

G. S. I

H. S. I

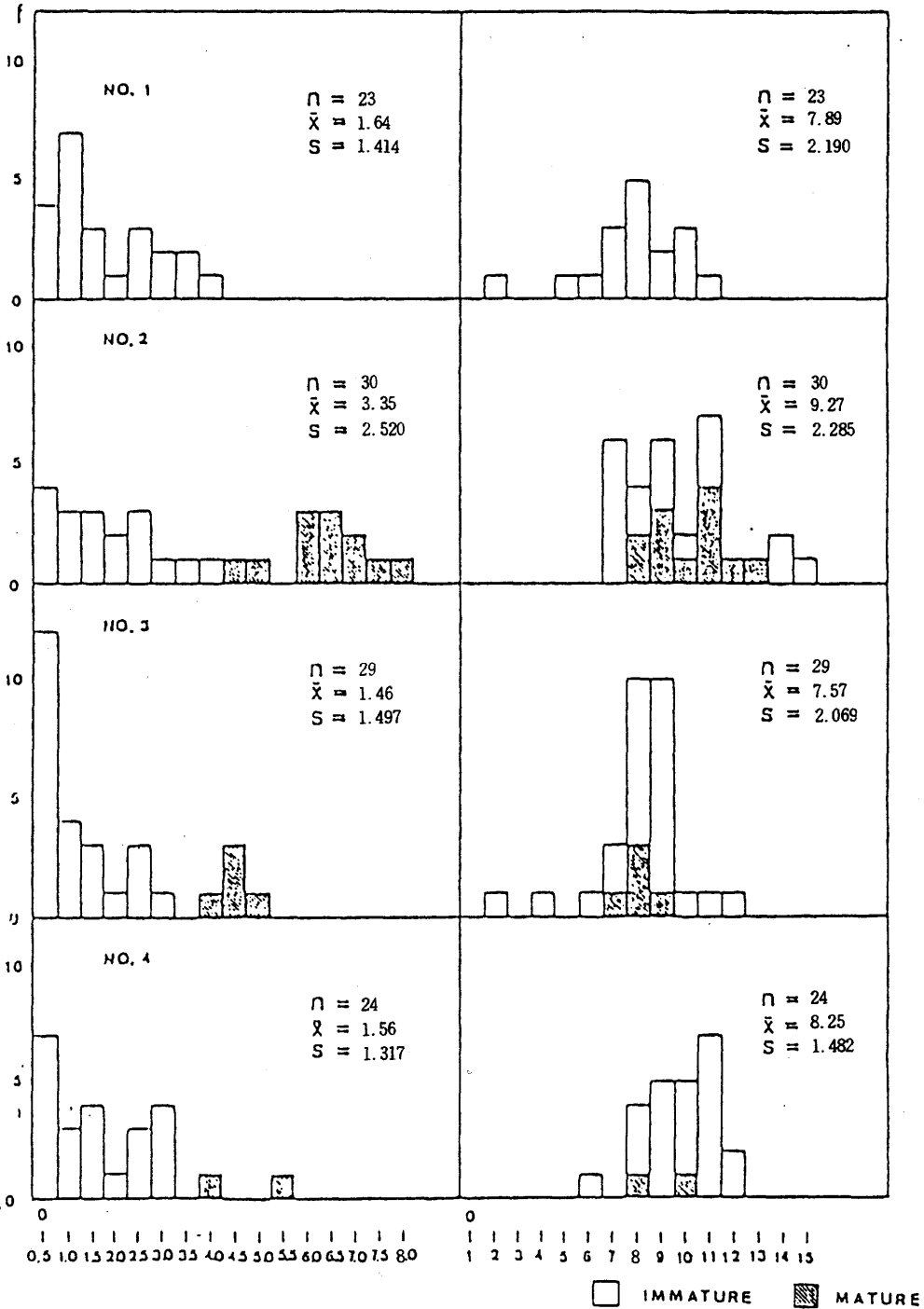


図3-2 G. S. IとH. S. Iの度数分布 (雄)

G. S. I

H. S. I

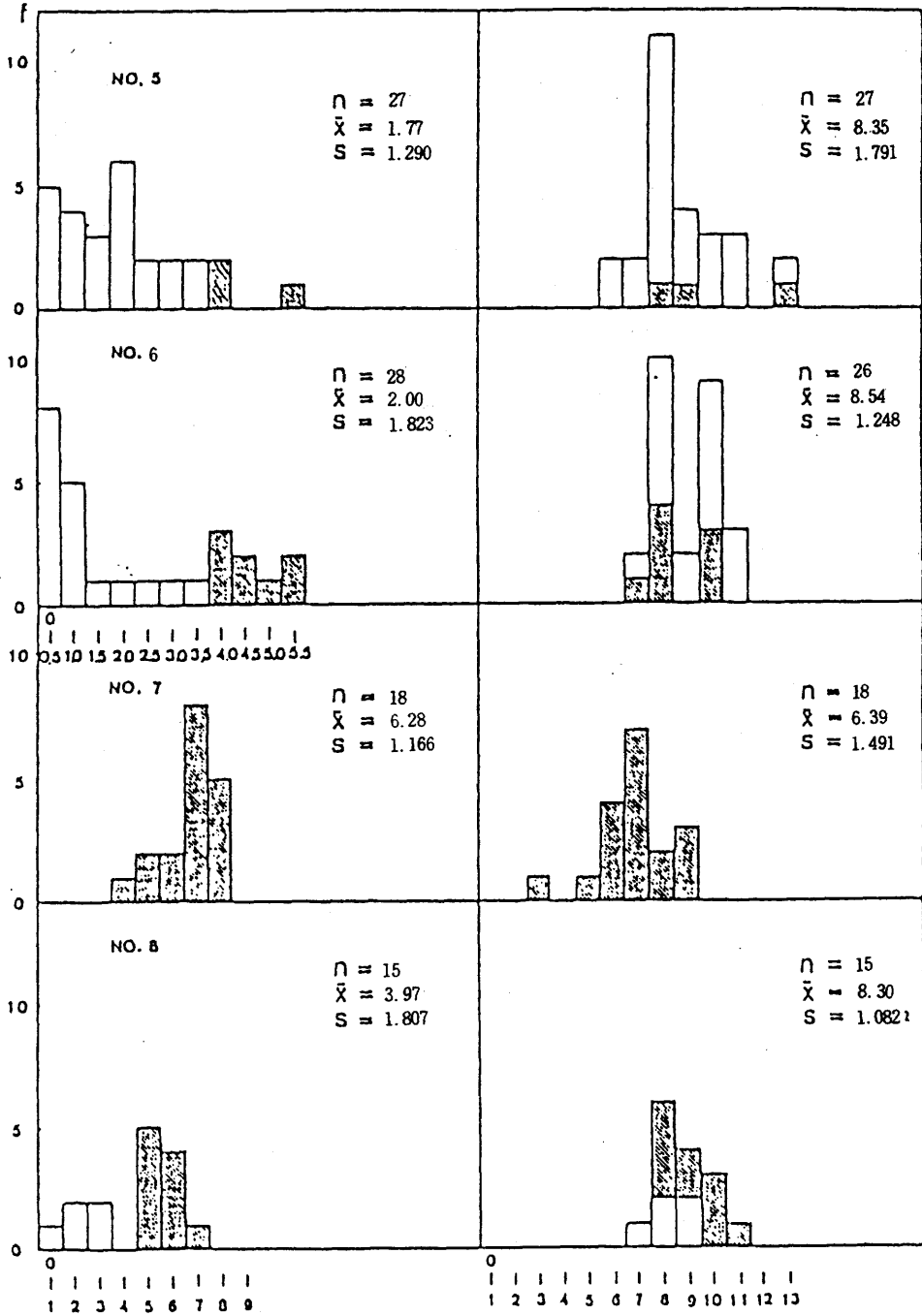


図3-2 続き

G. S. I

H. S. I

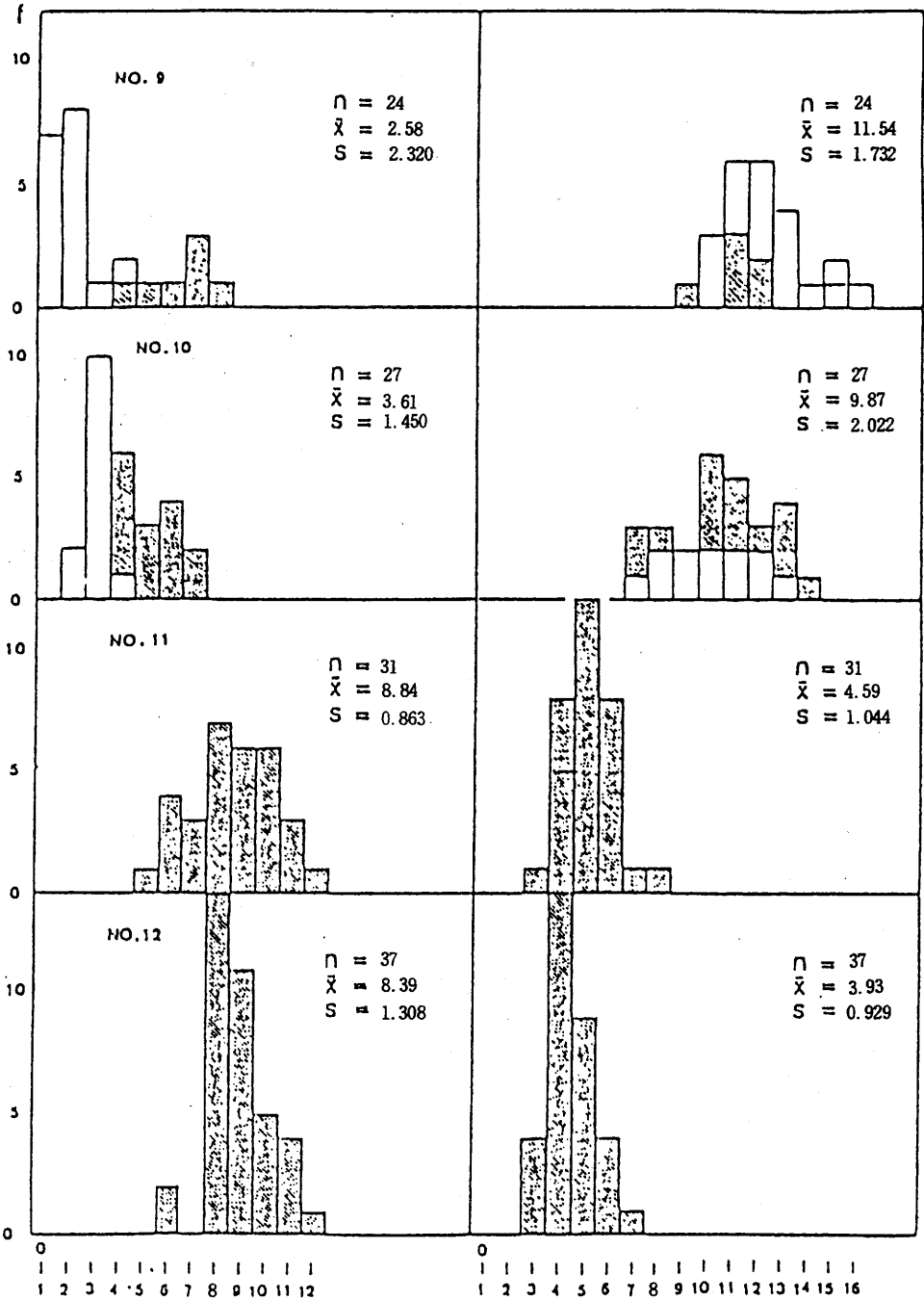


図3-2 続き

る。この分布の型の相違は各標本の群成熟状態からみて、未熟群と成熟群の相違を示していると考えられる。

また、この度数分布からは個体が成熟に達した時の指数 (G.S.I) を知ることができる。たとえば標本No.7, No.9, No.10をみると、G.S.Iが2.0~3.0の値で成熟に達し、言い換えれば生殖器官重量が体重の2.0~3.0%になれば、成熟に達することを示している。このことは浜部(1965)の報告した熟度表示と一致している。

H.S.Iの度数分布は未熟期、成熟期にかかわらず全標本がほぼ同じ型をしている。しかし、分布の型は変化しなくても、平均値は成熟するに伴って減少していく傾向がうかがわれる。

