

新たに優先的なリスク管理の対象とすることを検討中の
危害要因のリスクプロファイル案等

(平成 27 年 9 月 14 日)

＜環境中に存在する危害要因＞

- ・ 放射性セシウム 1

＜かび毒＞

- ・ ジアセトキシシルペノール 13
- ・ ステリグマトシスチン 15

＜植物に含まれる自然毒＞

- ・ ピロリジジナルカロイド類 17

＜調理、加工などで生成する危害要因＞

- ・ グリシドール脂肪酸エステル類 29

食品安全に関するリスクプロファイルシート(検討会用)
(化学物質)

作成日(更新日):2015年9月14日

項 目	内 容														
1	<p>ハザードの名称/別名</p> <p>放射性セシウム ※主にセシウム 134(¹³⁴Cs)及びセシウム 137(¹³⁷Cs)</p>														
2	<p>基準値、その他のリスク管理措置</p> <p>(1)国内</p> <p>1. 食品中の基準値 ¹³⁴Cs と ¹³⁷Cs の濃度の合計</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">品目</th> <th style="text-align: center;">基準値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般食品</td> <td>100 Bq/kg</td> </tr> <tr> <td>乳児用食品</td> <td>50 Bq/kg</td> </tr> <tr> <td>牛乳</td> <td>50 Bq/kg</td> </tr> <tr> <td>ミネラルウォーター類</td> <td>10 Bq/kg</td> </tr> <tr> <td>原料に茶を含む清涼飲料水</td> <td>10 Bq/kg</td> </tr> <tr> <td>飲用に供する茶</td> <td>10 Bq/kg</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・製造加工された食品は、原材料及び製品の状態 ・飲用の茶は飲用に供する状態 ・食用サフラワー油, 食用綿実油, 食用こめ油, 食用なたね油は油脂の状態 ・乾燥きのこ類、乾燥野菜類、乾燥させた海藻類、乾燥させた魚介類等は飲食に供する状態で基準値を適用 (平成 24 年 3 月 15 日厚生労働省告示第 129 号) (平成 24 年 3 月 15 日厚生労働省告示第 130 号) ・乾燥きのこ類等は、水戻しによる水分含量のデータ(重量変化率)を用い、換算した値を分析値とする。 (平成 24 年 3 月 15 日食安基発 0315 第 7 号厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長通知) ・規制の対象は、福島原発事故により放出した放射性核種のうち、原子力安全・保安院がその放出量の試算値リストに掲載した核種で、半減期1年以上の放射性核種全体(セシウム 134、セシウム 137、ストロンチウム 90、プルトニウム、ルテニウム 106)。 セシウム以外の核種については測定に非常に時間がかかることから、移行経路ごとに放射性セシウムとの比率を算出し、合計して年間1ミリシーベルトを超えないように放射性セシウムの基準値を設定。 (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 平成 24 年 7 月 5 日付け食安基発 0705 第 1 号、食安監発 0705 第 1 号 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長、監視安全課長通知) <p><参考> 福島第一原発事故後—2012年3月31日まで</p>	品目	基準値	一般食品	100 Bq/kg	乳児用食品	50 Bq/kg	牛乳	50 Bq/kg	ミネラルウォーター類	10 Bq/kg	原料に茶を含む清涼飲料水	10 Bq/kg	飲用に供する茶	10 Bq/kg
品目	基準値														
一般食品	100 Bq/kg														
乳児用食品	50 Bq/kg														
牛乳	50 Bq/kg														
ミネラルウォーター類	10 Bq/kg														
原料に茶を含む清涼飲料水	10 Bq/kg														
飲用に供する茶	10 Bq/kg														

食品

○食品衛生法に基づく暫定規制値

飲料水、牛乳・乳製品：200 Bq/kg

野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他：500 Bq/kg

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。

(放射能汚染された食品の取り扱いについて(平成 23 年 3 月 17 日付け食安発 0317 第 3 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知)

2. 水道水質基準

管理目標値：10 Bq/kg

(水道水中の放射性物質に係る管理目標値の設定等について 平成 24 年 3 月 5 日健水発 0305 第 1 号厚生労働省健康局水道課長通知)

<参考>

福島第一原発事故後—2012 年 3 月 31 日まで

放射性セシウム(飲料水)：200 Bq/kg)を超えた場合には、

1. 指標を超えるものは飲用を控えること
2. 生活用水としての利用には問題がない
3. 代替となる飲用水がない場合には、飲用しても差し支えない

「福島第一・第二原子力発電所の事故に伴う水道の対応について」(平成 23 年 3 月 19 日付け健水発 0319 第 1 号厚生労働省健康局水道課長通知)

2. 飼料の暫定許容値

¹³⁴Cs と ¹³⁷Cs の濃度の合計

対象家畜	暫定許容値
牛	100 Bq/kg (粗飼料は水分含有量 8 割ベース、その他試料は製品重量)
馬	100 Bq/kg (粗飼料は水分含有量 8 割ベース、その他試料は製品重量)
豚	80 Bq/kg (製品重量、ただし粗飼料は水分含有量 8 割ベース)
家禽	160 Bq/kg (製品重量、ただし粗飼料は水分含有量 8 割ベース)
養殖魚	40 Bq/kg (製品重量)

飼料中の放射性セシウムの暫定許容値の見直しについて(平成 24 年 3 月 23 日付け農林水産省消費・安全局長、生産局長、水産庁長官通知)

放射性セシウムを含む飼料の暫定許容値の見直しについて(平成 24 年 2 月 3 日付け農林水産省消費・安全局長、生産局長、水産庁長官通知)

<参考:改訂前>

- ・「原子力発電所事故を踏まえた粗飼料中の放射性物質の暫定許容値の設定等について」(平成 23 年 4 月 14 日 23 消安第 456 号畜水産安全管理課長通知)

3. 生産資材等

- ・肥料、土壌改良資材、培土、家畜用敷料の暫定許容値¹³⁴Cs と ¹³⁷Cs の濃度の合計
400 Bq/kg(製品重量)

放射性セシウムを含む肥料・土壌改良資材・培土及び飼料の暫定許容値の設定について
(平成 23 年 8 月 1 日農林水産省消費・安全局長
生産局長、林野庁長官、水産庁長官通知)

- ・きのこ関係(指標値)
¹³⁴Cs と ¹³⁷Cs の濃度の合計
きのこ原木及びびほだ木
50 Bq/kg(乾重量)

菌床用培地及び菌床
200 Bq/kg(乾重量)

「きのこ原木及び菌床用培地の当面の指標値の設定について」の一部改正について」(平成 24 年 3 月 28 日付け 23 生産第 6231 号、23 林政経第 388 号農林水産省生産局農産部園芸作物課長、林野庁林政部経営課長、木材産業課長通知)

○原子力災害特別措置法に基づく措置

原子力災害対策本部長(内閣総理大臣)による出荷制限、摂取制限の指示

<http://www.mhlw.go.jp/stf/kinkyu/2r9852000001dd6u.html>

○栽培管理等の情報提供

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/s_seisan.html

○除染についての情報

森林・農地の除染の適切な方法等

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/jyosen/index.html>

(2)海外

【Codex】

ガイドライン値(CODEX STAN-193 1995)

¹³⁴Cs と ¹³⁷Cs の合計で、

乳幼児用食品：1000 Bq/kg

その他の食品：1000 Bq/kg

- ・ガイドライン値は、水戻し又は食べられる形態に調製した食品に適用する。
- ・ヒトの年間食品摂取量(550 kg(飲料水を除く))の10%を輸入品(55 kg)が占め、それがガイドライン値レベルで放射性セシウムに汚染されていると仮定し、食品からの被曝量が1 mSv/年を超えないように設定。
- ・各国政府は、広範囲の汚染の場合など流通事情を考慮しガイドライン値を適用出来ない場合、自国内で別の値を採用しても良い。
- ・摂取量が微量であり、暴露量に対する寄与が小さい食品(例、スパイス)は、ガイドライン値の10倍でも良い。
(Codex, 2006)

【WHO】

飲料水水質ガイドライン

¹³⁴Cs 及び ¹³⁷Cs について、それぞれ 10 Bq/L

(平常時 1 年間の飲料水摂取を通して受ける線量を 0.1 mSv/年として算出。)

(WHO, 2011)

【ICRP】

- ・1種類の食品に対して、ほとんど全ての場合において正当化される介入レベルは、実効線量 10 mSv/年である。ただし、代替となる食料の供給が十分でない場合は、介入レベルを 10 mSv/年よりも高く設定しても正当化される。
- ・食品について最適化された介入レベルは、汚染物質が β / 放出体の場合は、1000-10000 Bq/kg、 α 放出体の場合は、10-100 Bq/kg の範囲となると予想される。
- ・コーデックス委員会のガイドライン値は、介入レベルではなく、むしろ非介入レベルである。

(ICRP, 1992)

【EU】

半減期が 10 日以上⁶のその他核種、特に ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs

品目	Bq/kg
乳児用食品	400
乳製品	1000
その他の食品 (指定された品目除く)	1250
液体状食品	1000

- ・指定された品目には、シナモンやナツメグなどの香辛料が含まれ、これらに対しては表中の「その他の食品」に適用される規制値の10倍の値が適用される。
- ・指標値は、喫食状態の食品に適用される。

- ・算出に当たっては食品からの年間被ばく実効線量は 1 mSv、10%の食品が汚染されていると仮定。
(EU, 1989)

- ・日本産の食品については、日本の基準値を適用
(EU, 2014)

(参考)

飼料における規制値 (¹³⁴Cs 及び ¹³⁷Cs)

対象家畜	規制値 (Bq/kg)
豚	1250
家禽、子羊、小牛	2500
その他	5000

(EU, 1990)

【米国】

指標値 1200 Bq/kg(¹³⁴Cs と ¹³⁷Cs の合計)

- ・指標値は、事故により食品が汚染されてしまった場合に加えて、故意に汚染された場合も適用される。
- ・指標値は、喫食状態の食品に適用される。(乾燥又は濃縮処理した食品は、水を加えて戻した状態に補正。その際、水は汚染されていないとして計算。)
- ・香辛料など摂取量の少ないものに関しては、10 倍の指標値が適用される。
- ・健康保護の観点からの介入レベルを 5 mSv、30%の食品が汚染されていると仮定して算出。
(FDA, 2004a; FDA, 2004b)

【その他】

○諸外国・地域の規制措置等

一部県産食品を輸入禁止にしている国、検査証明や産地証明を求めている国がある。

http://www.maff.go.jp/j/export/e_info/hukushima_kakukokukensa.html

3 ハザードが注目されるようになった経緯

- ・1986 年、チェルノブイリ原子力発電所事故により、放射性物質が大気中に放出され、大気、水、土壌、農作物等が広範囲に汚染。
- ・日本では、2011 年、東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故により、放射性物質が大気中に放出され、大気、水、土壌、農作物等が広範囲に汚染。

4 汚染実態の報告(国内)

【福島第一原発事故発生前】

1. 食品

米と麦中の放射性物質の分析結果(農業環境技術研究所)

<https://vgai.dc.affrc.go.jp/vgai-agrip>

2. 農地土壌

	<p>農地土壌中の放射性物質の分析結果(農業環境技術研究所) https://vgai.dc.affrc.go.jp/vgai-agrip</p> <p>3. 一般環境、原子力施設周辺 環境放射線データベース((公財)日本分析センター) http://search.kankyo-hoshano.go.jp/servlet/search.top?pageSID=141341784</p> <p>【福島第一原発事故発生後】</p> <p>1. 食品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食品中の放射性物質の検査結果(厚生労働省) http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/shokuhin.html ・農産物中の放射性セシウム濃度の検査結果(農林水産省) http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/s_chosa/index.html ・畜産物中の放射性物質の検査結果(農林水産省) http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/seisan_kensa/index.html ・水産物の放射性物質調査の結果(水産庁) http://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html <p>2. 水道水 水道水中の放射性物質の検査結果(厚生労働省) http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kentoukai/houshasei_monitoring.html</p> <p>3. 農地土壌 農地土壌の放射性物質濃度分布図(農林水技術会議) http://www.s.affrc.go.jp/docs/map/240323.htm</p> <p>4. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空間線量率、環境モニタリング一般、学校、港湾、空港、公園、下水道等(原子力規制委員会放射線モニタリング情報) http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/512/list-1.html ・福島県における大気浮遊じん及び降下物のモニタリング結果(農林水産省) http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/fukusima/taiki/h26_8.html
5	<p>毒性評価</p> <p>(1)吸収、分布、排出及び代謝</p> <ul style="list-style-type: none"> ・可溶性化合物として経口摂取されたセシウムはヒト及び動物の消化管でよく吸収される。Henrichs ら(1989)は、

