

1                    **フィチン酸カルシウムの食品添加物の指定に関する部会報告書（案）**

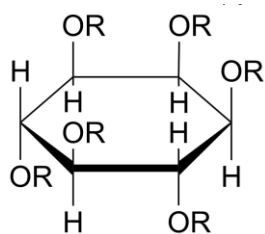
2  
3            **今般の添加物としての新規指定及び規格基準の設定の検討については、厚生労働大臣より要請し**  
4 **た添加物の指定に係る食品健康影響評価が食品安全委員会においてなされたことを踏まえ、添加物**  
5 **部会において審議を行い、以下の報告を取りまとめるものである。**

6  
7            **1. 品目名**

8            和名：フィチン酸カルシウム  
9            英名：Calcium Phytate  
10           CAS 番号：3615-82-5

11  
12           **2. 構造式、化学式及び式量**

13           構造式：(参考)フィチン酸の化学式



R=PO<sub>3</sub>H<sub>2</sub>

※フィチン酸カルシウムは、フィチン酸の各リン酸基にカルシウム又はマグネシウムが結合したもの

21  
22           **3. 用途**

23           製造用剤（清澄剤）

24  
25           **4. 概要及び諸外国での使用状況等**

26           (1) 概要

27           フィチン酸カルシウムは、高いキレート作用<sup>1</sup>により、ぶどう酒中の鉄イオンを沈殿させることができる。沈殿は滓（おり）引き等により除去される。過剰量の鉄イオンがぶどう酒中に存在する場合、不溶性の混濁物質を形成するため、ぶどう酒にフィチン酸カルシウム処理をすることにより、あらかじめ鉄イオンを低減し、混濁による品質劣化を減少させることができる。

31           なお、我が国においては既存添加物として「フィチン酸」及び「フィチン（抽出物）」が使用可能であるが、既存添加物には元素又は化合物に分解反応以外の化学反応を起こさせて得られた物質は含まれないところ、本指定により使用可能とすることが望まれているものには、金属塩等との反応により製造されるものが含まれているため、新規の指定が必要と判断した。

34  
35  
36           (2) 諸外国での使用状況等

---

<sup>1</sup> 複数の配位座を持つ配位子が金属イオンへ結合（配位）することをキレート作用という。フィチン酸の場合は、フィチン酸が配位子として鉄イオンを捕捉する。

1 欧州連合(EU)では、赤ワイン<sup>2</sup>に8 g/hL以下の量で使用できる<sup>3</sup>。フィチン酸カルシウムで  
2 処理した後、ワインには微量の鉄が含まれていなければならないとされている。

3 米国では、EUとの協定により、EUにおいてフィチン酸カルシウムを用いて製造されたワイ  
4 ンについては、国内での流通が認められている。

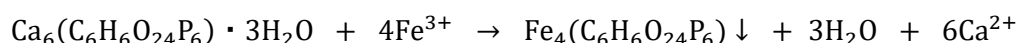
5 オーストラリアでは加工助剤としてワインへの使用が認められている。  
6

## 7 5. 添加物としての有効性

### 8 (1) 鉄を除去する機能

9 一般に、ぶどう酒中には鉄イオンが1~10 mg/L程度含まれており、高濃度になると混濁の原  
10 因となる。特に、5 mg/L~10 mg/L以上になると混濁のリスクが高くなるとされている<sup>4</sup>。

11 フィチン酸カルシウムをぶどう酒に添加すると、解離して生じたフィチン酸イオンが鉄イオ  
12 ン(Fe<sup>3+</sup>)を捕捉する。フィチン酸とFe<sup>3+</sup>の塩は難溶性であるため、滓引き等により沈殿として  
13 取り除くことができる。この際の反応は、カルシウム単独の塩を例として、下の反応式により  
14 表される(カルシウム・マグネシウム複塩であっても同様の反応が起こると考えられる)。  
15



18 フィチン酸カルシウムの添加前に、ぶどう酒をエアレーションにより好氣的にし、鉄イオン  
19 を第一鉄(Fe<sup>2+</sup>)から第二鉄(Fe<sup>3+</sup>)へ酸化するよう促す。その後、水やクエン酸等の酸性溶液  
20 にフィチン酸カルシウムを懸濁又は溶解させ、これをぶどう酒に添加する。第二鉄はフィチン  
21 酸と塩を形成して沈殿し、滓(おり)引き、ろ過等によって除去される。

22 反応式から化学量論的に導くと、フィチン酸カルシウム4.22 mgの添加により1 mgの鉄が沈  
23 殿することになるが、実際には、フィチン酸カルシウム5~5.5 mgの添加により1 mgの鉄が沈  
24 殿するとされている<sup>5</sup>。13 mg/Lの鉄を含有するぶどう酒にフィチン酸カルシウムを異なる量添  
25 加した場合の、それぞれの鉄含量の時間変化が確認された例があり、表1に示す。  
26

27 表1 フィチン酸カルシウム添加によるぶどう酒中の鉄イオン含量の変化<sup>6</sup>

フィチン酸カルシウム 添加量 (mg/L)	鉄イオン含量 (mg/L)			除去率 (%)
	3日後	10日後	20日後	
50	7.5	5.0	1.5	88.4
100	5.0	3.0	1.0	92.3
200	2.5	2.5	0.8	93.8

