

霞ヶ浦産テナガエビ資源の動態に関する研究 - I

摂餌生態と消化管内容物

位 田 俊 臣

本湖に棲息するエビ類は、テナガエビ *Macrobrachium nipponensis* (DE HAAN), スジエビ *Palaemon pancidens* (DE HAAN), ヌカエビ *Paratya compressa compressa* (DE HAAN), ヌマエビ *Paratya compressa improvisa* (KENP), アメリカザリガニ *Procambarus clarki* (GIRARD) の5種^{1),2),3)} が知られており、この他にヨシエビ *Malapenaeus monoceros* (FAB TICCUS) の出現記録^{*} もある。

これらエビ類の中では、テナガエビが最も多く、特に近年湖内に大量に繁殖し、年漁獲量は1,900トンから4,300⁴⁾ トンに達する。

本湖産テナガエビについての研究は、上記報文以外に、久保^{5),6)} 他数編がある。これら報文は、現在のテナガエビについての諸問題を考えるうえで貴重な資料であるが、テナガエビの動態を知るうえで、更に多くの資料蓄積が必要である。

本研究は、テナガエビを対象に、最近の増加理由、資源量、生態、生活史および他水族との関連について調査研究したものである。

本報告は、テナガエビの底棲生活期における摂餌面に主眼をおき飼育水槽における捕食様式の観察および現場で得られた消化管内容に関する結果を相互に検討した。

方 法

室内実験や観察に供試したテナガエビは、霞ヶ浦で採集した。頭胸甲長は0.8 cmから1.42 cmの個体であった。使用した水槽は、30 cm×60 cm×35 cm(水深約25 cm)で、水質を良好に保つため適宜エアレーションした。

現場の材料は、'77.8月から'78.7月までの約1年間に各月1回、茨城県行方郡玉造町甲1560内水面水産試験場沖(水深約4 m)で主に手制ビームトロール(1 m×0.3 m)を使用して採取した。また、同時期に採泥器(エックマンバージ15 cm×15 cm)で、ユスリカ幼虫(Chironomidea)、イトミミズ類(Tubificidae)および植物組織片を採集した。更にプランクトンネット(北原式××

* 霞ヶ浦('60.2.23, 木原, 張網), 北浦('67.9.25, 延方, 網代)で加瀬林氏が採集。一時的に湖内に侵入したものと思われる。

13) で湖水中のプランクトンとコアサンプラー⁷⁾で湖底表面上の沈積物を採取した。プランクトンの計測は位田⁸⁾によった。

また、場所別のテナガエビの消化管内容物調査でのテナガエビ採取場所は、内水面水産試験場に隣接する地先の砂地(水深約1m-1.5m)で、一部にササバモを中心とする藻場が形成されていた。この場所で、砂地で採取したテナガエビを砂地に棲息していたテナガエビとし、藻場で採取したテナガエビを藻場に棲息していたテナガエビとした。

テナガエビ消化管から現われる餌料種の区別は、イトミミズ類では、体構成組織の一部である剛毛(写真1)の有無によった。ユスリカ幼虫では、鈎瓜(写真2)の存否によった。動物プランクトンでは、細砕されて判別が困難なものが大部分であった。イサザアミ *Neomysis intermedia* (CZERNIAVSKY) およびテナガエビでは、動物プランクトンと同じように、細砕され、区別は困難な場合が多かった。しかし、その種の特徴である平衡器(イサザアミ)、額角(テナガエビ)が識別できたときは、それぞれに区別した。植物プランクトンでは、細砕されていても比較的区別ができた。

結 果

1 捕食様式と可食物の予備的観察実験

テナガエビが(底棲生活に入った個体)が食物を取り込むまでの動作(捕食行動)、可食物および可能摂餌層について若干の観察実験、計測を行った。

(1) 捕獲動作の観察

テナガエビの口器は、胸脚間にあつて底部と接する面にみられる。これは、湖底表面上に存在する沈殿物、底棲生物を捕食するに適しているであろうことを容易に想像される。

水槽に飼育したテナガエビにユスリカ幼虫を与えると、テナガエビがユスリカ幼虫を口に取り込むまでの動作は、第2胸脚の指節で捕促し、これを銜んだまま口に運び咀嚼する動作が観察された。

一方、飼育水槽の壁(ガラス)に附着増殖した藻類をテナガエビが捕食していることがしばしば観察される。この動作もユスリカ幼虫と同じように壁に着生する藻類を第2胸脚の分腕で削ぎ取るようにし指節で銜んで口に運んだ。

