

# 厚生科学審議会 生活環境水道部会 (第11回)資料概要

厚生労働省健康局水道課

1

## 水道水における放射性物質対策検討会

平成23年3月11日の東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に伴う水道水中の放射性物質の検出状況等を踏まえ、水道水の摂取制限の要請や解除に関する考え方や、水道水中の放射性物質の低減方策等の検討を行うことにより、中長期的な水道水の安全性確保に万全を期すことが目的。

### 第1回 4月25日

- ・検討会の設置
- ・原子力発電所の事故を受けた水道水中の放射性物質への取組
- ・水道水への放射性物質の影響メカニズム
- ・今後のスケジュール

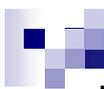
### 第2回 5月26日

- ・水道水への放射性物質の影響メカニズム
- ・水道水中の放射性物質の低減方策
- ・モニタリング結果を踏まえた中長期的な取組

### 第3回 6月13日

- ・報告案(中間取りまとめ)の審議

2



## 報告書(中間取りまとめ)の構成

### 第1章 水道水中の放射性物質対策の実施状況について

- (1)水道水中の放射性物質検査の実施状況
- (2)水道水中の放射性物質検査の結果について
- (3)水道事業者等の放射性物質の低減に係る取組

### 第2章 放射性物質の水道水への影響メカニズムについて

- (1)東電福島第一原発の事故発生直後の影響メカニズム
- (2)東電福島第一原発からの放射性物質放出の減少以降の影響メカニズム

### 第3章 水道水中の放射性物質の低減方策について

- (1)放射性ヨウ素の低減方策
- (2)放射性セシウムの低減方策

### 第4章 今後の取組について

- (1)今後の見通しと当面の低減方策
- (2)今後のモニタリング方針
- (3)検査方法
- (4)東電福島第一原発から大気中へ大量の放射性物質が再度放出された場合の措置

3



## 第1章 水道水中の放射性物質対策の実施状況について

4

## 水道水中の放射性物質検査の実施状況

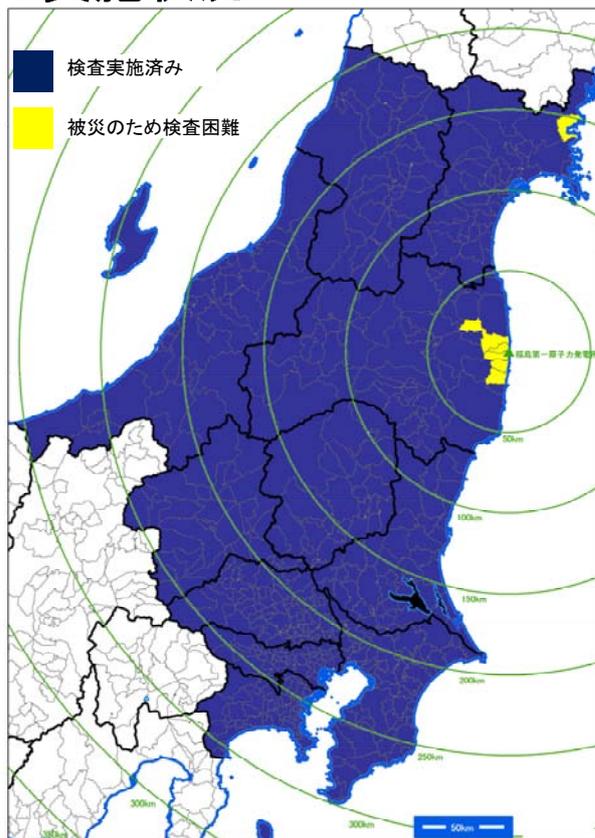
### 水道水中の放射性物質検査の実施体制

- ①政府の原子力災害現地対策本部  
検査対象:福島県内全域の水道水  
結果の公表:厚生労働省が公表
- ②文部科学省  
検査対象:各都道府県1地点の水道水  
結果の公表:文部科学省が公表
- ③地方公共団体及び水道事業者等(福島県及びその近隣の地域が中心)  
検査対象:各々の水道水  
結果の公表:各々公表

### 厚生労働省のモニタリング方針

- ・福島県及びその近隣10都県を重点区域とする。
- ・1週間に1回以上を目途に検査実施。
- ・検査結果が指標等を超過し、または超過しそうな場合、毎日検査を実施。

**福島県5町、宮城県1町を除き検査実施済み**



国土地理院作成の地図を使用したものである 5

## 水道水の摂取制限について

### 基本的な見解

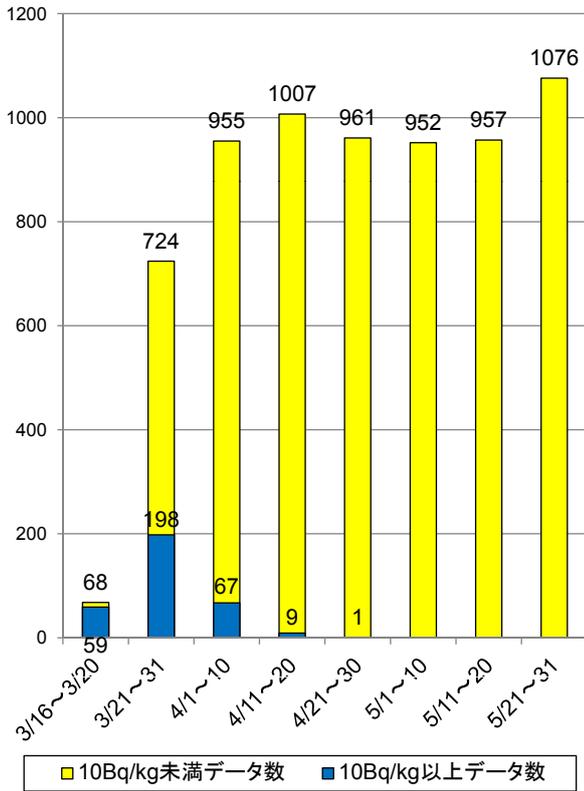
- 放射性ヨウ素について**300Bq/kg**、放射性セシウムについて**200Bq/kg**を超過する水道水は飲用を控えること(放射性ヨウ素が**100Bq/kg**を超える場合は、乳児による水道水の摂取を控えること)。
- 生活用水としての利用には問題がない。
- 代替となる飲用水がない場合は飲用しても差し支えない。

