

夏季台灣淺堆水塊與浮游生物關係調查研究

陳宗雄

Study of relationship between composition of plankton and water
type in the Formosa Bank during the summer season

by

Tzong-Shyong Cheng

Under the interaction of coastal current and upwelling in the area of Formosa Bank, there exists three different type of water mass during the summer season, each species of zooplankton and phytoplankton that is carrying.

The high temperature-low salinity (P) type of water carrying zooplankton such as *Calanus vulgaris* and *Labidocera pavo* and blue green algae such as *Tricodesmium thiebauti*; the low temperature-high salinity (M) type of waters carrying *Euthiralla medie* and *Eucalanus crass* and phytoplankton such as *Thalassiothira subtilis*. There are very few plankton carried in the high temperature-high salinity (E) type of water except for a few *Labidocera pavo*.

前 言

臺灣淺堆 (Formosa Bank) 位於澎湖群島西南海域，水深約20—50公尺，由於此淺堆在海峽南部中央處，夏季受黑潮支流及西南季風吹送流交互影響，使此區之水塊變化複雜 (朱1969)¹⁾ 而形成三種不同之水塊 (water type) (陳 1979)²⁾，由於水塊不同，浮游生物種量亦會有很大不同；本研究是分析不同水塊與動植物浮游生物種量分佈情形，藉以尋找不同水塊之指標種 (Indicator species) 浮游生物做為漁場研究及魚群洄游參考。

材 料 與 方 法

本研究使用之材料是1979年 8月鱸鎖管漁場調查所蒐集之海況資料及浮游生物標本，調查位置如圖 1；海況調查方法是根據海洋觀測指針 (1970)³⁾。浮游生物標本採集是使用網口直徑30cm，網長75cm以××17浮游生物網布所製成之浮游生物網；由30m 深處至表層做垂直採集。動植物性浮游生物定性分析是根據小久保 (1960)⁴⁾，Mori (1964)⁵⁾，Wimpenny (1966)⁶⁾，山路 (1967)⁷⁾，山路 (1969)⁸⁾；水塊分析是根據 Ruder, Palü (1964)⁹⁾之方法分析。

結 果

水塊 (water type)

本析是採用Ruder, Palü (1964)⁹⁾ 之方法來分析；是將漁場內各觀測站所測得之結果之塩度及溫度值先做出T—S diagram 然後求出其三種不同之水塊 (water type) (即低塩、高溫之P水塊，高塩低溫之M水塊和高溫高塩之E水塊) 再以T—S Normogram方法求出各測站不同層次所含之P、E、M三種水塊成分之百分比如表 1，而繪製P、E、M水塊在漁場分布之情形如圖2—4所示；在圖中顯示含50%以上之P水塊是分佈於漁場之西北側；含50%以上之M水塊是在漁場之中央，而E水塊則在漁場之東南側。

