

# 福島県産農作物のモニタリング経過 と畑作物におけるセシウム吸収

放射性同位元素施設/生物・環境工学専攻  
二瓶直登

(福島県職員)

第二回 農産物に対する放射性物質の影響調査

第四回 福島県農産物に対する放射性物質の影響調査

(東大農学生命科学研究科)

第七回 福島県農林水産物の放射性物質検査結果について

第九回 ダイズの放射性セシウム吸収について

# 1 農作物のモニタリング

- ・福島県が実施している農産物の安全確認の取組み
- ・汚染状況と経過

# 2 畑作物におけるセシウム吸収

- ・ダイズ

# 福島県農業の総生産額 2441億円(2007年)



# 福島県産食品の安全性を確保する取組み

## 生産段階

### 産地・生産者



#### 出荷物



国、県

モニタリング  
検査

#### 出荷物



JA、出荷業者等

産地での検査

## 流通・消費段階

### 流通事業者・消費者

#### 流通食品



国、県、市

#### 加工食品



県、食品製造業者

#### 学校給食



県、市町村等

#### 家庭菜園



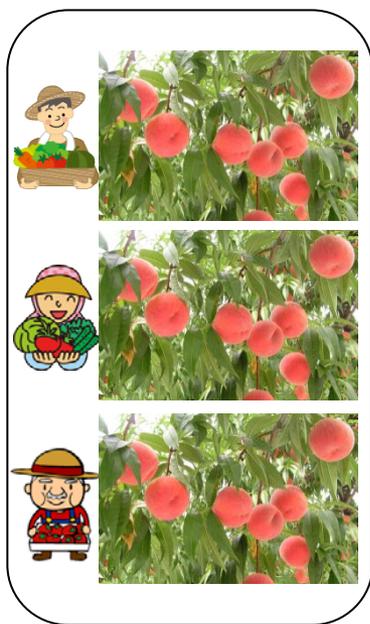
市町村等

#### 日常食



県、民間等

- 原子力災害特別措置法に基づき原子力災害対策本部のガイドラインに沿って県が実施(2011年3月17日より)
- 基準値(放射性Cs 100Bq/kg)を超えた場合は、市町村等の単位に出荷制限等の措置 ←流通させない



・農産物を生産



・サンプル(可食部)抽出  
(最低3個/市町村)



・サンプル粉碎  
・容器へ詰める



・ゲルマニウム半導体検出器で測定

# モニタリング検査で基準値を超えた場合

## ○ 摂取や出荷等を市町村毎に差し控えるよう要請

摂取や出荷等を差し控えるよう要請している食品(抜粋)

区分	品目	該当産出地	差し控えるよう要請している内容
果実	ウメ	福島市、伊達市、南相馬市、 桑折町、国見町	出荷
		川俣町	収穫
	ビワ	南相馬市	出荷
	ザクロ	伊達市	出荷
	カキ	南相馬市	出荷

(平成25年1月26日現在)<sup>7</sup>

# 農林畜産物の分析点数

- 2011年3月～2014年9月
- 総数 約67,000点（米除く）
- 約500品目

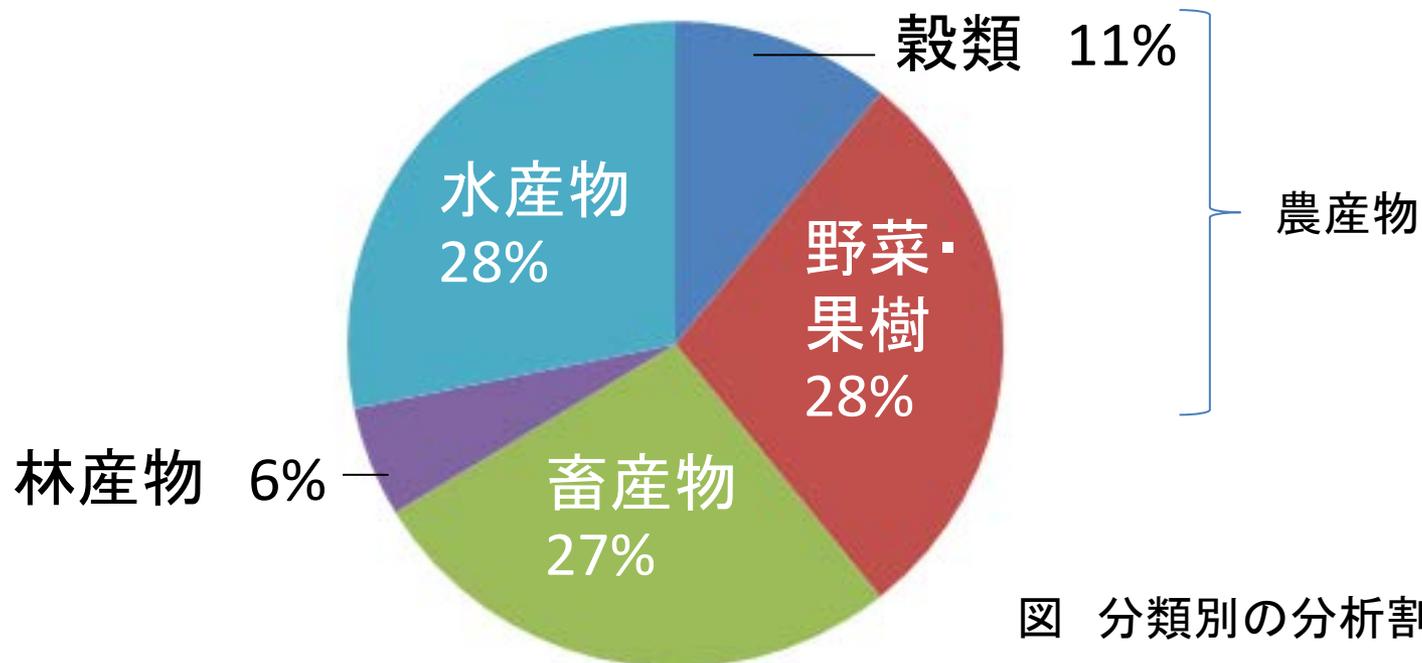
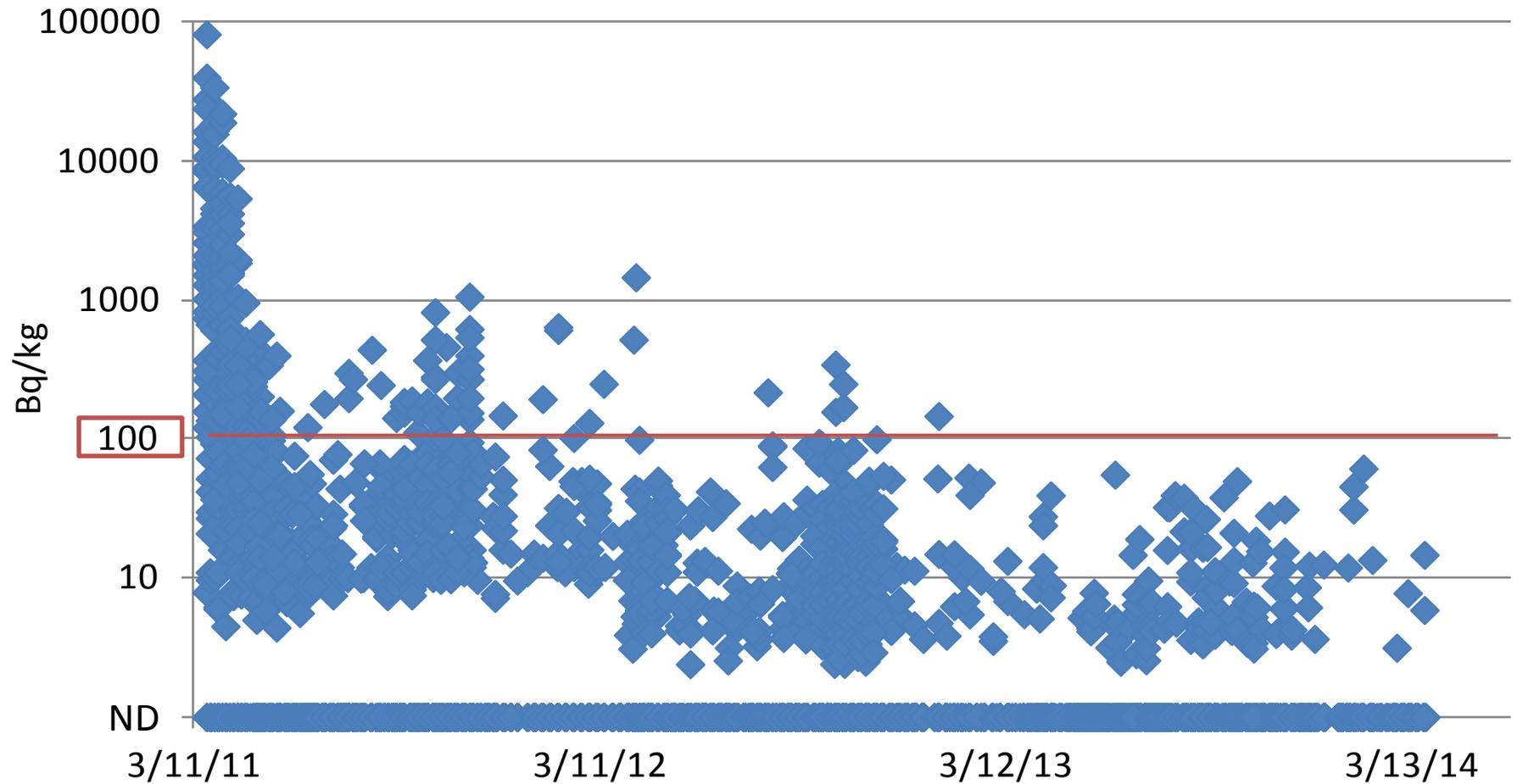


