

魚類のカロテノイドに関する比較生化学的研究I.

誌名	日本水産學會誌
ISSN	00215392
著者	松野, 隆男 永田, 誠一 植村, 雅明
巻/号	40巻5号
掲載ページ	p. 489-492
発行年月	1974年5月

魚類のカロテノイドに関する比較生化学的研究—I

カムルチーのカロテノイド成分

松野隆男・永田誠一・植村雅明

(1974年1月28日受理)

Comparative Biochemical Studies of Carotenoids in Fishes—I

Carotenoids of Chinese snakehead

Takao MATSUNO*, Seiichi NAGATA*, and Masaaki UEMURA*

Carotenoid pigments from the skin and fin of Chinese snakehead, *Channa argus*, were investigated. The principal carotenoid pigment was not lutein known to be characteristic of fresh-water fishes, but tunaxanthin (35-36%) known to be characteristic of marine fishes. Relatively high concentrations of lutein (24-27%), zeaxanthin (10-14%) and cythiixanthin (11-18%) were also found. In addition to these, β -carotene (3-4%), α -cryptoxanthin (2-8%), cryptoxanthin (3-5%), astacene (trace) and α -doradecin (trace) were present in small amounts.

魚類のカロテノイドに関する比較生化学的研究の一環としてカムルチー (*Channa argus*, スズキ魚群, タイワンドジョウ目, タイワンドジョウ科) のカロテノイド成分を研究したのでその結果を報告する。

実験および結果

試料 試料のカムルチーは 1973 年 10 月下旬, 12 月初旬と 2 回にわたって琵琶湖で捕獲した一匹平均体長 30-40 cm, 体重約 600 g のもので, 捕獲後皮とヒレの部分のみを集めて実験材料とした。

色素の抽出および分離 集めた皮とヒレはアユ¹⁾の場合と同様に抽出をおこなった。抽出した色素のケン化前と後のものについてそれぞれ thin-layer chromatography (TLC) で比較した結果 (Fig. 1), 色素は一部エステル型, 一部は遊離型で存在していることがわかったので常法通りケン化し, えられた不ケン化物について column chromatography により分画した。

色素の column chromatography 吸着剤は MgO-Celite 545 (1:1) を用いた。展開溶媒として石油エーテル中のアセトンの含量を増すことにより fraction (Fr.) 1-6 を, 10% MeOH 含有アセトンで Fr. 7 を, 5% 酢酸-MeOH で Fr. 8 をえた。

色素の同定 えられた各色素の同定は標品カロテノイドとの可視部吸収スペクトル (Fig. 2) の比較および co-TLC, co-column chromatography, またその他の手段として HCl 添加による吸収極大値の変化, allylic-OH 活性テスト, I₂ による異性化反応などによった。

Fr. 1: 100% petroleum ether (P.E) β -carotene

市販 β -carotene (メルク社) と比較同定した。

Fr. 2: 4% acetone/P.E α -cryptoxanthin

とうもろこし²⁾より標品の α -cryptoxanthin をえて直接比較同定した。

Fr. 3: 10-12% acetone/P.E cryptoxanthin

そてつの実³⁾より cryptoxanthin の標品をえて同定した。

Fr. 4: 17-20% acetone/P.E tunaxanthin

* 京都薬科大学 (Kyoto College of Pharmacy, Yamashina, Higashiyamaku, Kyoto, Japan)

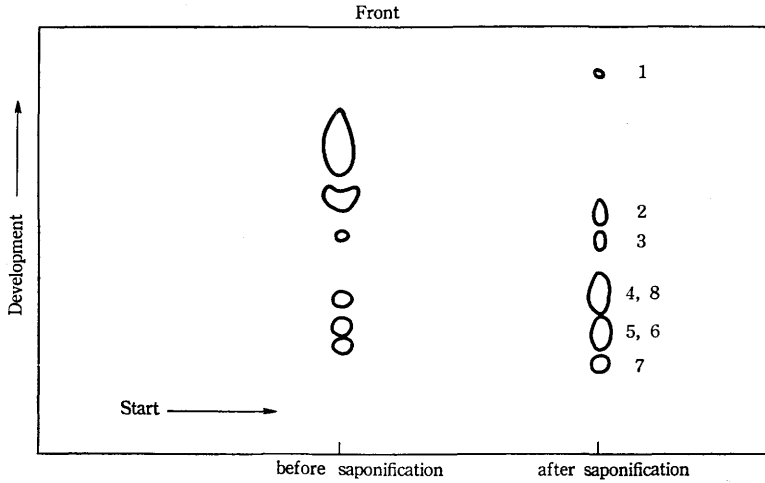


Fig. 1. Thin-layer chromatograms of the pigments on silicagel G. Solvent: acetone-petroleum-ether (30: 70)

1: Fr. 1, 2: Fr. 2, 3: Fr. 3, 4: Fr. 4, 5: Fr. 5, 6: Fr. 6, 7: Fr. 7, 8: Fr. 8.