<sup>2</sup> 本報告書では、他国及び国際機関の規則等に記述のある”Wine”に関してはぶどう酒ではなくワインとしている。

<sup>3</sup> EUにおける使用量上限の設定根拠は明らかではないが、多くの市販ぶどう酒中の鉄イオン濃度は0.11~6.6 mg/L程  
度であるもののぶどう酒によってかなり幅があるという知見が存在すること、5~5.5 mgの添加により1mgの鉄が沈殿  
するとされていることを考慮すると、実際のな量を考慮した上で幅を持って設定されているものと考えられる。

<sup>4</sup> 工藤雅義：ワインの品質劣化. 新ワイン学, 株式会社ガイアブックス, 2018:p249 他

<sup>5</sup> Moreno J, and Peinado R: *Enological chemistry*. 2012: 364-73

<sup>6</sup> CORDONNIER R: ETUDE DE L' ELIMINATION DU FER DES VINS BLANCS PAR LE PHYTATE DE CALCIUM. *Annales des  
Falsifications et des Fraudes*, 1952; 45: 415-26

1 表1からは、ある程度の時間をおいて比較した場合、フィチン酸カルシウムの添加量によっ  
2 て鉄イオンの最終的な除去率は大きく変わらず、必要量を超えて添加しても除去される鉄の量  
3 はほとんど増えないことがわかる。

4  
5 ぶどう酒中の鉄を除去するために用いられうる添加物としては、フィチン酸、フェロシアン  
6 化カリウムが知られている。

7 フィチン酸はフィチン酸カルシウムと同様の機序により鉄イオンを除くものと考えられ、実  
8 際にその効果が確かめられている<sup>7</sup>。

9 フェロシアン化カリウム<sup>8</sup>については、十分な量をぶどう酒に添加することにより、ぶどう酒  
10 中のほとんどの鉄イオンを除去した報告がある<sup>9</sup>。前述の通り、フィチン酸カルシウムの場合に  
11 は、過剰に添加してもある程度の鉄イオンがぶどう酒中に残存すると考えられるため、鉄イオ  
12 ンをぶどう酒中にほとんど残存しないようにする場合にはフェロシアン化カリウムが、そうで  
13 ない場合にはフィチン酸カルシウムが使用されるものと考えられる。

## 14 15 (2) 食品中での安定性

16 フィチン酸カルシウムは、pH 4以下の酸性溶液で高い溶解度を示すと報告されており<sup>10</sup>、pH  
17 4.8以下ではフィチン酸イオンとカルシウムイオンに解離していると報告されている<sup>11</sup>。ま  
18 た、フィチン酸マグネシウムは、pH 5以下の酸性溶液で高い溶解度を示すと報告されており  
19 <sup>12</sup>、pH 4.5以下ではその大部分のマグネシウムイオンが解離した状態で存在していると報告さ  
20 れている<sup>13</sup>。したがって、ぶどう酒が通常pH 4以下であることから、フィチン酸カルシウムは  
21 ぶどう酒中に溶解し、そのほとんどがフィチン酸イオン、カルシウムイオン及びマグネシウ  
22 ムイオンに解離していると考えられる。ぶどう酒中でフィチン酸カルシウムは8~10 g/L溶  
23 解するとされている<sup>14</sup>。

24 温度の影響については、120°C程度まではフィチン酸は水が脱離するのみで、分解までは至  
25 らないとされている<sup>15</sup>。使用基準案においては、使用対象をぶどう酒に限定しているが、ぶど

---

<sup>7</sup> Joslyn M, and Lukton A: Prevention of copper and iron turbidities in wine, *Hilgardia*, 1953;2214:451-533

<sup>8</sup> フェロシアン化カリウムは、使用基準においてぶどう酒への使用が認められており、「フェロシアン化カリウムは、無水フェロシアン化カリウムとして、ぶどう酒1Lにつき、0.001gを超えて残存しないように使用しなければならない。」とされている。

<sup>9</sup> Garino Canina E, and Sudario E: *Fitinati nella tecnica enologica come deferrizzanti*. 1953

<sup>10</sup> Grynspan F, and Cheryan M: Calcium Phytate: Effect of pH and Molar Ratio on in vitro Solubility. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 1983; 60(10): 1761-4

<sup>11</sup> Martin CJ, and Evans WJ: Phytic Acid-Metal Ion Interactions. II. The Effect of pH on Ca(II) Binding. *J Inorg Biochem*, 1986; 27(1): 17-30

<sup>12</sup> Cheryan M, Anderson FW, and Grynspan F: MAGNESIUM-PHYTATE COMPLEXES : EFFECT OF PH AND MOLAR RATIO ON SOLUBILITY CHARACTERISTICS. *Cereal Chemistry*, 1983; 60(3): 235-7

<sup>13</sup> Champagne ET, Rao RM, Liuzzo JA, Robinson JW, Gale RJ, and Miller F: Isolation and Identification of Soluble Magnesium and Potassium Phytates from Rice Bran. *Cereal Chemistry*, 1986; 63(2): 160-3