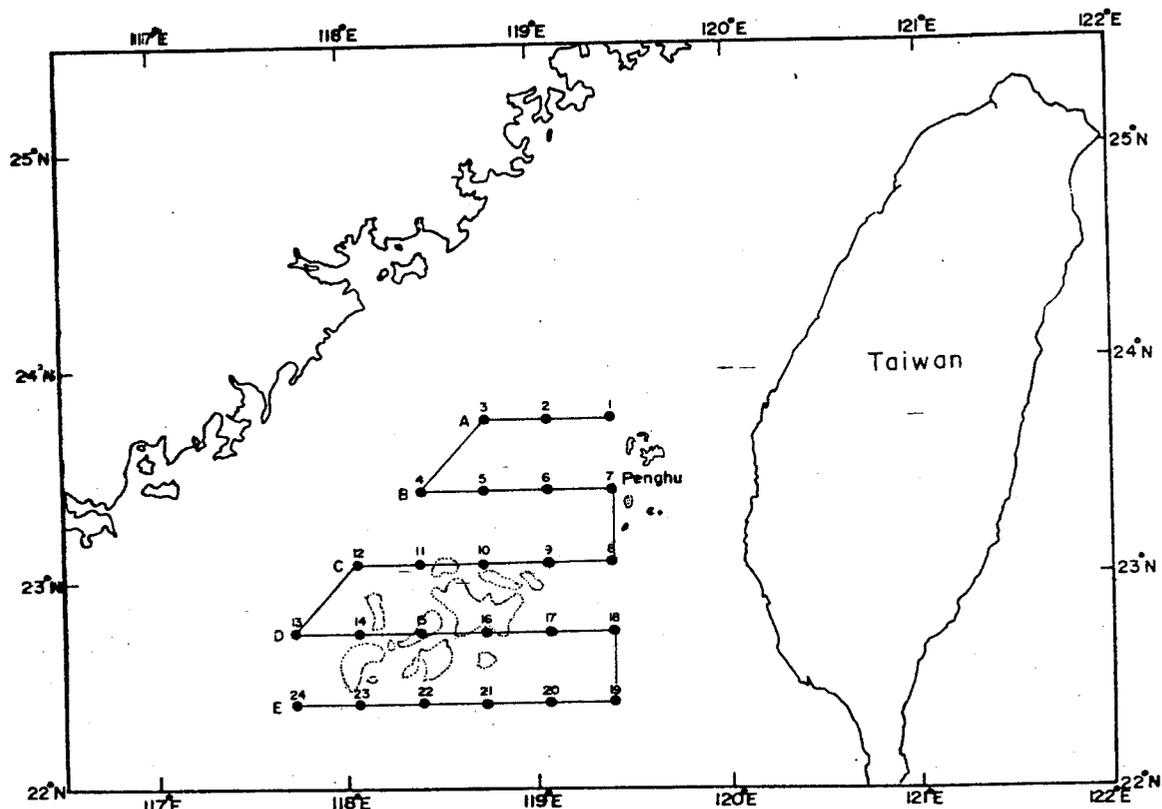


Fig. 1. Location of observation station during period August, 1979.

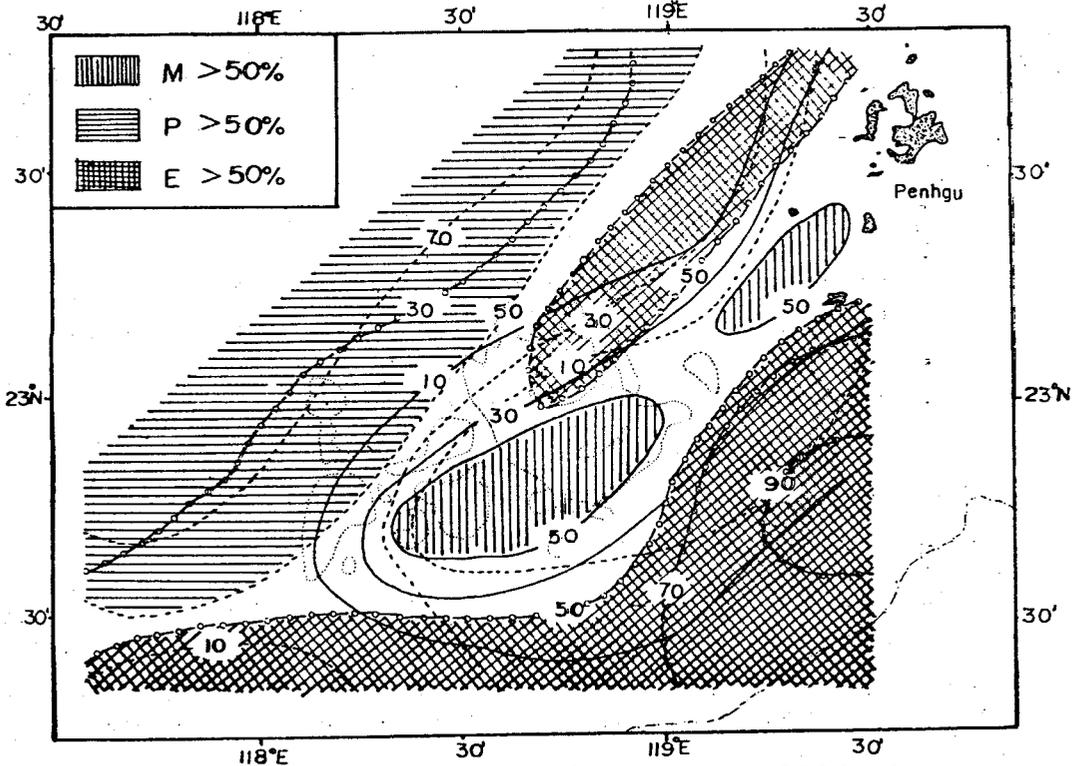


Fig. 2. Horizontal distribution of water type at 0 M level.

