

# 海産赤色色素の薄層クロマトグラフィ

静岡県立下田高等学校  
自然科学部 2年 白井貴哉 他3名

## 1 研究の動機

相模湾と駿河湾に東西を挟まれた伊豆半島は200~1000 m級の深海へのアクセスに優れている。このため、伊豆半島沿岸にある稲取港や下田港は、深海に生息するキンメダイの一大水揚げ拠点である。キンメダイの体色は、アスタキサンチン類[図1]からなる赤色色素によるものであることが知られており[文献1]、下田高校自然科学部に所属する私たちは、地元で手に入るキンメダイの赤色色素を調査し、他の海産生物と比較することを目的として、薄層クロマトグラフィの条件検討を行った。薄層クロマトグラフィとは、シリカゲルに対する吸着の強弱を利用して、混合物から成分を分離する手法のことである。

## 2 研究の方法

稲取港や下田港で水揚げされたキンメダイ (*Beryx splendens*)、下田市内のスーパーで購入したサクラエビ (*Lucensosergia lucens*)、バナメイエビ (*Litopenaeus vannamei*)、イクラ (サケ類のタマゴ)、下田市須崎の千畳敷で採取したダイダイイソカイメン (*Hymeniacidon sinapium*)、筑波大学下田臨海実験センターで採取したヨコエビ (未同定) を生物試料とし、比較のためにサプリメントのネイチャーメイド・アスタキサンチン (大塚製薬) を使った。いずれも試料からアセトンで抽出、蒸発乾固のち、水酸化ナトリウム水溶液でケン化して油脂を取り除き、赤色色素のシクロヘキサン溶液を作成した。これを冷凍庫の低温・遮光環境下で保存し、実験の直前に解凍して使った。

## 3 研究の成果

抽出した赤色色素にアスタキサンチン類が含まれることを、過マンガン酸カリウムにより炭素間二重結合を切断する呈色試験と、濃硫酸により連続した炭素間二重結合で共役したカルボカチオンにする呈色試験によって確かめた[図2]。水、アセトン、シクロヘキサン、アルコール (メタノール、エタノール、1-プロパノール、1-ブタノール) から、1種類または2種類を選んで展開溶媒としたところ、薄層クロマトグラフィで良好な結果が得られたのは、シクロヘキサン：1-プロパノール=4：1のときだった。複数の試料を同じ場所にスポットする重ね打ちをして、薄層クロマトグラフィを行ったところ、キンメダイ、サクラエビ、バナメイエビ、イクラ、ヨコエビに含まれる赤色色素は、サプリメントのアスタキサンチンと一致した一方で、ダイダイイソカイメンにはそうならない赤色色素が見られた[図3]。

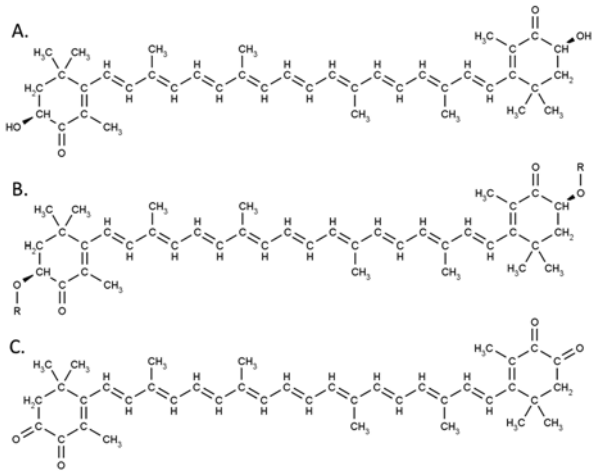
## 4 考察

私たちの実験で、キンメダイの赤色色素を、他の海産生物の赤色色素と比較するために使う薄層クロマトグラフィの展開溶媒は、シクロヘキサン：1-プロパノール=4：1がよいと分かった。サプリメントのアスタキサンチンには、アスタキサンチン、そのエステル体、酸化されたアスタシンが含まれるとすると、重ね打ちで一致したスポット[図3]には、これらの成分が含まれると考えられる。ダイダイイソカイメンの試料から、ベンゼン環を持つ特有の赤色色素であるレニエラテン[文献2]と見られるスポット[図3]が検出されたことは興味深い。

