

第15回放射能の農畜産物等への影響につ  
いての研究報告会

水田周囲の  
削り取り除染が行われていない畦や法面が  
周辺環境に及ぼす影響

農学生命科学研究科生物・環境工学専攻  
農地環境工学研究室

吉田 修一郎

# 福島県における水田除染の現状



注) 除染特別地域とは、国が除染の計画を策定し除染事業を進める地域。基本的には、事故後一年間の積算線量が20ミリシーベルトを超えるおそれがあるとされた「計画的避難区域」と、福島第一原子力発電所から半径20km圏内の「警戒区域」を指す。

環境省「除染情報サイト」より  
<http://josen.env.go.jp/>

# 国直轄除染の完了状況

	自治体の 面積 ha	除染農地 ha	除染森林 ha	除染道路 ha	避難指示解除日
田村市	45,833	140	280	29	H26.4.1
檜葉町	10,364	830	740	170	H27.9.5
川内村	19,735	130	210	38	H26.10.1/H28.6.14
大熊町	7,871	170	200	31	H31.4.10
葛尾村	8,437	570	690	95	H28.6.12
川俣町	12,770	610	730	71	H29.3.31
双葉町	5,142	100	25	8.4	
<b>飯舘村</b>	<b>23,013</b>	<b>2,400</b>	<b>2,100</b>	<b>330</b>	<b>H29.3.31</b>
富岡町	6,839	750	790	170	H29.4.1
浪江町	22,314	1,400	510	230	H29.3.31
南相馬市	39,858	1,600	1,600	280	H28.7.12
合 計		8,700	7,800	1,500	

宅地には、学校、公園、墓地、大型施設を含む  
森林には、果樹園、法面、草地、芝地を含む

[http://josen.env.go.jp/material/josen\\_gareki\\_progress.html](http://josen.env.go.jp/material/josen_gareki_progress.html)

