A scenic view of a hillside with autumn foliage and a small settlement. The foreground shows green plants, possibly a field or garden. The middle ground features a cluster of buildings with red roofs, likely a school or community center. The background is a large hill covered in trees with varying shades of brown, orange, and green, indicating the autumn season. The sky is blue with some light clouds.

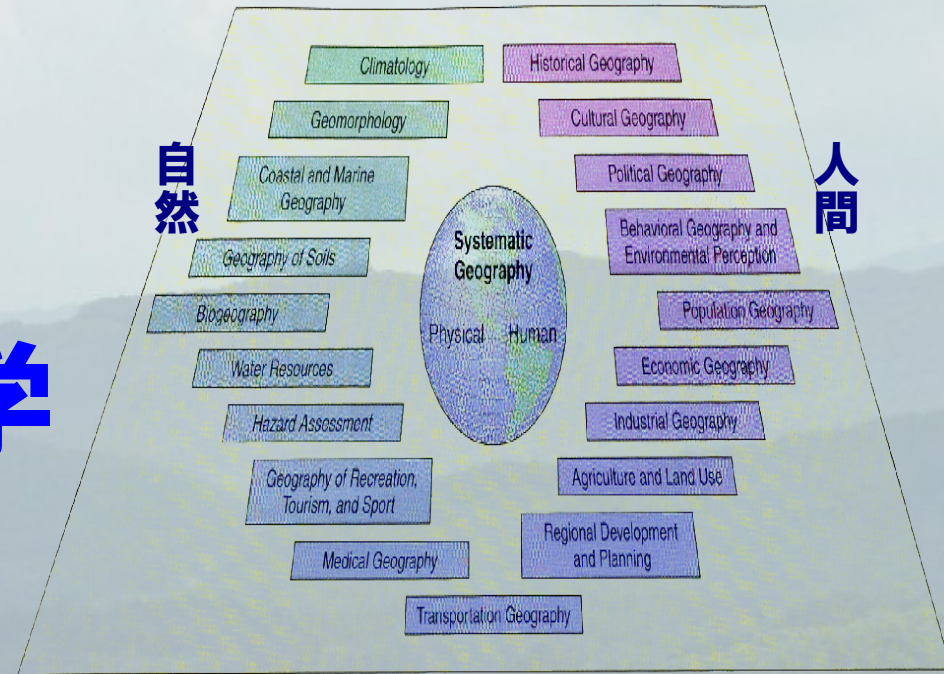
「地理学から提言する新しい国土」  
**広域放射能汚染災害に対する  
地理学者の役割**

**近藤昭彦（千葉大学 CEReS）**



# 地理学 (Geography)

## 系統地理学



(A.Strahler, Introducing Physical Geography)

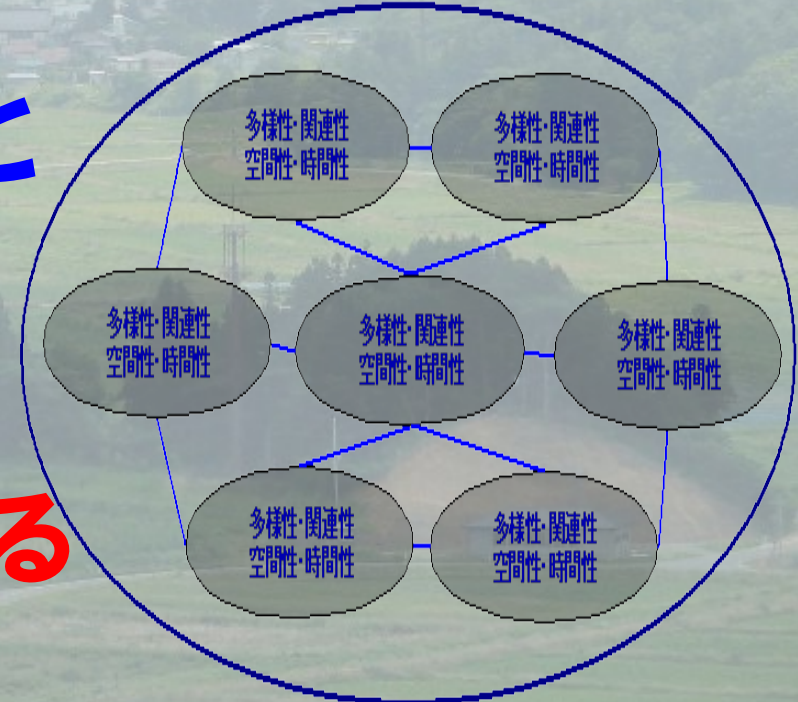
## • 人と自然の関係学

系統地理学、地誌学、  
地図学、地理学史

## • 地域を理解すること

地域の理解の先に  
世界の理解がある

地域が集まって世界になる  
だから福島が大切



地域の集合としての世界

# 原子力災害－広域放射能汚染－

## ① チェルノブイリの経験は活かせるか

日本で、はじめての経験(汚染が広域、主体的に取り組むべき)

⇒ 日本という場において共有できる情報か

## ② 現場で何を知れば良いか

汚染の実態を知り( **地図化する** )、対応策へ活かす

⇒ 空間線量 (Sv)、放射能 (Bq) 分布と変化

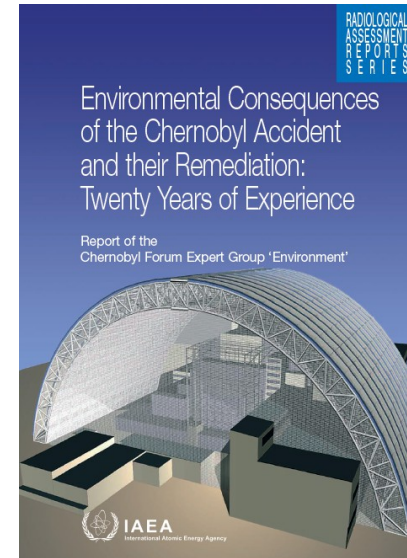
## ③ どう対応すれば良いか

汚染状況の分布図をどのように活かすか

⇒ 地理学的視点で解釈、そして対策へ

## ④ 地理学の視点を活かすということ

- **空間・時間軸を重視** ⇒ **地図の上で分布と変化を考える**
- **場の多様性を認識** ⇒ **場所によって事情は違う**
- **現象の階層性** ⇒ **空間の大きさによって現象は異なる**
- **空間構成要素間の関連性** ⇒ **現象はあらゆる要因の積分**

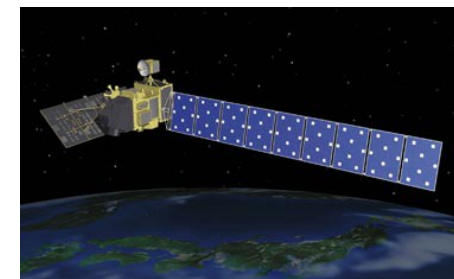


(IAEA,2006)

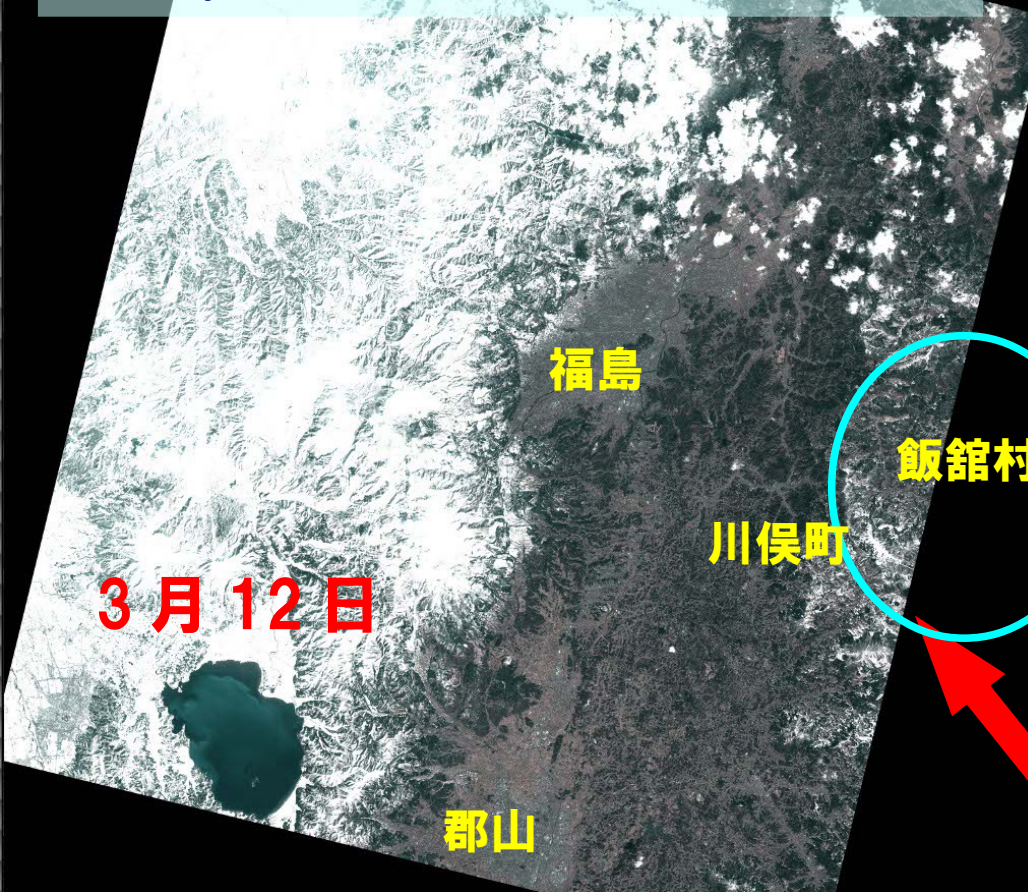


### 3. 11をふりかえる

宇宙から見た  
福島、阿武隈  
山地



地震発生後のALOS(だいち)画像  
2011年3月12日(左)  
2011年3月14日(下)



