



國立中山大學海洋生物科技暨資源研究所

碩士論文

台灣南部及北部海域管水母群聚之季節動態

Seasonal dynamics of siphonophores in the waters off
southern and northern Taiwan

研究生：余佩紋 撰

指導教授：羅文增 博士

中華民國九十五年六月

國立中山大學研究生學位論文審定書

本校海洋生物科技暨資源學系碩士班

研究生余佩紋（學號：9152609）所提論文

台灣南部及北部海域管水母之季節動態
Seasonal dynamics of siphonophores in the waters off
southern and northern Taiwan

經本委員會審查並舉行口試，符合碩士學位論文標準。

學位考試委員簽章：

葉信平 教授(召集人)

葉信平

曾萬年 教授

曾萬年

羅文增 教授

羅文增

指導教授(可免) _____

系主任/所長(可免) _____

博碩士論文授權書

(國科會科學技術資料中心版本 92.2.17)

海洋生物科技

本授權書所授權之論文為本人在國立中山大學(學院)暨資源系所
(空白)組94學年度第2學期取得碩士學位之論文。

論文名稱：台灣南部及北部海域管水母群聚之季節動態

☐同意 ☒不同意 (政府機關重製上網)

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予行政院國家科學委員會科學技術資料中心、國家圖書館及本人畢業學校圖書館，得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或數位化等各種方式重製後散布發行或上載網路。

本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請文號為：_____，註明文號者請將全文資料延後半年再公開。

☒同意 ☐不同意 (圖書館影印)

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未鉤選，本人同意視同授權。

指導教授姓名：羅文增

研究生簽名：

學號：9152609

(親筆正楷)

(務必填寫)

日期：民國 95 年 6 月 21 日

1. 本授權書(得自<http://sticnet.stic.gov.tw/sticweb/html/theses/authorize.html>下載或至<http://www.stic.gov.tw>首頁右下方下載)請以黑筆撰寫並影印裝訂於書名頁之次頁。
2. 授權第一項者，請確認學校是否代收，若無者，請個別再寄論文一本至台北市(106-36)和平東路二段 106 號 1702 室 國科會科學技術資料中心 王淑貞。(本授權書諮詢電話：02-27377746)
3. 本授權書於民國 85 年 4 月 10 日送請內政部著作權委員會(現為經濟部智慧財產局)修正定稿，89.11.21 部份修正。
4. 本案依據教育部國家圖書館 85.4.19 台(85)圖編字第 712 號函辦理。

謝辭

由母校國立中興大學畢業後兩年，經幾番思索及衡量評斷後，決定繼續進修，因此辭去原安親課輔老師一職，全心準備研究所考試。在此，也感謝生命科學系教授李宗翰老師及劉英明老師慨然為我撰寫推薦信函，並鼓勵我往自己的目標邁進。

其次，我也感謝曾為我這份論文付出心力，以及在我寫作期間時時給予我支持與鼓勵的所有人士，感謝我的指導教授羅文增老師，在論文的鋪陳及架構上教導我許多寶貴的寫作要領，使得我的論文在每一次修改中更顯完善。感謝論文口試委員曾萬年教授及葉信平教授細心地審閱我的論文，不但提供了寶貴的建議，也給予我嶄新的思考方向。

我也感謝震亨學長、泓諺學長及培凱學長，在我統計分析及軟體應用上遇到困難時，都能幫助我度過難關，而我需要水文資料或對其感到困惑時，你們總是不厭其煩的為我解答。感謝淑楓不僅提供我許多寶貴的參考文獻，也是使我的樣本鑑種能順利完成的最大推手。謝謝勇志、浩雯與仁杰，每次與你們談話都能讓我多增長一分社會經驗，謝謝小堯、萬鈞、意恬、順清及文瑋，你們充滿活力的熱情總是能讓我在心情低落時，再度振奮起來，也讓實驗室多了一份溫馨可愛的感覺。

謝謝我的高中同學雅玲、毓柔和婕寶，以及大學同學小欣、璋憶和美琦，即使畢業多年，你們對我的關心也不曾停止過。還有筠云學姊及念雯，與你們同當室友是我寄宿在外最幸福的時光，也謝謝努力收集許多笑話來幫我加油打氣的孜燦，你鼓舞及稱讚的話語是我心靈的肥料。感謝始終在我身邊支持我、照顧我的智華，在這段倍感壓力的日子裡，因為你對我的包容及體諒，我才能順利的走過來。

特別感謝我的小舅舅及舅媽，在我準備研究所考試期間讓我寄宿其家中，照顧我的生活起居，使我嘗到另一份家庭的溫暖。最後，我感謝我的家人：謝謝我的奶媽及伯伯，如果沒有你們，我不會如此健康快樂的長大；謝謝我的父母，是我就學期間最佳的後勤補給，使我能順利的完成我的學業；謝謝我的好姐妹，不論發生什麼事，永遠都與我同心。要感謝的人真的太多太多，但是我一定會銘記在心。

台灣南部及北部海域管水母群聚之季節動態

國立中山大學海洋生物科技暨資源研究所碩士論文

研究生：余佩紋 撰

指導教授：羅文增 博士

摘要：

本研究是探討 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間於台灣南部及北部海管水母種類組成及豐度之時空分布及其與水文因子之相關性。綜合採樣分析結果，台灣南部海域共發現 2 亞目 7 科 18 屬 48 種管水母，平均豐度為 $2226 \pm 1228 \text{ ind./1000 m}^3$ 。整體而言，管水母豐度呈現明顯的季節差異，12 月及 2 月較低而 5 月及 8 月較高。前 6 個優勢種管水母為 *Chelophyes contorta* (扭形爪室水母)、*Bassia bassensis* (巴斯水母)、*Chelophyes appendiculata* (爪室水母)、*Abylopsis eschscholtzi* (小擬多面水母)、*Abylopsis tetragona* (方擬多面水母) 及 *Eudoxoides mitra* (尖角水母)，合佔全部管水母數量之 66.5 %。主要優勢種管水母呈現明顯的季節消長，不同優勢種各有不同的季節高峰。南部海域管水母優勢種之有性及無性世代百分比各有不同的季節變化情形，且大多以有性世代數量較多。由管水母之群聚分析結果，概可分為 I、II 兩個站群，第 I 站群主要為 2004 年 2 月及 5 月之測站，第 II 站群多為 12 月及 8 月之測站所構成。

台灣北部海域則發現 2 亞目 7 科 19 屬 42 種管水母，其平均豐度為 $7129 \pm 10240 \text{ ind./1000 m}^3$ ，各季管水母豐度呈現 2 月及 8 月較高而 12 月及 5 月較低之情形。主要優勢種管水母分別為 *Diphyes chamissonis* (雙生水母)、*C. appendiculata* (爪室水母)、*Muggiaea atlantica* (五角水母)、*Lensia subtiloides* (擬細淺室水母)、*B. bassensis* (巴斯水母) 及 *E. mitra* (尖角水母)，

其豐度佔全部管水母數量之 79.4 %。主要優勢種管水母亦有明顯的季節消長，不同優勢種各有不同的季節高峰。北部海域管水母優勢種之有性及無性世代百分比季節變化情形亦各不相同，其中 *M. atlantica* 及 *L. subtiloides* 兩種管水母，其無性個體之數量較有性個體數量多，其他大多以有性個體佔較多數。由管水母之群聚分析結果，概可分為三個站群，第 I 站群由 12 月且位於台灣西北部海域之測站所構成，第 II 站群則涵蓋了四季中位於台灣東北海域之測站，第 III 站群主要為 2 月及 5 月且位於台灣西北部海域之測站。

台灣南部海域管水母每季平均種類數及平均種歧異度都比北部海域高，但北部海域四季之平均豐度比南部海域高了 3 倍左右，其中 2003 年 12 月皆為其豐度最低之航次，豐度最高之航次分別為 2004 年 5 月及 2 月。若以變方分析比較管水母豐度在南部及北部測站間之分布情形，發現 2004 年 5 月及 8 月皆有顯著差異。

台灣南部海域及北部海域四季管水母之總豐度與表層海水之溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度均無顯著相關。台灣南部海域前 6 個優勢種的豐度亦均與表層海水鹽度及葉綠素 *a* 濃度無顯著相關性，但 *C. contorta*、*B. bassensis*、*A. eschscholtzi* 及 *C. appendiculata* 等則明顯受到溫度影響。台灣北部海域前 6 個優勢種的豐度與表層海水之溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度之相關性亦各不相同：*C. appendiculata* 和葉綠素 *a* 濃度有顯著正相關；*B. bassensis* 和溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度均有顯著正相關；*E. mitra* 和鹽度有顯著正相關。

Seasonal dynamics of siphonophores in the waters off
southern and northern Taiwan

Pei-Wen Yu

Supervisor : Dr. Wen-Tseng Lo

Institute of Marine Biotechnology and Resources, National Sun Yat-sen
University, Kaohsiung 80424, Taiwan, R.O.C

Abstract :

Temporal and spatial distribution in species composition and abundance of siphonophores in relation to hydrographic variables in the waters off southern and northern Taiwan were investigated from December 2003 to August 2004. In total, 48 siphonophoran species belonging to 18 genera and 7 families were recognized, with the mean abundance of 2226 ± 1228 ind./1000 m³. The abundance of siphonophores showed an obvious seasonal change, lower in December and February and higher in May and August. The six most dominant species, together they contributed to 66.5 % of the numerical total of siphonophores, were *Chelophyes contorta*, *Bassia bassensis*, *Chelophyes appendiculata*, *Abylopsis eschscholtzi*, *Abylopsis tetragona* and *Eudoxoides mitra*. The dominant siphonophoran species exhibited apparent seasonal succession. Different dominant species showed different seasonal distribution patterns and most species were dominated by sexual generation. Result of the cluster analysis of siphonophoran data revealed 2 station groups. Group I was mostly composed by the stations in February and May, and group II contained the stations in May and August.

Forty-two siphonophoran species belonging to seven families and nineteen genera were recognized in the waters off northern Taiwan, with the mean

abundance of 7129 ± 10240 ind./1000 m³. The abundance of siphonophores displaced an apparent seasonal change, significantly higher in February and August and lower in December and May. The six most dominant species, together they contributed to 79.4 % of the numerical total of siphonophores, were *Diphyes chamissonis*, *C. appendiculata*, *Muggiaea atlantica*, *Lensia subtiloides*, *B. bassensis* and *E. mitra*. The dominant siphonophoran species showed obvious seasonal succession and different dominant species exhibited different seasonal distribution patterns. *Muggiaea atlantica* and *L. subtiloides* were dominated by polygastric stage, while other species were mostly the eudoxid generation. Result of CA of siphonophores revealed 3 station groups. Group I was primarily the stations in the northwestern waters off Taiwan waters in December, Group II contained the stations in the northeastern waters off Taiwan in all seasons. Group III was mainly the stations in the northwestern waters off Taiwan in February and May.

The mean species number and species diversity were always higher in southern waters than in northern waters of Taiwan, but the overall mean abundance was three times higher in the northern waters than in the southern waters. The overall mean abundance in this study showed higher in December 2003 and lower in February and May 2004. Result of the ANOVA test revealed the significant difference in siphonophoran abundance between May and August 2004 in both southern and northern stations.

The abundance of total siphonophores was not significantly correlated with water temperature, salinity and chlorophyll *a*. The abundance of the six most dominant species in the southern Taiwanese waters was not significantly correlated to water salinity and chlorophyll *a*, but the abundance of *C. contorta*, *B. bassensis*, *A. eschscholtzi* and *C. appendiculata* were apparently influenced by water temperature. The abundance of the six most dominant species in the

northern Taiwanese waters exhibited different correlations with hydrographic variables, *C. appendiculata* showed significantly positive correlation with chlorophyll *a*, *B. bassensis* exhibited significantly positive correlation with water temperature, salinity and chlorophyll *a*, while *E. mitra* was significantly positively correlated with salinity.

目錄

| 章次..... | 頁數 |
|----------------------------|----|
| 一、前言..... | 1 |
| 中國鄰近海域與台灣附近海域管水母之研究情形..... | 6 |
| 研究區域水文環境之介紹..... | 7 |
| (一)台灣東部海域..... | 8 |
| (二)台灣西南部海域..... | 8 |
| (三)台灣西北部海域..... | 9 |
| 二、材料與方法..... | 10 |
| (一)採樣時間、地點與方法..... | 10 |
| (二)樣品之保存、鑑種及豐度計數..... | 10 |
| (三)水文資料之收集..... | 11 |
| (四)資料處理與分析..... | 12 |
| 三、結果..... | 14 |
| (一)研究海域之水文環境..... | 14 |
| (二)管水母種類組成及豐度之時空變化..... | 18 |
| (三)管水母之群聚分析..... | 25 |
| (四)管水母豐度與水文因子之相關性..... | 26 |
| 四、討論..... | 28 |

| | |
|---------------------|-----|
| (一)研究海域水文環境之探討..... | 28 |
| (二)管水母之分布特徵..... | 30 |
| (三)地理分布..... | 37 |
| 五、結論..... | 42 |
| 參考文獻..... | 44 |
| 附表..... | 54 |
| 附圖..... | 76 |
| 附錄..... | 102 |

表目錄

| | |
|--|----|
| 表次..... | 頁數 |
| 1. 採樣航次測站位置、日期及時間表..... | 54 |
| 2. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月於台灣南部海域各測站表層水之 溫度、鹽度及葉綠素 a 值表..... | 55 |
| 3. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月於台灣北部海域各測站表層水之 溫度、鹽度及葉綠素值 a 表..... | 56 |
| 4. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月於台灣北部及南部海域採樣所得 管水母之種類分類表..... | 57 |
| 5. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站之種類數、 種歧異度值與豐度值表..... | 60 |
| 6. 以變方分析及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間台灣南部海域管水母種類數及種歧異在 季節間之差異表..... | 61 |
| 7. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域前 20 個優勢種管水 母之平均豐度、相對豐度及出現頻率表..... | 62 |
| 8. 以變方分析及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間台灣南部海域管水母豐度在季節間之差 異表..... | 63 |

| | |
|--|----|
| 9. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站之種類數、 種歧異度值與豐度值表..... | 64 |
| 10. 以變方分析及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間台灣北部海域管水母種類數及種歧異度 在季節間之差異表..... | 65 |
| 11. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域前 20 個優勢種管 水母之平均豐度、相對豐度及出現頻率表..... | 66 |
| 12. 以變方分析及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間台灣北部海域管水母豐度在季節間之差 異表..... | 67 |
| 13. 以變方分析及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間管水母豐度在南部測站及北部測站間之 差異表..... | 68 |
| 14. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域測站前 6 種優勢種 管水母豐度與溫度、鹽度及葉綠素 <i>a</i> 濃度之複迴歸分析表..... | 69 |
| 15. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域測站前 6 種優勢種 管水母豐度與溫度、鹽度及葉綠素 <i>a</i> 濃度之複迴歸分析表..... | 70 |
| 16. 本研究南部海域與南海北部及台灣海峽管水母出現種類之比 較表..... | 71 |

