

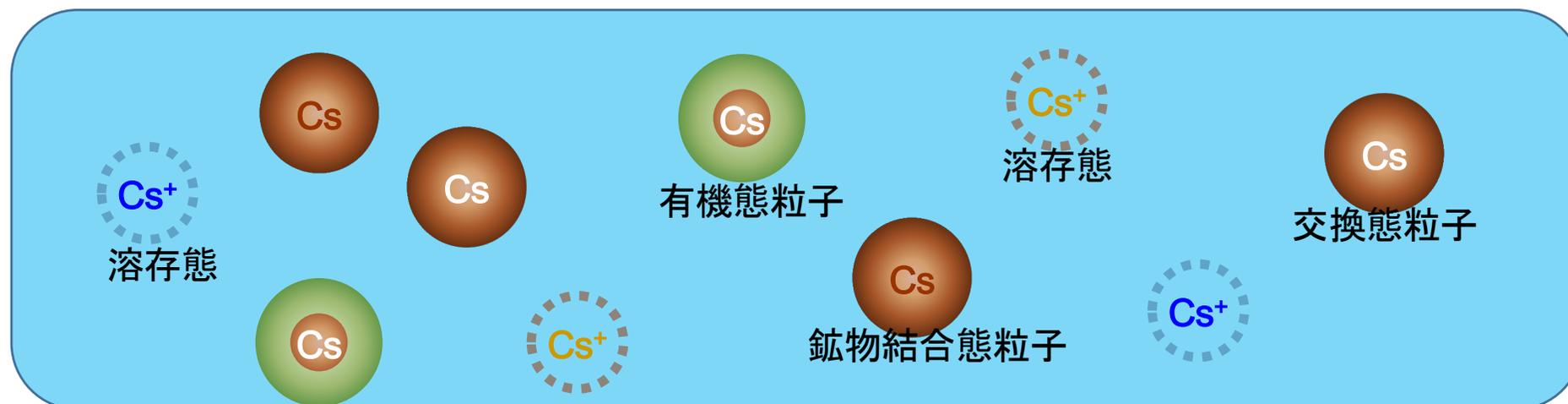
# 第2章

## 水中の放射性セシウムの存在形態と濃度レベル

- 2. 1 概要
- 2. 2 河川
- 2. 3 貯水池
- 2. 4 農業用水
- 2. 5 沿岸

## 水中の存在形態

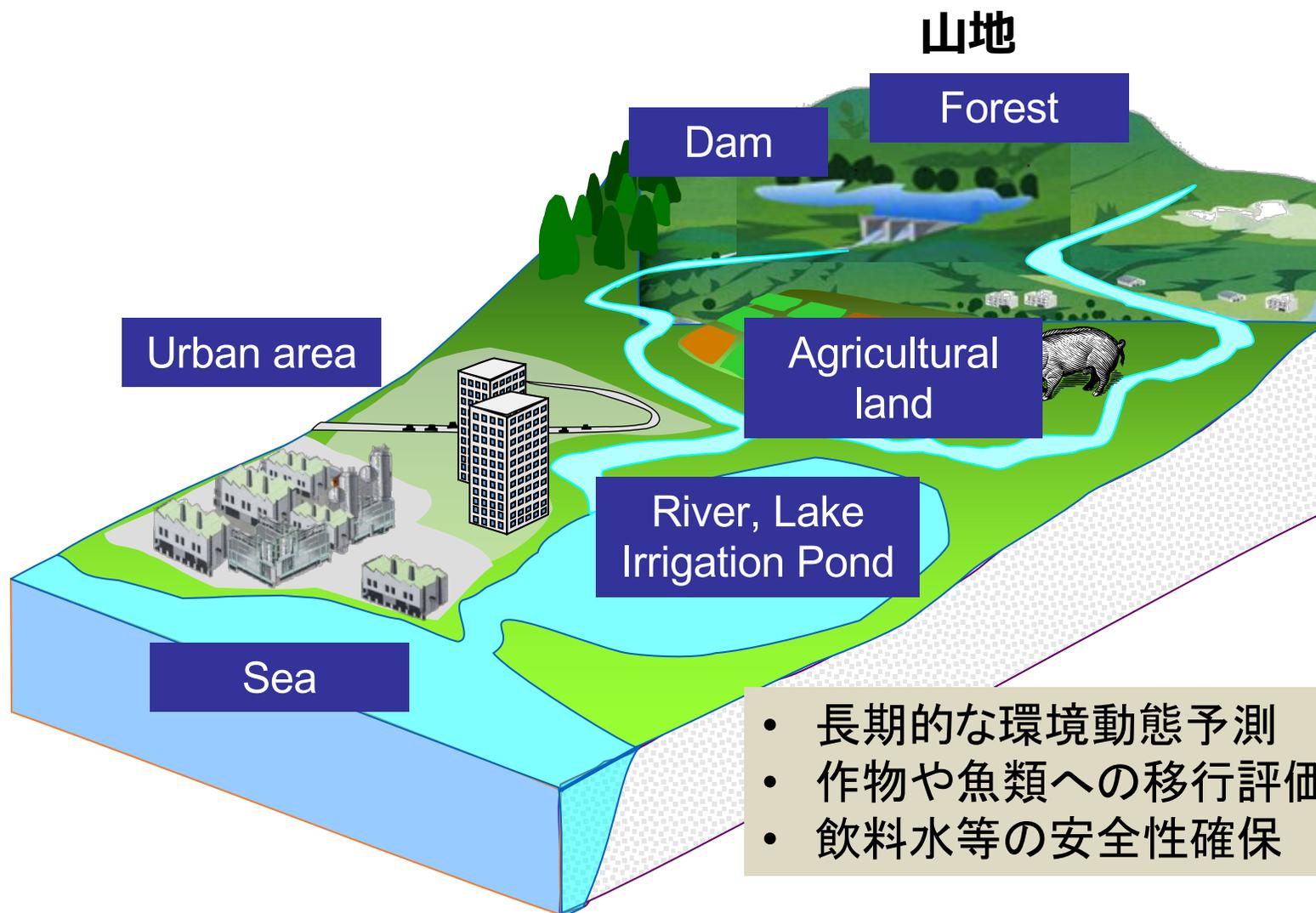
- 環境水中における放射性Csの存在形態は、主に懸濁態と溶存態に分かれる。
- 懸濁態放射性Csは、主に土粒子や有機物などの懸濁物質（SS:suspended solid）に付着（吸着）もしくは固定された形として存在し、溶存態放射性Csは、主にイオン態として存在する。



