

日本水産年報. (6) : 127-137, 1960.

Ann. Rept. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab., (6) : 127-137, 1960.

## 生態面からみたスルメイカ系統群の追跡—II.\*

加 藤 源 治

### A Few Comments on the Biological Grouping of the Common Squid Derived from its Ecological Aspect—II.

BY

GENDI KATOH

#### Abstract

The common squid, *Ommastrephes sloani pacificus*, is caught by angling on the coast of the Japan Sea in the summer days, ranging from 13 to 30 cm in the mantle length. It consists of two separated groups with different developmental stages, the riped adult and the unriped young, sexually. The boarder line between them was found in more larger size according as from the south to the north along the coast of the Japan Sea, namely in the stage of about 20 cm in the mantle length in Oki Island, of nearly 23 cm on the coast of Niigata and of 28-29 cm on the south part of Hokkaido. Of the former two groups, the riped squid of which appearing to the coast is not constant by year and by district, may spawn probably in the offshore of the Japan Sea. On the other hand, the unriped one, which is considered to be the main subject of fishing in summer, might hatch out on the whole coast of the Japan Sea in the early spring.

In winter, the mantle length of the adult is all over 20 cm, and it has to be discussed again later as a distinguished problem that the riped and the unriped are mingled together in the same fishing ground. Generally speaking, the process developing from the unriped to the riped may pursue, as seen in Fig. 10, either of the two curves (B or C) representing the development of nidamental gland length for the mantle length.

The full-grown eggs of the common squid found in Oki Island are also oval, measuring 0.79 to 0.91 mm in long diameter (L) and 0.69 to 0.75 mm in short diameter (S). The value of S/L in summer is larger than that in winter.

The liver weight of the squid shows a tendency to decrease in summer and increase in winter. This fact is most striking in the adult squid, male and female.

The writer emphasized repeatedly in the present paper that it may be uneasy and bend the ecological reality to sum up the scanty data without the consideration of place and time the materials were caught.

著者は前報(1957, 1959)において、夏期における新潟県と富山県沿岸の一本釣によつて漁獲されるスルメイカは発生時期を異にし、生殖腺熟度の著しく異つた未成熟と成熟の2群から構成されていると述べてお

\* 昭和35年度日本水産学会秋季大会(仙台)で一部発表

いた。その後の調査結果によると、このような夏期の2群構成は福井県以南島根県の隠岐島をふくむ沿岸でも同様に存在するが、対馬以南と北海道の南部水域ではみられない日本海中部沿岸一帯での特徴ある現象と考えられる。夏期におけるこれら2群のうち、未成熟群は安井・石戸(1955)のいう普通群とみられ、日本海沿岸水域では冬期の12月から翌年の3月ごろまでの長期間にわたって発生したと考えられるが、これに反して夏期の成熟群は、夏秋期に日本海沿岸水域で発生したとみられる幼稚仔の発見がほとんどみられないことと、日本海沿岸水域でのこの成熟群の発現は毎年の恒常的な現象でなく、年度により、水域により出現に多少がある点などから勘案して、これらの夏期成熟群は恐らく日本海沖合で産卵、孵化するものとみたい。この報告では生殖腺熟度を中心として産卵群の夏期と冬期の相異なる諸点について若干の知見を述べようとするものである。

日本海区水研では昭和30年以降現在まで、日本海沿岸資源調査の一環として、日本海沿岸の各水試に依頼してスルメイカの計測調査を実施しており、その調査内容としては各漁獲時期における雌雄別の外套背長、体重、肝臓重量、胃重量とその内容物、生殖腺の熟否及び重量、纏卵腺長などである。日本水研浦郷支所ではさらに雌の口唇部に植え付けられた精虫嚢と受精嚢数、寄生虫数の計測を実施している。また、各水試の計測資料は1部をのぞくほかの大部分が夏期のみのものであるので、冬期のものについては周年にわたり計測している浦郷支所の資料を引用した。しかし、一般的にみて、毎回の計測期間が短く、その尾数がいずれも僅少なので、この欠を補う意味で数年にわたる同一時期のものを合算しているが、毎年同様な生態的回帰を示さない場合がみられるので、この点には十分な注意を払いながら取纏めをした。また、本報告ではとくに雌に重点をおき、雄については必要な事項以外は割愛してある。これは雌では各時期における纏卵腺長が生態的にみてよい指示形質となつているのに対し、雄ではこれに匹敵する形質が求められていないからである。

雌における生殖腺の熟度判定は輸卵管中に熟卵発見の有無によつて熟卵保有個体と未熟卵個体におけた。また、熟卵が輸卵管のみでなく卵巢中にも散見する個体をとくに完全熟卵保有個体として取扱つた場合もある。しかし、このような熟否の判定には疑問の点多々あるので、今後はさらに組織学的な検討を要すると思うのであるが、ここでは便宜上、従来通り輸卵管中に多少にかかわらず熟卵をもつ個体を成熟雌とし、熟卵のない個体を未成熟雌という表現を用いておいた。また、筆者は最近、各種の生物学的な事象に対する平均値という概念に多分に懐疑的になつたので、この報告ではつとめて作図のみによつて直裁な解析を試みようとしたのである。

