

沖ノ鳥島周辺海域で採集されたトビウオ科魚類に関する漁業生物学的知見

加藤憲司¹・小埜田 明¹・前田洋志¹・川辺勝俊¹

Some fisheries biological information on flying fishes collected from the waters around Okino-torishima Island southern Japan

Kenji KATO, Akira ONODA, Hiroshi MAEDA and Katsutoshi KAWABE

小笠原諸島の聳島列島から火山列島にかけての海域においては、すでに数多くの魚類調査が行われている(座間・藤田 1977, Zama and Yasuda 1979, Kuwamura *et al.* 1983, 青木 1989a, 青木 1989b, 佐藤 1991, Randall *et al.* 1997)。そしてこの海域においては、ハタ類, フェダイ類などの底生性魚類をはじめ, マグロ・カジキ類などの大型回遊性魚類, そしてトビウオ類, ムロアジ類を主とする表層の多獲性魚類等を対象とする漁業が行われている(倉田・広瀬 1969, 倉田ら 1971, 青木 1988, 加藤ら 1991, 加藤・安藤 2005)。しかし, 火山列島の硫黄島より南西およそ700kmの日本領土最南端に位置する沖ノ鳥島周辺海域の魚類については, 底生性魚類や仔稚魚についての比較的簡単な報告(久保井ら 1991, 小沢ら 1991)がみられるくらいで, 魚類に関する情報はごく限られている。著者らは, 沖ノ鳥島周辺海域における漁業資源開発の一環として, 今回トビウオ科魚類に着目して採集を試みた。その結果, 同島周辺における本科魚類の出現種を明らかにするとともに, その成熟や成長等に関する若干の漁業生物学的知見を得ることができたので報告する。

調査方法

2005年5月17日の夜間(17時~19時)に, 沖ノ鳥島周辺の北緯20°24.88', 東経136°02.44' (調査開始時) から北緯20°24.53', 東経136°02.01' (調査終了時) の海域(図1)において, 東京都島しょ農林水産総合センター(以下島しょセンターと略記)所属の漁業調査指導船「みやこ」の甲板上から作業灯を海面に照射し, この光に蝟集したトビウオ科魚類を手網により採集した。採集した標本は冷凍保存して同センター大島事業所に持ち帰り, 吉野(1984), 藍澤(2000), 多紀ら(2005)を参考にして種の査定を行った。学名は藍澤(2000)にしたがった。また, 採集個体数の多かった種については, 50個体について尾叉長, 体重および生殖腺重量を測定するとともに, 生殖腺の肉眼的観察によって雌雄の判別を行い, 雌雄別の体長組成も求めた。このほか生殖腺成熟度指数を次式により算出した。

