

蝦類養殖池底棲生物相及其動態之研究 Study on the Benthic Fauna and their Variation of Shrimp-cultured Ponds

盧民益、徐崇仁

Ming-Yih Lu、 Chung-Zen Shyu

台灣省水產試驗所

Taiwan Fisheries Research Institute

ABSTRACT

This study is conducted at the *P. monodon* culture pond and *P. monodon*, hard clam polyculture pond of Tai-Hsi lab., Taiwan Fisheries Research Institute. In September 1989–January 1990, five grab samples were collected from each pond per month, and in May 1990–October 1990, five grab samples were collected from each pond per two weeks. The results are as follows:

- (1) *Capitella capitata* and *Neanthes glandicineta* were the dominant species in the benthic fauna of the *P. monodon* culture pond.
- (2) *Capitella capitata* is the dominant species in the benthic fauna of the *P. monodon* and hard clam polyculture pond.
- (3) Occurrence of benthic species and their counts from *P. monodon* culture pond were more than that in *P. monodon* and hard clam polyculture pond.

一、前言

近年來，本省草蝦養殖事業發展頗為快速，但自民國七十六年起蝦病日趨嚴重，以致造成養殖業者在金錢、精神上之慘重損失。農委會有鑑於此，於是集結各學者專家之所長對養殖池環境生態及其與病害關係進行整體研究，一方面建立養殖池之基礎生態資料，另一方面則期望能了解蝦病蔓延之基本原因。

底棲動物種類的變化通常可作為反映各水域底質環境變化的最佳指標 (Wass, 1967)，此外，底棲動物可作為魚、蝦類之良好天然餌料 (蘇, 1988)，因此在整個養殖池生態學上，底棲動物實扮演著重要的角色。本計畫目標即在調查養殖池內底棲動物的種類、消長動態及其與底質環境，單、混養池養殖型態等的關係，以作為養殖管理之參考。

二、材料與方法

本研究於 1989 年及 1990 年間在台灣省水產試驗所台西分所進行，選擇草蝦單養池及草蝦、文蛤混養池各一池，進行採樣調查。1989 年採樣調查次數每月一次，自 1990 年改為每二星期採樣調查一次。採樣時，在每個養殖池四周及中央五個點各採樣一次，先以溫度計插入泥中測量泥溫，其後在竹筏上以 Ekman Birge 採泥器 (15cm * 15cm) 採取底泥，同時並以 WTW 氧化還原電位測定儀量測氧化還原電位。所採取之底泥以 0.5mm 篩網篩洗後再以 10% 福馬林固定，攜回實驗室檢視、鑑定並計數分析。

三、結果與討論

1989年9月至1990年1月草蝦單養池出現之底棲動物以多毛類 *Capitella capitata* 及 *Neanthes glandicinca* 二種為主，其中 *Capitella capitata* 在9月出現最大量，共258隻，10月以後大致維持於130隻左右。*Neanthes glandicinca* 則在11月有最大量265隻，12月及1990年1月則維持約140隻，且無論是底棲動物總量或多毛類總量都以11月有最大量（表1）。

草蝦、文蛤混養池出現之底棲動物在數量上都均較草蝦單養池少，唯在1990年1月時大量出現多毛類及貧毛類（*Slavina appendiculata*），尤其貧毛類更增加至2142隻（表2），2月時，文蛤已收成，無法繼續做進一步之調查。

1990年5月，因草蝦已陸續放養，調查工作亦隨之展開。草蝦單養池出現之底棲動物如同1989年調查一樣，以多毛類為主體，其中早期以 *Laonome tridentata* 的量較多，但是，8月27日以後 *Capitella capitata* 的量突然增加，成為主要優勢種，並且於9月18日出現最高量（表3）。

草蝦、文蛤混養池出現底棲動物的種類和數量均較1989年多；從5月23日的採樣發現，多毛類、端腳類和草蚊幼蟲（*Chironomus longibbus*）均出現較多量。但於6月6日採樣時，三者都已明顯的減少。10月30日採樣發現多毛類 *Capitella capitata* 及 *Neanthes glandicinca* 又有增多的趨勢（表4）。

由以上結果顯示，草蝦單養池比草蝦、文蛤混養池出現之底棲動物無論在量和種類的變化均較穩定（圖1、圖2）。從養殖型態方面探討，草蝦單養池因係密集式養殖，必需投餵飼料，草蝦因此以飼料為主要餌料；草蝦、文蛤混養池則因主要飼養種類為文蛤，因此，投餵魚粉作為文蛤之飼料，因魚粉顆粒太細，草蝦無法攝取，因而必需以底棲動物為餌料，而導致大部份時期底棲動物的量均少。又從張文炳先生提供之浮游動物資料得知（圖3），多毛類浮游期量的多寡對下次採樣時多毛類之量有正面之影響。例如：幼生在1月及5、6月間大量出現（圖3），與草蝦、文蛤混養池在1月及6月間大量出現多毛類（圖2、圖7）的時間分別吻合，可能是多毛類繁殖期之故。