17. 本研究北部海域與鄰近海域管水母研究記錄出現種類之比較

| | |
|--------|----|
| 表..... | 74 |
|--------|----|

圖目錄

| | |
|---|----|
| 圖次..... | 頁數 |
| 1. 台灣南部及北部海域採樣測站位置圖..... | 76 |
| 2. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域等溫線之海水垂直 剖面分布圖..... | 77 |
| 3. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域等鹽線之海水垂直 剖面分布圖..... | 78 |
| 4. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域葉綠素 a 濃度之海 水垂直剖面分布圖..... | 79 |
| 5. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域水文測站群集分析 圖..... | 80 |
| 6. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域等溫線之海水垂直 剖面分布圖..... | 81 |
| 7. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域等鹽線之海水垂直 剖面分布圖..... | 82 |
| 8. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域葉綠素 a 濃度之海 水垂直剖面分布圖..... | 83 |
| 9. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域水文測站群集分析圖..... | 84 |
| 10. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月水文測站群集分析圖..... | 85 |

| | |
|---|----|
| 11. 台灣南部海域管水母種類數、種歧異度及豐度之季節變化圖... | 86 |
| 12. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站間之管水母 種類數變化圖..... | 87 |
| 13. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站間之管水母 種歧異度變化圖..... | 88 |
| 14. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域前 6 種優勢種管水 母豐度之季節變化圖..... | 89 |
| 15. 台灣南部海域前 6 個優勢種管水母有性及無性世代數量百分 比之季節變化圖..... | 90 |
| 16. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站間之管水母 豐度變化圖..... | 91 |
| 17. 台灣北部海域管水母種類數、種歧異度及豐度之季節變化圖... | 92 |
| 18. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站間之管水母 種類數變化圖..... | 93 |
| 19. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站間之管水母 種歧異度變化圖..... | 94 |
| 20. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域前 6 種優勢種管水 母豐度之季節變化圖..... | 95 |
| 21. 台灣北部海域前 6 個優勢種管水母有性及無性世代數量百分 | |

| | |
|---|-----|
| 比之季節變化圖..... | 96 |
| 22. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站間之管水母 豐度變化圖..... | 97 |
| 23. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域管水母豐度之站群 分析圖..... | 98 |
| 24. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域管水母豐度之站群 分析圖..... | 99 |
| 25. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站之溫鹽曲線 圖..... | 100 |
| 26. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站之溫鹽曲線 圖..... | 101 |

附錄目錄

| | |
|---|-----|
| 附錄次..... | 頁數 |
| 1. (A)胞泳亞目及(B)鐘泳亞目管水母的生活史..... | 102 |
| 2. 台灣附近海域冬夏黑潮、南中國海表層水、大陸沿岸水流向 及季風圖..... | 103 |
| 3. 2003 年 12 月於台灣南部及北部海域管水母之平均豐度、相對 豐度及種類數表..... | 104 |
| 4. 2004 年 2 月於台灣南部及北部海域管水母之平均豐度、相對 豐度及種類數表..... | 107 |
| 5. 2004 年 5 月於台灣南部及北部海域管水母之平均豐度、相對 豐度及種類數表..... | 111 |
| 6. 2004 年 8 月於台灣南部及北部海域管水母之平均豐度、相對 豐度及種類數表..... | 115 |

第一章、前言

管水母(Siphonophora)為一群存活於海洋中之膠體性浮游動物，其分類上屬於刺細胞動物門(Coelenterata)水螅蟲綱(Hydrozoa)的管水母目(Siphonophora)。刺細胞動物的基本型態有營漂浮生活的水母體，或營固著生活的水螅體，兩種型態之個體會隨不同種類而有不同的生活方式，大部分的管水母種類均具有複雜而多型性(Polymorphism)的群體(Colony)，且群體具不同構造各具備不同的功能，但生理調節的機制卻如同單一個體。管水母的多型態現象可分為水螅型的營養體(gastrozoid)、指狀體(dactylozoid)、生殖體(gonozoid)，以及水母型的泳鐘體(nectophors)、浮囊體(pneumatophore)、生殖孢(gonophore)、葉狀體(bracts)...等。雖然管水母具有多種型態的個體，但是從發生學和型態學來看，都是由單一個卵所形成的(Mackie *et al.*, 1987)。管水母目可再細分為三個亞目，分別為囊泳亞目(Cystonectae)、鐘泳亞目(Calycophora)和胞泳亞目(Physonectae)。分類的依據為：囊泳亞目僅具有浮囊體，鐘泳亞目僅具有泳鐘體，而胞泳亞目兼具有浮囊體及泳鐘體(Kirkpatrick and Pugh, 1984；Pages and Gili, 1992；Totton, 1965)。目前為止文獻所記錄到的管水母種類約有 150 ~ 160 種，其中有三分之二為鐘泳亞目，在中國附近海域所發現的管水母共計有 96 種，其中在台灣海峽西部至大陸

沿岸則發現有 55 種(張和林，1997)。依 Pugh (1999)的推測，仍有四分之一的鐘泳亞目管水母以及超過二分之一的胞泳亞目種類尚待進一步研究。

管水母會利用觸手上的刺細胞獵捕其他浮游動物或仔稚魚為食，所以屬於肉食性動物，由於不同種類管水母的刺細胞構造和功能都不盡相同，因此對獵物會有選擇性(Purcell, 1981 a, b, c)；例如，囊泳亞目僅捕捉軟體性動物，鐘泳亞目以橈足類為食，而胞泳亞目則捕捉甲殼類及軟體性動物這兩類中大型浮游動物(Mackie *et al.*, 1987)。

管水母會大量捕食這些小型甲殼動物、魚卵和仔稚魚，直接與漁場經濟動物相互競爭或破壞漁場資源(張和林，1997)。而管水母對於其他浮游動物族群的攝食衝擊亦具有相當的影響力。例如，Purcell (1981 b, 1984)評估*Rhizophysa eysenhardti*及*Physalia physalis*兩種囊泳亞目的管水母，每日可消耗約 28 %和 60 %的魚苗族群，表示囊泳亞目管水母在魚苗族群中為主要捕食者之一。Pagès *et al.* (2001) 於智利 Mejillones 海灣研究發現，該海域優勢種鐘泳亞目管水母*Bassia bassensis*對於橈足類的平均攝食衝擊為 17.3 %，範圍在 1.4 % ~ 61.4 % 之間，可清楚顯示管水母對橈足類豐度具有明顯的影響，由以上可知管水母在海洋生態系中佔有相當重要的地位。在海洋中種類最多、數量最豐的浮游性動物為橈足類(Longhurst, 1985)，管水母雖然沒有數

量上的優勢，但如果以排水容積生物量來看，它們在中大型浮游動物卻佔有相當重要的地位(張和許，1980)，有時其生物量可達到所有浮游動物的 20% (Longhurst, 1985)。Boucher and Thiriot (1972)在西地中海的研究調查顯示，在表層 200 公尺以淺的水域，管水母佔了所有大型浮游動物生物量的 45 ~ 67 %。在富生產力的沿岸海域，某些管水母亦偶爾會出現季節性的高豐度；例如Mills (1981)在喬治海峽研究發現 *Muggiaea atlantica* 的豐度在春季和秋季會出現高峰；而Pugh and Boxshall (1984) 在非洲西北沿岸海域發現，*M. atlantica* 的有性及無性個體豐度分別高達 200 ind/m³和 1200 ind/m³。

一般水母體內主要為水和膠體，而水的含量一般都超過個體的 90% 以上，因此拖網採集時樣品容易破損，在鑑種上也較不容易，但較小型的管水母種類，尤其是大多數的鐘泳亞目管水母，因膠質較為堅硬，因此可以用拖網採集而較不會損害或變形，所以近年來常被作為研究的對象。有關於管水母的文獻報告最早始於 Haeckel (1869)及 Chun (1882)，不過僅限於分類和型態學的研究；Bigelow (1911) 分析歷年來在東太平洋熱帶地區所採得的樣品，發表近 90 種的管水母並詳細描述其分類以及地理分布；Totton (1965, 1966)亦回顧及彙整管水母文獻及圖鑑，並描述管水母之發生與有性、無性世代生活史的交替轉變(附錄 1)。在生理及生態方面，Bigelow and Sear (1937) 首次發表

有關管水母在地中海的垂直分布及遷移行為之報告；而 Biggs (1976) and Purcell (1981 a, b, c) 以水肺潛水方式進行管水母的觀察，並探討其呼吸、排泄、攝食行為；另外 Barham (1963, 1966)首度在研究中提出管水母中胞泳亞目的種類與深海渙散層(Deep Scattering layer, DSL)有密切關聯的論點，他以深海研究潛艇直接在深海渙散層觀察，發現一種胞泳管水母(*Nanomia bijuga*)明顯隨著深海渙散層的變動而有垂直遷移的現象。近二十年來，由於電子遙控多層性閉鎖網(Multiple Opening / Closing Net and Environmental Sensing System, MOCNESS)的應用(Wiebe, *et al.*, 1976)，對於管水母垂直分布及其與水文環境的關係，有更進一步的了解(Pugh, 1984 ; Pagès, and Gilli, 1991a, b ; Andersen *et al.*, 1992 ; Pagès and Kurbjewit, 1994)。

在 1950 年後，水中遙控曳航器(ROV)的技術開始被積極研發並運用在各類海洋研究，有學者在美國蒙特利灣利用此技術進行大洋中膠體性浮游生物的調查，發現 *Nanomia bijuga* 分布於 10 ~ 800 公尺之間並在 200 ~ 400 公尺的水層數量較多，且其年間豐度變化和基礎生產力有明顯的相關性(Robison *et al.*, 1998)。Silguero and Robison (2000)亦在此處研究，發現鐘泳亞目管水母豐度在湧升流之後會有高峰量出現。另外 Gorsky *et al.* (2000)在挪威海域利用水下影像解剖儀(UVP)調查大型浮游動物的分布情形，發現浮游動物垂直分布和地理性分布具有群聚現象，使用此類儀器的優點在於不會破壞群體性管水母的完

整性，但缺點是所觀察到的範圍有限，且在觀測過程中有可能導致浮游動物有明顯的脫逃行為。

管水母為世界廣佈性的浮游動物，其中有許多種類在三大洋中均有發現(Alvariño, 1971; Margulis, 1976; Pugh, 1975; 張和許, 1980; Longhurst, 1985)。不管從水表層到深海、熱帶到極區或近岸到遠洋皆有其分布的蹤跡，海洋中絕大多數的管水母為大洋性熱帶種，分布廣泛，有些廣適性種類會隨海流漂浮，常被作為海流或水團指標生物；例如，胞泳亞目管水母類的 *Halistema rubrum*、鐘泳亞目的 *Sulculeolaria angusta*、*Lensia multicristata* 及囊泳亞目的 *Physalia physali* 僅分布在熱帶海域可作為暖流的指標生物(鄭等, 1992)。近幾十年來已有許多研究指出不同海域管水母群聚在時空上的分布及其與水團的相關性。例如，Margulis (1976)將其在大西洋採集的管水母，依據不同氣候區及水團可劃分為 8 個地理分布群，並發現許多淺水層種類的分布和世界主要海洋氣候區域有密切關聯。Musayeva (1976)亦根據常見種之豐度及相對豐度的關係，將其在東印度洋表層水域所發現之管水母區分為 5 個地理分布群，並推論造成此區特殊的分布群與印度洋的季風有關，而 Mackie *et al.* (1987)在北大西洋的研究中發現管水母約在北緯 20 度左右出現最大種歧異度，往赤道低緯度方向緩慢遞減，但往高緯度方向卻是急劇遞減，這是由於一些淺海種類只

生活於斜溫層之上所導致。

中國鄰近海域與台灣附近海域管水母之研究情形

有關中國鄰近海域管水母的研究最早為 Bigelow (1919) 於 1907 ~ 1910 年美國信天翁號調查船的報告，其中描述了南海東北部的 7 種管水母；而許(1965)則是中國大陸首位研究管水母的學者，但當時只有零星的分類報導。經過數十年的調查研究後，北起渤海、南到南海 5°N 水域，已累積不少管水母的調查資料，因此對於中國沿海管水母的種類組成、地理分布及其與海洋環境的相關性、優勢種的數量分布、生物量之水平分布和季節變化、群落生態，都有較為詳細的報告。例如，張和許(1975)在福建南部沿海的研究，共鑑定 57 種管水母，且管水母種類數和個體數具有明顯的雙週期型的季節性變化，最高峰在 9 月，次高峰在 3 月，最低峰則在 1 月和 5 ~ 6 月；主要優勢種為 *Diphyes chamissonis*（雙生水母）、*Muggiaea atlantica*（五角水母）及 *Pleurobrachia globosa*（球型側腕水母）。根據張和許(1977)在中國大陸鄰近海域的研究，共發現 96 種管水母，其中渤海有 2 種、黃海 5 種、東海 65 種、南海 93 種，且南海的管水母種類約佔全世界種類數的二分之一。他們也依據管水母的生活習性和分布情形將其概分為 4 個生態類群：即為(1)近岸廣布類群(2)大洋廣布類群(3)大洋狹布類群(4)大洋深水類群。

台灣海峽東部及台灣鄰近海域關於管水母的研究，早期除 Sears (1953)在台灣東岸有兩種管水母紀錄外，台灣其他海域有關管水母紀錄較為缺乏。台灣北部海域有謝等(1999)於台灣東北海域進行管水母的初步研究，共發現管水母 30 種；另有徐等(2002)於台灣北部海域進行採樣，發現有 47 種。台灣西南海域則有何(1998)調查高雄及小琉球鄰近海域管水母的時空變異，發現 37 種管水母，且其豐度會有明顯的季節性差異，不同種類會呈現不同的季節高峰；洪(2002)調查大鵬灣及高雄海域管水母之季節分布中發現有 34 種，其中大鵬灣主要於秋、冬兩季豐度較高，高屏海域則以春、秋兩季豐度較高，兩海域均以鐘泳亞目管水母的種類及數量最多；童(2003)調查台灣西南海域管水母的種類組成與季節分布，發現有 37 種管水母，豐度在春季及秋季較高，冬季較低，有明顯的季節性差異；潘(2004)研究台灣東部海域管水母的種類組成及時空分布，共發現 54 種管水母，豐度在季節間具有明顯差異，呈現秋季較高、冬季和夏季較低的現象。

研究區域水文環境之介紹

本論文研究地點分為南部及北部兩條測線，但就台灣地理位置來看則包涵了台灣西南部海域、西北部海域及東部海域，以下分別論述之。

(一)台灣東部海域

台灣東部海域是黑潮(Kuroshio)必經之處，黑潮是西部北太平洋屬於高溫高鹽的暖流，源自北赤道流，在菲律賓東部外海轉往北，流經台灣東部外海，再沿著東海陸棚轉向日本南部外海。黑潮離台灣東海岸約有 30 哩，流速大的強流大部份出現在 50 ~ 100 公尺的水層，而平均的流軸走向幾乎與台灣東部 200 公尺及 1000 公尺的等深線平行，對於台灣沿岸及西部北太平洋的生物地理分布影響極大，這一海域許多生物種類(特別是浮游動物)，均會隨著黑潮的流向自低緯度往高緯度擴散分布(Nitani, 1972；Yang *et al.*, 1999)。

(二)台灣西南部海域

台灣西南部海域，北有台灣海峽連接東海，東南有巴士海峽與太平洋相鄰，西南方為南中國海，位於北迴歸線以南屬於熱帶水域。該海域之水文環境，會受到洋流季節性消長及季風強弱作用的影響而有所改變(Fan and Yu, 1981；王和陳，1987；Shaw, 1989；吳，1996)。其中黑潮的支流在冬季時會經由巴士海峽流入台灣西南海域，造成該海域在水深 200~300 公尺之間形成一高鹽度低營養鹽的特殊水層(Chen, 1992)。此外尚有來自南海(South China Sea)高溫低鹽的南海暖流於夏季進入台灣西南海域，並取代黑潮水的影響直到夏末(Shaw, 1989；Wang and Chern, 1996)。

(三)台灣西北部海域

台灣西北部海域位於台灣海峽北端，由於台灣海峽地形複雜，在夏及冬季之季節風(西南季風及東北季風)的交互影響下，主控海峽內南海水與大陸沿岸水兩種不同性質水團，在海峽中推移而呈現季節性勢力消長現象。春季時，由於東北季風減弱且西南季風逐漸形成，使得南海水域黑潮支流受西南季風推移，沿台灣西部沿岸經澎湖水道向北流動至雲彰隆起(Yuen-Chang Ridge)處，其與大陸沿岸流呈對峙型態，甚至部分台灣暖流表層水會越過雲彰隆起繼續向北前進，而大部分底層水則沿雲彰隆起向西北流。至夏季西南風盛行時，南海表層水受季風推移，會沿著台灣西部海岸線向北流至台灣東北部海域，而大陸沿岸流退出海峽。秋季西南季風減弱，東北季風逐漸形成，大陸沿岸水及東海陸棚水受季風吹送而向南流動使台灣海峽內的暖水逐漸向南退移。至於冬季東北季風盛行時，黑潮支流由澎湖水道進入海峽內與大陸沿岸流於雲彰隆起附近相遇形成湧升現象(Fan, 1982; Jan *et al.*, 1994 a, b、1995)。