3月12日

福島

飯舘村

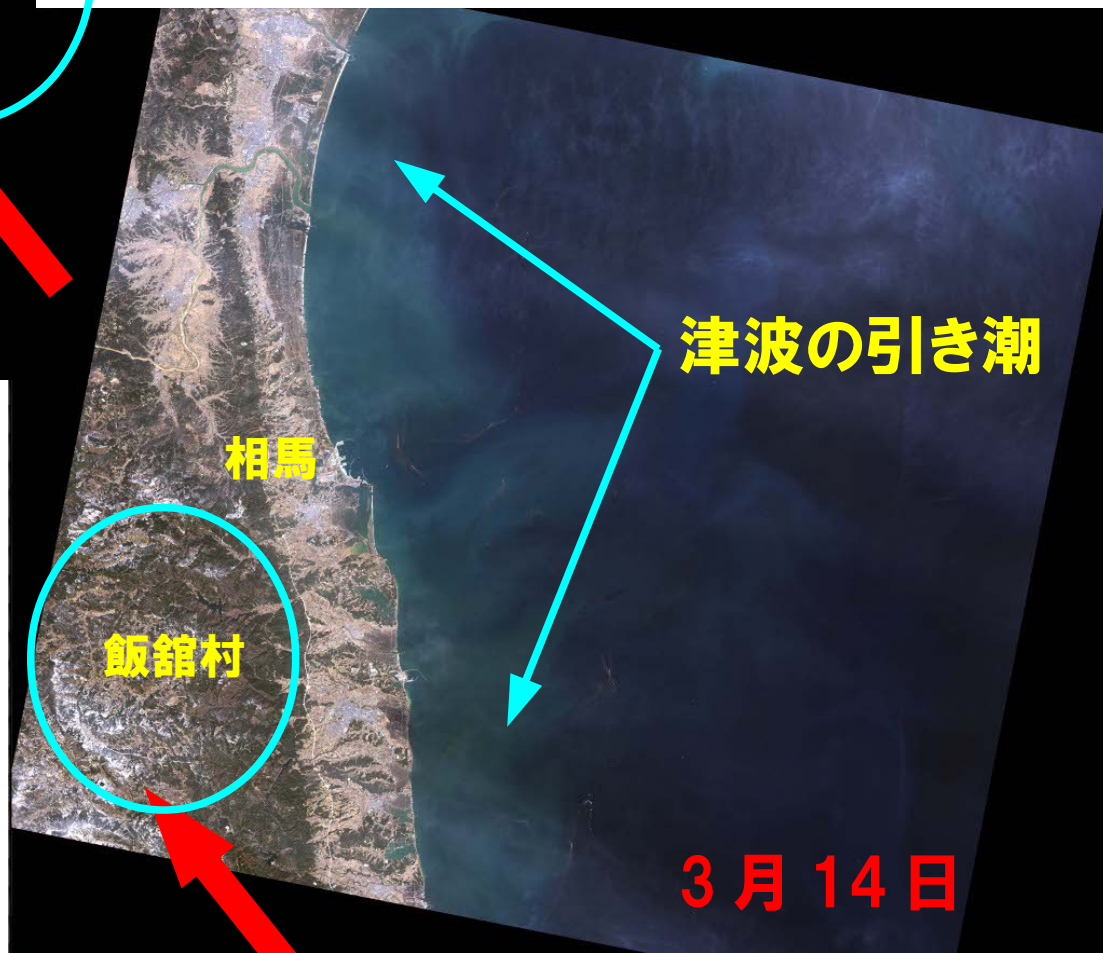
川俣町

郡山

このとき、飯舘村や川俣町では  
浜通り方面からの避難者受け入れ

その後...  
津波からの避難者に対応していた  
住民が避難へ

支援者から避難者へ



津波の引き潮

相馬

飯舘村

3月14日



# 運命の日を迎えた

飯舘村

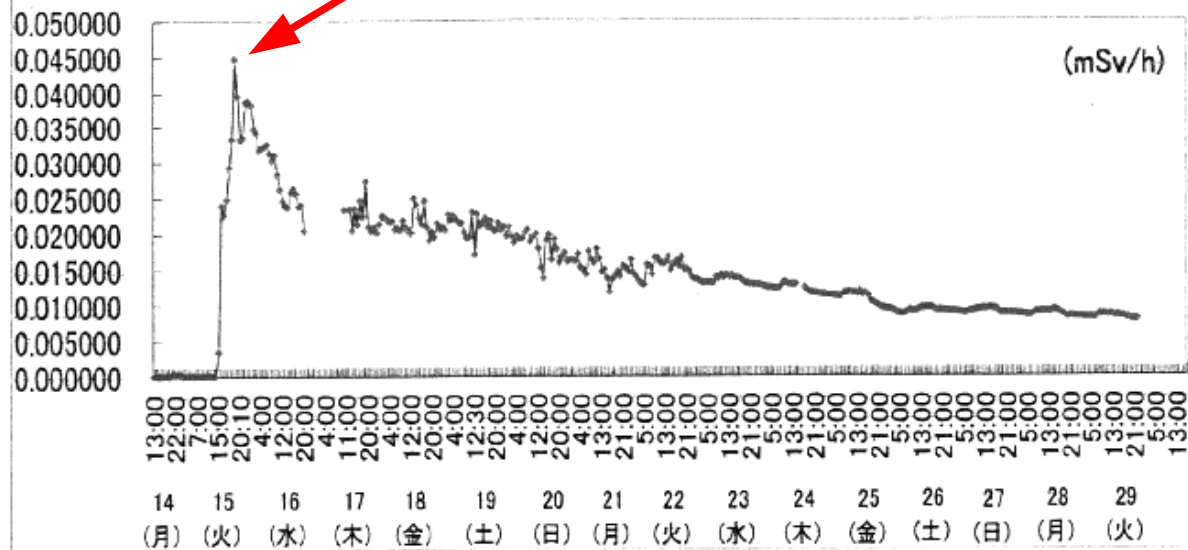
郡山

15日午後から降り出した雨は、夕方になると雪となり、飯舘村を覆った。その雪は...



15日の夕方、飯舘役場前では **45  $\mu$ Sv/h** を記録！

3月16日午前のALOS画像



その時



福島原発の避難指示  
半径20キロ圏内に拡大



# 飯舘村はどんな村だったのか

農村計画学会座談会  
2010年11月29日開催  
再定住革命のための農村計画  
農村計画学会誌、  
2011年3月号



雑誌が届いたとき、飯舘村の暮らしはすでに分断の危機にあった！



福島県飯舘村にみる一人一人が幸せになる力

## までいのか

ちから

飯舘村を襲った悪夢のような地震と原発事故

「ここには2011年3月11日午後2時46分以前の美しい飯舘村の姿があります」。中表紙に急ぎよ刷られた一文に怒りと悲しみがこもる。

地に足をつけてきた人々が地を追われる無念を思う。とことん考えることでせめて悲痛に寄り添いたい。原発の受益者は都会人なのを忘れることなく。

天声人語 より抜粋  
朝日新聞 2011年5月5日(木)

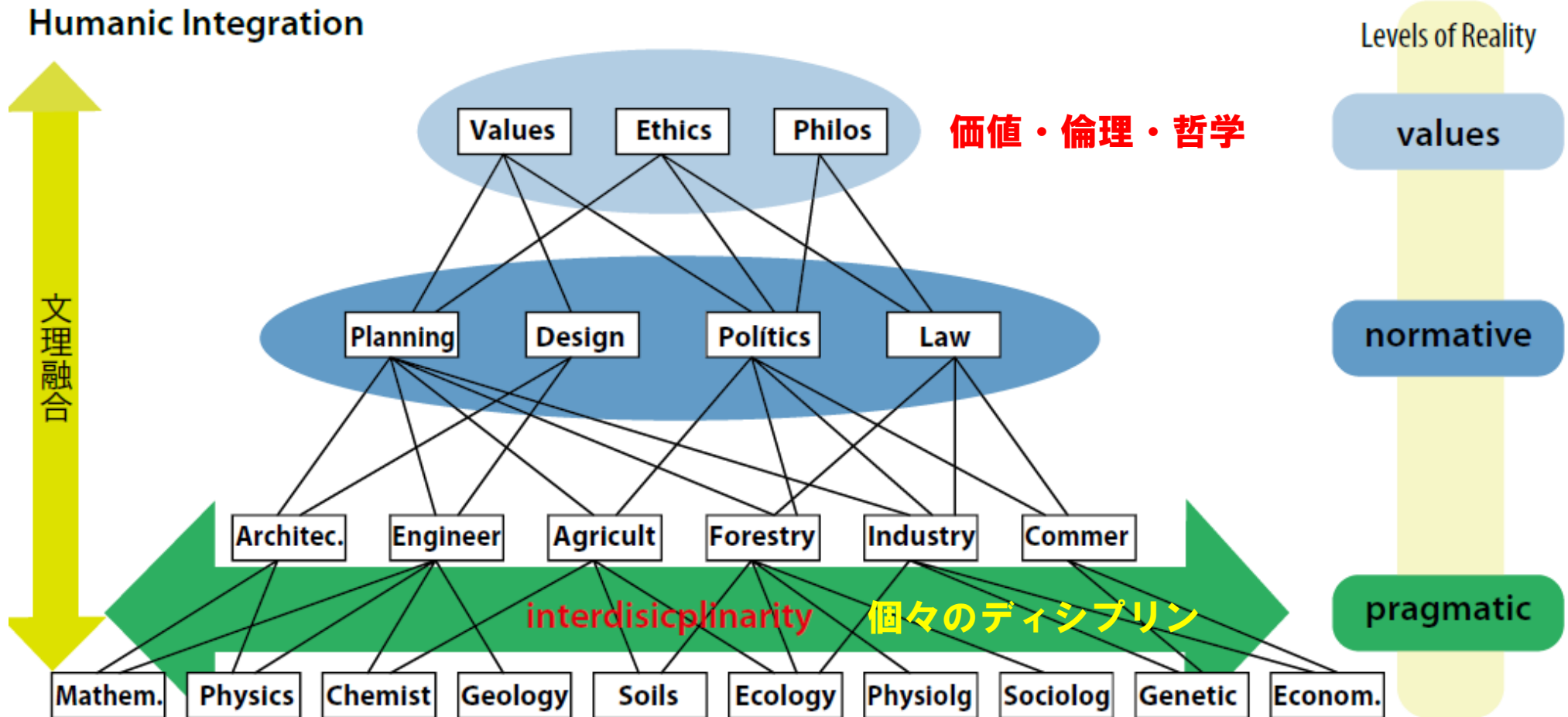
- 定年帰農
- までいな村づくり
- 田舎に定住するモデルをつくる
- 水田地域は新規参入が難しい
- Iターン者は直売所で育てられる
- 自分の生き様を村でデザインする
- 今日が出发点だ
- 地域通貨と一升瓶
- .....



