

東シナ海, 1992年漁期ケンサキイカの資源状態と 漁況の変動要因について

荻野 隆太

The Relationship between Frequency Composition of Mantle Length by developmental Stage, *Loligo eduris*, in the Eastern China Sea, 1992.

Ryuta OGINO*

はしがき

東シナ海ケンサキイカ(通称しろいか) *Loligo eduris*は、日本海のスルメイカより価格が高い。本種を神奈川県漁船の対象資源とするため、当水試では1989年からほぼ同一海域で漁場調査を行っている。

本報では、神奈川水試の調査船相模丸(240t)の試験操業結果に基づき、ケンサキイカの資源状態とCPUEの変動要因を検討した結果を報告する。

本文にはいるに先だち、1ヶ月にわたる試験操業に従事して下さった星野哲船長を始めとする相模丸乗組員一

同に心から感謝する。

材料と方法

本報で用いた主な資料は、1992年7月6日～8月1日に東シナ海で実施されたケンサキイカの試験操業の結果であり、他に必要に応じて過去の調査結果を用いた。

調査結果および漁獲に関すると思われる資料を項目別の一覧で整理し、表1に示す。

ここで、操業時間は操業開始から終了までの時間であるが、操業は日没から日の出までの夜間におこなわれた

表1 調査結果の諸項目一覧

St.No	月日	北緯	東経	尾数	操業時間	台数	CPUE	月齢	月昇時間	外套長別出現率cm	
										22-25	26-33
1	7/6	29.04	125.56	3394	9.92	15	23	5.6	3.40	21	3
2	7	29.01	125.53	1184	8.77	14	10	6.6	4.17	6	2
3	8	28.10	124.50	684	6.20	16	7	7.6	4.24	3	3
4	9	28.55	125.37	1317	8.63	16	10	8.6	4.57	2	0
5	10	29.07	125.45	1207	8.47	8	18	9.6	5.47	4	1
6	16	29.03	125.48	288	8.22	14	3	15.6	9.58	13	5
7	17	28.44	125.19	580	7.01	13	6	16.6	9.27	9	3
8	18	28.30	124.50	482	5.77	13	6	17.6	8.58	11	2
9	19	28.20	124.30	457	6.17	15	5	18.6	8.29	12	3
10	20	27.30	123.40	93	6.26	17	1	19.6	8.00	0	0
11	21	28.01	124.23	850	7.58	14	8	20.6	7.28	6	1
12	22	28.30	124.45	256	5.22	15	3	21.6	6.53	12	3
13	23	29.00	125.40	135	4.99	14	2	22.6	6.13	11	4
14	24	28.00	124.41	127	3.25	14	3	23.6	6.00	7	4
15	25	27.57	124.14	1296	9.02	14	10	24.6	5.28	0	0
16	26	27.55	124.20	863	9.07	13	7	25.6	4.34	8	7
17	27	29.08	126.25	792	6.40	8	15	26.6	3.33	11	5
18	28	29.09	126.06	2362	8.89	14	19	27.6	2.26	2	1
19	29	29.07	126.06	1298	8.82	8	18	28.6	1.15	8	4
20	30	29.09	126.06	594	8.78	7	10	0.3	0.30	5	3
21	31	29.04	125.55	713	6.02	10	12	1.3	0.33	6	4
22	8/1	29.05	126.01	1468	9.78	8	19	2.3	1.48	11	6

ので、諸項目はこれを単位とした。また、操業日は操業開始日とした。

釣獲調査は自動いか釣り機（三明、SE-5）5～16台で行い、釣り機の深度設定は全調査を通じて60mに統一した。これらによるCPUEは釣り機1台・1時間当たりの漁獲尾数で示した。ただし、通常手釣りも併用されたので、単位時間当たりの釣獲尾数より1人を概略釣り機0.5台分と換算してCPUEを求めた。

月昇時間は、日没から日の出までの時間の内、月が昇っている時間を天測暦（海上保安庁）から求めた。

外套長組成は各地点毎に100尾について測定し、その内4地点のステーションにおいて標本を20～40検体採取して後日、外套長、体重、生殖器官について魚体測定を行った。

