

# 放射性物質モニタリングの取り組みと現況

首都大学東京大学院理工学研究科

海老原充

# 日本における原子力関連事故

1. 広島への原子爆弾投下(1945)
2. 長崎への原子爆弾投下(1945)
3. 第五福竜丸事故(水素爆弾実験による放射線被曝)  
(1953)
4. JCOにおける臨界事故(1999)
5. 巨大地震と津波による原子力発電所事故(2011)

第五福竜丸事故の時には日本の地球化学者、分析化学者、放射化学者が協力し、放射性物質による被曝の実態、および環境への放射性核種の分布に関して科学的なサーベイを行った。

本講演では東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して、以下の話題について述べる；

1. 放射性物質の分散過程に関する分野横断的取り組みについて
2. 福島県における土壌中の放射性核種の組織的調査(放射性核種分布マッププロジェクト)の概要
3. 東京都の水道水中の放射性核種のモニタリング

本講演では東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して、以下の話題について述べる;

- 1. 放射性物質の分散過程に関する分野横断的取り組みについて**
- 福島県における土壌中の放射性核種の組織的調査(放射性核種分布マッププロジェクト)の概要
- 東京都の水道水中の放射性核種のモニタリング

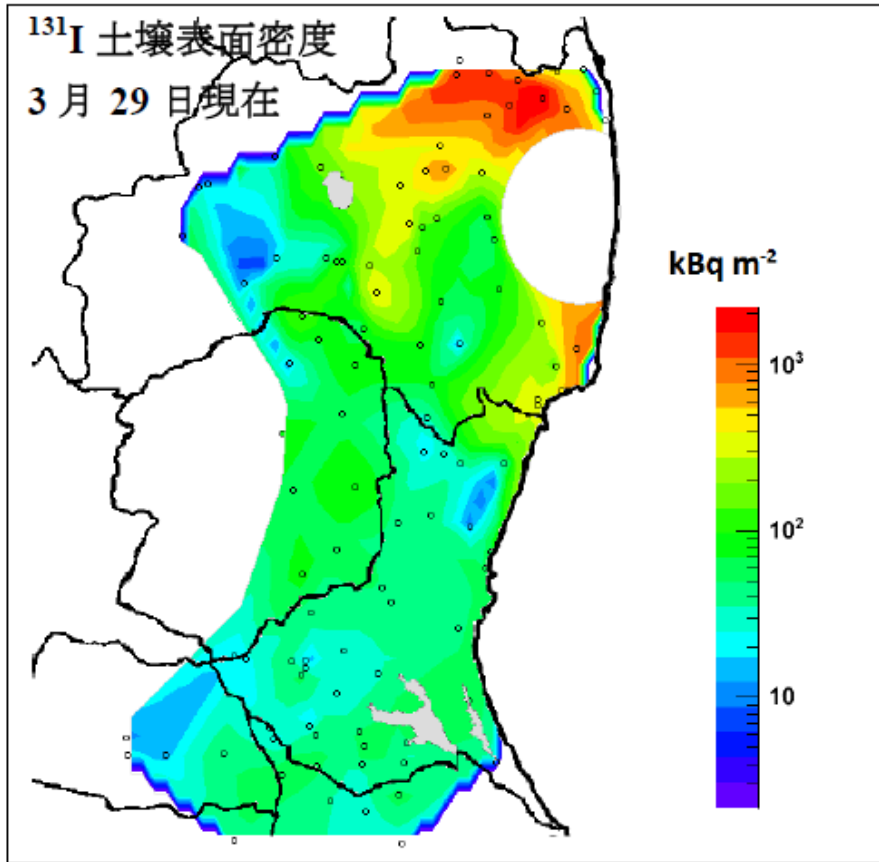
## (Case 1)

福島、茨城、及びその近傍で採取された土壌試料中の放射性核種濃度(末木、木下他;筑波大学)

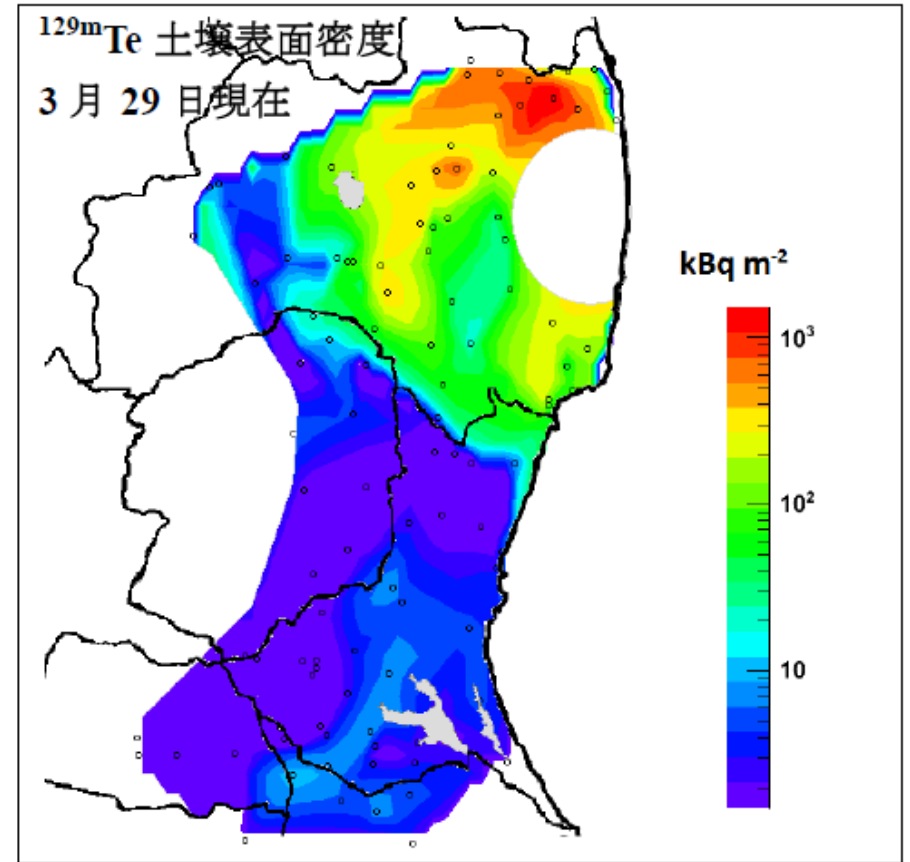
- $^{131}\text{I}$ ,  $^{129\text{m}}\text{Te}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$  (kBq m<sup>-2</sup> at 3/29)
- $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$
- Effective dose rate monitors
  - Fukushima-shi
  - Iwaki-shi
  - Kashiwa-campus at the University of Tokyo
- $^{129\text{m}}\text{Te}/^{137}\text{Cs}$
- $^{129\text{m}}\text{Te}/^{131}\text{I}$