# 地理学者の態度

注)近藤流地理学者

- 対象との関係性において価値観や心を排除することがサイエンスの姿勢なのか？
- 地域を研究するということの基にある姿勢は？
- 地域に寄り添う





# 議論の大前提－科学と社会 / 地理学と地域－

## 川俣町山木屋地区(計画的避難区域)における 除染・帰還の“目的の達成”を地域と共有する

- 地域に寄り添う－**地域主体原則**
- 目的の達成を共有
- その中で地理学の役割を果たす

山木屋地区は汚染が  
少ない地域もあるが、  
地区として避難を受け入れ  
“地域によって異なる事情”

まご

「いつ帰れるか、農業が再開できるかわからないけど、とにかく帰るってことを前提に物事を進めないと気がめいっちゃ

まご

約40年間、計画的避難区域に指定された山木屋地区にある田畑でコメや大豆を作ってきた。昨年は、放射性物質を吸収すると言われるケナフやキノアを試験栽培した。

「いつ帰れるか、農業が再開できるかわからないけど、とにかく帰るってことを前提に物事を進めないと気がめいっちゃまご」

川俣町の菅野源勝さん(64)も「ハードルは多いし高いが、やるしかない」と前を向く。

ちてまへるための里を育む



朝日新聞「今伝えたい千人の声」  
現代農業「帰るために前へ進む」

2月28日千葉大学において  
山木屋地区の代表の方々と議論

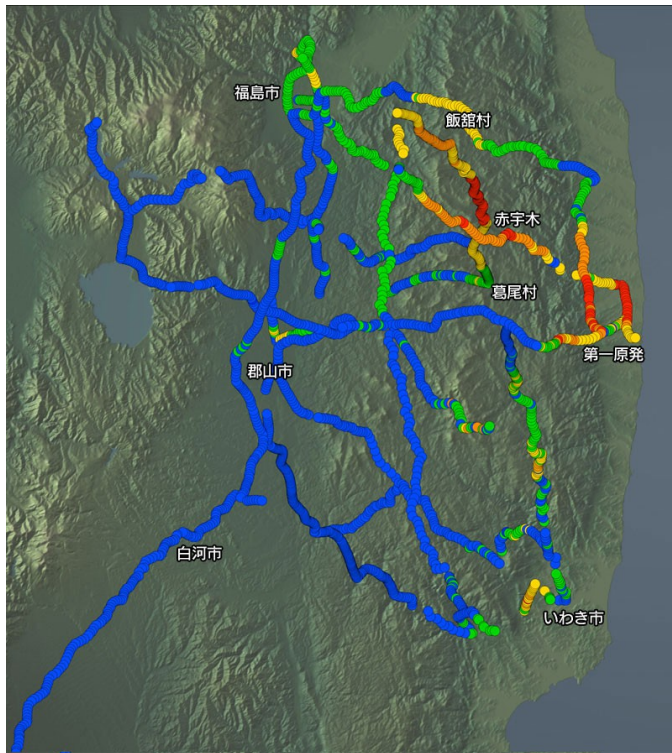
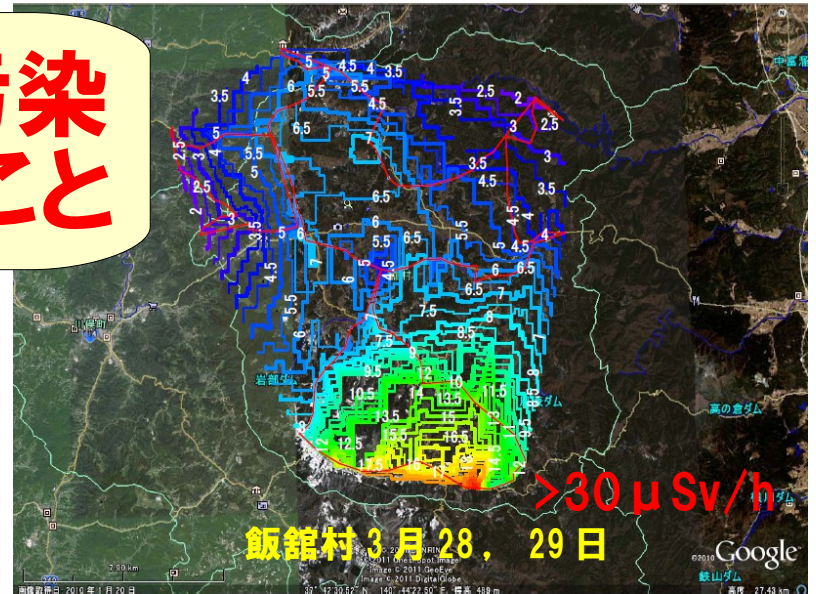


# その頃、多くの研究者が、福島を目指していた...

2011年5月15日(日)  
2011年5月20日(金) 総合 午  
2011年5月28日(土) 教育 午  
ネットワークでつくる放射能  
～福島原発事故から2か月

その思いは汚染  
マップを作ること

最も初期の空  
間線量率観  
測結果

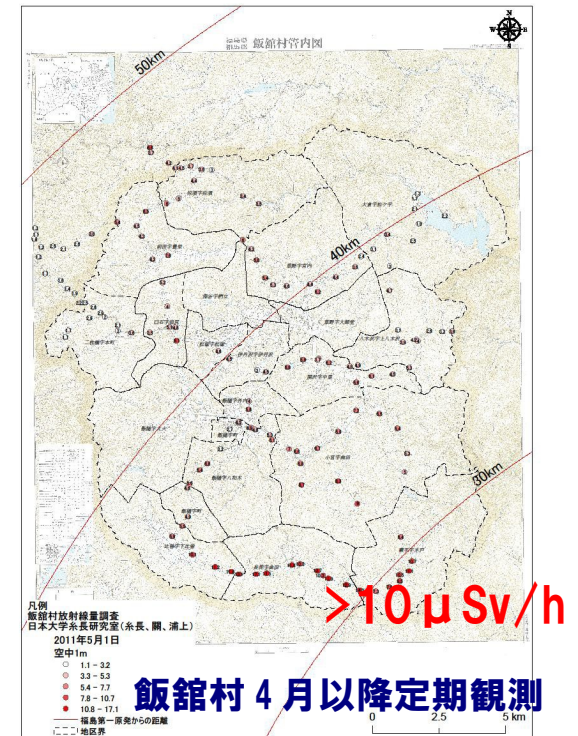


◀ 木村真三氏らによる空間線  
量率測定

京都大学今中らのグループが  
行った3月28日、29日  
の飯館村調査結果(京大、広島  
大、國學院大、日大チーム)▲

飯館村の放射性物質汚染状況  
調査結果速報(2011年4月  
29日～5月1日実施)▶  
日本大学生物資源科学部生物  
環境工学科糸長浩司研究室  
(飯館村後方支援チーム)

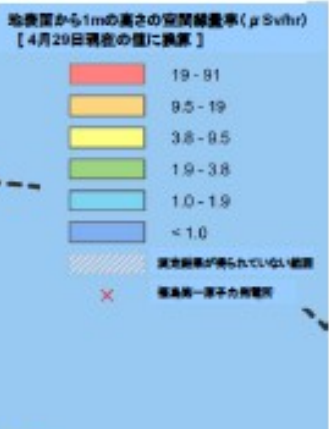
初期の段階では個別の情報  
が共有されていなかった。  
住民への伝達は研究  
者が支えていた。





文部科学省及び米国DOEによる航空機モニタリングの結果  
(福島第一原子力発電所から80km圏内の線量測定マップ)

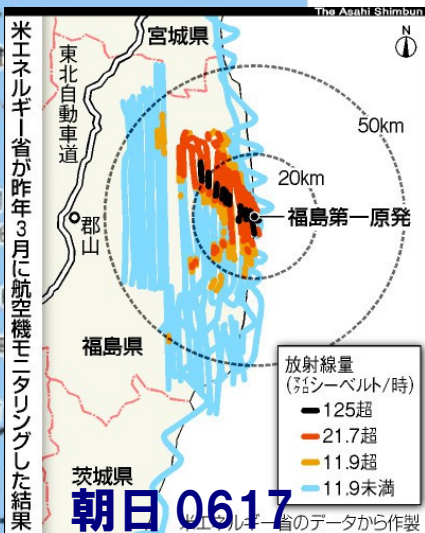
5月6日報道発表  
原発事故から約2ヶ月  
線引きの根拠?