水中放射性Csの存在画分

## 概要

# 水中の放射性セシウムモニタリングの重要性

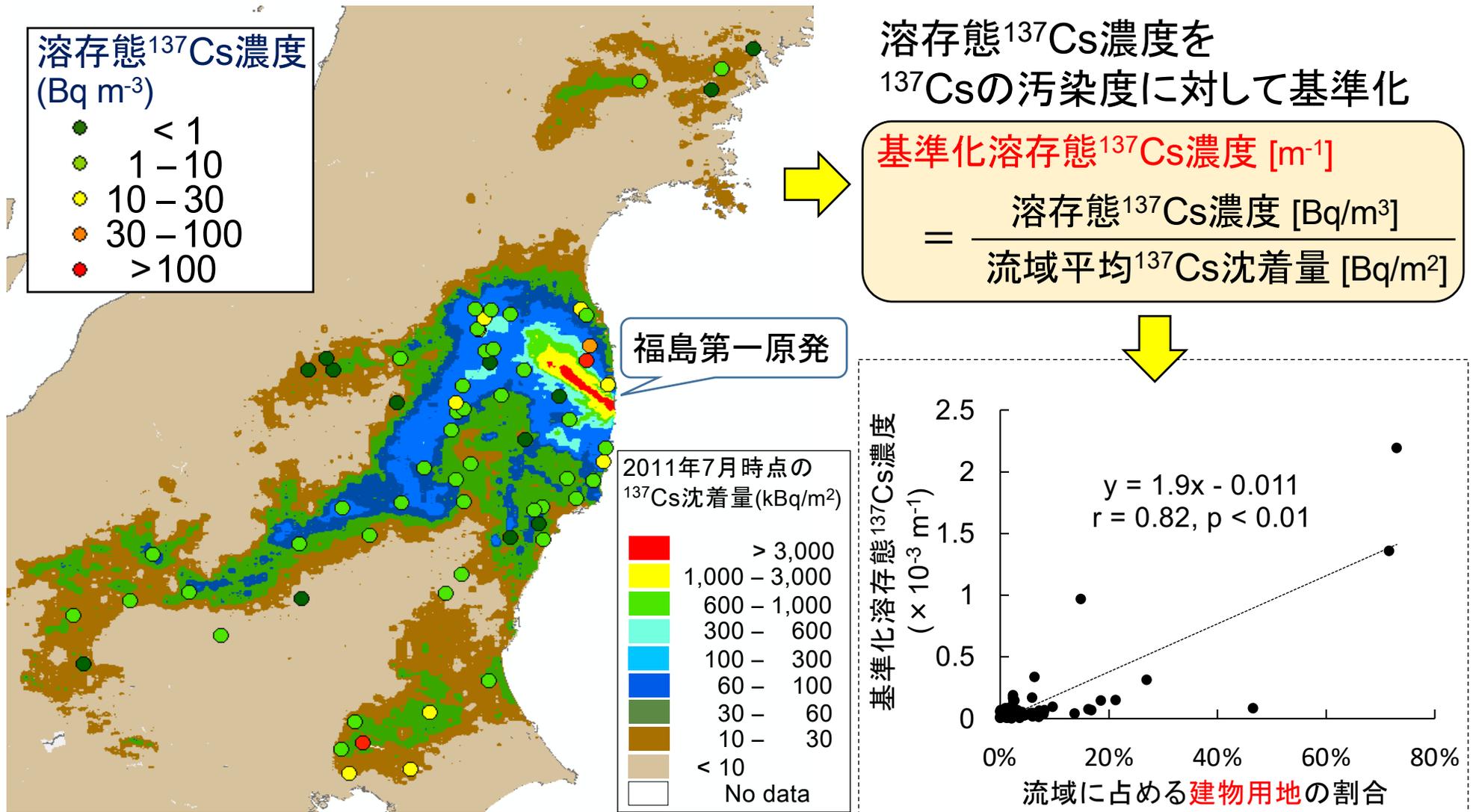


## 第2.2節

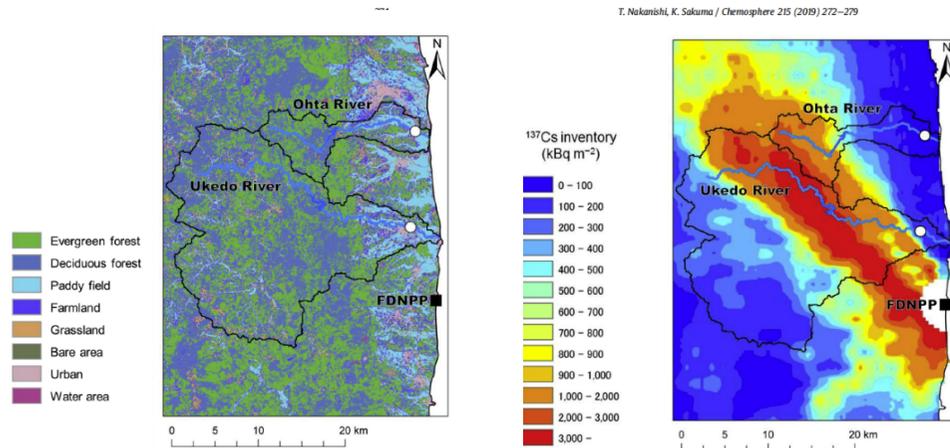
河川

# 空間分布

## 河川水中の溶存態<sup>137</sup>Cs濃度の空間分布



流域平均<sup>137</sup>Cs沈着量・流域内の建物用地の割合が多いほど  
河川水中の溶存態<sup>137</sup>Cs濃度が高い



○流域に高線量区域を含む太田川、請戸川における、形態別の<sup>137</sup>Cs濃度の測定

○溶存態<sup>137</sup>Cs濃度には、長期的な減少傾向に加え、夏に高く冬に低くなるという季節変動が認められた。

Temporal variation of <sup>137</sup>Cs concentration in river water at highly contaminated forest watershed of <sup>137</sup>Cs . Nakanishi et al.,(2019)Chemospher 272-279