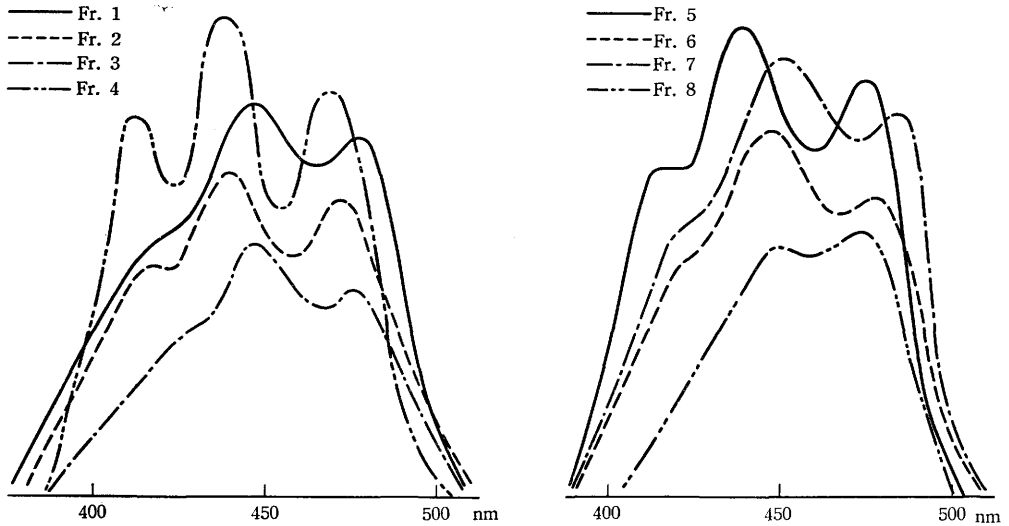


Fig. 2. The absorption spectra (in petroleum ether) of each fraction.

可視部吸収スペクトルの吸収極大がかなり短波長側にシフトしていることから 5,6-エポキシカロテノイド, tunaxanthin などの可能性があるので, まずエポキシサイドの存在の有無を調べるために HCl 添加による吸収極大値の変化を観察したが陰性であった。そこでブリより文献記載⁴⁾の方法にしたがつて標品 tunaxanthin をえて比較の結果 tunaxanthin と同定した。

Fr. 5: 25-30% acetone/P.E lutein

卵黄⁵⁾よりえた標品 lutein と比較し同定した。

Fr. 6: 35% acetone/P.E-all acetone Zeaxanthin

そてつの実³⁾より zeaxanthin の標品をえて比較同定した。

Fr. 7: 10% MeOH/acetone cynthiaxanthin

マボヤ⁶⁾より標品の cynthiaxanthin をえて比較同定した。

Fr. 8: 5% 酢酸/MeOH astacene, α -doradecin

このフラクションは量的に少ないため、Silicagel G (メルク社) を吸着剤とした TLC (展開溶媒 benzene: ethyl-acetate: MeOH (15: 4: 1)) 上でイセエビ⁷⁾よりえた標品の astacene とキンギョ⁸⁾よりえた標品の α -doradecin と比較同定した。

えられた各カロテノイド色素とそれらの割合を百分率で示したのが Table 1 である。

Table 1. The percentage composition of individual carotenoids in the skin and fin of Chinese snakehead

Fraction	Pigments	Caught Oct. 26	Caught Dec. 6
1	β -carotene	4.2	3.0
2	α -cryptoxanthin	2.2	7.5
3	Cryptoxanthin	3.1	5.4
4	Tunaxanthin	34.8	35.8
5	Lutein	23.6	26.7
6	Zeaxanthin	14.3	10.4
7	Cynthiaxanthin	17.8	11.2
8	Astacene and α -doradecin	trace	trace

考 察

カムルチーはタイワンドジョウ科に属する魚食性の淡水魚で、シベリアから朝鮮、中国にわたって分布しているものである。琵琶湖産のカムルチーのカロテノイドに関する実験の結果 β -carotene, α -cryptoxanthin, cryptoxanthin, tunaxanthin, lutein, zeaxanthin, cynthiaxanthin, astacene, α -doradecin などの存在がみとめられた。10月、12月の2回にわたっておこなった結果ではいずれも全く同じパターンをしめし、それらの含有率においてもよく似た結果がえられた。主カロテノイド成分は tunaxanthin であり 35-36% におよんでいる。

