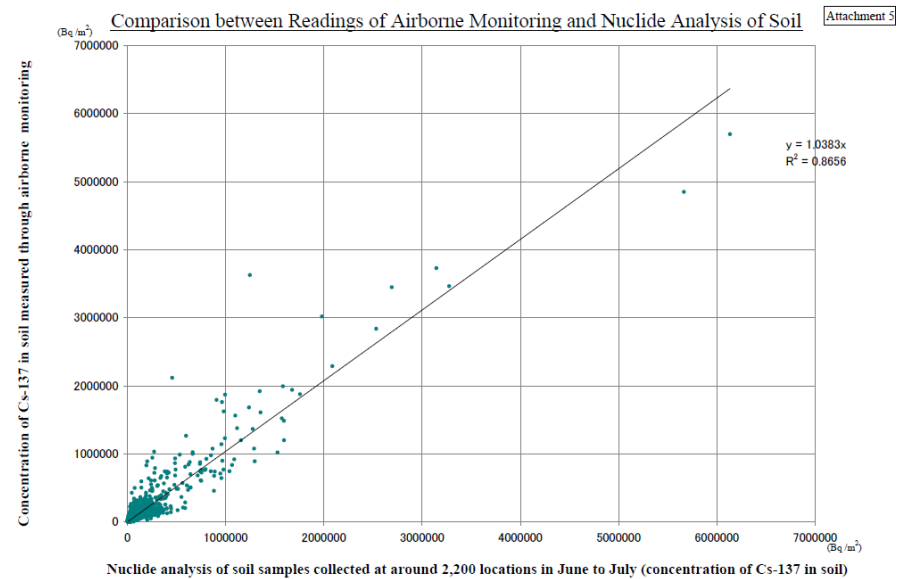
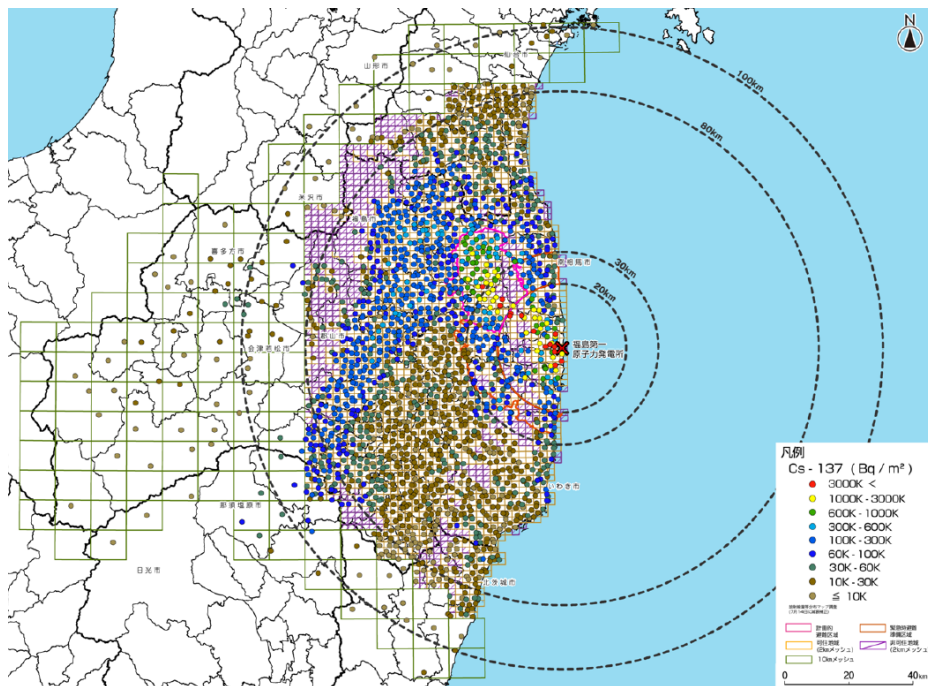


