

沖縄海域で採集されたイカ類等の消化管から出現した ハダカイワシ科魚類の耳石の種同定 (ソデイカ漁業の漁具漁法改良試験)

近藤 忍*

Species Identification of Myctophid Fishes by Otoliths Obtained from Digestive Canals of some Species of Squids and Fishes off Okinawa

Shinobu KONDO*

2007年から2008年までに沖縄島周辺海域で漁獲されたソデイカ、アカイカ、トビイカ等の消化管から採取した魚類の耳石を種同定したところ、ハダカイワシ科4属7種を確認した。また、これらのハダカイワシ類は音波散乱層の構成体を反映したと考えられた。

平成19年度から実施しているソデイカ漁業の漁具漁法改良試験では効率的にソデイカを漁獲するための適正な漁具の設置水深と設置方法の検討、及び、ソデイカの好適漁場が形成される要因について明らかにする事を目的としている(山本, 2008)。特に、餌料環境特性との関連性について調査しており、ソデイカの試験操業の際に、あわせて、魚群探知機を使用して音波散乱層の観測を行なっている(近藤, 印刷中)。

音波散乱層はマイクロネクトン群集が音波に反応したもので、うち、ハダカイワシ科魚類は音波散乱層を形成する主要な生物とされている(古橋, 1987)。一方、漁獲されたソデイカ等イカ類の胃内容物からハダカイワシ類が頻繁にみられ、重要な餌料生物となっている事も予想される。魚探で得られた音波散乱層の分布特性情報とあわせて、それらを形成するハダカイワシ類の種類を知ることができれば、餌料環境特性を評価する上で、有用な情報となるが、主に中深層に分布するハダカイワシ類の採集は簡単ではない。

胃内容物から得られたハダカイワシ類は消化の影響で、魚体の外形から種類の同定は困難であるが、耳石は消化の影響を比較的受けず、その形態的特徴から種同定が可能とされている(大泉ら, 2001a)。そこで、試験操業で漁獲したイカ類等の消化管から採取したハダカイワシ類の耳石を用いて、種同定を試みた。

材料及び方法

1) 耳石標本を得た漁獲物

種同定に使用した耳石標本は2008年12月17日に沖縄島東方海域(北緯26度5分, 東経129度22分)で、昼間に旗流し漁法で漁獲したアカイカ、2008年12月18日に沖縄島南東方海域(北緯25度12分, 東経128度38分)で、昼間に旗流し漁法で漁獲したソデイカと夜間に手釣りで漁獲したアカイカ、2008年9月3日に沖縄島南方海域(北緯24度47分, 東経127度50分)で夜間に手釣りで漁獲したツムブリ、及び、2007年に沖縄島南方海域(北緯24度47分, 東経127度50分)で夜間に手釣りで漁獲したトビイカの消化管から採取した。旗流し漁法では漁具に水深計を設置して漁獲水深情報を得た。また、手釣りでは送り出した道糸の長さから漁獲水深を推測した。漁獲物は体長、性別を記録し、消化管から耳石を採取した。同一形状の耳石が左右一対得られた場合、あるいは左右いずれか一つ得られた場合はこれを1個体とし、また、破損した耳石は破片を復元して同様に個体数をもとめた。

2) 耳石の種同定

大泉ら(2001a)には耳石によるハダカイワシ科魚類の種同定の方法について、また、大泉ら(2001b)には西部北太平洋海域に出現する主要なハダカイワシ科魚類12属36種の形態的特徴について詳しく解説されており、今回の種同定作業はすべてこれらの文献に依った。以下に、耳石の各部の名称と種同定の方法の要諦について、先の大泉ら(2001a, 2001b)を引用して簡潔にまとめた。