図 分類別の分析割合

# 農産物(野菜)のモニタリング結果



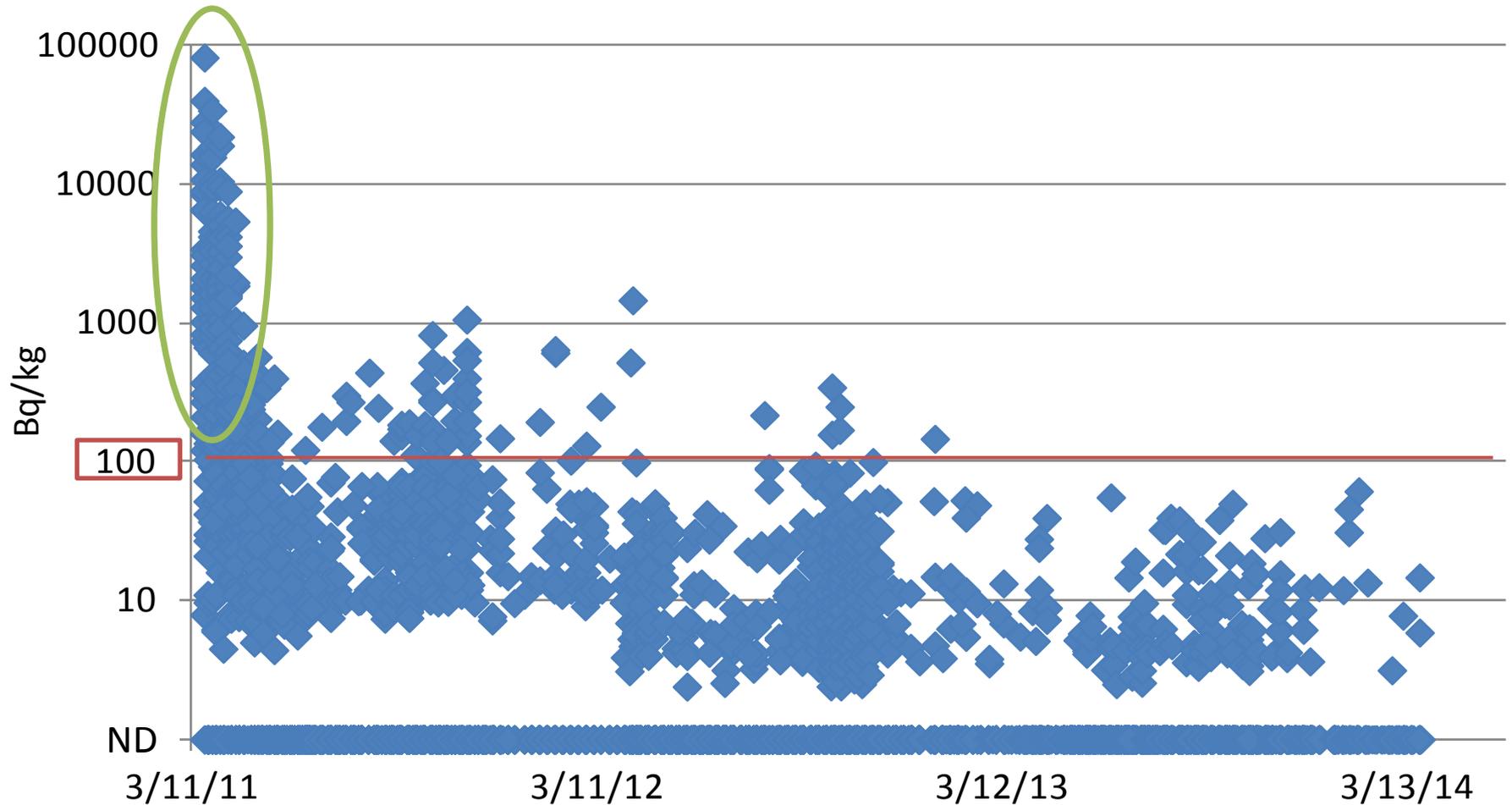
# 農産物(野菜)のモニタリング結果

事故時、畑に生育  
してた作物

→ 直接+間接汚染

→ 高い汚染度

最大値: 84,000Bq/kg(クキタチナ)

