

2019.11.12 JDCフォーラム

原子力災害被災地における 空間線量率測定の意味

近藤 昭彦(千葉大学環境RS研究センター)

<http://www.llsci.net/klab/>

ドローンを使って取り組んできた課題

- | | |
|--------------|------------|
| ① オルソ空中写真の作成 | SfM-MVSの応用 |
| ② 作物の生育診断 | 水稲への応用 |
| ③ 外来生物の分布・動態 | ナガエツルノゲイトウ |
| ④ 地表面・水面温度 | 生育診断、環境計測 |
| ⑤ 空間線量率の分布 | 原子力災害への取組 |
| ⑥ その他 | |

近藤研究室 <http://www.llsci.net/>

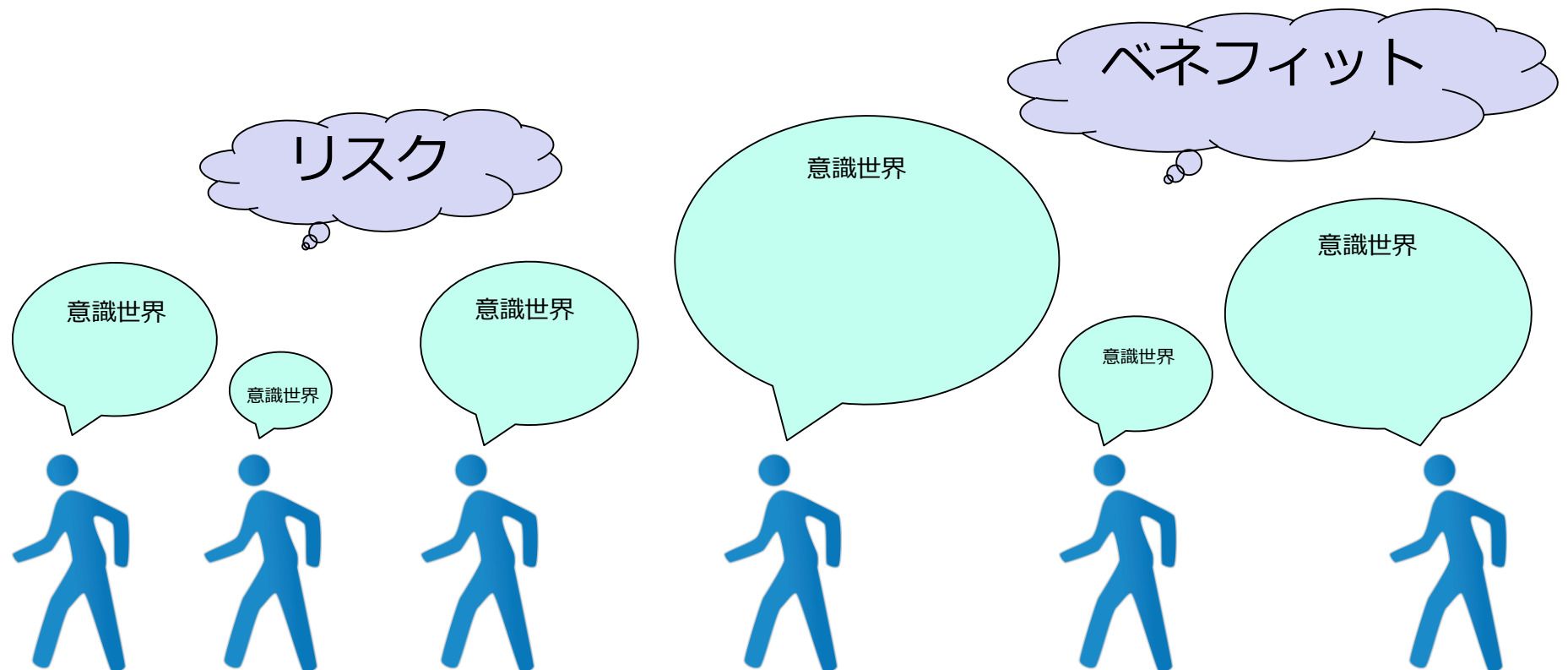
意識世界

...同じ対象、たくさんの現実

人が関係性を持ち、考え方を構築していく範囲（近藤の造語）

農村的世界の人の意識世界
都市的世界の人の意識世界

分断



MEXT/DOE共同航空機モニタリング

空間線量率センサーを航空機に搭載し、空中から計測、図化

2011年5月6日報道公開

●放射性物質汚染地域における 政策決定に使用一線引きー

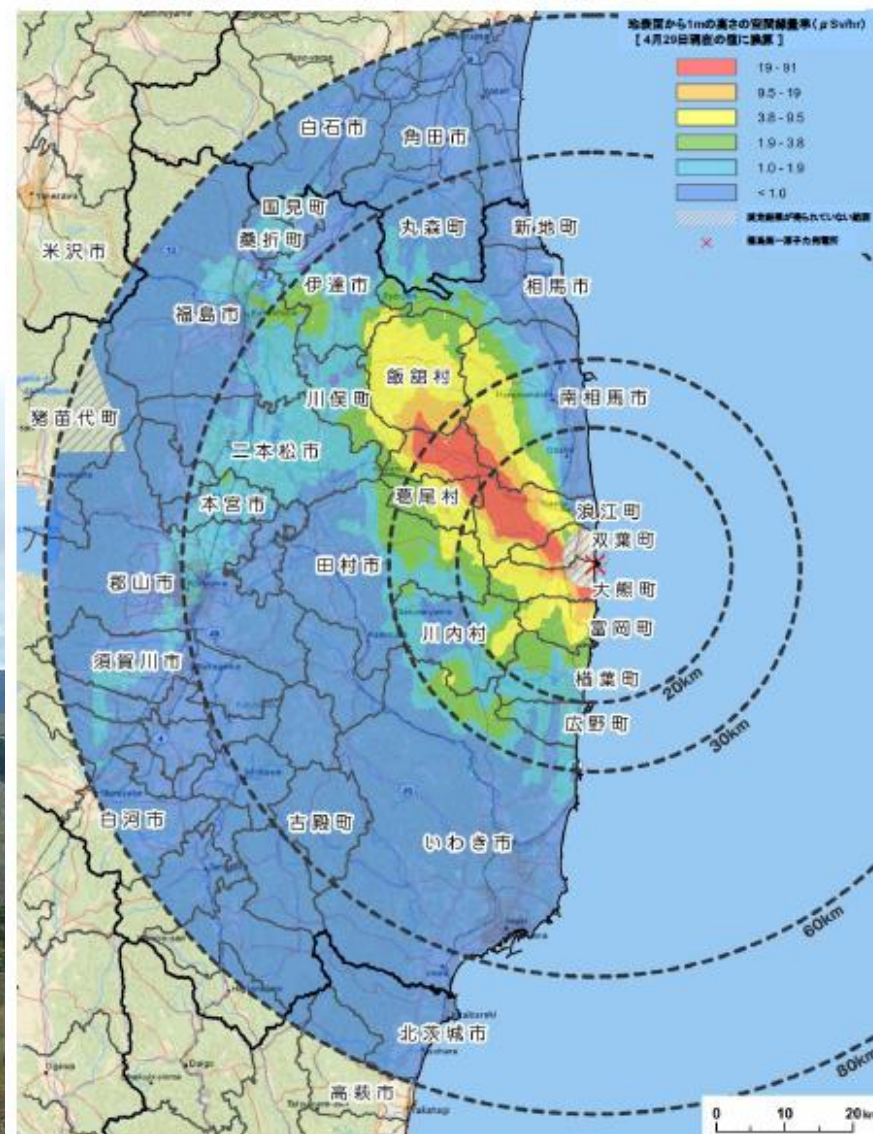
ただし、阿武隈山地が一様に
汚染されているイメージを与え
てしまったのではないか

●帰還、復興に向けた空間線量率 モニタリングのあり方

広域、同一基準、高精度の
マップとは別のモニタリング

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)



なぜドローンで空間線量率を計測したのか — 里山の回復 —

① 原発事故

環境中への放射性物質の放出による暮らしの破壊



② 帰還を望む方々との協働

帰還のために何が必要か— **おれたちには山が必要だ**
射能汚染地域に住むという諒解をどのように形成するのか

③ 復興に向けて

川俣町山木屋地区除染等検証委員会による提案

山村の暮らしと関わりの深い里山流域の回復
— 緊急時のモニタリングから、帰還後のモニタリングへ —

濱 侃, 田中 圭, 早崎有香, 山口英俊, 近藤昭彦 (2017) : 小型UAVによる空間線量率マッピングと放射能汚染地域への適用、日本リモートセンシング学会誌、第37巻1号 13-20.

