

アキアミ (*Acetes japonicus* Kishinouye) の生態学的研究並びにその繁殖保護に就いて*

内海区水産研究所 安田治三郎・高森茂樹・仁科重巳

Study on the Ecology of Akiami (*Acetes japonicus* Kishinouye) and its multiplication and Protection.
Jisaburo YASUDA. Shigeki TAKAMORI. Shigemi NISHINA.

Synopsis

"AKIAMI", one of the important aquatic products along the coast of OKAYAMA prefecture, were sampled twice every month by small net trawling in- and outside of KASAOKA Bay, and from fisherman's catch in the same district.

1. Sex is easily discriminated by position and direction of genital pore besides presence or absence of petasma.
2. Elongation of spinally process of petasma occurs in spawning season.
3. Relative growth between⁽¹⁾ carapace length(C) and body length(L)
 Male $C=0,1801L+2,043$
 Female $C=0,1814L+1,129$ (Range of body length 10~20mm)
 (2) body length (L) and body weight (W)
 Male $W=10^{-5} \times 2,6424 L^{2.66}$
 Female $W=10^{-5} \times 2,249 L^{2.75}$
4. Two type of generations are found in the life cycle; winter (long) and summer (short)
 Life span of both generations are 10~11 months and 25~50 days respectively.
5. Ecological details are as follows :

	Spawning	Protozoa stage	Larval stage
Duration	mid June-early Sept.	late June-late Sept.	Early July-late Oct. (mainly early July-25Sept.)
Distribution	—	Abundant around the mouth of Bay	Abundant around the end of Bay

6. Water temperature ranges are as follows :
 Spawning season 23~27°C, Growth season 19~27°C, Fishing season 22~24°C.
7. Local differences are found as follows

Localities		ARIAKE-KAI	OKAYAMA Pref.	KOREA
Details				
	maximum body length	41mm	28mm	40mm
	main fishing season	July-Oct.	Sept. - Nov.	—
	a-value in $C=aL+b$	0.24	0.18	—
Ripe egg	Diameter	0.25mm	0.17mm	0.25mm
	Color	Pale green	Colorless	Orange

8. Good yield seems to be expected by ceasing the fishing during main-appearing season of larval shrimps (untill 25 Sept in Okayama-Pref.)

*内海区水産研究所業績第20号

緒言

アキアミの棲息場として知られている処は岡山県を中心とする瀬戸内海中央部沿岸、大分県内海区沿岸、有明海、宮崎県沿岸、島根県中ノ海、富山湾の他朝鮮の全羅南道、京畿道である。アキアミに関し現在までに副島(1926)は有明海アキアミの発生特に Nauplius より Zoea stage迄を明らかにしている。又吉田裕(1949)は朝鮮産のもの特に生殖器の発達、成長を明らかにしている。又佐賀県水産試験場(1949)では有明海のアキアミに就いてその成長、産卵期の調査を行っている。著者等は岡山県笠岡附近に多産するアキアミが極めて短期間に出現して県下屈指の水産物であるにも拘らず、その生態が明らかにされてないので之を究明すると共に適正な漁期の決定、並びに繁殖保護の基礎資料とするために、之を取揚げた。尙調査に当り御指導を賜った花岡所長並びに日下部技官、御校閲を預いた大嶋東大教授、又調査資料の提供に与った岡山県水産課並びに、関係漁業組合各職員の方々に深謝を表す。

又有明海産アキアミは西海区水研池末技官、中ノ海産アキアミは島根水試太田技師の好意によるもので厚く謝意を表わすものである。猶測定及び整理を分担した長原鈴子並びに浅野淑子両氏に併せて感謝を表す。

漁場

アキアミは岡山県沿岸の殆んど全般に渉て多少に拘らず棲息するがその漁場は主として広島県、鞆附近より東へ岡山県小田郡及び浅口郡の高梁川尻迄(この中特に小田郡神島周辺より浅口郡大島村地先)と児島湾口より東へ邑久郡、和気郡、兵庫県界迄(この中特に長嶋南及び牛窓附近)である。

本研究は之等の漁場のうち前者に主眼を置いて行われたものである。

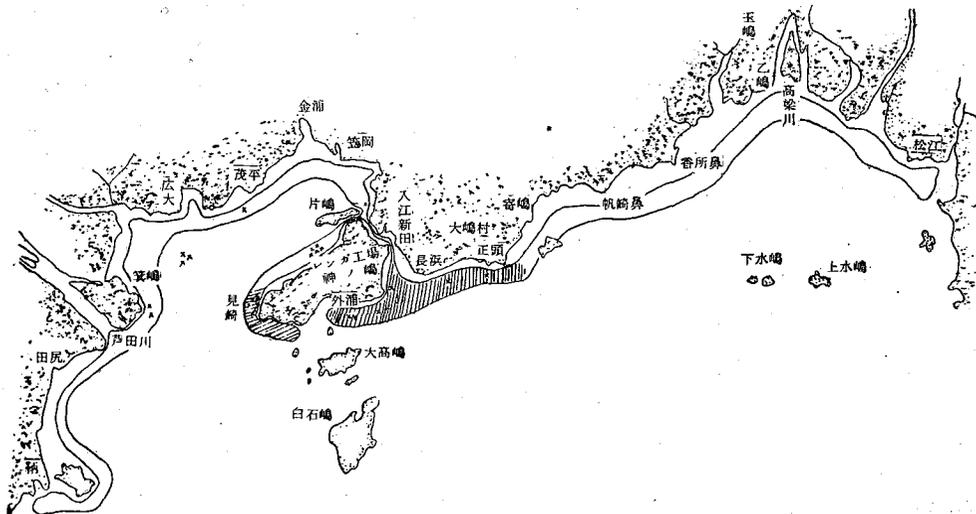


Fig 1. Fishing ground of *Acetes japonicus*.

□ : Fishing ground ▨ : Main fishing ground. x x x Region the larvae were collected

漁期

漁期は9月中旬より初まり11月に終るのが普通であるが、漁場は時期により多少の移動を見る。即ち漁期の初の9月中旬は神島西端見崎附近が多く、10月は神島外浦港前より東へ大嶋村正頭地先まででこの期間が盛期であり広島県香川県よりの入漁の漁船も加えてアミ漕網百隻以上が海を埋め、潮流に従って早朝より夕方迄互に機械力を以て競い曳網する。11月は前月に比べ相当減少するのが通例であり、又漁場が漸次東へ移動する。即ち寄島より高梁川尻に移るものと、笠岡湾奥へ移るものと二群がある。又岡山県東部の児島湾口は西部に比べて常に約一カ月位おくれて、9月の漁は殆んど無く10月中旬頃より漁期に入るのが普通で11月が盛期になっている。岡山県西部及び東部のアキアミ資源は中間の無棲息地帯の存在より推して別個のものではないかとの暗示をうける。

Table 1

A

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1946	Konoshima	825.6	38.6		114.1	81.9				3,510.5	17,354.7	1,210.3	225.8	23,461.5
	Oshima								9.6	7,505.5	23,996.9	963.0		32,475.0
	Shiraishi	8.								826.3	27,567.7	67.5	60.0	28,521.5
	Total	833.6	38.6		114.1	81.9			9.6	11,842.3	68,919.3	2,240.8	285.8	84,458.0
1947	Konoshima									5,645.8	684.1	231.0	7.0	6,567.9
	Oshima									6,304.0	2,992.3	16.8		9,313.1
	Shiraishi									10,805.4	5,977.0	125.5		16,907.9
	Total									22,755.1	9,653.4	373.3		32,788.9
1948	Konoshima	8.2									1.2	79.7		89.1
	Oshima									2,099.0	2,090.0			4,189.0
	Shiraishi	32.5												32.5
	Total	40.7								2,099.0	2,091.2	79.7		4,310.6
1949	Konoshima									402.6	1	5.1	20.0	427.7
	Oshima									3,173.0	1,214.0	392.0		4,779.0
	Shiraishi									2,983.4	5,883.8	3,092.3		11,958.5
	Total									6,559.0	7,097.8	3,489.4	20.0	17,165.2

B

	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
Total of Okayama Pr.	103,000	320,000	150,000	160,000	180,000	149,000	65,000	38,266	59,938
Oshima		6,081	706.6	7,982.0	10,611.5	32,475.0	9,313.0	4,189.0	4,779.0
Konoshima				26,268.3	32,166.9	25,386.6	6,567.9	80.9	427.7

Table 1. Products of *Acetes Japonicus* A : Products in the neighbourhood of Kasaoka

B : All Products along the coast of Okayama prefecture

漁獲と潮汐の関係は割合に明らかに現われている。笠岡附近の漁況を9月及び10月に漁業者の記録より小潮日を中心としてその前後に漁獲量を四つに(多量, 並量, 少量, 漁獲ナシ, 操業セズ)区分して夫々その日数を数えると, 主漁場(見崎, 外浦, 大嶋)では小潮に多く, 大潮に近づくに従って少くなる傾向が見られる。(第2表)併し湾奥の入江新田で操業する潮待網は全くこの逆で大潮に漁獲して小潮には漁獲しないが潮流を利用して操業する漁具の性質上当然であろう。

Days separate from products	Days separate from neap-tide							neap-tide	1	2	3	4	5	6	7
	-6	-5	-4	-3	-2	-1									
abundant				1				1							
common				1		3	3	2	1	2	1				
small				1			1	2	3	2	2	3	3	1	
none										1	1	1			1
no operation		4	4	3	4	3	2	2	1	1	2	2	3	5	3
total		4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4

Table 2. The relation between tide and products at main fishing ground.