## 1) 生殖腺熟度

### A. 夏 期

日本海に関するかぎり、沿岸はもちろんのこと、沖合にでもスルメイカは生棲している。これを周年的にみても、漁獲上からは時期によつて多少があつても、各水域には年間を通じて常棲しているとみても差支えないようである。川名(1928)によれば、能登以北、北海道にわたる水域でのスルメイカの産卵は、その稚仔やメイカの発現からみて、ほぼ周年であるとみ、浜部・清水(1959)も隠岐島における熟卵保有雌が周年にわたつてみられるところから、その産卵も周年行われると考えている。事実、日本海沿岸のスルメイカには、たしかに周年にわたつて熟卵保有個体が発見され、その発生期間は相当長期間にわたつているが、熟否を纏卵腺長別におけると、日本海沿岸のスルメイカでは夏期と冬期に二つの異つた生殖腺の熟度構成がみられる。

第1表は周年にわたつて観察されている隠岐島周辺のスルメイカの生殖腺の熟否を中心として、熟卵保有の初期である外套背長 20cm 以上の成体について月別にみた平均の生殖腺重量である。これをみると、雌では4月から10月までは、その過半が熟卵保有の個体のみで占められ、11月から翌年3月までは熟卵保有個体が少くなり、未熟個体が多くみられているが、雄では年間を通じ夏期に若干の未熟個体をみるだけで、成熟個体が絶対的に多い。また、11月から3月までの性比をみると、12月から1月に雄が優勢であつて、浜部・清水(1959)による、交接群としての「寄りイカ」の生態を物語つている。また、隠岐産のスルメイカでは筆者(1959)が別に示したごとく、毎年4月から5月にかけて年間で最小の外套背長となるにもかかわら

第 1 表 スルメイカ雌雄の生殖腺重量の月別平均

月	♀				♂			
	熟		未 熟		熟		未 熟	
	尾	g	尾	g	尾	g	尾	g
III	50	16.30± 6.60	181	4.25± 2.46	170	13.10± 3.65	11	7.50
IV	26	27.50± 11.84	3	4.15± 2.37	11	10.65± 3.24	1	7.50
V	39	30.60± 13.47	6	2.50	35	11.80± 2.69	3	7.50
VI	105	29.30± 10.24	1	2.50	49	13.20± 2.86	14	3.55± 2.06
VII	70	28.55± 12.47	5	6.50± 2.00	65	13.40± 3.82	4	3.75± 2.17
VIII	62	24.20± 10.43	2	2.50	43	15.75± 3.72	5	7.50
IX	25	24.50± 8.49	-	—	18	14.45± 2.95	-	—
X	64	23.85± 7.71	4	3.75± 2.17	161	16.90± 3.30	-	—
XI	159	22.90± 16.06	212	5.95± 3.76	257	18.10± 4.06	1	12.50
XII	147	14.25± 7.47	425	4.25± 2.59	659	16.50± 3.20	-	—
I	139	14.45± 6.03	169	5.05± 2.61	435	17.15± 2.96	-	—
II	133	14.45± 5.74	327	5.05± 2.59	285	15.25± 3.19	8	8.15± 1.64
	1,019		1,335		2,188		47	

資料：隠岐 III、1955～II、1960

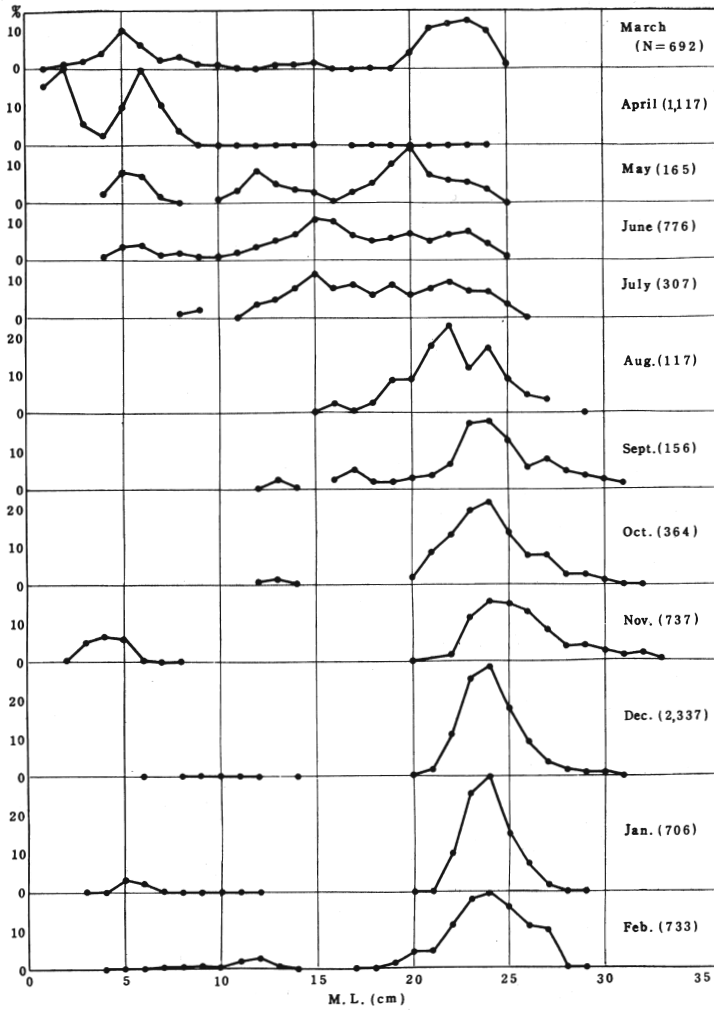
ず、生殖腺重量ならびに鰾卵腺長が割合と大きく、冬期の場合は後にも述べるように、これとまったく反対な傾向を示す点にも注意しておく必要がある。なお、昭和30年から現在までの資料について季節別にみた成熟雌の外殻背長の出現範囲は春（III—V）20～25cm、夏（VI～VIII）22～27cm、秋（IX～XI）23～33cm、冬（XII～II）で23～28cmとなっており、春が最小、秋が最大を示しているが、これには秋イカという巨大なスルメイカ群が隠岐周海に接岸して混在するためと考えられる。これを生殖腺重量の分布範囲からみると、4季を通じての最低値はいずれも5～10gであるが、最高値は昭和30年の夏と昭和32年の春に約60g、秋（昭和30年）に約80g、冬（昭和31年）に55gであつて、冬が最低、秋が最高値となっている。

