

## ノリのナトリウム、亜鉛

作成者：香川県産業技術センター 主席研究員 田村 章  
主席研究員 佐々原 浩幸

### 1. ノリについて

#### 1. 1 概要

海苔佃煮の原料は、一般的には、アオノリ、アオサノリ（ヒトエグサを含む）である。瀬戸内海では、スサビノリが生息しており板海苔の原料として利用されているが、スサビノリを原料として海苔佃煮を製造している企業もある。海苔佃煮の中には、シイタケ、ナメタケ、きのこ、唐辛子、にんにく、わさび等を加えて味・香りを強調している製品がある。ノリ佃煮は、醤油、砂糖、水飴、ソルビット、調味料（アミノ酸等）、着色料、増粘多糖類、酸味料、甘味料を加えて製造されている。図1. 1-1にノリ佃煮製品を紹介する。



図1. 1-1 ノリ佃煮製品

#### 1. 2 食品あるいは含有成分の機能性

海苔佃煮でのナトリウムは、醤油の塩分からのものである。醤油には、塩分が16%程度含有されている。ナトリウムは、食塩として過剰に摂取すると、高血圧症、胃がんの原因となるが、人体に約0.15%含まれ、細胞外液の分量の維持、浸透圧の調整、酸・塩基平衡の維持などの重要な働きをしている。また、神経や筋肉の刺激を伝達する機能に必要な成分である。

亜鉛は、鉄の次に多い必須微量元素で、体重 70kgの人で平均 2.3gである。100 種類を超える酵素の活性に関与し、主に酵素の構造形成および維持に必須である。それらの酵素の生理的役割は、免疫機構の補助、創傷治癒、精子形成、味覚感知、胎発生、小児の成長など多岐にわたっている。

### 1. 2. 1 ナトリウム・亜鉛を含む食品

ナトリウムを多く含む食品は、梅干、醤油、みそ、こんぶ佃煮、紅しょうが、はまぐりの佃煮、昆布茶等がある。

亜鉛を多く含む食品は、ひじきや海苔、かきやアサリ、シジミ、ナッツやアーモンドなどの木の実などに多く含まれている。

## 2. ナトリウム・亜鉛についての説明

ナトリウムは、アルカリ金属の一つで典型元素である。人を含めた哺乳類をはじめとする生物にとっては、必須ミネラルであるナトリウム源として、生命維持になくてはならない重要な物質である。

亜鉛は、食事から摂取する必要がある微量無機質の一つである。食事からとるべき量については、「日本人の食事摂取基準」により、推奨量、および過剰摂取による健康障害のリスクを下げるための上限量が設定されている。

## 3. 定量分析の方法について

試料の前処理として、希酸抽出<sup>1~2)</sup>を行い、原子吸光法により定量する方法について述べる。

### 3. 1 準備する器具など

1. 遠沈管 (50mL 容)
2. スプーン
3. 恒温槽
4. No.2 ろ紙
5. ロート
6. メスフラスコ (50mL 容、100mL 容)
7. マイクロピペット (10mL 用)
8. 原子吸光分析装置

#### [試薬]

1. 塩酸 (特級)
2. ナトリウム標準液 (1000ppm)
3. 亜鉛標準液 (1000ppm)

### 3. 2 分析用試料の前処理 (希酸抽出)

1. ノリ佃煮約 5g を遠沈管に採取する。

2. 30mL の 1%塩酸でナトリウム、亜鉛を 80℃・2 時間抽出する。ときどき、遠沈管を振る。
3. No2 のろ紙でろ過する。
4. ろ液を 1%塩酸でナトリウム測定では、1,000 倍希釈し、亜鉛測定では、2 倍希釈する。