このように、捕食様式の1つとして第2胸脚による様式が観察されたが、これ以外の捕食様式の存否を観察するため、その一方法として、摂餌に関与すると思われる器官を切除する方法によって検討した。

第2胸脚を切除した個体は、ユスリカ幼虫を投与すると、これに近ずき、第1胸脚や他胸

脚でユスリカ幼虫を捕獲して摂餌するようすが観察された。また全胸脚を切除すると腹肢によって移動し、ユスリカ幼虫を直接口器によって摂餌するのが観察された。

しかし、第1表に示すように、摂餌に関与すると思われる器官を切除すると、1日当りの摂餌量は、若干低下する傾向にあった。

(2) 可食の可能性について

テナガエビの可食の可能性を定性的に実験した。餌料として投与したのは8種の生物、魚肉、植物組織片および人工餌料の12種類であった。結果は第2表に示した。

投与した、12種類をいずれも捕食し、特に選択的な現象はみられなかった。

次に、テナガエビに対する餌として、イサザアミ、コイ仔稚魚 *Cyprinus carpio* LINNE、ユスリカ幼虫を用いて、餌料生物の生活型と捕食の可能性について実験した。

材料としてこれらを選択した理由は①ユスリカ幼虫では、水槽底に湖から採取した泥を敷き(約5cm)、ここにユスリカ幼虫を収容し、泥中に生活させ、このユスリカ幼虫を捕食する可能性について調べるためであり、②イサザアミ、コイ仔稚魚では、水中を泳ぎ廻る生物を捕獲する可能性について観察するためであった。結果は第3表に示した。

泥中生活のユスリカ幼虫の捕食は盛んで、第1図に示すように、ユスリカ幼虫の密度が高くなるに従って捕食数は増加する傾向にあった。

次に、イサザアミ・コイ仔稚魚についての実験では、イサザアミ・コイ仔魚が、水槽を泳ぎ、これら個体がテナガエビの捕食可能範囲に到達したとき、第2胸脚によって、これらを捕獲し、摂餌するようすが観察された。しかし、コイ稚魚では、捕獲可能層にあっても、逃避が早く、捕獲が困難な様子が観察された。

また、テナガエビが大型餌料を摂餌する行為をヤマトシジミ *Corbicula japonica* PRIME,

第1表 附属器官切除と捕食量

切除部位	捕食量(尾/日)
第2胸脚切除	2.5
第2胸脚切除	3.7
全胸脚切除	2.0
対照(無切除)	3.5

水温:16.5~20℃

餌料:ユスリカ幼虫(平均9mg)

第2表 テナガエビの可食物

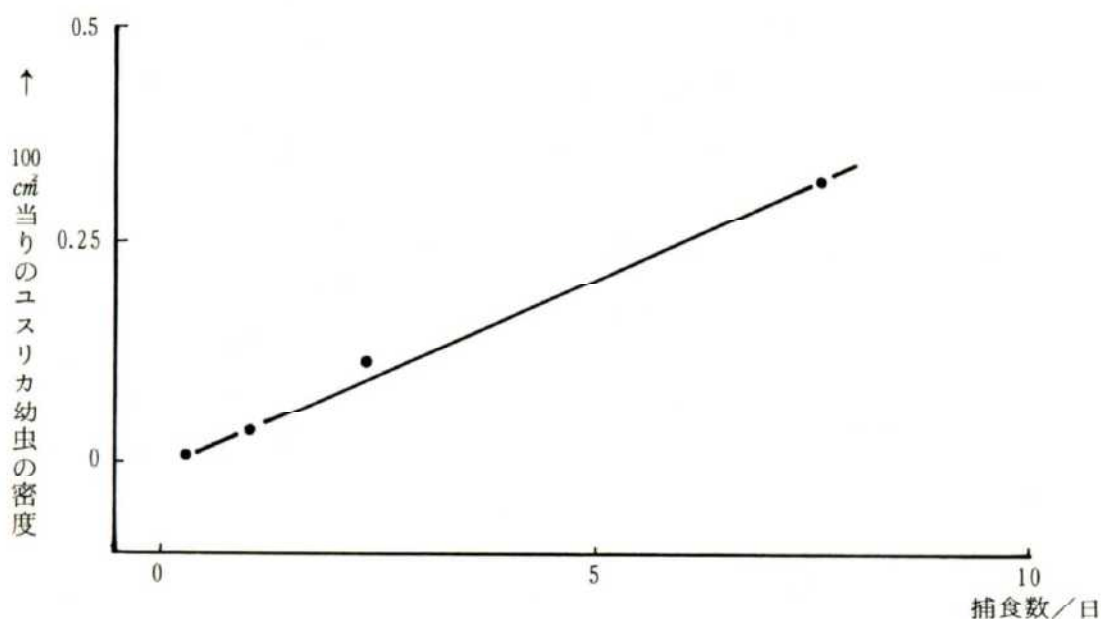
区分	投与餌		捕食の可否
	餌としての状態		
イサザアミ	斃死体		+
テナガエビ	生体		+
魚肉	コイ筋肉		+
ミズムシ	斃死体		+
アカムシ	生体		+
イトミミズ	"		+
植物組織片			+
附着藻類			+
チチブ	斃死体		+
タマミジンコ	生体		+
人工餌料	コイ用ペレット型		+