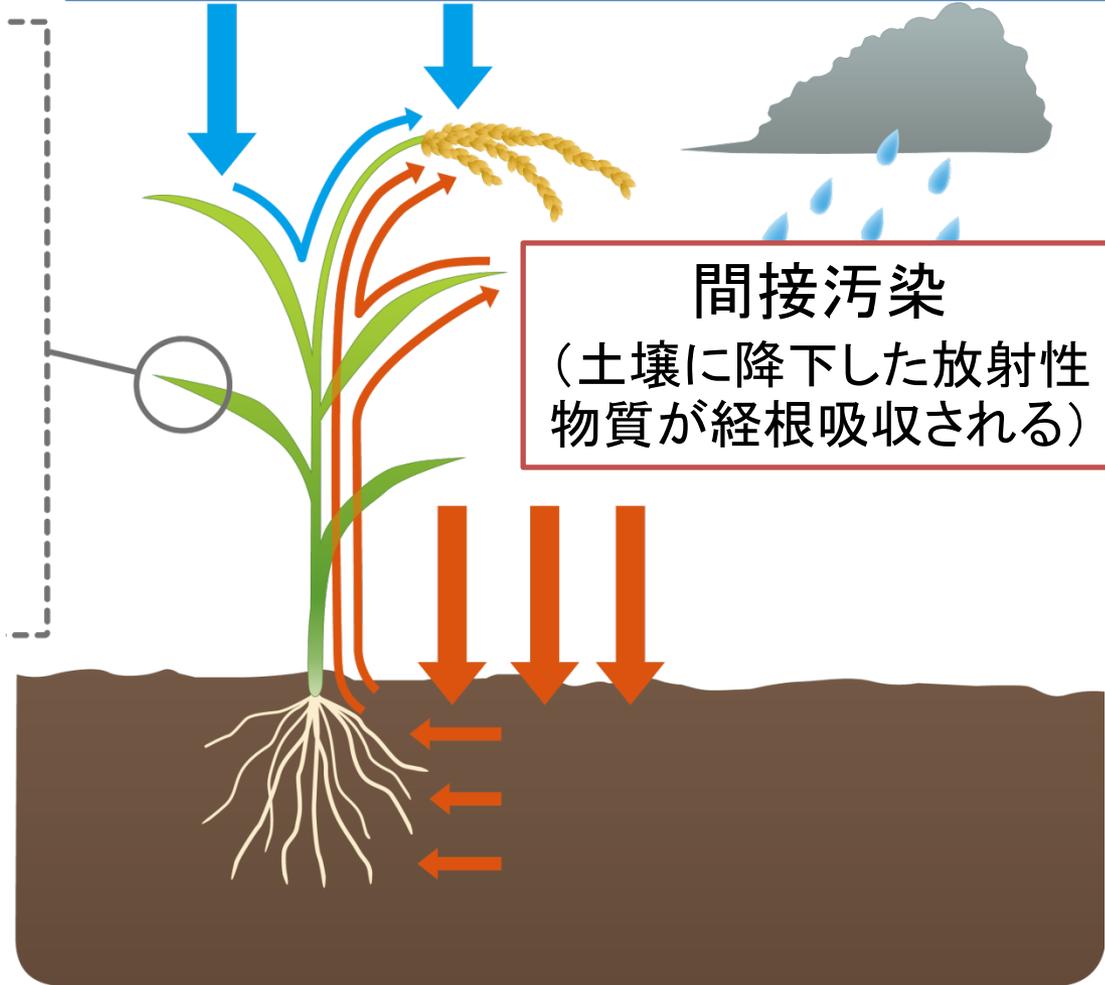


# 放射性物質による作物汚染の経路



直接汚染

**直接汚染**  
(実や花に放射性物質が降下し、付着・吸収される)



# 品目による違い(事故直後)

- 放射性物質の直接降下(フォールアウト)により、葉菜類(ホウレンソウ等)への影響が大きかった(モニタリング検査は可食部を測定するため)。



ホウレンソウ

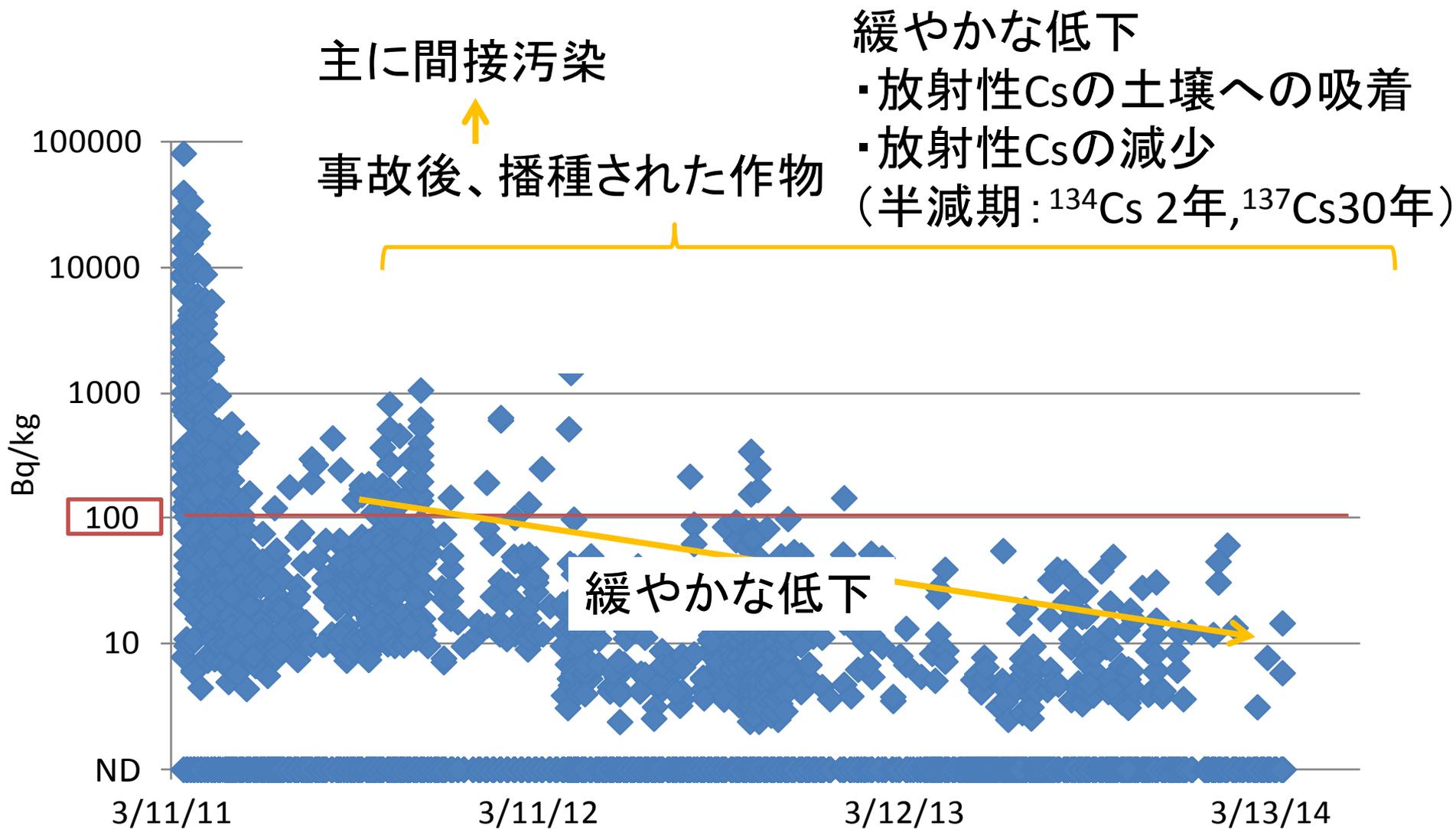
放射性セシウム濃度高い



キュウリ

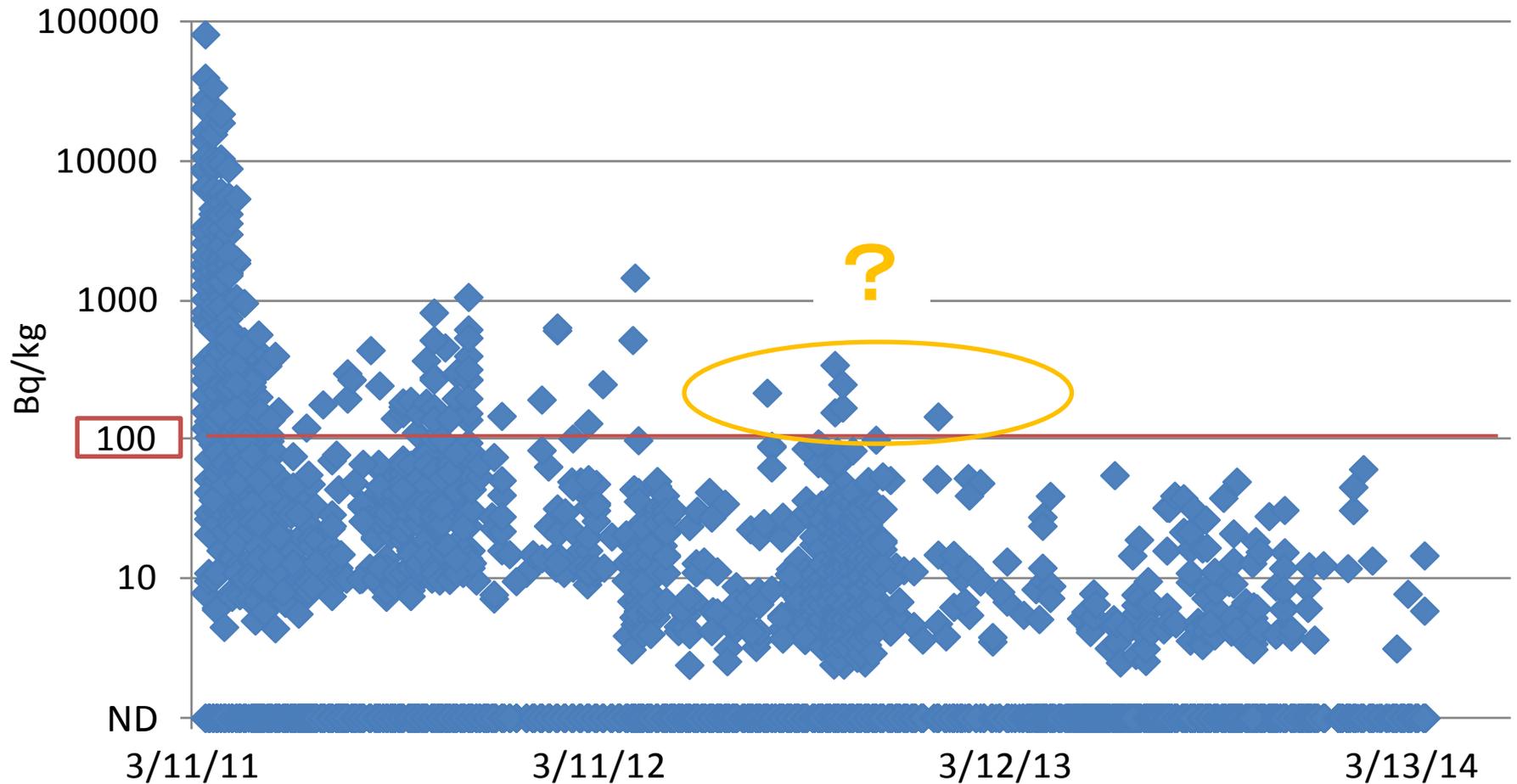
放射性セシウム濃度低い

# 農産物(野菜)のモニタリング結果



# 農産物(野菜)のモニタリング結果

事故1年以上経ても、100Bq/kg以上のサンプル？



# 放射性物質の二次汚染



## 農業機械の汚染

- 原発事故後に始めて使用
- 掃除が徹底されていない



## べたかけ資材による葉物野菜の汚染

- 原発事故後に始めて使用
- 屋外で保存



## 農作物への付着

- 倒伏による土の付着
- 雨水等による土の跳ね上がり

# 福島県の水稲



オリジナル品種  
天のつぶ

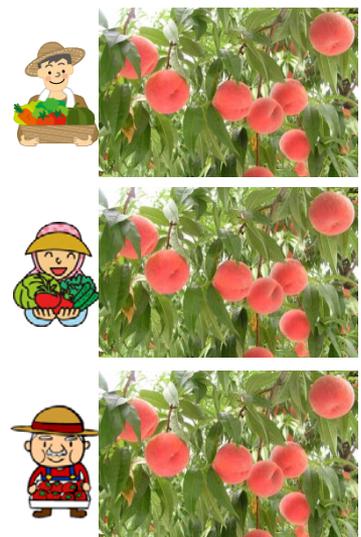


- 福島県の水田面積 63,000ha (全国7位, H24) (全国4位)
- 生産量 357,000t
- 30kg玄米袋 12,000,000袋

平成21年度  
約100,000ha

全て検査  
(平成24年度以降)