チーム千葉大学は川俣町山木屋地区(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

「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」

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マ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。

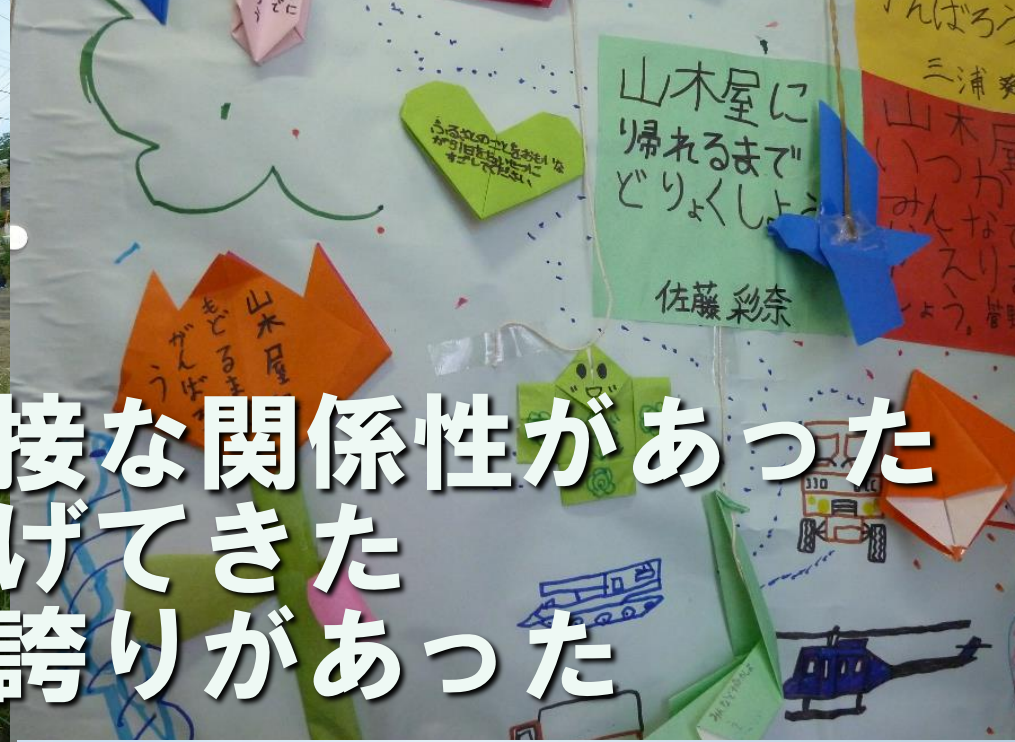
川俣町の菅野源勝さん(64)も「ハードルは多いし高いが、やるしかない」と前を向く。

ちて食へるための里をきを作りたい



- 戻りたい人
- 戻れない人
- 戻りたくない人
- いつか戻りたい人

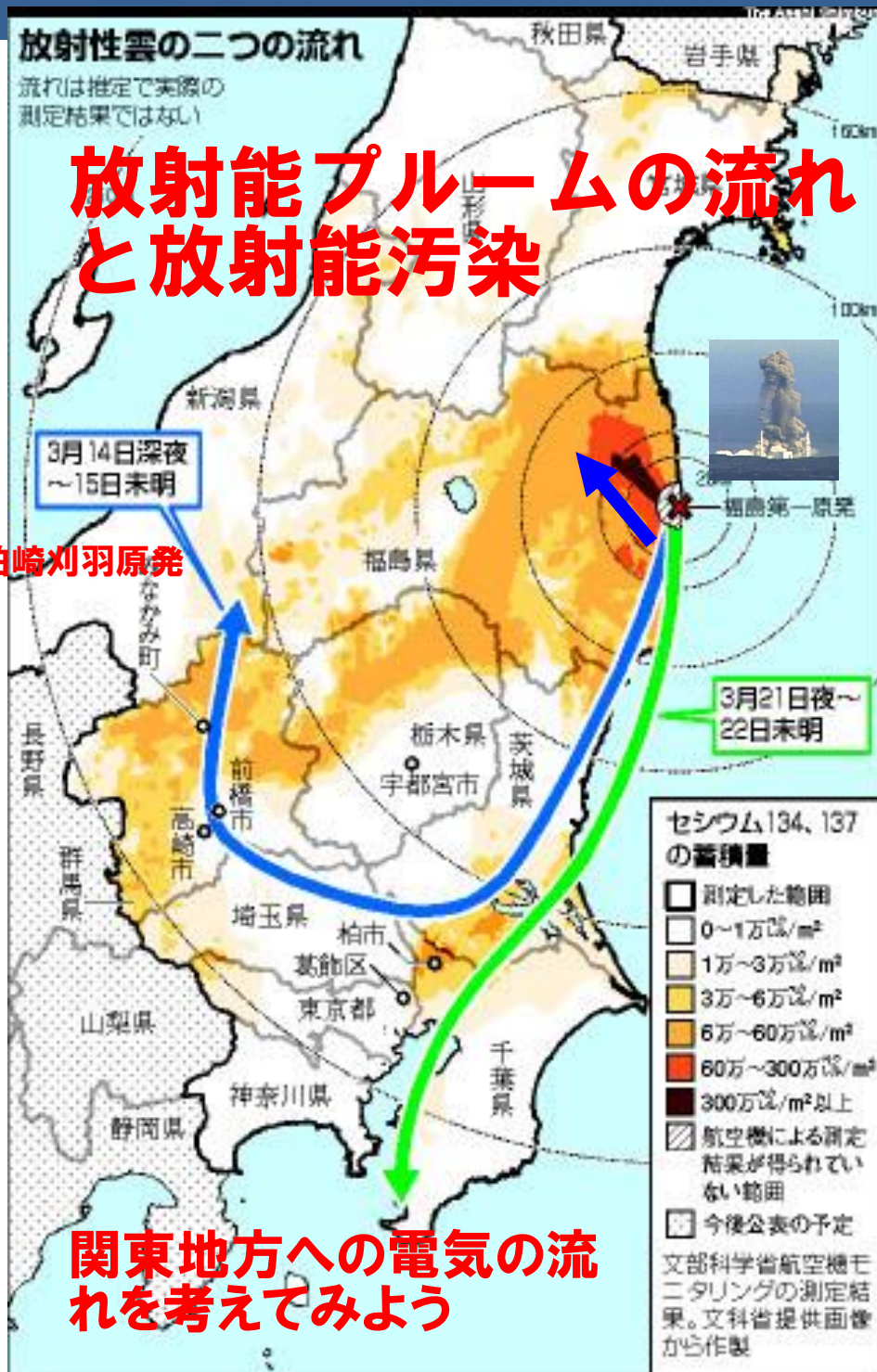




ここには人と自然の密接な関係性があった
世代を超えて作り上げてきた
ふるさとに対する誇りがあった



ふるさとに対する思いは人権である
都市の論理と農村の誇り
我々は何を尊重すべきか



(朝日新聞より)

関係性の喪失

都市的世界と農村的世界

事故と私たちの関係
電気料金値上げ！

私たちには関係ないことなのに!! (2011年5月)