本研究的目的為針對台灣南部及北部兩條測線之測站進行管水母季節性之採樣分析，以了解台灣南部及北部海域管水母之種類組成及豐度之季節分布情形，進而探討南部及北部管水母的分布差異。另外也試圖了解管水母之群聚分布與水團或其他環境因子的關係。

第二章、材料與方法

(一) 採樣時間、地點及方法

本研究所使用的浮游動物樣品，是行政院農業委員會水產試驗所執行之台灣周邊海域漁場監測計畫所提供，此計畫利用水試一號於台灣周邊海域進行水文探測及浮游動物採樣。本論文採用的航次依序為 2003 年 12 月及 2004 年的 2、5、8 月，採用的測站為沿著北緯 25.5° 及 21.5° 的兩條橫斷線(Transects)，設定 A、B 兩條測線，A 測線(北部海域)設定 6 個定點採集站，由西至東分別為 A1、A2、A3、A4、A5、A6；B 測線(南部海域)設定 9 個定點採集站，由西至東分別為 B1、B2、B3、B4、B5、B6、B7、B8、B9，合計共 15 個測站(表 1，圖 1)。浮游動物採集是利用 ORI net (Ocean Research Institute net；網口直徑 1.6 m、網目 330 μm)下放至 200 公尺深(水深不足之測站則以實際水深少 5 公尺為原則)，以 1m/sec 的速度垂直上拖，並在網口繫上流量計(General Oceanics)用以計算網口所流經的海水體積以換算單位水體積之豐度。

(二) 樣品之保存、鑑種及豐度計數

所採得之浮游動物樣品均在船上以 5~10% 中性福馬林固定保存，回實驗室後則視樣品量之多寡，利用分樣器(Folsom plankton splitter)分樣至 1/4 或 1/8 不等之子樣品以進行鑑種及計數。鑑種主要

依據 Bigelow (1911)、Sears (1953)、Totton (1965)、Kirkpatrick and Pugh (1984)等分類圖鑑，在豐度估算上，鐘泳亞目大部分的種類具有性世代 (Eudoxid phase)與無性世代(Polygastric phase)，此兩世代均有前後泳鐘且型態差異相當明顯，故可分別計數，兩世代再各取前後泳鐘數值較大者，相加後來代表該種的豐度值。而囊泳亞目與胞泳亞目種類之群體因較易破碎且泳鐘體或葉狀體之數量較多，除非在樣品中出現浮囊體，否則無法精確計數個體，本研究未發現有囊泳亞目的種類，胞泳亞目以泳鐘體及葉狀體之數量除以十作為其豐度的估算值。

將管水母之總個體數換算成標準量化之豐度值 (Abundance, ind./m³)，依流量計先換算出流經網口的水體積，再由水體積及子樣品之管水母個體數，以下列公式求出『管水母豐度值計算公式』

$$d = \frac{N \times 2^n}{V}$$

d ：管水母之豐度值(ind./ m³)

N ：子樣品中管水母各數

n ：樣品分割成子樣品之次數

V ：網口濾過海水之體積(m³)

(三) 水文資料之收集

各項水文環境參數的測定與收集，係利用水試一號上之溫鹽探測儀(SBE 19-11 CTD, Sea-Bird Electronics Inc, Bellevue, Washington,

USA)。探討的項目包括海水溫度、鹽度、深度等。所獲得之探測資料乃利用 Seasoftware 電腦軟體進行解碼及處理，轉換成數位(ASCII)型資料後，每一測站每公尺水層之溫度與鹽度資料繪製成溫鹽曲線圖(T-S diagram)及溫度、鹽度和葉綠素 *a* 濃度之海水垂直剖面分布圖(Surfer 7.0)，藉以了解研究海域之水文分布特性。葉綠素 *a* 濃度的測定，使用 General Ocean 之自動採水瓶，搭配於 CTD 上作業，獲取 5、25、50、75、100、150m 等水層之海水各 2000ml，每個水層各取其中 1000ml，利用 Millipore 濾紙過濾，以 -70℃ 急速冷凍，再攜回陸上實驗室化驗。

(四)資料處理與分析

將研究所得數據標準量化後，依目的繪製基本圖表，同時求出種歧異度值以探討研究海域內管水母種類之豐富程度(Species richness)及個體數在種間分布均勻的程度。『歧異度值(Shannon diversity index)』(Charle, 1989)其計算公式如下：

$$\text{Shannon diversity index} = H' = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i \quad (P_i = \frac{n_i}{N})$$

N ：該測站所有管水母總個體數

n_i ：種類 i 於該測站之數量

s ：該測站管水母物種數

歧異度值常用來比較不同研究海域或時間的群聚多樣性程度，一

般而言，歧異度越高則物種越具多樣性或各物種之分布數量越平均，此現象通常出現於環境較為穩定之生活環境，若族群之組成由單一或是少數優勢種類構成，則具較低之歧異度指標值。

接著將所有測站、各種類管水母之豐度值，轉換為對數值($\log(X + 1)$)，計算出各測站間之種類相似係數(Similarity coefficient)，再進一步以群集分析法(Cluster analysis, Ward linkage)來探討管水母之群聚組成及數量在測站及季節間的變異程度。

此外，亦以變方分析(ANOVA)來探討海域中管水母豐度在不同季節及採集測站之間是否有顯著差異，若測試結果為顯著差異($P < 0.05$)則再以鄧肯氏多變距分析測驗新法(Duncan's new multiple-range test)測試其差異之處，最後配合溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度等水文環境資料，以複迴歸分析(Multiple regression)來探討水文因子對管水母分布的影響。

第三章、結果

本論文將結果分為四個部份敘述，分別為(一)研究海域之水文環境、(二)管水母種類組成及豐度之時空變化、(三)管水母之群聚分析、(四)管水母豐度與水文因子之相關性，每個部份又分別就台灣南部海域與北部海域敘述結果。

(一) 研究海域之水文環境

1. 台灣南部海域

於 2003 年 12 月至 2004 年 8 月採樣期間，台灣南部海域水表層溫度介於 23.5 (Feb./2004, B3) ~ 29.7 (Aug./2004, B2) °C 之間，4 季平均溫度為 27.3 ± 0.2 °C，呈現 12 月及 2 月較低但 5 月及 8 月較高之現象 (表 2 a)。水表層鹽度變化不大，介於 33.5 (May./2004, B3) ~ 34.5 (Feb, B4、B5、B6；May, B7、B9)之間，平均鹽度為 34.3 ± 0.1 (表 2 b)。水表層葉綠素 a 濃度變幅較大，介於 0.002 (Feb./2004, B5) ~ 0.372 (Feb./2004, B1) mg/m³之間，平均濃度為 0.090 ± 0.045 mg/m³ (表 2 c)。將海水溫、鹽度及葉綠素 a 濃度各繪製成海水垂直剖面圖，在溫度方面，大致上隨海水深度增加而逐漸降低，其中 2 月東邊測站之水表層溫度有較西邊測站略高的趨勢，且 2 月以及 5 月的 B1~B5 測站之間似乎有海水湧升的現象，而 8 月海水分層的現象(介於水深 20 ~ 80 m)則較其他月份明顯(圖 2)；鹽度方面有隨海水深度增加而

稍微增加之趨勢，其中 12 月 B1 ~ B4 測站之海水表層鹽度呈現較低的現象，2 月各測站間之海水表層鹽度無明顯變化，而 5 月及 8 月 B1 ~ B6 測站附近之海水表層鹽度較低。整體而言，除了 2 月以外，海水表層鹽度有西邊測站較東邊測站略低之趨勢(圖 3)；除了 8 月以外，葉綠素 a 濃度大致上有由水深 50 m 往下遞減的趨勢，12 月之 B2 測站及 B9 測站，水深約 30 ~ 60 m 之間葉綠素 a 濃度較高，B3 ~ B6 測站水表面層葉綠素 a 濃度較低，2 月西邊測站之水表面層葉綠素 a 濃度較東邊測站高，其中最西邊之 B1 測站(水深 60 m 以淺)有較高值出現，5 月之水表面層葉綠素 a 濃度相對於其他月份較低，變化幅度也不大，8 月之水表面層葉綠素 a 濃度無明顯分布趨勢，其中 B1 測站(水深約 20 ~ 40 m)及 B4 ~ B7 測站(水深 20 ~ 90 m)，其葉綠素 a 濃度都有較高值出現(圖 4)。

以群集分析法(Cluster analysis)探討台灣南部海域 2003 年 12 月至 2004 年 8 月所有測站之間水文環境因子之群聚的變異性，可概分為 I、II、III 三個類群(圖 5)。第 I 類群多為 12 月之測站所組成，包括 12 月之 B1、B2、B6、B7、B9 等測站，2 月之 B1 測站和 B2 測站，以及 5 月之 B3 ~ B5 等測站；第 II 類群大多由 8 月之測站所構成，期又可分為 II a、II b 兩個子群，II a 涵蓋了 12 月的 B4 測站、B5 測站、B8 測站，2 月的 B7 測站、B8 測站，5 月的 B1 測站、B2

測站、B6 測站及 8 月的 B7 測站，II b 則主要由 8 月的測站(B1 ~ B6 測站及 B8 ~ B9 測站)構成，另外還包括 12 月的 B3 測站；第 III 類群多為 2 月測站(B3 ~ B6 測站、B9 測站)，以及 5 月之 B7 ~ B9 等位於台灣東南海域之測站。

2. 台灣北部海域

北部海域海水表層溫度的變化範圍在 15.1 (Feb./2004, A1 測站) ~ 29.8 (Aug./2004, A2 測站) °C 之間，呈現 12 月及 2 月較低，5 月及 8 月較高的現象，平均溫度為 24.2 ± 1.5 °C (表 3 a)。水表鹽度變動幅度較大，介於 32.1 (Dec./2003, A1 測站) ~ 34.7 (Aug./2004, A3 測站) 之間，5 月及 8 月之鹽度比 12 月及 2 月略高，季平均鹽度為 34.1 ± 0.5 (表 3 b)。而葉綠素 *a* 四季之平均濃度為 0.249 ± 0.171 mg/m³，變化範圍在 0.010 (Feb./2004, A5 測站) ~ 1.806 (Feb./2004, A1 測站) mg/m³ 之間，且 12 月及 2 月之濃度較 5 月及 8 月高(表 3 c)。由海水溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度垂直剖面圖得知，在 2003 年 12 月及 2004 年 2 月時，東邊之測站水表層溫度明顯較西邊測站高，其中於 2 月的 A3 測站及 12 月和 5 月的 A4 ~ A6 測站附近，皆有明顯之湧升流現象(圖 6)；在鹽度方面，12 月及 2 月各測站間的變化較大，測站 A1 及 A2 附近水表層鹽度較其他測站來得低，而 8 月測站 A4 ~ A6 附近、海水深度約 40 ~ 200m 之間鹽度較高，其他測站則無顯著變化

(圖 7)；台灣北部海域西邊測站之水表層葉綠素 a 濃度大致上較東邊測站高，此趨向在 12 月及 2 月時較為明顯，其中 2 月之 A1 測站及 A2 測站，在水表層 50 m 以淺之葉綠素 a 濃度特別高，而 5 月東邊測站之水表層葉綠素 a 濃度值略高於西邊測站，至於 8 月之水表層葉綠素 a 濃度無明顯變化趨勢(圖 8)。

以群集分析法探討台灣北部海域各季及各測站水文環境因子之結果，概可分為 I、II、III 三個測站群(圖 9)。第 I 站群主要是位於台灣西北海域之測站，只有 12 月之 A1 測站、A2 測站及 2 月之 A1 測站；第 II 站群則多屬於冬春季的測站，包括 12 月之 A3 測站、A4 測站、A5 測站，2 月之 A2 測站、A3 測站及 5 月之 A4 測站和 A5 測站；第 III 站群多為 5 月及 8 月之測站，其中又可分為 IIIa、IIIb 兩子群，IIIa 子群多為台灣東北海域之測站，包括 12 月之 A6 測站，2 月之 A4~A6 測站，5 月之 A1~A3 測站及 8 月之 A4 測站；IIIb 則包含 5 月之 A4 測站及 8 月之 A1~A3 測站、A5 測站和 A6 測站。

如果進一步將每季之測站作群集分析，發現每個月份都可分為 I、II、III 三個測站群(圖 10)。其中 12 月第 I 站群主要為位於台灣東北海域之 A3~A6 測站以及南部測線之 B3~B5 測站及 B8 測站，第 II 站群主要為南部測線較兩端的測站，包括 B1 測站、B2 測站、B6 測站、B7 測站及 B9 測站，第 III 站群僅包括北部測線的 A1 及

A2 測站；2 月第 I 站群之測站為台灣東部離岸較遠的測站，有北部測線的 A6 測站及南部測線的 B3 測站、B6 ~ B8 測站，而第 II 站群則囊括北部測線的 A2 ~ A5 測站及位於台灣西南海域的測站(B1、B2、B4、B5 及 B9 等測站)，第 III 站群僅有北部測線的 A1 測站；5 月之第 I 站群大多為台灣東南海域之測站，包括南部測線的 B1 測站和 B7 ~ B9 測站，第 II 站群為台灣東北海域之測站(A4 測站及 A5 測站)，第 III 站群主要為台灣西部海域之測站，包括 A1 ~ A3 測站、A6 測站及 B2 ~ B6 測站；而 8 月的第 I 站群主要為南部海域之測站(B1 ~ B6 測站、B8 測站及 B9 測站)，第 II 站群則包括北部測線之 A2 測站、A3 測站及 A5 測站，第 III 站群有 A1 測站、A4 測站及 B7 測站。

(二) 管水母種類組成及豐度之時空變化

綜合四個航次期間(2003 年 12 月至 2004 年 8 月)的採樣結果，台灣南部海域共發現 2 亞目 7 科 18 屬 48 種，北部海域則發現 2 亞目 7 科 19 屬 42 種(表 4)。有些管水母因個體破碎或不完整僅可鑑定至屬或科者，則於屬名或科名後加 sp.表示之，兩海域皆以鐘泳亞目種類數最多，胞泳亞目次之，囊泳亞目則無發現。

1. 台灣南部海域

以四季的分布情形來看，2003 年 12 月之管水母種類數明顯低於

2004 年 2 月、5 月及 8 月，而種歧異度亦有類似的分布情形(圖 11)。

在 2003 年 12 月的航次，共發現鐘泳亞目有 4 科 11 屬 27 種，胞泳亞目有 2 科 3 屬 3 種(表 4)，季平均種類數為 15 ± 5 種，其中以 B5 及 B6 測站種類數最多有 21 種，B2 測站最少僅 8 種，各測站間種類數無明顯變化情形(圖 12)；種歧異度介於 0.90 (B1 測站) ~ 1.08 (B5 測站)，平均種歧異度為 0.92 ± 0.12 (表 5)，而種歧異度在各測站間之分布情形，自 B5 測站開始，有往東邊測站遞減的趨勢(圖 13)。

2004 年 2 月的航次，發現鐘泳亞目有 4 科 13 屬 35 種，胞泳亞目有 2 科 5 屬 7 種(表 4)，平均種類數為 23 ± 4 種，種類數最多為 B1 測站有 30 種，最少為 B9 測站有 16 種，各測站間分布情形有西邊測站較東邊測站略高的趨勢(圖 12)；種歧異度介於 3.29 (B3 測站) ~ 3.79 (B2 測站) 之間，平均種歧異度為 3.59 ± 0.15 (表 5)，各測站間分布亦無明顯變化(圖 13)。

2004 年 5 月的航次，發現 4 科 12 屬 33 種鐘泳亞目管水母以及 3 科 6 屬 6 種胞泳亞目管水母(表 3)，平均種類數為 26 ± 3 種，其中 B1 測站種類數高達 33 種，也是四個航次中發現最多種類的測站，B2 及 B8 測站較少有 23 種，而各測站間種類數變化情形，除了 B1 測站較高外，其他測站相差不大(圖 12)；種歧異度介於 2.48 (B8 測站) ~ 3.90 (B1 及 B2 測站) 之間，平均種歧異度為 3.46 ± 0.49 (表 5)，各測站間種歧異度有由西邊往東邊測站遞減的趨勢(圖 13)。

