

(案)

対象外物質※ 評価書

コリン

2010年10月

食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会

※ 食品衛生法（昭和22年法律第233号）第11条第3項の規定に基づき、人の健康を損なうおそれのないことが明らかであるものとして厚生労働大臣が定める物質

目次

	頁
○目次	1
○審議の経緯	2
○食品安全委員会委員名簿	2
○食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会専門委員名簿	2
○要約	3
I. 評価対象農薬、動物用医薬品及び飼料添加物の概要	4
1. 用途	4
2. 一般名	4
3. 化学名	4
4. 分子式	4
5. 分子量	4
6. 構造式	4
7. 使用目的及び使用状況等	5
II. 安全性に係る知見の概要	6
1. 吸収・分布・代謝・排泄	6
2. 毒性に関する知見	6
(1) 急性毒性試験	6
(2) 慢性毒性試験（参考・ラット）	7
(3) 生殖発生毒性試験	7
① 生殖毒性試験（ラット）	7
② 発生毒性試験（マウス）	8
(4) 遺伝毒性試験	9
(5) ヒトにおける知見	10
3. 国際機関における評価の概要	11
(1) OECD における評価	11
(2) JECFA における評価	11
III. 食品健康影響評価	11
<別紙1 検査値等略称>	12
<参照>	13

1

2 <審議の経緯>

2005年 11月 29日 対象外物質告示（参照 1）

2010年 2月 15日 厚生労働大臣より食品衛生法第 11 条第 3 項の規定に基づき、人の健康を損なうおそれのないことが明らかである物質を定めることに係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発食安第 0215 第 47 号）

2010年 2月 18日 第 320 回食品安全委員会（要請事項説明）

2010年 10月 27日 第 42 回肥料・飼料等専門調査会

3

4

5 <食品安全委員会委員名簿>

（2009年7月1日から）

小泉 直子（委員長）

見上 彪（委員長代理*）

長尾 拓

野村 一正

畑江 敬子

廣瀬 雅雄

村田 容常

*：2009年7月9日から

6

7 <食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会専門委員名簿>

（2009年10月1日から）

唐木 英明（座長）

酒井 健夫（座長代理）

青木 宙 高橋 和彦

秋葉 征夫 舘田 一博

池 康嘉 津田 修治

今井 俊夫 戸塚 恭一

江馬 眞 細川 正清

桑形 麻樹子 宮島 敦子

下位 香代子 元井 葎子

高木 篤也 吉田 敏則

8

1
2
3
4
5
6
7
8

要 約

食品衛生法（昭和 22 年法律第 233 号）第 11 条第 3 項の規定に基づき、人の健康を損なうおそれのないことが明らかであるものとして厚生労働大臣が定める物質（対象外物質）とするコリンについて、各種評価書等を用いて食品健康影響評価を実施した。

以下、調査会終了後作成。

DRAFT

1 I. 評価対象農薬、動物用医薬品及び飼料添加物の概要

2 1. 用途

3 農薬（植物成長調整剤）

4 動物用医薬品（肝臓疾患用・解毒剤、ビタミン剤）

5 飼料添加物（飼料の栄養成分その他の有効成分の補給）

6

7 2. 一般名

8 和名：コリン

9 英名：Choline

10

11 3. 化学名

12 コリン

13 IUPAC

14 英名：2-Hydroxy-*N,N,N*-trimethylethanaminium

15 CAS (No 62-49-7)

16

17 塩化コリン (Choline chloride)

