

川俣町山木屋報告会2015年3月14日

山の放射性物質の分布と 移行過程から考える 放射能対策

近藤昭彦(千葉大学環境リモートセンシング研究センター)

朝夫さん宅上空から山木屋小学校方面を望む

今後の暮らしの回復のために知っておくべきこと

- 放射性物質の移行メカニズム
多くの研究成果の蓄積



- 放射性物質の分布(4年間の調査の振り返り)
どこに、どれだけ、あるのか

- 流域の中の水・物質はどう動くのか
水・物質(土砂や落ち葉)に乗ったrCsの動き

⇒放射能対策(付き合い方)

分布を知る

2011年6月～8月走行サーベイ

マップと空間スケール

- ・緊急時被曝状況から
現存被曝状況への移行
- ・大縮尺マップで見える現象
⇒暮らしとの関係性

分布を論ずる時は縮尺を考慮

2011年8月川俣町で実施



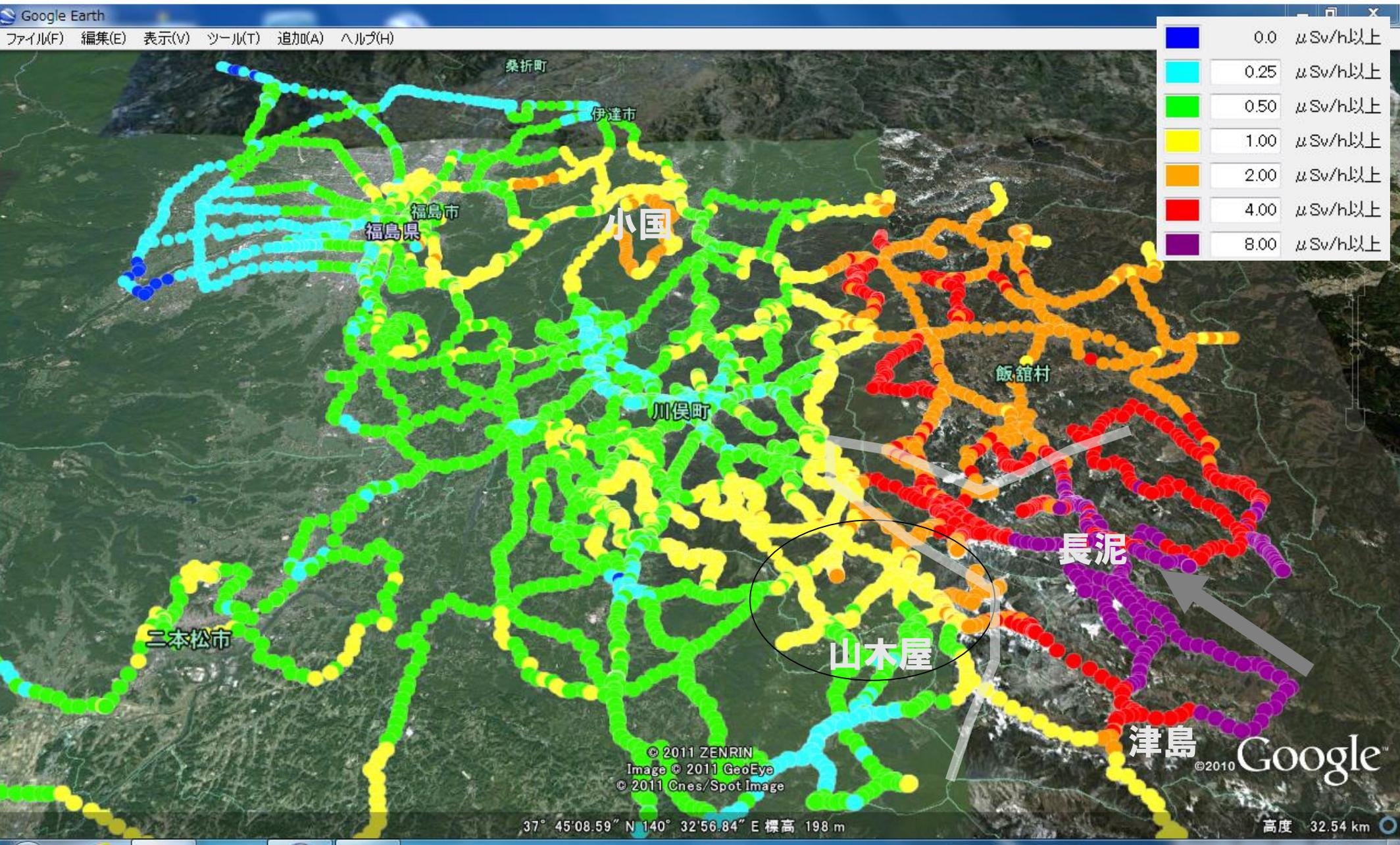
GPSと連動するγ線スペクトロメータ-RT-30

林道、農道を走行
詳細なマップを作成
地域との協働

空間線量率の分布 2011年6月～8月調査



ブルームは海岸から標高差1000mを駆け上がった
⇒赤字木、津島、長泥、比叢では谷底の線量が高い
山木屋水境、笹峠、戦山を超えると空へ舞い上がる
⇒低地で低く、山地で高い



太平洋分水界を超えると比較的高空を飛ぶようになる
⇒小国、女神山周辺の高線量域
川俣町市街地、東和といった盆地では比較的低線量

もっと詳細な空間線量率の分布を知りたい

歩行サーベイ 現存被曝状況の把握



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



里山の回復

高標高域と常緑樹域における高空間線量率

Base date: 28 June, 2012

[A]

試験流域・試験斜面
(常緑針葉・落葉広葉樹斜面)

高標高部の
高い空間線量率

常緑樹における
高い空間線量率

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



低地における
低空間線量率

流域出口と谷頭部で河川水位計測中

Route 62
(prefectural road)