# 福島事故起源の放射性物質の陸域から 水域への移行

恩田裕一

筑波大学アイソトープ環境動態研究センター  
 Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics  
 University of Tsukuba





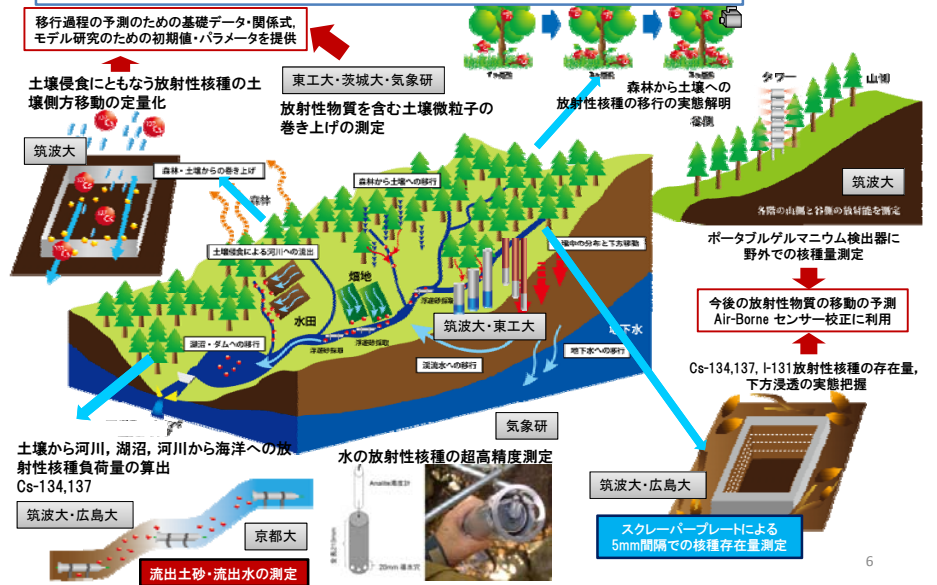
### 土壌サンプリングによる検証

→第3次（広域には第4次も含む）  
航空機モニタリングが初期沈着量を表すのに適切



### 環境中での移行 (2011/6-)

水文水資源学会緊急調査費：→戦略推進費(2011/6-), 科研(2012/7-)



### 研究対象地

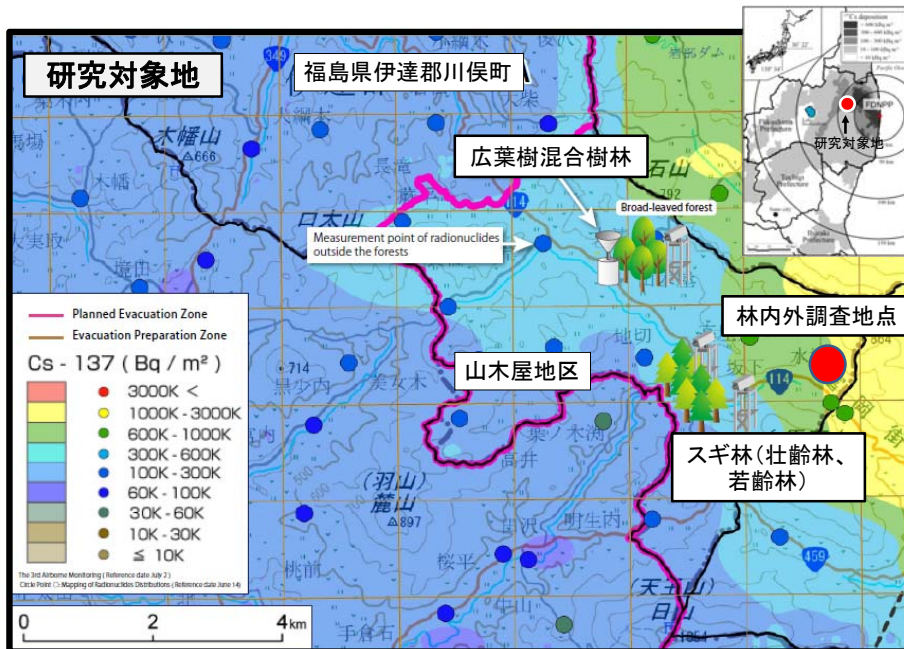
福島県伊達郡川俣町

広葉樹混合樹林

林内外調査地点

スギ林(壮齢林、若齢林)

