

## 1. 研究課題

透明標本を用いたハダカイワシ目の骨学的研究

## 2. 共同研究者

宮田真也(城西大学 大石化石ギャラリー 学芸員)

## 3. 研究報告

### I. 研究の目的

深海魚であるハダカイワシ目は世界中に生息しており、2科36属約250種、日本近海では約88種確認されている。生物量も多く、全魚類の生物量のうち10%はハダカイワシ目が占めると言われており、大型魚類やイカ類など海洋生物の重要餌料生物となっている。

申請者のこれまでの研究で、北茨城市の新生代中新世の地層である亀ノ尾層から、ほぼ全身が保存されたハダカイワシ目ソトオリワシ科サンゴイワシの魚類化石が産出し、記載を試みた。本標本は発光器が保存されていなかったため、尾部骨格で同定した。しかし、ハダカイワシ目の分類は遺伝子あるいは発光器の位置によるもので、骨の形質を利用した分類はごく一部であるため、現生種との比較が不十分である。

そこで本研究の目的は、軟骨硬骨二重染色法を用いてソトオリワシ科の透明骨格標本作製し、骨の記載を行い、すでに採取・分類を進めている化石標本と比較することで、ソトオリワシ科の系統進化を解明することである。魚類の場合、骨が多く分離しやすいため、筋肉がついた状態で、どのように骨が関節しているか観察できる透明標本作製すれば、化石標本との比較を行うことが可能である。

### II. 研究の方法

ソトオリワシ科サンゴイワシ *Neoscopelus microchir* は、静岡県戸田漁港から2018年10月24日に駿河湾沖で水揚げされた2個体(SL128.75mm; SL145.10mm)と、2017年10月25日に日本近海で水揚げされた1個体(SL179.70mm)を用いた。比較対象であるハダカイワシ科サガミハダカ *Diaphus chrysorhynchus* は高知県の椎名漁港から2019年12月13日に室戸岬沖で水揚げされた2個体(SL45.13mm; 44.12mm)を用いた。ソトオリワシ科クロゴイワシ *Scopelengys tristis* は千葉県立中央博物館からお借りしたCBM-ZF-0001138(SL81.5mm)を用いた。化石は北茨城市の亀ノ尾層産、ハダカイワシ目化石を使用した。

以上の標本をもとに川村・細谷(1991)を参考にしながら透明標本作製した。さらに骨格の各部をRidewood(1905)に従い解剖した。各部をNikon7000で撮影し、それぞれの画像を用いて実体顕微鏡で標本を観察しながらAdobe Photoshopで図を作成した。

### III. 研究結果

全身骨格の記載を試みたが、文字数の制限により、サンゴイワシ *Neoscopelus microchir* とクロゴイワシ *Scopelengys tristis* の尾部骨格(図1, 2)のみ記述する。

サンゴイワシ *Neoscopelus microchir* の尾部骨格(図1)

尾鰭の主鰭条は、上葉が9本、下葉は8本である。尾鰭前部鰭条は、上葉が9本、下葉は8本である。

**第1尾鰭椎**(first ural vertebra:U1)は尾鰭椎前第1椎体(first preural centrum:PU1)と癒合する(以下PU1+U1とする)。

**第1尾神経骨**は2対あり、PU1+U1から第2尾鰭椎の背側部を覆う。前端は丸みを帯びているが、後方は伸長する。第2尾神経骨は細長い棒状を呈する。

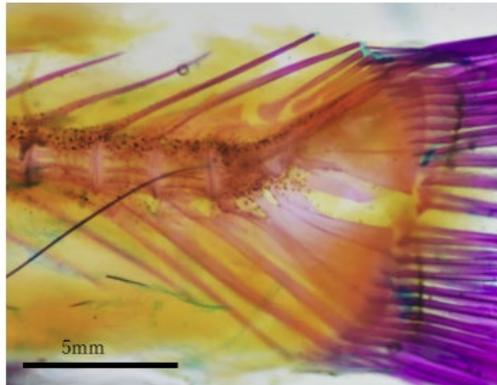


図1 サンゴイワシの尾部骨格

**上尾骨**は3本あり、第1上尾骨が最も長く、順次短くなる。第1、第2上尾骨の基部は丸みを帯びている。

**準下尾骨**はPU1+U1と関節する。基部に下尾骨突起(hypurapophysis:pp)がある。

**下尾骨**は6つの骨から構成される。第1、2下尾骨はPU1+U1と関節する。第1下尾骨は後方になるにつれ広くなる。第2下尾骨は第1下尾骨より細く、基部付近は湾曲する。第3、4下尾骨は第2尾鰭椎と関節する。第3下尾骨は後方腹側で曲線のくびれをもつ。第4下尾骨は後方になるにつれ幅が広がり、第1下尾骨よりやや狭い程度になる。第5、6下尾骨は第2尾鰭椎から離れる。どちらも棒状を呈し、第6下尾骨の方が

第5下尾骨より短い。

**尾鰭椎前第2椎体神経棘**(nural spine of preural centrum 2:npu2)は幅広く、第1上尾骨の基部近くまで伸長する。尾鰭椎前第3椎体神経棘は第2尾鰭椎前椎体と癒合し、基部から上方約1/3まで前方後方ともに翼状部を持つ。しかし後方の翼状部は狭い。