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

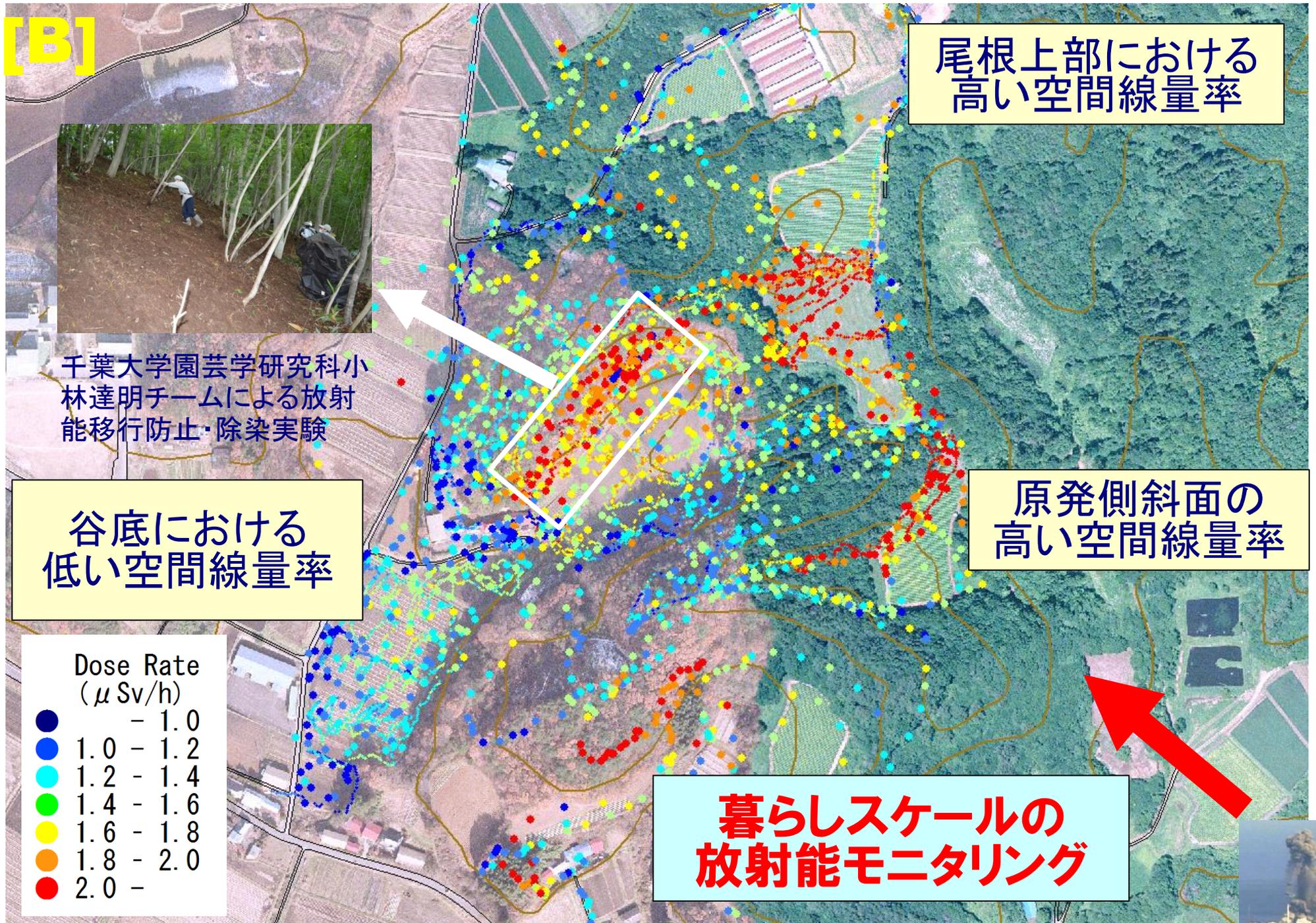
原発側斜面の
高い空間線量率

谷底における
低い空間線量率

暮らしスケールの
放射能モニタリング

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

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



山中を歩いて空間線量率を計測 —2012年の成果—

[A]

高標高部の高い
空間線量率

[C]

航空機モニタリング成果
に現れたホットゾーン

原発側斜面の
高空間線量率

[B]

県道62号線

山木屋
中心部

相対的に谷底が低く、山地斜面で高い
原発側の斜面で高いが、例外もある

暮らしと関わりが深い里山流域
里山流域単位の放射能対策へ

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



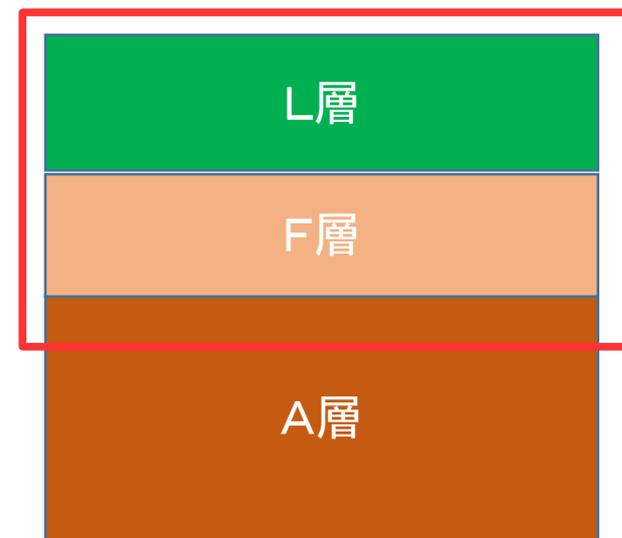
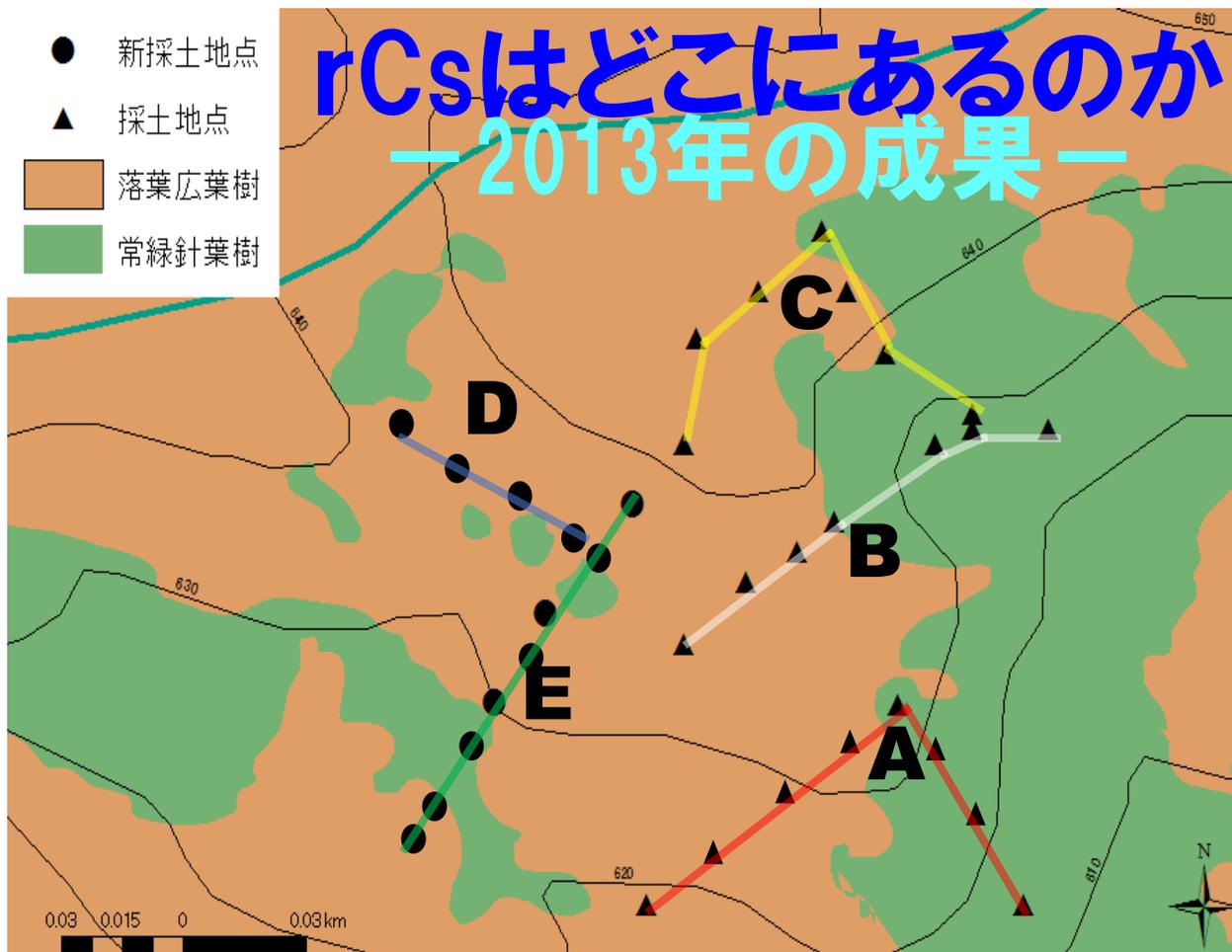
0 0.25 0.5 1 1.5 km