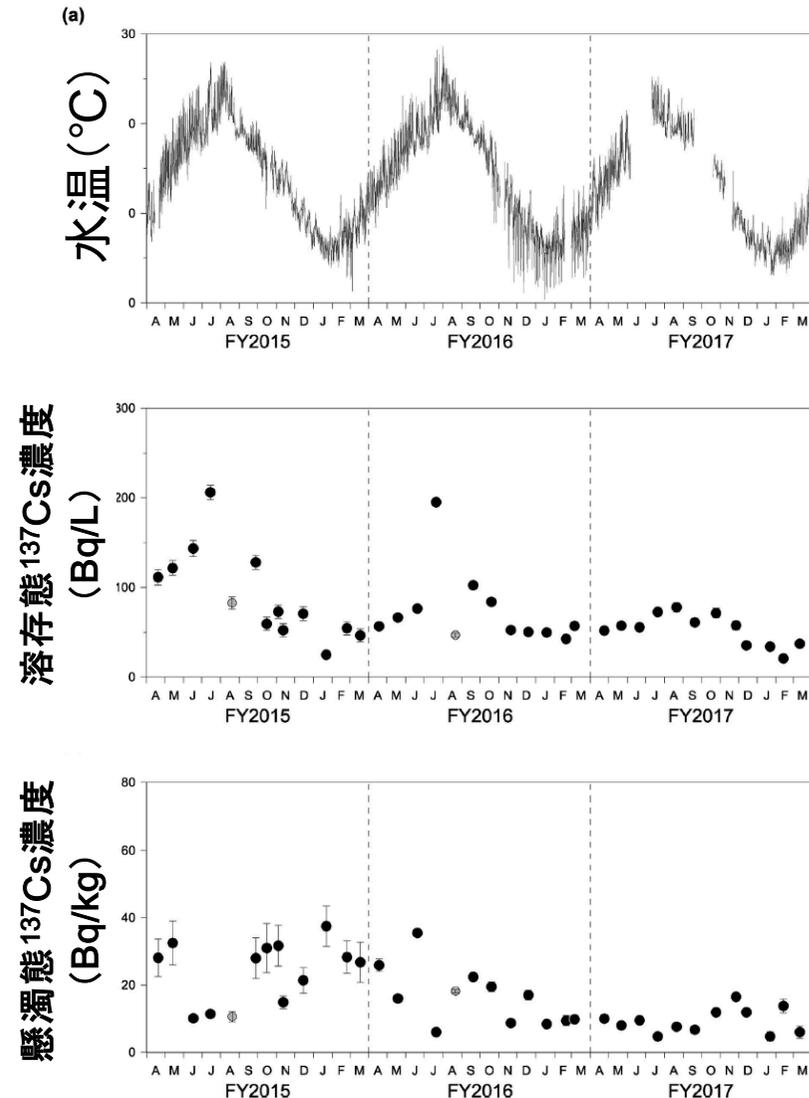
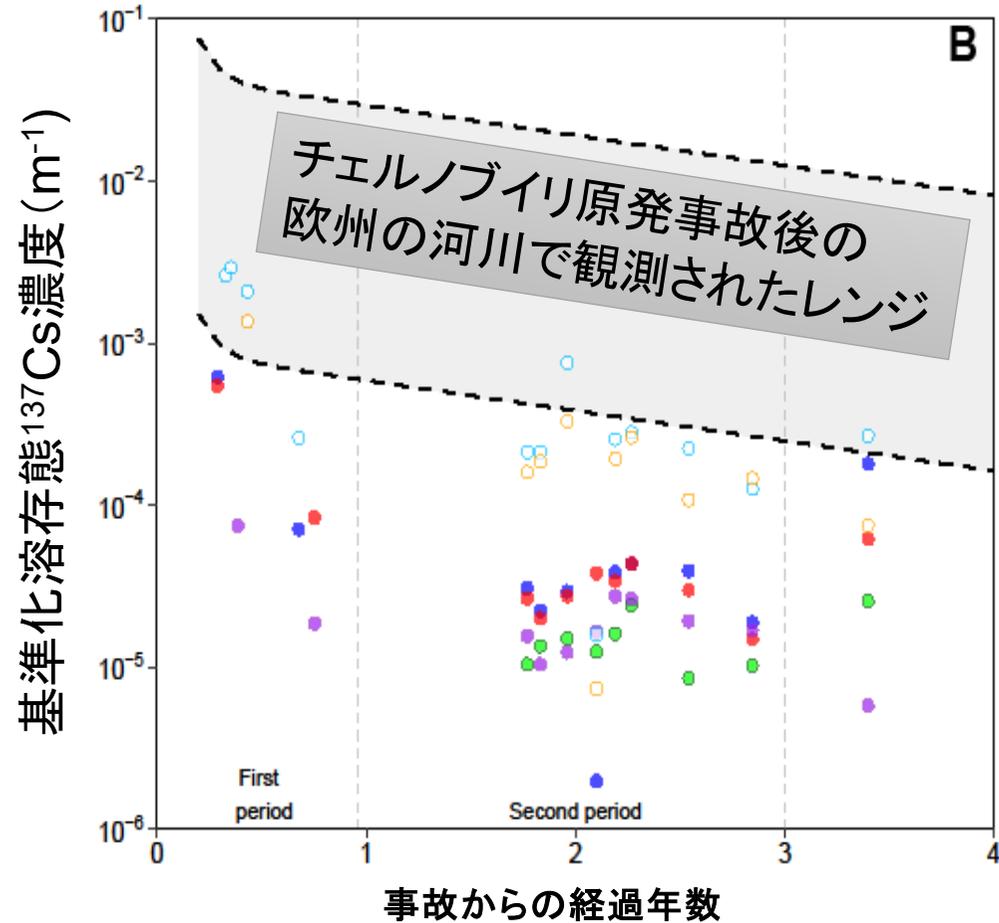
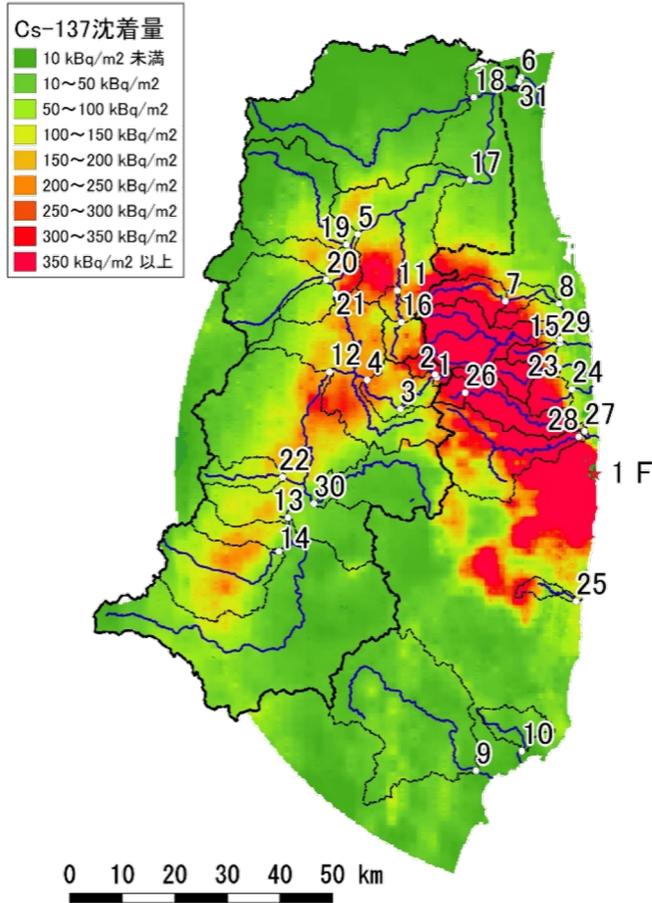