結果及び考察

1. 資源状態

1) CPUE

1992年調査の平均CPUEを過去の調査年と対比して表2に示す。これらは1989年と1990年が11～12月、1991年

表2 調査年別漁獲量とCPUE

調査年度	漁獲尾数	CPUE
1989年	3820	20.9
1990年	20033	115.8
1991年	26967	152.9
1992年	20440	125.2

と1992年が7～8月の調査であり、年度間の比較は単純にできない。しかし、1989年の低水準を除き、1990年以降大きな変化はみられず、その内で、1991年のCPUEが過去最高であったが、今調査時も高い水準であったという傾向はうかがえる。

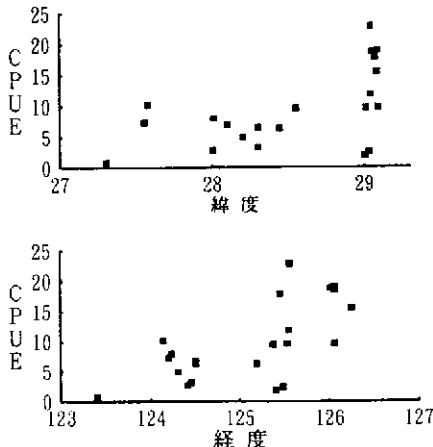


図1 CPUEと緯度・経度の関係

また、今回の調査地点別のCPUEを緯度・経度別に図1

に示す。これによると、緯度との関係は明瞭ではないが、北高南低の傾向を示し、29°N付近にCPUEの高い海域が集中した。また経度との関係では、比較的明瞭な東高西低の傾向が認められた。

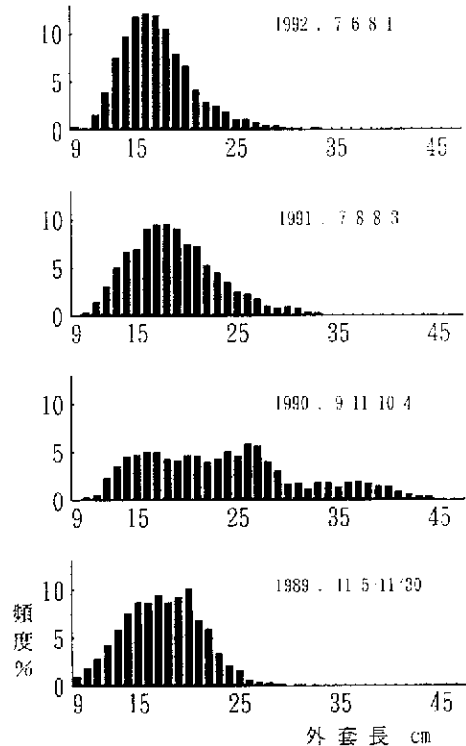


図2 調査年別外套長組成

2) 外套長組成

1992年の外套長組成を、各年と対比して図2に示す。ここで、調査時期は、1992年と1991年が夏、1990年と1989年が秋である。これによると、1990年を除いて各年も単峰型を示し大型個体へ裾野を広げる組成が得られた。しかし、1990年の結果を見ると、単峰型が必ずしも一般型でないことが判る。また、各年のレンジをみると、1992年が9～33cm、1991年が10～33cm、1990年が10～44cm、1989年が9～31cmであり、最小個体は9～10cmで各年も共通するが、大型個体の出現は年により大きく変化している。さらに、各年のモードは1992年が16cm、1991年が17～18cm、1990年が16～17cm、26～27cm、37cm、1989年が17～20cmであり、CPUEの最も高かった1992年には小型群が目立った年でもあった。

これらの差異は、本種が雌雄間で大きさが著しく異なる

ること(夏苺りら 1988), および発生時期を異にする群を漁獲していることを意味する。

次いで, 調査地点別の外套長組成の変化をみるため, 1992年の調査海域を北東から南西方向に並ぶSt. 6, 7, 8の組成を図3左図に示す。これによると, 小型個体の出現