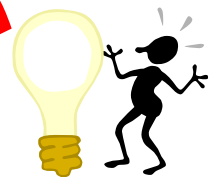
@首都圏の住民と福島の関係

ベネフィットは首都圏！リスクは福島！
受益者・受苦者問題

@なぜ関係ないと考えられるか

資本主義の仕組み
お金に価値を変換して関係性を断つ

● 関係性の認識が
共感を生む



@スウェーデンのグretaさん

あなた方が話すことは、お金のことや
永遠に続く経済成長というおとぎ話ばかり

@SDGs:社会の変革



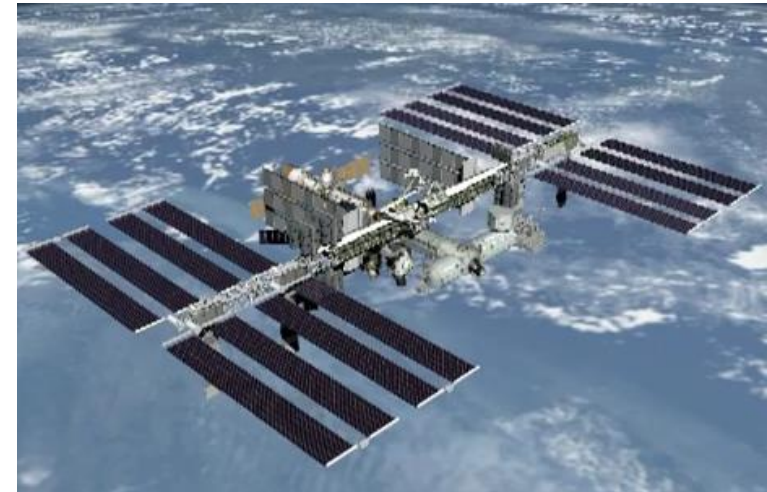
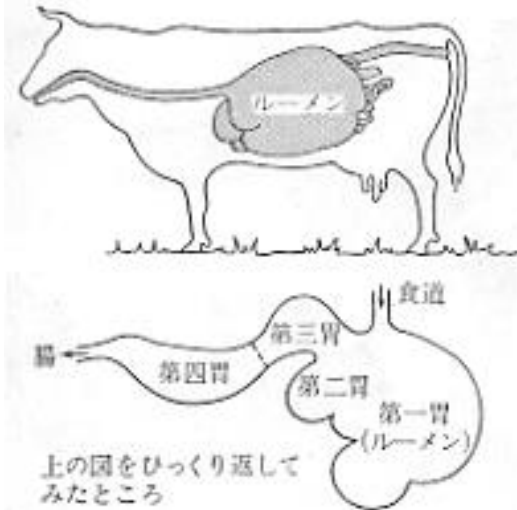
栗原 康 著

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 フラスコの中のミクロコズム... 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？

