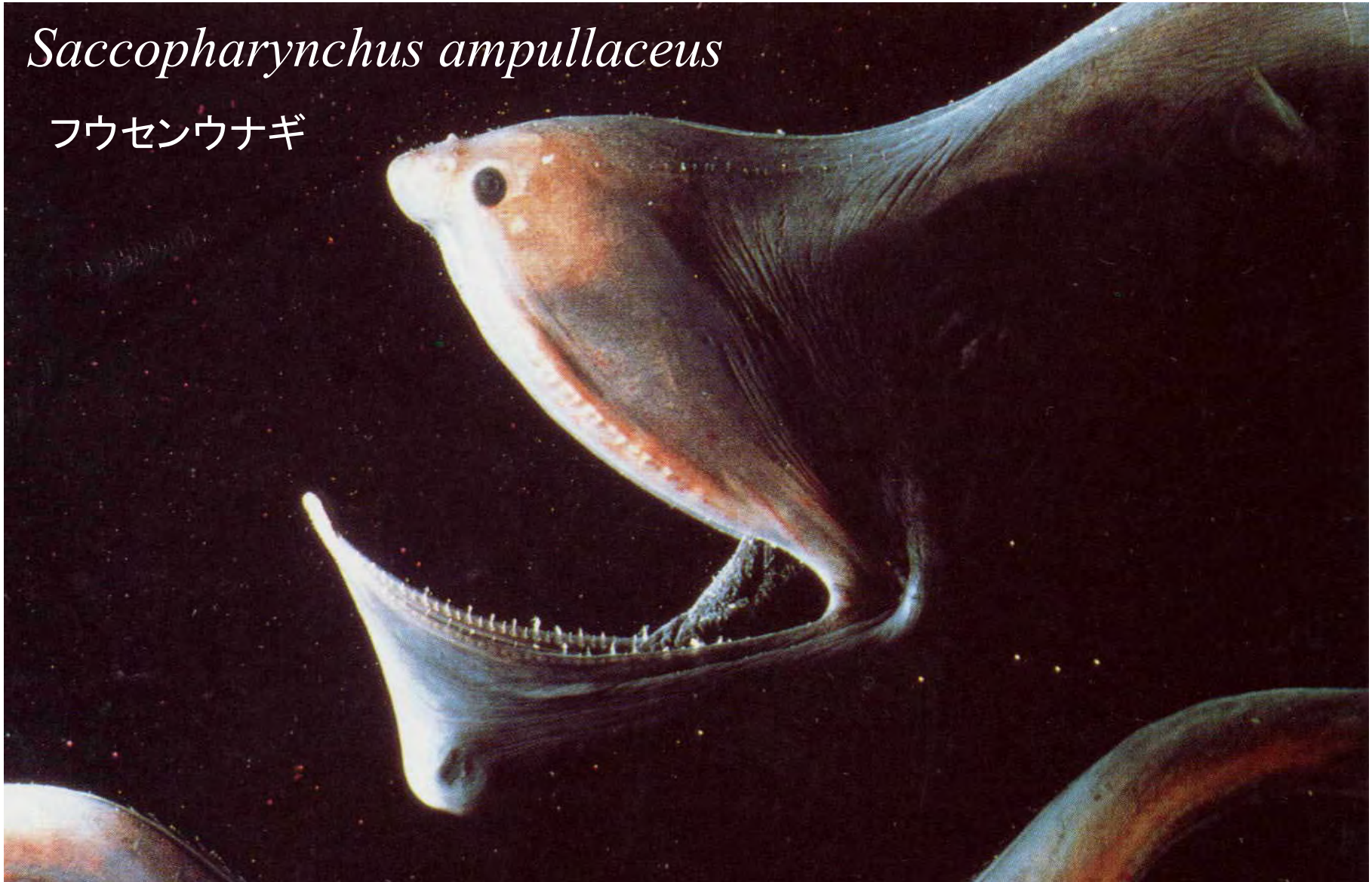


# 「深海性魚類の多様性」 理学部 遠藤広光

*Saccopharynx ampullaceus*

フウセンウナギ

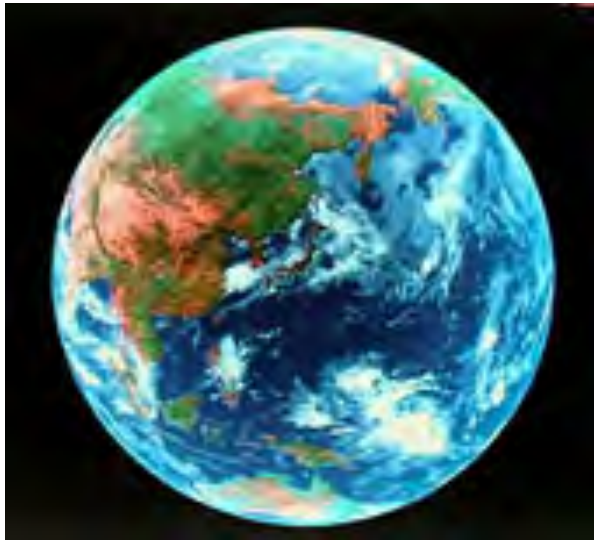


Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より

# 深海とは？

一般に水深 200 m よりも深い海

地球上の生物の生息空間の99.5%は深海



地球表面の71%は海

海の88%は1,000mよりも深い

- ・海の平均水深は3,800m
- ・最深部は11,034 m

## 深海の環境

- 光りは水深1,000 m まで届く
- 水圧は水深10mごとに1気圧かかる
- 水深1,000mより下は水温 5 °C 以下
- 水深1,000mより下は生物が少ない
- 水深1,000m付近では最も酸素量が少ない



土佐湾の水深300mで採集

# 深海魚の適応進化

## 1. 形態の特殊化

補食器官, 視覚, 嗅覚, 触覚(側線系)の感覚器官

## 2. 生物発光(自力発光, 共生発光)

中深層での隠蔽, 補食, 餌の誘引, 逃避行動  
種内のコミュニケーション(群れ, 雌雄)

## 3. 生活史の特殊化

繁殖様式, 性的二形, 性転換(雌雄同体), 仔稚魚期

## 4. 行動の特殊化

日周鉛直移動, 繁殖や季節的な回遊など

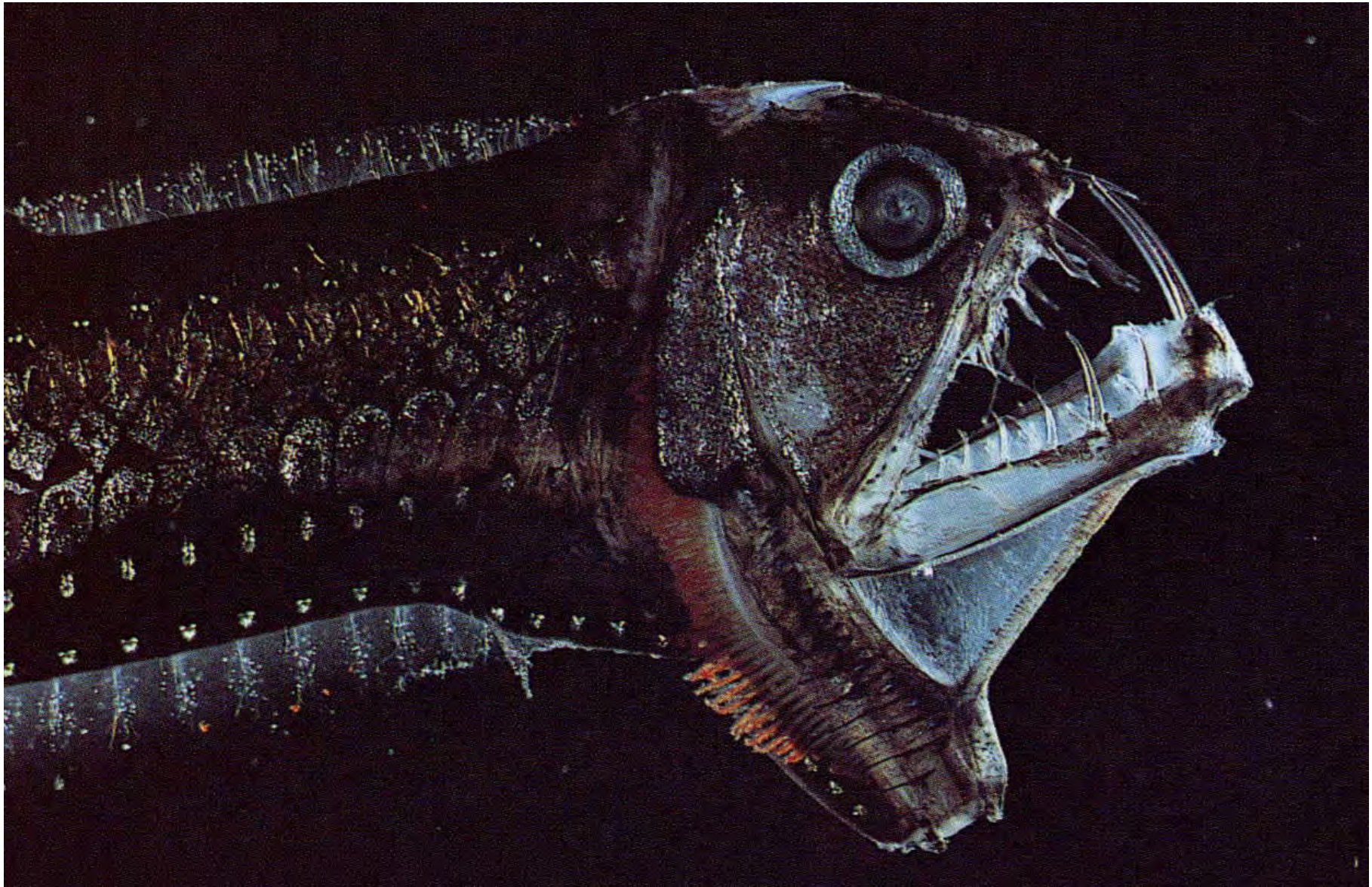
## 5. 生理学的な特殊化

エネルギー効率(低代謝, 低酸素),  
タンパク質の構造(分子の3次構造), 酵素の活性

## 深海魚も浅い海を利用する

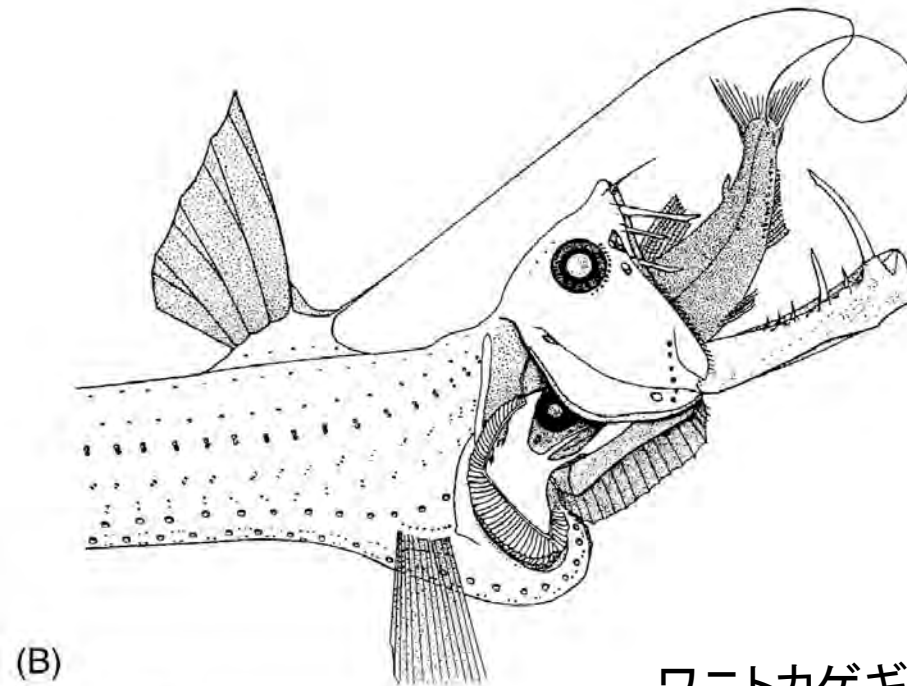
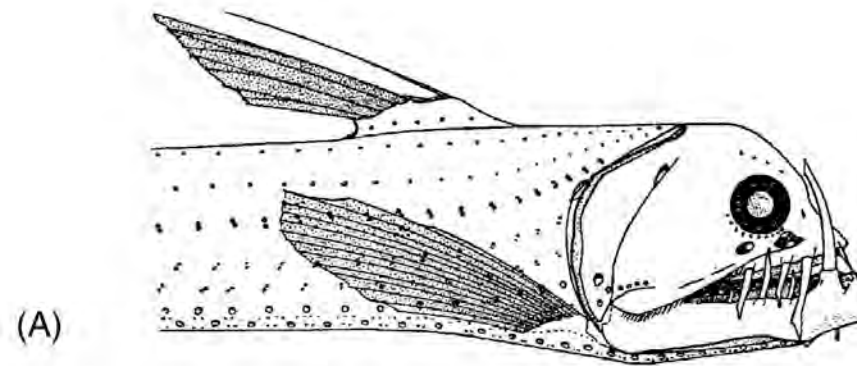
- 昼は深海，夜は表面近くへ浮上
  - ➡ エサを求め，捕食者をさける  
★ 日周鉛直移動
- 一生のうちに表層と深海を往復
- 産卵のため深海から浅海に移動
  - ➡ 初期生活史と成長に関係

