

原子力災害被災地の生態再生（Ⅰ）  
里山ランドスケープの放射能と除染

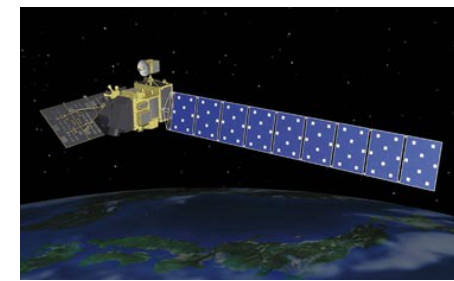
# 里山流域単位の除染 を目指した GIS 整備

近藤昭彦（千葉大学 CEReS）

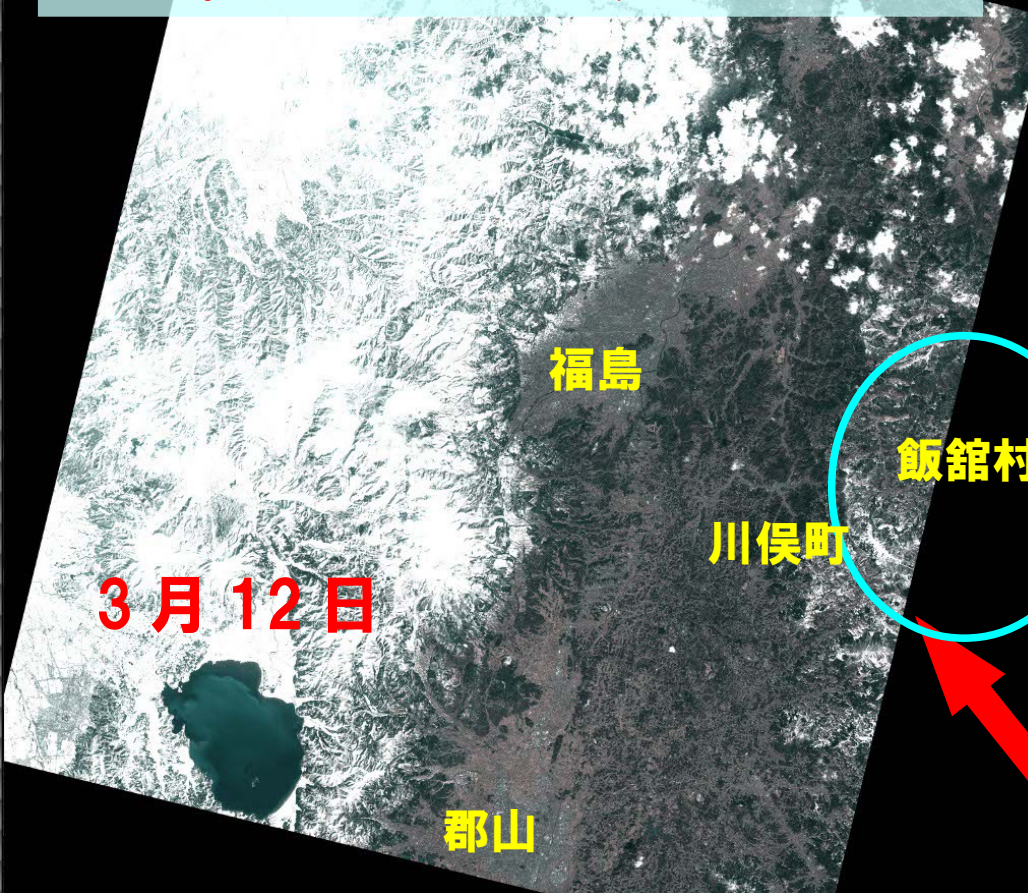
<http://dbx.cr.chiba-u.jp/>

### 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

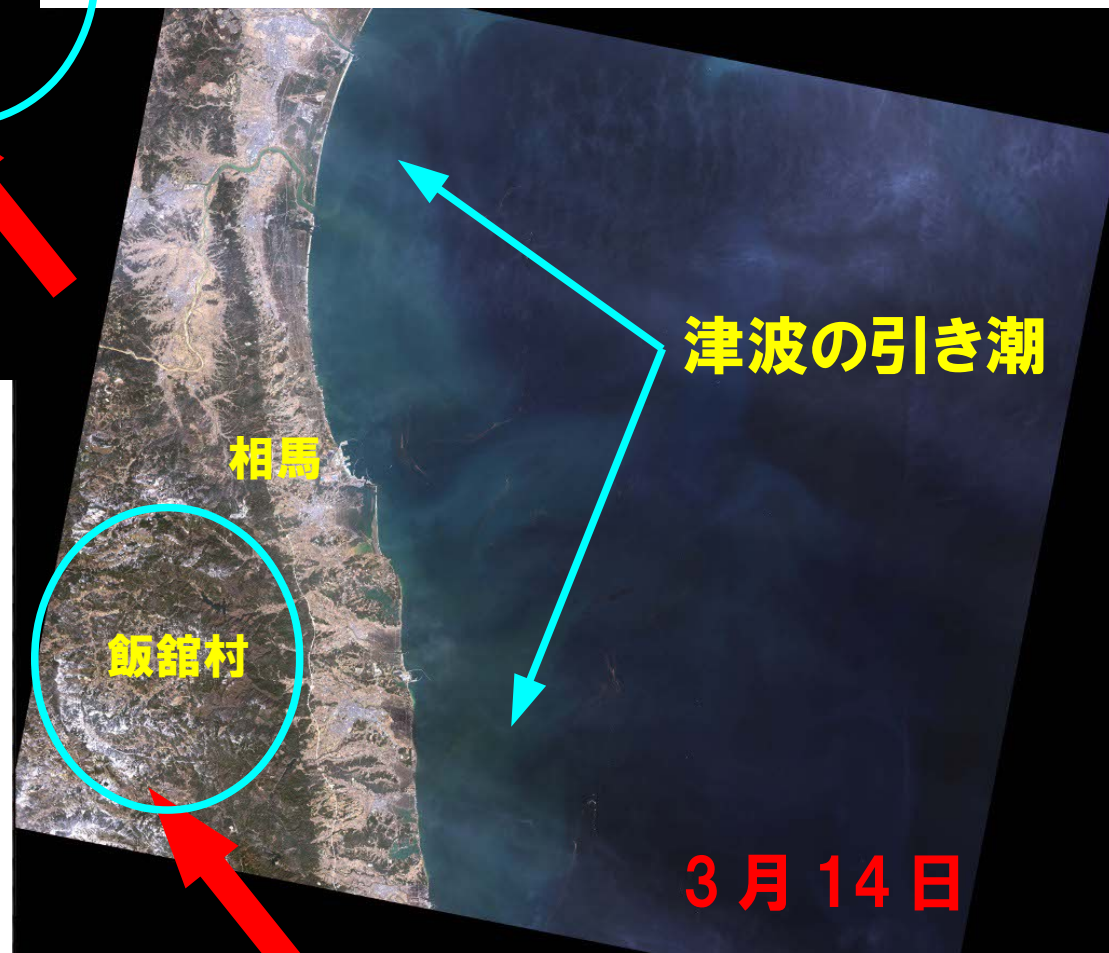
川俣町

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

飯館村

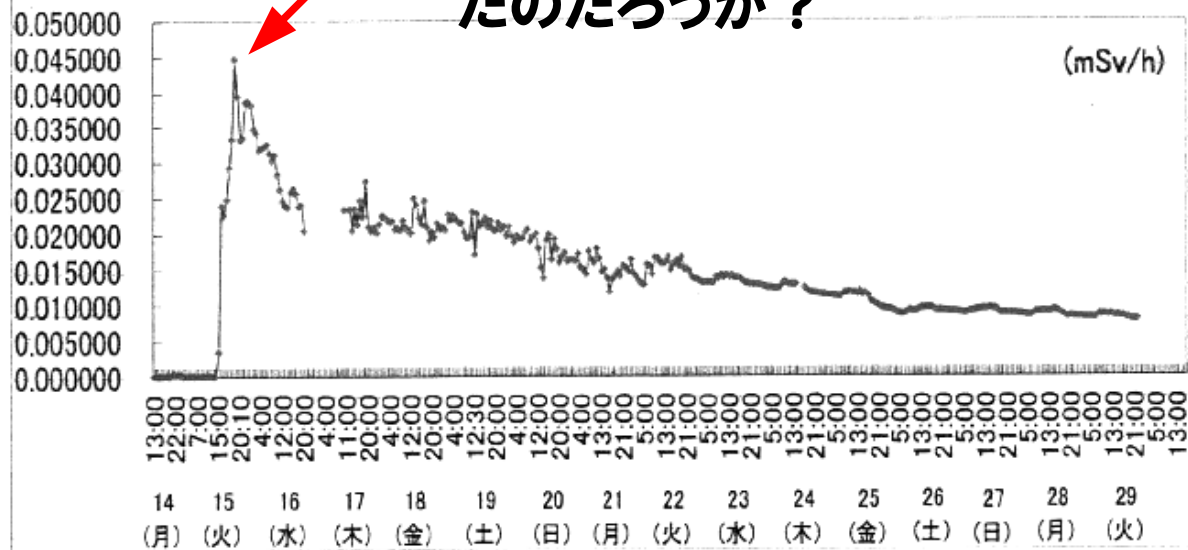
郡山

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