# 水田除染の目的



✓農作物（コメやその他の転換畑作物）への放射性セシウム移行を抜本的に防ぐ



✓水田周囲の生活環境の線量率を安心なレベルまで低減する

# 「除染特別地域」での水田除染の方法

ほ場面



表層に高濃度で存在する放射性セシウムを土壌ごと削り取り、処分する

畦畔・法面は？

農地除染対策の技術書  
(農林水産省2013)  
ほ場の表土削り取りと同様の厚さで、畦畔、法面の表土を削り取る。

しかし、実際には



削り取りは行われず、表層の植生や土を、崩壊しない程度に「掻き取った」だけ

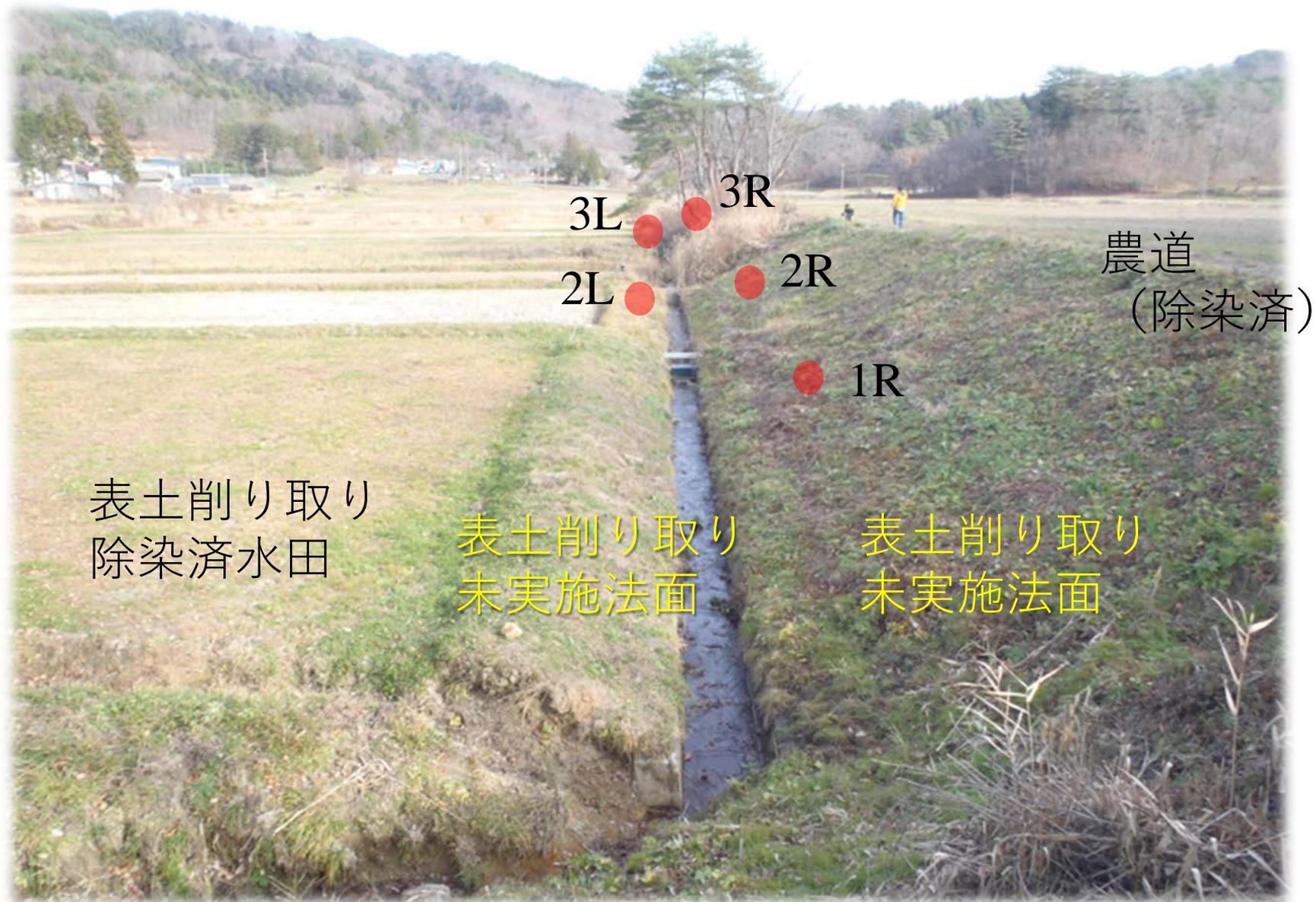
# 研究の目的

✓ 削り取り除染が行われていない畦や法面には、どのくらいの放射性セシウムが残存しているのか？

✓ 畦や法面から、近傍の水路や下流域へ放射性セシウムがどのくらい流出しているのか？

を明らかにする。

# 調査対象地 福島県飯舘村佐須



農道  
(除染済)

