

水道水中の放射性物質に係る指標の見直しについて

1. はじめに

東京電力株式会社福島第一原子力発電所（以下「東電福島第一原発」という。）の事故に関連した水道水中の放射性物質への対応については、内閣府原子力安全委員会が定めた飲食物摂取制限に関する指標が食品衛生法に基づく暫定規制値とされたことを受けて、平成23年3月19日付け健水発0319第1号・第2号厚生労働省健康局水道課長通知及び平成23年3月21日付け健水発0321第1号・第2号厚生労働省健康局水道課長通知により、超過した場合の水道事業者等の対応とともに、水道水中の放射性物質に係る指標等（放射性ヨウ素300Bq/kg（乳児の摂取は100Bq/kg）及び放射性セシウム200Bq/kg）が定められ、都道府県及び水道事業者等に対して通知されている。

厚生労働省では、平成23年4月4日に当面の指標等の取扱い及び今後の水道水中の放射性物質のモニタリング方針を定め、同方針に基づく検査結果を取りまとめて、公表を行っている。

水道水における放射性物質対策検討会においては、東電福島第一原発事故以降に集積されたモニタリング結果や同検討会構成員により提供された知見等を踏まえ、水道水への放射性物質の影響メカニズムの検証、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等の水道水中の放射性物質対策に係る今後の課題について検討を行い、平成23年6月時点の知見の集約として中間取りまとめを行っている。

その後、厚生労働省では、同中間取りまとめに基づいて、モニタリング方針を見直すとともに、平成23年10月に「水道水等の放射能測定マニュアル」をとりまとめるなど、モニタリング結果の公表と合わせて水道水の安全性確保に万全を期しているところである。

今般、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会において、飲料水を含む食品の経口摂取による内部被ばくを許容できる線量以下に管理するための新たな基準値を定めることとされた。水道水についても指標等を見直して新たな目標を設定するとともに、モニタリング方法及び目標値超過時の措置等について検討するものである。

なお、水道水の新たな目標は、食品衛生法に基づく飲料水の新基準値との整合を図るとともに、平成23年3月以降の水道水中の放射能のモニタリング実績を踏まえ、水道施設における管理の可能性を考慮して設定するものとする。

また、本検討においては、水中の放射能濃度の単位表記について、Bq/kgをBq/Lと同等と扱う。

2. 食品中の放射性物質の新たな基準値等に係る動向

東電福島第一原発事故の発生に伴い、厚生労働省では原子力災害対策本部との協議の上原

子力安全委員会により示された飲食物摂取制限に関する指標を食品衛生法に基づく暫定規制値とした。この暫定規制値は、緊急を要するために食品健康影響評価を受けずに定めたものであることから、厚生労働大臣は平成23年3月20日に食品安全委員会に対し、食品安全基本法第24条第3項に基づいて食品健康影響評価を要請し、食品安全委員会は、平成23年10月27日に「評価書 食品中に含まれる放射性物質」を通知した。

薬事・食品衛生審議会においては、平成23年10月31日の食品衛生分科会において「主な論点と対応の方向」を整理し、放射性物質対策部会において食品衛生法に基づく新たな基準値の設定に向けた検討が進められていたが、平成23年12月22日の同部会において、飲料水を含む食品中の放射性物質の新基準値案がとりまとめられた。その後、当該案に関する放射線審議会への諮問・答申、パブリックコメントの募集等の手続きを経て、平成24年2月24日の薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会・放射性物質対策部会合同会議において了承され、平成24年4月1日に施行することとされたところである。

3. 水道水の新たな目標の設定対象核種

(1) 食品衛生法の新基準値の規制対象核種

食品衛生法に基づく新しい基準値は、東電福島第一原発事故直後に設けられた暫定規制値に代わり、平成24年4月以降の長期的な状況に対応するものである。このため、新基準値の設定において規制の対象とする核種は、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核種としており、具体的には、セシウム134及び137、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を管理の対象としている。

この際、放射性セシウム以外の核種は、測定に時間がかかることから、放射性セシウムとの比率を算出し、ストロンチウム90等の規制対象核種による内部被ばくによる線量を合計しても年間1mSvを超えないように放射性セシウムの基準値を設定している。

また、暫定規制値を設定している放射性ヨウ素（代表核種ヨウ素131）については半減期が短く、平成23年7月15日以降に食品からの検出報告がないこと、ウランについては放出量が極めて少ないと考えられ、現時点においては別途規制値を設定する必要性は乏しいと考えられることからいずれも規制の対象とはしないこととしている。

