

水道水中の放射性物質に係る 指標の見直しについて

平成24年3月5日

厚生科学審議会生活環境水道部会説明資料

水道水中の放射性物質モニタリング 原子力発電所の事故を受けた 水道水中の放射性物質に関する取組(1/3)

日時	対応
平成23年3月	
11日	(東日本大震災が発生。東京電力(株)福島第一原子力発電所に係る原子力緊急事態宣言を発令)
19日	地方公共団体及び水道事業者等に対し、水道水中の放射性物質の濃度が飲食物摂取制限に関する指標(放射性ヨウ素300Bq/kg及び放射性セシウム200Bq/kg)を超過した時には、飲用を控えるよう広報すること等を依頼
21日	地方公共団体及び水道事業者等に対し、水道水中の放射性ヨウ素の濃度が100Bq/kgを超過した時には、乳児による飲用を控えるよう広報することを依頼
21日・25日	地方公共団体及び水道事業者等に対し、水道水の放射能水準調査を行っている場合、その結果についての情報提供を依頼
26日・27日	水道水中の放射性物質は、降雨後に高い濃度で検出される傾向があるため、水道水の供給に支障のない範囲で、降雨後の取水量の抑制・停止や浄水場の覆蓋など対処可能な方策を検討するよう、水道事業者等に対して通知
31日	関係する地方公共団体に対し、検査主体にかかわらず、管内の水道事業等における検出結果についての定期的な報告を依頼

水道水中の放射性物質モニタリング 原子力発電所の事故を受けた 水道水中の放射性物質に関する取組(2/3)

日時	対応
平成23年 4 月	
4 日	水道水中の放射性物質に関する指標等について、当分の間、現行の指標等を維持することやモニタリング方針等を定め、公表するとともに、地方公共団体及び水道事業者等に対して通知
11日	4月4日の公表内容をわかりやすく解説した地方公共団体向けQ&Aを作成し、地方公共団体及び水道事業者等に対して通知
19日	第10回厚生科学審議会生活環境水道部会が水道水における放射性物質対策に関する検討会の設置を了承
28日	食品・水道水中の放射性物質に関する検査計画と実施状況を取りまとめ、地方公共団体及び水道事業者等に対して通知
6 月	
13日	水道水における放射性物質対策検討会中間取りまとめ
30日	第11回厚生科学審議会生活環境水道部会に中間取りまとめを報告、モニタリング方針改定を審議
30日	モニタリング方針を一部改定

3

水道水中の放射性物質モニタリング 原子力発電所の事故を受けた 水道水中の放射性物質に関する取組(3/3)

日時	対応
平成23年 8 月	
4 日	4月11日の地方公共団体向けQ&Aを一部改訂
10月	
12日	水道水等の放射能測定マニュアル取りまとめ
12月	
26日	水道水における放射性物質対策検討会において、水道水中の放射性物質に関する指標等の見直しを審議
26日	放射線審議会に「水道法に規定する衛生上必要な措置等に関する水道水中の放射性物質の目標の設定について」を諮問
平成24年 2 月	
16日	放射線審議会から「水道法に規定する衛生上必要な措置等に関する水道水中の放射性物質の目標の設定について」答申
17日	水道水における放射性物質対策検討会が「水道水中の放射性物質に係る指標の見直しについて」を承認
3 月	
5 日	第12回厚生科学審議会生活環境水道部会において水道水中の放射性物質に係る指標の見直しについてを審議

4

食品の新たな基準値の設定について（平成24年2月24日答申）

1. 見直しの考え方

- 現在の暫定規制値に適合している食品は、健康への影響はないと一般的に評価され、安全は確保されているが、より一層、食品の安全と安心を確保する観点から、現在の暫定規制値で許容している年間線量5ミリシーベルトから年間1ミリシーベルトに基づく基準値に引き下げる。
- 年間1ミリシーベルトとするのは、
 - ① 食品の国際規格を作成しているコーデックス委員会の現在の指標で、年間1ミリシーベルトを超えないように設定されていること
 - ② モニタリング検査の結果で、多くの食品からの検出濃度は、時間の経過とともに相当程度低下傾向にあること
- 特別な配慮が必要と考えられる「飲料水」、「乳児用食品」、「牛乳」は区分を設け、それ以外の食品を「一般食品」とし、全体で4区分とする。

2. 基準値の見直しの内容（新基準値は平成24年4月施行予定。一部品目については経過措置を適用。）

○放射性セシウムの暫定規制値※1

食品群	規制値
飲料水	200
牛乳・乳製品	200
野菜類	500
穀類	
肉・卵・魚・その他	

※1 放射性ストロンチウムを含めて規制値を設定

○放射性セシウムの新基準値※2

食品群	基準値
飲料水	10
牛乳	50
一般食品	100
乳児用食品	50

（単位：ベクレル/kg）

※2 放射性ストロンチウム、プルトニウム等を含めて基準値を設定

5

水道水中の新たな目標の設定対象核種

飲料水の新基準値と同様、放射性セシウム（セシウム134及び137）を対象とする。

- ・飲料水の放射性セシウムの新たな基準値は、その他の核種による影響を初期淡水中濃度比により考慮。

※比較的半減期が長く、長期的な影響を考慮する必要がある放射性核種として、セシウム134、137のほか、ストロンチウム90、ルテニウム106並びにプルトニウム238、239、240及び241が食品衛生法における管理の対象