TABLE I Water composition at oceanography station, in %

station No.	Horizons																			
	0				10				20				30				50			
	Water		type		Water		type		Water		type		Water		type		Water		type	
P	E	M	P	E	M	P	E	M	P	E	M	P	E	M	P	E	M	P	E	M
1	6	60	34	12	47	41	14	41	45	14	45	14	41	45	14	41	45	14	41	45
2	67	33	0	66	32	2	58	34	8	28	18	28	54	18	11	38	51	11	38	51
3	78	11	1	95	1	4	92	2	6	93	6	93	1	6	12	40	48	12	40	48
4	78	22	0	83	17	0	84	16	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	46	49	5	46	44	10	46	44	10	28	15	28	57	15	—	—	—	—	—	—
6	38	58	4	40	55	5	18	50	32	16	45	16	39	45	—	—	—	—	—	—
7	8	36	56	9	31	60	11	30	59	9	60	9	31	60	—	—	—	—	—	—
8	0	80	20	12	40	48	8	32	60	6	82	6	12	82	0	10	90	6	12	82
9	5	49	46	26	31	43	7	42	51	7	42	7	42	51	—	—	—	—	—	—
10	5	77	18	13	69	18	13	69	18	13	69	18	69	18	—	—	—	—	—	—
11	52	37	11	51	44	5	48	46	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	72	28	0	73	27	0	73	27	0	73	0	73	27	0	—	—	—	—	—	—
13	84	16	0	83	17	0	74	25	1	51	11	51	38	11	—	—	—	—	—	—
14	55	45	0	57	40	3	47	45	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	6	37	57	10	29	61	10	27	63	10	65	10	25	65	—	—	—	—	—	—
16	9	39	52	9	33	58	11	30	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	8	69	23	18	58	24	11	48	41	12	82	12	6	82	—	—	—	—	—	—
18	29	62	9	32	55	13	32	55	13	27	18	27	55	18	20	55	25	20	55	25
19	18	75	7	18	71	11	18	72	10	20	64	20	68	12	10	64	16	10	64	16
20	16	76	8	19	71	10	17	71	12	12	31	12	65	23	13	56	31	13	56	31
21	27	62	11	29	57	14	19	61	20	17	42	17	41	42	21	29	50	21	29	50
22	33	62	5	37	55	8	38	53	9	37	50	37	13	50	0	7	93	37	13	50
23	29	69	2	34	60	6	34	60	6	26	12	26	62	12	11	40	49	26	62	12
24	27	68	5	29	63	8	29	60	11	5	66	5	29	66	—	—	—	5	29	66