# 3月29日の土壌表面における放射性核種濃度(1)

(a)  $^{131}\text{I}$

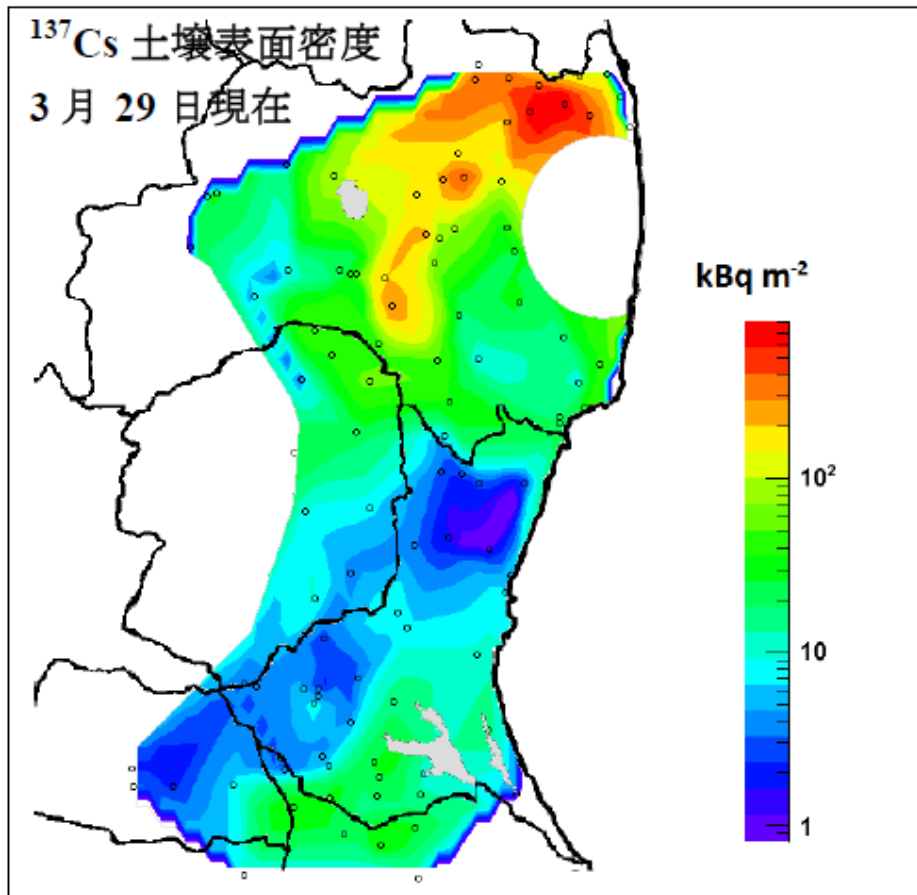


(b)  $^{129\text{m}}\text{Te}$

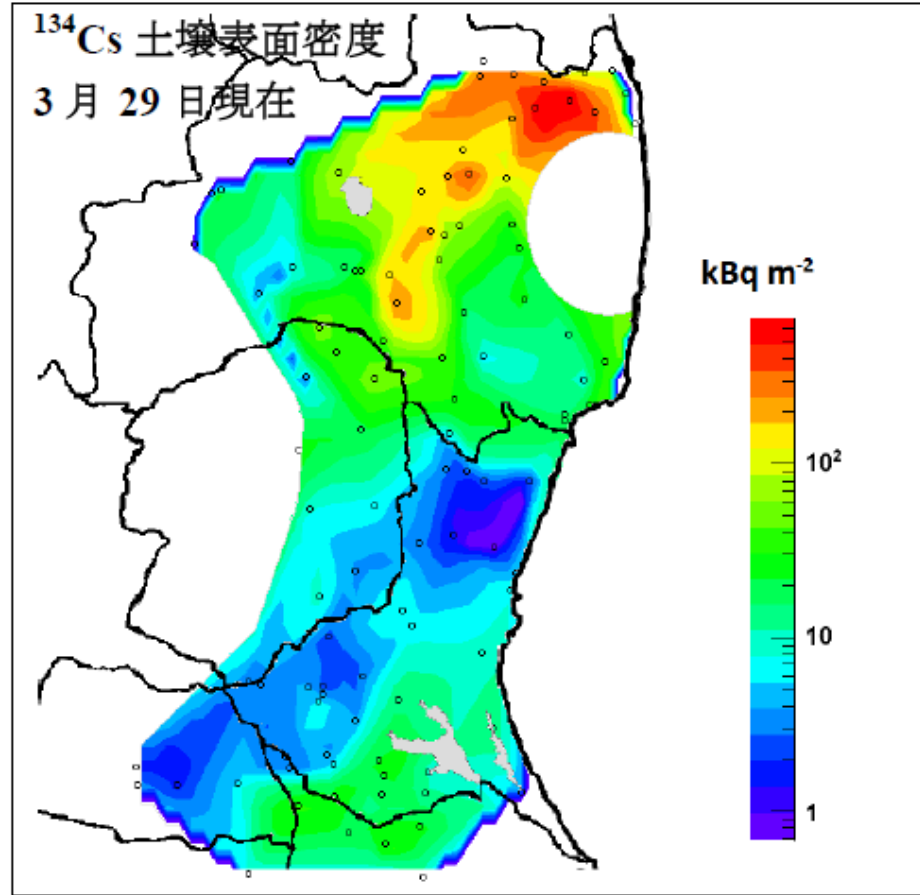


# 3月29日の土壌表面における放射性核種濃度(2)

(a)  $^{134}\text{Cs}$



(a)  $^{137}\text{Cs}$



**Chernobyl standard (kBq/m<sup>2</sup> as  $^{137}\text{Cs}$ )**

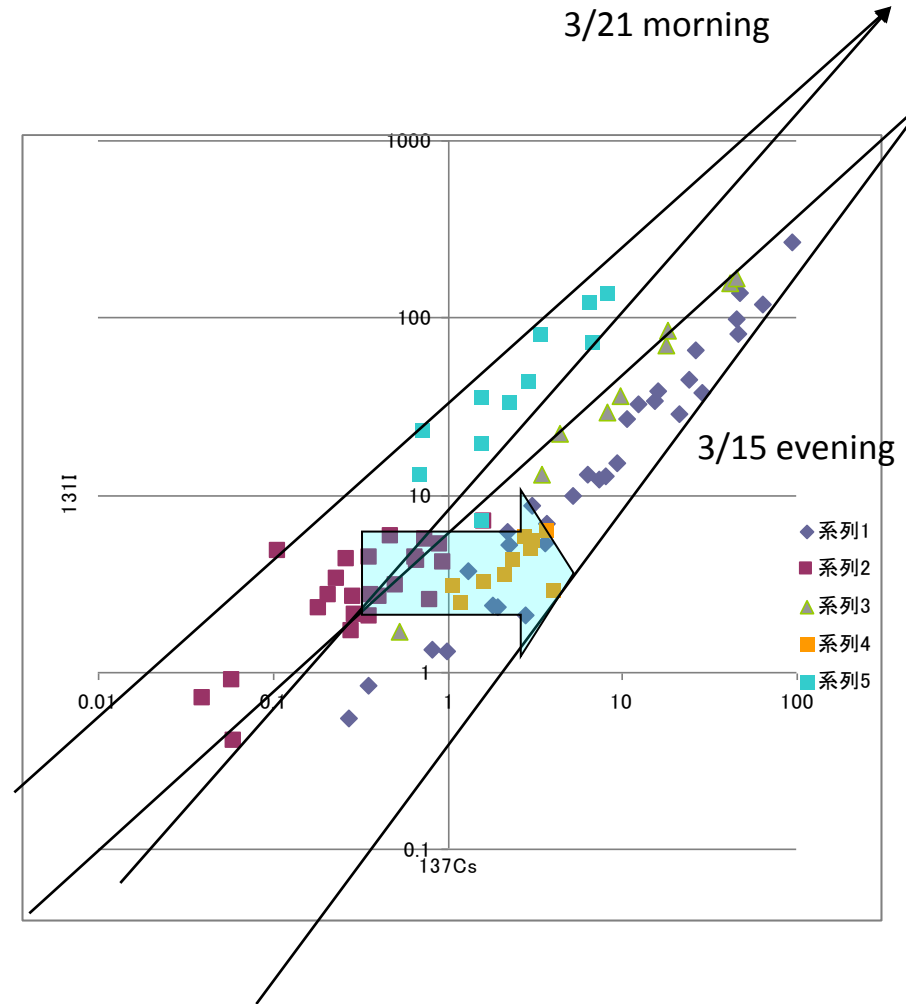
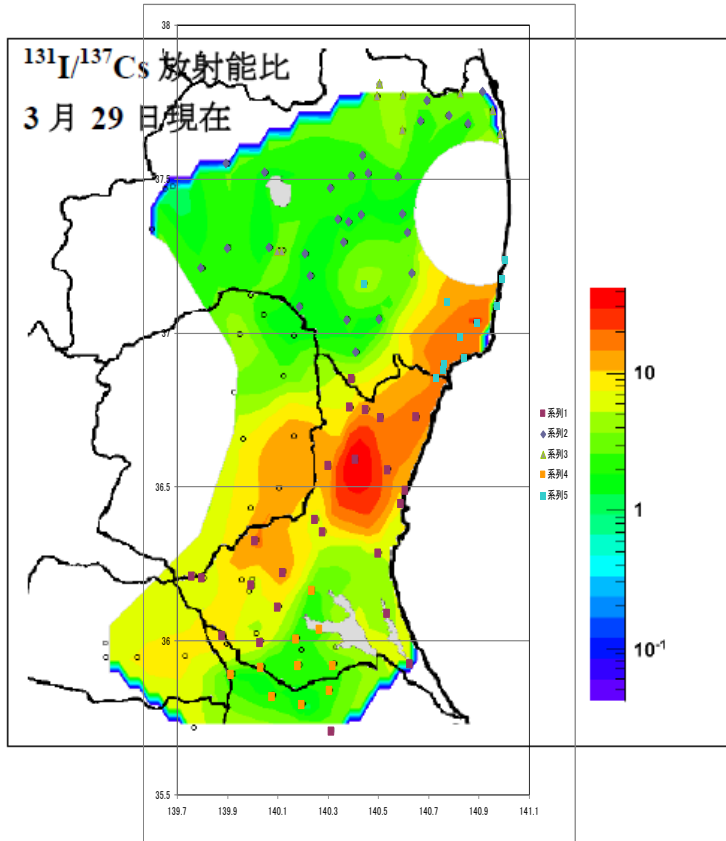
37-185: Unnamed zone