<sup>14</sup> Léglise M, and Michel A: LE DÉFERRAGE PARTIEL DES VINS BLANCS PAR LE PHYTATE DE CALCIUM. *ANNALES DE TECHNOLOGIE*, 1958; 4: 433-9

<sup>15</sup> Daneluti ALM, and Matos JR: Study of thermal behavior of phytic acid. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2013; 49(2): 1761-4

1 う酒が120°Cに達することはないので、フィチン酸の塩である「フィチン酸カルシウム」はぶ  
2 どう酒中では温度に対して安定と考えられる。

### 3 4 (3) 食品中の栄養成分に及ぼす影響

5 フィチン酸カルシウムはぶどう酒中ではフィチン酸、カルシウムイオン及びマグネシウム  
6 イオンに解離すると考えられる。このうちフィチン酸の多くは、ぶどう酒中の鉄イオンとの  
7 塩を形成して沈殿する。沈殿した第二鉄のフィチン酸塩は、滓引き、ろ過等の工程を経てぶ  
8 どう酒から除去されるため、フィチン酸カルシウムに由来するフィチン酸の多くはぶどう酒  
9 中に残存しないと考えられる。

10 また、ぶどう酒中に元々含有されていた過剰な鉄イオンは減少することになるが、これは  
11 フィチン酸カルシウムの使用目的そのものであり、ぶどう酒中の栄養成分への有意な影響と  
12 して考える必要はない。なお、フィチン酸カルシウムの添加量を、9割近くの鉄を除去した量  
13 からさらに数倍に増やして添加しても、鉄の除去量がそれに比例することはなく、1.0 mg/L  
14 前後は残存したとの報告がある<sup>16</sup>ため、仮に意図した量を超えて添加しても、鉄イオンを過剰  
15 に除去することにはならないと考えられる。

16 一方、フィチン酸カルシウムに由来するカルシウム及びマグネシウムは、処理後のぶどう  
17 酒に残存しうるため、その含有量を増加させる可能性がある。ぶどう酒中には元来カルシウ  
18 ムが10~210 mg/L、マグネシウムが50~240 mg/L程度含まれている<sup>17</sup>。使用基準における添  
19 加最大量0.08 g/Lに含まれる金属種がカルシウム及びマグネシウムそれぞれのみであったと  
20 仮定した場合、処理後のぶどう酒に最大量残存すると、カルシウムは21.65 mg/L、マグネシ  
21 ムは14.96 mg/L増加する。したがって、通常、ぶどう酒中に含まれるカルシウム及びマグ  
22 ネシウムを著しく増加させるには至らず、本添加物による含有量の増加によって有意な影響  
23 はないと考えられる。

24 以上から、フィチン酸カルシウムをぶどう酒に使用した場合の栄養成分に与える影響は無  
25 視できると考えられる。

## 26 27 6. 食品安全委員会における評価結果

28 添加物としての指定及び規格基準設定のため、食品安全基本法（平成15年法律第48号）第24  
29 条第1項第1号の規定に基づき、令和4年1月25日付け厚生労働省発生食0125第1号により食  
30 品安全委員会に対して意見を求めたフィチン酸カルシウムに係る食品健康影響評価については、  
31 「フィチン酸カルシウムが添加物として適切に使用される場合、安全性に懸念がないと考えられ、  
32 許容一日摂取量を特定する必要はない。」との評価結果が令和4年9月6日付け府食第481号で  
33 通知されている。

34 下に、添加物評価書中の食品健康影響評価に関する記載のうち、主要部分を抜粋する。

---

<sup>16</sup> CORDONNIER R: ETUDE DE L'ELIMINATION DU FER DES VINS BLANCS PAR LE PHYTATE DE CALCIUM. Annales des Falsifications et des Fraudes, 1952; 45: 415-26

<sup>17</sup> 日本醸造協会：醸造物の成分。東京都：新日本印刷株式会社，1999：290-362

1 **【食品健康影響評価（添加物評価書からの抜粋に、一部記載を補足）】**

2 「フィチン酸カルシウム」は、フィチン酸のカルシウム塩（マグネシウム塩を含みうるもの）  
3 である。

4 「フィチン酸カルシウム」は、ぶどう酒中及び胃内（pH1～3）ではフィチン酸イオンとカル  
5 シウムイオン及びマグネシウムイオンに解離することから、フィチン酸、カルシウムイオン及  
6 びマグネシウムイオンに係る評価を踏まえ、総合的に食品健康影響評価を行うこととした。

7  
8 1. フィチン酸

9 現在のフィチン酸の一日摂取量を 10.7 mg/kg 体重/日（591 mg/人/日）と推計した。また、  
10 使用基準案における最大使用量（0.08 g/L）のフィチン酸カルシウムが全量ぶどう酒中に残存  
11 した場合を仮定し、ぶどう酒からの「フィチン酸カルシウム」の一日摂取量を  $6.75 \times 10^{-2}$  mg/kg  
12 体重/日（3.72 mg/人/日）と推計した。過大な見積もりではあるが、「フィチン酸カルシウム」  
13 の全量をフィチン酸とみなし、ぶどう酒からのフィチン酸の一日摂取量を  $6.75 \times 10^{-2}$  mg/kg 体  
14 重/日（3.72 mg/人/日）と推計した。