# 全袋検査



約1000万袋！



# 検査機器の開発と導入

○既存の検査機器では時間がかかる。



○ベルトコンベア式検査機器の開発・導入

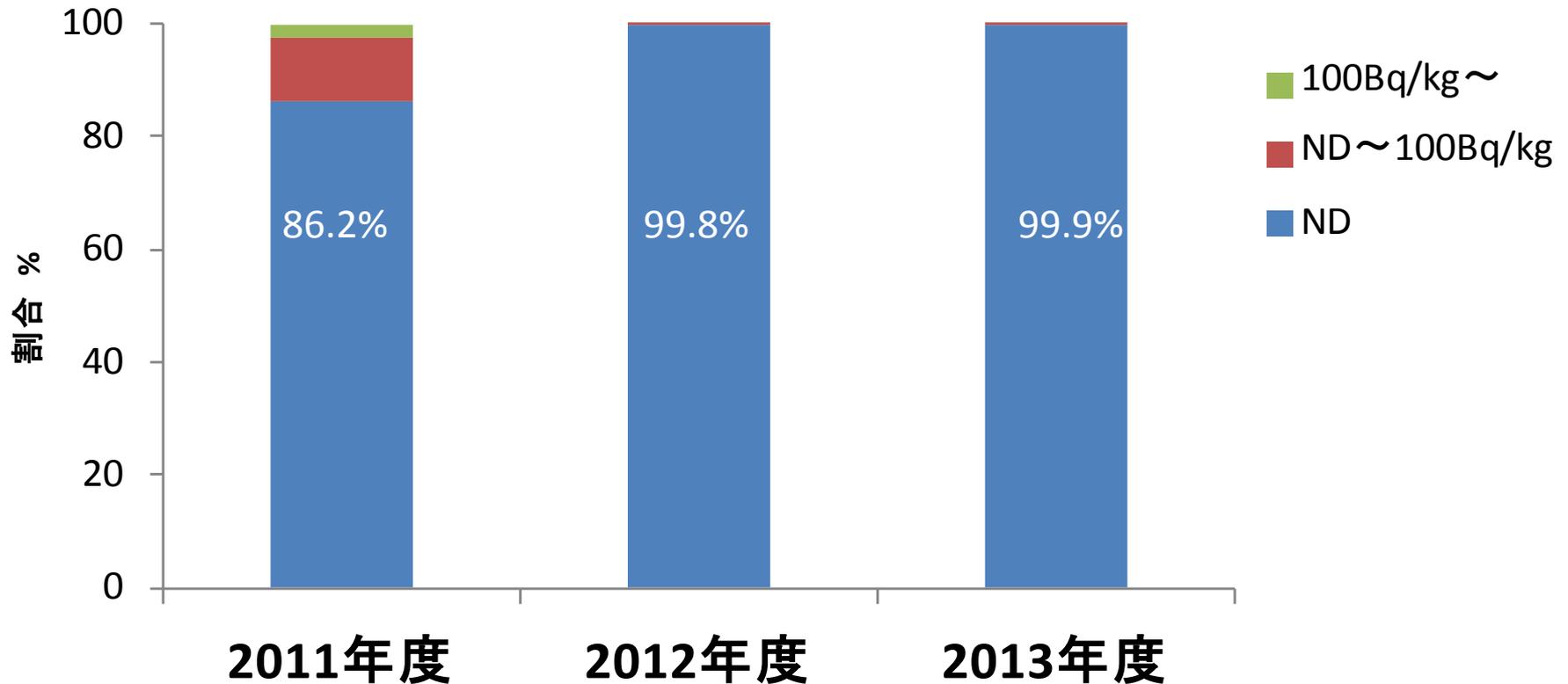
米袋(30kg)毎に放射性Cs濃度を120袋以上/hで測定可能なこと。



5社が開発!  
県内約200台設置

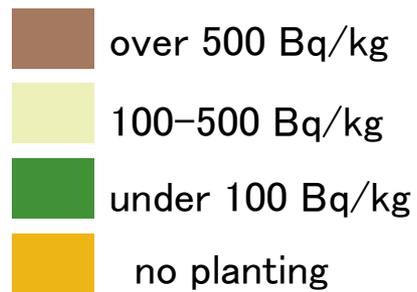
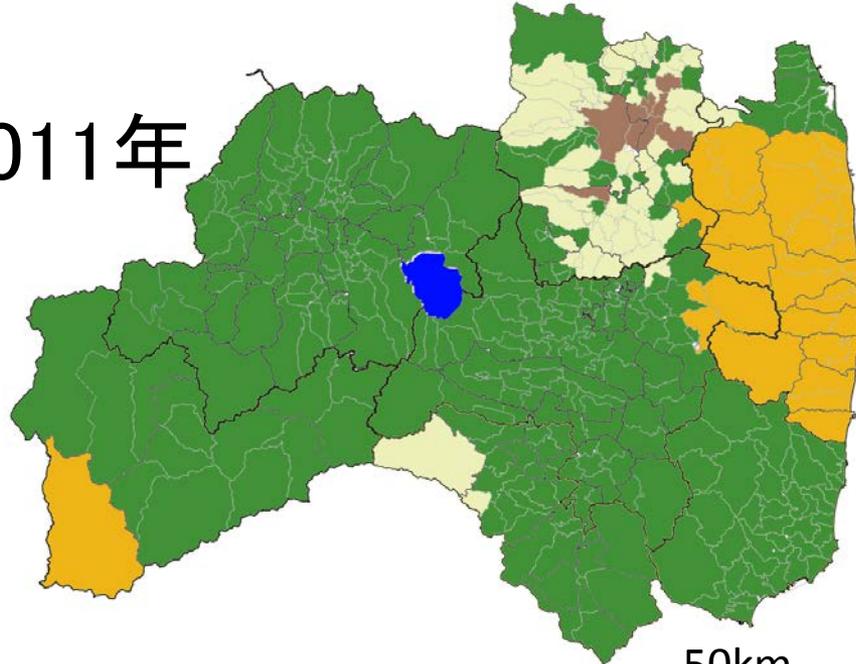


# 米の検査結果



100Bq/kg超過: 2012年度 10,335,000袋中71袋  
2013年度 10,809,000袋中28袋  
2014年度(11月8日現在)  
8,566,790袋中0袋