(2) 水道水の目標の設定対象核種

食品衛生法に基づく飲料水の放射性セシウムの新基準値は、前述の放射性核種による影響を考慮したものである。

飲料水における放射性物質の濃度の評価は、水源とする淡水（河川水及び湖沼水等）中の放射性核種のセシウム137に対する初期濃度比を使用している。ストロンチウム90以外の核種は土壌中濃度比を固相－液相間分配係数で割って初期淡水中濃度比を求めており、ストロンチウム90については、文部科学省が行ったモニタリング結果から得られた河川水中のセシウム137に対するストロンチウム90の比から安全側の数値を求めている。

こうして求められた初期淡水中濃度比で最も大きなものはストロンチウム90の0.02で

あり、セシウム137の2%である。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は放射性セシウムと同じ10Bq/Lであり、また、文部科学省による東電福島第一原発の周辺地域の河川における調査によれば、ストロンチウム90の最大濃度は0.018Bq/kgと低い状況にある。

ストロンチウム90等については、極めて低い濃度レベルにあることから測定が困難であり、また、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。

以上のことから、平成24年4月以降の長期的な状況に対応する水道水中の放射性物質に係る目標の設定対象核種については、食品衛生法の飲料水の新基準値と同様に検査の実効性を確保することが重要であり、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から、放射性セシウム（セシウム134及び137）を対象として目標を設定する。

放射性ヨウ素については、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、ウランについては放出量が極めて少ないと考えられることから、いずれも水道水の新たな目標を設定する必要はない。

4. 水道水中の放射性物質に係る新たな目標の設定

（1）食品衛生法における飲料水に係る新基準値

飲料水については、飲料水が全ての人が摂取し代替がきかないものであり、その摂取量が多いこと、WHOが飲料水水質ガイドラインにおいて飲料水中の放射性核種のガイダンスレベルを示していること、水道水中の放射性物質は厳格な管理が可能であることから、他の食品とは独立の区分とされた。そのうえで、飲料水の新基準値は、年間約0.1mSvとなる飲料水中の放射性セシウム（セシウム134及び137）のWHO飲料水水質ガイドラインのガイダンスレベルより10Bq/kgとされた。

（2）WHO飲料水水質ガイドラインにおけるガイダンスレベル

WHO飲料水水質ガイドラインでは、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とされている。また、WHO飲料水水質ガイドラインに定められているガイダンスレベルは十分保守的なものであり、制約レベルではなく、ガイダンスレベルの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とされている。

また、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としている。

なお、ガイダンスレベルは、既存又は新規の飲料水供給における日常の正常な運転条件に適用され、環境中に放射性核種が放出されているような緊急時被ばく状況の間に適用されるものではない。

（3）飲用以外の利用に伴う被ばく線量

水道水については、飲用以外に、①入浴、手洗い等による線量及び②水道水からの揮発を考慮した線量の2つのばく露経路が被ばく線量に影響すると考えられる。

入浴による線量は、原子力安全委員会の助言を受けて環境省が平成23年6月にとりまとめた水浴場の放射性物質に関する指針において用いられた仮定と同様に、放射性セシウムを全てセシウム134とし、その放射能濃度が10Bq/kgの浴槽に毎日30分全身を浸したとして、水中に一樣に分布するセシウム134による実効線量を換算係数 $2.62 \times 10^{-10} \text{Sv}/(\text{Bq} \cdot \text{s}/\text{cm}^3)$ (EPA-402-R-93-081, Federal Guidance Report No.12 p.82, 各臓器への線量のうち最も大きい値である骨表面の換算係数)を用いて計算すると、年間で0.0017mSvとなった。

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ものと考えられる。

水道水で洗濯した衣類からの線量については、一般的にセシウムは繊維に付着しにくく、洗濯物に含まれる放射性セシウムはごくわずかであることから無視できるレベルにあると考えられる。

また、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。

以上の推定は、新たな基準値と同レベルの放射能の水道水を1年間継続して利用した場合を仮定しているが、この場合であっても、飲用以外の水道水の利用による推定被ばく線量は、WHO飲料水水質ガイドラインのガイダンスレベルを算出する基となった年間0.1mSvに比べて十分小さいものと考えられる。

(4) 水道水中の新たな目標値

以上のように、飲用以外の利用に伴う被ばく線量は極めて小さいことから、飲料水の新基準値である放射性セシウム(セシウム134及び137の合計)10Bq/kgを水道水中の新たな目標値とする。