嘴状突起(Rostrum)：耳石の前方下部を形成する

*Email:kondoush@pref.okinawa.lg.jp, 本所, 現所属：沖縄県栽培漁業センター

主要突起。

上部嘴状突起 (Antirostrum) : 耳石の前方上方に水平方向に突出する突起。

前部開口切刻部 (Excisura) : 嘴状突起と上部嘴状突起によって形成される切り込み。

後部開口切刻部 (Excisura minor) : 耳石後部に入る切り込み。ハダカイワシ類では浅いものが多い。

小歯状突起 (Denticle) : 耳石周縁の歯状の突起。

鋸歯 (Serration) : 耳石周辺の鋸歯状の突起列。

鈍鋸歯 (Crenulate) : 耳石周辺の鋸歯状の突起列で先端が円形のもの。

耳石長 (Otolith length, OL) : 耳石の水平方向の前部尖端周縁と後部尖縁周縁の最大長。

耳石高 (Otolith height, OH) : 耳石の上下方向の最大長。

種同定の方法 : ①OL(耳石長)/OH(耳石高)の比と耳石の全体的な形状(米粒型, 卵形, 菱形等)を観察する。②耳石周縁に形成される小歯状突起, 鋸歯, 鈍鋸歯の有無を観察する。③耳石前方に形成される嘴状突起の形状(突起の長短, 鋭角か鈍角か, 突起基部の太さ等)を観察する。④耳石前方に形成される上部嘴状突起の有無と形状を観察し, 嘴状突起との大きさを比較する。⑤耳石後部に形成される後部開口切刻部の有無や形状(切り込みが浅い, 深い等)を観察する。

なお, 耳石の写真は基本的に右側の耳石内面を撮影してあるが, いくつかは左側の内面を撮影している。

3) 魚群探知機での音波散乱層の観測

2008年12月17日と18日の試験操業にあわせて, 魚群探知機で音波散乱層を観測した。各操業海域で観測は概ね24時間継続して行った。12月17日操業時の観測は16日22時から翌17日21時まで, 12月18日の観測は18日5時から翌19日3時までで行った。魚群探知機は古野電気(株)社製カラー魚群探知機, 型式FCV-140を使用し, 周波数28kHzで感度を6に設定し, 水深800mまでの映像をビデオに録画した。観測した音波散乱層は魚探映像に出現した層の上下端の水深を15分毎に記録し, 時系列で図示した。

結果

1) 漁獲物の消化管から得られたハダカイワシ類の耳石

耳石を採取した各漁獲物の体長, 性別, 漁獲日, 漁獲水深, 消化管から得られた耳石の種類, 及び耳石の個体数を表1に示した。ソデイカ, アカイカ, トビイカ, ツムブリから, あわせて22個体分の耳石を採取し種同定したところ, ハダカイワシ科魚類18個体, 4属7種を確認した。

図1の耳石は2008年12月18日に沖縄島南東方海域で, 夜間, 手釣りにより水深20mで漁獲されたアカイカの消化管から採取した。OL=4.5mm。耳石の形状はOL/OH=2.0で, 全体に米粒型。耳石の周縁に鈍鋸歯がある。上部嘴状突起はない。これらの特徴からゴコウハダカ属のゴコウハダカ (*Ceratoscopelus warmingii*) と考えられた。

図2の耳石は2007年(採集日は不明)に沖縄島南方海域で, 夜間, 手釣りで水深20mで漁獲されたトビイカの消化管から採取した。OL=5.2mm。耳石の形状はOL/OH=1.4で, 全体に卵形。耳石の下縁に細かい鋸歯がある。上部嘴状突起は嘴状突起に比べて小さいが明瞭に張り出し尖る。上縁部の後半は欠け, 後部開口切刻部となる(写真の耳石は後縁部が若干破損している)。これらの特徴からハダカイワシ属のスイトウハダカ (*Diaphus gigas*), シロハナハダカ (*Diaphus perspicillatus*), エビスハダカ (*Diaphus brachycephalus*) のいずれかと考えられたが, スイトウハダカは北太平洋温帯域に分布するとされている。

図3-1と図3-2の耳石は2008年12月17日に沖縄島東方海域で, 昼間, 旗流し漁法で漁獲されたアカイカの消化管から採取した。漁獲水深はわからないが, 漁具のワイヤー長が600mであったことから, 概ね中深層で漁獲されたと考えられた。OL=3.7mm。耳石の形状はOL/OH=1.2で, 全体に卵形。耳石の周縁に小歯状突起または鋸歯がある。上部嘴状突起は嘴状突起に比べて小さいが, 明瞭に張り出して尖る。前部開口切刻部が埋まって, 上部嘴状突起が明瞭でないこともある