3L ● 3R  
2L ● 2R  
● 1R

表土削り取り  
除染済水田

表土削り取り  
未実施法面

表土削り取り  
未実施法面

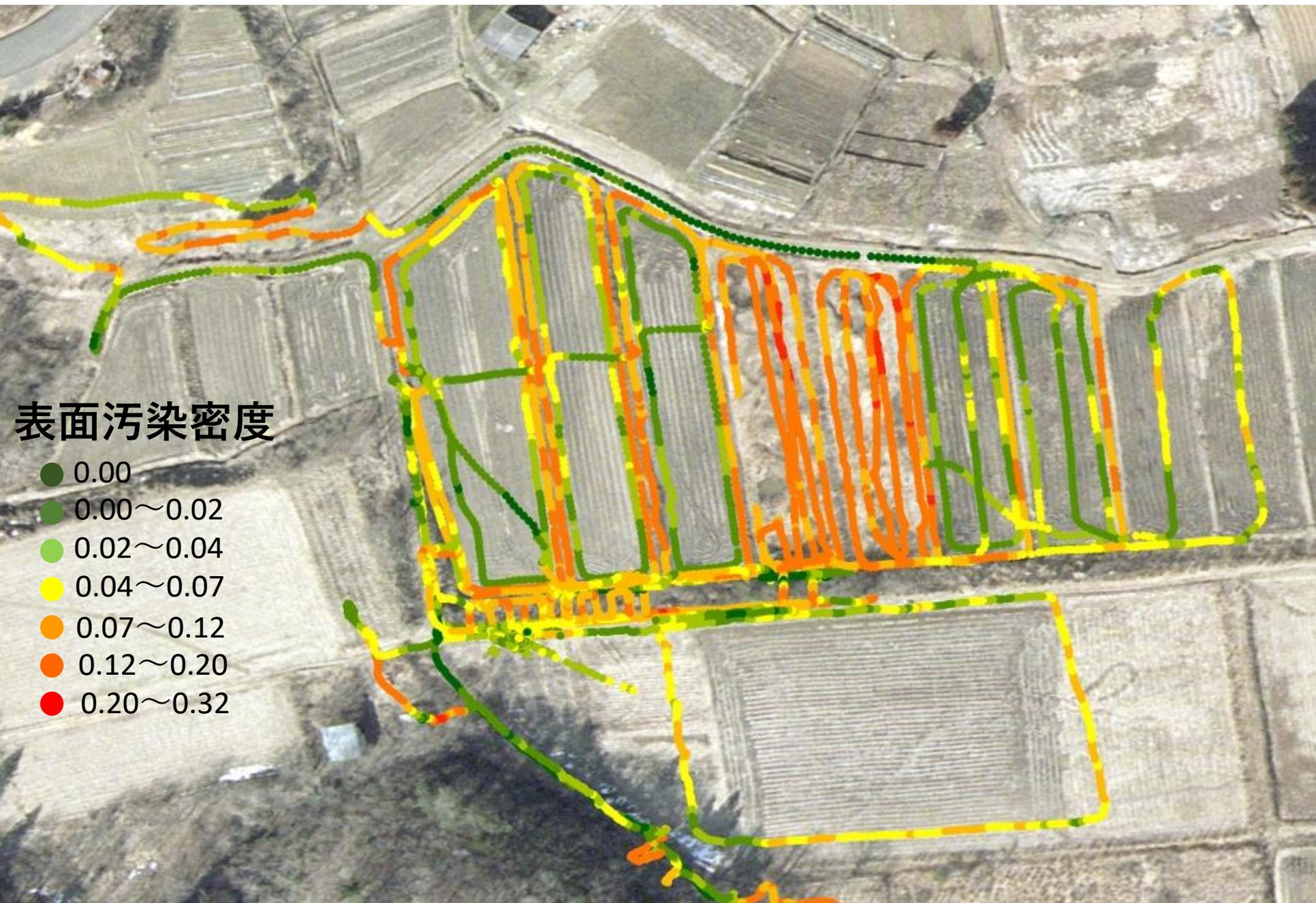
# 歩行型放射能測定システムKURAMA II による放射性物質分布状況の測定

- CsIシンチレーションプローブ  
指向性なし1台+下向きに指向性をもたせたもの1台
- DGPS（位置の計測）
- 通信機器（取得データをクラウドへ送信）
- バッテリー