+:可食

第3表 餌料の生活条件と捕食の観察

投 与 餌 料		捕食の可否	捕 食 状 況
区 分	餌 の 状 態		
イサザアミ(斃死体)	水槽底に沈む	+	捕食層にある個体を捕え食べる。
イサザアミ(生体)	水槽内を自由に泳ぐ	±	
ユスリカ幼虫(生体)	水槽底で動く	+	
ユスリカ幼虫(生体)	水槽に泥を入れ泥中に生活	+	捕獲層にある個体を捕え食べる。
コイ(ふ化仔魚)	ふ化直後(全長約0.7cm)	±	
コイ(稚魚)	全長1.5cm	-	胸脚で餌を銜み、口器でかじり取るように捕食 "
ヤマトシジミ(むき身)	0.8g	+	
コイ筋肉片	0.5g	+	

+: 可食 -: 不可食 ±: 条件によって可食



第1図 ユスリカ幼虫の密度と日間捕食量

水温: 20℃ ± 1℃

テナガエビの大きさ: 頭胸甲長 0.73 ~ 1.0 cm

ユスリカ幼虫の大きさ: 5~10 mg 平均 8 mg

のむき身(0.8g)とコイ筋肉(0.5g)を用いて観察した。

これら餌料を投与するとテナガエビは、胸脚でかかえ込み、口器でかじり捕食するようすが認められた。

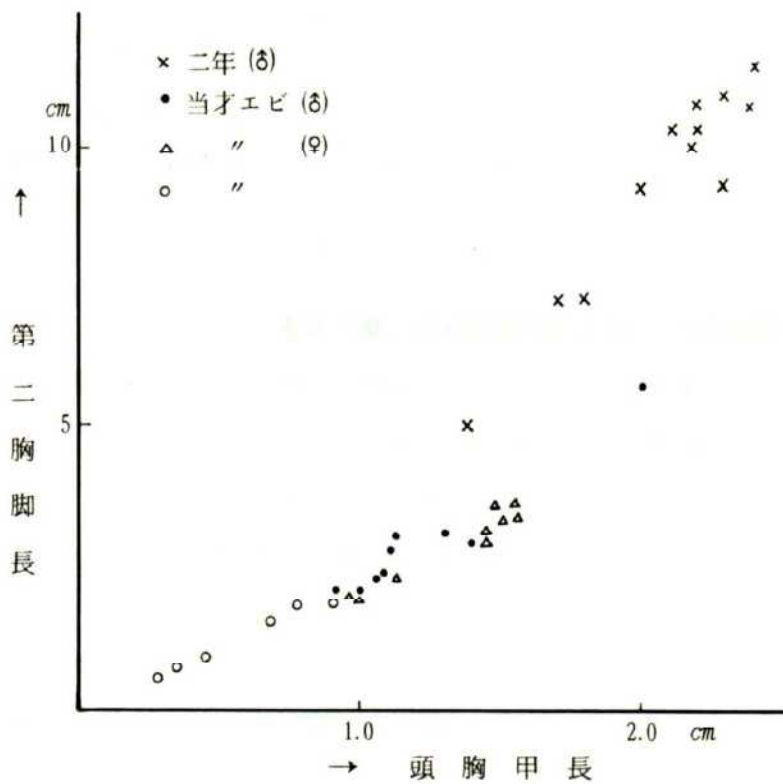
以上の結果をまとめると、テナガエビは、比較的餌に対する選択性は低く、附近にある捕獲可能な生物および生物起源の餌を無選択的に捕食するように思われる。

(3) 可能摂餌層について

テナガエビは、底棲水族で生涯の大部分は、湖底で生活している。いま、テナガエビは、水中を泳ぎ廻ることはないと仮定すると、食物を捕獲する範囲は、極く限られた部分であると推定される。そこで、テナガエビの食物捕獲可能層について次のようにして求めた。