次に雄のG.S.IとH.S.Iの度数分布を示したものが図3-2である。G.S.Iの分布は雌と同様に右にスソを引く型が多いが、範囲の大きいことが雌とは異なっている。標本No.7~8, No.10~12の5標本が成熟群と考えられ、No.1~6とNo.9の7標本が未熟群と考えられる。このことは雌の群成熟状態とほぼ一致し、スルメイカの雄性先熟(2章)とは異なっている。しかし2章では個体の成熟差をみたものであり、群成熟率で比較するならば、成熟初期の標本 (No.7, No.10) では、雌の成熟率の方が高いので、雄性先熟についての矛盾はない。雄の個体が成熟に達するのは、標本No.3, No.4, No.7から判断すると、G.S.Iが3.5~4.0である。すなわち、雄の場合は生殖器官重量が体重の3.5%以上になれば成熟していることを示している。

H.S.Iの分布は雌と同じく、未熟、成熟にかかわらず、ほぼ同じ分布型をしている。雄の場合も成熟に伴ってH.S.Iの平均値がしだいに小さくなっていく傾向が認められる。

3-3 熟度と肝臓重量の関係

雌の各標本のG.S.IとH.S.Iの平均値を用いて、その関係をみたものが図3-3である。この図からG.S.IとH.S.Iとの間に2次曲線回帰が認められ(表3-2)、次の回帰式が得られた。

$$\hat{y} = 8.09319 + 1.64662x - 0.26510x^2$$

(yはH.S.I, xはG.S.I)

図3-3の中に破線で個体が成熟に達する時のG.S.Iの値を示してあるが、群の成熟値としてはいくらかの幅があるものと考えられる。たとえば、前節で標本No.10は成熟群と判断されるが、この時のG.S.Iの平均値は2.36で、その信頼区間(95%)を計算すると1.16~3.56となる。

図3-3から肝臓重量は未熟期には体重の8.0~10.0%、成熟に達した時には10.5%になり、成熟の後期には7.0~4.5%にまで減少していく。このことから肝臓重量は、未熟期から初めて成熟に達する時までには、熟度が進むにしたがって増加していき、成熟時を峰として、しだいに減少していくことが推定される。

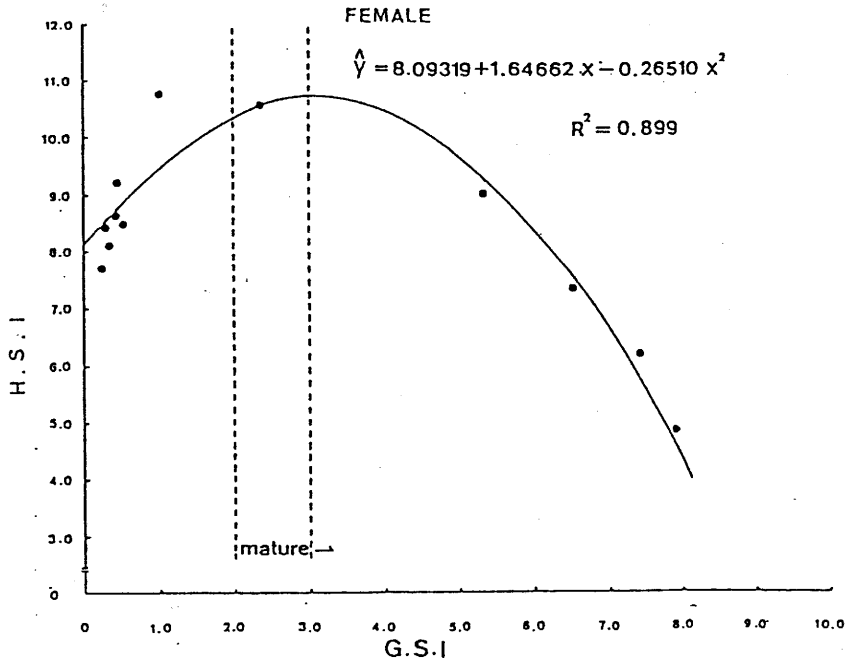


図3-3 G.S.IとH.S.Iの関係(雌)

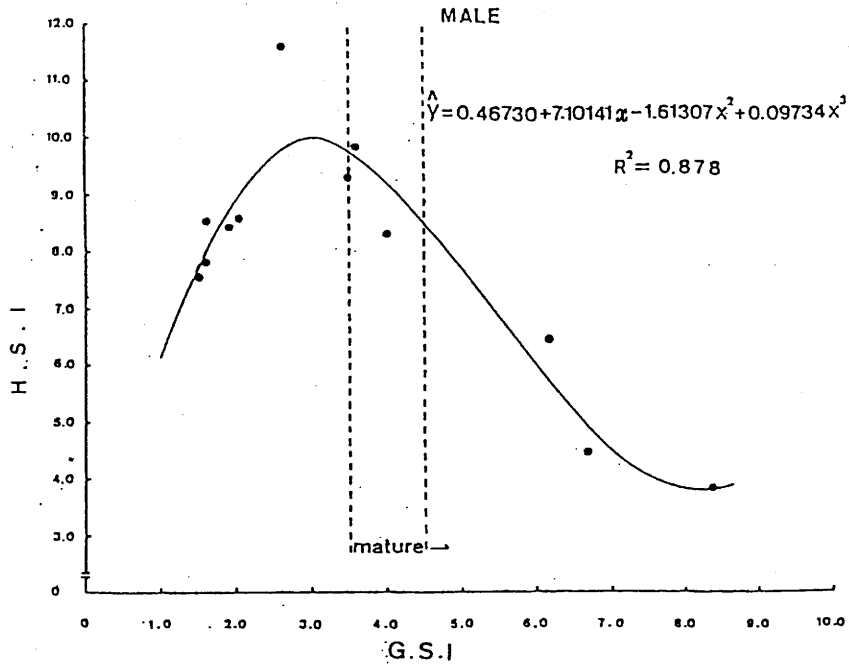


図3-4 G.S.IとH.S.Iの関係(雄)

次に雄のG.S.IとH.S.Iの関係をみたものが図3-4である。この図からG.S.IとH.S.Iとの間に3次曲線回帰が認められ(表3-3), 次式が得られた。

$$\hat{y} = 0.46730 + 7.10141x - 1.61307x^2 + 0.09734x^3$$

(y はH.S.I, x はG.S.I)

このようなG.S.IとH.S.Iの回帰関係からみて, 雄の肝臓重量は雌の場合と同様に熟度が進むにしたがって重くなり, G.S.Iが3.0を最大として, それ以後, 熟度が高くなるにしたがって減少していくことが推定される。また, 肝臓重量の峰は雌と異なり, 成熟直前にあると推定される。

3-4 卵巣重量と輸卵管重量の関係

図3-5に卵巣重量体重比と輸卵管重量体重比の関係を示した。両者の関係は表3-4に示されるように2次回帰曲線で表わされる。図中にその回帰式を示した。輸卵管重量は卵巣重量が体重の3.5%位を占めるまでは直線的に増加していくが, 卵巣重量が体重の約4%を越えてからは減少していく。この輸卵管重量の減少は単純には, 輸卵管内の卵が放出されたものと推察されるが明らかではない。

3-5 熟度と卵巣重量および輸卵管重量の関係

図3-6および図3-7に熟度指数(G.S.I)と卵巣重量体重比(OVARY INDEX)および輸卵管重量体重比(OVIDUCT INDEX)の関係を示した。これらの関係は表3-5~6に示したように2次式で表わすことが妥当である。図3-6をみると卵巣重量は熟度が進むにしたがって増加し, G.S.Iが5.0位から急激に増加していく。一方, 図3-7をみると輸卵管重量も熟度が進むにしたがって, しだいに増加していくが, 卵巣の増加に比較してその割合はゆるやかである。しかもG.S.Iが7.0位で最大となり, それ以後はゆるやかに減少していく。以上のように成熟に伴って, 卵巣重量と輸卵管重量は変化していくことが明らかになったが, その変化の型は異なっている。図3-7には輸卵管重量と肝臓重量との関係をみるためにH.S.Iの曲線も示した。

3-6 卵巣重量および輸卵管重量と肝臓重量の関係

成熟群の卵巣重量体重比(OVARY INDEX)とH.S.Iの関係を示したのが図3-8である。両者の関係は1次回帰式で表わされる(表3-7)。すなわち肝臓重量は卵巣重量が増加するにしたがって減少していくことになる。しかし, 輸卵管重量体重比(OVIDUCT INDEX)とH.S.Iの関係(図3-9)は回帰関係が認められない(表3-8)。したがって, スルメイカの雌の成熟後に関する肝臓は卵巣の発達に対して重要な役割を果していると推定される。また, 輸卵管はもともと熟卵を生殖孔まで運ぶ器官と考えられるが, スルメイカの場合は成熟期から産卵までの期間, 熟卵を

