

島根県海域におけるヌタウナギの生態と漁業実態

由木雄一・石田健次¹・安木 茂

The Ecology of Hagfish *Eptatretus burgeri* and the Fisheries Actual Condition in the Japan Sea off Shimane Prefecture

Yuichi Yuuki, Kenji Ishida¹ and Shigeru Yasugi

Abstract: In order to know the effective use of the resources of Hagfish in the waters off Shimane prefecture, investigations about the ecology of this fish and the fisheries actual condition were conducted. Thereby, it was able to clarify about the details of the fishing, the trend of the fish catch, the fisheries actual condition, and some ecology of Hagfish in Shimane prefecture. Consequently, the rapid increase in the amount of fish catch and catch efforts accompanying the increase in a fish boat of Hagfish in recent years, and change of fishing method were pointed out as problem. And it was indicated that increase in the number of fish boat more than the present should be avoided. Moreover, in order to perform proper management of resources of Hagfish, we proposed also about the necessity for monitoring investigation and improvement of fishing gear.

キーワード：ヌタウナギ，筒漁業，島根県海域

島根県でアナゴ筒漁業が開始されたのは 1983 年で、ヌタウナギは当時マアナゴと混獲され、海上投棄されていた。1987 年、益田市漁協でヌタウナギを対象とした筒漁業が開始され、県西部の石見海域を中心にヌタウナギの筒漁業が徐々に広まった。その後、着業者数が増加し、ヌタウナギの漁獲量が急激に増加したため、漁業者の間で本種の資源水準に対して不安が生じ、島根県に対して本種の生態解明の要望が行われた。これを受け、水産試験場では資源の有効利用を目的として、本種の生態と漁業実態に関する調査を実施した。

調査方法

ヌタウナギ漁業の歴史、操業実態、本種の資源および生態を明らかにするため、次の 4 項目の調査を実施した。

試験操業 2000 年 4 月から 12 月の間に、浜田市沖から温泉津町沖にかけての水深 70~130 m において、試験船「島根丸」および「明風」により、延べ 9 回の筒による試験操業を行った (図 1)。筒は韓国製のヌタウナギ用の筒と、日本製のアナゴ用のものを使用した。餌は主に冷凍スルメイカを用いた。漁具の浸漬時間は 19~24 時間で、漁獲物は筒ごとに、魚種別漁獲尾数の計数を行った (表 1)。

生物測定調査 試験操業で漁獲されたヌタウナギを、調査定点ごとに無作為に約 100 尾 (100 尾以下の漁獲の場合は全数を用いた) を抽出し生物標本として測定を行った。また、江津漁協に水揚されたヌタウナギを、2001 年 5 月から 11 月の間に 8 月を除く毎月、1 回につき約 50 kg を購入し、そのうち約 100 尾を無作為に抽出し生物標本に供した。測定項目は全長、肛門前長、体重、雌雄、生殖腺重量、卵径、卵数等である。卵は長径が 10 mm 以上のものだけを測

¹ 現所属：島根県内水面水産試験場 Shimane Prefectural Inland Fisheries Experimental Station, Hirata, 691-0076, Japan

表 1. スタウナギ試験操業結果.

