

III—5 日本南方海域におけるトビイカの生態とその漁業

話題提供者：奥谷 喬 司

(東海区水産研究所)

座 長：志 村 俊 夫

(新潟県水産試験場)

トビイカ *Symplectoteuthis oualaniensis* (LESSON)* はインド太平洋の温熱帯海域の表層にひろく分布する種であるが、沖縄及び台湾を除いてほとんど漁業対象となっていない。海洋観測の折りにもしばしば経験するところであるが、本種はわが国の太平洋側の暖水域にいたるところで見られ、分布領域全体では莫大な資源量を擁していると想像される。実際、先年照洋丸が行なったインド洋調査の折りにもカラチ沖合で、本種の濃密群を発見したと報告されている(遠洋水研資料, 1976)。

にも拘らずトビイカの生態等に関する知見は極めて少なく、最近になって漸く童逸修(1975・1976 a・b)、童逸修ほか(1973)による台湾における研究、琉球水試(1971)沖縄県水試(1972)による沖縄付近の調査および YOUNG (1975) の中央太平洋における本種のレビューが公刊され、トビイカの生態及び漁業についての研究が緒についた。本稿は上記を主とする既往の文献に加えて、筆者がこれまでに得た知見に基づいてトビイカの生態及び漁業について概説するものである。

1. 形 態

トビイカはアカイカ科 *Ommastrephidae* 中のむしろ大型種で、CLARKE (1966) の報じた最大外套長は30.5cm (♀) としているが、実際にはまだ大型になる。一見アカイカ(バカイカ) *Ommastrephes bartrami* (LESUEUR) に似ているが、外套軟骨器と漏斗軟骨器が左右いずれか又は両方共癒着している(無理にはずすと外套膜の筋肉が裂けるようになる)点、ここが簡単にはずれるアカイカとは直ちに区別がつく。又、生鮮時トビイカには外套膜背側の前端近くに楕円形に発光組織が集まった区域があり、ここがぼんやりと発光することによって他種と明瞭に区別が出来る。CLARKE (1965・1966) によるとトビイカの中にはこの発光器を持たない型の存在を認めているが、YOUNG (1975) はそのような型は極めて稀であることから、発光器のあるものを真のトビイカと考えて差し支えなからうとしている。

2. 分 布

トビイカのリンコトウチオンは、筆者(1964)、庄島(1965)、OKUTANI & MCGOWAN (1969)、YAMAMOTO & OKUTANI (1975) によって“トビイカ型”とされている(1)融合吻状触腕が長大で、(2)外套膜色素胞がスルメイカのそれに比して乏しく、且つ(3)等位ステージにおいてスルメイカのリンコトウチオンより小型(即ち触腕分離は7mm以下で起こる)のリンコトウチオンの中に含まれる。成体になると消失し、幼若期において顕著な直腸発光器(奥谷, 1974)は、リンコトウチオン期においても認められる(CLARKE, 1966; NESIS, 私信)、本種のリンコトウチオンはわが国近海の太平洋において夏期海の上

* Zuev ら (1975) は属名に *Sthenoteuthis* を用いることを提唱している

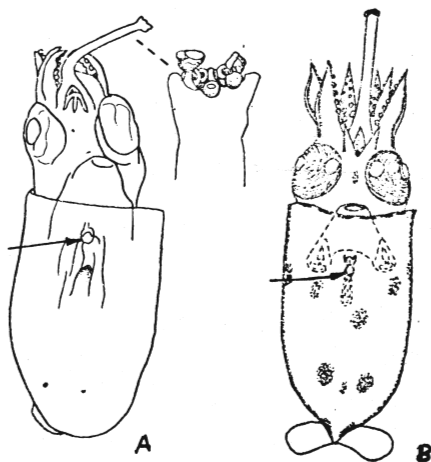


図1 トビイカのリンコトウチオン幼生
A: CLARKE (1966), B: NESIS
(未発表)
矢印は直腸上発光器

層に多量に分布している模様であるが、上述のような標徴があるにもかかわらず同科近似種との分離が未だに完全でなく、幼生分布の実体は不明な部分が多い。しかし外套長数センチになると、上述の直腸上の発光器及び軟骨器癒着の特徴から容易に近似種の幼若体から識別し得、それらがしばしば島しょ(今までの筆者の日本近海の観察による例では八丈島、小笠原)の周囲に蝟集している。このことはクリスマス島やハワイのような中央太平洋においても、海鳥の食餌から大量に発見される事実から傍証されている(YOUNG, 1975)。しかし、この時期に当真(1972b)が推測したように匍匐する性質があることが常態であるかどうか疑問である。