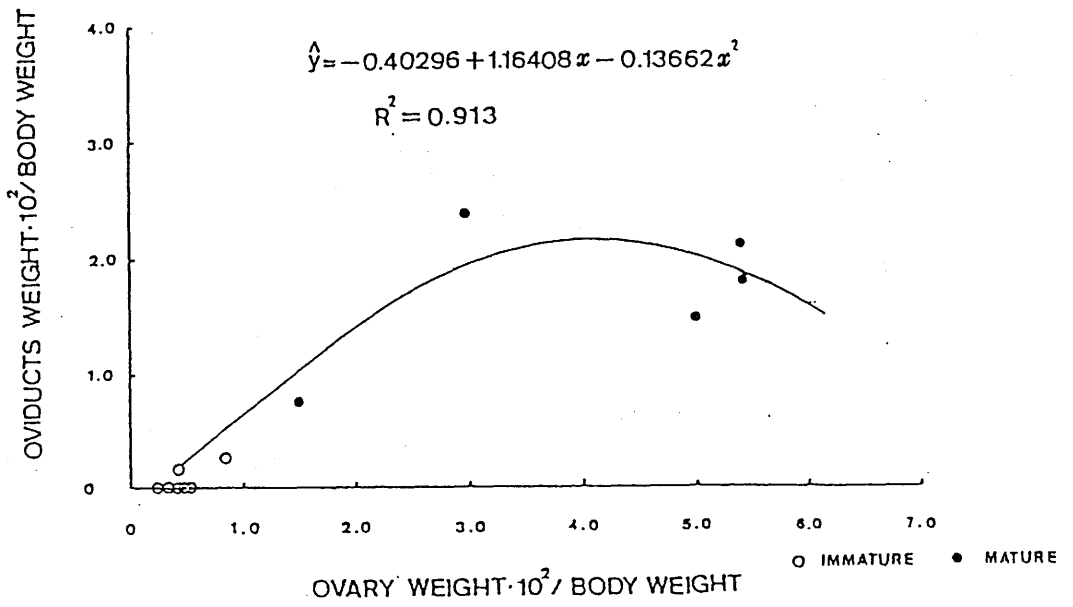


図3-5 卵巢重量体重比と輸卵管重量体重比の関係

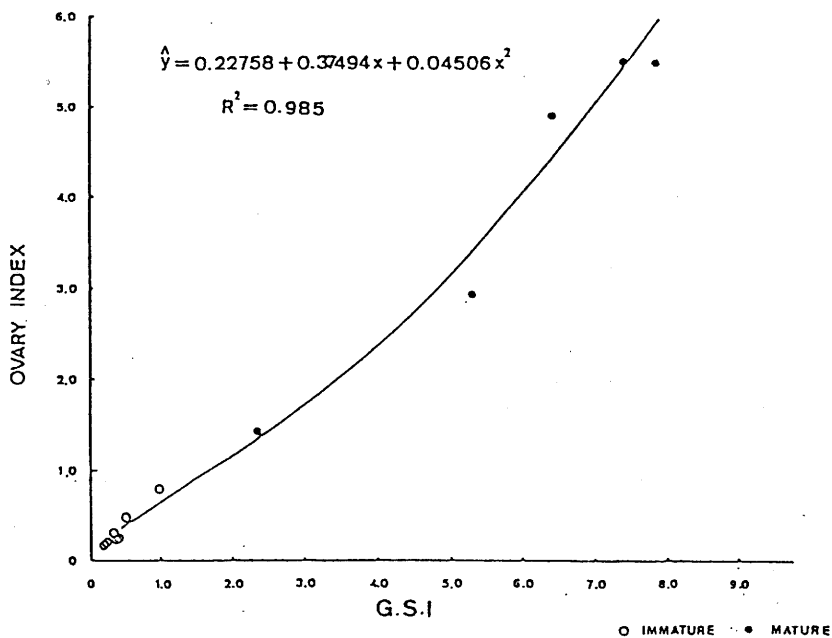


図3-6 G.S.Iと卵巣重量体重比の関係

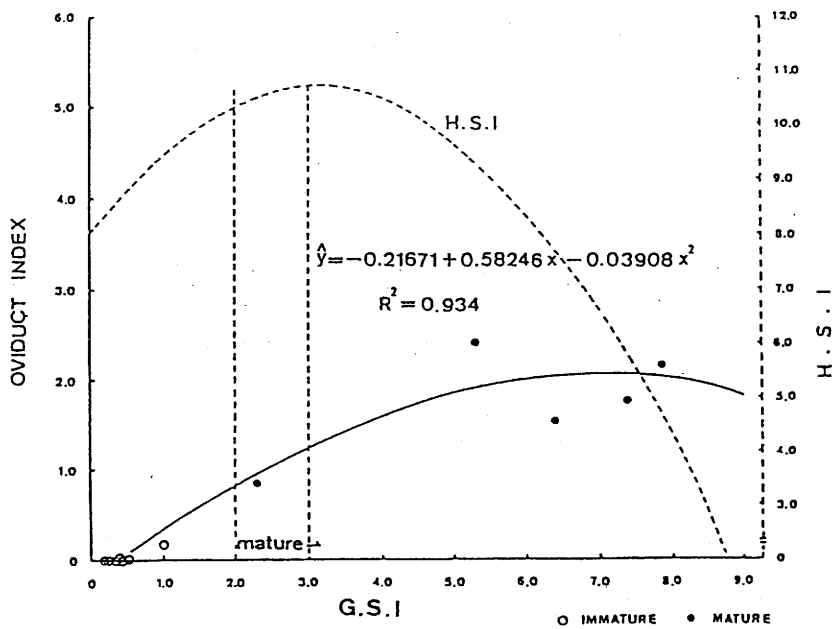


図3-7 G.S.I:輸卵管重量体重比の関係

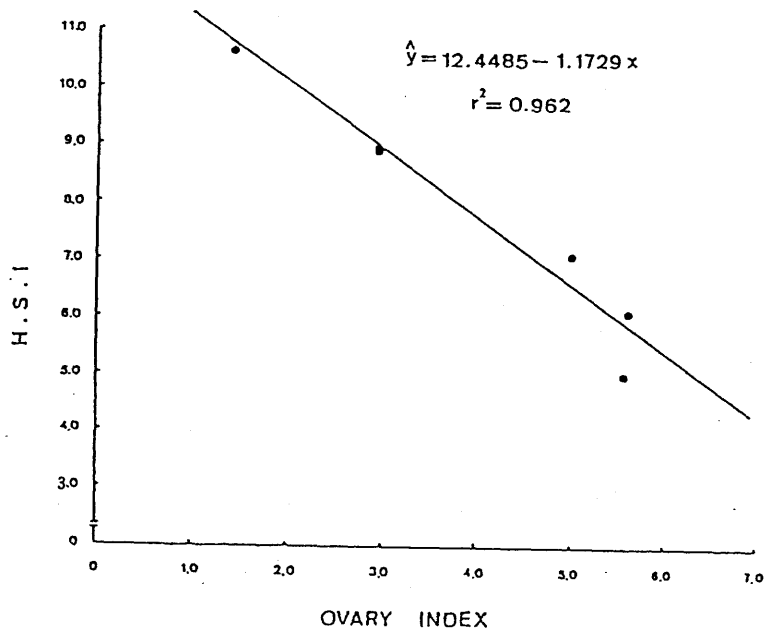


図3-8 卵巢重量体重比とH. S. I の関係 (成熟群)

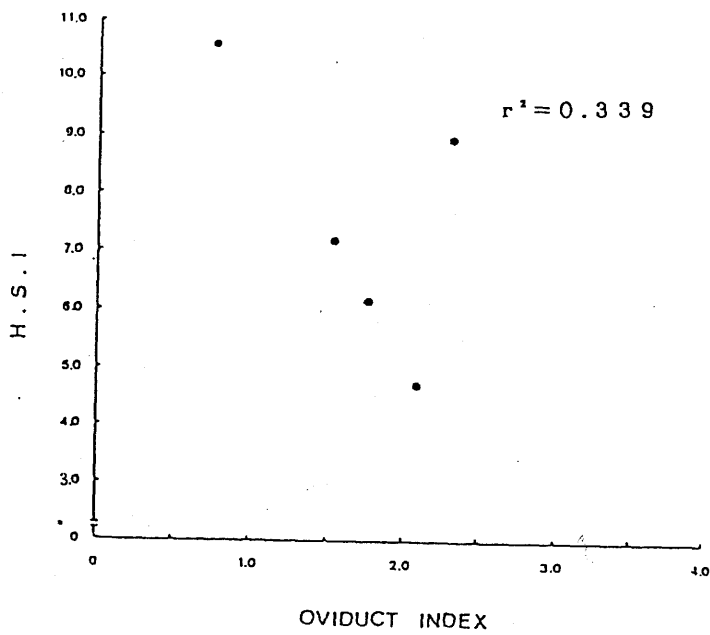


図3-9 輸卵管重量体重比とH. S. I の関係 (成熟群)

収容する器官であるから、肝臓は輸卵管の発達に対しては無関係であると推定される。

3-7 精巣重量と精腺重量の関係

図3-10に精巣重量体重比と精腺重量体重比の関係を示した。両者の関係は2次式で表わされる(表3-9)。この曲線から精巣が初めに発達し、精腺が遅れて発達することがわかる。精腺は精腺重量が体重の2%を越えるあたりから急激に発達する。また両者の関係は未熟期には精巣の方が重く、成熟に達すると精腺の方が重くなる傾向がみられる。このことは林(1970)の報告と一致している。

3-8 熟度と精巣重量および精腺重量の関係

熟度指数(G. S. I)と精巣重量体重比(TESTIS INDEX)および精腺重量体重比(NEEHDANIS SAC MASS INDEX)の関係を図3-11と図3-12に示した。いずれの関係も2次式で表わされる(表3-10~11)。

図3-11では精巣重量は熟度が進むにつれて増加していくが、成熟に達してからの増加量は少なくなっている。図3-12の精腺重量も熟度が進むにしたがって増加していくが、成熟に達してからは精巣とは異なり、増加量が多くなっている。また、図3-12にはH. S. Iの曲線を示してあるが、精腺重量が増加するにしたがって肝臓重量は減少する傾向がうかがわれる。

3-9 精巣重量および精腺重量と肝臓重量の関係

成熟群の精巣重量体重比(TESTIS INDEX)とH. S. Iの関係を示したものが図3-13である。両者の関係は表3-12に示したように回帰関係は認められない。また精腺重量体重比(NEEHDANIS SAC MASS INDEX)とH. S. Iの関係を示したのが図3-14であるが、この場合は両者の関係を1次回帰式で表わすことができる(表3-13)。したがって、精腺重量が増加するにしたがって肝臓重量は減少していくことが推定される。これらの結果からスルメイカの雄の成熟後に関する肝臓は精腺の発達と密接な関係があるものと考えられる。

3-10 論議と考察

成熟に伴う肝臓重量の変化について、浜部(1963)は雌は産卵期に入ると肝臓重量が減じ、雄は精巣と精腺の重量が減ずる時、肝臓重量が減少するとし、林(1971b)は雌雄とも未熟初期に肝臓重量が最大で、熟度が進むにしたがって、ほぼ直線的に減少していくとしている。今回の研究結果によると浜部(1963)と林(1971b)とは異なり、雌の場合は未熟から成熟に達するまでは肝臓重量は増加し、成熟に達した時を最大として、それ以後熟度が進むにつれて減少する。雄の場合も雌と同様に成熟直前までは増加し、それ以後は減少していくことである。

浜部(1963)は成熟群を分析した結果であり、未熟群の分析は行っていない。また、林(1971b)