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しているものであり、濁質中の放射性セシウムについては、水道施設における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なものであることから、当該目標値は、水道施設の濁度管理の目標値(管理目標値)として位置付けることが適当である。

また、WHO 飲料水水質ガイドラインにおいて、単一試料がガイダンスレベルを超過してもそれ自体が飲用不適であることを意味するわけではないとしていることから、水質検査結果を評価する際には、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必要がある。

5. 水道水及び水道原水中の放射性物質の検出状況

厚生労働省は、東電福島第一原発事故に対応して、平成23年4月4日に「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」を示しており、福島県及びその近隣の地域の水道事業者等による重点的なモニタリングが実施されてきた。

水道水の水源となる河川水、湖沼水等の表流水及び地下水中の放射性物質の挙動については、東電福島第一原発事故直後は、大気から沈着した放射性核種が表流水等に直接混入して

高濃度で検出されたものと考えられる。その後は、陸域の土壌及び水域の底質等に吸着した放射性核種が粒子又はイオンの形態で再度環境水中に流出又は溶脱して、水道原水の取水地点に流達することが想定される。また、降下した放射性核種の大部分は地表面のごく浅い層に捕捉されていることが知られており、地下水に到達する放射性セシウムはごくわずかであり、地下水に放射性セシウムが含まれる蓋然性は低いものと考えられる。

これまで、福島県及びその近隣の10都県（宮城県、山形県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県及び新潟県）の水道事業者等によって、梅雨及び台風等の豪雨による出水時も含めて1週間に1回以上のモニタリングが継続的に行われてきたが、水道水（浄水）及び水道原水中の放射性セシウムの検査結果では、浄水については6月以降、水道原水については5月以降、10Bq/kgを超える放射能は検出されていない。

また、環境省、原子力災害現地対策本部等により、放射性セシウムが多量に沈着している警戒区域内を含めて、公共用水域及び飲用井戸の水質等が測定されているが、一部の水域を除いて10Bq/kgを超える放射能は検出されていない。

6. 水道水のモニタリング及び検査法

水道水の管理目標値に関しては、今後、以下によりモニタリングすることが適当である。

（1）モニタリングの方法

ア. モニタリング結果の集積

これまで重点的にモニタリングを実施している福島県及びその近隣の10都県並びに放射性物質汚染対処特措法に基づく除染特別地域及び汚染状況重点調査地域の水道事業者及び水道用水供給事業者（本州から地理的に離れ、水道水源が独立している島嶼部の水道事業者等を除く。）については、自ら及び近隣の水道事業者等が実施している水質検査のほか、政府の原子力災害現地対策本部、文部科学省及び地方公共団体等が実施している水質検査について、水道水及び水道原水中の放射性セシウムの放射能のデータを収集し、十分な検出感度でのモニタリング結果を集積する。継続的なモニタリングが必要と判断する水道事業者等は、モニタリング結果の集積結果に基づいて、平成24年度以降の水質検査計画に放射能の水質検査を位置付けるものとする。

イ. 対象項目

放射性セシウム（セシウム134及び137）を対象項目とする。

ウ. 検査対象試料

放射性セシウムについては、その物質の性質上配水過程における変化はほとんどないと考えられる。配水過程に混入する放射性セシウムを監視し、より迅速な対応を可能とするため、採水場所は浄水場の浄水を基本とし、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つ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する。

表流水の影響を受けない地下水を利用しており、ろ過施設を有しない水道事業者等については、浄水と水道原水の放射性セシウムの濃度レベルを同等とみなしていずれか一

方で検査を行ってよい。

エ. 検査頻度

水道水による放射性物質の年間被ばく量を把握する上で必要な頻度として、原則として1ヶ月に1回以上検査を行う。

ただし、表流水及び表流水の影響を受ける地下水を利用する水道事業者等に関しては、降雨、雪解け等の高濁度時における十分な情報が収集されるまでの間は、地方公共団体、水道事業者等の検査体制に応じて、1週間に1回以上を目途に検査し、水道原水の濁度が高い時期の水道原水及び水道水の水質結果が管理目標値を十分下回っていることを確認した後に、1ヶ月1回以上の検査とする。また、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といった今後の除染活動、草木の腐植等によって放射性セシウムを吸着した土壌粒子や溶存態の放射性セシウムが公共用水域に流出して水道水源に到達するおそれのある水道事業者等については、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。