率が南西部ほど高まる傾向を示した。

従って, 調査海域を29°N以北, 29~28°N, 28°以南の3海域に分け, 外套長組成をまとめると図3右図になる。これによっても明らかのように, 13~14cm以下の小型個体の出現率が南部海域で高くなっている。

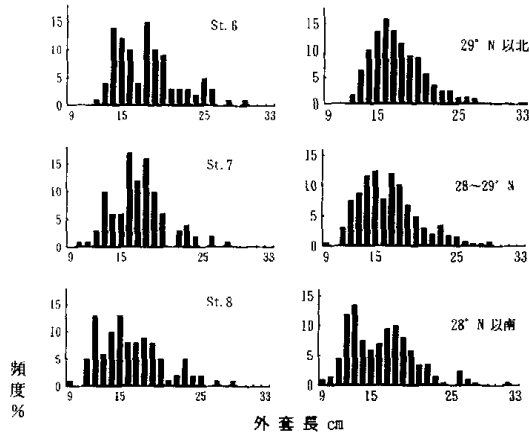


図3 地点別海域別外套長組成

3) 外套長と体重の関係

1992年調査の体長と体重の関係を雌雄別に求めると次式が得られる。

$$BW = 0.305 ML^{2.164}$$

$$BW = 0.257 ML^{2.260}$$

これを漁期を同じくする1991年調査時と比べると, 雌はほぼ同じ値が得られた。しかし, 雄では始原成長指数が1991年調査の0.271に対して, 1992年調査の0.305と若干大きい値になっている。

三谷(1991)によれば, 相対成長は季節によって変化する。しかし, 両年は同じ時期の調査である。原因としては, 単純な年変動にみるように, 発生時期の異なる群の割合が関与している可能性が考えられる。

4) 生殖腺

1992年調査時における生殖腺の発達状況をみるために北部海域のSt. 1と22, 東北部海域のSt. 7および南部海域のSt. 11の4地点のサンプルで生殖腺の測定を行った。

副纏卵腺の赤化という現象は, ケンサキイカの性成熟過程にみられる顕著な特徴である。ここで, 卵巣の発達段階を次の5段階に区分した。

1; 副纏卵腺の赤化依然のもの

2; 同やや赤化したもの

3; 同赤化が明確なもの

4; 卵が目視できるもの

5; 交接が確認できるもの

これらと生殖腺指数(KG = 生殖腺重量/体重×100)

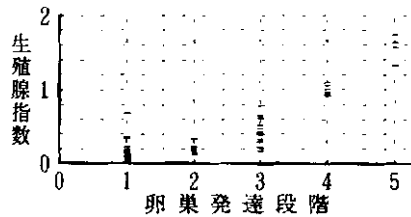


図4 卵巣の発達段階と生殖腺指数の関係

の関係を図4に示す。

これによると, 個体差があるものの, KGは卵巣の発達段階3以上で急速に高まることが判る。

そして, 4でKG=0.9~1.1, 5で1.3~1.8を示した。

次に, 外套長とKGの関係を示すと図5になる。これによると, 小型個体のKGは雌雄共0.3未満であるが, KGが増大する変曲点は雄でKG=0.2~0.4・外套長23cm付近, 雌

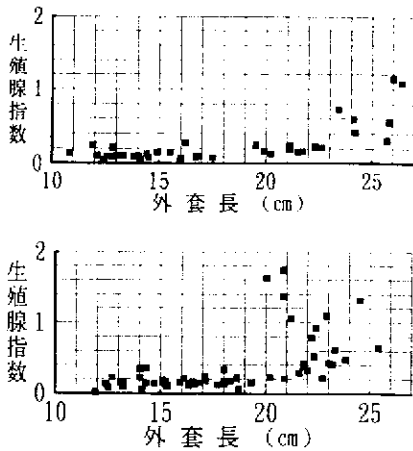


図5 外套長と生殖腺指数の関係

でKG = 0.2 ~ 0.5・外套長18cm付近に認められる。さらに、KGは雄で23cm、雌で22cm以上で急増する傾向を示した。

これらを調査地点別に比較するため、KGの発達段階を図4と図5の変化傾向から未成熟期:KG<0.3, 成熟前期:0.3<KG<0.8, 0.8<成熟期の3段階に区分し、地点別の出現率を表3に示した。これによると、地点別の出現率