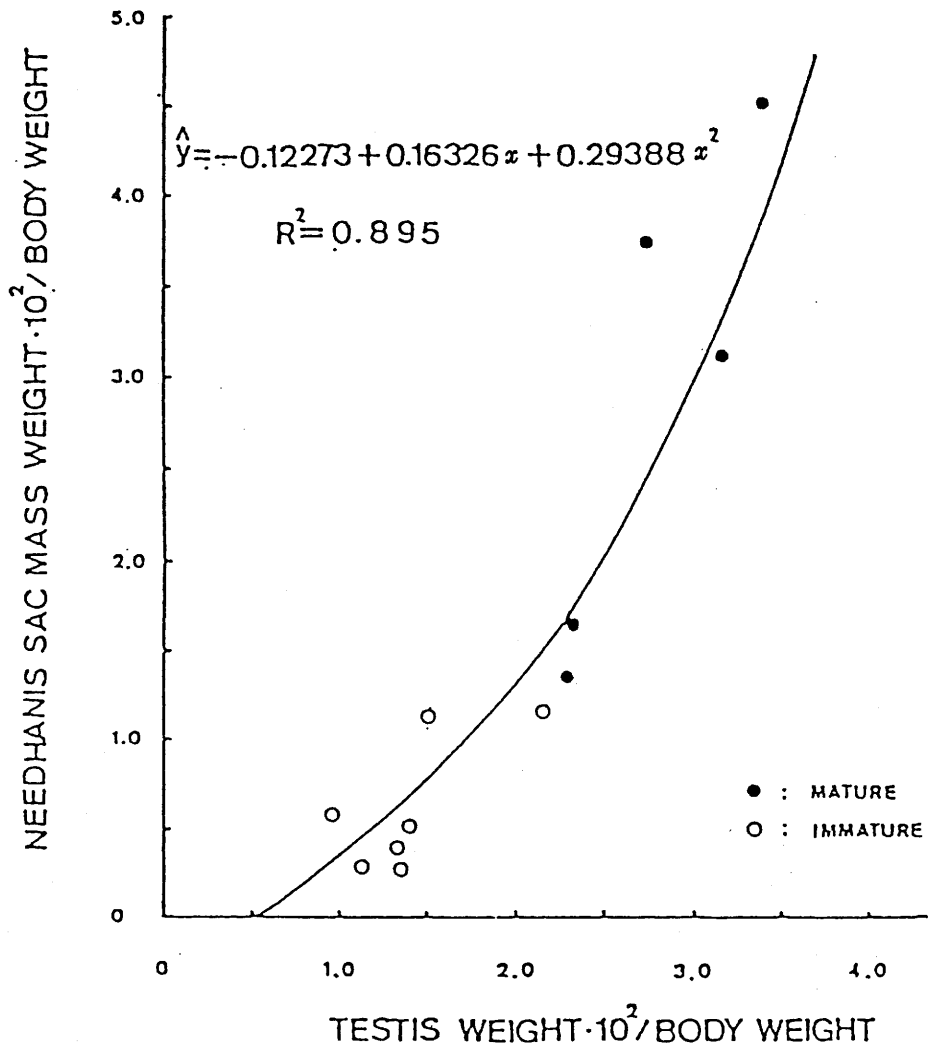


図3-10 精巣重量体重比と精腺重量体重比の関係

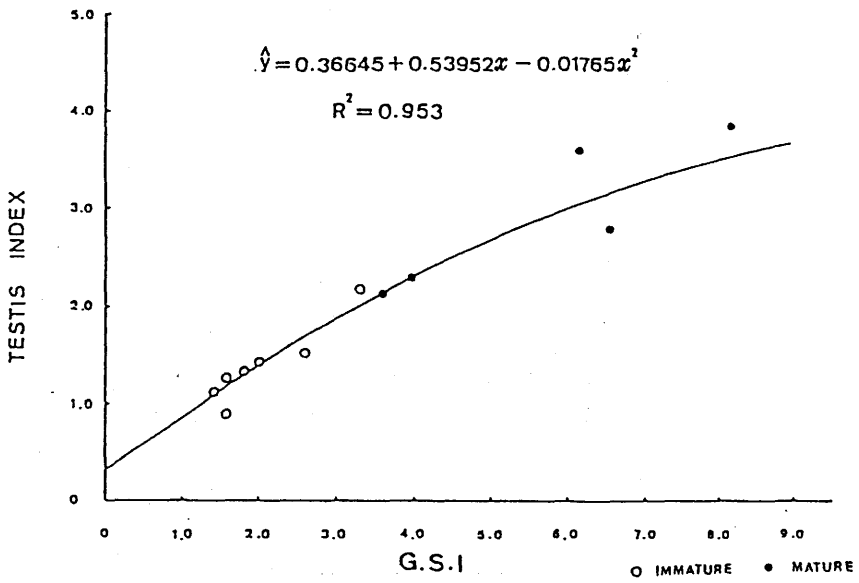


図3-11 G.S.Iと精巣重量体重比の関係

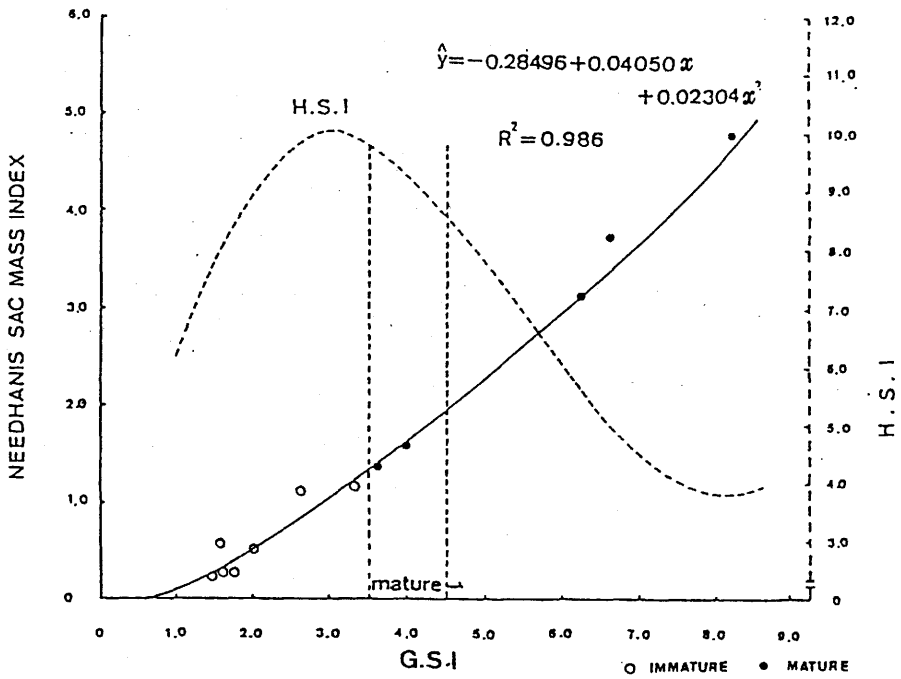


図3-12 G.S.Iと精腺重量体重比の関係

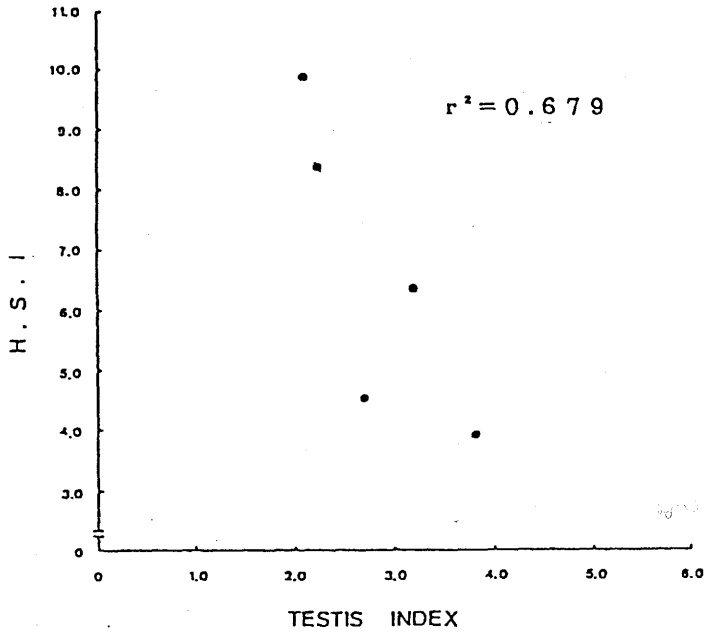


図3-13 精巢重量体重比とH.S.Iの関係(成熟群)

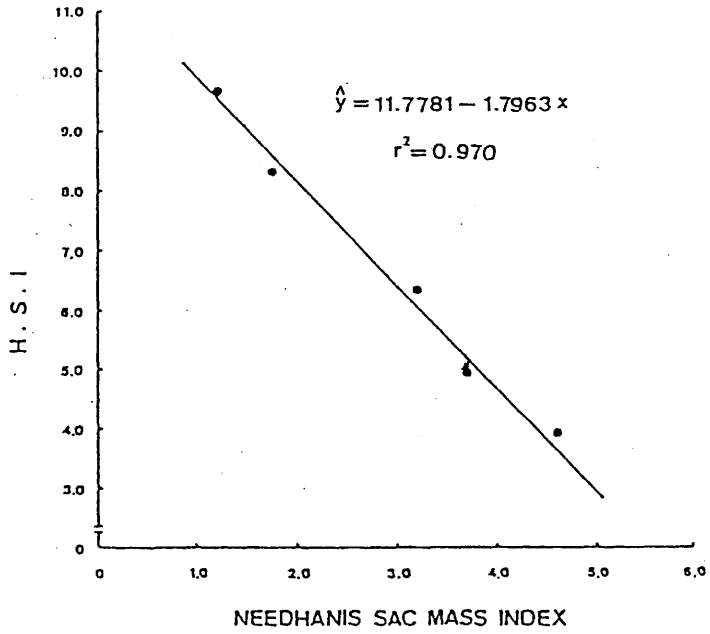


図3-14 精腺重量体重比とH.S.Iの関係(成熟群)

は林（1970）の熟度指数を基に分析を行っているため、この章での熟度表示方法（G.S.I）の結果とは比較が困難であるが、未熟期のスルメイカは外套長、体重、生殖器官、肝臓はそれぞれ発達過程にあるため、ある時期まではそれらの重量は増加していくはずである。それにもかかわらず肝臓重量だけが未熟初期に最大となることは不自然である。おそらく林（1970）の熟度表示方法に問題があるものと考えられる。

また、肝臓重量の減少原因として、浜部（1965）、林（1971b）が雌は交接行動と卵の形成および産卵活動によると推察し、雄について、名角（1967）は精腺の発達のために、林（1971b）は交接行動のためと推察している。スルメイカの場合、成熟という現象は卵巢、輸卵管の発達（図2-1）、精巣、精腺の発達（図2-1）、交接、産卵に至るまで、雌雄による時間的なズレがあると同時に、すべてが関連しあっているため、肝臓の役割を単純に考えることはできない。しかし、少なくとも雌は卵巢の発達、雄は精腺の発達に対して大きな影響を与えていることは明らかである。特に雌については次章で検討するように2回産卵が考えられるので肝臓の役割がきわめて重要であると考えられる。

表3-2 G.S. I に対する H.S. I の回帰の分散分析 (雌)

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Linear Reg	1	12.744	12.744	7.274 *
Res	10	17.523	1.752	
Quadratic Reg	2	27.206	13.603	40.008 **
Res	9	3.061	0.340	
total	11	30.267		

$$r^2 = 0.421$$

$$R^2 = 0.899$$

* 有意水準 5%

** // 1%

表3-3 G.S. I に対する H.S. I の回帰の分散分析 (雄)

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Linear Reg	1	25.536	25.536	10.885 **
Res	10	23.464	2.346	
Quadratic Reg	2	35.696	17.848	12.076 **
Res	9	13.304	1.478	
Cubic Reg	3	43.017	14.339	19.169 **
Res	8	5.983	0.748	
total	11	49.000		

$$r^2 = 0.521$$

$$R^2 (2次) = 0.728$$

$$R^2 (3次) = 0.878$$

** 有意水準 1%

表3-4 卵巣重量体重比に対する輸卵管重量体重比の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Linear Reg	1	7.695	7.695	39.260 **
Res	10	1.964	0.196	
Quadratic Reg	2	8.823	4.411	47.430 **
Res	9	0.836		
total	11	9.659		

$$r^2 = 0.797$$

$$R^2 = 0.913$$

** 有意水準 1%

表3-5 G.S. I に対する 卵巣重量体重比の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Quadratic Reg	2	53.966	26.983	306.625 **
Res	9	0.790	0.088	
total	11	54.756		

$$R^2 = 0.985$$

** 有意水準 1%

表3-6 G.S.I に対する輸卵管重量体重比の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Quadratic Reg	2	9.021	4.511	63.535 **
Res	9	0.638	0.071	
total	11	9.659		

$$R^2 = 0.934$$

** 有意水準 1%

表3-7 卵巢重量体重比に対するH.S.I の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Reg	1	19.248	19.248	37.230 **
Res	3	1.551	0.517	
total	4	20.799		

** 有意水準 1%

表3-8 輸卵管重量体重比に対するH.S.I の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Reg	1	7.036	7.036	1.534
Res	3	13.762	4.587	
total	4	20.798		

表3-9 精巣重量体重比に対する精腺重量体重比の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Linear Reg	1	20.050	20.050	68.197 **
Res	10	2.938	0.294	
Quadratic Reg	2	20.574	10.287	38.384 **
Res	9	2.414	0.268	
total	11	22.988		

$$r^2 = 0.872$$

$$R^2 = 0.895$$

** 有意水準 1%

表3-10 G.S.I に対する精巣重量体重比の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Quadratic Reg	2	8.443	4.221	93.8 **
Res	9	0.403	0.045	
total	11	8.846		

$$R^2 = 0.953$$

** 有意水準 1%

表3-11 G.S. I に対する精腺重量体重比の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Quadratic Reg	2	22.656	11.328	306.162 **
Res	9	0.332	0.037	
total	11	22.988		

$R^2 = 0.986$

** 有意水準 1%

表3-12 精巢重量体重比に対するH.S. I の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Reg	1	16.850	16.850	6.363
Res	3	7.944	2.648	
total	4	24.794		

表3-13 精腺重量体重比に対するH.S. I の回帰の分散分析

s · v	d · f	s · s	m · s	F
Reg	1	24.051	24.051	98.569 *
Res	3	0.743	0.244	
total	4	24.794		

** 有意水準 1%

4. 成熟イカと皮イカ

産卵期には成熟した産卵前のスルメイカ（成熟イカ）とともに、外套膜が薄くなった外見では外套膜の表面が白濁して、成熟個体とは明らかに識別できる個体が混獲される。この個体はいわゆる皮イカと呼ばれており、1度産卵を経験したスルメイカと考えられている（新谷，1957：浜部，1963；安達，1987）。この章では外套長，体重，外套膜肉重量，外套膜肉の厚さ，生殖器官重量，肝臓重量を成熟イカと比較し，皮イカの特徴を記述するとともに，成熟イカと皮イカの産卵について考察する。

4-1 資料と方法

この章で用いた資料は1984年9月21日，浜田沖NW40マイル附近の海域で，島根県立浜田水産高等学校練習船若潮丸が釣獲した皮イカ66個体（雌49個体，雄17個体）と，それと比較のための資料として，1984年8月19日に浜田沖N30マイル附近の海域で釣獲された成熟イカ50個体（雌27個体，雄23個体）である。

皮イカと成熟イカの多項目測定記録（外套長，体重，外套膜肉重量，外套膜肉の厚さ，肝臓重量，生殖器官重量，てん卵腺重量）は度数分布に整理した。外套膜肉の厚さは，外套長の先端から $\frac{3}{4}$ の長さの部位を測定したものである。外套長・体重および外套膜肉の厚さ，体重・外套膜肉重量および肝臓重量，体重・生殖器官重量およびてん卵腺重量の関係を回帰分析した。

4-2 成熟イカと皮イカの比較

図4-1-1から図4-1-4に各測定値の度数分布を示した。図4-1-1をみると，雌の外套長組成は成熟イカも皮イカも正規分布に近い。体重組成は成熟イカは右にスズを引く分布であるが，皮イカではその傾向が弱くなっている。平均体重は，成熟イカの方が皮イカよりも平均外套長が小さいにもかかわらず，成熟イカが重いので，皮イカは成熟イカよりも体重が軽いといえる。体重に関係する外套膜肉重量も成熟イカよりも皮イカが軽いようにみえる。外套膜肉の厚さも成熟イカよりも皮イカの方が薄い。また，肝臓重量も成熟イカに比較して皮イカは極端に軽くなっている。一方，雄の場合（図4-1-2）は平均外套長が成熟イカ，皮イカとも，あまり変わらないにもかかわらず，平均体重は成熟イカよりも皮イカの方が軽い。以下外套膜肉重量，外套膜肉の厚さ，肝臓重量も雌と同じ傾向である。