2004

年 8 月發現鐘泳亞目有 3 科 12 屬 32 種，胞泳亞目有 3 科 6 屬 8 種(表 3)，平均種類數為 24 ± 3 種，最多為 B1 測站共有 28 種，最少為 B8 測站只有 18 種；種歧異度介於 3.30 (B8 測站) ~ 3.99 (B1 測站)之間，平均種歧異度為 3.56 ± 0.30 (表 5)，各測站間種歧異度有西邊測站較東邊測站略高的情形 (圖 13)。以變方分析比較季節間管水母種類數及種歧異度之分布情形，顯示 2003 年 12 月與 2004 年之 2 月、5 月及 8 月之間皆有顯著差異 ($P < 0.001$)(表 6)。

綜合四個航次，台灣南部海域管水母之平均豐度呈現 5 月、8 月較高，而 12 月及 2 月較低的情形(圖 11)，四季平均豐度為 2226 ± 1228 ind./1000 m³，其中以 12 月最低，僅 1321 ± 670 ind./1000 m³，而 5 月最高，為 3410 ± 924 ind./1000 m³ (表 7)。最優勢種為 *Chelophyes contorta*，其平均豐度為 384 ± 491 ind./1000 m³，佔全部管水母之 17.2 %，其他 5 個優勢種依序為 *Bassia bassensis* (380 ± 231 ind./1000 m³, 17.1 %)、*Chelophyes appendiculata* (221 ± 244 ind./1000 m³, 9.9 %)、*Abylopsis eschscholtzi* (203 ± 114 ind./1000 m³, 9.9 %)、*Abylopsis tetragona* (170 ± 154 ind./1000 m³, 7.6 %)及 *Eudoxoides mitra* (124 ± 91 ind./1000 m³, 5.6 %)，前 6 個優勢種共佔總豐度之 66.5 %。*Lensia* 為種類最多的屬，共發現 11 種，其中以 *L. subtilis* 和 *L. subtiloides* 居多，其他種類豐度均不高(表 7)。以變方分析法檢測管水母的豐度在季節

間具有顯著差異($P < 0.001$)，再以鄧肯氏多變距測驗新法檢測，發現 2003 年 12 月及 2004 年 2 月之平均豐度明顯較 2004 年 5 月及 8 月來得低(表 8，圖 11)。主要優勢種管水母呈現明顯的季節消長，不同優勢種各有不同的季節高峰，第 1 優勢種 *C. contorta* 在 5 月出現最高峰而 2 月最低，第 2 優勢種 *B. bassensis* 於 8 月豐度最高、2 月最低，第 3 優勢種 *C. appendiculata* 在 5 月出現最大量，其他月份相對較低(圖 14)。由台灣南部海域前 6 個優勢種管水母有性及無性世代數量百分比之季節變化圖(圖 15)來看，大多以有性世代的數量較多，第 1 優勢種 *C. contorta* 於 12 月之無性世代數量較多，其他月份為有性世代個體數較多，第 2 (*B. bassensis*)、第 3 (*C. appendiculata*) 及第 4 優勢種 (*A. eschscholtzi*) 四季皆以有性世代較無性世代個體數多。

若以各季來看各測站間之豐度變化情形，2003 年 12 月管水母平均豐度為 $1321 \pm 679 \text{ ind./1000 m}^3$ ，除測站 B6 ($2854 \text{ ind./1000 m}^3$) 有較高值外，其他測站間變化不大，；2004 年 2 月平均豐度為 $1531 \pm 1029 \text{ ind./1000 m}^3$ ，於測站 B3 ($3392 \text{ ind./1000 m}^3$) 出現最大量，測站 B9 ($434 \text{ ind./1000 m}^3$) 最低；5 月平均豐度為 $3410 \pm 924 \text{ ind./1000 m}^3$ ，各測站間管水母豐度變化並不明顯，但較離岸的 B1、B2 及 B8、B9 測站豐度有較其他近岸測站稍高的趨勢，其中最東邊之 B9 測站 ($4504 \text{ ind./1000 m}^3$) 為豐度最高之測站，B7 測站 ($2301 \text{ ind./1000 m}^3$) 為最低，；8 月平

均豐度為 $2643 \pm 1001 \text{ ind./1000 m}^3$ ，豐度較高的測站有B5 (4180 ind./1000 m³)、B6 (3762 ind./1000 m³)及B7 (3266 ind./1000 m³)等測站，其他測站豐度較低(表 5，圖 16)。

2. 台灣北部海域

北部海域種類數及種歧異度之季節變化，皆呈現出 2003 年 12 月明顯低於 2004 年之 2 月、5 月及 8 月的情形(圖 17)。在 2003 年 12 月的航次，發現鐘泳亞目管水母有 3 科 9 屬 22 種，胞泳亞目有 2 科 2 屬 2 種(表 4)，季平均種類數為 12 ± 6 種，其中以 A5 及 A6 測站種類數最多有 18 種，A1 及 A2 測站種類數最少僅 5 種(表 9)，各測站間分布有由西向東逐漸遞增的趨勢(圖 18)；種歧異度介於 0.10 (A 1 測站)~ 1.08 (A6 測站)之間，平均種歧異度為 0.70 ± 0.46 (表 9)。2004 年 2 月的航次發現鐘泳亞目有 4 科 11 屬 28 種，胞泳亞目有 2 科 3 屬 3 種(表 4)，平均種類數為 20 ± 4 種，種類數最多為 A6 測站有 26 種，最少為 A4 測站有 15 種(表 9)，而較東邊測站之種類數比西邊測站之種類數多；種歧異度介於 2.24 (A1 測站)~ 3.57 (A6 測站)之間，平均種歧異度為 2.99 ± 0.52 (表 8)，各測站間分布情形有由西往東遞增的趨勢(圖 19)。2004 年 5 月的航次發現鐘泳亞目有 3 科 10 屬 27 種，胞泳亞目有 1 科 4 屬 4 種(表 4)，平均種類數為 20 ± 4 種，其中以 A3 測站種類數最多共 24 種，A1 測站最少有 17 種；種歧異度介於 2.75 (A6

測站) ~ 3.68 (A3 測站)之間，平均種歧異度為 3.28 ± 0.31 (表 9)，種類數及種歧異度在各測站間皆無明顯變化(圖 18, 19)。2004 年 8 月則發現鐘泳亞目管水母有 3 科 10 屬 25 種，胞泳亞目有 1 科 4 屬 6 種 (表 4)，平均種類數有 19 ± 4 種，其中 A6 測站種類數高達 29 種，也是四個航次中發現最多種類的測站，最少為 A1 測站只有 14 種；種歧異度介於 0.93 (A1 測站) ~ 3.56 (A6 測站)之間，平均種歧異度為 2.95 ± 1.01 (表 9)，種類數及種歧異度在各測站間分布情形，皆有由西往東遞增的趨勢(圖 18, 19)。同樣以變方分析比較管水母種類數($P < 0.01$)及種歧異度($P < 0.001$)在季節間之分布情形，均顯示 2003 年 12 月與 2004 年 2 月、5 月及 8 月間有顯著差異(表 10)。

北部海域管水母之平均豐度呈現 2 月及 8 月較高、12 月及 5 月較低的趨勢(圖 17)，四季平均豐度為 7129 ± 10240 ind./1000 m³，其中 2003 年 12 月的平均豐度(1474 ± 633 ind./1000 m³)明顯低於其他月份，而 2004 年 2 月為豐度最高(10333 ± 11586 ind./1000 m³)之航次(表 11，圖 18)。最優勢種為 *Diphyes chamissonis*，其平均豐度為 2422 ± 7616 ind./1000 m³，佔全部管水母的 34.0 %，其後依序為 *Chelophyes appendiculata* (1157 ± 2316 ind./1000 m³, 16.2 %)、*Muggiaea atlantica* (728 ± 2059 ind./1000 m³, 10.2 %)、*Lensia subtiloides* (685 ± 1548 ind./1000 m³, 9.6 %)、*Bassia bassensis* (358 ± 324 ind./1000 m³, 5.0

%)、*Eudoxoides mitra* (307 ± 876 ind./1000 m³, 4.3 %), 前 6 個優勢種共佔總豐度之 79.4 %。發現種類最多的屬亦是 *Lensia*, 共發現 11 種, 其中以 *L. subtiloides* 較多(表 11)。若以變方分析法檢測管水母的豐度在季節間並無顯著差異(表 12)。主要優勢種之豐度於季節間的消長情形亦各有不同, 第 1 優勢種 *D. chamissonis* 於 2004 年 8 月出現最高峰, 最低為 2003 年 12 月; 第 2 優勢種 *C. appendiculata* 在 2004 年 2 月豐度最高, 其他月份豐度較低; 第 3 優勢種 *M. atlantica* 豐度在 2 月出現最大量, 12 月及 5 月豐度都非常低, 8 月則無發現此種類(圖 20)。台灣北部海域管水母優勢種之有性及無性世代百分比之季節變化情形亦各不相同, 第 1 (*D. chamissonis*) 及第 4 優勢種 (*L. subtiloides*) 管水母皆以 2 月之有性世代數量多於無性世代數量, 其他月份則以無性世代個體數較多, 第 2 優勢種 *C. appendiculata* 四季皆呈現有性世代數量較多的情形, 而第 3 優勢種 *M. atlantica*, 在本次研究中並無發現有性世代之個體(圖 21)。

以各季來看管水母豐度在測站間之分布情形, 2003 年 12 月每個測站與其他月份相比, 豐度有較低的趨勢, 平均豐度為 1471 ± 578 ind./1000 m³ (表 9); 而在 2004 年 2 月之平均豐度分別為 10333 ± 11586 ind./1000 m³, 其中 A1 (29655 ind./1000 m³)、A3 測站(18286 ind./1000 m³) 出現較高豐度, 而各測站間管水母豐度分布情形, 有西

邊測站較東邊測站高的現象(圖 22);至於5月的航次,平均豐度為 $6688 \pm 3302 \text{ ind./1000 m}^3$, 測站A4 ($10822 \text{ ind./1000 m}^3$)為豐度最高之測站, 測站A5 ($1239 \text{ ind./1000 m}^3$)豐度最低, 但各測站間並無明顯之變化趨勢;在8月時, 平均豐度為 $10022 \pm 16544 \text{ ind./1000 m}^3$, 除測站A1 ($43697 \text{ ind./1000 m}^3$)出現較高豐度, 其餘測站豐度相對很低(表 9, 圖 22)。

3. 台灣南部與北部海域之比較

綜合以上之結果, 台灣南部海域管水母每季平均種類數及平均種歧異度都比北部海域高, 其中12月之種類數及種歧異度皆較其他月份來得低(表 5, 9), 但北部海域四季平均豐度比南部海域高了3倍左右, 其中2003年12月皆為其豐度最低之航次, 豐度最高之航次分別為2004年5月及2月(表 7, 11)。若以變方分析比較管水母豐度在南部及北部測站間之分布情形, 發現2004年5月及8月皆有顯著差異 ($P < 0.05$, 表 13)。

(三) 管水母之群聚分析

1. 台灣南部海域

以群集分析法(Cluster analysis)探討台灣南部海域2003年12月至2004年8月, 所有測站之間管水母群聚的變異性, 發現可概分為I、II兩個站群(圖 23)。第I站群主要為2004年2月及5月之測站所構

成，其中又分為 I a、I b 兩個子群。I a 多為位於台灣東南海域之測站，包括 B5 測站(12 月)，B2 測站、B4 測站~ B9 測站(2 月)及 B4、B6、B7、B8 (5 月)等測站，而 I b 所包含之測站多位於台灣西南海域，其中有 B1 測站、B3 測站(12 月)，B1、B2、B3、B5 (5 月)等測站及 B1 測站 (8 月)等測站；第 II 站群主要由 12 月及 8 月之測站所構成，亦可分為兩個子群，II a 子群中多為 8 月測站(B2 ~ B6 測站)，其他包括 12 月之 B6 測站以及 5 月之 B9 測站，II b 子群中主要為 12 月之測站及 8 月位於台灣東部海域之測站，包含 B1 測站 ~ B4 測站、B7 測站~ B9 測站(12 月)及 B8 測站、B9 測站(8 月)。

2. 台灣北部海域

同樣以群集分析法繪出於台灣北部海域各測站管水母群聚之站群分析圖，結果可分為 I、II、III 三個群聚(圖 24)。第 I 站群由 12 月且位於台灣西北部海域之測站所構成，包括 A1、A2 及 A3 三個測站；第 II 群聚之測站多位於台灣東北部海域，包括 12 月和 2 月之 A4 測站、A5 測站及 A6 測站，5 月之 A5 測站、A6 測站及 8 月之 A2 ~ A6 等測站；第 III 站群則多屬於台灣西北部海域之測站，包括 2 月之 A1 ~ A3 測站、5 月之 A1 ~ A4 測站及 8 月之 A1 測站。

(四) 管水母豐度與水文因子之相關性

1. 台灣南部海域

利用複迴歸分析檢視四季資料，結果顯示南部海域管水母之總豐度與表層海水之溫度、鹽度及葉綠素 *a* 均無顯著相關(表 14)。前 6 個優勢種的豐度均與表層海水鹽度及葉綠素 *a* 濃度無顯著相關性，但有些種類則明顯受到溫度影響，例如 *Chelophyes contorta*、*Bassia bassensis* 及 *Abylopsis eschscholtzi* 之豐度與溫度有顯著正相關；而 *Chelophye appendiculata* 則呈現與溫度顯著負相關($P < 0.05$)。

2. 台灣北部海域

北部海域管水母之總豐度與表層海水之溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度均無顯著相關(表 15)。前 6 個優勢種的豐度與表層海水之溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度之相關性亦各不相同：*Chelophyes appendiculata* 和葉綠素 *a* 濃度有顯著正相關($P < 0.01$)；*Bassia bassensis* 和溫度($P < 0.01$)、鹽度及葉綠素 *a* 濃度均有顯著正相關 ($P < 0.001$)；*Eudoxoides mitra* 和鹽度有顯著正相關($P < 0.01$)；其他種類則和溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度均無顯著關係。

四、討論

(一)研究海域水文環境之探討

由於季風及地球自轉產生科氏力的影響，台灣週遭海域終年受到洋流的影響，其中尤以黑潮的影響最大(附錄 2)。冬季時，黑潮受到東北季風影響，會經由呂宋海峽入侵南海及台灣西南海域；在夏季時，受到西南季風影響，南海北部表層水會經巴士海峽及巴林塘海峽流出南海而匯入黑潮主流(陳，2001)。而本研究南部海域之 B5 ~ B9 測站，其四季表層溫度幾乎皆達 25 °C 以上，鹽度變動範圍不大，介於 34.1 ~ 34.5 之間(表 2)，即屬於典型的高溫高鹽黑潮暖流的特性。而 2004 年 5 月及 8 月因西南季風盛行，南中國海表層水由南海進入台灣西南海域，也就是 B1 ~ B6 測站附近的水域，呈現出高溫低鹽的分布趨勢(圖 2，3)；由溫鹽曲線分布結果來看，可印證 5 月及 8 月 B1 ~ B6 測站表層受南中國海表層水影響較大，其他測站則主要受黑潮水影響(圖 25)。

本研究北部測線之 A1 ~ A3 測站位於台灣西北海域，在西南季風及東北季風的交互影響下，主控海峽內南海水與大陸沿岸水兩種不同性質水團。冬季東北季風盛行時，將大陸沿岸水往南推移，因此在 2003 年 12 月及 2004 年 2 月時，A1 ~ A3 測站明顯呈現低溫低鹽的趨勢，而夏季時因為西南季風將南海水往北推進，大陸沿岸水退縮，所