Fig. 3. Temporal variations in (a) water temperature, (b) dissolved <sup>137</sup>Cs concentration and (c) particulate <sup>137</sup>Cs concentration at Ohta River. Gray circles in (b) and (c) represented the samples collected under high flow condition. Note that there are some periods lacking water temperature measurements.

# 経年変動

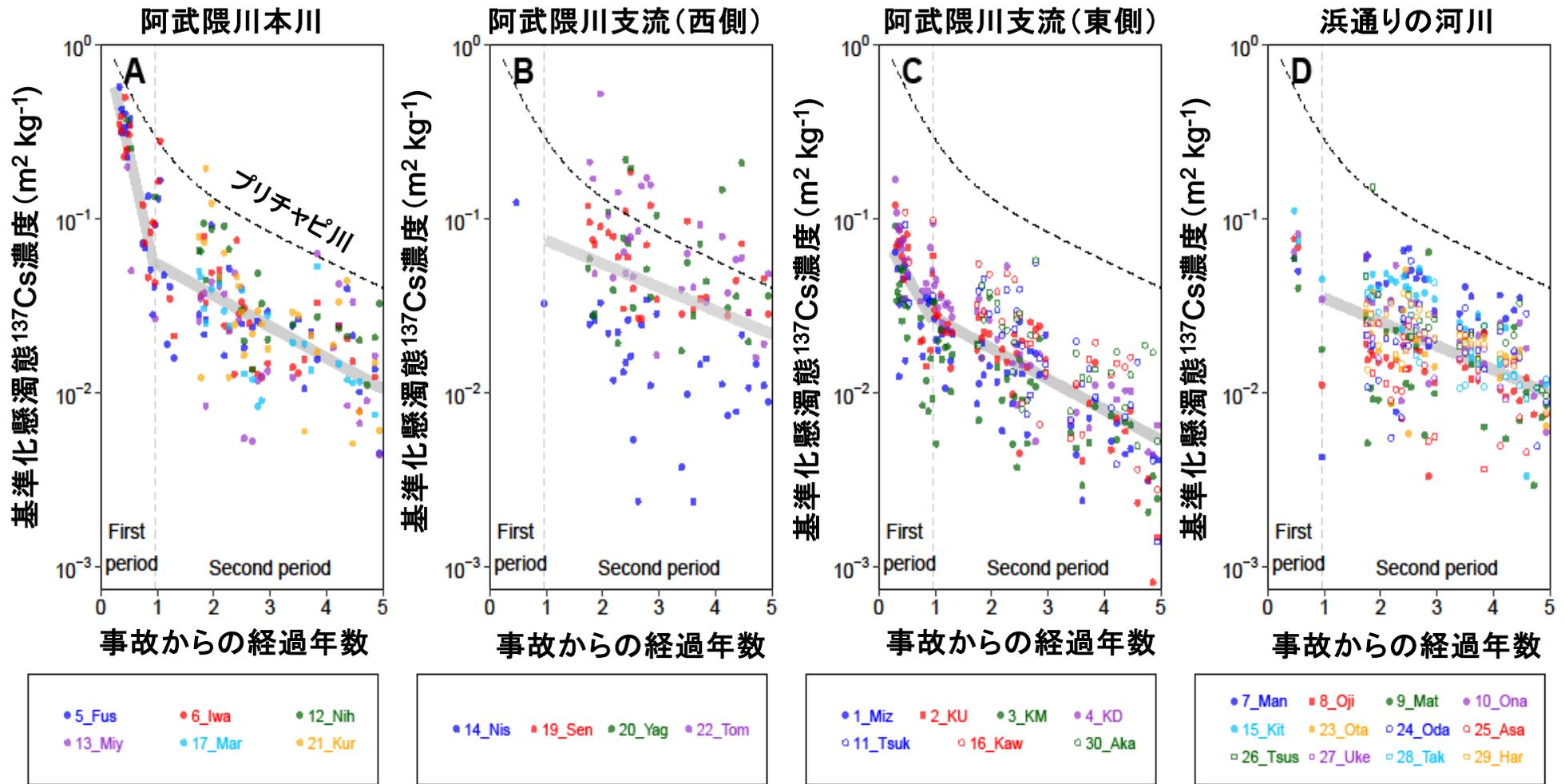
# $^{137}\text{Cs}$ 濃度の経年変化



チェルノブイリ事故後の欧州の河川と比較すると、最も低いレベルかそれより1桁以上低い値で推移している。

Kuchibuto River (Tributary)	● 1 Mizusakai(Miz)	● 2 Kuchibuto_Upper(KU)
Abukuma River (Main river)	● 3 Kuchibuto_Middle(KM)	● 4 Kuchibuto_Down(KD)
Pripyat river (Reference)	○ 5 Fushiguro(Fus)	○ 6 Iwanuma(Iwa)
	△ After Chernobyl accident by UHMI	