# DOE/MEXT 空間線量調査

最初の計測は**3月17日**から行われ、その結果は3月下旬にはDOEのホームページで公開された。多くの方が飯舘村方向の高空間線量率地域の存在を知っていた。(日本のシステムは連絡ミスで初期の観測ができなかった)

4月11日  
計画的避難区域指定予告  
4月22日  
計画的避難区域指定  
6月~7月  
避難終了



空中からγ線を計る!



NNSA Aerial Measuring Systems  
国家核安全保障局 (YouTube から)



# KURAMA による走行サーベイの結果

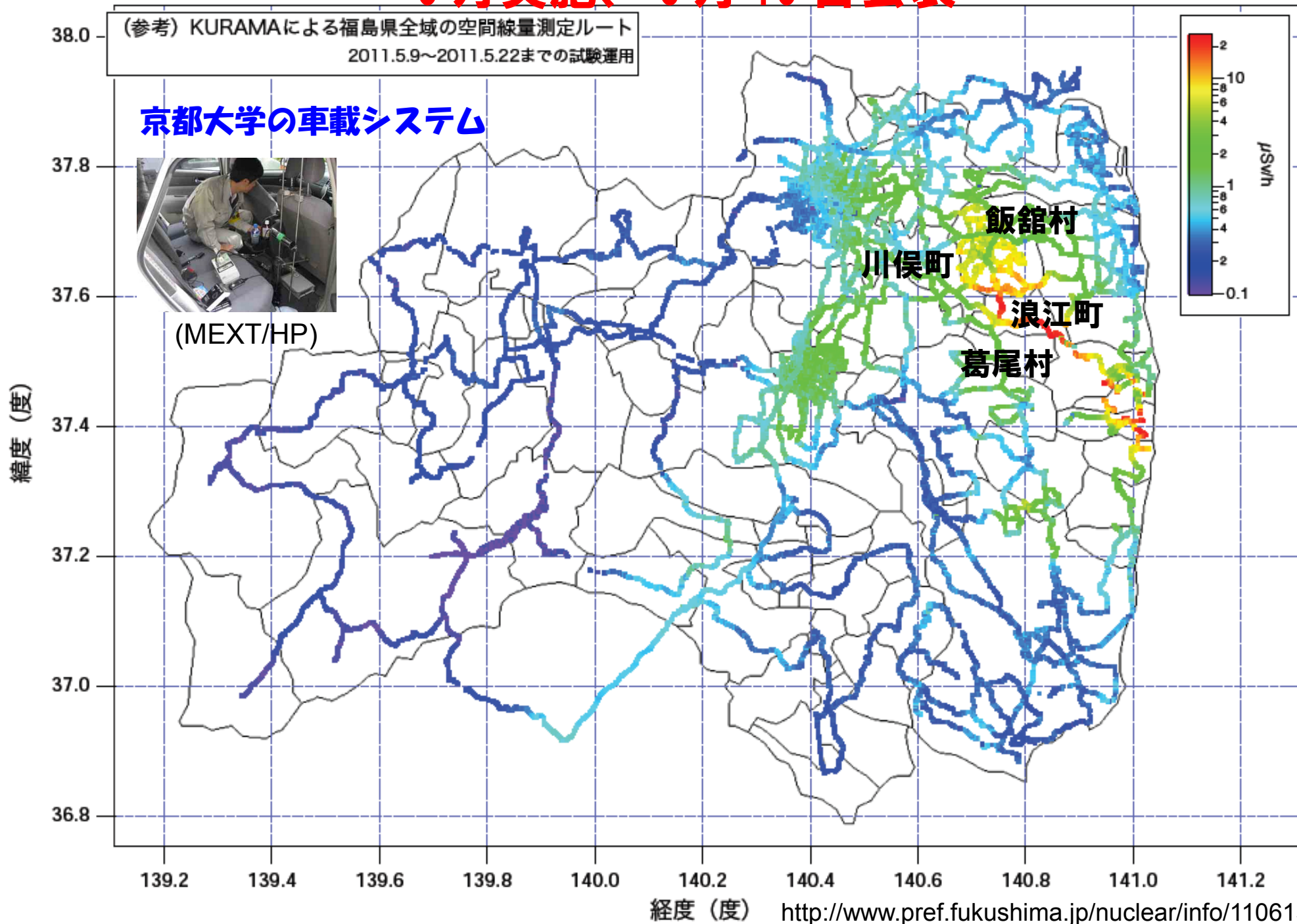
5月実施、6月15日公表

(参考) KURAMAによる福島県全域の空間線量測定ルート  
2011.5.9~2011.5.22までの試験運用

京都大学の車載システム



(MEXT/HP)





# 放射性物質の分布状況 等に関する調査研究



5月試行  
6月スタート



8月31日報道発表  
原発事故から約半年



6月4日岳温泉に集まった約140名の研究者

$\mu\text{Sv/h} \Rightarrow \text{Bq/m}^2$





# 放射能汚染マップ

チェルノブイリの事例と比較すると作成自体は早かったのだが.....

## 何を読むべきか

- 放射性物質の沈着と移行
  - 土地の性質、地域性
- ⇒ 両者の関係性

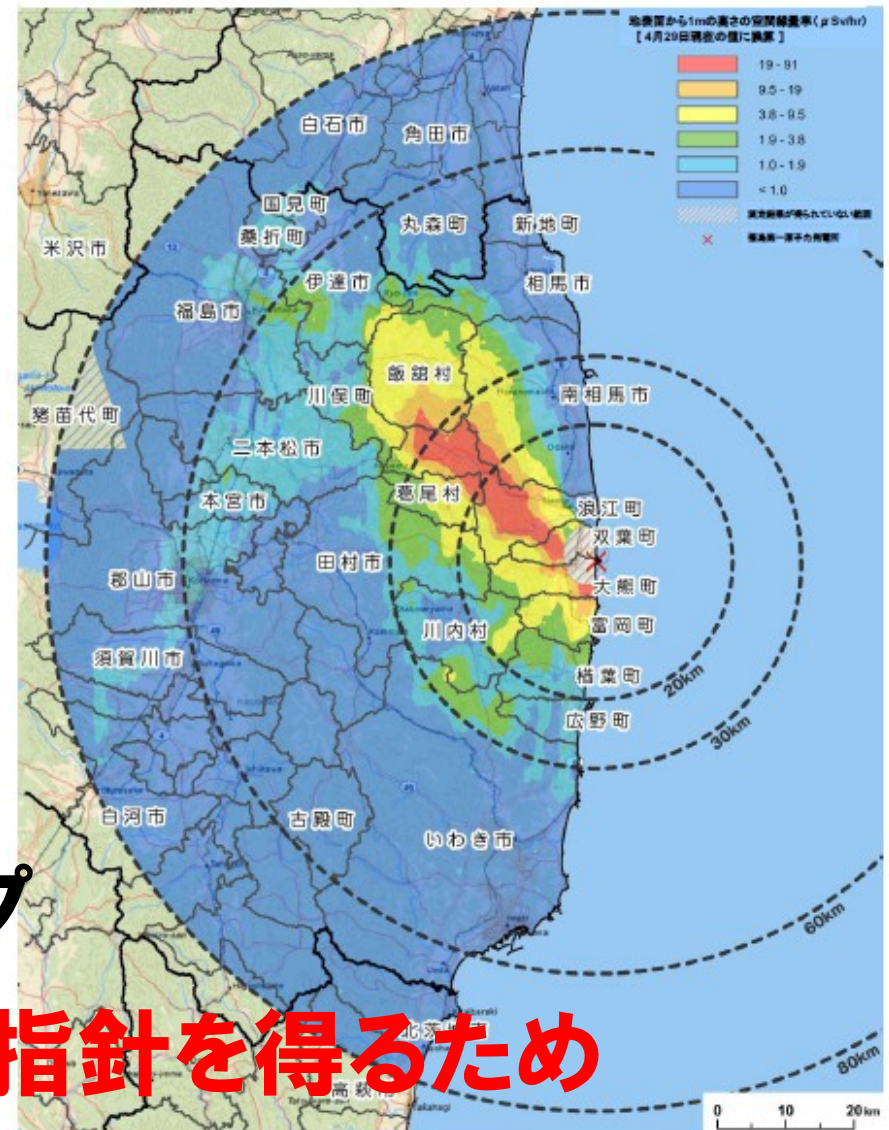
## 何が足りないか

- 大スケールマップ
- 環境を構成する諸要素との関係がわかるマップ

**地域における対応策への指針を得るため**

別紙1

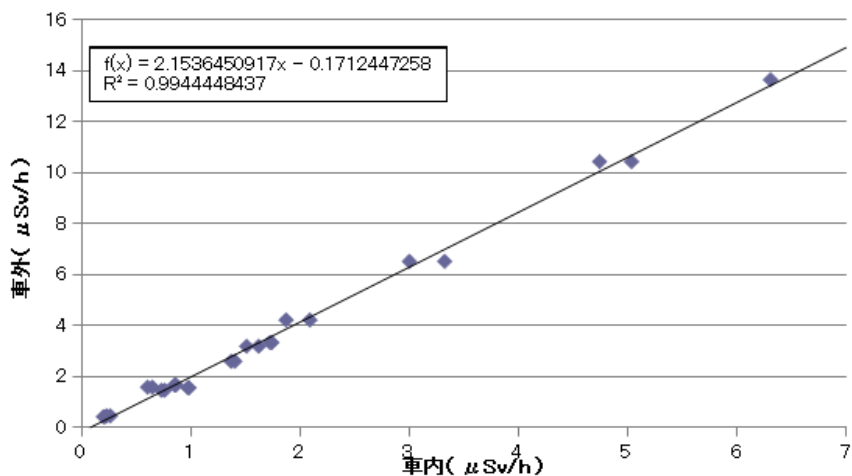
文部科学省及び米国DOEによる航空機モニタリングの結果  
(福島第一原子力発電所から80km圏内の線量測定マップ)