湯田ら（2016）福島農総セ研報  
2: 21-26より

# 地表面の汚染残存状況



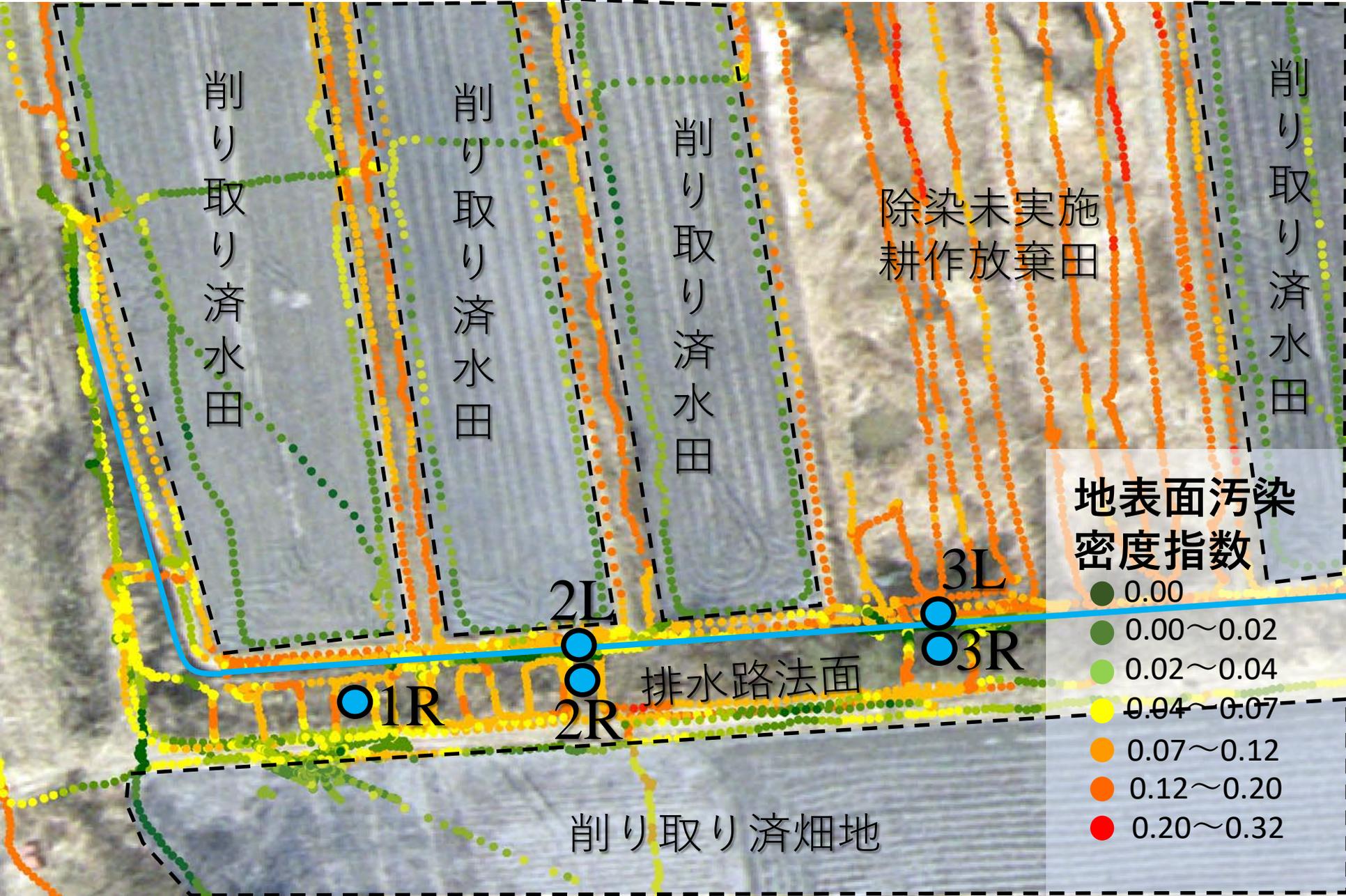
畦畔



畦畔



# 地表面の汚染残存状況 (拡大図)



削り取り済水田

削り取り済水田

削り取り済水田

削り取り済水田

除染未実施  
耕作放棄田

## 地表面汚染 密度指数

- 0.00
- 0.00~0.02
- 0.02~0.04