表1. 耳石標本を得た漁獲物と耳石の種類と個体数

種名	体長 (cm)	性別	漁獲日	漁獲水深 (m)	消化管から得た耳石の種類	耳石の個体数
ソデイカ	70.0	♀	2008/12/18	460	クロシオハダカ	5
					ヒサハダカ, もしくはイバラハダカ	1
					未同定魚	2
アカイカ	36.5	♀	2008/12/17	不明	ヒロハダカ	1
					クロシオハダカ	1
					未同定魚	2
アカイカ	33.9	♂	2008/12/18	20	ゴコウハダカ	1
					アラハダカ	1
トビイカ	16.6	♂	2007	20	スイトウハダカ, シロハナハダカ, エビスハダカのいずれか	1
ツムブリ	41.0	不明	2008/9/3	10	マガリハダカ	7

*イカ類の体長は外套長, ツムブリは尾叉長

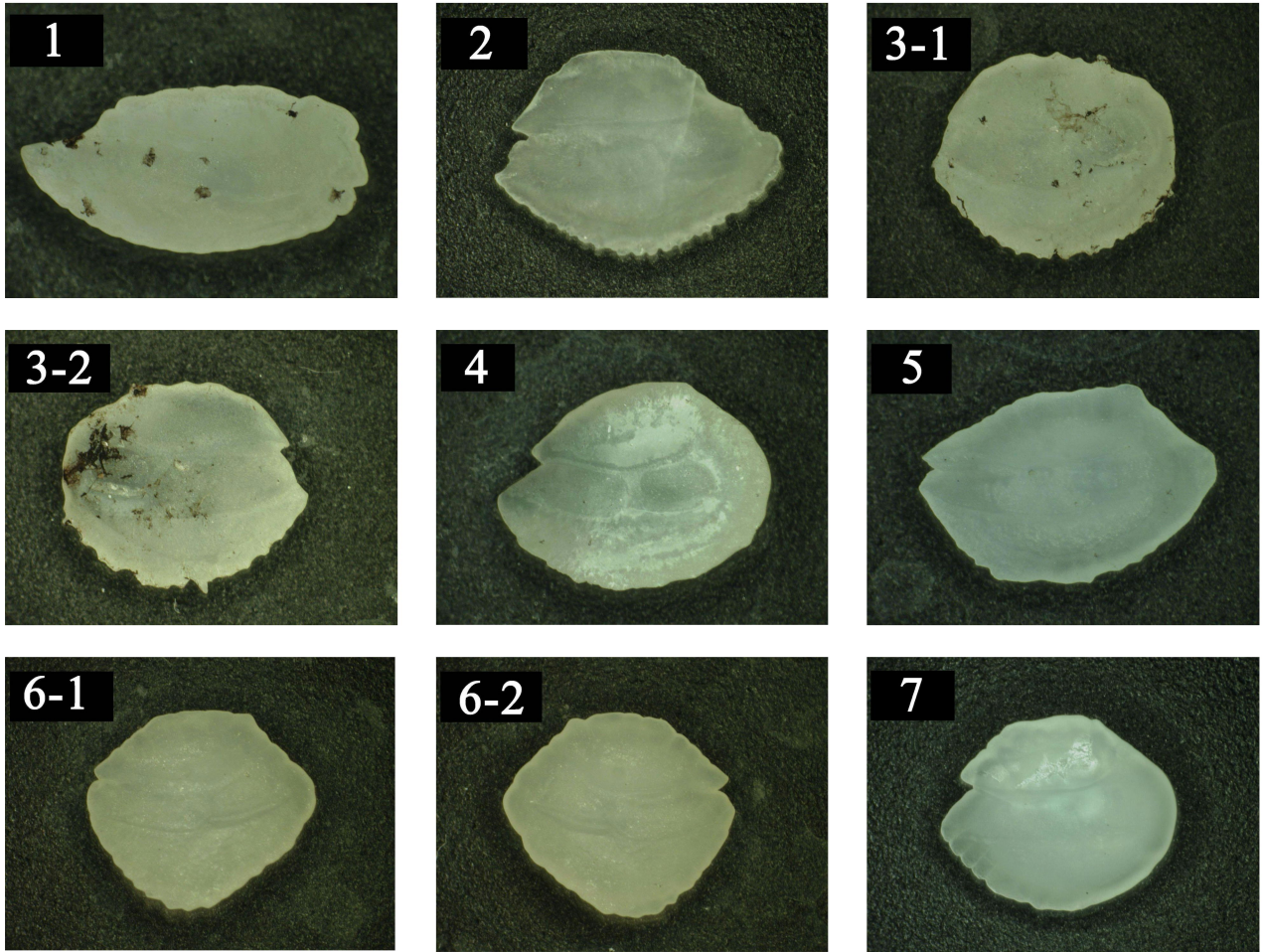


図1.ゴコウハダカ (*Ceratoscopelus warmingii*), OL=4.5mm

図2.スイトウハダカ (*Diaphus gigas*), シロハナハダカ (*Diaphus perspicillatus*), エビスハダカ (*Diaphus brachycephalus*) のいずれか, OL=5.2mm