図4-1-3には雌の生殖器官とてん卵腺の測定値の度数分布を示した。卵巢重量と輸卵管重量では平均重量は，いずれも成熟イカよりも皮イカの方が軽い，てん卵腺は平均重量，平均の長さとも成熟イカよりも皮イカの方が重くて長い。このことは皮イカが1回産卵を経験したにもかかわらず

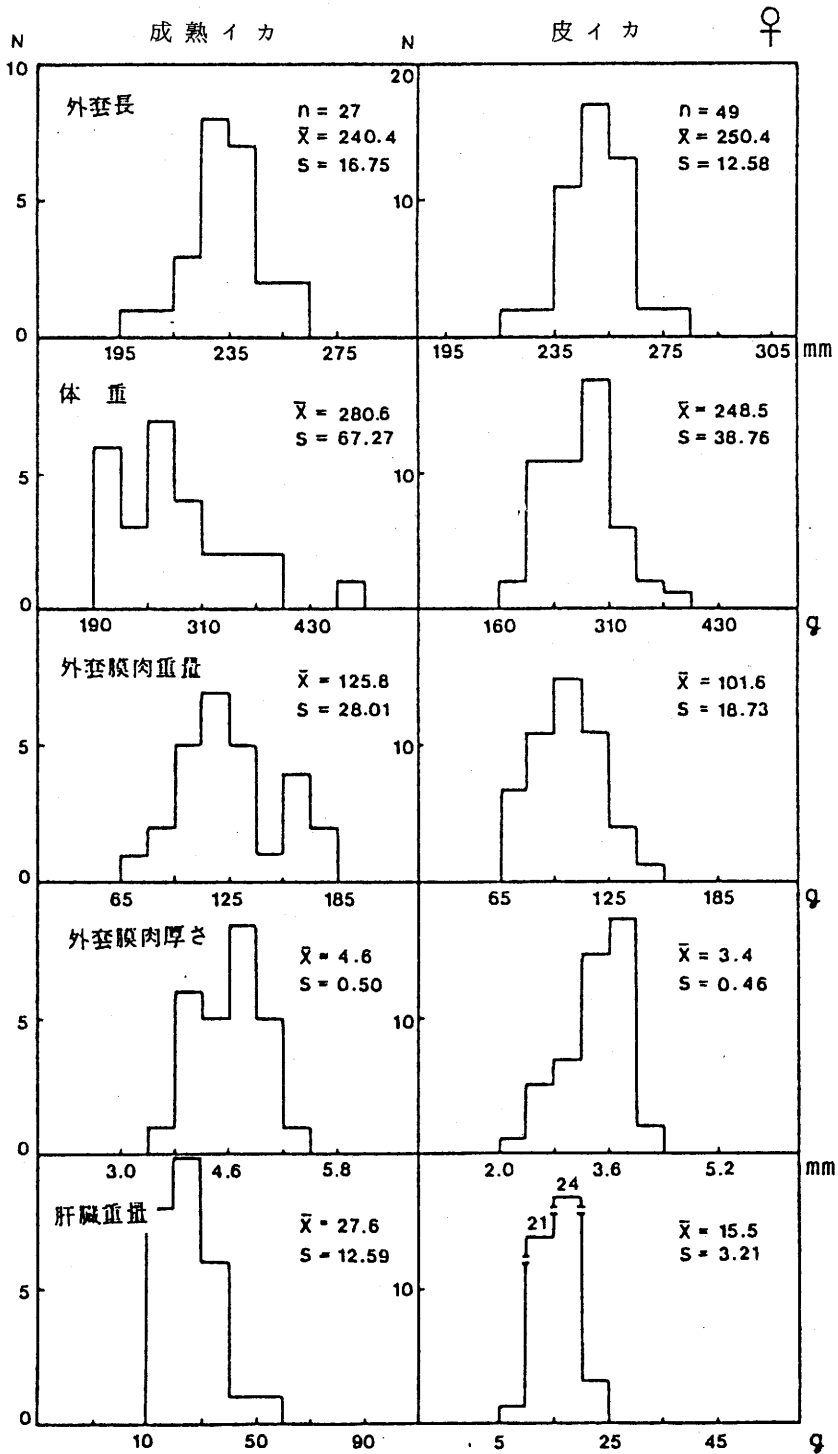


図4-1-1 各測定部位の度数分布

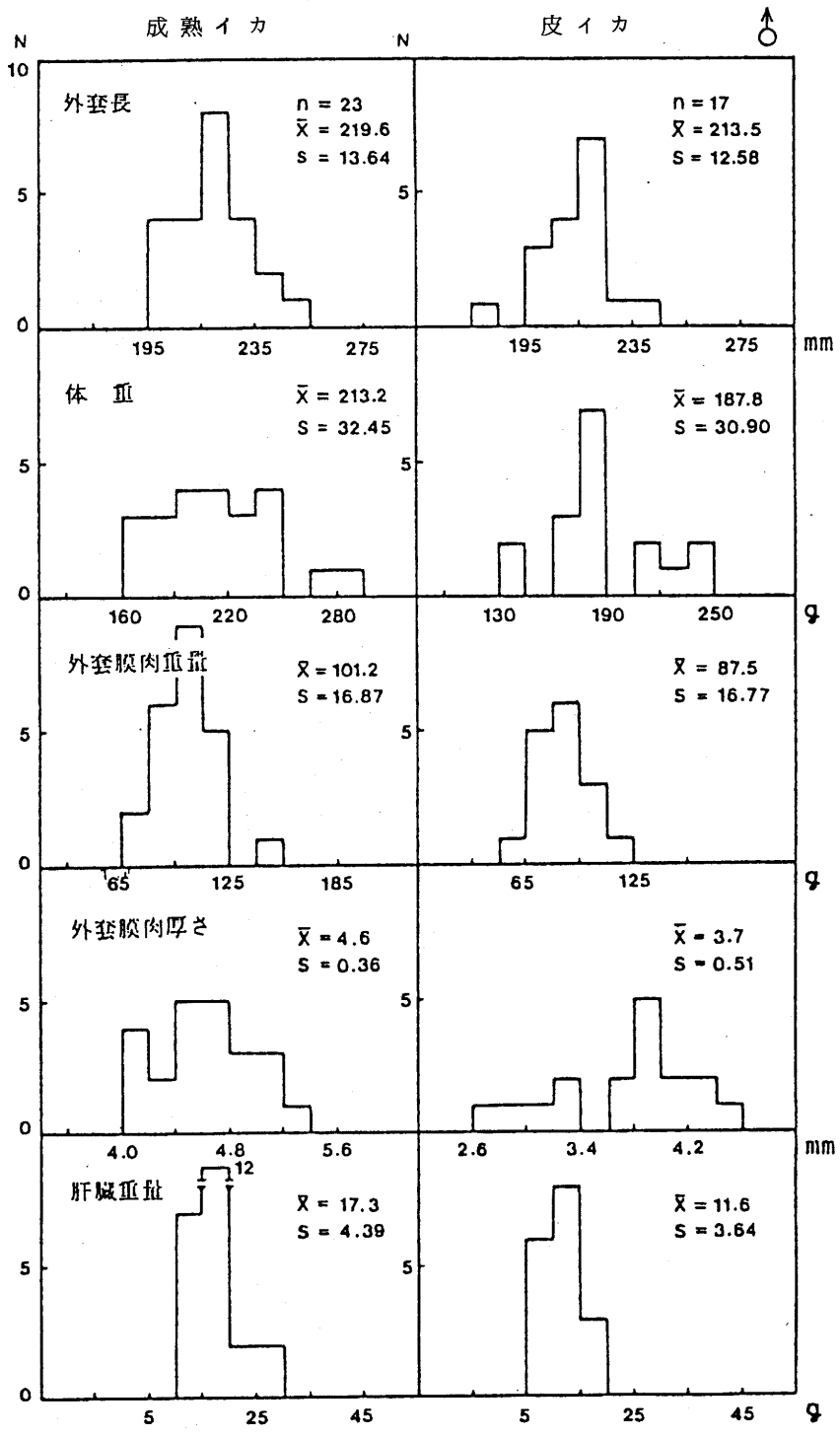


図4-1-2 各測定部位の度数分布

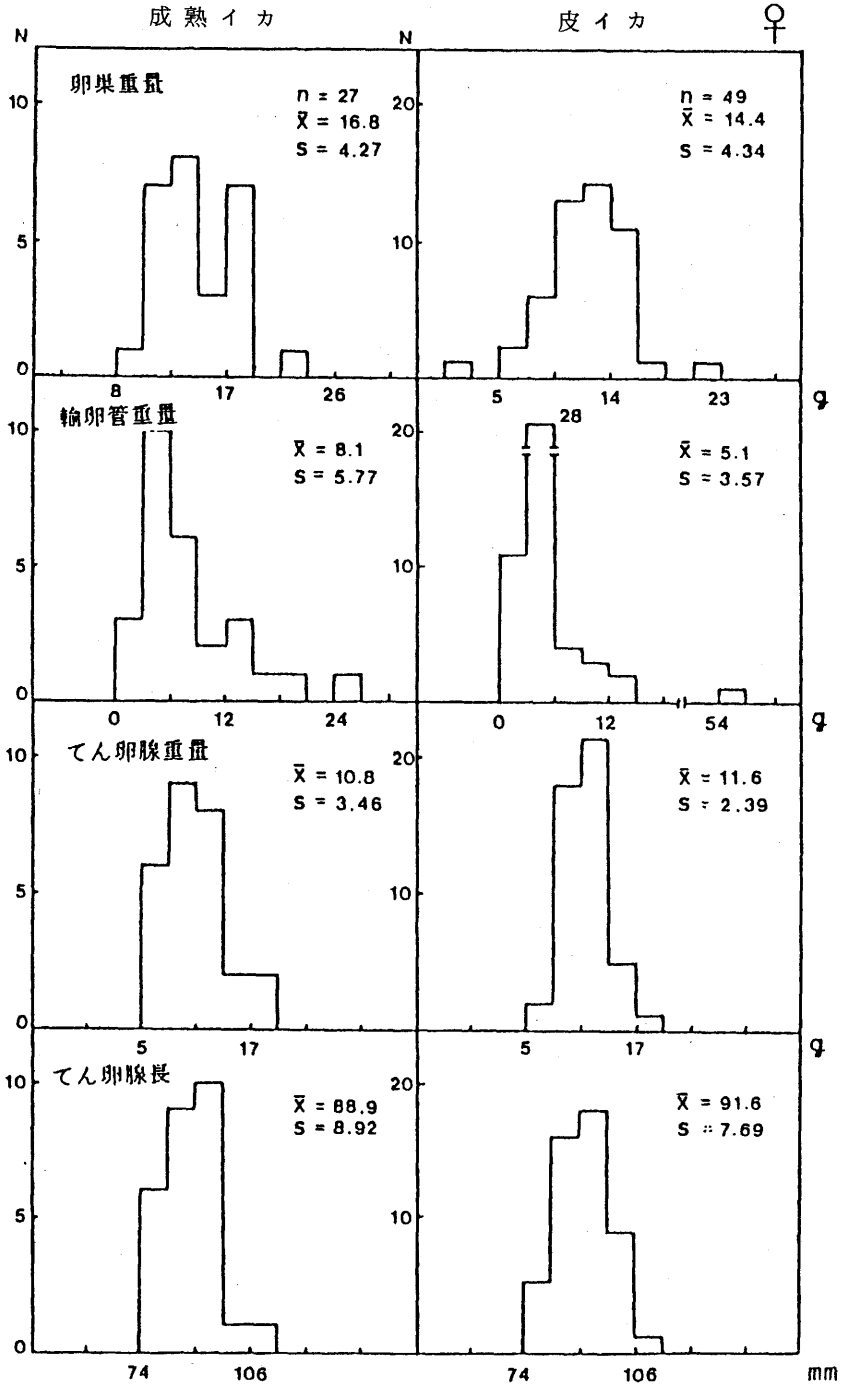


図4-1-3 各測定部位の度数分布

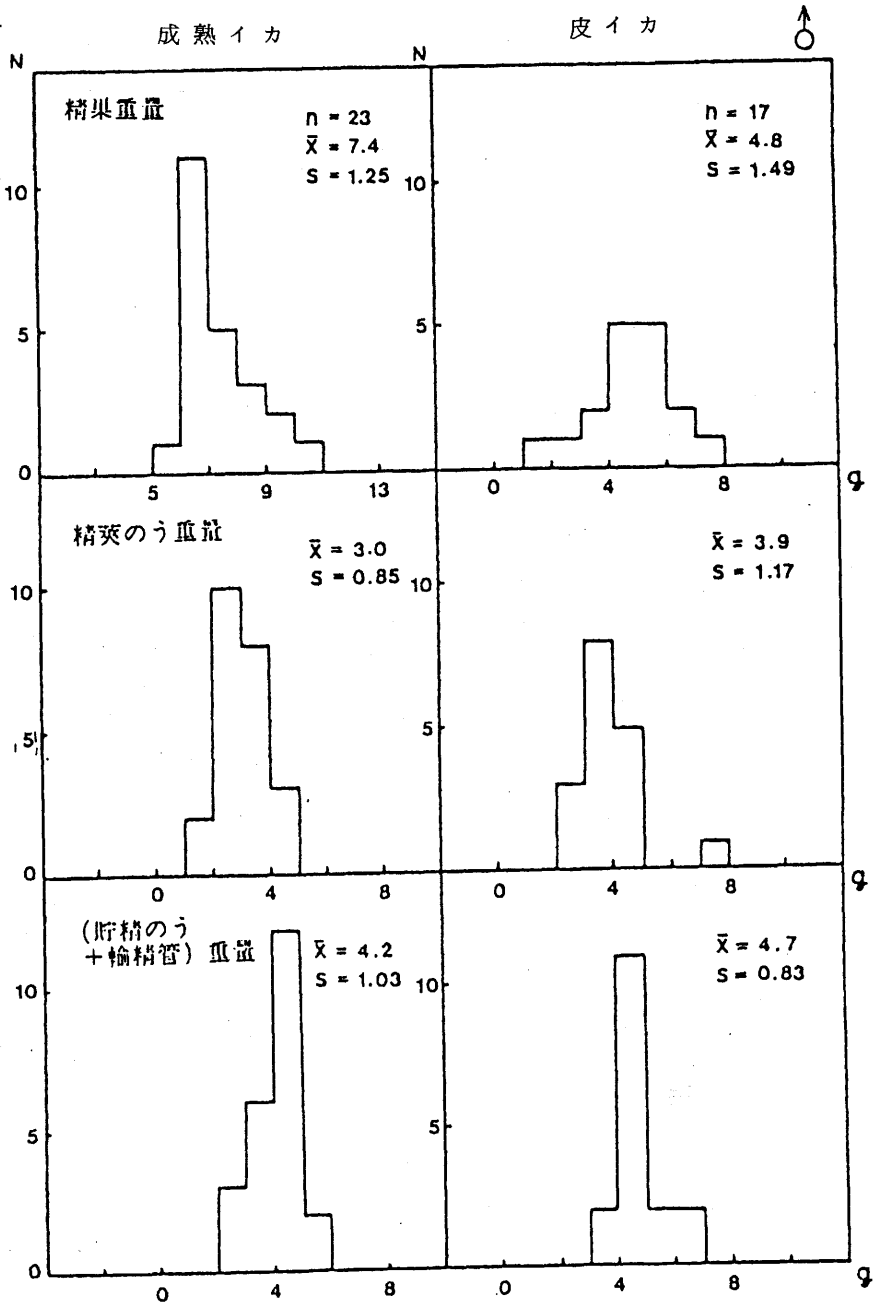


図4-1-4 各測定部位の度数分布

らず、さらにてん卵腺が発達していることを示しており、2回目の産卵を示唆している。一方、雄（図4-1-4）の場合、精巣重量は、その平均重量は成熟イカよりも皮イカの方が軽い、精莖の重量と貯精のうおよび輸精管の合計重量の平均重量は、成熟イカよりも皮イカの方が重い。このことは雌のてん卵腺と同様に皮イカになってからも精腺の発達が続いていることを示している。

4-3 外套長および体重と各部位の関係

この節では外套長と体重の関係をはじめとする2つの変量間の関係を検討することにより、成熟イカと皮イカを比較した。

図4-2に雌雄の成熟イカと皮イカの外套長と体重の関係を示した。雌はべき曲線、雄は測定値のあてはまりがよい直線で関係式を求めた。各関係式の母数とその検定結果は表4-1、表4-2、表4-3に示した。外套長と体重の関係における回帰係数は有意である。雌の場合をみると、外套長が同じ大きさであるならば、明らかに皮イカの体重が軽い（表4-4）。雄の場合は外套長200mm以上では皮イカの体重が軽い（表4-4）。