### 摂取制限及び広報の要請

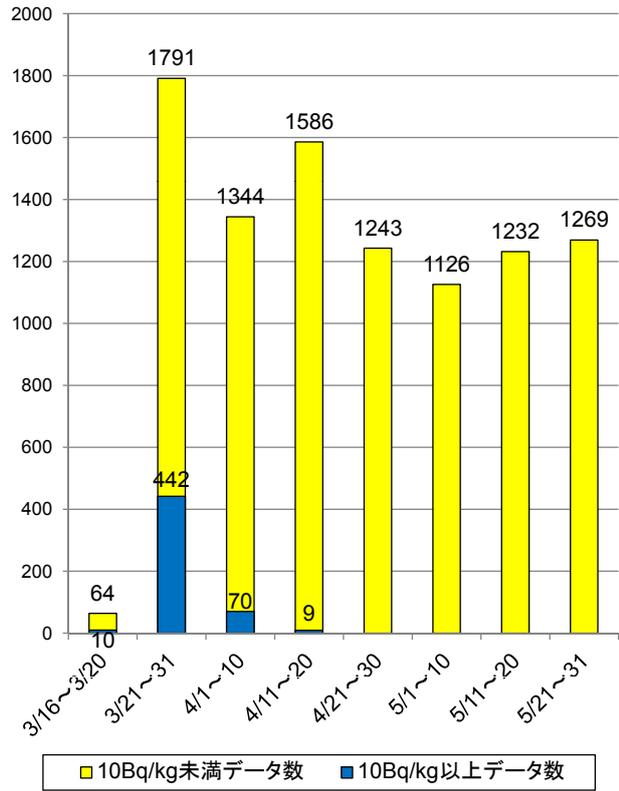
- 指標等を超過した場合、厚生労働省が水道事業者に摂取制限及び広報を要請
- 水道水中の放射性ヨウ素濃度が**300Bq/kg**を超過したため、厚生労働省が水道水の摂取制限及び広報の要請を行ったのは福島県内の1簡易水道事業 → 摂取制限解除済み
- 水道水中の放射性ヨウ素濃度が**100Bq/kg**を超過したため、厚生労働省が乳児による水道水の摂取制限及び広報の要請を行ったのは、福島県、茨城県、栃木県、東京都及び千葉県内の20水道事業等 → 全事業で摂取制限解除済み
- 放射性セシウムが水道水において、指標を超過した事例はない。