Back is aerial photo taken in 2007

- 新採土地点
- ▲ 採土地点
- 落葉広葉樹
- 常緑針葉樹

rCsはどこにあるのか

—2013年の成果—



落葉層 (L層)



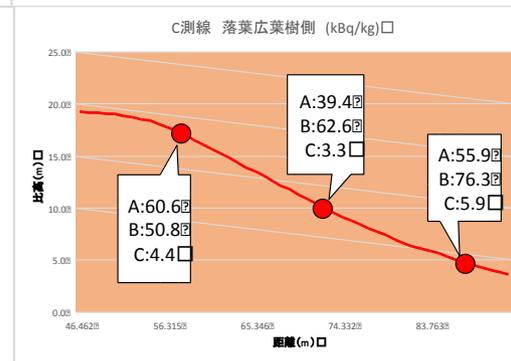
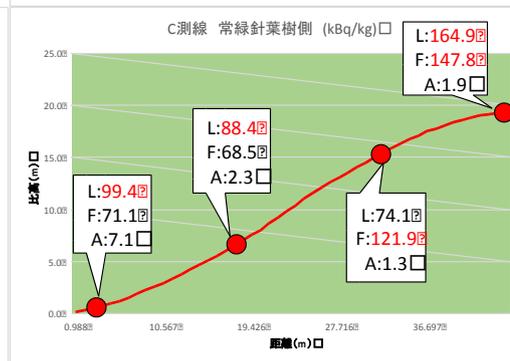
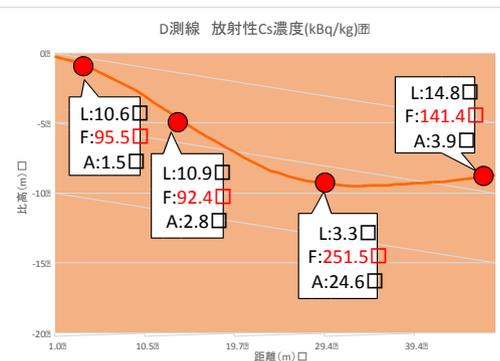
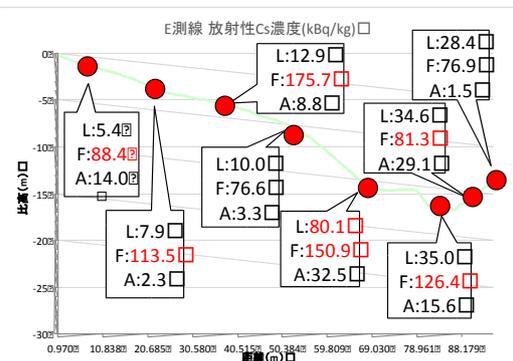
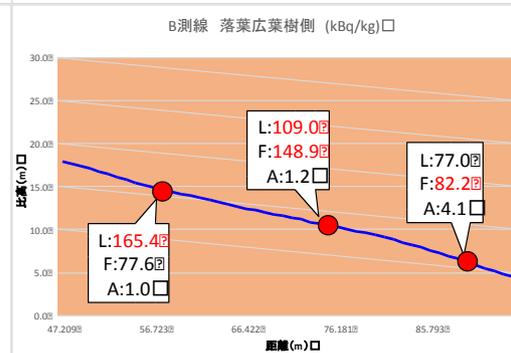
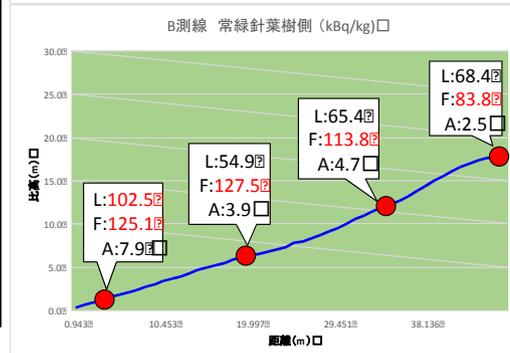
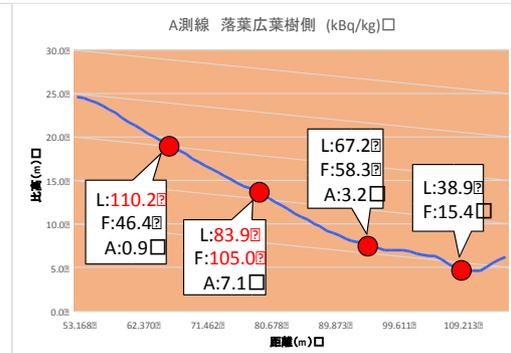
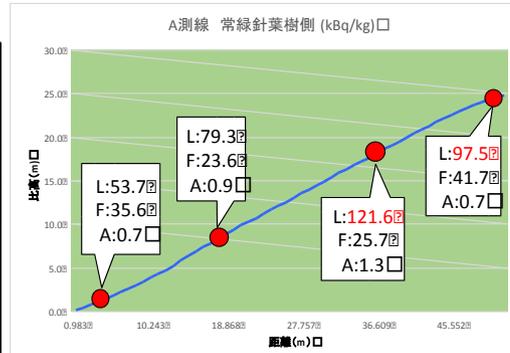
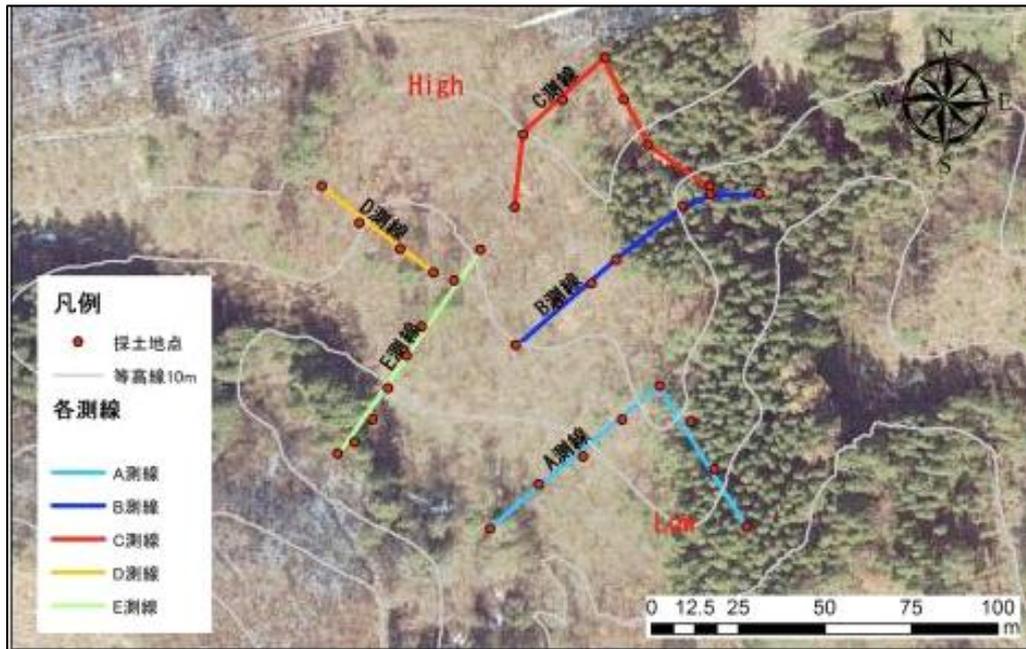
分解の進んだ落葉層 (F層)
細根マット状、白い菌糸