# ホウライエソの頭部



Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より

# ホウライエソの摂餌

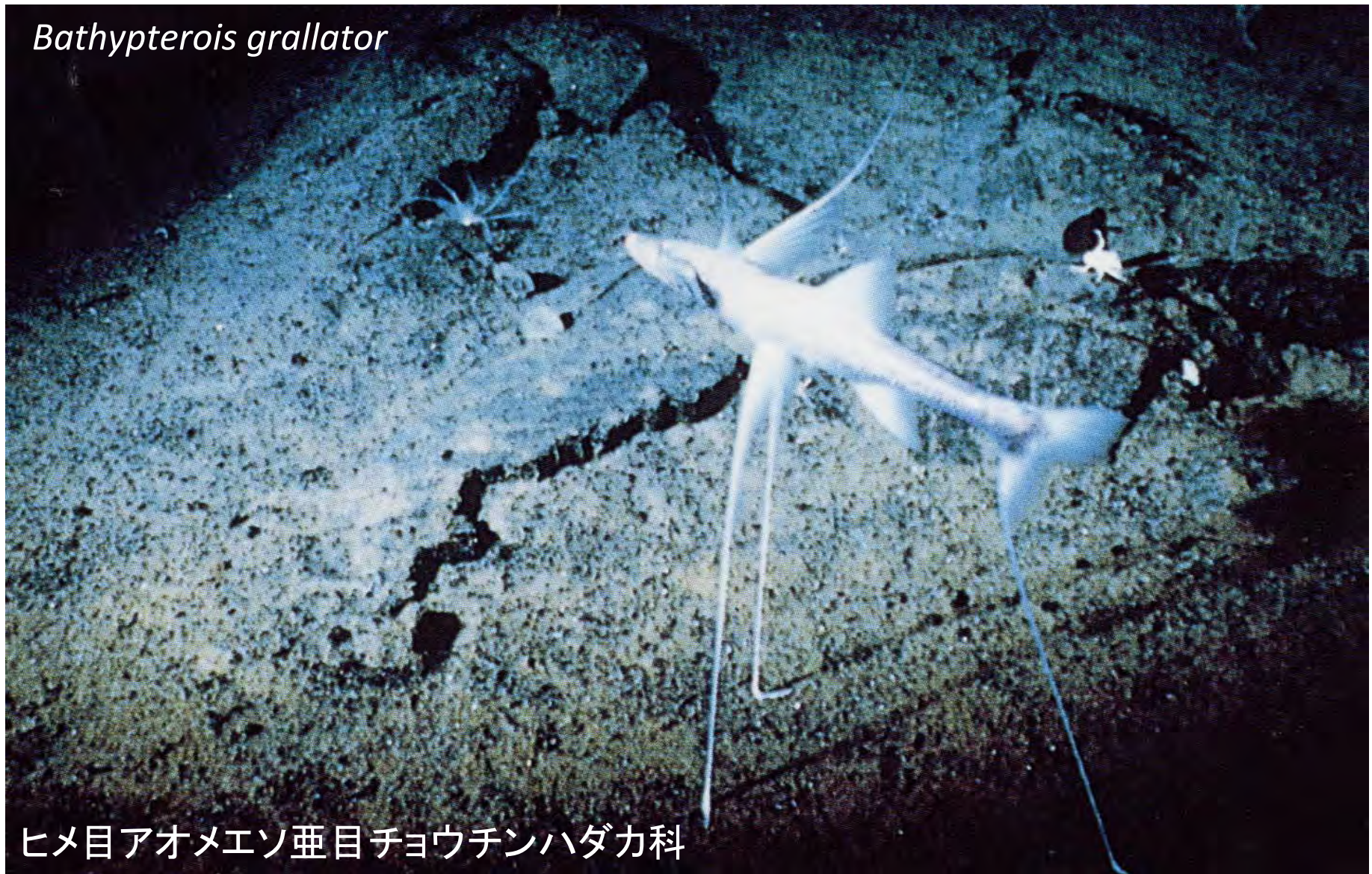


ワニカゲギス科

From Tchernavin 1953; used with permission.

# 深海底上のオオイトヒキイワシ

*Bathypterois grallator*



ヒメ目アオメエソ亜目チョウチンハダカ科

Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より

# 室戸沖の水深2500mで採集された標本

*Bathypterois cf. grillator* (Goode and Bean, 1886)

オオイトヒキイワシ

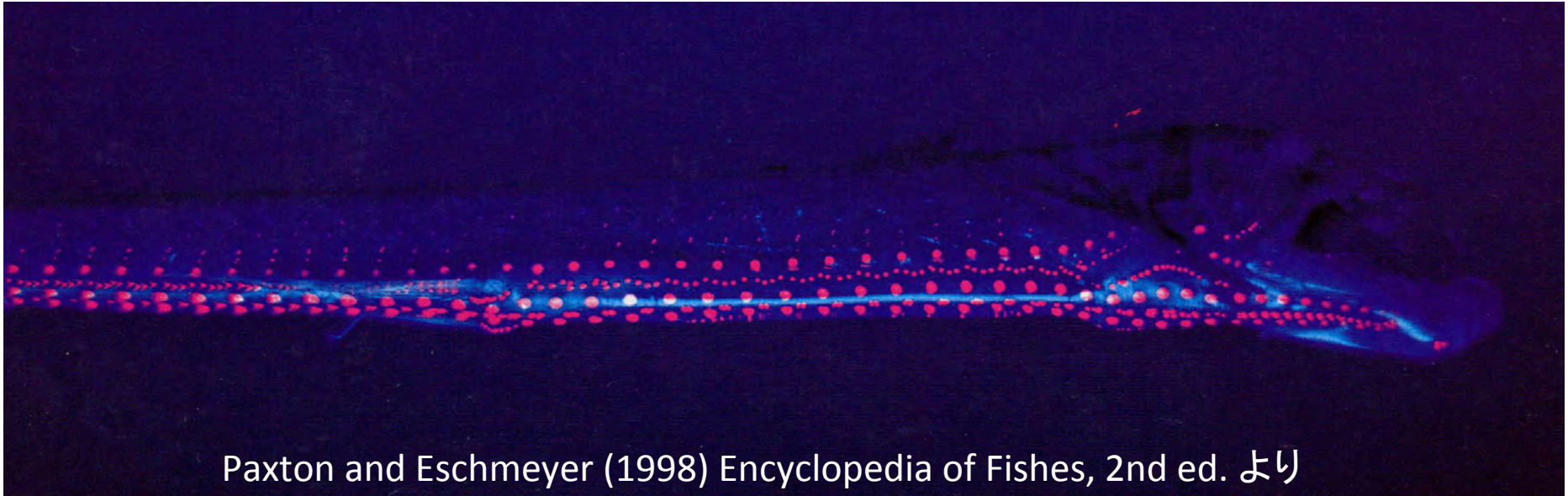


# 室戸沖で採集されたオオイトヒキイワシ

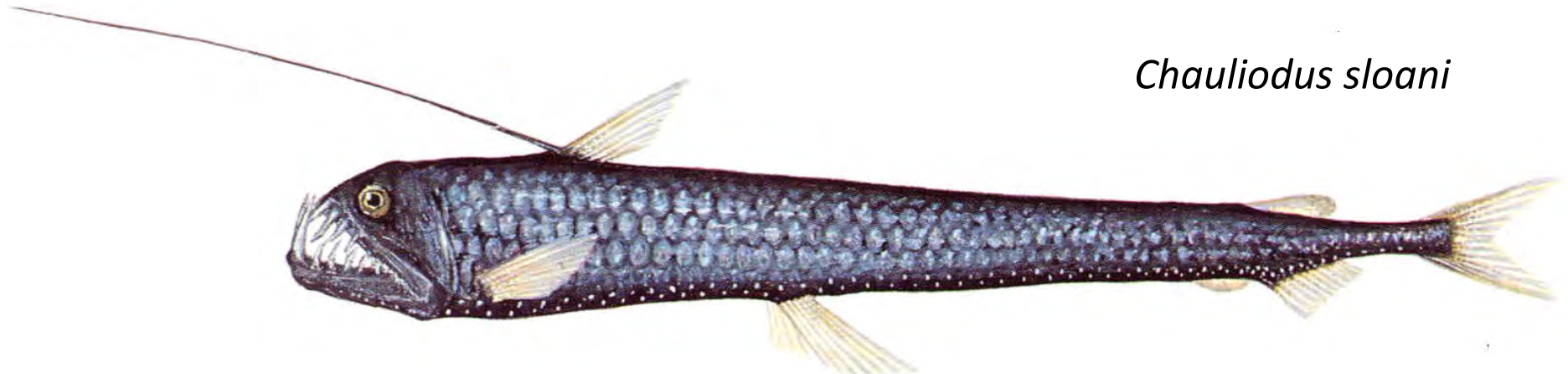


*Bathypterois cf. grallator* (Goode and Bean, 1886)