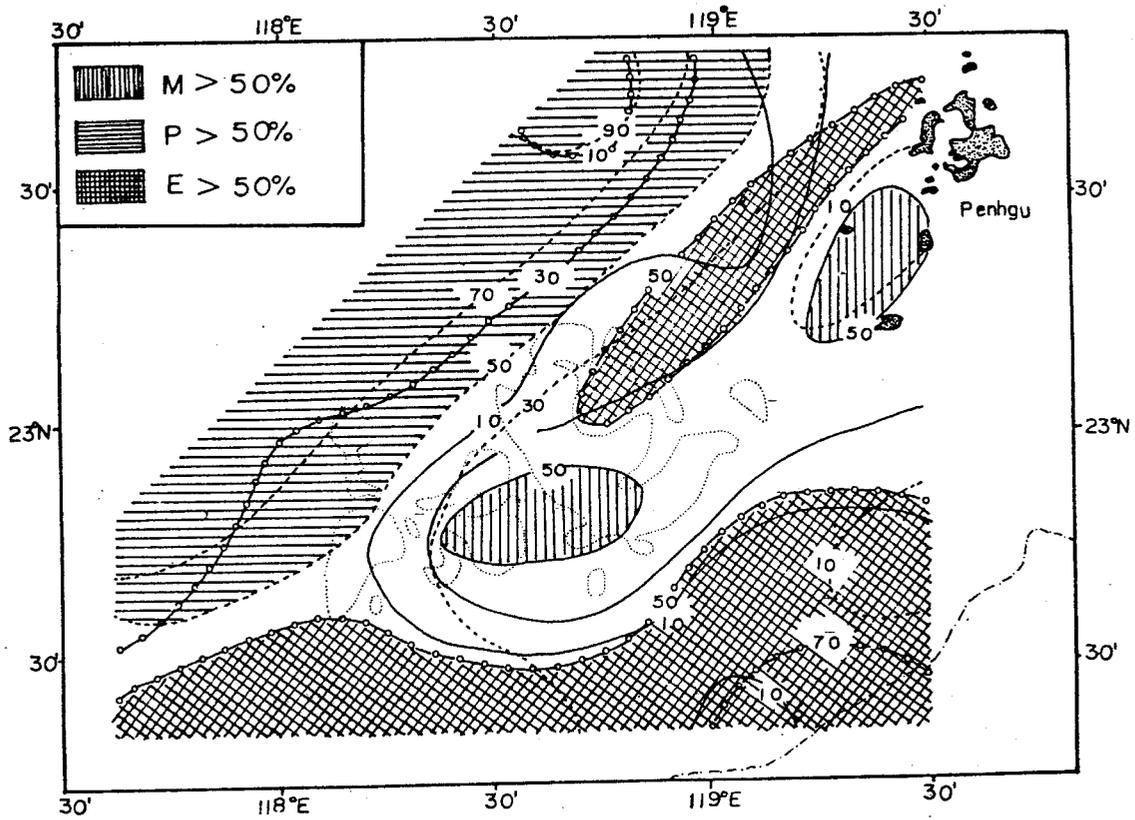


Fig. 3. Horizontal distribution of water type at 10 M level.