185-555: Periodic control zone

555-1480: Permanent control zone

1480- : Confiscated zone

# 3月29日の土壌表面における放射性核種濃度比 $^{137}\text{Cs}/^{131}\text{I}$





**(Case 2)**

**埼玉県和光市理化学研究所で採取された大気浮遊塵中の放射性核種濃度(羽場、神原他;理化学研究所)**

**(1) 理化学研究所和光研究所仁科記念館屋上で採取された大気浮遊塵中の放射性核種濃度測定 (kBq cm<sup>-3</sup>)**

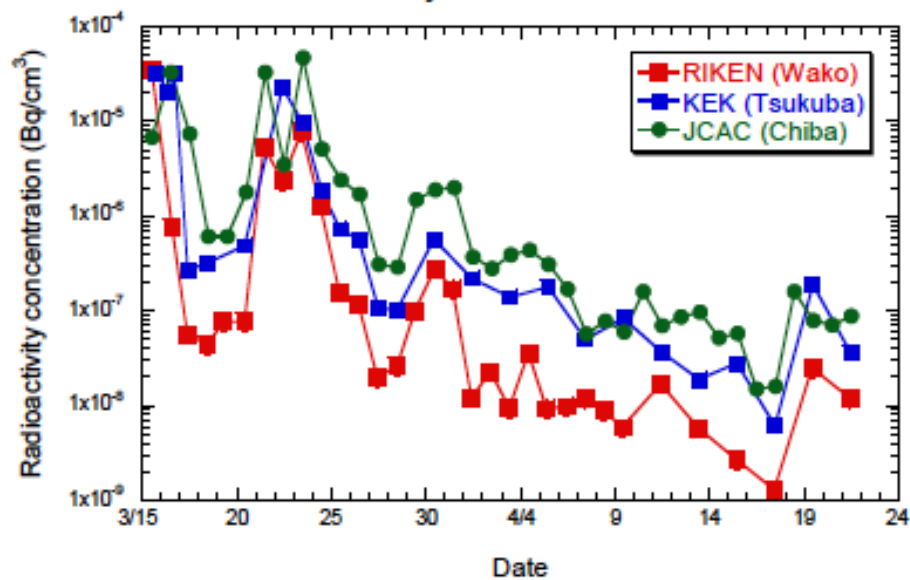
**(<sup>131</sup>I, <sup>132</sup>Te, <sup>137</sup>Cs, <sup>136</sup>Cs, <sup>134</sup>Cs, <sup>99</sup>Mo, <sup>140</sup>Ba, <sup>140</sup>La)**