高橋（1960）によれば、三重県沿岸のスルメイカでは生殖腺重量が11月から増大し、その最大値は1月から3月にみられるとのことであるが、隠岐の場合、このような傾向は雄のみにみられる点から考えて、太平洋岸のスルメイカでも日本海と同様傾向をたどるものとするならば、高橋の資料では雄個体が多く計測された結果の値と考えられる。

第1図は昭和25年10月から同33年2月までの間に隠岐で計測された全資料について月別に外殻背長の出現頻度を画いたものである。これでは年による組成の相違はみられないが、全般的には林（1957）による対馬から五島一帯の稚仔採集記録と同様、外殻背長10cm以下の幼稚仔の出現は11月から翌年6月ごろまでの晩秋から初夏までの長期間にわたっている。また、雌雄ともに成体は外殻背長にして20cm以上の個体であつて、8月から翌年1月までに多く出現しているし、2月から7月にかけては幼稚仔とともに成熟度の高い成体の混在している模様も看取することができる。

また、隠岐における5月以降9月までに一本釣で漁獲されたスルメイカについて外殻背長と鰾卵腺長の関係を熟度別に画いたのが第2図であつて、黒い大きな丸は熟卵保有個体、小さな丸は未熟卵のそれであるが、これによると外殻背長20cm附近を境として未熟卵から成熟卵に急激に移っている過程を眺めることができ、隠岐における夏期の未熟、成熟の2群構成が認められる。この当時の未熟雌の外殻背長が20cm前後までは鰾卵腺長が1～2cmの範囲に分布しており、成熟卵をもつ雌では同7cm以上の個体となつている。

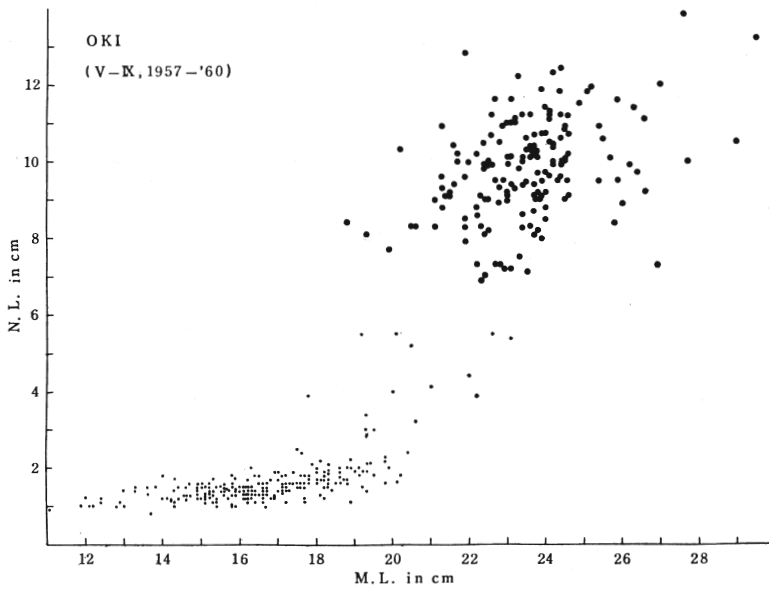
このように夏期における発生時期を異にした2群構成は第3～5図で示したように、兵庫県から福井、富山、新潟沿岸産のものでもみられるが、新谷（1958）によつて山形県飛鳥産スルメイカについても、これと同様な事実が確認されているので、日本海沿岸における夏期のスルメイカでは島根県から山形県沿岸まで、この種の2群構成がみられるものと思われる。また、未熟雌から成熟雌にうつる境となる外殻背長は日本海



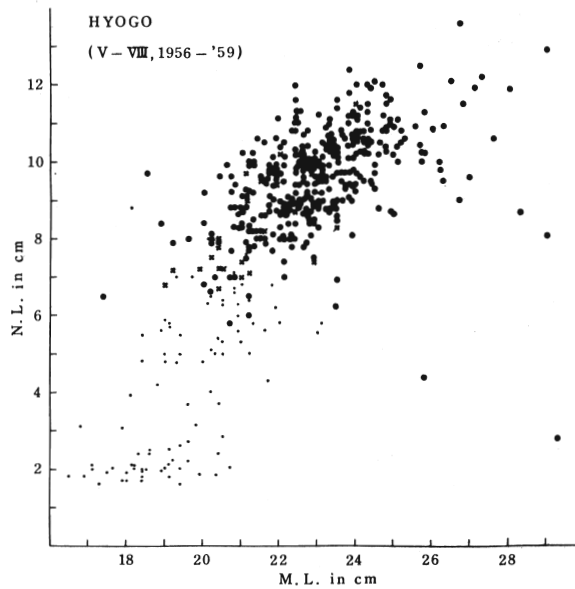
第 1 図 隠岐島産スルメイカの月別外套背長出現頻度 (Oct. 1950~Feb. 1958)