以 5 月及 8 月時溫度及鹽度都較高(圖 6，圖 7)；同時配合溫鹽曲線圖亦可發現 A1 ~ A3 測站確實受大陸沿岸水影響較大(圖 26)。而 A4 ~ A6 測站位於台灣東北陸棚區海域，台灣東北海域有一幾乎存在之冷水團(Uda and Kishi, 1974；Fan, 1980；Liu and Pai, 1987；Chern and Wang, 1989；Chern *et al.*, 1990；Wong *et al.*, 1991；Liu *et al.*, 1992)，這一冷水團形成的主要原因，是因為往北進行的黑潮在流經台灣東岸碰到了與其流軸近乎垂直的蘇澳海脊阻擋，迫使黑潮沿著海底的等深線繼續往東北行進，不過有一部分的黑潮表層與次層水可能會進入台灣東北海域的陸棚上，而造成一順時針(Anti-cyclonic)的環流以及湧升流場(Chern and Wang, 1988)，由等溫線之海水垂直剖面圖來看，本研究位於台灣東北海域的測站也有海水湧升的情形(圖 6)。由於此冷水團是來自黑潮營養鹽含量豐富的次表層水湧升所致(Liu and Pai, 1987；Wong *et al.*, 1991；Liu *et al.*, 1992)，近來在台灣東北海域的研究調查發現有高密度的浮游生物(Chiu, 1991)亦即暗示著該海域有較高的初級生產力，這可能是形成該海域為台灣附近一良好漁場(Annon, 1988)的原因。

根據 Chen and Chen (1992)的研究，發現黑潮表層營養鹽相當匱乏，基礎生產力較湧升流及沿岸海域低，葉綠素 *a* 濃度的分布一般呈現春夏較高，而冬季較低，且由南向北漸增的趨向，但 200 m 水深以

下的營養鹽濃度卻會隨溫度下降而增加(Liu *et al.*, 1988)。

在各季水文測站群集分析圖中，我們可發現 12 月第Ⅲ站群(A1 及 A2 測站)是屬於大陸沿岸水低溫低鹽性質的水團(圖 6)，配合溫鹽曲線圖來看，A1 及 A2 測站確實受大陸沿岸水的影響較大(圖 26)；2 月第Ⅰ站群(A6 測站、B3 測站及 B6 ~ B8 測站)屬於高溫高鹽性質的黑潮水團(圖 2，6)，而第Ⅲ站群(A1 測站)亦屬於大陸沿岸水水團，由溫鹽曲線圖來看，B6 ~ B8 測站受黑潮影響較大(圖 25)，而 A1 測站則明顯受大陸沿岸水影響(圖 26)；5 月第Ⅲ站群(A1 ~ A3 測站、A6 測站、B2 ~ B6 測站)屬於南中國海表層水高溫低鹽性質的水團(圖 2，6)，配合溫鹽曲線圖來看，這些測站的確受到南中國海表層水的影響(圖 25，26)；至於 8 月的第Ⅰ站群主要為南部測線的測站(B1 ~ B6 測站、B8 及 B9 測站)以及北部測線的 A6 測站，推測屬於黑潮水團，由溫鹽曲線圖來看，這些測站都受到黑潮水的影響，其中 B1 ~ B6 測站，其表層亦受到南中國海表層水的影響(圖 25，26)。

(二)管水母之分布特徵

依據本研究南部海域採樣結果，共發現 2 亞目 7 科 18 屬 48 種管水母，平均豐度為 2226 ± 1228 ind./1000 m³，最優勢種為 *Chelophyes contorta*，其平均豐度為 384 ± 491 ind./1000 m³，佔全部管水母之 17.2 %，其他 5 個優勢種依序為 *Bassia bassensis* (17.1 %)、*Chelophyes*

appendiculata (9.9 %)、*Abylopsis eschscholtzi* (9.9 %)、*Abylopsis tetragona* (7.6 %)、*Eudoxoides mitra* (5.6 %)，前 6 個優勢種共佔總豐度之 66.5 %。此結果與 Lo (1995) 在百慕達海域(0~100 m 斜拖)之研究比較，在豐度($422 \pm 118 \text{ ind./100 m}^3$)及種類數(68 種)上均較本研究南部海域所得之豐度及種類數高；優勢種組成方面，Lo (1995)所發現之優勢種包含有 *B. bassensis* (21 %)、*A. eschscholtzi* (16 %)、*E. mitra* (11 %)、*C. appendiculata* (10 %)、*Lensia subtilis* (9%)及 *E. spiralis* (7%)，和本海域的優勢種相似。若與洪(2002)在高屏海域($648 \pm 636 \text{ ind./100 m}^3$)及童(2003)在台灣西南海域($5301 \pm 8525 \text{ ind./100 m}^3$)之研究結果相比較，本研究在南部海域的豐度明顯較低，而前 6 個優勢種組成只有 *C. contorta*、*B. bassensis* 及 *A. eschscholtzi* 相同，其他種類並不同。而洪(2002)與童(2003)研究中出現數量較多之 *L. subtiloides* 及 *Sulculeolaria chuni*，在本研究中出现數量很少，其相對豐度只有 1.8 % 及 1.9 %，而本研究所發現之種類數(48 種)則高於洪(2002)與童(2003)之 34 與 39 種，這也許是由於地理環境及採樣範圍大小不同所造成。本研究南部測站大多位於大洋性海域，大多數種類為熱帶大洋性種類，沿岸性種類較少，而洪(2002)與童(2003)之研究屬於近岸海域，這或許是造成優勢種及種類數差異的因素。

本研究之北部海域發現 2 亞目 7 科 19 屬 42 種管水母，平均豐度

為 $7129 \pm 10240 \text{ ind./1000 m}^3$ 最優勢種為 *Diphyes chamissonis*，其平均豐度為 $2422 \pm 7616 \text{ ind./1000 m}^3$ ，佔全部管水母的 34.0 %，其後依序為 *Chelophyes appendiculata* (16.2 %)、*Muggiaea atlantica* (10.2 %)、*Lensia subtiloides* (9.6 %)、*Bassia bassensis* (5.0 %)、*Eudoxoides mitra* (4.3 %)，前 6 個優勢種共佔總豐度之 66.5 %。與 Lo (1995) 在百慕達海域之研究相比，在豐度 ($422 \pm 118 \text{ ind./100 m}^3$) 上較高出許多，而種類數 (68 種) 則較少。若與徐等 (2002) 在台灣北部海域 ($2850 \pm 2869 \text{ ind./100m}^3$) 及潘 (2004) 在台灣東部海域 ($284 \pm 18 \text{ ind./1000 m}^3$) 之研究結果相比較，本研究所測得豐度較高。優勢種組成僅有 *E. mitra* 與徐等 (2002) 之研究不同，其他優勢種類皆相同，只是在豐度排名上略有差異而已；而與潘 (2004) 之研究相比，只有 *D. chamissonis*、*B. Bassensis* 及 *E. mitra* 與其相同，其他優勢種類並不同。此外，本研究北部海域所發現種類數 (48 種) 與徐等 (2002) 之 47 種相差無幾，而較潘 (2004) 之 54 種少，可能原因為潘之研究所涵蓋的海域較廣，而本研究之北部測站僅構成一條水平測線，因而採樣範圍較小，這可能是造成此差異之原因。

而本研究南部及北部海域在豐度上與其他研究有些許差異，可能是由於採樣方法、時空尺度或地理上差異所造成。在台灣南部海域所得之豐度較 Lo (1995)、洪 (2002) 及童 (2003) 之研究低，根據 Pugh (1999)

的描述，第 1 優勢種 *C. contorta* 在非洲東南海域及印度洋中主要是分布於 0 ~ 200 m 之大洋表層，在大西洋中 *D. chamissonis* 則主要分布於 0 ~ 100 m 之大洋表層，而 *B. bassensis*、*A. tetragona*、*A. eschscholtzi* 及 *E. mitra* 等管水母種類亦分布於 0 ~ 200 m 之大洋表層，顯示本研究之主要優勢種多屬於大洋性表層物種，而本研究之採樣方式為 0 ~ 200 m 垂直拖網採樣，深度較前三位於海水表層 1 ~ 2 m 之水平拖網或 0 ~ 100 m 拖網較深一些，且南部測站多受到黑潮影響，因此由流量計所換算出之流經水體積較高，因此所採得之管水母個體數除以水體積換算成豐度值後數值相對較低。而根據 Pugh (1986) 在大西洋北部海域的研究指出 *Diphyes*、*Chelophyes*、*Eudoxoides*、*Muggiaea* 和 *Lensia* 等屬的大部份種類多分布於上層水域，且 Michael and Foyo (1976) 亦指出，雖然 *C. appendiculata* 的垂直分布範圍達 0 ~ 2500 m，但是 97 % 的個體主要分布於 100 m 以淺的水層，雖然本研究北部海域之種類組成與徐等(2002)之研究幾乎相同，但其研究僅在表層散漫層(surface sound scattering layer, SSL)，約水深 5 ~ 50 m 之間的水層進行水平拖網，因此可能有許多分布在 50 ~ 200 m 水層間的管水母個體並未採集到，導致於其豐度較本研究北部海域所測得之豐度還低。

根據張和林(1997)多年在南海北部及台灣海峽所進行之研究，分別發現 59 種及 55 種管水母，經與本研究南部海域所紀錄的 48 種管

水母加以比較後，發現除了 *Abyla haeckeli*、*Lensia reticulata*、*Muggiaea kochi*、*Vogtia microsticella*、*Lychnagalma utricularia*、*Marrus orthocannoides* 及 *Forskalia leuckarti* 等七個種類沒有出現在南海北部及台灣海峽外，其他有 36 種為共有種(表 16)。若將本研究北部海域所記錄到的 42 種管水母與徐等(2002)在台灣北部海域進行之研究(47 種)比較，發現有 33 種共有種，相似度達 78.6 %。其中只有 *Ceratocymba leuckarti*、*Lensia cossack*、*Lensia meteori*、*Lensia reticulata*、*Halistemma striata*、*Lychnagalma utricularia* 等幾種管水母沒有出現在本研究之北部海域(表 17)。

本研究中除了北部海域於 2004 年 2 月份的航次，因主要優勢種 *Muggiaea Atlantica* 出現高峰而把平均豐度提高之外，管水母豐度主要呈現 2003 年 12 月較低，2004 年 5 月及 8 月較高的趨勢，在不同季節間具有顯著差異($P < 0.001$)。依據 Lo (1995)和 Mackie *et al.* (1987)的報告指出，管水母之豐度雖然常有季節性變化，不過不同年份間其變化情形並不一定相同，可能的原因是和當年的水文環境有關。

台灣南部及北部海域優勢種在季節間的消長情形各有不同。若將南部海域中 *C. contorta*、*B. Bassensis* 及 *A. eschscholtzi* 之季節分布情形與童(2003)之研究相比，發現分布情形相當類似，而根據 Bigelow and Sears (1937)的研究指出，*Chelophyes* 這一屬的種類在地中海海域

之春季及夏初為其繁殖季節，此與本研究中 *C. contorta* 及 *C. appendiculata* 之季節變化有相同的趨勢；而 Buecher (1999)於西北地中海之維勒佛朗什(Vellefranche)灣對鐘泳亞目管水母 27 年之研究發現，*Chelophyes* 及 *Abylopsis* 兩屬管水母在高於年平均溫度及鹽度的年份中有較高豐度，而 *A. tetragona* 為該海域的優勢種，並定義為廣溫廣鹽性種，其整年均會出現，但於冬季時豐度相對較低，此發現亦和本研究之結果相符合。在北部海域 *M. atlantica* 於 2004 年 2 月的豐度最高，主要出現在 A1 ~ A3 測站(附錄 4)，這幾個測站因受大陸沿岸流的影響，不僅表層水溫皆較低，且同時也有湧升流的產生(圖 5)。根據 Russell (1934)的研究指出，*M. atlantica* 屬於冷水種類的管水母，多分布於較低溫的沿岸水域中；另外，Palma and Rosales (1995)亦發現此種類的出現與湧升流有密切關聯；而 Lutjeharms (2004)在南非東岸描述管水母之群聚組成及時空變化，亦發現有類似情形。

不同季節管水母測站間的豐度沒有明顯的變化，其中南部海域 2 月的 B1 ~ B3 測站豐度有較高的趨勢，配合等溫線之海水垂直剖面圖(圖 2)發現，於水深約 40 m 處有海水湧升之現象，而此處之葉綠素 *a* 濃度也較高(圖 4)，通常葉綠素 *a* 濃度高的水域，其浮游動物量也會增加，管水母是以小型浮游動物為食的肉食性動物，所以豐度可能因此而提高。而 5 月的 B1 ~ B5 測站也有類似的情形發生，都是豐度較

高的測站。北部海域 2 月份的 A1 ~ A3 測站亦發現有海水湧升的情形(圖 6)，且此處葉綠素 *a* 濃度值很高(圖 8)，可能是造成這幾個測站豐度較高的原因。而 8 月的 A1 測站豐度特別高，主要是由第 1 優勢種 *D. chamissonis* 所造成，根據 Rusell and Colman (1935)在大堡礁海域和 Wicksted (1958)於新加坡附近海域的研究指出，因季風造成水團的變動會影響此種管水母的出現，且管水母本身的活動習性、生殖週期或是週遭的水文環境，也有可能是影響其分布的因素。

本研究南部及北部海域管水母的總豐度與表層海水之溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度均無顯著相關性。南部海域之前四個優勢種：*C. contorta*、*B. bassensis*、*C. appendiculata* 及 *A. eschscholtzi*，與溫度均有顯著相關，其餘種類和表層海水之溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度無顯著關係；而北部海域 *C. appendiculata* 與葉綠素 *a* 濃度有顯著正相關，*B. bassensis* 與溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度均有顯著正相關，而 *E. mitra* 與鹽度呈現顯著正相關。若各自將南部及北部海域管水母之站群分析圖(圖 23，24)配合水文因子之站群分析(圖 5，9)來看，發現管水母種類組成之分布情形與水團間並沒有明顯關聯，這可能是由於管水母是屬於廣溫廣鹽性物種，所以與水團分布情形並無呈現一致性。不過影響管水母分布與豐度變化的因素不僅為溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度等環境因子，也可能為多種因子交互作用所影響。例如，北大西洋中管

水母的種類分布受到不同海流的影響(Subtropical Convergence and Polar Front)在北緯 42° 以南的種類組成主要是以較小型大洋中層種類(如 Diphyidae sp.及 Abylidae sp.)為主，而以北的種類組成主要是以較大型大洋中層種類(如 Prayidae sp.Hippopodiidae sp. 及 Clausophyidae sp.)為主(Pugh, 1999)；另外，Mark and Delphine (2002)綜合整理非洲南部附近海域有關大洋性鐘泳亞目管水母之已發表及未發表過的文獻紀錄，結果發現盛行的海洋表面環流和管水母地理分布模式之間十分吻合，亞熱帶海域的地理區隔與安哥拉洋流(Angola Current)和阿哥拉斯洋流(Agulhas Current)有密切關聯，阿哥拉斯洋流對於南非南部沿岸的管水母群聚組成(溫水區)有顯的影響，大洋區域管水母之豐度較沿岸海域大，且在亞熱帶海域達到高峰，在 Capes Agulhas 和 Columbine 之間的離岸海域(此處為印度洋南方海域和大西洋交互作用的海域)，也發現到較高的種歧異度。因此，管水母的群聚分布與季節性的豐度變化及其與週遭水文環境的相關性，因不同的地理區域而會呈現不同的結果。

(三)地理分布

一般管水母因缺乏強而有力的游泳器官，在海洋中隨波漂浮，故其分布亦會受到海流的影響(張和許，1980)。本研究南部海域之測站主要受到黑潮與南中國海表層水的影響，北部海域較東邊測站位於黑

潮範圍內，西邊測站因大陸沿岸水於冬季南下改變海水之溫度、鹽度，這些因子亦會影響管水母之分布情形。張和林(1997)在中國周邊海域(包括渤海、黃海、東海及南海)根據管水母的生活習性和分布狀況將其分為四個生態類群，分別為近岸廣布類群、大洋廣布類群、大洋狹布類群以及大洋深水類群，本研究將所發現種類加以整理歸納並比較分析如下：