土壌層 (A層)
100cc採土管 (深さ5cm)

斜面ではどこに放射性セシウムがあるのか

2013年計測

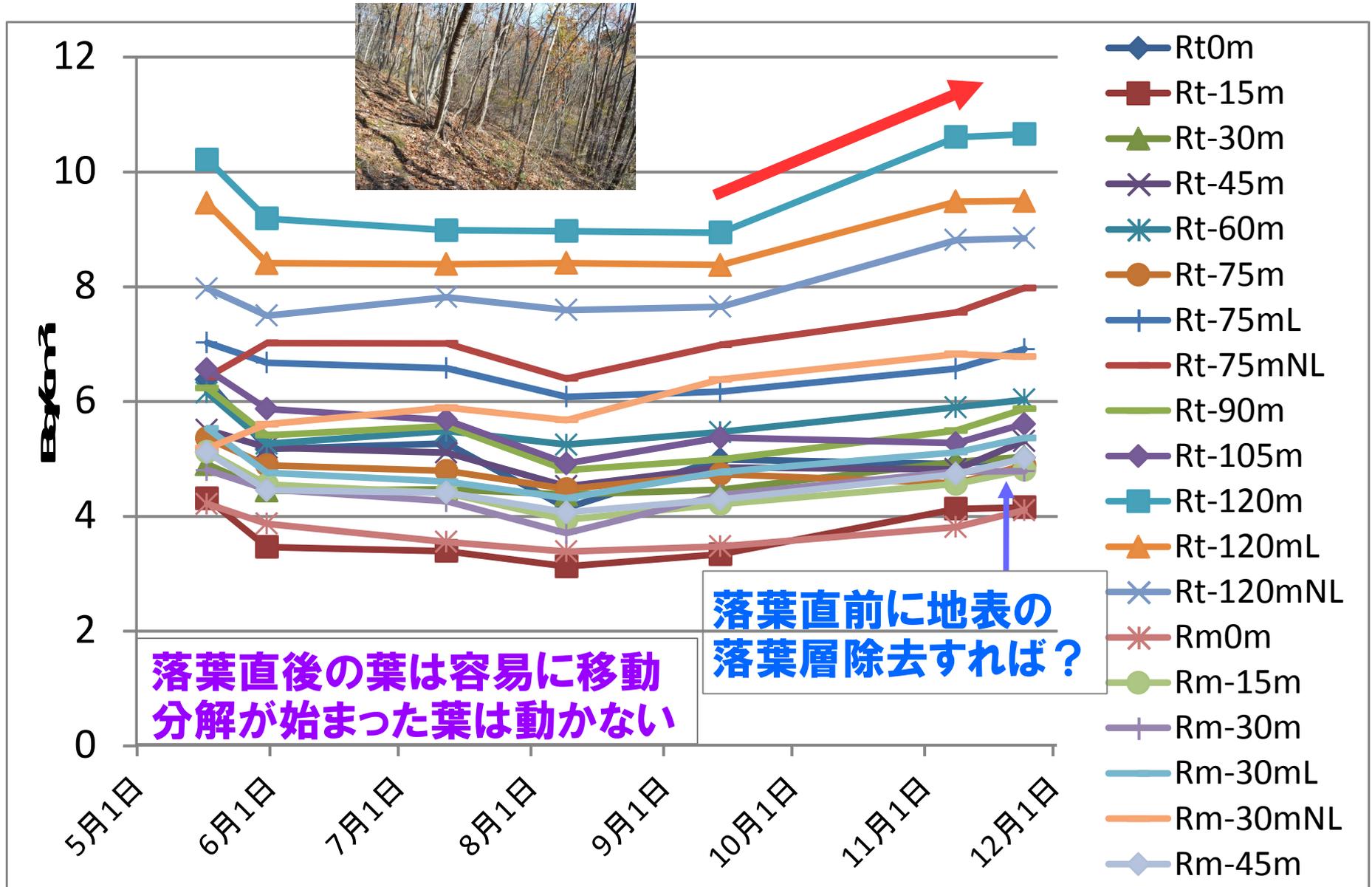


落葉層(リター層)、根系マット層(F層)に大半の放射性セシウムが存在しており、土壌層(A層)への移行はまだ少ない

落葉層では何が起きているか



落葉層の表面汚染密度 (Bq/cm²) の季節変化

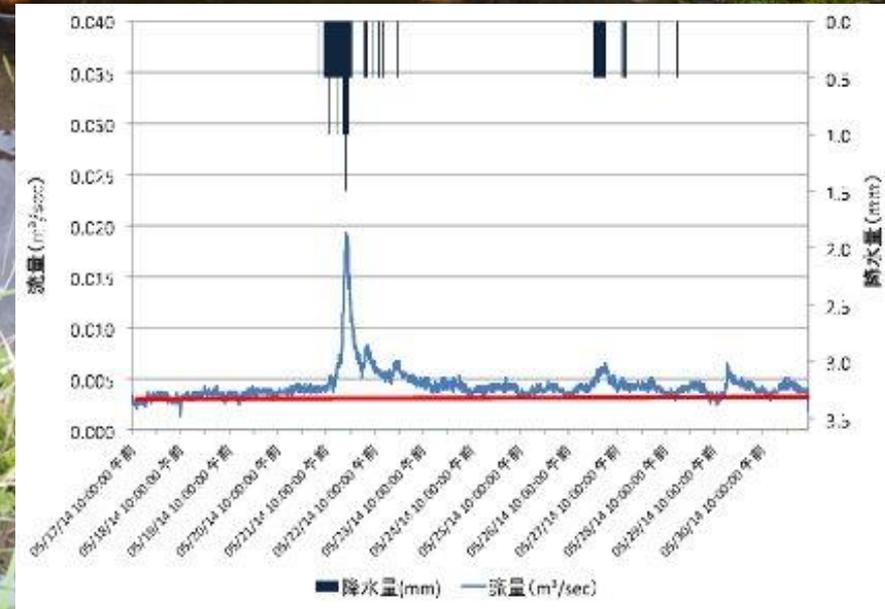


**秋季に落葉層の表面汚染密度が増加⇒放射性Csの吸収？
 土壌層へのrCsの移行を緩和？ 自然の仕組みを活用！**

普段流域から水に溶けて出てくるrCsは少ない

	2012		2014		平均値
	4月29日	10月27日	7月12日	9月14日	
GW流域流出点	0.02(Bq/L)	0.045(Bq/L)	0.021(Bq/L)	0.019(Bq/L)	0.026(Bq/L)
GW合流			0.037(Bq/L)	0.047(Bq/L)	0.042(Bq/L)
GWVH			0.052(Bq/L)	0.059(Bq/L)	0.056(Bq/L)
GWVHL			0.03(Bq/L)	0.024(Bq/L)	0.027(Bq/L)