漁 具

漁具はアミ漕網が主で他に僅か潮待網及び集魚灯をつけて行う掬網がある。アミ漕網は今より約50年前に始められたと云われるもので当時はその名の示す通り手漕による曳網であったが現在は下層機械曳網でその大きさは年々大型化して居り大体片袖長10ヒロ（上座30節下座27節）袋網の長4ヒロ（32節）のものが多い。潮待網は干潮帯の帯筋に大潮日に設置されるもので退潮時を利用する。集魚灯は4・5月の親アキアミのみを対照として使用されるが一般に6V30Wの球が使われている。

雌雄の形態差

一般のPenaeidaeに知られている様に本種に於いても雌雄の判別には①第一腹枝の基脚の内側に雄は*Petasma*（第2図）を有し雌は之を持たない又側面から見て②生殖口は雌雄何れもその位置形態（第2図A・B）が夫々異って容易に区別出来る。③産卵期に近づくると雌は卵径を増してくるので注意して見ると甲殻を透して外見出来るようになる。その位置は*Carapace*背部の後半から腹節の背部に渉り末端は第六腹節に終っている。更に産卵期に近づくると輸卵管から生殖口迄一杯充滿する。雄では放精口の突起より上方に輸精器及び貯精嚢が乳白色を呈するようになる。以上の識別は①は体長4—5mmから可能となる。又③は時期によって異なるが越冬個体は何れも体長18mm以上であり夏に発生する個体は雌では12mm以上、雄では8mm以上から成熟して識別出来るようになる。之等に就いては後に詳しく述べる。

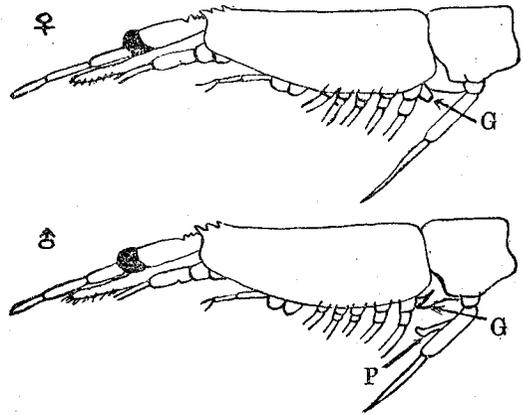


Fig2. *Acetes japonicus* Kishinouye.
G 生殖口 Gonital Pore.
P 雄生殖器 Penis.

雄生殖器、熟度及び形態的變化

雄の熟度を知るために次の二つの方法を取った。即ち生殖巣の熟度と交接器の形態の変化による方法である。(1)精虫の熟度をその形或いは運動によって識別することは、極めて困難であるのでここでは成熟した精虫が、精巣より送出されたと認められる貯精嚢を双眼顕微鏡下で調べ、乳白色の濃淡によってその増減を知り、放精の時期を判断する方法をとった。観察の結果5月下旬に貯精嚢に精虫が貯へ初められ日毎に増加して6月上旬に充滿（濃い乳白色）するものが87%を超えるようになって、越冬群の出現期間中（最終は7月の初め）このまま継続する。

7月以降の夏世代のアキアミでは第6図の示す通り体長9mm以上のものには殆んど充滿した貯精嚢が見られ、それ以下の体長のは全く欠いて居る。又時期的には成体の出現する限り9月20日頃迄は殆んど充滿しているが、それ以後は漸次減少して月末には全く無くなっている。

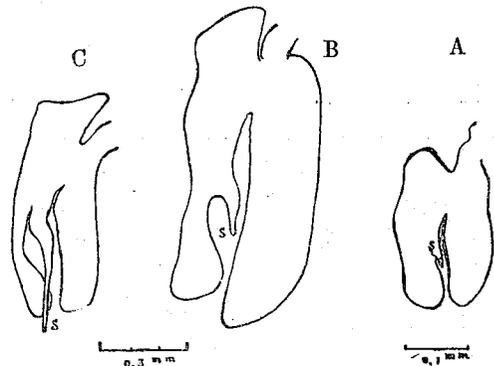


Fig 3. *Petasma*
A a little developed Spinal Process (B. L. 8.8mm)
B fairly " " " (B. L. 7.8mm)
C perfect " " " (B. L. 23.0mm)

(2) *Petasma* の形態が車蝦族の種を同定する有力な手掛りである。アキアミも又同様であるが、更にその形態の変化が特徴的である。*Petasma* は内葉、外葉の外に内葉より分生した針状突起をこの中間に持っている。この突起が交尾に重要な役割を果すもののように、交尾期によく発達伸長する。之等 *Petasma* 及び針状突起の測定値は第3表に示されている。これによれば *Petasma* の長さは5月6月は何れも最も大きく7・8・9月は小型の未成体を除き *Petasma* そのものは小さいが体長比は却って5・6月より大きい。10月以後は体長の増大に拘らず *Petasma* は伸びていない。之等に対し針状突起を見ると *Petasma* との比は5月下旬に急に大きくなり同じ割合が6月迄つづき7・8・9月の三カ月は大きいものと小さいものが混合している。之は成体、未成体の混合出現する時期であるために当然の結果と云えよう。10月以後は短小なもののみで交尾の皆無を示し又11月になると突起を全く欠くものが相当増加している。(第3図)

Date	Location	Carapace Length	Body Length (B)	Internal lobe Length (I)	Spinaly Process Length (S)	$\frac{I}{B} \times 100.$	$\frac{S}{I}$
		mm	mm	mm	mm		
1950 IV-19	Semizo	5.2	22.0	1.054	0.22	4.79	0.209
"	"	5.1	22.0	5.765	0.175	3.47	0.229
IV-28	"	5.2	22.5	0.690	0.127	3.07	0.184
"	"	5.6	21.5	0.764	0.125	3.55	0.164
"	"	5.6	22.0	0.725	0.165	3.30	0.228
V-24	Canal in Suiken	5.6	21.8	1.280	0.660	5.87	0.514
"	"	6.2	22.0	1.340	0.570	6.09	0.426
"	"	5.8	23.0	1.325	0.60	5.76	0.451
VI-17	"	5.7	22.5	1.300	0.65	5.78	0.500
"	"	5.3	21.8	1.342	0.253	6.16	0.188
VII-30	Irie shinden	3.0	12.7	0.91	0.55	7.16	0.604
VIII-5	Misaki	2.1	8.8	0.252	0.044	2.87	0.173
"	"	2.1	7.8	0.244	0.044	3.13	0.181
IX-7	"	3.5	14.8	0.510	0.100	3.45	0.196
"	"	3.5	11.0	0.90	0.150	8.19	0.167
"	"	2.8	11.2	0.77	0.39	6.87	0.506
"	"	2.8	7.7	0.698	0.105	9.08	0.151
"	"	2.8	7.8	0.688	0.188	8.82	0.271
X-23	Yokoshima Seto	4.8	22.0	0.799	0.168	3.63	0.211
"	"	4.5	20.2	0.945	0.221	4.68	0.232
XI-27	"	5.0	19.5	0.698	0.125	3.58	0.179
"	"	4.8	21.8	0.701	0.10	3.22	0.143
"	"	4.0	15.0	0.325	0	2.16	0
"	"	3.9	16.0	0.447	0.054	2.79	0.121
IX-3	Yorishima	5.5	19.3	0.958	0.190	4.96	0.198
"	"	4.0	15.2	0.384	0	2.53	0
"	"	5.3	19.0	0.800	0.120	4.21	0.150
"	"	4.2	18.5	0.524	0	2.83	0
"	"	4.6	19.0	0.554	0.090	2.91	0.163

Table3. The relation between internal lobe and spinaly process of petasma

産 卵 期

アキアミの卵は副島⁽¹⁾(1926)によると有明海のは浮遊卵で直径0.2mm、緑色とされ、又吉田(1949)によると朝鮮のものは7月に卵巣卵が長径0.25mmになり橙色と云われている。之等は同科に属する駿河湾のサクラエビ *Sergestes lucens* Hancenの卵(中沢1916)と略同大でクルマエビの卵(藤永1935)より稍小型である。併し著者等が調べた岡山産アキアミでは卵巣卵の最大0.17mmで無色であった。卵巣は秋季10月から冬季を通じて未発達のために外からは全く認められない。又春季になっても5月末迄は殆んど変りがない。6月上旬には僅かに直径を増し更に6月13日の調べによると卵巣卵(第3図A)はその径を増すが充分熟したものは認められなかったが6月17日のものでは成熟卵(第4図B)が認められ産卵可能を示していた。即ちこの前後より産卵が初まるものと推定される。

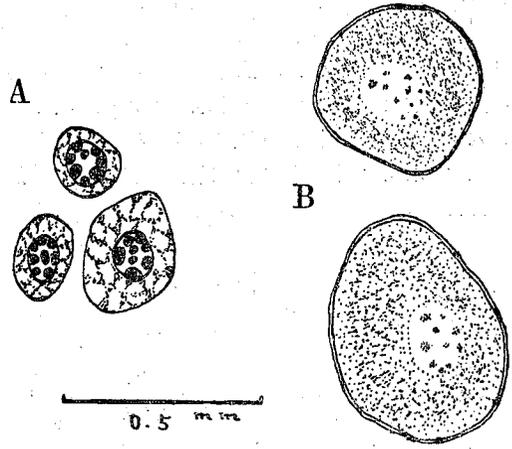


Fig 4. Ovarian egg
A. Gonial B. Ripen Ovarian egg.