表3 生殖腺の発達段階別地点別出現率とCPUE

st	St.1	St.7	St.11	St.22
0.3以下	60%	100%	75%	82%
0.3~0.8	20%	0%	17%	18%
0.8以上	20%	0%	8%	0%
0.3以下	27%	95%	30%	69%
0.3~0.8	53%	5%	10%	31%
0.8以上	20%	0%	60%	0%
性比	25%	22%	55%	52%
	75%	78%	45%	48%
+	35%	96%	55%	76%
0.3~0.8	45%	4%	14%	24%
0.8以上	20%	0%	32%	0%

は概ね類似しており、未成熟の個体はSt.7で雄が100%・雌で95%という高い割合を示した。また、成熟前期の個体はSt.1で出現率が最も高く、とりわけ雌では53%の高率を示した。そして、成熟期の個体は雄の最高がSt.1の20%であったのに対して、雌はSt.11で60%という際立った高率を示した。

これらは外套長組成の地域差に関わる地域性と考えられる。

ここで、KGの発達段階とCPUEの関係を見たところ、成熟前期の出現率との間に、図6に示す有為水準95%の正の単相関が認められた。ただし、KGの出現率は雌雄の合計値を用いた。このことから、成熟前期の個体で索餌行動が活発になることが示唆される。

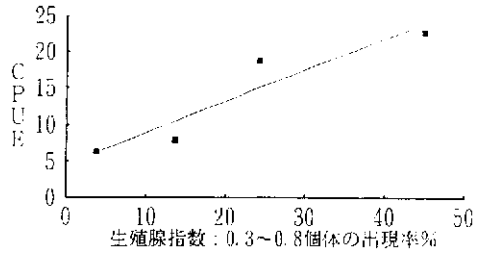


図6 成熟前期の出現率とCPUEの関係

2 福岡市場における市況

試験操業による漁獲物は福岡市場に水揚げされた。同市場におけるケンサキイカの市況を1990年以降を一括して表4に示した。

表4 福岡魚市場におけるケンサキイカの市況

尾数/箱	1990年			1991年			1992年		
	箱数	単価	水揚金額	箱数	単価	水揚金額	箱数	単価	水揚金額
-12	135	13100	1768500	3	15500	46500			
13-15	117	12300	1439100	49	16500	808500	10	11000	110000
16-20	136	13000	1768000	52	14900	774800	49	10300	504700
16-20	4	10000	40000	56	14700	823200			
21-25	145	11100	1609500	55	13820	760100	61	8330	508130
21-25				70	13800	966000			
21-25				4	13600	54400			
26-30	69	10020	691380	54	13010	702540	70	7330	513100
26-30				33	12300	405900			
31-35	54	9800	529200	87	11400	991800	19	6330	120270
36-40	29	8480	245920	71	9500	674500	42	6000	252000
41-45	13	7480	97240	60	9150	549000	56	5800	324800
46-50	14	6230	87220	36	7890	284040	50	5100	255000
51-60	20	5350	107000	45	6360	286200	41	4520	185320
61-70	11	4200	46200	22	4550	100100	13	4050	52650
71-80	5	3610	18050	11	3450	37950	3	3500	10500
81-90	5	3310	16550	5	2800	14000	7	3500	24500
91-							2	3500	7000
合計	757	11181	8463860	713	116720	8279530	423	6780	2867970

これによると、外套長組成で述べたように、1992年は小型個体が多かったことを反映し、水揚げ量に比し水揚げ金額は3ヶ年の内最低となった。また、同一銘柄を見ると、最小銘柄を除く全ての銘柄で、価格が下降しておりこれが水揚げ金額の下落に荷担していると思われる。