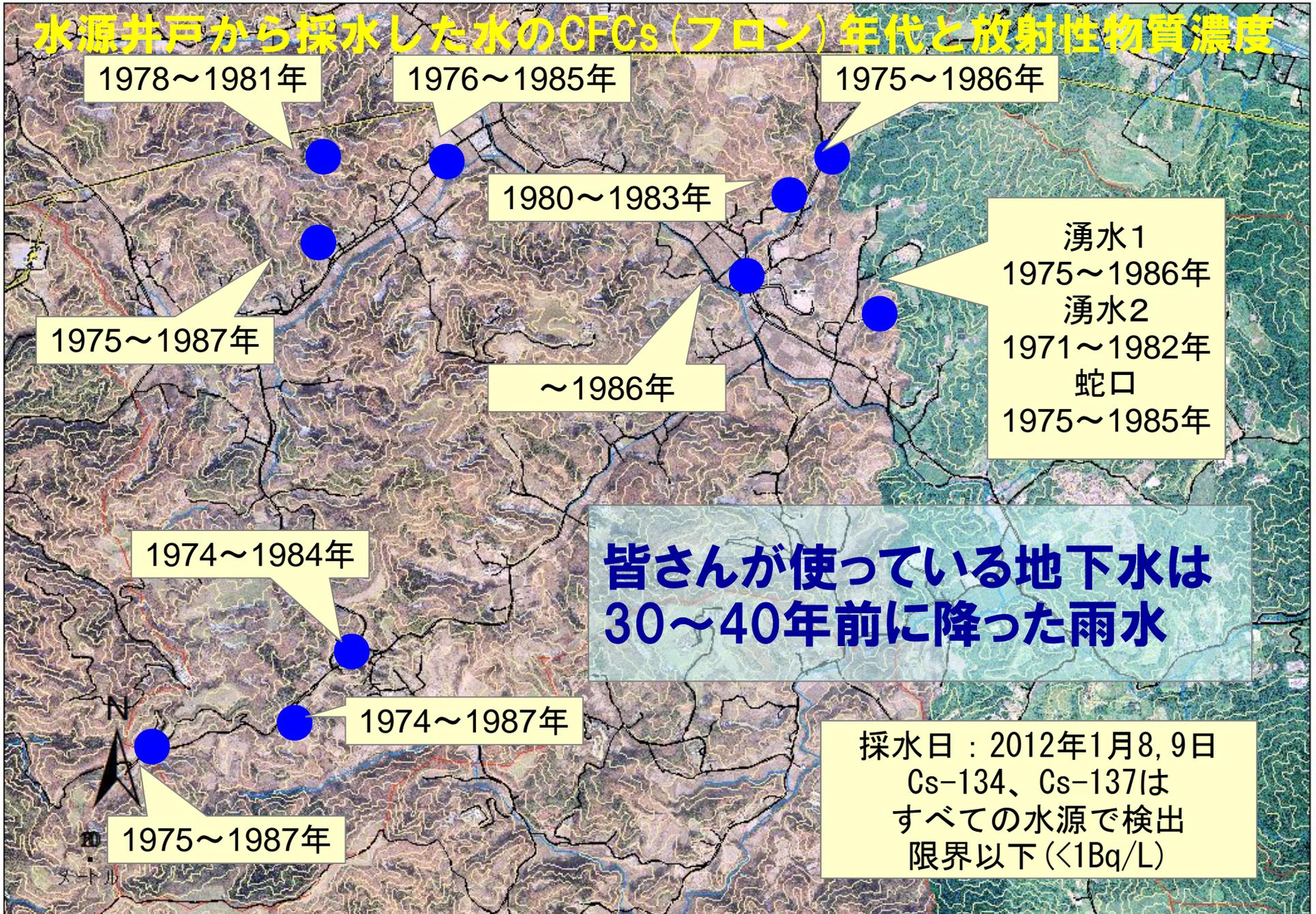
- rCsは豪雨時に土砂と一緒に出てくる（保高ほか）
- 土砂をコントロールできれば良い