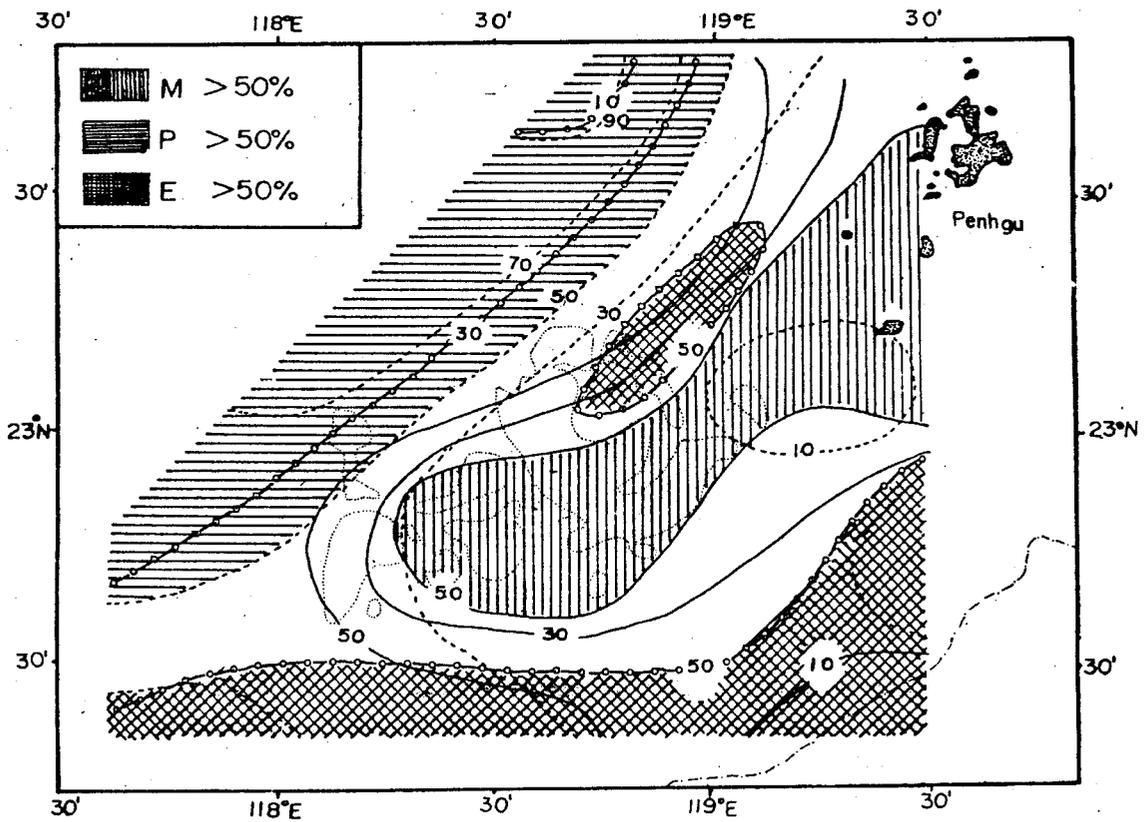


Fig. 4. Horizontal distribution of water type at 20 M level.

浮游生物沉澱量與水塊之關係：

圖 5 為動植物性浮游生物之沉澱量（以濕重表示）分佈情形，圖中顯示動物性浮游生物以漁場之西北側含量最高，而向東南減少，此種分佈情形與 P 水塊之分布頗為吻合；而植物性浮游生物則以漁場之中央為高而向四周遞減，此種分布情形則與 M 水塊分佈頗為吻合；由此更顯示 P 水塊以動物性浮游生物為主體，而 M 水塊則以植物性浮游生物為主體；而 E 水塊無論動物或植物浮游生物量均甚少。植物性浮游生物種量與水塊之關係：

如表示 2 所示為植物性浮游生物在不同水塊出現情形，在表中顯示 P 水塊之植物性浮游以藍藻類 *Tricodesmius thiebauti* 為主要種類，並包括有少量之矽藻類 *Rhizosolenia*, *Chaetoceros* 而其餘種量均甚少；M 水塊所發現之浮游生物則均以矽藻類為主，其中以 *Rhizosolenia*、*Chaetocero*、*Thalassiothira*、*Eucampia*、*Dentinula* 等為主。E 水塊所發現之浮游生物很少，只發現少量藍藻類浮游生物 *Tricodesmium*。

動物性浮游生物六大類分布

如圖 6 為動物性浮游生物濕重之分佈情形；動物性浮游生物之濕重以橈腳類為最多，皮囊水母、端腳、甲殼等量均很少。橈腳類以第 1 站量為最多，平均每立方公尺海水含量為 149mg；其次為第 3 站每立方公尺海水含量為 134mg；第 4、6、12、13、15 站量又次之，是介於 45—75mg 之間；其餘各站含量為 40mg/m³ 以下。毛類類以第 3 站為最多；每立方公尺含量為 110mg，其次為第 5、6、13 約介於 30—40mg 之間；其餘各站介於 10mg/m³ 以下。甲殼類以盞形蝦佔最多，其中以 3、4、5、6 站為最高，約在 20—55mg/m³ 之間，其餘各站所含之量約在 10mg/m³ 以下。

橈腳類分布與水塊之關係

如圖 7 為橈腳類動物浮游生物在不同水塊之分佈情形，在圖中顯示 *Calanus vulgaris* 主要出現於 P 水塊，M 水塊和 E 水塊僅少量發現。而 *Eucalanus subcrass*、*Euchiralla media* 僅出現於 M 水塊，而 P、E 水塊均無發現；*Eucalanus crass*、*Eucalanus subtenis*、*Rhincalanus corthus*、*Temora stili fira* 出現於 M 水塊和混合水（mixing water）；*Labidocera acuta* 只出現於 P 水塊；*Labidocera pavo* 在 E 水塊有少量發現。