多次從養殖池採樣測得的氧化還原電位值均為負值，尤其九月以後，單養池之負值更大（圖4），這表示蝦類經過長期投餌及蝦類等之排泄物之污染已造成底質之惡化，而混養池則氧化還原電位值負值較小（圖5），亦即底質較佳。依據本實驗調查，每當養殖池底質開始惡化，各種底棲動物的量便逐漸減少，而多毛類尤其是 *Capitella capitata* 便會逐漸增加成為優勢種。例如：1990年8月13日草蝦單養池因底質狀況不佳，而施放亞羅康底質改良劑，8月15日草蝦大量死亡。8月27日採樣調查時發現多毛類 *Capitella capitata* 突然大量增加，並於9月18日有最大量（圖6），且出現之蟲體約在0.6mm左右。當養殖池環境受到一定程度的有機污染時，相對地，提供了底棲動物生長所需之有機物。因此，出現之底棲動物種類逐漸減少，污染忍受度高的種類如 *C. capitata*，則因具有(a)生活史短(b)高的產卵率和羣體增殖力(c)分散能力大，等特點（菊池，1982）。因此，當營養分充足時便能大量繁生。

從以上幾點可歸納影響底棲動物變化的因素有：(一)有機營養的供應充足與否。(二)繁殖季節。(三)獵食者存在與否。（蘇，1988）(四)底質的好壞（北森，1973）。而本研究結果與上述四項影響底棲動物變化要素比較，可歸納多毛類大量出現之原因為：(一)生態平衡受到破壞，多毛類未被蝦子攝食而能大量生殖。(二)草蝦死亡後，沉底部份無法有效清除，分解後提供多毛類豐富的有機營養分。(三)蝦子分解後造成有機污染，嚴重破壞底質。於是，其他底棲動物無法繁生，僅有多毛類 *Capitella capitata* 大量出現（圖6）。同時期的草蝦、文蛤混養池則無此一現象發生（圖7）。

四、結論

養殖池底棲動物相之變化受繁殖季節及環境因子的影響，但當環境污染到達某一程度時，環境便成為主要影響因素（菊池，1982）。由本實驗多次調查得知，二個採樣池中，草蝦單養池因長期投餌及蝦類排泄物之影響，致使養殖池底質受到相當的有機污染，底棲動物中污染忍受度較大的多毛類尤其是 *Capitella capitata* 能利用豐富的有機物而大量生殖（菊池，1982），草蝦、文蛤混養池則除繁殖期外，底棲動物量均少。因此，如何適當地保持底質生產力又不使受到污染，實在是管理的一大考驗。而檢視養殖池底棲生物種類、數量組成及變化，可做為養殖管理的參考。

五、中文摘要

本研究於水產試驗所台西分所之草蝦單養池及草蝦、文蛤混養池進行，分別從 1989 年 9 月至 1990 年 1 月，每月採樣一次。1990 年 5 月至 10 月，每二星期採樣一次。每次各採五個樣本，並測水溫、氧化還原電位及調查其底棲動物組成及生物量。調查結果如下：

- (1)草蝦單養池出現之底棲動物組成以多毛類 *Capitella capitata* 和 *Neanthes glandicincta* 兩種為主。而在夏季底質環境惡變時前者有突增的現象。
- (2)草蝦、文蛤混養池出現的底棲動物以多毛類 *Capitella capitata* 為主。
- (3)草蝦單養池出現的底棲動物無論種類或量均較混養池多。

六、謝辭

本研究進行期間，承蒙台灣省水產試驗所台西分所吳分所長純衡全力支持、蕭技士澤民於每次採樣時親自幫忙、台西分所其他同仁的配合及同事林志遠先生幫忙以電腦製作表格、周淑慧小姐幫忙處理雜項工作，使本研究工作得以順利完成，在此一併致謝。另外，中央研究院張文炳先生提供故雷博士淇祥之部份調查資料—多毛類浮游幼生量之調查結果，亦同表謝忱。

七、文獻

1. Wass, M. L. (1967) Biological and physiological basis of indicator organisms and communities, section II -indicators of pollution. In "Pollution and Marine Ecology" pp.271- 283, Interscience Publication.
2. 蘇永銘 (1988) 台西地區文蛤養殖池底棲動物相之研究，國立台灣大學海洋研究所碩士論文，p.26- 27。
3. 北森良之介 (1973) 汚染にともなう生物相の變化底生動物を中心として，山本護太郎編，海洋生態學 p.175- 185。
4. 菊池泰二 (1982) 海域における富營養化と底棲生物の指標性，日本水產學會編，沿岸海域の富營養化と生物指標，p.84- 98。