●地下水の滞留時間は数十年以上

●地下水へのrCsの移行は少ない、限定的

水源井戸から採水した水のCFCs (フロン) 年代と放射性物質濃度



流域で考える

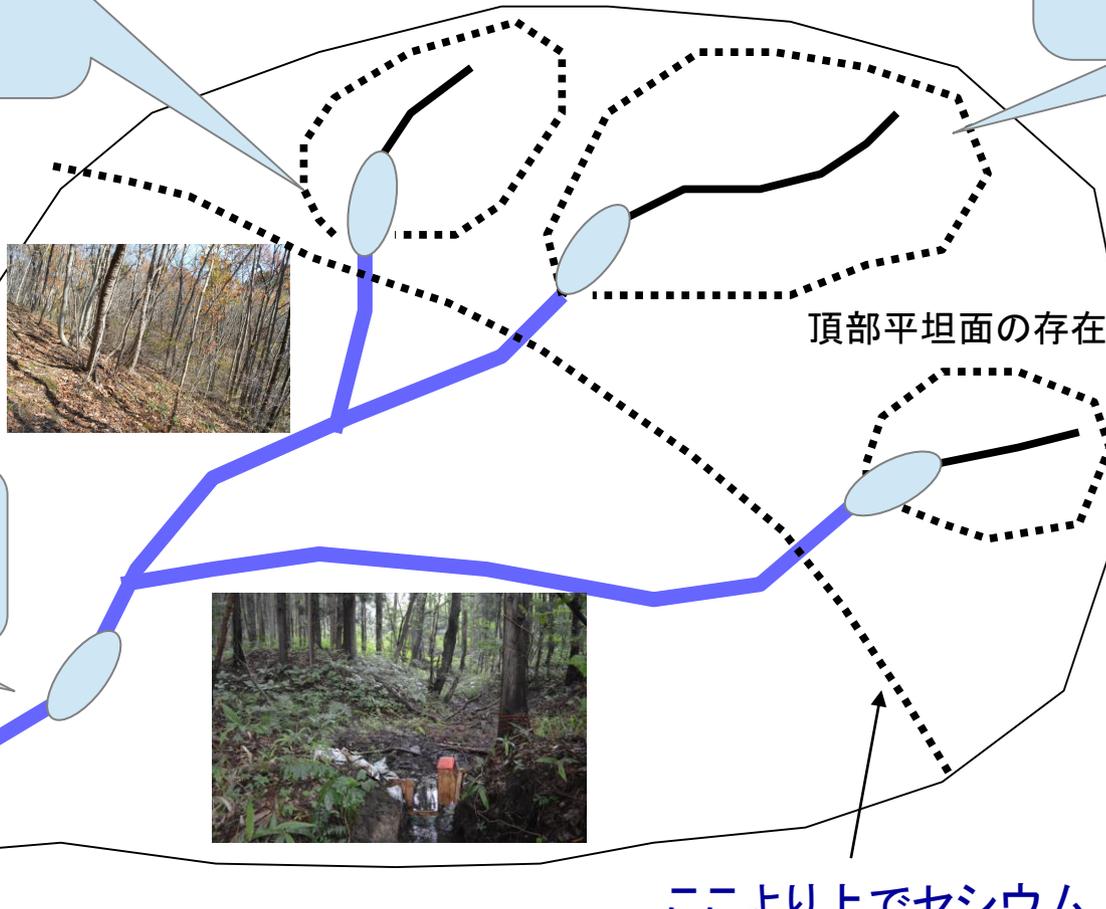
②流域から物質が流出する唯一の経路は溪流である 落葉の移動を止める

緩勾配の河道
リターが蓄積
飽和帯発生時に
流出

普段は水流のない谷
リターに吸着、ゆっくり
移動、降雨時に飽和帯
から流出

①流域は 出口が狭く 懐が広い

遷緩点はリター等
がたまりやすいので
注意



頂部平坦面の存在

L層、F層にセシウム
動きは緩慢



ここより上でセシウムの沈着が大



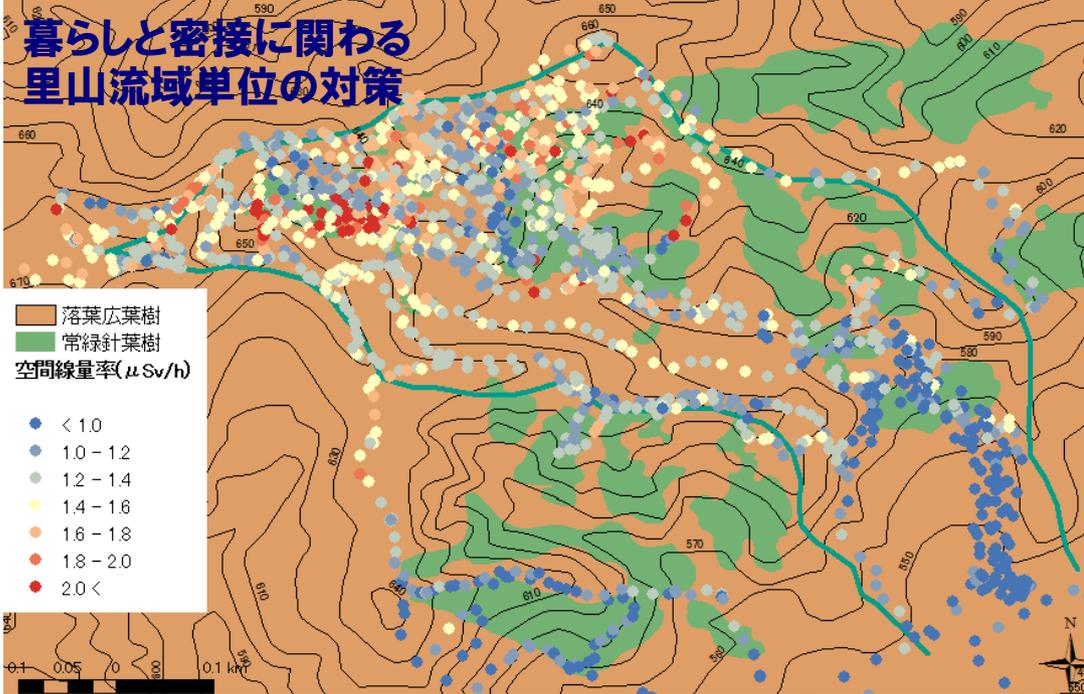
谷底の飽和帯で
水流へ移行



- 放射性セシウムの大半はL層、F層に保持
- ゆっくり斜面を移動(侵食は限定的)
- 谷底に到達すると、降雨時に流出

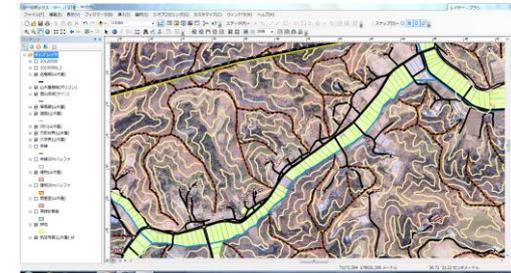
**放射能対策の
場所の見極め
全体or部分**

里山流域対策—暮らしとの関わりが強い流域を優先—



①回復すべき流域の選定

地理情報システムの運用



放射能対策を行う流域を特定し、調査・処理の状況を記録

②放射能の分布を調査

- 山林を歩く⇒**HSF** (ホットスポットファインダー)
- 新しい技術⇒**ラジコン**
- サンプルを計測する
⇒**ベクレル計を設置**

③ホットスポットが見つかったらどうするか

- 除染: リター層を剥がす、常緑樹伐採
- 隔離: 固めてためておく
- 封じ込め: 動かないように押さえる
⇒**新技術+伝統的技術の活用**