- 0.04~0.07
- 0.07~0.12
- 0.12~0.20
- 0.20~0.32

2L

3L

1R

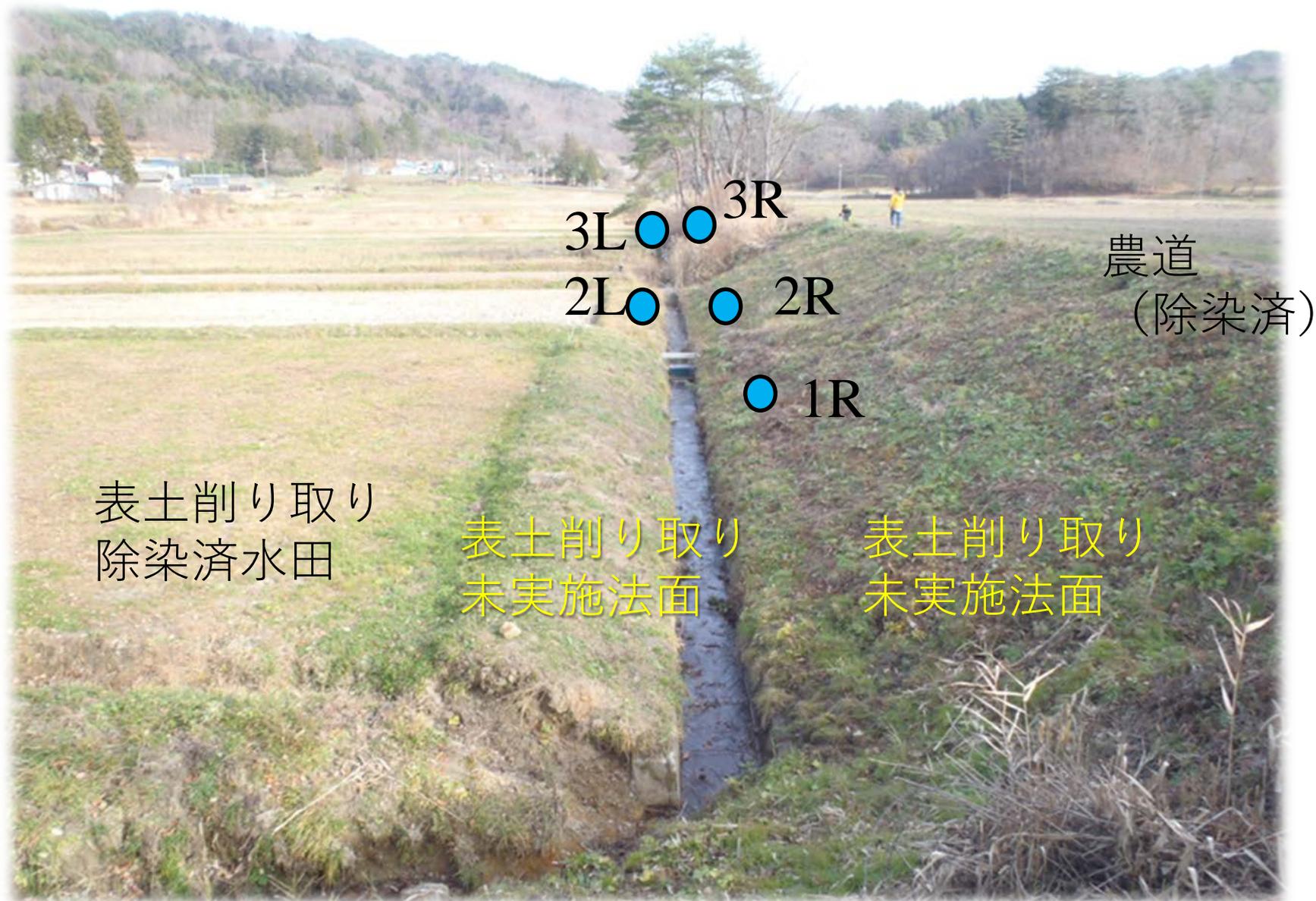
2R

3R

排水路法面

削り取り済畑地

# (再掲) 用水路上流側から見た測定法面



# 畦畔や水路法面からの流出水の採取方法



# 設置状況

## 1R



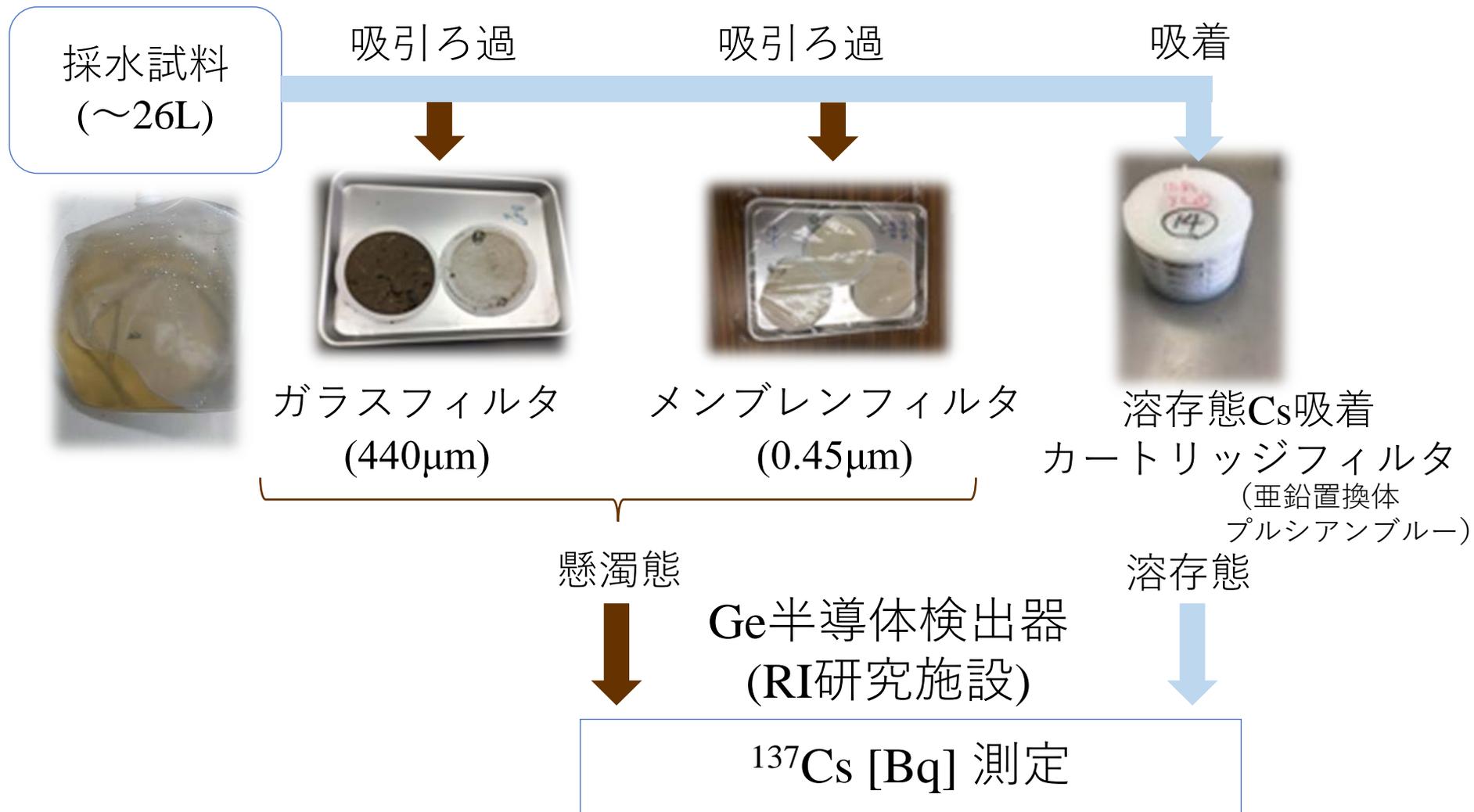