沿岸を北上するに従い次第に大きい方にうつつていくようである。すなわち、兵庫県 (第 3 図) の場合はまだ隠岐島に近い関係から大体同様であるが、福井県 (第 4 図) では外套背長が 21cm 以上になつても若干未熟雌がみられ、新潟県沿岸 (第 5 図) のものでは 23cm 前後までみられ、北海道南部 (加藤, 1957) では実に 28~29cm のスルメイカについても相当多くの未熟卵のみをもつ雌個体が発見されているのである。

夏期におけるこれら 2 群のうち、未熟卵をもつスルメイカは安井・石戸 (1955) のいう普通群とみられ、毎夏恒常的に沿岸一本釣漁業の主対象となるもので、毎年 12 月下旬から翌年 3 月下旬ごろまでに日本海沿岸各水域で産卵、孵化したものと考えられる。一方、夏期の成熟雌は毎夏沿岸に出現するものではないらしく、年によつて、水域によつて漁獲に多少がみられることと、その成熟雌から発生したと考えられる稚仔群の発見が僅少か、またはほとんど皆無な点から類推して、これらの夏期成熟群は恐らくは日本海沖合に移動して産卵行動をとるものと考えられる。第 6 図はその夏期成熟群の年による出現に多少のある 1 例を示すものであつて、昭和 30 年から同 33 年までの 4 月から 9 月までの期間に新潟県沿岸における一本釣スルメイカの纏卵腺長別にみた出現頻度である。ここに示したように、新潟県沿岸では昭和 31 年の夏にとくに多く成熟雌が出現したわけで、このような傾向は日本海沿岸での夏期に一般にみられる現象のようである。

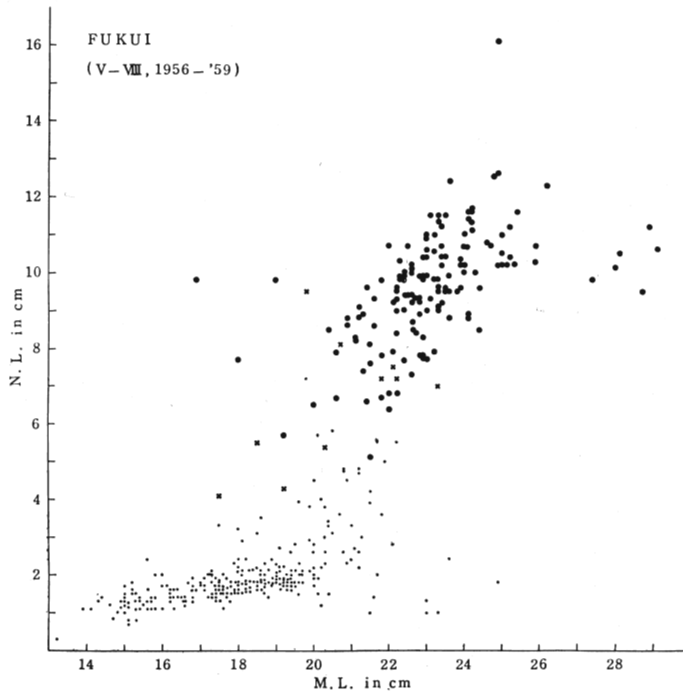


第 2 図 夏期におけるスルメイカの胴長と纏卵腺長との関係 (隠岐)

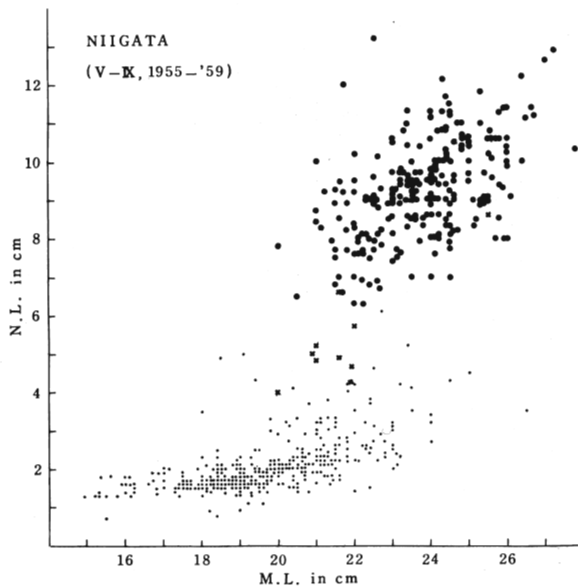


第 3 図 夏期におけるスルメイカの外套背長と纏卵腺長との関係 (兵庫)