更に之等の種蝦が夫々成長するのが見られるが之等は雌では12mm以上雄では9mm以上(後述)になると何れも成熟して行くのが見られる。(第5図、第6図)。之等は越冬群の産卵個体に比べると極めて小型である。併し之等も雌は9月8日迄でその以後には成熟したものは全く見られない。雄の方は稍遅く9月19日迄成熟しているが、その後は全く見られない。

以上の小型の成熟個体は第10図に見るよう第一回のもは7月20日過ぎに中断されて採集がなくなる処より産卵後は越冬群と同じように斃死するものと考えられる。即ち夏世代を作っている。8月初めに出現する稚蝦の場合は9月上旬迄成熟してその後は見当らないが第10図の成長曲線から見ると之等の大きさのものがそのまま連がって成長して行くように見えるが、産卵後は前者と同様斃死するものと考えられるもので、この頃の水温(23°)で産卵が終了し、その当時産卵する迄に成育しなかったものがその後成長して行くと推定される。以上よりして、本種の産卵は越冬群が6月中頃より7月初め頃迄。夏世代のものは7月中頃より9月初め迄行われる。又後者は2回に区別されているようでこの中2回目の稚蝦は夏世代より産卵されたものであるか、又は越冬群に起因するかは不明である。

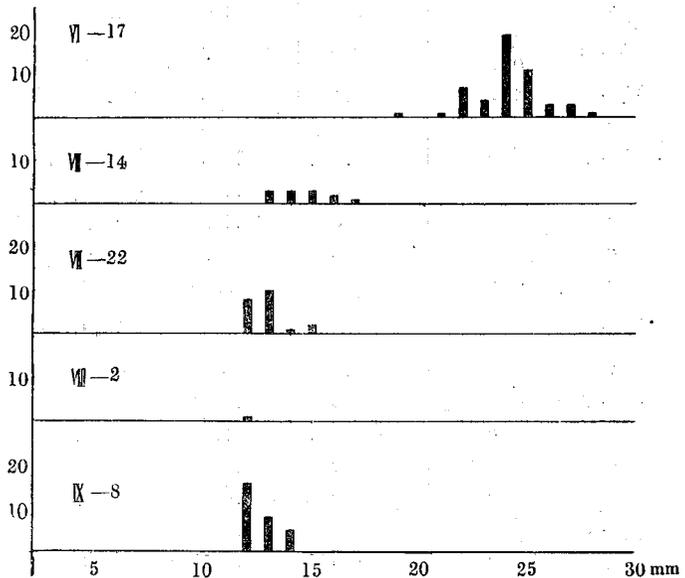


Fig 5. Frequencies of body-length of matured female.
(Iripe-shinden-mae)

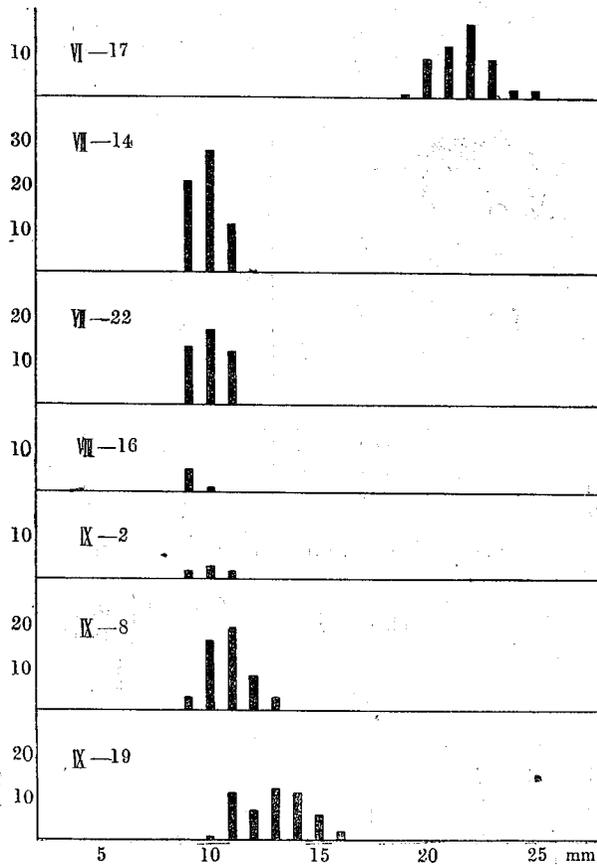


Fig 6. Frequencies of body-length of matured male.
(Irie-shinden-mae)

幼生の出現

有明海のアキアミでは室内実験の結果卵は約3時間を浮遊した後孵化し、Nauplius期約15時間を経てProtozoa期になるとされている。この期間は前期、後期を合せて約10日間更にZoea期数日を経てMysis期に入るが、之迄合計15日を要するものとされている。

著者等は1950年6月下旬より毎月3回以上主漁場である神島周辺及び浅口郡沿岸より玉島地先をプランクトンネットによって垂直曳を行いこの中よりアキアミLarvaを選別した。(4・5表) Naupliusは之等の地区で全期を通じて採集出来なかったがProtozoaは6月23日に初めて採集された。産卵より経過日数5・6日を遡ると少くとも6月18日以前の産卵であって、前述の通り産卵が6月15日頃より初まるとすれば、この幼生は最も早く産卵されたものの一つである訳である。全期を通じ幼生の採集した場所は笠岡湾、神島周辺と浅口郡大島地先であって、之より東の玉島地先には採集出来なかったが、この部分は採集回数が少いので確言出来ないが親蝦の採集が出来た点から考えて他に比して極めて、少ないが当然棲息するものと推定される。最も多いのが笠岡湾内のレンガ工場前及び見崎であるが、最も入込んだ入江新田地先では全然採集されなかった。之等と1951年の結果と合せ幼生の分布は大体次の如くに云い得よう。即ち笠岡湾内の奥部(木の子島附近及び入江新田等)は幼生は棲息しないが、棲息しても僅少であり、之等以外の湾内は全体に相当濃密に棲息するものであり、湾外即ち神島外浦、大嶋地先は湾内に比べて少ないようである。

採集の終期はProtozoaは9月19日Mysisは9月29日で之等は9月15日頃に産卵されたものであろう。

Date	Coast of sniken	Coast of Rengakoad	Misaki	Sotonra	Zorth Takasbima	Fnrne	Qshima
1950							
VI—23	○						
VI—26	○						
VII—15	□						
VIII—5					□		
VIII—23		○ □ △	2 4 1	□			
VIII—25					□		
K—5		□	1				
K—7		○ □	4 1	○			
K—8						□	
K—15		○ □ △	2 7 2				
K—19				○ △			
K—26							△
K—29				△			

Table 4 appearance of acetes larva in 1950. ○ Protozoa □ Zoea △ Mysis

Date	Coast of Rengakoba	Misaki	Off Ashidakawa	Near Ashidakawa	East of Minoshima	Off Hirodai	Coast of Mobira	South of Kinokoshima
1951								
VI—22								
VII—9								
VII—25								
VIII—10								
VIII—27	○ △	7 1	○ □ △ □ △	4 5 1 2 1			○	
K—12			□	△		○	2	
XI—26					○ △	○ △	4 1	
XII—10								

Table 5 Appearance of Acetes Larva in 1951 ○ Protozoa □ Zoea △ Mysis

Mysis stage larvaの同定

幼生の出現時期及び分布に就いては、既述の通りであるが採集した *Protozoa* 後期, *Zoea*, *Mysis* に就いて *Zoea* 期迄は既に有明海のもが副島により明らかにされているが, *Mysis* 期のものには触れていない。筆者等が *Mysis* 期を採集した最初は1950年8月23日レンガ工場前(笠岡湾内)であったが、後述の幼生の成育が正しいとすれば当然6月下旬には棲息しているものと推定される。幼生の採集された期間は6月23日より9月29日であった。