### 3. 3. 定量分析

#### 3. 3. 1 原子吸光分析装置の分析条件

##### ナトリウム

測定波長 589.0nm、スリット 1.8/0.6、ガス組成 アセチレン-空気、  
ランプ電流 8mA

##### 亜鉛

測定波長 213.8nm、スリット 2.7/1.8、ガス組成 アセチレン-空気、  
ランプ電流 15mA

#### 3. 3. 2 原子吸光分析

##### ナトリウム分析

1. 原子吸光用標準液を用いて、1~5ppm の標準液を調製する。
2. 原子吸光分析装置で測定し検量線を作成する。
3. 試料も同時に測定し、試料濃度が 1~5ppm の範囲内になるように希釈する。
4. 試料の吸光度から検量線より濃度を求め、希釈倍率を掛けることによりナトリウム量を算出する。

##### 亜鉛分析

1. 原子吸光用標準液を用いて、0.2~1.0ppm の標準液を調製する。
2. 原子吸光分析装置で測定し検量線を作成する。
3. 試料も同時に測定し、試料濃度が 0.2~1.0ppm の範囲内になるように希釈する。
4. 試料の吸光度から検量線より濃度を求め、希釈倍率を掛けることにより亜鉛量を算出する。

## 4. 分析例と定量分析結果

### 4. 1 計算式

100g 中のナトリウム量 (mg/100g)

$$= \text{試料濃度} \times \text{希釈倍率} \times 30 \times (100\text{g}/\text{採取した試料量}) \times 1/1000$$

100g 中の亜鉛量 ( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )

$$= \text{試料濃度} \times \text{希釈倍率} \times 30 \times (100\text{g}/\text{採取した試料量})$$

### 4. 2 ノリの定量結果

#### 4. 2. 1 ナトリウムの定量結果

原子吸光分析により、1~5ppm の標準溶液の検量線を図 4. 2. 1-1 に示した。

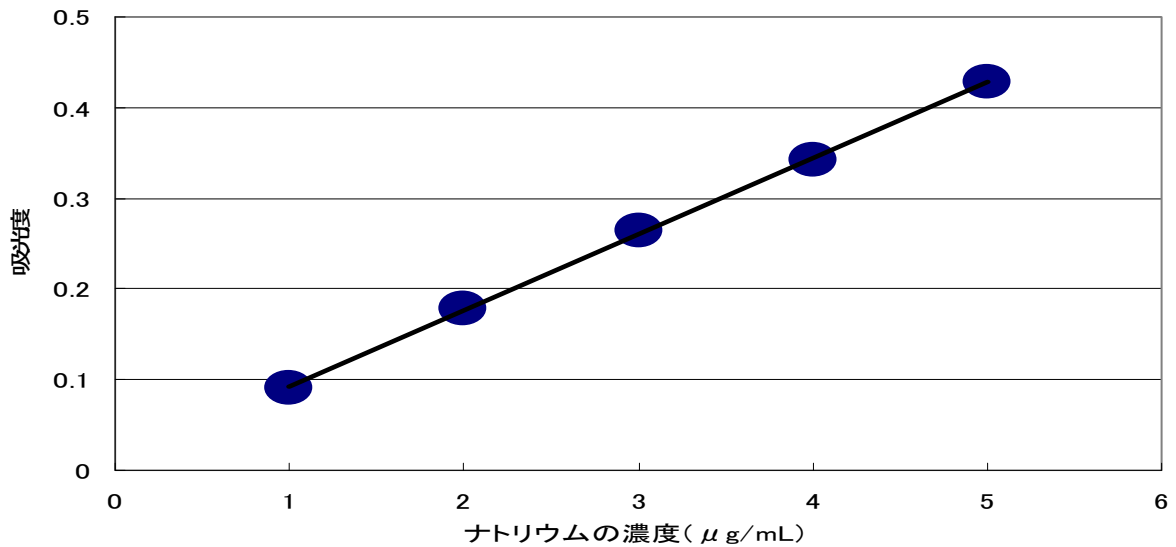


図4. 2. 1-1 ナトリウムの検量線

ノリ佃煮の吸光度は、0.380であったことから、検量線より、ナトリウム濃度は、4.43 μg/mLとなる。

ノリ佃煮のナトリウム量 (mg/100g)

$= 4.43 \times 1,000 \times 30 \times 100 / 5.100 \times 1 / 1,000 = 2,606$  (mg/100g) となった。

