

東海長期觀測與研究(II)：陸棚及黑潮細菌生產力時空變化之比較研究

計劃編號 92-2611-M-002-020-0P3。 計劃金額 NT\$.1,662,000

主持人：夏復國

本計劃為東海長期觀測與研究 II (LORECS II)整合型計劃中子計劃四。主要係比較異營性浮游細菌生物量及生產力在東海陸棚及黑潮內之時空分布及其控制機制。本計劃於 2003 年 8 月起在台灣北部測線(圖 1)進行每月一次的航次調查。單月份涵蓋所有的 14 個測站；雙月份僅於測站 9~14 進行測量，並於 14 站進行日夜週期研究。此外，本計劃針對各站表層水內中型(mesozooplankton, $> 300 \mu$) 與小型(microzooplankton, $100-300 \mu$)浮游動物的數量分布進行先期調查。以下呈現 2003 年 8 月至 2004 年 1 月 (2003 年 12 月因風浪過大未出海) 5 個航次(OR II 1127, 1135, 1144, 1157 及 1170)的數據。依空間分布將測站區分為大陸沿岸區(測站 1~2)，台灣海峽區(測站 3~6)，台灣近岸及黑潮湧升區(測站 7~11)與黑潮區(測站 12~14)。

表 1 顯示東海陸棚細菌生物量($0.5-4.5 \text{ mg m}^{-3}$) 與生產力($0.36-12.2 \text{ mgC m}^{-3} \text{ d}^{-1}$) 由夏季(2003 年 8 月) 到冬季(2004 年 1 月)的時間及空間(水平 + 垂直分布)變異均在十倍以上。表水 mesozooplankton ($58-1713 \text{ cells m}^{-3}$) 及 microzooplankton ($0.35-131 \times 10^3 \text{ cells m}^{-3}$) 的月別與空間變異更達百倍以上。50 m 水深積分平均細菌生物量(BB, 圖 2)由大陸沿岸區向外遞減，至黑潮湧升區出現高值，其後向黑潮區減少。50 m 水深積分平均細菌生產力(BP, 圖 3)及其置換率(B_{μ} , 圖 4) 在 11 月有最高值。它們在暖水期(8-11 月) 在大陸沿岸區及黑潮湧升區出現高值，在台灣海峽區與黑潮區出現低值的現象。冷水期(1 月) BP 及 B_{μ} 的空間變化則不甚明顯。

Mesozooplankton (ZPm, 圖 5) 與 microzooplankton (ZP μ , 圖 6) 的月別及空間變化與 BP 相似：在 11 月有最高值同時由近岸區向黑潮區減少；但在黑潮湧升區出現第二高峰值。ZP μ 的主要組成為哲水蚤(Calanoida, 圖 7)，劍水蚤(Cyclopoida, 圖 8)及橈足類幼生(Copepoda nauplius)。前二者占 ZP μ 總豐度 60%以上。值得注意的是會捕食固氮束藻的猛水蚤(Harpacticoida, $<10 - 14,593 \text{ cells m}^{-3}$, 圖 9) 在 ZP μ 總豐度中所占的比率亦有 3-10%。

表 1. 東海陸棚細菌生物量(BB)、細菌生產力(BP)、mesozooplankton (ZP_m, >300μ) 及 microzooplankton (ZP_μ, <100 μ) 測值 2003 年 8 月至 2004 年 1 月的分佈範圍, 平均值及標準偏差(Ave/std)。na, not available。

