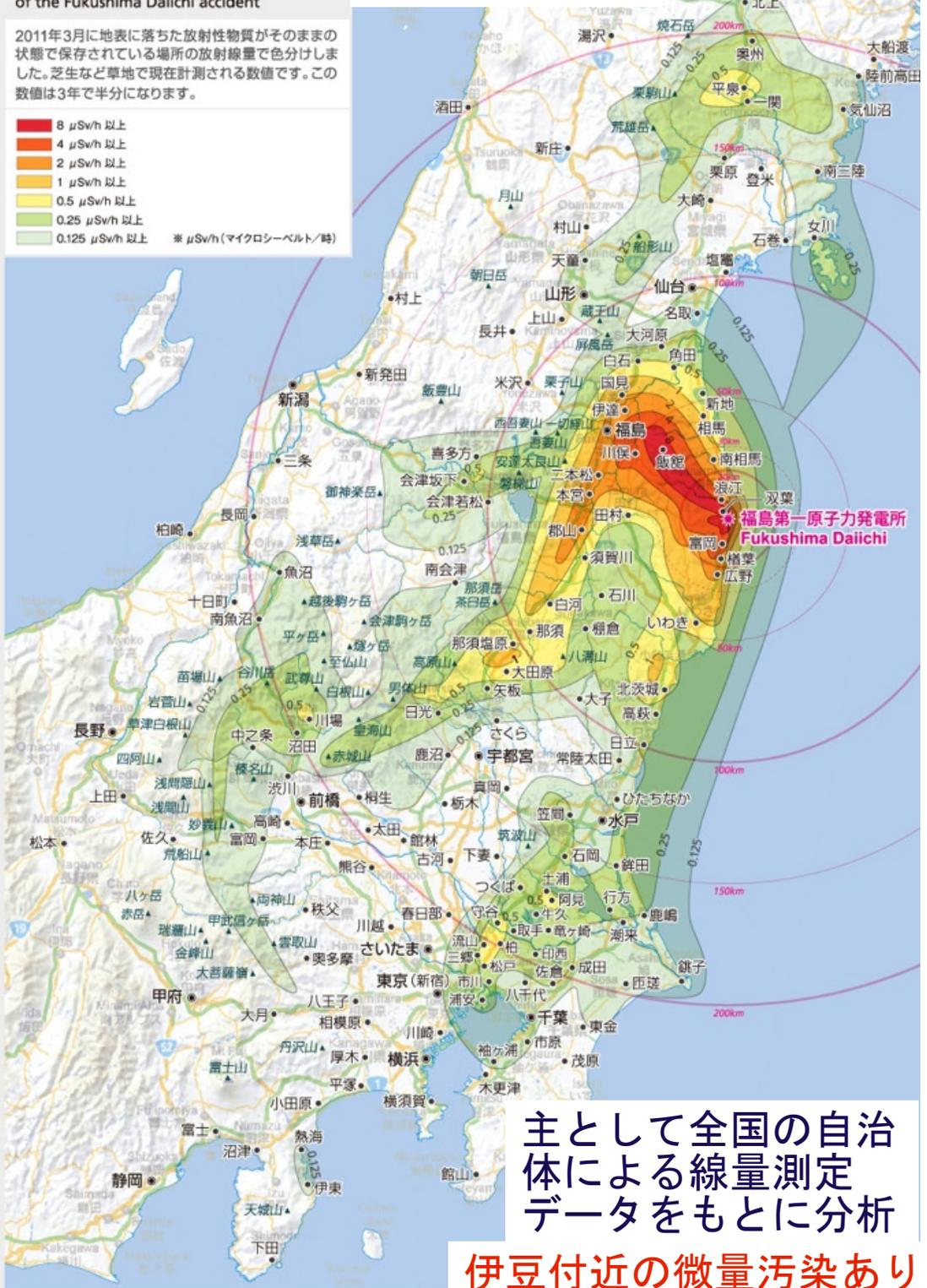


福島第一原発から漏れた放射能の広がり
Radiation contour map
of the Fukushima Daiichi accident

2011年3月に地表に落ちた放射性物質がそのままの状態
で保存されている場所の放射線量で色分けしました。
芝生など草地で現在計測される数値です。この数値は
3年で半分になります。

- 8 μSv/h 以上
 - 4 μSv/h 以上
 - 2 μSv/h 以上
 - 1 μSv/h 以上
 - 0.5 μSv/h 以上
 - 0.25 μSv/h 以上
 - 0.125 μSv/h 以上
- * μSv/h (マイクロシーベルト/時)

早川 (2011)



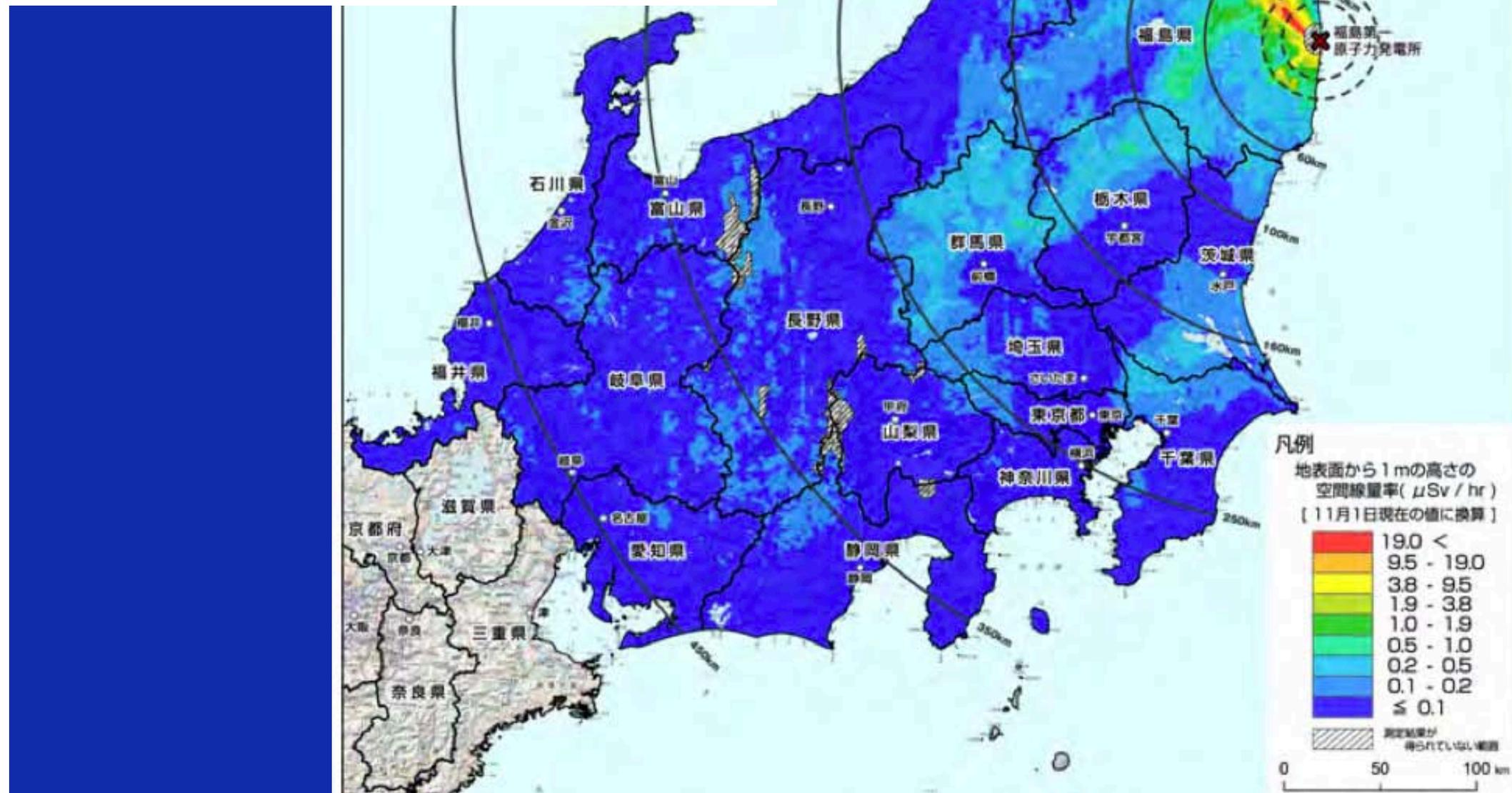
主として全国の自治体による線量測定
データをもとに分析

伊豆付近の微量汚染あり

文科省の航空機モニタリング結果

(地上1mの空間線量率換算)