# $^{137}\text{Cs}$ 濃度の経年変化



基準化懸濁態 $^{137}\text{Cs}$ 濃度 [ $\text{m}^2 \text{kg}^{-1}$ ]

$$= \frac{\text{懸濁態}^{137}\text{Cs濃度} [\text{Bq/kg}]}{\text{流域平均}^{137}\text{Cs沈着量} [\text{Bq/m}^2]}$$

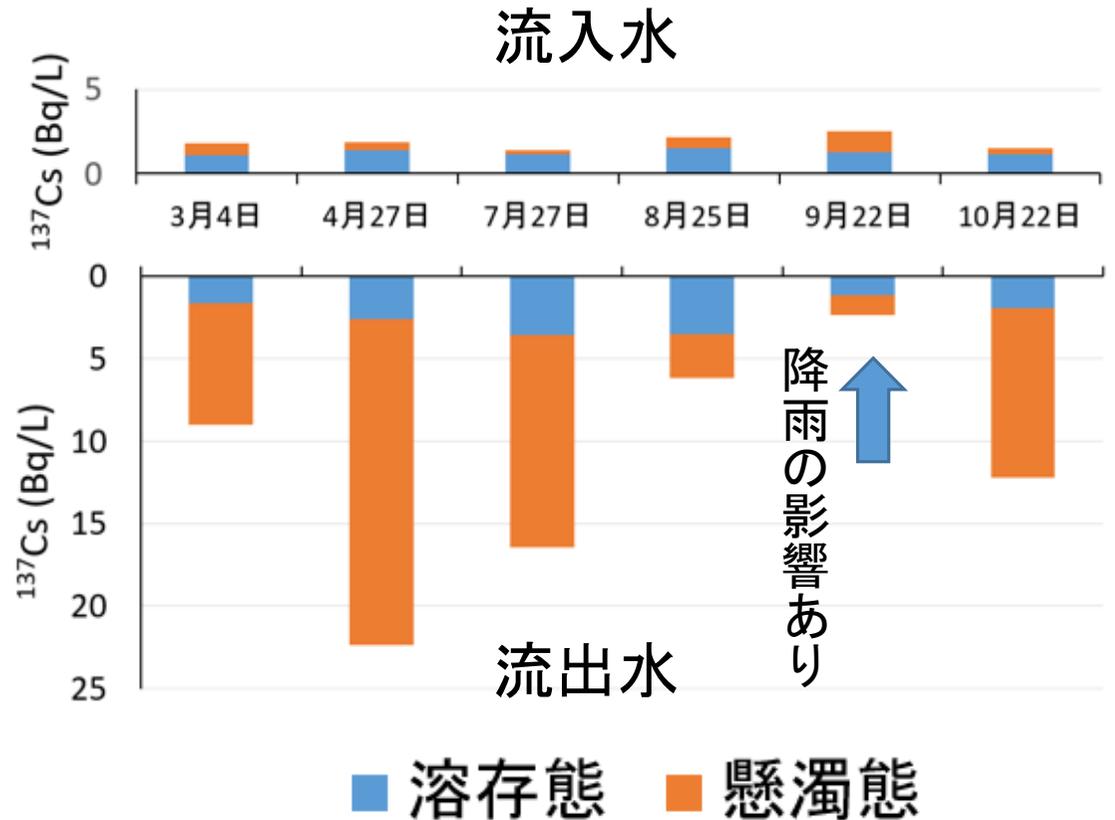
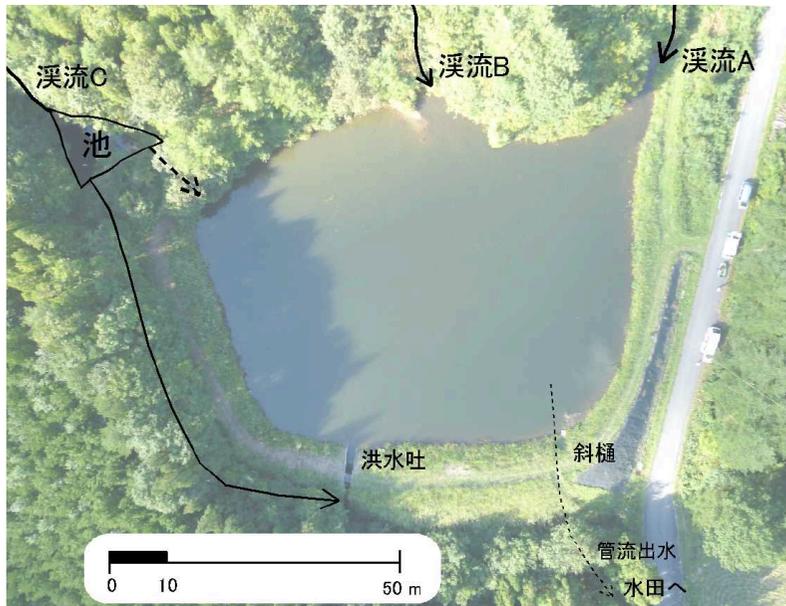
- 欧州と同様、2段階の濃度低下
- 事故後1年間の濃度低下速度が、欧州に比べ非常に高い
- 水田・畑・都市の被覆率が大きいほど低下速度高

