

食品中の 3-MCPD 脂肪酸エステル及びグリシドール脂肪酸エステルの含有実態調査の結果について（平成 24、25 年度）【概要版】

平成 26 年 12 月 17 日
農林水産省消費・安全局

調査の背景

消費者の方々に安全な食品を安定的に供給するため、農林水産省は、国内で流通する食品に含まれている有害化学物質の濃度を調査し、食品中の有害化学物質が消費者の健康に悪影響を与える可能性がある場合には低減対策などの措置を策定し普及しています。

3-MCPD 脂肪酸エステルとグリシドール脂肪酸エステルは、どちらも油脂の脱臭精製工程で意図しないにもかかわらず油脂から生成する化学物質であり、分析技術の進歩により、近年、存在が明らかになった物質です。現時点で国際的なリスク評価は定まっておらず、我が国や欧米各国において、摂取量や分析法等に関する調査・研究が行われています。

農林水産省は、3-MCPD 脂肪酸エステルについて、「農林水産省が優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質のリスト」及び「食品の安全性に関する有害化学物質のサーベイランス・モニタリング中期計画」（平成 22 年 12 月 22 日公表）の中で、「リスク管理を継続する必要があるかを決定するため毒性や含有の可能性等の関連情報を収集する必要がある化学物質」とし、平成 23～27 年度の期間内にサーベイランス（問題の程度や実態を知るための調査）を実施しています。

また、グリシドール脂肪酸エステルについては、近年、食用植物油脂にグリシドール脂肪酸エステルが含まれているとの報告があったこと、3-MCPD 脂肪酸エステルと同時に測定できる分析法が確立されており、一緒に分析する方が効率的であること等から、優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質のリストに加えるべきか検討する必要があり、あわせて調査を行いました。

調査の目的

国内で流通している食用植物油脂、油脂の含有率が高い他の食品等中の 3-MCPD 脂肪酸エステル及びグリシドール脂肪酸エステルの含有実態を把握し、リスク管理措置の必要性を検討するための基礎データを得ることを目的としました。

調査対象物質

- 3-MCPD 脂肪酸エステル (総量^{*1})
- グリシドール脂肪酸エステル (総量^{*1})
- 5種類のグリシドール脂肪酸エステル^{*2} (パルミチン酸グリシジル、ステアリン酸グリシジル、オレイン酸グリシジル、リノール酸グリシジル及びリノレン酸グリシジル)

*1: 食品中の 3-MCPD 脂肪酸エステル、グリシドール脂肪酸エステルには結合している脂肪酸の違いによりいくつかの種類があります。ドイツが開発した分析法 (間接分析法) を用いて、結合している脂肪酸の種類を区別せず、遊離した 3-MCPD 又は遊離したグリシドール濃度を測定しました。分析法の詳細は、【詳細版】を参照して下さい。

*2: 公益社団法人日本油化学会と米国油化学会が開発した分析法 (直接分析法) で、結合している脂肪酸ごとのエステル体の濃度を測定しました。分析法の詳細は、【詳細版】を参照して下さい。

調査対象食品

- 食用植物油脂 (13 油種) : 計 119 点
- 油脂の含有率が高い他の食品等 (バター、マーガリン、ショートニング、ラード、魚油を主成分とする食品¹、調製粉乳等 (乳児用調製粉乳、フォローアップミルク及び特殊用途育児用粉乳)) : 計 51 点

調査結果の概要

調査対象食品を小売店又はインターネット販売サイト等を通じて入手²し、(1)3-MCPD 脂肪酸エステルの総量 (遊離した 3-MCPD 濃度)、(2)グリシドール脂肪酸エステルの総量 (遊離したグリシドール濃度) 及び(3)5種類のグリシドール脂肪酸エステル (パルミチン酸グリシジル、ステアリン酸グリシジル、オレイン酸グリシジル、リノール酸グリシジル及びリノレン酸グリシジル) それぞれの濃度 (詳細は【詳細版】参照) を調べました。

(1) 3-MCPD 脂肪酸エステル (表 1)

3-MCPD 脂肪酸エステルの総量 (遊離した 3-MCPD 濃度) について、食用植物油脂では、119 点の調査試料のうち 46 点 (39%) が定量限界³以上の濃度でした。これらの濃度

¹ 精製魚油を主成分とするソフトカプセルタイプの食品 (いわゆる健康食品) で、精製魚油以外の油脂や食品を混合していないものを調査対象としました。

² 製品が重複しないように購入しました (一部ロットの異なる同一製品を含みます)。

³ 分析対象とする化学物質を適切な精確さをもって定量できる (具体的な濃度が決められる) 濃度の限界値です。ある分析法で定量できる最高の濃度 (定量上限) と、最低の濃度 (定量下限) の二つの意味

は、これまで海外で報告されている濃度よりやや低い傾向にありました。

油脂の含有率が高い他の食品等では、51 点の調査試料のうち 46 点 (90%) が定量限界⁴以上の濃度でした。またこれらの濃度は、ラードを除いてこれまで海外で報告されている濃度よりやや低い傾向にありました。