- ・セシウム137に対する初期淡水中濃度比が最も大きなストロンチウム90（濃度比0.02）の東電福島第一原発の周辺地域の河川における調査における最大濃度は0.018Bq/kg。

※ストロンチウム90のWHO飲料水水質ガイドラインのガイダンスレベル：10Bq/L

- ・放射性ヨウ素は、半減期が短いことから周辺環境においても検出されておらず、ウランの放出量は極めて少ない。

検査の実効性を確保することが重要

測定機関及び測定機器の数並びに測定に要する時間等の観点

- ・セシウム以外の管理対象核種は、極めて低い濃度レベルにあり測定が困難
- ・ベータ線核種については、測定できる機関が極めて限られている。

WHO飲料水水質ガイドラインにおけるガイダンスレベル

- ・ 飲料水経由の内部被ばくの個別線量基準を0.1mSv/年としている。この個別線量基準は非常に低いリスクレベルであり、健康への悪影響を生じるものではないと考えられる。
- ・ ガイダンスレベルは、十分保守的なものである。
- ・ ガイダンスレベルは制約レベルではなく、超過は追加的な調査の契機となるものであって、必ずしもその水が安全でないことを示すものではない。
- ・ この値が1年間続いた場合に、個別線量基準0.1mSv/年に相当するものであり、この値を超過した水の摂取自体が不適切であるわけではない。

ガイダンスレベルは日常の(正常な)運転条件に適用される。
(緊急時被ばく状況に適用されるものではない)

7

飲用以外の利用に伴う被ばく線量

- 放射能濃度が10Bq/kgの浴槽に毎日30分全身を浸した入浴による線量は、年間で0.0017mSv
- 手洗いによる線量は、水と接触する部位が全身と比較して小さく、また、時間も短いことから、入浴による線量と比較して小さい
- 水道水で洗濯した洗濯物に含まれる放射性セシウムは無視できるレベル
- 放射性セシウムについては、水道水からの揮発等その他の経路については、想定しにくい

8

水道水中の放射性物質に係る新たな目標の設定

・放射性セシウム: 10Bq/kg(セシウム134及び137の合計)とする。

(参考) 昨年3月19日及び3月21日に関係者宛通知した水道水中の放射性物質の指標等
放射性ヨウ素300Bq/kg(乳児は100Bq/kg)、放射性セシウム200Bq/kg

・衛生上必要な措置に関する水道施設の管理目標とする。

放射性物質の大規模放出から1年程度経過した現時点においては、放射性セシウムは、そのほとんどが濁質成分として水道原水中に流入
濁質中の放射性セシウムについては、凝集沈殿及び砂ろ過等の浄水処理工程で濁質とともに除去することが可能

・継続性を考慮して単一の検査結果ではなく数回以上の検査結果により評価する。

9

水道水中の放射性物質モニタリングの実績

厚生労働省で作成した水道水に関するモニタリング方針(昨年4月4日公表)に基づき、福島県及び近隣10都県を重点区域として、水道事業者等ごとに1週間に1回以上、原則的にゲルマニウム半導体検出器を用いて浄水場の浄水等の検査を実施。(東電福島第一原発事故後最初のモニタリングは昨年3月16日)

モニタリング実施機関

- 福島県内の水道水のモニタリングについては、政府の原子力災害現地対策本部、地方公共団体及び水道事業者が実施。
- 福島県以外の都道府県における水道水のモニタリングについては、地方公共団体及び水道事業者が実施。
- 福島県、宮城県を除く都道府県において、文部科学省が水道水のモニタリング(1地点)を実施。

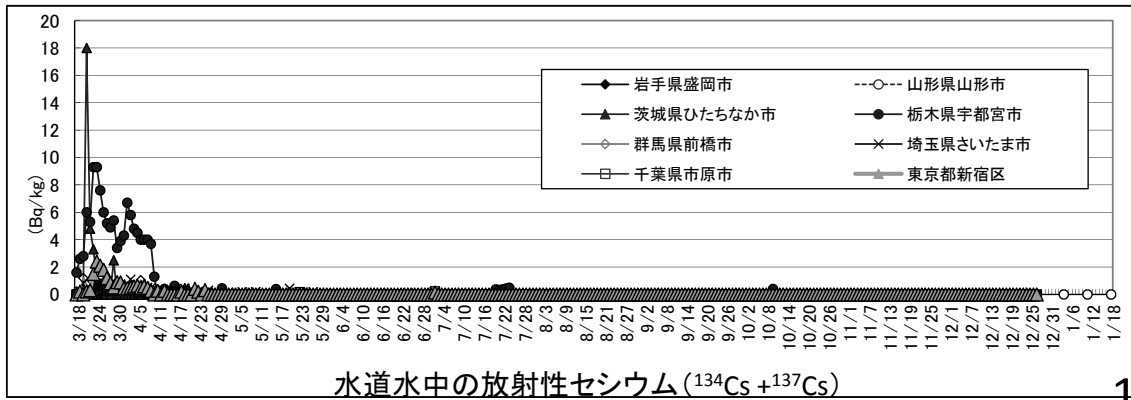
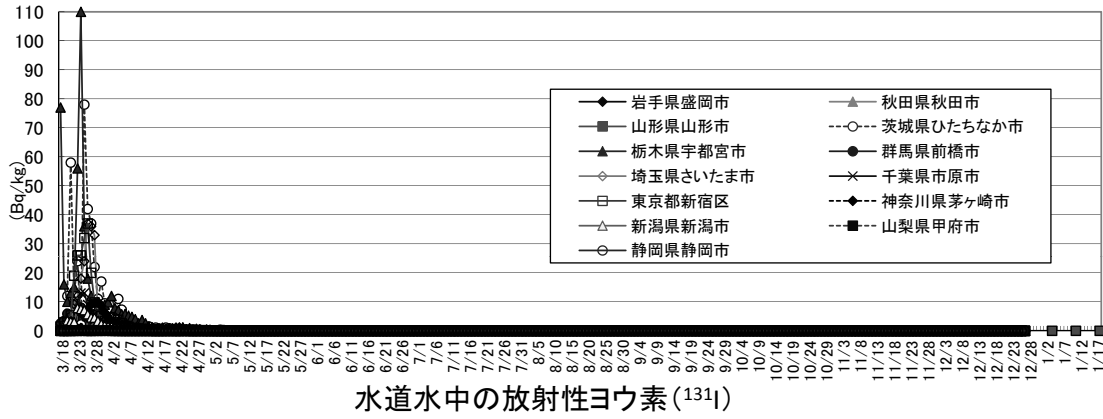
モニタリング結果