$$\text{生殖腺成熟度指数} = \text{生殖腺重量} / \text{体重} \times 100$$

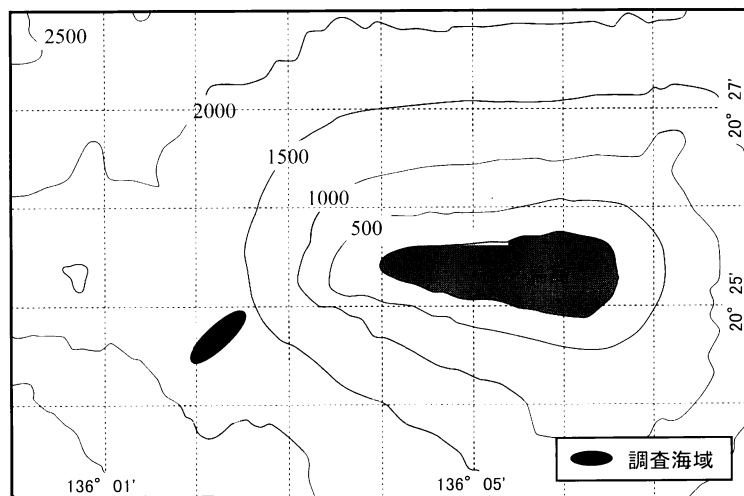


図1 2005年5月17日の沖ノ鳥島周辺におけるトビウオ科魚類の手網掬い調査海域

¹ 東京都島しょ農林水産総合センター大島事業所 〒100-0212 東京都大島町波浮港18

また、種査定の一環として、一部の個体については標本各部位の測定および計数的形質の計数を、主として陳(1978)にしたがって行った。測定部位は、全長、標準体長、背鰭前長、臀鰭前長、鰓蓋-腹鰭間長、腹鰭-尾鰭間長、頭長、眼窩-鰓蓋間長、眼窩長、吻長、眼窩間幅、体高、尾柄高、体幅、背鰭最長軟条長、臀鰭最長軟条長、胸鰭最長軟条長、腹鰭最長軟条長、尾鰭上葉最長軟条長、尾鰭下葉最長軟条長、背鰭基底長、臀鰭基底長の22部位(図2)であった。このほか、背鰭軟条数、臀鰭軟条数、胸鰭軟条数、腹鰭軟条数、背鰭前方縦列鱗数、側線有孔鱗数、側線上方横列鱗数、上枝鰓耙数、下枝鰓耙数、上・下枝合計鰓耙数、腹椎骨数、尾椎骨数、腹椎・尾椎合計脊椎骨数の13形質について計数を行った。脊椎骨数については、軟エックス線撮影を行い、現像したフィルム上で計数した。測定・計数は、原則として体の左側について行ったが、標本の破損の著しい場合などについては右側も用いた。

結果

採集時の海面はおおむね穏やかで、月齢は9日、採集時刻には月は出ていなかった。海面水温は5月17日19時に27.3℃を記録した。干潮は17日の19時16分、満潮は18日の2時17分であった。

トビウオ科魚類は全て海面付近(水深50cm以浅)で採集された。

採集されたトビウオ科魚類は、ハゴロモトビウオ

Exocoetus monocirrhus (採集個体数3,出現率1.9%), ニノジトビウオ *Hirundichthys speculiger* (同3,1.9%), オオアカトビ *Cypselurus suttoni* (同5,3.2%), トビウオ *C. agoo agoo* (同1,0.6%), オオメナツトビ *C. antoncichi* (同3,1.9%), ヒメアカトビ *C. angusticeps* とと思われる個体(同124,79.0%), シロフチトビウオ *C. furcatus fisunovi* (同3,1.9%), チャバネトビウオ *C. spilonotopterus* (同15,9.6%) の8種であった。出現率はヒメアカトビとと思われる個体が79.0%で最も多く、チャバネトビウオの9.6%がこれに次ぎ、他の6種は0.6~1.9%であった。

ハゴロモトビウオ3個体、ニノジトビウオ3個体、オオアカトビ2個体、トビウオ1個体、オオメナツトビ3個体、ヒメアカトビと思われる10個体、シロフチトビウオ3個体、チャバネトビウオ7個体についての標本各部位の測定結果を表1に、計数値を表2に示した。これらのうち、ヒメアカトビと思われる標本では、頭長の標準体長に対する比率は25.50~27.58%, 背鰭基底長の標準体長に対する比率は18.98~22.44%で、全ての個体で頭長が背鰭基底長よりも長かった。また本種の背鰭軟条数は、12本のもものが1個体、13本のもものが7個体、14本のもものが2個体認められた。

生殖腺調査を行ったヒメアカトビと推定される標本50個体の内訳は雌3個体、雄47個体で、性比は15.67であった。本種の雌雄別の尾叉長組成を図3に示した。雄の尾叉長は18.8~21.5cm, 平均19.85cmであったのに対し、雌の尾叉長は21.3~22.0cm, 平均21.63cmで