			Aug-03'	Sep-03'	Oct-03'	Nov-03'	Dec-03'	Jan-03'
			CR#	1127	1135	1144	1157	1170
Items	Units	Sts.	9-14	1-14	9-14	1-14	na	1-14
BB	μgC/L	Range	0.97-4.14	0.93-10.9	0.51-3.17	0.64-3.52	na	0.86-4.47
		Ave/std	1.91/0.81	3.83/2.17	1.12/0.60	2.32/1.86	na	2.16/0.95
BP	μgC/l/d	Range	0.48-1.95	0.40-3.37	0.36-9.96	1.33-12.2	na	0.52-0.94
		Ave/std	0.83/0.29	1.75/0.30	3.90/3.99	3.75/2.42	na	0.71/0.10
			Sts.	9, 14	1,3,7,9,14	9,14	1,3,7,9,14	1,3,7,9,14
ZP _m	#/m ³	Range	102-200	97-303	138-256	58-1713	na	29-1199
		Ave/std	144/50	191/86	206/50	1027/728	na	419/454
ZP _μ	10 ³ #/m ³	Range	1.58-8.91	3.08-32.0	1.75-2.33	0.35-131	na	1.43-9.02
		Ave/std	5.11/3.68	12.6/11.3	2.14/0.27	33.3/54.6	na	4.41/3.06