この結果は、標準添加により求めたナトリウム量と一致した。また、前処理として、乾式灰化しても同様な結果が得られた。

#### 4. 2. 2 亜鉛の定量結果

原子吸光分析により、0.2~1.0ppmの標準溶液の検量線を図4. 2. 2-1に示した。

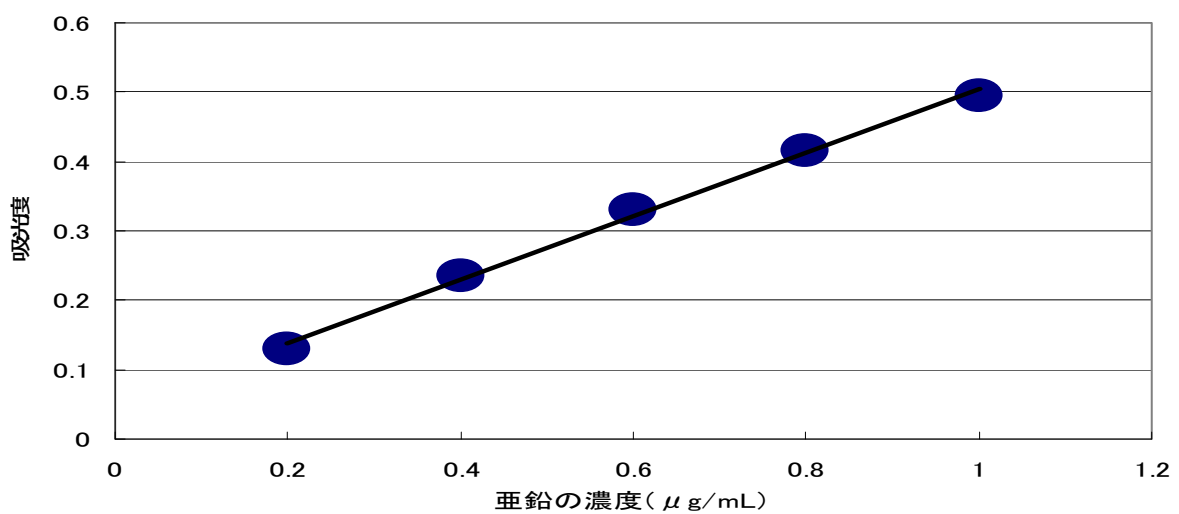


図4. 2. 2-1 亜鉛の検量線

ノリ佃煮の吸光度は、0.169であったことから、検量線より、亜鉛濃度は、0.265  $\mu$ g/mLとなる。

ノリ佃煮の亜鉛量 ( $\mu$ g/100g)

$=0.265 \times 2 \times 30 \times 100 / 5.100 = 312$  ( $\mu$ g/100g) となった。

この結果は、標準添加により求めた亜鉛量と一致した。また、前処理として、乾式灰化しても同様な結果が得られた。

## 5. 食品の分析結果例

ナトリウムの分析結果

のり佃煮 A 2,400mg/100g、素麺 1,983mg/100g、茎わかめ佃煮 3,586mg/100g、

のり佃煮 B (徳島県立工業技術センターから試料提供) 2,588mg/100g

亜鉛の分析結果

のり佃煮 A 743  $\mu$ g/100g、

のり佃煮 B (徳島県立工業技術センターから試料提供) 586  $\mu$ g/100g

## 6. 分析上の留意、注意点

原子吸光法では、希釈して低濃度で測定するので、測定用試料溶液へのナトリウムの混入は、希釈倍数を乗じるために大きな誤差となる。

亜鉛測定の前処理では、希酸抽出法を採用したが、試料によっては、1%塩酸の量を多くしないと抽出できない場合もある。

## 7. その他

試料の前処理には、乾式灰化法、湿式分解法、希酸抽出法があるが、操作の容易さ、汚染等の影響がない希酸抽出法を採用した。

## 8. 定量法に関する引用・参考文献

1. 藤井裕士：香川県産業技術センター研究報告、3、97～98 (2002)

2. 安井明美・小泉英夫・堤忠一：日本食品工業学会誌、32、226～233 (1985)

— 以上 —

[トップページに戻る](#)