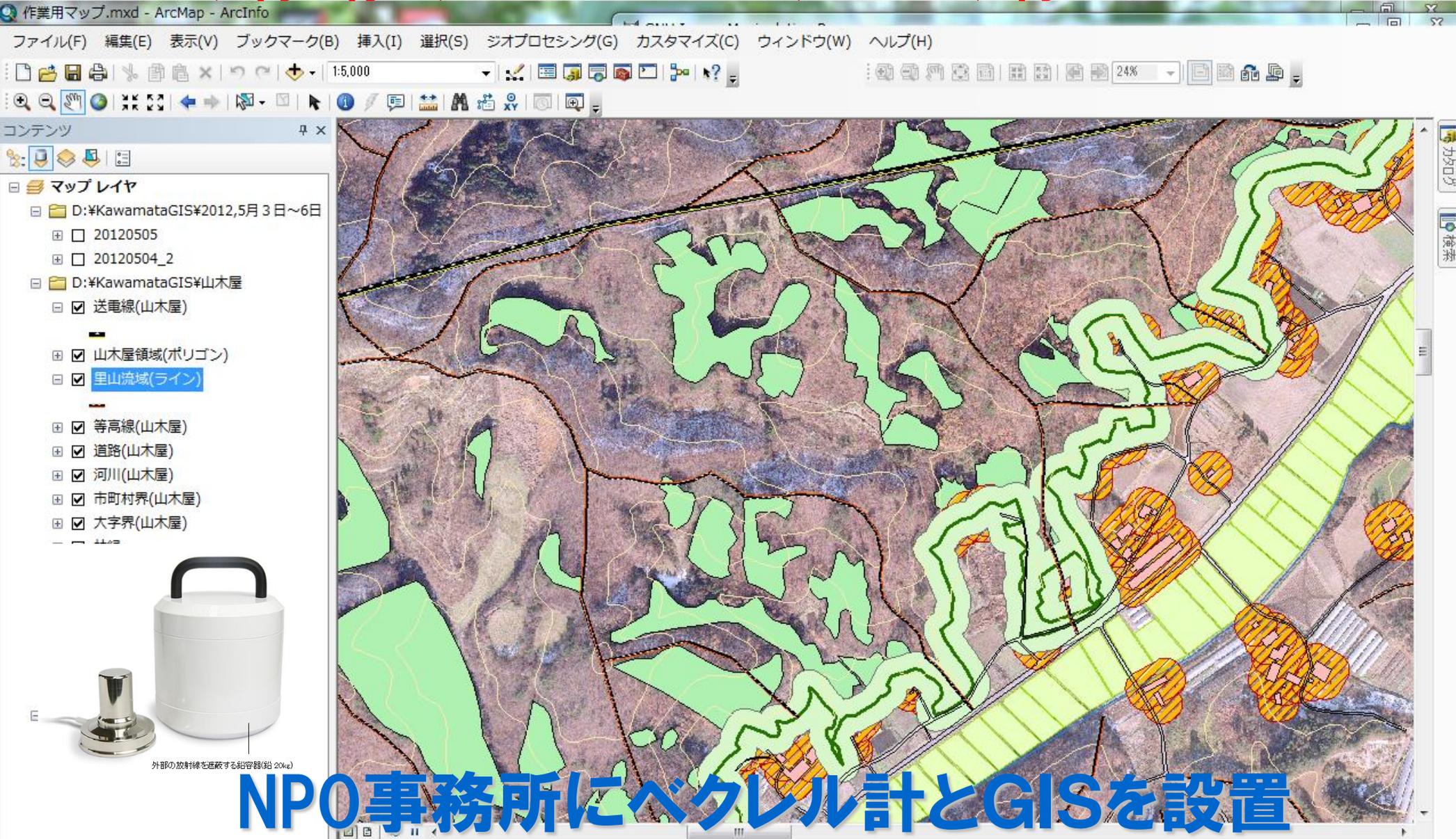
課題

- 侵食対策: 落葉層一層でも侵食防止効果を発揮⇒落葉直前に除去
- 横筋工、粗朶工などの小技術の活用

土地を管理していくー地理情報システムー

- ・ 除染履歴
- ・ 土地利用現況
- ・ 作物、山菜のrCs濃度 等々
- ・ コンピューターの中の地図で管理

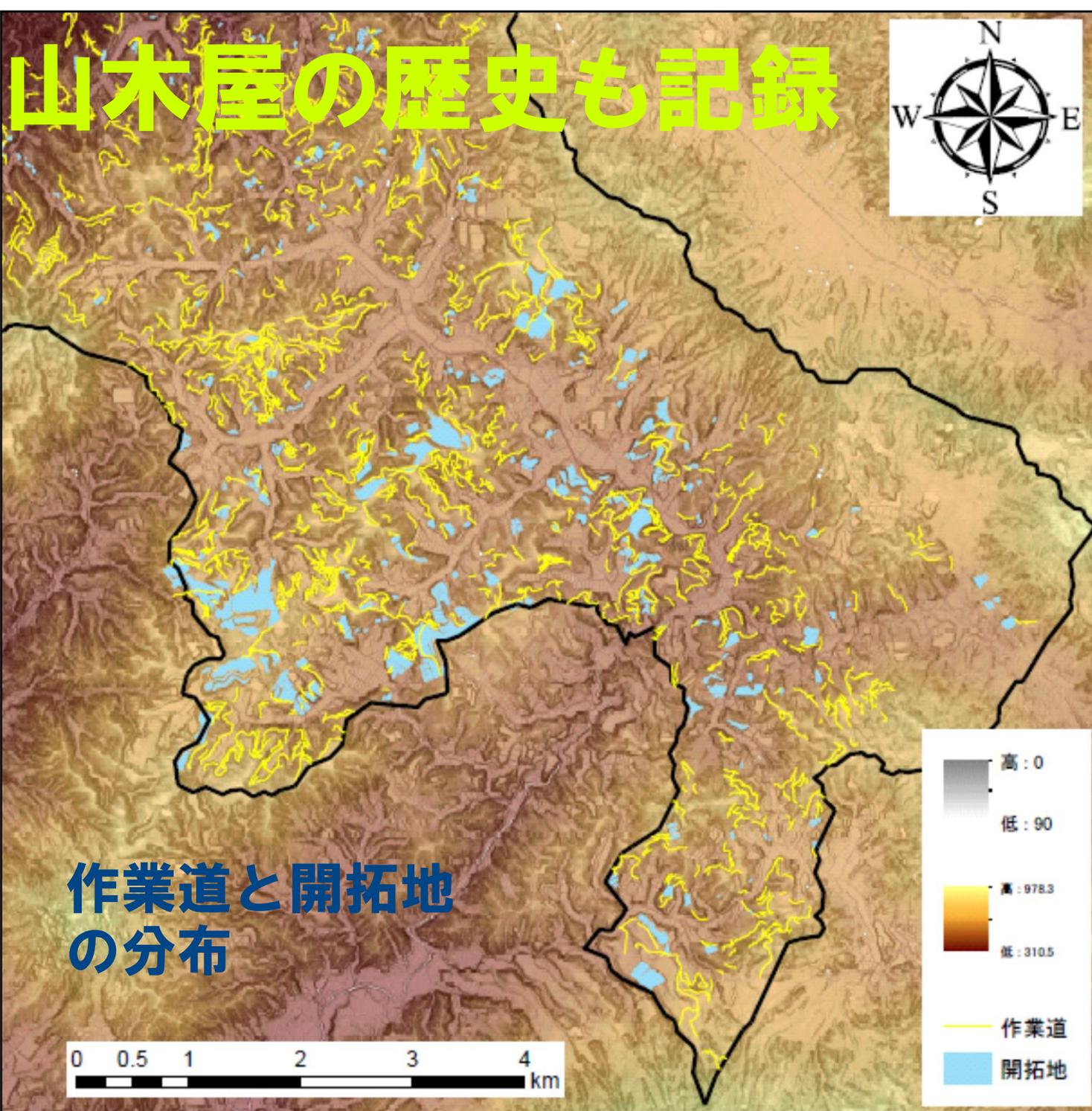
どこで、何を行い、どうなったのか、どこに、何があるのか



The screenshot shows the ArcMap interface with a map of a rural area. The map features several layers: a green area representing a watershed ('里山流域'), brown contour lines for elevation ('等高線'), and orange hatched areas representing land use or specific zones. The left sidebar shows a 'マップレイヤ' (Map Layer) list with various layers checked, including '山屋領域(ポリゴン)' and '里山流域(ライン)'. The top menu bar includes options like 'ファイル(F)', '編集(E)', '表示(V)', etc. The bottom of the screenshot is overlaid with a large blue text box.