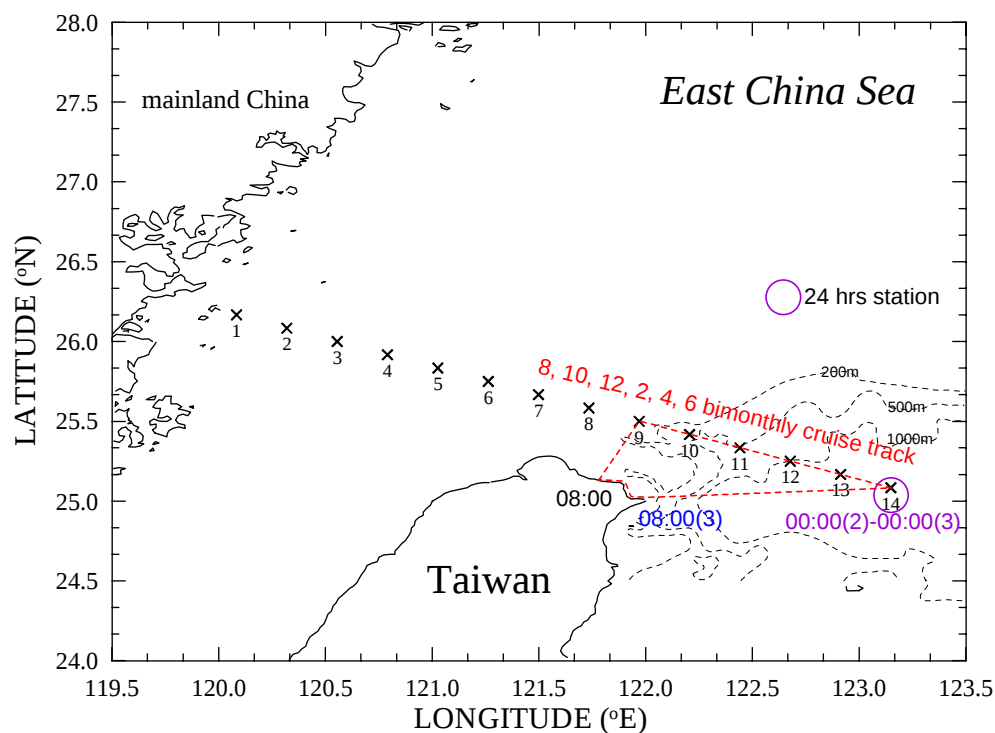


圖 1. LORECS-II 航次調查測線站位圖。

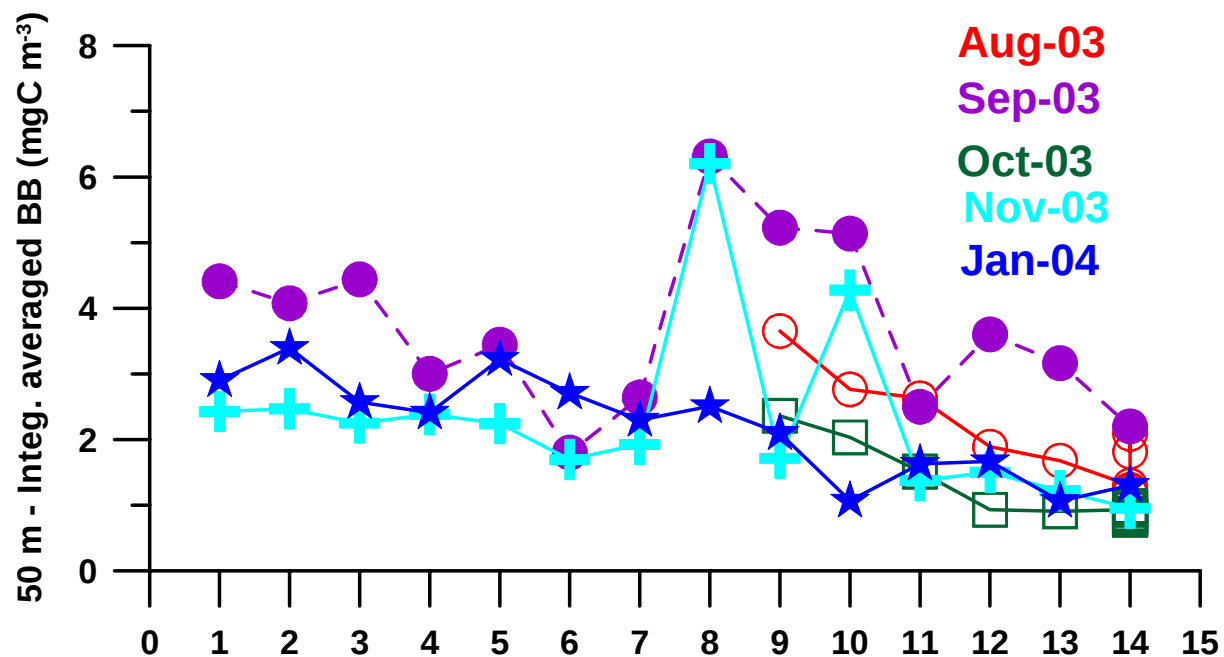


圖 2. 東海陸棚細菌生物量 50 m 水深積分平均值的月別與站位分佈。