テナガエビの捕獲動作の一つに胸脚の中で最長の第2胸脚を使用し食物を捕獲する動作がある。これから、最大可能な食物捕獲範囲は、第2胸脚の長さで決まると考えられる。そこで、この長さを計測し、最大食物捕獲範囲を推定した。結果は第2図に示した。

テナガエビは、二年生個体の二次性徴による第2胸脚の長大化したものでは、最長12cmに達する個体があり、この個体の捕獲範囲は約12cm以内と思われ、一年生では、ほとんどが約5cm以内で、捕獲範囲も約5cm以内と思われる。このことから、テナガエビの成長にしたがい食物の捕獲範囲も次第に広がる傾向にあると考えられる。

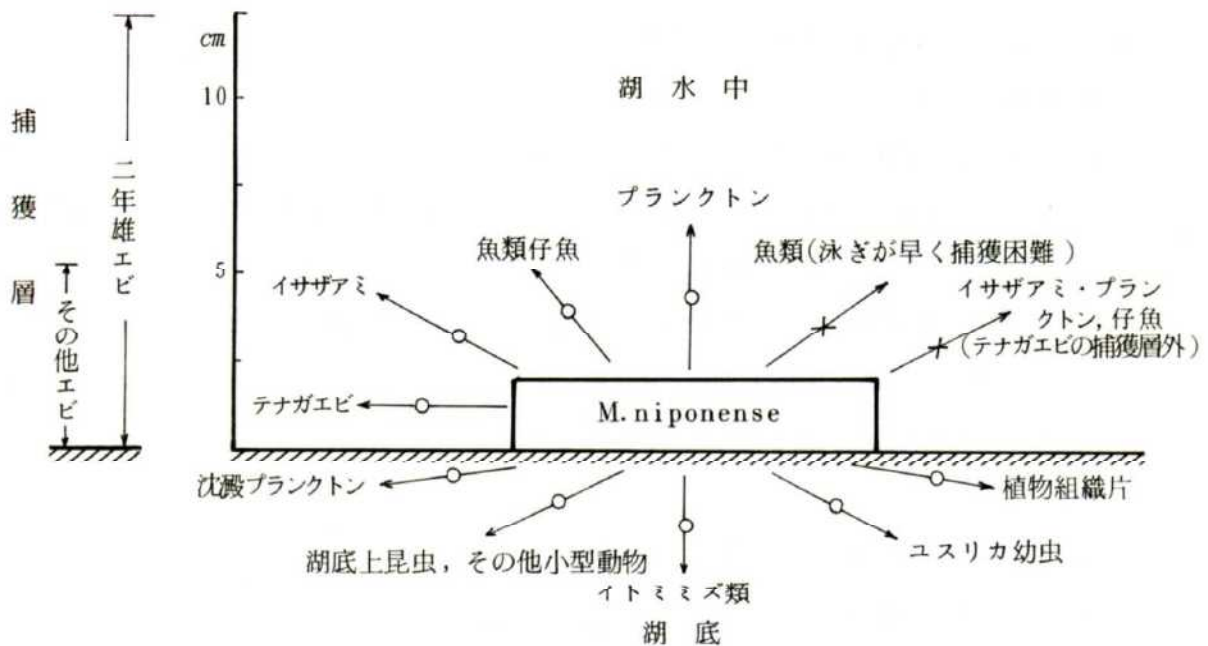


第2図 頭胸甲長と第2胸脚長の関係

2 可食物および捕食層についての模式図

以上の観察、実験結果をまとめて、テナガエビの可食物や捕食層の模式図(第3図)を描き、現場のようすを類推した。

この模式図は、実験室内の結果をもとにした定性的なものであるが、ある程度現場のようすを再現しているように思われるが、一方現場では、被捕食者としての生物の動態があり、捕食者としてのテナガエビは、この影響を受けて、時期によっては食物種は変化することを考慮する必要がある。



第3図 テナガエビの捕獲層と可食物の模式図

—○— 可食
—×— 不可食

3 現場のテナガエビ消化管内容物と餌料環境

本湖に棲息するテナガエビの消化管内容物と同時期の餌料環境およびテナガエビの棲息場所別の消化管内容物および餌料環境の変化について調査した。

(1) 周年のテナガエビ消化管内容物と餌料環境

年間に出現する消化管内容物の結果は、第4表に示した。主な餌きは、ユスリカ幼虫、イトミミズ類、動物プランクトン、植物プランクトン（特に *Melosira*, *Coscinodiscus*, 写真3）および植物組織片である。冬季から春季にはイサザアミまたはテナガエビ（大部分はイサザアミと思われる。）がテナガエビの多くの個体から観察された。これらの出現頻度については第5表に示した。これは年間の合計であり、植物プランクトンが最も高く、次いで動物プランクトン、植物組織片、イトミミズ類、イサザアミおよびユスリカ幼虫の順であった。またこれら以外では、砂粒や時々マツの花粉なども認められた。イサザアミについては、冬季から春季の比率は総テナガエビ数35個体、確認数21個体で60%の高率になる。