0.1 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 以下がすべて紺色で示されるため、低線量地域の分析には不向き（例えば足柄茶栽培域の汚染状況が不明など）



参考：主な自然石・石材の放射線量（表面、単位 $\mu\text{Sv/h}$ ）

静岡大学教育学部岩石庭園（静岡県内の主要岩石を集めて展示）（草地上1m:0.055）

花崗閃緑岩0.080、頁岩0.065、変ハンレイ岩0.030、石灰岩0.040、玄武岩0.045、流紋岩0.070、安山岩0.045、軽石凝灰岩0.050、凝灰角礫岩0.040、泥岩0.055、砂岩0.080



静岡市内のホームセンター石材売り場（草地上1m:0.06）

ベルギーレンガ0.135、タフブロック0.360、オランダレンガ0.115、赤レンガ0.115、フランスレンガ0.100、ドイツレンガ0.100、ベルギーレンガ別種0.120、豪州レンガ0.075、大理石0.030、みかげ石0.090、高級みかげ石0.130



凡例 ($\mu\text{Sv/h}$)

- 0~0.039
- 0.040~0.059
- 0.060~0.079
- 0.080~0.099
- 0.100~0.130

静岡県の地上放射線量率



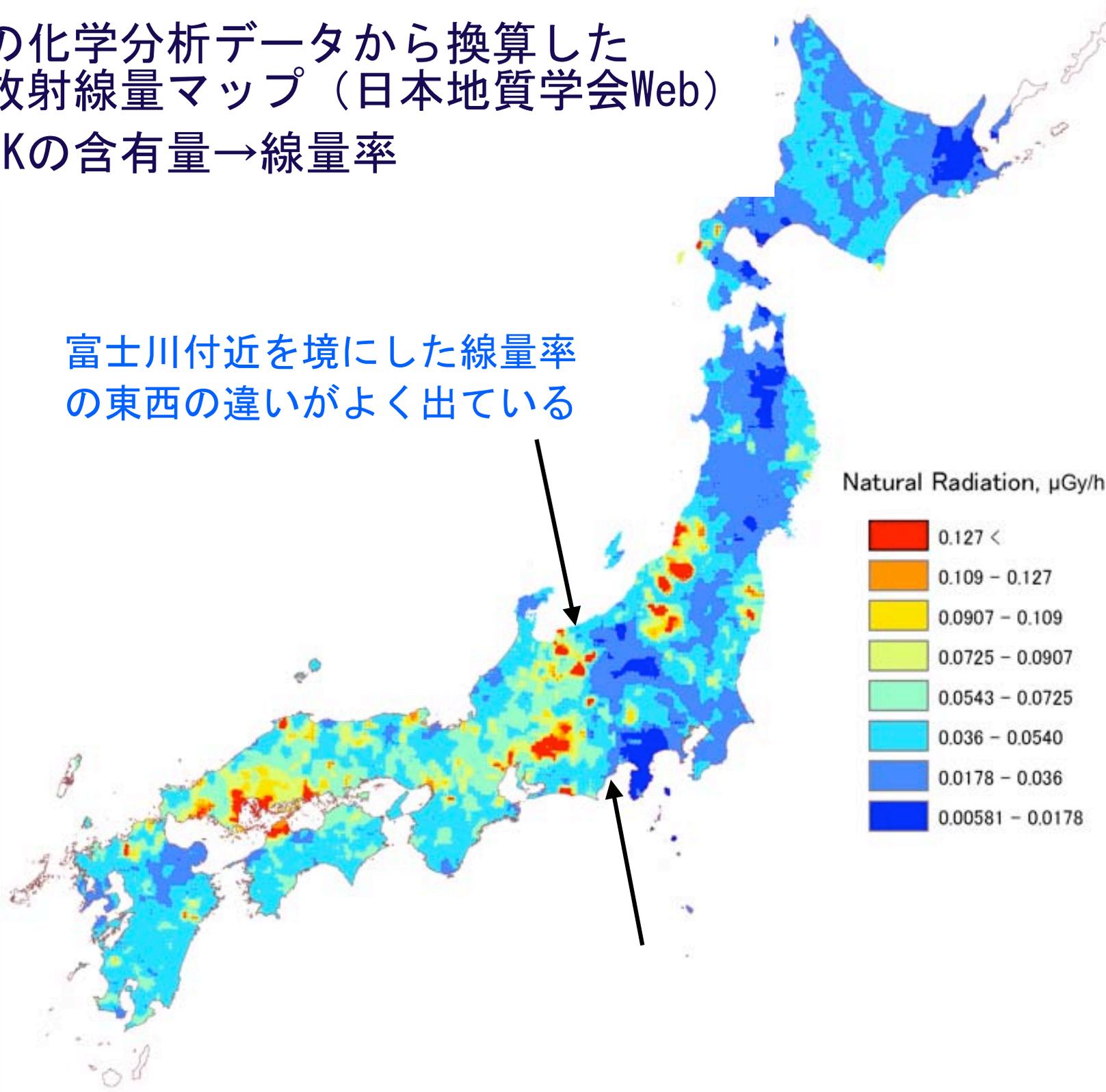
浜松付近の地上放射線量率



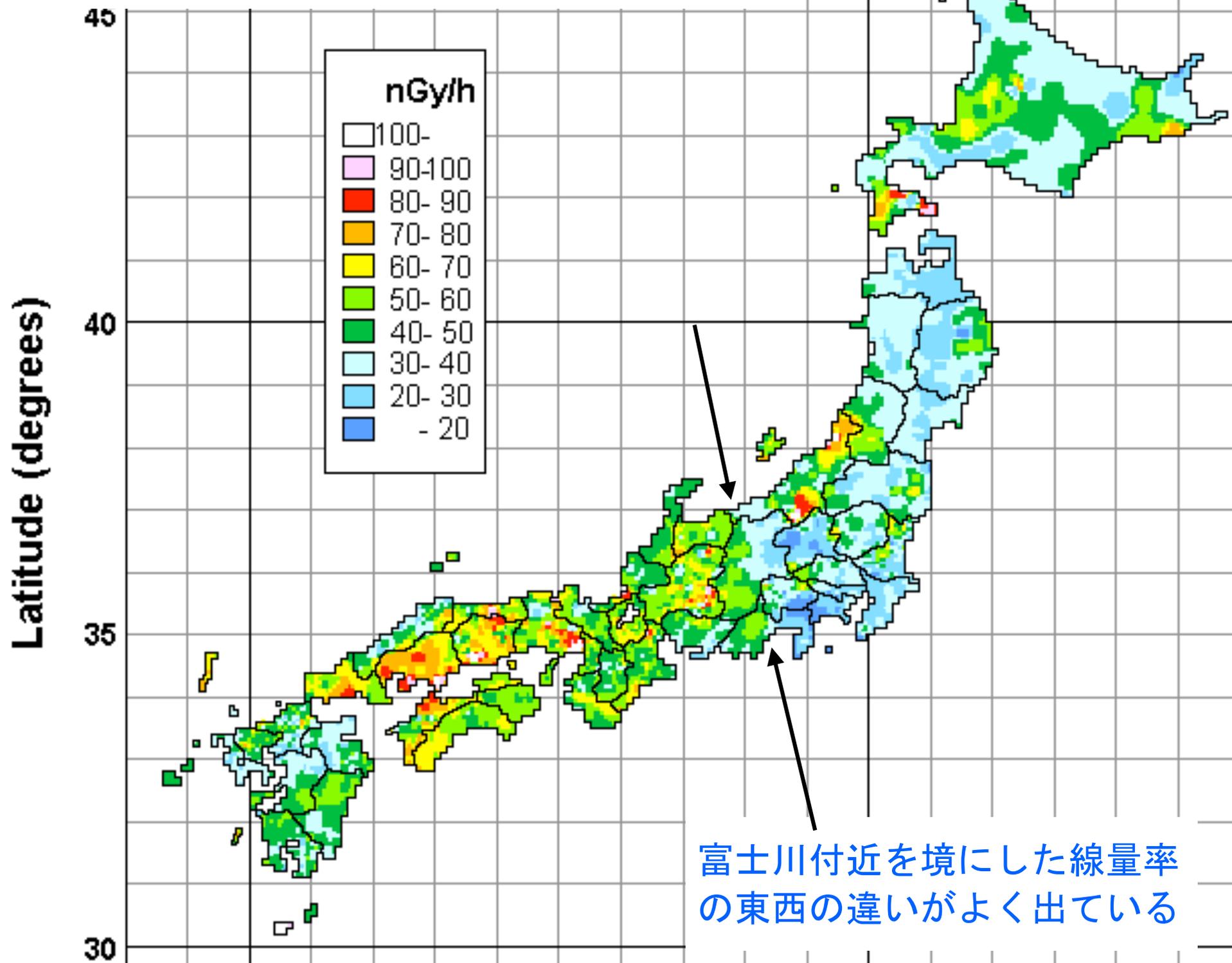
岩石の化学分析データから換算した 自然放射線量マップ（日本地質学会Web）

U, Th, Kの含有量→線量率

富士川付近を境にした線量率
の東西の違いがよく出ている



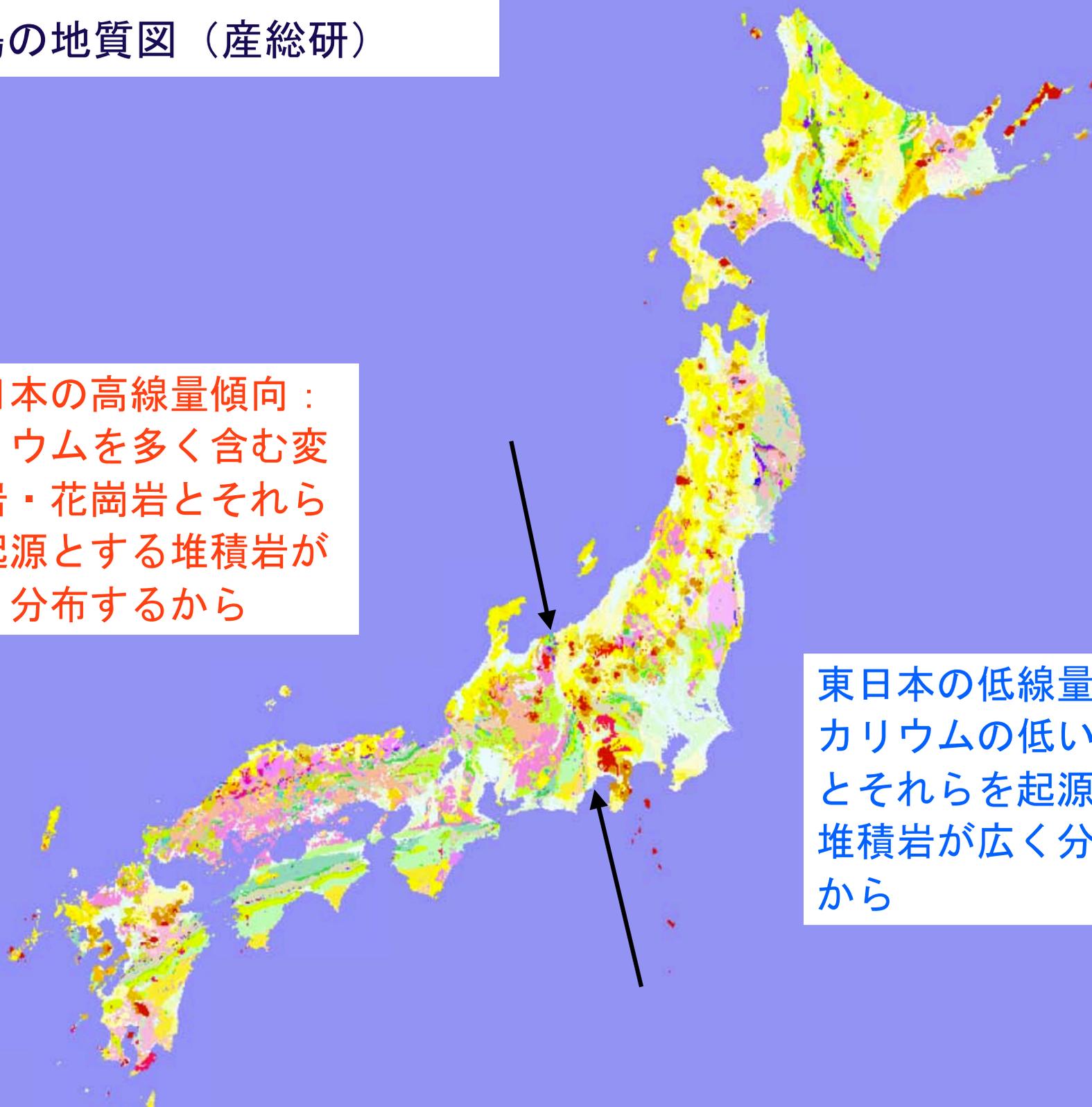
実測による自然放射線量マップ (湊、2006)