*

表一：草蝦單養池底棲動物量及種類組成月別變化

Species	Year Month	1989				1990
		Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
<i>Capitella capitata</i>		258	145	144	59	125
<i>Polydora ciliata</i>						
<i>Neanthes glandicincta</i>			1	265	157	139
<i>Laonome tridentata</i>		1	3	1	1	
<i>Slavina appendiculata</i>						3
<i>Mysella</i> sp.				1		
<i>Thiara riqueti</i>				1		
Amphipoda		2	4	3	4	2
Copepoda						
<i>Chironomus longibbus</i>		18				
unknown				1	1	
Total		279	153	416	222	269

* 每樣本面積為15cm × 15cm，共5樣本之個體數總合

*

表二：草蝦、文蛤混養池底棲動物量及種類組成月別變化

Species	Year Month	1989				1990
		Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
<i>Capitella capitata</i>		2	1		6	59
<i>Polydora ciliata</i>						128
<i>Neanthes glandicincta</i>				1		3
<i>Laonome tridentata</i>						
<i>Slavina appendiculata</i>						2142
<i>Mysella</i> sp.						
<i>Thiara riqueti</i>						
Amphipoda		2				3
Copepoda					3	1
<i>Chironomus longibbus</i>						9
unknown						
Total		4	1	1	9	2345

* 每樣本面積為15cm × 15cm，共5樣本之個體數總合

表三：1990年草蝦單養池底棲動物量及種類組成變化

Species	Date	May 23	Jun. 6	Jun. 20	Jul. 4	Jul. 18	Aug. 1	Aug. 27	Sep. 4	Sep. 18	Oct. 2	Oct. 12	Oct. 30
<i>Capitella capitata</i>			8	2	6	6	3	183	92	381	116	194	356
<i>Neanthes glandicincta</i>			14	5	1	1				1	2	5	5
<i>Laonome tridentata</i>				41	16	32	1	4	9	39	4	6	3
Amphipoda										4	2	3	21
Copepoda			1	4	24	18	21		3		1	1	1
<i>Chironomus longibbus</i>				2						1		4	1
Crustaceae						1	6	1	1	3	3	1	1
unknown						9	1	1		2		2	
Total			23	54	47	67	32	189	105	431	128	216	388

* 每樣本面積為15cm × 15cm，共5樣本之個體數總合

表四：1990年草蝦、文蛤混養池底棲動物量及種類組成變化*

Species	Date	May 23	Jun. 6	Jun. 20	Jul. 4	Jul. 27	Aug. 1	Aug. 27	Sep. 4	Sep. 18	Oct. 2	Oct. 12	Oct. 30
<i>Capitella capitata</i>		47	15	4		3	1	10	5	6	8	8	37
<i>Neanthes glandicincta</i>		4	4									9	65
<i>Leonome tridentata</i>					1		1			4	2	4	1
<i>Prionospio cf. ehlersi</i>										3			
<i>Polydora ciliata</i>		70											
Amphipoda		397	21										
Copepoda		4	3	3	3		11	1	2		1	1	
<i>Chironomus longibbus</i>		110	1										1
Crustacea				2			2						1
unknown		7							1				
Total		639	44	9	4	3	15	11	8	13	11	22	105