18 IUPAC

19 英名：2-Hydroxy-*N,N,N*-trimethylethanaminium chloride

20 CAS (No 67-48-1)

21

22 4. 分子式

23 コリン： $C_5H_{14}NO^+$

24 塩化コリン： $C_5H_{14}ClNO$

25

26 5. 分子量

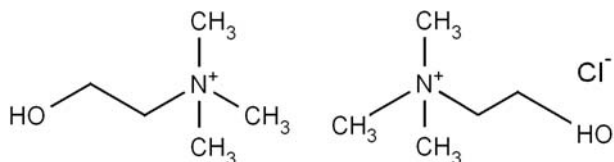
27 コリン：104.17

28 塩化コリン：139.62

29

30 6. 構造式

31



32

33 コリン

33 塩化コリン

34

7. 使用目的及び使用状況等（参照 2～65）

ビタミン B 群に属するコリンは、ビタミン様作用物質であり、広く動植物に分布している。（参照 2：医学辞典「ビタミン様作用物質」p1743、参照 3：医学辞典「コリン」p737）

ビタミンは、生物が正常な生理機能を維持するため、必要量は微量であるが体内で生合成できないか、できても十分でなく、食物から栄養素として取り入れなければならない一群の有機化合物（通常、タンパク質、炭水化物、脂肪及び無機質以外の物質）の総称である。（参照 4：医学辞典「ビタミン」p1742）

また、同様の作用を持ちながら、一般にヒト及び哺乳類において必ずしも栄養素として外部から摂取する必要がないものはビタミン様作用物質で、これらはその溶解性から水溶性と脂溶性に分類される。多くのビタミンは、補酵素や補欠分子族の主要構成成分として生体反応に関与している。（参照 4：医学辞典「ビタミン」p1742）コリンは、かつては水溶性ビタミンと分類されていたが、現在は、水溶性ビタミン様作用物質として分類されている。（参照 53：生物学辞典「水溶性ビタミン」p716）

コリンは、リン脂質の構成成分であり、生体膜機能に必須である。また神経伝達物質のアセチルコリンの前駆体となり、神経刺激伝達維持に関与する。（参照 65；動物用医薬品副作用等情報「塩化コリン」）。

日本では、農薬として、塩化コリンが、植物成長調整剤として登録されている。

動物用医薬品としては、栄養補給、中毒時の補助療法、ビタミン欠乏による疾病の予防及び治療等を目的とした塩化コリンを有効成分とする製剤が承認されている。

飼料添加物としては、塩化コリンが飼料の栄養成分その他の有効成分の補給を目的に指定されており、対象飼料、添加量等の規定はない。

食品添加物としては、外国ではコリン塩が食塩代替品及び乳化剤として使用されているが、日本では指定されていない。

ヒト用医薬品としては、滋養強壮及び栄養補給を目的としたビタミン剤などに使用されている。

コリンは、食品に残留する農薬等に関するポジティブリスト制度の導入に伴い、食品衛生法（昭和 22 年法律第 233 号）第 11 条第 3 項の規定に基づき、人の健康を損なうおそれのないことが明らかであるものとして厚生労働大臣が定める物質（以下「対象外物質」という。）として、暫定的に定められている。今回、対象外物質コリンについて、食品安全基本法（平成 15 年法律第 48 号）第 24 条第 2 項の規定に基づく食品健康影響評価が厚生労働大臣省から食品安全委員会に要請された。

1 II. 安全性に係る知見の概要

2 本評価書は OECD 評価書等の塩化コリン等の主な科学的知見を整理したも
3 のである。

5 1. 吸収・分布・代謝・排泄 (参照 3、76、87)

6 コリンは、生体内でセリンから合成され (参照 76: 医学辞典②)、とくに、脳、
7 卵黄などにはレシチンの構成成分として多量に含まれている。(参照 3: 医学辞
8 典「コリン」p737)

9 食品中のコリンは、小腸から吸収される。食品中にはホスファチジルコリン
10 (レシチン) の構成成分として大量に含まれ(参照 3)、腓酵素により遊離型コ
11 リンとなる。小腸から吸収される前に、一部のコリンは腸内細菌により代謝さ
12 れ、ベタイン及びメチルアミンに変換される。(参照 87: OECD p10)