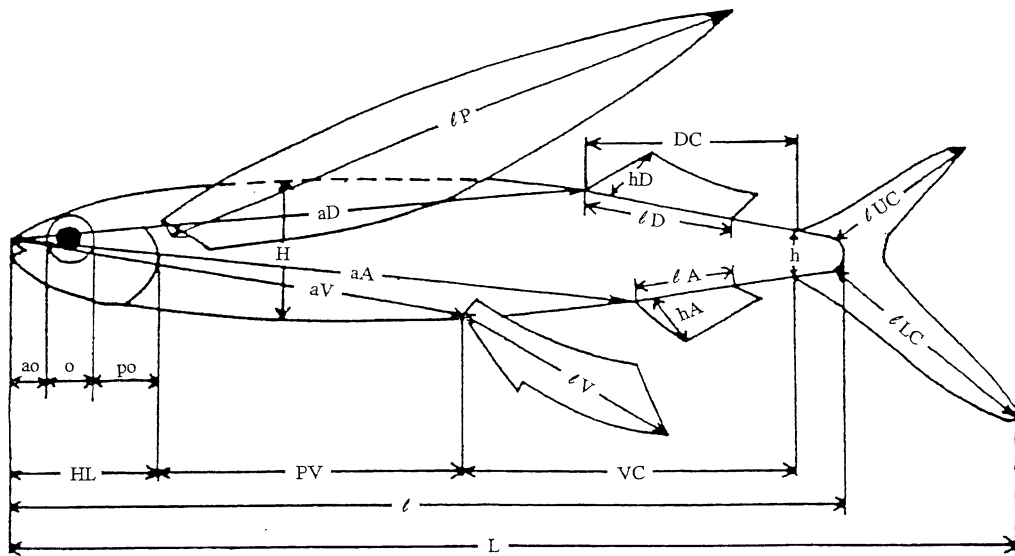


図2 トビウオ科魚類の測定部位(陳,1978)。全長(L),標準体長(l),背鰭前長(aD),臀鰭前長(aA),鰓蓋-腹鰭間長(aV),腹鰭-尾鰭間長(VC),頭長(HL),眼窩-鰓蓋間長(po),眼窩長(o),吻長(ao),眼窩間幅,体高(H),尾柄高(h),体幅,背鰭最長軟条長(hD),臀鰭最長軟条長(hA),胸鰭最長軟条長(lP),腹鰭最長軟条長(lV),尾鰭上葉最長軟条長(lUC),尾鰭下葉最長軟条長(lLC),背鰭基底長(lD),臀鰭基底長(lA)

表1 沖ノ島島周辺で採集された8種のトビウオ科魚類の測定値範囲。全長、標準体長は実測値。背鳍前長から臀鳍基底長までの各測定部位は、標準体長に対するパーセントで示した