1. 近岸廣布類群

此類群在中國海域的代表種包括 *Diphyes chamissonis* 及 *Lensia subtiloides*，此兩種管水母在南海北部四季都會出現且數量很多，是南海北部近岸海域主要優勢種，而 *Muggiaea atlantica* 在冬、春季時也很常見，以上這三個種類為南海北部沿岸水的指標生物。此類群管水母主要分布在低鹽度區，於春夏季隨沿岸低鹽水向外海散布，而冬季則退回岸邊，也是近岸水和外海水交會水域的優勢種。本研究南部海域發現此類群的代表種有 *D. chamissonis*、*L. subtiloides* 和 *M. kochi*，但豐度皆不高，而北部海域除了以上三種外，亦發現 *M. atlantica*，其中以 *D. chamissonis* 豐度較高其餘較低(表 11)。

2. 大洋廣布類群

此類群約佔了管水母種類的 70 % 以上，且個體數量也佔有優勢，常見於南海海域、台灣海峽及東海，在中國海分布的特點為由

南向北遞減、高溫處多而低溫處少，在垂直分布上以表層水為主，在水平分布上多位於靠外海的區域，且受到外洋暖水的影響，亦可視為熱帶大洋廣布種，如果有淡水注入混合水體時，其數量會明顯減少，所以可作為外海高鹽水與近岸水互相推移的指標(張和許，1980)。本研究南部海域所發現此類群代表種，包括 *Chelophyes contorta*、*C. appendiculata*、*Bassia bassensis*、*Abylopsis eschscholtzi*、*A. tetragona*、*Eudoxoides mitra*、*E. spiralis*、*Lensia subtilis*、*Diphyes dispar*、*D. bojani*、*Sulculeolaria chuni*、*Nanomia bijuga*、*Hippopodius hippopus* 及 *Agalma okeni* 等，在前 10 個優勢種管水母只有 *D. chamissonis* 屬於近岸廣布類群；而北部海域出現此類群的代表種大致相同，只是豐度排名上略有不同。前 10 個優勢種除 *D. chamissonis*、*M. atlantica* 和 *L. subtiloides* 之外，其餘皆為此類群。

3. 大洋狹布類群

此類群種類數較少，是由典型熱帶赤道種組成，屬於高溫高鹽水之種類，可作為黑潮及其分支暖流之良好指標種(張和許 1980)。在南海的分布很廣，但個體數量較少，在東海海域只分布在黑潮的主幹或分支上，且出現的種類會隨著海流強度變化而有所不同，在開闊大洋海域的垂直分布上，主要是棲息於次表層水，表深層混合水很難見其蹤跡，且不會出現在近岸海域。其代表種如 *Sulculeolaria angusta*、*S.*

brintoni、*Ceratocymba leuckarti*、*C. dentate*、*C. sagittata*、*Abyla trigona*、*Abyla haeckeli*、*A. schmidt*i、*Vogtia spinosa* 等(張和林 1997)。

本研究南部海域發現此類群管水母之種類有 *A. haeckeli*、*A. trigona* 及 *C. leuckarti*，而北部海域則只發現 *A. haeckeli* 和 *C. leuckarti*，這幾個種類在兩海域中的豐度均很低。

4. 大洋深水類群

此類群管水母多分布於中(200 ~ 1000 m)及深(1000 m 以下)水層，大多數種類分布在水深 1000 m 以下的水域，最深可達 5000 m。

中水層代表種有 *L. conoidea*、*L. Lelouveteau*、*L. grimaldu*、*L. multicristatoides*、*Vogtia serrata*、*Clausophyes galeata*、*Chuniphyes Multidentata*，深水層則有 *L. cordata*、*L. havock*、*Chuniphyes moserae*、*Crystallophyes amygadlina*、*Heterophyramis maculata* 及 *Dimophyes artica* 等(張和林 1997)。根據林(1992)的研究指出，*D. artica* 在南海中部西側全年可見，可能與其中部次表層水團在西側中每年有不同程度的湧升流有關，而本研究南部及北部海域都只有發現 *L. conoidea* 一種中層水種類，且豐度均不高，深水層種類則未發現，這可能是由於本研究的採樣方式為 0 ~ 200 m 垂直拖網，採樣深度不夠，故顯少發現此類群之管水母。

就種類之地理分布情形，本研究海域中四種類群之管水母均有發

現，在台灣南部海域其種類數及管水母豐度皆以大洋廣布類群佔絕大多數，而北部海域所發現之種類數以大洋廣布類群居多，但在豐度上以近岸廣布類群較高。在本研究中，由於採集浮游動物樣本的方式是將 ORI net 直接由水深 200 m 往水表層垂直上拖，對於生存在不同水層各種類的管水母而言，我們僅能探討在此水層間所有出現管水母の種類，但並不能明確指出何種管水母出現於哪一個水層，將來如果能將實驗方法加以改進，使用分層採水的方式來採集樣本，或許我們能更了解各水層間管水母之種類組成及豐度之變化情形。

五、結論

1. 台灣南部海域管水母的種類數(2 亞目 7 科 18 屬 48 種管水母)較北部海域多(2 亞目 7 科 19 屬 42 種)，但其平均豐度(2226 ± 1228 ind./1000 m³)則明顯低於北部海域(7129 ± 10240 ind./1000 m³)，其中於 5 月及 8 月時，豐度在南部及北部測站間具有顯著差異。
2. 台灣南部海域主要優勢種管水母為 *Chelophyes contorta*、*Bassia bassensis*、*Chelophyes appendiculata*、*Abylopsis eschscholtzi*、*Abylopsis tetragona* 及 *Eudoxoides mitra*，前 6 個優勢種共佔總豐度之 66.5 %。
3. 台灣北部海域主要優勢種管水母為 *Diphyes chamissonis*、*Chelophyes appendiculata*、*Muggiaea atlantica*、*Lensia subtiloides*、*Bassia bassensis* 及 *Eudoxoides mitra*，前 6 個優勢種共佔總豐度之 79.4 %。
4. 台灣南部海域管水母豐度具有明顯的季節間差異，呈現 12 月及 2 月較低、5 月及 8 月較高的現象；而北部海域則為 12 月及 5 月豐度較低，2 月及 8 月有較高豐度出現。不同季節間主要優勢種種類組成相似，但優勢排名不太一致，不同優勢種各有不同的季節高峰。
5. 台灣南部及北部海域不同優勢種管水母之有性及無性世代數量百

分比各有不同的季節變化。

6. 台灣南部及北部海域四季管水母之總豐度與表層海水之溫度、鹽度及葉綠素 a 濃度均無顯著相關，但不同種類管水母之豐度和這些水文因子各呈現不同程度的相關性。

參考文獻

- 王甯、陳慶生。1989。台灣海峽東側冷水之閩浙沿岸水入侵事件。
Acta Oceanographica Taiwanica 22：46-67。
- 何旻杰。1998。高雄及鄰近海域管水母之時空變異。國立中山大學海洋生物研究所碩士論文。92 頁。
- 吳德泰。1996。高屏峽谷水文特性之調查研究。國立中山大學海洋資源學系碩士論文。73 頁。
- 范光龍。1988。台灣附近的海域。科學月刊。19：348-351。
- 洪禹邦。2002。高屏海域及大鵬灣管水母之時空分佈。國立中山大學海洋資源學系碩士論文。103 頁。
- 徐培凱、羅文增、李明安。2002。台灣北部海域管水母種類組成及季節分布之研究。海洋科學成果發表會論文摘要集。351 頁。
- 許振祖。1965。海南島及鄰近海區浮游動物的調查研究水螅水母類。廈門大學學報。12（1）：90-100。
- 陳鎮東。2001。南海海洋學。國立編譯館。29 頁。
- 張金標、林茂。1997。南海管水母類的生態地理學研究。海洋學報。19（4）：121-131。
- 張金標、許振祖。1975。福建沿海水母類的調查研究。海洋科技。5：1-14。

張金標、許振祖。1980。中國管水母類的地理分佈。廈門大學學報。

19 (3): 99-108。

童書蓉。2003。台灣西南海域管水母之種類組成與季節分布。國立中山大學海洋資源學系碩士論文。

鄭重、李少菁、許振祖。1992。海洋浮游生物學。水產出版社。215-251頁。

鄭重、李少菁、許振祖。1992。海洋浮游生物學。水產出版社。661頁。

潘雅玲。2004。台灣東部海域管水母之種類組成及時空分布。國立中山大學海洋生物研究所碩士論文。

謝泓諺、洪禹邦、羅文增、葉信平。1999。台灣東北部海域管水母之初步研究。台灣水產學會學術論文發表會論文集摘要。57 頁。

Alvariño, A. 1971. Siphonophores of the Pacific with a review of the world distribution. Bulletin of the Scipps Institution of Oceanography, 16: 1-432.

Andersen, V., Sardou, J. and Nival, P. 1992. The diel migrations and vertical distribution of zooplankton and micronekton in the Northwestern Mediterranean Sea. 2 Siphonophores, hydromedusae and pteropods. Journal of Plankton Research, 14: 1155-1169.

Anon, E. 1988. Fisheries Yearbook Taiwan Area. Taiwan Fisheries Bureau, Department of Agriculture and Forestry, Provincial

- Government of Taiwan, pp. 236
- Barham, E. G. 1963. Siphonophores and the deep scattering layer. *Science*, New York, 37: 120-123.
- Barham, E. G. 1966. Deep scattering layer migration and composition : observation from a diving saucer *Science*, New York, 151: 1399-1403.
- Bigelow, H. B. 1911. The Siphonophorae *Memoirs of Museum of Comparative Zoology of Harvard College*, 38 (2): 173-402.
- Bigelow, H. B. 1919. Hydromedusae, Siphonophores and Ctenophores of the “Albatross” Philippine Expedition. *U. S. National Museum Bulletin*, 100 (1): 279-362.
- Biggs, D. C. 1976. Nutritional ecology of *Agalma okeni* and other siphonophores from the epipelagic western North Atlantic Ocean. Ph. D. thesis, Woods Hole Oceanographic Institution, Massachusetts Institute of Technology, pp. 141.
- Boucher, J. and Thiriot, A. 1972. Zooplankton et micronecton estivaux des deux cents premiers mètres en Méditerranée Occidentale. *Marine Biology*, 15: 47-56.
- Buecher, E. 1999. Appearance of *Chelophyes appendiculata* and *Abylopsis tertagona* (Cnidaria, Siphonophora) in the Bay of Villefranche, northwestern Mediterranean. *Journal of Sea Research*, 41: 295-307.
- Charles, J. K. 1989. *Ecological Methodology*. University of British Columbia, Vancouver,
- Chen, C. S. and Chiu, T. S. 1992. Comparison of ichthyoplankton guild in

- the Kuroshio edge exchange area with adjacent waters. *Terrestrial, Atmosphere and Oceanography*, 3(3): 335-346.
- Chen, H. Y. and Chen. Y. L. L. 1992. Quantity and quality of summer surface net zooplankton in Kuroshio Current-induced upwelling northeastern of Taiwan. *Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences*, 3: 321-334.
- Chern, C. S. and Wang. J. 1988. On the mixing between water masses at northern offshore of Taiwan. Report of National Science Council, 77-0209-M002A-09.
- Chern, C. S. and Wang. J. 1989. On the water masses at northern offshore of Taiwan. *Acta Oceanogr. Taiwanica*, 22: 14-32.
- Chern, C. S., Wang. J. and Wang. D. P. 1990. The exchange of Kuroshio and East China Sea shelf water. *Journal Geophysical Research*, 95: 16017-16023.
- Chiu, T. S. 1991. Variation of Ichthyoplankton density across the Kuroshio Edge Exchange Area with implications as to the water masses. *Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences*, 2(2): 147-162.
- Chun, C. 1882. Die Gewebe der Siphonophores II. *Zoology Anzeiger*, 5: 400-406.
- Fan, K. L. 1980. On upwelling off northeastern shore of Taiwan. *ACTA Oceanographica Taiwanica Strait. Journal of Oceanographical Society of Japan*, 42: 355-361.
- Fan, K. L. and Yu, C. Y. 1981. A study of water masses in seas of southernmost Taiwan. *ACTA Oceanography Taiwanica*. 12: 91-111.
- Fan, K. L. 1982. A study of water masses in Taiwan Strait. *ACTA*

- Oceanographica Taiwanica, 13: 140-153.
- Gorsky, G., Flood, P. R., Youngbluth, M., Picheral M. and Grisoni, J. M.
2000. Zooplankton distribution in four western Norwegian fjords.
Estuarine, Coastal and Shelf Science, 50: 129-135.
- Haeckel, E. 1869. Zur Entwicklungsgeschichte der Siphonophores.
Natuurk. Verh. Prov. Utrechtsch Genoots, 6: 1-120.
- Jan, S. Chern, C. S. and Wang, J. 1994a. Influences of sea surface wind stress on summertime flow pattern in the Taiwan Strait. ACTA Oceanographica Taiwanica, 33: 63-80. (In Chinese)
- Jan, S. Chern, C. S. and Wang, J. 1994b. A numerical study on currents in Taiwan Strait during winter. Terrestrial Atmosphere Pacific Science, 33: 23-40.
- Jan, S. Chern, C. S. and Wang, J. 1995. A numerical study on currents in Taiwan Strait during summer time. Lamer, 33: 23-40.
- Kirkpatrick, P. A. and Pugh, P. R. 1984. A synopsis of the siphonophorea and velellids. The Linnean Society of London and the Estuarine and Brackish-water Science Association.
- Liu, C. T. and Pai, S. C. 1987. As the Kuroshio turns (II): The oceanic front north of Taiwan, ACTA Oceanographica Tawanica, 18: 49-61.
- Liu, K. K., Gong, G. C., Shyu, C. Z., Pai, S. C., Wei, C. L. and Chao, S. Y.
1992. Response of Kuroshio upwelling to the onset of northeast monsoon in the sea north of Taiwan: observation and a numerical simulation. Journal of Geophysical Research, 97 (C8): 12511-12526.
- Liu, K. K., Pai, S. C. and Liu, C. T. 1988. Temperature-nutrient relationships in Kuroshio and adjacent waters near Taiwan. ACTA

- Oceanographica Taiwanica, 21: 1-17.
- Lo, W. T. 1995. Scales of spatial and temporal variability in the night-time distribution of siphonophores in the North Atlantic Ocean at Bermuda. Ph. D. thesis, Texas Agricultural and Mechanical University.
- Longhurst, A. R. 1985. The structure and evolution of plankton communities. Progress in Oceanography, 15: 1-35.
- Mark, J. G. and Delphine, T. 2002. The Match between ocean circulation and zoogeography of epipelagic siphonophores around southern Africa. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 82: 801-810.
- Mackie, G. O., Pugh, P. R., and Purcel, J. E., 1987. Siphonophore biology. In Blaxter J. H. S. and Southward A. J. editors ."Advances in Marine Biology". Academic Press Inc. (London) Ltd, 24: 97-262.
- Margulis, R. Ya. 1976. On regularities of the distribution of siphonophores in the Atlantic. Trudy Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo khozyaistva i oceanografii, 110: 70-76. (in Russian)
- Michael, H. B. and Foyo, M. 1976. "Caribbean zooplankton." Part I. Siphonophora, Heteopoda, Copepoda, Euphausiacea, Chaetognatha, and Salpidae. pp. 1-549. Office of Naval Research, Washington, D.C.
- Mills, C. E. 1981. Seasonal occurrence of planktonic medusae and ctenophores in the San Juan Archipelago (NE Pacific). Wasmann Journal of Biology, 39: 6-29.
- Musayeva, E. I. 1976. Distribution of siphonophores in the eastern part of

- the Indian Ocean. Trudy Instituta Okeanologii, 105: 171-197. (in Russian)
- Nitani, H. 1972. Beginning of the Kuroshio. Pages 29-163 in H. Stommel and K. Yoshida, editors. Kuroshio, physical aspects of the Japan Current. University of Tokyo Press, Tokyo.
- Pagés, F. and Gili, J. M. 1991a. Vertical distribution of epipelagic siphonophores at the confluence between Benguela waters and the Angola Current over 48 hours. Hydrobiologia, 216/217: 355-362.
- Pagés, F. and Gili, J. M. 1991b. Effects of large scale adjective processes on gelatinous zooplankton populations in the northern Benguela ecosystem. Marine Ecology Progress Series, 75: 205-215.
- Pagés, F. and Kurbjewit, F. 1994. Vertical distribution and abundance of mesoplanktonic medusae and siphonophores from the Weddell Sea, Antarctica. Polar Biology, 14: 243-251.
- Pagés, F., Gonzales, H. E., Ramon, M. Sobarzo, M. and Gili, J. M. 2001. Gelatinous zooplankton assemblage associated with water masses in the Humboldt Current System, and potential predatory impact by *Bassia bassensis* (Siphonophora: Calycophorae). Marine Ecology Progress Series, 210: 13-24.
- Palma, S., Rosales, S. 1995. Composición, distribución y abundancia estacional del macroplancton de la bahía de Valparaíso. Inv Mar Valparaíso, 23: 49-66.
- Pugh, P. R. 1975. The distribution of the siphonophores in a transect across the North Atlantic Ocean at 32°N. Journal of Experimental

- Marine Biology and Ecology, 20: 77-97.
- Pugh, P. R. 1984. The diel migration and distribution with a mesopelagic region in the NE Atlantic. 7. Siphonophores. Progress in Oceanography, 13: 461-489.
- Pugh, P. R. 1999. Siphonophorae. Page 467-511 in D. Boltovskoy, editor. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden. The Netherlands.
- Pugh, P. R. and Boxshall, G. A. 1984. The small-scale distribution of plankton at a shelf station off the northwest African coast. Continental Shelf Research, 3: 399-423.
- Purcell, J. E. 1981a. Dietary composition and diel feeding patterns of epipelagic siphonophores. Marine Biology, 65: 83-90.
- Purcell, J. E. 1981b. Feeding ecology of *Rhizophysa eysenhardti*, a siphonophore predator of fish larvae. Limnology and Oceanography, 26 (3): 424-432.
- Purcell, J. E. 1981c. Selective predation and caloric consumption by the siphonophore *Rosacea cymbiformis* in nature. Marine Biology, 63: 283-294.
- Robison, B. H., Reisenbichler, K. R., Sherlock, R. E., Silguero, J. M. B. and Chavez, F. P. 1998. Seasonal Abundance of the Siphonophore, *Nanomia-Bijuga*, in Monterey Bay. Deep-sea Research part II -Topical Studies in Oceanography, pp. 1741-1751.
- Russell, F. S. 1934. On the occurrence of the siphonophores *Muggiaea atlantica* Cunningham and *Muggiaea kochi* (Will) in the English Channel. Journal of Marine Biology Association UK, 19: 555-558.