**(2) 理研和光研究所における1時間あたりの実効線量(μSv/h)**

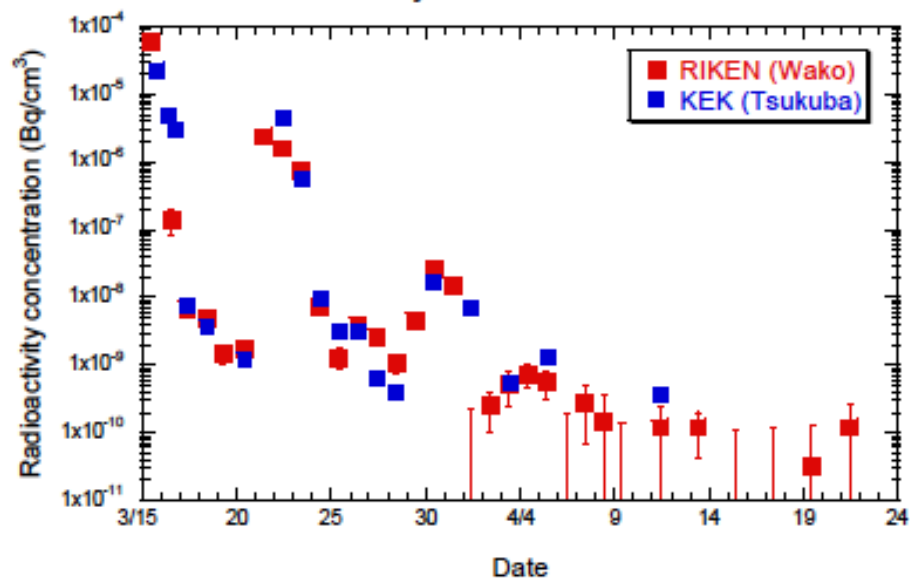
# 和光理化学研究所の所在地



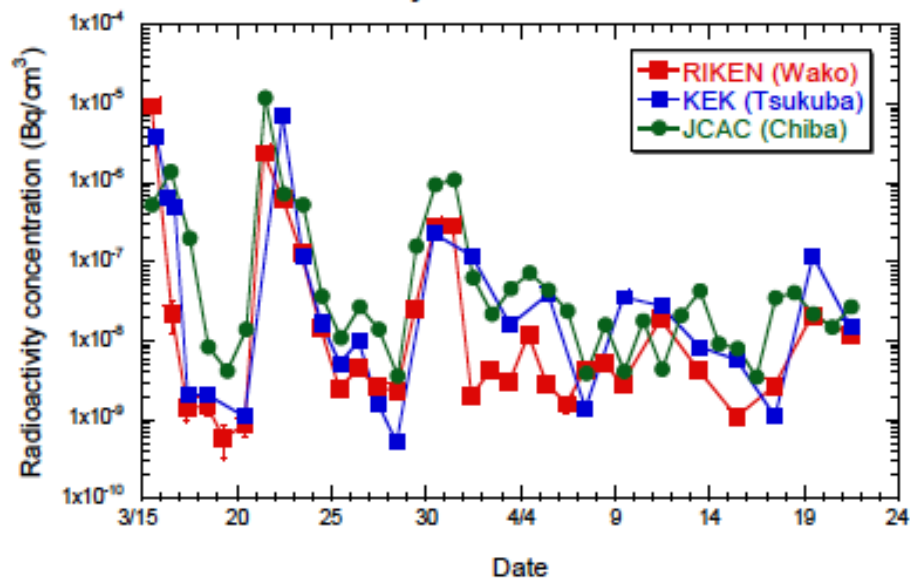
Radioactivity concentration of I-131



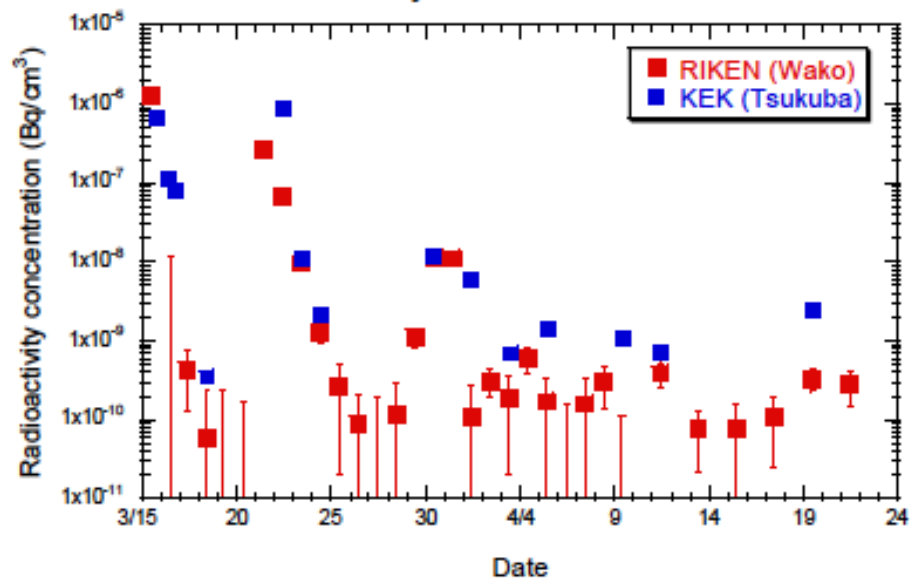
Radioactivity concentration of Te-132



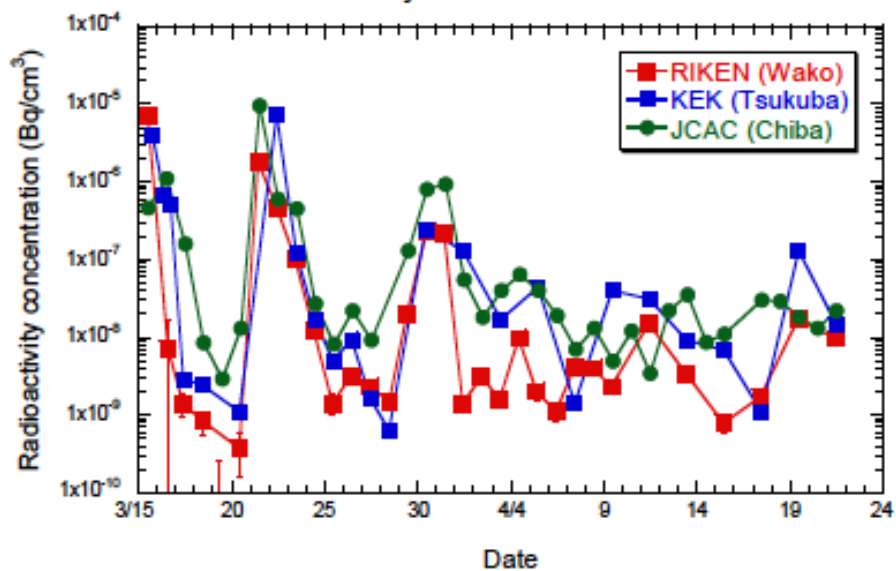
Radioactivity concentration of Cs-137



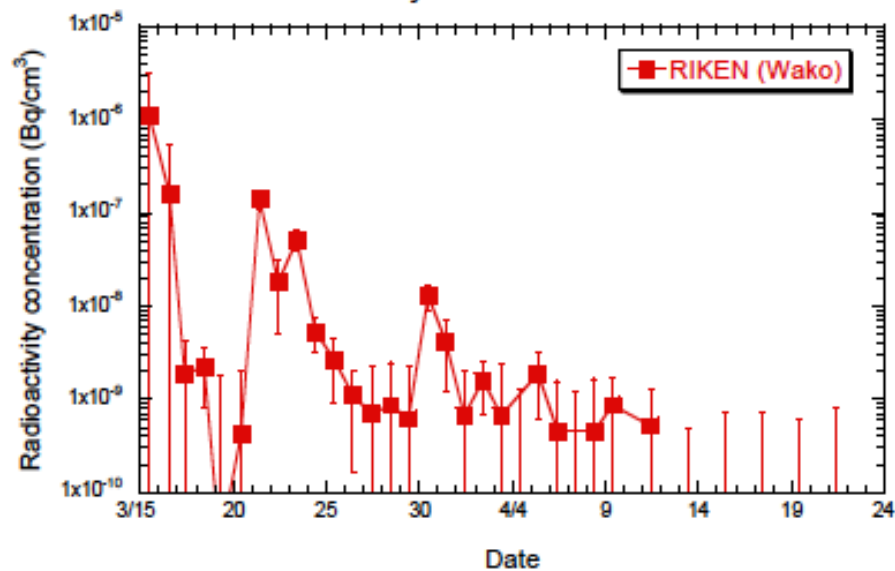
Radioactivity concentration of Cs-136



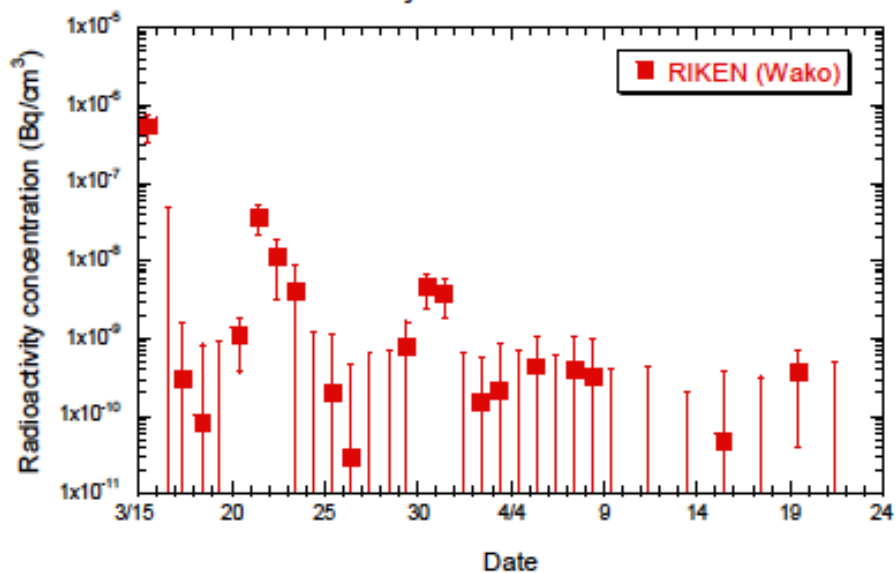