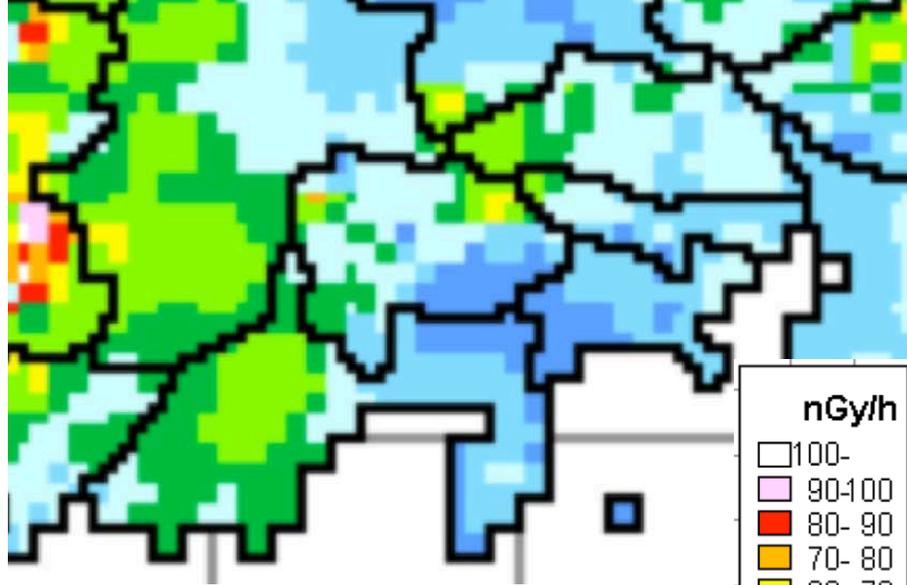
日本列島の地質図（産総研）

西日本の高線量傾向：
カリウムを多く含む変
成岩・花崗岩とそれら
を起源とする堆積岩が
広く分布するから

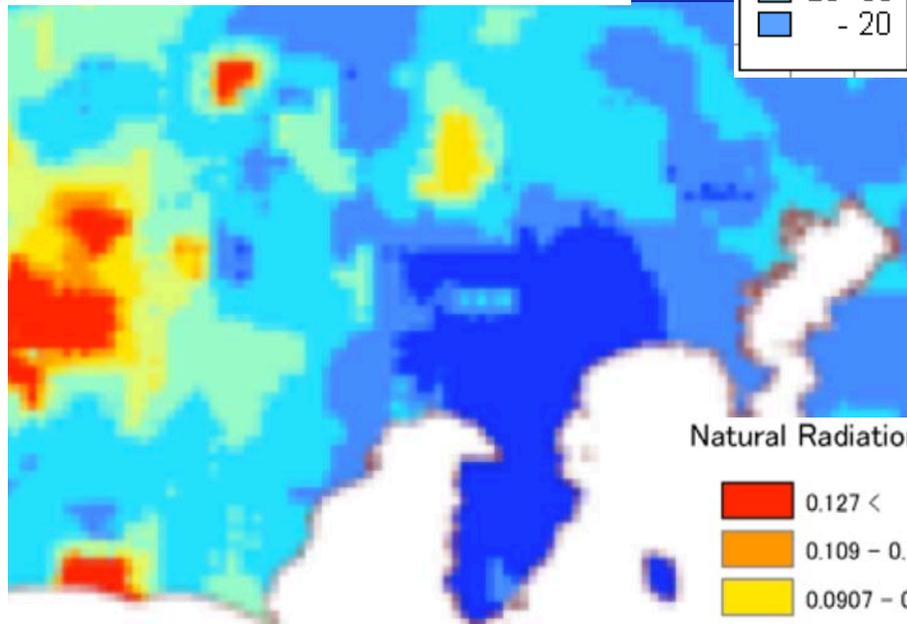
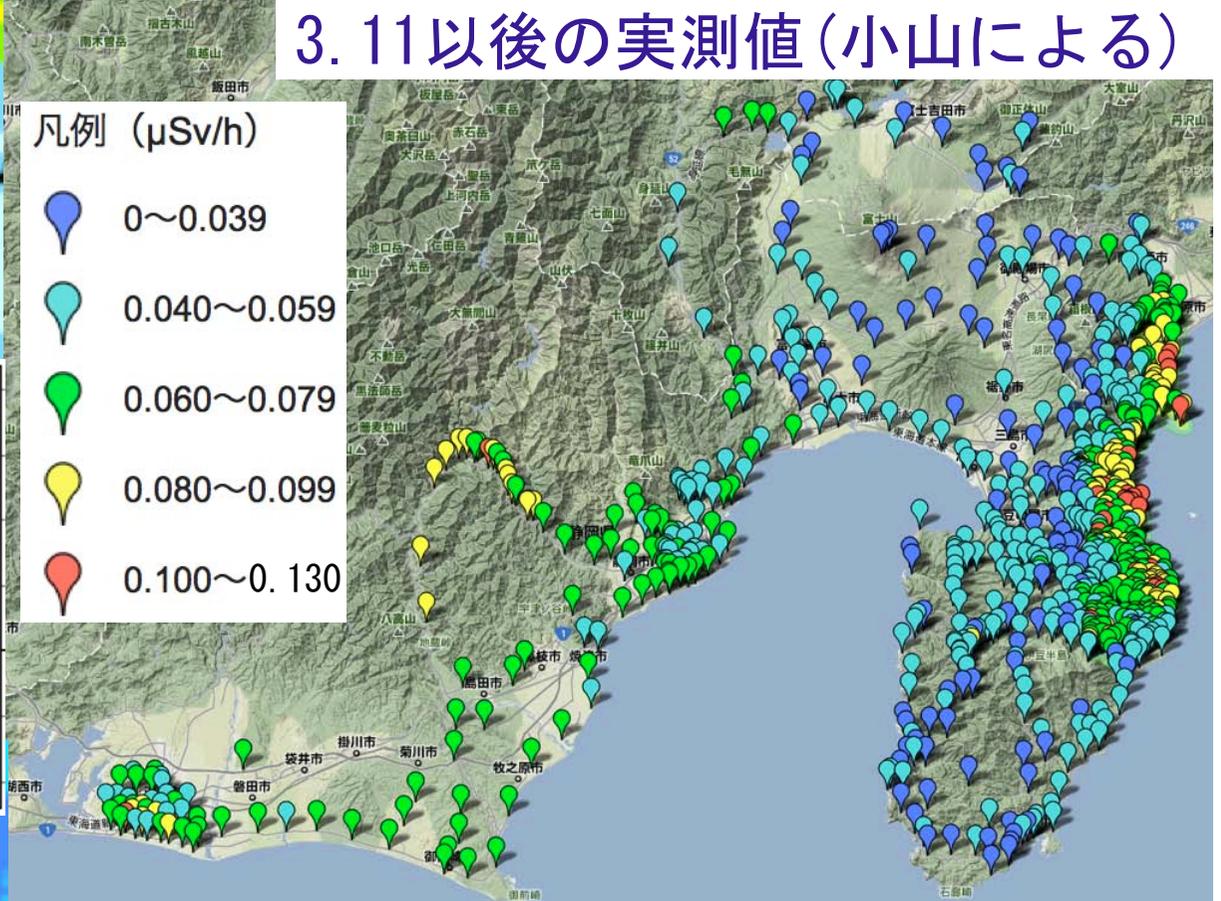
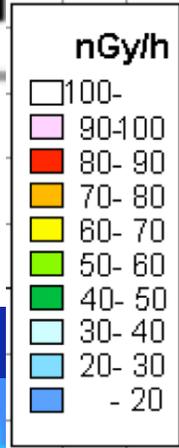
東日本の低線量傾向：
カリウムの低い火山岩
とそれらを起源とする
堆積岩が広く分布する
から



3. 11以後の実測値 (小山による)



実測値 (3. 11以前)
湊(2006)による



岩石の化学成分からの
換算値 (3. 11以前)
日本地質学会による



地質図(産総研)

道南との比較

富士箱根伊豆地域
と同じ低カリウムの
火山岩類分布域



静岡県の地上放射線量率

非火山地域起源の
岩石分布域
=カリウム含有量
の高い岩石が広く
存在する場所

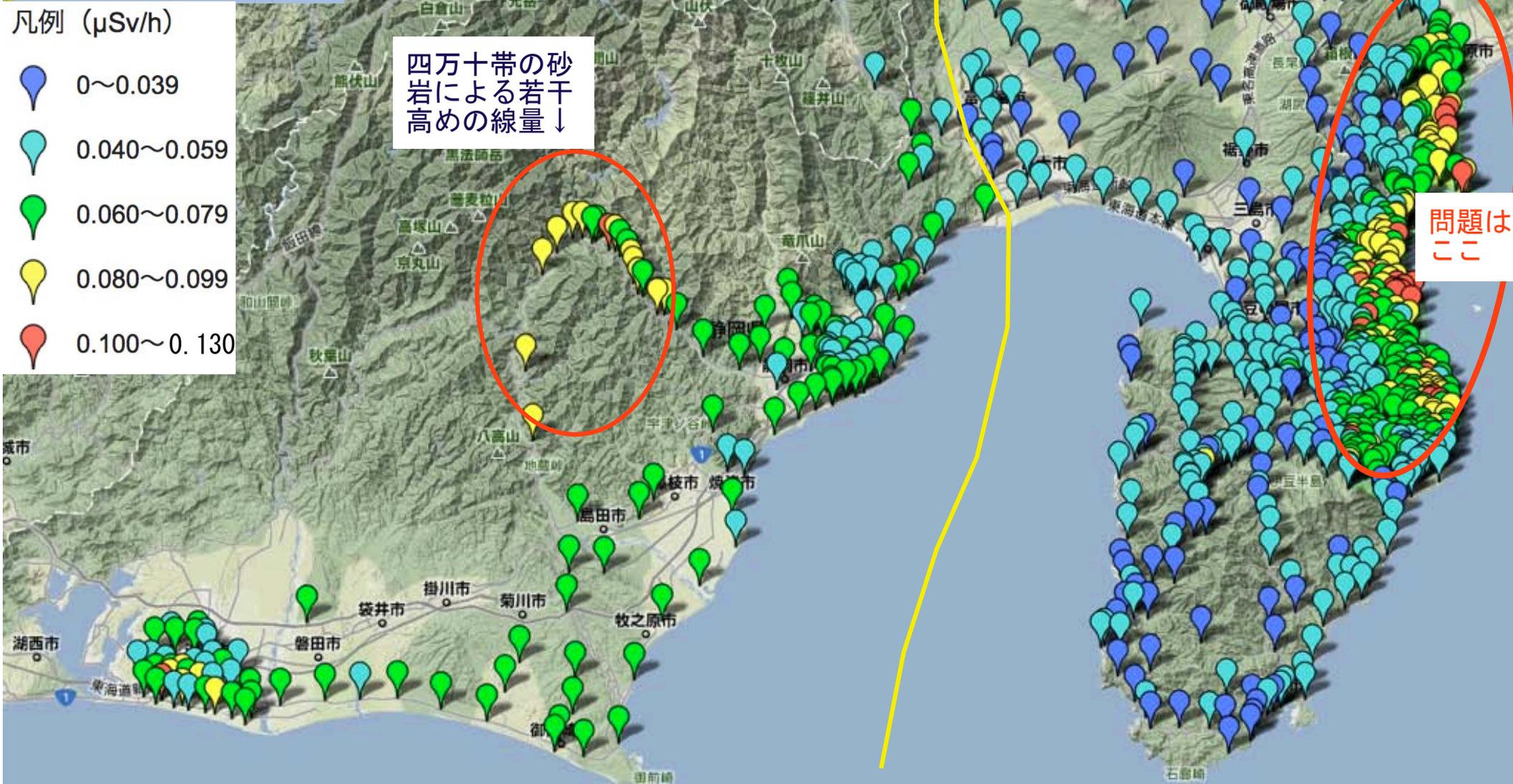
火山起源の
岩石分布域
=カリウム含
有量の低い岩
石が大部分を
占める

凡例 (μSv/h)