# 重点区域内の検査結果(131I)

～福島県～

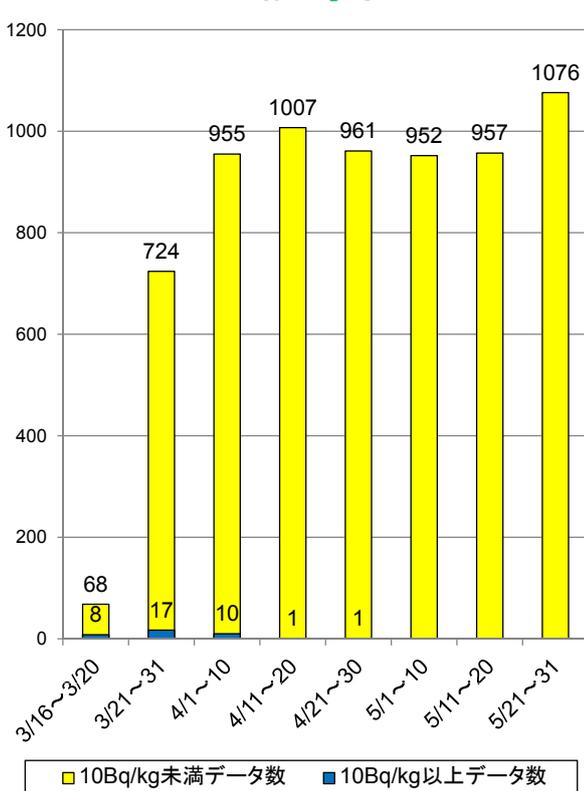


～福島県近隣10都県～

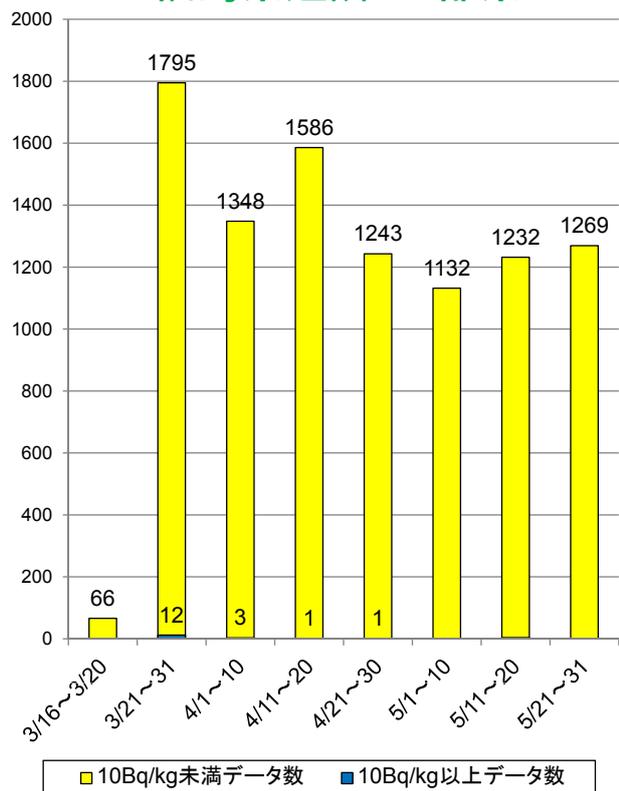


# 重点区域内の検査結果(134Cs + 137Cs)

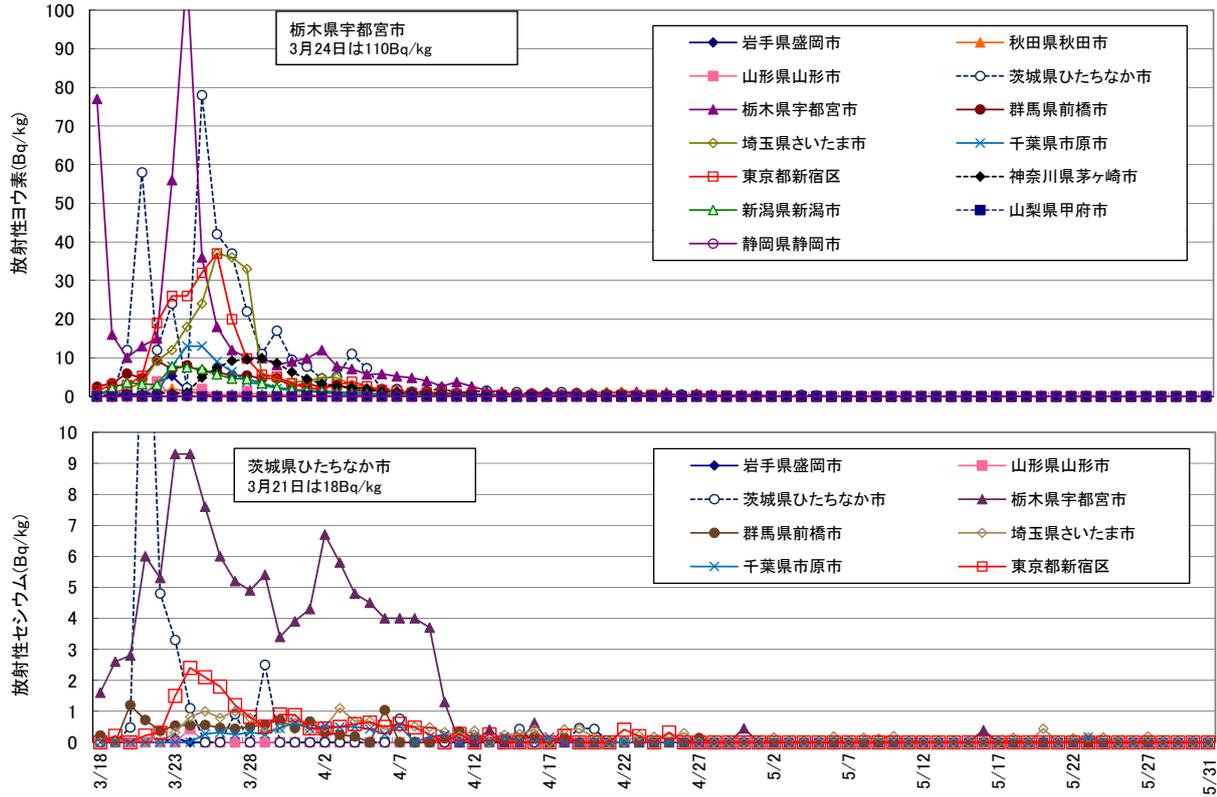
～福島県～



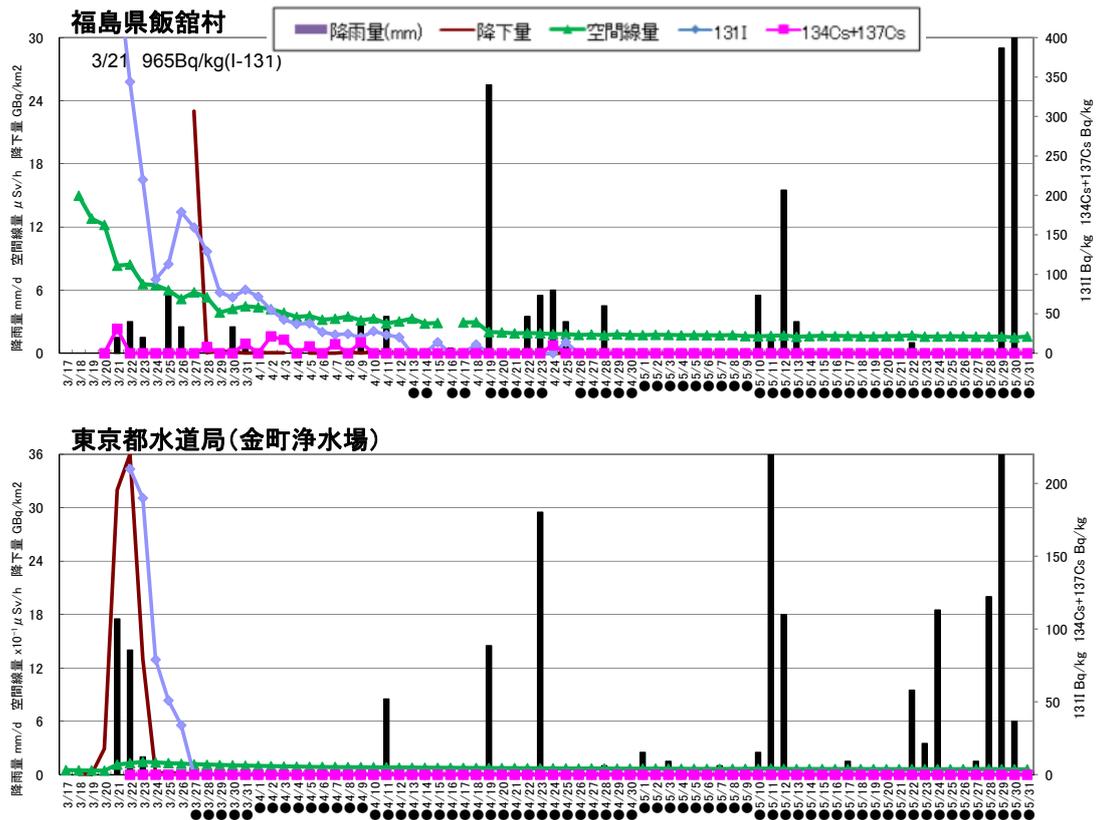
～福島県近隣10都県～



# 文部科学省による検査結果



# 摂取制限が行われた水道事業者等の検査結果



## 水道事業者等の放射性物質の低減に係る取組

降雨後の表流水の取水の抑制・停止等による水道水中の放射性物質の濃度を低減させる方策の検討を要請(3/26事務連絡)