トビイカが海表面近くで釣獲されたり、又時には飛翔するところから昼夜とも海の上層には分布することが知られているが、トビイカの垂直分布の深度限界については全く知見がない。YOUNG (1975) は近縁のアカイカ類が1,500 m位迄分布する確証があるとしているので、ト

ビイカもそのようなものではないかと推測しているが、現在のところ不明である。

日本南方海域の暖水域にひろく分布しているが、台湾における主漁場は台湾西南及び東部沿岸で、沖縄では200 m等深線より沖合の至るところに出来る(当真嗣誠, 1971; 童, 1976 a, b)。台湾における漁期は3~11月であるが、ピークは5~8月で、表面水温26~28℃以上の間に漁が行なわれ盛漁期は28℃の時にあたる(童他, 1973)。琉球でも八重山地区では5~10月、沖縄本島地区では6~11月が漁期である。水温範囲は22~28℃で、黒潮の北上による27℃等温線の琉球沿岸への接近と漁獲量には正の相関関係があるという(当真武, 1971 a)。台湾の東港・恒春及び、沖縄県糸満に水揚げされたトビイカ漁獲量は表1のとおりである。

表1 台湾(東港・恒春)及び糸満におけるトビイカの水揚量(童他, 1973; 当真, 1971)

年	台 湾		沖 縄 県 糸 満
	東 港	恒 春	
1966	*	*	42,014
1967	*	*	47,659
1968	*	*	41,501
1969	*	*	29,907
1970	149,556	6,414	49,166
1971	106,566	3,837	*
1972	28,219	1,181	*

*: 公刊された資料なし

3. 成 長

童他(1973)は台湾西南沖漁場からの標本測定の結果、5月(1972年)初・中旬に12~18cm級と19~24cm級の2群を認め、小型の方は6月中~下旬には16~22cmとなり、漁場から消失、その代りに7月上旬には再び12~13cmにモードのある群が加入し始め、この級の加入は9月初旬まで継続的に行なわれた模様で、11月にはモード16~17cmとなった。上記2群のうちはじめの1群は5月初旬~7月初旬の2か月に4cm、あとの1群も9月初旬から11月初旬までの2か月で4cm成長したと推定される。このような小型群の加入は沖繩近海でも見られている(当真武, 1971b, 1972a)。

童他(1973)が与えた外套長MLと体重Wとの関係は、

$\log W = 2.8481 \log ML - 4.0088$
である。

ごく最近ソ連のNESIS(1977)によって提唱されたトビイカには成長の異なる2系群が存在するという説がある。彼によると西太平洋のトビイカは雄イカ10cm、雌イカ13cmで成熟する小型成熟群と雄イカ12~13cm、雌イカ20~24cmで成熟する大型成熟群に分けられる。このうち小型成熟群は分布域の中心部すなわち東経55°から西経175°、北緯・南緯とも10°~15°ぐらいの範囲にしか分布せず、寿命も8~9か月と考えられる。これに対して大型成熟群は寿命は1年余で、分布範囲は種の分布範囲に及び大回遊を行なう。先にのべた背面に発光組織があるのは大型成熟群のみで、外套長10cmくらいになって初