-  0~0.039
-  0.040~0.059
-  0.060~0.079
-  0.080~0.099
-  0.100~0.130

四万十帯の砂
岩による若干
高めの線量↓

問題は
ここ

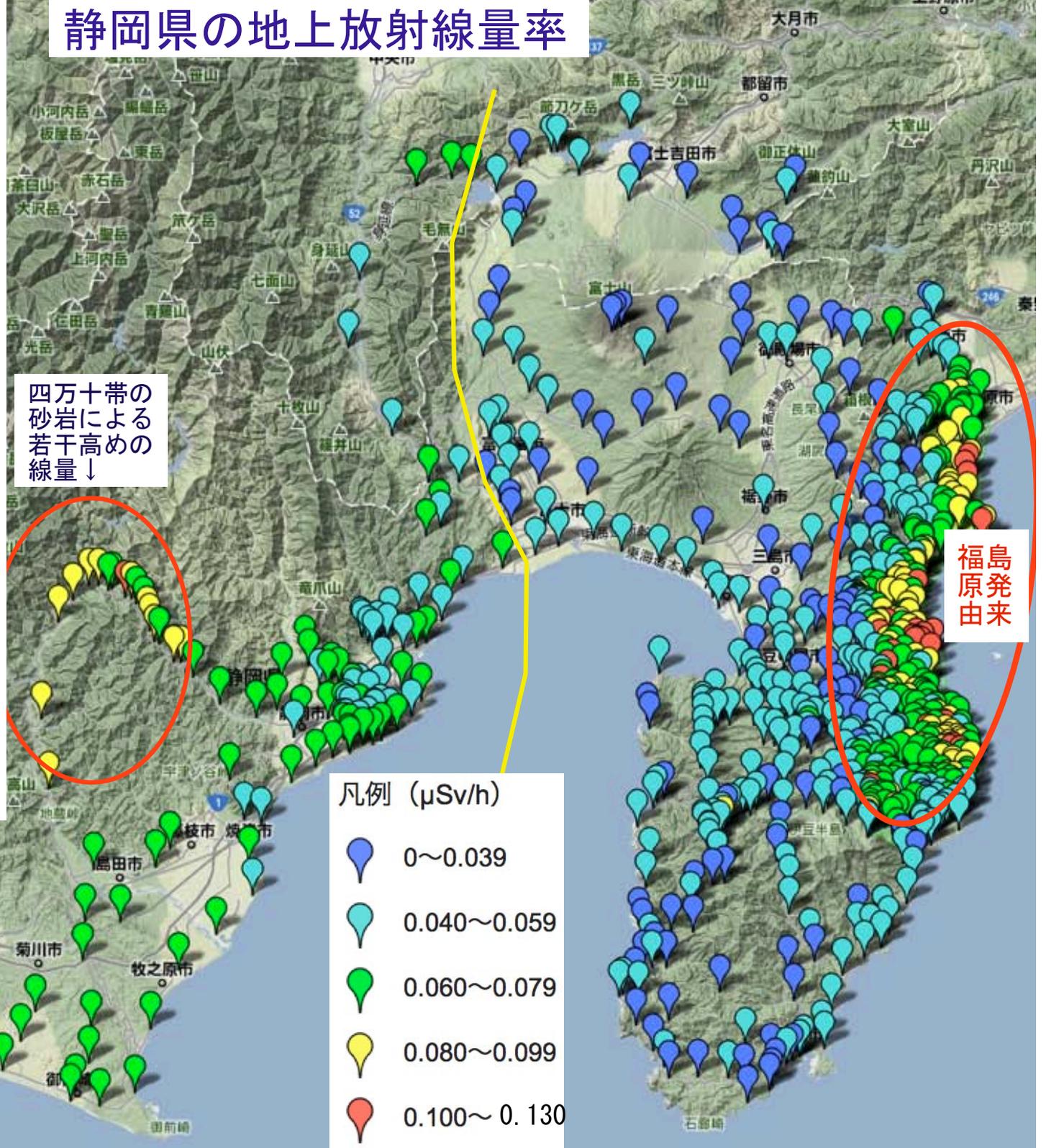


静岡県の地上放射線量率

富士川以西の多くの地点で0.06以上：もともと同程度の線量があったと思われる場所（既存の自然放射線量マップとの比較から）

一方、富士箱根伊豆地域は、Kの低い火山岩類の分布域であり、本来はすべて0.03かそれ以下の場所

よって、伊東～小田原地域の線量が周囲より高いのは、残念ながら福島原発に由来する放射性微粒子が降下したためと考えられ、上乘せ分として考慮しなければならない

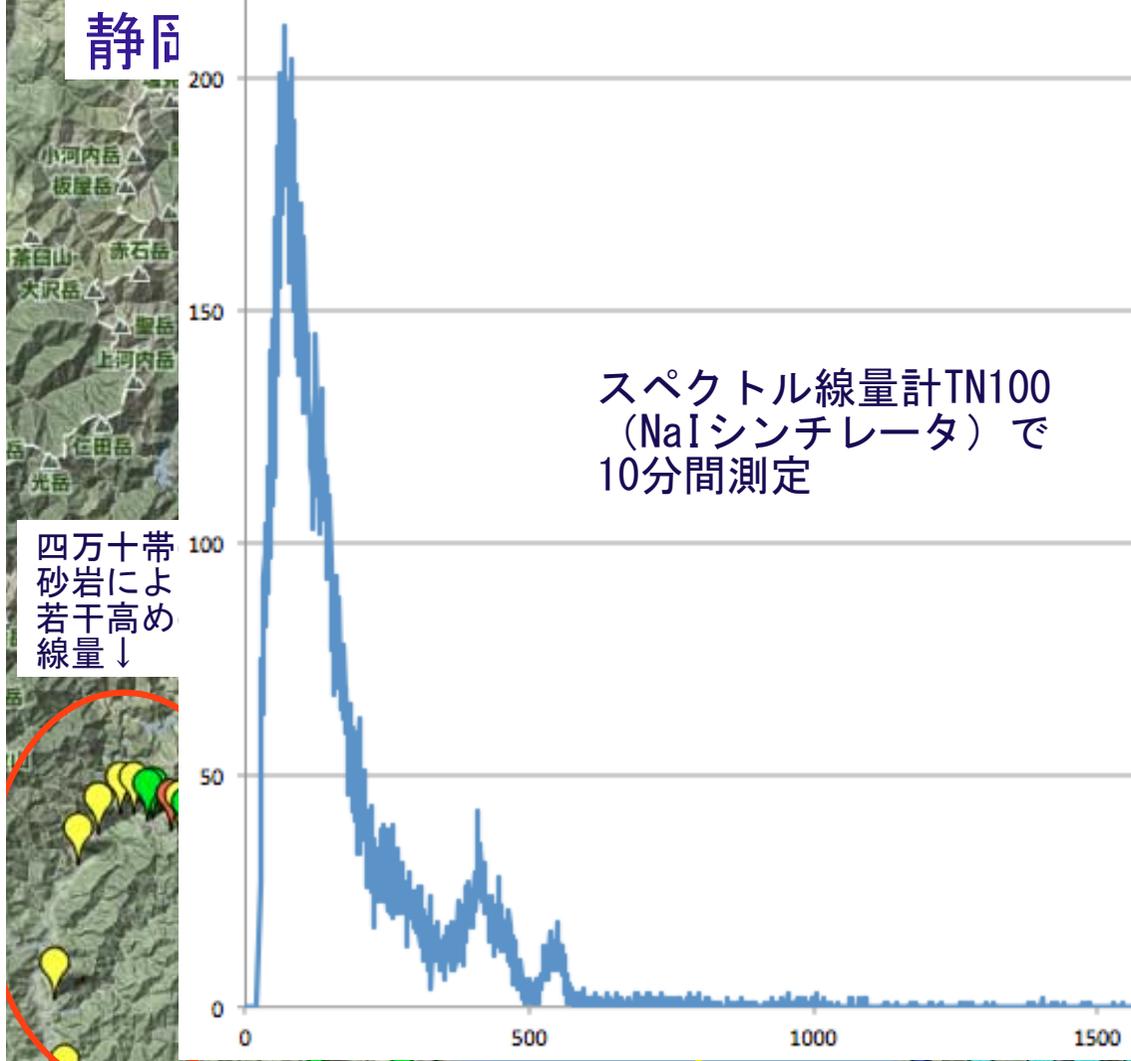


富士川以西の多くの地点で
0.06以上：もともと同程度
の線量があったと思われる
場所（既存の自然放射線量
マップとの比較から）

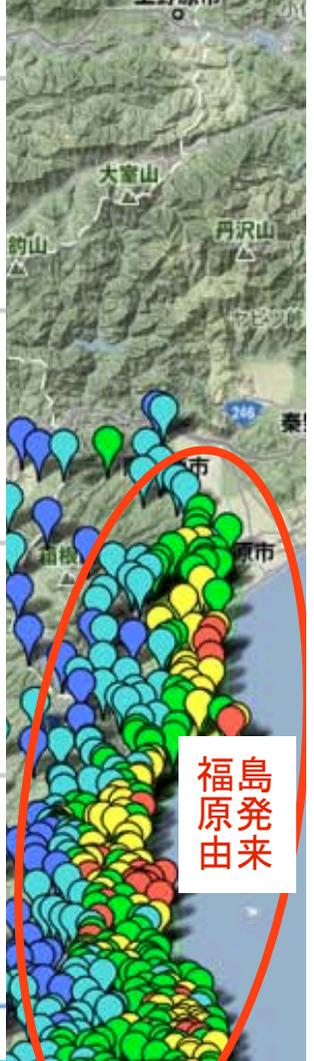
一方、富士箱根伊豆地域
は、Kの低い火山岩類の分
布域であり、本来はすべて
0.03かそれ以下の場所

よって、伊東～小田原地域
の線量が周囲より高いの
は、残念ながら福島原発に
由来する放射性微粒子が降
下したためと考えられ、上
乗せ分として考慮しなければ
ならない

静岡



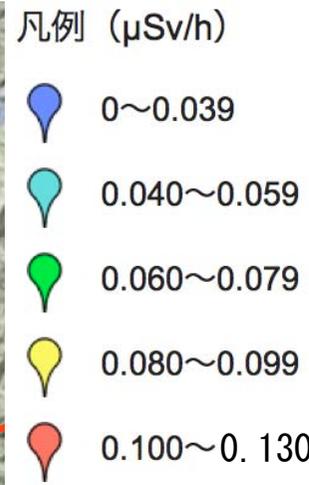
四万十帯
砂岩によ
若干高め
線量↓



- 凡例 (μSv/h)
- 0~0.039
 - 0.040~0.059
 - 0.060~0.079
 - 0.080~0.099
 - 0.100~0.130



