

(案)

添加物評価書

ひまわりレシチン

2012年6月

食品安全委員会添加物専門調査会

目次

	頁
<審議の経緯>	2
<食品安全委員会添加物専門調査会専門委員名簿>	2
要 約	3
I. 評価対象品目の概要	4
1. 用途.....	4
2. 名称.....	4
3. 主成分	4
4. 分子式、分子量	5
5. 性状等	5
6. 同種の添加物について	5
7. 評価要請の経緯	6
8. 添加物指定の概要	7
II. 安全性に係る知見の概要	7
1. 体内動態	7
2. 毒性.....	9
(1) 遺伝毒性	9
(2) 急性毒性	10
(3) 反復投与毒性	10
(4) 発がん性	11
(5) 生殖発生毒性	11
(6) ヒトにおける知見	11
III. 一日摂取量の推計等	11
1. 我が国における一日推定摂取量及び耐容上限量	11
2. 海外における使用量	12
IV 国際機関等における評価	12
1. JECFA における評価.....	12
2. 米国における評価.....	12
V. 食品健康影響評価	12
別添 食品添加物が食品内又は消化管内で分解して食品常在成分となることを確認 する場合の検討事項（平成 8 年厚生省ガイドライン 表 2 より）	13
<参照>	15

1 <審議の経緯>

2 2012年 4月 2日 厚生労働大臣から添加物の指定に係る食品健康影響評価に
3 ついて要請（厚生労働省発食安 0330 第3号）、関係書類の
4 接受

5 2012年 4月 5日 第426回食品安全委員会（要請事項説明）

6 2012年 6月26日 第107回添加物専門調査会

7

<食品安全委員会委員名簿>

（2011年1月13日から）

小泉 直子（委員長）

熊谷 進（委員長代理）

長尾 拓

野村 一正

畑江 敬子

廣瀬 雅雄

村田 容常

8

9 <食品安全委員会添加物専門調査会専門委員名簿>

（2011年10月1日から）

今井田 克己（座長）

梅村 隆志（座長代理）

石塚 真由美

伊藤 清美

江馬 眞

久保田 紀久枝

塚本 徹哉

頭金 正博

中江 大

三森 国敏

森田 明美

山添 康

山田 雅巳

10

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

要 約

乳化剤として使用される添加物「ひまわりレシチン」(CAS 登録番号: 8002-43-5) について、各種試験成績等を用いて食品健康影響評価を実施した。 評価に供した試験成績は、ひまわりレシチンを被験物質とした遺伝毒性、反復投与毒性に関するものである。

1 I. 評価対象品目の概要

2 1. 用途

3 乳化剤（参照 1、2）【委員会資料、本体】

5 2. 名称

6 和名：ひまわりレシチン

7 英名：Sunflower lecithin

8 CAS 登録番号： 8002-43-5（参照 1、2）【委員会資料、本体】

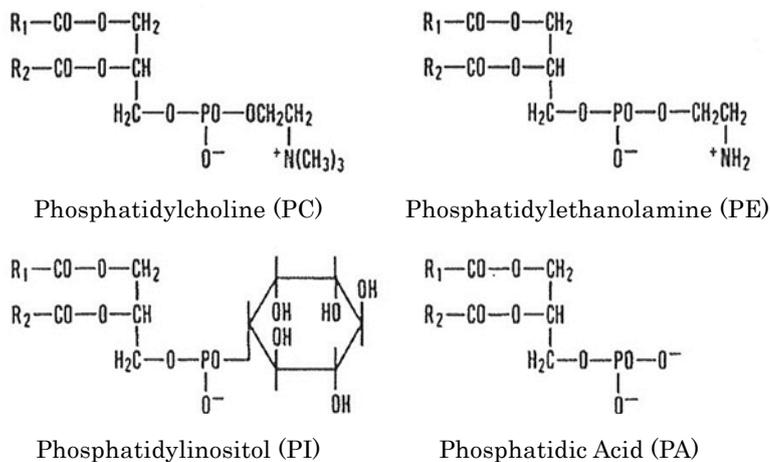
10 3. 主成分

11 今般、厚生労働省に本品目の添加物としての指定及びそれに関連した規格基
12 準の設定を要請した者（以下「指定等要請者」という。）によれば、添加物「ひ
13 まわりレシチン」は、油糧種子（ひまわり種子）から得られたレシチンである
14 とされている。（参照 2）【本体】