- Russell, F. S. and Colman, J. S. 1935. The Zooplankton. IV. The occurrence and seasonal distribution of the Tunicata, Mollusca and Coelenterata (Siphonophora). Scientific Reports, Great Barrier Reef Expedition 1928-1929. 2: 203-276.
- Sears, M. 1953. Notes on siphonophores. 2. A revision of the Abylinae. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard College, 109: 1-119.
- Shaw, P. T. 1989. The intrusion of water masses into the sea southern of Taiwan. Journal of Geophysical Research, 94 (12): 18213-18226.
- Silguero, J. M. B. and Robison, B. H. 2000. Seasonal abundance and vertical distribution of mesopelagic calycophoran siphonophores in Monterey Bay, CA. Journal of Plankton Research, 22: 1139-1153.
- Totton, A. K. 1965. A synopsis of the siphonophora. Trustees of the British Museum (Natural history), London. pp. 230.
- Totton, A. K. 1966. The eudoxid phase of *Liyopsis rosea* Chun (Siphonophora: Prayidae). Annals and Magazine of Natural History, 8: 71-76.
- Uda, M. and Kishi, A. 1974. Cyclonic cold eddies along the edge of the Kuroshio current in relation to the genesis and passage of cyclones I . Waters north of Taiwan, pp. 199-218. In: The Kuroshio III , Proceedings of the 3rd Symposium, Bangkok, Thailand, 1972.
- Wang, J. and Chern, C. S. 1996. Preliminary observation of internal surges in Tung-Kang. ACTA Oceanographica Taiwanica, 35: 17-40.
- Wickstead, J. H. 1958. A survey of the larger zooplankton of Singapore Straits. Journal du Conseil, Conseil Permanent International pour

- l'Exploration de la Mer*, 23: 341-353.
- Wiebe, P. H., Burt, K. H., Boyd, S. H. and Morton, A. W. 1976. A multiple opening/closing net environmental sensing system for sampling zooplankton. *Journal of Marine Research*, 34 (3): 313-326.
- Wong, G. T. F., Pai, S. C., Liu, K. K., Liu, C. T. and Chen, C. T. A. 1991. Variability of the chemical hydrography at the frontal region between the East China Sea and the Kuroshio northeast of Taiwan. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 33: 105-120.
- Yang, Y., C. T. Liu, Hu, J. H., and Koga, M. 1999. Taiwan current (Kuroshio) and impinging eddies. *Journal of Oceanography*, 55: 609-617.

表 1. 採樣航次測站位置、日期及時間表

| Station | Latitude (N) | Longitude (E) | FR1-200312 | | FR1-200402 | | FR1-200405 | | FR1-200408 | |
|---------|--------------|---------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| | | | Date | Time | Date | Time | Date | Time | Date | Time |
| A1 | 25° 30.71' | 120° 30.17' | 2003/12/23 | 16:35 | 2004/2/25 | 07:25 | 2004/6/1 | 10:15 | 2004/8/22 | 10:00 |
| A2 | 25° 29.83' | 121° 00.09' | 2003/12/25 | 00:00 | 2004/2/25 | 14:55 | 2004/6/1 | 18:42 | 2004/8/22 | 16:00 |
| A3 | 25° 30.15' | 121° 30.36' | 2003/12/25 | 02:12 | 2004/2/25 | 17:55 | 2004/6/1 | 22:15 | 2004/8/22 | 19:28 |
| A4 | 25° 30.01' | 121° 59.86' | 2003/12/22 | 16:00 | 2004/2/26 | 18:00 | 2004/6/2 | 21:50 | 2004/8/23 | 10:50 |
| A5 | 25° 30.13' | 122° 29.89' | 2003/12/22 | 19:10 | 2004/2/26 | 14:20 | 2004/6/2 | 19:00 | 2004/8/23 | 07:25 |
| A6 | 25° 30.41' | 123° 00.10' | 2003/12/22 | 22:30 | 2004/2/26 | 10:47 | 2004/6/2 | 15:25 | 2004/9/8 | 04:00 |
| B1 | 21° 30.66' | 118° 59.62' | 2003/12/16 | 08:20 | 2004/2/20 | 20:15 | 2004/5/28 | 23:05 | 2004/8/8 | 19:56 |
| B2 | 21° 30.21' | 119° 29.78' | 2003/12/16 | 12:35 | 2004/2/20 | 15:43 | 2004/5/28 | 19:48 | 2004/8/8 | 16:25 |
| B3 | 21° 30.72' | 119° 59.80' | 2003/12/7 | 02:10 | 2004/2/20 | 12:15 | 2004/5/28 | 16:15 | 2004/8/8 | 13:05 |
| B4 | 21° 29.65' | 120° 29.90' | 2003/12/6 | 22:37 | 2004/2/20 | 08:30 | 2004/5/28 | 12:35 | 2004/8/8 | 09:30 |
| B5 | 21° 30.55' | 121° 00.50' | 2003/12/6 | 19:34 | 2004/2/20 | 04:41 | 2004/5/28 | 09:08 | 2004/8/8 | 05:50 |
| B6 | 21° 29.68' | 121° 29.90' | 2003/12/6 | 16:20 | 2004/2/20 | 01:00 | 2004/5/28 | 05:55 | 2004/8/8 | 02:15 |
| B7 | 21° 30.70' | 122° 00.26' | 2003/12/6 | 13:33 | 2004/2/19 | 21:00 | 2004/5/28 | 02:30 | 2004/8/7 | 22:45 |
| B8 | 21° 30.16' | 122° 29.64' | 2003/12/6 | 09:12 | 2004/2/19 | 18:45 | 2004/5/27 | 23:00 | 2004/8/7 | 18:49 |
| B9 | 21° 30.45' | 122° 59.49' | 2003/12/6 | 06:22 | 2004/2/19 | 14:33 | 2004/5/27 | 19:42 | 2004/8/7 | 15:18 |

表 2. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月於台灣南部海域各測站表層水之溫度(Temperature, °C)、鹽度(Salinity)及葉綠素 a (Chl. a , mg/m³)值表

(a) Temperature

| Station | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Dec./2003 | 26.6 | 26.3 | 27.4 | 27.0 | 26.8 | 26.2 | 26.8 | 27.0 | 27.0 | 26.8 | 0.4 |
| Feb./2004 | 23.6 | 23.8 | 23.5 | 24.4 | 24.7 | 24.4 | 26.0 | 26.4 | 24.5 | 25.1 | 1.0 |
| May/2004 | 28.1 | 28.3 | 28.2 | 28.9 | 27.8 | 27.8 | 27.7 | 27.4 | 28.0 | 27.9 | 0.4 |
| Aug./2004 | 29.5 | 29.7 | 29.4 | 29.3 | 28.9 | 29.4 | 28.9 | 29.4 | 29.7 | 29.3 | 0.3 |
| Mean | 26.9 | 27.0 | 27.1 | 27.4 | 27.0 | 27.0 | 27.3 | 27.6 | 27.3 | 27.3 | 0.2 |
| SD | 2.5 | 2.6 | 2.5 | 2.3 | 1.8 | 2.1 | 1.3 | 1.3 | 2.2 | | |

(b) Salinity

| Station | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Dec./2003 | 34.3 | 34.2 | 34.1 | 34.3 | 34.4 | 34.4 | 34.3 | 34.3 | 34.3 | 34.3 | 0.1 |
| Feb./2004 | 34.4 | 34.2 | 34.4 | 34.5 | 34.5 | 34.5 | 34.3 | 34.3 | 34.4 | 34.4 | 0.1 |
| May/2004 | 34.1 | 34.2 | 33.5 | 33.8 | 34.2 | 34.1 | 34.5 | 34.4 | 34.5 | 34.2 | 0.3 |
| Aug./2004 | 34.0 | 33.7 | 34.1 | 34.0 | 34.1 | 34.2 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 0.1 |
| Mean | 34.2 | 34.1 | 34.0 | 34.1 | 34.3 | 34.3 | 34.3 | 34.3 | 34.3 | 34.3 | 0.1 |
| SD | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | | |

(c) Chl. a

| Station | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Dec./2003 | 0.205 | 0.286 | 0.066 | 0.106 | 0.141 | 0.263 | 0.126 | 0.150 | 0.282 | 0.178 | 0.081 |
| Feb./2004 | 0.372 | 0.201 | 0.045 | 0.061 | 0.002 | 0.007 | 0.039 | 0.082 | 0.100 | 0.048 | 0.118 |
| May/2004 | 0.077 | 0.194 | 0.159 | 0.087 | 0.123 | 0.087 | 0.062 | 0.071 | 0.054 | 0.081 | 0.048 |
| Aug./2004 | 0.076 | 0.070 | 0.058 | 0.047 | 0.084 | 0.035 | 0.042 | 0.058 | 0.058 | 0.054 | 0.016 |
| Mean | 0.183 | 0.188 | 0.082 | 0.075 | 0.087 | 0.098 | 0.067 | 0.090 | 0.124 | 0.090 | 0.045 |
| SD | 0.140 | 0.089 | 0.052 | 0.027 | 0.062 | 0.115 | 0.041 | 0.041 | | | |

表 3. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月於台灣北部海域各測站表層水之溫度(Temperature, °C)、鹽度(Salinity)及葉綠素 a (Chl. a , mg/m³)值表

(a) Temperature

| Station | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | Mean | SD |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Dec./2003 | 17.7 | 18.3 | 20.4 | 21.4 | 22.6 | 23.7 | 20.7 | 2.4 |
| Feb./2004 | 15.1 | 21.0 | 17.8 | 22.5 | 23.3 | 24.9 | 20.8 | 3.7 |
| May/2004 | 26.1 | 27.0 | 27.2 | 24.6 | 25.8 | 29.1 | 26.6 | 1.5 |
| Aug./2004 | 29.1 | 29.8 | 28.4 | 28.2 | 29.0 | 28.5 | 28.8 | 0.6 |
| Mean | 22.0 | 24.0 | 23.4 | 24.2 | 25.2 | 26.5 | 24.2 | 1.5 |
| SD | 6.7 | 5.3 | 5.2 | 3.0 | 2.9 | 2.7 | | |

(b) Salinity

| Station | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | Mean | SD |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Dec./2003 | 32.1 | 32.6 | 34.2 | 34.6 | 34.6 | 34.5 | 33.8 | 1.1 |
| Feb./2004 | 32.2 | 34.3 | 33.8 | 34.3 | 34.3 | 34.3 | 33.9 | 0.8 |
| May/2004 | 34.3 | 34.4 | 34.3 | 34.5 | 34.3 | 33.9 | 34.3 | 0.2 |
| Aug./2004 | 33.8 | 34.4 | 34.7 | 34.4 | 34.3 | 34.2 | 34.3 | 0.3 |
| Mean | 33.1 | 33.9 | 34.3 | 34.5 | 34.4 | 34.2 | 34.1 | 0.5 |
| SD | 1.1 | 0.9 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | | |

(c) Chl. a

| Station | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | Mean | SD |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Dec./2003 | 0.225 | 0.310 | 0.150 | 0.147 | 0.330 | 0.125 | 0.215 | 0.089 |
| Feb./2004 | 1.806 | 0.514 | 0.168 | 0.400 | 0.010 | 0.144 | 0.507 | 0.662 |
| May/2004 | 0.178 | 0.189 | 0.168 | 0.247 | 0.128 | 0.048 | 0.160 | 0.067 |
| Aug./2004 | 0.071 | 0.086 | 0.157 | 0.190 | 0.115 | 0.057 | 0.113 | 0.052 |
| Mean | 0.570 | 0.275 | 0.161 | 0.246 | 0.146 | 0.094 | 0.249 | 0.171 |
| SD | 0.827 | 0.184 | 0.009 | 0.111 | 0.134 | 0.048 | | |