	<p>高濃度の ^{134}Cs と ^{137}Cs が混入された鹿肉を経口摂取した成人ボランティア 10 人(男性 5 人、女性 5 人)で、セシウムの平均吸収率を 78%と推定した。ヒト被験者におけるその他の報告では、可溶性の形態で経口摂取したセシウムの 90%以上が吸収されることを示している(Rosoff et al. 1963、Rundo 1964、Yamagata and Iwashima1966)。 (食品安全委員会, 2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新生児、1歳児への移行率は、それぞれおよそ 40%、50%であり、汚染された食品に由来する母親の 1 日当たりの ^{137}Cs 摂取量の約 15%が乳幼児に移行すると推定された(Johansson et al. 1998)。 (食品安全委員会, 2011) ・吸収されたセシウムはカリウムと同様な挙動をとる(Rundo 1964、Rundo et al. 1963)。カリウムもセシウムも、陽イオンとして全身にくまなく分布するアルカリ金属であり、能動輸送によって細胞内に取り込まれる。 (食品安全委員会, 2011) ・ヒトでは尿中排泄がセシウムの主要な排出経路である。^{134}Cs 及び ^{137}Cs で汚染された食品を摂取したボランティア 10 人では、初期の体内負荷量の約 6%が速やかに排泄(平均消失半減期 0.3 日)され、残りの 94%は非常にゆっくりと排泄された(平均消失半減期 90 日)(Henrichs et al. 1989)。成人男性 4 人によるもう一つの経口試験では、^{134}Cs 及び ^{137}Cs の消失半減期は平均 135 日であった(Richmond et al. 1962)。 (食品安全委員会, 2011)
(2)急性毒性	<ul style="list-style-type: none"> ・1987 年ブラジルのゴイアニアにおいて、廃棄・破壊された $^{137}\text{CsCl}$ を含む医療用放射線源による被ばく事故において、曝露を受けた 50 人は、吐き気、嘔吐、下痢など急性症状を示した。 (食品安全委員会, 2011)
(3)短期毒性	<ul style="list-style-type: none"> ・1987 年ブラジルのゴイアニアにおいて、廃棄・破壊された $^{137}\text{CsCl}$ を含む医療用放射線源による被ばく事故において、線量が 0.6-1.1 Gy の 4 人は、臨床症状、血液学的検査では異状は認められていない。1.0-7.0 Gy の被ばくを受けたと推定される 17 人には、食欲不振、悪心、放射性皮膚炎という軽度の症状から、体重低下、発熱、出血、黄疸、骨髓機能不全、免疫機能不全が認められ、さらに、特に被ばく量が高かった 4 人が数週間以内に死亡した。(Brandão-Mello et al. 1991)。また、曝露開始 1 か月の間に 9 人に無精子症が観察された(Brandão-Mello et al. 1991)。 (食品安全委員会, 2011)

(4)長期毒性	<p>・食品安全委員会は、食品中に含まれる放射性物質について評価を行い、放射線による影響が見出されているのは、通常の一般生活において受ける放射線量を除いた生涯における累積の実効線量として、おおよそ 100 mSv 以上と結論。 (食品安全委員会, 2011)</p> <p>・国際がん研究機関(IARC)は、放射性物質(放射線)をグループ1(ヒトに対して発がん性あり)と分類している。 (IARC, 2001; 2012)</p>																						
6 耐容量	設定されていない																						
(1)耐容摂取量	—																						
① PTDI/PTWI/PTMI	—																						
② PTDI/PTWI/PTMI の根拠	—																						
(2)急性参照量(ARfD)	—																						
7 暴露評価	<p>【日本】</p> <p>○マーケットバスケット方式による調査結果(厚生労働省) 現行基準値の設定根拠である年間上限線量 1 mSv/年の 1%以下であり、極めて小さい。</p> <table border="1" data-bbox="726 1064 1385 1451"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>食品中の放射性セシウムから人が1年間に受ける推定放射線量 (mSv/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2014年 9-10月</td><td>0.0007-0.0022</td></tr> <tr><td>2014年 2-3月</td><td>0.0007-0.0019</td></tr> <tr><td>2013年 9-10月</td><td>0.0008-0.0027</td></tr> <tr><td>2013年 2-3月</td><td>0.0008-0.0071</td></tr> <tr><td>2012年 9-10月</td><td>0.0009-0.0057</td></tr> <tr><td>2012年 2-3月</td><td>0.0009-0.0094</td></tr> <tr><td>2011年 9-11月</td><td>0.0021-0.019</td></tr> </tbody> </table> <p>(厚生労働科学研究)</p> <p>○陰膳方式による調査結果(厚生労働省)</p> <table border="1" data-bbox="726 1563 1385 1792"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>食品中の放射性セシウムから人が1年間に受ける推定放射線量 (mSv/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013年 3月</td> <td>幼児で 0.0001-0.0022 成人で 0.0002-0.0017</td> </tr> <tr> <td>2012年 3-5月</td> <td>0.0012-0.0039</td> </tr> </tbody> </table> <p>(厚生労働科学研究)</p>	年度	食品中の放射性セシウムから人が1年間に受ける推定放射線量 (mSv/年)	2014年 9-10月	0.0007-0.0022	2014年 2-3月	0.0007-0.0019	2013年 9-10月	0.0008-0.0027	2013年 2-3月	0.0008-0.0071	2012年 9-10月	0.0009-0.0057	2012年 2-3月	0.0009-0.0094	2011年 9-11月	0.0021-0.019	年度	食品中の放射性セシウムから人が1年間に受ける推定放射線量 (mSv/年)	2013年 3月	幼児で 0.0001-0.0022 成人で 0.0002-0.0017	2012年 3-5月	0.0012-0.0039
年度	食品中の放射性セシウムから人が1年間に受ける推定放射線量 (mSv/年)																						
2014年 9-10月	0.0007-0.0022																						
2014年 2-3月	0.0007-0.0019																						
2013年 9-10月	0.0008-0.0027																						
2013年 2-3月	0.0008-0.0071																						
2012年 9-10月	0.0009-0.0057																						
2012年 2-3月	0.0009-0.0094																						
2011年 9-11月	0.0021-0.019																						
年度	食品中の放射性セシウムから人が1年間に受ける推定放射線量 (mSv/年)																						
2013年 3月	幼児で 0.0001-0.0022 成人で 0.0002-0.0017																						
2012年 3-5月	0.0012-0.0039																						
(2)推定方法	<p>【日本】</p> <p>○マーケットバスケット方式による調査 全国 15 地域*(福島県(浜通り、中通り、会津)、北海道、岩手県、宮城県、茨城県、栃木県、埼玉県、東京都、神奈川県、新潟県、大阪府、高知県、長崎県)で、実際に</p>																						

		<p>流通する食品を購入し、食品中の放射性セシウム濃度から年間放射線量を推定。</p> <p>※2014年9-10月以降の調査。</p> <p>(厚生労働科学研究)</p> <p>○陰膳方式による調査(duplicate diet study)</p> <p><2013年3月の調査></p> <p>全国10地域(北海道、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、埼玉県、東京都、神奈川県、大阪府、高知県)で、同意が得られた82人の食事(陰膳試料)2日分を収集し、地域・年齢区分別に混合・均一し、放射性セシウム濃度を測定。ゲルマニウム半導体検出器を用いて、22時間以上測定。検出限界値未満の場合は、検出限界値の1/2を用いて計算。</p> <p><2012年3-5月の調査></p> <p>9地域(北海道、岩手県、福島県、栃木県、茨城県、埼玉県、新潟県、大阪府、高知県)において合計39名の一日分の食事を収集し、地域・年齢区分別に混合・均一し、放射性セシウム濃度を測定。ゲルマニウム半導体検出器を用いて、最大24時間測定。検出限界値未満の場合は、検出限界値の1/2を用いて計算。</p> <p>(厚生労働科学研究)</p>
8	MOE(Margin of exposure)	—
9	調製・加工・調理による影響	<p>・製造工程により、単位重量当たりの食品中の放射性セシウム濃度が変化する。乾燥・濃縮では濃度が高くなる。水での洗浄、浸漬などで減少する場合がある。</p> <p><参考></p> <ul style="list-style-type: none"> ・製粉・精麦加工後の産物の放射性セシウム濃度の比率(加工係数) ふすま:2.19 小麦粉:0.32 ・コメの搗精による加工係数 3分搗き:0.8 5分搗き:0.7 7分搗き:0.6 精白米(10分搗き):0.5 糠、胚芽:6.5-7.8 ・精白米を炊飯米に炊飯調理した場合の加工係数:0.28 ・大豆から豆腐を製造する場合の加工係数:0.12 ・大豆から納豆を製造する場合の加工係数:0.40 ・大豆の煮豆の加工係数:0.20 ・大豆から味噌を製造する場合の加工係数:0.22 <p>(八戸と濱松、2015)</p>
10	ハザードに汚染される可能性がある農作物/食品の生産実態	

	(1)農産物/食品の種類	<p>(農林産物)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハウレンソウやコマツナなどの非結球性葉菜類(原発事故直後、大気中に放出され降下する放射性物質を受けやすい葉の形状) ・放射性物質濃度が高い土壌で栽培された農産物 ・除染にくい山間部で採取された野生の山菜や野生きのこ <p>(畜産物)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・畜肉・乳(放射性物質が付着した稲わらや牧草などの粗飼料を給餌した場合) ・除染にくい山間部に生息していた野生鳥獣の肉 <p>(水産物)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原発事故現場に近いなど、汚染された水中に生息する魚介類。特に、底層性魚種で汚染が長期化する。
	(2)国内の生産実態	<ul style="list-style-type: none"> ・コメ:国内消費仕向量 8,792 千トン うち国内生産 8,628 千トン ・野菜:国内消費仕向量 15,103 千トン うち国内生産 12,014 千トン ・果実:国内消費仕向量 7,161 千トン うち国内生産 3,097 千トン ・畜産物(肉、鶏卵、牛乳乳製品): 国内消費仕向量 20,248 千トン うち国内生産 13,086 千トン ・魚介類:国内消費仕向量 7,963 千トン うち国内生産 4,334 千トン <p>(2014 年度食料需給表 概算値)</p>
11	汚染防止・リスク低減方法	<p>(農産物)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農地土壌の除染 ・果樹の樹皮洗浄、茶の剪定 ・汚染された原料由来の肥料を施肥しない ・カリウムの施肥適切な施肥 <p>(林産物)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・キノコの菌床、原木に汚染されたものを使用しない。 <p>(畜産物)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋外に保管された飼料を給与しない ・飼料作物の農地土壌の除染 <p>(水産物)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・汚染されていない飼料を給餌する(養殖魚)
12	リスク管理を進める上で不足しているデータ等	<ul style="list-style-type: none"> ・環境や食品中の放射性セシウム濃度の長期的な動態に関する知見
13	消費者の関心・認識	<ul style="list-style-type: none"> ・福島第一原発事故の社会的影響は甚大であり、食品中の放射性物質に対する国内外の消費者の関心は高い。 ・現在では、基準値を超える食品が流通しないよう地方自治体による生産段階での検査体制が整っているが、検査結果が基準値を下回っていても、不安を感じる消費者がいる。

14	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・農林水産省は、農畜林水産物に関し、東日本大震災関連情報を幅広く情報提供 http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/index.html ・農作物の作付けや収穫物の検査の要否を検討する際の参考とするため、国内外の科学文献に基づき、農地土壌中の放射性セシウムの野菜類及び果実類への移行係数を公表(2011年5月27日)。 http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouan/110527.html
15	出典・参考文献	<p>ICRP 1992. Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency (ICRP PUBLICATION 63(1992))</p> <p>Codex 2006. Report of the 38th Session of the Codex Committee on Food Additives and Contaminants. ALINORM 06/29/12 May 2006</p> <p>EU 1989. Council Regulation(Euratom) No 2218/89 of 18 July 1989 amending Regulation (Euratom) No 2954/87 laying down maximum permitted levels of radioactive contamination of foodstuffs and of feedingstuffs following a nuclear accident or any other case of radiological emergency</p> <p>EU 1990. Commission Regulation (Euratom) No 770/90 of 29 March 1990 laying down maximum permitted levels of radioactive contamination of feedingstuffs following a nuclear accident or any other case of radiological emergency</p> <p>EU 2014. Commission Regulation (EU) No 332/2014 of 28 March 2014 imposing special conditions governing the import of feed and food originating in or consigned from Japan following the accident at the Fukushima nuclear power station</p> <p>FDA 2004a. CPG Sec. 560.750 Radionuclides in Imported Foods – Levels of Concern http://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm074576</p> <p>FDA 2004b. [Docket No. 2003D-0558] Supporting Document for Guidance Levels for Radionuclides in Domestic and Imported Foods</p> <p>IARC 2001. IARC Monographs volume.78. Ionizing Radiation, Part 2: Some Internally Deposited Radionuclides</p> <p>IARC 2012. IARC Monographs volume 100 D. Radiation</p> <p>WHO 2011. Guidelines for Water quality (第4版) WHO</p> <p>食品安全委員会 2011. 食品中に含まれる放射性物質に係る食品健康影響評価の結果(2011年10月)</p> <p>八戸と濱松 2015. 食品の加工・調理における放射性セシウムの除去 JATAFF ジャーナル 3(9)2015 pp.35-40.</p>