15
16 Scholfield（1981）及び Cabezas ら（2009）の報告によれば、レシチンの主
17 成分は図 1 に示す 4 種類のリン脂質で、その他の成分としてトリグリセリド、
18 遊離脂肪酸、多糖類等により構成されるとされている。（参照 3、4）【文献
19 15、16】

20
21 Nieuwenhuyzen & Tomás（2008）の報告によれば、レシチンの主成分の一
22 つであるリン脂質の非極性部（脂肪酸など）の分子構造は均一ではなく、炭素
23 数が 12~24 の偶数の脂肪酸が多く、二重結合の数は 0~4 までと様々であり、
24 パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸等がある
25 とされている。（参照 5、6）【文献 4、14】

26 図 1 レシチンに含まれるリン脂質（参照 3）



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

4. 分子式、分子量

指定等要請者によれば、ひまわりレシチンは化学的純物質ではなく、複数の成分から構成される物質であるため、分子式、分子量を特定することはできないとされている。(参照2) 【本体】

5. 性状等

指定等要請者によれば、添加物「ひまわりレシチン」の成分規格案は、我が国で使用が認められている既存添加物「植物レシチン」等の食品衛生法に基づく成分規格と同様に、含量を設定せず、性状として「本品は、白～褐色の粉末若しくは粒、淡黄～暗褐色の塊又は淡黄～暗褐色な粘稠な液状の物質で、わずかに特異なおいがある。」とされている。(参照2、7) 【本体】

指定等要請者によれば、本品の製造方法案について、上述の Nieuwenhuyzen & Tomás (2008) の報告をもとに、「溶剤（ヘキサン等）で抽出したひまわり油に水（1～3%程度）を 50～70℃程度で添加し攪拌すると、レシチンを含むガム質がスラッジ状となって沈降する。このガム質からレシチンを分離し、製品とする」とされている。また、この製造方法案は「食品、添加物等の規格基準 E 製造基準」に合致するものとされている。(参照2、5) 【本体、4】

6. 同種の添加物について

添加物「ひまわりレシチン」は我が国での使用は認められていない。現在、我が国で既存添加物として使用が認められているレシチンは表1の5種類である。食品添加物公定書解説書第七版（1999）によれば、乳化剤としてマーガリン、チョコレート、アイスクリーム類、パン・ビスケットなどに使用されているとされている。(参考2、8、9) 【本体、2】

上述の Nieuwenhuyzen & Tomás (2008) の報告によれば、ひまわりレシチン、ダイズレシチン及びアブラナレシチンの組成の比較は表2のとおりとされている。(参考2、5) 【本体、4】

Hollo ら (1993) の報告によれば、ひまわりレシチンとダイズレシチンには界面活性、リン脂質の構成に大きな違いはないとされている。(参照10) 【18】

1

表1 我が国で使用が認められているレシチン類の一覧

添加物	定義
酵素処理レシチン	植物レシチン又は卵黄レシチンから得られた、ホスファチジルグリセロールを主成分とするものをいう。
酵素分解レシチン	植物レシチン又は卵黄レシチンから得られた、ホスファチジン酸及びビリゾレシチンを主成分とするものをいう。
植物レシチン	アブラナ又はダイズの種子から得られた、レシチンを主成分とするものをいう。
分別レシチン	植物レシチン又は卵黄レシチンから得られた、スフィンゴミエリン、ホスファチジルイノシトール、ホスファチジルエタノールアミン及びホスファチジルコリンを主成分とするものをいう。
卵黄レシチン	卵黄から得られた、レシチンを主成分とするものをいう。

2

表2 ひまわりレシチン、ダイズレシチン及びアブラナレシチンの組成の比較

	ひまわりレシチン	ダイズレシチン	アブラナレシチン
リン脂質含有量	47%	47%	46%
PC	16%	15%	17%
PE	8%	11%	9%
PI	14%	10%	10%
PA	3%	4%	4%
その他	6%	7%	6%
その他の成分 (脂肪酸等)	53%	53%	54%

3

4

7. 評価要請の経緯

5

JECFA (1974) によれば、レシチンは、ヒトの全ての細胞に必要な成分であるとされている。(参照 1 1) 【5】

6

7

8

「レシチン その基礎と応用」(1991) によれば、特にレシチンの含量の多い天然由来の食品として、卵、肝臓、大豆、小麦胚芽、肉類、チーズ及び魚があげられるとされている。(参照 6) 【24】