13 また、コリンは、特にコリン性神経終末で取り込まれ、アセチル CoA とコリ
14 ンアセチル転移酵素によりアセチルコリンとなり、シナプス小胞に貯蔵される。
15 コリン性神経刺激によりアセチルコリンが放出され、アセチルコリンエステラ
16 ーゼにより加水分解されコリンとなり、再び終末から取り込まれ、この一連の
17 反応を繰り返す。(参照 76: 医学辞典②)

18 ヒトの空腹時血漿中コリン濃度は、9~20 $\mu\text{mol/L}$ で、ほとんどは 10 $\mu\text{mol/L}$
19 であった。(参照 87: OECD p10)

20 長期間非経口的に栄養摂取している患者に対して、塩化コリンの 4 日連続静
21 脈内漸増投与 (7、14、28 及び 56 mmol (最高用量として 8,000 mg/ヒト)) 試
22 験を実施した。なお、投与は各被験者について 12 時間以上かけて点滴により
23 実施した。投与前の血漿中遊離型コリンのベースラインは、 $5.2 \pm 2.1 \text{ nmol/L}$
24 であった。被験者 4 名全員において血漿中コリン濃度の増加が 4 日間の断続間
25 歇的投与期間中にみられた。血漿中コリン濃度の最高値は、ほとんどの場合各
26 用量の投与開始 6 時間後に、最低値は各投与終了 12 時間後にみられた。(参照
27 87: OECD p10)

28
29 水溶性ビタミンの欠乏は特異な欠乏症を惹起するが、過剰の場合は尿中に排
30 泄されるため、過剰症はみられないとされている。(参照 53: 生物学辞典「水溶
31 性ビタミン」p716)、~~水溶性ビタミン様作用物質であるコリンについても顕著な~~
32 ~~過剰症はないと考えられる。~~

34 2. 毒性に関する知見

35 (1) 急性毒性試験 (参照 87)

36 急性毒性試験では、ラットにおける塩化コリンの経口 LD_{50} は、3,150~ \geq
37 5,000 mg/kg 体重であった。投与後には、臨床症状として不穏、呼吸促迫、自

1 発運動の抑制、痙攣、立毛、失調性歩行及び呼吸困難がみられた。下痢を呈す
2 る動物もあり、剖検で、高用量群の 3/10 例が肺の炎症を示した試験もあった。
3 (参照 87：OECD p11)

4 5 (2) 慢性毒性試験 (参考・ラット) (参照 87)

6 ジエチルニトロソアミン (DEN) でイニシエートされたラット (Fischer 344)
7 を用いた塩化コリンの 72 週間混餌投与 (塩化コリンとして 0 及び約 500 mg/kg
8 体重/日) により塩化コリンの肝発がん腫瘍に対するプロモーション~~ト~~作用を調
9 べた。被験動物の観察は、最終投与 30 週後まで実施し (塩化コリン無添加飼
10 料給餌)、投与試験開始 103 週後に剖検し、肝臓及び肉眼的異常がみられた組
11 織についてのみ病理組織学的検査を実施した。

12 投与群の生存率、体重及び肝比重量には、対照群との間に有意優位な差はみ
13 られなかった。

14 病理組織学的検査では、投与群において腫瘍性肝腫瘍性結節、肝細胞がん、
15 肺腫瘍がん、白血病及び他の腫瘍の増加はみられなかった。

16 本試験の NOAEL は唯一の投与量である 500 mg/kg 体重/日と考えられた。
17 (参照 87：OECD p13~14)

18 19 (3) 生殖発生毒性試験 (参照 87)

20 ① 生殖毒性試験 (ラット)

21 ラット (雄、系統不明) を用いた塩化コリンの 12 日間又は 24 日間腹腔内投
22 与 (80 mg/kg 体重/日) 試験を実施した。塩化コリンの給餌による摂取量は
23 10~12 mg/kg 体重/日と推定された。経時的 (最終投与 2、5、8 及び 12 日後)
24 に、無作為抽出した 10 例の stage X II の精細管の病理組織学的検査を実施し、
25 精粗細胞、サイゴデン期及びパキテン期の精母原細胞の定量化を行なった。