なお、添田 (1956) は北海道南部のスルメイカについて産卵中の最小形と未交接個体の最大なものとの外套背長の差が約 70mm もあることから、産卵の開始初期とその終期との間に外套背長に縮小現象があるかも知れぬと提示しており、新谷 (1958) もこの点に触れ、この傍証として隠岐のスルメイカについての外套背長と纏卵腺長の関係を図示し、未熟個体の最高値附近から成熟個体の集りに連絡するような型で分布していると述べている。しかし、ここで問題となるのは新谷による隠岐の資料の取纏めには時間的な考慮がなされていない点である。隠岐の場合に関する限りでは別項にも述べたごとく夏と冬とはまったく異つた生態系



第 4 図 夏期におけるスルメイカの外套背長と纏卵腺長との関係 (福井)



第 5 図 夏期におけるスルメイカの外套背長と纏卵腺長との関係 (新潟)

から構成されている関係上、1月から7月という長期を一束にして作図しているところに誤解を生む原因が潜んでいたようである。すなわち、第7図は新谷の報告から複写したものであるが、上部の纏卵腺の大きい成熟個体は夏期のものであり、下部の未熟個体群は冬期のものであるのに、これらを同時的に混同して解釈したと考えられるのである。

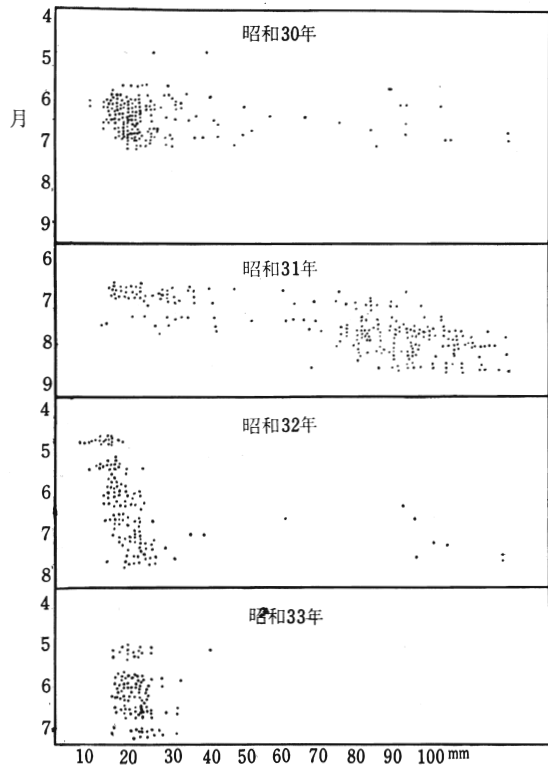
新谷 (1958) はまた長崎県五島有川湾の冬イカでは12月から3月にかけて外套背長が縮小するにもかかわらず、纏卵腺長は反対に増大する傾向を問題とし、成熟の初期から完熟への過程において外套背長の縮小が行われるのではないかと述べているが、これについても隠岐におけるこの当時の外套背長と纏卵腺長の時間的な変化からみて、そのような事実を認めることはできないようである。

**B. 越冬期**

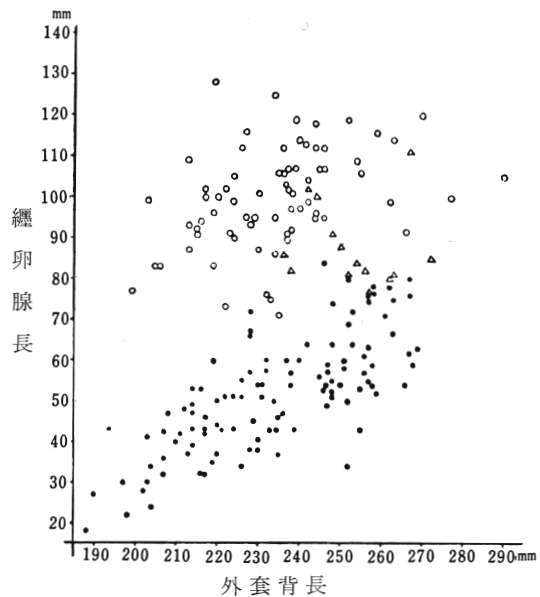
日本海沿岸における冬期間のスルメイカの計測は隠岐島以外では富山湾で若干行われているだけである。第8図は隠岐島で冬期 (Ⅶ～Ⅱ) に大体定置網によつて漁獲されたスルメイカの外套背長と纏卵腺長の関係であつて、第2～5図と同様、大きい黒丸は熟卵をもつもの、小さい黒丸は未熟卵のそれであるが、冬期には夏期とはその容相がまったく異なり、外套背長ではほとんどすべて20cm以上の個体だけであるにもかかわらず、輸卵管か卵巣内に熟卵有無両様のスルメイカ成体が混在している。この場合、熟卵保有雌の出現中心は外套背長にして26～27cmと夏期よりも若干大型であり、纏卵腺長では夏期には10cm前後にモードがみられるのに、冬期には幾分下廻つている。日本海沿岸の冬期におけるこのような傾向は計測値が値少であるが、第9図のごとく富山湾での一本釣によるスルメイカにもみられるので、このような点から類推すると、日本海沿岸では冬期滞留を予測される若狭湾や両津湾の場合でも同様とみて差支えないであろう。

日本海沿岸の冬期間のスルメイカについての計測は現在までのところ、上記2例以外に纏つたものはないが、大体において外套背長20cm以上のもので生殖腺熟度からみて成熟卵をもつものと、もたぬものが混在しているところに特徴がみられるのである。