9

10

11

12

上述の Nieuwenhuyzen & Tomás (2008) の報告によれば、ハンガリー、ウクライナ、フランス等のいくつかの欧州諸国及びアルゼンチンでは製油用として、ひまわりレシチンの製造を含むひまわり油の加工が増加しているとされている。(参照 5) 【4】

13

14

15

Food Chemical Codex (7th edition) においては、添加物「レシチン」は、「レシチンは大豆及び他の植物から得られる」と定義されている。(参照 1 2) 【8】

16

17

18

また、1979 年に FDA は、添加物「レシチン」について、「大豆油、とうもろこし油、サフラワー油の精製によって得られる複雑な混合物」として GRAS (Generally Recognized As Safe: 一般に安全と認められる) 物質と評価し、

19

20

21

22

1 1983年に一般食品への添加を認めている（参照13、14）【7、9】。2008
2 年に指定等要請者は、添加物「ひまわりレシチン」について、添加物「レシチ
3 ン」との組成比較や、ひまわり種及びひまわり油の毒性等に基づいて GRAS
4 物質であることを自己認証し、FDAに届け出たとしている。（参照2、15）
5 【本体、10】

6
7 EUでは、添加物「レシチン」が、「動植物を物理的加工により得られたリ
8 ン脂質画分を含む混合物」と定義され、基原が特定されておらず、ひまわりレ
9 シチンを含めて使用が認められている。（参照16）【12】

10
11 今般、添加物「ひまわりレシチン」について、厚生労働省に添加物としての
12 指定及び規格基準の設定の要請がなされたことから、厚生労働省は、添加物の
13 指定及び規格基準の設定の検討を開始するに当たり、食品安全基本法第24条第
14 1項第1号の規定に基づき、食品安全委員会に食品健康影響評価を依頼したも
15 のである。（参照1）【委員会資料】

16
17 なお、添加物「ひまわりレシチン」については、指定等要請者においては、
18 「添加物に関する食品健康影響評価指針」（2010年5月食品安全委員会決定）
19 （以下「指針」という）及び「食品添加物の指定及び使用基準改正に関する指
20 針について」（平成8年3月22日衛化第29号厚生省生活衛生局長通知）（以下
21 「平成8年厚生省ガイドライン」という。）に基づき、「当該食品添加物が食品
22 常在成分であるか又は食品内若しくは消化管内で分解して食品常在成分になる
23 ことが科学的明らかな場合」として、毒性に関する資料の添付が一部省略され
24 て資料の整理が行われている。（参照17）

25 26 8. 添加物指定の概要

27 厚生労働省は、食品安全委員会の食品健康影響評価結果の通知を受けた後に、
28 添加物「ひまわりレシチン」について、添加物としての指定の可否及び規格基
29 準の設定について検討するとしている。なお、使用基準は設けないこととして
30 いる。（参照1）【委員会資料】

31 32 II. 安全性に係る知見の概要

33 1. 体内動態

34 「からだの構造と機能」（1998）によれば、レシチンの構成成分であるトリ
35 グリセリドはリパーゼによってモノグリセリドになり、脂肪酸が切り離され、
36 リン脂質も膵臓の酵素によって分解されるとされている。モノグリセリド、脂
37 肪酸、油脂に含まれるコレステロール、リン脂質、脂溶性のビタミン類は胆汁
38 酸の作用によって小粒子状のミセルを形成し、小腸粘膜と接触が可能となり、

1 微繊毛の間に入り込み吸収されるとされている。(参照 1 8) 【23】

2
3 「レシチン その基礎と応用」(1991)によれば、リン脂質は膵臓から分泌
4 される膵液中の酵素(ホスホリパーゼ)、及び胆汁酸等により、加水分解され、生
5 体内に取り込まれるとされており、また、種々の動物では、摂取したリン脂質(ホ
6 スファチジルコリン)の 3%しか糞中へ排泄されないとされている。(参照 6)
7 【19】

8
9 以上を踏まえ、添加物「ひまわりレシチン」について、指針及び平成 8 年厚
10 生省ガイドラインにおける「消化管内で分解して食品常在成分になることが科
11 学的に明らかである場合」に該当するかどうかについて、以下のとおり整理し
12 た。