# 中深層性魚類のカウンターイルミネーション ホウライエソの発光



Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より



*Chauliodus sloani*

Nielsen and Bertelsen (1992)より

# 腹側に発光器をもつ深海魚



体長7cm

カタホウネンエソ(ワニトカゲギス目ムネエソ科)  
水深100～350mにすむ

2000年10月6日に高知市御畳瀬魚市場(大手繰網)で採集

# 中深層にすむ深海魚



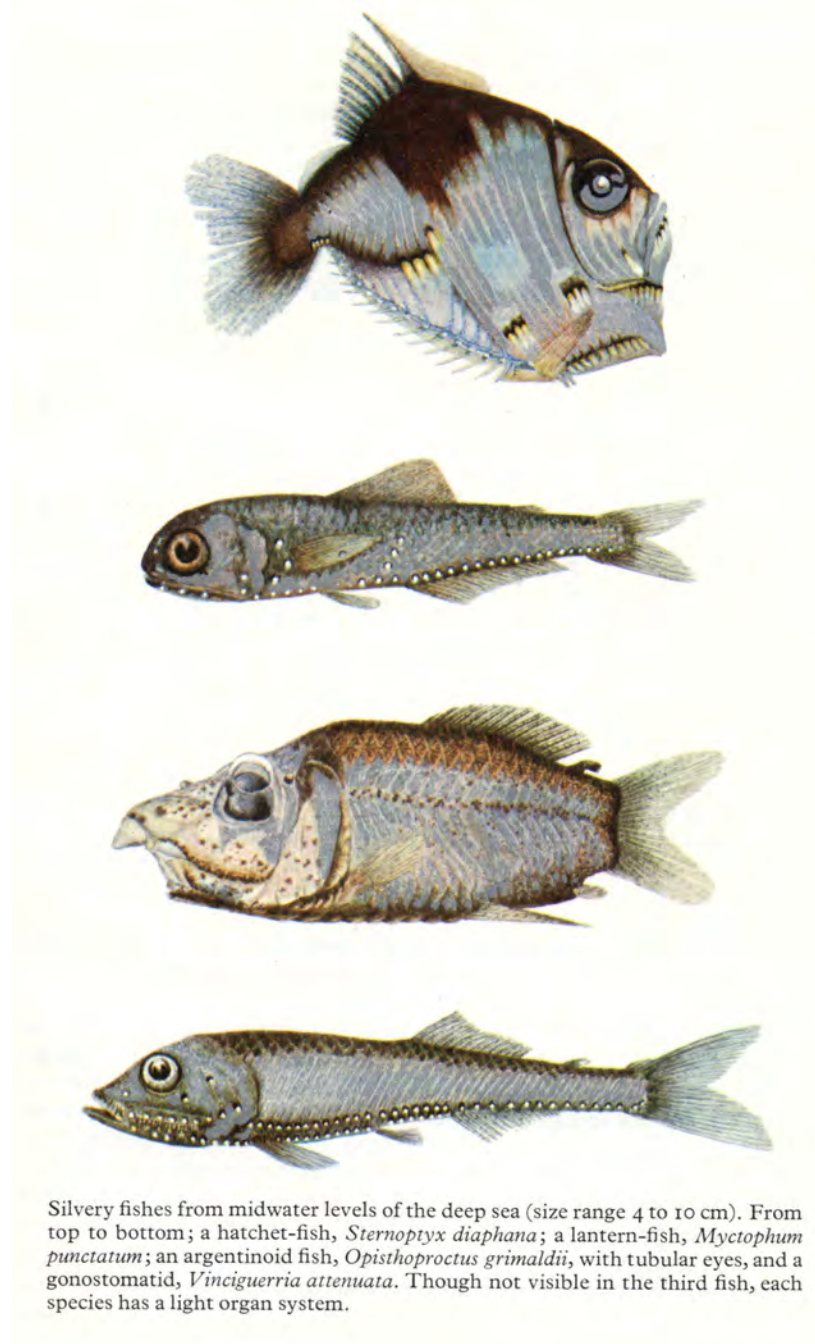
トカゲハダカ(ワニトカゲギス目トカゲハダカ科)

土佐湾の水深 800mの底曳き網調査で採集

# ソトオリイワシ(ハダカイワシ目ソトオリイワシ科)



## 中深層性魚類のカウンターイルミネーション



Silvery fishes from midwater levels of the deep sea (size range 4 to 10 cm). From top to bottom; a hatchet-fish, *Sternoptyx diaphana*; a lantern-fish, *Myctophum punctatum*; an argentinoid fish, *Opisthoproctus grimaldii*, with tubular eyes, and a gonostomatid, *Vinciguerrria attenuata*. Though not visible in the third fish, each species has a light organ system.

Marshall (1979)

# 中深層にすむ深海魚



## ホテイエソ(ワニトカゲギス目ホテイエソ科)

今年4月に室戸沿岸の定置網で大量に漁獲された.  
土佐湾では御畳瀬の沖合底びきや調査で稀に採集される.  
西部・中央太平洋の亜熱帯・温帯水域の水深120~800m

# 深層にすむ深海魚

ペリカンアンコウモドキ (アンコウ目クロアンコウ科)



近海の水深 1,100 m 採集



KT 12-1  
18 Apr 2  
St  
101  
M.W.

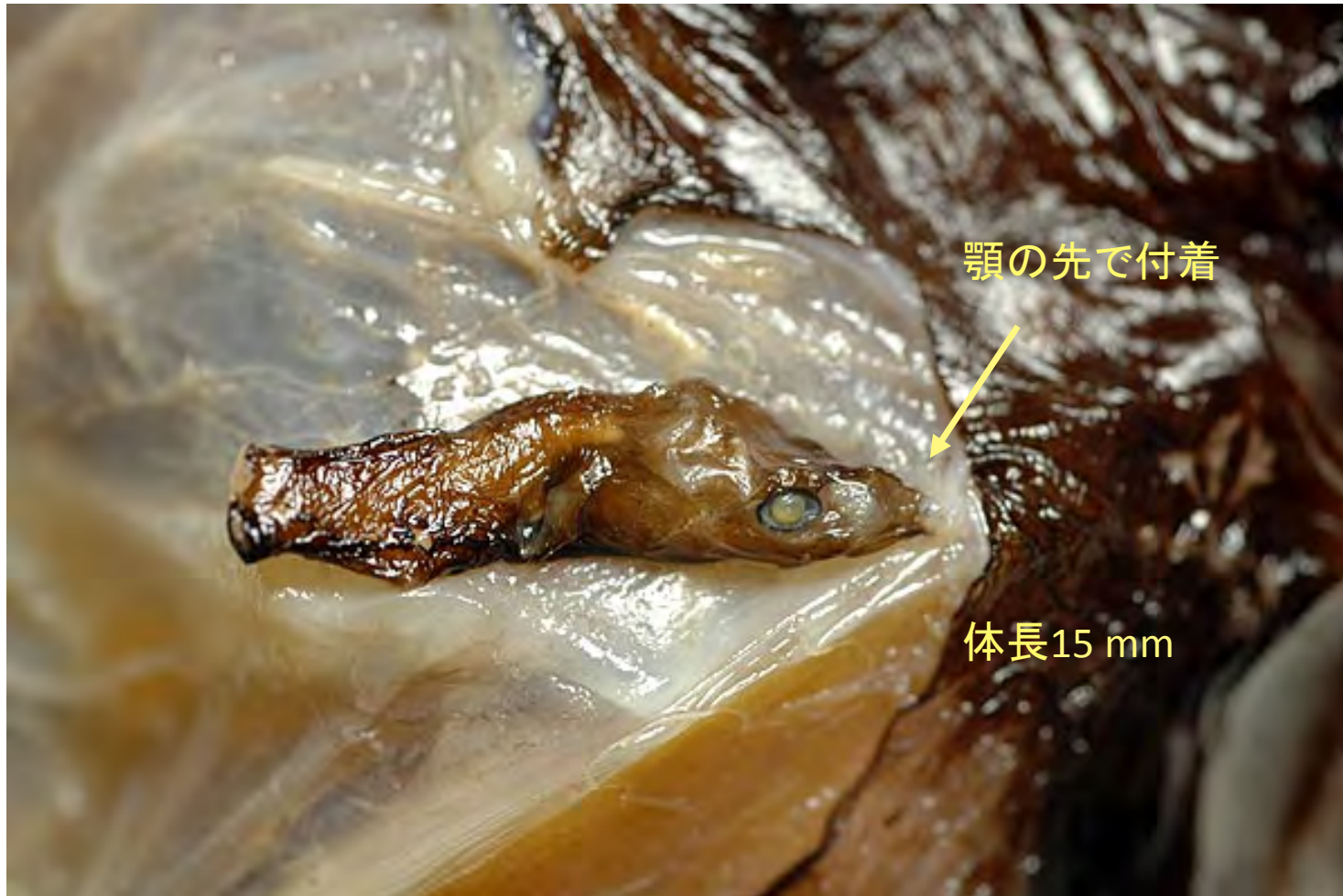
## クロアンコウの雌と雄



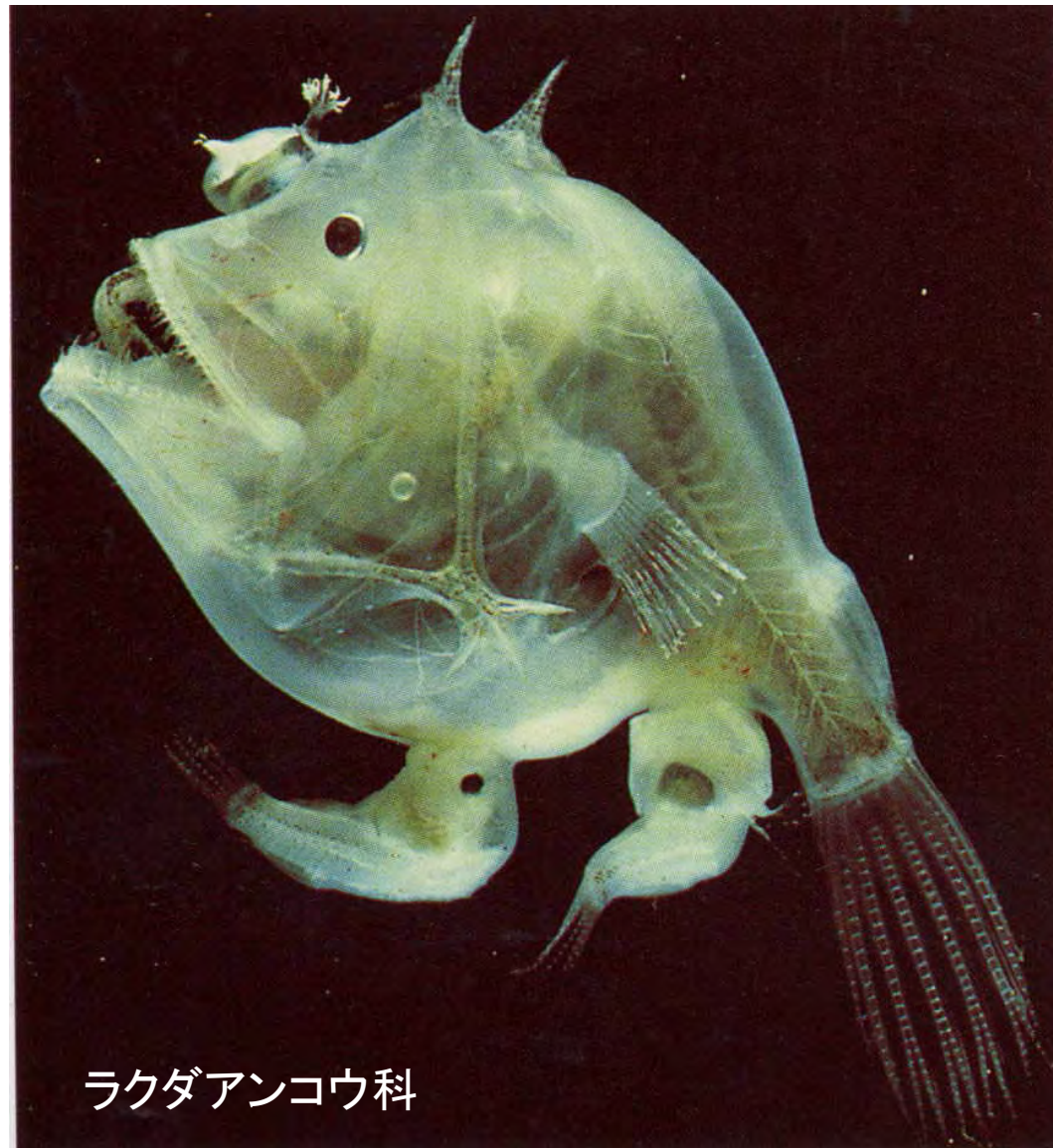
雌の体長は73 mm

(アンコウ目チョウチンアンコウ亜目クロアンコウ科)