Radioactivity concentration of Cs-134



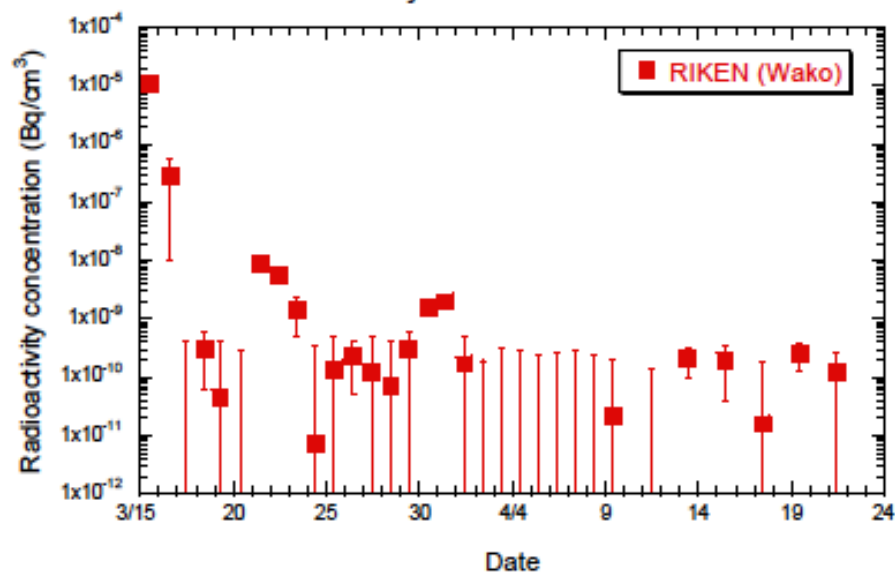
Radioactivity concentration of Mo-99



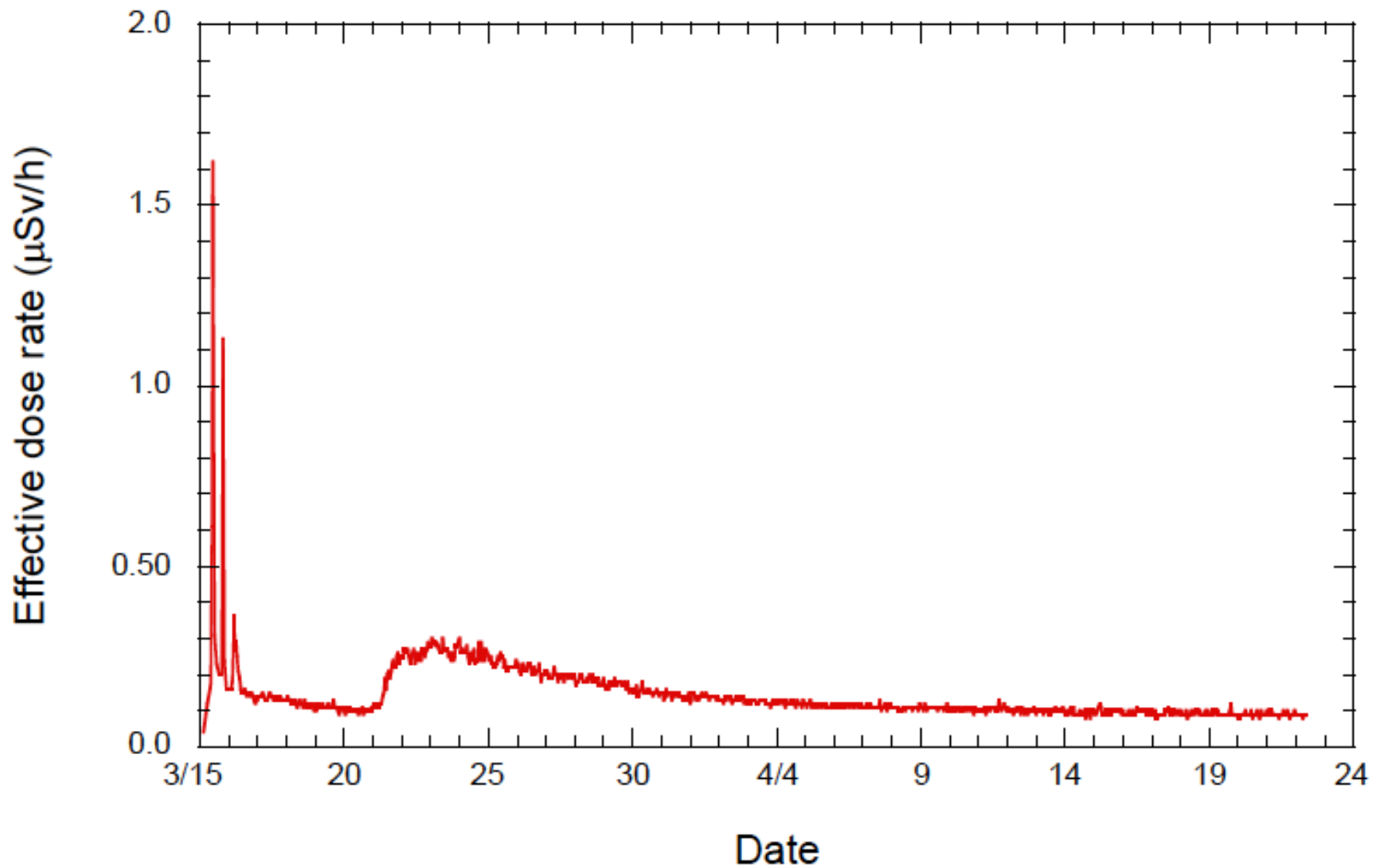
Radioactivity concentration of Ba-140



Radioactivity concentration of La-140



## Effective dose rate at RIKEN Wako Institute

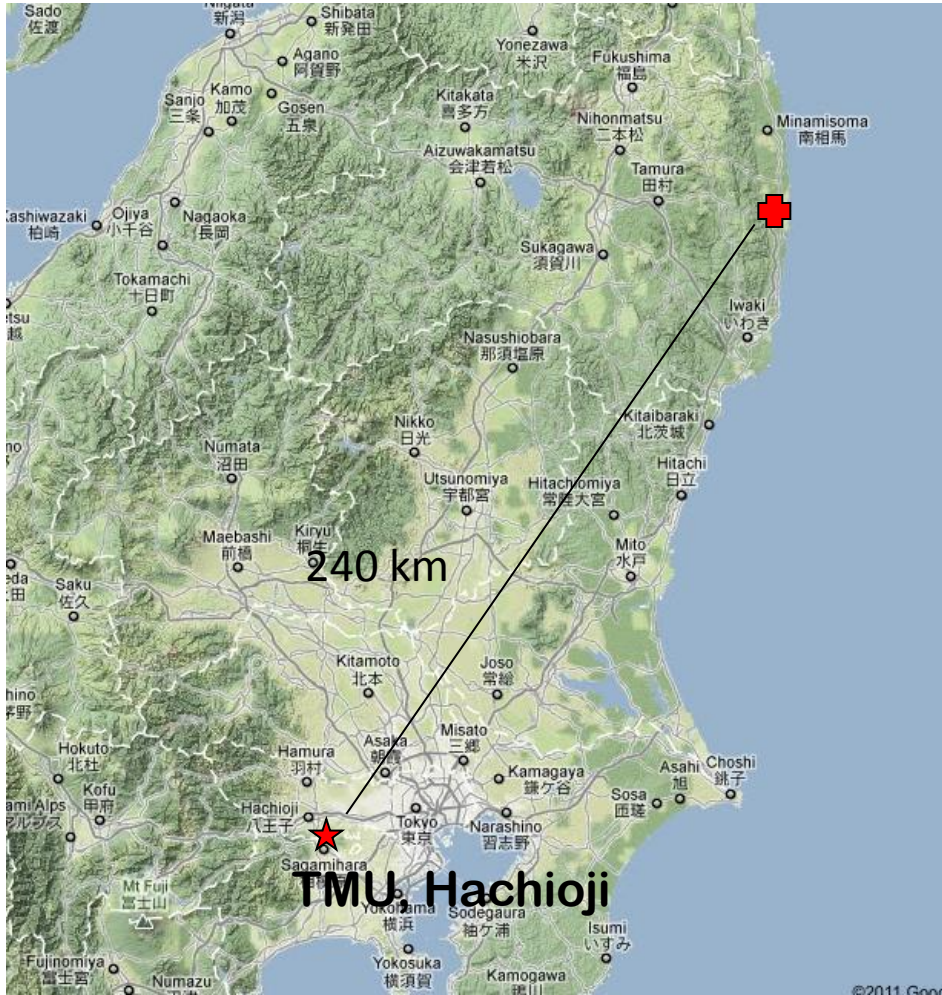


(Case 3)

首都大学東京(東京都八王子市)で採取した大気浮遊塵中の放射性核種濃度(大浦、海老原; TMU, TMU)

(1) 首都大理学部棟の屋上で採取された大気浮遊粒子(SPM)中の放射能濃度( $\text{Bq m}^{-3}$ )  
( $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )