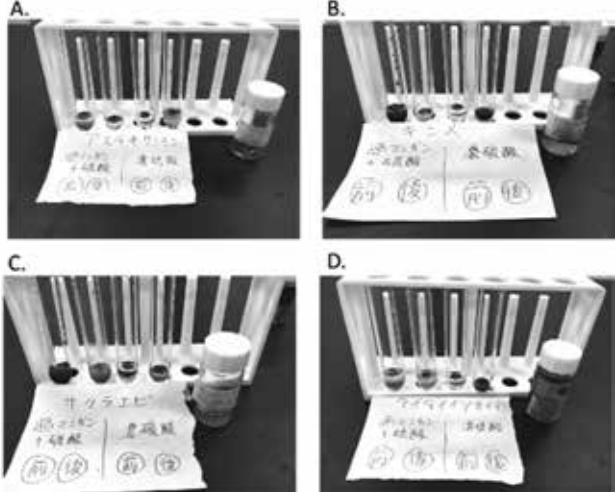
以上の薄層クロマトグラフィの経験を生かして、青色色素を投与し、青い金魚を作ることができる

か研究している。今は上手くいっていないが、投与の時期、方法、青色色素の種類など、条件を試行錯誤中である。

5 図表

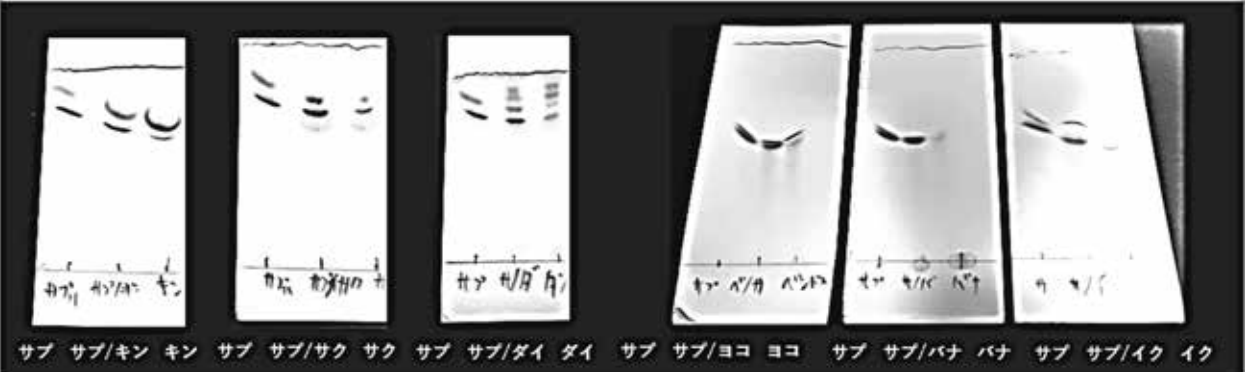


[図1] アスタキサンチン類の構造式。Aはアスタキサンチン、Bは脂肪酸Rがエステル結合したものの、Cは酸化されてできるアスタシン。



[図2] 呈色試験によるアスタキサンチン類の検出。Aはサプリメント、Bはキンメダイ、Cはサクラエビ、Dはダイダイイソカイメンの場合。

シクロヘキサン：1-プロパノール=4：1



[図3] 重ね打ちでの薄層クロマトグラフィ。「サブ」はサプリメント、「キン」はキンメダイ、「サク」はサクラエビ、「ダイ」はダイダイイソカイメン、「ヨコ」はヨコエビ、「バナ」はバナメイエビ、「イク」はイクラ。

6 謝辞

この研究は下田高校自然科学部の中で行われました。他3名の部員（稲垣円花・村木彩花・大塚湧斗）の協力があってこそその成果です。

7 参考

[文献1] Nobuo Tsukuda and Keishi Amano, "Content of carotenoid pigments in eighteen species of red fishes." *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* (1966)  
 [文献2] "Renieratene, a new carotenoid containing benzene rings, isolated from a sea sponge." *Bull. Chem. Soc. Jpn.* (1958)