3. CPUEの変動要因

1) 重回帰分析による考察

CPUE = Yの変動要因として、第1項の4)で示した生殖腺の発達段階が示唆された。また、スルメイカでは月齢や月光との関係が指摘されている。従って、これらを説明変数とする重回帰分析を試みた。

ただし、生殖腺調査点は4地点のみであったので、全

地点のデータを用いるために、これを外套長で区分する必要がある。ここでは、大略の

A ; KG = 0.3 ~ 0.8 に対応する外套長 22 ~ 25cm, 説明変数 B ; 同じく KG > 0.8 には 26cm 以上が対応するものとした。そして、説明変数 C ; 月齢に対応する数値として、月昇時間を用いた。これらによる重回帰分析の理論式として次式を得た。

$$Y = 18.388 + 0.602 A - 1.413 B - 1.813 C + E$$

ただし、E は誤差を示す。

上式によると実測値と理論値の関係は図7に示す通りであり、両者の関係、即ち重相関係数は $R = 0.762$ となった。

これら重回帰分析結果の一覧を表5に示す。これによると、各項の係数は説明変数 B を除いて、1% 或いは

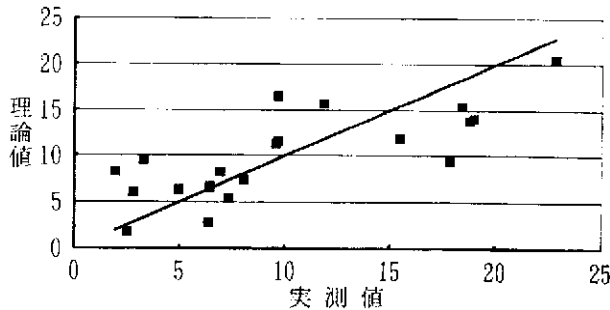


図7 実測値と理論値の相関

表5 重回帰分析結果一覧

[係数の検定]

説明変数	係数	t値	検定	標準誤差	95%信頼区間
定数項	18.38838	6.139325	1%有意	2.99518	12.0389 ~ 24.73786
A	0.601661	2.237437	5%有意	0.268907	0.031606 ~ 1.171716
B	-1.41293	-2.08546		0.677513	-2.84919 ~ 0.023331
C	-1.81028	-4.64496	1%有意	0.38973	-2.63647 ~ -0.98409

[標準化回帰係数]

A	0.428832
B	-0.38997
C	-0.81676

[重回帰分析の適合度]

重相関係数	0.762304
決定係数	0.581107
自由度調整済み決定係数	0.502565
標準誤差	4.510713
ダービン・ワトソン比	1.48357

5%水準で有意性が認められた。また、 $R = 0.762$ の自由度調整済み決定係数は0.503であることから、この理論式はY(CPUE)の変動の内50%程度を説明していることになる。また、ダービン・ワトソン比は1.484となり、 $= 0.01$ でEの自己相関はないと判定されたが、ランダム基準値2よりもかなり小さいので、今回選択した説明変数以外にもEの変動要因が存在することが示唆された。しかし、重回帰係数および標準化回帰係数の結果によれば、説明変数Cで強い負の相関が認められた。また、説明変数A(外套長22~25cmの割合)は正の相関を示すが、説明変数B(外套長26cm以上の割合)では負の相関となった。この点に付いては、スルメイカについては浜部(1964)が指摘しているように、ケンサキイカでも月齢が生理状態に干渉している可能性が考えられるので、今

後の課題としたい。

2) CPUEと月齢の関係

前項で述べたように、CPUEの変動は月昇時間と関係があるように推察された。そこで、過去の調査結果を含めてCPUEと月齢との関係を見ることにした。

1989~1992年の各年調査の際の月齢とCPUEの関係を図8左に示す。これによると、1989年はCPUEは極めて低く、判然としない。また、1991年は月齢15前後が欠測になっており、両者の関係は定かではない。これに対して、1990年と1992年は月齢とCPUEの間に共通した関係が認められた。即ち、CPUEの極大値は両年とも月齢5付近、及び1990年が同26、1992年が同28に認められ、全体としてCPUEは満月と新月で低く、その中間で高まる傾向を示した。これを東シナ海ケンサキイカ釣りの特徴とみなし、