設置状況  
2R 2L

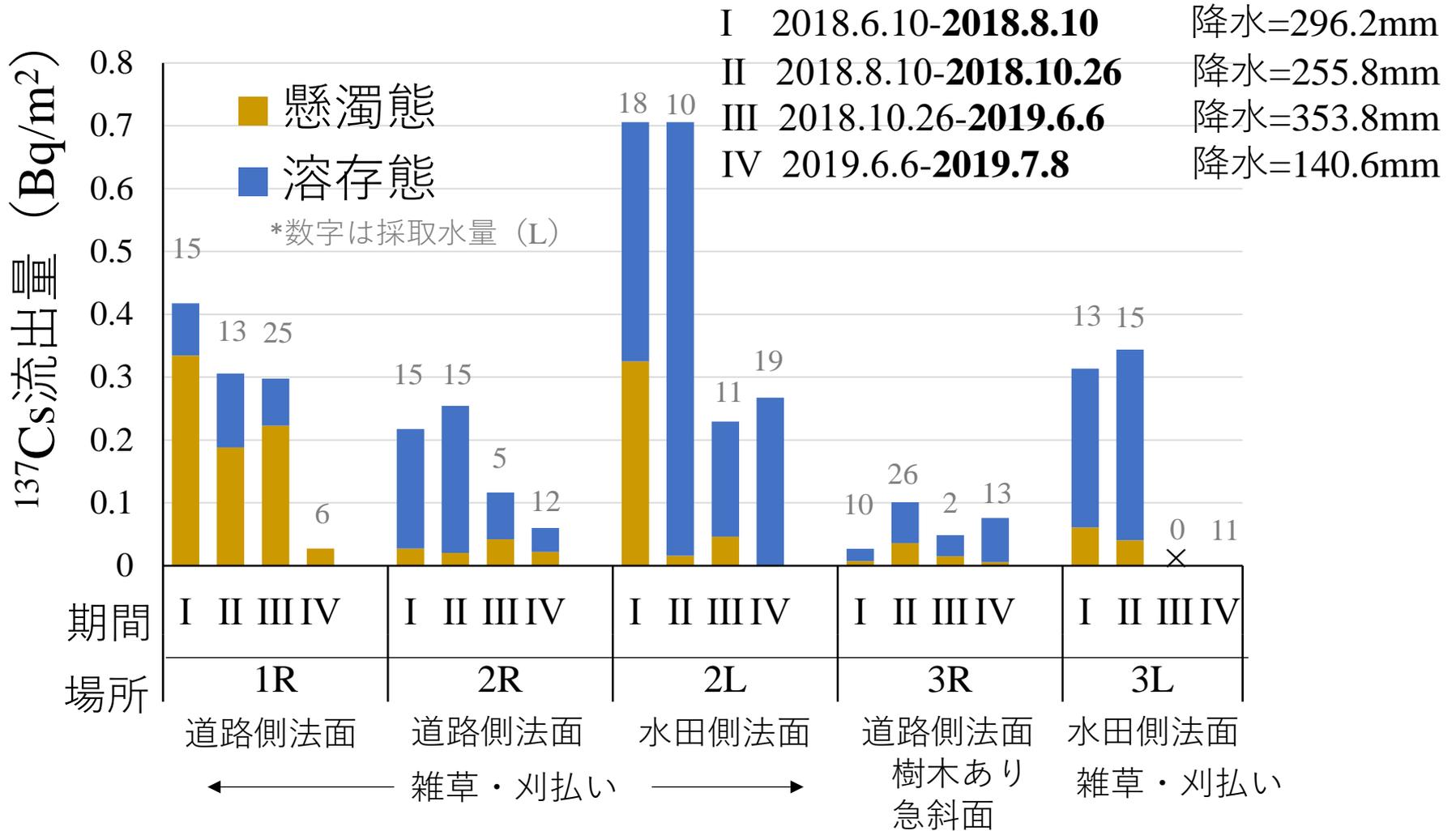


設置状況  
3R 3L

# 採取した水の分析方法



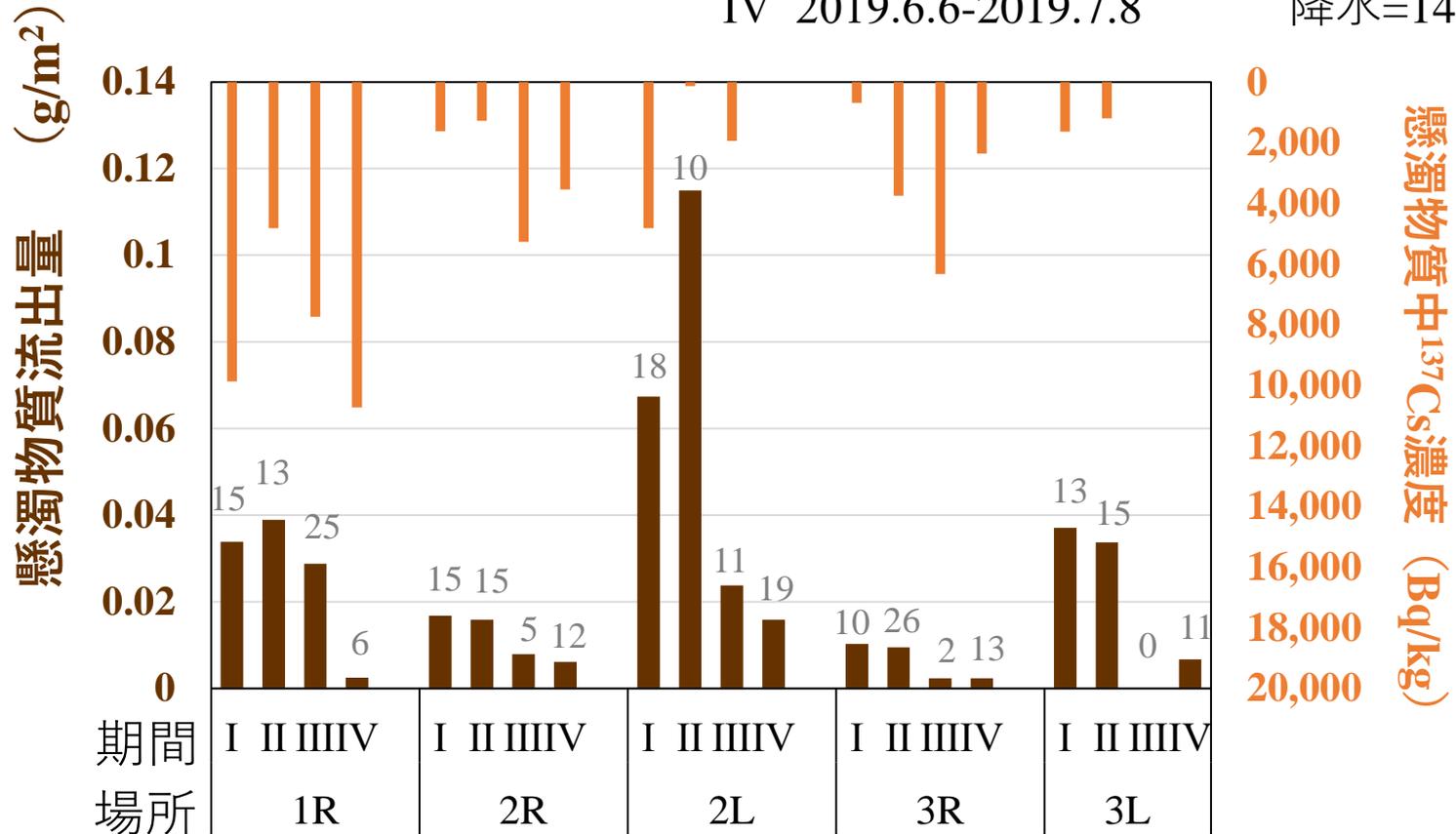
# 結果：斜面からの面積当たり<sup>137</sup>Cs流出量



✓ 13ヶ月間の流出量は、懸濁態が0.06~0.77Bq/m<sup>2</sup>  
 溶存態が0.18~1.5Bq/m<sup>2</sup>

# 結果：斜面からの面積当たり懸濁物質流出量

I	2018.6.10-2018.8.10	降水=296.2mm
II	2018.8.10-2018.10.26	降水=255.8mm
III	2018.10.26-2019.6.6	降水=353.8mm
IV	2019.6.6-2019.7.8	降水=140.6mm



