

大阪湾で漁獲されたスズキの肉色異常について

大美博昭・入江正和*・石渡 卓・鍋島靖信

Abnormally Colored Meat of Sea Bass in Osaka Bay

Hiroaki Omi, Masakazu Irie*, Takashi Ishiwatari
and Yasunobu Nabeshima

スズキ *Lateolabrax japonicus* は一般に白身の魚として知られている。しかし、1998年の夏に府下の漁業者から、漁獲したスズキの中に筋肉や内臓が橙色から黄色を帯びたものが混ざっているとの情報が寄せられた。スズキの肉色異常については過去に東京湾でも報告があり、その年の夏に異常発生したオヨギピンノ *Tritodynamia horvathi* を飽食したことが原因と考えられている^{1,2)}。1998年の夏には大阪湾においても西宮沖などでオヨギピンノが大発生していたことから、今回のスズキ筋肉の黄化も小型カニ類のオヨギピンノによる可能性が高い。そこで、大阪府立農林技術センターで開発され肉類で実用化されている光学的測定法³⁾によりスズキ筋肉を分析し、黄化の原因に関して検討を行った。

材 料 と 方 法

1. 試 料

試料は1998年8月上旬に大阪湾堺港周辺で刺網により漁獲された、外観が黄色みがかかり、漁業者が出荷せずに冷凍保存しておいたスズキ7尾（尾叉長342~411mm）、および1998年9月上旬に淀川河口で小型定置網により漁獲されたスズキ69尾（尾叉長277~660mm）を用いた。

スズキは尾叉長、湿重量を測定後に解剖を行い、性別を判定し、表皮、腹腔内脂肪、筋肉について黄化の有無を目視確認した。

2. 分 析

スズキの光学的測定には光ファイバ分光測光装置（オプトリサーチ社製HRS-6500）を用いた（Fig. 1）。この方法は試料に光ファイバを通じて照射し、返ってくる光（反射、散乱、透過など）を光ファイバによって受け、その光の情報をコンピューターによって解析し、試料の品質を評価する方法で、各種

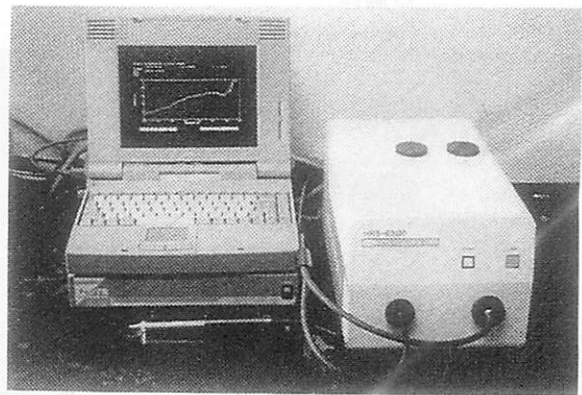


Fig. 1 Optical fiber spectrometer used for the analysis of sea bass⁴⁾

*：大阪府立農林技術センター

農産物の品質評価などに応用されている^{3,4)}。解析結果は400~1100nmの1nm毎の各波長における反射率(%)で得られ、反射率が低下する箇所(吸収ピーク)から肉色異常の原因色素の推定が簡単かつ迅速にできる。この装置を用いて試料のうち11尾のそれぞれ表皮(背,腹),腹腔内脂肪,筋肉について測定を行った。なお,この装置には4種類の光ファイバ・プローブがあるが,今回の測定では表面型プローブを用いた。

結 果

1. スズキの黄化の度合

1998年8月に漁獲された外観上も黄色みがかっていたスズキは,全ての個体で腹腔内脂肪および筋肉で黄化が認められた。1998年9月に漁獲されたスズキは,外観上は全ての個体で異常が認められなかったが,69尾中12尾で腹腔内脂肪や筋肉に黄化が見られ(Fig.2,3),それらの尾叉長は300~400mmであった(Fig.4)。また,各個体の黄化の度合いから次に示す4グループに分けることができた。