13
14 ① 食品添加物の通常の使用条件下で、当該物質が容易に食品内又は消化管内
15 で分解して食品常在成分と同一物質になること。

16 及び

17 ② 食品内又は消化管内での分解に関わる主要な因子 (pH、酵素等) が明ら
18 かであること。

19 指定等要請者は、上述の「からだの構造と機能」(1998)、「レシチン そ
20 の基礎と応用」(1991)に基づき、ひまわりレシチンの主成分であるリン
21 脂質は、天然のひまわり種子中の常在成分であり、膵臓から分泌される膵
22 液中の酵素(ホスホリパーゼ)及び胆汁酸等により加水分解され、生体内に
23 取り込まれること、リン脂質は細胞膜を構成する成分であるため、人間の
24 体内に常在する成分であること、その他の成分であるトリグリセリド、脂
25 肪酸、多糖類は通常のプロセスで、体内で分解、吸収されるとしている。以上
26 より、指定等要請者は、添加物「ひまわりレシチン」について、①、②の
27 事項が確認されるとしている。(参照 2、6、1 8) 【本体、19、23】

28
29 ③ 食品添加物の通常の使用条件下で適正な量を使用した場合、当該食品添加
30 物の体内への吸収が食品成分と同程度であり、他の栄養成分の吸収を阻害
31 しないこと。

32 指定等要請者は、上述の「レシチン その基礎と応用」(1991)に基づ
33 き、摂取した脂質の消化過程において、肝臓で生合成され、胆汁酸と共に
34 分泌されるホスファチジルコリンの量は 1 日当たり 7~22 g であり、食品
35 として摂取するレシチン由来のリン脂質に比べはるかに多い。したがって、
36 ひまわりレシチンを食品として摂取しても腸管内でのリン脂質に大きな変
37 動はないことから、他の栄養成分の吸収を阻害することはないと考えられ、
38 ③の事項が確認されるとしている。(参照 2、6) 【本体、19】

- 1
2 ④ 摂取された食品添加物の未加水分解物又は部分加水分解物が大量に糞便中
3 に排泄されないこと。更に、未加水分解物又は部分加水分解物が生体組織
4 中に蓄積しないこと。

5 指定等要請者は、上述の「レシチン その基礎と応用」(1991)に基づ
6 き、種々の動物では、摂取したリン脂質(ホスファチジルコリン)の3%
7 しか糞中へ排泄されないとされていること及びリン脂質が体内の常在成分
8 であることから、④の事項が確認されるとしている。(参照2、6)【本体、
9 19】

- 10
11 ⑤ 食品添加物を使用した食品を摂取したとき、当該食品の主成分の過剰摂取
12 の問題が起きないこと。

13 指定等要請者は、添加物「ひまわりレシチン」は、レシチンとしてJECFA
14 において評価されており、欧州を中心に使用基準を設定されずに使用され
15 ていることから、過剰摂取により重大な問題が起こるとことは考えにくい
16 としている。ただし、油脂の過剰摂取が健康被害をもたらすように、極度
17 な過剰摂取を行った場合、人体に影響が起こることも考えられる。以上よ
18 り、指定等要請者は、添加物「ひまわりレシチン」について、⑤の事項が
19 確認されるとしている。(参照2、19、20)【本体、11、13】

20
21 以上より、本専門調査会としては～

23 2. 毒性

24 上述のとおり、添加物「ひまわりレシチン」については、指針及び平成8年
25 厚生省ガイドラインに基づく「当該食品添加物が食品常在成分であるか又は食
26 品内若しくは消化管内で分解して食品常在成分になることが科学的に明らかな
27 場合」として、毒性に関する資料の添付が一部省略され、遺伝毒性及びげっ歯
28 類の28日間反復投与毒性の試験成績並びにJECFAの評価書のみが指定等要請
29 者から提出されている。

30 (1) 遺伝毒性

31 a. 遺伝子突然変異を指標とする試験

32 指定等要請者委託試験報告(2011)によれば、添加物「ひまわりレ
33 シチン」の細菌(*Salmonella typhimurium* TA98、TA100、TA1535、
34 TA1537及び*Escherichia coli* WP2uvrA)を用いた復帰突然変異試験
35 (最高濃度5mg/plate)が実施されており、代謝活性化系の有無にかか
36 わらず、復帰突然変異コロニー数の用量依存性のある2倍以上の増加は
37 認められず、遺伝子突然変異誘発作用はなかったとされている。(参照
38