図3-1.ヒロハダカ (*Diaphus garmani*), OL=3.7mm

図3-2.図3-1に同じ, OL=3.7mm, 左側の耳石

図4.クロシオハダカ (*Diaphus kuroshio*), OL=4.3mm

図5.アラハダカ (*Myctophum asperum*), OL=3.6mm

図6-1.ヒサハダカ (*Myctophum obtusirostre*)か, イバラハダカ (*Myctophum spinosum*) のどちらか, OL=4.1mm

図6-2.図6-1に同じ, OL=4.1mm, 左側の耳石

図7.マガリハダカ (*Symbolophorus evermanni*), OL=4.3mm

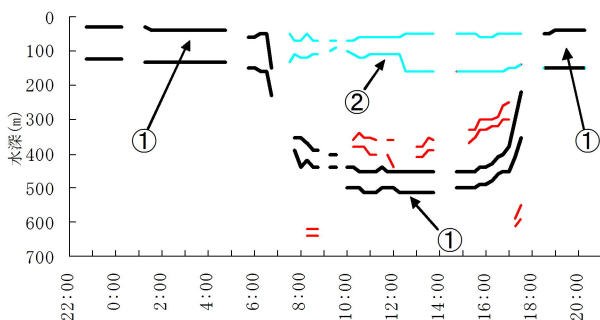


図8. 操業海域の音波散乱層の鉛直分布, 2008/12/17

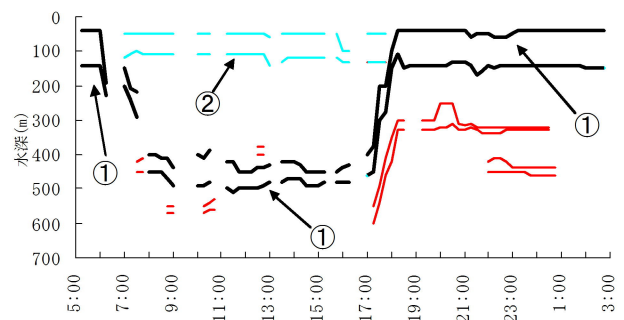


図9. 操業海域の音波散乱層の鉛直分布, 2008/12/18

(写真3-1の耳石ではこの特徴がみられる)。嘴状突起は基部の幅が広く、突起の開口部側の辺が長い。後部開口切刻部が不明瞭である。これらの特徴からハダカイワシ属のヒロハダカ (*Diaphus garmani*) と考えられた。