同時期の餌料環境については第6、第7、第8表に示した。

湖底表面泥上のプランクトンは常に *Melosira*, *Coscinodiscus*（遺骸を含む）が優占的であった。また、湖水中のプランクトンとしては、動物プランクトン総数は夏季に多い傾向（Protozoaを除く）が認められ、植物プランクトンでは、夏季から秋季に *Microcystis* が多く、春季

第4表 テナガエビの消化管内容物

年月日	52.8.2	9.12	10.18	11.28	12.6	53.1.21	2.13	3.31	4.28	5.15	6.26	7.31
テナガエビ頭胸甲長 cm	0.18-0.48	0.45-0.63	0.58-1.12	0.53-0.73	0.32-0.73	0.33-0.92	0.32-0.79	0.52-0.82	0.37-0.76	0.70-0.87	0.79-1.02	0.47-0.72
Chironomidae			+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Tubificidae		+		-	+	+		+	+	+	+	+
Neomysis intermedia				-								
Macrobrachium nipponense	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Neomysis or Macrobrachium												
Zooplankton	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pseudodaptomus												
Bosmina								+				
Keratela												
Protozoa												
Merismopedia												
Microcystis			+								+	
Gomphospharia			+									
Melosira	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Coscinodiscus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Synedra			+		+	+						
Navicula		+	+		+							
Cembella			+									
Staurastrum	+	+	+				+	+			+	
Pediastrum	+	+	+				+	+				
Senedemus	+	+	+				+	+		+		
マツ花粉	+	+		+							+	
植物組織片	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
水生昆虫(甲虫)			+									
調査数	5	5	5	5	5	5	10	5	5	5	5	5

数：消化管に認められたテナガエビ数

+: 種類

供試テナガエビ数：5~10個体

頭胸甲長：0.30 cm~1.20 cm

第5表 消化管内容物の確認比

	確認総数	%	
Chironomidae	21	33.9	* テナガエビの総数 62尾 Neomysis: テナガエビ(大部分はNeomysisと思われる)を含む。 Zooplankton: Pseudodaptomus, Bosmina を含む。
Tubificidae	27	43.5	
Neomysis	24	37.8	
Zooplankton	48	77.4	
Phytoplankton	51	82.3	
植物組織片	38	61.3	

第6表 湖底表面泥上の主要 plankton 植物プランクトン: 群体数
単位×500 (表面泥0.1cc)

	52. 8. 16	9. 12	10. 18	11. 28	12. 13	53. 1. 20	2. 13	3. 31	4. 28	5. 15	6. 26	7. 31
									○		○	○
Merismopedia				○		○						
Microcystis	○	○	○	○ 3				○	○			
Oscillatrina				○			○			○	○	○
Anabaena	○		○								○	
Gomphospharia	○	○		○ 3	○ 2	○	○		○		○	○ 1
Melosira	○ 8	○ 12	○ 5	○ 4	○ 9	○ 12	○ 10	○ 2	○ 12	○ 11	○ 2	○ 3
Coscinodiscus	○ 7	○ 6	○ 12	○ 24	○ 10	○ 18	○ 22	○ 4	○ 8	○ 5	○ 2	○ 3
Fragilaria				○			○					
Synedra			○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 2	○ 1	○	○	○	
Cocconeis								○			○	
Navicula	○ 1		○ 4	○ 7				○	○	○	○	○ 1
Cymbella			○	○				○			○	○
Netzhia			○	○				○	○	○		
Pediastrum	○	○ 1							○		○	
Coelastrum	○			○				○				
Oöcystis				○				○ 1	○		○	○ 2
Actinastrum				○								
Senedemus	○	○ 1	○	○	○ 1	○ 1	○	○	○	○	○	
Mougeotia			○									
Closterium				○								
Staurastrum	○			○	○ 1	○					○	
マツの花粉							○					
Protozoa	○ 1	○	○	○		○ 3	○ 20	○ 2				
Zooplankton			○	○	○ 1						○	