15日の夕方、飯館役場前では **45  $\mu$ Sv/h** を記録！  
長泥、赤宇木ではどれほどだったのだろうか？

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
- .....

# 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
- その中で研究者の  
役割を果たす

川俣町山木屋地区



さて食へるための野菜を作らなければならぬ。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。

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う」



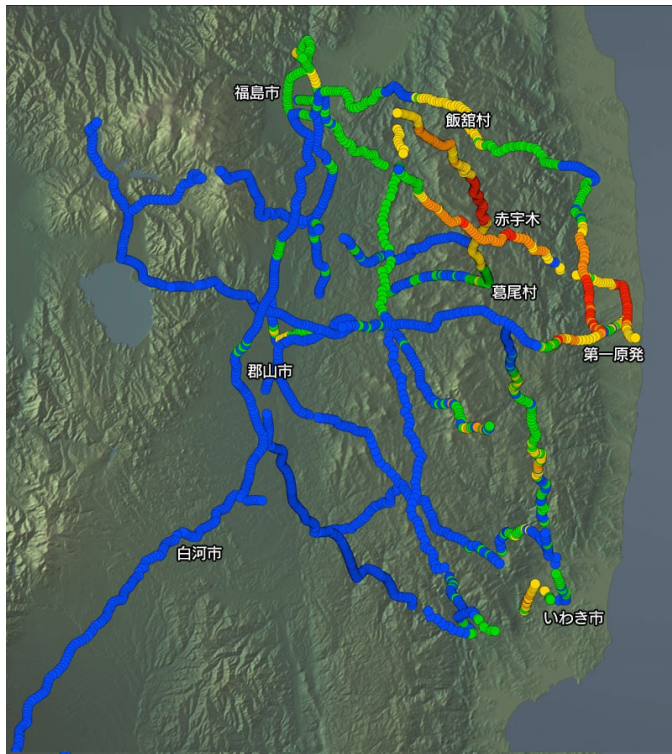
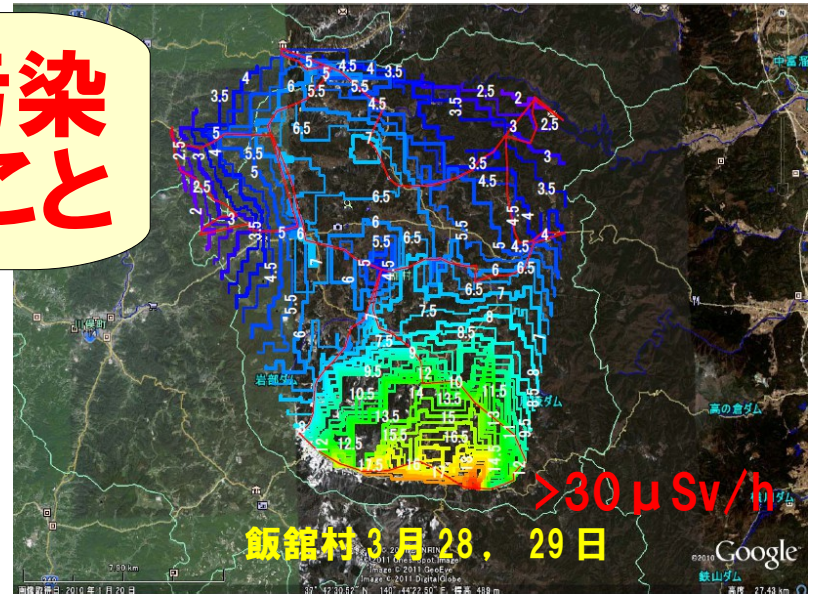
朝日新聞「今伝えたい千人の声」  
現代農業「帰るために前へ進む」