ジアセトキシシルペノール(Diacetoxyscirpenol: DAS)

DAS は、フザリウム属 (*Fusarium*) 菌が産生する A 型トリコテセンに分類されるかび毒の 1 つであり、同じ A 型トリコテセンである T2-トキシシンや HT-2 トキシシンと化学構造が類似している。デオキシニバレノールなどの B 型トリコテセンよりも毒性が強いと考えられている。*F. sambucinum*、*F. sporotrichioides*、*F. poae*、*F. equiseti* 等が産生菌として知られている。麦類等の穀類、豆類、いも類が、ほ場での生育段階で産生菌に感染し、DAS に汚染される可能性がある。

1. 毒性等に関する情報

- (1) 急性毒性:LD₅₀ (経口) ラット: 7.3 mg/kg bw、マウス: 15.5 mg/kg bw、幼鶏: 4-5 mg/kg bw (RIVM, 2002)
- (2) 亜慢性毒性: 急性毒性と同様に、動物試験において、血液病、リンパ組織及び腸管の細胞不足及びえ死、精巣変性が見られる。ブタ、イヌ、家きんでは催おう吐性が見られ、家きんでは給餌拒絶、体重減少、口の病変が見られる。(RIVM, 2002)
- (3) 発がん性: 国際的な評価はされていない。
in vitro 試験では変異原性が観察されていないが、*in vivo* 試験では体細胞と生殖細胞の両方に毒性が確認されており、DAS は遺伝毒性がある物質である。(RIVM, 2002)
- (4) 胎児毒性及び催奇形性: マウスで確認されているがその他の種に関する情報はない。また、動物試験における発達毒性に関する情報もない。(RIVM, 2002)
- (5) この他、免疫毒性、抗ウイルス活性、細胞毒性、経皮毒性、たんぱく質及び DNA 合成阻害、催おう吐性がある (RIVM, 2002)

2. 汚染の可能性がある食品の種類及び汚染報告例

- ・ 麦類、とうもろこし、豆類、いも類及びこれらの加工品等
- ・ 国産農産物の汚染データはないが、国産小豆等から DAS 産生菌が分離されている。
- ・ 国内ではこれまで食品や飼料の実態調査が行われたことほとんどがない。

3. 基準値、その他のリスク管理措置等

(1) 国内

- ・ DAS 産生菌と同属のフザリウム属菌が産生するかび毒に関して、「麦類のデオキシニバレノール・ニバレノール汚染低減のための指針」を策定 (農林水産省, 2008)。
- ・ 食品、飼料の基準値は設定されていない。

(2) 海外

- ・ Codex は、「穀類中のかび毒汚染の防止及び低減に関する実施規範」を策定している (Codex, 2005)。食品、飼料中の最大基準値は設定していない。
- ・ FAO プロジェクト研究で、ソルガムから高頻度の DAS 汚染が報告されたため、コーデックス委員会汚染物質部会が、「JECFA が優先的にリスク評価する物質」に選定 (Codex, 2014)。

ステリグマトシスチン(Sterigmatocystin: STC)

STC は、アスペルギルス属 (*Aspergillus*) 菌が産生するかび毒の 1 つ。*A. versicolor*、*A. nidulans* 等が産生菌として知られており、最も一般的なものは *A. versicolor* である。主に穀物の収穫、乾燥、貯蔵の段階で、不適切な管理がされた場合に産生菌が増殖し、穀物が STC に汚染される可能性がある。

1. 毒性等に関する情報

(1) 急性毒性：LD₅₀：120-166 mg / kg bw (ラット、経口) (EFSA, 2013)

(2) 発がん性：

- ・ Group 2B (ヒトに対して発がん性があるかもしれない) (IARC, 1987)
- ・ STC 投与による血管肉腫とアフラトキシン B₁ (AFB₁) 投与による肝細胞腫瘍発生の BMDL₁₀ を比較し、腫瘍の種類は異なるものの、STC の発がん性の強さは AFB₁ (Group 1 (ヒトに発がん性がある), IARC) の 1/1000 程度と評価されている (EFSA, 2013)。
- ・ 肝がんを誘発した投与量の比較から、STC の発がん性の強さは N-ニトロソジメチルアミン (Group 2A (ヒトに対しておそらく発がん性がある), IARC) の 10 倍程度と推定されている (Terao, 1983)。

2. 汚染の可能性がある食品の種類及び汚染報告例

- ・ 米、麦類、とうもろこし及びこれらの加工品並びにコーヒー豆、チーズ等で報告がある。
- ・ 常温倉庫で 3-4 年間貯蔵中にかびが生育した玄米から *A. versicolor* 及び STC を検出した (農林水産技術会議, 1977)。
- ・ 農家が保管していた玄米から *A. versicolor* を検出した (千葉衛研, 1986)。
- ・ 米の乾燥調製施設の塵埃から *A. versicolor* を検出した (農林水産省, 2014)。

3. 基準値、その他のリスク管理措置等

(1) 国内

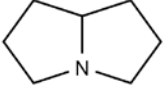
- ・ 食品：米のカビ汚染防止のための管理ガイドライン (農林水産省, 2012)
- ・ 飼料：飼料等への有害物質混入防止のための対応ガイドライン (農林水産省, 2008)
- ・ 食品・飼料に対して、基準値は設定されていない

(2) 海外

- ・ Codex は実施規範や基準値を設定していない。
- ・ JECFA が優先的にリスク評価する物質に選定した (2014)。
- ・ チェコ及びスロバキア:食品の基準値を設定している(種類により 5 µg/kg、20 µg/kg)。

食品安全に関するリスクプロファイルシート(検討会用)
(化学物質)

作成日(更新日):2015年9月14日

項目	内容
<p>1 ハザードの名称/別名</p>	<p>ピロリジジナルカロイド類/Pyrrolizidine alkaloids (PAs)</p> <p>※ ピロリジジン骨格を有する化合物の総称。ピロリジジンとは、2つの5員環が、窒素原子及び炭素原子を共有して結合している構造(右図)を指す。</p>  <p>PAs のほとんどは、プラチネシン、レトロネシン、ヘリオトリジン、オトネシンの4つのネシン(1-ヒドロキシメチルピロリジジン)のいずれかを基本骨格としている。</p> <p>※ ネシン骨格に結合するエステルにより、モノエステル、ジエステル、大環状ジエステルに分類される。</p> <p>※ PAs は遊離塩基とN-オキシド体(窒素原子に酸素原子が結合)の2つの形態で存在する。</p> <p>※ PAs は 600 種類程度あるとの報告があるため、本プロファイルでは総論として記述するが、必要に応じて個別のPAについて記述する。 (主なPA種は5(2)を参照)</p>
<p>2 基準値、その他のリスク管理措置</p> <p>(1)国内</p>	<p>【食品】</p> <ul style="list-style-type: none"> 厚生労働省 コンフリー及びこれを含む食品については、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)に該当するものとして販売等を禁止 (厚生労働省, 2004) バターバー(西洋フキ)又はバターバーを含む製品の販売を行わないように関係事業者に指導 (厚生労働省, 2012a) 農林水産省 農産物規格規程において、各農産物中の異種穀粒の含有量を規定 (農林水産省, 2001) <p>【飼料】</p> <ul style="list-style-type: none"> 農林水産省 シンフィツム(いわゆるコンフリー)並びにPAを含むと考えられている <i>Heliotropium</i>(ヘリオトロピウム属またはキダチルリソウ属*)、<i>Crotalaria</i>(タヌキマメ属)、<i>Senecio</i>(セネシオ属またはキオン属)について、該当植物を飼料または飼料原料として意図的に使用しないよう畜産農家等に指導。 * 通知原文では「キダチルリソウ属」と記載しているが、ここでは「キダチルリソウ属」とした。 (農林水産省, 2004)

	<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 環境省 PA 含有植物の一種であるナルトサワギク (<i>Senecio madagascariensis</i>) は特定外来生物として駆除 (環境省, 2005)
(2)海外	<p>【食品】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Codex 以下の穀類の食品規格において、品質要件 (quality factors) の一つとして、タヌキマメ属 (<i>Crotalaria</i>) のものを含む有毒、有害な種子を含有してならないことを規定 ✓ トウモロコシ (CODEX STAN 153-1985, rev. 1995) ✓ 特定の豆類 (CODEX STAN 171-1989, rev. 1995) ✓ ソルガム穀粒 (CODEX STAN 172-1989, rev. 1995) ✓ 小麦及びデュラム小麦 (CODEX STAN 199-1995) ✓ エン麦 (CODEX STAN 201-1995) 「食品及び飼料の PA_s 汚染防止・低減のための雑草管理に関する実施規範 (CAC/RCP 74-2014)」を策定 (Codex, 2014) • 米国 FDA はサプリメント事業者に対し、コンフリー又は PA_s 含有植物を含む製品回収を勧告。 それらの製品の使用中止を消費者に注意喚起。 (FDA, 2001) • カナダ コンフリー又はコンフリーを含むハーブ製品を使用しないよう消費者に勧告。 エチミジン (注: PA の一種) 又はプリックリーコンフリー及びロシアンコンフリーを含む製品の販売を禁止。 コンフリーを含む製品を販売する場合には、当該製品にエチミジン及びコンフリーが含まれていないことを事業者が証明しなければならない。 (Health Canada, 2003) • ベルギー ボラージの食用を禁止、PA を含有しない場合に限りボラージオイルのサプリメント利用を認可 • ドイツ 食品中のピロリジジンアルカロイドに関する Q&A を公表、消費者、事業者に注意喚起を実施 (BfR, 2014) • オランダ ハーブ製品及びハーブ抽出液の PA_s 濃度 (N-オキシド体含む) が 1 µg/kg (µg/L) を超えてはならない。 (Warenwetbesluit Kruidenpreparaten[※], 2001) ※ハーブに関する法令 • 英国 英国医薬品庁 (MHRA) が、バターバー (西洋フキ) を含む製品の自主回収の指示及び消費者への注意喚起

(MHRA, 2012)

- オーストラリア、ニュージーランド
ヒレハリソウ属、タヌキマメ属、キオン属、キダチルリソウ属、エキウム属、ルリジサの植物の食用販売及び意図的な食品への使用を禁止、シャゼンムラサキ(*Echium plantagineum*)由来はちみつは、他のはちみつと混合するよう指導

(ANZFA, 2001; FSANZ, 2011)

- 南アフリカ
コンフリー及びコンリーを含む食品の販売を禁止
(Department of Health, South Africa, 2003)

(参考)生薬に関する規制等

- オーストリア
最新の分析法において、PAを含有しないことが証明された生薬のみ認可
- ドイツ、スイス
生薬によるPAs摂取量を1 µg/日以下に規制(投与期間が6週間を超える場合は0.1 µg/日)、妊娠、授乳中は禁止する警告表示

【飼料】

- EU(2002/32/EC)
飼料中に含まれることが望ましくない物質に関する指令

植物の種類等	最大含有濃度* (mg/kg) (ppm)
アルカロイド、配糖体又はその他の毒性物質を含む果実(つぶしていないもの)及び種子(下記(a)、(b)を除く) 上記のうち、	3000
(a) ドクムギを含むもの	1000
(b) アマドクムギを含むもの	1000
(c) シロバナヨウシュチョウセンアサガオを含むもの	1000
タヌキマメ属植物	100

*水分含量 12%換算

(EU, 2002)

- 英国
「サワギク(ragwort)の拡散を防ぐための実施規範」において、飼料へのサワギクの混入を防ぐために、畜産農家、飼料製造者及び土地所有者がすべきことを指導。
(DEFRA, 2004)