26 対照群と比較して、体重並びに精巣、精巣上体、肝臓、腎臓及び副腎の重量
27 に差はみられなかった。

28 病理組織学的検査では、12 日間投与試験で、最終投与 2 日後には精子形成の
29 1 サイクルに相当する精細上皮、上皮小胞、濃縮核を伴う精原細胞及び細胞破
30 片が顕著であったが、最終投与 5 日後には、正常な精細管が形成され投与の影
31 響からの回復像を呈した。24 日間投与試験では、最終投与 2 日後に、stage I
32 ~IV ではわずかな精細管に、stage IX~X III ではほとんどの精細管に投与の影響
33 がみられた。最終投与 5 及び 8 日後には、精原細胞及び精母細胞はパキテン期
34 の壊死を伴い、最終投与 12 日後の本格的な修復につながると考えられた。

35 投与経路及び限定的な内容のため、本試験の有用性は限られている。

36 ヒトは、食品中からかなりの量 (1 g/日) を摂取しており、またいくつかの
37 代謝経路の主要な構成物として生体内で生成されている。さらに、動物の餌に
38 サプリメントとして広く使用されてきているが、繁殖に関する有害影響の報告

1 はされていない。(参照 87: OECD p16)

2
3 専門委員コメント 1

4 P9 L28~34 波線部 修文案 1

5 「病理組織学的検査では、12 日間投与試験で、最終投与 2 日後には精子形
6 成の 1 サイクルに相当する精細上皮、~~上皮精上皮の空胞化小胞、核濃縮核を~~
7 ~~伴う精原細胞及び細胞破片が顕著であったが、~~最終投与 5 日後には、正常な
8 精細管が形成され投与の影響からの回復像を呈した。24 日間投与試験では、
9 最終投与 2 日後に、stage I~IV ではわずかな精細管に、stage IX~XIII では
10 ほとんどの精細管に投与の影響がみられた。最終投与 5 及び 8 日後には、パ
11 キテン期精母細胞の壊死が一部にみられるものの精祖原細胞及び精子精母細
12 胞は概ね正常でパキテン期の壊死を伴い、最終投与 12 日後には十分に回復
13 していたの本格的な修復につながると考えられた。」

14
15 専門委員コメント 2

16 P9 L28~31 波線部 修文案 2

17 「病理組織学的検査では、12 日間投与試験で、最終投与 2 日後には精子形
18 成の 1 サイクルに相当する精細管上皮細胞及び~~上皮細胞の~~小胞化、濃縮
19 核を伴う精原細胞及び細胞層破片が顕著であったが、最終投与 5 日後には、
20 正常な精細管が形成され投与の影響からの回復像を呈した。24 日間投与試
21 験では、最終投与 2 日後に、stage I~IV ではわずかな精細管に、stage IX
22 ~XIII ではほとんどの精細管に投与の影響がみられた。最終投与 5 及び 8
23 日後には、精原細胞及び精母細胞は正常像を示した。パキテン期の軽度な
24 壊死を伴っており、最終投与 12 日後の本格的な修復につながると考え
25 られた。」

26
27 ② 発生毒性試験 (マウス)

28 マウス(NMRI 系統不明)を用いて妊娠 1~18 日に塩化コリンの混餌投与(1、
29 2.5、5 又は 10 %;塩化コリンとして 1,250、4,160、10,800 又は20,000 mg/kg
30 体重/日) 試験を実施した。

31 母動物では、1,250 mg/kg 体重/日群を除く全投与群で、体重の増加抑制がみ
32 られた。胚・胎児吸収がみられるため、母動物の体重は、4,160 mg/kg 体重/
33 日以上投与群では大部分が実重量の増加はなく、20,000 mg/kg 体重群では減少
34 した。