# 走行サーベイを実施 地上 1m の空間線量率測定

車外(100cm)と車内の放射線量(エアウェイブ)



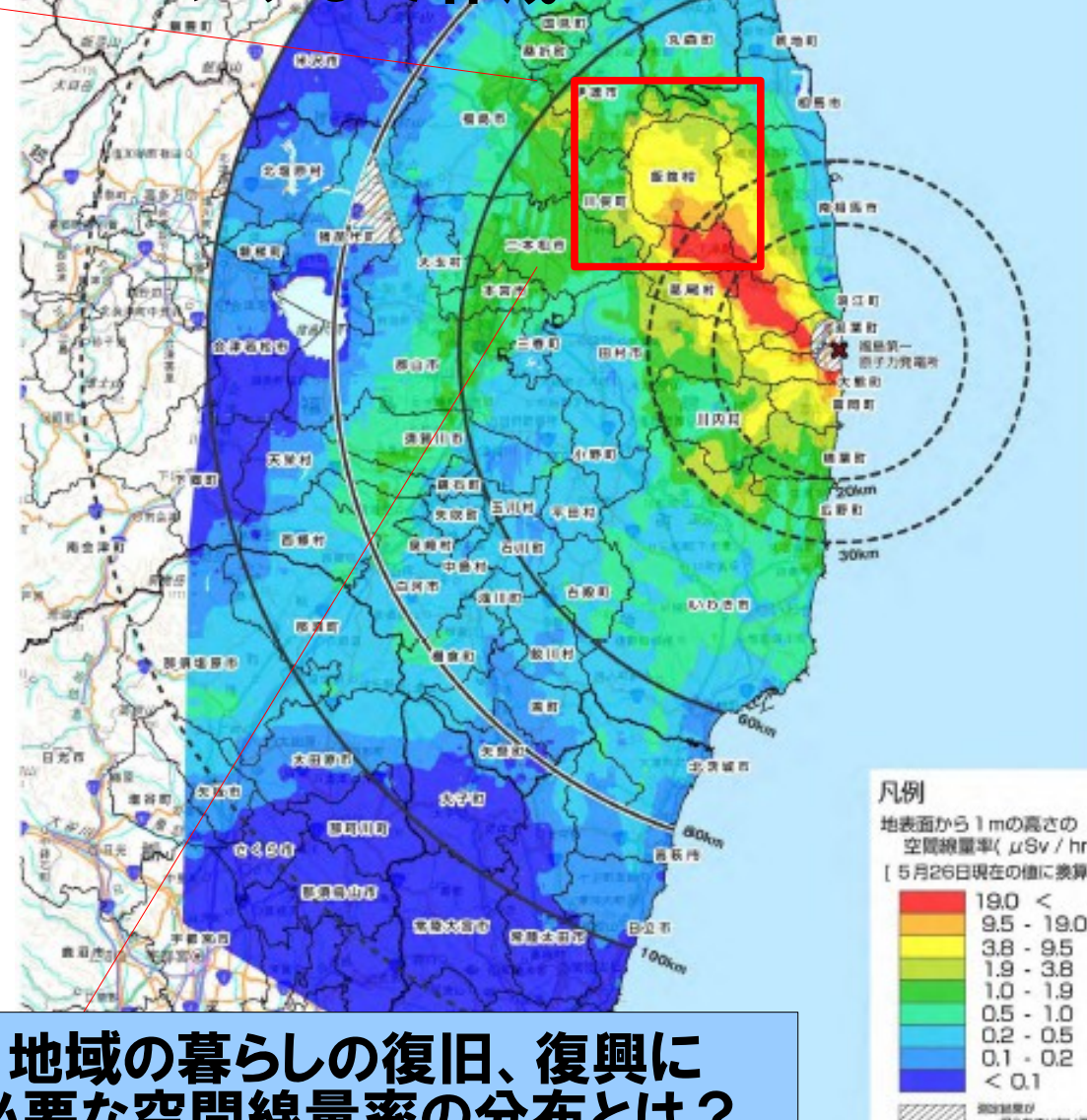
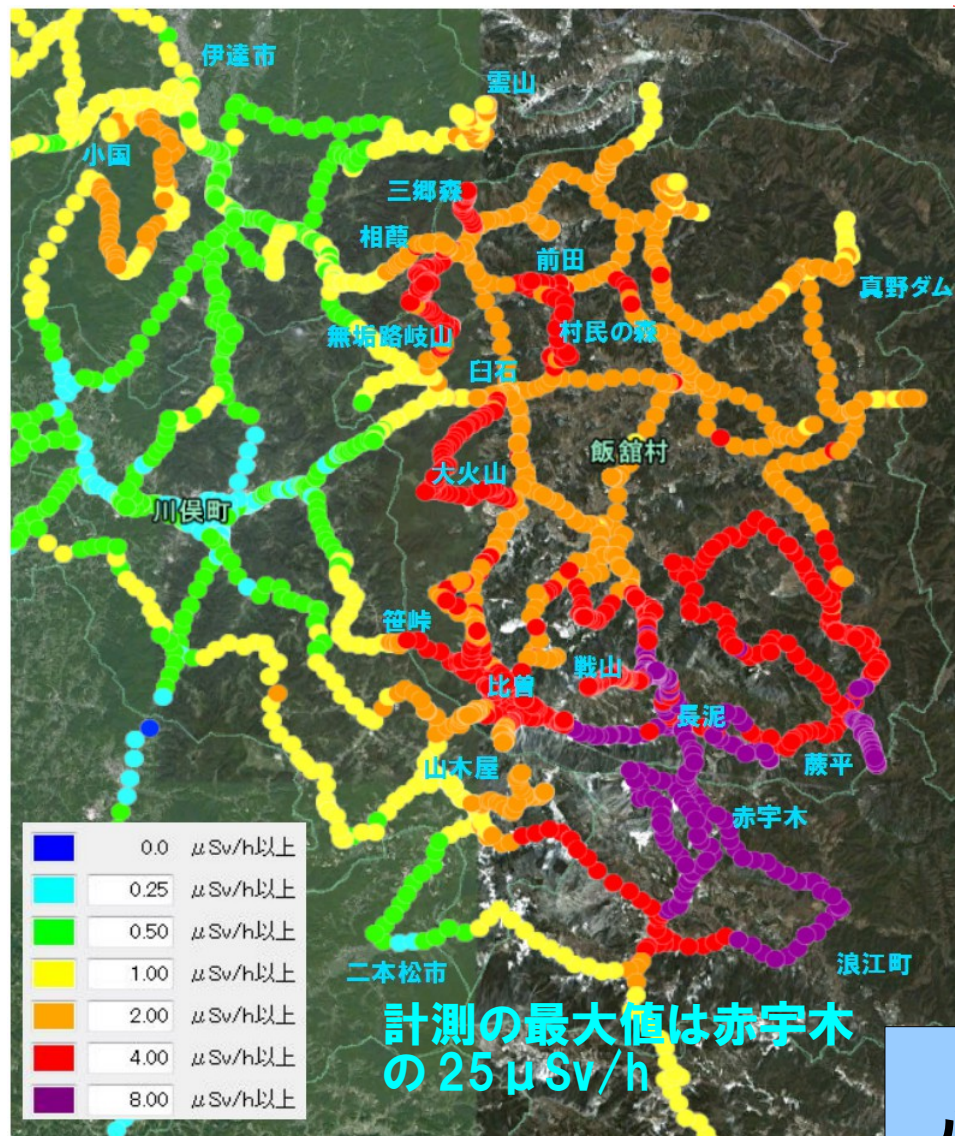
GPS と連動する γ 線スペクトロ  
メーター RT-30

幹線道路以外の  
林道も走行



空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) は土地被覆によって不連続に変わる。  
⇒ 成果は「負けねど飯館」へ