【その他】

- オーストラリア
皮膚に対する使用は「要注意(caution)」、それ以外の治療、美容目的としての使用は「危険性があるため、販

		売、供給、使用を禁止する物質」に分類
3	ハザードが注目されるようになった経緯	PA _s 含有植物の摂取による健康被害の報告は以前から国内外で確認されていたが、近年、健康食品として利用されていたコンフリーによる健康被害の原因物質として、国内外で規制が行われたことで注目されるようになった。
4	汚染実態の報告(国内)	国産のフキ、ツワブキ、ヤブレガサ、サワオグルマ、ハンカイソウ、マルバタケブキ及びハンゴンソウからの PA _s 単離等の報告はあるが、定量的な調査は未実施。
5	毒性評価 (1)吸収、分布、排出及び代謝	<p>①経口摂取 速やかに消化管から吸収され、肝臓で初回通過効果[*]を受ける。 <small>※消化管から吸収された化学物質は、門脈に入り肝臓を通過する際にその一部分が代謝される。これを「初回通過効果」という。</small></p> <p>②分布 消化管から吸収後、主に赤血球、肝臓、腎臓、肺に分布。一部の PA 種及び代謝物は胎盤を通過。乳にも移行。</p> <p>③排出 主に尿中に速やかに排出される。ほとんどが親化合物のまま排出されるが、少量は N-オキシド体として排出。また、ピロール及びその他の代謝物として胆汁にも排出。一部の PA はわずかだが気道からも排出。</p> <p>④代謝 腸管から吸収された後、主に肝臓で代謝。 不飽和 PA_s は、主に以下 3 つの経路で代謝。</p> <p>(1) エステル結合している C7 及び C9 位が肝ミクロソーム又は一ゼにより、ネシン骨格と対応するネシン酸に加水分解される(ネシン骨格、ネシン酸は毒性がないことから、PA を無毒化する経路と考えられている。)</p> <p>(2) レトロネシン型及びヘリオトリジン型 PA_s は、シトクローム P450(CYP) 及びフラビン含有モノオキシゲナーゼ(FMO)により触媒されて、ネシン骨格が N-オキシド化され、N-オキシド体が生じる。オトネシン型 PA_s は、窒素原子がメチル化されているため、N-オキシド化は起きない。</p> <p>(3) レトロネシン型及びヘリオトリジン型 PA_s は、CYP により、ネシン骨格の C3 又は C8 位が水酸化され、自然に脱水素化され、反応性が高いアルキル化剤として働く 6, 7-脱水素ピロリジジン(ピロール)エステルとなる。オトネシン型 PA_s でも同様の酸化経路が有効であり、ピロールエステルの形成に先立ち、脱ホルムアルデヒドを伴う酸化的 N-脱メチル化が生じ、閉環反応が生じ、脱水素ピロリジジンエステルとなる。</p> <p>脱水素ピロリジジンエステルは、化学的、生物学的に反応性が高く、加水分解されて強いアルキル化活性を持つ (±)6,7-dihydro-7-hydroxy-1-hydroxymethyl-5H-pyrrolizi</p>

	<p>ne(DHP)を生じ、ピロールエステルとDHPは、核酸やたんぱく質の求核部位を含む幅広い細胞内物質と容易に反応する。</p> <p>飽和 PAs(プラチネシン型)は、反応性の高いピロール誘導体は生成しない。</p> <p style="text-align: right;">(EFSA, 2011)</p> <p>⑤畜産物への移行 PAsを含む植物を家畜が摂取した場合、僅かであるが、乳、卵、家畜の内臓に移行。PAsを含む植物を蜜源とした場合、はちみつに移行。 家畜の筋肉への移行、含有実態に関するデータなし。</p>																																														
(2)急性毒性	<p>LD₅₀ (LD₅₀が小さいものから記載)</p> <table border="1" data-bbox="710 683 1385 1933"> <thead> <tr> <th>PA 種名</th> <th>LD₅₀ (mg/kg bw)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>レトルルシン</td> <td>34-38(雄ラット、腹腔内注射) 153(雌ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>セネシオニン</td> <td>50(雄ラット、腹腔内注射) 85(雄ラット、腹腔内注射) 64(マウス、静脈内注射)</td> </tr> <tr> <td>ヘリオスピン</td> <td>60(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>ラシオカルピン</td> <td>77(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>セネシフィリン</td> <td>77(雄ラット、腹腔内注射) 90(マウス、静脈内注射)</td> </tr> <tr> <td>リデリイン</td> <td>105(マウス、静脈内注射)</td> </tr> <tr> <td>シンフィチン</td> <td>130(雄 ACI ラット、腹腔内注射) 300(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>ヘレウリン</td> <td>140(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>ジャコビン</td> <td>77(マウス、静脈内注射) 138(雌ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>モノクロタリン</td> <td>175(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>エチミジン</td> <td>200(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>スペクタビリン</td> <td>220(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>センキルキン</td> <td>220(雄 ACI ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>レトルルシン-N-オキシド</td> <td>250(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>ヘリオトリン</td> <td>296(雄ラット、腹腔内注射) 478(雌ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>エチナチン</td> <td>350(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>スピニン</td> <td>450(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>ラシオカルピン-N-オキシド</td> <td>181(雌ラット、腹腔内注射) 547(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>ユーロピン</td> <td>>1000(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>ヘリオトリジン</td> <td>1200(Wistar ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>インターミジン</td> <td>1500(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> <tr> <td>リコプサミン</td> <td>1500(雄ラット、腹腔内注射)</td> </tr> </tbody> </table> <p>大量摂取した場合、出血性の肝細胞壊死が発生</p> <p style="text-align: right;">(WHO-IPCS, 1988; EFSA, 2011)</p>	PA 種名	LD ₅₀ (mg/kg bw)	レトルルシン	34-38(雄ラット、腹腔内注射) 153(雌ラット、腹腔内注射)	セネシオニン	50(雄ラット、腹腔内注射) 85(雄ラット、腹腔内注射) 64(マウス、静脈内注射)	ヘリオスピン	60(雄ラット、腹腔内注射)	ラシオカルピン	77(雄ラット、腹腔内注射)	セネシフィリン	77(雄ラット、腹腔内注射) 90(マウス、静脈内注射)	リデリイン	105(マウス、静脈内注射)	シンフィチン	130(雄 ACI ラット、腹腔内注射) 300(雄ラット、腹腔内注射)	ヘレウリン	140(雄ラット、腹腔内注射)	ジャコビン	77(マウス、静脈内注射) 138(雌ラット、腹腔内注射)	モノクロタリン	175(雄ラット、腹腔内注射)	エチミジン	200(雄ラット、腹腔内注射)	スペクタビリン	220(雄ラット、腹腔内注射)	センキルキン	220(雄 ACI ラット、腹腔内注射)	レトルルシン-N-オキシド	250(雄ラット、腹腔内注射)	ヘリオトリン	296(雄ラット、腹腔内注射) 478(雌ラット、腹腔内注射)	エチナチン	350(雄ラット、腹腔内注射)	スピニン	450(雄ラット、腹腔内注射)	ラシオカルピン-N-オキシド	181(雌ラット、腹腔内注射) 547(雄ラット、腹腔内注射)	ユーロピン	>1000(雄ラット、腹腔内注射)	ヘリオトリジン	1200(Wistar ラット、腹腔内注射)	インターミジン	1500(雄ラット、腹腔内注射)	リコプサミン	1500(雄ラット、腹腔内注射)
PA 種名	LD ₅₀ (mg/kg bw)																																														
レトルルシン	34-38(雄ラット、腹腔内注射) 153(雌ラット、腹腔内注射)																																														
セネシオニン	50(雄ラット、腹腔内注射) 85(雄ラット、腹腔内注射) 64(マウス、静脈内注射)																																														
ヘリオスピン	60(雄ラット、腹腔内注射)																																														
ラシオカルピン	77(雄ラット、腹腔内注射)																																														
セネシフィリン	77(雄ラット、腹腔内注射) 90(マウス、静脈内注射)																																														
リデリイン	105(マウス、静脈内注射)																																														
シンフィチン	130(雄 ACI ラット、腹腔内注射) 300(雄ラット、腹腔内注射)																																														
ヘレウリン	140(雄ラット、腹腔内注射)																																														
ジャコビン	77(マウス、静脈内注射) 138(雌ラット、腹腔内注射)																																														
モノクロタリン	175(雄ラット、腹腔内注射)																																														
エチミジン	200(雄ラット、腹腔内注射)																																														
スペクタビリン	220(雄ラット、腹腔内注射)																																														
センキルキン	220(雄 ACI ラット、腹腔内注射)																																														
レトルルシン-N-オキシド	250(雄ラット、腹腔内注射)																																														
ヘリオトリン	296(雄ラット、腹腔内注射) 478(雌ラット、腹腔内注射)																																														
エチナチン	350(雄ラット、腹腔内注射)																																														
スピニン	450(雄ラット、腹腔内注射)																																														
ラシオカルピン-N-オキシド	181(雌ラット、腹腔内注射) 547(雄ラット、腹腔内注射)																																														
ユーロピン	>1000(雄ラット、腹腔内注射)																																														
ヘリオトリジン	1200(Wistar ラット、腹腔内注射)																																														
インターミジン	1500(雄ラット、腹腔内注射)																																														
リコプサミン	1500(雄ラット、腹腔内注射)																																														

<p>(3)短期毒性</p>	<p>[リデリン] NOAEL: 70 µg/kg bw/day (ラットを用いた 13 週間経口投与試験、肝細胞の核肥大及び細胞質中の好酸球増加)</p> <p>(参考) ヒトでの急性的な健康影響</p> <ul style="list-style-type: none"> • PAs を含むハーブの浸出液を 4 日間摂取した少年(体重不明)が、ライ症候群を発症、そして黄疸や腹水等の症状を呈し、最終的に入院 6 日後に死亡。PAs の摂取量は 3 mg PA/kg bw/day と推定(体重 5.5 kg として)。 • PAs を含むハーブの浸出液を 2 週間摂取した 6 ヶ月齢の少女(体重 6 kg)が、肝静脈閉塞を発症。PAs の摂取量は 0.8–1.7 mg PA/kg bw/day と推定 <p>(EFSA, 2011)</p>
<p>(4)長期毒性</p>	<p>レトロネシン型、ヘリオトリジン型及びオトネシン型 PAs の代謝物であるピロールエステル又はピロールが DNA と結合して、ヌクレオシド付加体形成、DNA 架橋生成、DNA-たんぱく質架橋生成が起き、遺伝毒性影響を引き起こす可能性がある。</p> <p>動物試験で主として肝腫瘍の発生が確認されている。</p> <p>(EFSA, 2011)</p> <p>IARC による分類は以下のとおり。(括弧内はモノグラフの巻号)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Group 2B ラシオカルピン(Vol.10, Sup 7)、モノクロタリン(Vol.10, Sup 7)、リデリン(Vol.10, Sup 7, 82) • Group 3 ヒドロキシセンキルキン(Vol.10, Sup 7)、イサチジン(=レトロルシン-N-オキシド)(Vol.10, Sup 7)、ジャコビン(Vol.10, Sup 7)、ペタシテニン(Vol.31, Sup 7)レトロルシン(Vol.10, Sup 7)、セネシフィリン(Vol.10, Sup 7)、センキルキン(Vol.31, Sup 7)、シンフィチン(Vol.31, Sup 7) <p>(IARC, 1976, 1983, 1987, 2002)</p>
<p>6 耐容量</p> <p>(1)耐容摂取量</p> <p>①PTDI/PTWI/PTMI</p> <p>②PTDI/PTWI/PTMI の根拠</p>	<p>第 80 回 JECFA(2015)は PAs に遺伝毒性があるので健康影響に基づく指標値(HBGV)は算出しないとしているが、海外のリスク評価機関では以下のように耐容量を設定している事例あり</p> <p>[PAs] PTDI: 1 µg/kg bw (ANZFA, 2001)</p> <p>[リデリン] TDI: 0.1 µg/kg bw (COT(UK), 2008; RIVM, 2005)</p> <p>[PAs] PTDI NOEL: 10 µg/kg bw/day(PAs を含むサプリメントを継続的に摂取し、肝静脈閉塞となった患者の事例より) 安全係数: 10 (ANZFA, 2001)</p>