# 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

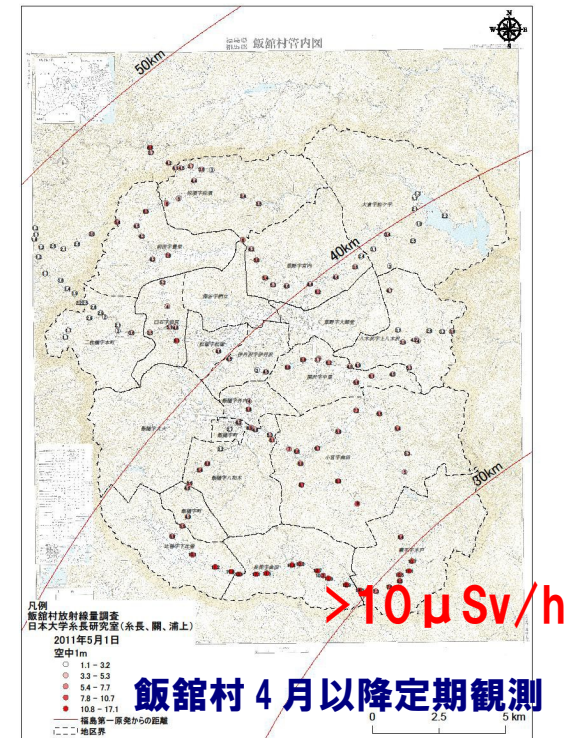


◀ 木村真三氏らによる空間線  
量率測定

京都大学今中哲二らのグループ  
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  
が担っていた。



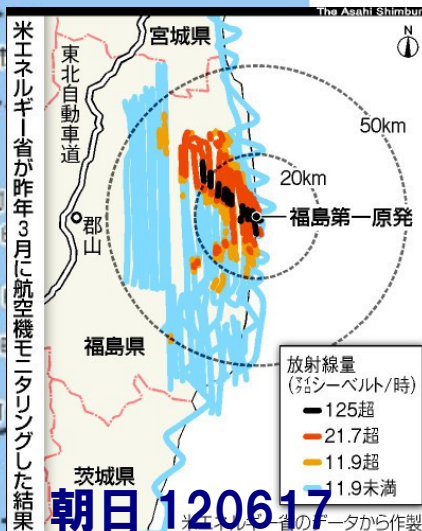
文部科学省及び米国DOEによる航空機モニタリングの結果  
(福島第一原子力発電所から80km圏内の線量測定マップ)

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)



空中から  $\gamma$  線を計る!

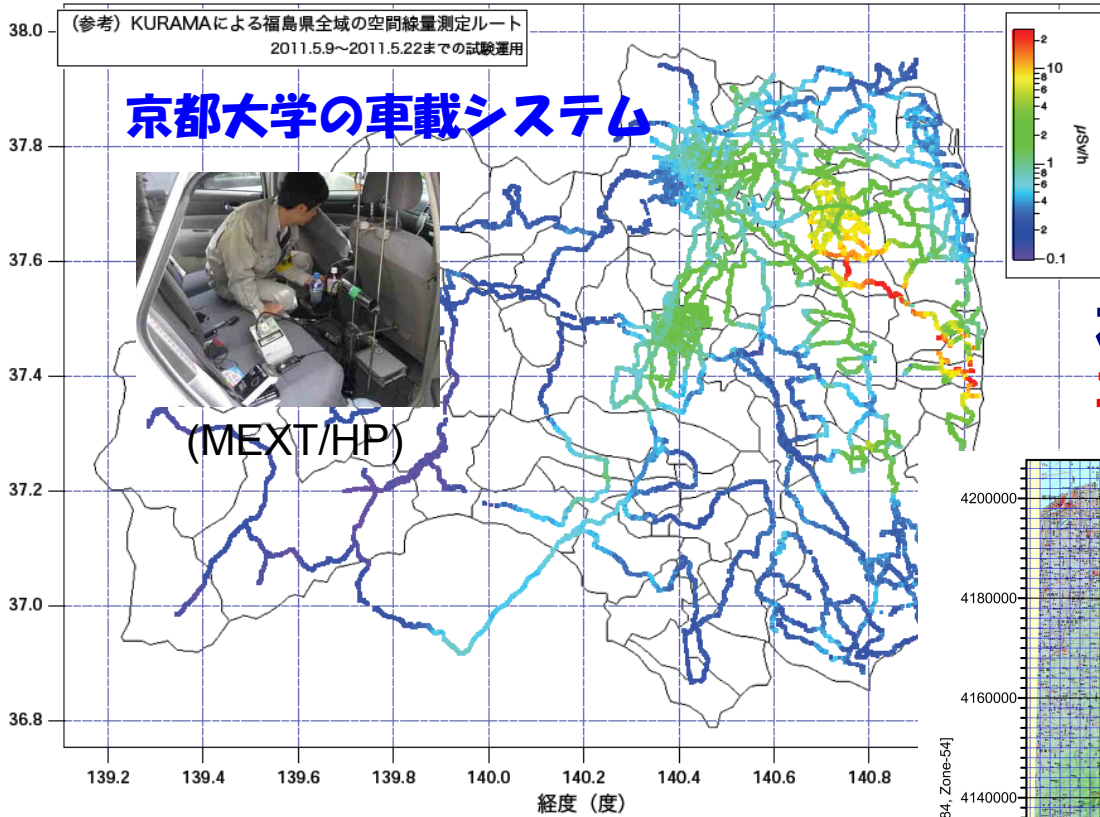
4月11日 計画的避難区域指定予告  
4月22日 計画的避難区域指定  
6月~7月 避難終了