* 每樣本面積為15cm × 15cm，共5樣本之個體數總合

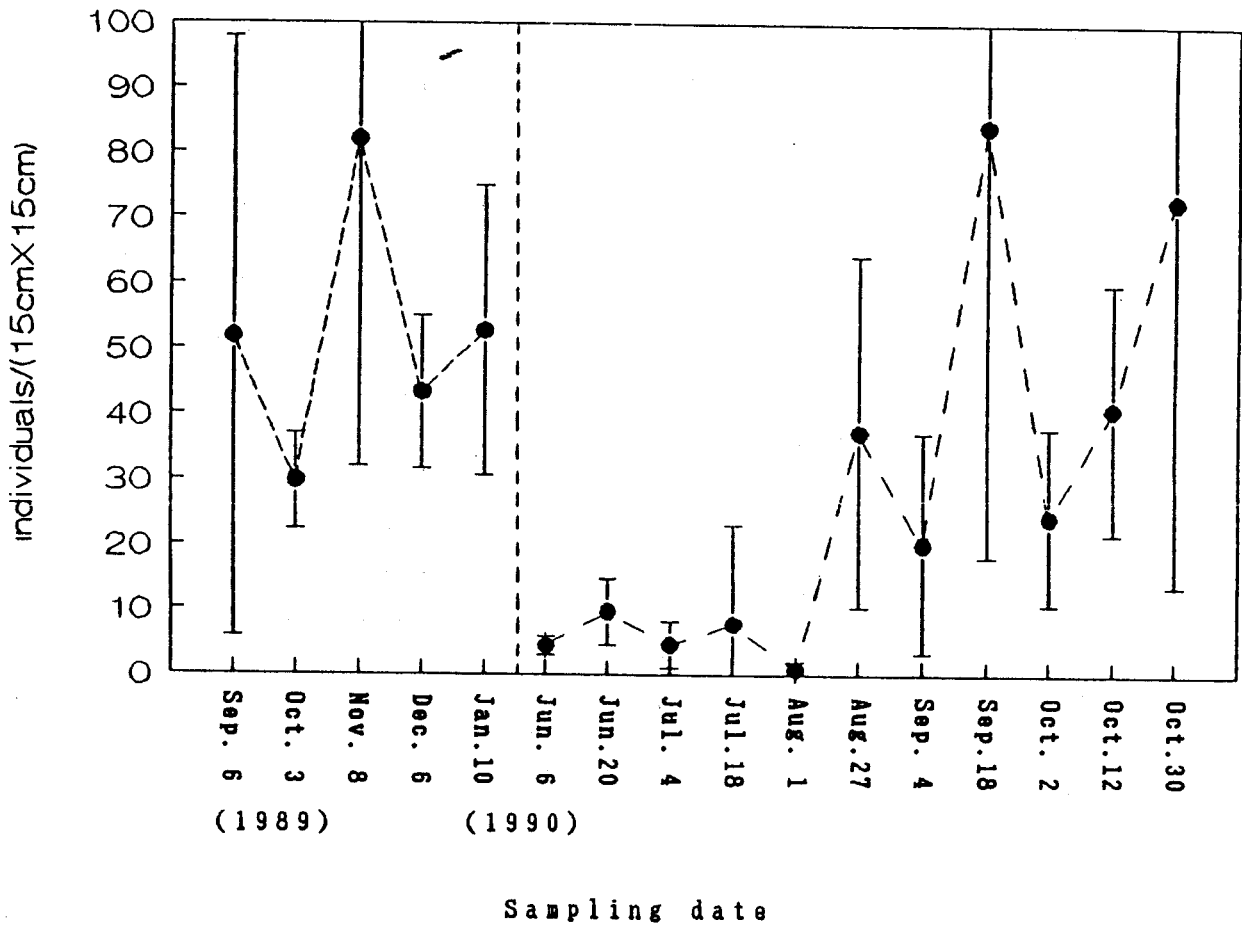


圖 1 : 草蝦單養池多毛類生物量變化情形