- 放射性ヨウ素は、昨年3月16日から24日までに濃度のピークが見られ、3月下旬以降減少。
- 放射性セシウムは、放射性ヨウ素と比較して低濃度。
- いずれも4月以降は全域で検出限界値未満又は微量濃度の検出のみ。

○東電福島第一原発周辺の地下水(井戸水を含む)のモニタリングについては、総合モニタリング計画により環境省、福島県が実施。
○旧緊急時避難準備区域(南相馬市、田村市、川内村、広野町、楡葉町)の飲用の井戸水等のモニタリングは、環境省、原子力災害現地対策本部、文部科学省が実施。

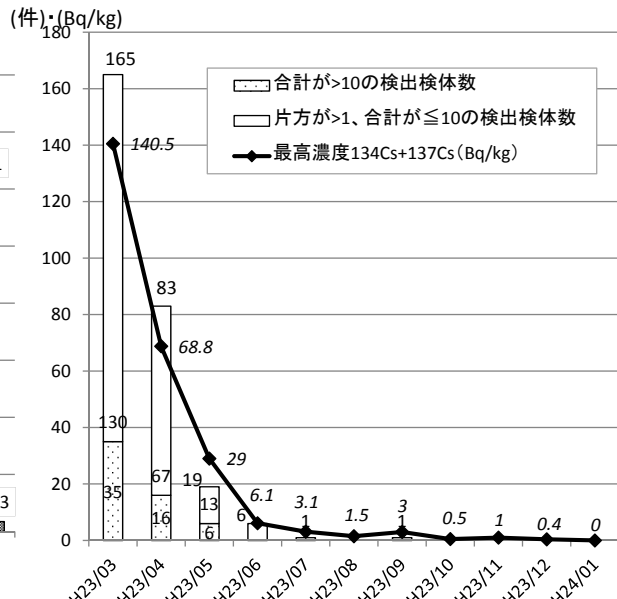
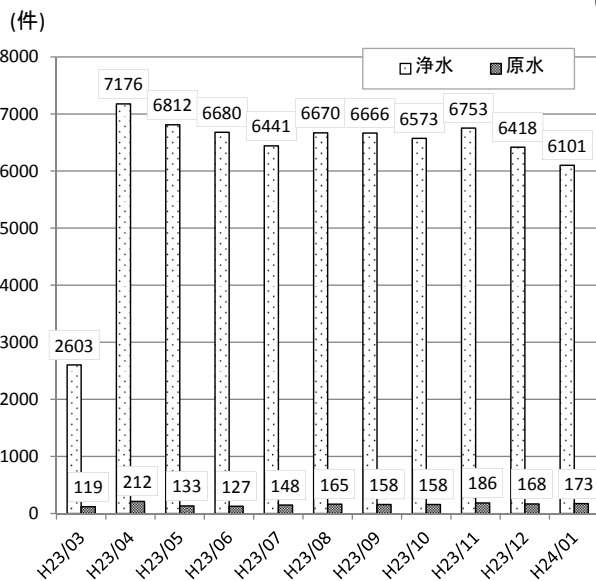
10

文部科学省による水道水中の放射性物質の検査結果



11

水道事業者等による検査実施状況



(注) 検出されたとして報告があった件数

放射性セシウム検査検体数の推移

放射性セシウム検出状況(浄水)

福島県内の公共用水域における放射性物質モニタリング の水質測定結果(環境省発表)