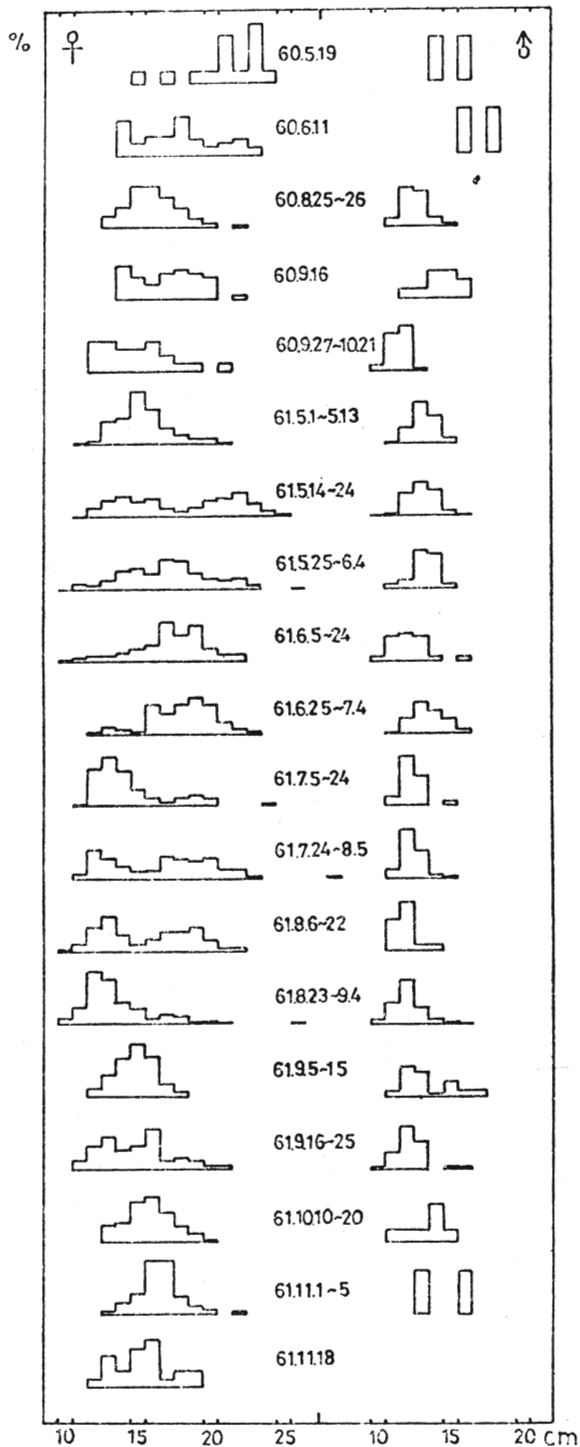


図2 外套長組成の季節変化(童他, 1973) 中国歴60
61は西歴1971, 1972

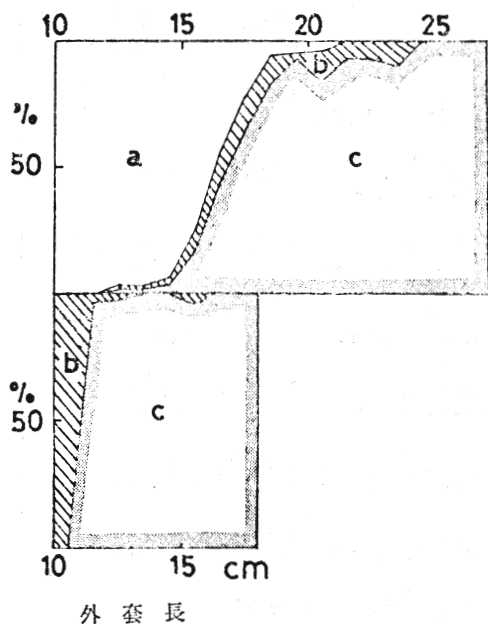


図3 外套長別成熟階級比率 (童, 1976 a)
 ♀ (上段) a: 未熟 ($W_{ov} > 3$ g)
 b: 成(中)熟 ($W_{ov} > 3$ g)
 c: 完熟(輸卵管内に卵のあるもの)
 ♂ (下段) a: 未熟 ($W_t > 2$ g)
 b: 成(中)熟 ($W_t > 2$ g)
 c: 完熟(精莢形成されたもの)

と思われる。一方早春ルソン北方から雄イカの比率の高い群が出現し始め、黒潮と共に北方へ移動し台湾西南方及び東方に拡大し、漁期後半台湾西南及び東方から琉球へかけて雄イカの比率の高い群が見られる推移をしめす。