図4-3には外套長と外套膜肉の厚さとの関係を示した。回帰係数は成熟イカでは有意、皮イカでは有意でない（表4-3）。このことは皮イカになると外套膜肉の厚みは外套長の大きさに関係なく一定となることを示している。外套膜肉の厚みは成熟イカよりも皮イカの方が明らかに薄いことがわかる。

図4-4には雌雄の体重と外套膜肉重量の関係を示した。各回帰式の回帰係数はすべて有意である（表4-3）。雌の成熟イカと皮イカの回帰直線をみると、皮イカの外套膜肉重量の方が同じ体重であるならば若干軽いと考えられるが、雄の場合は外套膜肉重量に雌ほどの差はないようである（表4-4）。

図4-5には体重と肝臓重量の関係を示した。各回帰係数はすべて有意である（表4-3）。雌をみると、皮イカの肝臓重量は成熟イカに比較してかなり軽い（表4-4）。3章で述べたように成熟に達してからの肝臓の役割は卵巣の増重に密接な関係があるので、皮イカの場合は卵巣の発達が終りに近づいているものと考えられる。一方、雄をみると、成熟イカと皮イカとで雌ほどの差はみられない（表4-4）ので、このことも3章で述べたように、雄の場合の肝臓の役割は精腺の増重に密接な関係があることから、皮イカになってからも精腺の発達が続いているものと考えられる。

次に雌の体重と生殖器官重量の関係を示したのが、図4-6である。体重と各器官重量との回帰関係は、皮イカにおける体重と輸卵管重量の回帰関係だけが有意でなく、他はすべて有意である（表4-3）。体重と卵巣重量の関係は成熟イカと皮イカの直線の傾斜に差があり（表4-4）、体重290g位以上では皮イカの卵巣重量が成熟イカのそれよりも重くなる。

体重と輸卵管重量の関係は、成熟イカでは直線関係にあり、皮イカでは無関係である。このことは、皮イカの場合、体重の範囲が190~350g位では輸卵管重量が平均的に5g位ではほぼ一定である