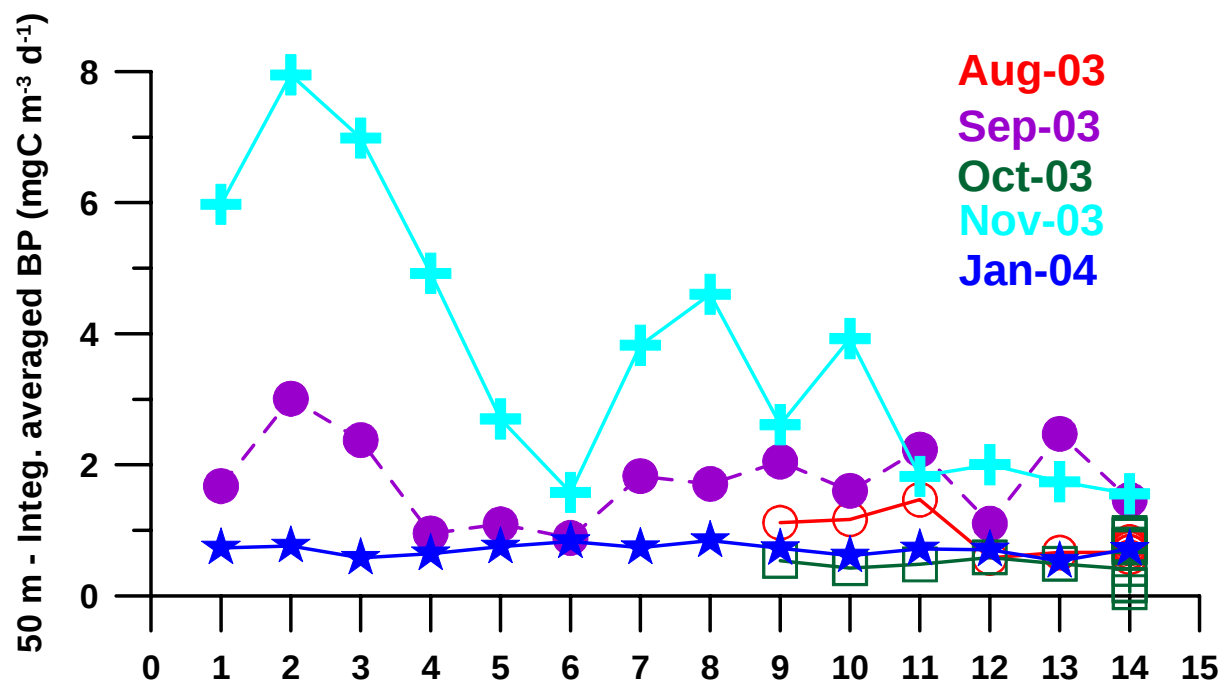


圖 3. 東海陸棚細菌生產力 50 m 水深積分平均值的月別與站位分佈。

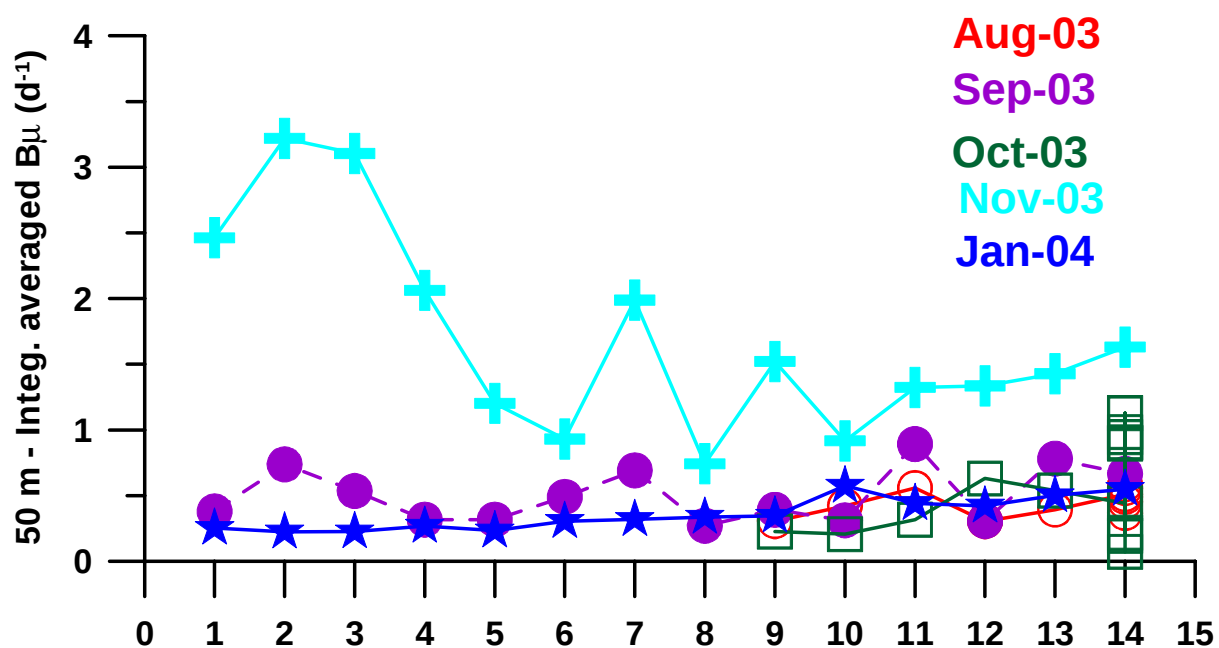


