

## 平成 27 年度過酢酸製剤実態調査の結果について

### 1. 目的

過酢酸製剤は、過酢酸、酢酸、過酸化水素、1-ヒドロキシエチリデン-1, 1-ジホスホン酸 (HEDP)、過オクタン酸及びオクタン酸の 6 物質<sup>1,2</sup>の混合溶液であり、食品衛生法第10条の規定に基づく厚生労働大臣の指定がなされていない添加物が含まれている。

一方、諸外国では過酢酸製剤が野菜、果実、食肉等の表面殺菌の目的で幅広く使用されており、我が国に輸入される食品についても含まれている可能性があった。

このような状況を踏まえ、対応について、平成25年4月3日に開催された薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会添加物部会（以下「添加物部会」という。）で審議を行い、過酢酸製剤が添加物としての指定がなされるまでの間、食品中のオクタン酸及びHEDP<sup>3</sup>の分析方法を検討し、残留実態調査を実施し、添加物部会へ状況を報告することとされた。

今回、平成25年度、平成26年度に引き続き、平成27年度に実施した過酢酸製剤の残留実態調査の結果を取りまとめたので、その結果を報告するものである。

### 2. 実施方法

#### (1) 検体の入手

過酢酸製剤の使用が確認されている国を含めた 8 カ国<sup>4</sup>から輸入される野菜類、果実類及び食肉に関して、一般社団法人日本青果物輸出入安全推進協会等を通じて、輸入した該当貨物からサンプルとして提供を受けたもの又は購入したものを、検体<sup>5</sup>として使用した。

#### (2) 分析の実施

オクタン酸についてはGC-MSにより、HEDPについてはIC-MS/MSにより、それぞれの食品中の含有量の分析を行った。定量限界は、オクタン酸では0.02 mg/kg、HEDPでは食肉：0.1 mg/kg、ケール及びブロッコリー：0.021 mg/kg、その他の果実及び野菜類：0.007 mg/kgであった。

なお、野菜及び果実類のオクタン酸の分析は、一般財団法人日本食品分析センターにおいて、食肉のオクタン酸並びに野菜類、果実類及び食肉のHEDPの分析は、国立医薬品食品衛生研究所において実施した。

<sup>1</sup> 過酢酸製剤中の各成分の役割 過酢酸：殺菌作用の主成分、酢酸：過酢酸の供給源及び pH 調整剤、過酸化水素：過酢酸の供給源、HEDP：安定剤（金属イオンによる過酢酸や過酸化水素の分解を防止し、製剤を安定させる。）、オクタン酸（添加されていない製剤もある。）：界面活性剤

<sup>2</sup> 過酢酸、HEDP、オクタン酸、過オクタン酸については、食品衛生法第 10 条に基づく指定がなされていない。なお、オクタン酸については指定添加物「脂肪酸類」の一つであり、香料としての使用が可能であるほか、既存添加物「高級脂肪酸」の構成成分として含まれる場合がある。

<sup>3</sup> JECFA では①過酢酸、過オクタン酸及び過酸化水素は酢酸、オクタン酸、酸素及び水に分解され、残留しない、②食品に残留する少量の酢酸及びオクタン酸は、安全性に懸念はない、③HEDP は食品に残留すると予想される量では安全性に懸念はない、と評価されていること及び我が国での指定状況を踏まえ、オクタン酸及び HEDP を分析対象とした。

<sup>4</sup> 米国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、チリ、メキシコ、韓国及びオランダ

<sup>5</sup> 今回の調査における検体は、食肉：平成 27 年 6 月から平成 28 年 1 月、野菜類・果実類：平成 27 年 8 月から平成 28 年 1 月の間に入手したものである。

### 3. 結果

#### (1) 検体

今回実施した調査で使用した検体の内訳は表1及び表2のとおりである。

表1. オクタン酸実施件数 (単位: 件)

	対象国 <sup>※</sup> 産	対象国以外産	計
野菜類	23	6	29
果実類	28	10	38
食肉	29	0	29
計	80	16	96

※米国、カナダ、オーストラリア及びニュージーランド

表2. HEDP実施件数 (単位: 件)

	対象国 <sup>※</sup> 産	対象国以外産	計
野菜類	23	6	29
果実類	28	10	38
食肉	29	0	29
計	80	16	96

※米国、カナダ、オーストラリア及びニュージーランド

#### (2) 分析結果

分析の結果得られた各検体の平均含有量は表3及び表4のとおりである。

オクタン酸は、野菜類4検体を除く全ての検体から検出され、検出されたオクタン酸の含有量は、野菜類: 0.02~0.83 mg/kg、果実類: 0.04~2.0 mg/kg、食肉: 0.06~1.7 mg/kgであった。