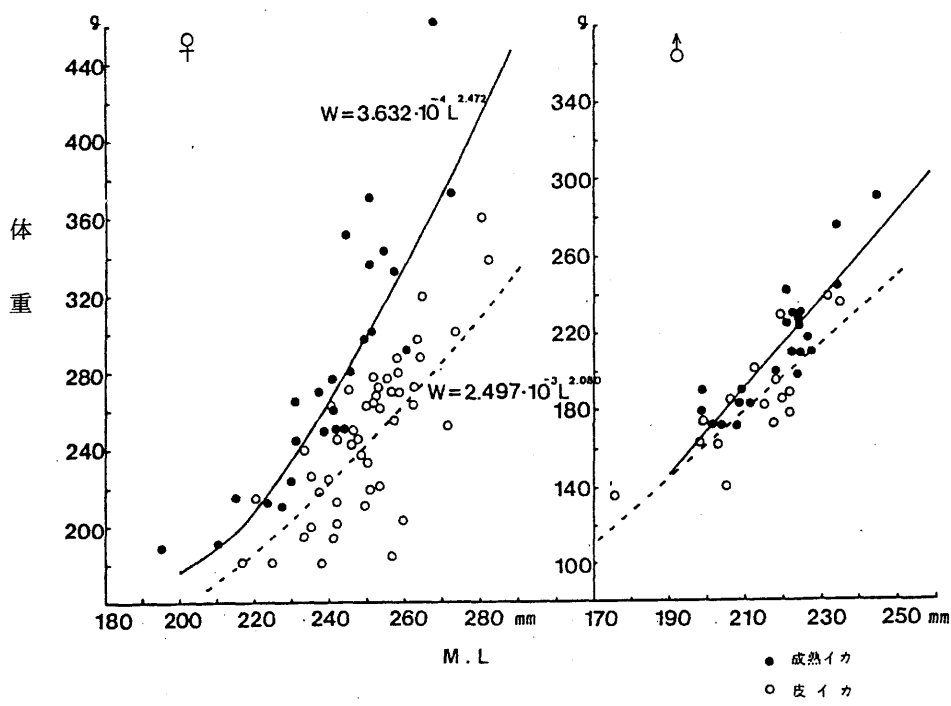


図4-2 外套長と体重の関係

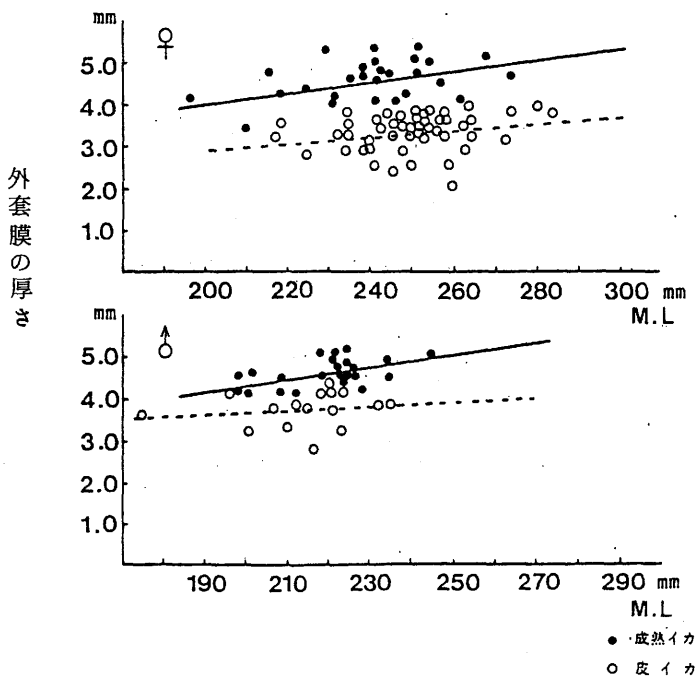


図4-3 外套長と外套膜肉厚の関係

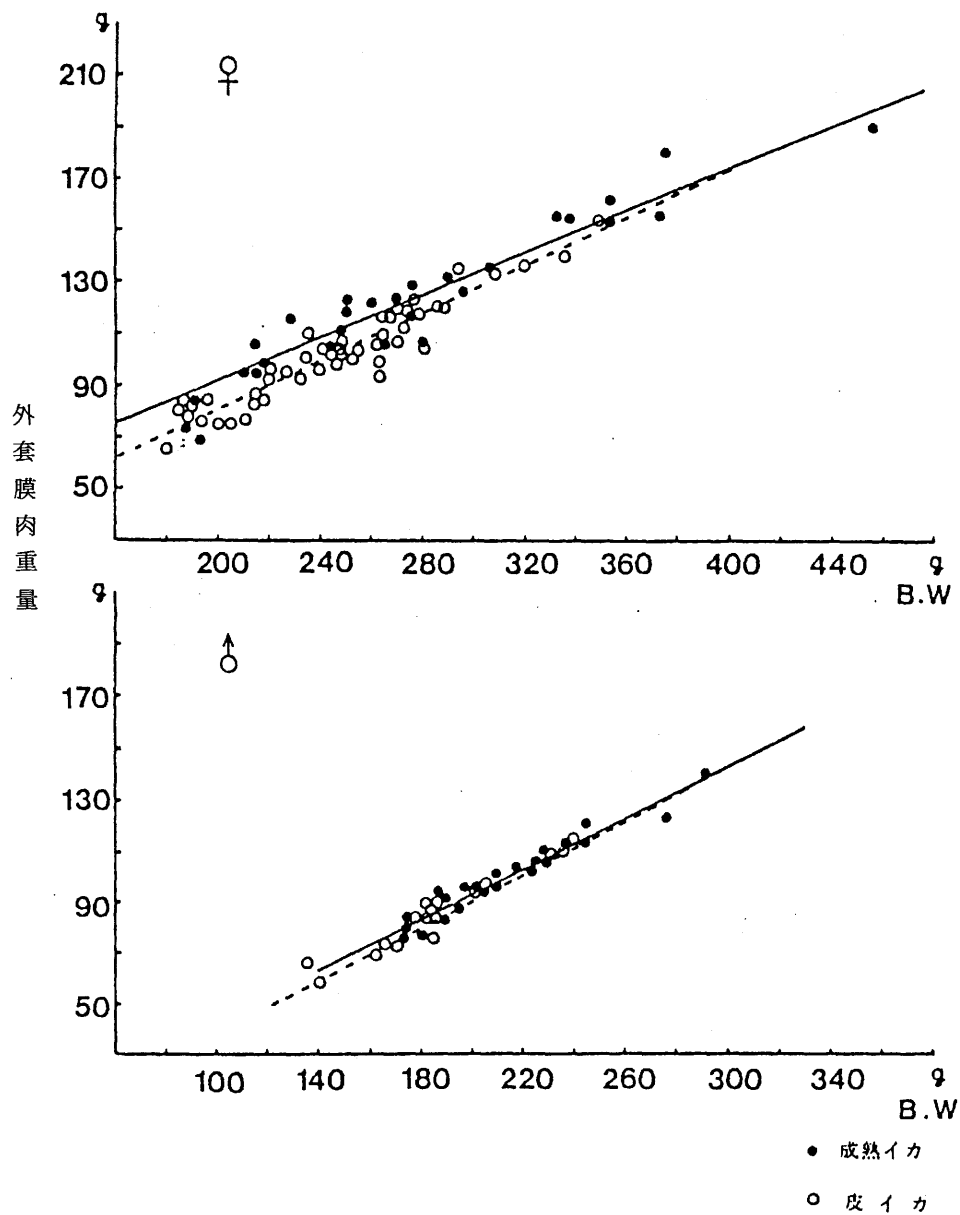


図4-4 体重と外套膜肉重量の関係

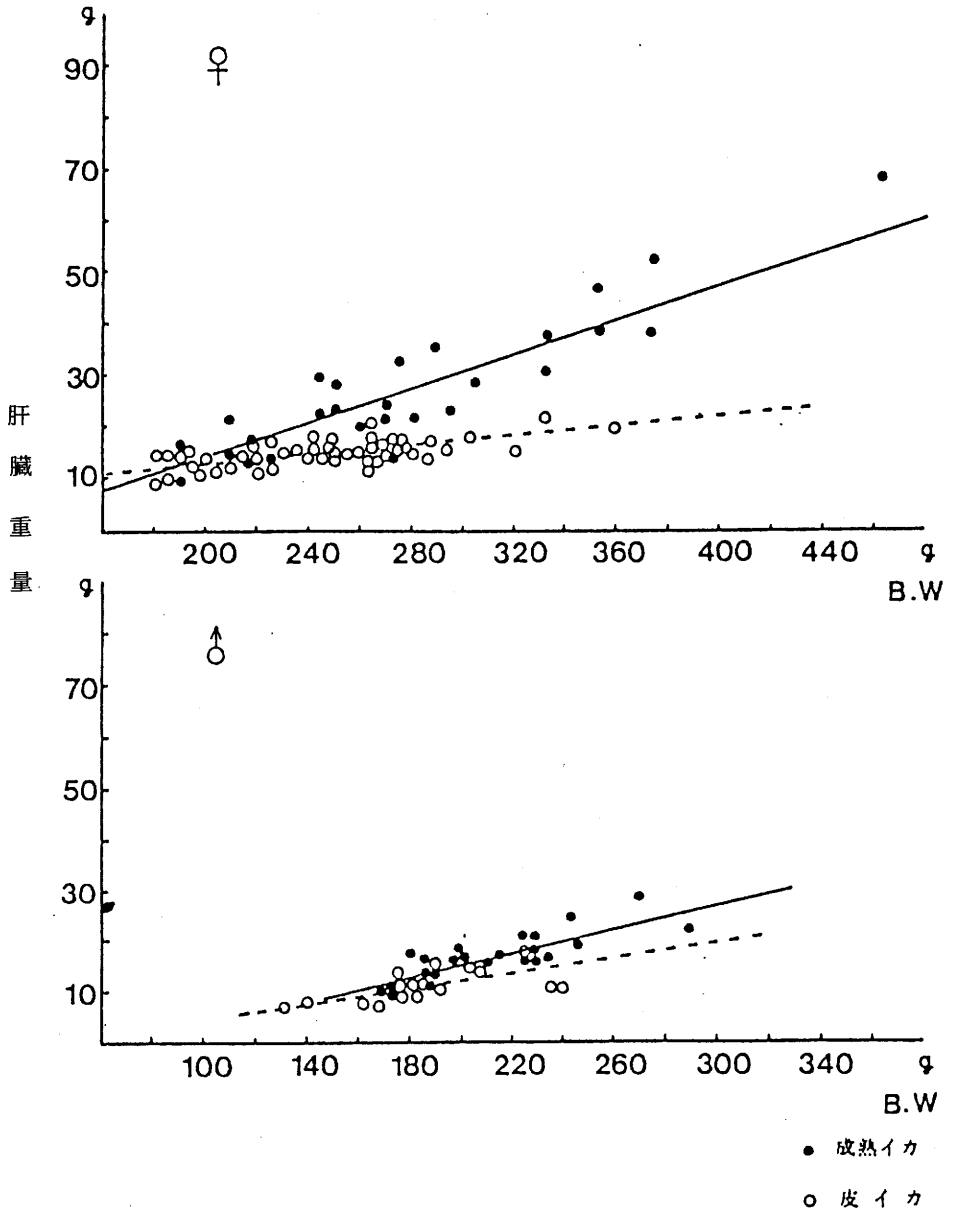


図4-5 体重と肝臓重量の関係

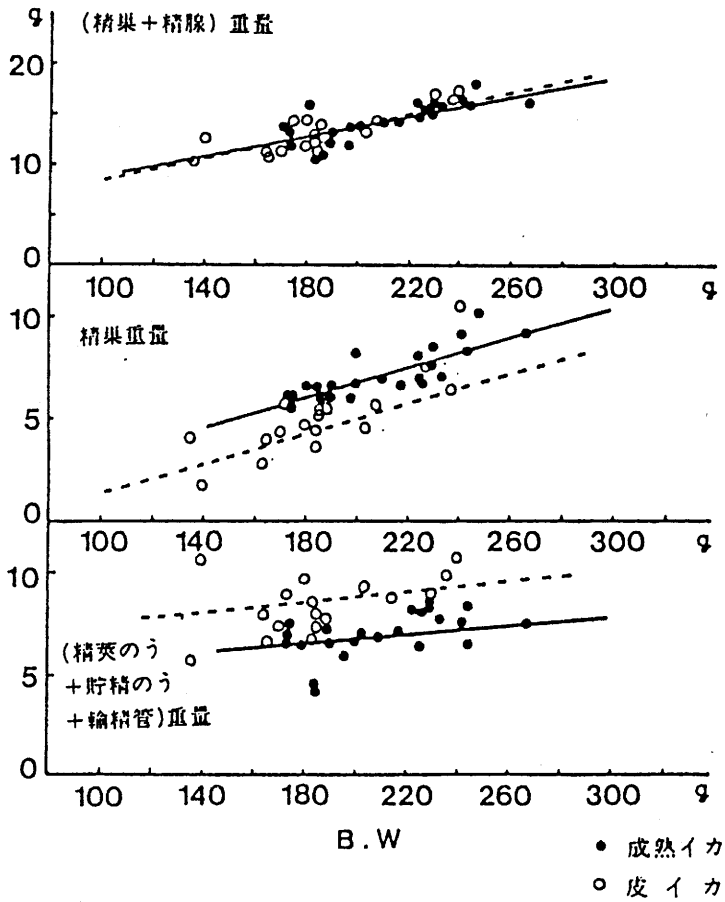


図4-7 体重と生殖器官重量の関係 (雄)

ことを示している。体重とてん卵腺重量の関係は成熟イカ、皮イカのいずれも直線関係にあり(表4-3)、成熟イカと皮イカとが同じ体重であるならば皮イカの方が重い(表4-4)。体重と卵巣および輸卵管の合計重量(生殖器官重量)の関係における成熟イカと皮イカの回帰直線の傾斜の差はなく(表4-4)、皮イカの産卵の可能性を示している。

また、雄の体重と生殖器官重量の関係を示したのが図4-7である。各回帰係数は体重と精線重量の関係だけが有意でなく、その他は有意である(表4-3)。体重と精巣重量の関係において、成熟イカと皮イカとが同じ体重であるならば成熟イカの精巣が重いことになる(表4-4)。このことは皮イカになると精巣の発達が終りに近づいたことを示している。

体重と精線重量の回帰関係は有意でないので、皮イカでは体重範囲130~240gでは平均的に精線重量が8g位、成熟イカでは体重範囲150~270gで平均的に6g位ではほぼ一定であることを示している。すなわち、体重に関係なく成熟イカよりも皮イカの精線重量が重いことになる。

また、体重と精線および精巣の合計重量(生殖器官重量)の関係における成熟イカと皮イカの回帰直線の傾斜と位置に有意な差がない(表4-4)。

4-4 皮イカの特徴

皮イカの特徴を以下に列記する。

- 1) 成熟イカに比較して体重が軽く、その傾向は雌の方が著しい。
- 2) 外套膜肉の厚みは雌雄とも成熟イカよりも薄く、体の大きさに関係なく一定である。厚みは平均的に3.6mm位である。
- 3) 外套膜肉重量は雌雄とも成熟イカよりも軽い、雄は雌ほどの差はない。
- 4) 肝臓重量は雌では成熟イカに比較して軽い。雄も雌と同じ傾向にあるが、雌ほどの差はない。
- 5) 生殖器官重量は体重との関係が雌雄とも成熟イカと同じ傾向にあり、皮イカの産卵の可能性を示している。
- 6) 卵巣重量は体重の重いものほど重くなる傾向がある。
- 7) 輸卵管重量はバラツキが大きく、体重との回帰関係は認められない。また、体重の範囲が190~350g位では平均的に5g位である。
- 8) てん卵腺重量は体重の重いものほど重くなる傾向があり、成熟イカよりも重い。このことは産卵の可能性を示唆している。
- 9) 精巣重量は成熟イカよりも軽い。
- 10) 精線重量は体重との回帰関係が認められず、成熟イカよりも重い。また、体重の範囲が130~240gで平均的に8g位である。

4-4 論議と考察

聞きとり調査によると皮イカは島根県ではミズイカ、鳥取県ではハタレイカと呼ばれることもあ

り、イカ釣のほか、底曳網などに、時に大量に入網することが知られている。その生物学的観察記録は新谷（1957）と浜部（1963）しかなく、いずれも生殖器官が衰弱した状態から産卵を経験し、その後斃死するものであると判定している。しかし、浜部（1963）は皮イカと呼ばれる個体群の中に、未熟に近い個体も混在していることを指摘し、他日あらためて報告するとしているが、その報告はされていない。安達（1987）は皮イカは1回産卵を経験したイカであるが、その中に熟度が低く、2回目の産卵に向うイカと、2回目の産卵を終えたイカの2種類があることを仮説した。

また、浜部（1963）は皮イカを観察した結果から、雌は肝臓重量を減じ、外套膜肉が薄くなり、一方では抱卵器官に膨大な熟卵を蓄積して、自己の達し得る体重の極限に至り産卵を行うと述べている。浜部（1963）のこの記述は、成熟イカが肝臓重量を減じ、外套膜肉を薄くし、皮イカとなった段階で抱卵器官に熟卵を蓄積して産卵するとの思考なのかもしれないが、この章における成熟イカと皮イカの雌の生殖器官重量の比較では、成熟イカの生殖器官重量の方が重いという結果であるので、その解釈は成り立たない。すなわち、皮イカが産卵することを示しているものである。