→降雨後の取水量の抑制・停止や浄水場の覆蓋、粉末活性炭の投入等

低減策の取組状況

取組内容	事業者数(※)
粉末活性炭の投入	39
浄水施設の覆蓋	27
降雨後の取水量の抑制等	25
その他	11
無回答	16

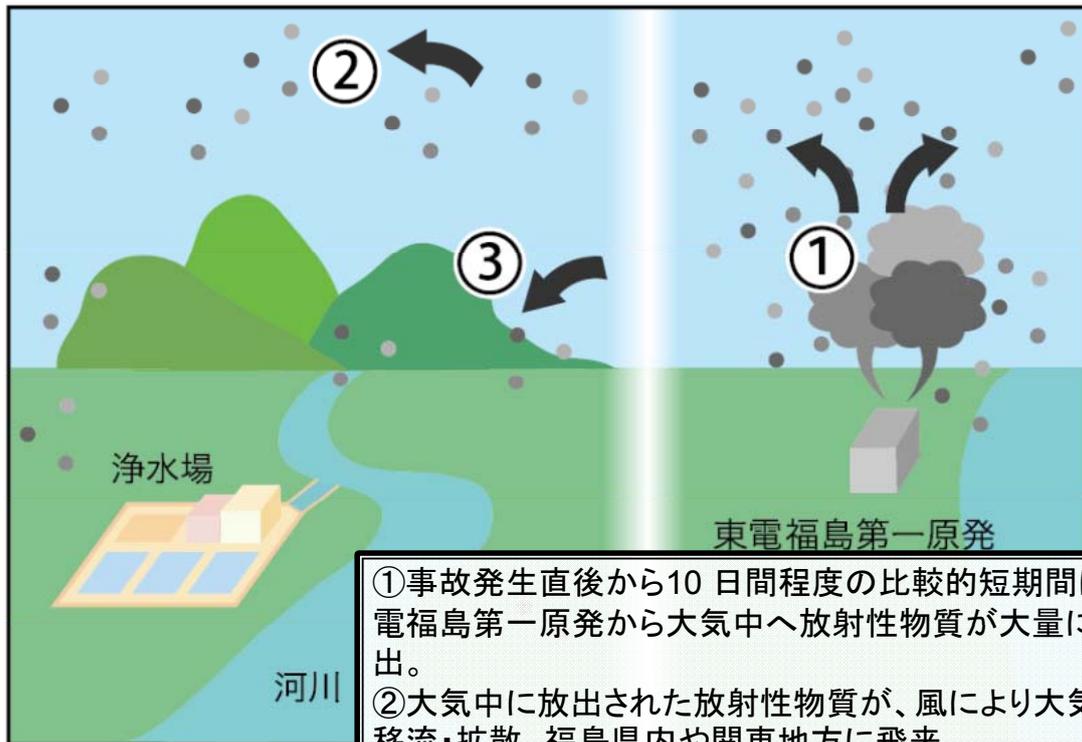
取組事例



※重点区域内大臣認可69事業者。重複回答含む。【筑西市 成田浄水場 着水井 覆蓋】

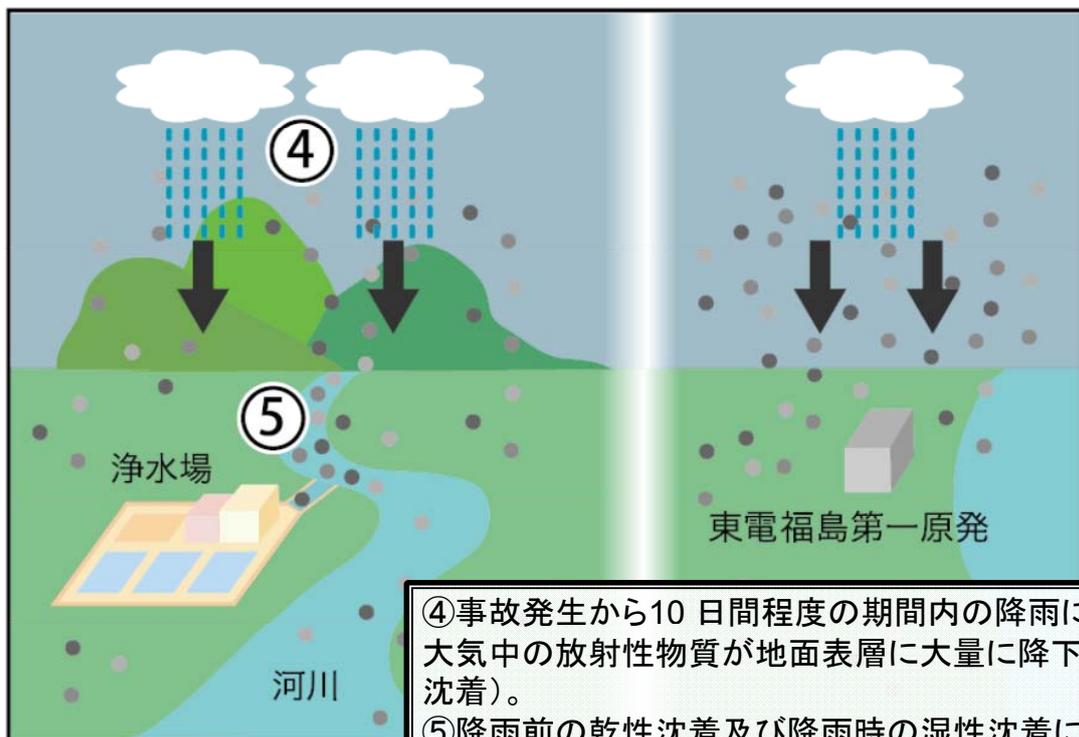
## 第2章 放射性物質の水道水への影響メカニズムについて

### (1) 東電福島第一原発の事故発生直後の影響メカニズム



- ①事故発生直後から10日間程度の比較的短期間に、東電福島第一原発から大気中へ放射性物質が大量に放出。
- ②大気中に放出された放射性物質が、風により大気中を移流・拡散。福島県内や関東地方に飛来。
- ③大気中へ拡散した放射性物質の一部が地面表層へ降下(乾性沈着)。

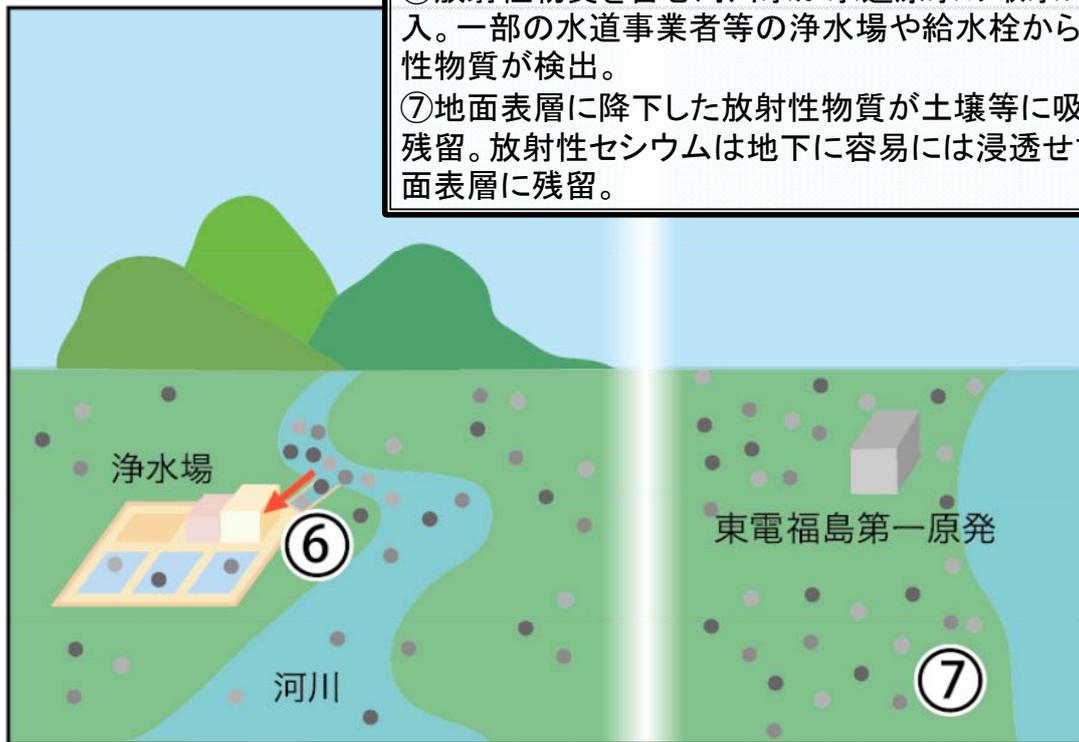
13



- ④事故発生から10日間程度の期間内の降雨により、大気中の放射性物質が地面表層に大量に降下(湿性沈着)。
- ⑤降雨前の乾性沈着及び降雨時の湿性沈着により地面表層に降下した放射性物質が、雨水とともに短期間に河川に流出。