HEDPは、いずれの検体も定量限界未満であった。

### 4. 考察

オクタン酸の分析結果(各検体の平均含有量)は、定量限界(0.02 mg/kg)未満~2.0 mg/kgであり、4検体を除く全ての検体から検出された。平成26年度に実施した同調査の結果では、野菜類: 定量限界(0.02 mg/kg)未満~1.0 mg/kg、果実類: 定量限界(0.02 mg/kg)未満~3.1 mg/kg、食肉: 0.05~1.2 mg/kg<sup>6</sup>であり、一部の検体においてオクタン酸の含有量が高い検体が認められ、平成27年度の調査結果でも同様の傾向が認められた。

オクタン酸は、8個の炭素を有する直鎖飽和脂肪酸であり、香料等として使用されるほか、哺乳類の乳脂肪、ココナッツ油、パーム油の含有成分であるなど天然物質として自然界に存在していることが知られている。実際、分析法開発時に行った検討では、国産のリンゴからは0.40及び0.60 mg/kg、国産のオレンジからは0.64及び0.71 mg/kgのオクタン酸が検出され、平成25年度の実態調査と同時に分析した国産の食肉からは0.05~0.45 mg/kgのオクタン酸が検出されている。

さらに、オクタン酸の天然含有量に関しては、スペインで購入されたリンゴジュースに、1.7±0.1 mg/kg<sup>7</sup>、フリーズドライ処理されたタマネギの芽に、0.27 µg/g (0.27 mg/kg)<sup>8</sup>、フリーズドラ

<sup>6</sup> 平成26年度の報告では個別の分析結果を、平成27年度の報告では個別の分析結果の平均をそれぞれ報告していたが、比較のため平成26年度の結果について個別の分析結果の平均を記載した。

<sup>7</sup> Beatriz JS, Evaristo B, Mercedes G. Gas chromatographic determination of 29 organic acids in foodstuffs after continuous solid-phase extraction. *Talanta* 2011; 84: 924-930

<sup>8</sup> Takahashi M, Shibamoto T. Chemical Compositions and Antioxidant/Anti-inflammatory Activities of Steam Distillate from Freeze-Dried Onion (*Allium cepa* L.) Sprout. *Journal of Agricultural and Food*

イ処理されたブロッコリーの葉に、0.01~0.02 mg/g (10~20 mg/kg)<sup>9</sup>含まれていたとの報告がなされている。

HEDPは、平成26年度の調査では食肉27検体のうち、2検体から検出(0.4 mg/kg、0.1 mg/kg)されたが、HEDPが検出された検体について詳細に解析を行ったところ、不均一に食肉の表面に付着しており、その付着量は微量であった。

本年度調査した食肉、果実及び野菜類の全ての検体でHEDPは定量限界(肉類: 0.1 mg/kg, ケール及びブロッコリー: 0.021 mg/kg、その他の果実及び野菜類: 0.007 mg/kg)未満であった。

以上の結果から、今回調査した検体についてはいずれも過酢酸製剤が使用されていたとしても使用されていない食品と同程度の残留しかないか、あるいは過酢酸製剤は使用されていないものと推察されるが、平成25年度及び平成26年度の分析結果を踏まえると、後者である可能性が高いと推察された。

---

Chemistry 2008; 56: 10462-10467

<sup>9</sup> Arnáiz E, Bernal J, Martín MT, Viguera CG, Bernal JL, Toribio L. Supercritical fluid extraction of lipids from broccoli leaves. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2011; 113: 479-486

表3-1：オクタン酸分析結果（野菜類）

	産地*1	試料名	オクタン酸 (mg/kg)*2
1	USA	ブロッコリー	0.14
2	USA	ブロッコリー	0.34
3	USA	ブロッコリー	0.44
4	USA	ブロッコリー	0.06
5	USA	セルリー	0.05
6	USA	セルリー	0.05
7	USA	セルリー	0.18
8	USA	セルリー	0.03
9	USA	トレビス	0.03
10	USA	トレビス	<0.02
11	USA	トレビス	<0.02
12	USA	トレビス	<0.02
13	USA	ケール	0.04
14	USA	ケール	0.09
15	USA	ケール	0.07
16	USA	ケール	0.04
17	USA	ケール	0.08