## 第2.3節

貯水池

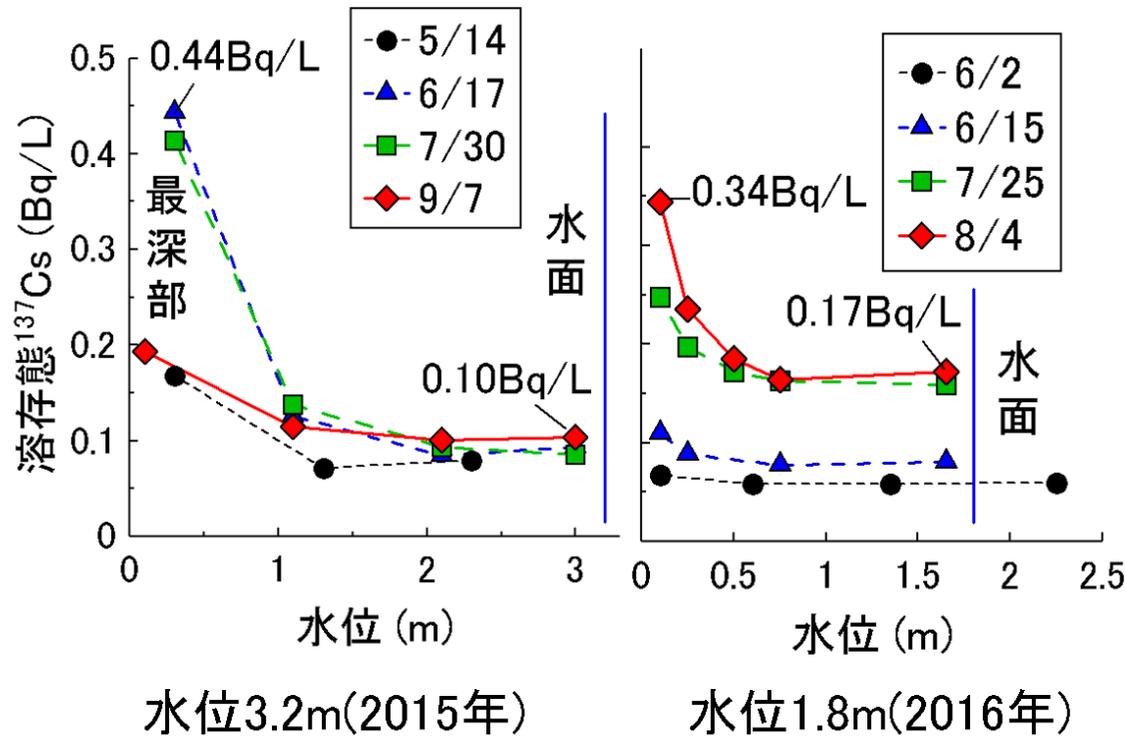
# ため池のCsの流入・流出

帰還困難区域内のため池で、流入・流出水に含まれる $^{137}\text{Cs}$ を比べると、流出水の方が懸濁態ならびに溶存態とも全般に濃度が高かった。底質に蓄積した $^{137}\text{Cs}$ の溶出ならびに流出の影響である。

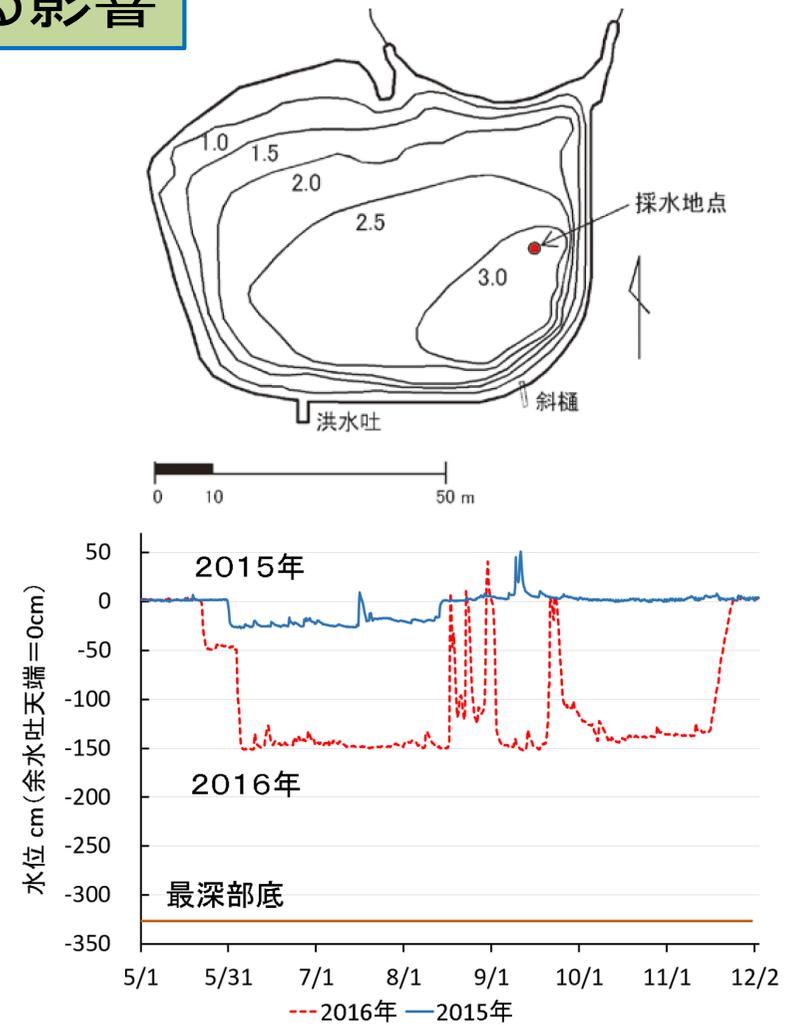


ため池の流入水と流出水中の $^{137}\text{Cs}$ 濃度(2016年)