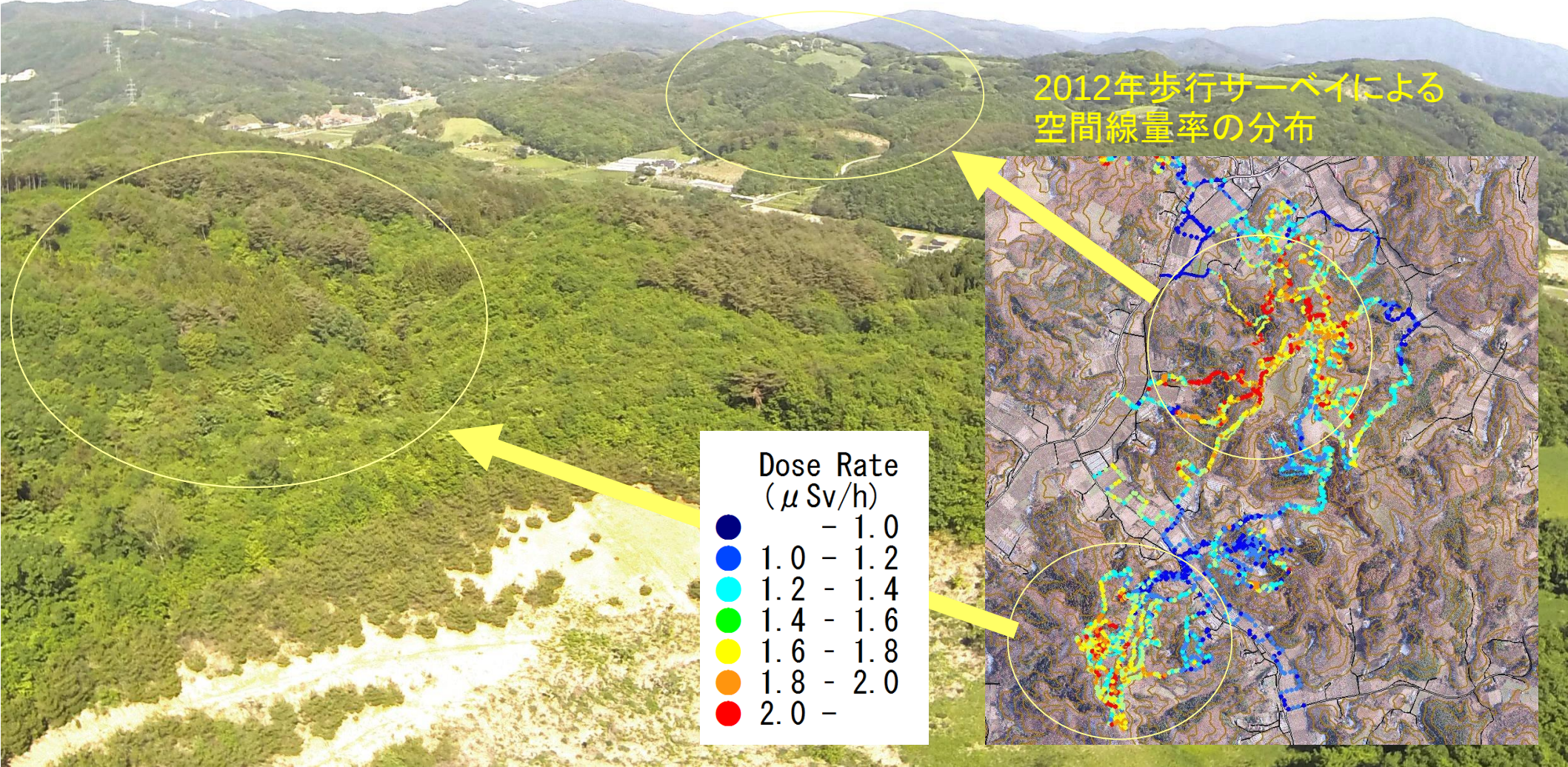


二つの世界を行き来できる精神的態度

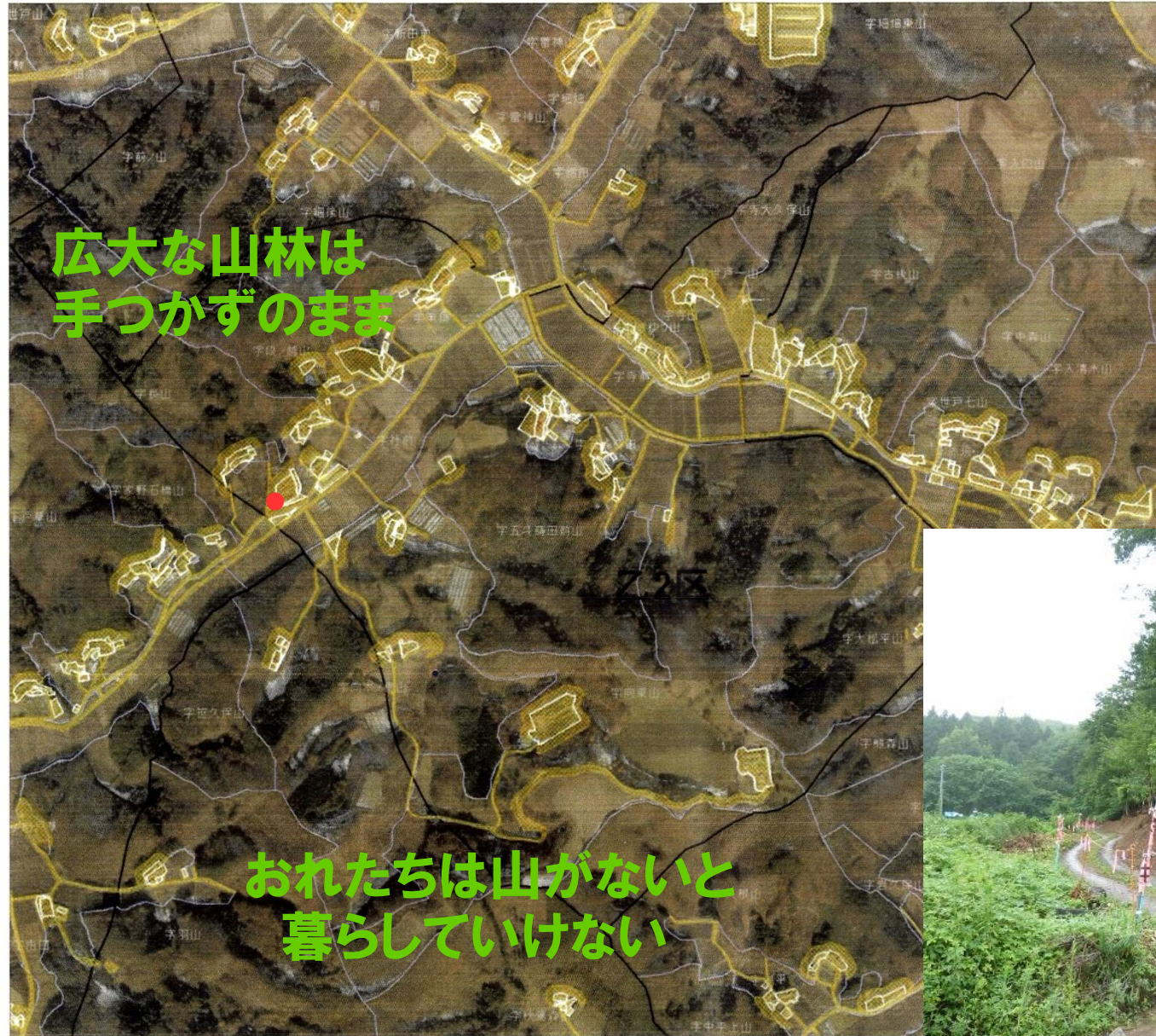
⑤ 空間線量率の計測 —原子力災害への取組—

●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

●里山の放射能対策を！ —チーム千葉大—

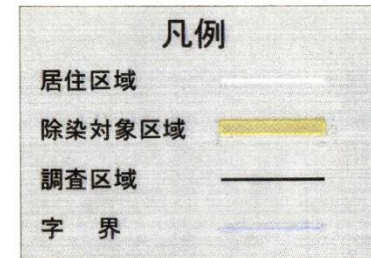


国による除染範囲は道路、住宅から20mの範囲



除染範囲図
(山木屋地区 乙2区)

全体図



林縁から20mの除染
が施された斜面



(環境省による除染の事前説明資料)

山中を歩いて空間線量率を計測 —2012年の成果—

[A]

[C]

[B]

富岡街道
県道62号線

山木屋
中心部



Dose Rate
($\mu\text{Sv/h}$)

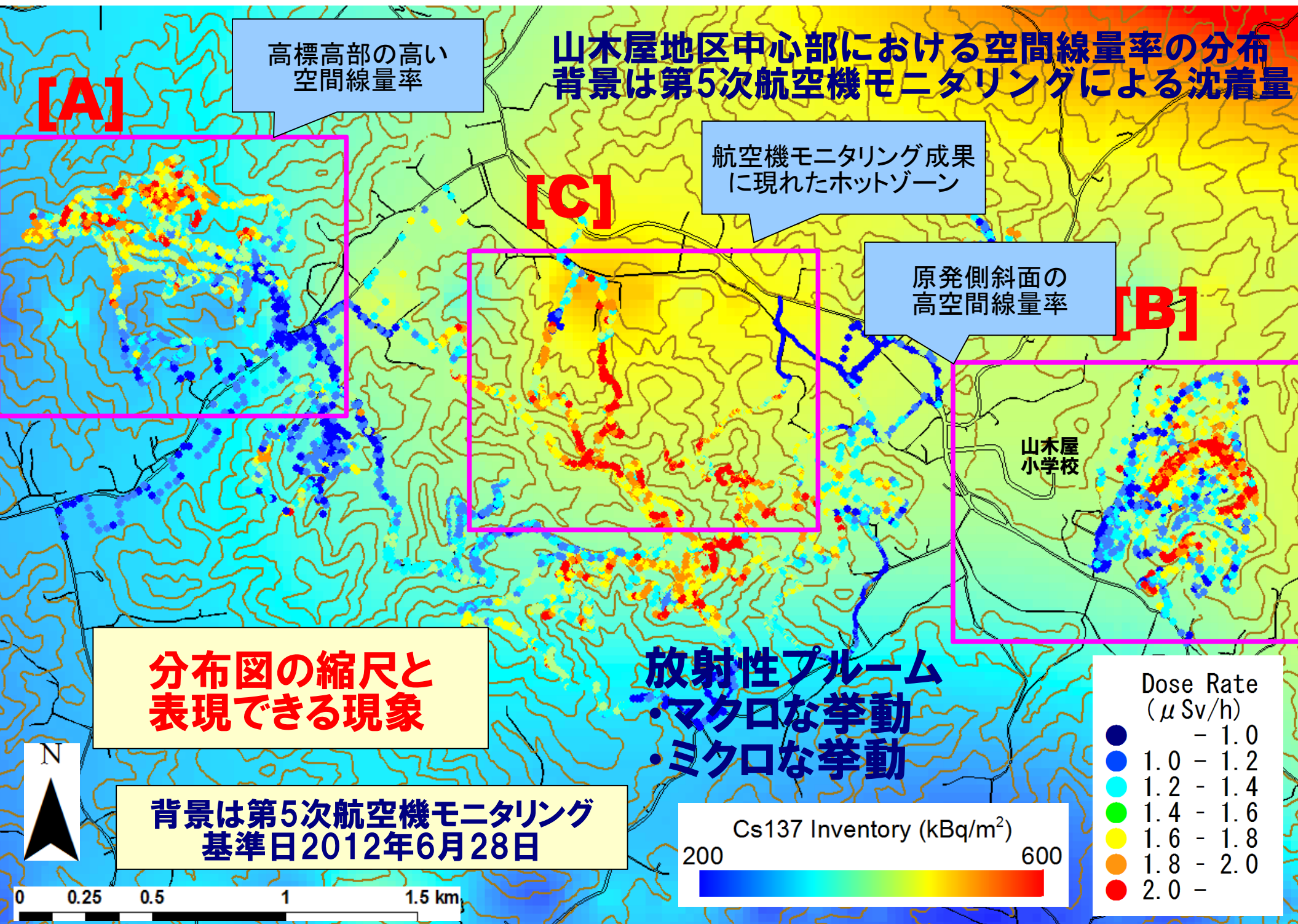


低地では空間線量率はだいぶ下がってきた
しかし、山地では...