## クロアンコウの寄生雄

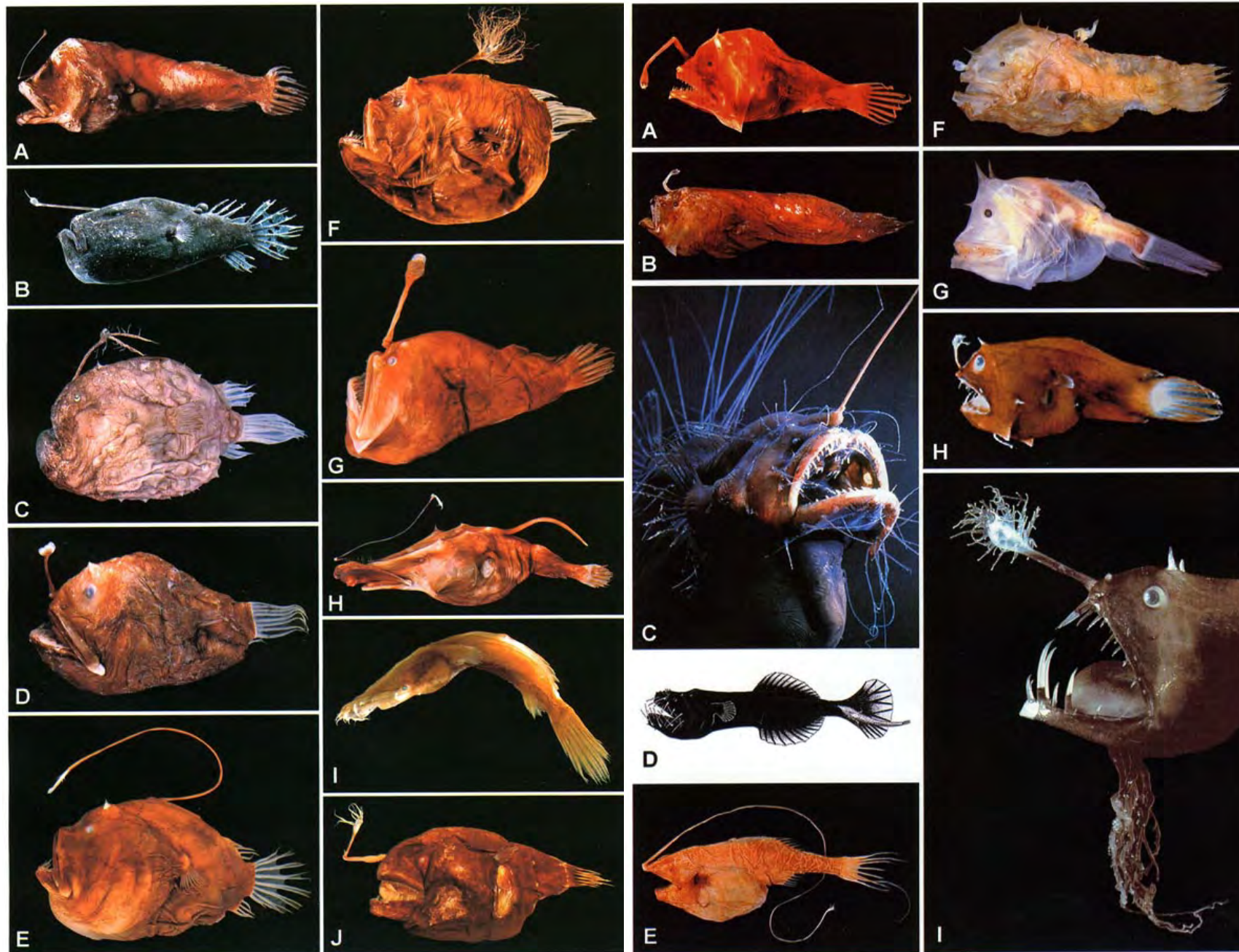


# 著しい性的二形を示すチョウチンアンコウ亜目魚類



Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より

# 多様なチョウチンアンコウ亜目魚類 11科35属約160種



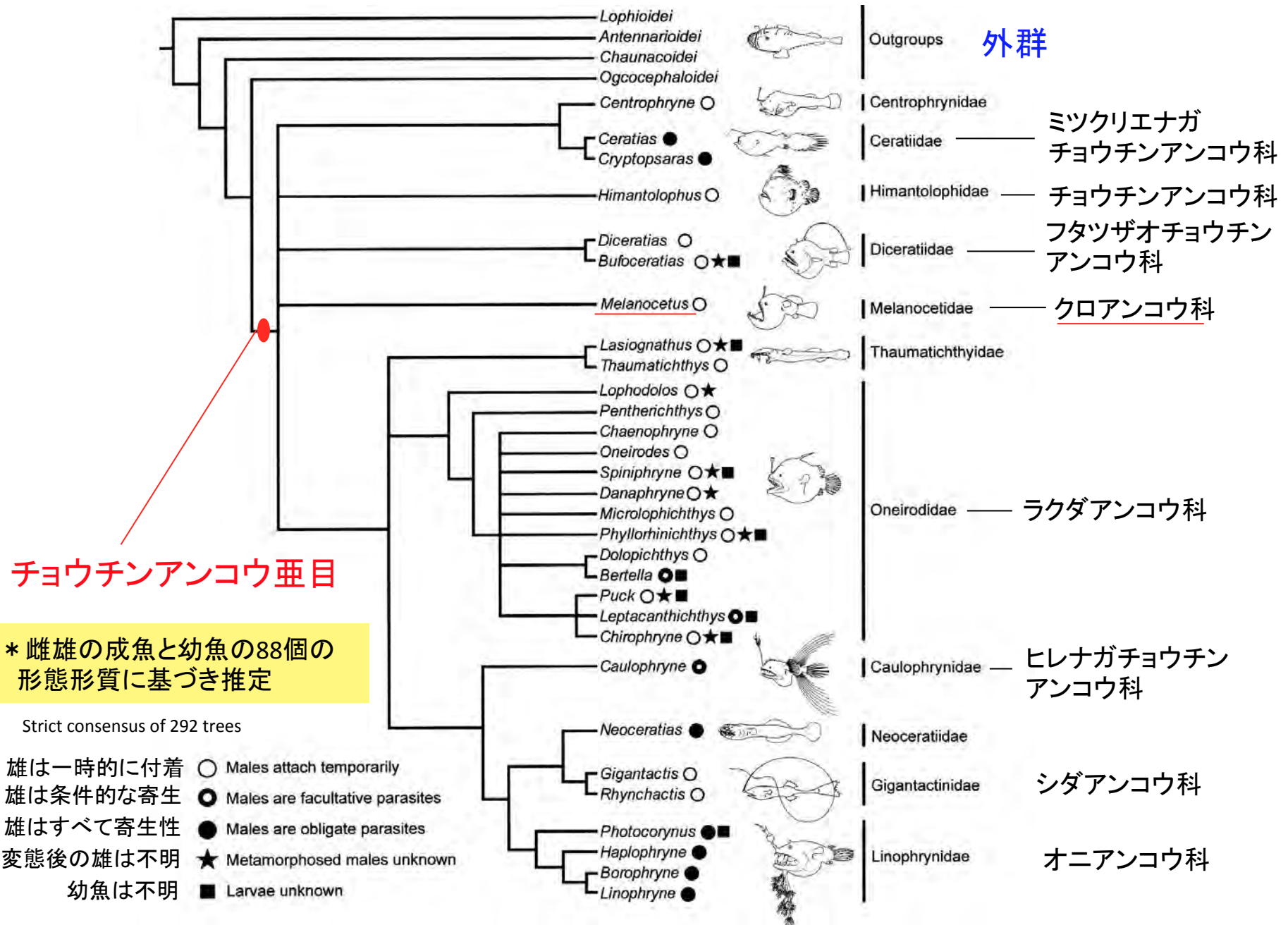
## チョウチンアンコウ亜目の幼魚



体長は約10 mm

2002年4月に沖縄周辺の中深層のトロール調査で採集

# Pietsch and Orr (2007): チョウチンアンコウ亜目の系統仮説



# 様々な仔魚

全長 26 mm

ハダカイワシ科

17 mm

スズキ亜目

8 mm

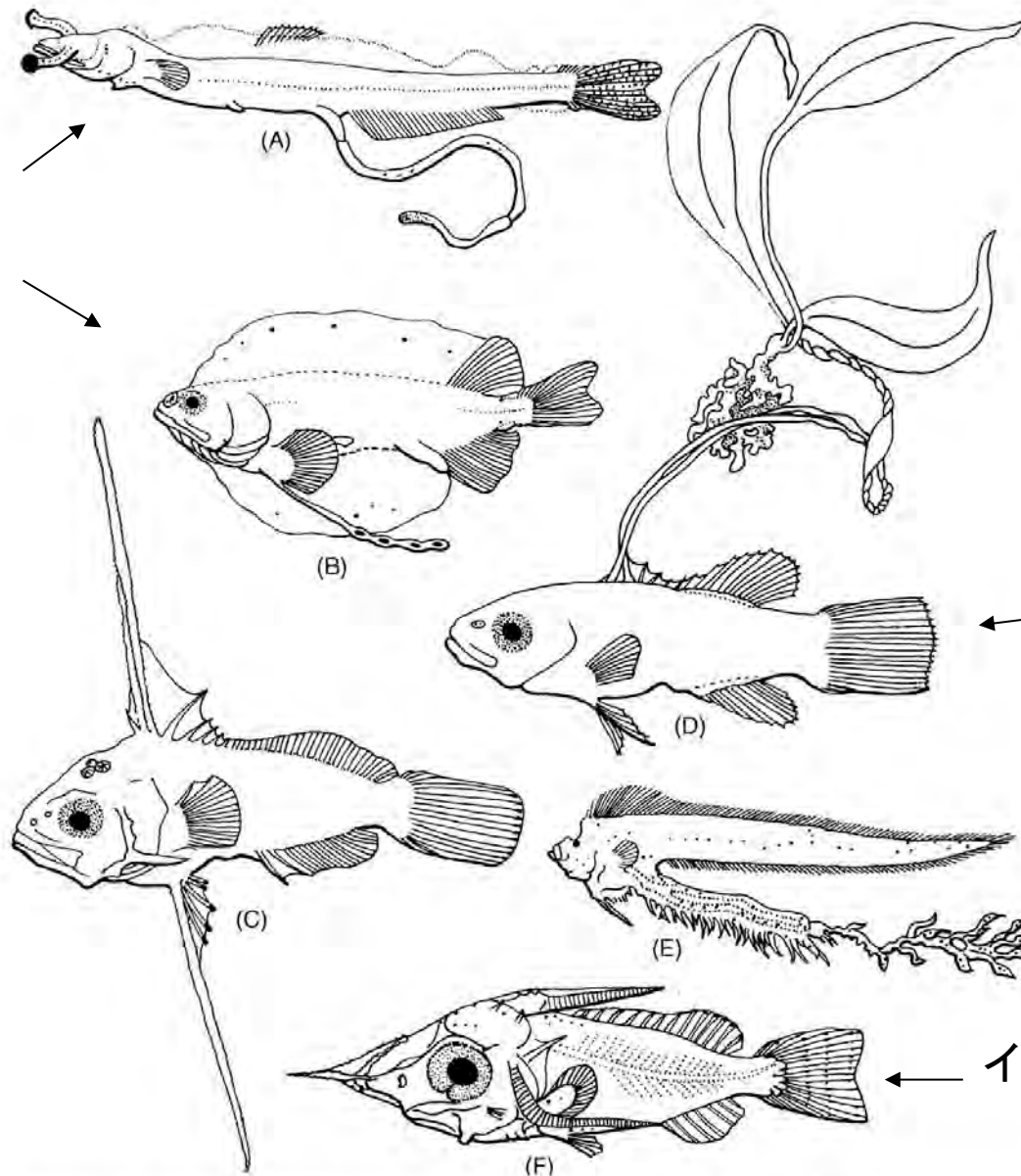
ハタ科  
11 mm

アシロ科

64 mm

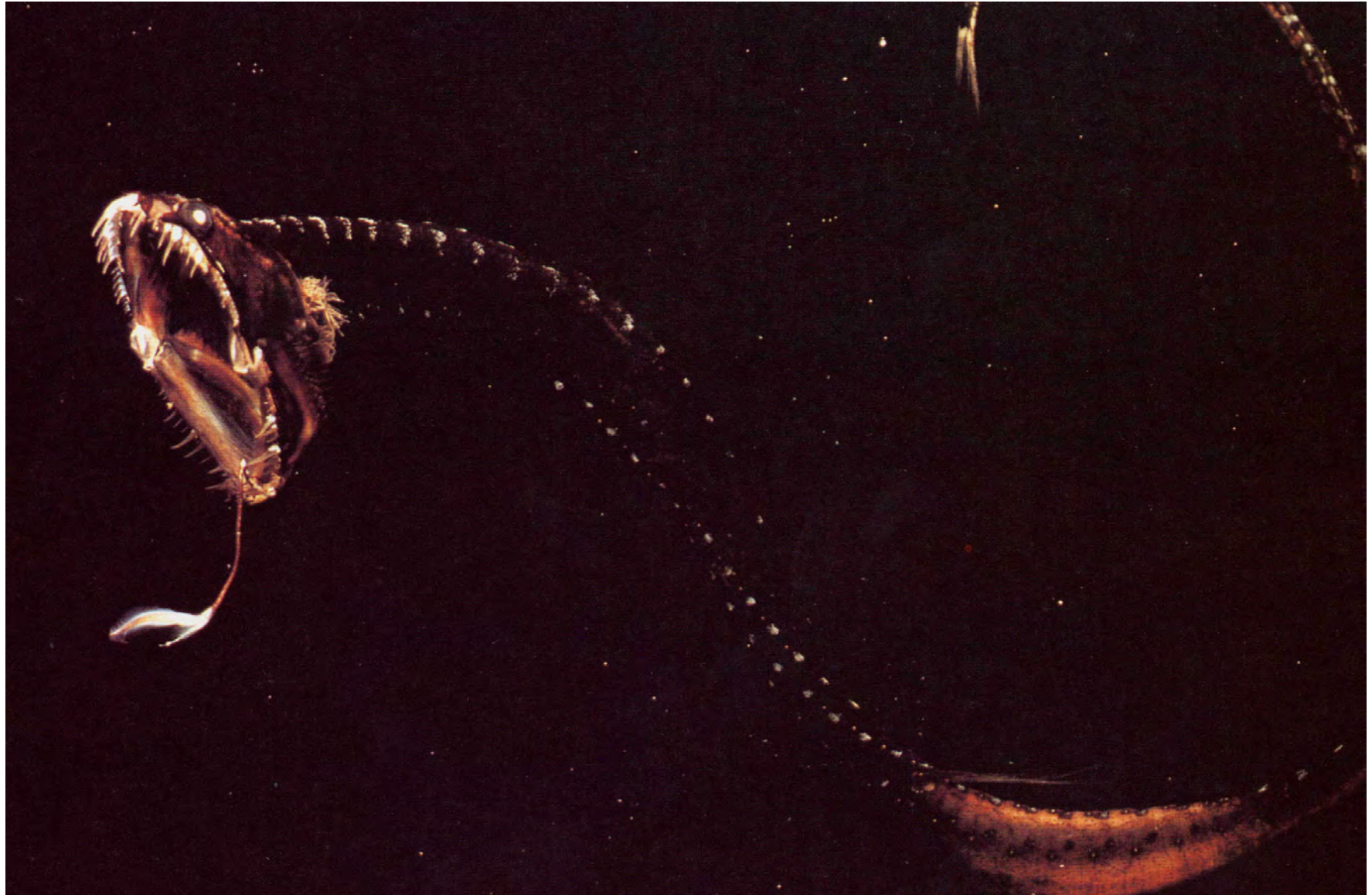
イトウダイ科

8 mm



(A) from Moser and Ahlstrom 1974; (B) from Moser and Ahlstrom 1970; (C) from Kendall 1979; (D) from Kendall et al. 1984; (E) from Moser 1981; used with permission from Washington Sea Grant Program; (F) from McKenney 1959;

# ミツマタヤリウオ(ワニトカゲギス目)



Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より

# ミツマタヤリウオ

organs scattered over it. Nearly all dragonfishes have a barbel extending from the lower jaw. The barbel is controlled by muscles behind the jaw bones and is movable; its function can only be estimated, but it likely is used as a lure to attract prey and as a signaling device for communication among individuals. Many stomiids have extremely large teeth, often elaborately sculptured; in the viperfish *Chauliodus sloani* the lower jaw teeth actually extend up over the head. Many stomiids can eat large prey and have a number of specializations for such a diet, such as an ability to lower the