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

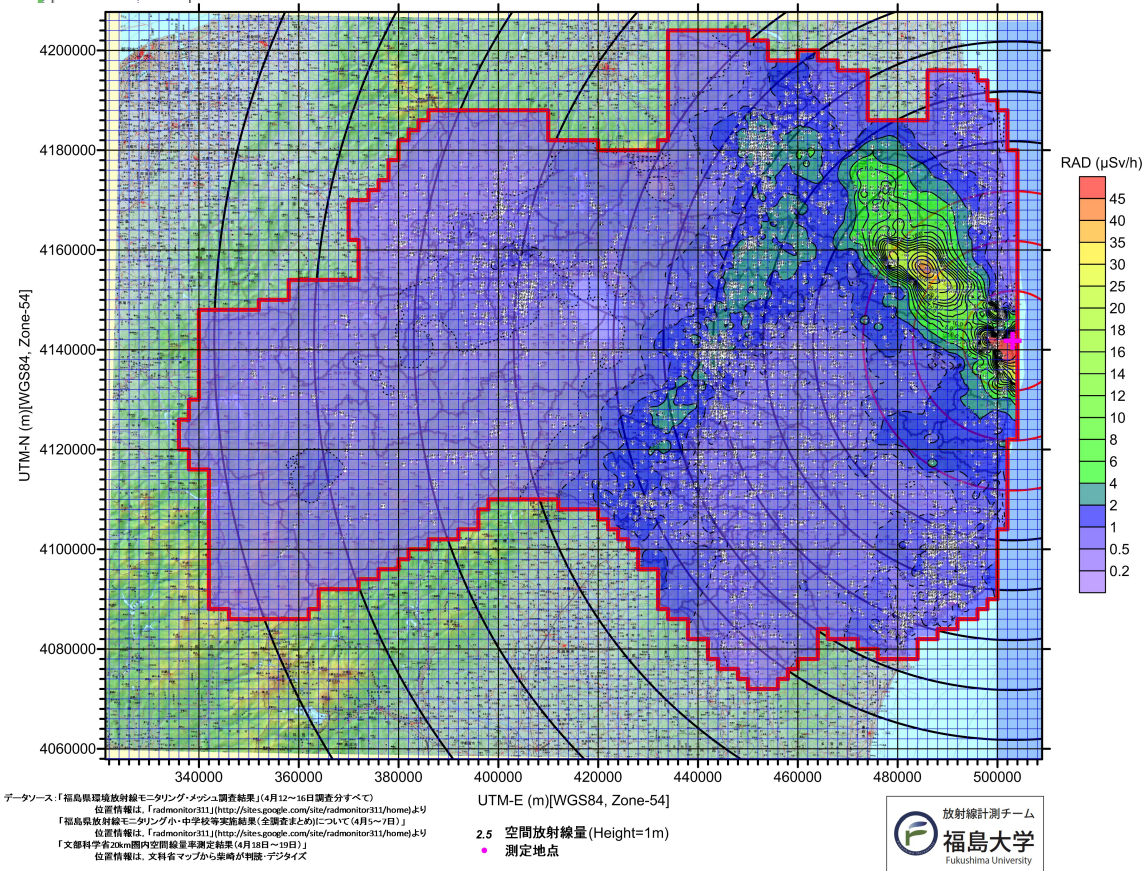
# KURAMA による走行サーベイ結果

## 5月実施、6月15日公表



# 福島大学環境放射線量率地図

## 平成23年6月17日掲載



データソース:「福島県環境放射線モニタリングメッシュ調査結果」(4月12~16日調査分すべて)  
位置情報は、「radmonitor311」(<http://sites.google.com/site/radmonitor311/home>)より  
「福島県放射線モニタリング小・中学校等実証結果(全調査まとめ)」について(4月1~9日)  
位置情報は、「radmonitor311」(<http://sites.google.com/site/radmonitor311/home>)より  
「文部科学省20km圏内空間線量率測定結果(4月18日~19日)」  
位置情報は、文科省マップから集約が判読、デジタル

<http://www.pref.fukushima.jp/nuclear/info/110615.html>



<http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/FURAD/FURAD/data-map-fukushima.html>



# 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.....

別紙1

## 何を読むべきか

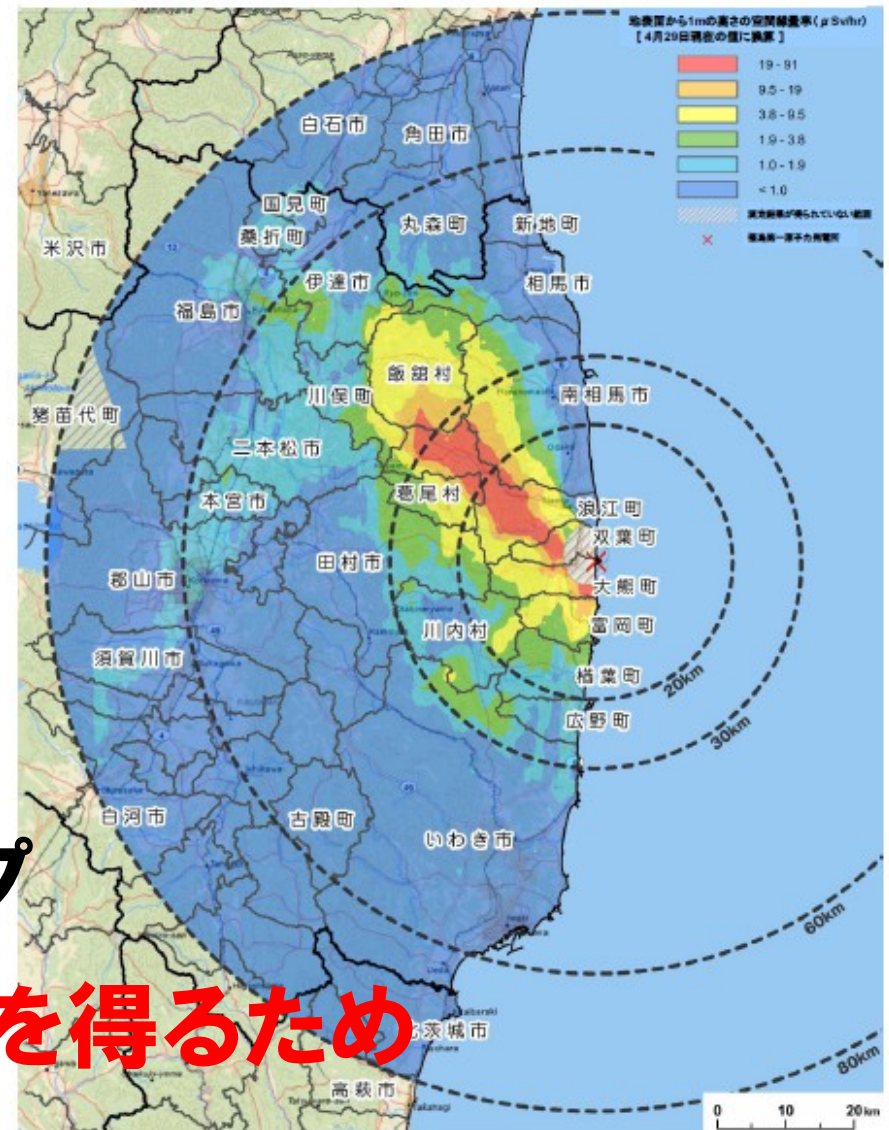
- 放射性物質の沈着の様式と今後の移行
- 土地の性質、地域性との関係性

## 何が足りないか

- 大縮尺のマップ
- 環境を構成する諸要素との関係がわかるマップ

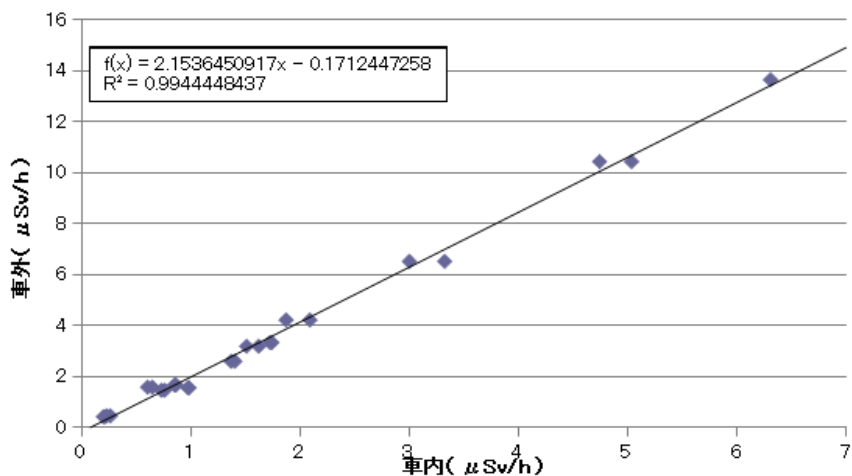
**地域における対策の指針を得るため**

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)