* 「霞ヶ浦湖底表面泥上を中心とした植物プランクトンの小観察」と資料が積なる部分がある。

第7表 湖水中の主要プランクトン

×1000
植物プランクトン群体数
動物プランクトン个体数

年月日	52.8.2	9.12	10.15	11.28	12.5	53.1.20	2.14	3.31	4.28	5.15	6.26	53.7.31
Merismopedia					○ 2				○ 2	○	○	○ 2
Microcystis	○ 118	○ 4280	○ 1860	○ 153	○ 79	27					○	○ 36
Anabaena	○ 6	○ 3		○ 24	○ 51						○	○ 2
Gomphospharia				○ 9	○ 5	2	2			○	○	○ 3
Melosira	○ 9	○ 23	○ 14	○		2	1			○	○ 17	○ 53
Coscinodiscus		○ 260	○ 90	○ 44	○ 19	5			○ 51	○ 5	○ 1	○ 2
Synedra	○ 1			○ 1		3	27		○ 89		○	○ 2
Navicula					16	3	32		○ 15			○ 1
Netzhia	○ 1											
Pediastrum	○ 1						1		○ 1			
Coelastrum	○ 1		○ 1	○ 1							○	
Oocystis						5			○ 15		○	
Senedesmus	○ 1			○ 1					○ 3		○	
Staurastrum				○ 1								
Chlamydomonas					○ 6	○ 15	○ 400	30				
Carchesium	○ 1	○ 1	○ 1									
Trichocera											○ 1	
Asplanchna											○	○ 1
Brachionus	○ 2									○	○	○ 3
Diaphanozoma	○ 1		○ 1								○ 1	○ 1
Bosmina	○ 1											
Pseudodiaptomus										○	○	
Cyclops	○ 1		○ 1		○ 1					○	○ 2	○ 2
Number of cope	○ 4		○ 1		○ 1						○	○ 3

* 「霞ヶ浦湖底表面限上を中心とした植物プランクトンの小観察と資料が積なる部分がある。」

第8表 湖泥中のユスリカ幼虫，その他量

年月日	ユスリカ幼虫		イトミミズ類		植物組織片 重量 (g/m ²)	イサザアミ	
	数 (m ²)	重量 (g/m ²)	数 (m ²)	重量 (g/m ²)		数 (m ²)	重量 (g/m ²)
52. 8. 2	310	13.3	533	4.9	4.4	0	0
9. 12	1,066	41.3	4,884	5.8	17.6	0	0
10. 18						6	0.12
11. 28	1,288	15.5	440	0.36		130	1.81
12. 6	1,332	16.4	2,753	15.1	15.2	926	9.26
53. 1. 21						862	8.62
2. 13	799		932			-	-
3. 31	622	31.1	4,440	28.0		279	2.79
4. 28	222	7.5		20.0	26.6	1,720	14.8
5. 15	310	13.3	1,376	3.5		2,430	20.1
6. 26	844	20.9	3,080	8.9	22.2	7	0.06
7. 31	266	8.9	7,192	9.6		0	

採集方法：ユスリカ幼虫，イトミミズ：エックマンバージ
植物組織片，イサザアミ：手製ビームトロール

には *Synedra* が多い傾向であった。イトミミズ類，ユスリカ幼虫およびイサザアミでは，イサザアミの量が季節によって変動し，冬季から春季にかけて爆発的に増加することが認められた。

以上の結果について検討すると例えば，イサザアミの増殖時期（冬季から春季）にテナガエビ消化管からもイサザアミが多く認められる事実があり，これからテナガエビは，周囲の餌料生物の存否に対応して，消化管内容も変化するようすが認められる。また，湖水中のプランクトンと湖底表面上の植物プランクトンと，テナガエビ消化管内容について検討すると，湖水中に *Microcystis* が優占しているときでも，湖底表面泥上では，*Melosira*，*Coscinodiscus* が優占している。一方，テナガエビの消化管内容には *Melosira*，*Coscinodiscus* が多く認められる。これは，テナガエビが湖底附近の食物を捕食することを示唆するものと思われる。このことは，湖水中には存在しない，植物組織片が季節に関係なく比較的高率に，テナガエビ消化管内容物として認められることから裏付けられると思われる。