(2) グリシドール脂肪酸エステル (表 2)

グリシドール脂肪酸エステルの総量 (遊離したグリシドール濃度) について、食用植物油油脂では、119 点の調査試料のうち 62 点 (52%) が定量限界⁵以上でした。これらの濃度は、これまで海外で報告されている濃度よりやや低い傾向にありました。

油脂の含有率が高い他の食品等では、51 点の調査試料のうち 44 点 (86%) が定量限界⁶以上の濃度でした。これらの濃度は、これまで海外で報告されている濃度よりやや低い傾向にありました。

(3) 5 種類のグリシドール脂肪酸エステル濃度の調査結果については【詳細版】を参照してください。

表 1 3-MCPD 脂肪酸エステルの総量 (遊離した 3-MCPD 濃度) の分析結果と海外データとの比較

食品名		今回調査の 濃度範囲 (mg/kg)	海外で報告された 濃度範囲 (mg/kg)	参考文献 ^{*1}
食用植物油油脂		<0.3 - 5.3	0.2 - 14.7	R. Weißhaar (2011)
油脂の 含有率 が高い 他の食 品等	バター ^{*2}	<0.08	<0.05	J. Kuhlman (2011)
	マーガリン ^{*2}	0.32 - 1.2	0.4 - 4.5	R. Weißhaar (2011)
	ショートニング	1.0 - 5.0	8.6 (95 パーセンタイル ^{*3})	EFSA (2013)
	ラード	0.38 - 0.44	<0.1 - 0.3	R. Weißhaar (2011)
	魚油を主成分とする食品	1.9 - 2.4	0.7 - 13	J. Kuhlman (2011)
	調製粉乳等 ^{*2}	0.28 - 2.2	0.6 - 3.0	R. Weißhaar (2011)

^{*1}各文献の出典の詳細は、【詳細版】に記載しています。

^{*2}各食品から抽出した油脂中の濃度を記載しています。

^{*3}測定値を小さいものから順番に並べたとき、95 パーセント目のものをいいます。

で使用されることがありますが、ここでは定量下限として使用しています。

食用植物油油脂中の遊離した 3-MCPD 濃度の定量限界は 0.3 mg/kg です。

⁴ 油脂の含有率が高い他の食品等中の遊離した 3-MCPD 濃度の定量限界は 0.08 mg/kg です。

⁵ 食用植物油油脂中の遊離したグリシドール濃度の定量限界は 0.3 mg/kg です。

⁶ 油脂の含有率が高い他の食品等中の遊離したグリシドール濃度の定量限界は 0.06 mg/kg です。

表2 グリシドール脂肪酸エステル の総量（遊離したグリシドール濃度）の分析結果と海外データとの比較

食品名	今回調査の濃度範囲 (mg/kg)	海外で報告された濃度範囲 (mg/kg)	参考文献 ^{*1}	
食用植物油脂	<0.3 – 6.8	<定量限界 ^{*3} – 10.52	S. MacMahon et al. (2013) ^{*4}	
油脂の含有率が高い他の食品等	バター ^{*2}	<0.06	J. Kuhlman (2011)	
	マーガリン ^{*2}	0.14 – 1.1	<0.15 – 5.0	C. Crews (2012)
	ショートニング	0.7 – 1.3	0.1 – 4.2	T. Haines et al. (2011) ^{*4}
	ラード	<0.06 – 0.07	–	–
	魚油を主成分とする食品	0.12 – 0.34	<0.1 – 1.2	J. Kuhlman (2011)
	調製粉乳等 ^{*2}	<0.06 – 0.53	<0.1 – 2.6	R. Weißhaar (2011)

*1 各文献の出典の詳細は、【詳細版】に記載しています。

*2 各食品から抽出した油脂中の濃度を記載しています。

*3 文献中に定量限界の記載がありませんでした。

*4 直接分析法による分析値です。

今後の対応

(1) リスク評価への貢献

今後、3-MCPD 脂肪酸エステル及びグリシドール脂肪酸エステルについて国際的なリスク評価が予定されています。本実態調査の結果が活用されるよう、国際機関（FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議（JECFA: The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives））にデータを提出します。

(2) リスク管理に必要な情報収集・調査

農林水産省は、3-MCPD 脂肪酸エステル及びグリシドール脂肪酸エステルに関する摂取量や体内での代謝メカニズム、分析法、低減技術等の現在不足する知見について、積極的に国内外の情報を収集します。^(注)

^(注) 一般に、意図しないにもかかわらず食品に含まれる健康に悪影響を与える可能性のある物質については、食品の生産から消費までの過程において適切な対策を行い、その濃度を実行可能な範囲で低減していくことが重要であり、国際的にもこの考え方が合意されています。対策を行う場合は、食品に求められる味や香りなどの品質を損なったり、有害微生物や他の有害化学物質が増えて食品全体としての安全性が低下したりしないよう注意する必要があります。したがって、対策を検討し導入していくには長い期間を要

することから、早い段階から低減対策についての情報収集・検討を進めておくことが重要です。