Back is aerial photo taken in 2007

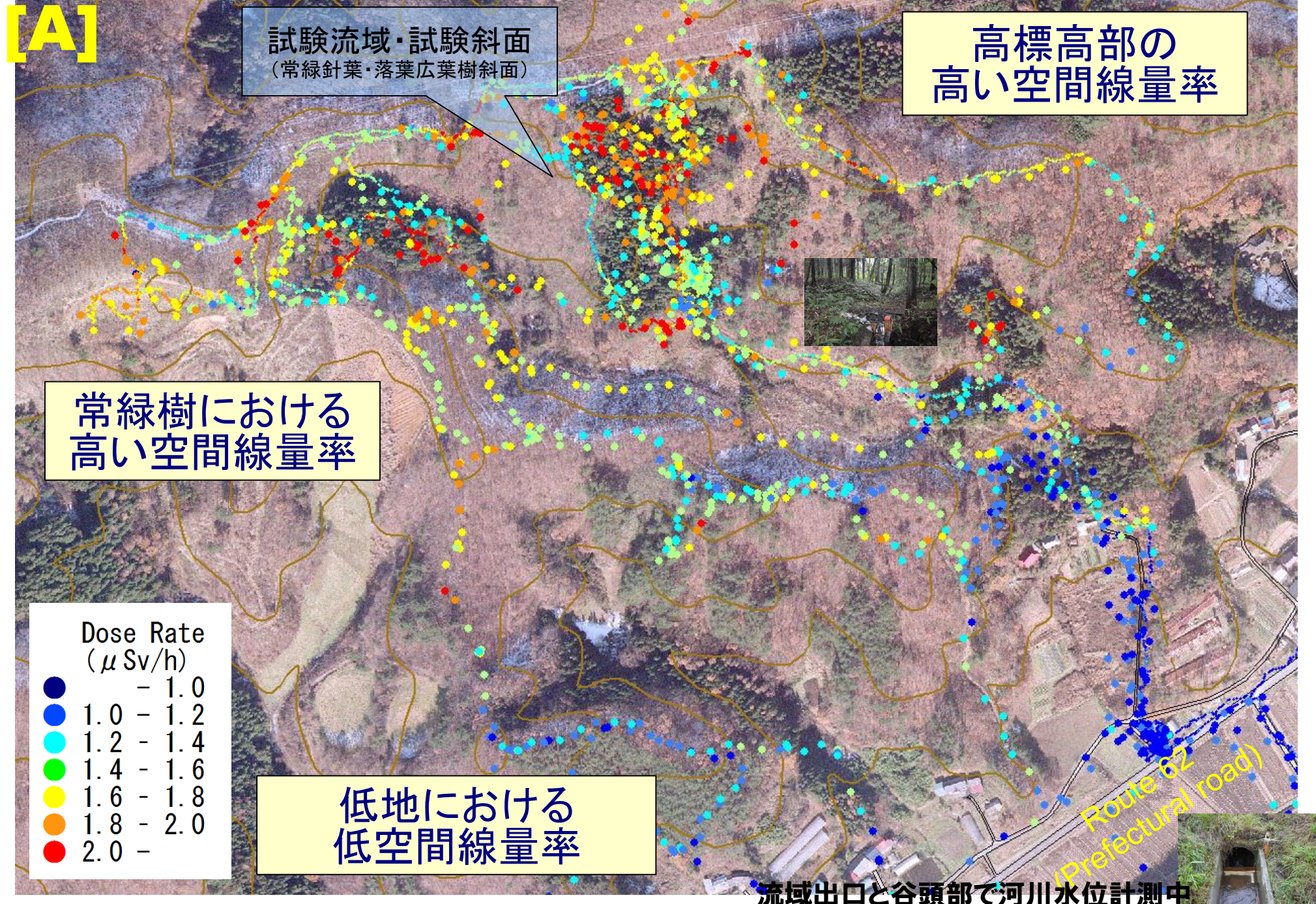
0 0.25 0.5 1 1.5 km

山木屋地区中心部における空間線量率の分布 背景は第5次航空機モニタリングによる沈着量



高標高域と常緑樹域における高空間線量率

Base date: 28 June, 2012



原発側斜面における高空間線量率

Base date: 28 June, 2012

[B]

尾根上部における
高い空間線量率



千葉大学園芸学研究科小
林達明チームによる放射
能移行防止・除染実験

谷底における
低い空間線量率

原発側斜面の
高い空間線量率

Dose Rate
($\mu\text{Sv/h}$)



暮らしスケールの
放射能汚染対策



暮らしスケールの空間線量率の分布

●暮らしに関わる流域の範囲を対象

山地斜面の放射性セシウムはほとんど動かない

●ホットスポットの発見

除染、封じ込め

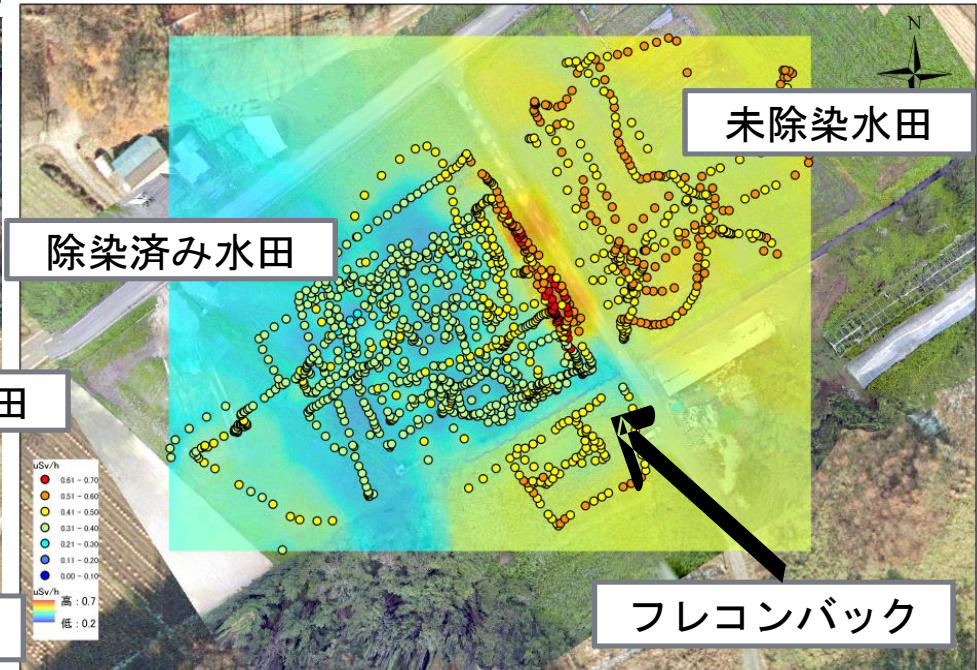
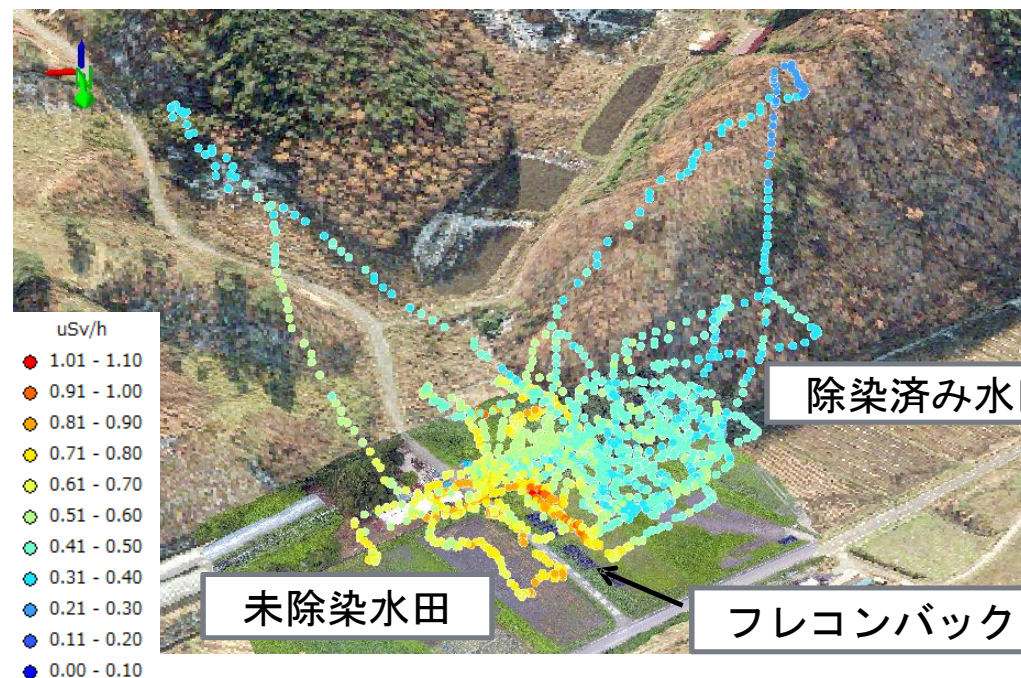
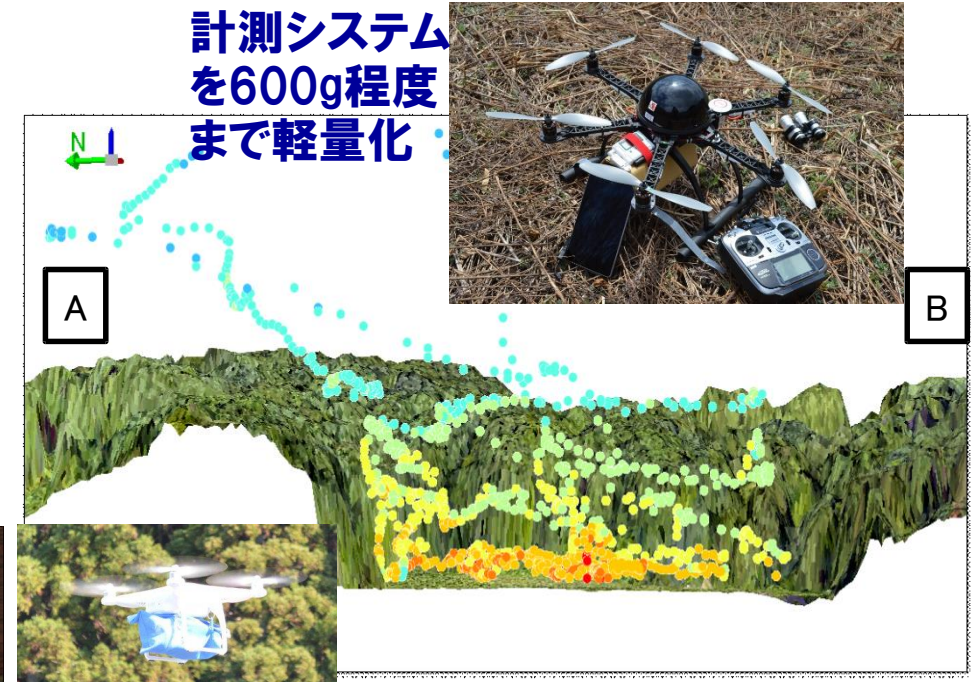
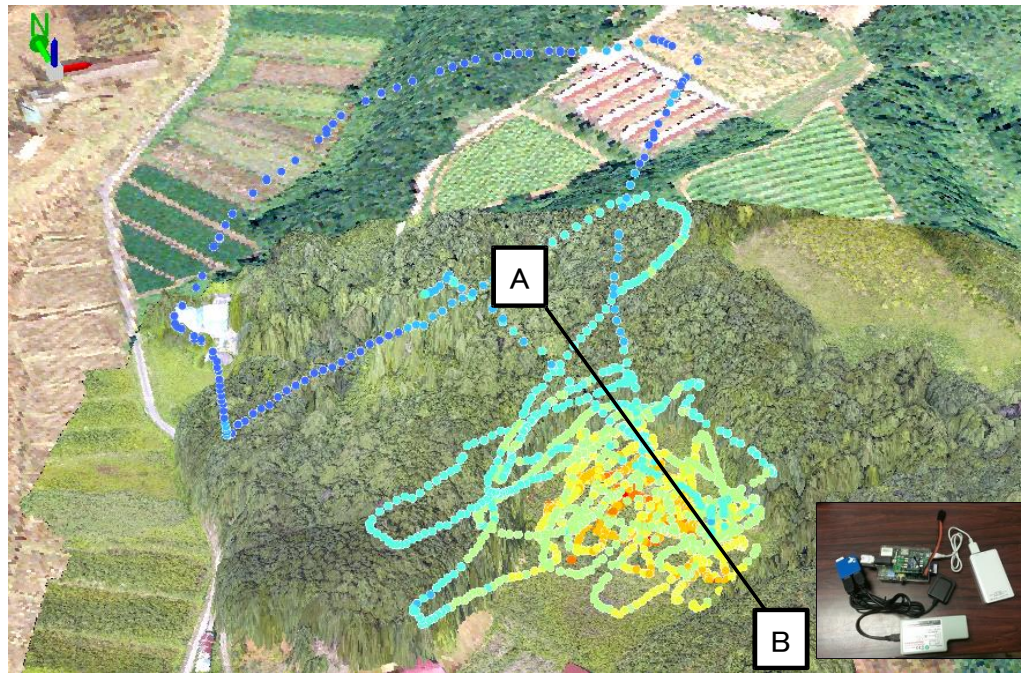
●ドローンを利用した計測