(2) 場所別の消化管内容物と餌料環境

餌料環境の違いに対するテナガエビ消化管内容の変異について，泥地，砂地および藻場（湖底砂地）で資料を採取して調査した。結果は第9表に示した。

第9表 場所別テナガエビの消化管内容の比較

昭和53年5月20日

	泥地(水深4m)			砂地(水深1.5m)			藻場(水深1.2m)		
	湖水中の plankton et.	泥上の plankton et.	テナガエビの消化管内容	湖水中の plankton et.	砂上の plankton et.	テナガエビの消化管内容	水藻に着生する plankton	湖水中の plankton et.	テナガエビの消化管内容
Neomystis	○ 7		○ 3	○ 3			○	○ 11	
Chironomidae		○ 520	○ 2		○ 135	○ 5			
Tubeficidae		○ 3830	○ 5		○ 1340	○ 5			
Zooplankton	○ 2		○ 4	○	○	○ 3		○ 2	
Phytoplankton									
Merismopedia	○ 1	○		○			○ 2	○	○ 4
Microcystis		○							
Anabaena									
Gomphospharia	○	○		○			○ 1	○	○ 5
Melosira	○ 3	○	○ 1	○ 2	○ 3	○ 2	○ 5	○	○ 5
Coscinodiscus	○	○		○	○ 1	○ 1	○ 3	○	○ 5
Synedra	○ 56	○	○ 3	○ 32	○ 15	○ 5		○	
Navicula	○ 8	○	○ 2	○ 2			○ 23	○	○ 5
Cembara					○ 1		○ 2	○	○ 5
Ricospharia							○ 15		○ 5
Nitzschia		○					○		○ 5
Pediastrum									
Coelastrum									
Oocystis									
Senedesmus	○ 1	○		○	○		○ 1	○	
植物組織片		○							

* Chironomidae, Tubeficidae: m^3 の尾数Plankton($\times 1000$):北原式ネット垂直曳き(距離水深により異なる)

Neomystis:全数計測

泥上,藻場,砂上プランクトン数: $\times 500$ (0.1cc中個体数)

水藻類:ササバモ

供試テナガエビの頭胸甲長:0.35cm~0.82cm

泥地や砂地の餌料環境は定性的には類似しておりテナガエビの消化管内容も共に類似していた。藻場では水藻に多量の植物プランクトンが着生していることを反映しここに棲息するテナガエビの消化管内容物は、水藻に着生する植物プランクトンが多く現われ、砂、泥地との違いが認められた。

考 察

エビ類の消化管内容物の調査は、茨城県水産試験場¹⁾によると、植物プランクトン(珪藻, 緑藻), 植物組織片, 泥, イサザアミ, 昆虫, 魚類および魚卵と記録している。

一方本報告では、テナガエビの摂餌生態に関する観察や実験を行ない、食物種は多様であり、選択性は少なく、食物の大きさや種にかかわらず捕食する、捕食は極く限られた範囲で行なわれること、いくつかの捕食様式の存在などを明らかにした。この観察、実験結果は、飼育水槽内という限られた条件で行なわれるため、これが直ちに現場のテナガエビの摂餌に適用するには、短絡的な場合もあるように考えられるが、ある程度の類推は可能であろうと思われる。また、このテナガエビについての摂餌生態の実験・観察を更に詳しく、例えば、泥中生活のユスリカ幼虫がテナガエビに捕食される過程など観察する必要もあろう。

また現場での調査も行ない、餌料環境の違いによって消化管内容物も変化することを明らかにし、本湖テナガエビの生産基礎にかかわる事柄をある程度究明し得たものと考えている。

テナガエビの餌料となる植物プランクトン、動物プランクトン、イサザアミ、ユスリカ幼虫、イトミミズ類および植物組織片の由来は、①植物プランクトンでは、照度の制限(湖底0から数ルクス)を受けるため湖底での増殖はほとんどないものと考えられる。このため湖水中で生産されたものが湖底に沈んだと考えられる。②動物プランクトンやイサザアミでは、テナガエビがこれらを捕食するに可能な捕獲層に来泳したときに捕獲されたものと考えられる。③ユスリカ幼虫、イトミミズ類では泥中に生活している状態で捕獲されると思われる。④植物組織片では湖岸に繁殖する水植物や水藻類が枯死し腐敗したのち一部の組織が残り、湖に拡散沈殿したのと考えられる。挺

また、テナガエビ生産基礎として餌料の定量化は、困難な仕事の一つであるが、テナガエビ餌料として、大きさや重量で、それぞれの個体を考えると、イサザアミ、ユスリカ幼虫、イトミミズは大型餌料であり、動物プランクトンがこれに次ぎ植物プランクトンは極く小型軽量である。このため例えば冬季から春季にかけてのテナガエビの生産は大型餌料の一つであるイサザアミに負うところが大きいのではないかと考えられる。また、周年を通して、ユスリカ幼虫やイトミミズ類、動物プランクトンがテナガエビの生産に大きな位置を占める可能性も考えられる。

なお、本報告は、テナガエビとデトリタス(Detritus)についての検索、検討を行なわなかった。この方面の調査が今後必要と思われ、テナガエビ生産基礎の定量化へと研究が進むことが望まれる。

