

# 酒類及び醸造用水中の放射性セシウム実態調査結果

橋口 知一・伊豆 英恵・松丸 克己

Survey Results of Radiocesium in Alcoholic Beverages and Brewing Water

Tomokazu HASHIGUCHI, Hanae IZU and Katsumi MATSUMARU

## 緒 言

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴い東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故が発生し、大量の放射性物質が放出された。それにより、広範な農畜水産物から放射性物質が検出された<sup>1)</sup>。厚生労働省は、平成23年3月17日、原子力安全委員会により示された指標値を暫定規制値（第1表）とし、これを上回る食品については食品衛生法第6条第2号（有毒な、若しくは有害な物質が含まれ、若しくは付着し、又はこれらの疑いがあるもの）に当たるものとして食用に供されることがないように措置することとし

た<sup>2)</sup>。平成24年3月15日には食品中の放射性セシウムの規格基準が設定され、平成24年4月1日から施行されている（第2表）<sup>3-5)</sup>。酒類については、飲食物摂取制限に関する指標（第1表）においては飲料水と同じ指標値が適用となっており、平成24年4月1日から適用となった放射性セシウムの規格基準（第2表）においては、一般食品に分類されている。醸造用水を含む食品取扱施設で使用する水については、食品衛生法上の基準値は設定されていないが、飲料水の基準値を踏まえた適切な管理が期待されている<sup>6)</sup>。

酒類の原料となる農産物等については、地方公共団体において放射性物質に関する検査が実施さ

第1表 飲食物摂取制限に関する指標（一部経過措置を除き平成24年3月31日まで適用）<sup>2)</sup>

核 種	原子力施設等の防災対策に係る指針における摂取制限に関する指標値 (Bq/kg)	
放射性ヨウ素 (混合核種の代表核種： <sup>131</sup> I)	飲料水 牛乳・乳製品 <sup>注)</sup>	300
	野菜類（根菜、芋類を除く。）	2,000
放射性セシウム	飲料水 牛乳・乳製品	200
	野菜類 穀類 肉・卵・魚・その他	500
	乳幼児用食品	
ウラン	飲料水 牛乳・乳製品	20
	野菜類 穀類 肉・卵・魚・その他	100
	乳幼児用食品	
プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種 ( <sup>238</sup> Pu, <sup>239</sup> Pu, <sup>240</sup> Pu, <sup>242</sup> Pu, <sup>241</sup> Am, <sup>242</sup> Cm, <sup>243</sup> Cm, <sup>244</sup> Cm放射能濃度の合計)	飲料水 牛乳・乳製品	1
	野菜類 穀類 肉・卵・魚・その他	10

注) 100 Bq/kgを超えるものは、乳児用調製粉乳及び直接飲用に供する乳に使用しないよう指導すること。

れているところ、食品の安全性に対する国民の強い関心を踏まえ、国税庁では、放射性物質に対する酒類の安全性確保のために、酒類及び醸造用水中の放射性セシウムの実態調査を行うこととし、独立行政法人酒類総合研究所においては、国税庁からの依頼を受け、ゲルマニウム半導体検出器を用いた分析を行った。

## 実験方法

### 1. 試料

#### (1) 酒類等安全確認調査（平成23年度）

全国の酒類製造場を所在地により地域A、B及びCの3つに分類し、酒類製造者から任意で提供を受けた製造場内にある出荷前の酒類（平成23年3月11日以降に製成したもの）及び醸造用水を分析対象とした（第3表）。試料は原則として平成23年10月から平成24年2月の間に各国税局に提供されたものである。

#### (2) 全国市販酒類調査

地域A及びBに所在する製造場の市販酒類については、平成24事務年度に各国税局が買い上げた試料を分析対象とした。地域Cに所在する製造場の市販酒類については、各国税局が毎年行っている全国市販酒類調査において、平成23事務年度に買い上げられた試料を分析対象とした。