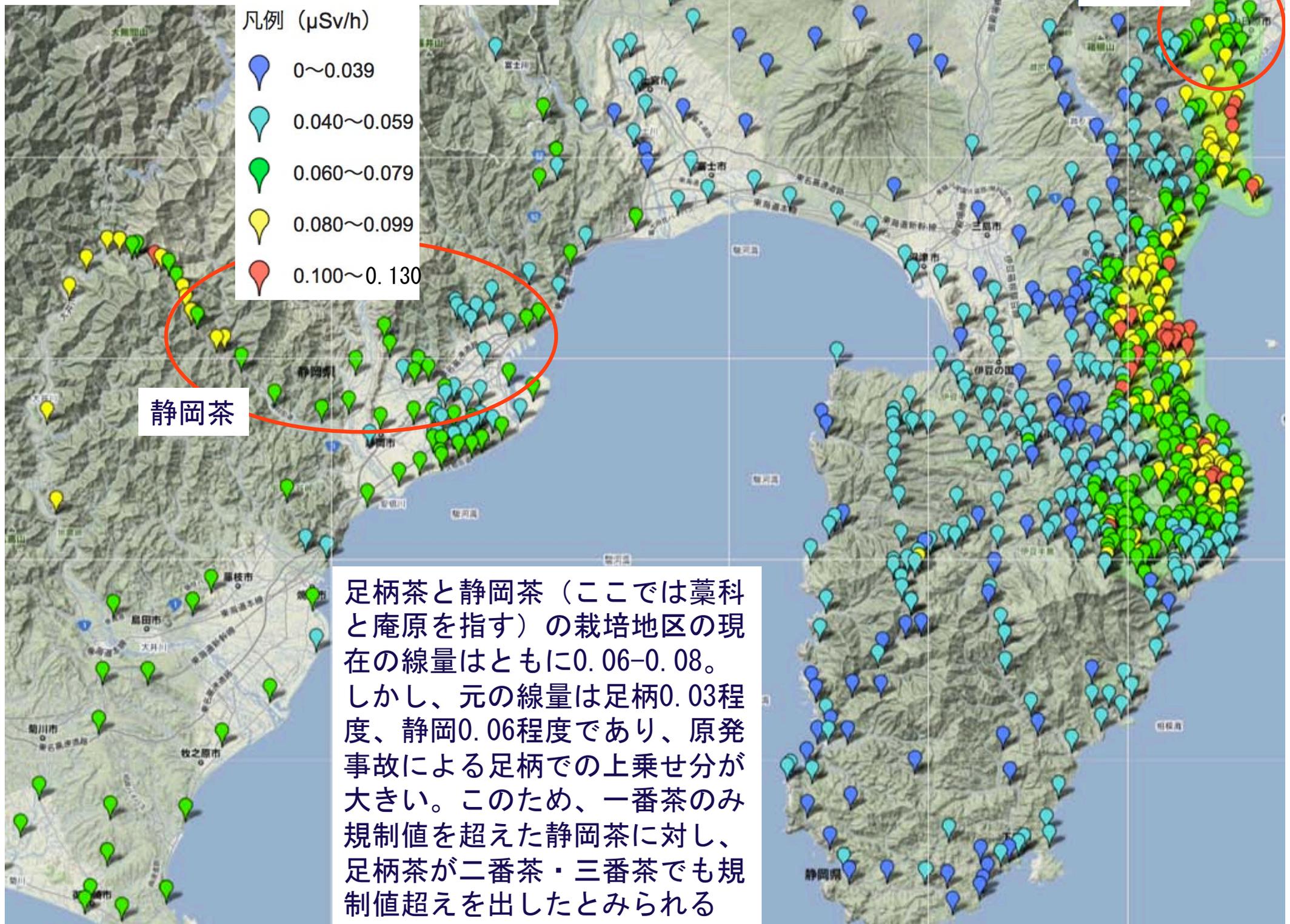
静岡県中～東部の地上放射線量率



足柄茶

静岡茶

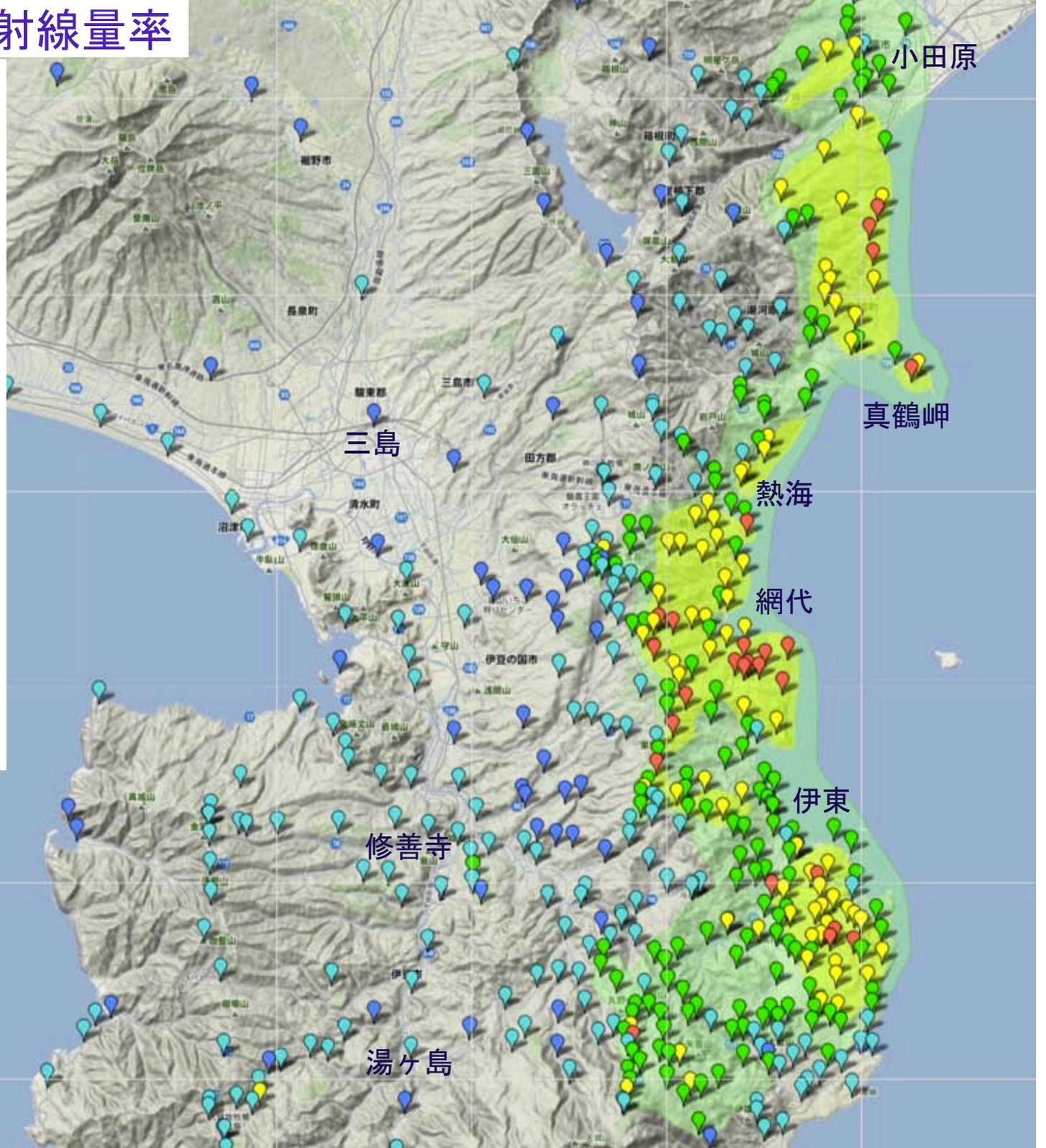
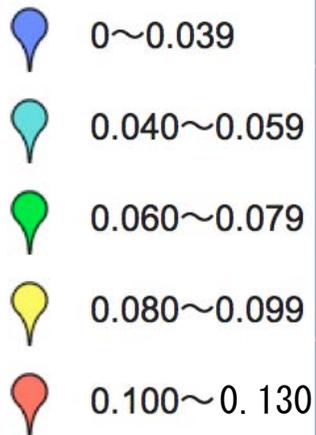
足柄茶と静岡茶（ここでは藁科と庵原を指す）の栽培地区の現在の線量はともに0.06-0.08。しかし、元の線量は足柄0.03程度、静岡0.06程度であり、原発事故による足柄での上乘せ分が大きい。このため、一番茶のみ規制値を超えた静岡茶に対し、足柄茶が二番茶・三番茶でも規制値超えを出したとみられる