ところで、tunaxanthin は従来より海産魚に特有のカロテノイドと考えられていただけに、それが主成分として存在していることはきわめて興味ぶかいものである。一方、文献上淡水および汽水域にすむ魚で tunaxanthin の存在を報告しているものはメダカ (皮とヒレに 40%)⁹⁾、カワヨシノボリ (皮とヒレに 4.1%)¹⁰⁾ それにチョウザメの一種 *Acipenser ruthenus ruthenus* L.¹¹⁾ の三例である。さて、魚類は分類上スズキ魚群、ニシン魚群、中性魚群に三大別されるが、メダカはこのうちの中性魚群、メダカ目に属し、他の淡水魚に比較してはるかに高い塩類濃度においても長時間生存しうるものである。またカワヨシノボリはすべて tunaxanthin が主成分として存在している汽水域にすむマハゼ、チチブ、アゴハゼ、アンシロハゼ、カワアナゴ¹⁰⁾ などとともに同じくハゼ亜目に属し、カムルチーと同様にスズキ魚群、スズキ目に属するものである。一方チョウザメは魚類分類上、上記のスズキ魚群、ニシン魚群、中性魚群よりなる真骨上目とは別の軟質上目、チョウザメ目、チョウザメ科に属し、産卵期に海から川にさかのぼるいわゆる溯河魚であり、この *Acipenser ruthenus ruthenus* L. も黒海にそそぐダニェーブ川河口で捕獲されたもので、海産魚タイプの中に入れてもよさそうである。いずれにしても今回、純淡水魚カムルチーより tunaxanthin が主成分としてみとめられたことはきわめて珍しい例と思われる。カロテノイドのパターンに関する限りでは一応カムルチーは海産魚のタイプをしめた。

カムルチーのカロテノイド成分として tunaxanthin について lutein (24-27%) が多く存在していることは、この色素が淡水魚の代表的カロテノイドとしてみとめられているものだけに当然と考えられるが、上記の海産魚タイプの tunaxanthin と共存しているところにカムルチーのカロテノイドパターンの特徴があるといえ

る。これらについて zeaxanthin (10-14%), cythiixanthin (11-18%) がみとめられたが、淡水魚で lutein と共存するカロテノイドとして zeaxanthin, cythiixanthin の組合せは著者らがすでにこれらのパターンの実例としてアユ¹⁾, ワカサギ¹²⁾ などにみとめているもので今後の研究の結果にまたねばならないが、案外広くゆきわたっているのではないかと考えられる。

要 約

カムルチー (*Channa argus*) の皮および鱗に含まれるカロテノイド成分として、ケン化後に β -carotene, α -cryptoxanthin, cryptoxanthin, tunaxanthin, lutein, zeaxanthin, cythiixanthin, astacene, α -doradecin の存在をみとめた。主成分は淡水魚であるにもかかわらず lutein (24-27%) ではなく、tunaxanthin (35-36%) であった。

試料カムルチーの分類同定をしていただいた滋賀県立琵琶湖文化館の松田尚一氏に深謝します。

文 献

- 1) 松野隆男・永田誠一・岩崎修久・勝山政明：本誌，**40**，73-78 (1974).
- 2) E. N. PETZOLD and F. W. QUACKENBUSH: *Arch. Biochem. Biophys.*, **86**, 163 (1960).
- 3) 山口 勝：九大理 (化学)，**2**，31-34 (1954).
- 4) 平尾秀一：本誌，**33**，866-870 (1967).
- 5) R. KUHN, A. WINTERSTEIN and E. LEDERER: *Z. Physiol. Chem.*, **197**, 141-160 (1931).
- 6) Y. TSUCHIYA and Y. SUZUKI: *Tohoku J. Agric. Res.*, **10**, 397-405 (1959).
- 7) 松野隆男・楠本貴久・渡辺哲夫・石原靖郎：本誌，**39**，43-50 (1973).
- 8) T. KATAYAMA, H. YOKOYAMA, and C. O. CHICHESTER: *Int. J. Biochem.*, **1**, 438-444 (1970).
- 9) 平尾秀一・菊地 嶺・波磨忠雄：本誌，**35**，187-198 (1969).
- 10) 松野隆男・東 栄吾・秋田俊子：同誌，**39**，159-163 (1973).
- 11) B. CZECZUGA: *Hydrobiologia*, **39**，9-16 (1971).
- 12) 松野隆男・勝山政明・岩崎修久・石原ゆき子：本誌，**40**，409-412 (1974).