## 水位管理が溶存態<sup>137</sup>Csの動態に与える影響



溶存態<sup>137</sup>Csの鉛直分布

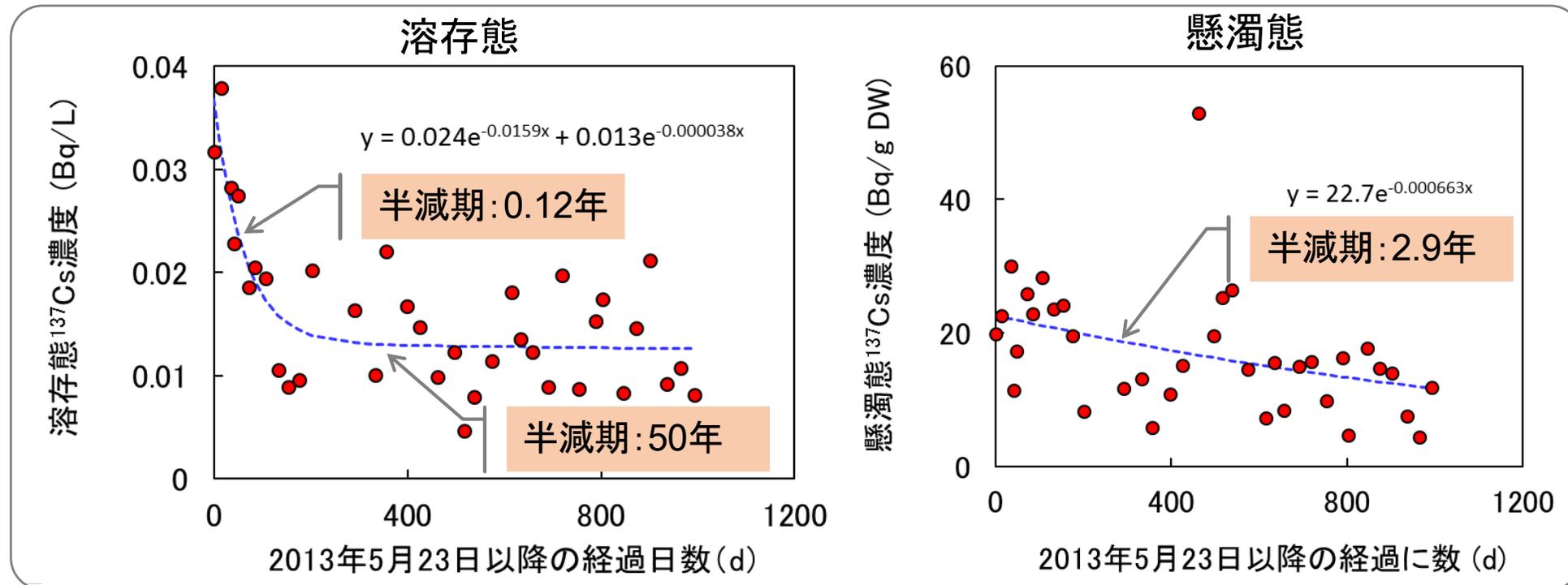


ため池の水位管理状況

## 第2.4節

農業用水

伊達市小国の例



2013年5月から8月における懸濁態中<sup>137</sup>Csの存在形態割合

存在割合 (%)	平均値	最小値		最大値
交換態	1.2	0.90	—	1.5
有機物結合態	2.9	1.8	—	4.5
強固結合態	96	94	—	97

# 経時変化

# 農業用水中の<sup>137</sup>Cs濃度分布

採取地点

市町村区分

南相馬市(16)、飯館村(13)、富岡町(5)、浪江町(5)、  
双葉町(5)、大熊町(4)、郡山市、相馬市、伊達市、二  
本松市、川内村、楡葉町の54地点

利用区分

ため池(42)、ダム(2)、河川(10)

原発からの距離

50 km圏内, 51地点 ; 20 km圏内, 27地点

採取時期

2014/4/7~2014/10/16

(空間線量率:2013年11月19日現在)

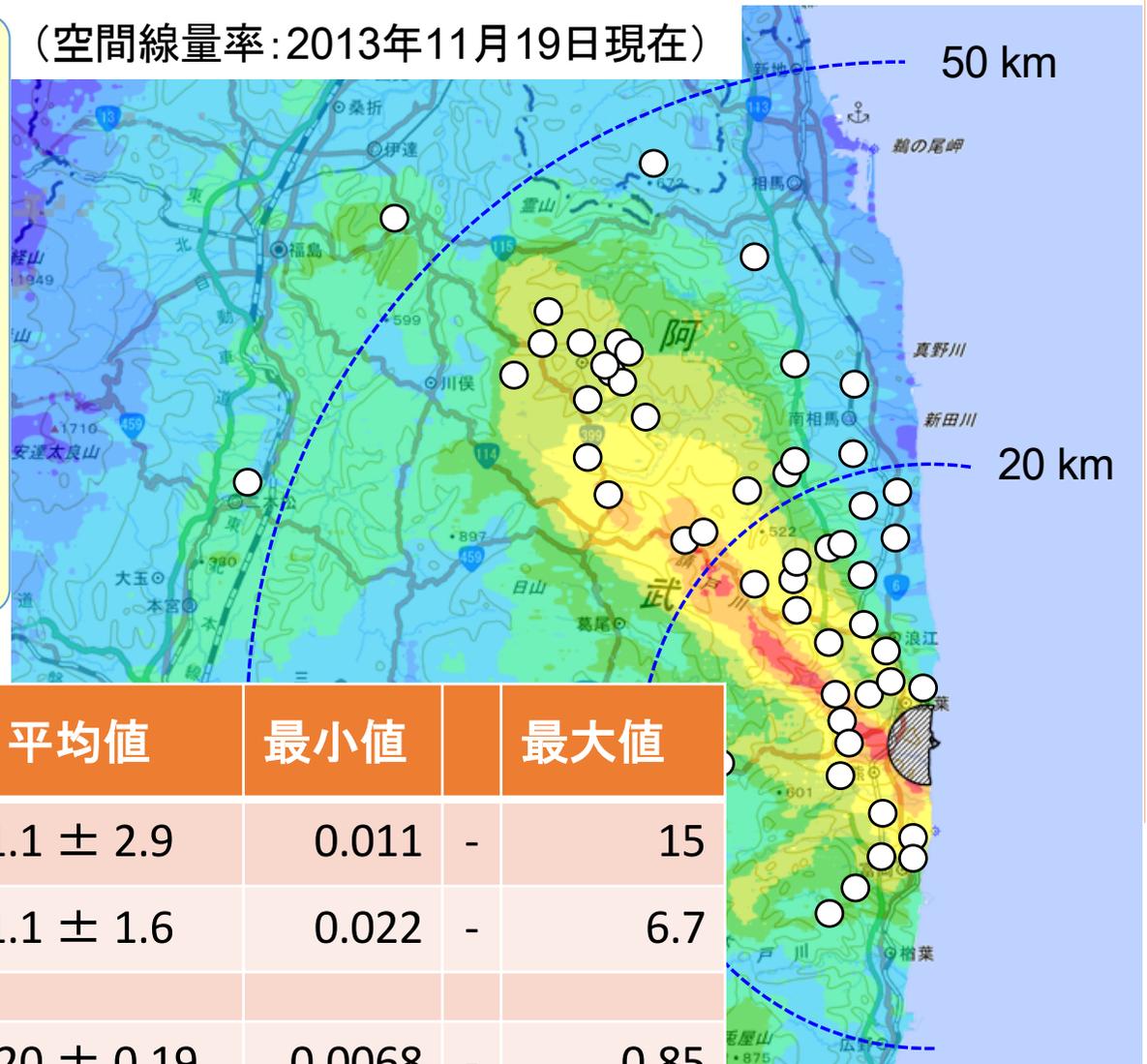


表 農業用水の濃度(単位:Bq/L)