討 論

夏季臺灣淺堆因受黑潮支流和西南季風吹送流之影響，而形成 P、E、M 三種不同性質之水塊。P 水塊是低塩、高溫水受西南季風吹送下在中國大陸沿岸形成向北之海流，來自低緯度溫度高，因受大陸沿岸水系影響塩度低，營養塩類高，故此水有大量之浮游生物繁殖；所出現之浮游生物亦以高溫低塩之浮游生物如橈腳類之 *Calanus vulgaris*、*Labidocera acuta* 等；M 水塊是低溫高塩水塊，是夏季黑潮支流勢力強大在臺灣淺堆附近因受隆起地形影響底層海水被迫上升而造成所謂之湧升流（upwelling）；此海流是由底層上升造成，故溫度低、塩度高，營養物質豐富，因此此區亦有大量之浮游生物繁殖，但因湧升流區海水之塩度、溫度變化劇烈故動物性浮游生物量少，所以在此區所發現之浮游生物均以植物性浮游生物為主；植物性浮游生物以低溫高塩性之矽藻類 *Thalassiothira subtilis*、*Rhizosolenia*、*Eucampia* 等為主。橈腳類之浮游生物亦以低溫種之 *Eucalanus subcrass*、*Eucalanus media* 為主，其餘種甚類量均少。E 水塊是高溫高塩之黑潮水所構成，由於此水貧脊，營養成分甚少，故浮游生物種量甚少；在橈腳類僅發現少量高溫種之 *Calanus vulgaris* 和 *Labidocera pavo*。植物性浮游生物則以藍藻類之 *Tricodesmium thiebauti* 及 *T. hildebrandtii* 有少量發現。

摘 要

夏季臺灣淺堆附近水域因受大陸沿岸流和湧升流影響而形成三種不同之水塊（water type），不同水塊均含有不同種量之動植物性浮游生物；在高溫低塩之（P）水塊則以動物性浮游生物橈腳類

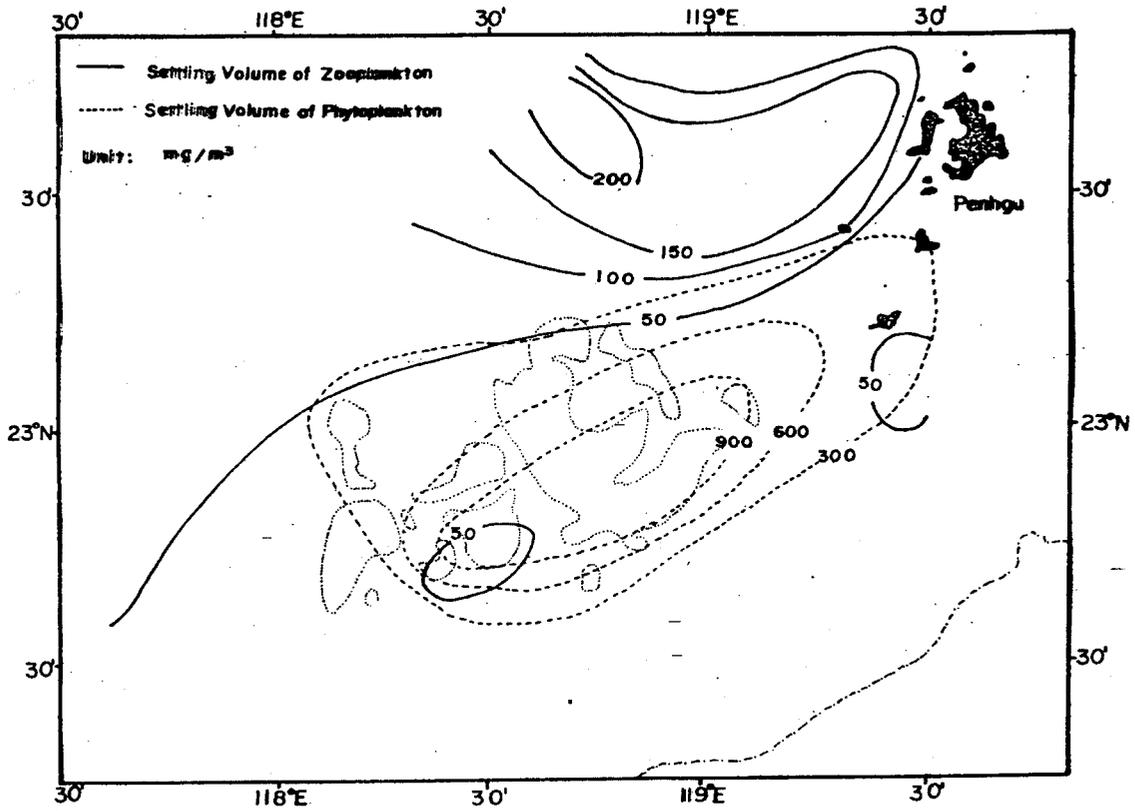


Fig. 5. Settling volume of plankton in wet weight.