**尾鰭椎前第2椎体血管棘**(hemal spine of preural centrum 2:hpu2)の基部は第2尾鰭椎前椎体と関節する。前方の翼状部は基部から下方約1/2まで伸びる。後方の翼上部は基部の凹みから下方1/2まで伸びる。尾鰭椎前第3椎体血管棘は基部で第3尾鰭椎前椎体と関節し、後方のみ翼状部がある。後方の翼状部は基部の凹みから下方1/3までのびる。尾鰭椎前第4椎体血管棘から前方の血管棘は各椎体と癒合する。

**尾鰭椎**は、尾鰭椎前第1椎体と第1尾鰭椎が癒合する。第2尾鰭椎は小さい。

**尾皮骨**は楕円形で小さい。尾鰭上葉の第10主鰭条の基部に付着する。

クロゴイワシ *Scopelogys tristis*の尾部骨格(図2)

**第1尾鰭椎**(first ural vertebra:U1)は尾鰭椎前第1椎体(first preural centrum:PU1)と癒合する(以下PU1+U1とする)。

**第1尾神経骨**は2対あり、PU1+U1から第2尾鰭椎の背側部を覆う。前端は丸みを帯びているが、後方は伸長する。第2尾神経骨は細長い棒状を呈する。

**上尾骨**は3本あり、第2上尾骨が最も長い。棒状の骨である。

**準下尾骨**はPU1+U1と関節する。基部に下尾骨突起(hypurapophysis:pp)がある。

**下尾骨**は6つの骨から構成される。第1、2下尾骨はPU1+U1と関節する。第1下尾骨は後方になるに



図2 クロゴイワシの尾部骨格

つれ広くなる。第2下尾骨は第1下尾骨より細く、基部付近は湾曲する。第3、4下尾骨は第2尾鱗椎と関節する。第4下尾骨は後方になるにつれ幅が広がり、第1下尾骨よりやや狭い程度になる。第5、6下尾骨は第2尾鱗椎から離れる。第5下尾骨は棒状を呈する。

**尾鱗椎前第2椎体神経棘**(nural spine of preural centrum 2:npu2)は幅広い。尾鱗椎前第3椎体神経棘は第2尾鱗椎前椎体と癒合し、基部に孔がある。

**尾鱗椎前第2椎体血管棘**(hemal spine of preural centrum 2:hpu2)の基部は第2尾鱗椎前椎体と関節する。前方の翼状部は基部から下方約1/2まで伸びる。後方の翼上部は基部の凹みから下方1/2まで伸びる。尾鱗椎前第3椎体血管棘は基部で第3尾鱗椎前椎体と関節し、後方のみ翼状部がある。後方の翼状部は基部の凹みから下方1/3までのびる。尾鱗椎前第4椎体血管棘から前方の血管棘は各椎体と癒合する。

**尾鱗椎**は、尾鱗椎前第1椎体と第1尾鱗椎が癒合する。第2尾鱗椎は小さい。

**尾皮骨**は尾鱗の保存状態が悪く、確認できなかった。

#### IV. 考察

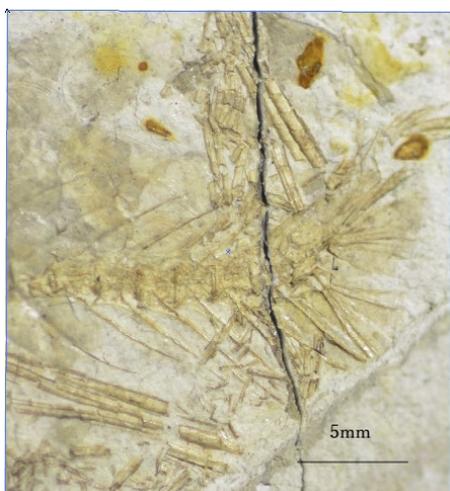


図3 ハダカイワシ目化石の尾部骨格

亀ノ尾層産ハダカイワシ目化石(図3)は第1上尾骨が長く、順次短くなる。第3、4下尾骨の幅が広い。第1尾鱗椎(U1)と第1尾鱗椎前椎体(PU1)が癒合する、第1尾神経骨は関節し、前方は丸みを帯びる。これらの形質はソトオリワシ科のソトオリワシ(藤田 1990)、サンゴイワシ(図1)、クロゴイワシ(図2)にみられる。

化石(図3)の尾鱗椎前第5椎体神経棘と尾鱗椎前第4椎体血管棘の基部前端に角ばりを持つこと、第3下尾骨の後方にある窪みが直線的という形質は、ハダカイワシ科にみられるが(藤田 1990)、ソトオリワシ科のソトオリワシ(藤田 1990)、サンゴイワシ(図1)、クロゴイワシ(図2)には見られない。

以上のことから本標本のハダカイワシ目化石(図3)はソトオリワシ科とハダカイワシ科の形質を持つ尾部骨格であると推定される。

#### V. 成果発表

今後論文投稿する予定である。

#### VI. 今後の課題

ソトオリワシ科は3属6種いるが、本研究では2種のみ記載したため、他の4種の骨格記載を行う必要がある。また、ハダカイワシ目の化石は属や種不明の化石が多いため、網羅的な再検討が必要である。