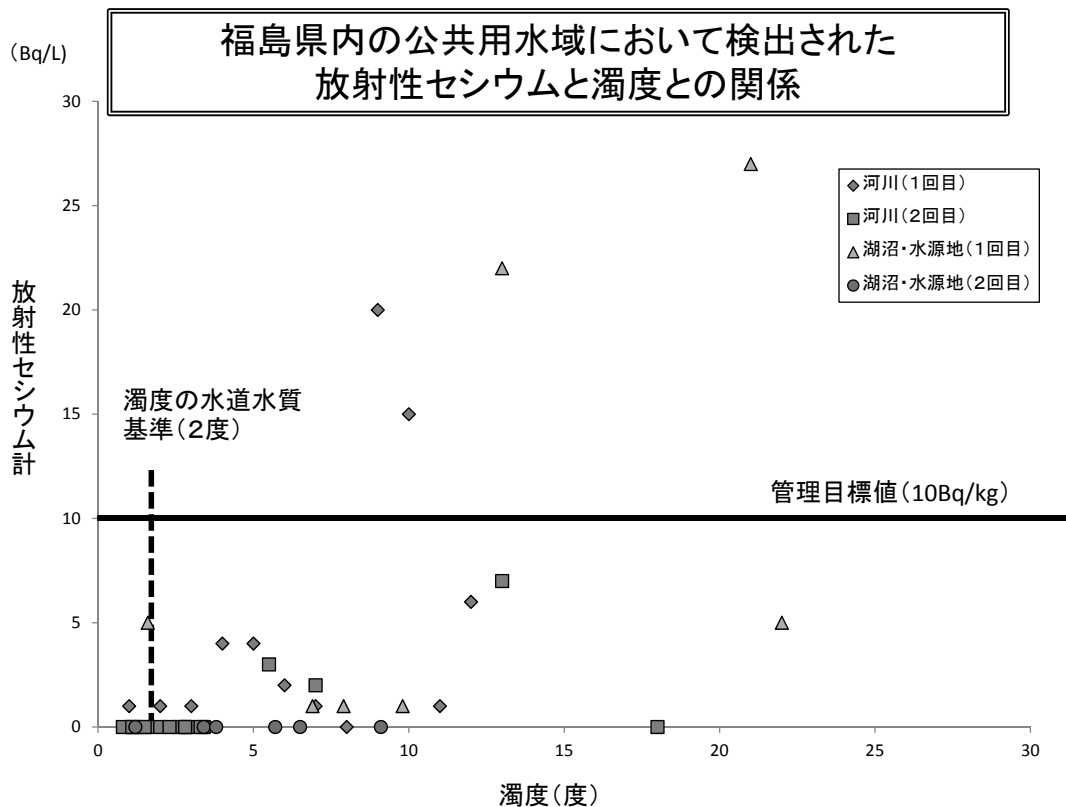
放射性セシウム		平成23年9月15日～10月14日 採取分(11月15日公表)	平成23年11月15日～30日 採取分(2月17日公表)
河川	セシウム134	不検出 ～ 9Bq/L	不検出 ～ 3Bq/L
	セシウム137	不検出 ～ 11Bq/L	不検出 ～ 4Bq/L
湖沼・水源地	セシウム134	不検出 ～ 12Bq/L	全地点において不検出
	セシウム137	不検出 ～ 15Bq/L	全地点において不検出
沿岸・水浴場	セシウム134	全地点において不検出	全地点において不検出
	セシウム137	全地点において不検出	全地点において不検出

(注)検出下限値:水質1Bq/L

- 福島県内の公共用水域における環境基準点等193地点
(河川:113地点、湖沼・水源地:46地点、沿岸・水浴場:34地点)

※環境省では、平成23年8月以降、岩手県、宮城県、山形県、茨城県、栃木県、群馬県及び千葉県内の公共用水域における水質等の放射能濃度も測定し、公表している。福島県以外の水質データで放射性セシウムが検出されているのは宮城県及び栃木県の各1地点である(合計濃度の最高値:3Bq/L)。

13



(注)1回目、2回目のいずれかで検出された地点(河川18地点、湖沼・水源地9地点)のデータのうち濁度280度(3Bq/L)のデータを除いたものをグラフ化した。なお、不検出はグラフ作成の便宜上0とした。