計測の簡便性、精度よりも分布

●やまに関わり続けられるように

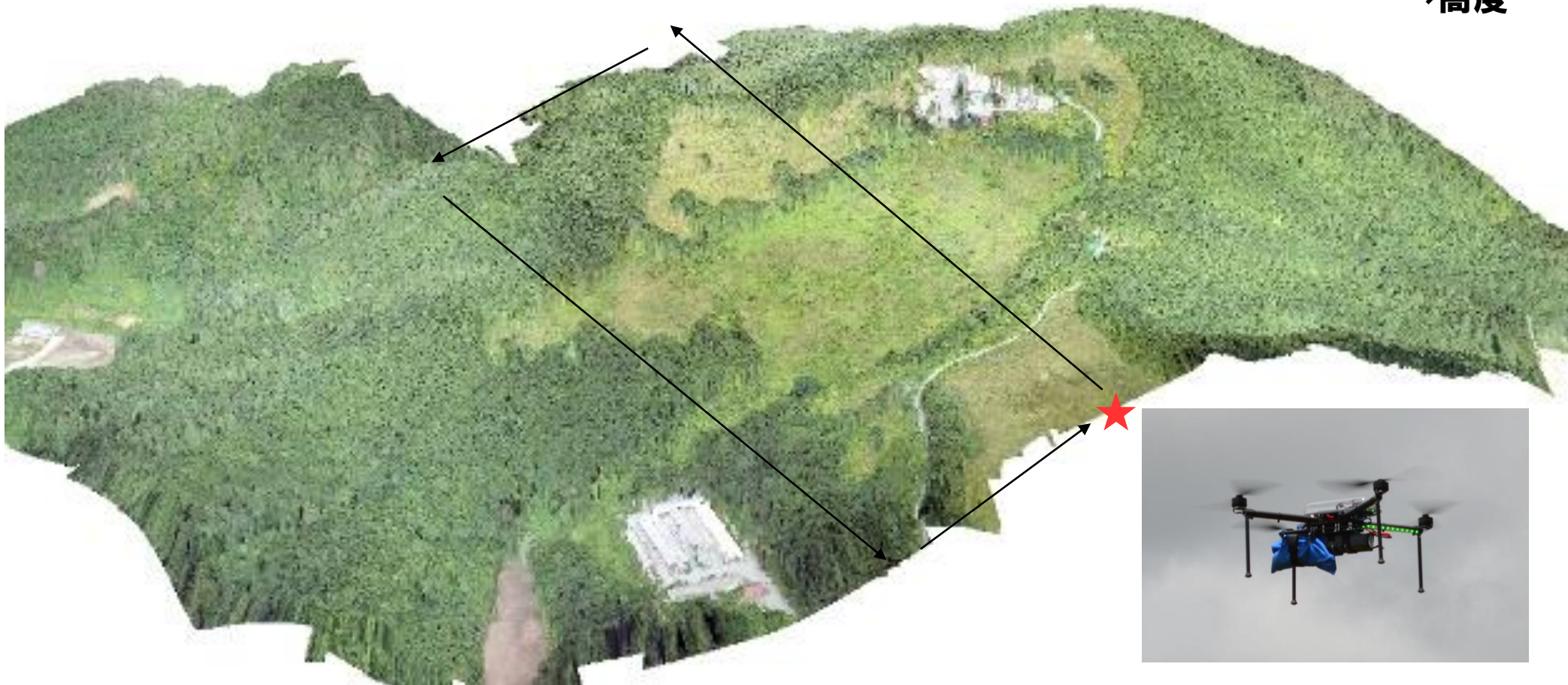
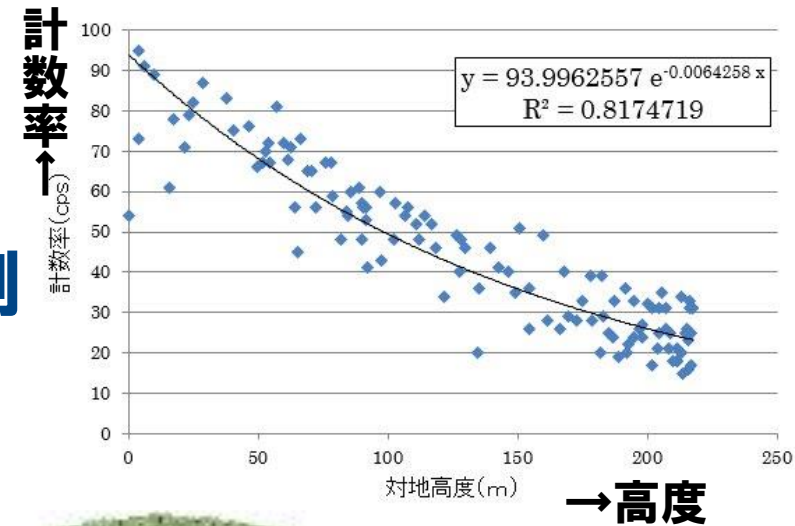
人と自然の良好な関係の再構築