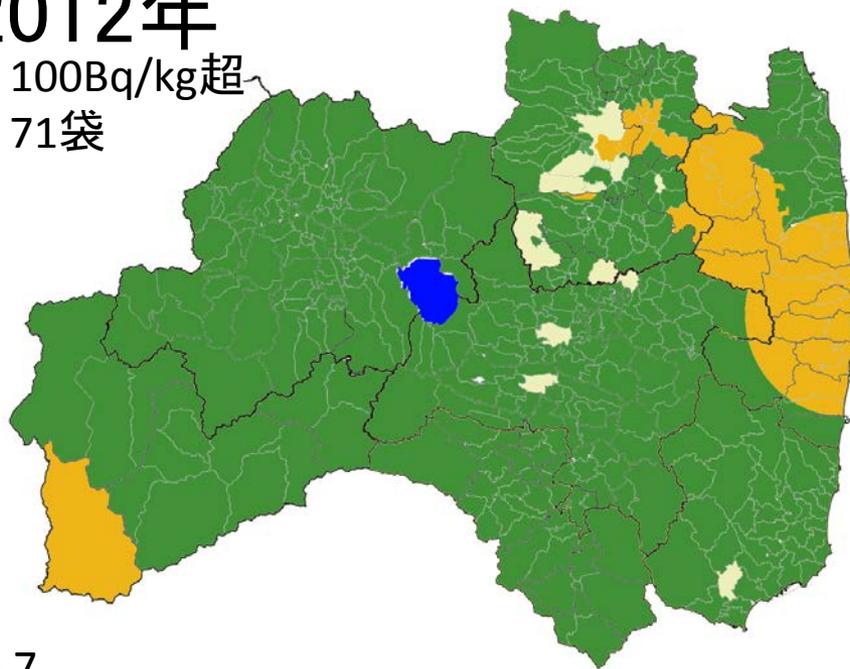
2011年



50km

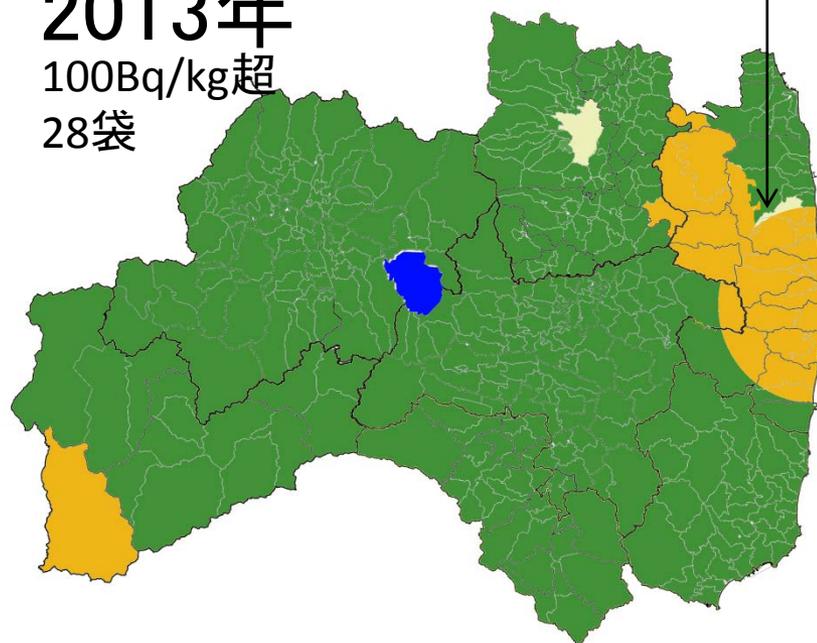
2012年

100Bq/kg超  
71袋



2013年

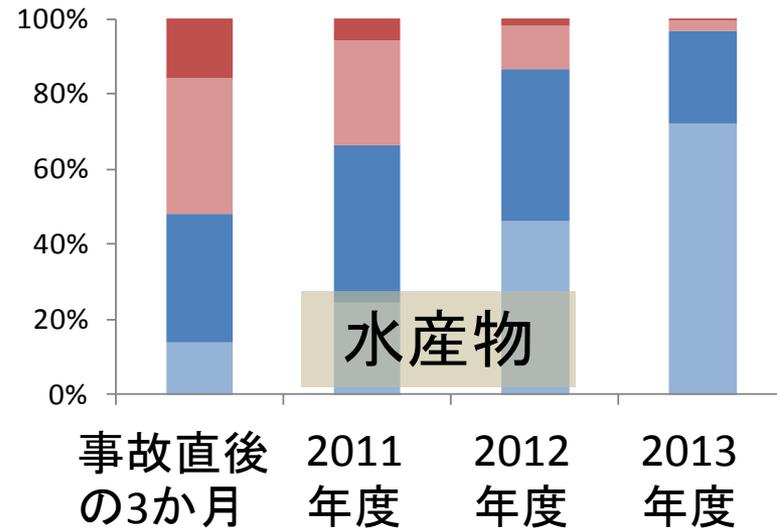
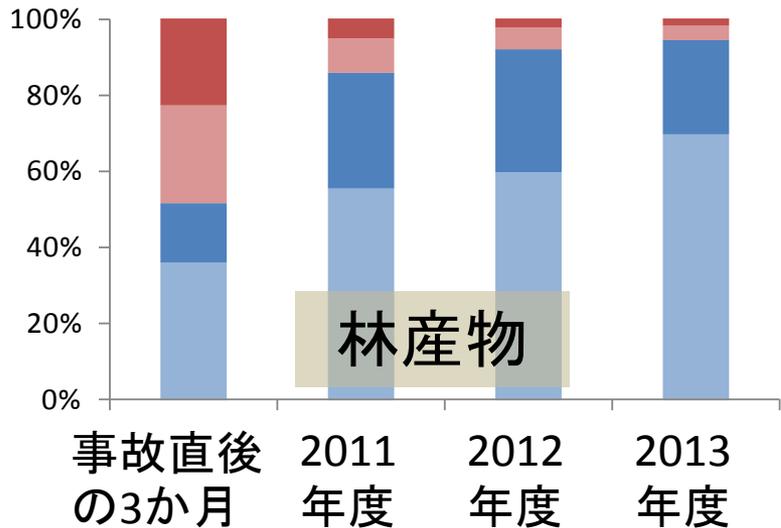
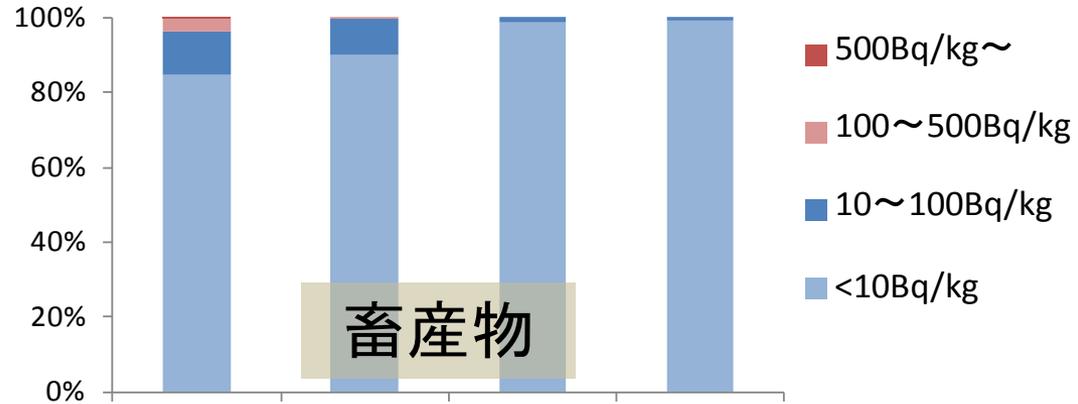
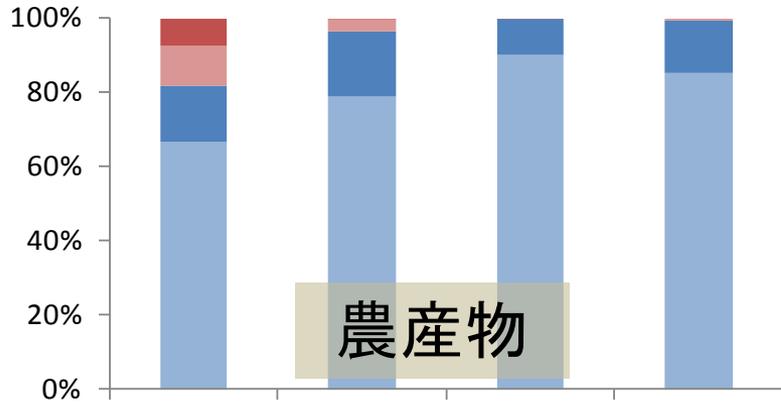
100Bq/kg超  
28袋



27袋

Figure 7

# モニタリング結果



事故直後の3か月

2011年度

2012年度

2013年度

事故直後の3か月

2011年度

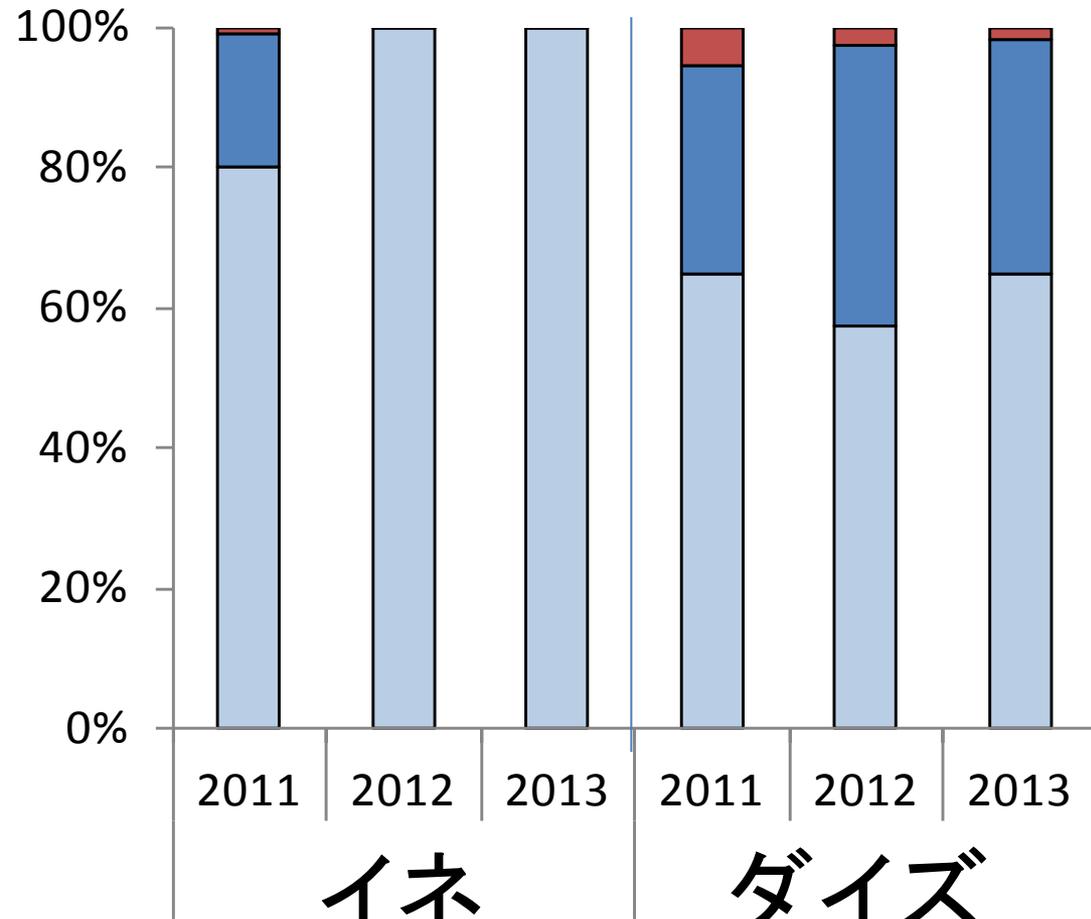
2012年度

2013年度

- 500Bq/kg~
- 100~500Bq/kg
- 10~100Bq/kg
- <10Bq/kg

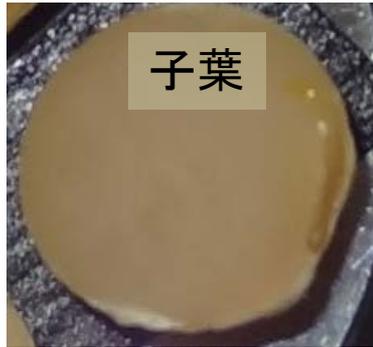
# ダイズ 福島県第2位(世界第4位)生産面積

■ 100Bq/kg～ ■ 10～100Bq/kg ■ <10Bq/kg

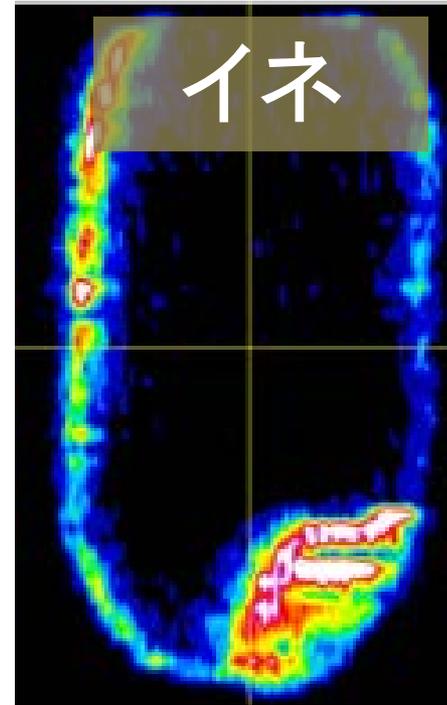
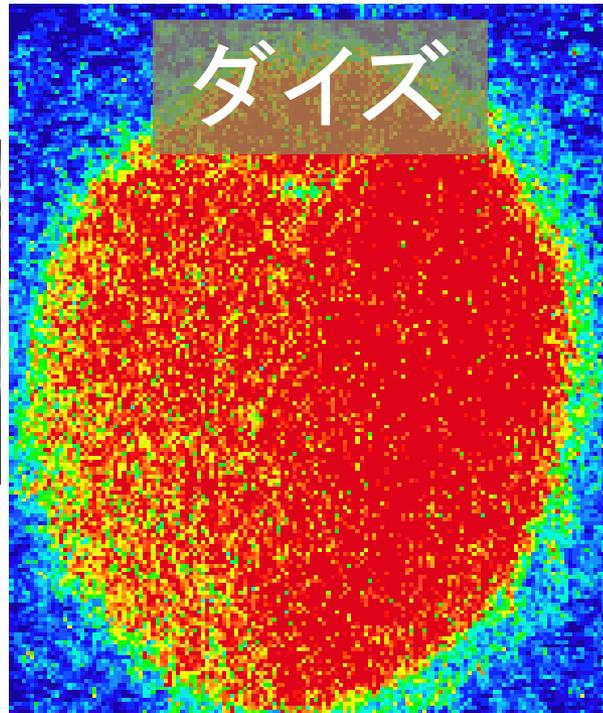