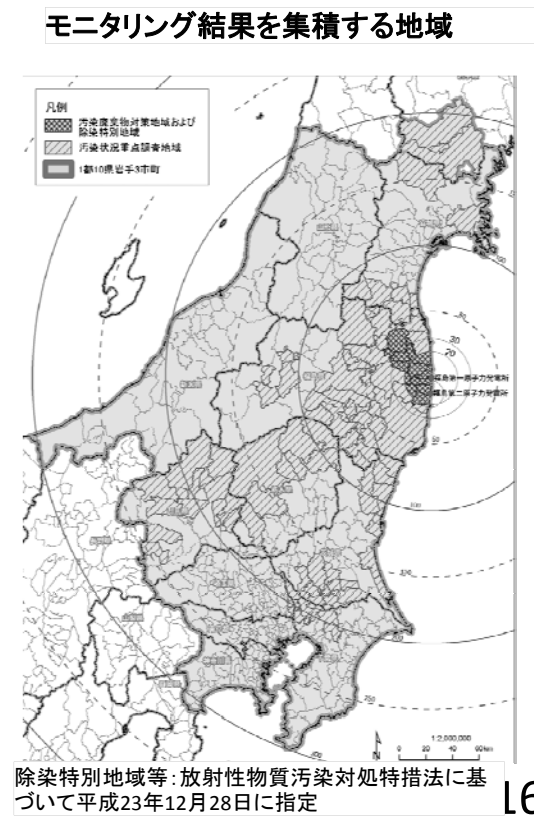
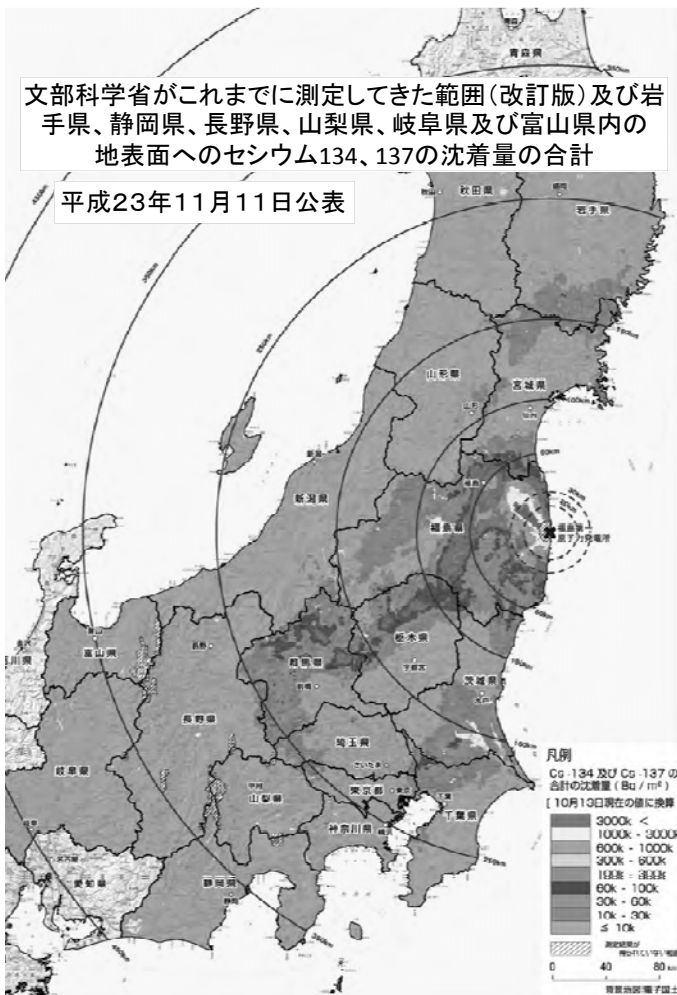
14

モニタリングの方法－対象地域

● モニタリング結果集積地域：福島県及び近隣の地域

- 福島県、宮城県、山形県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県
- 除染特別地域及び汚染状況重点調査地域等の放射性セシウムが大量に沈着している地域及びその下流域等

※本州から地理的に離れ、水道水源が独立している島嶼部を除く



モニタリングの方法－対象項目・対象試料

- 対象項目：放射性セシウム
- 検査対象試料：浄水場の浄水と取水地点の水道原水
 - 浄水場の浄水を基本
 - 表流水又は表流水の影響を受ける地下水を水源とする浄水場にあってはより厳格な濁度管理の必要性を判断するため取水地点の水道原水についても検査
 - 表流水の影響を受けず、ろ過施設を有しない地下水は浄水・水道原水のいずれか一方でよい

17

モニタリングの方法－検査頻度・検査地点数

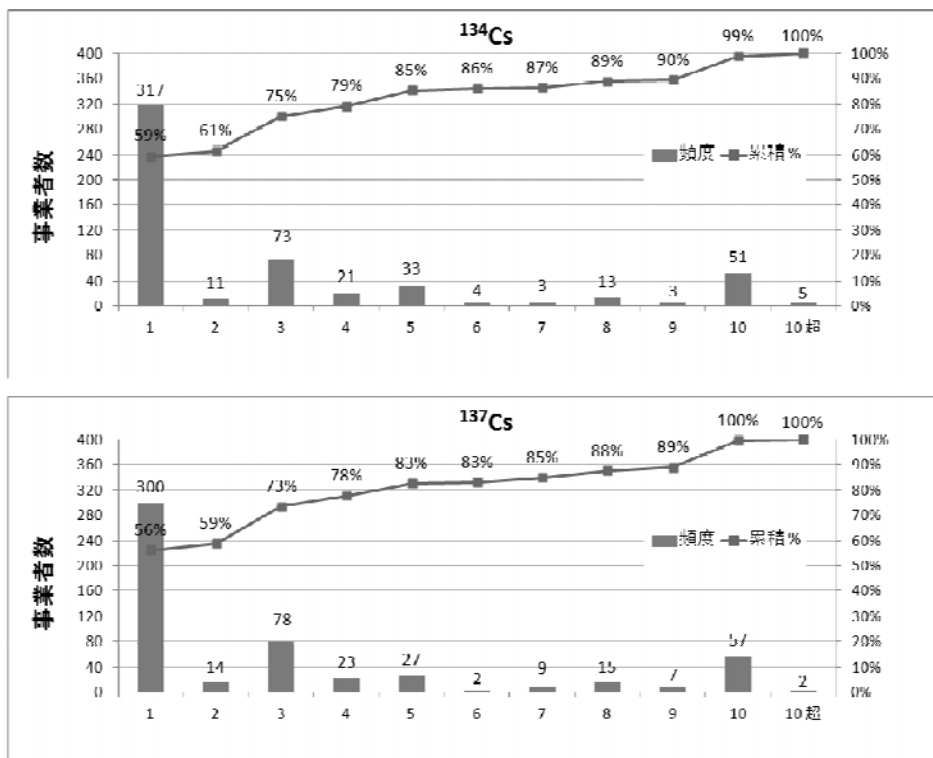
- 検査頻度：月1回以上
 - 表流水、表流水の影響を受ける地下水を利用する水道事業者等は、降雨や雪解け等の高濁時における十分な情報が収集されるまでは週1回以上を目途。確認後、月1回以上の検査とする。
 - 放射性セシウムが大量に沈着している地域(除染特別地域及び汚染状況重点調査地域等)及びその下流域では、必要に応じて検査頻度を高める。
 - 十分な検出感度による水質検査によっても3ヶ月連続して水道水又は水道原水から放射性セシウムが検出されなかった場合、以降の検査は3ヶ月に1回に減ずることができる。
- 検査頻度・地点をさらに減ずることができる場合
 - 水道原水の濁度が高い時期の水道原水及び浄水の水質結果が管理目標値を十分下回っている場合や浄水発生土中の放射性セシウム濃度による推計値が十分低い場合。
 - 流域単位で代表性のある箇所での水道原水のモニタリング体制が整っている場合であって、当該箇所の濃度レベルが十分低い場合。
 - 浄水受水の場合には、水道用水供給事業の検査結果を活用できる。