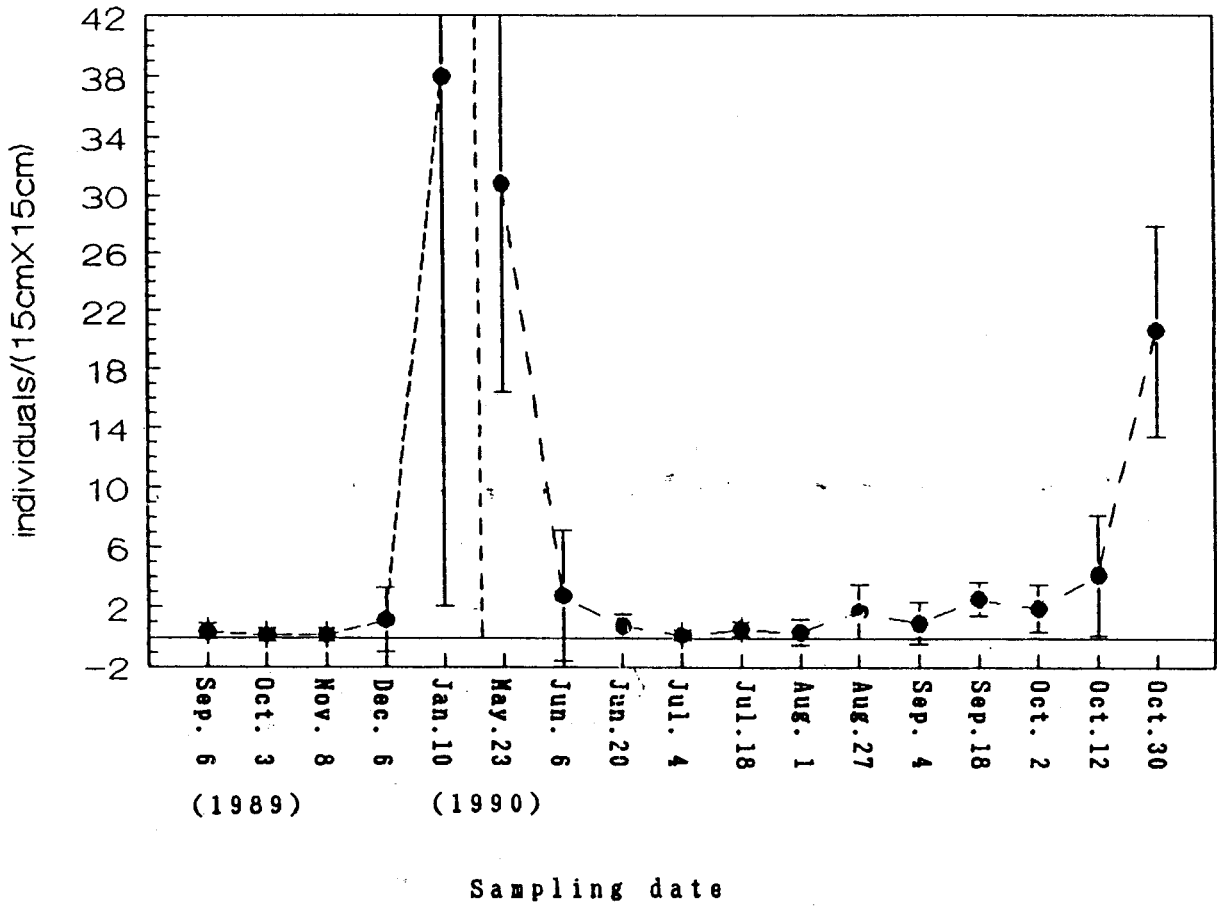


圖 2：草蝦、文蛤混養池多毛類生物量變化情形

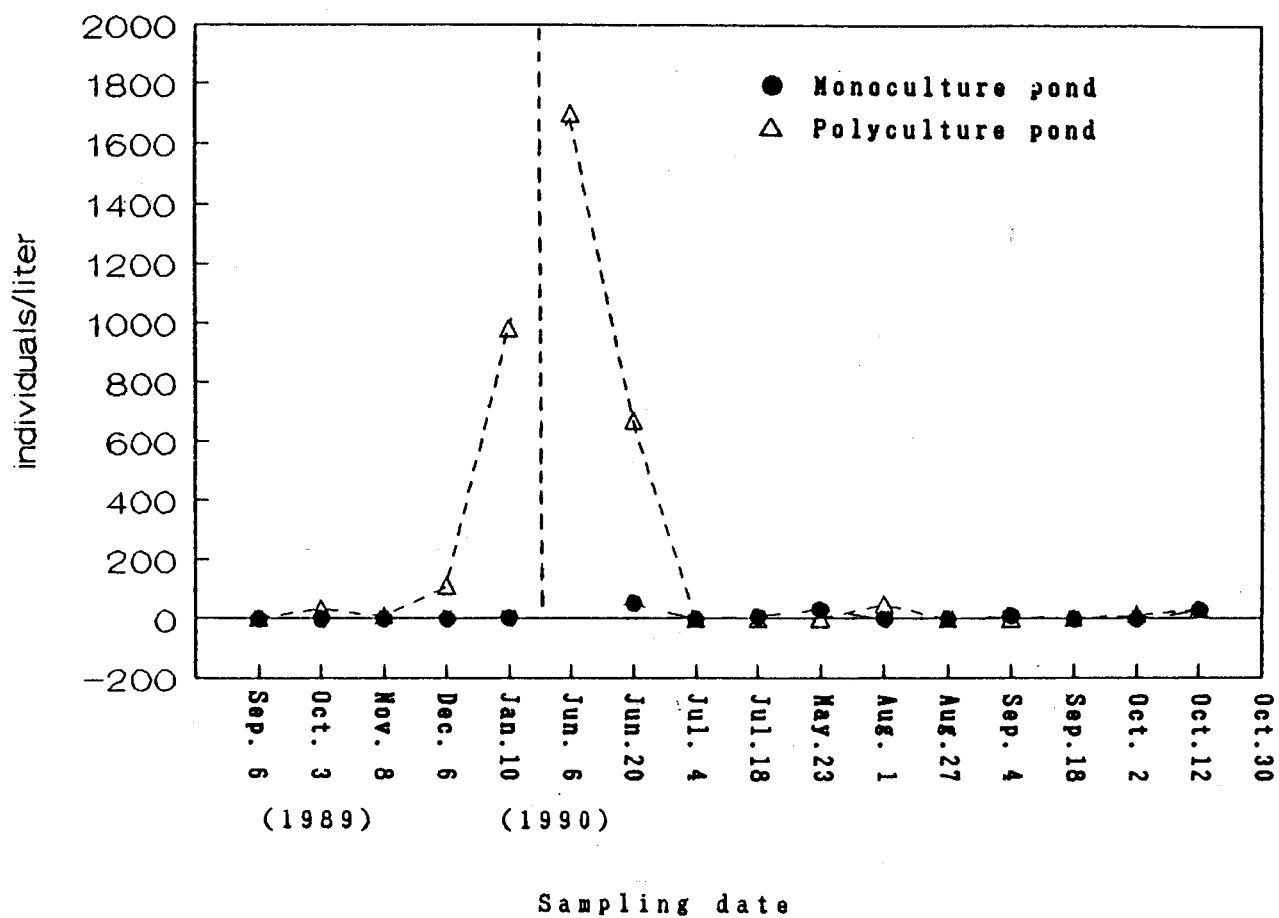


