

果実の加工と放射性セシウムの動態

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

(福島県農業総合センター・*福島県県南農林事務所・

福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センター・*福島県会津農林事務所)

Dynamics of Radioactive Cesium during the Processing of Fruit

Haruhito SEKIZAWA, Shinji YAMASHITA, Miyoko ONO*, Yuko GOTO**, Akie ICHIJO*** and Katsuo TANJI

(Fukushima Agricultural Technology Centre・*Ken-nan Agriculture and Forestry Office・

Fukushima Technology Centre・*Aizu Agriculture and Forestry Office)

1 はじめに

2011年3月の東日本大震災に伴い発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故は、日本国内に放射性物質を飛散させ、農業においても農作物汚染や土壌汚染などを引き起こす深刻な事態となった。福島県では農作物の放射性物質のモニタリングを行い、国の定める基準値を超える農産物の流通を防ぐ対策が取られているが、本試験では農作物や加工品に含まれる放射性物質のさらなる低減を目指し、洗浄や加工時の放射性物質の動態について調査したので報告する。

2 試験方法

(1) 供試材料

試験には2011年に福島県内で収穫されたウメ(八郎)、モモ(あかつき)、ブルーベリー(ティフブルー)、リンゴ(ふじ)、カキ(蜂屋)を用いた。

(2) 処理方法

洗浄試験では果皮表面を水でこするようによく洗浄し、洗浄前後での果実の放射性セシウム(以下Cs)濃度をゲルマニウム半導体検出器で測定した。

加工試験では加工前の原料と加工後の加工品のCs濃度を測定した。加工方法は以下の通り。ウメ漬は原料の18%の塩で1ヶ月浸漬、ウメ酒は原料と同量の氷砂糖と1.8倍量のホワイトリカー(35度)で3ヶ月浸漬、モモとリンゴのジュースは果皮付きのままジューサー搾汁、ブルーベリージャムは原料の4割のショ糖を加えて加熱、リンゴ砂糖煮は原料の3割のショ糖を加えて加熱、モモとリンゴのコンポー

トは原料の3割のショ糖と原料と同量の水を加えて加熱、モモ乾燥は原料の3割のショ糖液で一晩浸漬した後に水分14%程度まで乾燥、あんぼ柿は屋外で水分20%程度まで乾燥した。

3 試験結果及び考察

(1) 洗浄試験

果実表面を洗浄した結果、ウメではCs濃度が洗浄前の約50%まで低減したが、ブルーベリー、モモ、リンゴでは洗浄前とほとんど変化がなかった(表1)。ウメで洗浄効果があった要因として、ウメ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ていたことが考えられた。ウメ以外の果実については洗浄効果が無いことから、果実表面への放射性物質の付着はほとんど無いと考えられた。

(2) 加工試験

加工試験の結果は表2に示した。

ウメ漬け加工では果実中のCsが漬け汁として果実外へ流出したが、それに伴い果実重量が減少するため、加工後のウメ漬けのCs濃度が大きく減少することは無かった。

ウメ酒加工では原料のCsはホワイトリカーへ移行し、梅酒のCs濃度は原料の20%程度、加工後のウメのCs濃度は原料の50%程度であった。

ジュース加工ではモモジュース、リンゴジュース共にCs濃度は原料と同程度であった。

ブルーベリージャムとリンゴ砂糖煮はショ糖で一旦増量・希釈されるため、加熱・濃縮してもCs濃度は原料と同程度であった。

コンポート加工ではCsがシロップへ移行し、モ

モ、リンゴ共にコンポートの Cs 濃度は原料よりも低くなった。

モモとカキの乾燥では Cs は濃縮されて加工品の Cs 濃度は上がり、Cs 濃度は重量の減少率と反比例することが確認された。

4 ま と め

洗浄試験の結果から、原発事故が発生した時に開花していたウメにおいては降下した放射性物質が子房表面に直接付着したが、それ以降に開花した樹種においては外部への付着はほとんど無いことが明らかとなり、果実外部への放射性物質の付着について