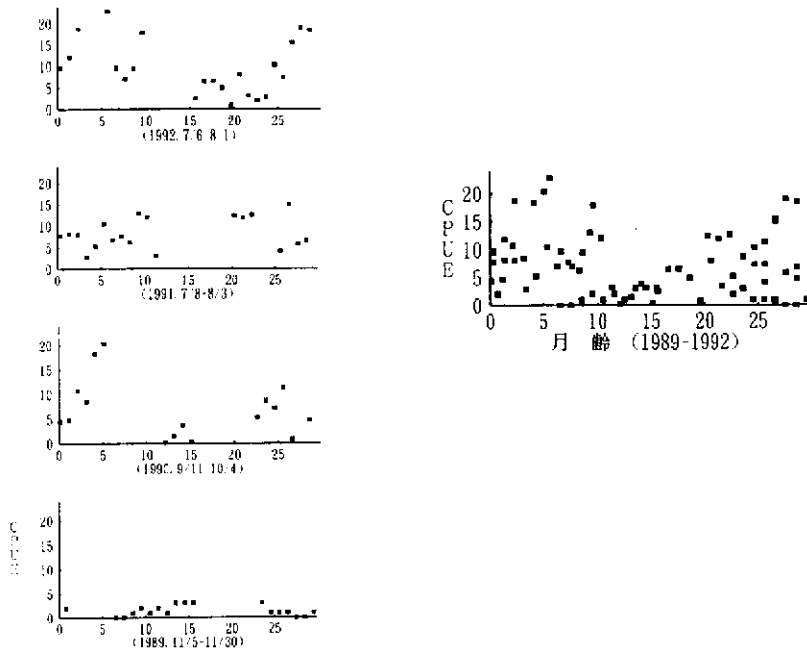


図8 東シナ海ケンサキイカ釣漁況，月齢とCPUEの関係

各年の結果を同時に示すと図8右図になる。

イカ漁，特にスルメイカと月齢の関係については，既に幾つかの研究が成されている。浜部（1964）によれば，隠岐島の「冬イカ」漁は沖合の一本釣りで好漁が集中する（闇夜イカ）と沿岸の定置網で好漁が集中する（月夜イカ）と称されるスルメイカの群行動が確認され，これらが生殖行動と何らかの関係があることを指摘している。これに対して，川名（1934）は北海道福山のスルメイカ一本釣り漁と月齢の関係を調べ，月齢9～17の月夜回りで好漁となる全く逆の結果を得ており，業界の言と一致するとしている。また，林（1949）は函館と室蘭地方でスルメイカ漁と月齢の関係を1年間に渡って調査したが両者の間の関係は判然としなかった。

この様にスルメイカの場合，その漁模様と漁獲は海域や発育段階に応じて変化しており，一概には規定し難いようである。

本報で解析の対象としたケンサキイカについては，一応月齢との関係が推察された。しかし，他海域の調査例がないこと，1航海単位の結果であること，重回帰分析の結果は月齢とCPUEの関係が最も顕著に認められた1992

年の値によるものであったこと，生態的知見がスルメイカと比べて乏しい種であること等をふまえると，得られた結果は断定できる段階のものではない。今後，生態的知見を集積しながら，月齢と海況変動の関係などを含めて明らかにしていく必要がある。

文 献

- 浜部基次（1964）：月齢に伴うスルメイカの生態行動，
日水誌，30（3），209～215。
林 秀朗（1949）：月齢とスルメイカ漁況との関係，北
水誌月報，6（7），1～4。
川名 武（1934）：いか，まぐろ漁場海況調査総括，北
水誌事業旬報，230，1～8。
三谷 勇（1991）：東シナ海ケンサキイカ資源調査結果
報告書，24～26。
Natukari, Y., Nakanose, T. & Oda, K. (1988): Age and
growth of loliginid squid *Photololigo eduris*
(Hoyle, 1885). *Journal of Experimental Biology and
Ecology*, 116, 177-190.