### 2. 分析

放射性セシウムの分析は、厚生労働省が通知した「食品中の放射性物質の試験法について<sup>7)</sup>」に

第2表 放射性セシウムの基準値<sup>3-5)</sup>

食品群	基準値 (Bq/kg)
一般食品	100
乳児用食品	50
牛乳	50
飲料水	10

注) 一部経過措置を除き平成24年4月1日から適用

第3表 対象製造場の選定方法及び分析点数

区分	製造場の所在地	抽出割合	1場当たりの分析点数
地域A	福島第一原子力発電所から150 km 以内	全製造場	4点（うち、1点は醸造用水）
地域B	17都県 <sup>a)</sup> のうち、地域Aを除く	対象製造場の概ね4割	3点（うち、1点は醸造用水）
地域C	その他の道府県	対象製造場の概ね2割	2点（醸造用水は対象としない）

a：福島県、岩手県、宮城県、茨城県、栃木県、群馬県、千葉県、青森県、秋田県、山形県、埼玉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県及び静岡県

従って行った。すなわち、放射性セシウムが測定容器内で均一に分散するように酒類又は醸造用水に1 L当たり3 gの塩化ナトリウム（関東化学株式会社製）を溶解し、測定用試料とした。分析装置には、SEG-EMS（セイコー・イーザーアンドジー株式会社製）を使用し、測定時間は、<sup>134</sup>Cs、<sup>137</sup>Csの検出限界が酒類の場合は10 Bq/kg、醸造用水の場合は1 Bq/kgとなるように設定した。

## 結果と考察

### 1. 酒類等安全確認調査（平成23年度）

酒類等安全確認調査における品目別・都道府県別の分析点数を第4表に示す。

醸造用水502点のうち放射性セシウムが検出されたものは全くなかった。

原子炉から放出されたセシウムは、イオン態として雨に溶けた状態で土壤に降下する割合が大きいと考えられる。セシウムは一価の陽イオンとして振る舞い、土壤は負の電荷を帯びているため土壤の表面に止まりやすいとされている<sup>8)</sup>。したがって、原子炉から放出されたセシウムの多くは土壤に留まり、地下水への混入が抑制されたため、多くの場合、地下水を起源とする醸造用水から放射性セシウムは検出されなかったと考えられる。

酒類1,904点のうち、食品衛生法の基準値100 Bq/kgを超える放射性セシウムを含むものは全くなかった。放射性セシウムは、宮城県産の梅酒1点から<sup>137</sup>Csが11 Bq/kg検出されたのみであった。

酒類製造工程における放射性セシウムの挙動については、次のような報告がある。Okudaら<sup>9)</sup>は、放射性セシウム（<sup>134</sup>Cs + <sup>137</sup>Cs）を151 Bq/kg含む玄米を原料とし、清酒を製造したところ、製成酒には6.7 Bq/kgが含まれたとしている。Prohlら<sup>10)</sup>は、チェルノブイリ原子力発電所事故で<sup>137</sup>Csに汚染された大麦からビールを製造したところ、約35%がビールに移行したとしている。ワインについては、製造工程において、<sup>137</sup>Csが30%（ロゼワイン）ないし40%（赤ワイン）除去され、さら

にブランデーについては、製造工程において<sup>137</sup>Csがほぼ100%除去されたとの報告がある<sup>11)</sup>。関澤ら<sup>12)</sup>は、平成23年6月上旬に福島県内で収穫された梅を用い、果皮表面を水で擦るようによく洗浄し、洗浄前後での果実の放射性物質濃度を測定したところ、洗浄により放射性セシウムが約50%まで低減したことを示した。これは梅が開花する時期と放射性物質が降下した時期が重なり、果実となる子房へ放射性物質が付着したことが影響したと考えられている。さらに関澤ら<sup>12)</sup>は、平成23年に収穫された梅、同量の氷砂糖、1.8倍量の

35度ホワイトリカーを原料に、3ヶ月浸漬して梅酒を製造し、梅からホワイトリカーへ放射性セシウムの一部が移行することを示した。

以上のように酒類の製造工程において、原料に含まれる放射性セシウムはその一部しか酒類に移行しないことが示されている。また、原子力発電所の事故以降、食品衛生法により一定濃度以上の放射性物質を含む食品については流通しない措置が取られていることから、酒類原料の放射性セシウムも一定濃度以下となり、今回分析した1,904点の酒類から食品衛生法の基準値100 Bq/kgを超