35 児動物では、20,000 mg/kg 体重群で全胎児が吸収された。10,800 及び 4,160
36 mg/kg 体重/日群の吸収胚の頻度胚・胎児死亡率はそれぞれ 69 及び 35 %であっ
37 た。1,250 mg/kg 体重/日群では、吸収胚はみられなかった。1,250 mg/kg 体重
38 /日群を除く全投与群で発生毒性がみられ、母体毒性も明瞭であった。統計学的

1 に有意ではないが奇形の発生率が増加し、口蓋裂が背景データの 1.02 % に対し
 2 1,250 mg/kg 体重/日群では 1.2 % であった。癒合肋骨の発生率は低く、1,250 及
 3 び 10,800 mg/kg 体重/日群でそれぞれ 1/166 及び 1/32 例であった。奇形の発生
 4 率に用量相関性はみられなかった。

5 本試験において、母体毒性及び発生毒性に対する NOAEL は 1,250 mg/kg 体
 6 重/日と考えられた。催奇形性に対する NOAEL は、評価例数が不十分であった
 7 ため設定できなかった。（参照 87：OECD p16~17、102~103）

8

9 (4) 遺伝毒性試験 (参照 87)

10 塩化コリンの遺伝毒性に関する各種の *in vitro* 試験の結果を表 2 に示した。

11

12 表 2 *in vitro* 試験

試験	対象	用量	結果	備考
復帰突然変異 試験	<i>Salmonella. typhimurium</i> TA98、TA100、TA1535、TA1537	0、333、1,000、3,333、10,000、 20,830 µg/plate (±S9)	陰性	OECD p90
		0、100、333、1,000、3,333、 10,000 µg/plate (±S9)		
	<i>S. typhimurium</i> TA98、TA100、TA1535、TA1537、TA1538	0、12.5、25、50 mg/mL (±S9)	陰性	OECD p91
	<i>S. typhimurium</i> TA98、TA100、TA1535、TA1537 <i>E. coli</i> WP2 <i>uvrA</i>	0.0763、0.305、1.22、4.88、 19.5、78.1、313、1,250、5,000 µg/plate (±S9)	陰性	OECD p92
染色体異常試 験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞	0.005、0.05、0.5、50、500、 5,000 µg/mL (±S9)	陰性	OECD p93
		0.05、0.5、5、50、500、 5,000 µg/mL (±S9)		
		0、2,000、3,000、4,000、5,000 µg/mL (±S9)	陰性	OECD p95
姉妹染色分体 交換試験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞	0.005、0.05、0.5、5、50、 500、 5,000 µg/mL (±S9) ¹⁾	疑陽 性 ³⁾	OECD p96
		0.005、0.05、0.5、5、50、 500、5,000 µg/mL (+S9) ²⁾		OECD p96
		0、16、50、160、500、1,600、 5,000 µg/mL	陰性	OECD p97
遺伝子変換試 験	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> strain D4	0、12.5、25、50 mg/mL (±S9)	陰性	OECD p99

13 1) : -S9 下では疑陽性、+S9 下では弱陽性と判定された。

14 2) : +S9 下で陽性であったが用量依存性は無かった。

1 3) : 対象細胞数が不十分であったため不明確。

2
3 以上より、塩化コリンは、*in vitro* 試験で、遺伝子突然変異、染色体異常、
4 ~~誘発性又はDNA 損傷を誘発せず~~がみられず、遺伝毒性に対する structural
5 alert も有していないことから、生体にとって特段問題になる遺伝毒性はないも
6 のと考えられた。(参照 87 : OECD p16)

7 8 (5) ヒトにおける知見 (参照 87)

9 トリサリチル酸コリンマグネシウムの投与では、ヒトにおいて ≥ 3 ~~g~~3,000
10 ~~mg~~/ヒトの経口用量でコリンの急性毒性は観察されなかった。(参照 87 : OECD
11 p12)