童 (1976 a) は1973年6月28日、午前3時頃、ルソン海峡 $21^{\circ}06'N, 120^{\circ}58'E$ で交接行動を目撃した。この観察によると外套長約13cmの雄イカが、外套長約20cmの雌イカの前方約20cmの所を泳いでいたが、突然反転し、雌雄腕を組み合わせ、雄イカはやや体をねじって雌イカの体軸に対して 45° ぐらいの角度に保ったが、後又直線上の位置に戻り、そのまま沈降して行った。同期の一群を調べてみると37尾の雄イカ中精莢を保有していたものは35尾で、136尾の雌イカ中交接済みのものが72尾あった。トビイカは一回の交接で全ての精莢を射出しないで多回数に亘って異った雌イカと交接すると思われる。同年同月、船上において行なった人工受精は3回で、受精率は夫々55, 81, 89%に及んだが、発生の最も進んだものは第2回目で原口及び眼原基の出現までであった。

トビイカの卵巣卵は長径0.75 mm級になると輸卵管に移動する。外套長15cmを超すと卵数は急増し、卵巣重量5 gの時は10,000~20,000粒となる。卵巣内卵は非同時発生型を示す。卵巣重量 W_{ov} と外套長 ML とは次の関係がある。
$$W_{ov} = 4.18ML - 65.34$$

卵巣重量最大値は58.4 gで推定孕卵数は250,000粒である。

輸卵管内の完熟卵は長径 0.788 ± 0.03 mm ($0.714 \sim 0.872$ mm) で短径は長径の $84.54 \pm 1.95\%$ ($80.03 \sim$

めて発見する。このほか交接腕の形式や精莢の大きさもやや異なるので、この大・小成熟群は同一種内における遺伝的に分離された群と考えられている。

4. 繁殖

トビイカの交接腕は雄左第IV腕で、外套長11cm位の時から発達し始める。スルメイカの(右第IV腕)のように乳嘴状突起でなく、トビイカの場合、正常吸盤が先端の $1/2$ ぐらい ($50.3 \pm 2.66\%$) 失われて、そこに平滑又は波うった側面をもつ鋭い肉稜が生じ、正常な右腕より長くなる ($114.9 \pm 5.8\%$)。

トビイカの性比は童他(1973)、童(1976 a)によると台湾近海の漁期始めは雄イカは31%、漁期の終りには21%全資料平均で雄イカは全体の25%ぐらいといわれている。しかし外套長10~13cmの時は1:1ぐらいであるが、成長と共に雄イカが少なくなり、14cm以後は雄イカはほとんど出現しない。沖縄でも雄イカは極端に少なく、雌イカが、70~80%である(当真嗣誠, 1972)。これはトビイカは雄イカの方が雌イカより先に性成熟に達し、交接後雌イカが姿を消すもの

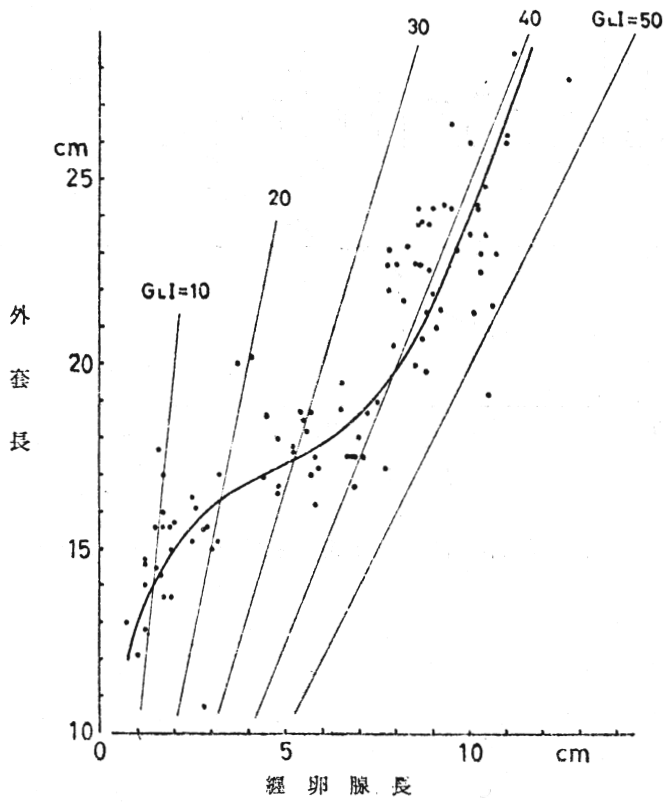


図4 $GLI = (ML/ML) \times 10^2$ (童, 1976 a)

表2 雄性生殖器各測定値と外套長の相関関係 (童, 1976 a)