第4表 酒類等安全確認調査（平成23年度）における品目別・都道府県別放射性セシウムの分析点数

品目	札幌局		仙台局						関東信越局						東京局				金沢局			名古屋局			
	北海道	青森	岩手	宮城	秋田	山形	福島	茨城	栃木	群馬	埼玉	新潟	長野	千葉	東京	神奈川	山梨	富山	石川	福井	岐阜	静岡	愛知	三重	
清酒	8	19	16	62	29	89	122	47	45	16	22	81	57	39	10	15	10	8	16	13	16	20	18	12	
合成清酒										1			1										1	1	
連続式蒸留しょうちゆう			1	1		2	1	3		2		1	1	4									1		
単式蒸留しょうちゆう	6			3	4	6	10	10	2	1		6	18	3	3				1				1		
連続式・単式混和しょうちゆう			1					1			1			1											
みりん									1		1	1	1	3	1						1		5	1	
ビール	7	3	1	11	6	3	6	6	9	6	2	9	11	5	6	6	7	2			2	9	2	2	
果実酒	12	5	9		5	28	8		16		1	7	15	3		1	21	1	2		2	5	2	1	
甘味果実酒		1	1			3			2				4				8								
ウイスキー									1		1		1	1											
ブランデー		1	2									1													
原料用アルコール																									
発泡酒	3	1	1	1		3	5	2	1	1	2	2	2	2	3	3									
その他の醸造酒	2	1	4	3	6	4	5	1		1		13	6	1							1				
スピリッツ	2						1		2			1	1												
リキュール		3	5	10	7	11	13	15	5	4	13	12	16	13	2	6	6				2	4	6	3	
雑酒																									
醸造用水		16	17	30	26	48	58	36	31	17	21	66	60	27	9	12	8						20		
合計	40	50	58	121	83	197	229	121	113	51	64	200	194	102	34	43	60	11	19	15	26	61	32	19	

品目	大阪局					広島局					高松局				福岡局			熊本局				沖縄所	合計		
	滋賀	京都	大阪	兵庫	奈良	和歌山	鳥取	島根	岡山	広島	山口	徳島	香川	愛媛	高知	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島		沖縄	
清酒	10	14	3	21	10	4	4	7	9	8	11	5	4	9	7	30	19	8	4	9			1	987	
合成清酒																								4	
連続式蒸留しょうちゆう				4									1											22	
単式蒸留しょうちゆう		2		2		1		2				1	2	1	17	1	9	7	7	14	26	14		180	
連続式・単式混和しょうちゆう				1												1								6	
みりん				2	1				1															19	
ビール	3	3	1	3					1					1		2				1	2		1	139	
果実酒	2	2	3	3	1	1		2	3	2		1	2	1		2					6		2	177	
甘味果実酒			2	2												2								25	
ウイスキー			1																					5	
ブランデー																								4	
原料用アルコール																		2						2	
発泡酒	1	1		1					1															37	
その他の醸造酒															4		1						2	55	
スピリッツ				2		1				1							1							12	
リキュール		7	4	7	4	6	1	2	1	3	2	3		5	3	8	4			4			2	224	
雑酒				1																			2	6	
醸造用水																									502
合計	16	29	14	49	16	13	5	13	16	14	13	11	6	18	15	62	26	19	22	24	14	28	20	2,406	