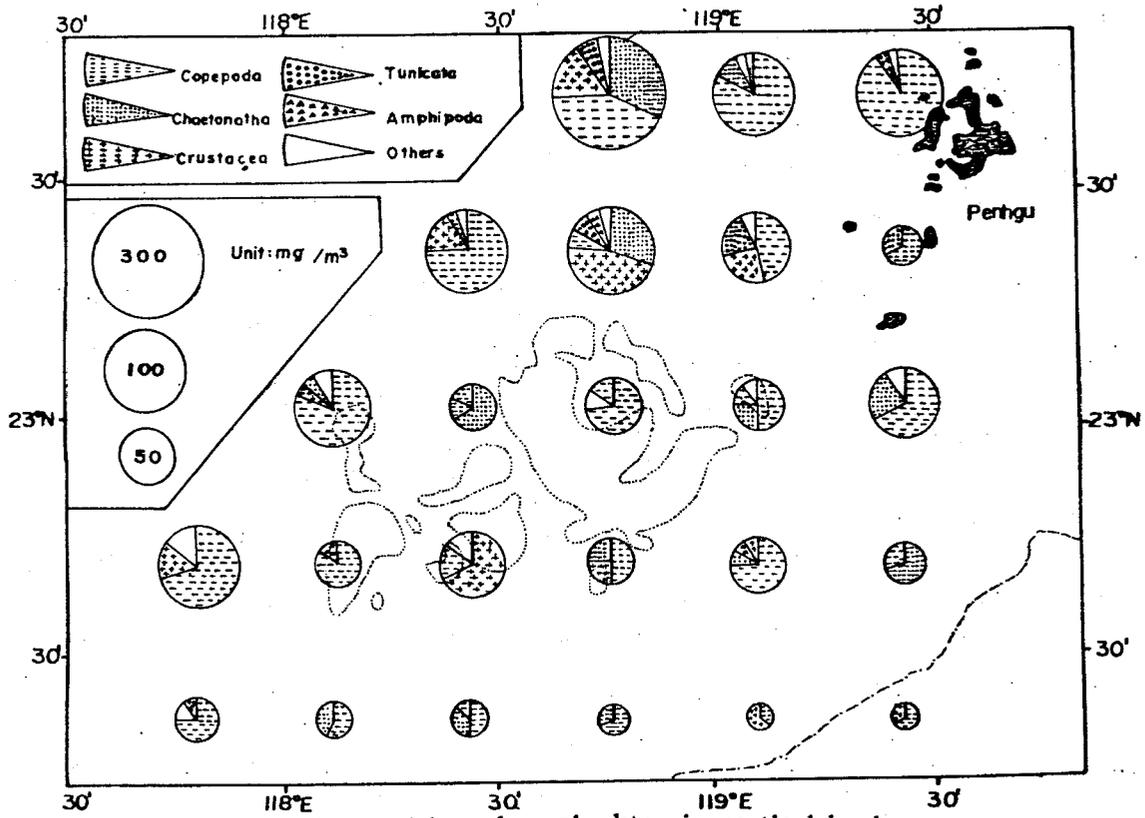


Fig. 6. Composition of zooplankton in vertical haul.