		<p>[リデリン] TDI NOAEL: 10 µg/kg bw/day(ラットを用いた 2 年間経口投与試験より) 安全係数: 100 (COT(UK), 2008; RIVM, 2005)</p>																																																																																																	
	(2)急性参照量(ARfD)	-																																																																																																	
7	暴露評価																																																																																																		
	(1)推定一日摂取量	<p>EUにおける市販蜂蜜からの PAs 暴露量推定 (単位: ng/kg bw/day)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">幼児</th> <th colspan="2">子供</th> <th colspan="2">成人</th> </tr> <tr> <th>平均値</th> <th>P95</th> <th>平均値</th> <th>P95</th> <th>平均値</th> <th>P95</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7">短期暴露シナリオ(平均濃度)</td> </tr> <tr> <td>Min LB</td> <td>0.80</td> <td>3.32</td> <td>0.95</td> <td>3.81</td> <td>0.31</td> <td>0.92</td> </tr> <tr> <td>Max UB</td> <td>48.6</td> <td>114</td> <td>29.1</td> <td>73.5</td> <td>18.2</td> <td>49.3</td> </tr> <tr> <td colspan="7">短期暴露シナリオ(P95 濃度)</td> </tr> <tr> <td>Min LB</td> <td>2.80</td> <td>11.7</td> <td>3.40</td> <td>13.5</td> <td>1.10</td> <td>3.20</td> </tr> <tr> <td>Max UB</td> <td>108</td> <td>254</td> <td>64.7</td> <td>163</td> <td>40.4</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td colspan="7">長期暴露シナリオ(蜂蜜摂取者のみ・平均濃度)</td> </tr> <tr> <td>Min LB</td> <td>0.40</td> <td>1.06</td> <td>0.20</td> <td>0.54</td> <td>0.10</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>Max UB</td> <td>37.4</td> <td>77.8</td> <td>18.0</td> <td>47.0</td> <td>9.03</td> <td>26.0</td> </tr> <tr> <td colspan="7">長期暴露シナリオ(全消費者・平均濃度)</td> </tr> <tr> <td>Min LB</td> <td>0.01</td> <td>0</td> <td>0.04</td> <td>0</td> <td>0.02</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Max UB</td> <td>5.10</td> <td>56.7</td> <td>2.76</td> <td>17.9</td> <td>1.22</td> <td>9.41</td> </tr> </tbody> </table> <p>P95: 95 パーセンタイル値 Min LB: 定量限界未満のデータを 0 として算出した濃度を用いた最低推定摂取量 MAX UB: 定量限界未満のデータを定量限界値又は検出限界値として算出した濃度を用いた最大推定摂取量</p> <p>PAs 含有植物を原材料として用いた健康食品を摂取した場合は、蜂蜜よりも PAs 暴露量が多くなる可能性がある(データがないため、健康食品からの暴露評価はできない)。</p> <p>(EFSA, 2011)</p>		幼児		子供		成人		平均値	P95	平均値	P95	平均値	P95	短期暴露シナリオ(平均濃度)							Min LB	0.80	3.32	0.95	3.81	0.31	0.92	Max UB	48.6	114	29.1	73.5	18.2	49.3	短期暴露シナリオ(P95 濃度)							Min LB	2.80	11.7	3.40	13.5	1.10	3.20	Max UB	108	254	64.7	163	40.4	110	長期暴露シナリオ(蜂蜜摂取者のみ・平均濃度)							Min LB	0.40	1.06	0.20	0.54	0.10	0.33	Max UB	37.4	77.8	18.0	47.0	9.03	26.0	長期暴露シナリオ(全消費者・平均濃度)							Min LB	0.01	0	0.04	0	0.02	0	Max UB	5.10	56.7	2.76	17.9	1.22	9.41
	幼児			子供		成人																																																																																													
	平均値	P95	平均値	P95	平均値	P95																																																																																													
短期暴露シナリオ(平均濃度)																																																																																																			
Min LB	0.80	3.32	0.95	3.81	0.31	0.92																																																																																													
Max UB	48.6	114	29.1	73.5	18.2	49.3																																																																																													
短期暴露シナリオ(P95 濃度)																																																																																																			
Min LB	2.80	11.7	3.40	13.5	1.10	3.20																																																																																													
Max UB	108	254	64.7	163	40.4	110																																																																																													
長期暴露シナリオ(蜂蜜摂取者のみ・平均濃度)																																																																																																			
Min LB	0.40	1.06	0.20	0.54	0.10	0.33																																																																																													
Max UB	37.4	77.8	18.0	47.0	9.03	26.0																																																																																													
長期暴露シナリオ(全消費者・平均濃度)																																																																																																			
Min LB	0.01	0	0.04	0	0.02	0																																																																																													
Max UB	5.10	56.7	2.76	17.9	1.22	9.41																																																																																													
	(2)推定方法	<ul style="list-style-type: none"> EU 各国における蜂蜜摂取量データと、ドイツの蜂蜜中の PAs 含有濃度のデータから算出。 蜂蜜摂取量データを 1-3 歳(幼児)、3-10 歳(子供)及び 18-65 歳(成人)の 3 区分に分けて、それぞれの摂取量の平均値と 95%ile 値を試算に使用。 短期暴露評価では、ある 1 日における蜂蜜摂取量を、長期暴露評価では、平均して求めた 1 日当たりの蜂蜜摂取量をそれぞれ使用。 <p>(EFSA, 2011)</p>																																																																																																	
8	MOE(Margin of exposure)	<ul style="list-style-type: none"> JECFA 計算した MOE から、成人における茶及び蜂蜜の多食者、子供の平均的な茶摂取には健康への懸念があると結論(モノグラフが未公表のため MOE 値は不明) (JECFA, 2015) 																																																																																																	

		<ul style="list-style-type: none"> EFSA 算出した蜂蜜摂取による MOE 値は次のとおり。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">MOE</th> </tr> <tr> <th>市販蜂蜜摂取量の 平均値を用いた場合</th> <th>市販蜂蜜摂取量の 95%ile 値を用いた場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>幼児</td> <td>$1.4 \times 10^4 - 7.0 \times 10^6$</td> <td>$1.2 \times 10^3 - 7.0 \times 10^6$</td> </tr> <tr> <td>子供</td> <td>$2.3 \times 10^5 - 1.8 \times 10^6$</td> <td>$3.9 \times 10^4 - 7.0 \times 10^6$</td> </tr> <tr> <td>成人</td> <td>$5.8 \times 10^5 - 3.5 \times 10^6$</td> <td>$7.4 \times 10^4 - 7.0 \times 10^6$</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">(EFSA, 2011)</p>		MOE		市販蜂蜜摂取量の 平均値を用いた場合	市販蜂蜜摂取量の 95%ile 値を用いた場合	幼児	$1.4 \times 10^4 - 7.0 \times 10^6$	$1.2 \times 10^3 - 7.0 \times 10^6$	子供	$2.3 \times 10^5 - 1.8 \times 10^6$	$3.9 \times 10^4 - 7.0 \times 10^6$	成人	$5.8 \times 10^5 - 3.5 \times 10^6$	$7.4 \times 10^4 - 7.0 \times 10^6$
	MOE															
	市販蜂蜜摂取量の 平均値を用いた場合	市販蜂蜜摂取量の 95%ile 値を用いた場合														
幼児	$1.4 \times 10^4 - 7.0 \times 10^6$	$1.2 \times 10^3 - 7.0 \times 10^6$														
子供	$2.3 \times 10^5 - 1.8 \times 10^6$	$3.9 \times 10^4 - 7.0 \times 10^6$														
成人	$5.8 \times 10^5 - 3.5 \times 10^6$	$7.4 \times 10^4 - 7.0 \times 10^6$														
9	調製・加工・調理による影響	<ul style="list-style-type: none"> PAs 含有植物を原料とする錠剤、粉末、茶等は、PAs が濃縮される。 乳や蜂蜜については、バルク品を調製する際に混合されて PAs 濃度は低くなる。 保管により乾燥状態の飼料中の PAs 濃度が減少することはない。サイレージでは酵素的反応により PAs 濃度が減少したとする報告がある。 <p style="text-align: right;">(COT(UK), 2008)</p>														
10	<p>ハザードに汚染される可能性がある農作物/食品の生産実態</p> <p>(1)農産物/食品の種類</p> <hr/> <p>(2)国内の生産実態</p>	<ul style="list-style-type: none"> 農林水産省による文献等調査では、PA を含有する可能性がある植物種が確認された、食用植物種を含む科属は以下のとおり。 キク科アザミ属、ムサラキバレンギク属、ツワブキ属、サンシチソウ属、コウモリソウ属、ペリカリス属、フキ属 ムラサキ科ボラゴ属、ハマベンケイソウ属、ヒレハリソウ属 ヒルガオ科サツマイモ属 <p style="text-align: right;">(農林水産省、2014)</p> 少なくともフキ (<i>Petasites japonicus</i>) に PAs が含有することを農林水産省の委託研究により確認。 特に高濃度で汚染される可能性があるのは、蜂蜜及びハーブティー。 ふき及びふきのとうの生産量 (農林水産省平成 25 年特用林産基礎資料より) ふき(人工):12,400トン ふき(天然):2,015トン ふきのとう(人工):27.7トン ふきのとう(天然):46.2トン ふきの主産地は、愛知県、群馬県、北海道、大阪府、福岡県、徳島県など、ふきのとうの主産地は、群馬県、新潟県及び東北各県 蜂蜜の生産量(農林水産省畜産振興課調べ) 平成 25 年:2,841トン 主産県は、北海道、秋田県、熊本県、長野県、青森県、岐阜県、和歌山県、愛知県、静岡県、鹿児島県 														
11	汚染防止・リスク低減方法	<ul style="list-style-type: none"> 穀物や飼料に PAs 含有植物及びその種子が混入しない 														

		<p>ようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 蜜源への PAs 含有植物の意図的な使用を防ぐとともに、可能な限り、PAs 含有植物の採蜜範囲内への侵入防止を図る。 • PAs 含有植物を食利用しない。やむを得ず食利用する場合には加工、調理工程で PAs の除去（一般的に PAs は水溶性であるため、アク抜きが PA の低減に有効と考えられる。）を行う。 • 蜂蜜やハーブティーの過剰な摂取を避ける。
12	リスク管理を進める上で不足しているデータ等	<ul style="list-style-type: none"> • 国内における PAs 含有植物の生息実態及び PAs 含有濃度に関するデータ • 国内流通食品（野菜、山菜、蜂蜜、ハーブティ等）及び飼料に含まれる PAs の種類及び含有濃度に関するデータ • 飼料から畜産物への PAs の移行に関するデータ • PAs 各分子種の毒性に関するデータ • PA の分析用標準物質、認証標準物質 • 妥当性が確認された分析法 • 調製・加工等による食品中の PAs 含有濃度への影響
13	消費者の関心・認識	JECFA でリスク評価が行われたことなどから、消費者、事業者の関心は高い。
14	その他	<ul style="list-style-type: none"> • 一般的に、ヒト、ウシ、ウマ、ブタ、ニワトリ、ラット、マウスは PAs に対する感受性が高く、ヒツジ、ヤギ、ウサギ、モルモットは感受性が低い。 • EFSA によるリスク評価の結論は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ ハチミツの摂取量が多い乳幼児については、含有する PAs により健康に悪影響を及ぼす可能性がある。 ✓ ブレンドされていないハチミツを日常的に摂取している集団は、市販のハチミツを摂取している集団よりも PAs の摂取量が 2 倍になる可能性がある。 ✓ 暴露量の推定から、ハチミツに由来する PAs の短期暴露により急性中毒を引き起こすことはない。 ✓ なお、花粉やハーブサプリメント由来の PAs の暴露量はハチミツ由来よりもはるかに多い可能性がある。 <p style="text-align: right;">(EFSA, 2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 食品安全委員会による「シンフィツム（いわゆるコンフリー）及びこれを含む食品の食品健康影響評価」の概要 <ul style="list-style-type: none"> ✓ コンフリーが原因と考えられる健康被害例が海外で多数報告、一部の国は PAs の耐容摂取量を設定 ✓ 日本においてコンフリーを使用した健康食品等が販売されており、健康被害が生じるおそれ ✓ 日本においてコンフリーが栽培されており、摂食による健康被害が生じる可能性が否定できないため、注意喚起など適切なリスク管理措置を講じるべき ✓ コンフリー以外の PAs 含有食品は、日本において一般的に大量又は長期的に摂取する実態がないものと考えられ、これらの食品を摂取することによるリスクはコンフリーに比べて低いと推察 <p style="text-align: right;">(食品安全委員会, 2004)</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • 農林水産省は平成 25-26 年度レギュラトリーサイエンス新技術開発事業において、PAs 分析用標準試薬の作製と分析法の検討を実施し、コンフリー及びびフキから、分析用標準試薬として使用できる高純度の PA16 種を単離。
	<p>出典・参考文献</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ANZFA. 2001. Pyrrolizidine alkaloids in food, a toxicological review and risk assessment. Technical Report Series No. 2. • BfR. 2014. Frequently asked questions on Pyrrolizidine alkaloids in food (Updated BfR FAQ, 4 August 2014) • CCCF. 2010. Report of the 4th session of the Codex Committee on Contaminants in Foods. ALINORM 10/33/41. • CCCF. 2011. Report of the 5th session of the Codex Committee on Contaminants in Foods. REP11/CF. • CCCF. 2012. Report of the 6th session of the Codex Committee on Contaminants in Foods. REP12/CF. • Codex. 2014 Code of Practice for Weed Control to Prevent and Reduce Pyrrolizidine Alkaloid Contamination in Food and Feed (CAC/RCP 74-2014) • COT (Committee on Toxicity, UK). 2008. Committee on Toxicity of Chemical in Food, Consumer Products and the Environment. http://cot.food.gov.uk/cotstatements/cotstatementsyrs/cotstatements2008/cotstatement200806 (accessed Jan 23, 2013) • DEFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs). 2004. Code of practice on how to prevent the spread of ragwort. • Department of Health, South Africa. 2003. The regulations relating to the prohibition of the sales of comfrey, foodstuffs containing comfrey and jelly confectionery containing kojac. R 1408 of 10, October 2003. • EFSA, 2007. Opinion of the scientific panel on contaminants in the food chain on a request from the European commission related to pyrrolizidine alkaloids as undesirable substances in animal feed. EFSA J., 447, 1-51. • EFSA. 2011. Scientific Opinion on Pyrrolizidine alkaloids in food and feed. EFSA J., 9(11), 2406. • EFSA. 2015. Occurrence of Pyrrolizidine Alkaloids in food(EFSA-Q-2013-00337)EFSA supporting publication 2015:EN-859 • EU. 2002. Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed. Off. J. Eur. Commu, L140, 10-21. • FDA. 2001. Alerts: FDA advises dietary supplement