項目	相関係数	直線回帰式
精巣重量— ML	0.865**	$Wt = 0.0364 ML - 2.836$
輸精管重量— ML	0.792**	$Wvd = 0.0673 ML - 6.519$
輸精管重量—精巣重量	0.798**	$Wvd = 1.542 Wt - 0.666$
輸精管長— ML	0.357**	$Lvd = 0.3162 ML + 15.881$
精莢数— ML	0.497**	$Nsp = 0.9846 ML - 99.38$
精莢数—精巣重量	0.255**	$Nsp = 11.680 Wt + 7.993$
精莢数—輸精管重量	0.718**	$Nsp = 17.085 Wvd - 9.185$
精莢長— ML	0.703**	$Lsp = 0.1349 ML + 0.503$

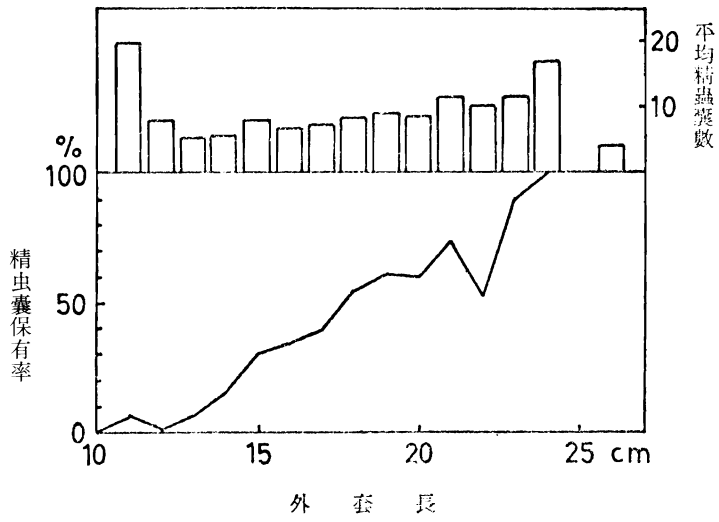


図5 外套長別精虫囊保有率(下)と精虫囊平均数(上) (童, 1976 a)

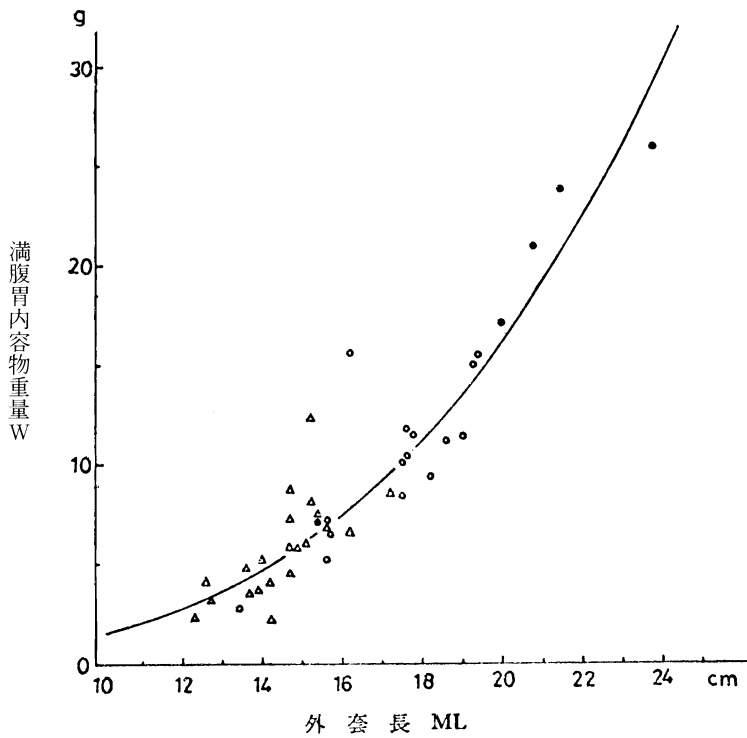


図6 平均満腹線 (童, 1976 b)
 黒丸は完熟, 白丸は成(中)熟, 三角は未熟標本

87.86) である。外套長17cm以上の輸卵管重量 W_{ovd} と輸卵管内孕卵数とは $E_{ovd} = 3733 W_{ovd}$ の関係がある。輸卵管の最大重量は抱卵器全重の40%に達すると完熟である。輸卵管内卵の最大値は33.1g、孕卵数 123,562 粒であった。