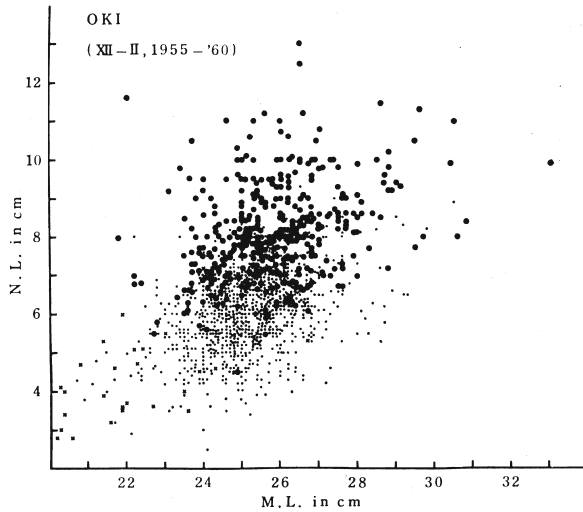
隠岐島をふくむ日本海沿岸における冬期のスルメイカには北水研函館支所によつて実施された標識放流個体が発見されている事実からみて、北部日本海沿岸からの南下群であると考えられている。新谷 (1958) によれば、津軽海峡で11月ごろ採捕されるスルメイカの雌では交接完了後の個体の出現率が1.1%で



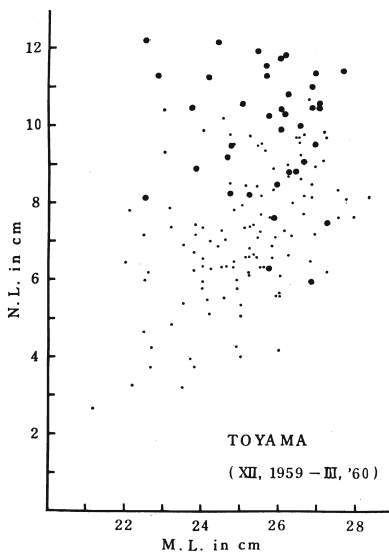
第6図 夏期新潟県沿岸におけるスルメイカ纏卵腺長の年度別出現頻度 (新潟水試, 1958)



第7図 成熟未成熟雌の外套背長と纏卵腺長との関係 (新谷, 1958) (隠岐, 1958年1～7月, ○: 成熟, △: 成熟初期, ●: 未熟)



第 8 図 冬期における外套背長と纏卵腺長との関係 (隠岐島)



第 9 図 冬期における外套背長と纏卵腺長との関係 (富山湾)

あるのに、南下群となつて冬期間隠岐島で漁獲されたもののそれは76.1%と高率を示しているとのことであるから、北海道南部における、秋期のスルメイカは交接行動をとりながら、南下していくものとみたい。第8図に示されているように冬期に採捕された隠岐島産のスルメイカでは外套背長が20~21cm 附近にある若干の雌個体(×印)を除いたほとんどすべてが、熟卵保有の有無を問わず交接を完了している。

卵巣や輸卵管内の熟卵の有無だけで生殖腺の熟否をきめることには多分に問題が残るが、スルメイカの成長に伴う纏卵腺の伸長を吟味しておくことはスルメイカの生態究明上からみて重要な課題のひとつである。

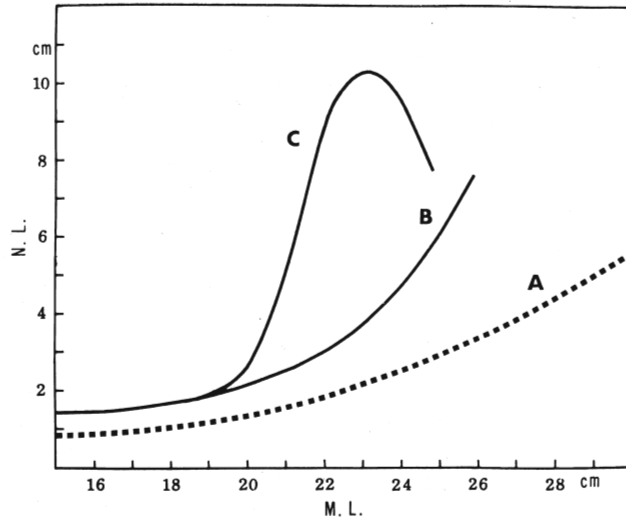
外套背長に対する纏卵腺の伸長には第10図に示したような2曲線(B, C)を想定することができる。すなわち、日本海沿岸の夏期のスルメイカでは、先にも述べたように沿岸を北上するに従い未熟イカの外套背長が大きくなることと、冬期のスルメイカでは夏期のものと較べると当然熟卵をもっていると考えられるような大型でも熟卵をもたない雌が多くみられる点から同図のB曲線が画かれるし、夏

期末熟群の最大外套背長と成熟群の最小外套背長のものでは纏卵腺の急激な伸長現象が類推できる点を考えて画いたものがC曲線であつて、この曲線の最上端から下降しているのは放卵後、纏卵腺が収縮していく過程を予想したものである。なお、同図A曲線は新谷(1958)による北海道南部におけるスルメイカの外套背長と纏卵腺長の関係であるが、未成個体群の部分でB, C曲線と一致しないのは、この当時における日本海沿岸の未成熟個体の方がより長い平均纏卵腺長をもつからである。