圖 3：多毛類浮游期生物量變化情形（張文炳先生提供）

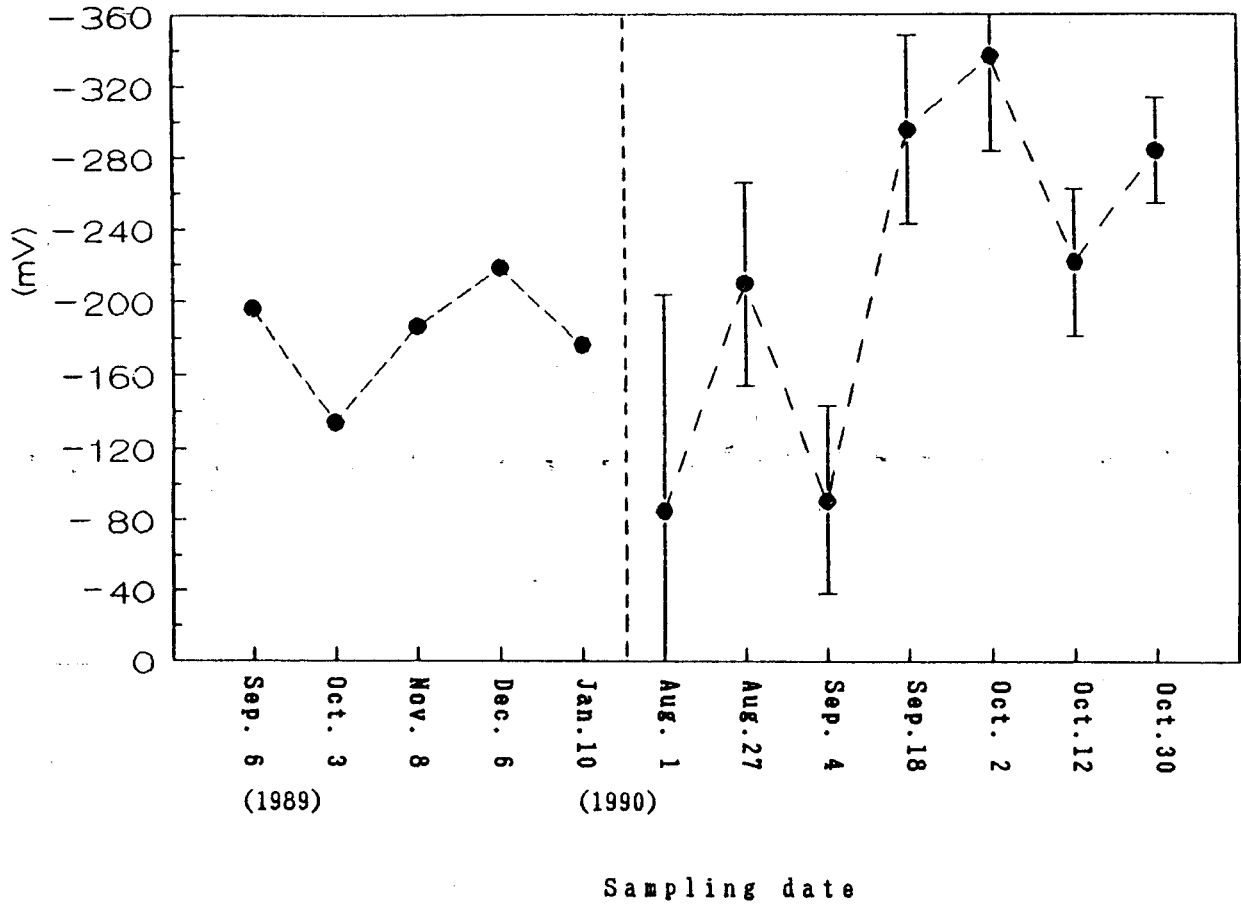


圖 4：草蝦單養池氧化還原電位變化情形