魚種	ハゴロモトビウオ	ニノジトビウオ	オオアカトビ	トビウオ	オオメナツトビ	ヒメアカトビ	シロフチトビウオ	チャパネトビウオ
測定個体数	3	3	2	1	3	10	3	7
全長(mm)	226.0-235.4	268.5-278.0	325.0-350.7	286.8	331.0-333.8	223.4-254.3	244.0-269.0	356.0-406.0
標準体長(mm)	167.7-176.3	211.4-215.4	269.3-269.8	224.4	246.3-260.2	172.8-193.5	192.7-208.5	272.8-311.5
背鳍前長	68.79-71.07	73.21-74.82	72.45-73.28	75.62	71.68-72.67	68.25-71.62	69.21-70.58	69.56-71.95
腹鳍前長	41.92-44.05	58.59-60.31	59.45-59.71	57.04	58.95-59.80	59.32-63.81	56.12-59.20	56.82-61.38
臀鳍前長	66.94-71.41	73.56-74.31	78.61-79.65	77.27	78.24-79.04	77.96-82.75	79.18-80.38	77.28-80.47
鯔蓋-腹鳍間長	18.50-19.85	35.67-35.98	37.73-37.92	35.83	33.35-34.84	34.04-38.13	31.80-34.44	32.67-37.50
腹鳍-尾鳍間長	56.21-58.32	37.58-38.67	38.73-38.92	42.25	38.51-39.46	36.21-38.56	38.66-41.29	34.82-40.00
背鳍-尾鳍間長	27.00-29.88	22.59-24.51	24.50-26.62	23.93	25.98-26.73	26.74-29.91	27.97-29.35	25.58-28.19
頭長	25.32-26.12	24.42-24.65	22.72-23.21	23.04	24.30-25.25	25.50-27.58	24.60-27.40	23.47-26.68
眼窩-鯔蓋間長	12.59-13.24	10.45-10.66	9.71-10.36	10.16	9.96-10.56	10.71-11.82	10.65-12.56	10.46-12.12
眼窩長	6.82-7.60	6.92-7.52	6.83-7.19	7.58	7.19-7.84	8.09-8.86	7.10-8.35	6.54-7.77
吻長	6.64-7.81	7.52-7.84	6.89-7.17	6.02	7.30-7.65	7.29-8.20	7.29-7.89	6.98-8.06
眼窩間幅	8.79-9.08	8.36-9.96	10.03-10.08	10.12	8.65-9.54	9.45-11.38	8.20-9.15	8.37-9.31
体高	19.71-23.43	15.83-17.27	17.71-19.13	18.85	16.65-17.49	18.97-20.93	15.66-17.80	17.08-18.59
尾柄高	8.11-8.35	6.01-6.62	6.34-6.80	7.13	5.38-6.25	7.10-7.93	6.38-6.75	6.55-7.26
体幅	13.93-15.31	12.92-13.37	11.79-12.07	13.68	12.30-12.31	12.33-14.38	12.52-13.91	11.87-13.42
背鳍最長軟条長	7.32	9.53-10.21	11.49-12.63	-	9.32-10.76	10.68-13.24	12.40-13.55	11.94-14.16
臀鳍最長軟条長	10.06-10.61	9.41-9.98	8.86-8.87	10.03	6.98-8.37	7.17-9.77	7.43-8.41	7.62-8.46
胸鳍最長軟条長	70.81-74.54	66.98-70.29	64.16-64.76	70.19	58.87-66.57	57.34-67.11	71.61-73.39	63.43-70.65
腹鳍最長軟条長	14.45-14.91	27.15-28.71	28.21-28.74	32.04	29.60-30.96	26.55-32.91	28.78-30.87	26.24-27.80
尾鳍上葉最長軟条長	25.43-26.55	20.33-20.71	22.05-22.35	17.69	19.29-23.07	21.43-26.21	23.34-24.55	21.19-24.08
尾鳍下葉最長軟条長	35.26-35.72	26.40-30.04	29.60-31.06	27.09	27.12-30.68	30.36-34.43	29.06-32.88	28.92-33.03
背鳍基底長	20.87-22.29	14.75-18.11	16.68-17.45	16.93	17.95-18.96	18.98-22.44	19.72-22.59	17.66-19.65
臀鳍基底長	20.53-23.38	14.65-16.56	12.31-12.33	12.83	10.92-11.73	9.67-11.77	10.26-11.00	10.83-11.69