14

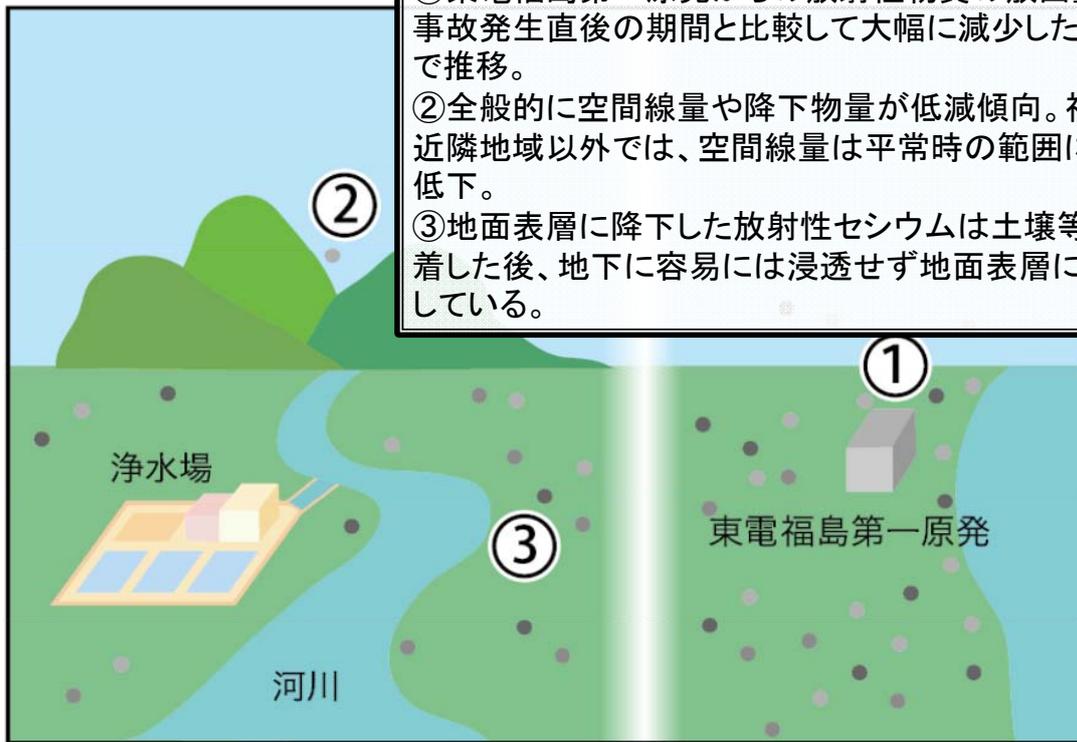
⑥放射性物質を含む河川水が水道原水の取水口に流入。一部の水道事業者等の浄水場や給水栓から放射性物質が検出。  
⑦地面表層に降下した放射性物質が土壌等に吸着し残留。放射性セシウムは地下に容易には浸透せず地面表層に残留。



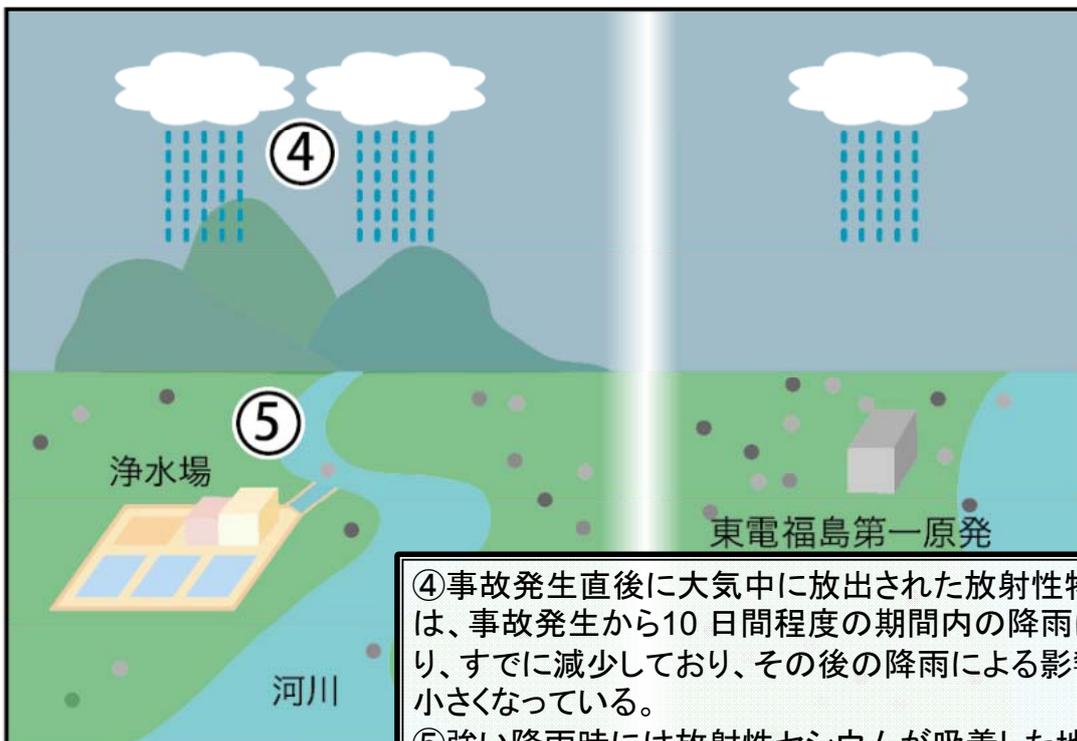
15

## (2) 東電福島第一原発からの放射性物質放出の減少以降の影響メカニズム

16



- ①東電福島第一原発からの放射性物質の放出量は事故発生直後の期間と比較して大幅に減少した状況で推移。  
 ②全般的に空間線量や降下物量が低減傾向。福島県近隣地域以外では、空間線量は平常時の範囲にまで低下。  
 ③地面表層に降下した放射性セシウムは土壌等に吸着した後、地下に容易には浸透せず地面表層に残留している。



- ④事故発生直後に大気中に放出された放射性物質は、事故発生から10日間程度の期間内の降雨により、すでに減少しており、その後の降雨による影響は小さくなっている。  
 ⑤強い降雨時には放射性セシウムが吸着した地面表層の土壌等が主として雨水流出に伴って河川に流出し、濁質成分として水道原水に流入する場合がある。