internal skeleton of the pectoral fins to allow prey to pass into the gullet, and extremely muscular stomachs. These are lined with black tissue so light organs of prey will not shine through their bodies, exposing them to predators.

snake-like, with one of the longest bodies in the order, exceeding 40 centimeters (15¾ inches).

Another group of dragonfishes is sometimes called loosejaws, in reference to the lack of skin between the lower jaws—there is no floor to the mouth in these fishes. There is instead a slender column of muscle and tissue between the gill basket and lower jaw; contraction of the muscle pulls the mouth shut.

*Eustomias* is a very large genus of dragonfishes. One of the most striking is the modification of the front of the vertebral column into a spring-like structure which might act to counteract forces generated when the fish strikes its prey.

WILLIAM L. FINK

► Larval forms of the widespread black dragonfish *Idiacanthus fasciola* have elongated stalks supporting their eyes (top). These stalks are absorbed as the fish grow, until the eyes retreat into sockets. The adult female is illustrated here (bottom).



*Saccopharynxus ampullaceus*

フウセンウナギ

体長 1.3 m

1,300 mm SL  
BSKU 48924

水深 ~1100m

*Eurypharynxus pelecyanoides*

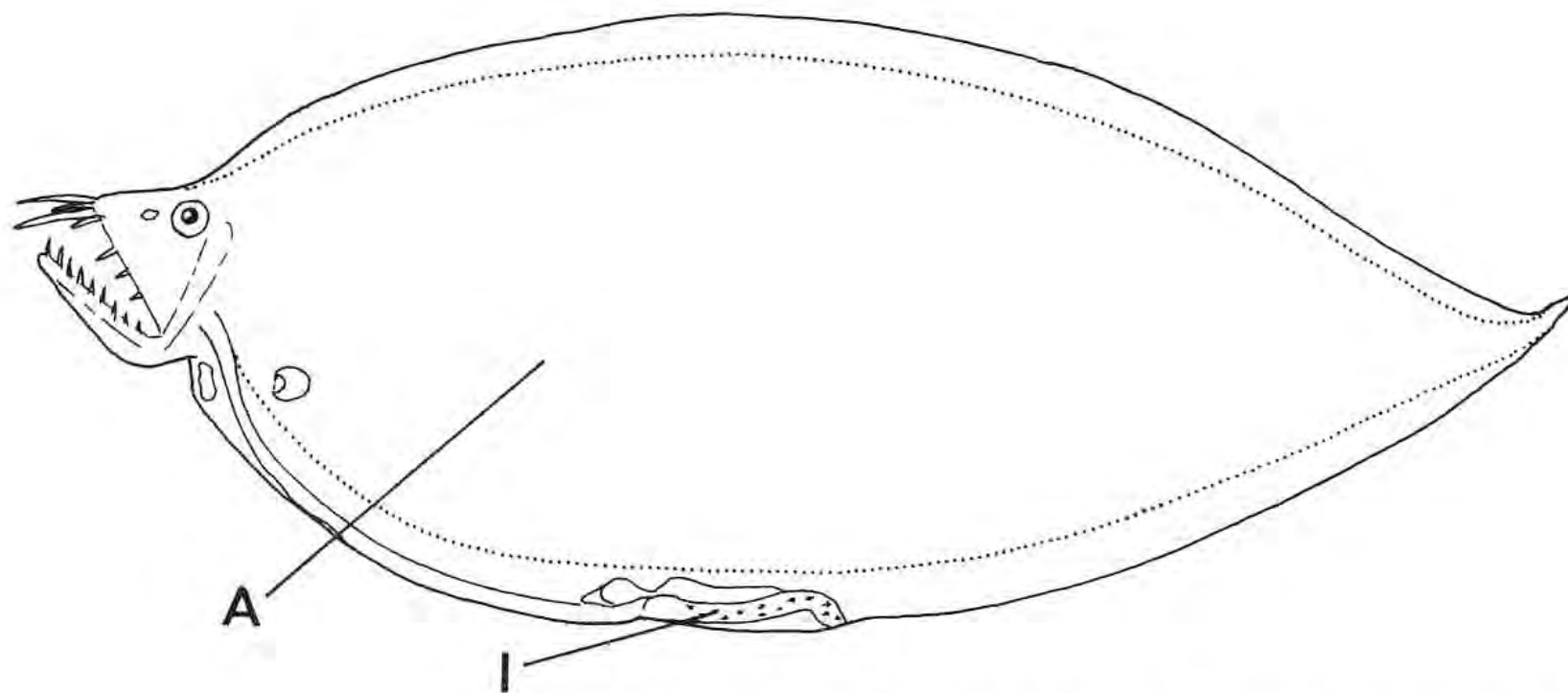
フクロウナギ

全長35cm

水深 ~1400m

# フウセンウナギ亜目のレプトケパルス

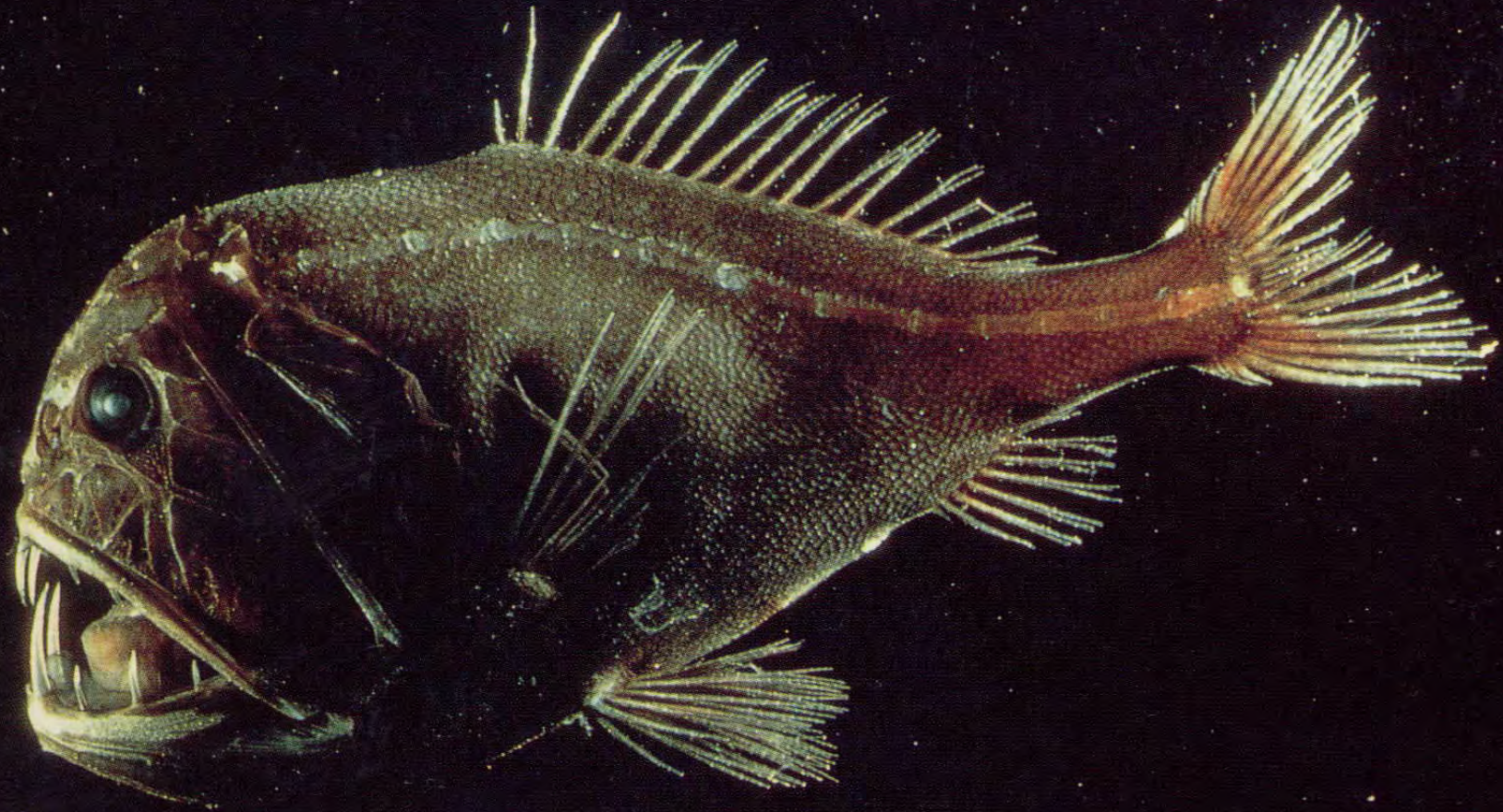
(柳葉仔魚)