表2 沖ノ鳥島周辺で採集された8種のトビウオ科魚類の計数値範囲

魚種	ハゴロモトビウオ	ニノジトビウオ	オオアカトビ	トビウオ	オオメナツトビ	ヒメアカトビ	シロフチトビウオ	チャバネトビウオ
測定個体数	3	3	2	1	3	10	3	7
背鰭軟条数	13	10-12	12-13	11	13	12-14	14-15	13-14
臀鰭軟条数	13	12-13	11	8	9-10	8-9	9	9-11
胸鰭軟条数	15-16	17-18	13	15	15	13-14	14-15	13-14
腹鰭軟条数	6	6	6	6	6	6	6	6
背鰭前方縦列鱗数	19-20	34	37-39	32	30-34	25-27	28-30	27-31
側線有孔鱗数	38-40	55-56	56-57	57	54-56	44-45	44-49	44-51
側線上方横列鱗数	8	6-7	7	8	8	7-8	7-8	8-9
上枝鰓耙数	4-6	6-7	6	7	5	5-7	6-7	6-7
下枝鰓耙数	20-21	19-20	16	16	16-17	15-18	18	16-18
合計鰓耙数	24-26	25-27	22	23	21-22	21-25	24-25	22-24
腹椎骨数	26-27	28-29	31	31	30-31	26-27	29-31	29-30
尾椎骨数	15-17	17-18	15-16	16	15-16	13-15	14-15	14-15
合計脊椎骨数	42-43	45-47	46-47	47	45-47	40-41	44-45	43-44

あった。体重は、雌が133.3～145.5g、平均138.60g、雄が91.4～124.0g、平均106.76gであった。雄は多くの個体で精液を放出し、雌も成熟卵を放出する個体が認められた。生殖腺成熟度指数は、雌が9.42～13.20、平均11.49、雄が0.36～1.26、平均0.66であった。

このほか、オオメナツトビ、オオアカトビ、チャバネトビウオの3種でも、放精と放卵が認められた。

考 察

加藤ら(1991)は小笠原海域に出現するトビウオ科魚類としてイダテントビウオ*E.volitans*、ハゴロモトビウオ、ツマリトビウオ*Parexocoetus brachypterus brachypterus*、ザカトビウオ*Prognichthys brevipinnis*、ニノジトビウオ、ホソアオトビ*H.oxycephalus*、オキトビ*Danichthys rondeletii*、オオメオキトビ*D.albimaculatus*、

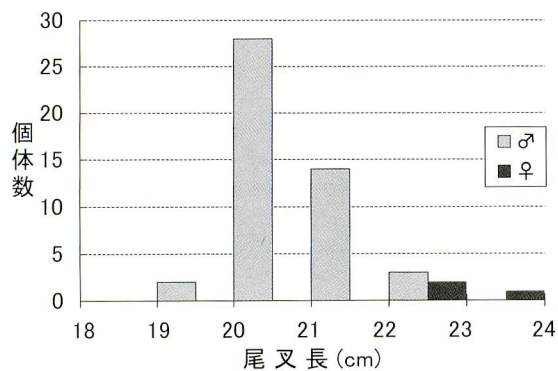


図3 ヒメアカトビの雌雄別尾叉長組成

アヤトビウオ*C.poecilopterus*、オオアカトビ、アカトビ*C.atrisignis*、オジロトビ*C.exiliens*、トビウオ、ハマトビウオ*C.pinnatibarbatus japonicus*、オオメナツトビ、ヒメアカトビ、シロフチトビウオ、チャバネトビウオの18種を挙げているが、今回の出現種はヒメアカトビと思われる標本を含め、全てこの中に含まれた。

これら8種のうち、オオアカトビ、オオメナツトビ、チャバネトビウオの3種は全長が30cm以上の大型トビウオ科魚類であり、とくに鮮魚としての利用が期待できるので、漁業資源としての価値が高いものと考えられた。また、このほかの5種は全長20～30cm程度の中型のトビウオ科魚類であったが、鮮魚利用のほか、加工原料としての利用も期待できると思われた。

また、これらのうちのヒメアカトビについて藍澤(2000)は、本種とウチダトビウオを分類する形質として、頭長と背鰭基底長の比較、背鰭軟条数の2点を挙げている。そして、ヒメアカトビは頭長と背鰭基底長がほぼ同長で、背鰭は13～14軟条であるのに対して、ウチダトビウオは、頭長は背鰭基底長よりも長く、背鰭は10～12軟条としている。これにしたがえば、今回各部位の測定と計数を行った10個体のヒメアカトビと推定される標本は、頭長と背鰭基底長との比較において、全てウチダトビウオの範疇に入ってしまう。また1個体は背鰭軟条数が12本であり、これもウチダトビウオの範疇に属する。しかし、これらの標本の背方から見た胸鰭鰭膜の色彩は、後縁部が淡色である以外は淡紫色であり、ヒメアカトビの特徴(吉野 1984,