グループA:黄化が全く見られない個体

グループB:腹腔内脂肪のみが黄化し,筋肉,外観は正常な個体

グループC:腹腔内脂肪,筋肉が黄化しているが,外観は正常な個体

グループD:脂肪,筋肉,外観ともに黄化している個体

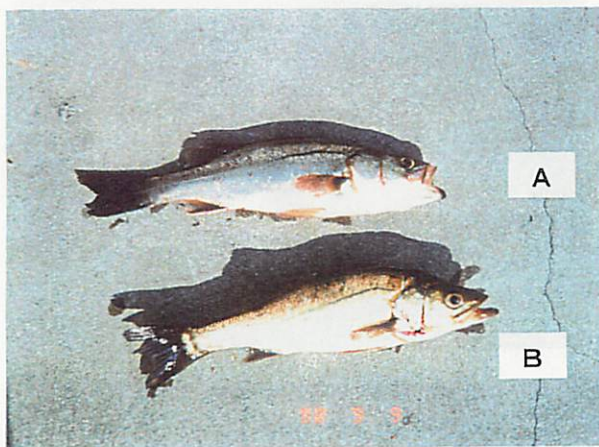


Fig. 2 Appearance of sea bass caught in Osaka bay.
(A) normal
(B) abnormally colored

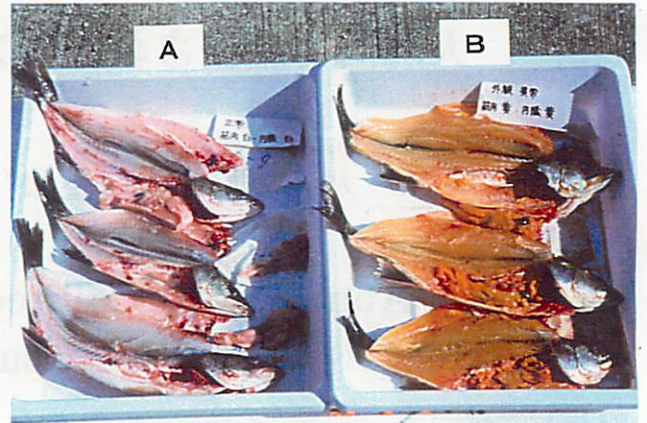


Fig. 3 Appearance of visceral fat and muscle of sea bass caught in Osaka bay.
(A) normal
(B) abnormally colored

2. 光学的測定結果

上記の各グループから代表的な個体を2,3尾ずつ選び,光学的測定を行った(Table 1)。

表皮(背,腹),腹腔内脂肪,筋肉の光学的測定結果(波長400~700nmにおける各グループの平均値)をそれぞれFig.5 a~dに示す。表皮背側

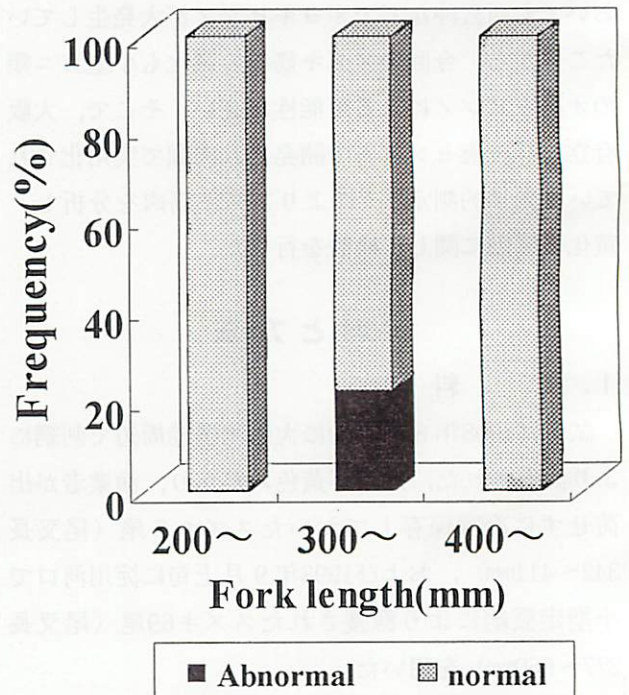


Fig. 4 Frequency of abnormally colored sea bass caught in Osaka bay in September, 1998.

(Fig. 5 a) の分光分布では、各グループ間で反射率にわずかに違いが見られるものの、形状(吸収パターン)に差はほとんど見られなかった。表皮腹側(Fig. 5 b)では吸収パターンに差は見られなかったが、グループDで反射率が低かった。反射率の低さはグループDにおいて明度が低かったことを示している。腹腔内脂肪(Fig. 5 c)では正常なグループAと比べ、黄化していたグループB、C、Dにお

いて450~500nmの波長帯で反射率が低下した。すなわち、黄化グループには450~500nmの波長帯で明瞭な吸収ピークが認められた。また、その他の波長帯では分光分布の形状に違いは見られなかった。一方、筋肉(Fig. 5 d)ではグループC、Dにおいて内臓部脂肪と同様に450~500nmの波長帯で吸収ピークが見られ、グループBでは弱い吸収が見られた。

Table 1 Sea bass specimens used for analysis.