15 胃内でフィチン酸イオンを生じると考えられるフィチン酸のカルシウム、マグネシウム及び  
16 ナトリウム塩に係る知見も併せて、安全性に関する検討を総合的に行うこととした。

17 体内動態について、フィチン酸ナトリウムと全粒粉パンに含まれるフィチンの消化管内代謝  
18 には差が認められず、添加物に由来するフィチン酸の体内への吸収が食品中のフィチンと同程  
19 度であると考えた。フィチン酸塩の摂取量が増えると尿中排泄量が増大するが、一定量以上は  
20 吸収されないと考えた。カルシウム摂取によりフィチン酸の吸収が抑制され、各臓器への分布  
21 が低下し、異化が抑制されると考えた。フィターゼによるフィチン酸の分解においては、内因  
22 性フィターゼよりも食事性及び腸内のフィターゼの寄与が大きいと考えた。また、カルシウム  
23 摂取により大腸における分解は影響を受けるが、胃及び小腸では影響を受けないと考えた。

24 フィチン酸には、遺伝毒性はないものと判断した。

25 反復投与毒性については、NOAEL の判断が可能な知見は得られなかった。

26 発がん性は認められないと判断した。

27 生殖発生毒性については、ラット発生毒性試験（松本ら（1988））において、母動物に対して  
28 2.5%投与群において体重増加抑制が認められたことから、母動物の一般毒性に係る NOAEL を  
29 1.25%投与群から算出した 750 mg/kg 体重/日、胎児に対しても 2.5%投与群において骨格変異  
30 を有する胎児の出現率の有意な増加が認められたことから、胎児の発生毒性に係る NOAEL を  
31 1.25%投与群から算出した 750 mg/kg 体重/日と判断し、催奇形性は認められないと判断した。

32 ヒトがフィチン酸 1,800～3,000 mg/人/日を 4 週間摂取した試験及び 600 mg/人/日を 12 週  
33 間摂取した試験のいずれにおいても、毒性影響は認められないと判断した。

34 本委員会は、

35 (ア) フィチン酸は食品中に含まれており、また、「フィチン酸カルシウム」からの摂取量（3.72  
36 mg/人/日）は現在の摂取量（591 mg/人/日）と比べて少ないこと

37 (イ) ヒトが 600～3,000 mg/人/日を摂取した試験において毒性影響が認められていないこと

38 (ウ) 毒性試験成績から NOAEL が得られているものの、NOAEL の根拠とした発生毒性試験での

1 母動物の一般毒性所見及び胎児の発生毒性所見は、いずれも最高用量群でのみ認められ  
2 た軽度の所見であり、毒性影響は重篤ではないこと  
3 から、「フィチン酸カルシウム」が添加物として適切に使用される場合、「フィチン酸カルシウ  
4 ム」に由来するフィチン酸は安全性に懸念がないと考えられ、ADI を特定する必要はないと判  
5 断した。

## 6 7 2. カルシウムイオン

8 カルシウムイオンについては、過去に評価が行われ、ULS<sup>18</sup>として2,000 mg/人/日とすること  
9 が適当と判断されている。その後新たな知見が認められていないことから、新たな体内動態及  
10 び毒性に関する検討は行わなかったが、「フィチン酸カルシウム」由来のカルシウムの推定摂  
11 取量(1.01 mg/人/日)が現在の通常の食事由来の摂取量(499 mg/人/日)と比べて少ないこと  
12 を総合的に評価した結果、本委員会は、添加物として適切に使用される場合、「フィチン酸カル  
13 シウム」に由来するカルシウムは安全性に懸念がないと判断した。

## 14 15 3. マグネシウムイオン

16 マグネシウムイオンについては、過去に評価が行われ、成人について、通常の食事以外から  
17 のマグネシウムの摂取量の上限値を350 mg/人/日とすることが適当と判断されている。その後  
18 新たな知見が認められていないことから、新たな体内動態及び毒性に関する検討は行わなかつ  
19 したが、「フィチン酸カルシウム」由来のマグネシウムの推定摂取量(0.684 mg/人/日)が現在の  
20 食事由来の摂取量(255 mg/人/日)と比べて少ないことを総合的に評価した結果、本委員会は、  
21 添加物として適切に使用される場合、「フィチン酸カルシウム」に由来するマグネシウムは安  
22 全性に懸念がないと判断した。

23  
24 上記1.～3.を踏まえ、本委員会は、「フィチン酸カルシウム」が添加物として適切に使用  
25 される場合、安全性に懸念がないと考えられ、ADIを特定する必要はないと判断した。