⑥放射性セシウムが水道原水に流入した場合であっても、濁度管理の徹底及び水道施設における凝集沈殿や砂濾過等の浄水処理工程により濁質成分とともに除去される。

⑦地面表層に降下した放射性セシウムは土壌等に吸着した後、地下に容易には浸透せず地面表層に残留している。

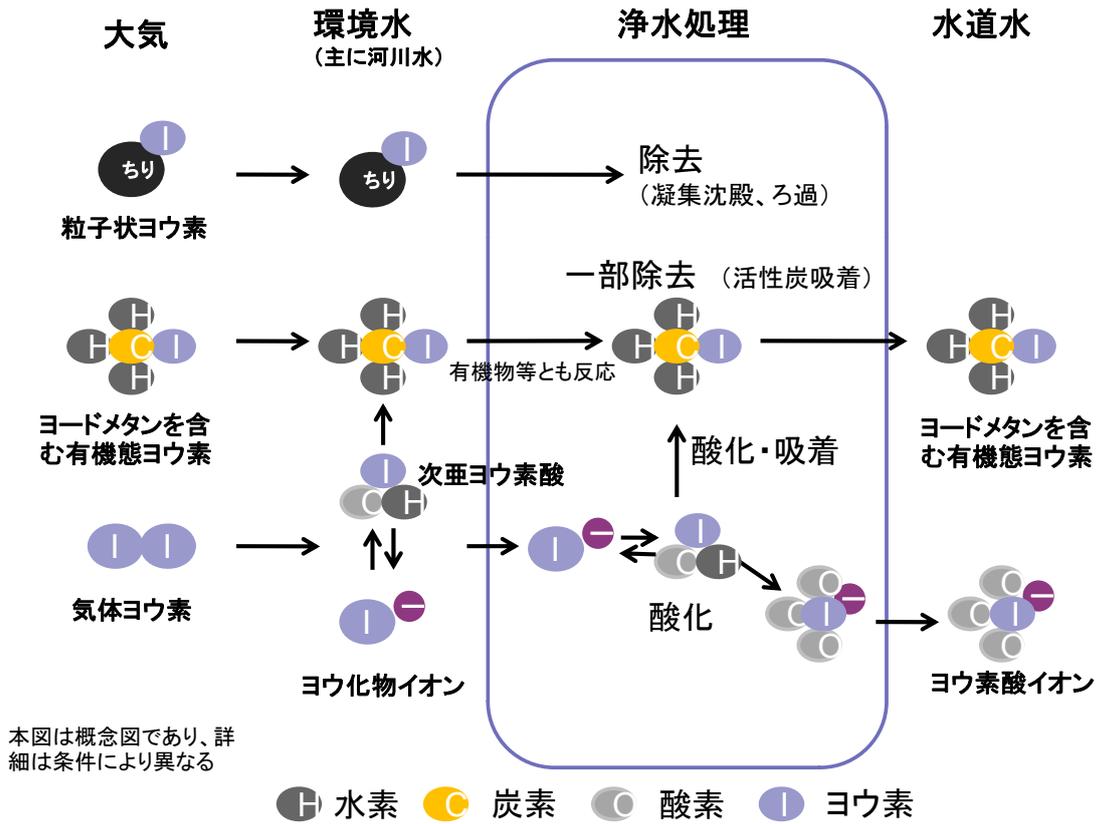


19

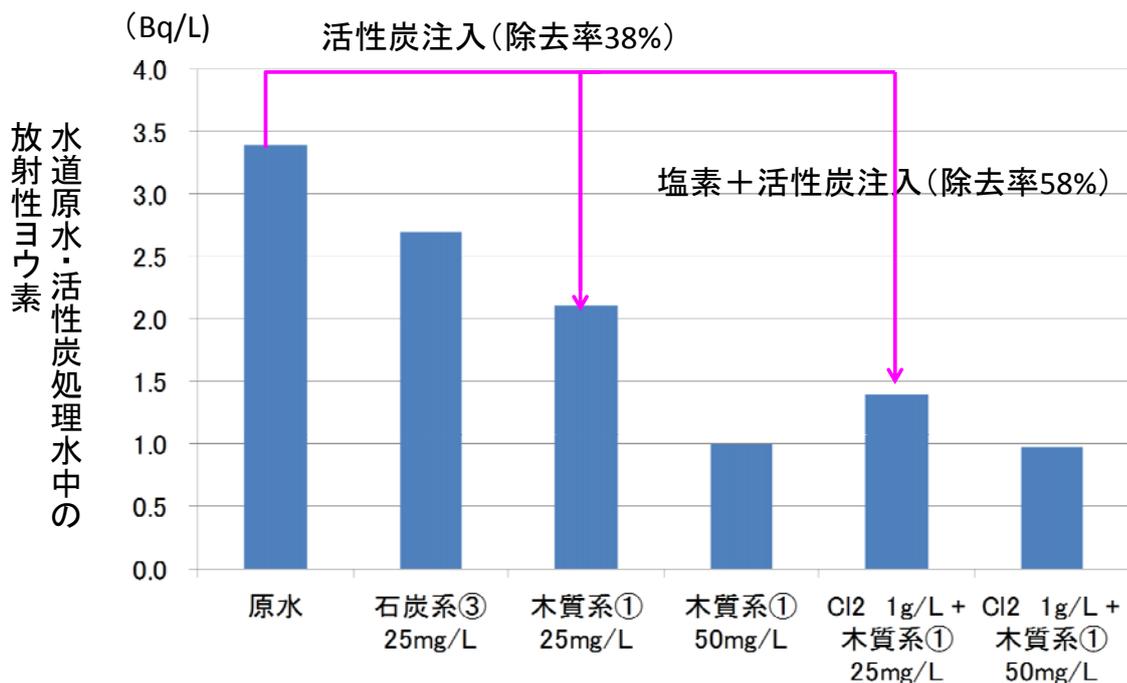
## 第3章 水道水中の放射性物質の 低減方策について

20

# 放射性ヨウ素の挙動概念図

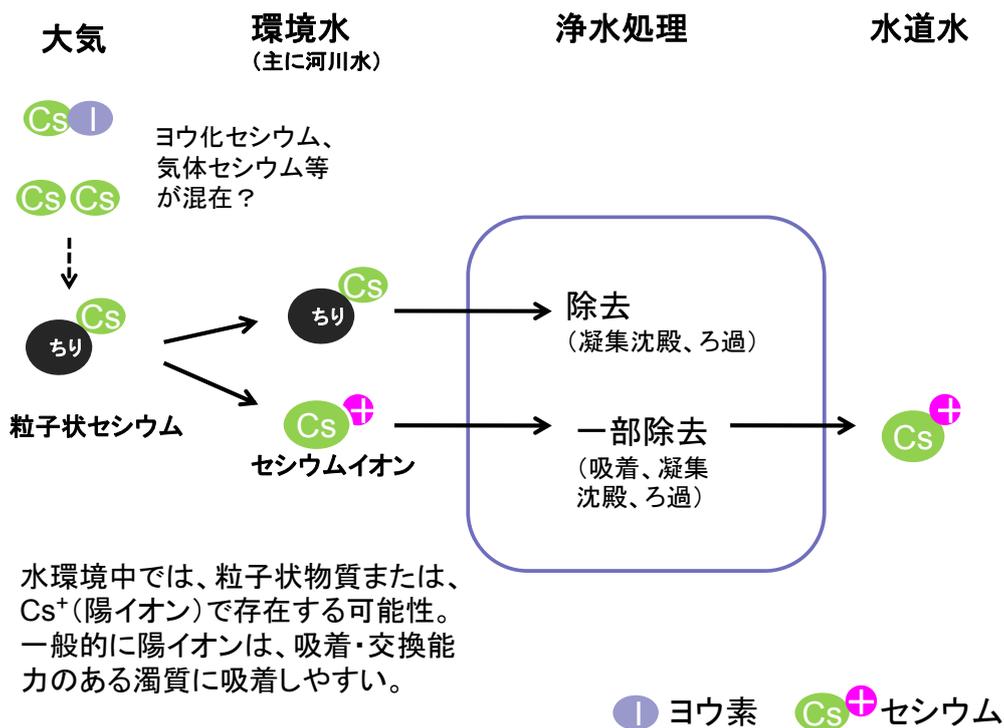


# 活性炭による放射性ヨウ素除去に関するデータ例



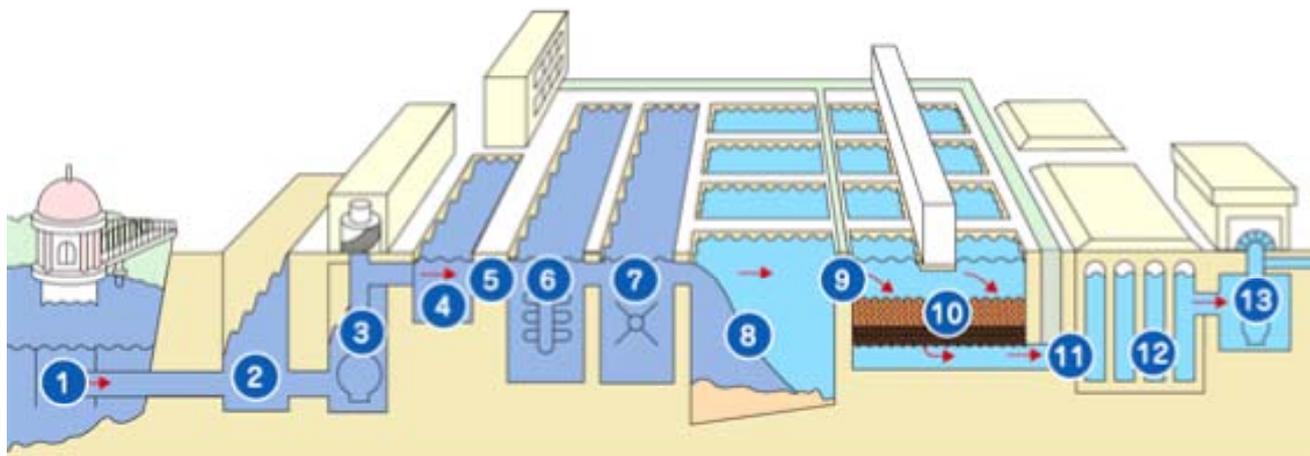
水道原水、塩素1mg/L(接触時間10分)、活性炭注入率 25mg/L(接触時間30分)、  
 全てガラス繊維ろ紙でろ過後に測定: 国立保健医療科学院(未発表データ)

# 放射性セシウムの挙動概念図



23

# 急速濾過を用いた浄水処理工程の例



急速濾過の構成要素：

⑤凝集剤注入設備、⑥薬品混和池、⑦フロック形成池、⑧沈殿池、⑩濾過池