1 2 1) 【21】

2
3 **b. 染色体異常を指標とする試験**

4 指定等要請者委託試験報告（2011）によれば、添加物「ひまわりレ
5 シチン」についての CHL/IU（チャイニーズ・ハムスター培養細胞）を
6 用いた染色体異常試験（最高濃度 5 mg/ml）が実施されており、代謝活
7 性化系の有無にかかわらず、構造異常及び倍数性異常出現率の増加は認
8 められず、陰性であったとされている。（参照 2 2） 【22】

9
10 以上のとおり、添加物「ひまわりレシチン」については、ガイドラインに
11 規定された最高用量まで実施された試験において、遺伝子突然変異誘発性及
12 び染色体異常誘発性のいずれも認められていない。したがって、添加物「ひ
13 まわりレシチン」には、生体にとって特段問題となる遺伝毒性はないものと
14 考えられた。

15
16 **（2）急性毒性**

17 上述のとおり、指定等要請者より急性毒性に関する試験成績は提出されて
18 いない。

19
20 **（3）反復投与毒性**

21 指定等要請者委託試験報告（2011）の報告によれば、SD ラット（雌雄各
22 群 6 匹）に、添加物「ひまわりレシチン」（オリーブ油を溶媒として、0、250、
23 500 及び 1,000 mg/kg 体重/日）を 28 日間連日経口投与した試験が実施され
24 ている。その結果、投与期間中のいずれの投与群においても、死亡は認めら
25 れず、一般状態、体重及び摂餌量にも異常は認められなかったとされている。
26 血液学的検査においては、1,000 mg/kg 体重/日投与群の雌雄で網状赤血球の
27 比率及び数の高値が認められたとされている。指定等要請者は、関連する赤
28 血球系パラメーターに変動はなく、病理組織学的検査においても骨髄に変化
29 がないことから、毒性学的意義がないとしている。1,000 mg/kg 体重/日投与
30 群の雄では、血液生化学的検査においてクレアチニン量の高値、尿検査にお
31 いてナトリウム排泄量の高値とカリウム及びクロール排泄量の高値傾向、器
32 官重量において腎相対重量の低値が、それぞれ認められたとされている。指
33 定等要請者は、これらの変化について、軽微な変動であり、尿量増加傾向や
34 体重増加傾向の影響を受けた可能性もあることから、いずれも偶発的なもの
35 としている。その他の群についての血液生化学的検査、尿検査及び病理学的
36 検査、また、全群についての眼科学的検査においては、いずれも、軽微な変
37 化が散見されたが、被験物質投与による異常と認められなかったとされてい
38 る。以上より、指定等要請者は、添加物「ひまわりレシチン」の NOAEL を

1 雌雄共に最高用量の 1,000 mg/kg 体重/日を超える量としている（参照 2 3）
2 **【20】**。本専門調査会としては、1,000 mg/kg 体重/日投与群の雌雄における
3 網状赤血球増加について、指定等要請者の見解を是とし、毒性学的意義に乏
4 しいものと判断した。また、1,000 mg/kg 体重/日投与群の雄における各種変
5 化については、指定等要請者の見解に加えて、腎の絶対重量に変化がなく、
6 関連する病理組織学的変化もないことから、同様に毒性学的意義に乏しいも
7 のと判断した。さらに、その他に散見された諸変化についても、指定等要請
8 者の見解を是とし、毒性学的意義に乏しいものと判断した。以上より、本専
9 門調査会としては、本試験における NOAEL を、雌雄共に最高用量である
10 1,000 mg/kg 体重/日であるものと判断した。

11 12 **（４）発がん性**

13 上述のとおり、指定等要請者より発がん性に関する試験成績は提出されて
14 いない。（参照 2）**【本体】**

15 16 **（５）生殖発生毒性**

17 上述のとおり、指定等要請者より生殖発生毒性に関する試験成績は提出さ
18 れていない。（参照 2）**【本体】**

19 20 **（６）ヒトにおける知見**

21 JECFA（1973）における引用によれば、Atzler & Lehmann（1937）は、
22 ヒトに 22～83 g/日のレシチンを投与したところ、予期せぬ反応は認められな
23 かったとしている。（参照 1 1）**【5】**

24
25 JECFA（1973）における引用によれば、Merrill（1959）は、ヒトに数ヶ
26 月にわたりレシチンを大量摂取させたところ、血清コレステロールの低下が
27 頻繁に認められたとされている。（参照 1 1）**【5】**