調査次	1	2	3	4	5	6	7	8	9
投筒月日	4月25日	5月11日	5月22日	5月24日	9月19日	9月19日	9月20日	12月14日	12月14日
揚筒月日	4月26日	5月12日	5月23日	5月25日	9月20日	9月20日	9月21日	12月15日	12月15日
調査船	明風	明風	明風	明風	島根丸	島根丸	島根丸	島根丸	島根丸
海域名	浜田沖	浜田沖	浜田沖	浜田沖	温泉津沖	温泉津沖	浜田沖	浜田沖	浜田沖
水深 (m)	116~118	70~72	108~111	121~123	100	129~130	124~125	109~110	123~124
操業位置 緯度	34-56.46 N	34-51.81 N	34-55.52 N	34-58.88 N	35-08.75 N	35-11.71 N	34-59.07 N	34-55.43 N	34-58.97 N
操業位置 経度	131-58.94 E	131-57.82 E	131-58.21 E	131-59.80 E	132-16.31 E	132-14.36 E	131-56.50 E	131-57.94 E	131-57.08 E
表層水温 (°C)	14.8	16.6	17.7	18.1	23.9	23.8	23.5	18.4	18.3
底層水温 (°C)	14.5	15.1	15.9	16.4	19.5	18.0	18.3	18.4	17.8
使用筒の総本数	284	298	297	288	100	100	100	100	99
日本製筒	0	20	20	15	15	15	15	0	0
韓国製筒	284	278	277	273	85	85	85	100	99
使用餌	スルメ・カタケチ	スルメイカ	スルメ・シリヤケ	スルメイカ	スルメイカ	スルメイカ	スルメイカ	スルメイカ	スルメイカ
スタウナギ漁獲尾数	1,912	2,294	1,001	1,510	617	10	947	95	590
漁獲重量 (kg)	169.3	189.8	110.4	88.6	65.2	0.7	79.0	9.0	55.5
CPUE (尾/筒)	6.73	7.70	3.37	5.24	6.17	0.10	9.47	0.95	5.96
CPUE (kg/筒)	0.60	0.64	0.37	0.31	0.65	0.01	0.79	0.09	0.56
全長 (mm)	190~625	238~556	215~525	208~510	210~640	306~410	218~535	203~535	210~584
平均体重 (g/尾)	88.5	82.7	110.3	58.7	105.7	72.1	83.4	94.7	94.1
マアナゴ漁獲尾数	31	12	30	79	13	73	34	13	28
CPUE (尾/筒)	0.11	0.04	0.10	0.27	0.13	0.73	0.34	0.13	0.28

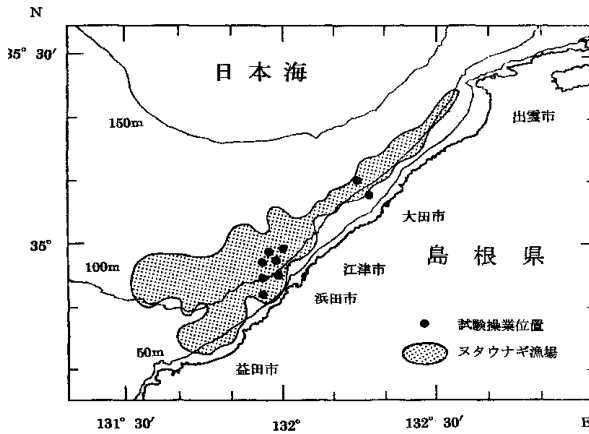


図 1. 試験操業位置とスタウナギの漁場.

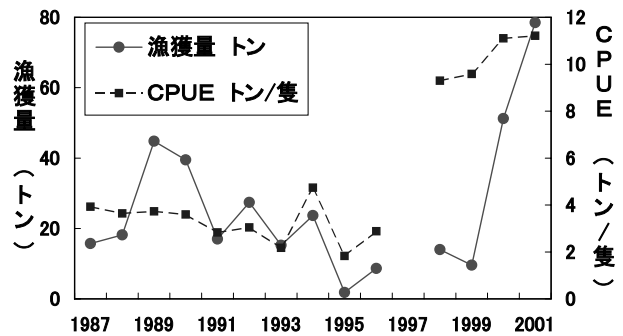


図 2. スタウナギの漁獲量の動向.

定, 計数した. 生殖腺の熟度指数(GSI)は, (生殖腺重量/(体重-生殖腺重量))×100により求めた.

聞き取り・標本船調査 本種を対象とする筒漁業の操業実態(漁具, 漁法, 漁場, 漁獲量, 漁業の歴史等)に関する聞き取り調査を実施した. また, 石見海域でスタウナギの筒漁業を操業する漁船6隻を選定し, 操業日誌の記録(漁場位置, 水深, 使用筒数, 漁獲量)を依頼した. 日誌の記録は2001年4月から12月まで行われた.