18

検査方法

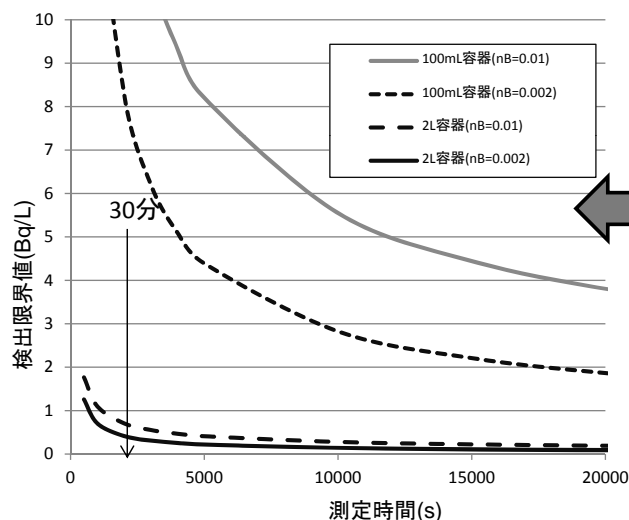
- 検査方法: 「水道水等の放射能測定マニュアル(平成23年10月12日作成)」による
 - 原則としてゲルマニウム半導体検出器を用いる
- 検出限界値
 - Cs-134、Cs-137のそれぞれについて1 Bq/kg以下の確保を目標

放射性セシウムの検出限界値の分布(平成24年2月時点)



※平成24年1月から2月13日までに厚生労働省に報告された検査結果のうち、事業者毎の最新の検査結果を抽出

ゲルマニウム半導体検出器による検出限界値の例



Cs-137の検出限界値の算出例

検出限界算出式の例

$$C_M = \frac{k}{t} \left(\frac{k}{2} + \sqrt{\frac{k^2}{4} + 2n_B t} \right) / (a \epsilon) / V$$

C_M : 検出限界値 (Bq/L)
 k : 信頼度係数 ; $k = 3$ (信頼度99.7%)
 t : 試料の測定時間 (秒)
 n_B : 測定対象ガンマ線に対応するピーク領域内のベースライン計数率 (s^{-1})
 a : ガンマ線放出割合 ; $a = 0.85$
 ϵ : ピーク効率 ; $\epsilon = 0.01$
 V : 試料容積(L)

実際は機器付属のソフトで
試料・ピーク毎に自動計算

検査体制の確保

● 測定機器の整備状況

- 水道事業者等及び委託先の検査機関(78機関)において、2月中旬時点で183台のゲルマニウム半導体検出器を整備
- 平成23年6月から107台増加しており、さらに33台購入予定

● 検出限界値の確保

- 平成24年1月～2月中旬に検査を実施した水道事業者の56%が概ね1Bq/kgの検出限界値を確保
- 検査機関では、ゲルマニウム半導体検出器の購入や測定容器の大容量化と測定時間の延長により対応予定

※1検体当たりの測定時間の平均は、約1,800秒(約30分)から約2,900秒(約50分)へ増加する可能性あり

● 4月以降の検査能力の見通し

- 検査機関へのアンケート結果によると、検出限界値が1Bq/kgとした場合、1日当たり約1,000検体の水道水の分析が可能

※11都県の実績は6,000～7,000検体/月

とりまとめ及び公表

● 厚生労働省による集約・公表

- 厚生労働省が引き続き集約し、検出限界値とともに定期的に公表
- 放射性セシウム以外の放射性核種の検査結果も含む



厚生労働省 発表
 放射能汚染水等による放射性物質の検出及び放射線量の測定結果について
 放射性物質の検出及び放射線量の測定結果については、厚生労働省のウェブサイト（http://www.mhlw.go.jp）に掲載いたします。