伊豆半島北部の地上放射線量率

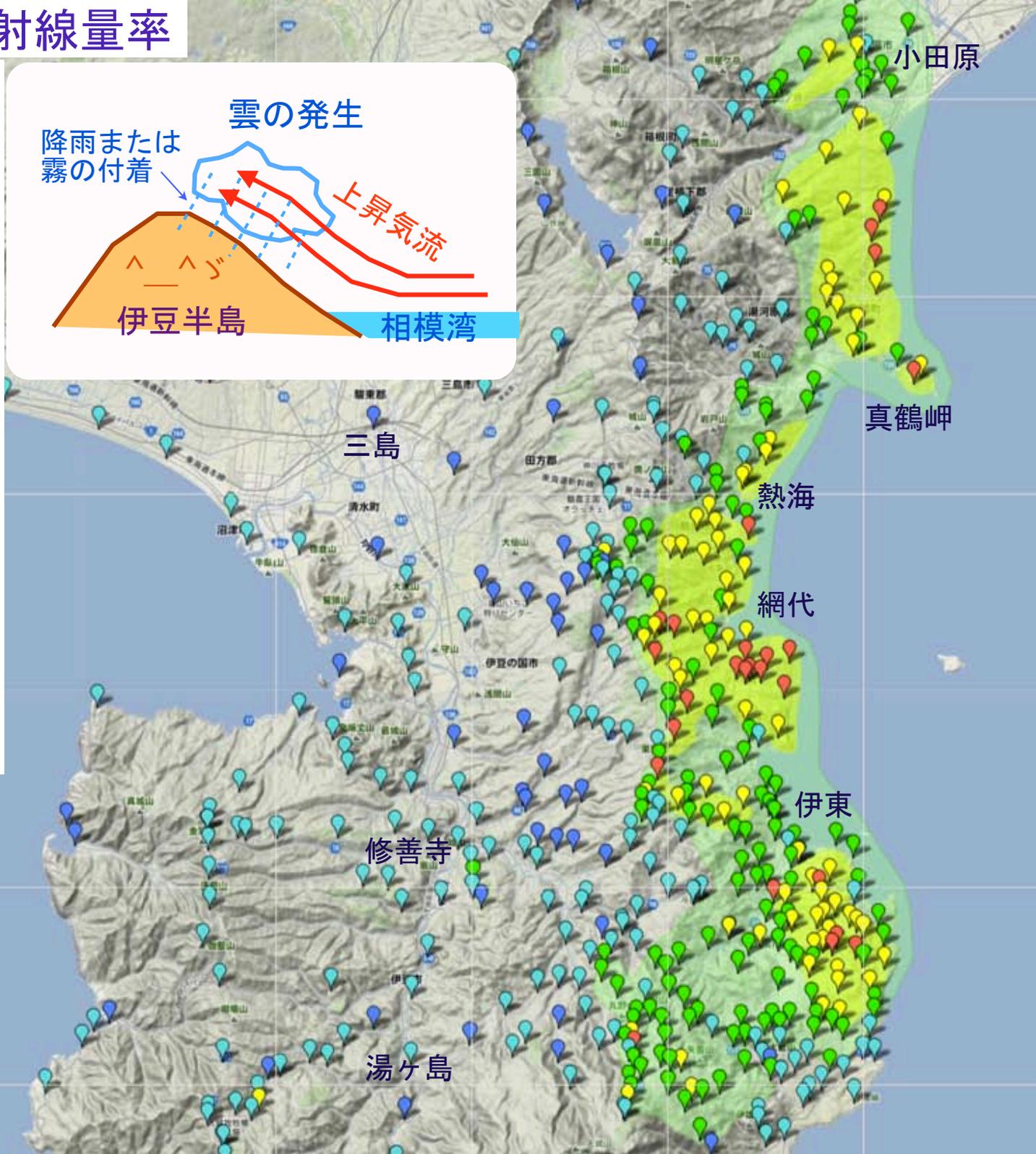
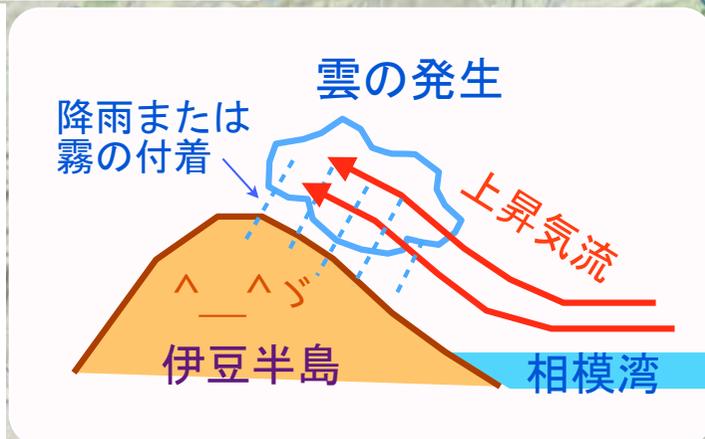
線量の高い場所が、地形に依存して分布する傾向が読み取れる。相模湾に面した、やや標高の高い地区で線量が高い一方で、分水嶺の西側で線量は急に低下。こうした傾向は、放射性微粒子を含んだ風が相模湾側から吹きつけ、地形に沿ってやや上昇することで雲が生じ、霧や降雨となって微粒子が付着・落下したことで説明可能