漁獲統計調査 大田市, 和江, 仁摩町, 温泉津町, 江津, 浜田市, 益田市の7漁協の水揚高報告書(1987年~2001年)から, スタウナギの漁獲量と水揚金額を集計・整理した.

結 果

漁業の歴史と漁獲動向 島根県における筒漁業の歴史は比較的新しく, 水産試験場で1981, 1982年に

マアナゴを目的とした調査が実施され, その結果に基づいて, 1983年に漁業者による企業化試験が行われたのが最初である¹⁾. スタウナギはマアナゴと混獲され最初は海上投棄されていたが, 1984年に2隻の船が試験的に, 単価130円/kgで530kgを韓国に出荷した. この時は韓国側輸入業者との手違いがあり, 出荷は継続されなかった. その後, スタウナギを対象とした筒漁業が本格的に開始されたのは, 益田市漁協が最初で, 1987年のことである.

本県におけるスタウナギの漁獲量の動向を図2に示す. これによると, 漁獲量は操業が行われなかった1997年を除くと, 最も少なかったのが1995年で約2トン, 最高が2001年の78.5トンと大きく変動している. 1996年以前は, 1989, 1990年をピークに漁獲量は年々減少しており, この間の1隻当たり漁獲量は3トン前後で推移している. 一方, 1998年以降は, 1隻当たり漁獲量が10トン前後と急増し, 2001年にはこれまでの最高の78.5トンが漁獲された. 本県で漁獲されるスタウナギは全て韓国へ輸出される. 従って, 本県での水揚げは韓国の需用に左右さ

れるが、1997年には日韓新漁業協定が締結されたがそれを含め、その前後を境に韓国におけるヌタウナギの需用に何らかの変化があったものと思われる。1996年以前の漁獲の中心は益田市漁協と和江漁協によるものである。1998年に江津漁協で、2隻の船がヌタウナギを対象に操業を始めた。また、2000年には温泉津町漁協で3隻の船がヌタウナギの筒漁業を開始した。2001年現在、温泉津町漁協3隻、江津漁協2隻、浜田市漁協1隻、益田市漁協1隻の計7隻が操業している。

本県でヌタウナギ筒漁業が始められた1987年頃は、韓国で革製品の材料として需用があったもので、単価は270円/kg前後であった。最近の需用は、韓国において食用が主となったため、すべて活魚出荷され、平均単価は600～650円/kgとなっている。

漁具・漁法 ヌタウナギ筒漁業の操業は、マアナゴとはほぼ同様な方法で行われる。日没前に投筒を済ませ、その後3～5時間おいてから揚筒を行う。投筒に約1時間、浸漬時間が3～5時間、揚筒に約2時間、これが1回の操業で、投筒開始から揚筒終了まで6～8時間かかる。1晩に2回の操業が行われている。これが一般的な操業であるが、最近は浸漬時間を長くし、1晩に1回だけの操業を行う船も見られる。使用する筒は全長74cm、直径12.5cmの塩化ビニル製で両端に返しの付いた入り口がある。筒と筒の間隔や1回に使用する筒の数は船の規模により異なる。一般的に、5トン未満船が1連に使用する筒の数は250～300個、筒間隔は30～40mである。5トン以上船の1連の筒の数は300～400個、筒間隔は20～25mとなっており、1晩に2連を使用する。縦網と幹網をあわせた1連の長さは5トン未満船で8,000～12,000m、5トン以上船では7,000～10,000mとなっている。通常の乗組員数は5トン未満の船が2～3名、5トン以上の船で3～4名である。ヌタウナギと混獲される魚種はマアナゴ、ハモ、マダコ、ミズダコなどで、投棄魚としてはアミウツボ、ウミヘビ類、貝類などがあげられる。