航空機モニタリング  
300 ~ 600m のフットプリントの観測値をリサンプリングして作成



地域の暮らしの復旧、復興に必要な空間線量率の分布とは？

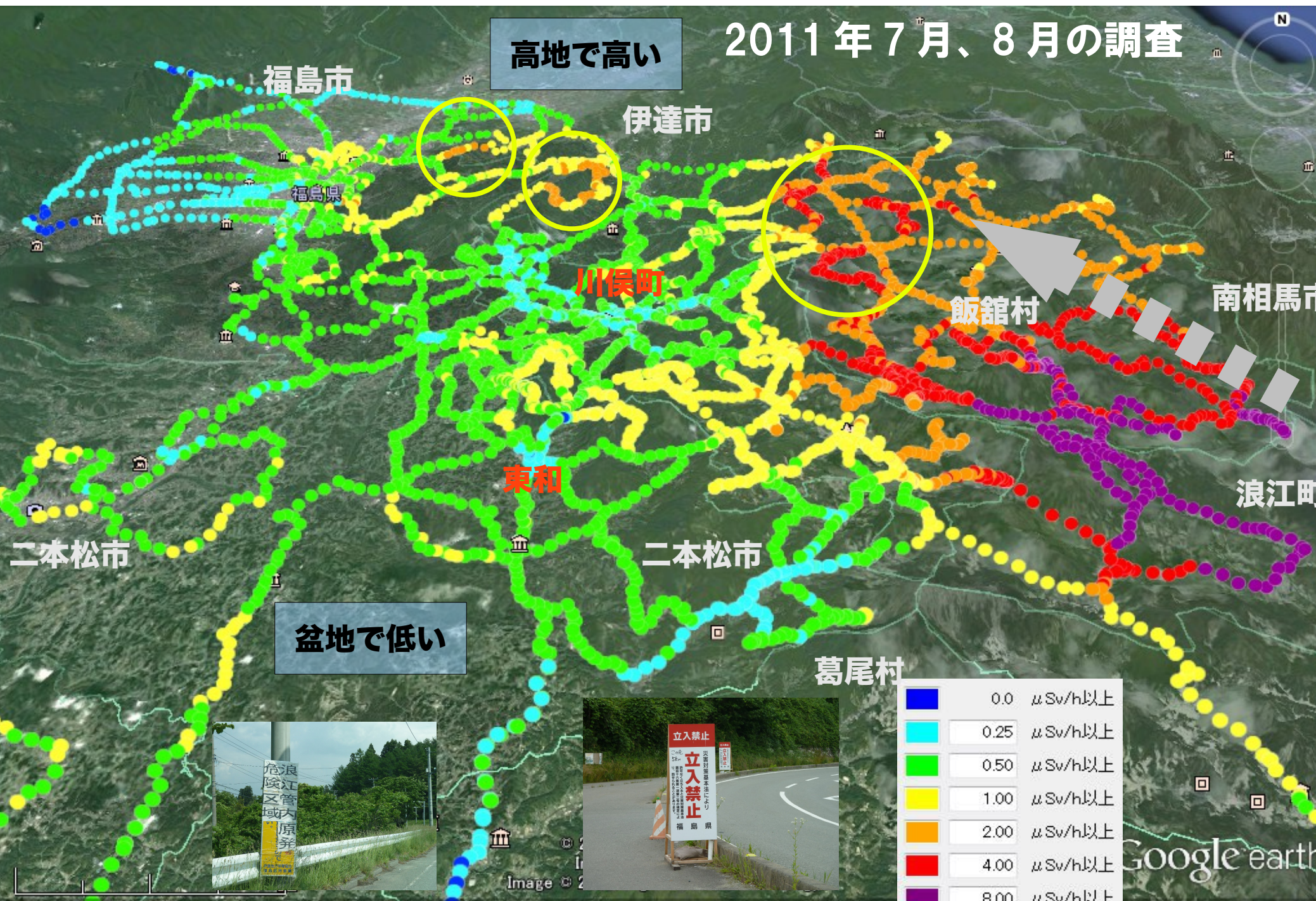
チーム千葉による7月調査結果



# 2011年7月、8月の調査

高地で高い

盆地で低い



Blue	0.00 $\mu\text{Sv/h}$ 以上
Cyan	0.25 $\mu\text{Sv/h}$ 以上
Green	0.50 $\mu\text{Sv/h}$ 以上
Yellow	1.00 $\mu\text{Sv/h}$ 以上
Orange	2.00 $\mu\text{Sv/h}$ 以上
Red	4.00 $\mu\text{Sv/h}$ 以上
Purple	8.00 $\mu\text{Sv/h}$ 以上



画像取得日: 2011/4/10

37° 32'11.23" N 140° 32'12.52" E 標高 289 m

高度 22.03 km









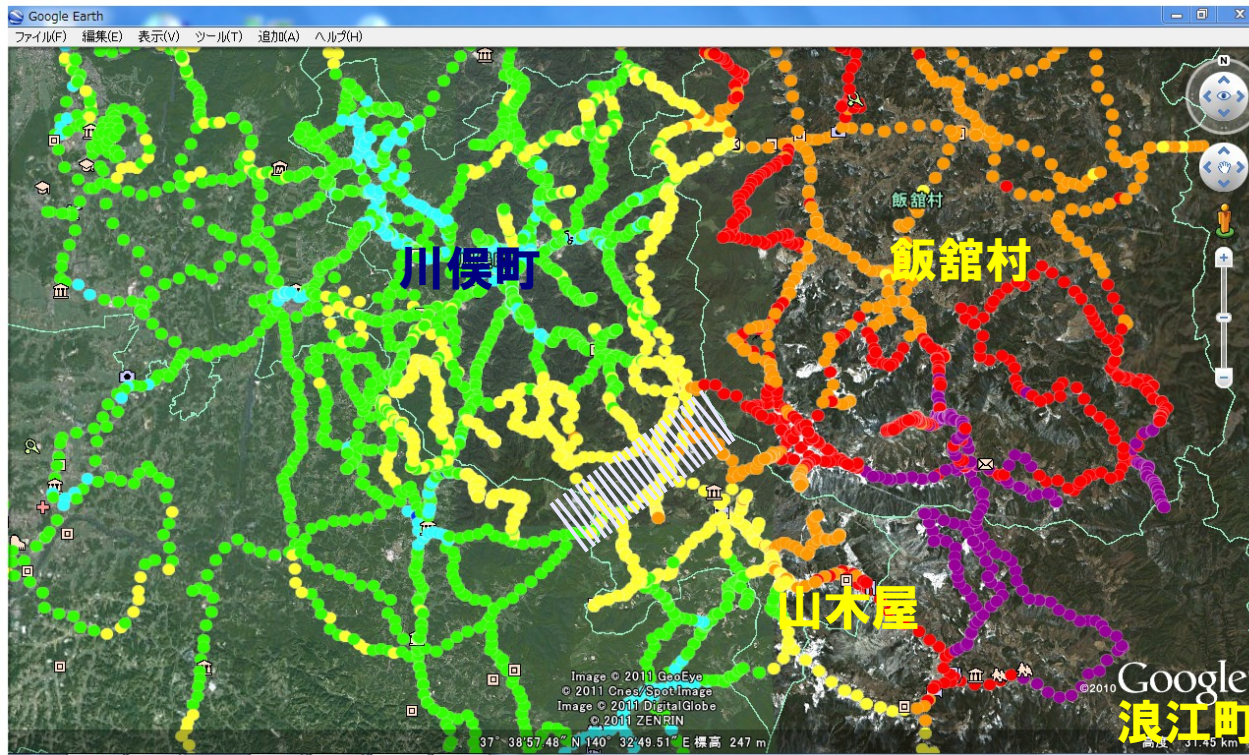
凡例で印象  
が異なる

## 自動車走行サーベイによる 川俣町内モニタリング 調査結果

平成 23 年 8 月 31 日  
原子力災害対策現地本部  
(放射線班)  
県災害対策本部  
(原子力班)

調査日時  
平成 23 年 8 月 23 日

<http://www.pref.fukushima.jp/j/kawamata0823.pdf>



## チーム千葉による自動車走行 サーベイの結果

川俣町の調査日時  
平成 23 年 8 月 20 日

結果は直ちに川俣町に伝達

■	0.0	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	0.25	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	0.50	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	1.00	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	2.00	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	4.00	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	8.00	$\mu\text{Sv/h}$ 以上

1 m Sv/y





# より詳細な空間線量率分布の測定の必要性

## 歩行サーベイ

山村の暮らしは田畑、住居、里山を含む小流域における水・物質循環のもとで成り立っている

- 空間線量率計の位置を地上 1m 高に調整
- GPS と同期
- 山地斜面を歩行





★ : 採水地点 (放射能 ND)

# 小流域スケールの空間線量率分布

2011/7/10

山木屋小学校

空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	
●	3.000 - 4.000
●	2.000 - 3.000
●	1.750 - 2.000
●	1.500 - 1.750
●	1.250 - 1.500
●	1.000 - 1.250
●	< 1.000

国道沿いは  
 $1\mu\text{Sv/h}$  程度



集会所



福島第一原発方向



# 山からの水が暮らしを支える 里山流域単位の対策！

空間線量率  
( $\mu\text{Sv/h}$ )

●	3.000 - 4.000
●	2.000 - 3.000
●	1.750 - 2.000
●	1.500 - 1.750
●	1.250 - 1.500
●	1.000 - 1.250
●	< 1.000



二本松方面

山田川

© 2012 ZENRIN

Google earth

## 国の除染は居住地から 20m



# 県道 62 号線沿い水田の空間線量率の空間分布

川俣町市街地方向

2012年1月



2012年5月



- ・ 積雪による減衰
- ・ 南西方に空間線量率減少
- ・ 表面汚染密度と対応



空間線量率  
( $\mu\text{Sv/h}$ )

●	3.000 - 4.000
●	2.000 - 3.000
●	1.750 - 2.000
●	1.500 - 1.750
●	1.250 - 1.500
●	1.000 - 1.250
●	< 1.000