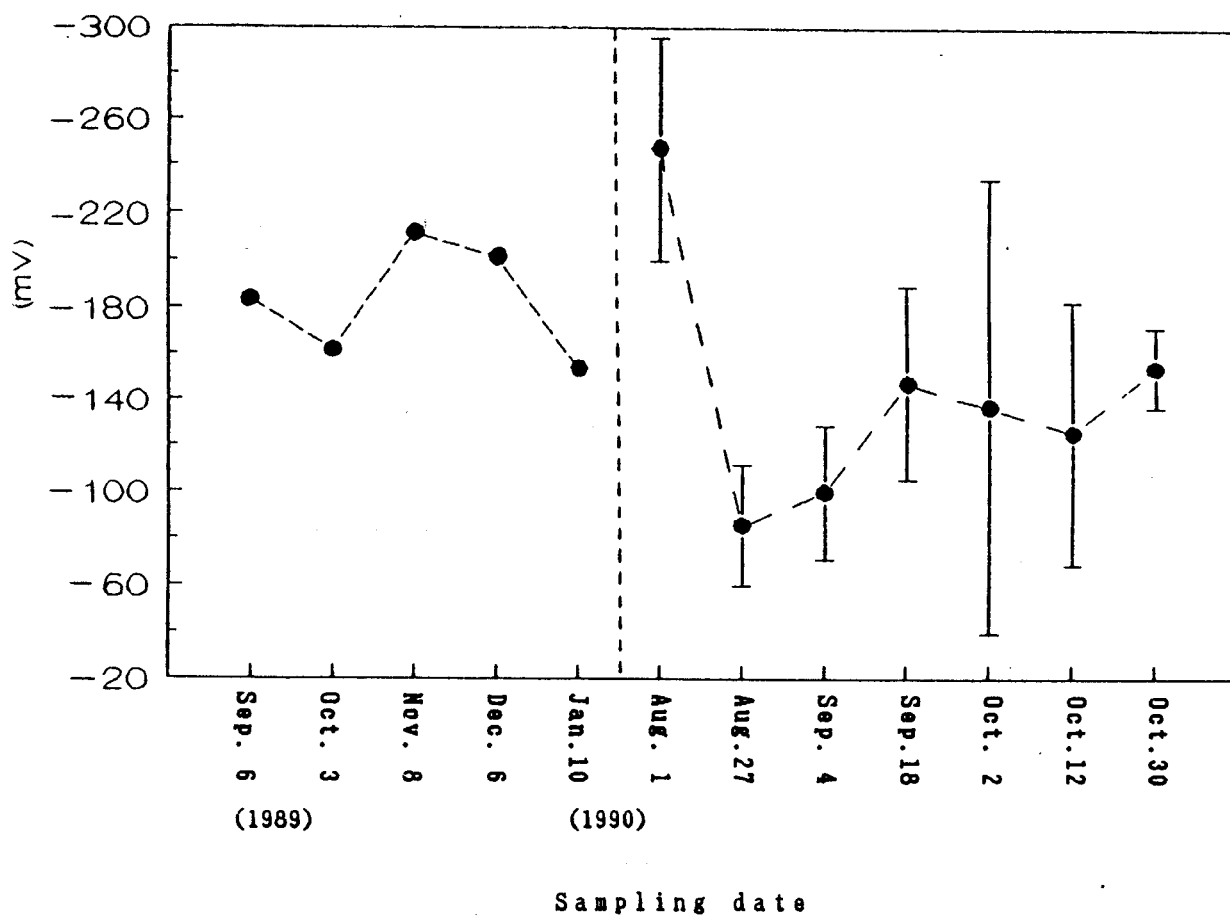


圖 5：草蝦、文蛤混養池氧化還原電位變化情形

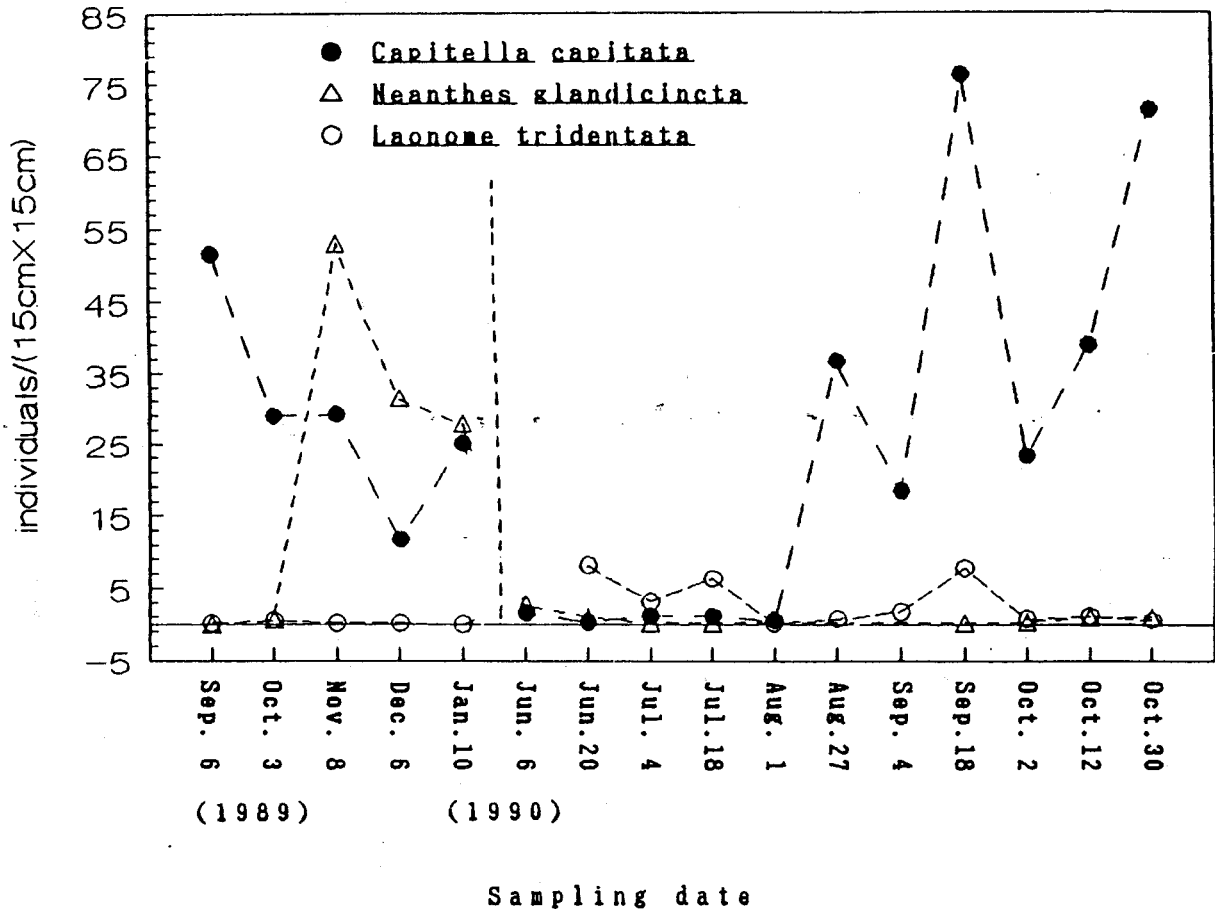