圖 4. 東海陸棚細菌置換率的月別與站位分佈。

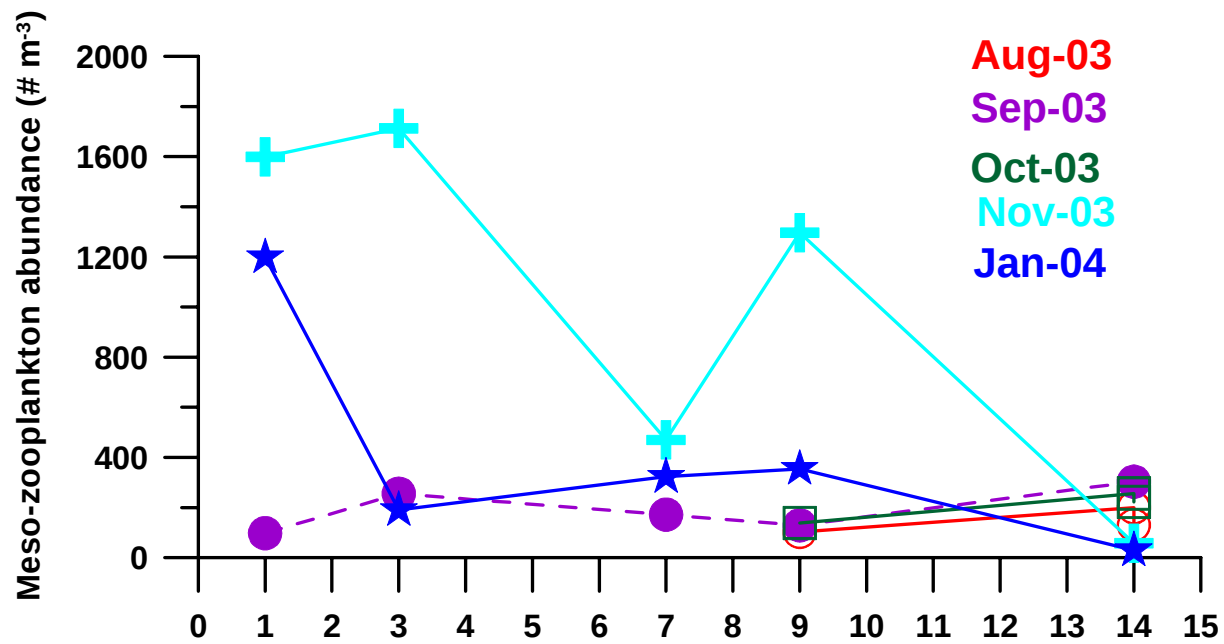


圖 5. 東海陸棚表水 mesozooplankton 豐度的月別與站位分佈。

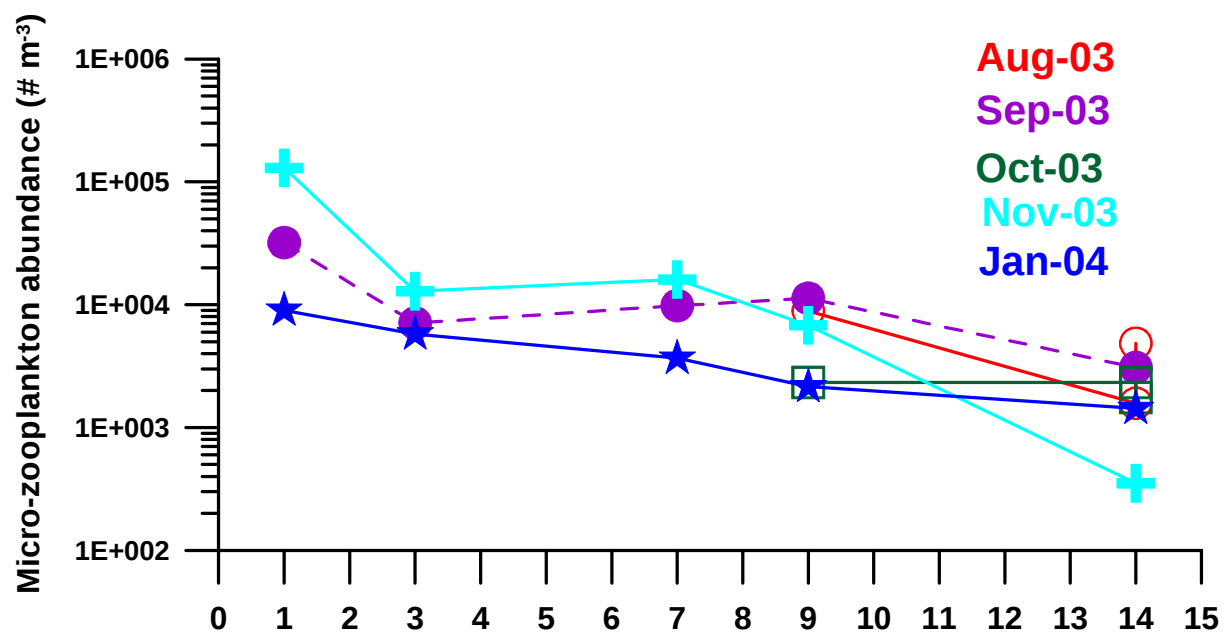