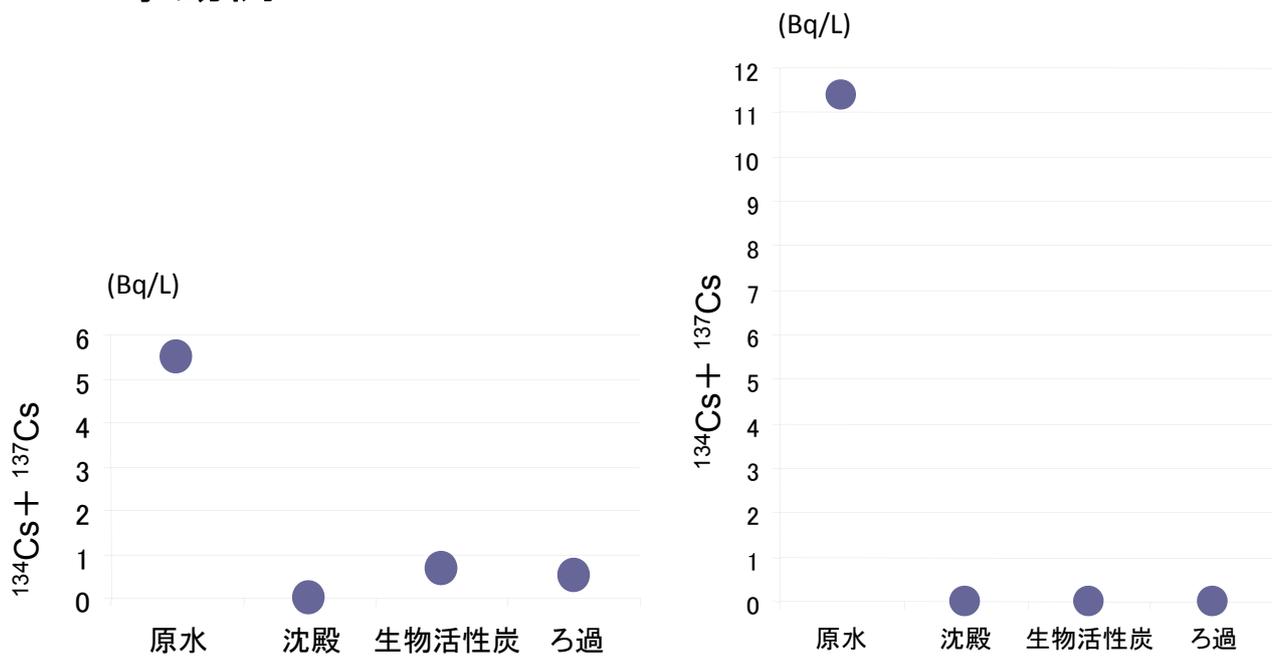
その他：

①取水塔、②沈砂池、③取水ポンプ、④着水井、⑨・⑪塩素注入設備、⑫配水池、⑬送水ポンプ

出典)東京都水道局ウェブサイト

24

## 浄水場における放射性セシウム( $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ )の挙動例



国立保健医療科学院(未発表データ)

25

## 水道水中の放射性物質の低減方策

### 放射性ヨウ素

水道原水中の放射性物質濃度が上昇したと考えられる場合には、弱前塩素処理に加え、活性炭処理を併用することにより、放射性ヨウ素をある程度低減することが期待できる。しかし、水道水中の放射性ヨウ素について4月以降不検出又は微量が検出されている今日の状態であれば活性炭の注入は不要。

### 放射性セシウム

放射性セシウムは、濁質成分(土壌等)に付着して流出するため、浄水過程で除去が可能。原則的に原水の濁度が高濃度になる場合の濁度管理に留意すれば制御し得るものと推察。

業務用等の放射性物質の除去技術として、ゼオライトやイオン交換、ナノ濾過膜、逆浸透膜があるが、いずれも費用や設備、効率の観点(特に、ナノ濾過及び逆浸透膜の場合は電力が多く消費される)から、通常の浄水処理には適用しにくい