# 試料採取位置(首都大東京)



サンプリング:

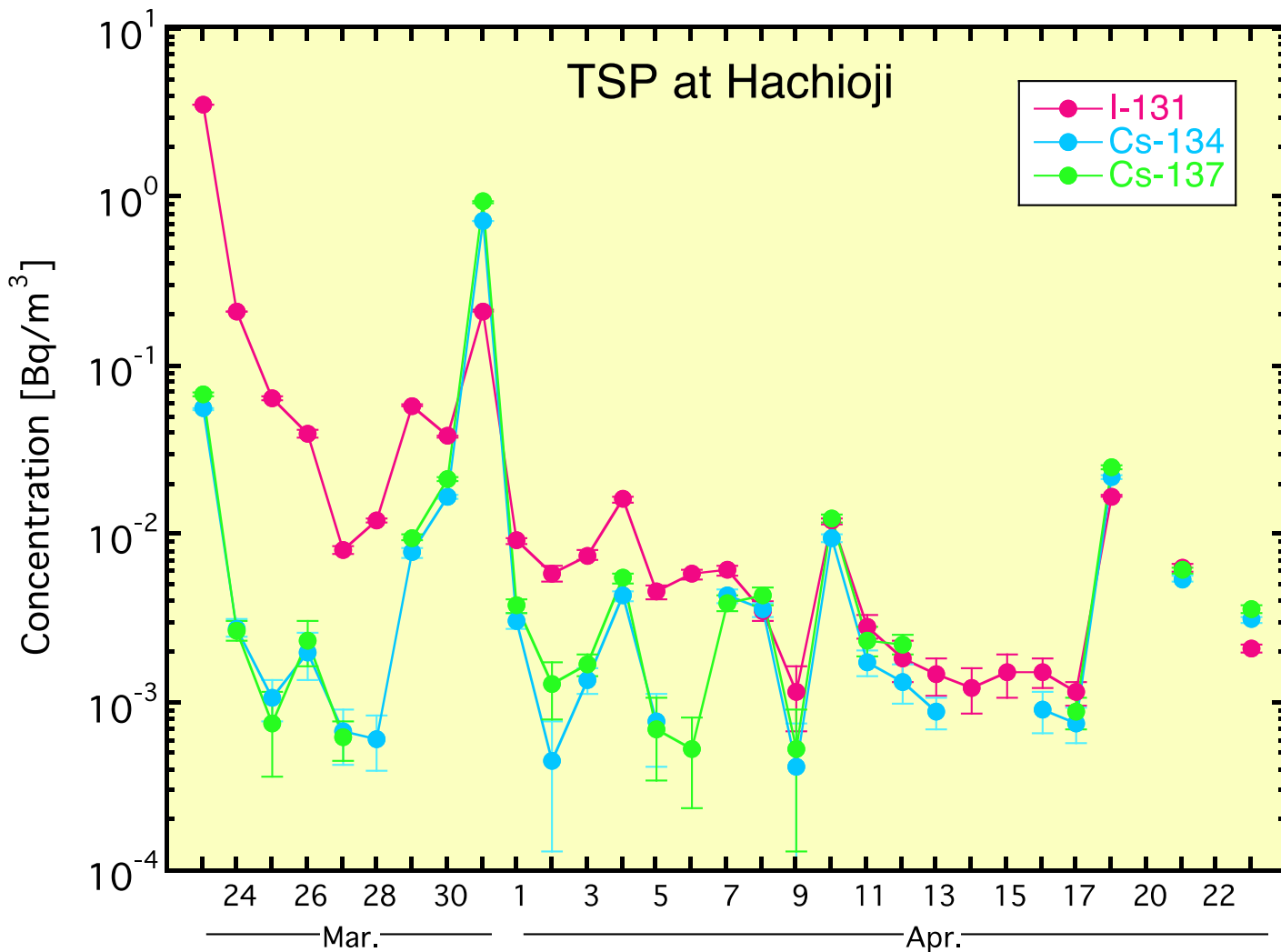
33.4 L / min for TSP

16.7 L / min for PM2.5

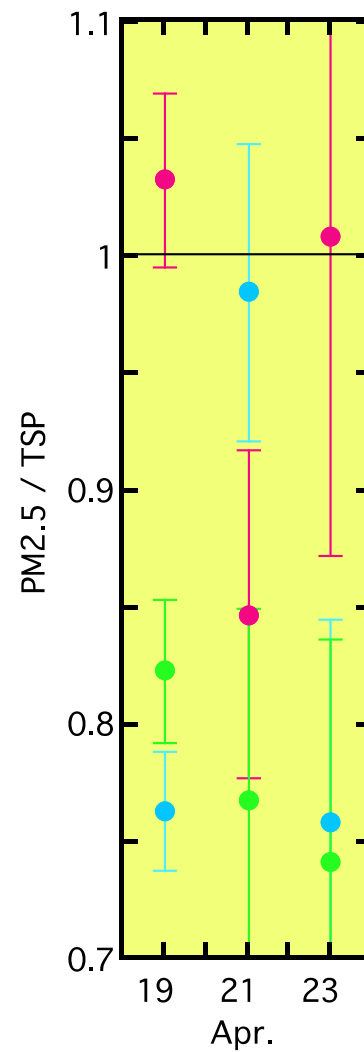
4月19日までは1日一度、石英フィルタ  
-; 4月19日以降は2日に一度; 4月  
23日以降は活性炭フィルター



# 放射能濃度(in Bq/m<sup>3</sup>)



# PM<sub>2.5</sub> / TSP





本講演では東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して、以下の話題について述べる；

1. 放射性物質の分散過程に関する分野横断的取り組みについて
- 2. 福島県における土壌中の放射性核種の組織的調査(放射性核種分布マッププロジェクト)の概要**
3. 東京都の水道水中の放射性核種のモニタリング