イネ                      ダイズ  
モニタリング結果

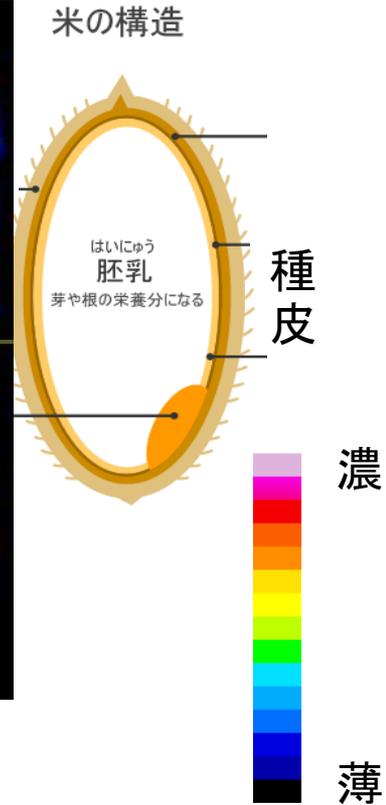
# 子実中の放射性セシウム分布



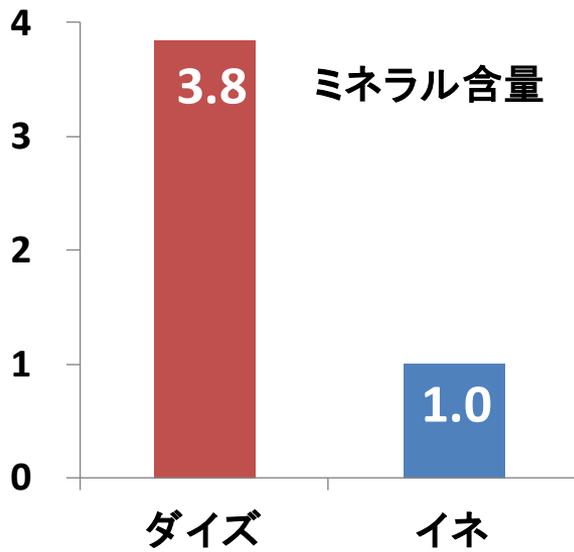
ダイズは  
無胚乳種子



(広瀬博士撮影)

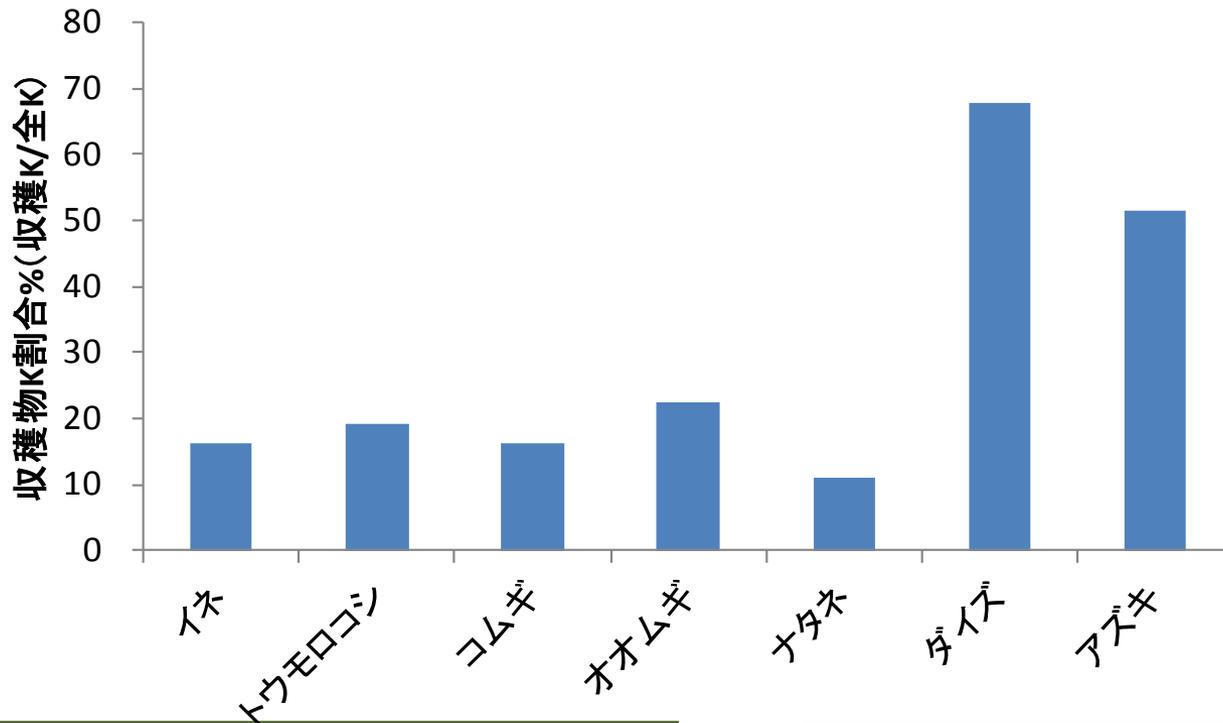


(食品成分  
分析表より)



ダイズ子実(イネに対し)  
ミネラル含量: 3.8倍  
カリウム含量: 7.6倍  
カルシウム含量: 24倍

# 子実K割合(子実中K/全地上部K)



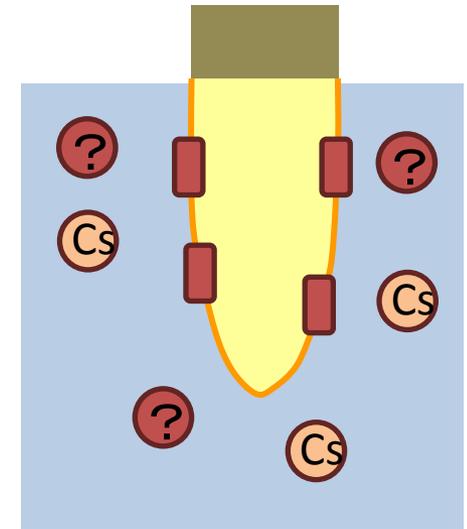
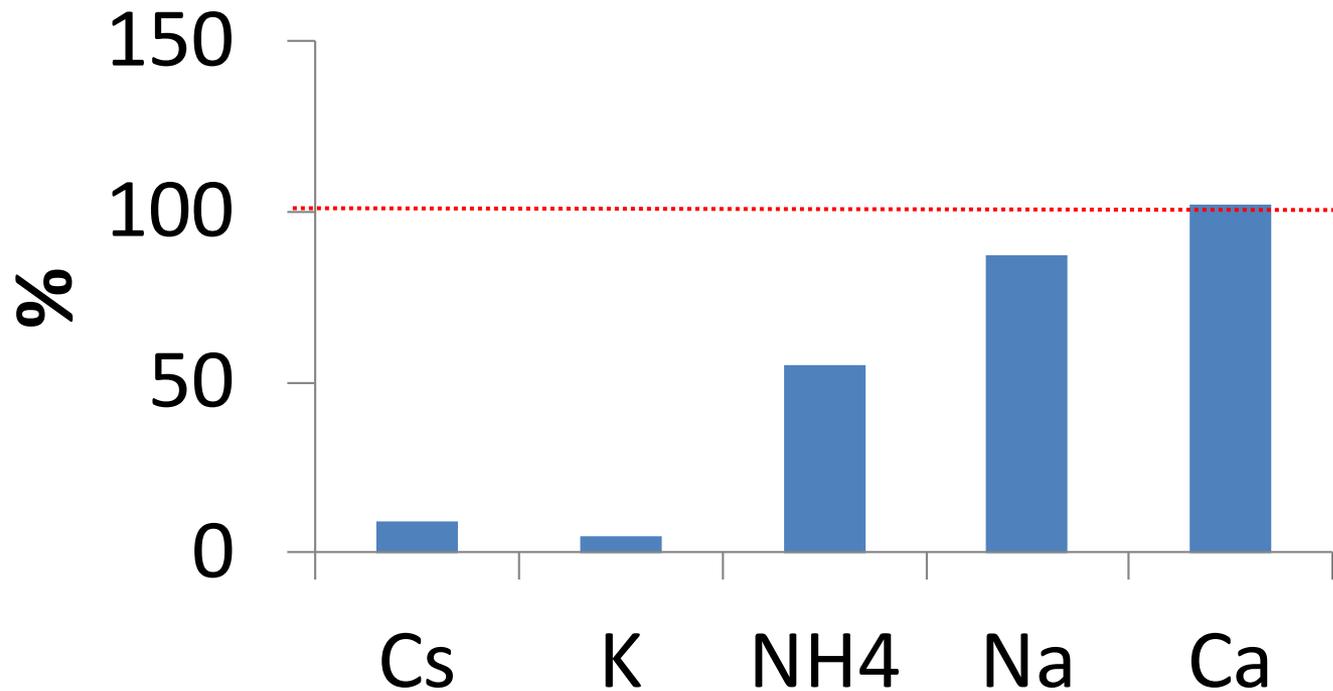
子実へのミネラルの蓄積割合が高い

(農林水産省データより)