市町村	水道事業者	採取地点	採取年月日	採取日時	核種濃度 (Bq/l)														
					^{137}Cs	^{134}Cs	^{137}Ba	^{134}Ba	^{137}La	^{134}La	^{137}Ce	^{134}Ce	^{137}Pr	^{134}Pr	^{137}Nd	^{134}Nd			
—	福岡県と水圏圏水供給事業	春日川浄水場	2月27日	9:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
—	静岡県地方自治体水供給事業	橋本浄水場	2月27日	11:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
—	山口県と水圏圏水供給事業	北条浄水場	2月22日	9:10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
福岡市	福岡市水道事業	弟子方センター一階橋天	2月19日	11:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
福岡市	福岡市水道事業	弟子方センター一階橋天	2月19日	11:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
福岡市	福岡市水道事業	弟子方センター一階橋天	2月20日	11:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
福岡市	福岡市水道事業	弟子方センター一階橋天	2月21日	11:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
福岡市	福岡市水道事業	弟子方センター一階橋天	2月22日	11:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
福岡市	福岡市水道事業	弟子方センター一階橋天	2月23日	11:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
福岡市	福岡市水道事業	上津温泉支所	2月23日	0:40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
福岡市	福岡市水道事業	志ノ上水道	2月27日	8:15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
福岡市	福岡市水道事業	西宮浄水場	2月27日	8:30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

検出主体	都道府県	市町村	水道事業者	採取地点	採取年月日	検出濃度 (Bq/kg)		
						^{137}Cs	^{134}Cs	^{137}Ba
20842	東京都水道局	東京都	東京都水道局	立川浄水場	2月17日	ND(0.8)	ND(0.8)	ND(0.7)
20843	東京都水道局	東京都	東京都水道局	駒沢浄水場	2月17日	ND(0.8)	ND(0.8)	ND(0.8)
20844	東京都水道局	東京都	東京都水道局	小倉浄水場	2月17日	ND(0.8)	ND(0.8)	ND(0.8)
20845	東京都水道局	東京都	東京都水道局	武蔵野浄水場	2月17日	ND(0.8)	ND(0.8)	ND(0.8)
20846	東京都水道局	東京都	東京都水道局	北沢浄水場	2月17日	ND(0.8)	ND(0.8)	ND(0.8)
20847	東京都水道局	東京都	東京都水道局	目黒浄水場	2月17日	ND(0.8)	ND(0.8)	ND(0.8)
20848	東京都水道局	東京都	東京都水道局	合衆浄水場	2月16日	ND(0.8)	ND(0.8)	ND(0.7)
20849	東京都水道局	東京都	東京都水道局	桜葉浄水場	2月16日	ND(0.8)	ND(0.8)	ND(0.7)
20850	東京都水道局	東京都	東京都水道局	小作浄水場	2月16日	ND(0.8)	ND(0.8)	ND(0.8)
20851	東京都水道局	東京都	東京都水道局	武蔵野浄水場	2月16日	ND(0.7)	ND(0.8)	ND(0.8)

核種濃度の表記について
 *0番値は当該測定結果における検出限界値を示しています。

23

管理目標値を超過した場合の対応の考え方

● 放射性セシウムの現状

- 事故直後は比較的高濃度(最高140Bq/kg)検出されたが、最近ではほとんどの水道事業者等で不検出(検出されても極めて低い濃度)
- 環境水中では、多くは底質、砂礫等に吸着
- 水道水源に到達するものの多くは濁質に吸着され、通常のろ過操作で制御可能