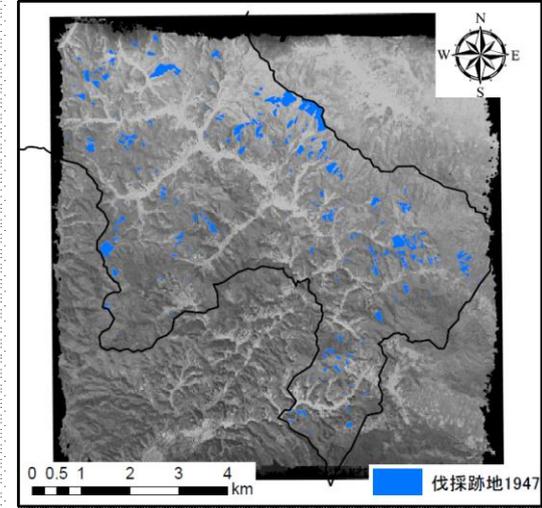
NPO事務所にベクレル計とGISを設置

山木屋の歴史も記録

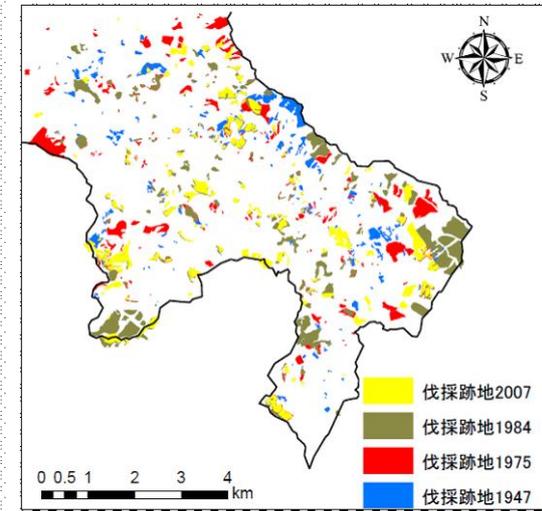


作業道と開拓地の分布

山とともに生きる



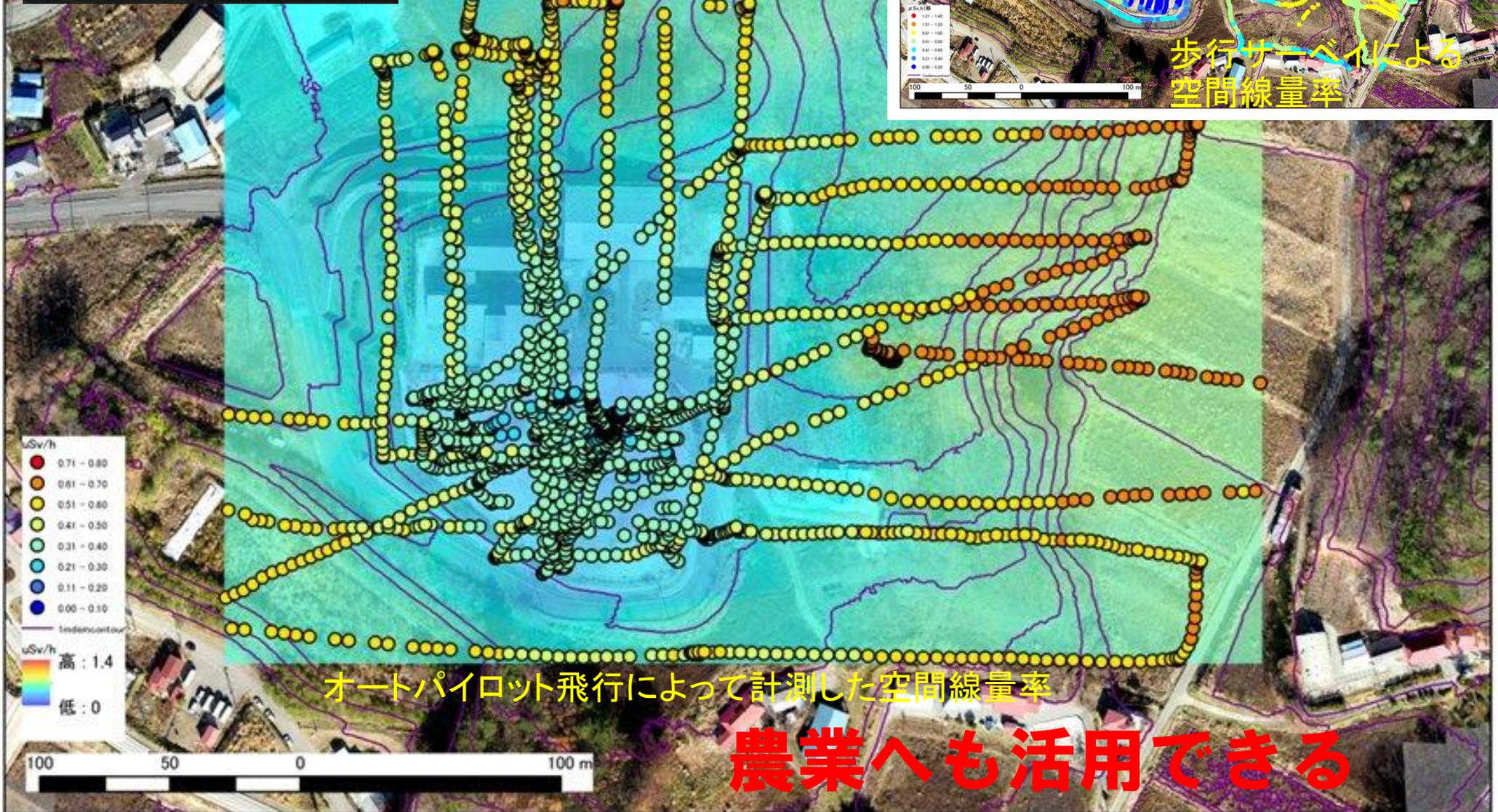
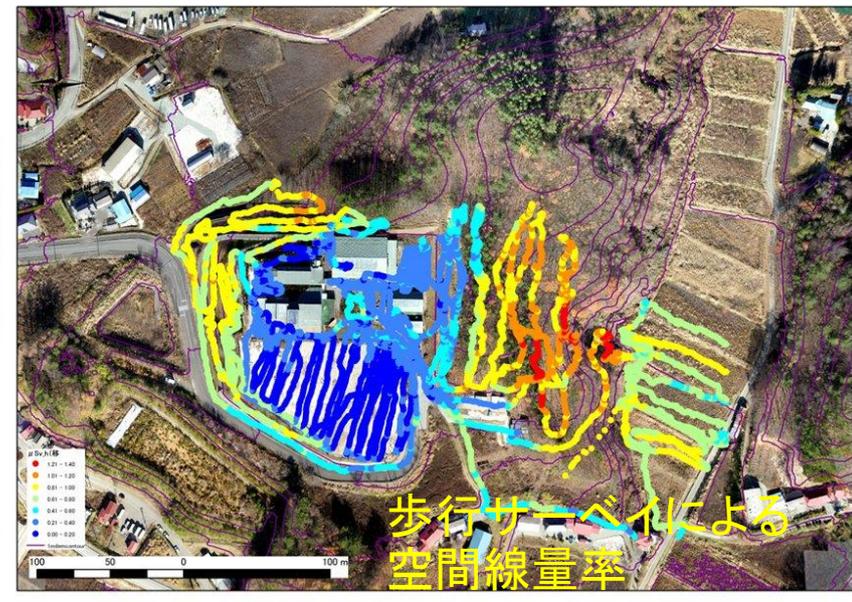
1947年の伐採跡地



山林利用の経緯

空間線量率を計測する

ラジコンマルチローターヘリの活用



農業へも活用できる

チーム千葉大学の提案

“田畑・居住空間を含む里山流域を単位とする放射能対策”
⇒より分散された戦略への管理の変更(ICRP111)

- ・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 —**
- ・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**
地域の山に関わり続ける方法として



提案型合意の形成 つらい合意ではなく希望のある合意

強制的かつ十分に透明性の高い方法、被災したすべての関係者
によって合意され理解されることによって実施(ICRP111)

平成27年（2015年度）の予定

●放射能モニタリングの強化・継続

流域単位の詳細空間線量率モニタリング

UAV（ラジコンヘリ）サーベイの実用化

⇒IT農業への活用⇒地域独自の新しい試みとして

土壌・水・植生サンプルのrCs濃度データベース作成

⇒未来に向けて土地を見守り続けるために

●山木屋地理情報システム（GIS）の整備

放射能モニタリング成果の記録

除染・対策履歴の記録

山木屋の歴史・現況調査

●流域における水・物質循環

水文観測の継続

日本学術会議一提言一平成26年(2014年)9月30日

東京電力福島第一原子力発電所事故による長期避難者の暮らしと住まいの再建に関する提言

長期避難者の生活再建へ向けた基本4原則—複線的復興—

見通しの立たない避難生活において、原発事故による長期避難者の生活再建を目指す上で、各種の制度・施策の改善や創設が求められるが、その際の基本となる4原則

1. 帰還の有無に関わらず、個人や家族の生活再建が何より最優先すること
2. 帰還をする住民の「特別な努力」に報いること
3. 帰還を当面選択しない住民も公平な取り扱いをすること
4. 長期避難者の市民権を確立すること

【複線型復興の考え方】

【原則】基本的人権(生存権)

- ・放射線被曝を避ける権利
- ・健康で文化的な生活(生活再建)
- ・個人の自由意志の尊重

【提言】長期避難者の暮らしと住まい再建に関する提言

- ①早急に個人や家族の生活再建を図るために基金立替え方式による賠償を進めること
- ②帰還をする住民への支援を具体化すること
- ③帰還を当面選択しない住民も公平な取り扱いをすること
- ④長期避難者の住民としての市民的権利を保障すること
- ⑤自治体間の広域連携を推進すること
- ⑥現行法制を検証し改善する場を設置すること

【課題】生活再建築

- ・除染
- ・健康／福祉
- ・教育
- ・雇用／第一次産業復興支援
- ・補償／賠償
- ・社会的インフラの整備
- ・地域やコミュニティの醸成

個人の多様な選択

第一の道 『帰還』

第二の道 『移住』

第三の道 『避難継続』

避難元・先
いずれの
市民権保障

住宅再建

借家

多様な課題への対応を実現するための提言