28 29 **Ⅲ．一日摂取量の推計等**

30 **1．我が国における一日推定摂取量及び耐容上限量**

31 添加物「ひまわりレシチン」は我が国で未指定であるため、我が国における
32 摂取量データはない。

33
34 「レシチン その基礎と応用」（1991）における引用によれば、Fujita &
35 Suzuki（1989）は、我が国において、成人で 1～4 g/ヒト/日のリン脂質を摂
36 取しているとしている。また、Ishinaga ら（2005）の報告によれば、我が国
37 において 1.6±0.9 g/ヒト/日のリン脂質を摂取していたとされている。指定等
38 要請者によれば、このようにレシチンは一般の食材に含まれており、添加物「レ

1 シチン」の摂取量はこれらより低くなると予想されるとされている。また、添
2 加物「ひまわりレシチン」は添加物「レシチン」の使用量と同様となることが
3 推測されることから、添加物「ひまわりレシチン」の一日摂取量は 1.6 ± 0.9 g/
4 ヒト/日と推計されている。（参照 6）【24】

5 6 2. 海外における使用量

7 JECFA（1974）における一日摂取量の推計によれば、食品中に含まれるレ
8 シチンの一日摂取量は $1 \sim 5$ g/人/日とされている。（参照 1 1）【5】

9 10 IV 国際機関等における評価

11 1. JECFA における評価

12 1974 年、JECFA は添加物「レシチン」を「通常、食品用途向けとして、
13 油糧種子、特に大豆から調製される」と定義し、評価を行っている。評価の結
14 果、レシチンは通常食品添加物として使用される物質に求められるほどの毒性
15 試験が行われていないが、レシチンの栄養学的、臨床学的経験は試験データの
16 不完全性を補完するのに十分であると考えられ、ヒトを被験者とした観察が多
17 く行われているため、動物実験から安全な摂取量を計算する必要は無いと考え
18 られ、ひまわりレシチンを含めてレシチンについて、「ADI を特定しない」
19 としている。（参照 2 4）【6】

20 21 2. 米国における評価

22 1979 年に FDA は、添加物「レシチン」について、「大豆油、とうもろこし油、
23 サフラワー油の精製によって得られる複雑な混合物」として GRAS (Generally
24 Recognized As Safe: 一般に安全と認められる) 物質と評価している（参照 1
25 3、1 4）。2008 年に指定等要請者は、添加物「ひまわりレシチン」について、
26 添加物「レシチン」との組成比較や、ひまわり種及びひまわり油の毒性等に基
27 づいて GRAS 物質であることを自己認証し、FDA に届け出たとしている。（参
28 照 1、1 5）【10】

29 30 V. 食品健康影響評価

- 1 別添 食品添加物が食品内又は消化管内で分解して食品常在成分となることを確認
- 2 する場合の検討事項（平成8年厚生省ガイドライン 表2より）
 1. 食品添加物の通常の使用条件下で、当該物質が容易に食品内又は消化管内で分解して食品常在成分と同一物質になること。
 2. 食品内又は消化管内での分解に関わる主要な因子（pH、酵素等）が明らかであること。
 3. 食品添加物の通常の使用条件下で適正な量を使用した場合、当該食品添加物の体内への吸収が食品成分と同程度であり、他の栄養成分の吸収を阻害しないこと。
 4. 摂取された食品添加物の未加水分解物又は部分加水分解物が大量に糞便中に排泄されないこと。更に、未加水分解物又は部分加水分解物が生体組織中に蓄積しないこと。
 5. 食品添加物を使用した食品を摂取したとき、当該食品の主成分の過剰摂取の問題が起きないこと。

4
5

1 <別紙 1 : 略称>

略称	名称等
CHL/IU	チャイニーズ・ハムスター培養細胞
EU	European Union : 欧州連合
GRAS	Generally Recognized As Safe : 一般的に安全とみなされる
JECFA	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives : FAO/WHO : 合同食品添加物専門家会議
PA	Phosphatidic Acid : ホスファチジン酸
PC	Phosphatidylcholine : ホスファチジルコリン
PE	Phosphatidylethanolamine : ホスファチジルエタノールアミン
PI	Phosphatidylinositol : ホスファチジルイノシトール