図4 背方から見たヒメアカトビの形態(標準体長182.0mm)

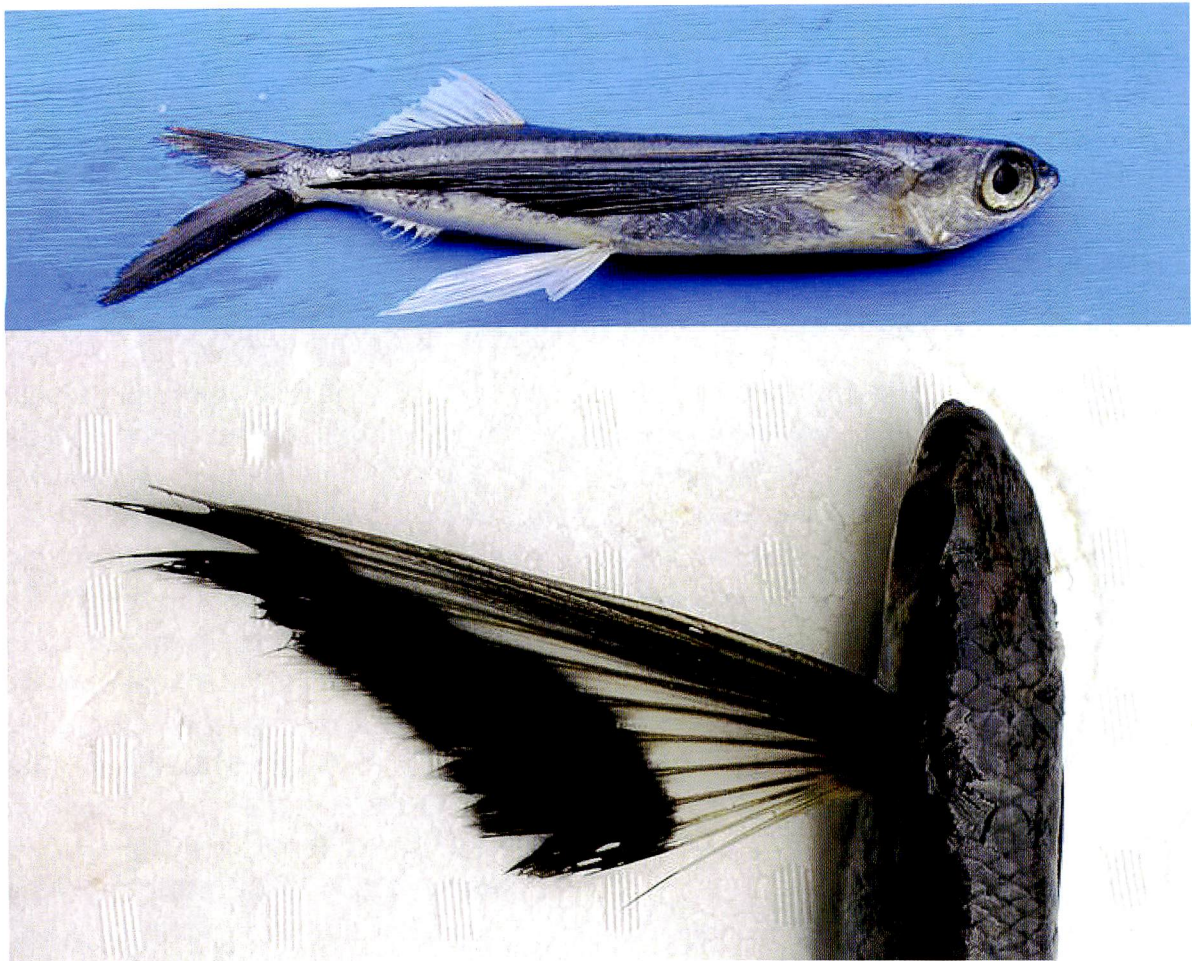


図5 シロフチトビウオ (標準体長204.4mm) の側面(上)および背面(下)