● 管理目標値を超過する原因

- 浄水中に著しい濁りが発生
- 浄水処理工程における濁度の除去機能が損なわれている

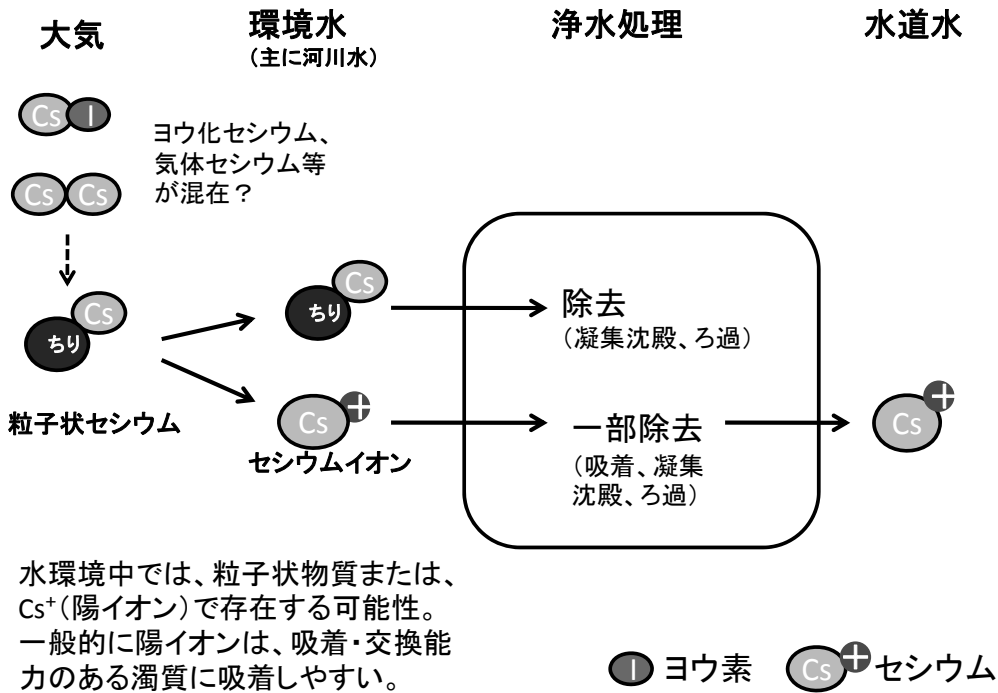
● 留意事項

- 10Bq/kgを連続して超過した場合に0.1mSv/年を超過
- 管理目標値の超過によるリスクは非常に低い
- 低いリスクの回避のための給水停止や摂取制限は水道利用者に著しい不便を強いる。特に、給水停止は、配水管等の水道施設内の水質が悪化し、衛生上のリスクの発生をもたらす

24

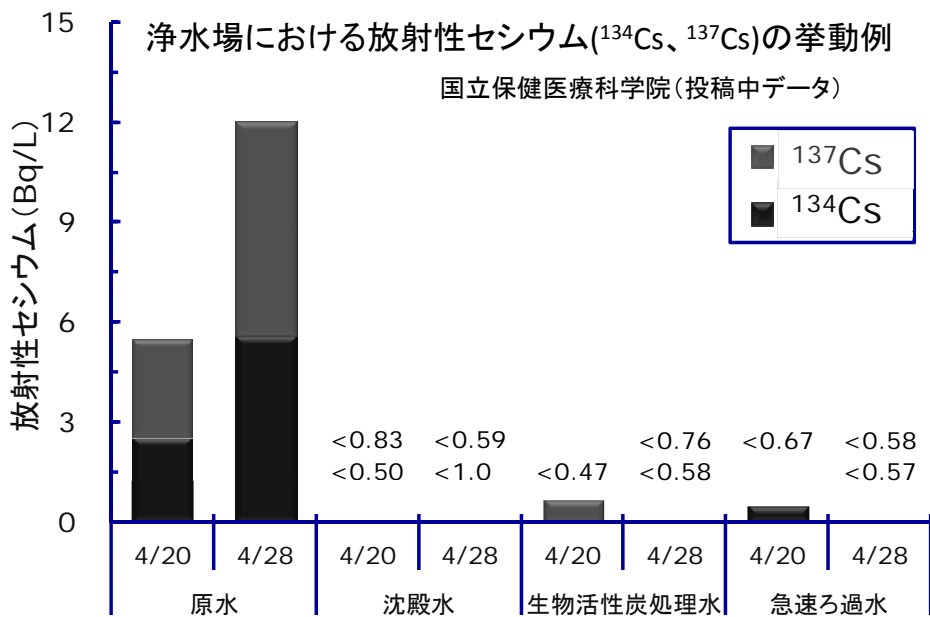
放射性セシウムの挙動

放射性セシウムの挙動概念図



放射性セシウムの制御

水道水源に到達する放射性セシウムの多くは、濁質成分(土壌等)に付着して流出するため、厳格な濁度管理の徹底により制御し得る。



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、ナノろ過膜、逆浸透膜があるが、いずれも費用や設備、効率の観点(特に、ナノろ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

水道水中の放射能濃度が管理目標値を超過した場合

- 水道水(浄水)において管理目標値を超過した場合
 - 直ちに超過原因究明を実施
 - 再検査や濁質除去機能の確認
 - 水道利用者への周知、必要に応じ、給水車や飲料水の手配の準備
- 管理目標値を超過が継続すると見込まれる場合
(1回であっても著しく超過した場合も同様)
 - 他の水道水源への振替、摂取制限等の措置
 - 水道利用者、厚生労働省等関係者に周知
 - 給水停止は、摂取制限によっても衛生上の問題が回避できない場合に限定

※専用水道において、超過した場合には水道事業者にした措置をとる

一般飲用井戸において、公的機関による検査結果が超過した場合には、濁質の混入による衛生上の問題を回避するため飲用を控える

27

根拠法令

- 水道法第22条(衛生上の措置)
 - 浄水施設の不具合等により、放射性セシウムを含む濁度成分が浄水中に混入し、管理目標値を上回った場合に適用
 - 速やかにろ過機能を復旧させ、必要に応じて摂取制限
 - 水道法第23条第1項(給水の緊急停止)
 - 衛生上の措置をとってもなお改善が見込めない場合、管理目標値超過の原因が不明な場合等
 - 濁度成分等によって人の健康を害するおそれがある場合の給水停止の措置の根拠
- ※給水停止により水道の効用の損失、衛生上のリスクの発生や復旧までに要する時間に十分留意

28

再度大規模な放出が起きた場合の措置

- 原子力災害対策特別措置法の適用
- 飲食物摂取制限に関する指標等の適用
 - 放射性ヨウ素300Bq/kg(乳児は100Bq/kg)、放射性セシウム200Bq/kg)
- 「今後の水道水中の放射性物質のモニタリング方針について」(平成23年4月4日、同年6月30日一部改定)に基づく措置

29

適用時期等

- 「水道水中の放射性物質に係る指標の見直しについて」を健康局水道課長から都道府県等、水道事業者等に通知
- 平成24年4月1日から適用

30