## 26 27 7. 摂取量の推計

28 食品安全委員会の添加物評価書における摂取量推計を踏まえ、次の通り推計した。

29 成人(20歳以上の者)一人あたりのぶどう酒の摂取量については、ぶどう酒が特定の集団に  
30 嗜好されて摂取される可能性を考慮し、果実酒の年間販売量や飲酒習慣のある者の成人人口に  
31 おける割合から、46.5 mL/人/日と推計した。また、使用基準案における最大使用量である0.08  
32 g/Lのフィチン酸カルシウムが全てぶどう酒中に残存した場合を仮定し、フィチン酸カルシウム  
33 摂取量を3.72 mg/人/日と推計した。

## 34 35 8. 新規指定について

36 フィチン酸カルシウムについては、食品安全委員会における食品健康影響評価を踏まえ、食品  
37 衛生法(昭和22年法律第233号)第12条の規定に基づく添加物として指定することは差し支え

---

<sup>18</sup> Upper Level for Supplements : サプリメントとしての耐容上限摂取量。通常の食事以外からの摂取量の上限值。

1 ない。

2  
3 **9. 規格基準の設定について**

4 食品衛生法第 13 条第 1 項の規定に基づく規格基準については、次のとおりとすることが適当  
5 である。

6  
7 (1) 使用基準について

8 諸外国での使用状況、添加物としての有効性、食品安全委員会の食品健康影響評価結果、  
9 摂取量の推計等を踏まえ、以下のとおり使用基準を設定する。

10  
11 (使用基準案)

12 フィチン酸カルシウムは、ぶどう酒以外の食品に使用してはならない。フィチン酸カルシ  
13 ウムの使用量は、フィチン酸カルシウムとして、ぶどう酒 1 Lにつき 0.08 g 以下でなければな  
14 らない。

15  
16 (2) 成分規格・保存基準について

17 成分規格を別紙 1 のとおり設定する（設定根拠は別紙 2 のとおり。EU規格等との対比表は  
18 別紙 3 のとおり。）。

## これまでの経緯

1  
2  
3 令和4年 1月25日 厚生労働大臣から食品安全委員会委員長宛てに添加物の指定に係る食品健康影響評価を依頼（厚生労働省発生食0125第1号）  
4  
5 令和4年 2月 1日 第846回食品安全委員会（要請事項説明）  
6 令和4年 9月 6日 食品安全委員会から食品健康影響評価の結果の通知（府食第481号）  
7 令和4年12月 5日 薬事・食品衛生審議会へ諮問  
8 令和4年12月23日 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会添加物部会  
9

## ●薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会添加物部会

氏名	所属
栞形 麻樹子	国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター毒性部第二室長
笹本 剛生	東京都健康安全研究センター食品化学部長
杉本 直樹※	国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部長
瀧本 秀美	国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・栄養研究所栄養疫学・食育研究部長
多田 敦子	国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部第一室長
頭金 正博	名古屋市立大学薬学部教授
戸塚 ゆ加里	日本大学薬学部教授
中島 春紫	明治大学農学部農芸化学科教授
原 俊太郎	昭和大学薬学部教授
二村 睦子	日本生活協同組合連合会常務理事
松藤 寛	日本大学生物資源科学部教授
三浦 進司	静岡県立大学食品栄養科学部教授
渡辺 麻衣子	国立医薬品食品衛生研究所衛生微生物部第三室長

※部会長



## フィチン酸カルシウム

Calcium Phytate

[3615-82-5]

**定 義** 本品は、イノシトールヘキサリン酸のカルシウム塩（カルシウム・マグネシウム複塩を含む）を主成分とするものである。

**含 量** 本品を乾燥したものは、総リン量として 15~30%を含む。

**性 状** 本品は、白色の粉末である。

**確認試験** (1) 定量法のA液 2 mL に水酸化ナトリウム溶液（1→25）を加えて中和した液は、リン酸塩(2)の反応を呈する。

(2) 本品 0.1 g に酢酸（1→4）5 mL を加えて煮沸する。冷後、ろ過し、ろ液にシュウ酸アンモニウム水和物溶液（1→30）5 mL を加えるとき、白色の沈殿を生じる。この沈殿を分取し、塩酸（1→4）を追加するとき、沈殿は溶ける。

**純度試験** (1) 鉛 Pb として  $5 \mu\text{g/g}$  以下（乾燥物）（乾燥したもの 0.80 g、第3法、比較液 鉛標準液 4.0 mL、フレイム方式）

(2) ヒ素 As として  $3 \mu\text{g/g}$  以下（乾燥物）（乾燥したもの 0.50 g、第3法、標準色 ヒ素標準液 3.0 mL、装置B）

