

番号	リスク001
大項目	実験研究
中項目	線量低減
小項目	食品
タイトル	飲料水や茶に含まれる放射性核種 Cesium-137 and iodine-131 concentrations in drinking water and tea
キーワード	茶、水、ヨウ素、セシウム、放射性物質除去
概要	
<p>東京電力福島第一原子力発電所の事故（2011年3月11日発生）に伴い放出された放射性ヨウ素が、3月中に摂取基準を超える濃度で水道水中に検出された。水道水中の放射性ヨウ素の除去方法について、煮沸、活性炭、浄水器、逆浸透膜（RO膜）を用いて実験を行ったところ、逆浸透膜を用いる方法が最も効果的であり、煮沸は全く効果が期待できないことがわかった。</p> <p>また製茶から抽出される放射性セシウムについて調べたところ、暫定規制値（500 Bq/kg）の製茶を利用した場合、抽出後のお茶（飲用茶）1 Lあたりの放射性セシウム量は6-8 Bq程度であることがわかった。</p>	
詳細	
<p>東京電力福島第一原子力発電所の事故（2011年3月11日発生）に伴い放出された放射性ヨウ素が、3月中に摂取制限値（300Bq/kg）を超える濃度で水道水中に検出された。関東地方でも3月23日から24日にかけて乳幼児の摂取制限値である100Bq/kgを超える値が報告されている。セシウムは土壌等に収着されやすいため、浄水処理場における通常の処理により放射性セシウムはほぼ除去され、摂取制限値を超えることはなかった。そこで、放射性ヨウ素に着目し、その除去方法について、実際の水道水を用いて試験を行った。</p> <p>実験に用いた試料は千葉県内において採取された水道水である。ヨウ素-131濃度は最大約50 Bq/Lであった。試験は①煮沸、②木炭や竹炭等の投入、③活性炭の利用、④家庭用浄水カートリッジ通過、⑤RO膜処理の5つの方法である。測定は全てゲルマニウム半導体検出器で行った。試料水の処理前後でのカウント比を求めており、濃度は求めなかった。なお、水道水は浄水場において塩素処理されるため、放射性ヨウ素の化学形はIO_3^-になっていたと推測される。</p> <p>結果を取りまとめて表1に示す。処理①では、水の蒸発・濃縮に伴ってヨウ素-131濃度も高まり、損失は認められなかった。従って、煮沸ではヨウ素を除去することができず、逆に濃度が高まる。また、一般家庭で行われるように鍋を用いた実験でも同様の結果であった。②では、時間が経過しても濃度は減少しなかったことから、炭による除去はできなかった。③の活性炭でも、濃度変化がほとんど見られず、最大でも10%程度の除去しか確認されなかったため、効果的な除去はできなかったといえる。④では蛇口取り付け型（耐用900 L、粒状活性炭+イオン交換体+中空糸膜フィルター）とポット型（耐用200 L、</p>	

活性炭+セラミック+中空糸膜フィルター)を用いた。蛇口取り付け型では100 Lまでは20%除去できたが、400 Lを超えると除去できなかった。ポット型浄水器では、2Lまでであれば50%除去できたが、10Lを超えると除去できなくなった。特に活性炭の部分で捕捉されていたが、その効果は限定的であったと言える。⑤では、95%以上除去可能であった。

その後、5月上旬には生茶葉および荒茶中に放射性セシウムが含まれているものが見つかった。水道水中の汚染が無くなったものの、茶葉により飲用水中の放射性セシウム濃度が高まる可能性が示唆された。放射性セシウムの製茶からの抽出率は当初高くないとされていたが、一般的な抽出条件である茶葉10gに対して90℃のお湯430mLを使って1分間煎じる方法により実際に測定してみると、含まれている放射性セシウムの50-70%が抽出されることが分った。放射性セシウムの抽出率を低減させるためには、60℃程度のお湯を用いて数秒程度で洗浄して湯を廃棄し、改めてお湯で煎じることで、風味を損なわずに抽出率はおおよそ30%に減らす事ができる。ただし現在、製茶については放射性セシウム暫定規制値として500 Bq/kgが適用されており、一般的な抽出条件で用いるのであれば、抽出後のお茶1Lあたりの放射性セシウム量は500 Bq/kgの製茶を用いても6-8 Bqに過ぎない。

図表

表1 水道水中放射性ヨウ素除去効果試験の結果

処理方法	効果
煮沸	×
木炭・竹炭	×
活性炭	<10%
浄水器	0-50%
RO膜	>95%

文献

1. K. Tagami and S. Uchida, Chemosphere 84, 1282-1284 (2011)
2. K. Tagami, S. Uchida, N. Ishii, J. Radioanal. Nucl. Chem. (in press)