	産地	試料名	オクタン酸 (mg/kg)
18	AUS	アスパラガス	0.83
19	AUS	アスパラガス	0.13
20	NZL	パプリカ（黄）	0.04
21	NZL	パプリカ（赤）	0.20
22	NZL	チリペッパー（赤）	0.08
23	NZL	チリペッパー（緑）	0.22
24	NLD	パプリカ（黄）	0.04
25	NLD	パプリカ（黄）	0.05
26	KOR	パプリカ（赤）	0.04
27	KOR	パプリカ（赤）	0.02
28	KOR	パプリカ（赤）	0.04
29	KOR	パプリカ（赤）	<0.02

表3-2：オクタン酸分析結果（果実類）

	産地*1	試料名	オクタン酸 (mg/kg)*2
1	USA	オレンジ	0.54
2	USA	オレンジ	0.46
3	USA	オレンジ	1.5
4	AUS	オレンジ	0.47
5	AUS	オレンジ	0.93
6	AUS	オレンジ	0.86
7	AUS	オレンジ	0.81
8	USA	レモン	0.14
9	USA	レモン	0.24
10	USA	レモン	0.19
11	USA	レモン	0.12
12	USA	レモン	0.08
13	USA	レモン	0.17
14	NZL	レモン	0.12
15	NZL	レモン	0.08
16	USA	パパイヤ	0.33
17	USA	パパイヤ	0.74
18	USA	パパイヤ	0.18
19	USA	パパイヤ	2.0

表3-2 続き

	産地	試料名	オクタン酸 (mg/kg)
20	USA	パパイヤ	1.9
21	USA	パパイヤ	0.06
22	USA	グレープフルーツ	1.2
23	USA	グレープフルーツ	0.87
24	NZL	キウイ	0.07
25	NZL	キウイ	0.05
26	NZL	キウイ	0.04
27	NZL	キウイ	0.04
28	NZL	キウイ	0.10
29	MEX	ライム	0.16
30	MEX	ライム	0.09
31	MEX	ライム	0.08
32	MEX	ライム	0.06
33	MEX	ライム	0.19
34	MEX	ライム	0.09
35	CHL	レモン	0.10
36	CHL	レモン	0.08
37	CHL	レモン	0.33
38	CHL	レモン	0.14

表3-3 : オクタン酸分析結果 (食肉)

	産地*1	試料名	オクタン酸 (mg/kg) *2
1	USA	牛肉	0.41
2	USA	牛肉	0.20
3	USA	牛肉	0.08
4	USA	牛肉	0.18
5	USA	牛肉	0.36
6	USA	牛肉	0.18
7	USA	牛肉	0.20
8	USA	牛肉	0.36
9	USA	牛肉	1.7
10	USA	牛肉	0.43
11	CAN	牛肉	0.61
12	CAN	牛肉	0.30
13	CAN	牛肉	0.09
14	CAN	牛肉	0.30
15	CAN	牛肉	0.41
16	CAN	牛肉	1.4
17	CAN	牛肉	0.68

	産地	試料名	オクタン酸 (mg/kg)
18	AUS	牛肉	0.34
19	AUS	牛肉	0.21
20	AUS	牛肉	0.61
21	AUS	牛肉	0.07
22	AUS	牛肉	0.06
23	AUS	牛肉	0.19
24	AUS	牛肉	0.20
25	AUS	牛肉	0.38
26	AUS	牛肉	0.30
27	NZL	牛肉	0.29
28	NZL	牛肉	0.77
29	NZL	牛肉	0.46

※1 : 産地の略号は次のとおり。AUS : オーストラリア、CAN:カナダ、CHL:チリ、KOR:韓国、MEX:メキシコ、NLD:オランダ、NZL:ニュージーランド、USA : アメリカ合衆国

※2 : オクタン酸の分析は、野菜及び果実類は1検体につき2個体、食肉は1検体につき3併行にて実施した。

このため、野菜及び果実類の結果については2個体の平均値、食肉の結果については3併行の平均値を記載している。

表 4-1 : HEDP 酸分析結果 (野菜類)