(3) 遊離無機リン 1%以下（乾燥物）

本品を乾燥し、その約 0.5 g を精密に量り、水約 150 mL を加えてゆるやかに 2~3 回振り混ぜた後、ろ過し、得られたろ液に水を加えて正確に 200 mL とする。この液 3 mL を正確に量り、L (+) -アスコルビン酸溶液（1→100）5 mL を加え、次に、七モリブデン酸六アンモニウム四水和物 1 g を硫酸試液（0.025 mol/L）100 mL に溶かした液 5 mL を加え、更に酢酸緩衝液（pH4.0）を加えて正確に 50 mL とし、15 分間放置した後、検液とし、波長 750 nm における吸光度を測定する。対照には、L (+) -アスコルビン酸溶液（1→100）5 mL に、七モリブデン酸六アンモニウム四水和物 1 g を硫酸試液（0.025 mol/L）100 mL に溶かした液 5 mL を加え、更に酢酸緩衝液（pH4.0）を加えて 50 mL とした液を用いる。別に、リン標準液 5 mL を正確に量り、水を加えて 1000 mL とする。この液 5 mL、10 mL 及び 20 mL をそれぞれ正確に量り、それぞれに L (+) -アスコルビン酸溶液（1→100）5 mL を正確に加え、以下検液の調製と同様に操作して発色させた後、波長 750 nm における吸光度を測定し、検量線を作成する。この検量線と検液の吸光度から、検液中の遊離無機リン濃度を求め、更に試料中の遊離無機リン量（%）を求める。

**乾燥減量** 12%以下（1 g、105°C、4 時間）

**定 量 法** 本品を乾燥し、その約 0.6 g を精密に量り、ケルダールフラスコ又は耐熱ガラス製のビーカーに入れ、硫酸及び硝酸をそれぞれ 4 mL ずつ加え、耐熱ガラス製のビーカーの場合には時計皿で覆い、約 150°C から徐々に温度を上げて加熱する。硝酸の褐色の煙がほとんど発生しなくなり、液が透明になり白煙が発生するまで加熱し、分解する。なお、加熱中に内容物が黒化する場合には、硝酸約 2 mL ずつを追加して加熱を続ける。冷後、水 100 mL を加えて混ぜた後ろ過し、ろ紙を水で洗い、洗液とろ液を合わせ、水を加えて正確に 200 mL とし、A液とする。A液 2 mL を正確に量り、100 mL メスフラスコに入れ、フェノールフタレイン試液 1 滴を加えてアンモニア水（1→4）で中

1 和した後、硝酸（1→10）を無色になるまで加えて微酸性とする。この液に、バナジン酸・モリブ  
2 デン酸試液 20mL を加え、更に水を加えて正確に 100mL とし、よく振り混ぜて 30 分間放置した後、  
3 検液とする。波長 420nm における検液の吸光度を測定する。別に、リン標準液 10mL を正確に量り、  
4 水を加えて正確に 100mL とする。この液 5 mL、10mL 及び 20mL をそれぞれ正確に量り、100mL メス  
5 フラスコに入れ、以下検液の調製と同様に操作して発色させた後、波長 420nm における吸光度を測  
6 定し、検量線を作成する。この検量線と検液の吸光度から、検液中の総リン濃度を求め、更に試料  
7 中の総リン量（%）を求める。

8  
9  
10

1 **フィチン酸カルシウム成分規格設定の根拠**

2  
3 フィチン酸カルシウムの成分規格は、国際ブドウ・ワイン機構 (Organisation Internationale de  
4 la Vigne et du Vin。以下「OIV」という。) 規格 (Calcium Phytate、COEI-1-CALPHY : 2000)、第 9 版  
5 食品添加物公定書 (以下「9 版公定書」という。) における類似品目「フィチン酸 (粉末品)」及び「リ  
6 ン酸三カルシウム」の規格及び第 10 版食品添加物公定書案 (以下「10 版公定書案」という。) の類似  
7 品目「フィチン (抽出物)」の規格案を参照し設定した。

8  
9 名称

10 OIV 規格を参照し、和名及び英名を設定した。

11  
12 CAS 登録番号

13 OIV 規格及び 9 版公定書の類似品目の規格では CAS 登録番号の記載はないが、OIV の醸造規則  
14 (International Code of Oenological Practices : 2021) 及び欧州委員会委任規則 (COMMISSION  
15 DELEGATED REGULATION(EU) 2019/934) においては 3615-82-5 (イノシトールヘキサリン酸の x カル  
16 シウム・x マグネシウム塩。) の記載がある。Calcium Phytate の名称で scifinder 検索を行うと、六  
17 カルシウム塩として 7776-28-5、一カルシウム塩として 23183-60-0、x カルシウム塩として 72598-  
18 04-0 等の登録があることが判明したが、要請品の内容の実態と欧州委員会委任規則の記載を踏まえ、  
19 [3615-82-5]とした。

20  
21 定義

22 OIV 規格及び要請品の実態を踏まえ、「本品は、イノシトールヘキサリン酸のカルシウム塩 (カルシ  
23 ウム・マグネシウム複塩を含む) を主成分とするものである。」とした。

24  
25 含量

26 OIV 規格では、含量が総リン量で規定されており、総リン量 15%以上 (乾燥物) とされている。さ  
27 らに、公定書では含量の上限記載がない場合は 101.0%を上限と考えること、本品中のリンが主にイノ  
28 シトールヘキサリン酸塩として含まれること、及び純度試験で遊離無機リンを 1%以下としているこ  
29 とを踏まえて上限を算出し、30%以下とした。

30  
31 性状

32 OIV 規格及び要請品の検証結果を踏まえ、「白色の粉末である」とした。

33  
34 確認試験 (1) (リン酸塩の反応)