圖 6. 東海陸棚表水 microzooplankton 豐度的月別與站位分佈。

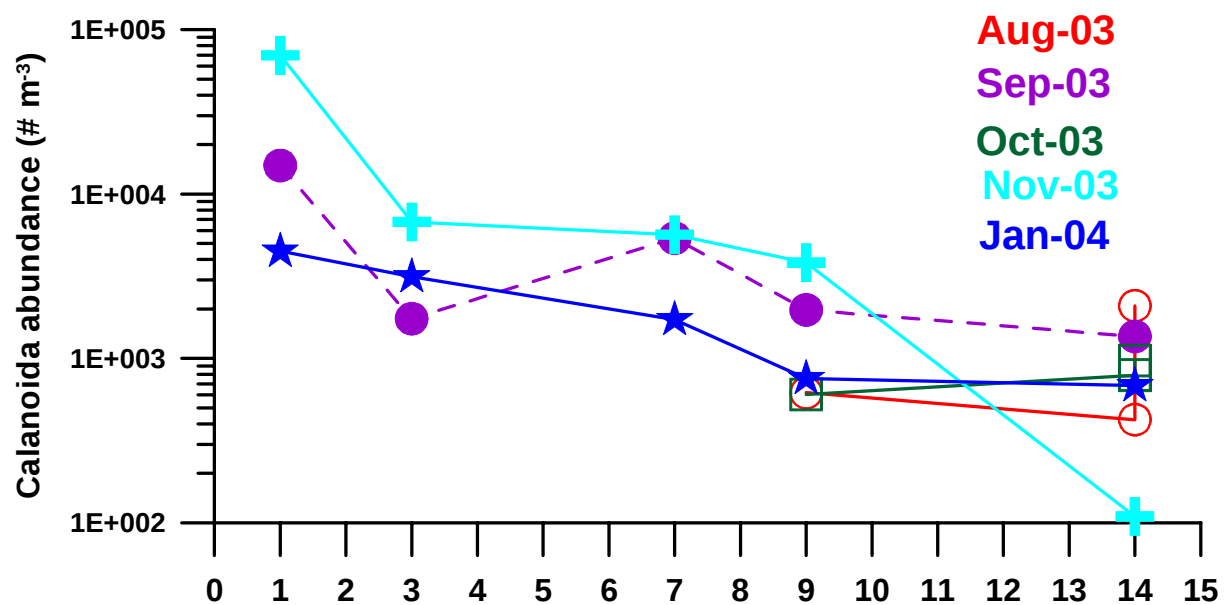


圖 7. 東海陸棚表水哲水蚤(Calanoida)的月別與站位分佈。