次に採集された各 stage の幼生の大きさを測定したがその結果は下記の通りである。

<i>Protozoa</i>	後期	体長	0.6~0.7mm	胸甲長	0.3~0.25
<i>Zoea</i>	期	"	1.0~1.6	"	0.5~0.6
<i>Mysis</i>	期	"	1.7~2.5	"	0.5~0.7
Adult form	の最小型	"	3.9	"	1.4

アキアミ *Mysis* 期 (第7図) と同定した根拠は *Zoea* 後期は車蝦族の特徴としての胸肢5対を備えているが (この内第二胸肢より第五胸肢は始痕) *Mysis* 期に入ってアキアミの特徴である第四第五胸肢を消失していることである。第四第五胸肢を欠く蝦はアキアミと同科の *Lucifer* 及びサクラエビの *Mastigopus* 期 (*Mysis* 期の次のもの Adult form の前期幼生でこの期のみ2脚を欠く) のみであり、サクラエビは岡山には産しないこと、

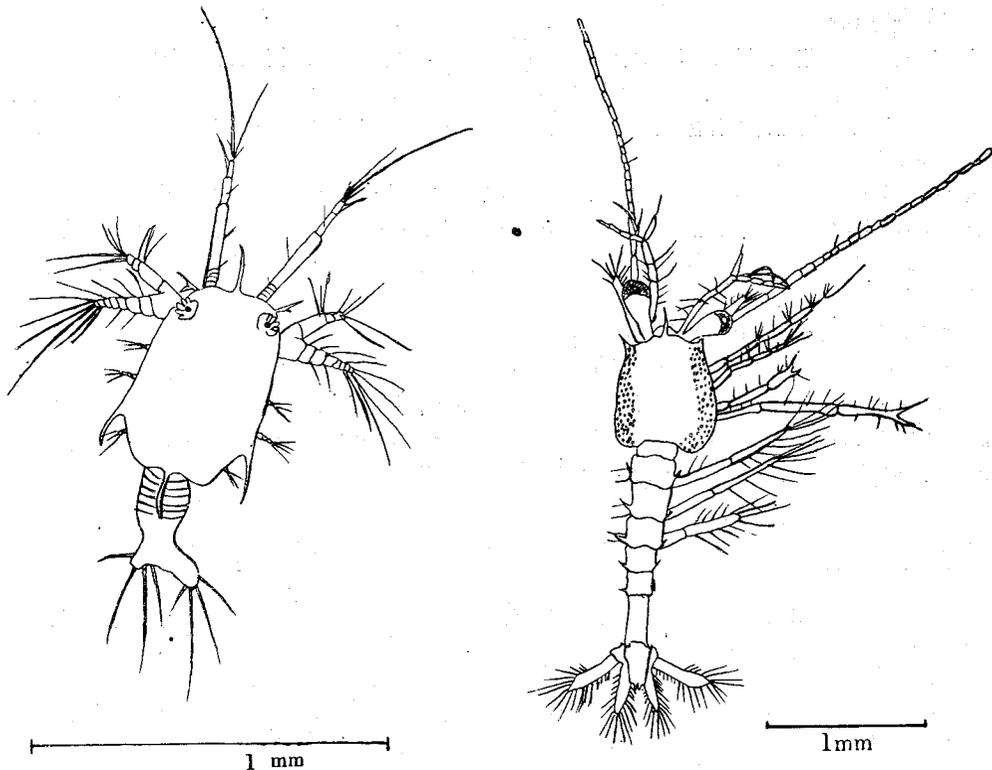


Fig 7. Post Protozoa stage

Mysis stage

*Lucifer*は棲息するがアキアミ産卵期の終りに初めて出現すること又*Lucifer*のMysis期は親蝦の著しい特徴的な形に似ているのでアキアミとはっきり区別されること。又体長を調べるとZoea期とAdult formの最小型の間中に相当すること。又体形がAdult formに近似していること等である。

	Protozoa	2nd Zoea	3rd Zoea	Mysis
Bodylength	0.77	1.15	1.45	1.96
Carapace length	0.51	0.63	0.50	0.655
C. width	0.39	0.50	0.282	0.635
Rostorum length	0.17	0.20	0.282	0.069
Spine in lateral margin of Corapace	0.17	0.11	0.250	None
Spine in Anterolateral margin of C.	0.12			
Spine in Posterolateral margin of C.	0.06	0.20		
Antennule.	0.17	0.17	0.167	None
Antenna	0.34	0.50	0.45	
Somite of Thorax and Abdomen	0.28	0.31	0.384	
	8	Thorax 6 Abdomen 6	Th. 6 Ab. 6	Ab. 6
Appendage in Carapace	developed 3 maxillas. Basis in 5 Pereiopods.	developed 3 Maxilla little developed 5 Pereiopods	3 Ma. 1st Pereiopod: well develope. 2nd—5th Pereiopod: little develope.	3Ma. 1st—3rd Pereiopod: well develope. 4th—5th Pereiopod: disappear.
Pleopods			Appear basis of 5 pairs Pleopods	well develop 1st—3rd Pleopod basis in 4th and 5th Pl.
Telson	bifurcate	bifurcate	bifurcated Telson and basis of uropod	short bifurcated Telson. well developed uropod

Table 6 Form and Length of every larval stage.

稚蝦の出現

Mysis 期後期で採集した最大のものは体長 2.5mm であった。又親型で稚魚網で採集したものは、3.9mm が最少であった。普通 8mm 位で♀の *Thelycum* 及び *Petasma* が明らかになるが、5mm 位で *Petasma* 始痕が判るものも相当ある。稚蝦の採捕の初めは入江新田で 1950 年では 7 月 8 日翌年は 7 月 10 日で、その大きさは 5~9mm に達していた。

繁殖期の 7 月より 10 月のアキアミを湾内静穏区・急潮区・中間区の三つに分けて比較すると 8mm 以下の稚蝦は 7 月 8 月はどの海にも採捕されるが、9 月になると湾内水研前及び湾外の急潮な場所には採捕されない。又中間区の見崎でも 9 月上旬迄採捕されるが、以後は採捕されない。一方静穏区では 9 月中は勿論のこと 10 月上旬にても猶採捕された。

又数量的にみて静穏区に最も多く中間区之に次いで居る。

以上よりみて稚蝦は湾内静穏な海区に群棲し最も早くより出現し、又最もおそく迄棲息するもので、幼生と大体棲所を共にすると考えられる。併し最も湾奥の大潮干潮帯の入江新田ではいままでのところは幼生が採集されないにもかかわらず、稚蝦の出現が最も早く又最も多い事は発生後の移動の変化を暗示するもので興味ある事実であるが、移動の詳細は今後の研究に待たねばならない。

Date	Station	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	mm 28
IV-16	A									f m	2	6	4	8	4	4	1		2	3	3	7	7	5	2	2	
IV-19	G															f m	5	12	19	14	16	18	3				
"	F															f m	3	1	5	2	13	14	5	6			
IV-22	B														f m	2	1	3	4	11	11	13	4	1			
IV-28	G															f m	1	2	5	11	10	19	1	1			
V-7	G															f m	1	6	9	14	5	14	1			1	
V-10	A															f m	1	3	10	8	4	1				1	
V-24	C															f m	1	8	14	17	5	6					
V-29	"															f m	2	2	3	5	9	3	6	4			
VI-5	"															f m	1	3	16	12	9	1					
VI-13	"															f m	1	2	10	3	5	3	2				
VI-17	"															f m	1	7	4	19	11	3	3	1			
VI-26	"																			f m	1				1	2	
VII-8	D		f m	3 2	2 6	8 6	1 5	1																			
VII-10	"		f m	2 1	2 8	2 2																					
VII-14	"				f m	2	11	9	11	12	6	3	3	3	2	1											
VII-15	M		f m	10 6	17 33	18 11	8 2	1																			
VII-22	D		f m	2 1	2 8	5 4	3 13	5 17	12 7	8	10	1	2														
VII-24	M		f m	1	11	16	2	3	2																		
VII-28	D		f m	1	8	18	9	1	1																		