本湖は年々、富栄養化が進行しており、Nに代表される栄養物質が増加傾向⁹⁾にある。このことは、生物生産を増大化し、テナガエビ餌料も増加していることが考えられる。テナガエビの最近の増加は、この面に負うところもあると考えられるが幾らかの疑問点がある。①過去^{1), 2)}のテナガエビの測定記録や筆者等の調査による同時期のテナガエビの測定記録から過去も現在も成長に大差が

認められないこと(詳しくは統報で述べる予定), ②漁業者の張網漁獲高によるテナガエビの漁獲量が昭和43年から急増し, これに対応するかのようにワカサギ漁獲量が減少していること¹⁰⁾。③鈴木他¹¹⁾がワカサギの胃内容物を調べ夏季テナガエビラーバをワカサギが捕食しているのを実証していること。④諏訪湖ではワカサギ資源の増加と逆比例してエビが減少している¹²⁾。⑤底棲生活種であるテナガエビは環境変化の影響を魚類より受けやすいこと。などである。むろんこれについて諸々の反論があると思えるが, 本湖の富栄養化の進展→テナガエビの餌料増加→テナガエビ資源の増大という論理のみで最近のテナガエビ資源の増加を説明できない面もある。津田・浜田¹⁸⁾は, テナガエビ・ハゼ類の増加のきっかけは, ワカサギ資源が減少したため, 夏季に出現するテナガエビラーバやチチブ仔魚がワカサギに捕食されることが少なかったためであろうと推論している。この理論は, 最近の本湖の生態系の成因を論ずるとき, ある程度, 普遍性を有しているように思えるが, 本湖の生物生産は, ワカサギ・テナガエビ・ハゼ類によって成立しているのではなく, 多くの生物が関与しており, テナガエビラーバに対する捕食圧力もワカサギのみならず, 最近では, チチブ *Tridentiger obscurus* (T. et S.), シラウオ *Salangichthys microdon* BLEEKER, クルメサヨリ *Hemiramphus kurumeus* (TORDAN et STARKS)も捕食者として存在し¹⁴⁾。この面での認識も更に深める必要もあると思える。また, 本湖のエビ類は, テナガエビの他スジエビ, ヌカエビが棲息し, 近年, 津田, 森下¹⁵⁾の調査で, ヌカエビの記録がなされ, 過去の調査²⁾, ³⁾でスジエビがエビ類採集総数の数パーセント以上を占めることがあったが, 筆者の最近の調査¹⁶⁾(湖沖合部を中心にした採集エビ)では, スジエビ・ヌカエビは, 採集されておらず, これらは, 湖内で減少していると思われる。

テナガエビとスジエビは, 生態, 生活史で, 類似している面が多いと思われ, テナガエビが増加すれば, スジエビも増加してもよいように思われるが, このような現象は認められない。

また, 霞ヶ浦に比較してワカサギ年漁獲量の変動が小さい北浦でもテナガエビが増加傾向にある。

以上, テナガエビの生産基礎や現在の問題点, 疑問点を考え, 筆者は, 霞ヶ浦テナガエビに関する資源変動要因について, 浦ヶ浦の生態系の質的な変化の中で新たな論理の展開が必要であるように思われる。

文 献

- 1) 茨城県水産試験場(1911): 霞ヶ浦漁業基本調査報告.
- 2) 久保伊津男(1950): 水産研究会報, Ⅱ3, P103~110.
- 3) 加瀬林成夫・芹田茂(1956): 本誌Ⅱ1, P11~18.
- 4) 茨城農林統計事務所(1970~1976), 茨城農林水産統計年報.
- 5) 久保伊津男(1949): 水産研究会報, Ⅱ2, P47~63.

- 6) 久保伊津男(1950)：日水誌，vol 15，№ 10，P125～139.
- 7) 佐竹研一・河合崇欣(1977)：陸水域の富栄養化に関する研究，国立公害研究所，P107～110.
- 8) 位田俊臣(1978)：本誌，№ 15.
- 9) 浜田篤信・津田勉(1976)：本誌№ 13，P29～44.
- 10) 位田俊臣：未発表資料.
- 11) 鈴木健二・位田俊臣(1977)：本誌，№ 14，P1～10.
- 12) 山岸宏・沖野外輝(1974)：湖沼の汚染，築地書館，東京，P82.
- 13) 津田勉・浜田篤信(1973)：本誌№ 11，P35～44.
- 14) 位田俊臣：未発表資料.
- 15) 津田松苗・森下郁子(1973)：霞ヶ浦生物調査報告書，建設省霞ヶ浦工事事務所，水資源公団霞ヶ浦開発事務所.
- 16) 位田俊臣：未発表資料.