# 放射性物質の分布状況等に関する調査研究（予算額(概算):7.1億円）

## 目的

- 文部科学省は、事故発生直後より、限られた数の定点において、緊急的に環境モニタリングを実施。
- その結果を踏まえ、原子力災害対策本部は、4月22日に、「計画的避難区域」等の設定を行うとともに、「環境モニタリング強化計画」を決定し、以降、**文部科学省が各機関の環境モニタリングの取りまとめ機関として明確に位置づけられた。**
- 他方、放射性物質による**住民の健康管理等に必要な放射性物質による影響及び環境への影響を将来にわたり継続的に調査分析する上では、空間放射線量や陸域土壌等における放射性物質の蓄積量について、広範囲な分布状況を、これまでの緊急的なモニタリングに比して、格段に詳細かつ精緻に把握することが不可欠。**
- このため、文部科学省は、**放射線量等分布マップを早期に作成し、これを継続的に更新・充実していくことが必要。**

## 緊急性

- 周辺住民の被ばく線量の推計に向けて、観察が困難になってきているヨウ素131(半減期8日)の影響を観察するとともに、梅雨を迎える前に、現状における地表面での放射性物質の蓄積状況を早急に確認することが必要。また、今後の農耕地への作付けに向けても早急な対応が必要。

## 緊急調査研究の内容(放射線量等分布マップの作成)

担当省庁:文部科学省、農林水産省

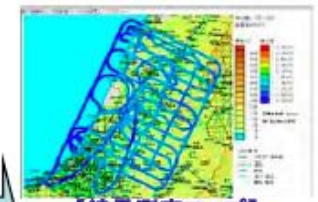
文部科学省及び農林水産省は、住民の健康への影響及び環境への影響を将来にわたり継続的に確認するため、これまでの陸上モニタリングや航空機モニタリング等の緊急モニタリングの結果を参考に、福島県及びその周辺近隣の各県について、放射性物質の蓄積状況の顕著な箇所を中心に、空間線量の測定や、陸域土壌(土壌表面及び土中)及び河川・地下水の採取・分析を実施。

本結果をもとに、今後の被ばく線量評価や農耕地の作付等に活用される、空間線量率や放射性物質の蓄積状況を詳細に示した放射線量等分布マップ(「線量測定マップ」「土壌濃度マップ」)、「農地土壌放射能濃度分布図」を作成。

なお、本マップは、全国の有識者・関係者(日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所、農業環境技術研究所、日本学術会議、福島県等)の知見を集約し、関係省庁との連携のもと作成。本調査研究終了後、その成果を活かし、文部科学省は放射線量等分布マップを継続的に更新する。

【実施機関】(独)日本原子力研究開発機構、(独)農業環境技術研究所、東京大学、東北大学、宮崎大学、大阪大学、筑波大学、東京工業大学、京都大学、広島大学、首都大学東京、北海道大学、岡山理科大学、(独)放射線医学総合研究所、福島大学、(財)日本分析センター、金沢大学、(財)日本地図センター、福島県、栃木県農業試験場、茨城県農業総合センター、群馬県農業技術センター、千葉県、学習院大学 ※そのほか、協力機関として気象研究所が参加

【放射線量等分布マップ】



【線量測定マップ】



【土壌濃度マップ】

本講演では東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して、以下の話題について述べる；

1. 放射性物質の分散過程に関する分野横断的取り組みについて
2. 福島県における土壌中の放射性核種の組織的調査(放射性核種分布マッププロジェクト)の概要
- 3. 東京都の水道水中の放射性核種のモニタリング**

### 3. 東京都における水試料中の放射能モニタリング（首都大と東京都の連携活動）

対象:

- (1) 原水(未浄化水)（飲用水に利用するためのもの）
- (2) 浄水(飲用水)
- (3) 東京湾の水

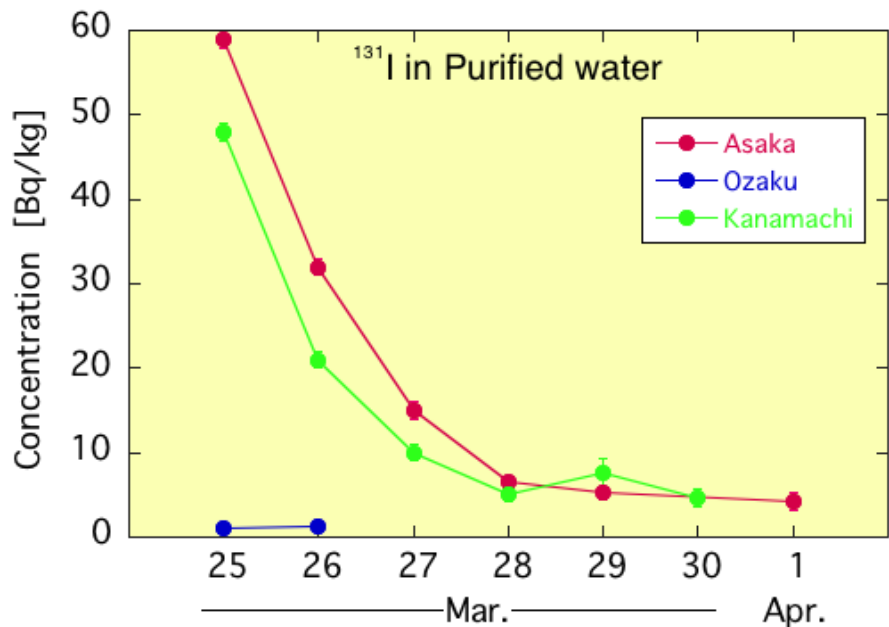
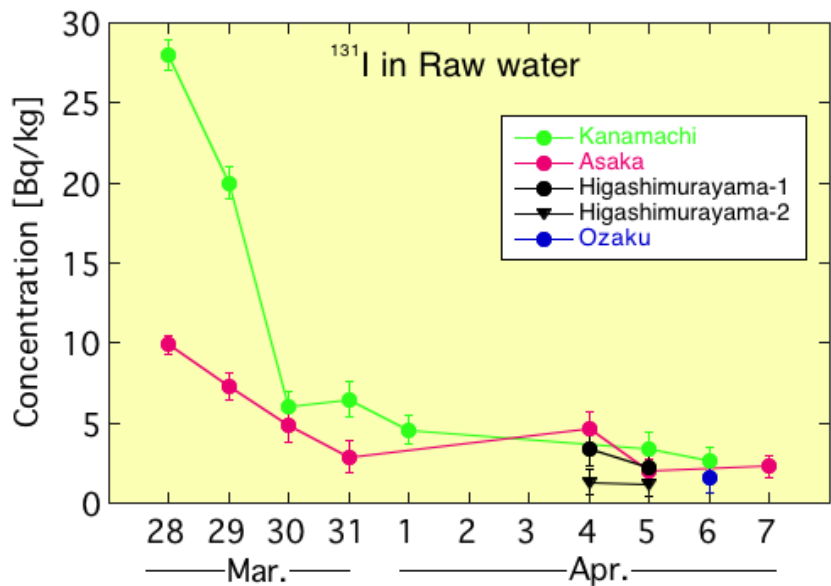
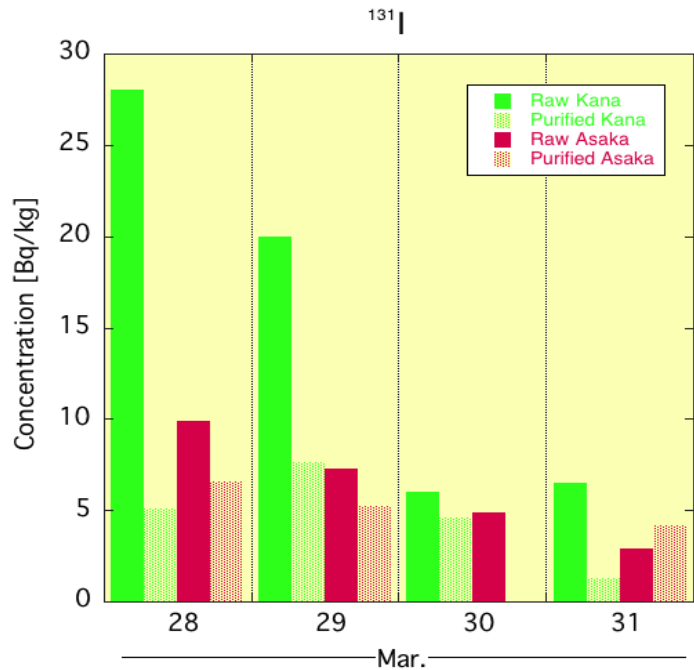
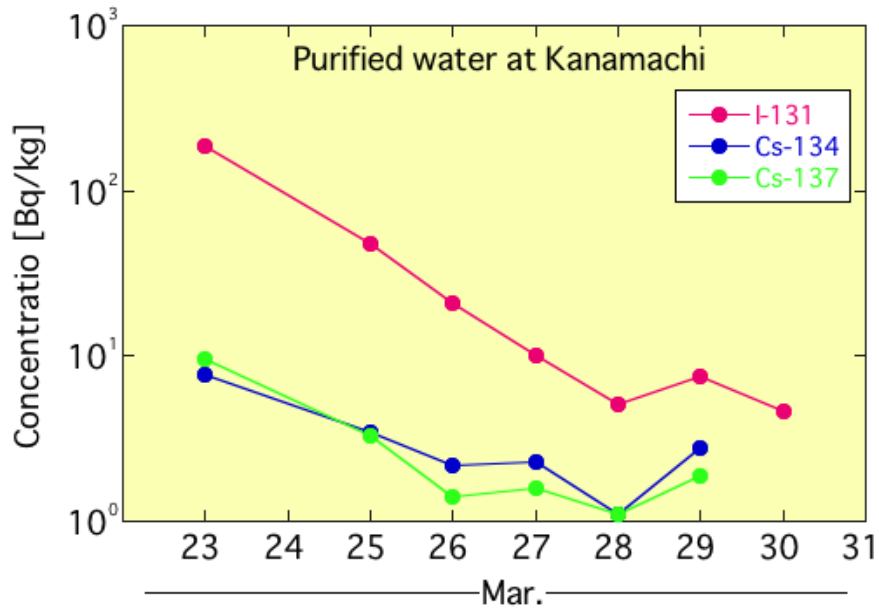
# 東京都の飲用水浄水施設の所在地