纏卵腺は外套長15~16cmでは2cm以下であるが、18~19cmで7cmとなり、両者の関係は外套長17.2cm、纏卵腺長4.7cmの所に変曲点のあるロジスチック曲線を示し、纏卵腺成長過程は3段階に分け得る。纏卵腺重量 W_n と長さ L_n との関係は

$$W_n = 0.070924 L_n^{2.335254}$$

雄性生殖器官測定値と外套長等との関係は表2に示した(童, 1976a)。

精虫嚢は雌イカの口球内唇に植えつけられるが、10尾について童(1976a)が詳細に着生部位を調べた結果、平均で内唇腹側15.2、同背側6.1、外唇0.2、周口膜内半側0.3、外半側1.4、その他(腕基部など)0.6こであった。口球内唇に着生した精虫嚢は膠状の膜で覆われ、精虫嚢の下部1/3~2/3が埋没している。外套長24cm以上の雌イカはすべて精虫嚢を保持して、小さいものは少ない。植えつけられた精虫嚢数は1から83に及ぶ。受精嚢は一個につき通常2この曲玉状の袋があるが稀に5~6個の袋をもつものがある。周口膜周辺に不均一に分布しその数は9~163と変異に富むが、一般に13cm以下の雌イカにはほとんど見られず、成長に伴って増加し、18cm以上になるとすべての雌イカが受精嚢を保有し、精虫嚢保有率もここで50%をこえる。

童(1976b)は成熟段階の分離においてスルメイカに適用された $M1 = W_{ovd} / W_{ov} + W_{ovd}$ は必ずしもトビイカの場合適当でなく、纏卵腺長指数 $GLI = L_n / ML$ 等、纏卵腺長と外套長の長さの関係を考慮に入れ $L_n = 2.5$ cm又は $ML = 15.5$ cm以下のものは未熟、 $L_n = 7.5$ cm、 $ML = 19$ cm以上のものは完熟、その中間を中熟とし、中でも輸卵管重量1gを超えたものは中熟に、 GW/W が10%以上のものは完熟に編入し成熟階級を分けるのが適当であるとした。

トビイカ群が初めて台湾西南海域に出現した時の雌イカは未成熟のものが多く、徐々に成熟して来て、6月が産卵盛期と思われる。7-8月大型群が見えなくなると別の未成熟群が出現し、これは9-10月頃完熟群となる。11月に出現する他群は恐らく翌年2、3月頃産卵すると思われ、これは先の体長組成の推移と対応する。そして7-8月に成熟する群と10-11月に成熟する群と初漁期に既に成熟している三系群の存在が認められる。

海域別に成熟度を見ると、3月ルソン島北方に出現する群の中には完熟イカが見られ、6月には、台湾西南域に熟度の高い群が現われる。これは反時計廻りの方向に拡散する群であるが、一部は台湾東方海域を経て、宮古島方面へ拡散する。この時熟度の高いものの方が、低いものより先行するようである。7-10月にトビイカがこの辺で産卵することは庄島(1970)が南シナ海域で0.6~6.4mmのリンコトウチオンを採集していることから裏付けられる。

5. 餌 料

YOUNG(1975)は中央太平洋産のトビイカの胃内容物は魚類が主で、1尾のトビイカから14尾分の魚類遺物が出た例を報告している。そして、それ以外の餌生物としてはホタルイカモドキ科のイカや各種甲殻類が見つかるが、後者は魚類の胃内容に由来するものではないかと推論している。

童他(1973)、童(1976b)の調査によれば、胃内容物の最大値は52.6g(外套長27cm)であるが、多くは1~3gの範囲であるという。雌雄によって微差はあるが、空胃(体重の0.5%以下)と中胃(同3%未満)と飽食(同3%以上)はそれぞれ平均62%、33%、4%で、外套長 ML と飽食胃内容物重量 W_s には $\log W_s = 3.4576 \log ML - 6.7519$