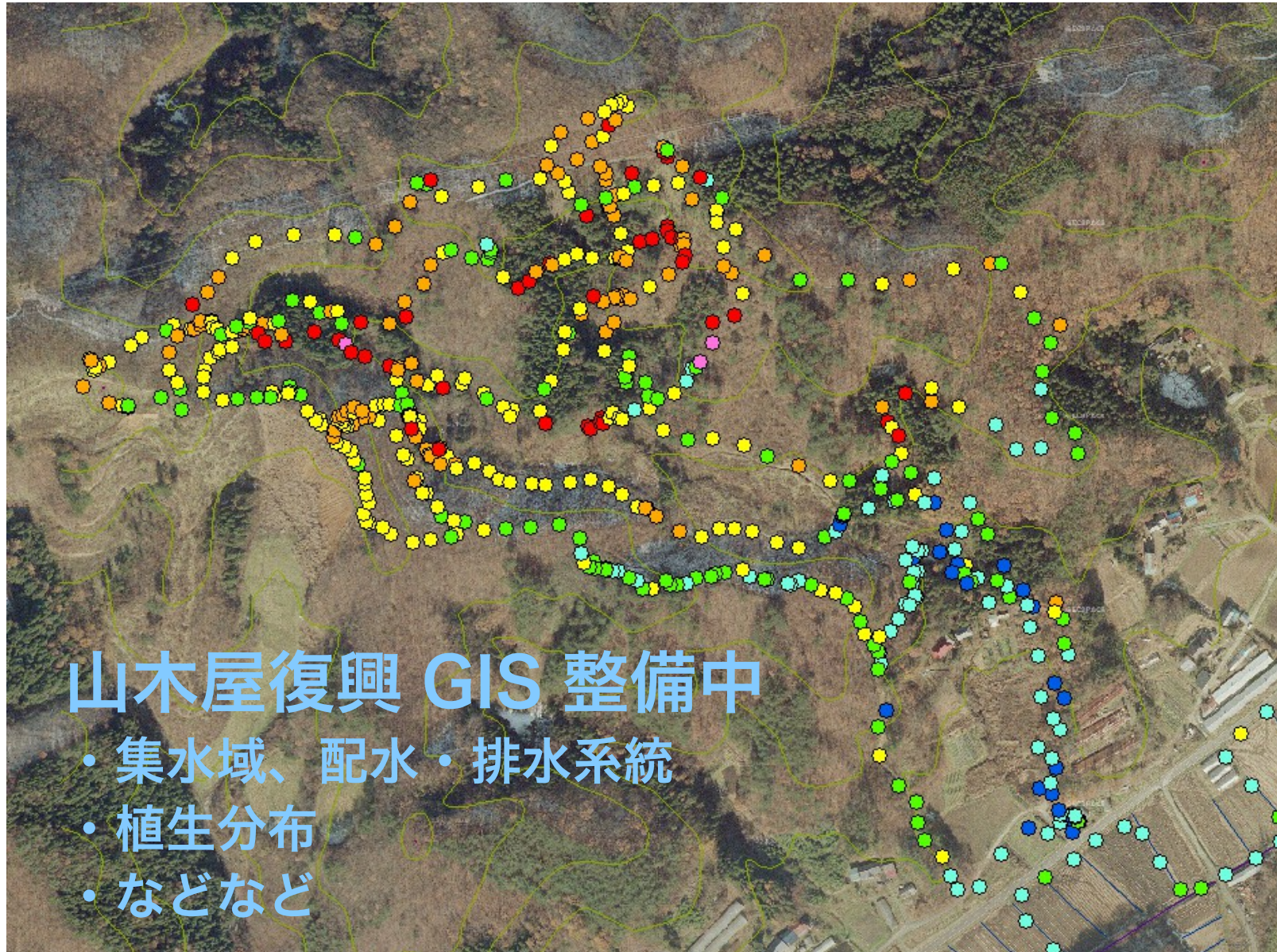
- 汚染の程度は場所によって異なる  
一律除染、線引き？

汚染地図を  
ベースに



# 里山流域単位の GIS -暮らしスケールの除染

## 2007 年撮影オルソ空中写真、基盤図情報と重ね合わせ



冬期の空中写真  
であるので、常  
緑樹と落葉樹の  
区別が容易

明瞭ではないも  
のの、常緑針葉  
樹林で空間線量  
率が高い傾向が  
認められる

空間線量率  
( $\mu\text{Sv/h}$ )

●	3.000 - 4.000
●	2.000 - 3.000
●	1.750 - 2.000
●	1.500 - 1.750
●	1.250 - 1.500
●	1.000 - 1.250
●	< 1.000



# 放射能汚染ハザードマップ（仮称）

## 放射能汚染による暮らしへのリスクを減らすための空間線量率・放射能分布図はどうあるべきか？

これまで

**緊急時避難**

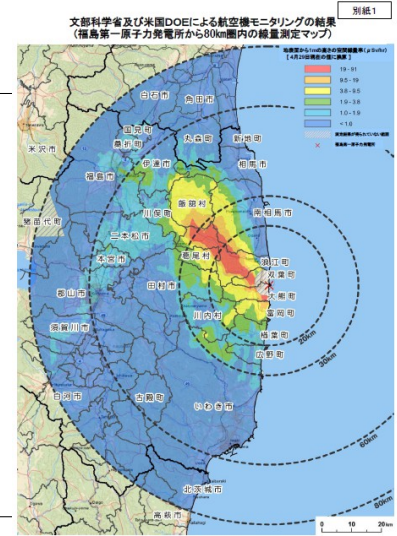
SPEEDI

事故時には機能しなかった

**計画的避難**

避難区域の線引き？

⇒一方的な地域への通達



これから

**除染・帰還**



**暮らしスケールの除染**

⇒最小単位は小流域

⇒地域ごとに行う

暮らしの安全・安心

⇒役に立つ地理学



**将来予測**

**FMWSE 大学連合チーム**



平成23年度科学技術戦略推進費  
放射性物質による環境影響への対策基盤の確立  
福島 陸域・水域モニタリング大学連合チーム 第2期  
FUKUSHIMA RADIATION MONITORING OF WATER, SOIL AND ENTRAINMENT

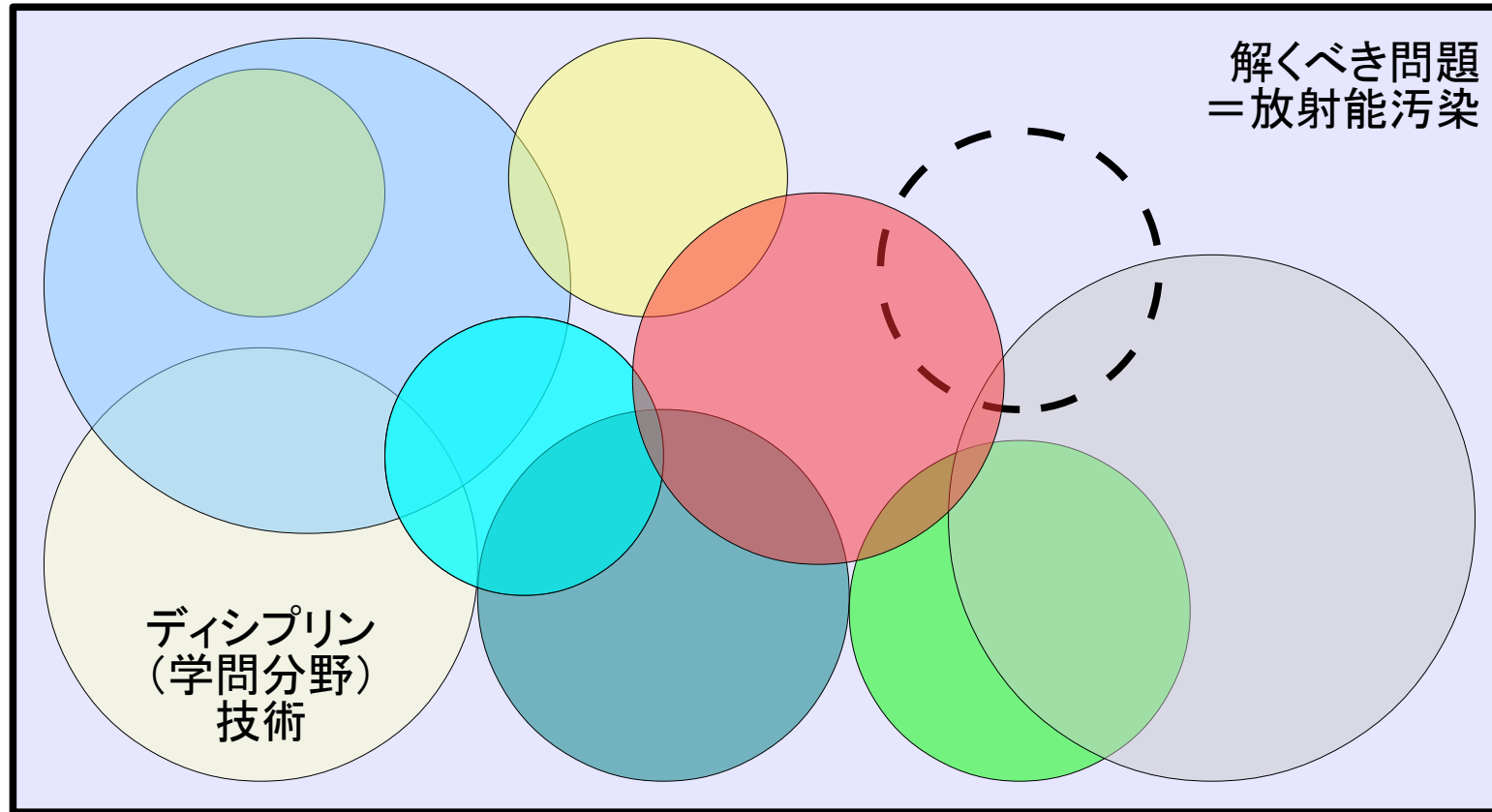


# 社会の中の科学、社会のための科学

[世界科学会議(1999)「ブダペスト宣言」の4番目]