(注) 酒類から食品衛生法の基準値(100 Bq/kg)を超える放射性セシウムは検出されなかった。醸造用水から放射性セシウムは検出されなかった。

第5表 全国市販酒類調査における品目別・国税局別放射性セシウムの分析結果

国税局名	合計	品目別内訳																																		
		清酒	合成清酒	連続式蒸留	連続式・単式混和	みりん	ビール	果実酒	甘味果実酒	ウイスキー	ブランデー	アルコール用	発泡酒	その他の醸造酒	スピリッツ	リキュール	雑酒																			
		基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数	基準値超過点数																			
札幌	168	0	43	0	2	0	3	0	11	0	2	0	26	0	46	0	3	0	2	0	1	0	7	0	8	0	14	0	0							
仙台	125	0	95	0			3	0					2	0	7	0							2	0	11	0		5	0							
関東信越	191	0	134	0	1	0	3	0	8	0			4	0	20	0			3	0	1	0	1	0			14	0	2	0						
東京	98	0	34	0				8	0		1	0	8	0	32	0	5	0					2	0		1	0	7	0							
名古屋	170	0	108	0	3	0	5	0	7	0	3	0	5	0	11	0	3	0	1	0	1	0		5	0	4	0	2	0	12	0					
金沢	159	0	126	0	1	0	1	0	4	0		1	0	4	0	5	0		1	0			3	0	2	0	1	0	10	0						
大阪	210	0	160	0	1	0	1	0	9	0		2	0	3	0	6	0	3	0	1	0	2	0	2	0	5	0	2	0	12	0	1	0			
広島	123	0	91	0	1	0	1	0	8	0	1	0	1	0	2	0	3	0	1	0	1	0		1	0	2	0	1	0	8	0	1	0			
高松	90	0	68	0				4	0		1	0	1	0	1	0							1	0					14	0						
福岡	83	0	57	0	1	0	1	0	12	0	1	0		1	0								1	0	1	0	1	0	6	0	1	0				
熊本	108	0	28	0				59	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0		1	0		2	0	1	0	1	0	9	0	1	0			
沖縄	33	0	1	0				20	0				3	0	1	0	1	0				1	0	2	0		1	0	3	0						
合計	1,558	0	945	0	10	0	15	0	153	0	8	0	12	0	66	0	126	0	15	0	9	0	5	0	1	0	29	0	34	0	10	0	114	0	6	0

えるものが見つからなかったものと考えられる。

## 2. 全国市販酒類調査

全国市販酒類調査における品目別・国税局別の分析点数及び分析結果を第5表に示す。酒類1,558点のうち、食品衛生法の基準値を超えるものはなかった。これは、出荷前の酒類を調査した前述の酒類等安全確認調査においても基準値を超えるものはなかったため、出荷後の市販酒においても同様に基準値を超えるものはなかったものと考えられる。

## 謝 辞

本論文を執筆するにあたり、有用なご助言を頂きました国税庁鑑定企画官室の皆様へ感謝いたします。

## 要 旨

平成23年3月に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故により、大量の放射性物質が放出された。酒類の安全性の確保のため、酒類製造場内にある出荷前の酒類1,904点、醸造用水502点及び小売店から購入した市販酒類1,558点、計3,964点の放射性セシウムの濃度を分析した。いずれの試料からも、食品衛生法の基準値を超える放射性セシウムは検出されなかった。これ

は、原子力発電所の事故以降、食品衛生法により一定濃度以上の放射性物質を含む食品については流通しない措置が取られていること、地下水の放射性セシウム汚染は考えにくいこと、酒類の製造工程においては放射性セシウムが減少することなどが、その理由として考えられる。

## 参 考 文 献

- 1) 厚生労働省「食品中の放射性物質の検査」：  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001m9tl.html> (平成25年4月3日参照)
- 2) 放射能汚染された食品の取り扱いについて：  
厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知食安発0317第3号 (平成23年3月17日)
- 3) 食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件：平成24年厚生労働省告示第130号
- 4) 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令：平成24年厚生労働省令第31号
- 5) 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令別表の二の(一)の(1)の規定に基づき厚生労働大臣が定める放射性物質を定める件：平成24年厚生労働省告示第129号
- 6) 食品中の放射性物質に係る基準値の設定に関するQ&Aについて：厚生労働省医薬食品局

- 食品安全部基準審査課長通知食安発0330第1号（平成24年3月30日）
- 7) 食品中の放射性物質の試験法について：厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知食安発0315第4号（平成24年3月15日）
- 8) 一般社団法人日本土壤肥料学会：原発事故関連情報（1）：放射性核種（セシウム）の土壌－作物（特に水稻）系での動きに関する基礎的知見：<http://jssspn.jp/info/nuclear/post-15.html>（平成25年4月3日参照）
- 9) Okuda M, Hashiguchi T, Joyo M, Tsukamoto K, Endo M, Matsumaru K, Goto-Yamamoto N, Yamaoka H, Suzuki K, and Shimoi H, *J. Biosci. Bioeng.*, **116**, 340–346（2013）.
- 10) Prohl G, Muller H, Voigt G, and Vogel H, *Health Physics*, **72**, 111–113（1997）.
- 11) 財団法人原子力環境整備センター：食品の調理・加工による放射性核種の除去率，pp. 1–9（1994）.
- 12) 関澤春仁，山下慎司，小野美代子，後藤裕子，一条晶恵，丹治克男：園芸学会平成24年度春季大会要旨集，154