あまり問題にならないことが示された。

加工試験の結果からは、Cs はシロップや漬け汁などに容易に移行することが明らかとなり、Cs を減少させるには液体を使った前処理や加工が効果的であることが示された。しかし、乾燥や濃縮を伴う加工においては Cs 濃度が高くなるため、原料の Cs 濃度と加工後の重量や水分含量に十分な注意が必要であることも明らかとなった。ジャム加工は濃縮を伴う加工法であるが、副原料として砂糖などを用いるため、加工品の Cs 濃度は高くなり、材料の配合割合によっては Cs 濃度を低減できることも明らかとなった。

表 1 果実の洗浄と放射性セシウム濃度

		Cs134 (Bq/kg)	Cs137 (Bq/kg)	Cs合計 (Bq/kg)
ウメ	洗浄前	153 ± 31	164 ± 32	314 ± 55
	洗浄後	83 ± 11	82 ± 8.5	165 ± 16
モモ	洗浄前	12 ± 1.8	11 ± 3.3	23 ± 3.8
	洗浄後	12 ± 1.7	8.6 ± 2.0	21 ± 2.6
ブルーベリー	洗浄前	38 ± 4.2	42 ± 3.9	80 ± 5.7
	洗浄後	38 ± 3.8	42 ± 3.5	80 ± 5.2
リンゴ	洗浄前	28 ± 2.0	40 ± 3.2	68 ± 3.8
	洗浄後	31 ± 2.1	31 ± 2.7	62 ± 3.4

※±について、ウメは標準偏差 (n=3)、モモ、ブルーベリー、リンゴは測定時の計数誤差。

表 2 果実の加工と放射性セシウム濃度

		Cs134 (Bq/kg)	Cs137 (Bq/kg)	Cs合計 (Bq/kg)
ウメ漬け	原料	45 ± 5.0	56 ± 4.8	101 ± 6.9
	ウメ漬け	47 ± 4.1	60 ± 4.1	107 ± 5.8
	漬け汁	26 ± 3.5	35 ± 3.3	61 ± 4.8
ウメ酒	原料	26 ± 2.9	40 ± 3.0	66 ± 4.2
	ウメ酒	7 ± 2.1	6 ± 1.6	14 ± 2.6
	浸漬ウメ	15 ± 4.0	15 ± 3.4	30 ± 5.2
モモジュース	原料	13 ± 2.6	10 ± 2.6	23 ± 3.7
	果汁	9 ± 2.4	12 ± 2.4	21 ± 3.4
	搾汁残さ	12 ± 2.7	13 ± 2.8	25 ± 3.9
リンゴジュース	原料	31 ± 2.2	38 ± 3.1	69 ± 3.8
	果汁	27 ± 1.9	36 ± 3.0	63 ± 3.6
	搾汁残さ	36 ± 2.0	43 ± 3.0	79 ± 3.6
ブルーベリージャム	原料	23 ± 2.1	27 ± 3.0	50 ± 3.7
	ジャム	22 ± 1.9	22 ± 2.5	44 ± 3.1
リンゴ砂糖煮	原料	21 ± 1.7	26 ± 2.6	47 ± 3.1
	砂糖煮	25 ± 1.9	23 ± 2.5	48 ± 3.1
モモコンポート	原料	8 ± 0.8	9 ± 0.7	18 ± 1.1
	コンポート	4 ± 0.6	6 ± 0.6	10 ± 0.8
	シロップ	3 ± 0.7	4 ± 0.6	7 ± 0.9
リンゴコンポート	原料	24 ± 2.0	28 ± 2.9	52 ± 3.5
	コンポート	10 ± 1.5	13 ± 2.0	23 ± 2.5
	シロップ	11 ± 1.6	13 ± 2.3	24 ± 2.8
乾燥モモ	原料	14 ± 2.4	20 ± 2.2	34 ± 3.3
	乾燥モモ	59 ± 3.9	70 ± 3.8	129 ± 5.4
あんぼ柿	原料	9 ± 1.5	12 ± 2.2	21 ± 2.7
	あんぼ柿	67 ± 5.1	49 ± 3.3	116 ± 6.1

※±は測定時の計数誤差。