

# 魚のうろこの成分と活用法

西條早紀 松浦礼奈  
美濃越彩希

## 【概要】

私たちは魚のうろこについて興味を持ち、含まれている成分やそれに応じた活用法などについて調べた。成分検出の実験を行った後、植物による対照実験をおこない、うろこを肥料として用いることが可能かどうかを調べた。また、漂白作用についても調べた

This study analyzes fish scales (byproduct of fish consumption) for the presence of common fertilizer nutrients.

Scales from young tuna, silver salmon, and amberjack were found to contain certain nitrogen, phosphorus and calcium but not iron or sulfur.

Future experiments will check for the presence of potassium.

The research team is growing violas using un/processed scales and commercial fertilizer to see how well the scales compare.

## 【研究動機】

魚のうろこは、近くのスーパーなどでも手に入れることができる身近な素材である。にもかかわらず、多くは加工や調理の際に取り除かれ、廃棄されている。そこで私たちは、うろこを廃棄せずに、有効利用する方法を考えることにした。

## 【うろことは】

真皮という皮膚の層の内部に発達した骨格(皮膚)のことであり、表面は粘膜性の表皮でおおわれている。うろこの基本成分は hidroksiapatit(リン酸カルシウム)、コラーゲンである。また、タイのうろこなどの硬いうろこには、コラーゲンとキチン質の複合体がある。種類は以下のようになっている。進化するにつれて、だんだんと重くて厚い鱗から、軽くて薄い鱗になっていった。

## 【研究目的】

食品にすること、アクセサリへの加工、動物の餌にすること、抽出した成分の化粧品への応用、

漂白剤としての利用

## 【仮説】

屈折率を測定することにより水溶液中の砂糖の濃度を決定することができる。

## 【実験器具】

①漂白

ビーカー

糸状の繊維

油性マジック

カンパチのうろこ(乾燥させたものと焼いて灰にしたもの)

重曹

純水

②成分検出

蒸発皿

金網

三脚

試験管

薬さじ

ろ紙  
ろうと  
万能 pH 試験紙  
ガラス棒  
KSCN  
(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>  
(NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub> · 4 H<sub>2</sub>O  
モリブデン酸アンモニウム試薬  
(NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub> · 4H<sub>2</sub>O 9.0 g を 10%アンモニア 10ml に溶かし、これに 24g の硝酸アンモニウムを加えかき混ぜながら溶解し水で薄めて 100 とする)  
濃硝酸  
6mol アンモニア水  
35%水酸化ナトリウム水溶液  
酢酸鉛水溶液  
酢酸  
硫酸銅  
クロマグロの幼魚のうろこ  
カンパチのうろこ  
銀鮭のうろこ  
塩酸  
白金線  
③肥料  
市販の肥料(過リン酸石灰)  
カンパチ(乾燥させたものと焼いて灰にしたもの)

#### 【実験方法】

- ①漂白作用があるか？
- ・ 水＋細かく砕いたカンパチのうろこ 0.30g
  - ・ 水＋焼いて灰にしたうろこ 0.30g
  - ・ 水＋重曹 薬さじ 1 杯分
  - ・ 水

の 4 種類の液体をつくる。

糸状の繊維に油性マジックでインクを染みこませたものを上の4種類の液体に 20 分間つけて、インクが消えているかどうか調べる。

#### ②成分検出

銀鮭、カンパチ、クロマグロの幼魚の三種類

のうろこで、それぞれ検出実験を行った。

#### I 鉄・カルシウム・リンの検出

蒸発皿にはさみで切って細かくしたうろこを 0.10g 入れる。ガスバーナーを強火にして持ち

上げ、白い灰が確認できるようになるまで完全に燃やす。灰を薬さじで試験管に入れ、濃硝酸 0.5ml を加え、液がなくなる寸前まで加熱を続ける。それに水 5ml を加え、一度沸騰させてからろ過する。ろ液を三等分したものを A, B, C とし、それぞれに試薬を加える。  
A KSCN 試薬を加える。

B アンモニア水を加え、中性または弱アルカリ性としたうえで (万能 pH 試験紙で調べる)、(CH<sub>4</sub>)C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 溶液を加える。

C モリブデン酸アンモニウム試薬を加える。

(変化がわかりにくければ濃硝酸を少量加える)