オ. 検査頻度及び検査地点を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検査結果が管理目標値を十分下回っていること及び浄水発生土中の放射性セシウム濃度から推計される水道原水中の放射性セシウムの放射能濃度のオーダーが管理目標値に比べて十分低いこと等が確認された水道事業者等にあつては、当該水源への放射性セシウムの混入レベルが十分低いものとして、検査頻度及び検査地点をさらに減ずることができる。

また、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には、代表性のある箇所における水道原水の水質が、その水源を利用する全ての水道事業者等の水道原水の水質とみなしても差し支えないと考えられるため、代表性のある箇所における水道原水の放射性セシウムの濃度レベルが十分低い場合には、その水源を利用する水道事業者等が実施した水質検査結果を他の水道事業者等が活用することにより、検査頻度及び検査地点を減ずることができる。水道用水供給事業者から受水している水道事業者は、当該水道用水供給事業者の浄水又は水道原水の水質検査結果を活用することが可能である。

(2) 検査方法

管理目標値を超過していないことを確認するための水道水及び水道原水中の放射性セシウムの検査方法については、「水道水等の放射能測定マニュアル」によることとし、原則としてゲルマニウム半導体検出器を用いることにより、セシウム134及びセシウム137それぞれについて、検出限界値1Bq/kg (=Bq/L) 以下を確保することを目標とする。

(3) 検査体制の確保

厚生労働省の聴き取り調査によると、ゲルマニウム半導体検出器の整備が進められてきており、既に多くの検査機関で検出限界値1Bq/kgが確保されている。現時点において

検出限界値1Bq/kgが確保されていない検査機関についても、新たにゲルマニウム半導体検出器を購入したり、測定容器を大容量のものに変更したり、測定時間を長くしたりすることにより検出限界値1Bq/kgを確保することが可能である。したがって、重点化を行いつつ、必要な検査体制を確保することが適当である。

(4) とりまとめ及び公表

水道水及び水道原水中の全国の検査結果については、放射性セシウム以外の放射性核種の検査結果も含めて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する。

7. 水道水中の放射能濃度が管理目標値を超過した場合の対応

WHOでは、飲料水水質ガイドラインにおいて、ガイダンスレベルの超過は、追加して試料採取を行う等、さらに調査する必要があることを示すものと見なすべきであるとし、検討の上、必要に応じて、線量を低減させるための防除対策を取ることとしている。

東電福島第一原発から大量の放射性物質が放出された直後においては、環境水中に存在していた放射性セシウムが水道水源に混入し、浄水処理で除去されなかったセシウムイオンの形態の放射性セシウムが比較的高濃度（最高140Bq/kg）で検出されたが、最近ではほとんどの水道事業体等で検出されておらず、検出されても極めて低い濃度にとどまっている。現時点においては環境水中の放射性セシウムの多くは底質や砂礫等に吸着されており、流下する放射性セシウムの量が大きく減少していること、水道水源に到達した放射性セシウムの多くは濁質に吸着されており、通常のろ過操作で制御可能であることから、浄水処理を行った水道水において管理目標値を超過した場合又は長期間超過するおそれがある場合には、浄水中に著しい濁り等が発生する等の事態が生じているものと考えられる。

また、放射性セシウムは、厳格な濁度管理の徹底により制御し得るものであるが、浄水処理工程において濁度の除去機能が損なわれている場合には、ろ過設備等の改修等の間、管理目標値を長期間超過することが考えられる。

10Bq/kgという放射性セシウムの管理目標値は、連続して超過した場合にWHO飲料水水質ガイドラインの個別線量基準0.1mSvを超えるものである。このように非常に低いリスクの回避を目的とする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ことになり、特に、給水停止を行った場合には、水道自体の効用が失われ、給水停止に伴う配水管等の水道施設内の水質の悪化による衛生上のリスクの発生や、復旧までに長時間を要することに十分留意する必要がある。

以上を踏まえ、水道水中の放射能濃度が管理目標値を超過した場合の対応は以下の通りとする。

(1) 水道水から管理目標値を超過する放射性セシウムが検出された場合の措置

WHOでは、飲料水水質ガイドラインにおいて、水道水中の放射能濃度が管理目標値を超過すること自体が、水道水が飲用不適であることを意味するものではなく、原因究明等の契機であるとしている。