図4の耳石は2008年12月18日に沖縄島南東方海域で、昼間、旗流し漁法により水深460mで漁獲されたソデイカの消化管から採取した。OL=4.3mm。耳石の形状はOL/OH=1.3で、全体に卵形。耳石の上縁は丸く盛り上がり、後部開口切刻部は浅い。下縁は丸く小歯状突起が数個並ぶ(写真の耳石では消化の影響か、突起の形状がやや不明瞭になっている)。上部嘴状突起は嘴状突起に比べて小さいが、明瞭に張り出し尖る。これらの特徴からハダカイワシ属のクロシオハダカ (*Diaphus kuroshio*) と考えられた。

図5の耳石は2008年12月18日に沖縄島南東方海域で、夜間、手釣りにより水深20mで漁獲されたアカイカの消化管から採取した。OL=3.6mm。耳石の形状はOL/OH=1.5で、全体にやや横に細長の菱形、または5角形。耳石の周縁に小さい鈍鋸歯がある。嘴状突起と上部嘴状突起は小さいが、鋭く尖る。耳石後縁が尖る。これらの特徴からススキハダカ属のアラハダカ (*Myctophum asperum*) と考えられた。

図6-1と図6-2の耳石は2008年12月18日に沖縄島南東方海域で、昼間、旗流し漁法により水深460mで漁獲されたソデイカの消化管から採取した。OL=4.1mm。耳石の形状はOL/OH=1.1で、全体に5角形。耳石の周縁に鈍鋸歯がある。嘴状突起と上部嘴状突起は短く小さい。前部開口切刻部は浅いが明瞭。しかし、大型のものは切刻部が消失する(写真6-1の耳石では切刻部が埋まって、消失しつつある)。これらの特徴からススキハダカ属のヒサハダカ (*Myctophum obtusirostre*) か、イバラハダカ (*Myctophum spinosum*) のどちらかと考えられた。2種の識別は困難とされるが、写真の耳石では嘴状突起より上縁へ上がる線の立ち上がりが急で、イバラハダカの特徴に似る。

図7の耳石は2008年9月3日に沖縄島南方海域で、夜間、手釣りにより水深10mで漁獲されたツムブリの消化管から採取した。OL=4.3mm。耳石の形状はOL/OH=1.2で、全体に卵形。耳石の周縁に幅広の鈍

鋸歯があり、その縁は厚く鈍い。幅広の嘴状突起は尖り、上部嘴状突起よりも明瞭に大きい。耳石の表面は滑らか。これらの特徴からナガハダカ属のマガリハダカ (*Symbolophorus evermanni*) と考えられた。

2) 音波散乱層の鉛直分布特性

2008年12月17日と18日ともに昼間は概ね水深420~510mに分布し、夜間は50~150mに分布する明瞭な日周変化を示す音波散乱層が観測された(図8の①, 図9の①)。また、昼間に150m以浅に分布する音波散乱層が観測された(図8の②, 図9の②)。

考察

イカ類、及びツムブリの消化管から数種類のハダカイワシ科魚類の耳石が観察され、餌生物として利用されていた。

ハダカイワシ類は音波散乱層を形成する主要な生物とされている(古橋, 1987)。2008年12月17日と18日の各操業海域ではともに、中深層と表層を日周鉛直移動する音波散乱層が観測された。一方、両日の試験操業で、昼間に中深層で漁獲したイカ類からヒロハダカ、クロシオハダカ、ヒサハダカ(もしくはイバラハダカ)の耳石が得られ、また、夜間に表層で漁獲したイカ類からゴコウハダカとアラハダカの耳石が得られた。

これらのハダカイワシ類は音波散乱層の構成体を反映したと考えられた。

文献

- 山本隆司, 2008: ソデイカの鉛直分布について. 沖縄県水産海洋研究センター事業報告書, 69, 15-22.
- 古橋正佑, 1987: ハダカイワシ科魚類の分布と食性. 水産海洋研究会報, 51, 334-339.
- 大泉宏, 渡邊光, 李雅利, 川原重幸, 2001a: 日本近海に生息するハダカイワシ科魚類の耳石による種同定マニュアル. CD-ROM Version 1.1J. 独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所.
- 大泉宏, 渡邊光, 李雅利, 川原重幸, 2001b: 西部北太平洋に生息するハダカイワシ類の耳石による種同定. 海洋と生物, 23, 626-637.