また、浜部（1962）は隠岐島において、スルメイカの産卵実験を行ない、産卵に成功したが、実験に用いた雌親イカ12個体の計測値をみると、生殖器官重量は、37.0～72.0 g、肝臓重量が15.0～40.0 gもあり、しかも、12個体のG.S.Iの範囲が11.0～19.0の完熟イカである。また、皮イカの特徴である外套膜の表面が白濁していることも記述されていない。このことから、その実験材料は生殖器官の衰弱している皮イカではなく、この章で検討した雌成熟イカ（図4-1-1、図4-1-3）と同質のものと考えられる。つまり浜部（1962, 1963）は成熟イカと皮イカが、それぞれ産卵するというスルメイカの2回産卵（安達, 1987）を意識しないで報告したものと思われる。

浜部（1963）は産卵を経験した皮イカと初めての産卵に向う成熟イカの生殖器官の状態を比較していないので、この章での結果の1つである皮イカの体重と生殖器官重量との関係が、成熟イカのそれと同じ傾向にあることに気づかず、そのために成熟イカと皮イカの産卵の区別ができなかったのであろう。また、浜部（1962, 1963）が2回産卵に注目できなかったのは、スルメイカが成熟と産卵の間に相当の日数を要し、隠岐島では産卵斃死に直結した皮イカが接岸して、漁期、漁場を形成するのではなく、産卵群ではあるが斃死には時期の早い成熟イカが接岸、集群し、この群が回遊群であるため、成熟イカと皮イカの産卵の経過を知るには、きわめて不利な事情にあったためと考えられる。

スルメイカは短命であり、寿命は1年前後で、一生に1回成熟産卵し、産卵を終えたスルメイカは衰弱して斃死するとの説（浜部, 1965; 新谷, 1967）が有力であるが、ここで検討したようにスルメイカは一生に2回産卵することが推定された。したがって、皮イカについても成熟イカと同様に成熟段階を記述し、それに基づいて2回目の産卵までの経過を示す必要がある。このことについては次章で検討する。

表4-1 外套長および体重に対する各部位の回帰式のパラメータ ($y = a + bx$)

回帰関係	♀			♂		
	パラメータ	a	b	パラメータ	a	b
外套長 - 体重 ♀: $y = ax^b$	成熟イカ	-7.920	2.472	成熟イカ	-278.769	2.241
	皮イカ	-5.993	2.080	皮イカ	-168.320	1.669
外套長 - 外套膜の厚さ	成熟イカ	1.671	0.012	成熟イカ	1.443	0.014
	皮イカ N・S	1.252	0.008	皮イカ N・S	2.793	0.042
体重 - 外套膜肉重量	成熟イカ	11.195	0.407	成熟イカ	-6.332	0.501
	皮イカ	-13.054	0.467	皮イカ	-14.236	0.533
体重 - 肝臓重量	成熟イカ	-19.093	0.165	成熟イカ	-8.374	0.118
	皮イカ	3.085	0.049	皮イカ	-1.794	0.073

表4-2 体重に対する各部位の回帰式のパラメータ ($y = a + bx$)

回帰関係	♀			回帰関係	♂		
	パラメータ	a	b		パラメータ	a	b
体重 - (卵巣+輸卵管)重量	成熟イカ	3.094	0.078	体重 - (精巣+精菜のう+貯精のう+輸精管)重量	成熟イカ	3.927	0.049
	皮イカ	-4.799	0.101		皮イカ	2.417	0.058
体重 - 卵巣重量	成熟イカ	8.385	0.030	体重 - 精巣重量	成熟イカ	-0.383	0.036
	皮イカ	-5.474	0.079		皮イカ	-2.399	0.039
体重 - 輸卵管重量	成熟イカ	-3.955	0.042	体重 - (精菜のう+貯精のう+輸精管)重量	成熟イカ N・S	4.387	0.013
	皮イカ N・S	0.674	0.022		皮イカ N・S	4.864	0.018
体重 - てんらん腺重量	成熟イカ	2.906	0.027				
	皮イカ	7.369	0.017				

表4-3 外套長および体重に対する各部位の回帰の分散分析表

回帰関係	s · v	d · f	s · s	m · s	F
外套長 - 体重 成熟イカ♀	Reg	1	0.872	0.872	54.500**
	Res	25	0.408	0.016	
	Total	26	1.280		
" " 皮イカ♀	Reg	1	0.617	0.617	44.071**
	Res	47	0.655	0.014	
	Total	48	1.272		
外套長 - 体重 成熟イカ♂	Reg	1	16,854.502	16,854.502	78.507**
	Res	21	4,508.455	214.688	
	Total	22	21,362.957		
" " 皮イカ♂	Reg	1	8,807.335	8,807.335	24.819**
	Res	15	5,322.900	354.860	
	Total	16	14,130.235		
外套長 - 外套膜の厚さ 成熟イカ♀	Reg	1	1.169	1.169	5.567*
	Res	25	5.238	0.210	
	Total	26	6.407		
" " 皮イカ♀	Reg	1	0.614	0.614	2.952
	Res	47	9.757	0.208	
	Total	48	10.371		
外套長 - 外套膜の厚さ 成熟イカ♂	Reg	1	0.690	0.690	6.832*
	Res	21	2.213	0.101	
	Total	22	2.813		
" " 皮イカ♂	Reg	1	0.056	0.056	0.211
	Res	15	3.982	0.265	
	Total	16	4.038		
体重 - 外套膜肉重量 成熟イカ♀	Reg	1	18,420,309	18,420.309	182.309**
	Res	25	2,525,987	101.039	
	Total	26	20,946,296		
" " 皮イカ♀	Reg	1	16,896.544	16,896.544	467.259**
	Res	47	1,699.578	36.161	
	Total	48	18,596.122		

** 有意水準 1%

* " 5%

表4-3 続き

回帰関係	s · v	d · f	s · s	m · s	F
体重-外套膜肉重量 成熟イカ♂	Reg	1	5,354.444	5,354.444	286.211**
	Res	21	392.860	18.708	
	Total	22	5,747.304		
" " 皮イカ♂	Reg	1	4,046.506	4,046.506	177.497**
	Res	15	341.964	22.798	
	Total	16	4,388.470		
体重-肝臓重量 成熟イカ♀	Reg	1	3,460.242	3,460.242	85.109**
	Res	25	1,016.407	40.656	
	Total	26	4,476.649		
" " 皮イカ♀	Reg	1	190.191	190.191	32.962**
	Res	47	271.180	5.770	
	Total	48	461.371		
体重-肝臓重量 成熟イカ♂	Reg	1	289.939	289.939	43.804**
	Res	21	138.999	6.619	
	Total	22	428.938		
" " 皮イカ♂	Reg	1	74.748	74.748	10.149**
	Res	15	110.477	7.365	
	Total	16	185.225		
体重-生殖器官重量 成熟イカ♀	Reg	1	679.405	679.405	16.177**
	Res	25	1,049.938	41.998	
	Total	26	1,729.343		
" " 皮イカ♀	Reg	1	798.353	798.353	11.882**
	Res	47	3,157.944	67.190	
	Total	48	3,956.297		
体重-卵巣重量 成熟イカ♀	Reg	1	100.815	100.815	6.889*
	Res	25	365.807	14.632	
	Total	26	466.622		
" " 皮イカ♀	Reg	1	493.814	493.814	65.702**
	Res	47	353.236	7.516	
	Total	48	847.050		

** 有意水準 1%

* " 5%

表4-3 続き

回帰関係	s · v	d · f	s · s	m · s	F
体重-輸卵管重量 成熟イカ♀	Reg	1	196.945	196.945	7.375 **
	Res	25	667.660	26.706	
	Total	26	864.605		
" " 皮イカ♀	Reg	1	35.859	35.859	0.622
	Res	47	2,710.323	57.666	
	Total	48	2,746.182		
体重-てらん腺重量 成熟イカ♀	Reg	1	3,460.242	3,460.242	85.109 **
	Res	25	1,016.407	40.656	
	Total	26	4,476.649		
" " 皮イカ♀	Reg	1	21.236	21.236	4.880 *
	Res	47	204.564	4.352	
	Total	48	225.800		
体重-生殖器官重量 成熟イカ♂	Reg	1	40.997	40.997	22.197 **
	Res	21	38.787	1.847	
	Total	22	79.784		
" " 皮イカ♂	Reg	1	47.351	47.351	25.471 **
	Res	15	27.884	1.859	
	Total	16	75.235		
体重-精巣重量 成熟イカ♂	Reg	1	21.635	21.635	58.159 **
	Res	21	7.802	0.372	
	Total	22	29.437		
" " 皮イカ♂	Reg	1	21.258	21.258	28.922 *
	Res	15	11.031	0.735	
	Total	16	32.289		
体重-(精巣のう+貯 精のう+輸精管) 重量 成熟イカ♂	Reg	1	2.889	2.889	2.103
	Res	21	28.855	1.374	
	Total	22	31.744		
" " 皮イカ♂	Reg	1	5.102	5.102	2.608
	Res	15	29.347	1.956	
	Total	16	34.449		

* 有意水準 1%

* " 5%

表4-4 成熟イカと皮イカの回帰の差の検定

回 帰 関 係	♀		♂	
	t		t	
	a	b	a	b
外套長-体 重	4.754**	5.213**	5.180**	5.803**
体 重-外套膜 肉重量	14.144**	9.291**	3.414**	2.754**
体 重-肝 臟 重 量	22.790**	31.669**	6.673**	6.634**
体 重-生殖器 官重量	1.161	0.993	2.008	0.784
体 重-卵 巢 重 量	20.125**	18.889**		
体 重-てん卵 腺重量	8.213**	4.886**		
体 重-精 巢 重 量			5.021**	1.496

** 有意水準 1%

5. 産卵様式と産卵数

スルメイカの産卵回数は前章で2回であることが推定された。この推定をより明確にするため成熟イカの卵径分布を示し、さらに成熟イカと皮イカの卵の増加様式を検討する。

また、産卵数については新谷(1967)の30~50万粒、安達(1985)の2回産卵を仮定しての1回目の産卵数が10万粒、笠原・南(1985)の20万粒という報告があるが、新谷(1967)はその根拠を示しておらず、安達(1985)は2回目の産卵数を推定していない。また、笠原・南(1985)は産卵回数を1回として推定している。これらはいずれも信頼度が低いため、2回産卵に基づき、成熟イカの産卵数と皮イカの産卵数を推定する。

5-1 資料と方法

この章に用いた試料は1984年5~6月に浜田港の漁獲物から無作為に抽出した未熟雌イカ12個体、成熟雌イカ63個体および4章で用いた雌皮イカ49個体である。卵径測定に用いた標本スルメイカは外套長、体重、生殖器官重量、外套膜肉重量、肝臓重量、胃内容物重量を測定後、卵巢と輸卵管をとり出し、全卵を採取した。卵巢はそれを切断し、標本瓶にとり、また、輸卵管からは卵を直接しぼり出し、標本瓶にとった。標本瓶には最初水を入れ、強く攪拌後エチルアルコールを加え固定した(濃度約50%)。固定時間は24~30時間である。

卵径の測定は1個体につき約100粒の卵を無作為に抽出した卵について行なった。卵の形は卵巢卵は紡錘形、輸卵管卵は円に近い楕円形である。熟度の区分はスルメイカ調査要綱(日水研, 1971)によった。また、熟度の表示はG. S. Iを用いた。

成熟イカと皮イカの輸卵管内卵数の推定は次のようにした。多項目測定時に記載されている輸卵管重量は、輸卵管重量と輸卵管腺重量との合計値として求められている。そこで、まず測定値に対する輸卵管重量の回帰関係(図5-1)を求めることにより、輸卵管重量を推定し、ついで推定された輸卵管重量と輸卵管内卵数の回帰関係(図5-2)を利用して、各個体の輸卵管内卵数を推定することとした。推定のための回帰式は次のとおりである。

$$y_2 = -310.8 + 4788.3x_2 \dots\dots(1)$$

(ただし、 y_2 は輸卵管内卵数、 x_2 は輸卵管重量である)

同じく卵巢内卵数は次のようにした。まず、推定のための2つの仮定を設けた。1つは、卵巢卵および輸卵管卵は球状であること、2つは、卵の密度 a (g/cm^3) の値は両卵とも等しいことである。この仮定のもとで、今1粒の輸卵管卵の重量 WE_2 は、 $WE_2 = \frac{4}{3}\pi r^3 \cdot a$ で表わされる。ただし