成 長

4月から12月に笠岡湾の内外で採集したアキアミの体長分布を第7表及び第8図、第9図に示したが稚蝦の最初の採集は7月8日である。産卵期項で述べたように越冬群の雌の卵巣が成熟して産卵が初まると考えられるのが6月中旬でありProtozoa初めの採集は6月23日(1950)である。それから稚蝦の採集までに約15日を経過している。前述の通りクルマエビの飼育実験(藤永)でMysis期になる迄約15日間を要しているが自然下では当然之より短い間に成育することが想像される。Mysis期間及びその後の期間を加えて7月8日に採集した稚蝦は産卵後25日前後を要したことになる。越冬後の4月19日から6月26日迄に採集した親蝦の体長分布は何れも17mm以上を示しているから7月8日以後の8mm以下のものが親群と同じ年令層にぞくして越冬して来たものとはとうてい考えられない。従って7月8日以後のものは何れも当才の蝦と考えて間違ひなからう。稚蝦群の成長を第10図及び第8表に示したが、越冬群より生れた最初の稚蝦は極めて早く成長している。又之等は小型の内に成熟して産卵する。第10図は産卵後は斃死することを示している。之は夏世代の短期世代のものと考えられる。之等のものは最大雌は17mm平均11.33mm±2.14mm,雄は最大12mm平均9.51mm±1.034mmに達している。次の7月28日~8月2日に出現している稚蝦は之等の夏世代に起因するとすれば産卵から20日前後で

成長したことになる。又越冬群の後期の親に起因するとすれば35日前後となる。前者だとすれば第一回の稚蝦の成長より更に早いことになる。之が何れに起因するかを決定するには猶今後の研究を必要とする。之等の成長も極めて早く9月8日の雌の成熟個体の最大14mm,雄は13mmに達している。雄は猶9月19日迄成熟個体が残って最大16mmに迄成長している。既述のように之迄に成熟しなかった個体はその後11月迄成長が続けられて行くのが見られる。そして最大24mmに達し春の出現の体長に近似している。1月から3月の期間には殆んど採集が不可能で何処に越冬するか明らかでないが併し僅少であるが笠岡湾内のレンガ工場前(水深約5m)で1月2月に採集しているからおそらく割合に静かな海区で水温も余り降らないような泥底質(レンガ工場の最低水温6°C)に越冬することが想像される。又この期間の成長は殆んどない事が両者の比較から判る。

4月から6月迄の成長も割合

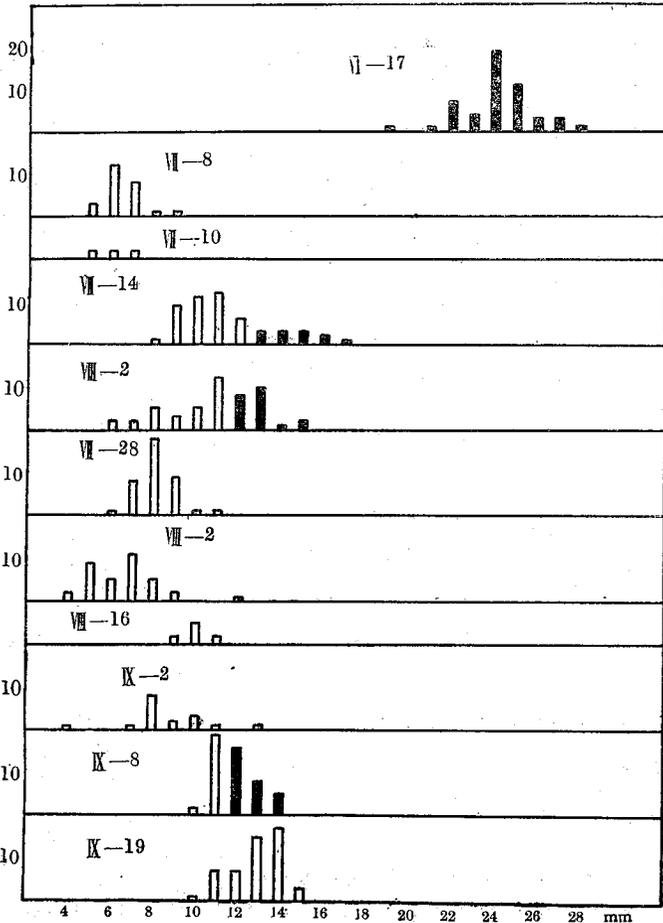


Fig 8. Frequencies of body-length of female at Irieshinden-mae.

□ immature ■ mature

に少く4 mm 前後である。結局越冬群は雌は最大28mm, 平均24.03±1.62mm, 雄は25mm, 平均21.62mm 迄に成長する。

以上よりして本種は越冬世代の大型群と夏世代の小型群より構成されている。夏世代群は1回乃至2回を繰返して越冬群を産卵するといえる。生物最小型は越冬世代では雌雄共に19mmであり, 夏世代のものは雌は12mm, 雄では9mmである。

Fig 9. Frequencies of body-length of male at Irieshinden-mae.

□ immature ■ mature

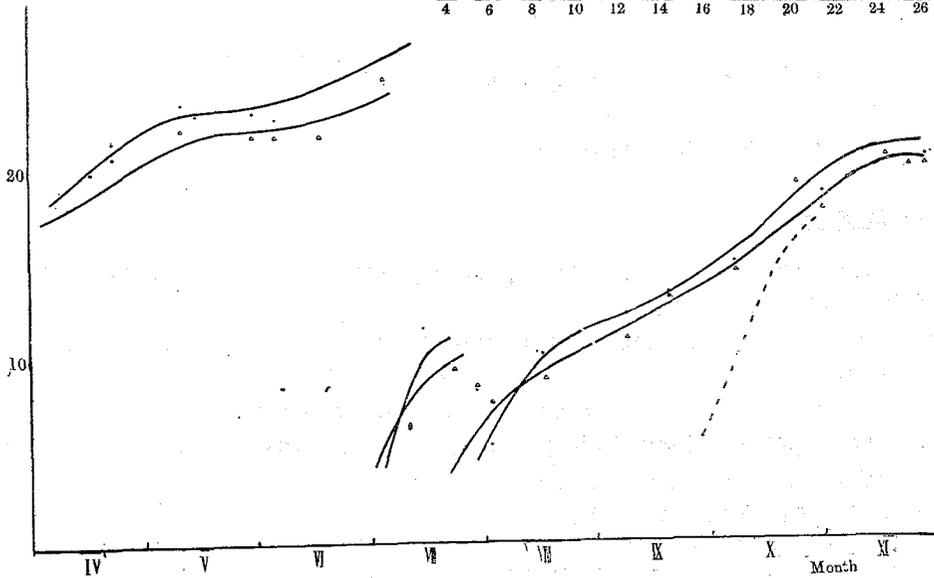
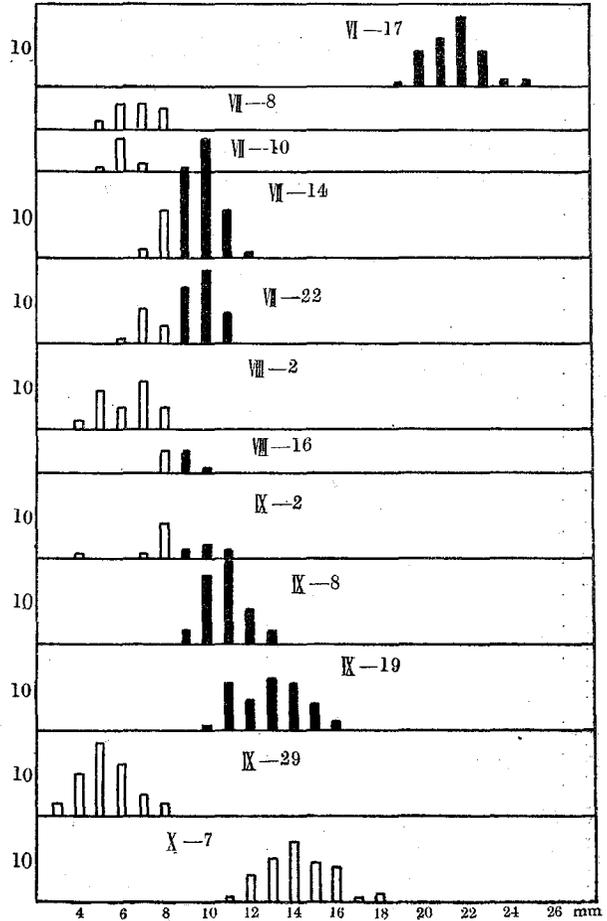


Fig 10. Growth curve of *Acetes japonicus* in Kasaoka Bay.