陳 1978, 多紀ら 2005) によく一致した(図4)。一方、背方から見たウチダトビウオの胸鰭鰭膜は、後縁部が淡色である以外は暗色であり、後縁の淡色部が胸鰭中央付近に湾入すると記載されている(陳 1978, 多紀ら 2005)。さらに陳(1978)によれば、ヒメアカトビ頭長の標準体長に対する比率は22.7～25.8%、背鰭基底長の標準体長に対する比率は17.8～22.5%、ウチダトビウオ頭長の標準体長に対する比率は24.1～24.3%、背鰭基底長の標準体長に対する比率は15.2～16.2%で、両種とも頭長が背鰭基底長を上回っている。また、ヒメアカトビの背鰭軟条数は11～14本、ウチダトビウオの背鰭軟条数は10～12本としている。今回のヒメアカトビと思われる標本における、頭長の標準体長に対する比率は25.50～27.58%、背鰭基底長の標準体長に対する比率は18.98～22.44%であり、背鰭軟条数は12～14本で、陳(1978)の結果と矛盾するものではなかった。また藍澤(2000)は、ヒメアカトビの全長を25cm以下としている。今回採集されたヒメアカト

ビと思われる標本の全長は最大で254.3mmであり、ほとんどの個体が全長250mmを下回った。これらの事実を総合すれば、今回採集された淡紫色の胸鰭鰭膜をもつ標本は、すべてヒメアカトビと査定された。したがって、藍澤(2000)の示したヒメアカトビとウチダトビウオを区別する2点の分類形質は、今後再検討する必要があるものと考えられる。

小西・草刈(1959)はハマトビウオで、青木(1988)はオオメナツトビで、雄よりも雌の方が大型になることを指摘しており、今回のヒメアカトビでも同様の傾向が認められたものと考えられる(図3)。

今回放精と放卵が認められたのは、オオアカトビ、オオメナツトビ、ヒメアカトビ、チャバネトビウオの4種で、これらは沖ノ鳥島周辺海域で5月中旬に産卵している可能性が考えられた。

シロフチトビウオの形態については、Bruun(1935)による線画の報告があるものの、これまで原色写真は報告されていないと思われたので図5に示した。

要 約

沖ノ鳥島周辺海域において、2005年5月17日に手網掬いによってトビウオ科魚類の採集調査を行ったところ、ハゴロモトビウオ、ニノジトビウオ、オオアカトビ、トビウオ、オオメナツトビ、ヒメアカトビ、シロフチトビウオ、チャバネトビウオの8種が採集され、個体出現率はヒメアカトビが79.0%で大半を占めた。また、オオアカトビ、オオメナツトビ、ヒメアカトビ、チャバネトビウオの4種では、放精、放卵が確認され、ヒメアカトビでは雄よりも雌が大型である傾向が認められた。

ウチダトビウオとヒメアカトビの分類形質とされる頭長と背鰭基底長の比率および背鰭軟条数の2点については、再検討の必要があると思われた。

キーワード：沖ノ鳥島、トビウオ科魚類、漁業生物学的知見

謝 辞

今回の調査を行うにあたり、標本の採集にご尽力いただいた島しょセンター調査船「みやこ」の黒雲輝一船長をはじめとする乗組員各位に心よりお礼申し上げます。また、標本の調査法をはじめ種々のご助言を賜った元東京海洋大学教授の藤田 清博士にも厚くお礼を申し上げます。