		<p>manufacturers to remove comfrey products from the market (July 6, 2001). http://www.fda.gov/Food/DietarySupplements/Alerts/ucm111219.htm (accessed 15 Jan, 2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> • FDA. Bad Bug Book – Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins, 2nd Ed., Pyrrolizidine Alkaloids. 225–227. • FSANZ. 2011. Food Standard Code: Standard 1.4.4 – Prohibited and Restricted Plants and Fungi (Jul 11, 2011). • Health Canada. 2003. Regulations: Health Canada advises consumers not to use or ingest the herb comfrey or health products that contain comfrey (Dec 19, 2003). http://www.nutraingredients-usa.com/Regulation/Health-Canada-reviews-comfrey-products (accessed Jan 15, 2012) • IARC. 1976. Some Naturally Occurring Substances. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 10. • IARC. 1983. Some Food Additives, Feed Additives and naturally Occurring Substances. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 31. • IARC. 1987. IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 1–42, Supplement 7. • IARC. 2002. Some Traditional Herbal Medicines, Some Mycotoxins, Naphthalene and Styrene. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 82. • JECFA. 2015. Summary report of eightieth meeting of JECFA • MHRA. 2012. All herbal safety warning and alerts (Jan 27, 2012) “Consumers are advised not to take unlicensed Butterbur (<i>Petasites hybridus</i>) herbal remedies.” http://www.mhra.gov.uk/Safetyinformation/Generalsafetyinformationandadvice/Herbalmedicines/Herbalsafetyupdates/Allherbalsafetyupdates/CON140849 (accessed Jan 11, 2013). • RIVM (The Dutch National Institute for Public Health and the Environment). 2005. Advisory report on pyrrolizidine alkaloids in herb preparations. • RIVM. 2015. Pyrrolizidine alkaloids in herbal preparations • Warenwetbesluit Kruidenpreparaten Besluit van 19 januari 2001. houdende vaststelling van het Warenwetbesluit Kruidenpreparaten. http://wetten.overheid.nl/BWBR0012174 (accessed Jan
--	--	--

		<p>29, 2013).</p> <ul style="list-style-type: none"> • WHO-IPCS. 1988. Environmental Health Criteria 80: Pyrrolizidine Alkaloids. http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc080.htm (accessed Jan 28, 2013) • 環境省. 2005. 特定外来生物指定第二次指定種(公布:平成 17 年 12 月 14 日、施行:平成 18 年 2 月 1 日) • 厚生労働省. 2004. 医薬食品局食品安全部基準審査課「シンフィツム(いわゆるコンフリー)及びこれを含む食品の取扱いについて(その 2)」(2004 年 6 月 18 日). http://www.mhlw.go.jp/topics/2004/06/tp0618-2.html (accessed Jan 11, 2013) • 厚生労働省. 2012a. 医薬食品局食品安全部基準審査課「バターバー(西洋フキ)を含む食品の摂取に関する注意喚起についての対応」(2012 年 2 月 8 日). http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002293g.html (accessed Jan 11, 2013) • 厚生労働省. 2012b. 平成 22 年国民健康・栄養調査報告. http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h22-houkouku.html (accessed Jan 22, 2013) • 国立医薬品食品衛生研究所. 食品安全情報: ピロリジンアルカロイドについて. http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/chemical/pyrrolizidine/pyrrolizidine.pdf (accessed Jan 28, 2013) • 食品安全委員会. 2004. 平成 16 年 6 月 17 日付け府食第 667 号「厚生労働省発食安第 0324001 号におけるシンフィツム(いわゆるコンフリー)及びこれを含む食品の食品健康影響評価の結果の通知について」 • 農林水産省. 2004. 平成 16 年 7 月 6 日付け農林水産省消費・安全局衛生管理課長通知 16 消安第 3101 号「シンフィツム(いわゆるコンフリー)、アカネ色素等の飼料における取扱いについて」. • 農林水産省. 2009. 養ほうをめぐる情勢について(2009 年 7 月). • 農林水産省. 2001. 農産物規格規程(平成 13 年 2 月 28 日 農林水産省告示第 244 号 • 農林水産省. 「牛乳乳製品統計」. • 農林水産省. 「養蜂をめぐる事情」. • 農林水産省. 「平成 25 年特用林産基礎資料」 • 農林水産省. 2014. 「野菜や山菜に含まれるピロリジンアルカロイド類のリスク管理の必要性に関する考察」第 108 回日本食品衛生学会学術講演会,
--	--	---

食品安全に関するリスクプロファイルシート
(化学物質)

作成日:2015年3月30日

項 目		内 容																											
1	ハザードの名称	グリシドール脂肪酸エステル(Glycidyl fatty acid esters) ※結合する脂肪酸の種類により多数の種類がある。																											
2	基準値、その他のリスク管理措置																												
	(1)国内	食品衛生法等に基づく基準値は設定されていない。																											
	(2)海外	基準値を設定している国や地域は確認されていない。																											
3	ハザードが注目されるようになった経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ドイツリスク評価研究所(BfR)は2009年に、精製した食用油脂中にグリシドール脂肪酸エステルが含まれていることを報告。グリシドール脂肪酸エステルが体内で分解されグリシドールとなる可能性があること、 ・国際がん研究機関(IARC)がグリシドールを「ヒトにおそらく発がん性がある物質」(グループ2A)に分類していること、 <p>から注目されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内では、2009年に高濃度にジアシルグリセロール(DAG)を含む油に不純物としてグリシドール脂肪酸エステルが含まれていることが明らかになり、食品安全委員会で審議が行われてきたことから注目されている。 																											
4	汚染実態の報告(国内)	<p>【農林水産省】</p> <p>○食品中の含有実態調査(2012-2013年度)</p> <p>2012-2013年度に国内で市販されている食用植物油脂(13油種)及び油脂の含有率が高い食品等を対象として、含有実態を調査した。その結果、グリシドール脂肪酸エステルは国内で流通している食品にも含まれていた。その濃度は海外での報告よりも低い傾向であった。</p> <p>・食品中の濃度 (単位:mg/kg)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="center">食品名</th> <th align="center">調査点数</th> <th align="center">濃度範囲^{注1)}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>食用植物油脂</td> <td align="center">119</td> <td align="center"><0.3^{注2)} - 6.8</td> </tr> <tr> <td colspan="3">油脂の含有率が高い食品等</td> </tr> <tr> <td>バター^{注3)}</td> <td align="center">5</td> <td align="center"><0.05</td> </tr> <tr> <td>マーガリン^{注3)}</td> <td align="center">15</td> <td align="center">0.12 - 0.91</td> </tr> <tr> <td>ショートニング</td> <td align="center">3</td> <td align="center">0.7 - 1.3</td> </tr> <tr> <td>ラード</td> <td align="center">3</td> <td align="center"><0.06 - 0.07</td> </tr> <tr> <td>魚油を主成分とする食品</td> <td align="center">4</td> <td align="center">0.12 - 0.34</td> </tr> <tr> <td>調製粉乳等^{注3)}</td> <td align="center">21</td> <td align="center"><0.02 - 0.11</td> </tr> </tbody> </table> <p>^{注1)} グリシドール脂肪酸エステルの総量として、遊離したグリシドール濃度を測定。</p>	食品名	調査点数	濃度範囲 ^{注1)}	食用植物油脂	119	<0.3 ^{注2)} - 6.8	油脂の含有率が高い食品等			バター ^{注3)}	5	<0.05	マーガリン ^{注3)}	15	0.12 - 0.91	ショートニング	3	0.7 - 1.3	ラード	3	<0.06 - 0.07	魚油を主成分とする食品	4	0.12 - 0.34	調製粉乳等 ^{注3)}	21	<0.02 - 0.11
食品名	調査点数	濃度範囲 ^{注1)}																											
食用植物油脂	119	<0.3 ^{注2)} - 6.8																											
油脂の含有率が高い食品等																													
バター ^{注3)}	5	<0.05																											
マーガリン ^{注3)}	15	0.12 - 0.91																											
ショートニング	3	0.7 - 1.3																											
ラード	3	<0.06 - 0.07																											
魚油を主成分とする食品	4	0.12 - 0.34																											
調製粉乳等 ^{注3)}	21	<0.02 - 0.11																											

		<p>注²) 定量限界:0.3 mg/kg(食用植物油脂) 注³) バター、マーガリン及び調製粉乳等の濃度は、油脂中のグリシドール濃度に各試料の油脂含有率を乗じて、食品中のグリシドール濃度を算出。</p> <p>・油脂中の濃度 (単位:mg/kg)</p> <table border="1" data-bbox="699 421 1406 696"> <thead> <tr> <th>食品名</th> <th>調査点数</th> <th>濃度範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>バター</td> <td>5</td> <td><0.06^{注)}</td> </tr> <tr> <td>マーガリン</td> <td>15</td> <td>0.14 - 1.1</td> </tr> <tr> <td>ショートニング</td> <td>3</td> <td>0.7 - 1.3</td> </tr> <tr> <td>ラード</td> <td>3</td> <td><0.06^{注)} - 0.07</td> </tr> <tr> <td>魚油を主成分とする食品</td> <td>4</td> <td>0.12 - 0.34</td> </tr> <tr> <td>調製粉乳等</td> <td>21</td> <td><0.06^{注)} - 0.53</td> </tr> </tbody> </table> <p>注¹) 定量限界:0.06 mg/kg(油脂の含有率が高い食品等) [農林水産省, 2014]</p>	食品名	調査点数	濃度範囲	バター	5	<0.06 ^{注)}	マーガリン	15	0.14 - 1.1	ショートニング	3	0.7 - 1.3	ラード	3	<0.06 ^{注)} - 0.07	魚油を主成分とする食品	4	0.12 - 0.34	調製粉乳等	21	<0.06 ^{注)} - 0.53
食品名	調査点数	濃度範囲																					
バター	5	<0.06 ^{注)}																					
マーガリン	15	0.14 - 1.1																					
ショートニング	3	0.7 - 1.3																					
ラード	3	<0.06 ^{注)} - 0.07																					
魚油を主成分とする食品	4	0.12 - 0.34																					
調製粉乳等	21	<0.06 ^{注)} - 0.53																					
5	<p>毒性評価</p> <p>(1)吸収、分布、排出及び代謝</p>	<p>①吸収</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リノール酸グリシジル(341 mg/kg bw)、グリシドール(75 mg/kg bw)をそれぞれラットに単回経口投与したところ、全ての投与群からグリシドールが検出された(リノール酸グリシジルは全ての投与群で定量限界未滿)。リノール酸グリシジルは投与 30 分後に、グリシドールは投与 15 分後にグリシドールの血中濃度が最大となった。 [食品安全委員会, 2015] ・ラット及びカニクイザルに、リノール酸グリシジル(2.24, 7.46, 22.4 mg/kg 体重)、グリシドール(0.492, 1.64, 4.92 mg/kg 体重)をそれぞれ投与したところ、グリシドールの血中濃度は、いずれの場合もラットがカニクイザルを上回っており、種差が認められた。 [Wakabayashi K, <i>et al</i>, 2012] <p>②排出</p> <ul style="list-style-type: none"> ・脂肪酸部位を[³H]で、グリシドール部位を[¹⁴C]で標識したパルミチン酸グリシジルをラットに単回経口投与したところ、投与から7日間の放射性物質の回収率(対投与量%)は、[¹⁴C]は主に尿中が41%、糞便中が22%であった。一方、[³H]の回収率は主に糞便中が51%であり、尿中ではわずか8%であった。 [Appel K.E., <i>et al</i>, 2013] <p>③代謝</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パルミチン酸グリシジル、グリシドールをそれぞれラットに単回経口投与したところ、グリシドールの血中ヘモグロビン付加体濃度は、グリシドールでは4時間後、パルミチン酸グリシジルでは8時間後にそれぞれ定常レベルに達した。 																					