Date	Loca- tion	♀				♂				sex ratio
		No.	Mean	Standard deviation	Coefficient of variabi- lity	No.	Mean	Standard deviation	Coefficient of variabi- lity	
50'										
IV-16	A	50	19.82	± 3,793	19.25	46	17.85	± 4,020	21.75	1.087
IV-22	B	50	21.44	± 1,687	7.85	61	20.57	± 1,181	5.75	0.820
V-10	A	28	23.46	± 1,269	5.40	15	22.07	± 0,998	4.52	1.865
V-24	C	51	22.69	± 1,239	5.46	81	21.46	± 1,241	5.79	0.629
V-29	"	34	22.94	± 1,955	8.53	50	21.62	± 1,123	5.34	0.466
VI-5	"	46	22.54	± 1,349	5.98	50	21.52	± 1,221	5.68	0.383
VI-17	"	50	24.08	± 1,624	6.75	50	21.62	± 1,198	5.54	1.307
VI-26	"	3	26.43			0				
VII-4	A	0				1	23.60			
VII-8	D	25	6.4	± 0,894	13.97	19	6.74	± 0,961	14.25	1.314
VII-10	"	6	6.0			11	6.1			
VII-14	"	51	11.33	± 2,143	18.75	74	9.51	± 1,039	10.92	0.689
VII-22	"	63	10.9	± 2,157	19.75	65	9.16	± 1,321	14.43	1.315
VII-28	"	18	8.0	± 0,785	9.82	21	8.29	± 1.13	13.64	0.857
VIII-2	"	25	5.8	± 1,744	30.8	10	7.5	± 0.5	6.66	2.50
VIII-16	A	9	9.84			11	8.56			
IX-8	"	50	11.9	± 1,044	8.76	50	10.8	± 1,165	10.8	1.767
X-19	"	50	12.99	± 1,208	8.31	50	12.94	± 1,502	11.61	1.125
X-29	E	♀ 50 ♂	5.30	± 1,237	23.30					
X-7	"	50	14.60	± 1,845	12.62	50	14.20	± 1,545	10.89	1.241
X-23	A	50	19.6	± 2,308	11.78	50	18.8	± 1,973	10.49	0.676
X-30	"	50	18.30	± 2,207	12.07	50	17.50	± 1,791	10.28	1.017
XI-17	"	50	20.8	± 1,718	8.251	50	20.2	± 1,362	6.75	1.160
XI-24	"	50	21.8	± 1,970	9.04	50	19.64	± 1,493	7.61	0.873
XI-27	"	39	19.95	± 2,521	12.92	46	19.67	± 1,603	8.16	0.847
										average 1,097

Table 8. Average Body-length of Acetes in Inner Bay.

A : Suiken-mae B : Kasaoka-nishi minato C : Suiken-Pond
D : Irie-shinden E : Rengakoba-mae

相 對 成 長

(1) 胸甲長と体長、 体長とは眼柄の基部より尾節の末端迄を測定し、胸甲長は眼柄の基部より胸甲の背面中央の末端迄を測定した。

胸甲長と体長の相関は次の様な直線を以て表示出来る (第10表)

$$\text{雌 } C = 1.1814L + 1.129 \quad \text{雄 } Y = 0.1801X + 2.043$$

(体長範囲) 10mm~20mm (C: 胸甲長, L: 体長)

(2) 体長と体重、 各個体の体重の測定は小型のために極めて粗雑になり易いので、少くとも50尾以上を一括測定したものの平均体重との相関をとった。

夫々の数値の対数は直線を示す。(第9図)

$$\text{雌 } W = 2.249 \times 10^{-5} L^{2.75}$$

$$\text{雄 } W = 2.642 \times 10^{-5} L^{2.66} \quad (W: \text{体重}g, L: \text{体長}mm)$$

Carapace Length mm	Body		Length	
	N	♀	N	♂
		Mean		Mean
2.7			1	10.00
2.8	1	10.00		
2.9	1	10.40	1	10.60
3.0	7	11.11	2	10.80
3.1				
3.2	7	11.67	3	12.10
3.3	1	12.50	5	12.84
3.4	4	13.00	1	12.60
3.5	3	13.70	4	12.75
3.6	5	14.25	7	13.95
3.7	1	14.40		
3.8	3	15.16	7	14.86
3.9	2	15.05	5	15.64
4.0	12	17.09	15	16.51
4.1	1	16.60	1	17.70
4.2	14	17.26	10	17.78
4.3	5	17.40	4	18.44
4.4	6	17.85	13	18.33
4.5	8	18.00	4	18.06
4.6	6	18.30	5	19.00
4.7	3	19.65	3	20.33
4.8	5	19.64		
4.9	2	20.90		

Table 9. Relation between Carapace and Body-length.

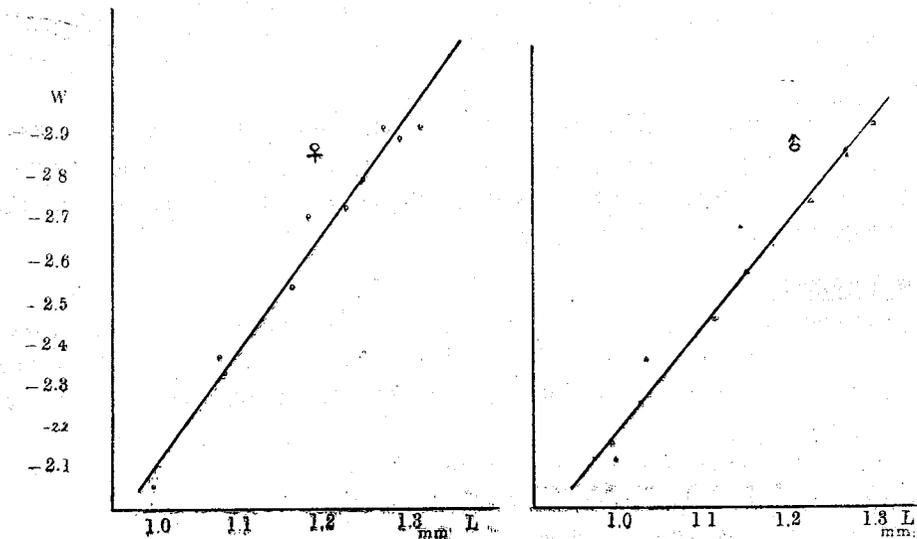


Fig 11. The Correlation between Body length and Weight

移 動

漁場が時期と共に常に西部より東部へ、又漁期の末期に湾外より湾内に移動する事実は毎年認められる。併し之はアキアミ自体が移動する結果か否かはこの事実のみから推断することは出来ない。前述した通り産卵直前の親蝦が多少に拘らず沿岸入江に棲息している。幼生も干潮帯となる入江を除いては殆んど採集出来る。又それより成長する稚蝦は入江や静穏な海区に多数群棲する。之等より考えると漁獲される海区には何れも或る程度の地子と云うべきアキアミが存在すると云い得る。併し幼生、稚蝦及び成蝦の地区別の漁獲数量より見る時、漁場の移動と併せて大部分は蝦自体の移動が行われると考えられるが、同時採集の体長測定値から明らかにその差をみる迄には至らなかった。併し部分的に刻々移動の行われる場合に同日に採集しても時刻のズレがあれば差の現れない事は当然起り得る事である。以上よりして、移動の大略は次のように推定される。

浮游幼生(卵より *Nauplius stage* に関しては一応除外する)は比較的静穏な海区に浮游し自らの游泳力の増加に伴い或るものは更に餌量豊富な奥部に移動し稚蝦時代の前半を過ごし後半には湾口を経て湾外移動する。又或る群は稚蝦の頃より湾口、湾外部にあって10月初め頃迄は前記の通り夏世代を終了し起冬世代となって成長したものが漸次東方移動し11月から12月に玉島地先(漁場東端)に達するのが普通である。併し年により極めて早く10月の間に達する事がある。又一方漁獲盛期の終り頃(10月下旬又は11月初め)一部は湾内へ入るので漁場が中に移動して多く操業される。その後は漁獲量にも表はれているように殆んどなくなるので冬期の状態を明らかにすることが困難であるが、僅か乍ら湾内の静かで比較的水温の高い海区(レンガ工場前)で採集される処より、このような海区に越冬する事が推定される。併し春季4月の出現量が冬眠前に比べて極めて少ない処より冬期の間に斃死するもの或いは食害されるものが多い事が考えられる。

壽 命

9月上旬に出現する小型の夏世代の親蝦から生れたものが10月に生産される越冬世代のものと推定したが、之等が成長曲線より見て10月末か11月に大部分の成長を遂げて越冬して春から初夏の最大形となる。その後、7月に採集される蝦は前述の通り今迄よりずっと小型で夏世代のものに代っている。1951年でも7月30日迄越冬群が少し混獲されたが、その後は同様、採集されなかった。以上よりして越冬するアキアミの寿命は9月より6月又は7月末即ち10カ月乃至11カ月と推定される。次に6月中旬からの越冬群より早期産卵された夏季世代であるが、前記の通り体長12mm以上になると産卵するが之等は越冬群と同様産卵後間もなく斃死するものと推定されるから之等は極めて短命で25~50日を以って世を終ることになる。以上より越冬群の寿命は10カ月乃至11カ月夏世代は25乃至50日と推定される。

性 比

一年を通して見るに雄に対する雌は最高3,077(5月7日)最低0,384(6月5日)平均1,155で稍雌が多いように思われる。駿河湾サクラエビは産卵期に於いて、特に雌が多いとされて居り、朝鮮産アキアミも産卵期に雌が多いとされ、又有明海の佐賀水試の調査で雌が常に相当多く出現すると云われているが、岡山県の資料では顕著な傾向を見る事が出来なかった。