Group	Color of appearance			Fork length (mm)	Body weight (g)
	Skin	Visceral fat	Muscle		
A	Normal	White	White	395	604.9
				321	333.0
				360	477.4
B	Normal	Yellow	White	330	345.4
				328	316.1
				331	383.0
C	Normal	Yellow	Yellow	317	322.9
				302	275.5
				376	564.3
D	Yellow	Yellow	Yellow	378	561.0
				342	390.4

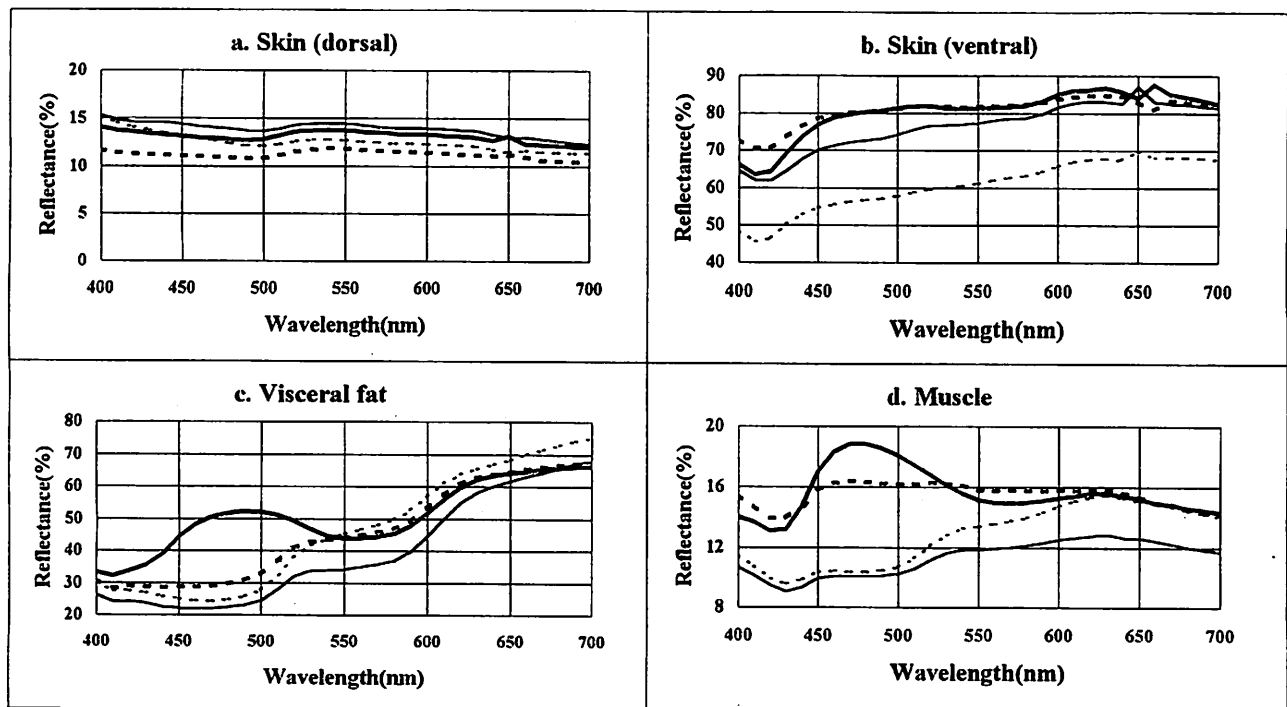


Fig. 5 Fiber optic spectrophotometry for sea bass.