# セシウム吸収時におこるイオン競合

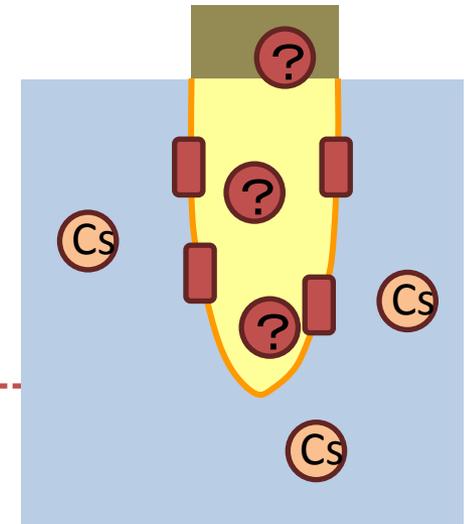
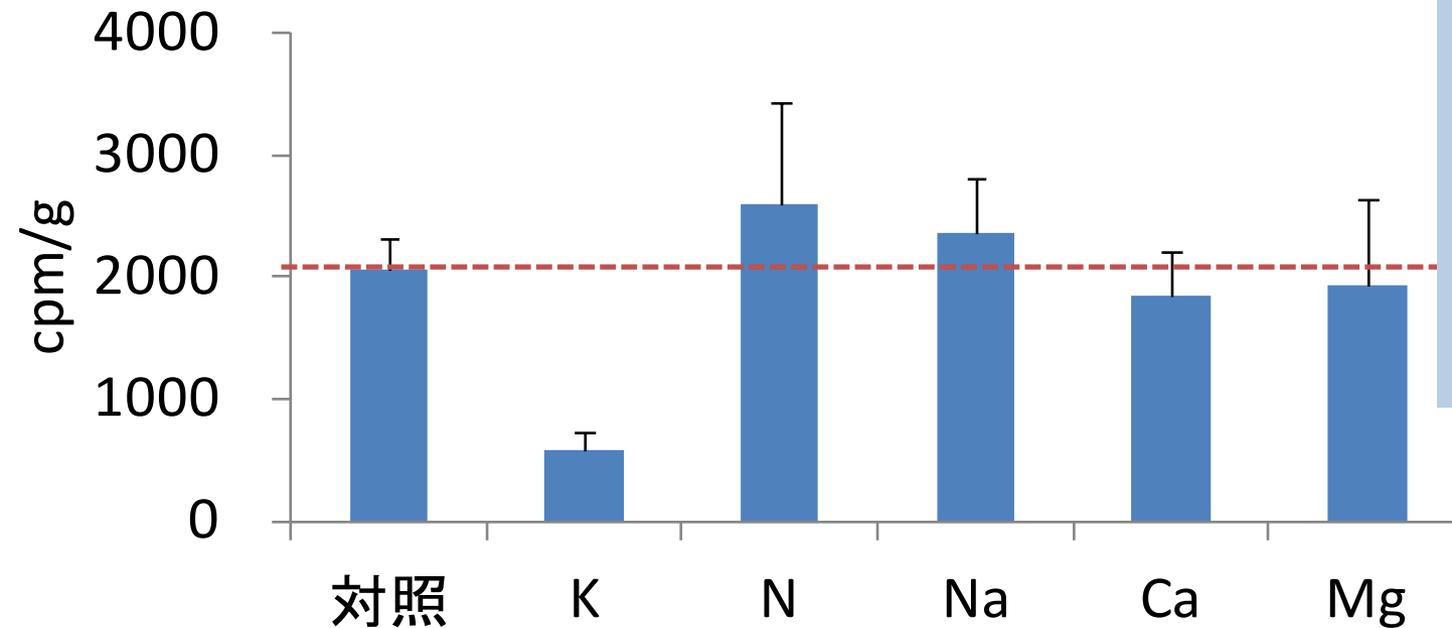
イオン無添加区に対する各イオン添加区の $^{137}\text{Cs}$ 吸収割合



・Kとの競合でCs吸収は低下

# 栄養条件の異なるダイズのCs吸収(水耕)

異なる栄養溶液で生育後に $^{137}\text{Cs}$ を2h吸収

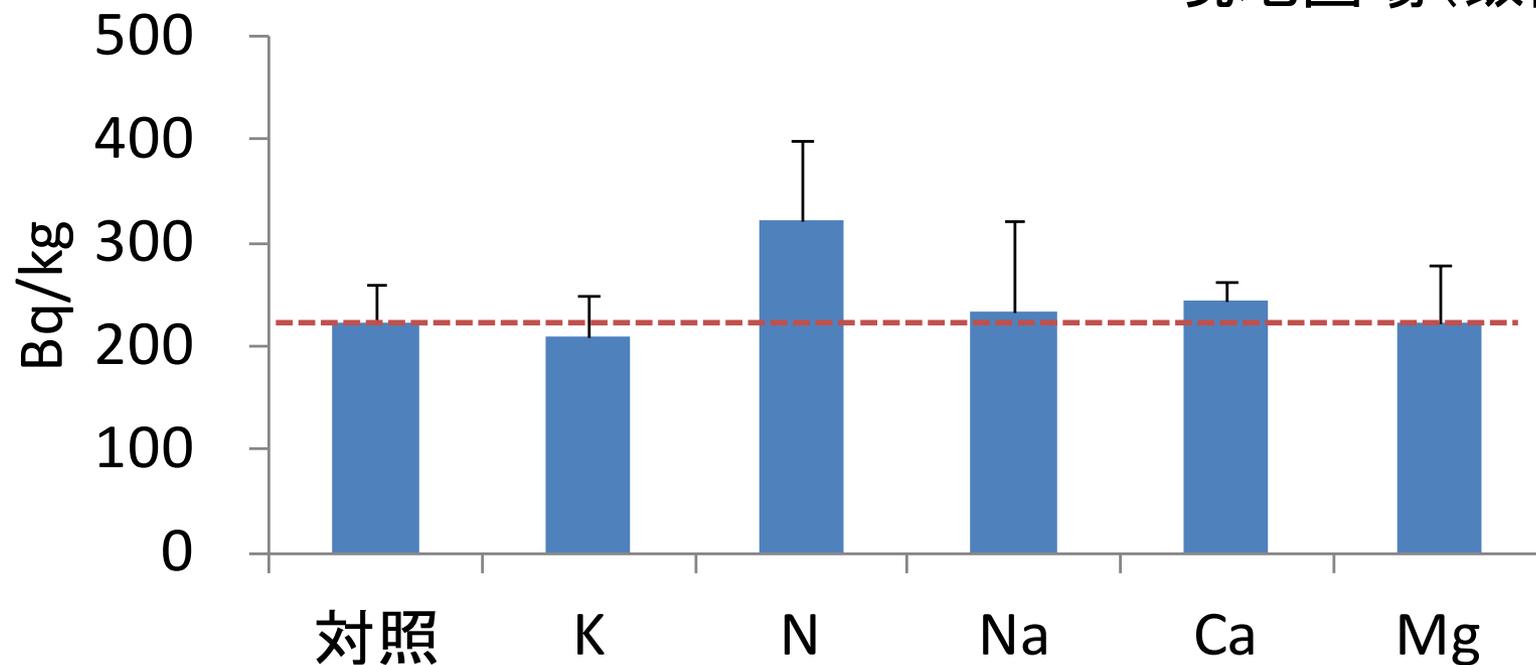


・K濃度が高い→Cs吸収抑制

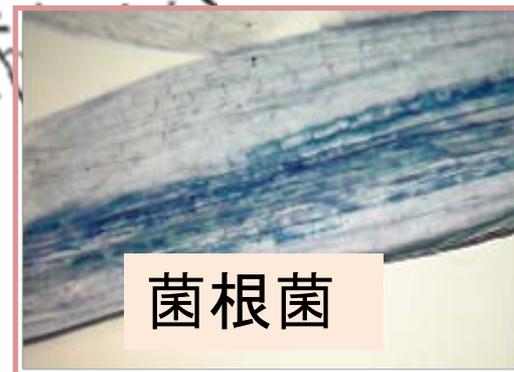
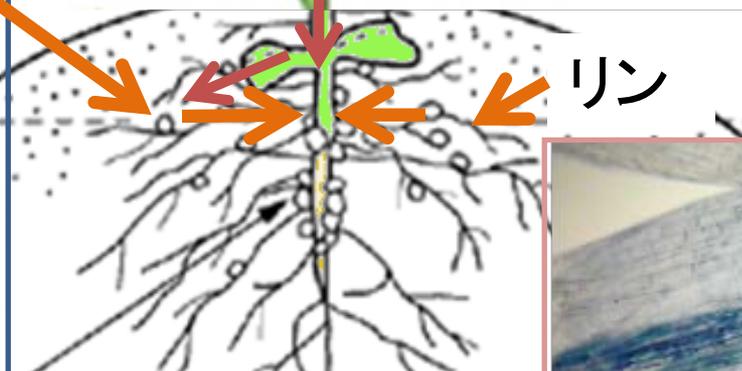
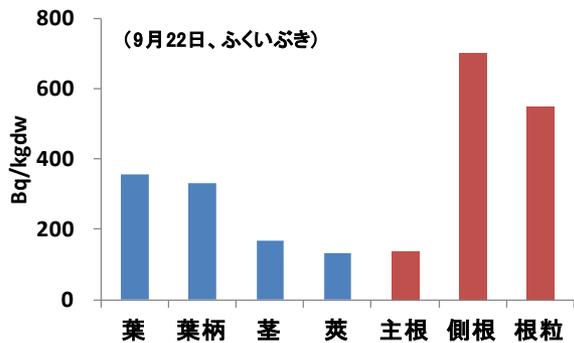
# 栄養条件の異なるダイズのCs吸収(現地)

各施肥処理後栽培 9月上旬の葉

現地圃場(飯舘村)