水道水の放射能検査の結果、管理目標値を超過する放射性セシウムが検出された場合には、直ちに浄水及び水道原水中の放射能濃度及び濁度の検査結果並びにろ過設備の運転状況に基づいて超過原因の究明を行い、再検査や濁質の除去機能の確認をするとともに、水道水の安全・安心を確保する観点から、水道利用者に周知し、必要に応じて給水車や飲料水の手配の準備をすべきである。

(2) 管理目標値超過が継続すると見込まれる場合の対応

1回の検査であっても管理目標値を著しく上回る等、その水道水を継続して飲用することによってWHO飲料水水質ガイドラインの個別線量基準である0.1mSvを超えるおそれのある場合はもとより、水道施設の点検・整備や複数回の水道水の放射能検査によってもなお継続して管理目標値を超過する等、今後も管理目標値を長期間超過することが見込まれる場合においては、水道水の安全・安心に万全を期するため、管理目標値超過の原因となった水道水源からの他の水道水源への振替、摂取制限等の措置を講じ、かつ、その旨を水道の利用者及び厚生労働省等関係者に周知する措置を講じること。給水停止は、摂取制限によってもなお、浄水中の濁度が水道水質基準を超過する等の衛生上の問題が回避できない場合に限定すること。なお、各水道事業者等において複数の浄水場を所有し、浄水場ごとの給水区域が独立して設定されている場合には、給水区域ごとに措置を講じること。

(3) 関係者への周知

水道水中の放射能濃度が管理目標値を超過したことを、その水が供給される者又は使用する可能性のある者に周知するときは、テレビ、ラジオ、広報車を用いること等当該情報を容易に入手することができるような適切な方法をとること。

(4) 摂取制限の解除の目安

管理目標値超過の原因が明らかであり、原因となつたろ過設備等の不具合が回復したことが浄水中の放射能濃度及び濁度等によって確認され、かつ、監視体制が確立できた場合とする。なお、摂取制限の解除についても適切な広報を要請する。

(5) 根拠法令

高濃度の放射性セシウムを含む濁度成分が、浄水施設の不具合等により浄水中に混入し、浄水中の放射能濃度が管理目標値を上回った場合には、水道法第22条に規定する衛生上の措置として、速やかにかろ過機能を復旧させ、必要に応じて摂取制限の措置をとる。

上述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であって、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には水道法第23条第1項を根拠とする。

なお、原子力緊急事態宣言が発出され、原子力災害対策本部が設置されている間については、同本部の指示又は厚生労働省からの要請に基づいて摂取制限を行う。

(参照条文)

○水道法（昭和三十三年六月十五日法律第百七十七号）（抄）

（衛生上の措置）

第二十二条 水道事業者は、厚生労働省令の定めるところにより、水道施設の管理及び運営に関し、消毒その他衛生上必要な措置を講じなければならない。

（給水の緊急停止）

第二十三条 水道事業者は、その供給する水が人の健康を害するおそれがあることを知ったときは、直ちに給水を停止し、かつ、その水を使用することが危険である旨を関係者に周知させる措置を講じなければならない。

2 水道事業者の供給する水が人の健康を害するおそれがあることを知った者は、直ちにその旨を当該水道事業者に通報しなければならない。

○水道法施行規則（昭和三十三年十二月十四日厚生省令第四十五号）（抄）

（衛生上必要な措置）

第十七条 法第二十二条の規定により水道事業者が講じなければならない衛生上必要な措置は、次の各号に掲げるものとする。

一 取水場、貯水池、導水きよ、浄水場、配水池及びポンプせいは、常に清潔にし、水の汚染の防止を充分にすること。

（以下、略）

8. その他

（1）専用水道、一般飲用井戸等の取扱い

専用水道において、検査結果が管理目標値を超過した場合には、水道事業者等に準じた措置をとる。

ろ過施設等の浄水施設を持たない一般飲用井戸等において、公的機関による検査結果が管理目標値を超過した場合には、放射性セシウムを含む濁質の混入が疑われることから、当該井戸水を飲用しないことが望ましい。

（2）緊急事態における措置

東電福島第一原発から再度大規模な放射性物質の放出が起きた場合には、原子力災害対策特別措置法が適用されるものであり、飲食物摂取制限に関する指標等を用いて、「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、平成23年6月30日一部改定）に基づいて必要な措置を講ずる。この場合、重点的にモニタリングを実施する地域は、その際の大規模放出に伴って放射性物質の降下・沈着が見込まれる地域とする。

（3）適用時期

平成24年4月1日から適用する。