35 OIV 規格では確認試験としてリン酸塩の定性試験項目はない。そのため、9 版公定書の「フィチン酸  
36 (粉末品)」の規格を参照し、定量法で得られる A 液を中和した後、9 版公定書一般試験法の定性反応試  
37 験法のリン酸塩 (2) に基づく反応を確認することとした。

38  
39 確認試験 (2) (カルシウム塩の反応)

1 OIV 規格ではカルシウムの反応を呈するとの記載があるのみで試験法の記載はない。そのため、9 版  
2 公定書の「リン酸三カルシウム」の規格を参照し、酢酸溶液を加えて煮沸した後、9 版公定書一般試験  
3 法の定性反応試験法のカルシウム塩(2)に基づく反応を確認することとした。

#### 4 5 純度試験

##### 6 鉛

7 OIV 規格では、5 mg/kg (= 5 µg/g) 未満 (乾燥物) とされていることから、規格値は 5 µg/g  
8 以下 (乾燥物) とした。また、試験法は、9 版公定書の「フィチン酸 (粉末品)」の規格を参照し、9 版  
9 公定書一般試験法の鉛試験法の第 3 法とした。

##### 10 11 ヒ素

12 OIV 規格では、3 mg/kg (= 3 µg/g) 未満 (乾燥物) とされていることから、規格値は 3 µg/g  
13 以下 (乾燥物) とした。また、試験法は、10 版公定書案の「フィチン (抽出物)」の規格案を参照し、9  
14 版公定書一般試験法のヒ素試験法の第 3 法とした。

##### 15 16 遊離無機リン

17 OIV 規格では、リンとして 1% 未満 (乾燥物) とされていることから、規格値は 1% 以下 (乾燥物)  
18 とした。試験法については、9 版公定書の「フィチン酸 (粉末品)」の規格を参照し、モリブデンブルー  
19 法による試験法を設定することとした。

##### 20 21 乾燥減量

22 OIV 規格では、乾燥減量を「12% 未満 (1 g、105 °C、恒量)」としているため、規格値は「12% 以下」  
23 とした。また、乾燥条件は、予備検討に置いて 4 時間の加熱で恒量となったことから、「1 g、105°C、  
24 4 時間」とした。

##### 25 26 定量法

27 OIV 規格及び 9 版公定書の「フィチン酸 (粉末品)」の定量法は、硫酸や硝酸で分解後、バナドモリブ  
28 デン酸法で総リン量を測定する方法である。一方、10 版公定書案の「フィチン (抽出物)」の定量法案  
29 は、分解後、モリブデンブルー法により総リン量を測定する方法である。一般的に、バナドモリブデン  
30 酸法の方が不純物の影響を受けにくく発色が安定するとされていること、及び要請品での検討結果を踏  
31 まえ、本規格案では、9 版公定書の「フィチン酸 (粉末品)」の定量法を参照し、バナドモリブデン酸法  
32 による定量法を採用した。なお、含量を総リン量で規定するため、換算は行わない。

##### 33 34 本規格案では設定しない項目

##### 35 確認試験 (液性)

36 9 版公定書の類似品目「フィチン酸 (粉末品)」の規格では、液性を確認する項目が設定されているが、  
37 OIV 規格では設定されていないことから、本規格案では設定しない。

38  
39 純度試験 (鉄、水銀、デンプン、還元糖、アルブミン、グリセロリン酸、不可溶分、塩化物、

1 硫酸塩、溶状及び炭酸塩)

2 OIV 規格では、鉄、水銀、デンプン、還元糖、アルブミン、グリセロリン酸及び不可溶分の項目が設  
3 定されているが、9 版公定書の類似品目「フィチン酸 (粉末品)」及び「リン酸三カルシウム」の規格及  
4 び 10 版公定書案の類似品目「フィチン (抽出物)」規格案ではこれらの項は設定されていないことから、  
5 本規格案では設定しない。

6 また、9 版公定書の類似品目「フィチン酸 (粉末品)」及び「リン酸三カルシウム」の規格では、塩化  
7 物、硫酸塩、溶状又は炭酸塩の項目が設定されているが、OIV 規格では設定されていないことから、本  
8 規格案では設定しない。

9  
10 灰分

11 OIV 規格では、灰分の項目が設定されているが、9 版公定書の類似品目「フィチン酸 (粉末品)」及び  
12 「リン酸三カルシウム」の規格及び 10 版公定書案の類似品目「フィチン (抽出物)」規格案ではこれら  
13 の項は設定されていないことから、本規格案では設定しない。