	<p>・パルミチン酸グリシジル、グリシドールをそれぞれラットに単回経口投与したところ、尿中から同程度のジヒドロキシプロピルメルカプツール酸(ラットにおけるグリシドールの主たる尿中代謝産物)が検出された。投与して0-48時間以内のグリシドール、パルミチン酸グリシジル投与量に対するジヒドロキシプロピルメルカプツール酸の平均回収率は、グリシドールでは14.0%、パルミチン酸グリシジルでは13.7%であった。</p> <p>[Appel K.E. <i>et al</i>, 2013]</p> <p>(参考)グリシドール(エステル体等ではない)</p> <p>○ラットを用いた[1,3-¹⁴C]グリシドール(37.5、75mg/kg bw)単回経口投与及び静脈内投与試験</p> <p>・72時間以内の尿中における放射性物質の回収率(対投与量%)から、87-92%が消化管から吸収されたと推定された。</p> <p>・24時間後の放射性物質の濃度は、血球、甲状腺、肝臓、腎臓及び脾臓で高く、脂肪組織、骨格筋及び血漿で低かった。</p> <p>・72時間以内の排泄経路(尿、糞便及び呼吸)ごとの放射性物質の回収率(対投与量%)は、尿中が40-48%、糞便中が5-12%、呼吸が26-32%であった。</p> <p>・0-24時間後の尿中の放射性物質をHPLCで分析したところ、15種類の代謝物が検出された。</p> <p>[Nomeir A. A. <i>et al</i>, 1995]</p>
(2)急性毒性	<p>(参考)オレイン酸グリシジル</p> <p>LD₅₀ : 3.35 - 3.69 g/kg bw (ラット、単回経口投与)</p> <p>[Weil C. S. <i>et al</i>, 1963]</p>
(3)短期毒性	-
(4)長期毒性	<p>○遺伝毒性(リノール酸グリシジル)</p> <p>・復帰突然変異試験:</p> <p><i>S. typhimurium</i> TA100, TA1535(代謝活性系存在下、非存在下)並びに <i>E. coli</i> WP2uvrA(代謝活性系存在下): 陽性</p> <p><i>S. typhimurium</i> TA98, TA1537(代謝活性系存在下、非存在下): 陰性</p> <p>・染色体異常試験: 陰性</p> <p>・小核試験(<i>in vivo</i>): 陰性</p> <p>[食品安全委員会, 2015]</p> <p>(参考)グリシドール</p> <p>・復帰突然変異試験:</p> <p><i>S. typhimurium</i> TA98, TA100, TA1535(代謝活性系存在下、非存在下)、TA1537(代謝活性系非存在下)並びに <i>E. coli</i> WP2uvrA(代謝活性系存在下): 陽性</p> <p><i>S. typhimurium</i> TA1537(代謝活性系存在下): 陰性</p> <p>・染色体異常試験: 陽性</p> <p>・小核試験(<i>in vivo</i>): 陰性</p> <p>[食品安全委員会, 2015]</p>

		<p>○発がん性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IARC グループ 3(ヒトに対する発がん性について分類できない):オレイン酸グリシジル、ステアリン酸グリシジル [IARC, 1987] <p>(参考)グリシドール</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ラットを用いた経口発がん性試験によると、精巣鞘膜・腹膜、乳腺、脳、口腔粘膜、前胃、小腸・大腸、皮膚、ジンバル腺、陰核腺及び甲状腺の腫瘍並びに単核球性白血病の発生率の増加が認められた。 [NTP, 1990] ・BMDL₁₀ 1.6 mg/kg bw/day(雄ラット、精巣鞘膜・腹膜の中皮腫) ※動物試験から得られた用量－反応曲線から BMD₁₀ 2.3 mg/kg bw/day(腫瘍の発生率が 10%増加する用量)を求め、BMDL₁₀(BMD₁₀の 95%信頼下限値)を算出 [食品安全委員会, 2015] ・BMDL₁₀ 4.06 mg/kg bw/day(雄ラット、精巣鞘膜・腹膜の中皮腫) ※T25(10.2 mg/kg bw/day)から算出 T25 とは長期間に渡って化学物質を摂取し続けた場合、特定の部位で動物の 25%に腫瘍が発生すると考えられる一日当たりの摂取量の推定値。推定に当たり、当該動物種の標準的生存期間内に自然に発生する腫瘍の発生率で補正を行う。 [BfR, 2009] ・IARC グループ 2A(ヒトにおそらく発がん性がある) [IARC, 2000]
6	耐容量	
	(1)耐容摂取量	
	①PTDI/PTWI/PTMI	<p>設定されていない</p> <p>(参考)グリシドール 【日本】 TDI: 1.6×10^{-3} mg/kg bw なお、グリシドールの発がん性における遺伝毒性の関与が否定できないと考えられたため、TDIと発がんユニットリスクを併記している。 [食品安全委員会, 2015]</p>
	②PTDI/PTWI/PTMI の根拠	<p>設定されていない</p> <p>(参考)グリシドール 【日本】 BMDL₁₀(1.6 mg/kg bw/day)に安全係数を適用して算出</p>

		安全係数:1,000(種差:10、個体差:10、毒性重篤性(発がん性):10) [食品安全委員会, 2015]																													
	(2)急性参照量	設定されていない																													
7	暴露評価																														
	(1)推定一日摂取量	<p>【日本】 ※グリシドール脂肪酸エステルに由来するグリシドールの摂取量</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>集団</th> <th>摂取量推定の仮定</th> <th>推定一日摂取量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">成人</td> <td>直接摂取する油脂類(性別・年齢階層別の平均摂取量を使用)及び加工食品に使用される油脂類を摂取する場合</td> <td>1.8×10^{-4}</td> </tr> <tr> <td>直接摂取する油脂類(15-19歳男性の平均摂取量を用いた場合)及び加工食品に使用される油脂類を摂取する場合</td> <td>2.3×10^{-4}</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">生後5ヶ月までの乳児</td> <td>乳児用調製粉乳の濃度の平均値を用いた場合</td> <td>7.5×10^{-4}</td> </tr> <tr> <td>乳児用調製粉乳の濃度の最大値を用いた場合</td> <td>1.3×10^{-3}</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">生後6-11ヶ月までの乳児</td> <td>乳児用調製粉乳の濃度の平均値を用いた場合</td> <td>3.6×10^{-4}</td> </tr> <tr> <td>乳児用調製粉乳の濃度の最大値を用いた場合</td> <td>6.1×10^{-4}</td> </tr> </tbody> </table> <p>(単位:mg/kg bw/day) [食品安全委員会, 2015]</p> <p>【ドイツ】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>集団</th> <th>摂取量推定の仮定</th> <th>推定一日摂取量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">成人</td> <td>植物油脂摂取量が20g/日の場合</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>植物油脂摂取量が80g/日の場合</td> <td>1.33</td> </tr> <tr> <td>乳児</td> <td>—</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(単位:µg/kg bw/day) [BfR, 2009]</p>	集団	摂取量推定の仮定	推定一日摂取量	成人	直接摂取する油脂類(性別・年齢階層別の平均摂取量を使用)及び加工食品に使用される油脂類を摂取する場合	1.8×10^{-4}	直接摂取する油脂類(15-19歳男性の平均摂取量を用いた場合)及び加工食品に使用される油脂類を摂取する場合	2.3×10^{-4}	生後5ヶ月までの乳児	乳児用調製粉乳の濃度の平均値を用いた場合	7.5×10^{-4}	乳児用調製粉乳の濃度の最大値を用いた場合	1.3×10^{-3}	生後6-11ヶ月までの乳児	乳児用調製粉乳の濃度の平均値を用いた場合	3.6×10^{-4}	乳児用調製粉乳の濃度の最大値を用いた場合	6.1×10^{-4}	集団	摂取量推定の仮定	推定一日摂取量	成人	植物油脂摂取量が20g/日の場合	0.33	植物油脂摂取量が80g/日の場合	1.33	乳児	—	6
集団	摂取量推定の仮定	推定一日摂取量																													
成人	直接摂取する油脂類(性別・年齢階層別の平均摂取量を使用)及び加工食品に使用される油脂類を摂取する場合	1.8×10^{-4}																													
	直接摂取する油脂類(15-19歳男性の平均摂取量を用いた場合)及び加工食品に使用される油脂類を摂取する場合	2.3×10^{-4}																													
生後5ヶ月までの乳児	乳児用調製粉乳の濃度の平均値を用いた場合	7.5×10^{-4}																													
	乳児用調製粉乳の濃度の最大値を用いた場合	1.3×10^{-3}																													
生後6-11ヶ月までの乳児	乳児用調製粉乳の濃度の平均値を用いた場合	3.6×10^{-4}																													
	乳児用調製粉乳の濃度の最大値を用いた場合	6.1×10^{-4}																													
集団	摂取量推定の仮定	推定一日摂取量																													
成人	植物油脂摂取量が20g/日の場合	0.33																													
	植物油脂摂取量が80g/日の場合	1.33																													
乳児	—	6																													
	(2)推定方法	<p>【日本】 ・グリシドール脂肪酸エステルが体内ですべて等モルのグリシドールに加水分解され、それがすべて吸収されると仮定。</p>																													

・摂取量の仮定

① 食用油脂

(直接摂取する油脂類)

国民健康・栄養調査の大分類「油脂類」の摂取量の国民の平均値と、15-19歳男性の平均値(性別・年齢階層別の油脂類の摂取量が最大量となる階層)を使用。食料需給表及び貿易統計から品目ごとの国内消費仕向量を推計し、その全体に占める割合で按分して植物油脂の品目別の摂取量を算出。

(加工食品に含まれるマーガリン)

業務用製造量のすべてが加工食品の製造に利用され、製造工程での減耗はなく、製造・流通・消費における廃棄等は2割と仮定し、人口で割って摂取量を算出。

(加工食品に含まれるショートニング)

全製造量の半分が加工食品の製造に利用され、製造工程での減耗はなく、製造・流通・消費における廃棄等はのうち2割と仮定。全製造量の残りの半分が加工食品の揚げ油として利用されそのうち5割が廃棄されると仮定。これらを人口で割って摂取量を算出。

② 調製粉乳

乳児が全量を調製粉乳によってほ乳したと仮定。ほ乳量は、「日本人の食事摂取基準2010年版」に準じて、生後5ヶ月まで:780 mL/人/日、生後6-11ヶ月まで:525 mL/人/日とした。

・濃度の仮定

① 食用油脂

農林水産省が平成24-25年度に実施した「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」における間接分析法による種類ごとの平均値を使用。動物油脂についてはラードの平均値を使用。綿実油、パーム核油及び落花生油については、米国食品医薬品庁の調査結果の平均値を使用。

② 調製粉乳

農林水産省が平成24-25年度に実施した「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」における乳児用調製粉乳の間接分析法による平均値及び最大値を使用。

[食品安全委員会, 2015]