の関係があり、これを“平均満腹線”と呼称している。これによって外套長10～25cmのトビイカの平均胃内容重量指数は3.24～5.25%となる。

胃内容物はイカの肉片のほか、吸盤角質環、鉤、眼球、顎板、軟甲の破片、体長4—5cmと推定される魚類の鱗、脊椎骨、眼球、甲殻類破片、精虫嚢及び寄生虫等であり、主魚食者36.7%（うち純魚食者は23）、主甲殻類食者20.5%、主イカ食者18.4%、内容物不明9.8%であった。海域的に見ると、台湾西南～南方海域では魚類、東方海域では魚類とイカ類、沖縄列島寄りでは甲殻類が多い傾向が認められ、季節的にも僅かな変化があるが、海域別変異の範囲を出ないという。平均胃内容重量指数は前夜半に高く（最高1.43）、明方ちかくなって低くなる。また、成熟成長と摂餌量の相関は明瞭でないが、魚体が大きくなるほど指数が漸減する傾向を認めている。

6. 寄 生 虫

童（1976b）が調査した標本中雌イカ13.2%、雄イカ6.0%に胃内寄生虫を認めた。それらの92.6%は条虫で、体長0.6～6.0mmくらいの大きさの種類である。感染率は地域的には台湾西南～南方海域は高く、東方海域は低い傾向があり、琉球方面は最低で、一般には魚体が大型になるほど出現率が高く、未熟標本では7.0%、完熟標本では34.8%、中間のもの15.5%、平均13.2%の出現率である。

7. 漁 業

現在本種を対象にした漁業が行なわれているのは台湾と沖縄県をおいてほかにない。沖縄県本来のトビイカ漁は1トン未満の“くり舟”で、1947—1969年の間に年平均325トンのイカ類が水揚げされているが、月別漁獲量の推移からその70%がトビイカと推定される（当真武，1971a）。自動いか釣機も試験的に用いられ、この方がやや小型のトビイカがとれる傾向にある（当真嗣誠，1971・1972）。

台湾においてもトビイカ漁は専業ではないが、童らは自動いか釣機によって試験操業を熱心に行なっている。集魚には灯火をつけているが趨光性はあっても濃密群となって船のまわりに留らないという。自動いか釣機では舷側の暗影部が良く、手釣りでは水深15～25mの光の到達範囲内が良いという（童1975・1976b）。漁獲は又、月令によって左右され、満月の時は極端に漁獲が少ないことが認められる（童他，1973）。

台湾～沖縄において漁獲されるサイズは延縄用餌として最適であるばかりでなく、蛋白源として極めて有望な種であると認められるが、集魚の困難性などに生態研究上解決すべき問題が残っている。また、従来の自動いか釣機によれば腕が切れ易い（漁獲499尾に対し切断した腕のみがかかったもの365、手動いか釣機35尾に対し腕のみ12）性質のような特性がある（当真嗣誠，1972）ことも漁業上考慮されなければならないであろう。

引 用 文 献

- CLARKE, M. (1965). Large light organs on the dorsal surfaces of the squids, *Ommastrephes pteropus*, *Symplectoteuthis ovalaniensis* and *Dosidicus gigas*. *Proc. malac. Soc. Lond.*, **36**: 319—321.
- (1966). A review of the systematics and ecology of oceanic squids. *Adv. mar. Biol.*, **4**: 91—300.