26



## 第4章 今後の取組について

27



### 今後の見通しと当面の低減方策

#### 今後の見通し

- 東電福島第一原発からの放出量が大幅に減少した状況で推移し、降雨後も放射性物質の降下量が僅かであり、水道水中の放射性物質がほとんど検出されていないことから、今後、東電福島第一原発から大気中へ大量の放射性物質が再度放出されない限り、水道水の摂取制限等の対応を必要とするような事態が生起する蓋然性は低い。
- 福島県内の表流水の影響を受けない地下水を用いる水道事業者等、東電福島第一原発から半径20 km以遠30 km以内の地域及びその周辺地域の井戸で放射性物質が検出されていないことから、水道水源となる地下水への影響が現れる蓋然性は低い。

28

## 今後の見通しと当面の低減方策

### 当面の低減方策

#### 放射性ヨウ素

水道水中の濃度について上昇傾向がみられた場合に限定して活性炭投入等の実施を検討

#### 放射性セシウム

凝集沈殿及び砂濾過等により濁質とともに除去が可能であるため、濁度管理の徹底に努める

放射性ストロンチウムは、放射性セシウムと比較して濃度が低い、放射性ウラン及び放射性プルトニウムは東電福島第一原発の周辺地域で微量濃度が検出されているのみであることから、これらの影響を考慮する必要性は低いと考えられる。

29

## 今後のモニタリング方針

- 放射性物質の検出リスクが同じ傾向にあると考えられる流域単位で水道水のモニタリングを実施する等、合理的かつ効果的な検査体制に移行すべき。
- 関係都県毎に、水源となる河川の流域単位で代表性のあるモニタリング箇所を選定し、水道原水の放射性ヨウ素及び放射性セシウムのモニタリングを実施して、その結果を当該流域の水道事業者等が共有することにより、水道事業者等の水道水質管理に活用する。
- その一方、我が国初の原子力緊急事態が依然として収束していない状況に変わりないこと、事故発生後初めての梅雨と台風襲来期を迎えること、水道利用者の水道水の不安感を払拭するため、当面の数ヶ月間は、モニタリング方針を一部合理的なものに見直したうえで、水道事業者等が水道水のモニタリングを実施していくことが適当。

30

## 今後のモニタリング方針

### モニタリング箇所

市町村毎に検査を実施する。ただし、1)流域単位での原水のモニタリング結果を関連する全ての水道事業者等で活用する、2)水道用水供給事業のモニタリング結果を受水する水道事業者等が活用することを可能とする。

### モニタリング頻度

1週間に1回以上実施する。ただし、表流水の影響を受けない地下水を利用する水道事業者等については放射性物質の影響を受けにくいと考えられることから、1ヶ月に1回以上としても問題はないと考える。

31

## 今後のモニタリング方針

### 検査対象試料

浄水場での放射性物質に対する水質管理の実施に役立たせるため、浄水場で採取した浄水を優先すべき。

### 水道水の摂取制限の要請や解除に関する考え方

水道水の摂取制限の指標等との比較は一定期間のデータを基に評価すべきであること、摂取制限の要請及び解除に関する施策の決定には一定の迅速性が求められることから、3日間の検査結果を用いて評価することは妥当。

32

# 検査方法

## ゲルマニウム半導体検出器

- 放射性ヨウ素や放射性セシウムの正確な濃度分析が可能
- 検査機関によって様々な検出下限値が混在する等の検査結果の品質管理が課題

## サーベイメータ(シンチレーション式等)

- 正確な濃度分析は困難だが、水道原水監視において指標等を超過するレベルのスクリーニングには有用



## 検査方法マニュアルの整備

- ゲルマニウム半導体検出器 最適の試料量や測定時間の組み合わせを検討、検出下限値、検出機器の使用時の注意点、機器校正法及び精度管理等
- サーベイメータ 利用条件、試料測定、線量評価、スペクトル解析等の整理

33

# 大気中へ大量の放射性物質が再度放出された場合の措置

## 厚生労働省

- 必要な情報の収集
  - 1) 放出情報、空間線量及び降下物量のモニタリング情報等(文部科学省、原子力安全・保安院等)
  - 2) 影響が及ぶ可能性のある地域の風や降水等の気象情報
- 重点区域の拡大の検討及び重点区域の対象地方公共団体に対する水道原水や水道水のモニタリング実施要請

連携

## 地方公共団体等

- 浄水場の水(水道原水)の毎日採水及び検査
- 放射性物質が高濃度時の場合の対応
  - 1) 取水制限
  - 2) 弱塩素処理及び粉末活性炭投入の併用対策の実施
  - 3) 濁度管理の徹底

迅速な対応が可能となるよう、通常時から、地方公共団体は、モニタリングネットワークの構築に努めるべき。その際、厚生労働省は、ゲルマニウム半導体検出器を所有する大学や研究機関を紹介すべき。

34

## ま と め

### 今後の見通しと当面の低減方策

- 大気中へ大量の放射性物質が再度放出されない限り、摂取制限等の対応を必要とするような水道水への影響が現れる蓋然性は低い。
- ただし、豪雨等に伴い土砂に付着した放射性セシウムが水道原水に流入する可能性があることから、浄水施設において濁度管理を徹底する等適切な施設管理が必要。

### 今後のモニタリング

- 合理的かつ効果的な検査体制に移行するため、国と関係都県における調整を通じて流域単位の検査体制の整備を進めるべき。

### 検査方法のマニュアル

- 科学的知見を集積したうえで検査方法のマニュアルを整備すべき。

### 大気中へ大量の放射性物質が再度放出された場合の措置

- 影響が及ぶ可能性がある地域内の地方公共団体及び水道事業者等が迅速に水道原水や水道水のモニタリングを実施し、水道水中の放射性物質の低減化方策を講じることができるよう体制を整えるべき。

35

## 今 後 の 課 題

- 収束時や平常時における水道水の指標等についての検討(食品安全委員会の審議状況等、許容可能なリスクを考慮)

※WHO(世界保健機関)による推奨値(放射性ヨウ素 $^{131}\text{I}$ 10Bq/L、放射性セシウム $^{134}\text{Cs}$ 10Bq/L、放射性セシウム $^{137}\text{Cs}$ 10Bq/L等)は平常時に適用されるものであり、環境中に放射性物質が放出されているような緊急時に適用するものではないことが同ガイドラインに示されている。

- 関係者間での様々な情報の共有と、大気拡散モデルや流出解析モデル等様々な手段を組み合わせることによる流域毎の水道水への放射性物質の影響を予見できる仕組みの構築。
- 東電福島第一原発の事故に伴う粉末活性炭の投入等の放射性物質対策の実施にあたっては、水道料金で賄うべき水道法の規定に基づく水質管理とは異なるものとして対処。
- 放射性セシウムが検出される浄水発生土の処理方針の明確化(6月16日に方針明確化)と、該当する地域における継続モニタリングの必要性。

36