水温との關係

田内式恒温装置を利用して高温に対する抵抗試験を二回試みた。温度範囲は36.0°C~25°Cで5段階に別けて行った。之等の結果を総合すると30°C以上では50分以内に斃死し、28°C以上では4時間以内に大部分斃死している。それ以下では僅か衰弱する程度であって結局致死温度はこの実験に於いては28°Cと考えられる。同様な方法で行った

- ア カ エ ビ *Metapnopsis barbata* (de Haan) は32°C。
- ス ペ ス ベ エ ビ *Parapetnaeopsis tenella* (Bate) は35~33°C。
- エ ビ チ ャ コ *Craba allinis* (de Haan) は33°C。
- スヂエビモドキ *Leander scribren* Stimpsonは33.0°Cで之等比べアキアミは高温に弱いようである。

併し之等に対し棲息現場の海況を見ると笠岡湾内では最高 28.5°C (8月) 又湾内の入込んだ入江新田の干潮時の採集現場で最高 31.6°C に達していたが特に斃死の現象を見なかった。実験との差違に対する吟味に対し十分な資料が無いが実験値以上に耐える事は確実である。

実例より見て夫々の水温範囲を考察するに次の通りである。

産卵期水温	23°~27°C		
成長期 "	19°~27°C		
漁期水温。	稚蝦出現初期 27°C,	盛漁期	22°C~24°C
	終 期 11°C	漁期最低水温	6°C
	春季の出現期水温	13~14°C	

有明海・朝鮮並びに中ノ海産アキアミとの比較

イ、漁期の相違 朝鮮では冬の2月より3月中旬迄を除いた他の時期は一応標本の採集を行い得る(吉田 1946) 又有明海では朝鮮以上に周年に近い漁獲が得られ、その盛期は7月—10月にある。中ノ海は最も岡山県に似て冬季より春季は極めて少ないようであるが、漁期はやはり7月—10月にある。之等に反し笠岡附近の漁場では漁業が行われるのは春の4月中旬より5月初めの短期間及び9—12月、年により1月上旬に及ぶ期間でこの中、県統計は現われる漁期は9月中旬より11月迄の50日間である。

ロ、体長の相違 朝鮮では最大型(夏季)が平均35mm最大40mmに達する。有明海の最大型(6月下旬)も平均35mm, 最大41mmで朝鮮のものと同んど差が無い、中ノ海のは9月下旬の僅かしか資料を得ていないが、同時期のもので比較すると岡山県のものより少し大きい、以上より見て岡山県産アキアミは何れよりも小さく初夏6月下旬の最大型で28mmに達する程度に過ぎない。

ハ、胸甲長と体長の相関 有明海、中ノ海、岡山のアキアミの胸甲長(C)と体長(L)の回帰直線 $C = aL + b$ を測定値より夫々定数 a 、 b を算出すると下記の通りである。中ノ海及び岡山産は極めて体形が似通っている。

産 地	a	b	備 考	
有 明 海	0.24	0.02	体長 18mm以上 ♀♂共	
中 ノ 海	♀	0.1889	1.216	体長 9~20mm
	♂	0.1789	1.465	
岡 山	♀	0.1814	1.129	体長 10~20mm
	♂	0.1801	2.013	

ニ、卵径、卵色、前記の通り熟せる卵径は有明海0.25mm朝鮮0.25mmで略同一であるが、岡山産のものは最大9.17mmに過ぎない。又卵色も、朝鮮産では始め淡青色熟して橙色を呈するとされている。及有明海産のものは稍熟して淡黄色、熟すると淡緑色或いは、橙色を呈すると云われているが、岡山産では最後迄無色である。

朝鮮及び有明海のもの、岡山県のものとの間には以上の如く生態的にも形態的にも相違が明らかに認められる。併し中海のものは岡山県のものに極めて近い。上記のものが別種であるか否かは今後充分検討した上で決定すべき事柄である。

繁殖保護対策

岡山地方に於けるアキアミはその年の海況、天候に支配される事が多いように漁業者の間に云われている。即ち5月に雨の多い年、7、8月に好天が多い年は豊漁とされ、9月の台風はアキアミを減少させる等が云われているが、之等は永年の統計の整った折に確める積りである。とに角アキアミは天然の支配力に左右されて積極的な人工増殖方法では十分な効果を挙げる事が困難であることが予想される。併し消極的な増殖

方法に就いては充分考慮の余地があると思ふ。

第一にとりあげられることは漁期の問題である、既述の通り産卵時期は6月中頃より初まり途中世代が代って9月中頃迄続くが、この期間中の漁業は岡山県では6月、7月は皆無、8月は年により稀れに行はれるだけであるから問題は9月以降にある。上旬は年により中頃迄は既述の通り産卵が続けられその後産卵が終っても9月末迄は(年により10月に及ぶ)稚蝦の出現が続いている。従来8月及び9月中頃迄に漁獲されたものは高温多湿の関係と脱皮の多い為に体が軟弱で極めて腐敗し易く、肥料となり勝ちである。

秋10月の盛漁期のアキアミが9月上旬頃の夏世代の成熟蝦より産卵するものと推定される結果、少くとも9月上旬に相当多量に出現するアキアミは全部漁獲を禁止すべきである。9月上旬以後の成長は著しいものがあるから、之等が充分伸長する迄は成るべく漁獲を控へるが得策である。以上を実行すれば稚蝦の増加と個体の成長を合せて著しい増産が望まれると思う。猶岡山県では1951年度より9月20日を解禁日に定めて、増産に努めることになった事を附記する。

摘 要

1. 本研究は岡山県の重要水産物、アキアミの主として生態に就いて行った。
2. 調査方法は笠岡湾内外が本種の主漁場である為此処を中心に行ったが比較材料として有明海及び中ノ海の資料を集めた。大体毎月二回稚魚底曳網を神島周囲に曳網する他、ピーターソン稚魚網を浅瀬で併用したが盛漁期には各漁場より業者のものを集めた。
3. 漁期の漁獲状況を見ると、小潮に多く、大潮に少い傾向が見られる。
4. 雌雄の識別は、Petasmaの有無の他にgenital poreの位置及び方向の相違によって容易である。
5. Petasmaの形態的变化は産卵期になるとspinal processが長く伸びる。
6. 産卵期は6月中旬から9月上旬である。
7. Protozoa stage larvaは6月下旬から9月下旬迄出現するが湾口部に多い傾向が見られる。
8. 稚蝦は湾奥に多く棲息する。出現時期は7月上旬から10月上旬迄で盛期は7月上旬から9月下旬迄である。
9. 本種には越冬世代(長期世代)と夏世代(短期世代)が存在し、前者は最大体長雌28mm, 雄25mm。後者は雌17mm, 雄16mmに成長する。
10. 胸甲長と体長は次の式で表わされる。
雌 $c=0.1814L+1.129$ 雄 $c=0.1831L+2.043$
(体長範囲10—20mm) c: 胸甲長, L: 体長
11. 体長と体重は次の式で表わされる。
雌 $W=10^{-5} \times 2.249 L^{3.75}$
雄 $W=10^{-5} \times 2.6424 L^{2.66}$ W: 体重, L: 体長
12. 寿命は越冬世代は10—11ヵ月、夏世代は25—50日
13. 各水温範囲は次の通りである。産卵期 23—27°C 成長期 19—27°C 漁期 22—24°C
冬眠初期 11°C
14. 有明海、朝鮮及び中ノ海産アキアミに比べ次の点を異する。
最大体長 朝鮮 40mm, 有明海 41mm, 岡山 28mm,
漁獲盛期 有明海 7—10月, 岡山 9—11月
胸甲長と体長の関係方程式 $C=aL+b$ では有明海のものは岡山に比べaの値が大きいの。
成熟卵径は有明海、朝鮮は0.25mm, 岡山は0.17mm
成熟卵色は朝鮮は橙色, 有明海は淡緑色, 岡山は無色,
15. 繁殖保護対策としては稚蝦の出現盛期(岡山県は9月25日頃迄)の終了迄漁獲を禁止することが最も簡単な増産方法と考えられる。

