

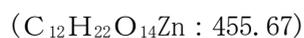
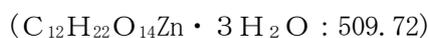
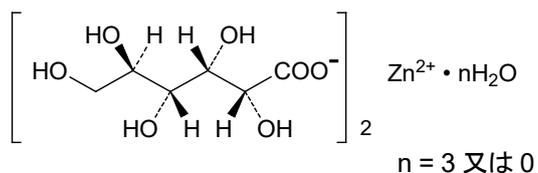
強化剤

## 亜鉛塩類

Zinc Salts

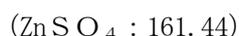
グルコン酸亜鉛

Zinc Gluconate



硫酸亜鉛

Zinc Sulfate



## 1. 分析法の概要

食品中のグルコン酸亜鉛及び硫酸亜鉛は、原子吸光光度法により亜鉛として定量する。必要があれば、分子量比を乗じて亜鉛塩類それぞれの量として求める。食品中には天然の亜鉛が分布している。したがって、定量値は食品由来の亜鉛と添加されたものとの合計値である。(2024年改正)

## 2. 分析法 (原子吸光光度法)

## (1) 検体の採取と試料の調製

一般試料採取法を準用する。

## (2) 試験溶液の調製

試料約 4 g (発泡性酒類の場合は、試料約 20 g) を精密に量り、灰化容器<sup>1)</sup>に入れる。これを熱板<sup>2)</sup>上で加熱して炭化させた後、電気炉へ入れて 450~550℃ で灰化する。灰化後、これに塩酸 5 mL を加え、超音波処理を行った後、蒸発乾固するまで熱板上で加熱する。残留物に硝酸 (1 → 5) 5 mL を加えて溶かし、100 mL のメスフラスコに移し、水を加えて正確に 100 mL とし、試験溶液とする<sup>3)</sup>。

(3) 検量線用標準溶液の調製<sup>4)</sup>

亜鉛標準原液 1 mL を正確に量り、硝酸 (1 → 100) を加えて溶かして正確に 100 mL とし、標準溶液とする (濃度 10 µg/mL)。標準溶液を適宜硝酸 (1 → 100) で正確に希釈し、0.05~1.5 µg/mL の検量線用標準溶液とする。

#### (4) 空試験溶液の調製

水 4 mL (発泡性酒類の空試験溶液の場合は、水 20 mL) を用い、(2) 試験溶液の調製と同様に操作し、空試験溶液とする。

#### (5) 測定法

##### ① 測定条件<sup>5)</sup>

原子吸光度計を用い、次の条件によって測定する。

光源ランプ：亜鉛中空陰極ランプ

分析線波長：213.8 nm

バーナー：スリットバーナー

可燃性ガス：アセチレン

支燃性ガス：空気

##### ② 検量線

検量線用標準溶液それぞれにつき、吸光度を測定し、検量線を作成する。

##### ③ 定量<sup>6)</sup>

試験溶液及び空試験溶液につきその吸光度を測定、両者の値の差を求め、その値と検量線から試験溶液中の亜鉛濃度 (µg/mL) を求め、次式によって試料中の亜鉛含量 (g/kg) を計算する。

$$\text{亜鉛含量 (g/kg)} = \frac{C \times 100}{W \times 1000}$$

C：試験溶液中の亜鉛濃度 (µg/mL)

W：試料の採取量 (g)

グルコン酸亜鉛 (無水物) 含量 (g/kg) = 亜鉛含量 (g/kg) × 6.970

硫酸亜鉛 (七水和物) 含量 (g/kg) = 亜鉛含量 (g/kg) × 4.398

##### ④ 定量限界 発泡性酒類以外の場合 亜鉛として 0.005 g/kg

発泡性酒類の場合 亜鉛として 0.00025 g/kg

#### 試薬・試液等

1. 亜鉛標準原液<sup>7)</sup>：市販の原子吸光度分析に適した標準液 (Zn : 1000 mg/L) を用いる。
2. 塩酸：[微量金属測定用]
3. 硝酸：[微量金属測定用]

#### [注]

- 1) 磁製るつぼ、石英製るつぼ、ガラスビーカーなどが利用できる。試験に用いる器具類は、使用前に硝酸 (1 → 3) で十分洗うか、又は硝酸 (1 → 3) に一夜つけておき、水で洗浄

後、乾燥させたものを用いる。特にガラス器具は、高度のコンタミネーションがあるため注意する。

- 2) ホットプレートや電熱器等 550°C程度まで加熱できるものを用いる。ただし、試料温度が 550°Cを超えないよう注意する。また、熱板の上から赤外線ランプで加熱してもよい。
- 3) 灰化が不十分な場合は、熱板上での加熱以降の操作を繰り返し、得られた液をメスフラスコに合わせ、水を加えて正確に 100mL とし、試験溶液とする。試験溶液に不溶物が含まれる場合は、必要に応じてろ紙でろ過する。
- 4) 3 濃度以上の検量線標準溶液を調製する。また、検量線用標準溶液の濃度及び数は、必要があれば、直線性が確保できる範囲で、適宜、変更してもよい。検量線用標準溶液の調製に用いた溶媒を分析し、溶媒由来の夾雑物のないことを確認する。
- 5) 亜鉛濃度が高すぎる場合は、原子吸光光度計のバーナーヘッドを回転させるか、分析線波長を変更することにより感度を落とし、測定する。または、試験溶液を硝酸 (1 →150) で希釈した液を調製し測定する。
- 6) グルコン酸亜鉛を添加した時の回収率は、ゼリーへの亜鉛として 0.0125 g/kg 及び 0.125 g/kg の添加で 93.2%及び 96.1% (相対標準偏差 11.2%及び 1.3%)、粉ミルクへの亜鉛として 0.0125 g/kg 及び 0.0430 g/kg の添加で 102.5%及び 102.0% (相対標準偏差 3.0%及び 1.1%)、タブレット錠剤への亜鉛として 0.0125 g/kg 及び 9.375 g/kg の添加で 79.4~94.7%及び 89.5~103.3% (相対標準偏差 0.7~4.7%及び 0.9~2.1%) (各 n = 5 の平均) であった。

硫酸亜鉛を添加した時の回収率は、粉ミルクへの亜鉛として 0.0125 g/kg 及び 0.0430 g/kg の添加で 95.0%及び 105.6% (相対標準偏差 1.9%及び 2.1%) (n = 5 の平均) であった。タブレット錠剤への 0.0125 g/kg 及び 0.125 g/kg の添加で 95.3~101.4%及び 93.4~98.2% (相対標準偏差 1.7~2.7%及び 0.6~3.6%) (n = 5 の平均) であった。

硫酸亜鉛を発砲性酒類に亜鉛として 0.00025 g/kg 及び 0.0010 g/kg 添加した時の回収率は、74.4%及び 91.2% (相対標準偏差 5.6%及び 11.7%) (n = 5 の平均) であった。
- 7) 金属亜鉛 1.00 g を量り、1 mol/L 硝酸を加えて溶かして正確に 1000mL としたもの (濃度 1000µg/mL) を用いてもよい。