	産地*3	試料名	HEDP (mg/kg)*4
1	USA	ブロッコリー	<0.021
2	USA	ブロッコリー	<0.021
3	USA	ブロッコリー	<0.021
4	USA	ブロッコリー	<0.021
5	USA	セルリー	<0.007
6	USA	セルリー	<0.007
7	USA	セルリー	<0.007
8	USA	セルリー	<0.007
9	USA	トレビス	<0.007
10	USA	トレビス	<0.007
11	USA	トレビス	<0.007
12	USA	トレビス	<0.007
13	USA	ケール	<0.021
14	USA	ケール	<0.021
15	USA	ケール	<0.021
16	USA	ケール	<0.021
17	USA	ケール	<0.021

表 4-2 : HEDP 分析結果 (果実類)

	産地	試料名	HEDP (mg/kg)
18	AUS	アスパラガス	<0.007
19	AUS	アスパラガス	<0.007
20	NZL	パプリカ (黄)	<0.007
21	NZL	パプリカ (赤)	<0.007
22	NZL	チリペッパー (赤)	<0.007
23	NZL	チリペッパー (緑)	<0.007
24	NLD	パプリカ (黄)	<0.007
25	NLD	パプリカ (黄)	<0.007
26	KOR	パプリカ (赤)	<0.007
27	KOR	パプリカ (赤)	<0.007
28	KOR	パプリカ (赤)	<0.007
29	KOR	パプリカ (赤)	<0.007

	産地*3	試料名	HEDP (mg/kg)*4
1	USA	オレンジ	<0.007
2	USA	オレンジ	<0.007
3	USA	オレンジ	<0.007
4	AUS	オレンジ	<0.007
5	AUS	オレンジ	<0.007
6	AUS	オレンジ	<0.007
7	AUS	オレンジ	<0.007
8	USA	レモン	<0.007
9	USA	レモン	<0.007
10	USA	レモン	<0.007
11	USA	レモン	<0.007
12	USA	レモン	<0.007
13	USA	レモン	<0.007
14	NZL	レモン	<0.007
15	NZL	レモン	<0.007
16	USA	パパイヤ	<0.007
17	USA	パパイヤ	<0.007
18	USA	パパイヤ	<0.007
19	USA	パパイヤ	<0.007

表 4 - 2 続き

	産地	試料名	HEDP (mg/kg)
20	USA	パパイヤ	<0.007
21	USA	パパイヤ	<0.007
22	USA	グレープフルーツ	<0.007
23	USA	グレープフルーツ	<0.007
24	NZL	キウイ	<0.007
25	NZL	キウイ	<0.007
26	NZL	キウイ	<0.007
27	NZL	キウイ	<0.007
28	NZL	キウイ	<0.007
29	MEX	ライム	<0.007
30	MEX	ライム	<0.007
31	MEX	ライム	<0.007
32	MEX	ライム	<0.007
33	MEX	ライム	<0.007
34	MEX	ライム	<0.007
35	CHL	レモン	<0.007
36	CHL	レモン	<0.007
37	CHL	レモン	<0.007
38	CHL	レモン	<0.007

表 4 - 3 : HEDP 分析結果 (食肉)

	産地*3	試料名	HEDP (mg/kg) *4
1	USA	牛肉	<0.007
2	USA	牛肉	<0.007
3	USA	牛肉	<0.007
4	USA	牛肉	<0.007
5	USA	牛肉	<0.007
6	USA	牛肉	<0.007
7	USA	牛肉	<0.007
8	USA	牛肉	<0.007
9	USA	牛肉	<0.007
10	USA	牛肉	<0.007
11	CAN	牛肉	<0.007
12	CAN	牛肉	<0.007
13	CAN	牛肉	<0.007
14	CAN	牛肉	<0.007
15	CAN	牛肉	<0.007
16	CAN	牛肉	<0.007
17	CAN	牛肉	<0.007

	産地	試料名	HEDP (mg/kg)
18	AUS	牛肉	<0.007
19	AUS	牛肉	<0.007
20	AUS	牛肉	<0.007
21	AUS	牛肉	<0.007
22	AUS	牛肉	<0.007
23	AUS	牛肉	<0.007
24	AUS	牛肉	<0.007
25	AUS	牛肉	<0.007
26	AUS	牛肉	<0.007
27	NZL	牛肉	<0.007
28	NZL	牛肉	<0.007
29	NZL	牛肉	<0.007

※3 : 産地の略号は次のとおり。AUS : オーストラリア、CAN:カナダ、CHL:チリ、KOR:韓国、MEX:メキシコ、NLD:オランダ、NZL:ニュージーランド、USA : アメリカ合衆国

※4 : HEDPの分析は、野菜及び果実類は1検体につき3個体、食肉は1検体につき3併行にて実施した。