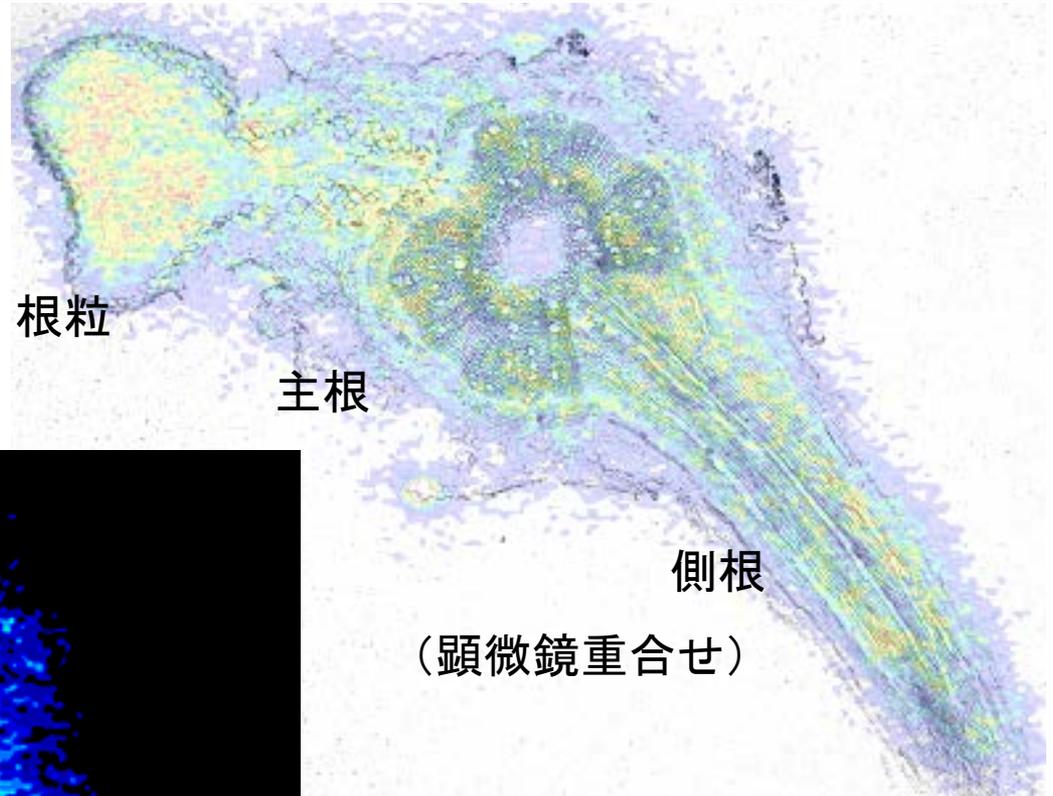
# 共生する菌



# 根粒菌



(切片画像)

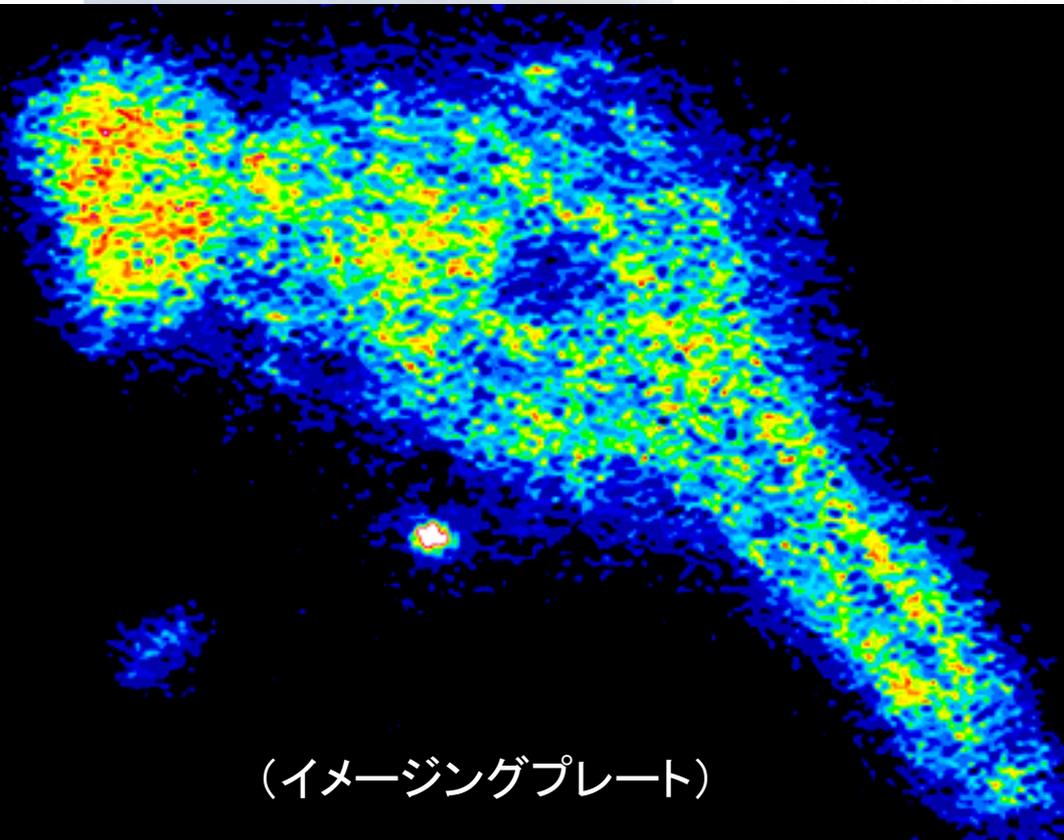


根粒

主根

側根

(顕微鏡重合せ)



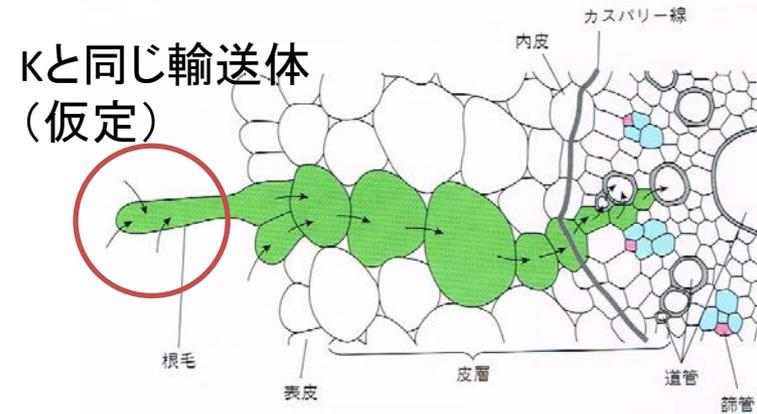
(イメージングプレート)



# ダイズのセシウム吸収

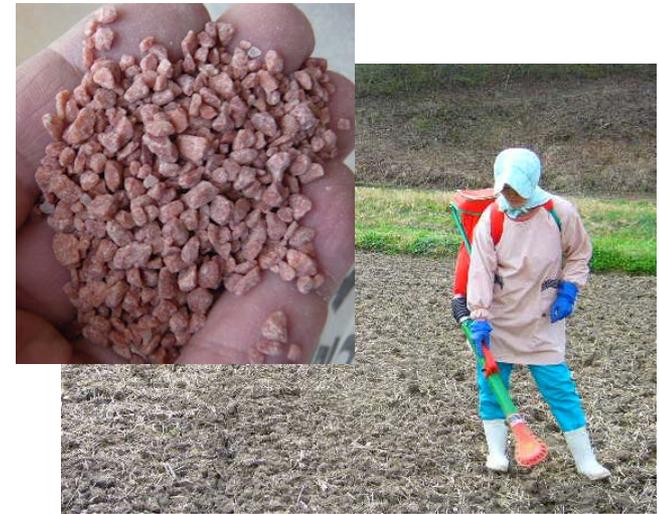
## ・カリウム

- Kと同じ輸送体で吸収していることを示唆（輸送体の探索）
- 効果的施肥法の開発



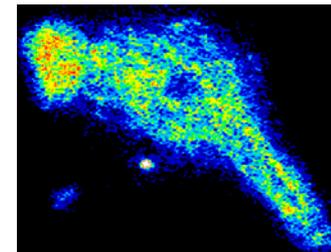
## ・窒素

- 窒素濃度が上がると促進
- 転換畑、作付再開時に注意



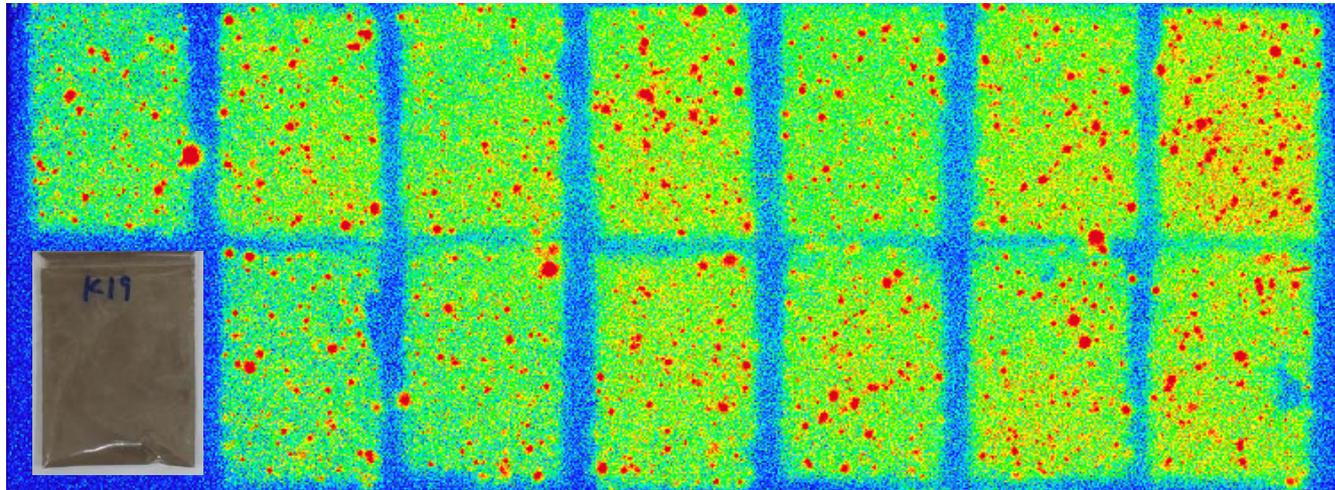
## ・共生する菌

- 判然とせず（要検討）



# 現地試験の問題点

## ・圃場内のバラつき



項目	Bq/kg
最大値	16,050
最小値	6,832
平均値	11,670
標準偏差	1,994

圃場内各地点から採取した土壌のイメージングプレート

## ・鳥獣害(サル害)



# 謝辞

福島県飯舘村 菅野宗夫さん



福島県飯舘村 大久保金一さん



福島県小高区 根本洸一さん



ふくしま再生の会の皆様

福島県農林水産部  
環境保全農業課の皆様