山木屋地区



### 調査森林の概要



スギ壮齢林  
1200/ha

スギ若齢林  
3300/ha

広葉樹混合林  
(ナラ、アカマツ)  
2500/ha

H24年3月



# 観測体制

## ①分布調査

- ・高さ別葉の採取
- ・In-situ測定

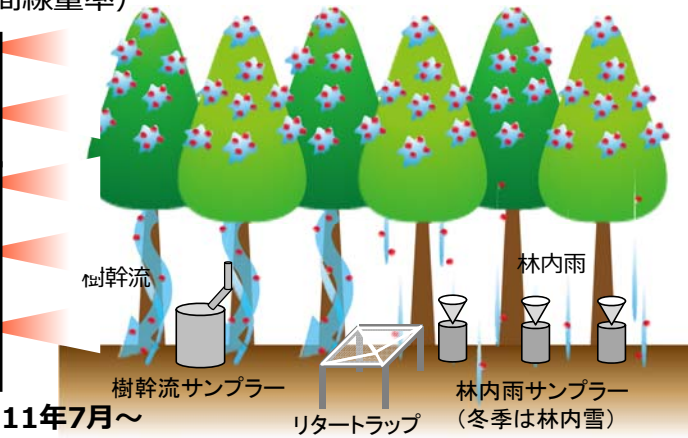
(計数率・空間線量率)

## ②移行調査

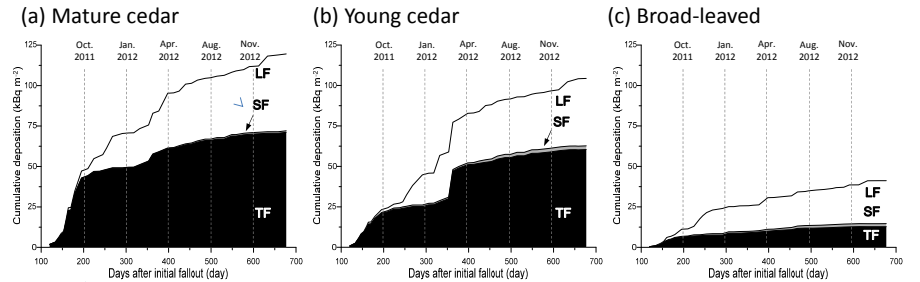
- ・林内雨、樹幹流、落葉等のセシウム濃度測定



観測期間：2011年7月～



## Cumulative Cs-137 deposition (Bq m<sup>-2</sup>) onto forest floor



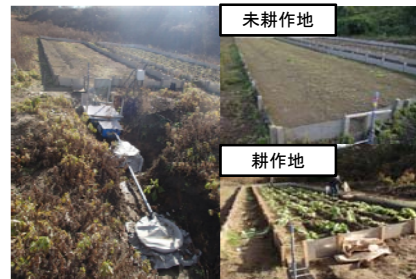
Around 200 days after the accident

## 様々な土地利用からの放射性セシウムの流出

### 森林流域からの流出



### 土壌侵食による移行



### 水田を介した移行



Bare land



Cultivated (gentle)



Forest (young cedar)



Grass land



Cultivated (Steep)