考 察

東京湾で肉色異常のスズキを分析した結果²⁾では、筋肉や腹腔内の脂肪から450nm付近の波長に吸収ピークをもつカロチノイドが抽出され、筋肉中の色素は魚類では特殊ともみなされるepoxide型カロチノイドであったこと、胃内容物中にも多量のepoxide型カロチノイドが認められたことから、大量に摂取されたカロチノイドが正常に分解、代謝されず筋肉中に蓄積されたと考えられている。また、分析に用いたスズキの胃内にはオヨギピンノが充満していたこと、黄化スズキの出現はオヨギピンノの異常発生が認められた年の夏期のみに限定されることから、カロチノイドの来源は主にオヨギピンノであると考察している。

今回の大阪湾で漁獲された黄化スズキの原因色素については、脂肪および筋肉の光学的測定結果において、450~500nmの青色光の波長帯で明瞭な吸収ピークが見られること、吸収ピークがはっきりしており複数の反射率を有して黄色に見えさせる色素群の蓄積ではないこと、黄色光(530~600nmの波長帯)の反射率の増大は見られないことなどから、450~500nmの波長帯に吸収ピークをもつ色素と考えられる。色素の同定には液体クロマトグラフィ法などを用いなければならないが、黄化が腹腔内脂肪で顕著であるため原因色素が脂溶性物質と考えられることや、本報告で用いた光学的測定法で β -カロチンを測定したときの吸収ピーク(430~480nm)⁴⁾とほぼ一致することから、原因色素はカロチノイドの可能性が高い。

今回、グループDの表皮において他のグループと分光分布の吸収パターンに差が見られなかったことについては、東京湾の色素異常のスズキの表皮において、もともと存在するカロチノイド(tunaxanthin, lutein, zeaxanthin)に比べ異常代謝によって蓄積されたカロチノイドの量が少なく、カロチノイドの異常代謝の影響が比較的軽微とみなされており²⁾、同様の理由が考えられる。また、表皮腹側は、背側に比べ白っぽく黄化現象が比較的目立ちやすい

ため反射率が低下したと思われる。グループBの筋肉は外見は白身であったが、Aに比べ450~500nmで弱い吸収が見られていることからカロチノイドの蓄積が始まっていると考えられ、各個体の黄化の度合いから見ても、黄化は腹腔内脂肪、筋肉、表皮の順に顕著になっていくことが予想される。

微生物、植物はカロチノイドを合成することができるが、動物はカロチノイドを合成することはできず、魚類も餌料から取り込んだカロチノイドを体内に蓄積している。従って、黄化の原因色素がカロチノイドであれば、餌由来と考えることができる⁵⁾。今回の試料中にはオヨギピンノを多量に摂餌しているスズキは見られなかった。しかし、湾奥でスズキの食性について調査した結果⁶⁾ではカニ類の胃内容物中の出現頻度はそれほど高くはないものの、季節的に大量に出現する生物をよく摂餌する傾向がみられることから、8~9月に大阪湾で群泳していたオヨギピンノを多量に摂餌していたと考えられる。

大阪湾における黄化スズキの出現期間については、漁業者からの聞き取り調査によれば、8月上旬から湾奥で漁獲された個体に見られ、10月以降にはほとんど漁獲されなくなった。これは、東京湾におけるオヨギピンノが大発生した年の夏期に限られる²⁾という知見と一致する。

以上のことから、大阪湾産スズキの黄化は、東京湾と同様にオヨギピンノの大発生が関係しているのは間違いないであろう。

文 献

- 1) Sakai T., M. Ozaki, K. Yamaguchi and K. Hashimoto (1980) Occurrence of the abnormally colored sea bass meat, associated with massive outbreak of *Oyogipinno* crab *Tritodynamia horvathi*. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 46 (4), 489-491.
- 2) 佃 信夫 (1980) 東京湾におけるスズキの異常肉色とその色素について. *東海水研報*, 102, 85-92.
- 3) 入江正和・出雲章久・笠井浩司 (1998) 合鴨肉

- における色調異常例の光学特性. 大阪農技セ研報, 34, 20-24.
- 4) 大阪府立産業開発研究所・大阪府立産業技術総合研究所・大阪府立農林技術センター・大阪府立淡水魚試験場・大阪府立公衆衛生研究所 (1998) 大阪特産物の高品質化のための光学的評価技術の開発. 大阪府研究総合調整事業成果報告書, pp. 1-177.
- 5) 片山輝久 (1978) II. 水産動物のカロテノイド代謝, 3. 海産動物. 水産動物のカロテノイド (日本水産学会編), 恒星社厚生閣, 東京, pp. 41-59.
- 6) 大美博昭・鍋島靖信・日下部敬之 (1998) 資源管理型漁業推進総合対策事業 II, 沿岸特定重要資源調査 (スズキ). 平成8年度大阪水試事報, 86-98.