【ドイツ】

・グリシドール脂肪酸エステルが体内ですべてグリシドールに加水分解され、それがすべて吸収されると仮定。

		<ul style="list-style-type: none"> ・食用油脂に 1 mg/kg のグリシドールが含まれると仮定。成人の油脂の摂取量を 20 g/日 (成人男性の油脂摂取量の 75%ile 値)、80 g/日 (成人男性の油脂摂取量の最大値) と仮定。 ・調製粉乳の原料である油脂中のグリシドール濃度を 1 mg/kg、生後間もない乳児の脂肪必要量を 6 g/kg bw/day と仮定。 <p>[BfR, 2009]</p>																			
8	MOE(Margin of exposure)	<p>【日本】</p> <p>BMDL₁₀ (1.6 mg/kg bw/day、雄ラット、精巣鞘膜・腹膜の中皮腫) に対する MOE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>集団</th> <th>グリシドールの推定一日摂取量 (mg/kg bw/day)</th> <th>MOE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">成人</td> <td>1.8 × 10⁻⁴</td> <td>9,100</td> </tr> <tr> <td>2.3 × 10⁻⁴</td> <td>6,900</td> </tr> </tbody> </table> <p>[食品安全委員会, 2014]</p> <p>【ドイツ】</p> <p>BMDL₁₀ (4.06 mg/kg bw/day、雄ラット、精巣鞘膜・腹膜の中皮腫) に対する MOE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>集団</th> <th>グリシドールの推定一日摂取量 (µg/kg bw/day)</th> <th>MOE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">成人</td> <td>0.33</td> <td>12,200</td> </tr> <tr> <td>1.33</td> <td>3,050</td> </tr> <tr> <td>乳児</td> <td>6</td> <td>670</td> </tr> </tbody> </table> <p>[BfR, 2009]</p>	集団	グリシドールの推定一日摂取量 (mg/kg bw/day)	MOE	成人	1.8 × 10 ⁻⁴	9,100	2.3 × 10 ⁻⁴	6,900	集団	グリシドールの推定一日摂取量 (µg/kg bw/day)	MOE	成人	0.33	12,200	1.33	3,050	乳児	6	670
集団	グリシドールの推定一日摂取量 (mg/kg bw/day)	MOE																			
成人	1.8 × 10 ⁻⁴	9,100																			
	2.3 × 10 ⁻⁴	6,900																			
集団	グリシドールの推定一日摂取量 (µg/kg bw/day)	MOE																			
成人	0.33	12,200																			
	1.33	3,050																			
乳児	6	670																			
9	調製・加工・調理による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・油脂の精製工程 (特に脱臭工程) を想定したモデル実験において、ジアシルグリセロールまたはモノアシルグリセロールから生成する。 ・230～240℃を超える高温で加熱すると、生成量が著しく増加する。 <p>[Destailats F. <i>et al.</i>, 2012; Craft B. D. <i>et al.</i>, 2012]</p>																			
10	<p>ハザードに汚染される可能性がある農作物/食品の生産実態</p> <p>(1) 農産物/食品の種類</p>	<p>精製油脂及びそれを原材料とした加工食品</p>																			

	(2)国内の生産実態	<p>・植物油供給量(2013)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>国内で搾油</th> <th>輸入油</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="9">種子から抽出</td> <td>菜種油</td> <td>1,044</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>大豆油</td> <td>380</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>ごま油</td> <td>45</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>綿実油</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>サフラワー油</td> <td>0</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>ひまわり油</td> <td>0</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>やし油</td> <td>0</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>パーム核油</td> <td>0</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>その他の油脂</td> <td>2</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">果肉から抽出</td> <td>オリーブ油</td> <td>0</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>パーム油</td> <td>0</td> <td>591</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">副産物から抽出</td> <td>とうもろこし油</td> <td>85</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>こめ油</td> <td>64</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>(単位:千トン) [日本植物油協会]</p> <p>・平成 25 年食用加工油脂等生産量 マーガリン: 153,507トン ファットスプレッド: 77,678トン ショートニング: 237,994トン 精製ラード: 29,283トン 食用精製加工油脂: 38,422トン その他食用加工油脂: 200,557トン [日本マーガリン工業会]</p> <p>・平成 25 年度牛乳乳製品統計調査 調製粉乳: 22,915トン バター: 68,303トン [農林水産省]</p>			国内で搾油	輸入油	種子から抽出	菜種油	1,044	20	大豆油	380	39	ごま油	45	2	綿実油	4	4	サフラワー油	0	11	ひまわり油	0	16	やし油	0	42	パーム核油	0	94	その他の油脂	2	48	果肉から抽出	オリーブ油	0	54	パーム油	0	591	副産物から抽出	とうもろこし油	85	0	こめ油	64	20
		国内で搾油	輸入油																																													
種子から抽出	菜種油	1,044	20																																													
	大豆油	380	39																																													
	ごま油	45	2																																													
	綿実油	4	4																																													
	サフラワー油	0	11																																													
	ひまわり油	0	16																																													
	やし油	0	42																																													
	パーム核油	0	94																																													
	その他の油脂	2	48																																													
果肉から抽出	オリーブ油	0	54																																													
	パーム油	0	591																																													
副産物から抽出	とうもろこし油	85	0																																													
	こめ油	64	20																																													
11	汚染防止・リスク低減方法	<p>現在、各国で低減技術が研究されている。これまで報告されている主なものは以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モノアシルグリセロールやジアシルグリセロール濃度、遊離脂肪酸濃度が低い粗油を用いる。 [Craft B. D. <i>et al.</i>, 2012; Destailats F. <i>et al.</i>, 2012; Freudenstein A. <i>et al.</i>, 2013] ・脱臭工程の前に、pH を中性に近づける。 [Freudenstein A. <i>et al.</i>, 2013] ・脱臭温度が 230～240℃を超えないようにする。 [Craft B. D. <i>et al.</i>, 2012] ・脱臭工程において、低温での脱臭と高温での脱臭を組み合わせることで、高温で処理する時間を短縮する。 [Matthäus B. <i>et al.</i>, 2013] ・精製後の油脂を吸着剤で処理する。 [Strijowski U. <i>et al.</i>, 2011; Shimizu M. <i>et al.</i>, 2012] 																																														

12	リスク管理を進める上で不足しているデータ等	<ul style="list-style-type: none"> ・グリシドール脂肪酸エステル の体内動態、毒性 ・加工食品に含まれる油脂の消費量 ・加工食品中のグリシドール脂肪酸エステル の分析法の確立 ・調製粉乳について、油脂の抽出法の改良等による分析法の向上(添加回収率の改善) ・食品中のグリシドール脂肪酸エステル の含有実態に関するデータ(調理工程における濃度の増減に関するデータを含む) ・食事由来のグリシドール脂肪酸エステル の摂取量を推定するための調査(トータルダイエットスタディ) ・加工食品中のグリシドール脂肪酸エステル 濃度の低減技術に関する国内外の情報
13	消費者の関心・認識	2009 年に高濃度にジアシルグリセロール(DAG)を含む油の不純物としてグリシドール脂肪酸エステルが含まれていることが明らかになり、食品安全委員会で審議が行われていることから、関心・認識は比較的高い。
14	その他	<p>【Codex】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食品汚染物質部会(CCCF)は 2011 年にグリシドール脂肪酸エステルを JECFA で優先的に評価する汚染物質に選定。 <p>【食品安全委員会】</p> <p>「高濃度にジアシルグリセロール(DAG)を含む食品」に関連する情報(Q&A)において、以下の内容を記載。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食用油に含まれるグリシドール脂肪酸エステルが等モル量のグリシドールに変換されるという仮定の下、過大に見積もって試算しても、一定の暴露マージンが確保されている。また、グリシドール脂肪酸エステル摂取による健康被害の報告は確認されておらず、現在使用されている食用油の摂取について、直接健康影響を示唆するものではない。 ・調製粉乳について、グリシドール脂肪酸エステル摂取による健康被害の報告は確認されておらず、我が国で流通する調製粉乳に含まれるグリシドール脂肪酸エステル濃度は諸外国と比べて低い実態にある。現在得られている知見からは、直接健康影響を示唆するものではない。 <p>調製粉乳には母乳に含まれる栄養素がバランスよく含まれており、特に母乳を与えることができない場合、乳幼児が育つ上で不可欠で代替品のない食品であり、栄養不良によるリスクも勘案すると、これまで通り与えることが重要。</p> <p style="text-align: right;">[食品安全委員会, 2014]</p>
15	出典・参考文献	<p>Appel K.E., <i>et al.</i> (2013). Relative oral bioavailability of glycidol from glycidyl fatty acid esters in rats. <i>Archives of Toxicology</i>, 87(9), 1649–1659.</p> <p>BfR. (2009). Erste Einschätzung zur Bewertung der in raffinierten pflanzlichen Fetten nachgewiesenen</p>

		<p>Gehalte von Glycidol-Fettsäureestern. http://www.bfr.bund.de/cm/343/erste_einschaetzung_von_glycidol_fettsaeureestern.pdf.</p> <p>Craft B. D. <i>et al.</i> (2012). Glycidyl esters in refined palm (<i>Elaeis guineensis</i>) oil and related fractions. Part II: Practical recommendations for effective mitigation. <i>Food Chemistry</i>, 132, 73–79.</p> <p>Destailats F. <i>et al.</i> (2012). Glycidyl esters in refined palm (<i>Elaeis guineensis</i>) oil and related fractions. Part I: Formation mechanism. <i>Food Chemistry</i>, 131, 1391–1398.</p> <p>Freudenstein A. <i>et al.</i> (2013). Influence of precursors on the formation of 3-MCPD and glycidyl esters in a model oil under simulated deodorization conditions. <i>European Journal of Lipid Science and Technology</i>, 115, 286–294.</p> <p>Honda H. <i>et al.</i> (2011). Measurement of glycidol hemoglobin adducts in humans who ingest edible oil containing small amounts of glycidol fatty acid esters. <i>Food and Chemical Toxicology</i>, 49, 2536–2540.</p> <p>Honda H. <i>et al.</i> (2012). Glycidol exposure evaluation of humans who have ingested diacylglycerol oil containing glycidol fatty acid esters using hemoglobin adducts. <i>Food and Chemical Toxicology</i>, 50, 4163–4168.</p> <p>IARC. (1987). IARC Monographs, Supplement 7. http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/suppl7/Suppl7.pdf.</p> <p>IARC. (2000). IARC Monographs, Volume 77. http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol77/mono77-19.pdf.</p> <p>Matthäus B. <i>et al.</i> (2013). Mitigation of 3-MCPD and glycidyl esters within the production chain of vegetable oils especially palm oil. <i>Lipid Technology</i>, 25(7), 151–155.</p> <p>Nomeir A. A. <i>et al.</i> (1995). Comparative disposition of 2,3-epoxy-1-propanol (glycidol) in rats following oral and intravenous administration. <i>Journal of Toxicology and Environmental Health</i>, 44, 203–217.</p> <p>NTP. (1990). NTP Technical Report on the Toxicology and carcinogenesis studies of Glycidol in F344/N Rats and B6C3F1 Mice. http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/lt_rpts/tr374.pdf.</p> <p>Shimizu M. <i>et al.</i> (2012). Elimination of Glycidyl Palmitate in Diolein by Treatment with Activated Bleaching</p>
--	--	---

		<p>Earth. Journal of Oleo Science, 61(1), 23–28.</p> <p>Strijowski <i>et al.</i> (2011). Removal of 3-MCPD esters and related substances after refining by adsorbent material. European Journal of Lipid Science Technology, 113, 387–392.</p> <p>Wakabayashi K, <i>et al.</i> (2012). Species differences in toxicokinetic parameters of glycidol after a single dose of glycidol or glycidol linoleate in rats and monkeys. The Journal of Toxicological Sciences, 37(4), 691–698.</p> <p>Weil C. S. <i>et al.</i> (1963). Experimental Carcinogenicity and Acute Toxicity Of Representative Epoxides. American Industrial Hygiene Association Journal, 24(4), 305–325.</p> <p>厚生労働省. (2010). 食用油等のグリシドール脂肪酸エステルの含有実態調査結果について. http://www.mhlw.go.jp/shingi/2010/05/dl/s0518-10f.pdf.</p> <p>食品安全委員会. (2015年3月10日). 高濃度にジアシルグリセロール(DAG)を含む食用油等に関連する情報. http://www.fsc.go.jp/sonota/dag/dag1_qa_20150310.pdf</p> <p>食品安全委員会. (2015年3月10日). 高濃度にジアシルグリセロールを含む食品の安全性評価書. http://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20141217so1</p> <p>日本マーガリン工業会. 食用加工油脂生産統計. http://www.j-margarine.com/datalist/index.html</p> <p>日本植物油協会. 日本の植物油事情 (3)日本の植物油供給. http://www.oil.or.jp/kiso/seisan/seisan06_03.html</p> <p>農林水産省. (2014). 「平成 24–25 年度 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. http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/seisaku/141217.html</p> <p>農林水産省. 牛乳乳製品統計調査. http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001117973</p>
--	--	---