12
13 遅発性ジスキネジー及び小脳性運動失調症の患者に塩化コリンを2~6週間経
14 口投与 (150 及び 220 mg/kg 体重/日 ; 10 及び 16 g/ヒト/日) しされた結果、
15 魚体臭、嘔吐、流涎、発汗及び消化管への影響が観察報告された。魚体臭は、
16 微生物により生成された代謝物であるトリメチルアミンの過剰な排泄及び摂取
17 されたコリン及びレシチンからメチルアミンが生成されたことによるものと考え
18 られた。(参照 87 : OECD p14)

19
20 アルツハイマー病の患者に塩化コリンを反復経口投与 (10 g/ヒト/日 ; コリン
21 として 7.5 g/ヒト/日、投与期間不明) した結果、わずかに血圧低下~~上昇~~作用が
22 みられ、この用量がヒトにおける LOAEL と考えられた。(参照 87 : OECD p14)

23
24 トリサリチル酸コリンマグネシウム (1.5 g~~1,500~~ mg/ヒトを 1 日 2 回 8 日間
25 投与) を投与された患者において中等度の肝臓毒性が報告されている。トリサ
26 リチル酸コリンマグネシウムの経口摂取後重篤な過敏性肝炎の報告も 1 例ある
27 が、肝臓毒性は、コリンによるものではなく、サリチル酸によるものだと考え
28 られた。肝硬変の有無にかかわらず、コリンを大量経口投与 (6 g/ヒト/日、4
29 週間投与) されても肝臓毒性はみられなかった。(参照 87 : OECD p14)

30
31 トリサリチル酸コリンマグネシウムを 6 週間経口投与 (3 g/ヒト/日) した患
32 者において耳鳴及び掻痒感が報告された。これらの有害影響は一過性のもので、
33 サリチル酸によるものと考えられた。(参照 87 : OECD p14)

34
35 まれなケースではあるが、コリンの大量経口摂取 (20 g/ヒト/日までの用量で
36 3~4 週間摂取) で鬱病が発現した。遅発性ジスキネジー患者への高用量 (コリ
37 ンとして 12.7 g/ヒト/日) の塩化コリンの経口投与により、中等度で一過性の
38 パーキンソン病様徴候 (動作緩慢、振戦及び硬直) が観察された。一方、遅発

1 性ジスキネジー及びハンチントン病の患者が治療のためにコリンを 20 g/ヒト/
2 日までの用量で 4 週間摂取しても有害影響は認められなかったとする報告があ
3 る。(参照 87: OECD p14)

5 3. 国際機関における評価の概要 (参照 87、9、10)

6 (1) OECD における評価

7 OECD では、塩化コリンについて、種々の動物試験及びヒトの知見から、遺
8 伝毒性や発生毒性は認められず毒性は非常に低いとされている。塩化コリンに
9 は家畜の飼料添加物として広く使用されており、~~数十年間は~~明らかな繁殖毒性
10 も認められていないとしている。(参照 87: OECD p18)

12 (2) JECFA における評価

13 JECFA では、コリンは動物の体内で生理学的に重要な物質として存在して
14 おり、経口投与の場合有害影響はみられないとされている。コリン及びコリン
15 塩の長い使用歴がある上、遊離型及び合成のコリンは多くの食物の構成成分と
16 なっていることから、コリン塩は GMP に基づいて使用される場合、ADI を制
17 限しない(not limited)物質と評価されている。(参照 9: JECFA TRS488 p15,16-17、
18 10: JECFA Summary of Evaluation)

20 III. 食品健康影響評価

21 コリンは、水溶性ビタミン様作用物質であり、ヒト体内でも生合成される。
22 広く動植物中に存在しており、食品としても摂取されている。

23 水溶性ビタミンは、過剰の場合は尿中に排出されるため、一般に過剰症はみ
24 られないことから、水溶性ビタミン様作用物質であるコリンについても、同様
25 と考えられる。