分布・生態 漁業者によると、ヌタウナギは季節的な深浅移動が顕著で、水温の高い夏期は沖合に、その他の時期は岸寄りに分布しているという。図3は標本船により記録された、平均漁獲量が一筒当り0.5kg以上あった筒漁業の操業位置を月別に示したものである。これによると、操業は水深24mから140mの範囲で行われており、6月から11月にかけては漁場が沖側に形成され、特に7～9月は岸側にはほとんど形成されていない。漁業者が指摘するように、本

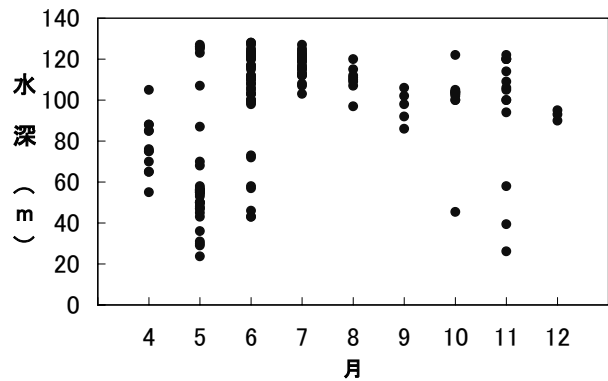


図3. ヌタウナギ筒漁業の月別操業水深。
(平均漁獲量が0.5kg/筒以上の所)

種は水深80～100mを境に、夏期の高水温期は沖側に分布し、その他の時期はその灘側に分布の中心が変化するものと考えられる。筒漁業ではヌタウナギとマアナゴが同時に漁獲される場合もあるが、両者の漁場は異なっており、一般的にはマアナゴ漁場の岸側にヌタウナギの漁場が形成される。マアナゴの分布域の底質に比べ、ヌタウナギの生息場所は泥分が多いと言われている。

試験操業で得られた標本の生物測定調査から、本県でヌタウナギとして漁獲されるものにはヌタウナギとクロメクラウナギ²⁾の2種類が確認された。両種は水深130m前後で棲み分けをしている。すなわち、ヌタウナギは水深130m以浅に分布し、ヌタウナギ筒漁業で漁獲の対象となっている。その沖合にクロメクラウナギが分布し、主にマアナゴを漁獲対象とした場合に混獲されているが、こちらは海上投棄されており出荷はされない。また、本種はヌタウナギに比べ分布量はかなり少ないものである。

試験操業で得られたヌタウナギの大きさは、最大個体が雌で全長640mm、最小個体が全長190mm、平均全長は348mmであった(図4)。一方、江津漁協に水揚されたヌタウナギは、最大個体が雄で全長700mm、最小個体が全長232mm、平均全長は407mmであった(図5)。江津漁協のヌタウナギは試験操業で得られたものに比べ、全体的に大きいのが、これは、漁業者が商品価値の低い小型魚を船上で選別し、海上放流しているためである。

生物測定調査の結果からヌタウナギの全長と体重の関係は次式で表わせる(図6)。

$$W = 0.00392 L^{2.714} \quad (W: \text{体重 g}, L: \text{全長 mm})$$

生殖腺の肉眼観察により、雌雄判別可能なヌタウナギの最小の大きさは、全長230mm前後である。この大きさを超える雌の卵巣には、卵径1mm前後

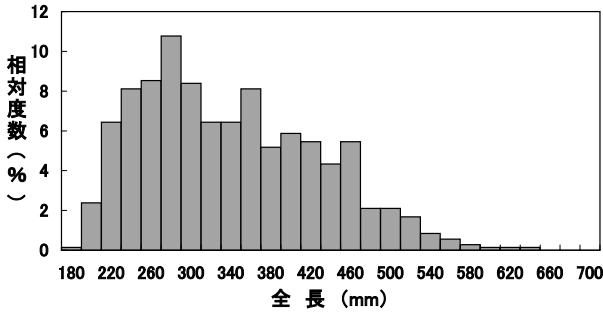


図4. 試験操業で漁獲されたメタウナギの全長組成.