8月川俣町で実施

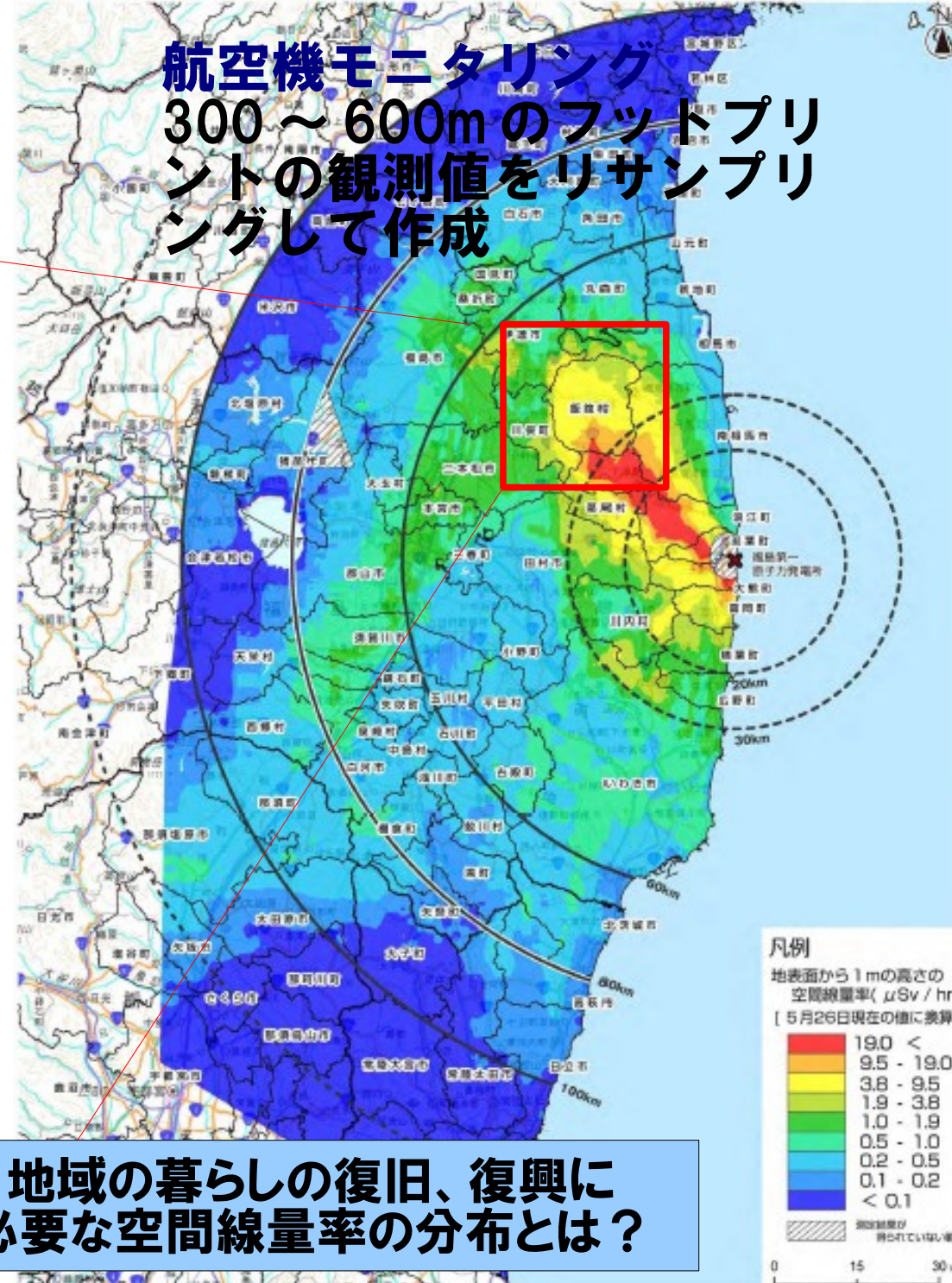
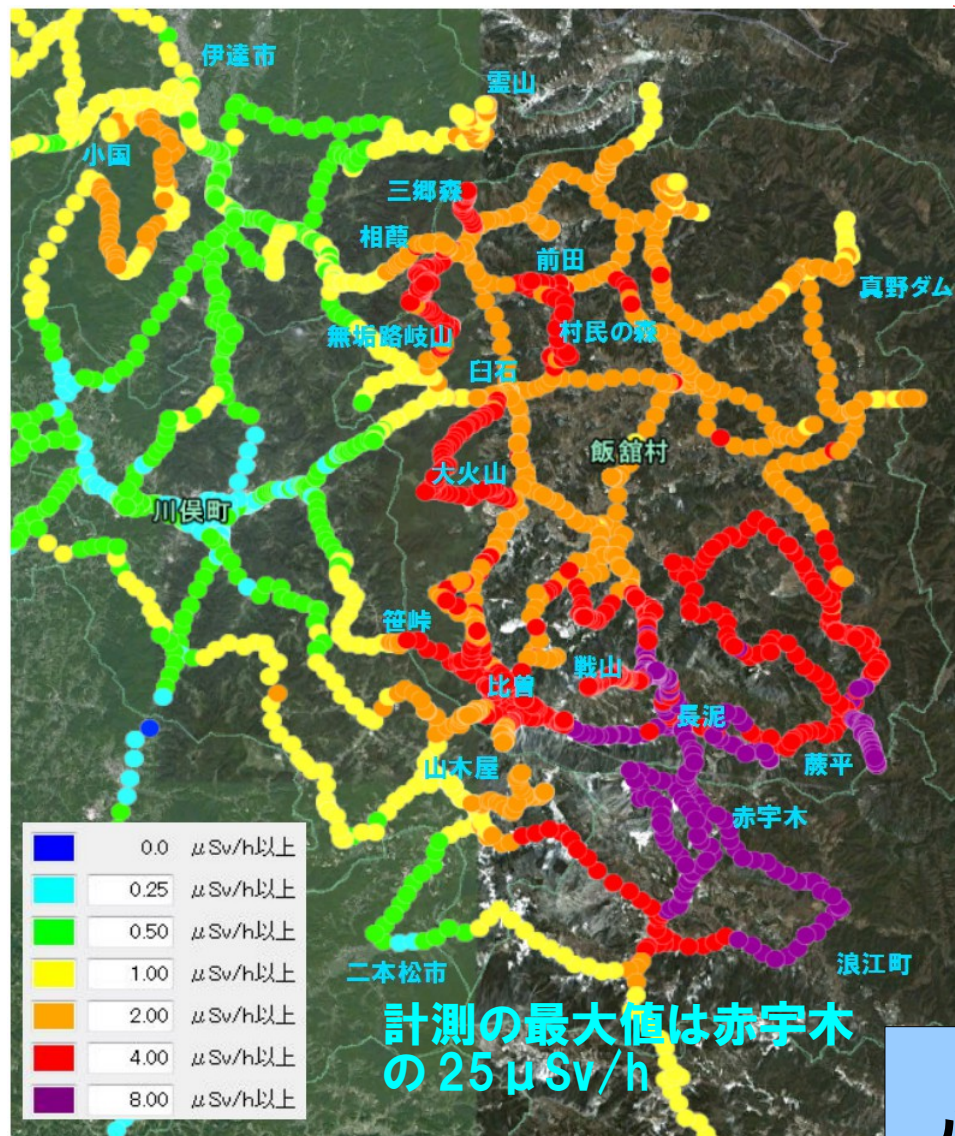