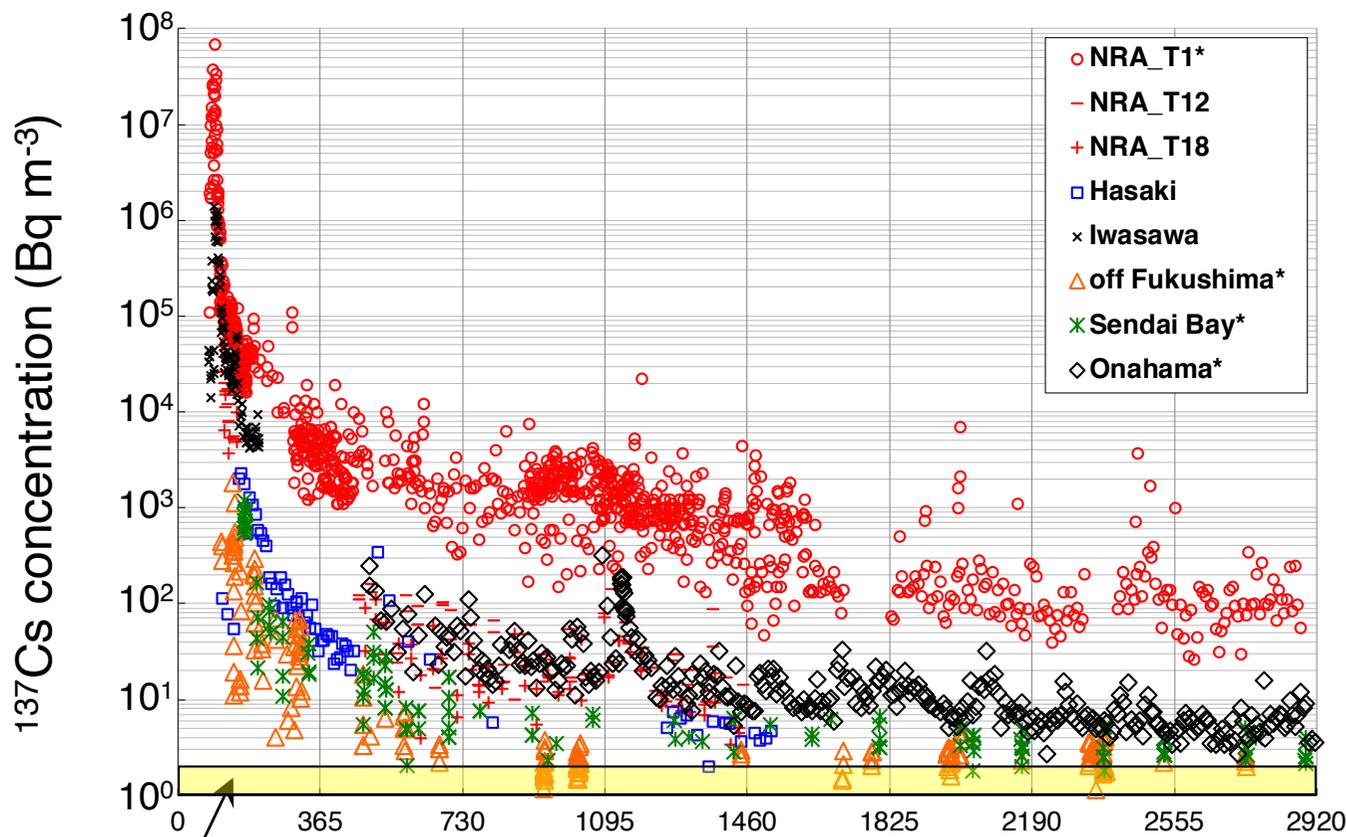
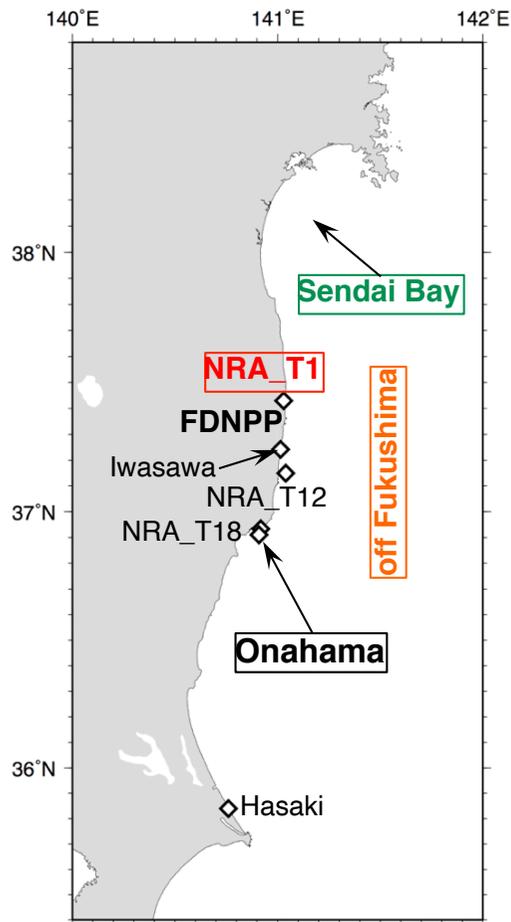
試料採取地点	存在形態	N	平均値	最小値	最大値
20 km圏内	懸濁態	27	1.1 ± 2.9	0.011	15
	溶存態		1.1 ± 1.6	0.022	6.7
20-80 km圏内	懸濁態	27	0.20 ± 0.19	0.0068	0.85
	溶存態		0.22 ± 0.23	0.0075	1.1

懸濁態からのイネへの移行は限定的

# 第2.5節

沿岸

# 溶存態<sup>137</sup>Cs濃度の時空間変動



事故前濃度レベル  
( $< 2.0 \text{ Bq m}^{-3}$ )

2011年1月1日からの経過日数(日)

Kaeriyama (2017)のFig. 2を改変、一部データ追加更新

空間分布

福島第一原発近傍 (T1) >> 南部沿岸(小名浜) > 北部沿岸(仙台湾) > 沖合