*SACCOPHARYNGOIDEA*

# オニキンメ

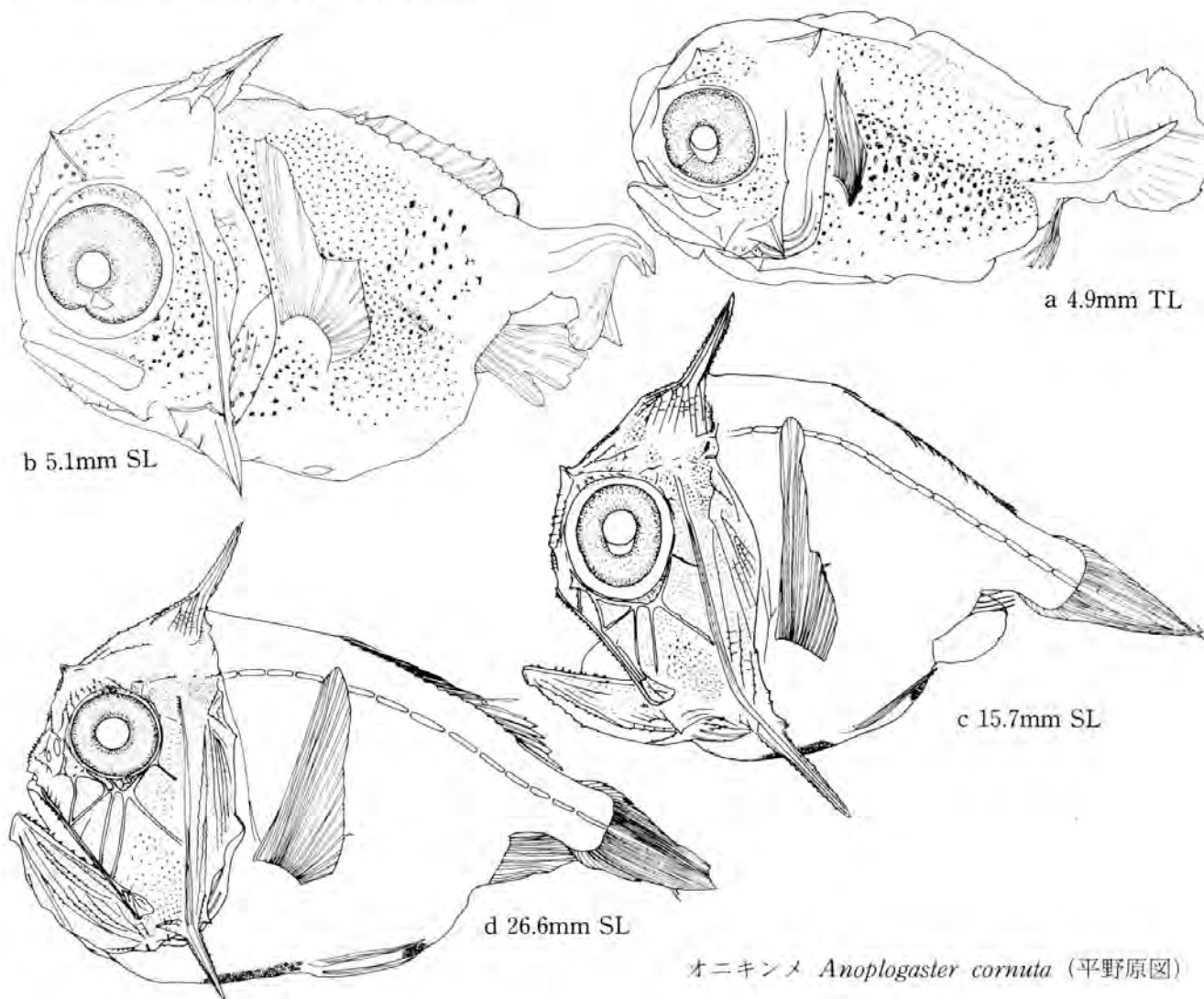
*Anoplogaster cornuta*



Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より

# オニキンメの仔稚魚

360 キンメダイ目オニキンメ科・カプトウオ科



沖山 (1988) 日本産稚魚図鑑 より

# ヒメ目アオメエソ亜目魚類の特殊な眼

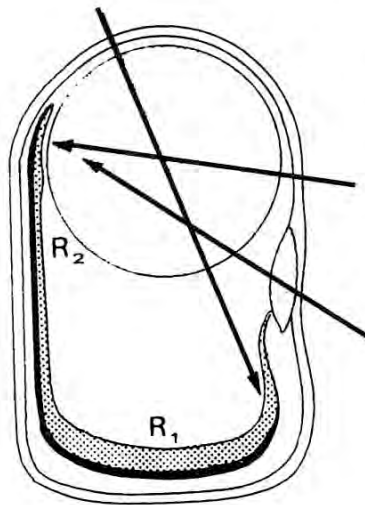
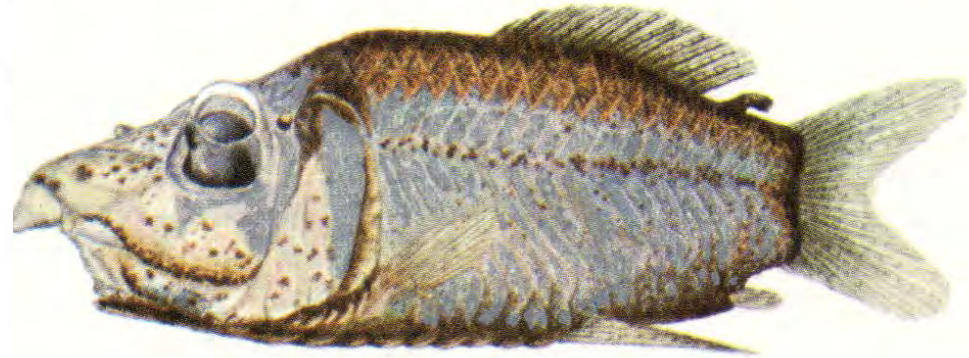
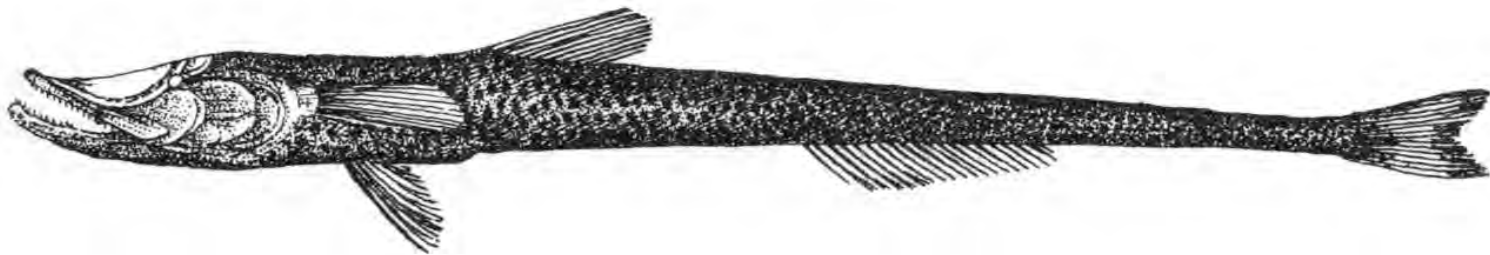


図3 デメエソ科の管状眼の構造 ([15] より引用). R1・R2は主網膜と副網膜. 後者には像が焦点を結ばず, 運動方向の認知にのみ機能するらしい. 副次的硬質レンズ (accessory scleroid lens) は pearl organ と呼ばれるが, その機能は必ずしも明らかでない[7].

沖山 (1997)



*Opisthoproctus grimaldii*



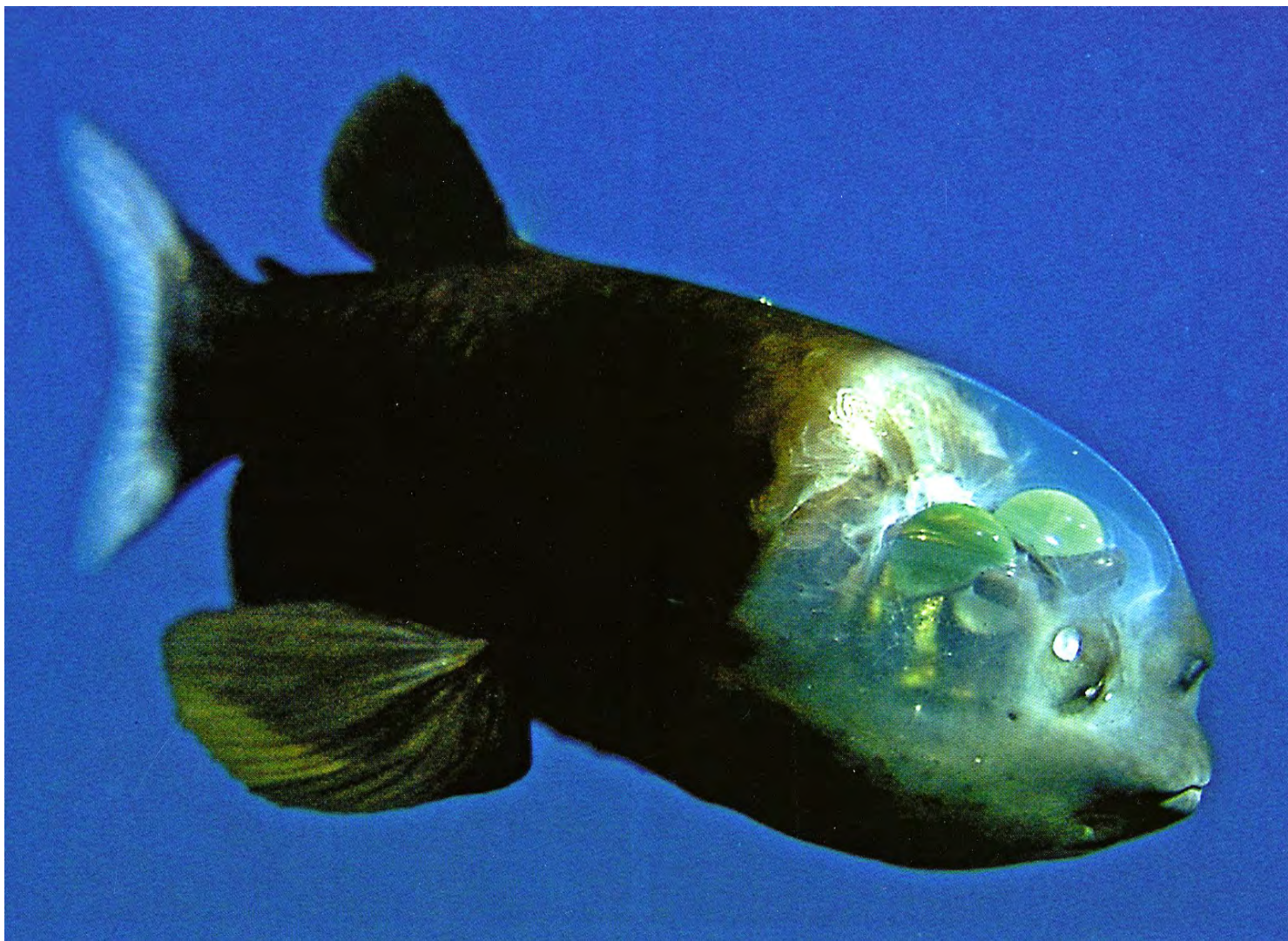
*Ipnops agassizi*



Fig. 95 The bathyteroid fish, *Ipnops*.