GPSと連動するγ線スペクトロメーターRT-30

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

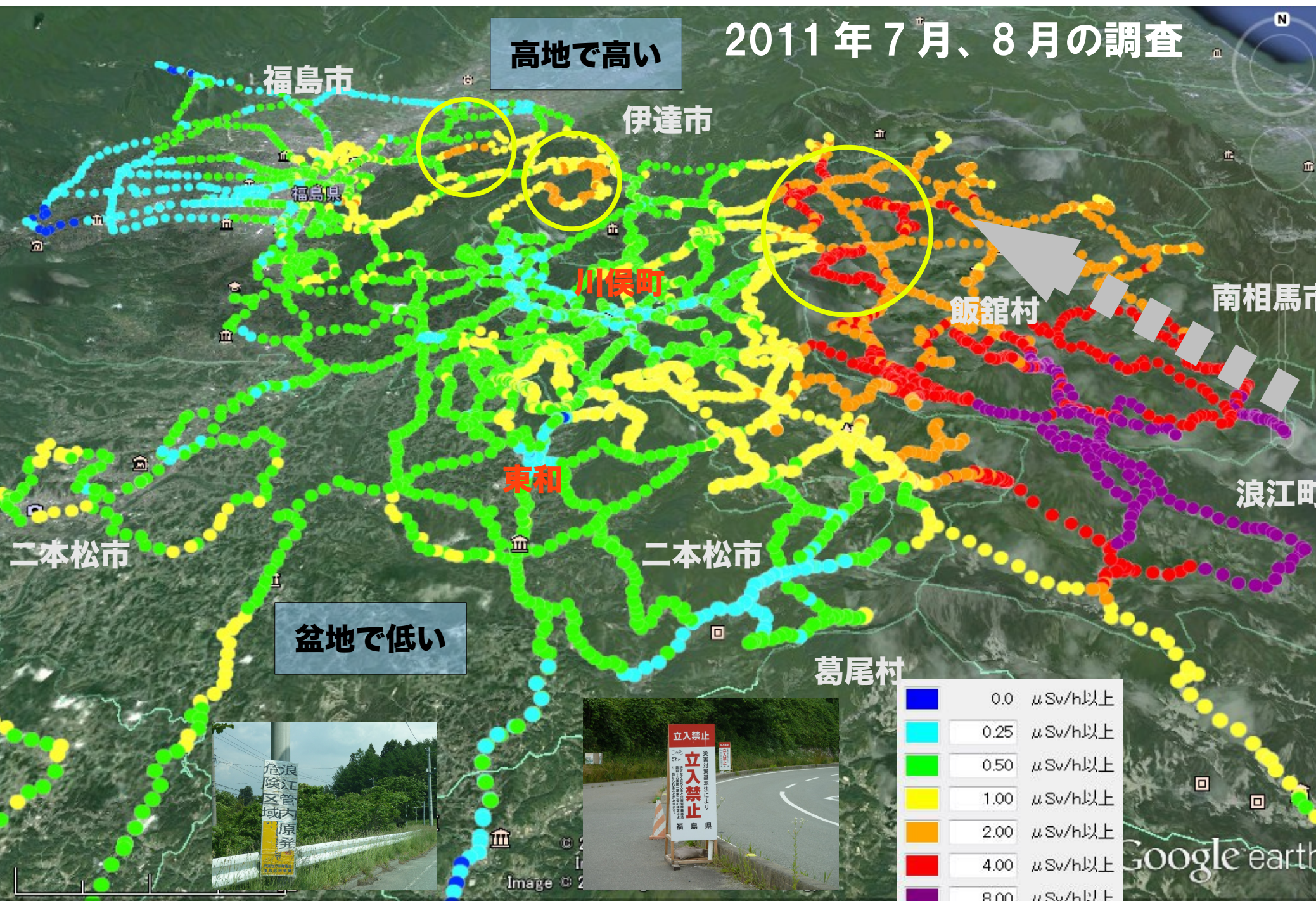


チーム千葉による7月調査結果

# 2011年7月、8月の調査

高地で高い

盆地で低い



Blue	0.0	μSv/h以上
Cyan	0.25	μSv/h以上
Green	0.50	μSv/h以上
Yellow	1.00	μSv/h以上
Orange	2.00	μSv/h以上
Red	4.00	μSv/h以上
Purple	8.00	μSv/h以上





# 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は非常に不均質  
(2012年5月4日測定)

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(富岡街道)沿いは  
 $1\mu\text{Sv/h}$ 程度

Image © 2012 D

© 2012 ZENRIN



集会所



福島第一原発方向

$1\mu\text{Sv/h} \approx 5\text{mSv/y}$

183 m

37° 36'03.52" N 140° 40'34.35" E 標高 544 m

高度 2.38 km

画像取得日: 2011/7/10 2006



★ :採水地点(放射能 ND)

# 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

1 $\mu\text{Sv/h}$ ≒5mSv/y



(2012年5月5日測定)