Pasture A



Pasture B



## Soil Erosion Plots



# Study area

- Stream water
- Spring water
- ▲ groundwater

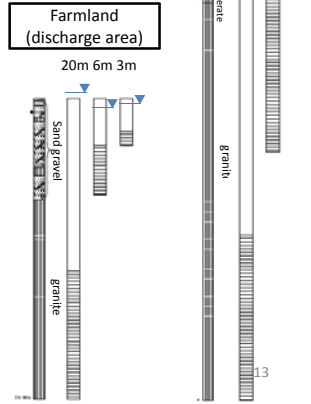
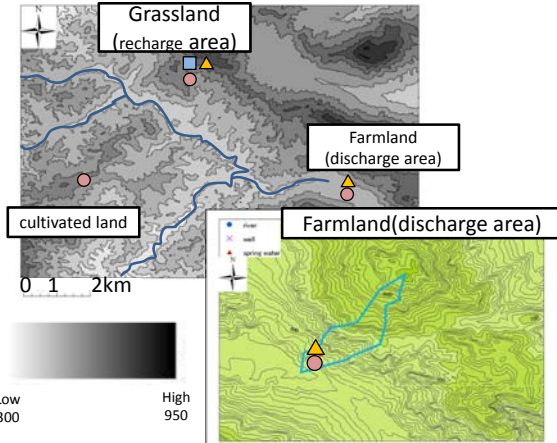
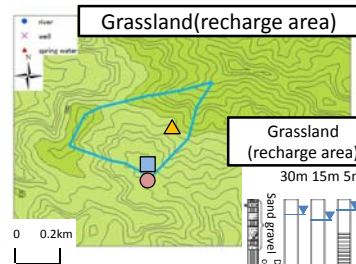
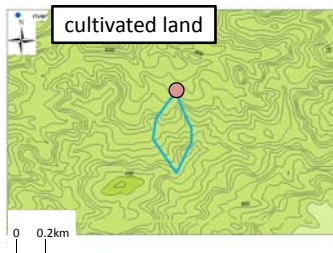


表1 観測機器と観測項目

観測機器	観測項目
濁度計 (NUT-30000、高濁度測定用)	浮遊土砂濃度の観測
浮遊砂サンプラー	浮遊土砂のサンプリング (福島市、郡山市サイト)
林内雨サンプラー	林内雨の回収。 (二本松市サイト)
雨量計	雨量の計測
水位計、パーシャルフリューム (三角堰)	水位の観測



図 濁度計



図 浮遊砂サンプラー (右図は側溝への設置例)



図 水位計



図 林内雨サンプラー



図 雨量計



図 パーシャルフリューム



図 三角堰



図 調査対象地マップ



図 本宮市サイト (降雨取水) の概観



図 本宮市サイト (用水路取水) における機器設置概観



図 本宮市サイト (降雨取水) における機器設置概観



# 放射性Csの移行経路としての河川

- 河川水系を介した放射性Csの移行は移行量・移行距離ともに大きい
- 放射性Csの移動形態
  - 1) 浮遊砂に吸着された「懸濁態」
  - 2) 河川水自体に溶解した状態で運ばれる「溶存態」

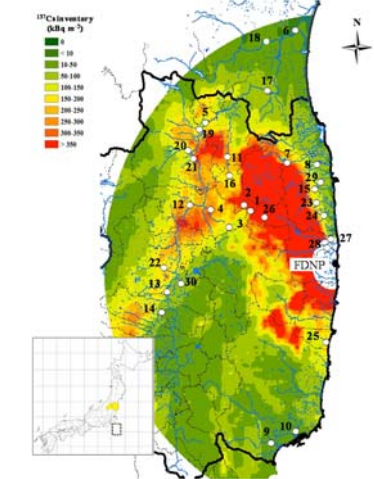
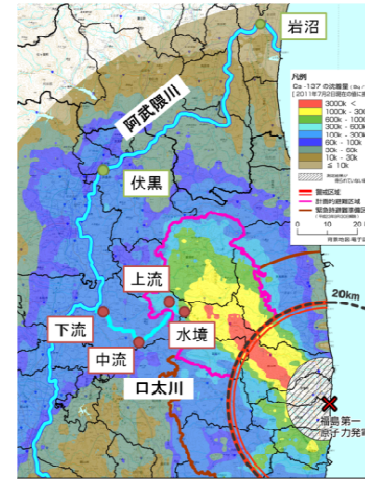