(比較) 畑地の許容土壌侵食量は1kg/(m<sup>2</sup>・y)のオーダー

# 下流の河川（真野川）での観測結果との比較 (Osawa et al, 2016)



- 畦畔・法面からの<sup>137</sup>Cs流出
- 懸濁態は河川流下量と桁違いに違い、その発生源ではない
- 溶存態は一定の寄与がありそう

流域：森林：75%、畑地18%、水田6%

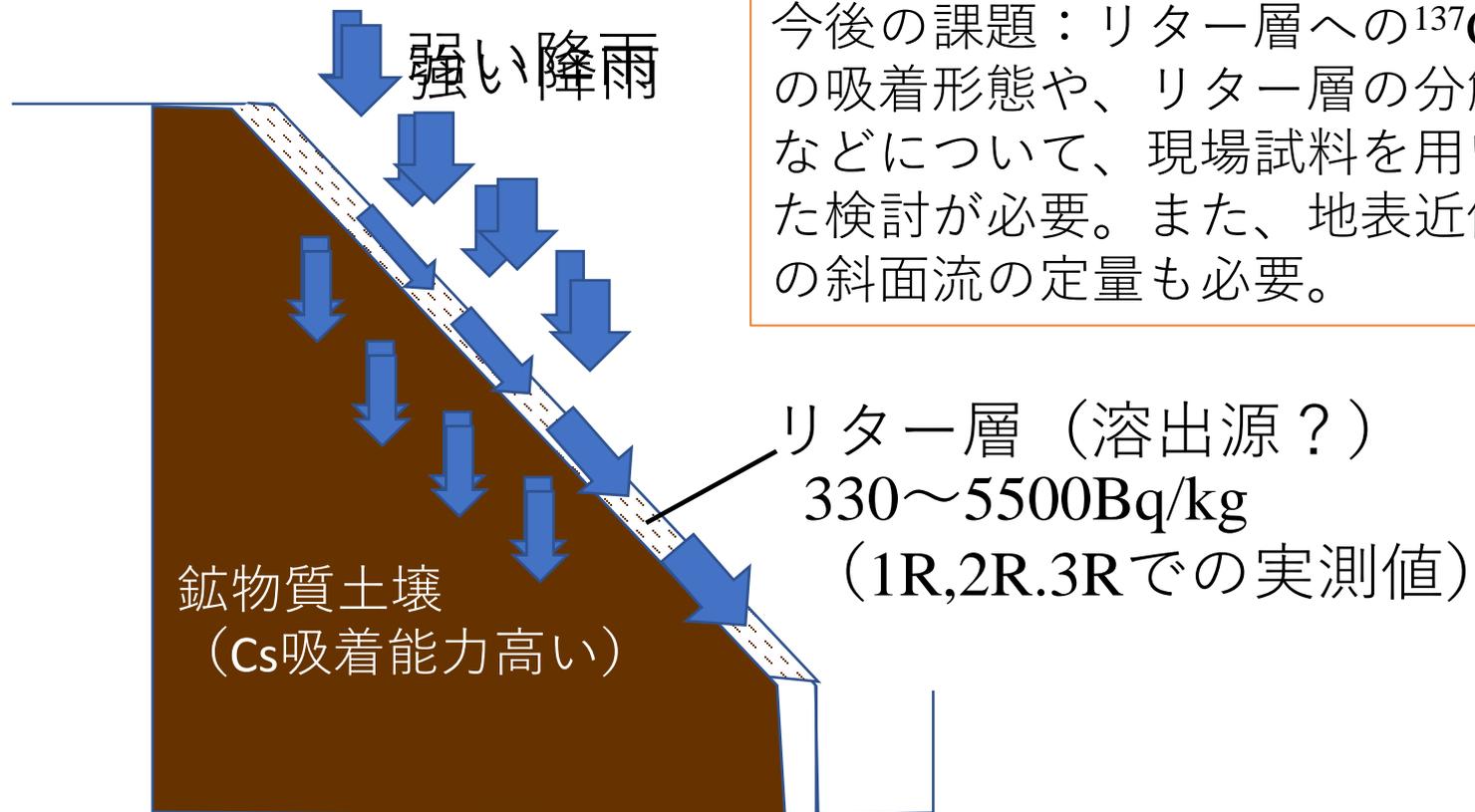
	2016年（極端な洪水のない年）の真野川での年間流下量 (Osawa et al, 2016)	今回の観測結果 (畦畔・法面からの13ヶ月間の流出量)
懸濁態での <sup>137</sup> Cs (Bq/m <sup>2</sup> )	85.7	0.06~0.77
懸濁物質 (g/m <sup>2</sup> )	26	0.02~0.11
溶存態 <sup>137</sup> Cs (Bq/m <sup>2</sup> )	5.4	0.18~1.5

# 畦畔や法面からの溶存態セシウムの流出原因

表層に堆積している高濃度の植物遺体層  
(リター層) では？

リターを水に浸漬する実験 (Sakai et al.)

→ $^{137}\text{Cs}$ が水により連続的に溶出



今後の課題：リター層への $^{137}\text{Cs}$ の吸着形態や、リター層の分解などについて、現場試料を用いた検討が必要。また、地表近傍の斜面流の定量も必要。

リター層 (溶出源?)  
330~5500Bq/kg  
(1R,2R,3Rでの実測値)

鉬物質土壌  
(Cs吸着能力高い)

# まとめ

- 水田畦畔や水路法面には放射性セシウムがそのまま残存している。
- 適切に管理された水田畦畔や水路法面からの放射性セシウムの流出は無視し得るほど少ない。
- 量は少ないが、畦畔や法面から流出している水溶性セシウムの動態については、科学的見地からさらなる検証が必要である。
- 極端な豪雨による崩壊などが起これば、表層の高濃度の汚染土壌の直接崩落や流出が起こりえる。この点については、10月の台風の流出水の分析を行い、そのリスクを評価したい。