二本松方面

## 国の除染は居住地から 20m

© 2012 ZENRIN

Google earth

画像取得日: 2011/7/10 2006

37° 36'28.32" N 140° 38'48.77" E 標高 608 m

高度 3.12 km

# 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28,29日



2012年5月5日



- ・ 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

高標高部で空間  
線量率が高い

常緑針葉樹林で  
空間線量率が高  
い傾向が認めら  
れる

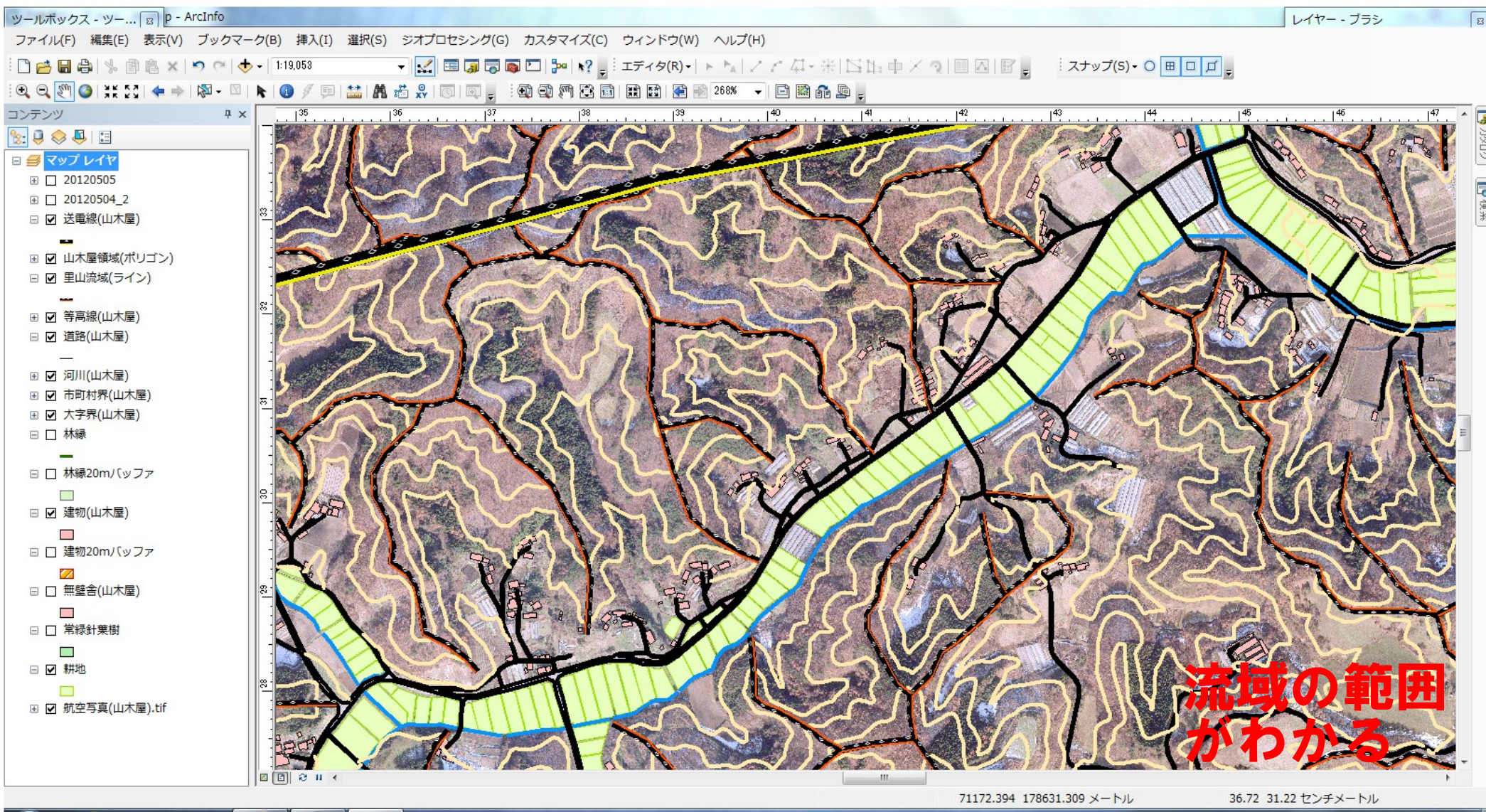
空間線量率  
( $\mu\text{Sv/h}$ )

●	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

# 地理情報システムの画面

- 平面直角座標系（公共座標系）第9系をベースに様々な地理情報を重ね合わせ
- 道路、建物、圃場、．．． さらに、水源井、灌漑排水系、溪流、．．．
- **里山流域の範囲**