## 観測地点

-福島・宮城県下30箇所の観測網を整備-

長期観測6地点:2011年7月~  
(阿武隈川とその支流口太川)

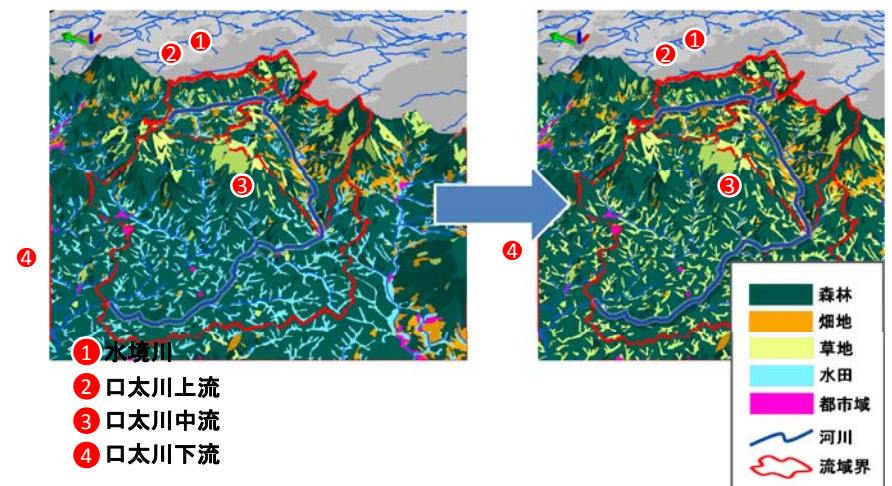
追加観測点(24箇所):2013年1月~  
(阿武隈水系+浜通りの2級河川)



## 原発事故前後の土地利用の変化

(a) 原発事故前の土地利用区分

(b) 原発事故後の土地利用区分



### 【 Outline of observation equipment 】

- Suspended sand sampler
- Pressure water level sensor
- Turbidimeter
- Rain gauge
- Data logger and solar panel

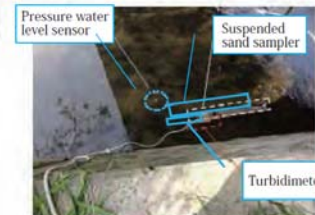


Photo 4 Installation of suspended sand sampler, turbidimeter sensor and pressure water level sensor (Upstream of Kuchibuto River)

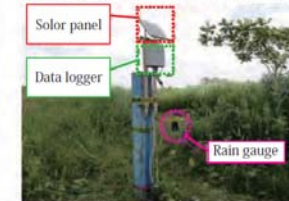


Photo 5 Installation of data logger, solar panel and rain gauge (Iwanuma observatory)