- NESIS, K.N. (1977). Population structure in the squid *Sthenoteuthis Oualaniensis* (LESSON, 1830) (Ommastrephidae) in the western tropical Pacific Ocean. *Trudy Inst. Oceanol.*, **107**: 15—29.
- 奥谷喬司(1964). イカ類の初期生活史に関する研究— I. スルメイカのリコトウチオン期幼生. *東海水研報*(41): 23—29.
- OKUTANI, T. and J. A. MCGOWAN (1969). Systematics, distribution and abundance of the epipelagic squid (Cephalopoda) larvae of the California Current, April 1954—March 1957. *Bull. Scripps Inst. Oceanog.* **14**: 1—90.
- 奥谷喬司(1974). 外洋性頭足類幼稚期の研究と問題点. *海洋科学* **6**: 277—282.
- 庄島洋一(1970). 南シナ海北部の表層に出現する頭足類の卵・稚仔—I. *西海水研報*(38): 61—77.
- 当真嗣誠(1971). トビイカ釣漁業試験. 琉球水試事業報告, 1970年度: 11—15.
- (1972). トビイカ釣漁業試験. 沖縄県水試事業報告, 1971年度: 34—39.
- 当真武(1971 a). 琉球近海におけるトビイカ *Symplectoteuthis oualaniensis* (LESSON) についての基礎研究—I. 漁獲量の増大の可能性について. 琉球水試事業報告, 1970年度: 57—59.
- (1971 b). 琉球近海におけるトビイカ *Symplectoteuthis oualaniensis* (LESSON) の外套長, 体重組成について. 同上誌: 61—64.
- (1972 a). 琉球近海におけるイカ類の基礎研究— II. 沖縄県水試事業報告, 1971年度: 78—83.
- (1972 b). トビイカの仔魚について. 同誌: 90—93.
- 童逸修 (Ih—Hsiu TUNG) · 藍吉生 (Chi—Sheng LAN) · 胡霑金 (Chan—Chin HU) (1973). 南 鮎資源開発預察調査, 經濟部·国立台湾大学合辦漁業生物試験所研報 **3**(1): 211—247.
- 童逸修(1975). 鮎類興其資源開発. 農復会特刊(21): 1—56.
- (1976 a). 南鮎生殖之研究. 經濟部·国立台湾大学合辦漁業生物試験所研報 **3**(2): 26—48.
- (1976 b). 南鮎食性之研究. 同上誌 **3**(2): 49—66.
- YAMAMOTO, K. and T. OKUTANI (1975). Studies on early life history of decapod Mollusca—V. Systematics and distribution of epipelagic larvae of decapod cephalopods in the southwest waters of Japan during the summer in 1970. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, (83): 45—96.
- YOUNG, R. E (1975). A brief review of the biology of the oceanic squid, *Symplectoteuthis oualaniensis* (LESSON). *Comp Biochem. Physiol.* **52B**: 141—143.
- ZUEV, G.V., K.N. NESIS, Ch. M. NIGMATULIN (1975). System and evolution of the squid genera *Ommastrephes* and *Symplectoteuthis* (Cephalopoda, Ommastrephidae). *Zool. Jh.* **54**(10): 1468—1479 (In Russian).

質 疑 応 答

川上正治(千葉水試): さきほどの報告でトビイカの産卵時期は6月とのことでしたが, 6月のカツオ調査において夜間漂流中舷側に集まるもの, また昼間ピンチョマグロに追われて何千尾と群をなして飛ぶものを見ますが, 大きいものは7~8cm, 小さいものでも5~6cm位の大きさになっていますが….

奥谷: 6月と申しましたのは, 最初7・8月に現われる第1群は6月頃に発生したものでないか, 次に9・10月頃に完熟した群があって, さらに遅く出てくるものがある, それは翌年の2・3月頃に産

卵するのではないかということです。童さんが産卵群からみて、夏・秋・春(冬)生まれの3つの産卵群のあることを認めているのであって、6月のものが唯一の産卵群ということではございません。

市川 渡 (開発センター) : トビイカは趨光性が無いと云われましたけれども、発光体があるということと趨光性が無いということと関係があるのでしょうか。

奥谷 : 頭足類、魚類もそうですが、信号用の発光器は普通腹面にございまして、トビイカ、ドスイカの場合は背面にあります。魚類の中でもイクノスのように背中側に発光器のあるものもありますが、これらは発光動物の中でも特殊な例であり、それがおっしゃるようなことかも知れません。(このあとつづいて、最近のアメリカにおけるイカ全体の発光器機能に関する研究例の紹介がありました省略します)。

鈴木恒由 (北大) : 台湾のいか釣り漁船が台風のため沖縄へ避難入港したとの報道がありました。今の話ですとトビイカを対象に漁獲していたと解釈してよいでしょうか。

奥谷 : 童さんの話ですと、すでにニュージーランドにノトダルス(ニュージーランド・スルメイカ)を獲りに行っているというので台湾では大型船は遠くまで出かけているし、トビイカを獲っているものは非常に小さい手漕ぎぐらいだという風に報告に書いてあります。だから小型船であればトビイカでしょうし、大型船であれば遠洋のものじゃないでしょうか。

鈴木恒由 (北大) : トビイカの分布北限は、どの辺ですか? 沖縄周辺、五島列島付近まで分布しているものでしょうか。

奥谷 : 童さんの報告によりますと、彼自身が調査に出かけているのは宮古、八重山付近までです。