凡例 ($\mu\text{Sv/h}$)



伊豆半島北部の地上放射線量率

線量の高い場所が、地形に依存して分布する傾向が読み取れる。相模湾に面した、やや標高の高い地区で線量が高い一方で、分水嶺の西側で線量は急に低下。こうした傾向は、放射性微粒子を含んだ風が相模湾側から吹きつけ、地形に沿ってやや上昇することで雲が生じ、霧や降雨となって微粒子が付着・落下したことで説明可能

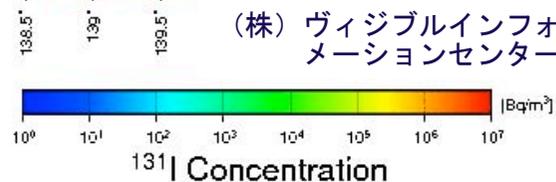
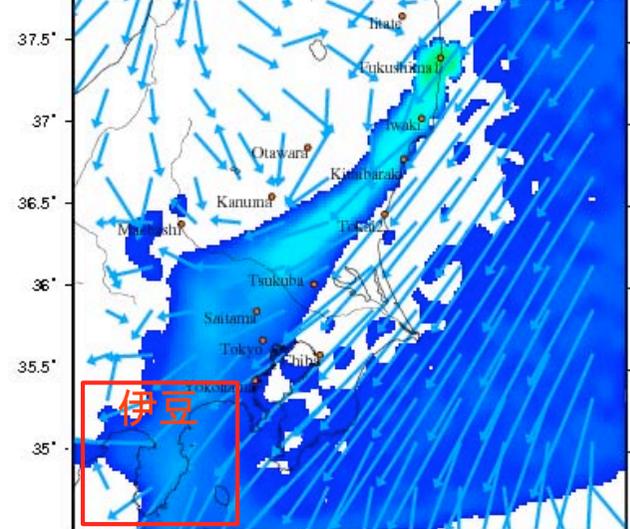
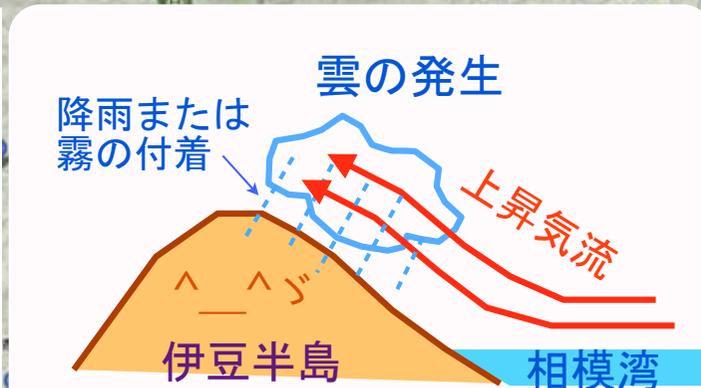


凡例 ($\mu\text{Sv/h}$)

- 0~0.039
- 0.040~0.059
- 0.060~0.079
- 0.080~0.099
- 0.100~0.130

伊豆半島北部の地上放射線量率

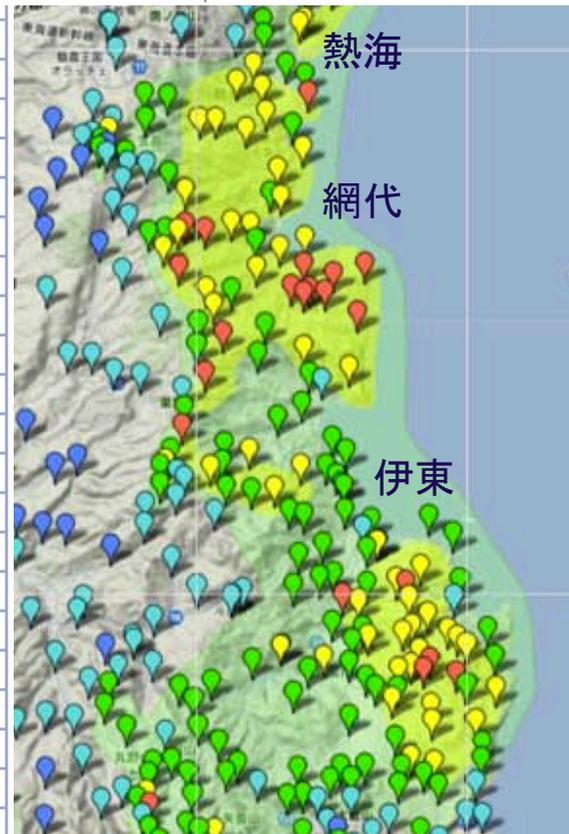
放射性微粒子を含んだ風が相模湾側から吹きつけ、地形に沿ってやや上昇することで雲が生じ、霧や降雨となって微粒子が付着・落下したことで説明可能



網代 2011年3月21日

時	気圧(hPa)		降水量(mm)	気温(°C)	露点温度(°C)	蒸気圧(hPa)	湿度(%)	風向・風速(m/s)		日照時間(h)	全天日射量(MJ/m²)	雪(cm)		天気
	現地	海面						風速	風向			降雪	積雪	
1	1001.9	1009.9	-	16.9	11.4	13.5	70	3.3	南南西					☉
2	1001.0	1009.0	0.0	16.7	12.1	14.1	74	3.3	南西		気象庁			☉
3	1000.0	1008.0	-	16.7	12.5	14.4	76	5.7	西南西					☉
4	999.8	1007.8	0.0	16.4	13.0	14.9	80	8.1	西南西					☉
5	999.7	1007.7	0.0	16.1	13.2	15.2	83	2.2	西南西					☉
6	998.9	1006.9	0.0	16.5	13.8	15.8	84	6.4	西南西	0.0				☼
7	998.7	1006.7	0.0	16.9	14.4	16.4	85	6.2	西南西	0.0				☼
8	998.2	1006.1	0.5	17.3	15.0	17.0	86	1.9	西	0.0				●
9	998.8	1006.9	3.5	11.9	10.5	12.7	91	8.2	北北東	0.0				●
10	1000.2	1008.4	9.5	11.1	10.0	12.3	93	2.8	北	0.0				●
11	1000.2	1008.4	5.5	10.9	9.8	12.1	93	8.8	北北東	0.0				●
12	1000.8	1009.0	0.5	11.2	9.3	11.7	88	9.7	北北東	0.0				☼
13	1001.1	1009.3	0.0	10.9	8.8	11.3	87	6.1	北北東	0.0				☉
14	1001.3	1009.5	0.0	10.8	8.9	11.4	88	2.0	北北西	0.0				●
15	1002.3	1010.5	4.0	10.2	8.8	11.3	91	2.4	北	0.0				●
16	1002.8	1011.0	2.0	10.0	8.4	11.1	90	1.9	西南西	0.0				☼
17	1003.5	1011.7	3.0	9.5	7.9	10.7	90	1.8	北東	0.0				●
18	1003.9	1012.1	1.5	9.1	7.6	10.4	90	1.8	北西	0.0				☼
19	1004.7	1013.0	1.0	8.7	7.5	10.3	92	2.2	西南西	0.0				☼
20	1005.1	1013.4	0.5	8.6	7.2	10.2	91	1.7	北東	0.0				☼
21	1005.1	1013.4	0.0	8.2	6.8	9.9	91	2.8	南西	0.0				☼
22	1005.8	1014.1	0.5	8.7	6.7	9.8	87	2.6	北	0.0				☼
23	1005.0	1013.3	1.5	8.4	6.5	9.7	88	3.7	北	0.0				☼
24	1005.2	1013.5	1.0	8.2	6.7	9.8	90	6.1	北北東	0.0				●

(c)2011 Visible Information Center, Inc.



伊豆半島北東部の地上放射線量率

0.08等値線の中では
軒下や排水路の汚泥
など、0.06等値線
の中では濃縮が起きや
すい動植物（きの
こ、川魚、野生動物
など）や焼却灰（刈
られた野草）などへ
の注意がとくに必要
だろう

実際に0.08等値線
の中では、局部的に
0.1 $\mu\text{Sv/h}$ を若干越
える地点あり（=東
京都区内の汚染に匹
敵）探せばさらに濃
縮した場所が発見さ
れるだろう

