

ジャンボタニシの卵塊に含まれる成分の抽出と分析

Extraction and Analysis of Elements Included in Egg Mass of Apple Snails

山口 真 範
Masanori YAMAGUCHI
(和歌山大学教育学部化学教室)

井 嶋 博
Hiroshi IJIMA
(和歌山大学教育学部物理学教室)

2019年10月11日受理

Abstract

ジャンボタニシ(スクミリンゴガイ)はリンゴガイ科(リンゴガイ、アップルスネイル)の1種の淡水棲大型巻貝である。1981年に食用目的で初めて日本に導入された外来種である。その卵(卵塊)は非常に鮮やかな濃いピンク色をしている。本研究においてはその卵の色の成分が何であるかを探索することを目的とし抽出を行った。

◆はじめに

ジャンボタニシ(スクミリンゴガイ)は1981年に食用目的で日本へ導入された南アフリカ原産の淡水棲大型巻貝である。初めは長崎県と和歌山県に持ち込まれ、全国に数百か所もの養殖場が出来た。しかしながら、日本では需要が芳しくなく、廃棄されることとなった。その廃棄されたものや逃げ出したジャンボタニシが稲を加害し始めたため、1984年に植物防疫法に基づき、有害動物に指定された¹⁾(図1)。



図1 ジャンボタニシ(スクミリンゴガイ)

タニシに風貌が似ているため、ジャンボタニシ(大きなタニシ)と言われているが、日本在来のタニシが卵胎生であるのに対して、ジャンボタニシは卵胎生ではなく卵を産み繁殖をする。

卵塊は遠くから見てもはっきりと認識できる濃いピンク色で、一つの卵塊中に直径2mm程度の卵が数十~千個ほど含まれている(図2)。また卵には苦みのある物質が含まれているため、そのピンク色は捕食者に対する警戒色であると考えられている。



図2 ジャンボタニシの卵塊

◆卵塊の色成分について

色の発生原因の中で一番多いのは、光の吸収によるものである。白色光から特定の波長の光が吸収されることにより着色する。例えば、植物の葉には葉緑素が含まれておりこれが緑色の原因物質である。葉緑素は中心金属としてマグネシウムを持っており、この物質が青色や赤系統の光を吸収するため、結果としてその補色である緑色が見えることとなる²⁾。

またミカン、マンゴーの色である黄色から橙色の色味はそれらに含まれる成分であるカロテノイド(β -クリプトキサンチン、ゼアキサンチン)に由来する。カロテノイドは白色光のうち、青~緑青の光を吸収するため、補色である黄~橙色に見える³⁾(図3)。

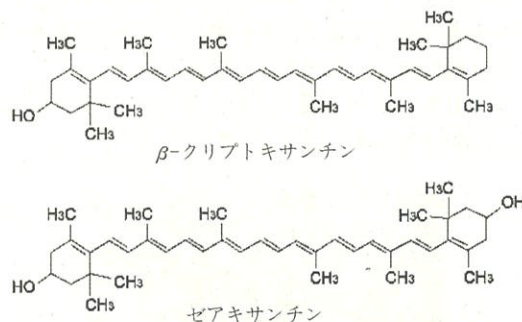


図3 β -クリプトキサンチン、ゼアキサンチンの構造

これらのカロテノイド類を食べた個体がそのカロテノイドを利用して体色を表し、警戒色として利用する例が多くある。また“柑皮症”はカロテノイド色素が多い食物を極端に過食すると、皮膚が黄色になる症状のことで、カロテノイド類の沈着により生じる。

ジャンボタニシの卵塊の色も、餌に含まれるカロテノイドの代謝物である可能性が強いと考えた。

雌貝は食べた植物中のカロテノイド類を利用し、鮮やかなピンク色の色素を作りだしていると推察した。

◆卵塊の色成分の抽出

- ① 試料(ジャンボタニシの卵塊) 7 gを乳鉢ですりつぶした(図4)。



図4 卵塊をすり潰した様子

- ② すりつぶした試料に0.5 %ピロガロール含有アルコール(エタノール261 mL/プロパノール39 mL) 100 mL³⁾、20 %水酸化カリウム含有メタノール 100 mLを加え、遮光下5分間攪拌した(図5)。なお撮影は暗幕を外して行った。