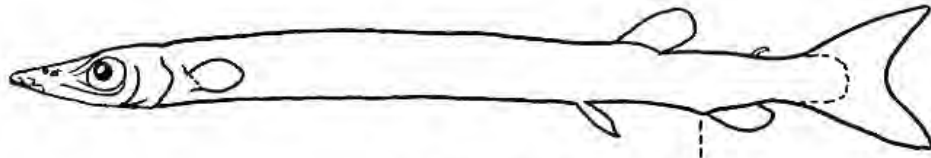
Marshall (1979)

# 中深層で観察されたデメニギス

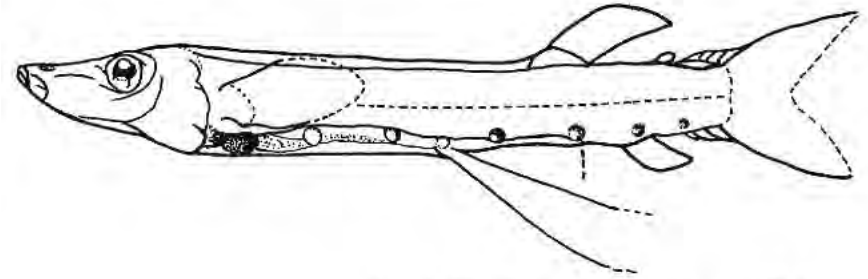


Robison and Reisenbichler (2008) より

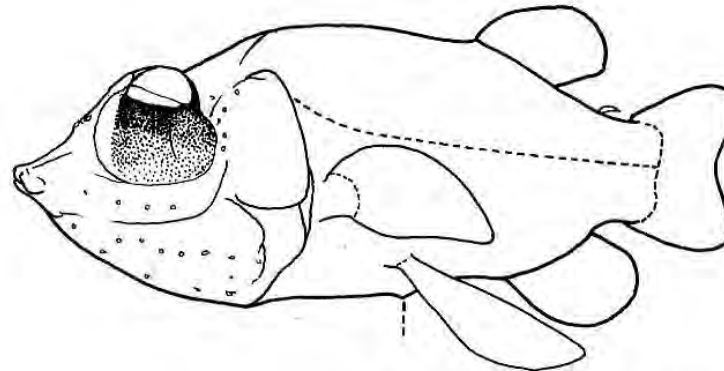
# 日本産のデメニギス科魚類



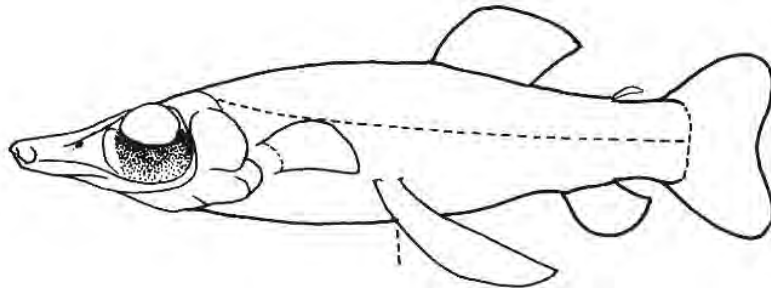
ムカシデメニギス (50cm SL)



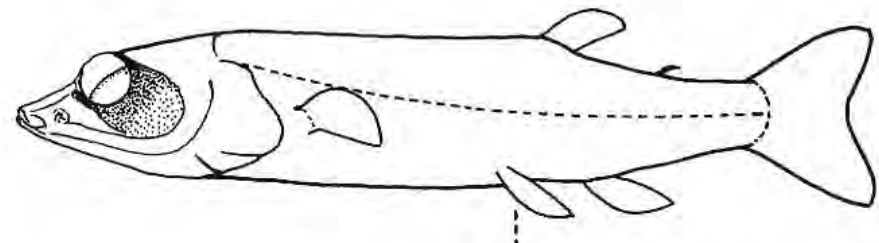
ヒナデメニギス (6cm SL)



デメニギス (12cm SL)



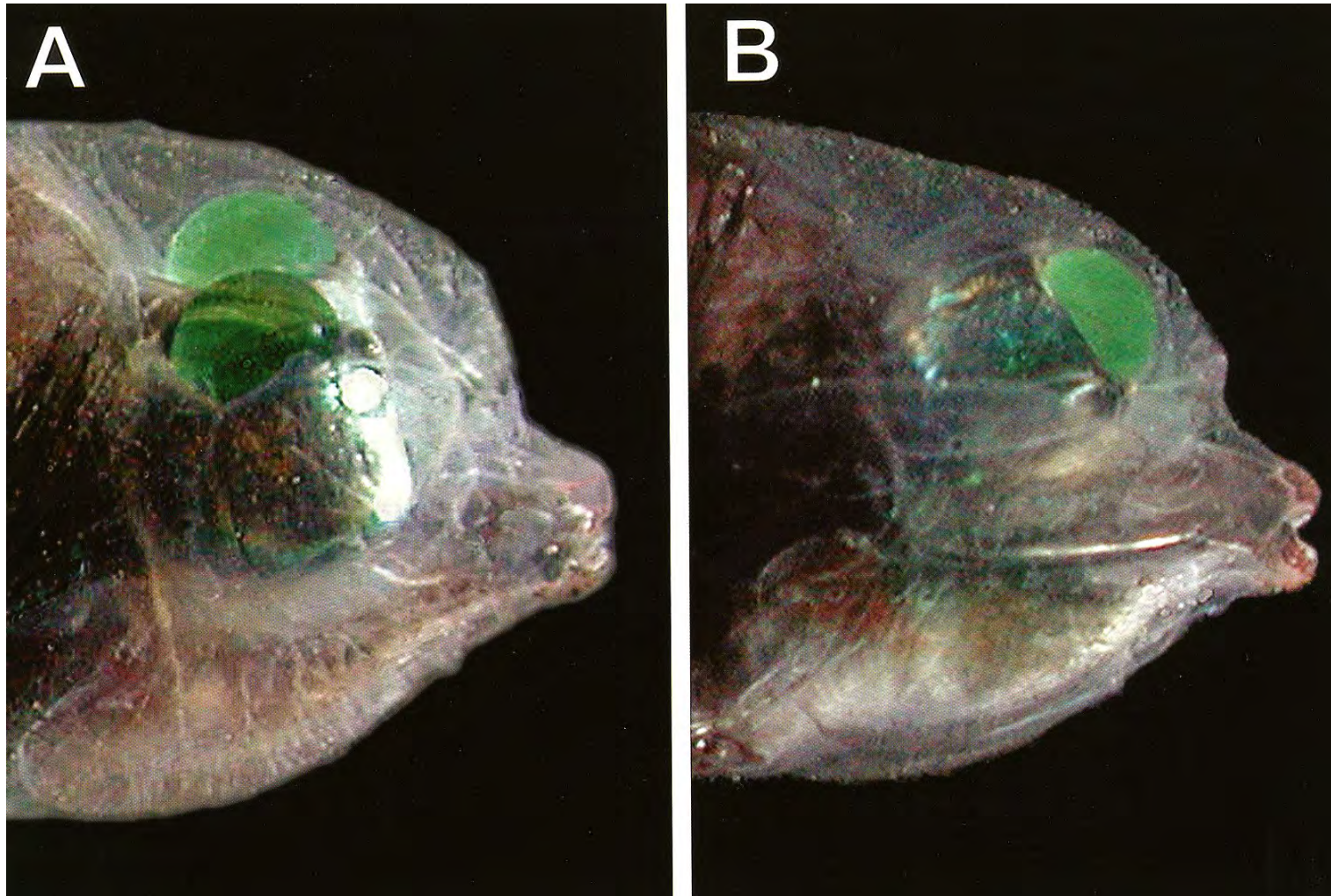
ヨツメニギス (14cm SL)



クロデメニギス (14cm SL)