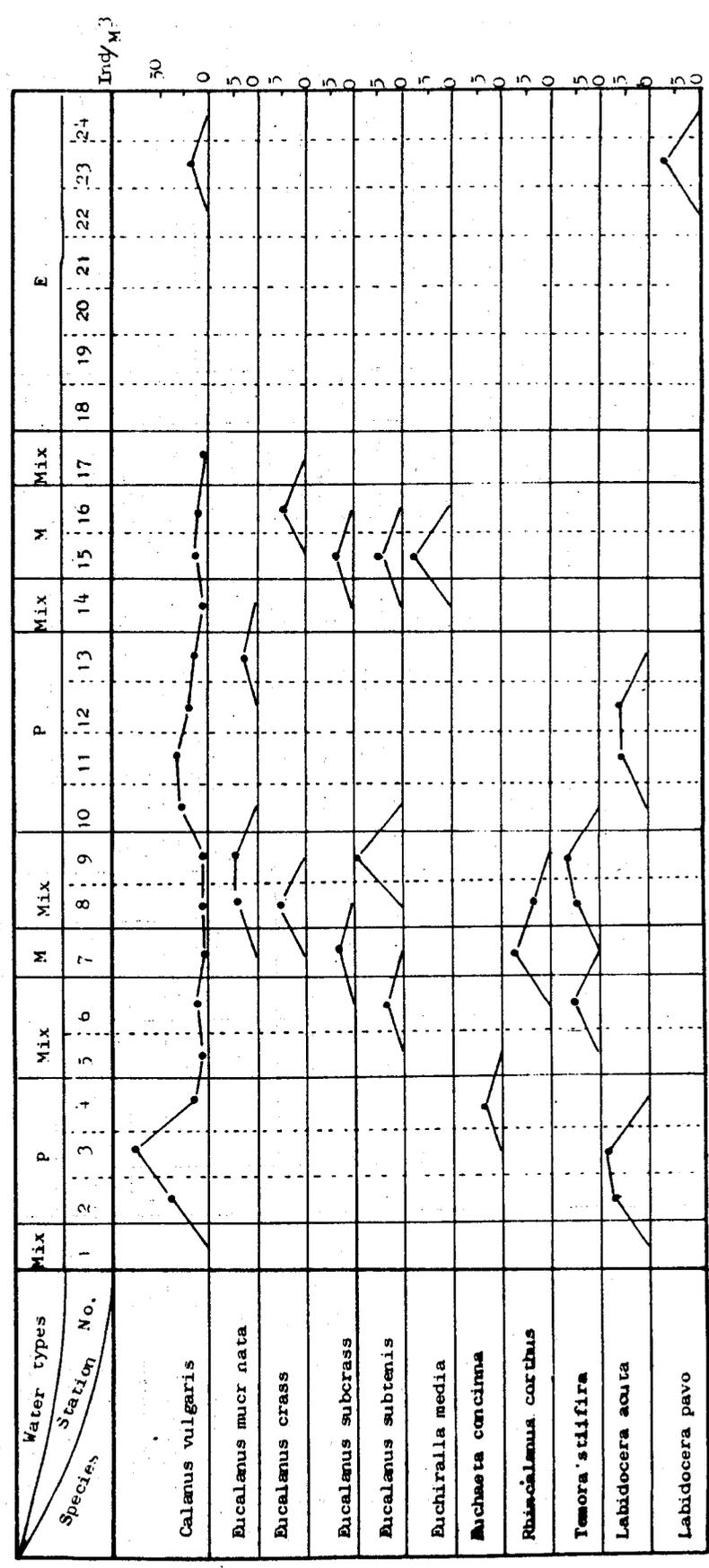


Fig 7. The distribution of copepods in relation to water type.

Calanus vulgaris 和 *Labidocera pavo* 爲代表種，植物性浮游生物以藍藻類 *Tricoesmium thiebauti* 爲代表種；低溫高塩之 (M) 水塊動物性浮游生物則以橈脚類之 *Eucalanus crass* 和 *Euchiralla media* 爲代表種，植物性浮游生物則以 *Thalassicthira subtilis* 爲其代表種。高溫高塩之 E 水塊，動植物性浮游生物種量甚少，動物性浮游生物以橈脚類 *Labidocera pavo* 爲代表種。

謝 辭

本報告得以完成承蒙所長李燦然博士及資源系陳代主任世欽之鼓勵，澎湖分所技士盧再和先生之協助測定塩度資料，僅此一併致謝。

參 考 文 獻

- (1) 朱祖佑 1963 臺灣近海海洋狀況 臺灣大學漁業生物試驗研究報告 Vol 1-4
- (2) 陳宗雄 1979 臺灣淺堆水塊及浮游生物與鱈鰻洄游關係調查研究 臺灣省水產試驗所試驗報告 No 31
- (3) 海洋觀測指針 1970 日本水產廳
- (4) 小久保 1960 浮游生物硅藻類 恒星社原生閣
- (5) Mori T. 1964 The pelagic Copepoda from the neighbouring water of Japan. Soyo Company.
- (6) Wimpenny R. S. 1966 The plankton of the sea Faber and Faber LTD.
- (7) 山路勇 1966 日本海洋浮游生物圖鑑 保育社
- (8) 山路勇 1969 日本プランクトン圖鑑 保育社
- (9) Rudner K. M. and N. F. Palu 1964 Oceanography in Fishery Research. 37-55.