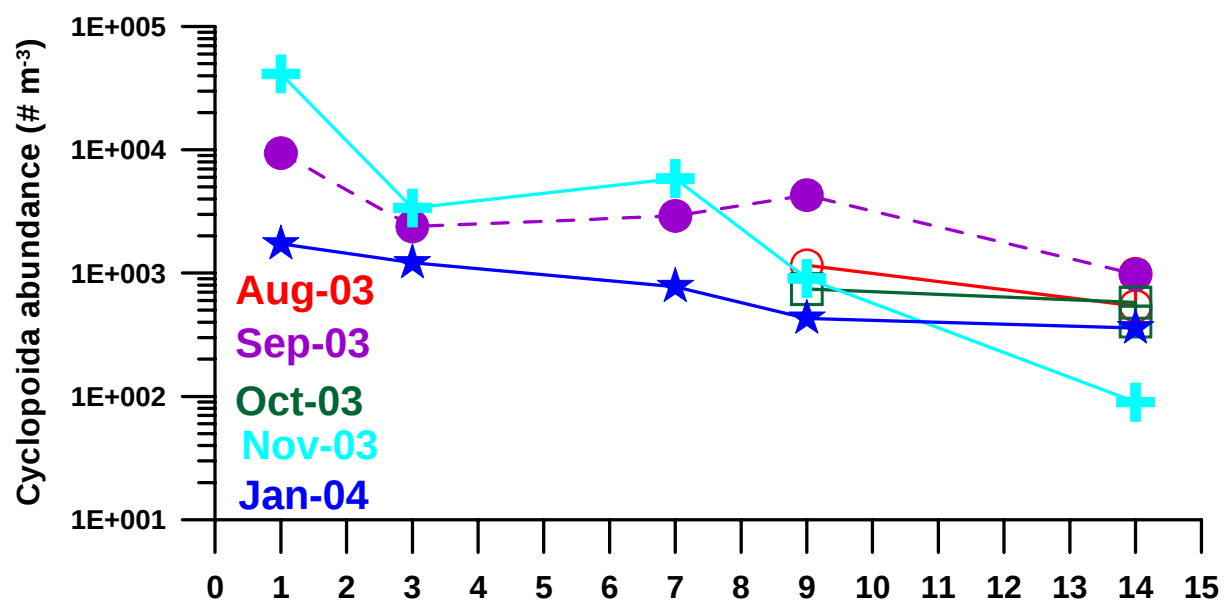


圖 8. 東海陸棚表水劍水蚤(Cyclopoida)的月別與站位分佈。

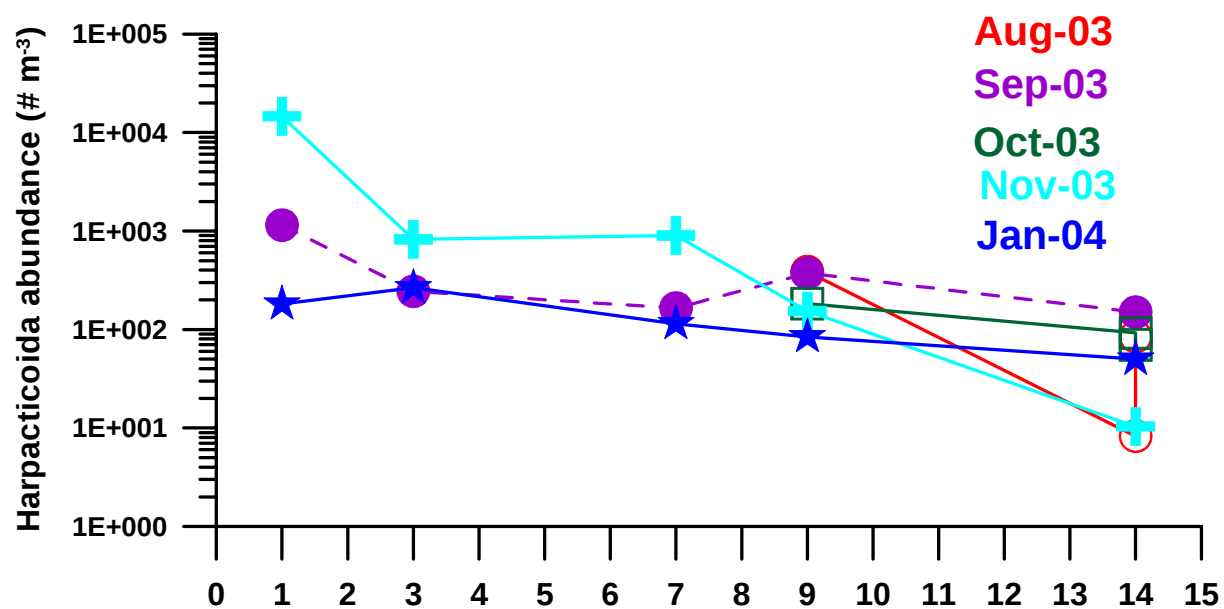


圖 9. 東海陸棚表水猛水蚤(Harpacticoida), 的月別與站位分佈。