2
3

1 <参照>

- 1 厚生労働省, 「ひまわりレシチン」の添加物指定及び規格基準設定に関する食品健康影響評価について, 第426回食品安全委員会(平成24年4月5日)【委員会資料】
- 2 カーギルジャパン(株), 食品添加物の指定要請添付資料 ひまわりレシチン, 2012年2月22日【要請資料本体】
- 3 Scholfield CR: Composition of Soybean Lecithin. J Am Oil Chem Soc. 1981; 58(10): 889-92 【15】
- 4 Cabezas DM, Diehl EK and Tomás MC: Sunflower Lecithin: application of a Fractionation Process with Absolute Ethanol. J Am Oil Chem Soc. 2009; 86:189-96 【16】
- 5 Nieuwenhuyzen WV and Tomás MC: Update on vegetable lecithin and phospholipid technologies. Eur.J.lipid Sci.Technol.2008; 110: 472-86 【4】
- 6 菰田 衛:レシチン その基礎と応用. 幸書房1991; pp.4-, 102-5, 101【14、19、24】
- 7 厚生労働省, 第八版食品添加物公定書, 2007
- 8 既存添加物名簿(平成八年四月十六日厚生省告示第百二十号)
- 9 鈴木郁生, 野島庄七, 谷村顕雄 監修: 第7版食品添加物公定書解説書 レシチン. 廣川書店, 東京1999; D-1487-8 【2】
- 10 Hollo J, Peredi J, Ruzics A, Jeranek M and Erdelyi A: Sunflower Lecithin and Possibilities for Utilization. The American Oil Chemists' Society 1993, 70(10) 【18】
- 11 Lecithin. In WHO(ed.), Food Additives Series 5, Safety evaluation of certain food additives, prepared by the seventeenth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), Geneva, 25 June-4 July 1973, WHO, Geneva, 1974 【5】
- 12 Lecithin. In Institute of Medicine of the National Academies (ed.), Food Chemicals Codex 3rd edition, National Academies Press, 1981; 166-7, Food Chemicals Codex 7th edition, National Academies Press, 2010-2011; 571-2 【8】
- 13 Database of Select Committ on GRAS Substances (SCOGA) Reviews: Lecithin. Report No.106, 1979 【9】
- 14 The Code of Federal Regulations, Title 21 (Food and Drug), Chapter 1,

FDA 21CFR§ 184.1400Lecithin 【7】

- 1 5 Expert panel report concerning the generally recognized as safe(GRAS) status of sunflower lecithin for use in foods. November 14; 2008 【10】
- 1 6 European Parliament and Council of the European Union: Commission Directive 2008/84/EC, E 322 LECITHINS. Official Journal of the European Union, 20.9.2008 【12】
- 1 7 厚生省, 食品添加物の指定及び使用基準改正に関する指針について (平成 8 年 3 月 2 2 日衛化第 2 9 号)
- 1 8 A. シェフラー、S. シュミット編: からだの構造と機能. 西村書店 1998 ; p. 266 【23】
- 1 9 海外における最終製品へのひまわりレシチンの使用状況: 米国 (指定等要請者作成資料) 【11】
- 2 0 海外における最終製品へのひまわりレシチンの使用状況: フランス、ドイツ、イギリス (指定等要請者作成資料) 【13】
- 2 1 (株) イナリサーチ: 最終報告書 ひまわりレシチンの細菌を用いる復帰突然変異試験 FJ10374 (2010 年 12 月 29 日), (カーギルジャパン (株) 委託試験) 【21】
- 2 2 (株) イナリサーチ: 最終報告書 ひまわりレシチンの哺乳類培養細胞を用いる染色体異常試験 FJ10375 (2011 年 1 月 19 日). (カーギルジャパン (株) 委託試験) 【22】
- 2 3 (株) イナリサーチ: 最終報告書 ひまわりレシチンのラットにおける 28 日反復経口投与毒性試験 FJ10376 (2011 年 3 月 30 日). (カーギルジャパン (株) 委託試験) 【20】
- 2 4 Lecithin, prepared at the 41st JECFA (1993). In FAO (ed.), Food and Nutrition Paper 52 add 2; 1993. 【6】