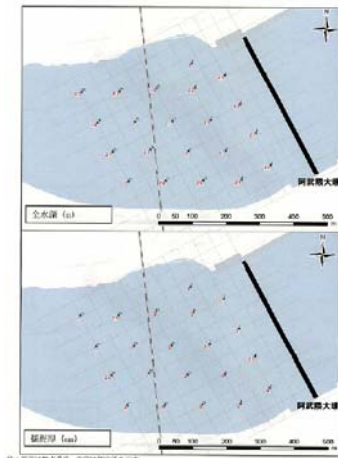
Photo 1 Suspended sand sampler

Photo 3 Turbidimeter

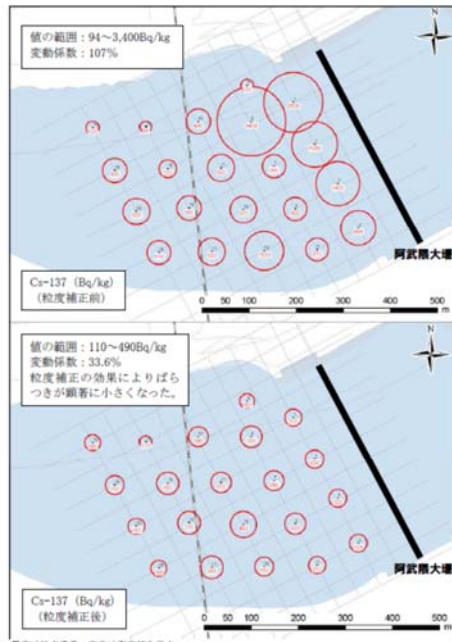


Photo 2 Pressure water level sensor

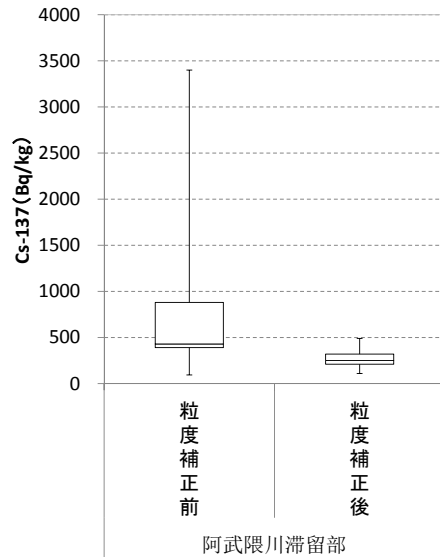
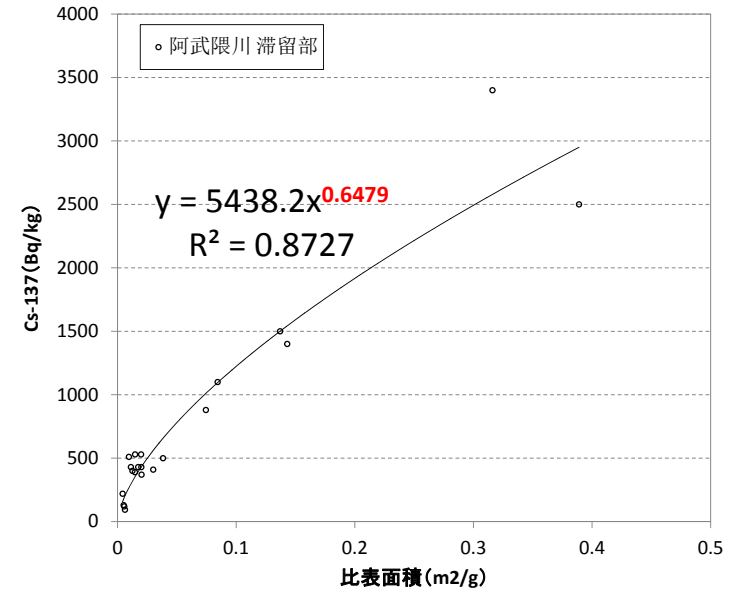
## 環境省事業



注：黒字は地点番号、赤字は測定値を示す。  
 図 3.1.3(1) 調査A・水平分布図（阿武隈川、滞留部：全水層、底層層）



注：黒字は地点番号、赤字は測定値を示す。  
 図 3.1.3(5) 調査A・水平分布図  
 （阿武隈川、滞留部：Cs-137（粒度補正前）、Cs-137（粒度補正後）



阿武隈川滞留部

## まとめと今後の課題

- 学会の役割；初期調査費は有効に機能  
 →学会をバックに政府に要請
- 各省庁との直接のコンタクト：現状はとても非効率だがその方法しか現状はない。
- 各省庁の縦割りの論理：→モニタリング調整会議に研究者の参画を
- 調査結果：
- 土地利用(主に植被)により地表からの放射性セシウムの流出量・減少速度は異なる。
  - チェルノブイリの事例との比較から、濃度減少速度がさらに変化することも考えられるため、観測を継続する必要
  - (現状では政府予算の見通しはない。)
- 堆積物中のCs-137濃度の粒度依存性の考慮が必要