## 2) 熟卵径

スルメイカでは輸卵管や卵巣中にある多少楕円形をした飴色で透明な熟卵をもつ産卵個体は日本海沿岸では周年みられるが、その卵径は熟度、時期、水域などによつて多少異つているようである。第2表は隠岐島で漁獲されたスルメイカの完熟雌からとり出して計測した卵径であるが、1959年のものはいずれもホルマリン





第 10 図 スルメイカの外套背長と繯卵腺長との関係

固定の資料を用い、1960年のそれは漁獲直後の計測から平均卵径を求めたものである。

この表でみると、隠岐島産スルメイカのもつ完熟卵では、冬期の方が夏期に較べて長径が幾分大きく、短径はあまり変わらないので、冬期から夏期に移るに従い、次第に円形に近づく傾向がみられる。このような傾向は現在のところ系群の相異によるものか、水温その他の環境によるものかわからない。

なお、添田(1956)によれば津軽海峡附近のスルメイカの熟卵は長径 780 $\mu$ ；短径 750 $\mu$  であり、林(1960)の実測した1960年3月、五島有川湾で採捕したスルメイカの熟卵では長径 0.90~0.92mm，短径 0.77~0.80mm であつたという。

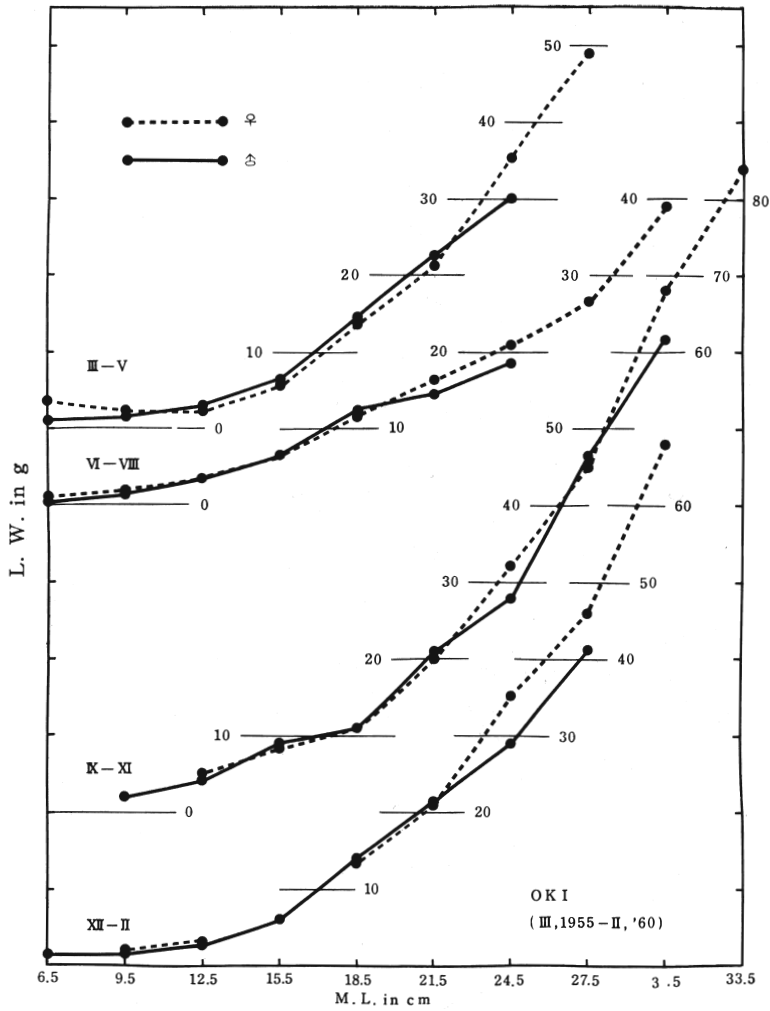
第 2 表 スルメイカ熟卵の平均径 (mm)

水 域	採 捕 月 日	調査尾数	測定回数	長 径 (A)	短 径 (B)	A/B
隠 岐	1959 年 1 月	16	79	0.91±0.05	0.72±0.03	0.79
”	” 2 月	8	40	0.92±0.05	0.74±0.04	0.81
”	” 3 月	7	35	0.89±0.04	0.74±0.03	0.83
”	” 5 月	7	35	0.85±0.05	0.73±0.04	0.87
”	” 6 月	5	25	0.79±0.02	0.69±0.03	0.88
”	1960 年 5 月	1	20	0.82±0.04	0.70±0.00	0.85
”	” 7 月	1	20	0.84±0.05	0.75±0.04	0.90