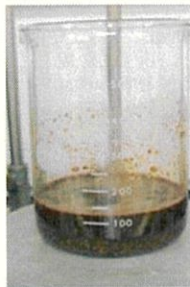


図5 攪拌の様子

- ③ その溶液を綿濾過した後、分液漏斗へ移し、次いで水90 mL、n-ヘキサン100 mLをそれぞれ加えた。分液漏斗内に窒素ガスを吹き込んだ後、分液漏斗振とう機にて、30秒間激しく振とうした。
- ④ 得られたヘキサン層を分析に供した。ヘキサン層(上層)は橙色をしていた(図6)。



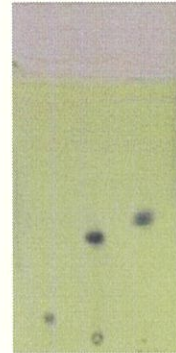
図6 分液漏斗振とう機および抽出の様子

◆抽出成分の分析

ヘキサン層に抽出されてきた卵塊の成分を薄層クロマトグラフィー(TLC)により分析した。TLC分析法は最も簡易な分析法のひとつであり、カロテノイド類の

分析においても古くから多用されている⁴⁾。また本法は、粗抽出物に含まれるカロテノイドの組成をチェックするのに便利な方法であり、適当な標品(スタンダード)があればカロテノイドのおおよその組成を知ることができる。

シリカゲル薄層板(TLC Silica gel 60 F₂₅₄)を用い展開溶媒はヘキサン：クロロホルム：アセトン=7：2：1にて展開をおこなった。また比較するためのカロテノイドのスタンダードとして、ゼアキサントチン、β-クリプトキサントチンを用いて評価した(図7)。



① ② ③

図7 TLC分析結果

- ①：ゼアキサントチン ②：β-クリプトキサントチン
③：ジャンボタニシ抽出成分

Rf値はそれぞれ、ゼアキサントチン：0.11, β-クリプトキサントチン：0.4, ジャンボタニシ抽出成分：0.47であった。

ジャンボタニシ抽出成分は、β-クリプトキサントチンに近い移動度(Rf値)を示しており、類似の構造を有する可能性がある。

次に、分光光度計(JASCO V-630 spectrophotometer)を用い、吸光度の測定をおこなった。多くのカロテノイド類は400~500 nmの可視部領域に強い吸収帯を持つことが知られている⁴⁾。この領域に吸収帯を持つ妨害物質は少ないので、この間に吸収が観測されれば、カロテノイド由来の吸収であると言える。ジャンボタニシの抽出成分は463 nmに吸収極大を観測することが出来た。すなわち、ジャンボタニシ卵塊にはカロテノイドが含まれており、その濃いピンク色の由来成分であることを強く示唆する結果となった。

◆まとめ

ジャンボタニシは有害動物に指定され駆除の対象になっている。食用として導入されたものの、現在は寄生虫の存在も示唆され、ますます遠ざけられる存在となった。水田の稲や用水路のコンクリートに産み付けられた卵はとても目を引くものである。その鮮やかなピンク色の成分は何であるかという疑問から本研究は

始まった。他に文献があまり存在せず手さぐりの状態で行った。

今後、抽出した成分の単離精製を行いUV-VIS, MS, NMR, CDなどのスペクトル解析実施し、ジャンボタニシ卵塊に存在しているカロテノイド構造を解明する。

謝辞

本研究の一部は、令和元年度和歌山大学地域活性化推進研究

プロジェクトとして実施した。また、ジャンボタニシ卵塊の提供などにおいて海南市および和歌山市の農業従事者の方々の協力を頂いた。感謝申し上げます。

参考文献

1. 環境省ホームページ
2. 国本浩喜(2008)暮らしの化学、裳華房 pp 35-41.
3. 小柳・安藤(2006)北信越畜産学会報 92:27-31.
4. 眞岡孝至(2012)天然カロテノイドの分析と構造研究、オレオサイエンス、12, 10, 485-494.