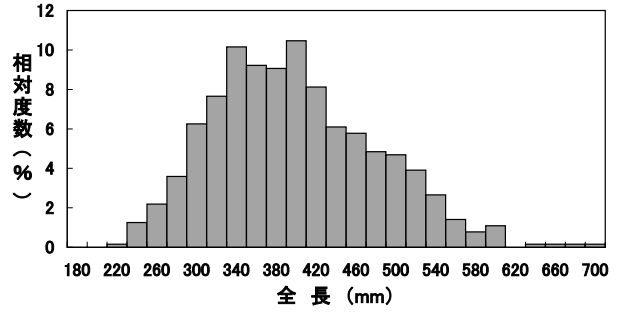


図5. 江津漁協に水揚げされたメタウナギの全長組成.

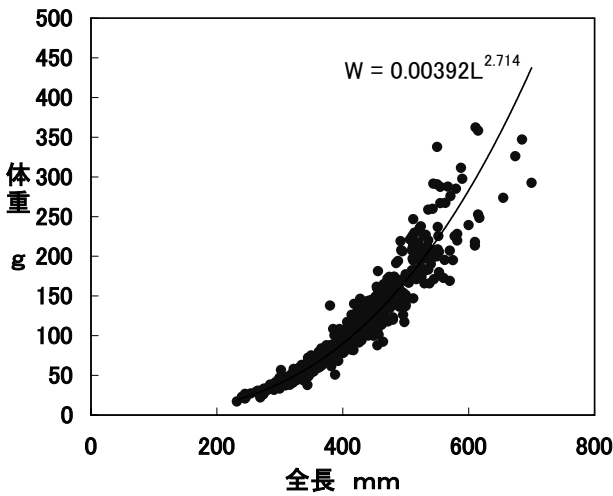


図6. メタウナギの全長と体重の関係.

の卵が多数観察される。成熟が進行すると卵径(長径)10 mm以上の白色卵が見られるようになる。成熟卵^{3),4)}ではさらに大きくなり,20~25 mmの楕円形で色は黄色となる。この大きさになると卵の両端にかぎ状の付着器が形成される。卵巣内でこれにより卵が互いに連結している個体が確認された。産卵後と思われる個体では⁴⁾,卵巣内に卵径10 mm以上の卵が見られなくなり,5 mm前後の空の卵胞囊が観察されるようになる。このように卵巣卵の性状は,その熟度により変化する。

図7はメタウナギ雌の卵巣内における長径が10 mm以上の卵の,卵径組成を月ごとに見たものである。これによると,未熟卵の平均卵径は4月から7月にかけて徐々に大きくなり,この間の成熟割合は低いながらも,各月に成熟卵を有する個体が見られる。9月になるとほとんどの個体が成熟卵を持つようになり,平均卵径も最大となる。10月以降の卵巣内には10 mm以上の径を有する卵はなく,空の卵胞囊を持つ個体が見られる。図8はメタウナギ雌の生殖腺熟度指数(GSI)の月変化を示したものである。これ