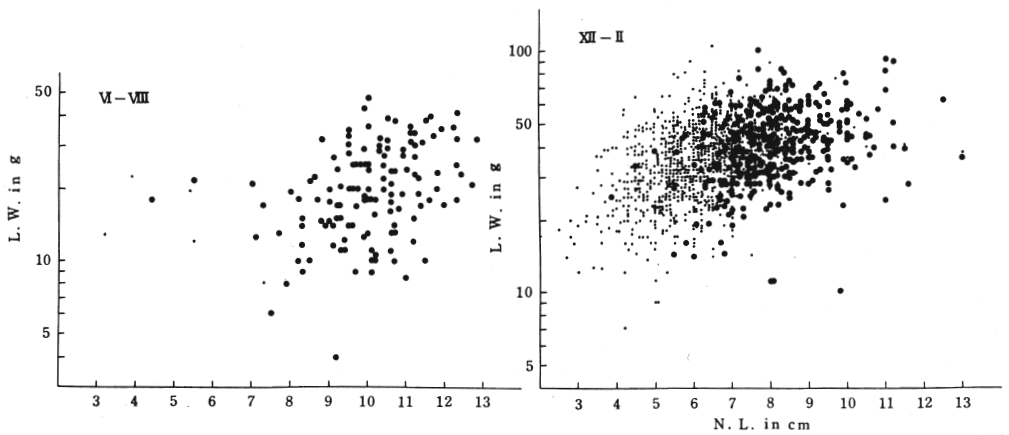
### 3) 肝 臓 重 量

スルメイカの肝臓重量についての最近の業績は奥田・武田・竹谷(1955)，川田・高橋(1955)，高橋(1960)などによつて報告されているが、前2者は北海道南部産であり、後者は太平洋岸三重県尾鷲市附近産であるため、日本海沿岸産のものと直接比較検討することはできない。また、奥田の場合無作為に400尾を使っているが、川田、高橋の報告ではわずかに10~20尾の僅少個体数で偏りが多いこと、いずれも雌雄込みに行っていること、雌雄別の性的成熟度を無視しているなどの諸点に若干の問題が残っている。

また、高橋(1960)によれば、三重県沿岸のスルメイカの肝臓重量は5月を最低として翌年1月まで徐々



第 11 図 スルメイカの 4 季別外套背長別の平均肝臓重量の出現比 (隠岐)



第 12 図 スルメイカの 纏卵腺長に対する肝臓重量 (隠岐)

(OKI, 1955-'60)

に増大することであるが、隠岐のみでなく、日本海沿岸で漁獲されるスルメイカでは雌雄とも成熟、未成熟のいずれもの肝臓重量は夏期に年間の最低値を示すのが一般のようである。すなわち、日本海沿岸のスルメイカの肝臓重量は周年とも外套背長に比例して多少があるが、これを4季別にしてみると、第11図にみるように、夏期に減少し、冬期に増大しており、この傾向は成体とみられる外套背長 20cm 以上の雌雄においてとくに顕著である。

新谷(1958)によれば、飛鳥で夏期に採捕したスルメイカ成熟個体の観察から、産卵行為に入ったものでは肝臓重量の減少がみられると述べており、その成熟個体では未熟個体より嚔卵腺が長大になっているにもかかわらず、肝臓重量が却つて減少していると説明しているが、これも夏と冬の生態的にまったく異質の系群を混同して同時に画いたための誤解とみたい。この実証として隠岐における夏期(VI~VII)と冬期(XII~II)の嚔卵腺長に対する肝臓重量をプロットしたものが第12図であるが、両期の熟卵個体を比較してみると、夏期の方が嚔卵腺長では大きくなつており、これを冬期だけのものについてみると、嚔卵腺長では7cm前後を境として未熟と成熟個体が分布しているが、肝臓重量からみると、未熟、成熟ともあまり大差はみられないようである。

以上の報告を取纏めるに当つては北水研函館支所、日本研浦郷支所並びに日本海沿岸各水試からの諸資料を引用させていただいた。また、作図や浄書については日本研阿部技官に負うところが多かつた。ここに記してもつて深謝の言葉とする。

## 引用文献

- 新谷久男(1958). スルメイカに関する研究. 水産庁対馬暖流開発調査報告書, 第4輯.
- 浜部基次・清水虎雄(1955). スルメイカの「寄り現象」について. 日本研年報, No. 2.
- 浜部基次・清水虎雄(1959). 隠岐におけるスルメイカの「寄り現象」について-II. 日本研年報 No. 5.
- 林秀朗(1957). 九州海区スルメイカ調査に関する報告(プリント). 九州海区スルメイカ班.
- 林秀朗(1960). スルメイカの発生. 長崎大学水産学部研究報告, No. 9.
- 加藤源治(1957). 日本海区スルメイカ調査に関する報告. 日本研スルメイカ資料, No. 1.
- 加藤源治(1959). 生態面からみたスルメイカ系統群の追跡-I. 日本研研究年報, No. 5.
- 川田寛・高橋喬(1955). 桑魚の利用に関する研究-I. 魚体の各部分比及び其の組成の季節的变化. 水産学会誌 Vol. 20, No. 10.
- 川名武(1928). 探海丸するめいか調査概況. 北海道水試.
- 新潟県水産試験場事業報告. 昭和33年度.
- 奥田行雄・武田二美雄・竹谷弘(1955). スルメイカの各部重量組成に関する研究. 北水研報告, No. 12.
- 添田潤助(1956). スルメイカ *Ommastrephes sloani pacificus* (STEENSTRUP) の生態並びに繁殖に関する研究. 北海道水試水研研究報告, No. 14.
- 高橋喬(1960). イカの利用に関する研究-III. スルメイカ魚体の各部分比およびその組成の季節的变化について. 日本水産学会誌 Vol. 26, No. 2.
- 安井達夫・石戸芳男(1955). スルメイカ *Ommastrephes sloani pacificus* の成長度と産卵期について. 東北水研研究報告, No. 4.