参 考 文 献

- 石川 昌, 八塚 剛 (1948) モクズガニの幼生の人工飼育について, 水産学会報第10巻第12号
- 石川 昌, 大嶋 泰雄 (1951) ニホンアミの生活史について, 日水誌第16巻第10号
- M. Hudinaga (1942) Reproduction, Development and Rearing of *Penaeus japonicus* Bate, Japanese Journal of Zoology. Vol. IX No. 2.
- 藤永 元作 (1935) 車蝦属の研究第1報, 早稲研所第一巻
- 〃 〃 (1941) よしえび及びひもえびのナウプリウスについて, 水産学会報第8巻第3, 4号
- Kubo. I (1949) Study on the Penaeids of Japanese and its adjacent waters. Journal of the Tokyo college of Fisheries. Vol. XXXVI. No. 1.
- 〃 〃 (1951) Some Macrurous Decapoda Crustacea found in Japanese waters, with description of four new species. The journal of the Tokyo University of Fisheries. Vol. 38 No. 2.
- 中沢 毅一 瀬戸内海蝦調査 水講報第11巻第2册
- 〃 〃 (1916) サクラエビの発生に就いて 動物学雑誌第28巻第338号
- 大嶋 泰雄, 安田治三郎 (1936) モエビの生態に就いて 日水誌第11巻第4号
- 吉田 裕 (1949) アキアミの生活史に就いて 第二水講研究報告第1巻第1号
- 宮崎 一老 (1937) 二, 三の釣餌用甲殻類の習性及び其の幼生に就いて 日水誌第5巻第5号
- 安田治三郎 (1949) サルエビの生態に関する二, 三に就いて 日水誌第15巻第4号
- 副島 伊三 (1926) 有明海アキアミの発生並びに生態について, 水産学会報第4巻第3号
- 佐賀 水試 (1949) 重要水族 (アキアミ) 生態調査 佐賀水試業報
- F. M. Balfour Comparative embryology Vol. 1

正 誤 表

頁	行	誤	正
9	Table 6 Mysis 下4, 6	○	○
13	Fig 9の説明	mâtrre	mature
18	摘要14上1	異 する	異にする
22	上20	違反船	*違反船
23	上 3	季節的	季節的
24	上16	Houttuyn	(Houttuyn)
"	上17	Jordan et Thompson	(Jordan et Thompson)
"	上18,21,23	Temminck et Sehlegel	(Temminck et Schlegel)
"	上19	Richardson	(Richardson)
"	上20	Bloch	(Bloch)
"	上22	Forskai	(Forskai)
25	上18	Houttuyn	(Houttuyn)
"	下14	Jordan et Thompson	(Jordan et Thompson)
"	下 8	Bloch	(Bloch)
"	"	Richardson	(Richardson)
"	下 7	Temminck et Schlegel	(Temminck et Schlegel)
26	上14	Temminck et Schlegel	(Temminck et Schlegel)
"	上19	Ⅲ・Ⅳ 群	Ⅲ・Ⅳ才群
"	上20	香川県の桝網	香川県の桝網* *田中小治郎, 1952, 昭和26年度東讃・ 海区春桝網タイ漁況の変動原因調査報 告, 香川県水産試験場事業報告
"	下21	Forskai	(Forskai)
"	下11	Temminck et Schlegel	(Temminck et Schlegel)
33	上 7	S_tumbil	S. tumbil
"	下 1	記転	記載
34	上12	然し厳密さが	然し更に厳密さが
35	(注意※-2)	西海区水研の報告	西海区水研, 以西底魚資源調査報告, 1951.
37	第1.2図	月別性別背椎骨度数分布	月別性別背椎骨度数分布
39	上 3	Saurida undosquamis	Saurida undosquamis
41	上 6	モード170	モード170
"	"	の50年級	の50年級
"	上12	高年魚も割合	高年魚の割合も
50	上16	形成れる	形成される
"	下 6	便宜上	便宜上
54	下10}	R/R	R/R'
"	下12}		
61	題目	ミツエソ Saurida elongataについて	ミツエソ Saurida elongata (Temminck et Schlegel)
"	上 5	漁獲尾数 (第一表)	漁獲尾数 (第一表40頁参照)
70	参考文献	支那東海黄海の底曳網漁業と 其資料 笠原晃	支那東海黄海の底曳網漁業と 其資源 笠原晃

頁	行	誤	正
75	上 4	Scia enidae	Sciaenidae
"	上 4	Nibe ^a argenta	Nibe ^a argentata
"	上18	産卵群について	産卵群において
76	上 1	意味づけ	意味づけ
78	Fig 3 説明	1952—1月	1952—3月
"	"	1951—6月	1951—11月
79	上 2	20mm少さく、分解した成分では、	20mm少さく、分解した成分では
"	上20	これは更に 11月におい	これは更に11・1月におい
"	上24	Eig 5	Fig 5
"	下 5	冬季期に	冬季に
81	上26	r ¹ 変異の巾が みられるのと、	r ¹ に変異の巾が可成みられるのと、
82	上 4	… 制断した。	判断した。
"	上 6	反影	反映
"	上16	… 個体を隠き、	… 個体を除き
"	Table 4	6 ~1.8	6 ~0.5
83	上 3	GM/(TL) ³	GW/(TL) ³
85	上13	… 可成広い範囲で行われるものと…	… 可成広い範囲にあるものと…
"	下14	反影	反映
"	下10	現在ここで取上げたものには、	現在ここで取上げたものは、
"	"	多様性と肥満度	多様性を肥満度
"	下 8	… と予想される。発生後は…	と予想され発生後は…
"	下 5	… 且異質でない…	… 且異質でない…
"	下 4	… 同義語でないことは…	… 同義語でないことは…
86	上4~5	{即ち生態的不均等さの検出の場 {合がそれに該当する。}	トル
"	上17	… 平均漁獲 数…	平均漁獲尾数
"	上22~23	{少くとも (Fig) にかがけた}	トル
87	上 9	a) 月, 海区	「月海区」
"	上22	… 魚群の均一性が…	魚群の均一性が…
"	下 8	月, 海区	「月海区」
88	上 2	背鳍軟条数の一平均値	背鳍軟条数の平均値
"	上 3	平均値が25.5以上	平均値が25.5以下
"	上11	夫々の季	夫々季
"	Table 10	季節 4	季節 4*
"	"	(欄外)	{* 51年9・11月, 52年6・7月は} {夫々合併}
"	下 3	… 体重による…	… 体長による…
89	Table 12 説明	(シログチ1951年級 51年1月)	(シログチ1951年級 52年1月)
"	上 4	… 作ること (Table 12)	… 作ると (Table 12)
"	Table 13最右行	性比	性 比 ♀ (%)
			45
			48
			56
			56
			55
			60
			62
			52

頁	行	誤	正
90	上12	…はじめに資料は…	…はじめの二資料は…
"	上18	最少限度21.1~	最少限度25.1~
"	下10	…可能精 ^も も考えら	…可能性 ^{から} からも考えら
91	上*3	形質の変異は	形質は
"	上 4	形質の変質の…	形質の変異の…
93	(題目)	Nibe nibe Temminck et Schlegel	Nibe nibe (Jordan et Thompson)
"	第1図	1952—1月 —大阪湾	雄 1952—1月 —大阪湾 雌
94	下 9	$R=0.3277+0.01485L$	$R=11,1035+0.297L$
95	上 2	平均をとると, \bar{L} で3.2mm	r' で3.2mm
"	下 3	大体分離している。るものと思われる	大体分離しているものと思われる
99	上 9	$(G.W)/(T.L)^3$	$G.W/(T.L)^3 \times 10^6$
"	第6図 (体長目盛)	360, 480, 400	360, 380, 400
100	第7図	$\frac{G.W}{(T.L)^3}=0.1$	$\frac{G.W}{(T.L)^3} \times 10^6=0.1$
"	"	$\frac{G.W}{(T.L)^3}=4.0$	$\frac{G.W}{(T.L)^3} \times 10^6=4.0$
"	下 4	11相当数	11月に相当数
"	参考文献	支那東海の底曳網漁業と其資源	支那東海黄海の底曳網漁業と其資源
101	表題	T. & S.	(Temminck et Schlegel)
"	上 2	"	"
"	下12	尾鱗基部	尾鱗叉部 (Fork length)
"	下 7	長サ (fm)	長サ (rm)
102	上 5	最終輪 (Vmax)	最終輪 (rmfmax)
"	上19	11.3	11.3
103	註1)	マダイの Saock	マダイの Stock
104	第4図体長目盛	100, 200, 200	100, 200, 300
"	下 3	1 ⁵ (満4才)	1 ⁵ (満4才)
107	(題目)	(Forsk.)	(Forsk.)
110	上 2	をm群とし, 兩群	をm群とし, 1952年7月(112頁)の兩群
112	2.1.2図の5	(雌雄が逆)	
"	下 5	50~100%	50~60%
"	下5	7月になって だけが	7月になって雌だけが
114	2.2.2図	(体長, 体重の図の卵数の単位は10万)	
119	下 4	その混合等に	その混合に
"	下 3	9月12日, 第四網大阪湾…	9月12日第四網, 大阪湾…
121	図	Fig 3 イボダイの体長組成の分解	Fig 4
123	上25	(Fig 3)	(Fig 4)
"	下 8	…範囲が広いためか…	…範囲が広いためか…
124	下 3	…30~40mmに及び…	30~40mmに及び…
"	下 4	…多いが, 体長が100mmに…	…多いが, 厩次体長が100mmに…