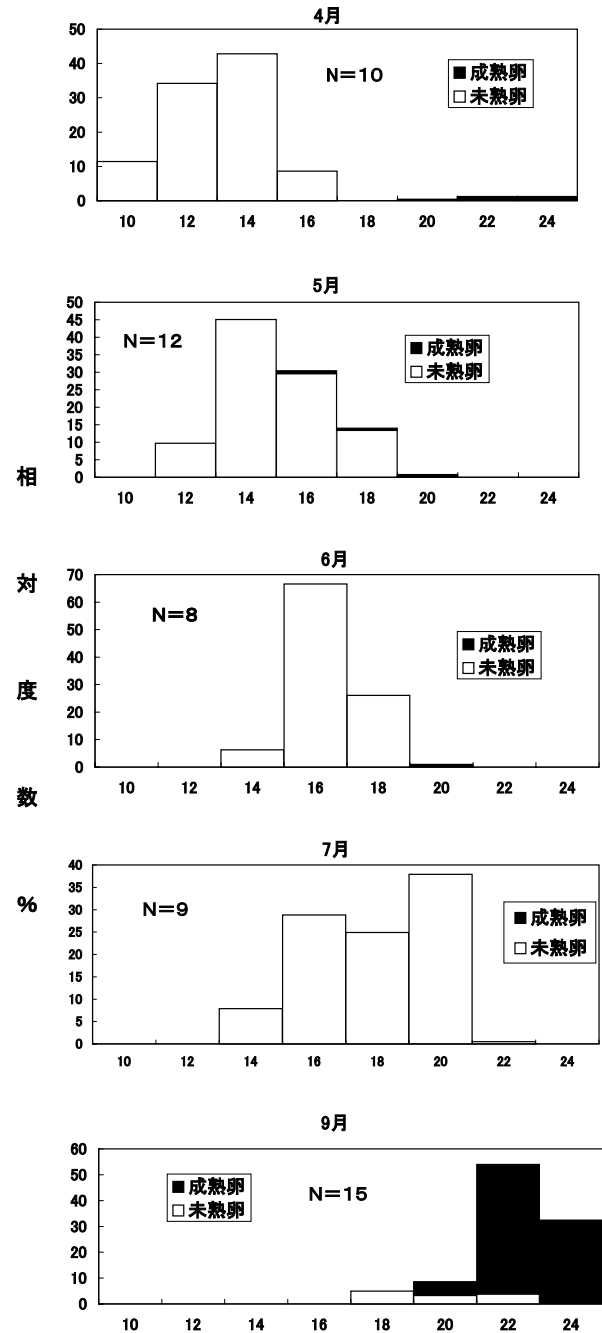


図7. メタウナギ卵巣内卵(長径10 mm以上の卵)の卵径組成。図中数字は標本数を示す。

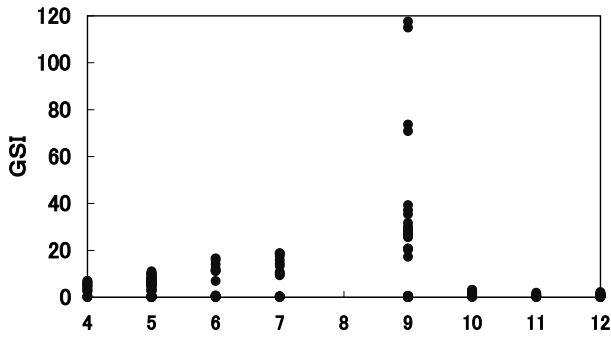


図 8. ヌタウナギ雌の GSI の月変化.

によると、5月になると GSI が 10 を超える個体が見られ始め、その後徐々に数値が上がり、9月には 100 を超える個体が見られるようになる。10月以降は、GSI が 5 を超える個体は見られなくなる。このように、卵巣内の最大卵径群の出現状況および卵径組成、GSI の月変化から、本種の産卵期は 4~9 月の長期に渡るものと考えられ、その盛期は、これまでに報告^{4),5)}されたのと同様、夏期であると推定された。

成熟卵を持つ最小の雌は全長 340 mm であった。また、10月以降空の卵胞嚢を有する個体の全長は 332~582 mm で、同時期の雌で空の卵胞嚢を持たない個体は 218~572 mm であった。このことから、雌は全長 330~340 mm 程度で親魚群に加入するものと推定される。一方、雄は雌ほど明瞭ではないが、精巣が肥大し始めるのは全長 370 mm 前後からである。図 9 にヌタウナギ雌の全長と長径が 10 mm 以上の卵数の関係を示す。これによると、雌 1 尾が卵巣内に有する成熟卵、およびそれに近い卵径 10 mm 以上の卵数は 18~74 個(平均 37 個)と非常に少ないものである。このことは、本種の雌 1 尾 1 回当たり産卵数が非常に少ないということの意味する。

