

膨張剤

硫酸アルミニウムアンモニウム及び硫酸アルミニウムカリウム

Aluminium Ammonium Sulfate and Aluminium Potassium Sulfate

硫酸アルミニウムアンモニウム	硫酸アルミニウムカリウム
Aluminium Ammonium Sulfate	Aluminium Potassium Sulfate
別名：結晶物 アンモニウムミョウバン	別名：結晶物 カリミョウバン, ミョウバン
乾燥物：焼アンモニウムミョウバン	乾燥物 焼ミョウバン
$\text{AlNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	$\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
(n=12、10、4、3、2又は0)	(n=12、10、6、3、2又は0)
[AlNH ₄ (SO ₄) ₂ : 237.15]	[AlK(SO ₄) ₂ : 258.21]

1. 分析法の概要¹⁾

食品中の硫酸アルミニウムアンモニウム及び硫酸アルミニウムカリウムはマイクロ波分解装置により酸分解した後、誘導結合プラズマ（ICP）発光分光分析法によりアルミニウムとして定量する。必要があれば分子量比を乗じて、硫酸アルミニウムアンモニウム又は硫酸アルミニウムカリウムの量として求める。食品中には天然のアルミニウムが分布している。したがって、定量値は食品由来のアルミニウムと添加されたものとの合計値である。（2021年改正）

2. 分析法（ICP発光分光分析法）

(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²⁾

試料約0.5gを精密に量り、マイクロ波分解装置用分解容器に入れ、硝酸4mLを加える。硝酸を添加した直後に激しい反応（発泡、発煙等）が確認された場合は、反応が落ち着くまでしばらく放置する。次に水4mLを加え、マイクロ波分解装置³⁾により酸分解処理を行う。得られた分解液は水を用いて定量的に50mLのメスフラスコ⁴⁾に移し、水を加えて正確に50mLとしたものをメンブランフィルター（0.45μm）でろ過し、試験溶液とする⁵⁾。

(3) 検量線用標準溶液の調製⁶⁾

アルミニウム標準原液0.5mLを正確に量り、硝酸（2→25）を加えて正確に50mLとする（濃度10μg/mL）。さらに、この液0.5、5、25及び50mLをそれぞれ正確に量り、硝酸（2→25）を加えてそれぞれ正確に50mLとし、検量線用標準溶液とする（濃度0.1～10μg/mL）。

(4) 空試験溶液の調製²⁾

水 0.5 g 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⁷⁾

I C P 発光分光分析装置を用い、次の条件によってアルミニウムの発光強度を測定する。

測定波長：396.15nm⁸⁾

② 検量線

検量線用標準溶液につき、その発光強度を測定し、その値から検量線を作成する。

③ 定量⁹⁾

試験溶液及び空試験溶液につきその発光強度を測定し、両者の値の差を求め、その値と検量線から試験溶液中のアルミニウム濃度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$) を求め、次式によって試料中のアルミニウム含量 (g/kg) を計算する¹⁰⁾。

$$\text{アルミニウム含量 (g/kg)} = \frac{A \times 50}{W \times 1000}$$

A：試験溶液中のアルミニウム濃度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)

W：試料採取量 (g)

硫酸アルミニウムアンモニウム含量¹¹⁾ (g/kg)

= アルミニウム含量 (g/kg) \times 8.790

硫酸アルミニウムカリウム含量¹¹⁾ (g/kg) = アルミニウム含量 (g/kg) \times 9.570

④ 定量限界 アルミニウムとして 0.01 g/kg

試薬・試液等

1. アルミニウム標準原液：市販の I C P 発光分光分析に適した標準液 (濃度 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$) を用いる。
2. 硝酸：[J I S K8541、特級] (含有量 69~70%、比重：1.42) を用いる。

[注]

- 1) 本法は食品中の硫酸アルミニウムアンモニウム及び硫酸アルミニウムカリウム (ミョウバン類、それぞれ、アンモニウムミョウバン及びカリミョウバンとも呼ばれる) を、I C P 発光分光分析法を用いてアルミニウムとして定量する方法である^{文献1、文献2)}。
- 2) 適切な乾式灰化法又は湿式灰化法で調製してもよい。ただし、予め十分な添加回収率や精度が得られることを確認する。また、試験溶液量に対する試料採取量が、本分析法と異

なる場合は、定量限界も異なる点に留意する。

- 3) 分解条件は各機器メーカーのアプリケーションに従う。
- 4) 試験に用いる器具は、すべて使用前に硝酸（1→20）に浸漬して加温するか、または硝酸（1→20）に一夜つけておく。
- 5) 試験溶液中のアルミニウム濃度が高く、検量線の範囲を超える場合は、試験溶液を硝酸（2→25）で適宜希釈して定量をやり直し、計算式に希釈倍率を乗じて含量を求める。
- 6) 検量線用標準溶液の数は、直線性が確認できれば、適宜調整してもよい。
- 7) 測定条件は、各測定機器に従い、アルミニウムの測定に最適な条件に設定する。
- 8) 測定波長は、JECFAでアルミニウムの分析に用いられており^{文献3)}、309.3nmより感度が良いとされる396.15nmを用いる。ただし、他の元素の影響を受ける場合は、アルミニウムの他の波長を用いても良い。
- 9) 本法の添加回収試験結果を注表1に示す。

注表1 アルミニウムの各種食品での添加回収率 (%) ^{文献2)} (n = 2 × 5日間)

食品	採取量 (g)	添加量 (g/kg)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
ホットケーキミックス	0.5	0.02	98	7.3	9.7
漬物	0.5	0.05	93	4.1	5.8
うに	0.5	0.2	104	3.9	4.8

また、漬物、クッキー及び味噌に、硫酸アルミニウムアンモニウム又は硫酸アルミニウムカリウムを、0.01 g/kg 又は 0.1 g/kg 添加した時の回収率は 93~101% (相対標準偏差 (RSD) 0.4~3.6%) (n = 5の平均) であった。

- 10) 試験溶液中の他の元素の影響を受ける場合は、内標準元素を用いて補正を行っても良い。
- 11) 硫酸アルミニウムアンモニウム及び硫酸アルミニウムカリウムの無水物相当の含量

[文献]

- 1) 荻本真美ら：食衛誌, **53**, 57 (2012)
- 2) Ogimoto, M., *et al.* : Food Additives and Contaminants : Part B, **9**, 185 (2016), Taylor & Francis
- 3) JECFA : JECFA Monographs, **14**, Potassium Aluminium silicate-based pearlescent Pigments, Type III (2013)