図は中坊(2000) 日本産魚類検索図鑑より

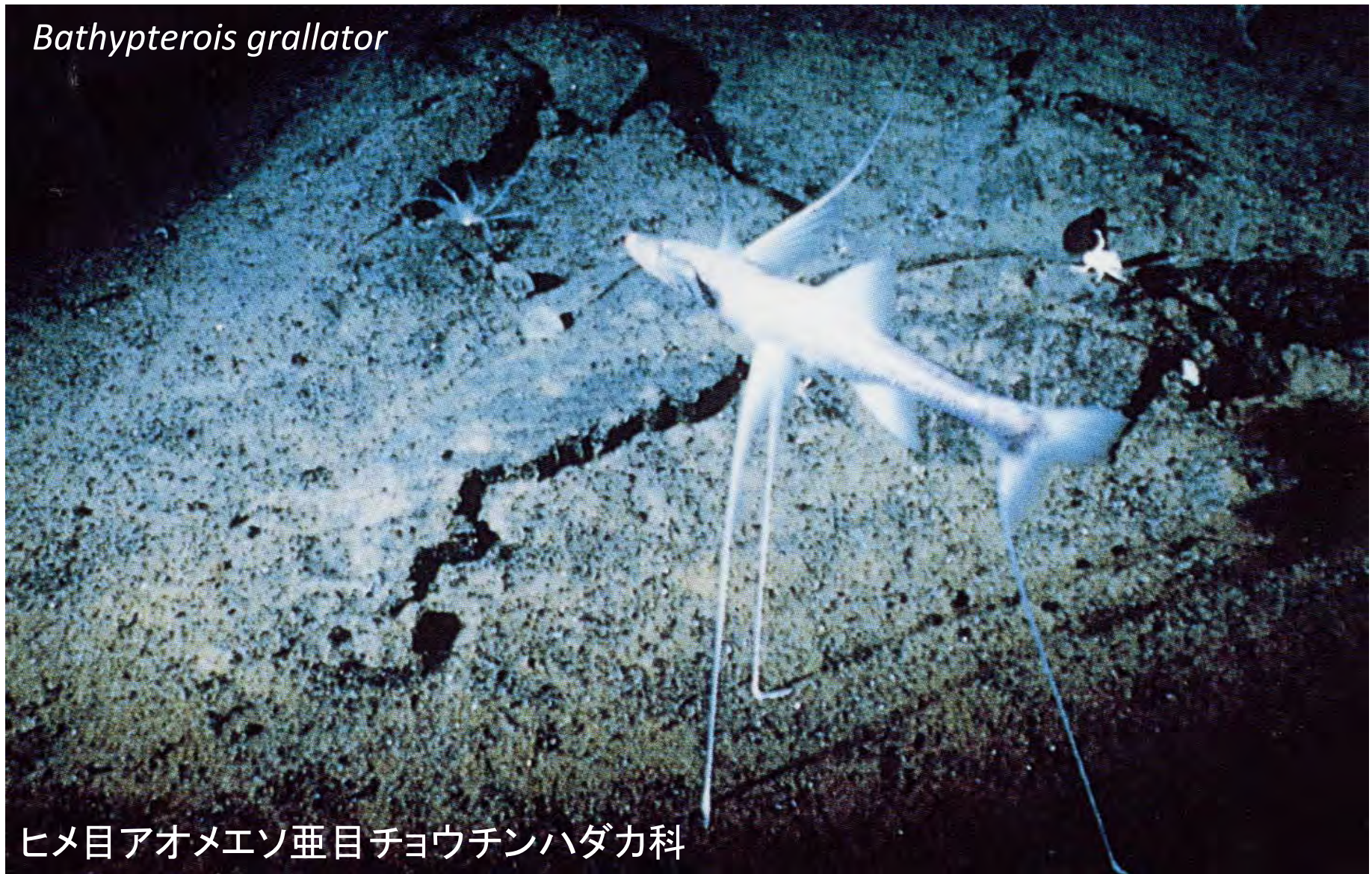
# デメニギスの望遠眼の動き



Robison and Reisenbichler (2008) より

# 深海底上のオオイトヒキイワシ

*Bathypterois grallator*

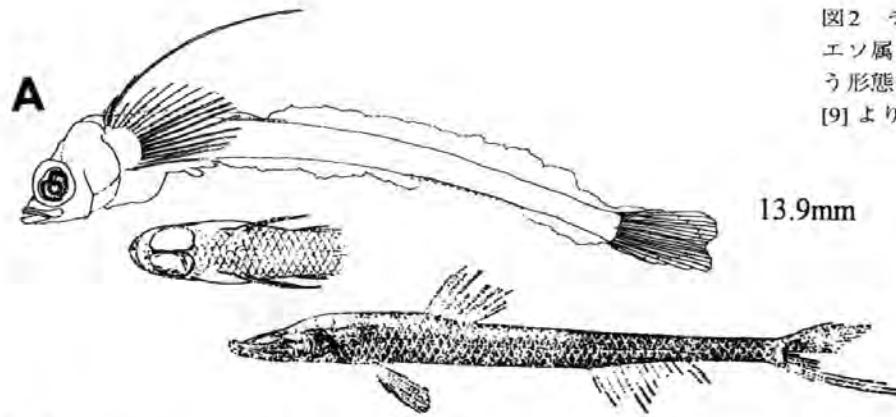


ヒメ目アオメエソ亜目チョウチンハダカ科

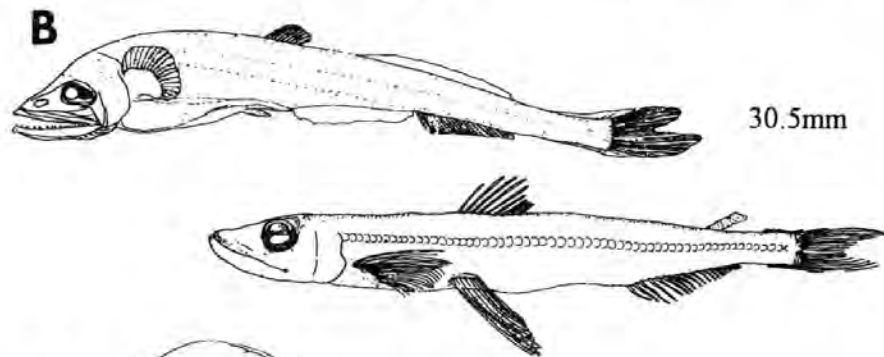
Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より

# ヒメ目アオメエソ亜目魚類の初期生活史

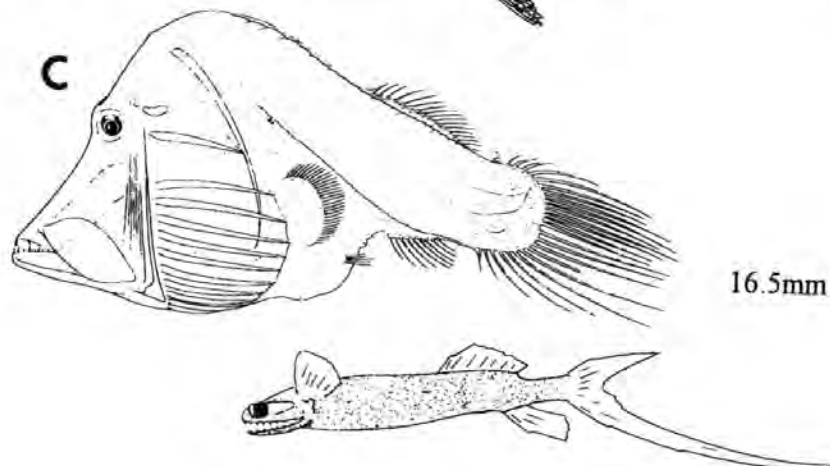
図2 チョウチンハダカ属 (A), ヒカリデメエソ属 (B), ボウエンギョ属 (C) の変態に伴う形態変化 (Aは [12][13], Bは [14][7], Cは [9] より引用).



チョウチンハダカ科



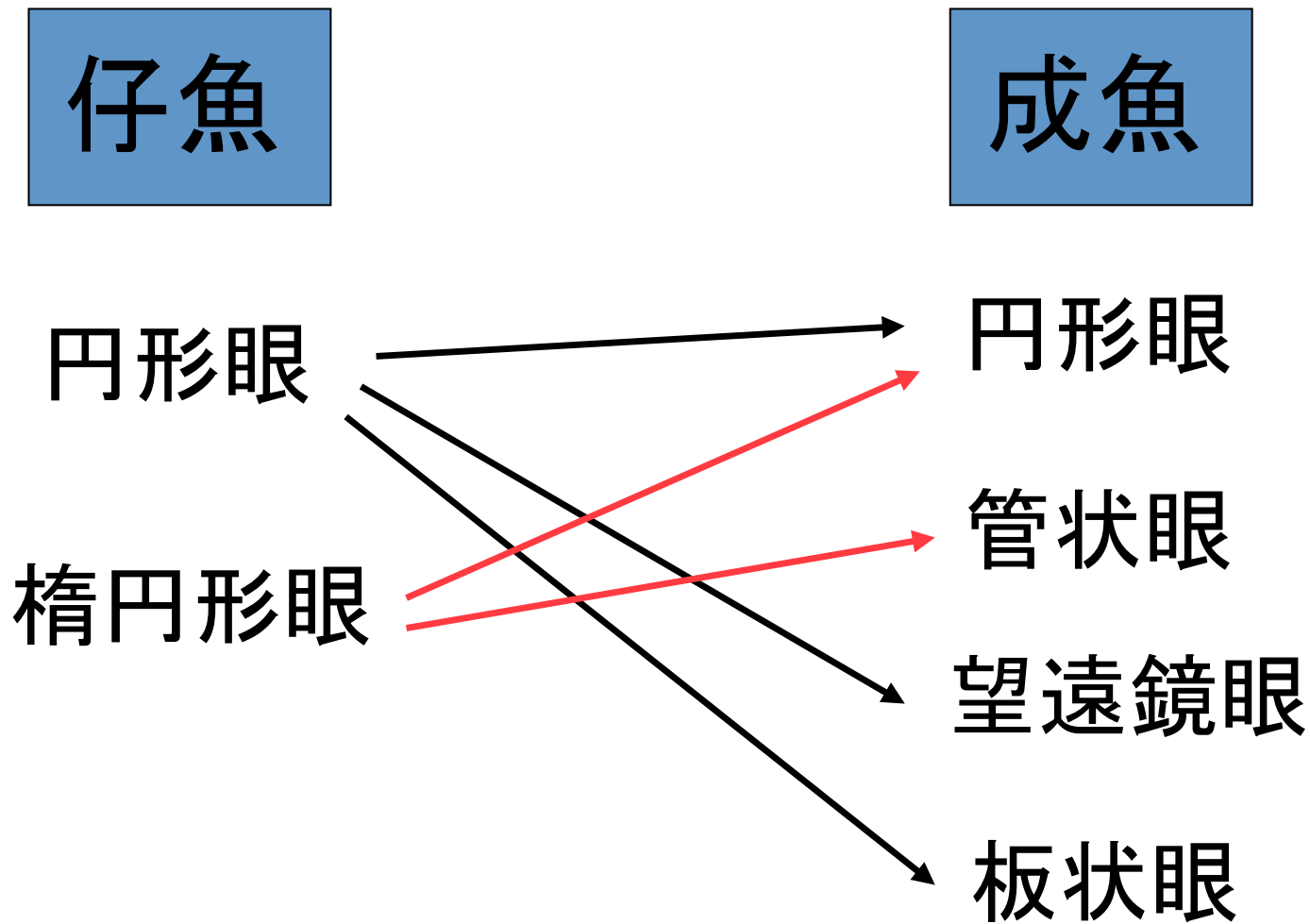
デメエソ科



ボウエンギョ科

沖山(1997)

# ヒメ目魚類における変態に伴う 眼球の形態変化(沖山, 1997)



## ネズミヒゲ (トウジン属の仲間)

南日本から東シナ海の水深300～600mにすむ

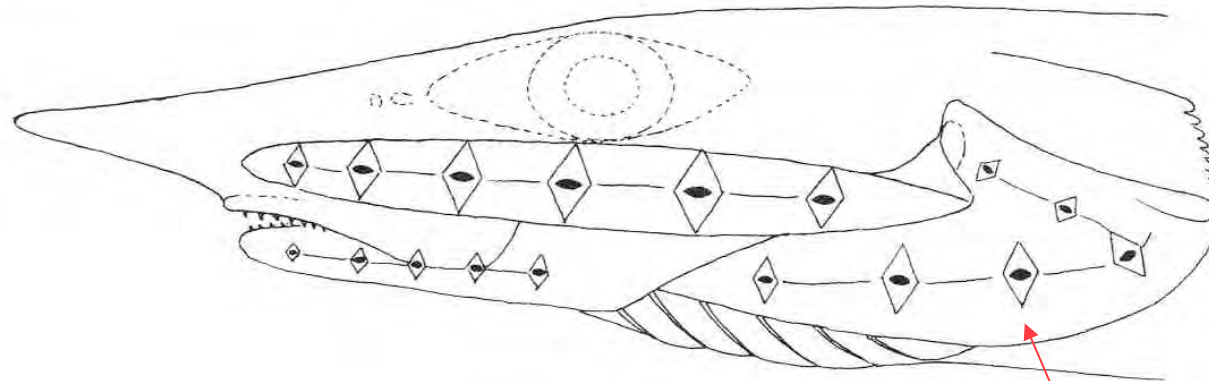
全長45cmまで成長



沖縄近海の水深 500mで採集

# 頭部側線系の発達

トカゲギス科



神経丘

ソコダラ科

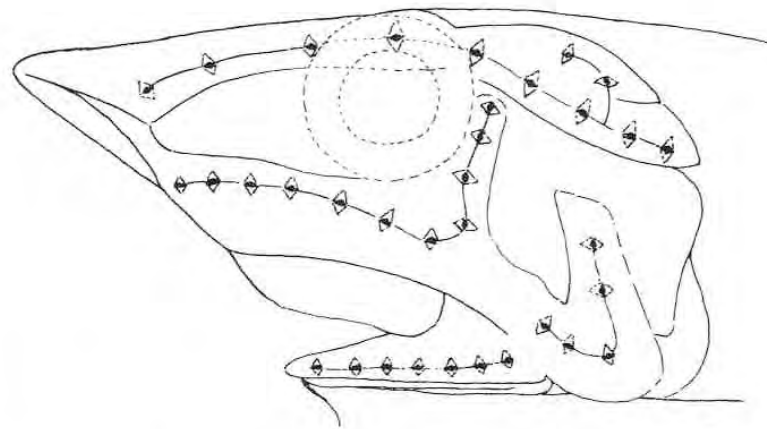


Fig. 148 Wide lateral-line head canals and large neuromasts in two benthopelagic fishes. Above, a halosaur, *Aldrovandia*; below, a macrourid, *Coelorhynchus*. (Redrawn from Marshall, 1971)

# バケダラ(ソコダラ科)

*Squalogadus modificatus*



全長 40 cm まで成長

BSKU051872

M4541

# バケダラの頭部

*Squalogadus modificatus*



# バケダラの頭部側線系の神経丘



*Squalogadus modificatus*

解剖標本

# ラクダアンコウ科



Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より



オニアンコウ



## ラクダアンコウ科

Paxton and Eschmeyer (1998) Encyclopedia of Fishes, 2nd ed. より