## 「役に立つ」とはどういうことか？

⇒ 問題の解決を共有する枠組みの中で役割を果たすということ



参画と協働

鳥越皓之著「環境社会学」図 15-1 科学の守備範囲の模式図をベースに作成

## 系統地理学の各分野がそれぞれの○！ 地理学がこのフレームの中で占める割合は？



# 地理学から提言する新しい国土

## グランドデザイン構築の前に

- 人と自然の良好な関係
- 都市と地方(農山漁村)の良好な関係
- 都市的世界と農村的世界を自由に  
行き来できる精神的習慣の醸成

地理学者として役に立ちたい

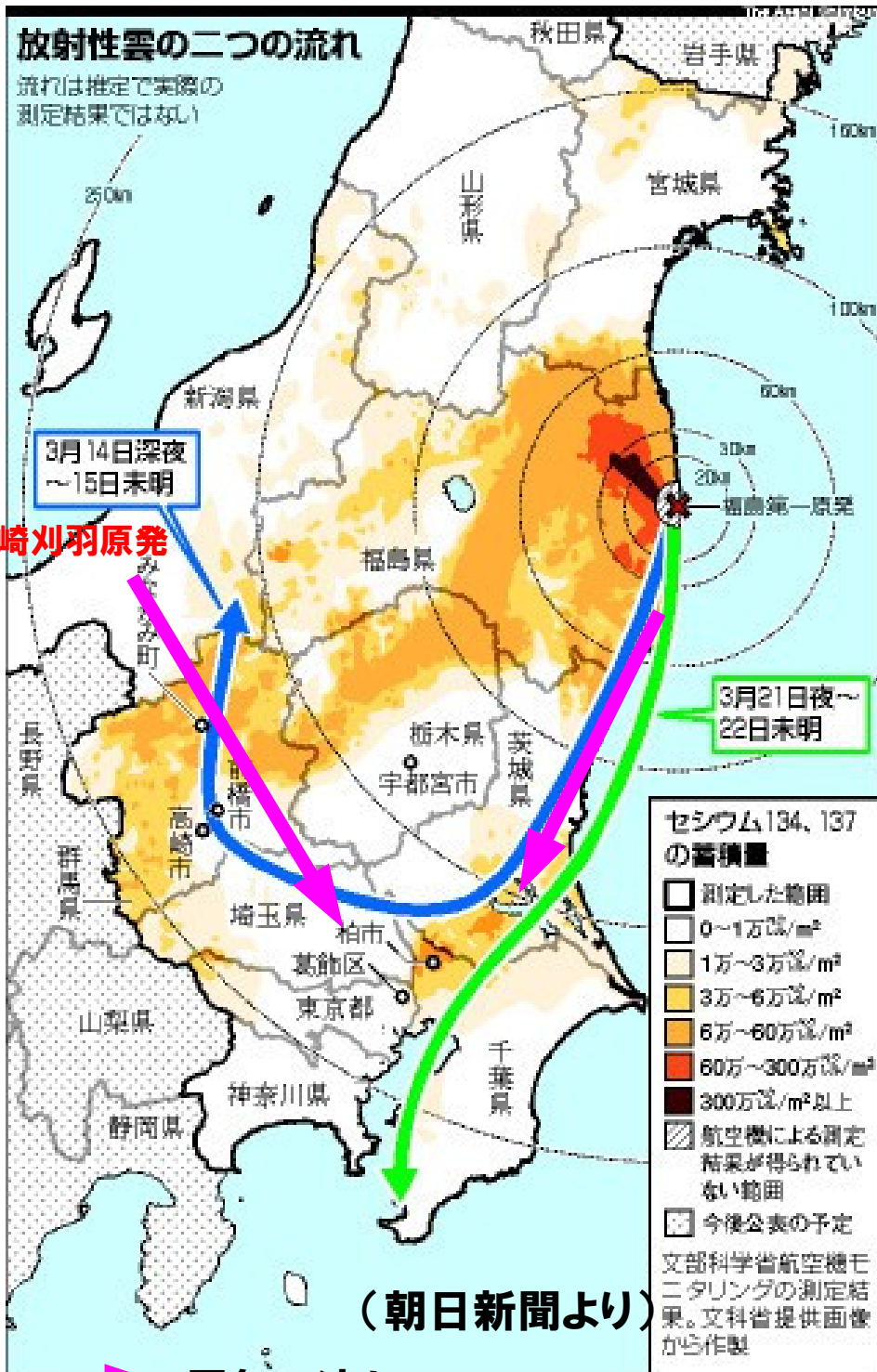




2012年5月6日 国道399号線、飯舘村、長泥の峠の桜、「ようこそ花の里長泥へ」  
向こうの山の辺りは浪江町、赤宇木 放射能汚染の酷い地域のひとつ  
天気良ければ霞んだ稜線の向こうには東電福島第一原発も見えるはず







## 【新たな国土の在り方を考える】

### 近代文明社会における関係性の喪失

電気料金値上げ！  
私には関係ないことなのに！！

@なぜ関係ないと考えられるか

市場経済の仕組み  
お金に価値を変換すること

@首都圏の住民と福島の関係

私たちが使う電気は福島で作られている  
関係性がある！

@流域の向こうから電気を得る首都圏

柏崎刈羽原発  
JR 東日本の信濃川発電所

関係性を断ち切るか、  
関係性を大切にするか

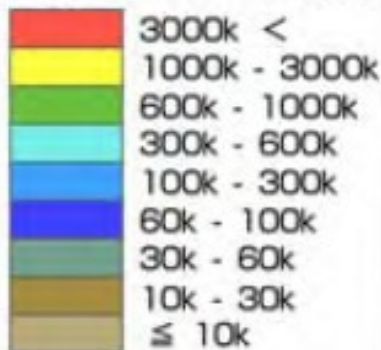




文部科学省による埼玉県及び千葉県内の航空機モニタリングの測定結果について(文部科学省がこれまでに測定してきた範囲及び埼玉県及び千葉県内の地表面へのセシウム137の沈着量)

凡例

Cs-137 の沈着量 (Bq / m<sup>2</sup>)  
[ 9月12日現在の値に換算 ]

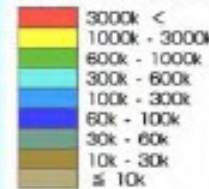


0 30 60 km



凡例

Cs-137 の沈着量 (Bq / m<sup>2</sup>)  
[ 9月12日現在の値に換算 ]



0 30 60 km

# 【確認】放射能汚染の現状の認識

## チェルノブイリ事故被災三カ国における汚染ゾーンの定義

	(kBq/m <sup>2</sup> )
強制避難ゾーン	1480 以上
強制移住ゾーン	555 ~ 1480
移住が認められるゾーン	185 ~ 555
放射能管理が必要なゾーン	37 ~ 185

注) Cs137 のレベルによる区分(今中,1998)

スウェーデン北部において Cs137 で 100kBq/m<sup>2</sup> あたり 0.11 の過剰相対リスク

( Tondel *et al.*, JECH, 2004)

注) Tondel 氏自身も日本への当てはめは慎重にすべきと述べている。

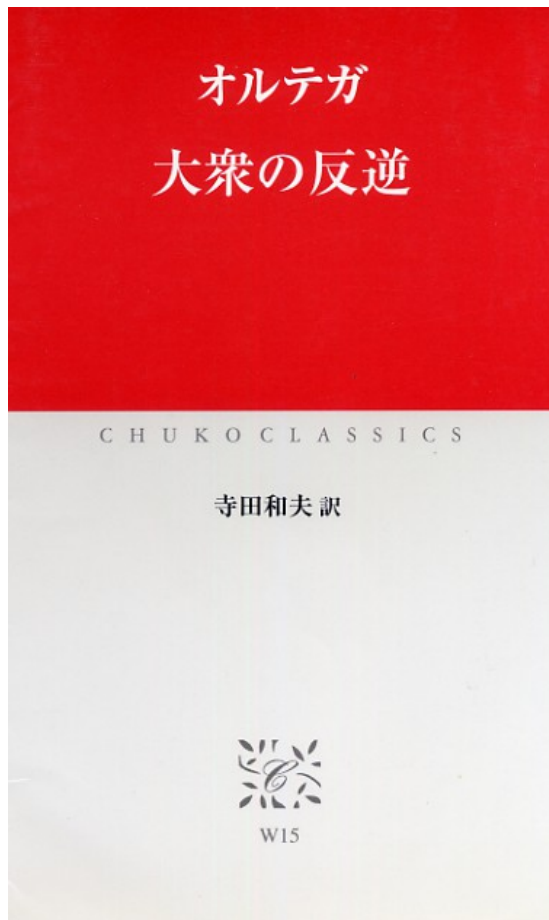
## これらの数値を示す空間的範囲の広さは？

## 地理学者は何をすべきか、あるいは、何ができるのか？



# 何を信じていいかわからない おれは文系なんだからわからない

## 文明社会の野蛮人(オルテガ、小林信一)

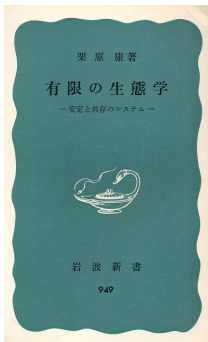


近代文明が誰のどんな努力によって成り立っているのか、どのような仕組みで動いているのか、どんなコストを払っているのか。 . . . . .これがわからなくなると文明は衰退する

原子力の恩恵を受けてきた我々はもっと原子力について知っているべきではなかったか



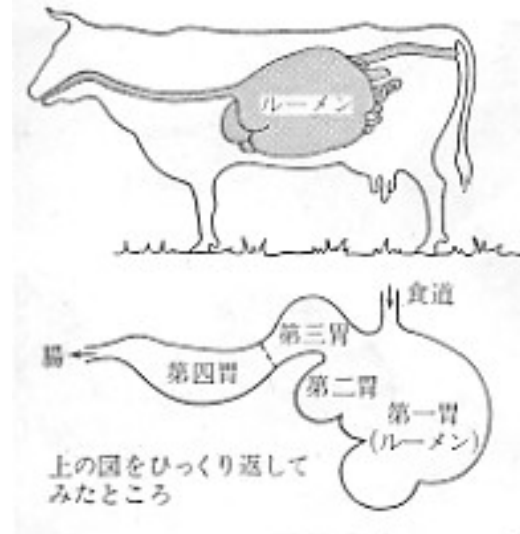




# 栗原 康 著 有限の生態学—安定と共存のシステム— 岩波新書 949 (絶版)

~~共栄のシステム~~ 牛のルーメン..... 石油文明  
~~共貧のシステム~~ フラスコの中のミコロコズム... 農村的世界  
~~緊張のシステム~~ 惑星間航行宇宙船..... 都市的世界

我々はどちらを選ぶべきか？  
共貧のシステムと緊張のシステムの共存は可能か？



二つの世界を行き来できる精神的態度