## 森林域全域除染？ 対策を施す単位は流域、流域の分布と特徴を知る必要

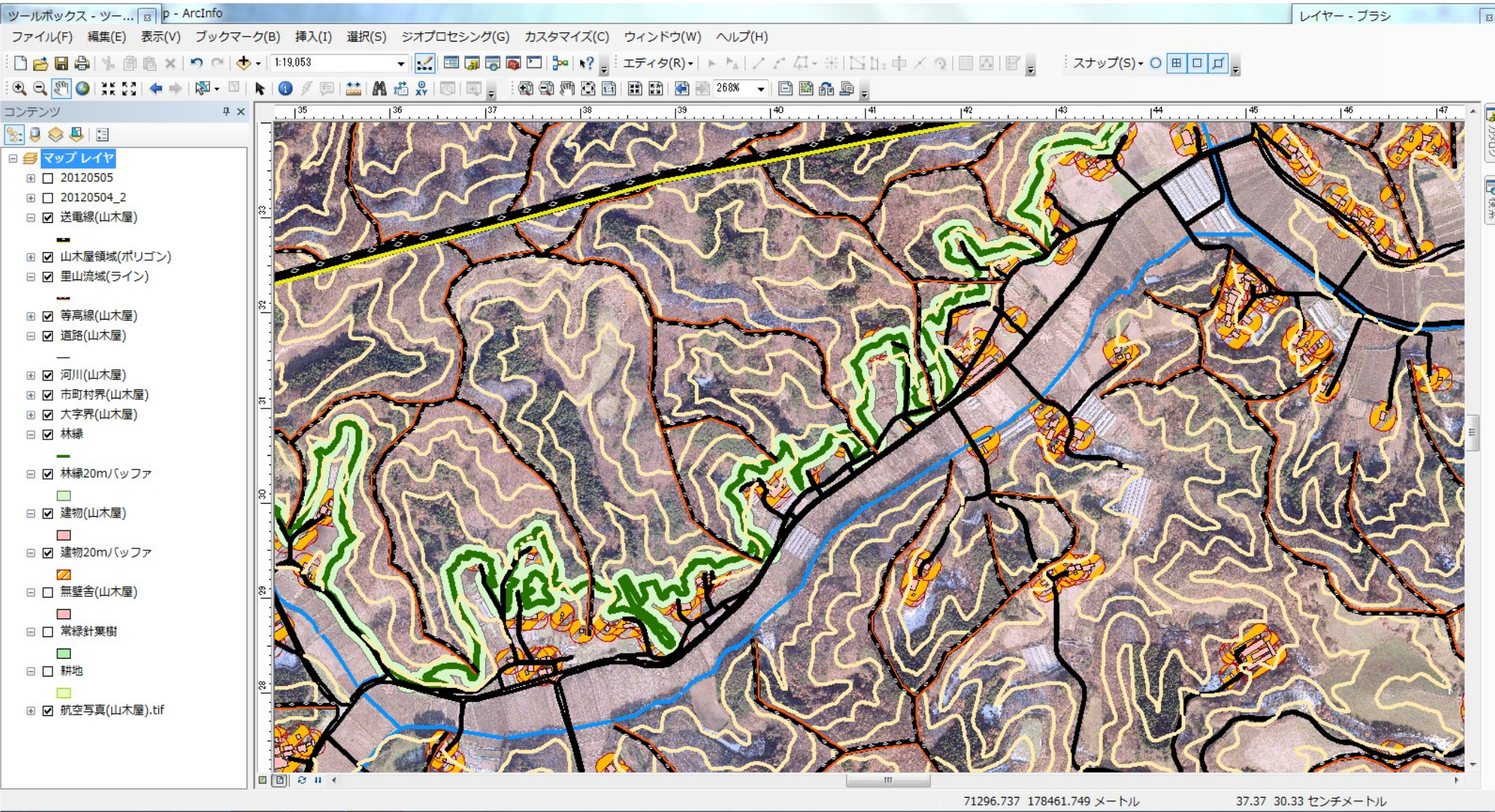


# 地理情報解析

- 建物から 20m の範囲は？
- 林縁から 20m の範囲は？



流域が暮らしの単位、現行の除染範囲では暮らしの安心は得られない

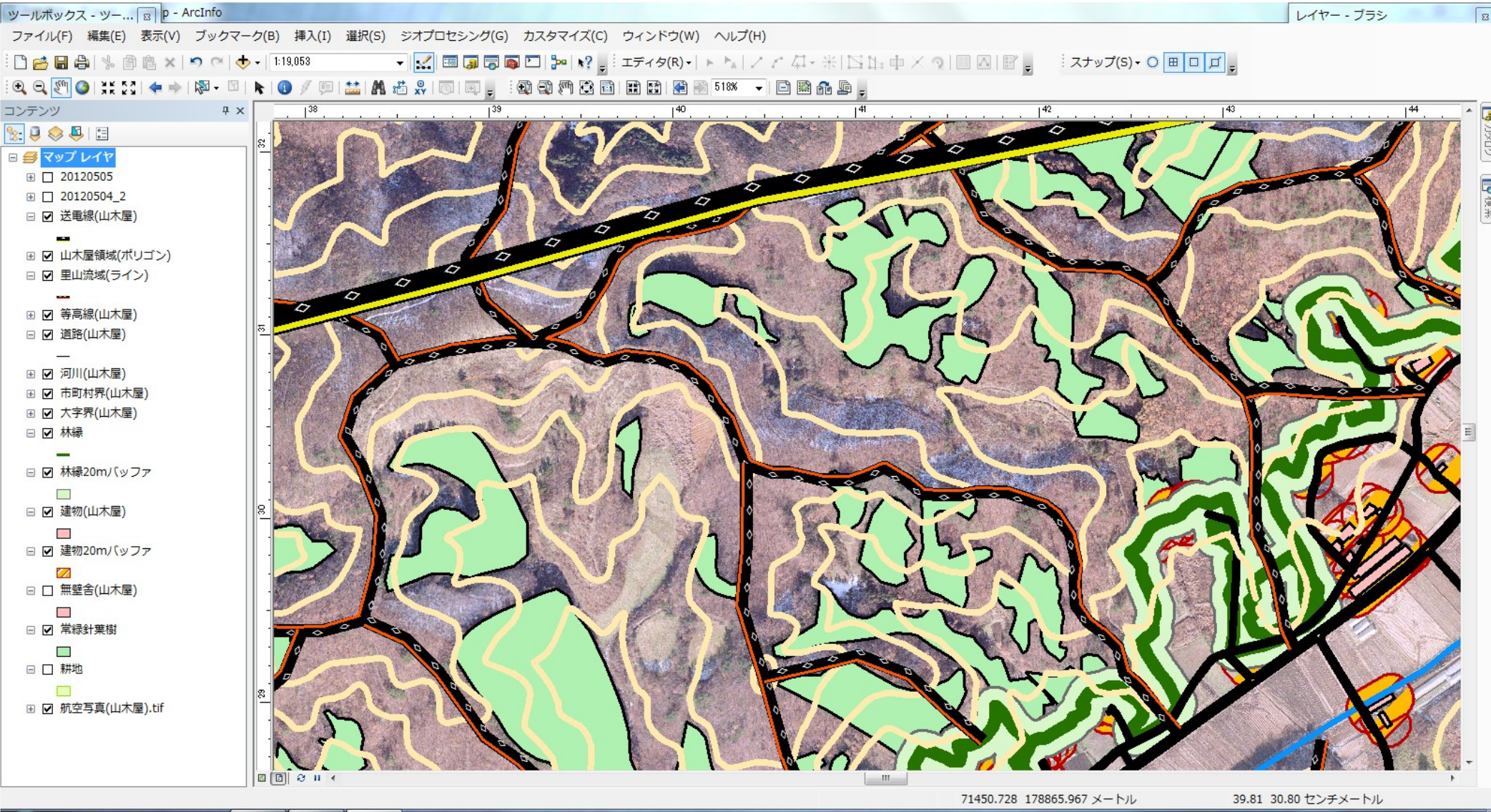


# 地理情報解析

- 常緑針葉樹林の場所、面積は？



まだ樹冠にセシウムが残存している常緑針葉樹林と林床にセシウムが沈着した落葉広葉樹林で対策は異なり、その分布は流域でも異なる



# 提案

## “田畑・居住空間を含む里山流域単位の放射能対策”

- 生活圏の最小単位としての里山流域
- 里山流域の水循環の保全

### 問題点・批判

- コストがかかる  
⇒ 流域ごとの中技術・小技術による対策 **— 治山・緑化の経験 —**
- 誰がやるのか  
⇒ 自分たちの手で復興を **— 自助・共助：地域は自分たちで守る —**



## 提案型合意の形成

つらい合意ではなく希望のある合意

様々な問題を乗り越えて、皆が幸せになる方策を学会から