：\*A が赤色となることから鉄の検出、B に白色のコロイド状の沈殿ができることからカルシウムの検出が、C では黄色沈殿ができることからリンの検出ができる。

#### II 硫黄の検出

はさみで切って細かくしたうろこ 0.10 g を試験管に入れ 1ml の水酸化ナトリウム水溶液を加える。これを加熱し、酢酸酸性にし、酢酸鉛試薬を 2, 3 滴加える。

\*硫黄があれば、黒色の硫化鉛を生じる。

#### III 窒素の検出

試験管に、はさみで切って細かくしたカンパチのうろこ 0.20 g と固体の水酸化ナトリウム 2 粒を加えて加熱する。

\*発生した気体に pH 試験紙を近づけてアルカリ性を示すことと、試験管に濃塩酸をつけたガラス棒を近づけて塩化アンモニウムの白煙が生じることから、窒素の検出ができる。

#### IVカリウムの検出

試験管に 2.0mol の塩酸 2ml と、はさみで切った細かくしたカンパチのうろこ 0.20 g を入れて加熱し、できた溶液に白金線をつけて、それをガスバーナーの火につける。

#### ③肥料としての活用

2013 年 9 月 17 日にビオラの種 4 つをプランターに植え、それぞれの高さが 5cm になった 2013 年 11 月 24 日まで水のみを与え、ベランダで育てる。育てた植物を A、B、C、D とし、それぞれに

A. 乾燥させたカンパチのうろこ

B. 何も与えない

C. 市販の肥料

D. 焼いて灰にしたカンパチのうろこ

を与え、今までと同様に水のみを与え、4 月 8 日まで育てる。※乾燥させたカンパチのうろこ、市販の肥料、焼いて灰にしたカンパチのうろこはそれぞれ 0.2 g ずつ、一度だけ与える。乾燥させたものと、焼いて灰にしたものの二種類を用意した理由は、焼くことによって、よりうろこの成分が土に浸透しやすいだろうと考えたため。

#### 【実験結果】

① 漂白作用があるか

10 分後に一度確認したが変化がなかった。さらに 10 分後にもう一度確認してみたが油性のインクはいずれも落ちておらず、まったく変化がなかった。

②成分検出

表にまとめると、以下のようになる。

	鉄	カルシウム	リン	硫黄	窒素
ヨコ	×	○	○	×	○
銀ザケ	×	○	○	×	○
カンパチ	×	○	○	×	○

三種類のうろこも、同様の結果となった。

鉄と硫黄は検出されず、カルシウムとリン、窒素が検出された。

また今回のカリウムの炎色反応は、青緑とオレンジのような色は確認されたが、本来確認されるはずの淡紫色は肉眼では確認できず、満足な実験結果が得られなかった。

#### ② 肥料としての活用

実験方法にある A、B、C、D を与えた 11 月 24 日から約 3 ヶ月後の 2 月 27 日に D を与えた植物のみ花がひとつ咲いた。約 2 週間後の 2 月 14 日、ひとつだった D を与えた植物の花の数が 3 つになり、C を与えた植物にもひとつ花が咲いた。さらに 3 日後の 3 月 17 日、D を与えた植物の花の数が 5 つ、C を与えた植物が 2 つ、また B を与えた植物にひとつ花が咲いた。

3 月 20 日、D を与えた植物の花の数が 7 つ、C を与えた植物が 3 つ、B を与えた植物が 3 つ、A を与えた植物にもひとつ花が咲いた。

#### 【結論】

魚のうろこには、漂白作用はないと考えられる。魚のうろこには、成分としてカルシウム、リン、窒素が含まれている。(今回は満足な結果が得られなかったが、カリウムも含まれている可能性があると考えられる。)

魚のうろこは、焼いて灰にすると肥料として活用することができると考えられる。(乾燥させただけのうろこは肥料として活用できないと考えられる。)

#### 【参考文献】

<http://www.asahi.com/edu/nie/tamate/kiji/TKY200805130307.html>

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%B1%97>

<http://www.kaikyokan.com/fish/tanken/no126/no126.html>

〔PDF〕魚ウロコの高分子コラーゲンを高い効率で抽出する方法

**【感想】**

この研究を通し、魚のうろこに関する理解をますます深めることができた。一番大変だったのは、肥料の実験に使用する植物の世話を毎日したこと。だが、根気強く世話を自分たちの満足いく結果を得ることが出来た。