14  
15 保存基準

16 OIV 規格では記載されているが、9 版公定書の類似品目「フィチン酸 (粉末品)」の規格及び 10 版公定  
17 書案の類似品目「フィチン (抽出物)」の規格案では設定されていないことから、本規格案では設定しな  
18 い。

1  
2  
3

フィチン酸カルシウムの規格対比表

	本規格(案)	OIV 規格	公定書 (第9版)	公定書 (第9版)	公定書 (10版案)
名称 (英名)	フィチン酸カルシウム Calcium Phytate	Calcium Phytate	フィチン酸 Phytic Acid (粉末品)	リン酸三カルシウム Tricalcium Phosphate	フィチン (抽出物) Phytin (Extract)
CAS 登録番号	3615-82-5	(3615-82-5) ※OIV 醸造規則	-	-	-
定義	イノシトールヘキサリン酸のカルシウム塩(カルシウム・マグネシウム複塩を含む)を主成分とするものである。	イノシトールヘキサリン酸エステルの塩、イノシトールヘキサリン酸又はフィチン酸の塩である。フィチン酸がカルシウムとマグネシウムの複塩の形でフィチンを構成している。	本品は、イネ( <i>Oryza sativa</i> L.)の種子から得られた米ぬか又はトウモロコシ( <i>Zea mays</i> L.)の種子から水又は酸性水溶液で抽出し、精製して得られたイノシトールヘキサリン酸を主成分とするものである。本品には液体品及び粉末品があり、粉末品は、デキストリン又は還元水飴を含むことがある。	本品は、ほぼ $10\text{CaO} \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ の組成をもつリン酸カルシウムである。	本品は、イネ属( <i>Oryza</i> )の種子より得られた米ぬか又はトウモロコシ( <i>Zea mays</i> L.)の種子から得られた、イノシトールヘキサリン酸マグネシウムを主成分とするものである。
含量	乾燥したものは、総リン量と	総リン量 15%以上(乾燥物)	フィチン酸(イノシトールヘキサリン酸)(C	乾燥したものは、リン酸三カルシウム	乾燥したものは、イノシトールヘ

	して 15～30% を含む。		$6\text{H}_{18}\text{O}_{24}\text{P}_6 = 660.04$ ) として 27.0% 以上でその表示量の 90～110%	$(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 310.18)$ として 98.0～103.0%	キサリン酸 マグネシウム ( $\text{C}_6\text{H}_6\text{CaKMg}_4\text{NaO}_{24}\text{P}_6 = 847.33$ ) 80% 以上
性状	白色の粉末	白色粉末で、酸味があり水に難溶、希強酸に可溶	淡黄～褐色の粉末であり、においが無い	白色の粉末	白～類白色の粉末又は粒
<b>確認試験</b>					
(1) リン酸塩の定性反応	硫酸及び硝酸で分解して得られた定量法の A 液を中和した液につき、リン酸塩(2)の反応を確認する。	—	・硫酸で分解し、中和した液につき、リン酸塩(2)の反応を確認する。 ・リン酸塩(1)に基づく反応を確認する。	硝酸銀溶液(1→50)で湿らせるととき、黄色を呈する。(リン酸塩(1)に基づく反応)	硝酸銀溶液(1→50)で湿らせるととき、淡黄色を呈する。(リン酸塩(1)に基づく反応)
(2) カルシウム塩の定性反応	酢酸溶液を加えて煮沸後、ろ過した液につき、カルシウム塩(2)に基づく反応を確認する。	カルシウムの反応を呈する。	—	酢酸溶液を加えて煮沸後、ろ過した液につき、カルシウム塩(2)に基づく反応を確認する。	—
(その他)	—	—	液性(酸性)等	—	—
<b>純度試験</b>					
鉛	5 μg/g 以下(乾燥物)	5 mg/kg 未満(乾燥物)	2 μg/g 以下	4 μg/g 以下	2 μg/g 以下
ヒ素	3 μg/g 以下(乾燥物)	3 mg/kg 未満(乾燥物)	1.5 μg/g 以下	3 μg/g 以下	3 μg/g 以下
遊離無機リン	1% 以下(乾燥物)	1% 未満(乾燥物) バナド	1.0% 以下	—	—

	モリブデンブルー法	モリブデン酸法	モリブデンブルー法		
(その他)	—	鉄：50mg/kg 未満（乾燥物）、水銀：1 mg/kg 未満（乾燥物）、デンプン、還元糖、アルブミン、グリセロリン酸、不可溶分：1%未満	塩化物：0.040%以下（Clとして） 硫酸塩：0.072%以下（SO <sub>4</sub> として）	溶状：微濁 炭酸塩：煮沸、冷後、塩酸添加で泡立たないか、少し泡立つ程度	—
乾燥減量	12%以下（1g、105℃、4時間）	12%未満（1g、105℃、恒量）	—	10.0%以下（200℃、3時間）	8.0%以下（105℃、4時間）
定量法	乾燥後、硫酸、硝酸で分解し、バナドモリブデン酸法で総リン量測定（波長420nm）	乾燥後、硫酸、硝酸で分解し、バナドモリブデン酸法で総リン量測定（波長425nm）	硫酸、硝酸で分解した後、バナドモリブデン酸法で総リン量を測定（波長420nm）し、換算	乾燥後、塩酸（1→4）に溶かし、カルシウム塩定量法 第2法によりカルシウム含量を測定し、換算	乾燥後、硫酸カリウム：硫酸銅（II）（9：1）及び硫酸で分解後、モリブデンブルー法で総リン量を測定（波長750nm）し、換算
(その他)	—	灰分：65%以上72%以下（乾燥物）	—	—	—
保存基準	—	気密容器内の乾燥した所で保管	—	—	—

1  
2