マニュアル飛行による空間線量率の三次元分布



山林域における空間線量率計測の手順の確立

- ①DSMの作成ー飛行高度設定
- ②飛行ルート設定-衝突防止
- ③空間線量率の鉛直分布の計測
- ④オートパイロットによる飛行・計測
- ⑤1m高空間線量率へ変換



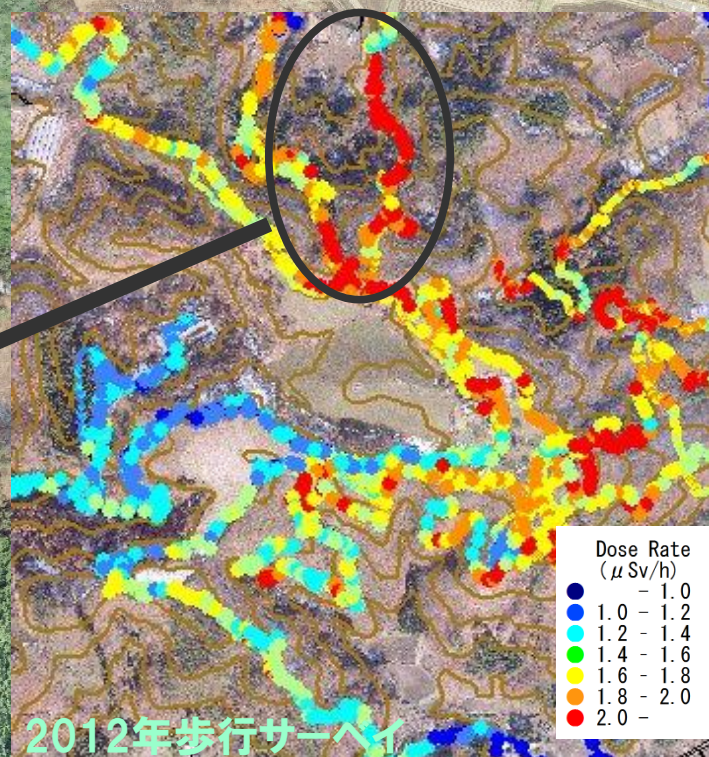
N

1m高空空間線量率分布

離発着地点より30m高で測定



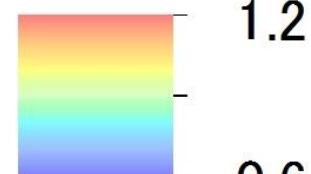
0 125 250 500 meters



凡例

UAV 1m高換算

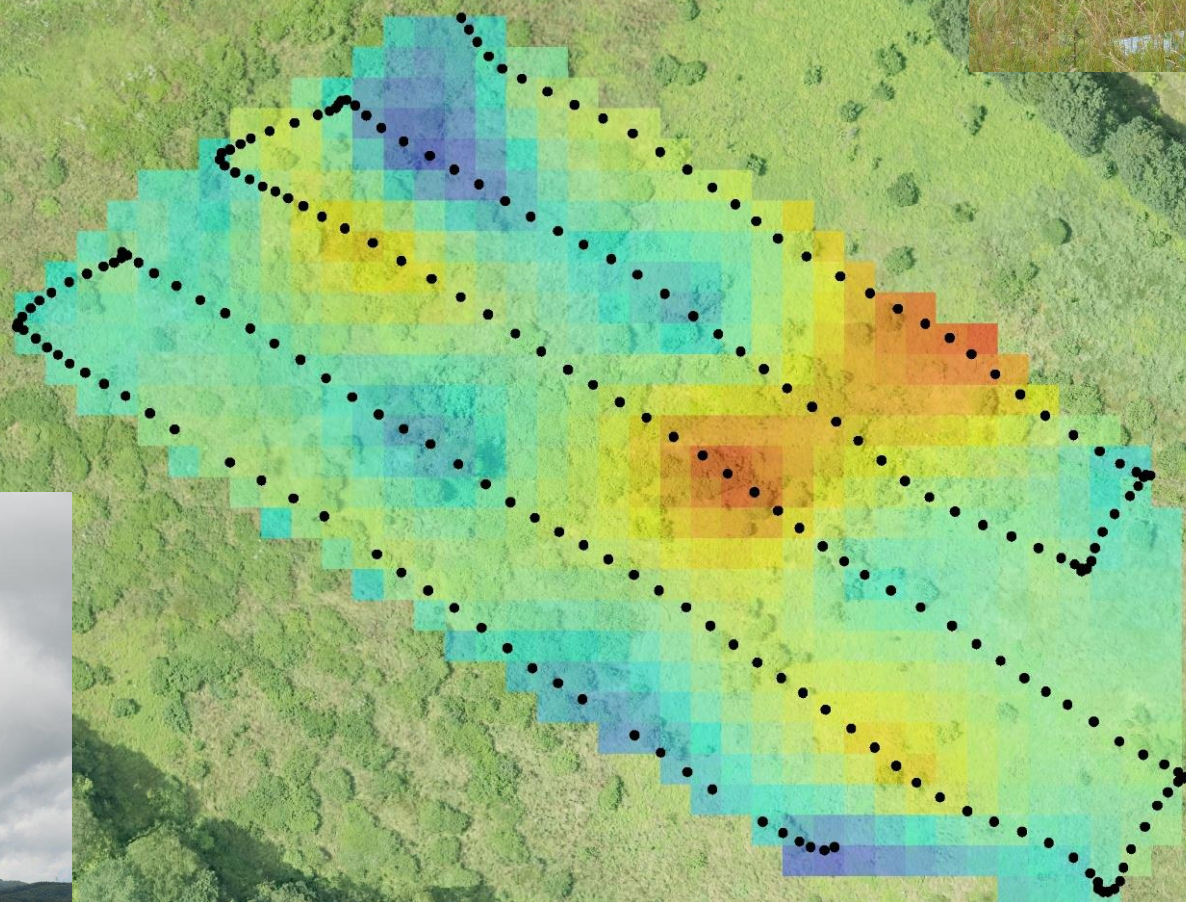
$\mu\text{Sv/h}$





1m高空間線量率分布

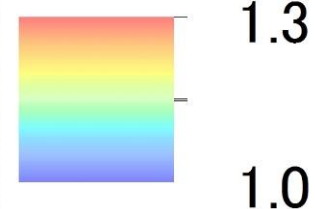
離発着地点より10m高で測定



凡例

150719

$\mu\text{Sv/h}$



課題は斜面に沿った飛行—勇気！—

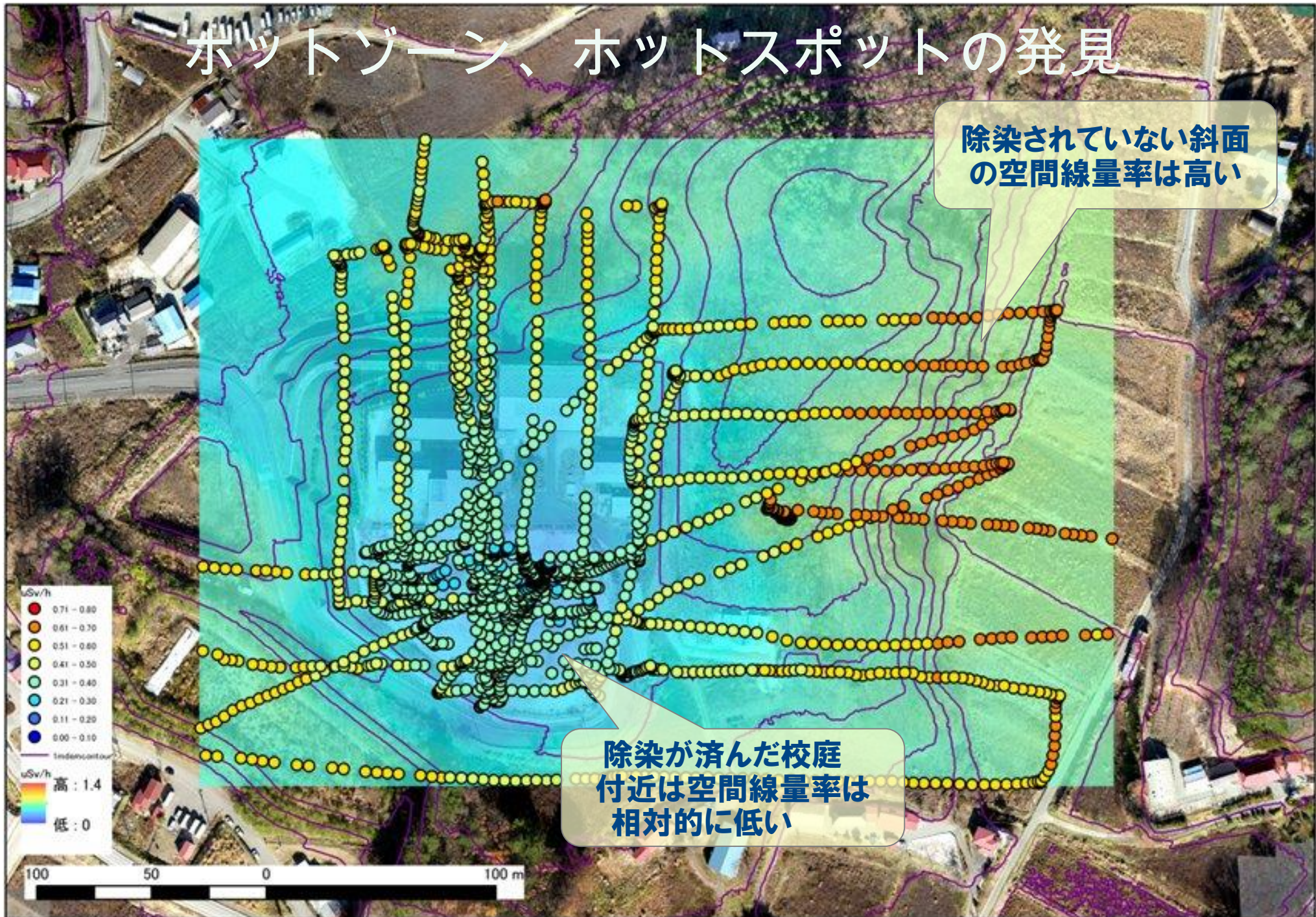
0 25 50 100 meters

山木屋小学校周辺の空間線量率計測

ホットゾーン、ホットスポットの発見

除染されていない斜面
の空間線量率は高い

除染が済んだ校庭
付近は空間線量率は
相対的に低い



山木屋地区除染等検証委員会 提案

“田畑・居住空間を含む里山流域を単位とする放射能対策”

⇒首相への要望、緑化工学会アピール文、等