考 察

本県漁業者によるヌタウナギの本格的な漁獲開始は 1987 年で、その後の漁獲動向は韓国におけるヌタウナギの需給状況や日本国内における他県での漁獲状況に左右されながら変化してきたようである。今回の調査により、石見海域におけるヌタウナギの漁獲動向および操業実態についてはほぼ明らかになった。それによると、1998 年以降の 1 隻当たり漁獲量の増加には著しいものがある。これは、それ以前はヌタウナギを専業とする船はいなかったが、これ以降専門に漁獲する船が増え、1 隻当たりの年間操業日数が増加したためと考えられる。このような操業

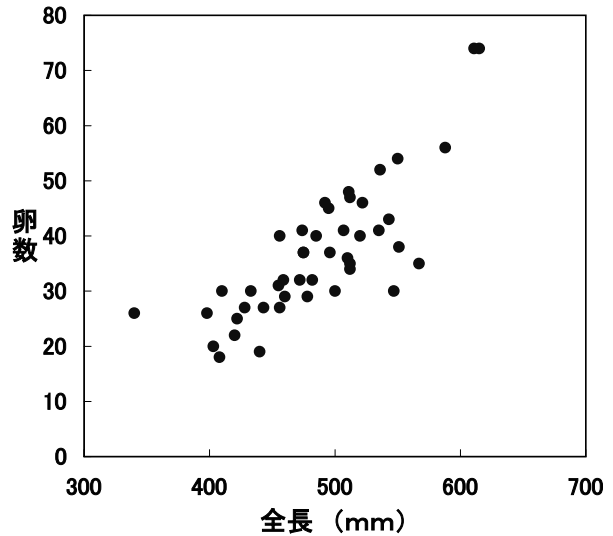


図 9. ヌタウナギ雌の全長と卵数の関係.

状況(漁獲圧力)が続いた場合、資源が急激に悪化する恐れがある。また、これまで本漁業は、日没前の投筒、夜間および早朝の揚筒といった夜間を中心とする操業が一般的であったが、最近は昼間操業をする船も見られるようになった。この傾向が続けば、今後、漁場利用について問題が発生し、新たな取り決めや、秩序の確立が必要となることも考えられる。できるならば、現在以上の操業隻数の増加は避けるべきであろう。

また、本県におけるヌタウナギの生態、特に分布、全長と体重、産卵等についてもその概要が把握された。しかし、年齢・成長等の最も重要な資源特性値は明らかにされていない。これらの解明は将来の課題としたいが、本種の資源を適正に管理するためには、現在、エッチュウバイ資源で行われているようなモニタリング調査が必要である。さらに、マアナゴなどで研究⁶⁾が進められている、小型魚の保護を目的とした筒の水抜き孔の拡大などの漁具の改良等も、今後は積極的に導入すべきであると考えられる。

文 献

- 1) 島根県水産試験場：マアナゴの生態調査(2). 昭和 58 年度島根県水産試験場事業報告, 57-66 (1983).
- 2) 岩田明久：メクラウナギ科, 「日本産魚類検索」第二版(中坊徹次編), 東海大学出版会, 2000, 東京, pp.107-109.
- 3) 松原喜代松, 落合明：魚類学(下), 初版, 恒星社厚生閣, 東京, 1965, pp.356-357.

- 4) Kazuhiko Tsuneki, Masami O uji and Hiroshi Saito:
Seasonal Migration and Gonadal Changes in the
Hagfish *Eptatretus burgeri*. *Japan. J. Ichthyol.* 29
(4), 429-440 (1983).
- 5) 兵庫県但馬水産事務所：ヌタウナギ生態調査。
昭和 61 年試験研究事業報告, 34-37(1988).
- 6) 野津倫代：東京湾あなご筒漁業における水抜き
孔選択性に関する研究。東京水産大学大学院
修士学位論文, 1-115 (1999).