26 したがって、動物に投与されたコリンは、動物体内で蓄積しないと考えられ
27 ることから食品を介して動物用医薬品及び飼料添加物由来のコリンをヒトが過
28 剰に摂取することはないものと考えられる。

29 国際機関における評価において、安全性に懸念を生じさせる知見は得られて
30 いない。

31 また、農薬、動物用医薬品、飼料添加物、食品添加物及びヒト用医薬品等さ
32 まざまな分野での使用実績においても、これまでに安全性に関する問題は認め
33 られていないとともに、コリンを含む食品の長年の食習慣における弊害も認め
34 られていない。(参照 11: 情報収集調査報告書)

35 以上のことから、コリンは、農薬、動物用医薬品及び飼料添加物として通常
36 使用される限りにおいて、食品に残留することにより人の健康を損なうおそれ
37 のないことが明らかであるものであると考えられる。

1 <別紙 1 検査値等略称>

略称	名称
Alb	アルブミン
A/G 比	アルブミン/グロブリン比
BUN	血液尿素窒素
CoA	補酵素 A
Glob	グロブリン
GMP	適正製造規範 (Good Manufacturing Practice)
JECFA	FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議
LD ₅₀	半数致死量
LOAEL	最小毒性量
NOAEL	無毒性量
OECD	経済協力開発機構
γ-GTP	γ-グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ
TP	総タンパク質
UL	許容上限摂取量 (Tolerable Upper Intake Level)

2
3
4

1 <参照>

- 2 1. 食品衛生法第11条第3項の規定により人の健康を損なうおそれのないことが
3 明らかであるものとして厚生労働大臣が定める物質を定める件(平成17年厚
4 生労働省告示第498号)
- 5 2. "ビタミン様作用物質". 鈴木肇. 南山堂 医学大辞典. 南山堂, 2004, p.1743
- 6 3. "コリン". 鈴木肇. 南山堂 医学大辞典. 南山堂, 2004, p.737
- 7 4. "ビタミン". 鈴木肇. 南山堂 医学大辞典. 南山堂, 2004, p.1742
- 8 5. "水溶性ビタミン". 八杉龍一.小関治男.古谷雅樹.日高敏隆. 岩波 生物学辞典.
9 第4版. 岩波書店, 2002, p.716.
- 10 6. "塩化コリン".動物用医薬品副作用等情報集. 動物医薬品検査所. 農林水産省
11 <http://www.nval.go.jp/vet-cop/index%282%29.htm>
- 12 7. "コリン". 後藤 稔. 最新 医学大辞典 第2版. 医歯薬出版株式会社, 2000,
13 p.598
- 14 8. International Programme on Chemical Safety (IPCS). "Choline chloride".
15 SIDS Initial Assessment Report for SIAM 19. 2004.
- 16 9. JECFA : "Choline salt" EVALUATION OF FOOD ADDITIVES, SOME
17 ENZYMES, MODIFIED STARCHES, AND CERTAIN OTHER
18 SUBSTANCES: TOXICOLOGICAL EVALUATIONS AND
19 SPECIFICATIONS AND A REVIEW OF THE TECHNOLOGICAL
20 EFFICACY OF SOME ANTIOXIDANTS, 1971, p16-17, WHO Technical
21 Report Series No.488, FAO Nutrition Meeting Report Series No.50
22 http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_488.pdf
- 23 10. JECFA : "CHOLINE SALTS". Summary of Evaluations Performed by the
24 Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 1971.
25 http://www.inchem.org/documents/jecfa/jeceval/jec_412.htm
- 26 11. 平成20年度 農薬等のポジティブリスト制度における対象外物質の食品健
27 康影響評価に関する情報収集調査 報告書 平成21年3月.