山村における暮らしの最小単位としての里山流域
暮らしとの関わりの程度に応じて優先順位をつけ
放射性物質の詳細分布調査を実施し
除染・封じ込め・隔離等の放射能対策を講じる



問題点・批判

・どうやるか、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 —**
開拓魂！地域の山に関わり続ける！

・誰がやるのか

⇒自分たちの手で対策を **国の施策が協働へのモチベーションを削ぐ現実**

提案型合意の形成

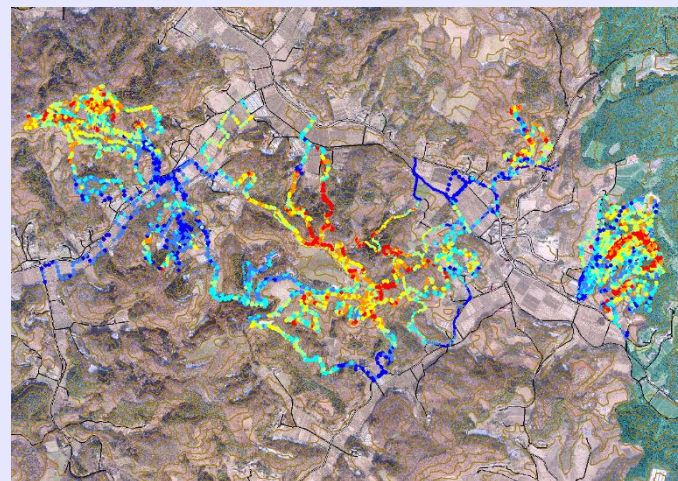
つらい合意ではなく希望のある合意
合意の形成過程で研究者としての
役割を果たすことを目指す



放射能対策：どうやるか

◎里山・里地の放射能モニタリング

◎小技術・中技術で対策を 隔離、封じ込め：落葉かき、横筋工、粗朶工、など



未来へ提案

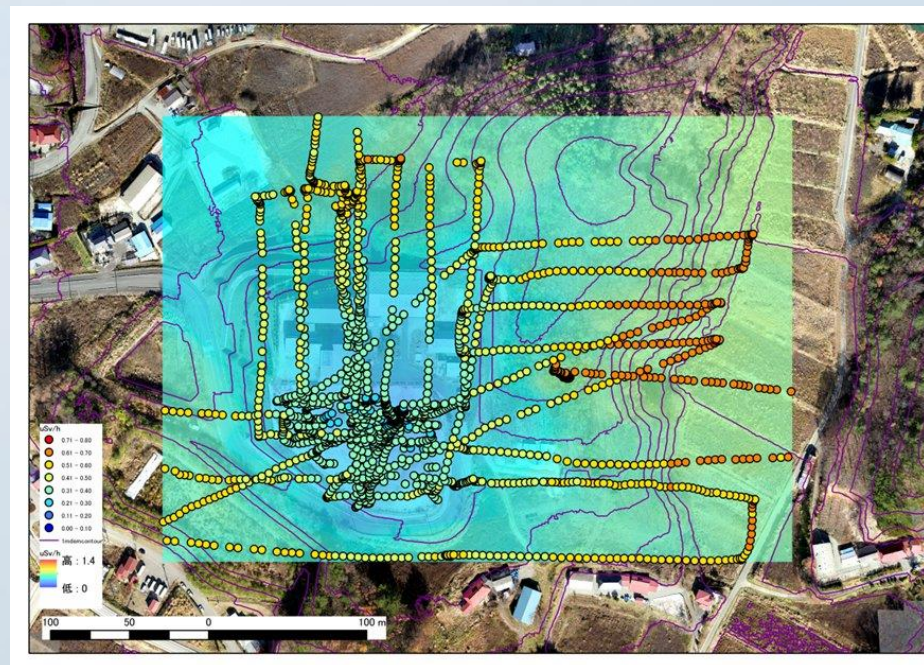
◎放射能汚染マップの作成

◎森林の放射能対策

◎ワンストップ相談室

◎暮らしの基盤の確立

◎市場対応



ドローンによる計測もできます(山木屋小学校)

セシウムなんてもういいよ
(真実の一側面)

近代文明人って何だろう

- 科学技術が創出されるプロセスを知っている
- ベネフィットとリスクの両方を知っている
- ベネフィットをリスクを分断させない

技術の適用には目的がある
誰がしあわせになる技術か
人と人の関係性の尊重

避難指示解除から3年 山木屋三匹獅子舞