東京の水道水源と浄水場別給水区域 ~暮らしと都市を結ぶ水道~



- 金町・三郷系
- 朝霞・三郷・三園系
- 小作系
- 三園系
- 東村山系
- 三郷・三園系
- 長沢系
- 三郷・三園・楳系
- 朝霞・三園系
- 奥多摩系
- 浄水場
- 導水路(完成)
- 導水路(工事中又は計画)
- 取水堰
- ダム(完成)
- ダム(工事中又は計画)
- 農業用水合理化事業

※それぞれの給水する区域は浄水場の事情により変わります。



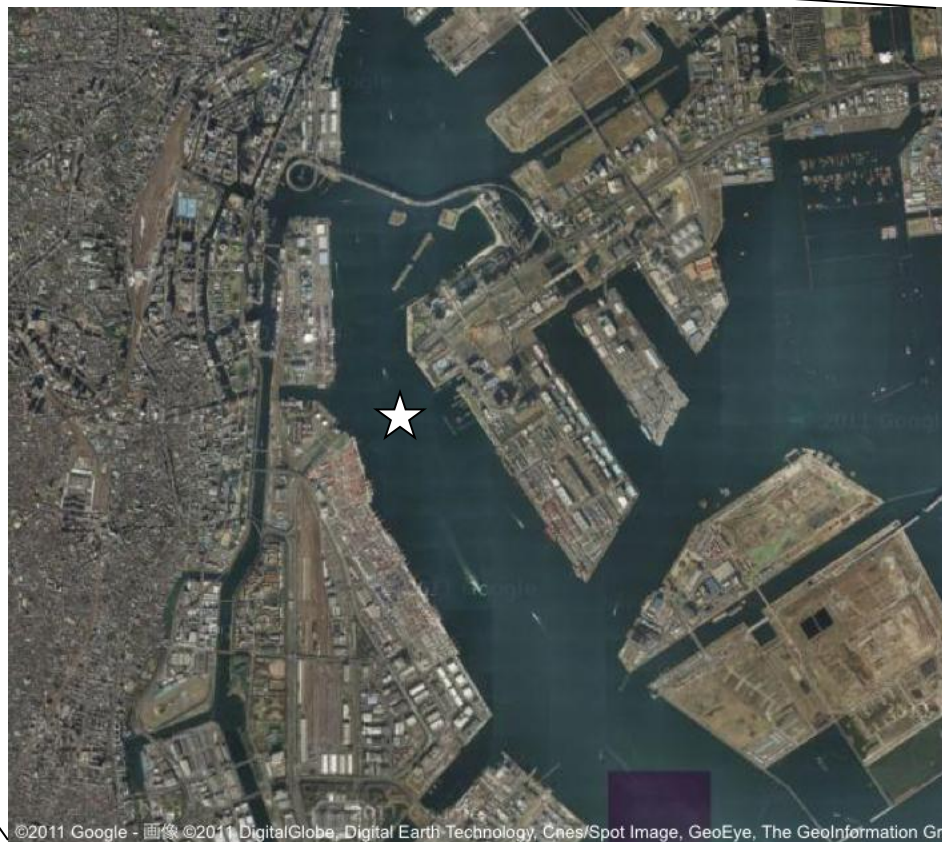
(Data by Y. Oura)

# 東京湾の試料採取位置 (東京港)

試料採取:

月曜から金曜まで毎日(4月14日以降)

表面水500 mL



# 放射能濃度 [Bq/L]

	I-131	Cs-134	Cs-137
13 Apr.	1.9 ± 0.5	< 0.8	1.2 ± 0.5
14 Apr.	< 2	< 2	< 2
15 Apr.	< 2	< 2	< 2
18 Apr.	0.71 ± 0.43	< 0.4	0.68 ± 0.32
19 Apr.	< 2	< 2	< 2
20 Apr.	1.3 ± 0.3	0.5 ± 0.2	0.9 ± 0.3
21 Apr.	1.3 ± 0.3	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.3
22 Apr.	< 0.6	0.5 ± 0.2	< 0.6
25 Apr.	0.6 ± 0.3	< 0.4	0.9 ± 0.3
26 Apr.	< 0.5	< 0.5	0.8 ± 0.3
27 Apr.	< 0.5	0.7 ± 0.2	< 0.6
28 Apr.	< 0.5	< 0.5	0.8 ± 0.3
29 Apr.	< 2	< 2	< 2
after 2 May.	< 2	< 2	< 2

(Data by Y. Oura)