圖 6 : 草蝦單養池各種多毛類生物量變化情形

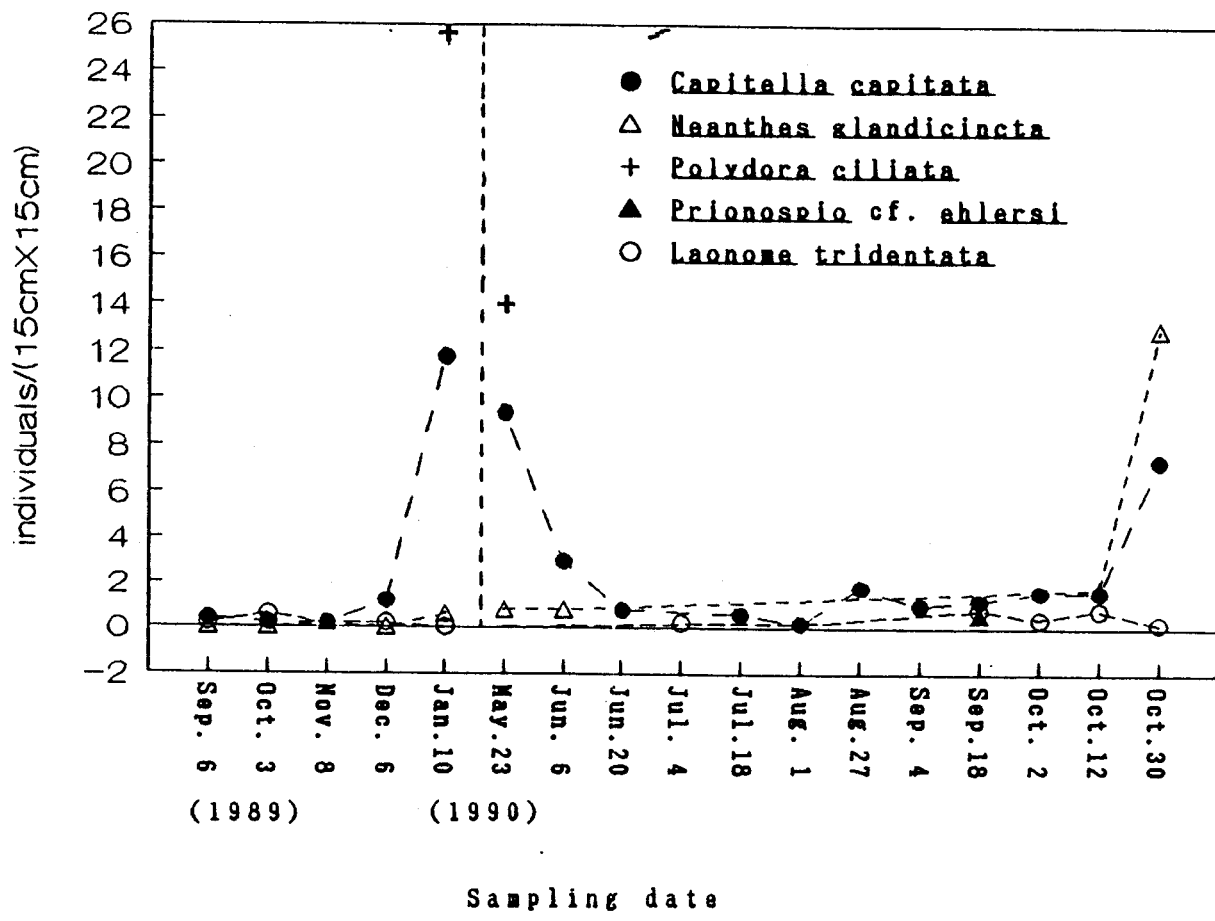


圖 7：草蝦、文蛤混養池各種多毛類生物量變化情形