文 献

- 藍澤正宏. 2000. トビウオ科: pp. 552-561. 中坊徹次編. 日本産魚類検索, 全種の同定 第2版. 東海大学出版会, 東京.
- Bruun, A.F. 1935. Flying-fishes (Exocoetidae) of the Atlantic, Systematic and biological studies. *Dana-Report* (6): 1-106.
- 青木雄二. 1988. 小笠原海域におけるニシン科, ダツ科, サヨリ科, トビウオ科の産卵期. *水産増殖*, 36(2): 79-86.
- 青木雄二. 1989a. 小笠原海域の陸棚および斜面域における底生魚類相. *日本生物地理学会会報*, 44: 17-25.
- 青木雄二. 1989b. 小笠原諸島の陸棚および斜面域における底生魚類相の水深別区分. *日本生物地理学会会報*, 44: 27-34.
- 陳 春暉. 1978. 台湾近海産飛魚類之分類研究. 中国化学学院海洋研究所: 182pp.
- 加藤憲司・岡村陽一・竹之内卓夫・吉田勝彦. 1991. 小笠原諸島産トビウオ類の生態と漁業. 平成3年度日本水産学会春季大会講演要旨集: 178.
- 加藤憲司・安藤和人 編. 2005. 東京おさかな図鑑, メダカからクジラまで. 東京都水産試験場, 東京: 181pp.
- 小西尚男・草刈 正. 1959. 伊豆諸島近海におけるハマトビウオの生態について, 第2報系群標徴の特性. *東京都水産試験場調査研究要報*(18): 1-22.
- 久保井 正・井桁 玲・中坊徹次・望月賢二・山田梅芳・多部田 修. 1991. 魚類: pp. 59-119. 沖ノ鳥島海域における漁業資源調査, 沖ノ鳥島周辺海域の魚類. 西区水産研究所.
- 倉田洋二・広瀬 泉. 1969. 小笠原諸島水産業の発展経過と資源の動向(予察). *東京都水産試験場調査研究要報*(83): 1-78.
- 倉田洋二・三村哲夫・草刈孝一. 1971. 小笠原諸島の魚類相と漁獲量の傾向. *東京都水産試験場調査研究要報*(90): 1-38.
- Kuwamura, T., R. Fukao, T. Nakabo, M. Nishida, T. Yanagisawa and Y. Yanagisawa. 1983. Inshore fishes of the Ogasawara (Bonin) Islands, Japan. *Galaxea*, 2: 83-94.
- 小沢貴和・前田 敏・望岡典隆・小西芳信・石田 実・福井 篤. 1991. 稚魚期: pp. 119-150. 沖ノ鳥島海域における漁業資源調査, 沖ノ鳥島周辺海域の魚類. 西区水産研究所.
- Randall, J. E., H. Ida, K. Kato, R. L. Pyle and J. L. Earle. 1997. Annotated checklist of the inshore fishes of the Ogasawara Islands. *National Sci. Mus. Monographs* (11): 74pp.
- 佐藤寅夫. 1991. 小笠原諸島の沿岸性魚類相の現況: pp. 309-326. 第2次小笠原諸島自然環境現況調査報告書 1990-1991. 東京都立大学.
- 多紀保彦・河野 博・坂本一男・細谷和海 監. 2005. 新訂原色魚類大図鑑, 図鑑編. 北隆館, 東京: 971pp.
- 吉野哲夫. 1984. トビウオ科: pp. 79-82. 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫 編. 日本産魚類大図鑑. 東海大学出版会, 東京.
- 座間 彰・藤田 清. 1977. 小笠原諸島産魚類目録. *東京水産大学研究報告*, 63(2): 87-138.
- Zama, A. and F. Yasuda. 1979. An annotated list of fishes from the Ogasawara Islands - supplement I, with zoogeographical notes on the fish fauna. *J. Tokyo Univ. Fish.*, 65(2): 139-163.