表 4. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月於台灣北部(A)及南部(B)海域採樣所得管水母之種類分類表(+表示有出現之種類)

| Suborder | Family | Genus | Species | Dec./2003 | | Feb./2004 | | May/2004 | | Aug./2004 | |
|--------------|-----------------|--------------------|---|-----------|---|-----------|---|----------|---|-----------|---|
| | | | | A | B | A | B | A | B | A | B |
| Calycophorae | Abylidae | <i>Abyla</i> | <i>Abyla haeckeli</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | | + | + | + | | + | + | + |
| | | | <i>Abyla trigona</i> (Quoy & Gaimard, 1827) | | | | + | | + | | + |
| | | <i>Abylopsis</i> | <i>Abylopsis</i> sp. | | | | | | + | | |
| | | | <i>Abylopsis exchscholtzi</i> (Huxley, 1959) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Abylopsis tetragona</i> (Otto, 1823) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | <i>Bassia</i> | <i>Bassia bassensis</i> (Quoy & Gaimard, 1827) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Ceratocymba leuckarti</i> (Huxley, 1859) | | + | + | + | + | + | | |
| | | <i>Enneagonum</i> | <i>Enneagonum hyalinum</i> (Quoy & Gaimard, 1827) | | | | + | | + | | + |
| | Amphicaryoninae | <i>Amphicaryon</i> | <i>Amphicaryon</i> sp. | | | + | | | | | |
| | | | <i>Amphicaryon acaule</i> (Chun, 1888) | | | | + | | + | | |
| | Diphyidae | <i>Chelophyes</i> | <i>Chelophyes appendiculata</i> (Eschscholtz, 1829) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Chelophyes contorta</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | <i>Diphyes</i> | <i>Diphyes bojani</i> (Exchscholtz, 1829) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Diphyes chamissonis</i> (Huxley, 1859) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Diphyes dispar</i> (Chamisso & Eysenhardt, 1821) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | <i>Eudoxoides</i> | <i>Eudoxoides macra</i> (Totton, 1941) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Eudoxoides mitra</i> (Huxley, 1859) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow, 1911) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | <i>Lensia</i> | <i>Lensia</i> sp. | + | + | + | + | + | + | | + |
| | | | <i>Lensia campanella</i> (Moser, 1925) | | + | | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Lensia conoidea</i> (Kefferstein & Ehlers, 1860) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Lensia cossack</i> (Totton, 1941) | | | + | + | + | + | + | + |

| Suborder | Family | Genus | Species | Dec./2003 | | Feb./2004 | | May/2004 | | Aug./2004 | |
|--------------|---------------|----------------------|---|-----------|---|-----------|---|----------|---|-----------|---|
| | | | | A | B | A | B | A | B | A | B |
| Calycophorae | Diphyidae | <i>Lensia</i> | <i>Lensia fowleri</i> (Bigelow, 1911) | | | + | + | | + | + | + |
| | | | <i>Lensia hotspur</i> (Totton, 1941) | + | + | + | + | | + | + | + |
| | | | <i>Lensia meteori</i> (Leloup, 1934) | | + | | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Lensia multicristata</i> (Moser, 1925) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Lensia reticulata</i> (Totton, 1941) | | + | + | + | + | + | | + |
| | | | <i>Lensia subtilis</i> (Chun, 1886) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Lensia subtiloides</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | <i>Muggiaea</i> | <i>Muggiaea atlantica</i> (Cunningham, 1829) | + | | + | | + | | | |
| | | | <i>Muggiaea kochi</i> (Will, 1844) | + | + | | + | | | + | + |
| | | <i>Sulculeolaria</i> | <i>Sulculeolaria biloba</i> (Sars, 1846) | | | | + | | | | + |
| | | | <i>Sulculeolaria chuni</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Sulculeolaria quadrivalvis</i> (Blainville, 1834) | | | | + | + | | | + |
| | | | <i>Sulculeolaria turgida</i> (Gegenbaur, 1853) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | | | | | | | | | |
| | Hippopodiidae | <i>Hippopodius</i> | <i>Hippopodius hippopus</i> (Forskål, 1776) | + | + | + | + | + | + | | + |
| | | <i>Vogtia</i> | <i>Vogtia glabra</i> (Bigelow, 1918) | | + | + | + | | + | | + |
| | | | <i>Vogtia microsticella</i> (Zhang & Lin, 1991) | | | | + | | + | | |
| Physonectae | Agalmidae | <i>Agalma</i> | <i>Agalma elegans</i> (Sars, 1846) | | | | + | | + | | + |
| | | | <i>Agalma okeni</i> (Exchxcholtz, 1825) | | | | + | + | | + | |
| | | | Agalmidae sp. | | + | | | | + | | + |
| | | <i>Cordagalma</i> | <i>Cordagalma cordiformis</i> (Totton, 1932) | | | | | + | | + | |
| | | <i>Halistemma</i> | <i>Halistemma rubrum</i> (Vogt, 1852) | | | + | | | + | | + |
| | | | <i>Halistemma striata</i> (Totton, 1965) | | | | | | | + | |
| | | <i>Lychnagalma</i> | <i>Lychnagalma utricularia</i> (Claus, 1879) | | | | + | + | | + | |
| | | <i>Marrus</i> | <i>Marrus antarcticus</i> (Totton, 1954) | | | | | | | | + |

| Suborder | Family | Genus | Species | Dec./2003 | | Feb./2004 | | May/2004 | | Aug./2004 | |
|----------------|--------------|------------------|---|-----------|----|-----------|----|----------|----|-----------|----|
| | | | | A | B | A | B | A | B | A | B |
| Physonectae | Agalmidae | <i>Marrus</i> | <i>Marrus orthocannoides</i> (Totton, 1941) | | | | + | | | | |
| | | <i>Nanomia</i> | <i>Nanomia bijuga</i> (Chiaje, 1841) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | | <i>Nanomia cara</i> (Agassiz, 1865) | | | | | | | + | |
| | Forskaliidae | <i>Forskalia</i> | <i>Forskalia edwardsi</i> (Kölliker, 1853) | | | | | | + | | + |
| | | | <i>Forskalia leuckarti</i> (Bedot, 1904) | | | | | | | | + |
| | Prayinae | | Prayinae sp. | | | + | + | | + | | + |
| | | <i>Rosacea</i> | <i>Rosacea</i> sp. | + | + | | + | | | | |
| Species number | | | | 24 | 30 | 31 | 42 | 31 | 39 | 31 | 40 |

表 5. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站之種類數(Species number)、種歧異度值(H')與豐度值(Abundance, ind./1000³)表

| | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Species number | | | | | | | | | | | |
| Dec./2003 | 18 | 8 | 18 | 16 | 21 | 21 | 12 | 14 | 9 | 15 | 4.82 |
| Feb./2004 | 30 | 23 | 26 | 20 | 20 | 24 | 25 | 19 | 16 | 23 | 4.25 |
| May./2004 | 33 | 23 | 25 | 24 | 27 | 25 | 26 | 23 | 25 | 26 | 3.04 |
| Aug./2004 | 28 | 24 | 22 | 22 | 25 | 26 | 27 | 18 | 22 | 24 | 3.11 |
| H' | | | | | | | | | | | |
| Dec./2003 | 0.90 | 1.04 | 0.97 | 0.91 | 1.08 | 1.02 | 0.88 | 0.81 | 0.70 | 0.92 | 0.12 |
| Feb./2004 | 3.75 | 3.79 | 3.29 | 3.68 | 3.49 | 3.55 | 3.54 | 3.67 | 3.57 | 3.59 | 0.15 |
| ⊗ May./2004 | 3.90 | 3.90 | 3.83 | 3.56 | 3.69 | 3.49 | 3.41 | 2.48 | 2.88 | 3.46 | 0.49 |
| Aug./2004 | 3.99 | 3.87 | 3.38 | 3.57 | 3.56 | 3.47 | 3.86 | 3.30 | 3.06 | 3.56 | 0.30 |
| Abundance | | | | | | | | | | | |
| Dec./2003 | 1409 | 1168 | 1323 | 653 | 1375 | 2855 | 1540 | 1041 | 527 | 1321 | 670 |
| Feb./2004 | 3035 | 1575 | 3392 | 1368 | 624 | 1458 | 914 | 975 | 434 | 1531 | 1029 |
| May./2004 | 4428 | 3482 | 3221 | 2341 | 3719 | 2328 | 2301 | 4364 | 4504 | 3410 | 924 |
| Aug./2004 | 2297 | 3024 | 2185 | 2279 | 4180 | 3762 | 3266 | 1006 | 1792 | 2643 | 1001 |

表 6.以變方分析(ANOVA)及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間台灣南部海域管水母種類數(Species number)及種歧異(H') 在季節間之差異表

Species number

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|--------|----|---------------|-------------|---------|-----------|
| Season | 3 | 568 | 189 | 12.255 | 0.000 *** |
| Error | 32 | 495 | 15 | | |
| Total | 36 | 18224 | | | |

*** $P < 0.001$

Duncan's new multiple-range test (實線相連者表示無顯著差異， $P > 0.05$)

| Date | Dec./03 | Feb./04 | May/04 | Aug./04 |
|----------------------|---------|---------|--------|---------|
| 1 st line | _____ | | | |
| 2 nd line | | _____ | | |

H'

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|--------|----|---------------|-------------|---------|-----------|
| Season | 3 | 46 | 15 | 169.143 | 0.000 *** |
| Error | 32 | 3 | 0 | | |
| Total | 36 | 349 | | | |

*** $P < 0.001$

Duncan's new multiple-range test (實線相連者表示無顯著差異， $P > 0.05$)

| Date | Dec./03 | Feb./04 | May/04 | Aug./04 |
|----------------------|---------|---------|--------|---------|
| 1 st line | _____ | | | |
| 2 nd line | | _____ | | |

表 7. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域前 20 個優勢種管水母之平均豐度(Mean \pm SD, inds./1000m³)、相對豐度(R.A., %)及出現頻率(O.R., %)表

| Month/Year | Dec./2003 | | | Feb./2004 | | | May/2004 | | | Aug./2004 | | | Overall | | |
|---------------------------------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| Species | Mean \pm SD | R.A. | O.R. | Mean \pm SD | R.A. | O.R. | Mean \pm SD | R.A. | O.R. | Mean \pm SD | R.A. | O.R. | Mean \pm SD | R.A. | O.R. |
| <i>Chelophyes contorta</i> | 177.24 \pm 181.45 | 13.4 | 100.0 | 72.20 \pm 71.65 | 4.7 | 100.0 | 902.71 \pm 698.40 | 26.5 | 100.0 | 382.19 \pm 263.43 | 14.5 | 100.0 | 383.59 \pm 491.15 | 17.2 | 100.0 |
| <i>Bassia bassensis</i> | 310.59 \pm 109.93 | 23.5 | 100.0 | 185.53 \pm 131.20 | 12.1 | 100.0 | 454.18 \pm 181.87 | 13.3 | 100.0 | 571.64 \pm 273.45 | 21.6 | 100.0 | 380.48 \pm 230.59 | 17.1 | 100.0 |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> | 93.23 \pm 80.44 | 7.1 | 100.0 | 290.23 \pm 293.71 | 19.0 | 100.0 | 406.85 \pm 268.60 | 11.9 | 100.0 | 94.25 \pm 118.13 | 3.6 | 100.0 | 221.14 \pm 243.56 | 9.9 | 100.0 |
| <i>Abylopsis eschscholtzi</i> | 215.59 \pm 104.10 | 16.3 | 100.0 | 116.96 \pm 78.91 | 7.7 | 100.0 | 261.40 \pm 152.68 | 7.7 | 100.0 | 216.65 \pm 63.60 | 8.2 | 100.0 | 202.65 \pm 114.11 | 9.1 | 100.0 |
| <i>Abylopsis tetragona</i> | 129.48 \pm 55.32 | 9.8 | 100.0 | 201.39 \pm 276.43 | 13.2 | 100.0 | 224.40 \pm 102.74 | 6.6 | 100.0 | 122.98 \pm 72.74 | 4.7 | 100.0 | 169.56 \pm 154.25 | 7.6 | 100.0 |
| <i>Eudoxoides mitra</i> | 74.90 \pm 109.87 | 5.7 | 100.0 | 105.57 \pm 114.87 | 6.9 | 100.0 | 153.92 \pm 46.70 | 4.5 | 100.0 | 160.71 \pm 57.47 | 6.1 | 100.0 | 123.78 \pm 91.17 | 5.6 | 100.0 |
| <i>Eudoxoides spiralis</i> | 59.35 \pm 67.21 | 4.5 | 100.0 | 110.01 \pm 82.70 | 7.2 | 100.0 | 182.19 \pm 147.48 | 5.3 | 100.0 | 64.40 \pm 66.86 | 2.4 | 100.0 | 103.99 \pm 105.29 | 4.7 | 100.0 |
| <i>Diphyes chamissonis</i> | 33.93 \pm 20.36 | 2.6 | 100.0 | 61.99 \pm 97.95 | 4.1 | 66.7 | 62.21 \pm 50.99 | 1.8 | 100.0 | 241.29 \pm 171.60 | 9.1 | 100.0 | 99.86 \pm 128.87 | 4.5 | 91.7 |
| <i>Lensia subtilis</i> | 42.03 \pm 36.51 | 3.2 | 77.8 | 55.41 \pm 32.86 | 3.6 | 100.0 | 140.76 \pm 61.33 | 4.1 | 100.0 | 155.69 \pm 78.22 | 5.9 | 100.0 | 98.47 \pm 73.43 | 4.4 | 94.4 |
| <i>Diphyes dispar</i> | 53.22 \pm 37.84 | 4.0 | 100.0 | 58.08 \pm 42.79 | 3.8 | 100.0 | 99.06 \pm 81.11 | 2.9 | 100.0 | 165.28 \pm 105.93 | 6.3 | 100.0 | 93.91 \pm 82.99 | 4.2 | 100.0 |
| <i>Diphyes bojani</i> | 73.53 \pm 63.01 | 5.6 | 100.0 | 44.09 \pm 42.33 | 2.9 | 88.9 | 74.76 \pm 42.53 | 2.2 | 100.0 | 83.14 \pm 40.57 | 3.1 | 100.0 | 68.88 \pm 48.28 | 3.1 | 97.2 |
| <i>Sulculeolaria chuni</i> | 5.44 \pm 8.26 | 0.4 | 55.6 | 34.79 \pm 24.26 | 2.3 | 100.0 | 62.38 \pm 28.17 | 1.8 | 100.0 | 64.32 \pm 54.93 | 2.4 | 100.0 | 41.73 \pm 40.16 | 1.9 | 86.1 |
| <i>Lensia subtiloides</i> | 13.92 \pm 15.17 | 1.1 | 22.2 | 15.00 \pm 16.99 | 1.0 | 77.8 | 64.79 \pm 62.04 | 1.9 | 100.0 | 63.61 \pm 58.42 | 2.4 | 100.0 | 39.33 \pm 49.14 | 1.8 | 75.0 |
| <i>Lensia conoidea</i> | 5.25 \pm 13.12 | 0.4 | 22.2 | 15.89 \pm 27.48 | 1.0 | 66.7 | 75.26 \pm 50.68 | 2.2 | 100.0 | 29.17 \pm 20.63 | 1.1 | 88.9 | 31.39 \pm 40.37 | 1.4 | 69.4 |
| <i>Eudoxoides macra</i> | 4.13 \pm 9.79 | 0.3 | 22.2 | 12.75 \pm 19.51 | 0.8 | 44.4 | 56.42 \pm 40.67 | 1.7 | 88.9 | 19.14 \pm 36.82 | 0.7 | 66.7 | 23.11 \pm 34.73 | 1.0 | 55.6 |
| <i>Lensia multicristata</i> | 3.07 \pm 6.15 | 0.2 | 22.2 | 4.71 \pm 8.16 | 0.3 | 33.3 | 0.90 \pm 2.70 | 0.0 | 11.1 | 77.63 \pm 54.49 | 2.9 | 77.8 | 21.58 \pm 42.23 | 1.0 | 36.1 |
| <i>Lensia hotspur</i> | 3.80 \pm 6.07 | 0.3 | 33.3 | 34.70 \pm 21.23 | 2.3 | 100.0 | 28.48 \pm 33.57 | 0.8 | 66.7 | 16.08 \pm 23.08 | 0.6 | 66.7 | 20.76 \pm 25.21 | 0.9 | 66.7 |
| <i>Sulculeolaria turgida</i> | 4.39 \pm 5.42 | 0.3 | 44.4 | 18.00 \pm 18.86 | 1.2 | 77.8 | 41.53 \pm 30.04 | 1.2 | 100.0 | 16.91 \pm 11.81 | 0.6 | 100.0 | 20.21 \pm 22.62 | 0.9 | 80.6 |
| <i>Nanomia bijuga</i> | 1.94 \pm 2.24 | 0.1 | 55.6 | 29.01 \pm 30.47 | 1.9 | 88.9 | 22.30 \pm 20.34 | 0.7 | 100.0 | 22.30 \pm 20.34 | 0.8 | 100.0 | 18.89 \pm 22.55 | 0.8 | 86.1 |
| <i>Abyla haeckeli</i> | 2.98 \pm 5.38 | 0.2 | 33.3 | 4.83 \pm 7.51 | 0.3 | 33.3 | 16.57 \pm 13.37 | 0.5 | 66.7 | 13.62 \pm 35.66 | 0.5 | 33.3 | 9.50 \pm 19.62 | 0.4 | 41.7 |
| Total abundance | 1321 \pm 669 | 100.0 | | 1530 \pm 1029 | 100.0 | | 3409 \pm 923 | 100.0 | | 2643 \pm 1000 | 100.0 | | 2226 \pm 1228 | 100.0 | |

表 8. 以變方分析(ANOVA)及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間台灣南部海域管水母豐度在季節間之差異表

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|--------|----|---------------|-------------|---------|-----------|
| Season | 3 | 25891547 | 8630516 | 10.280 | 0.000 *** |
| Error | 32 | 26864966 | 839530 | | |
| Total | 36 | 231018131 | | | |

(*** $P < 0.001$)

Duncan's new multiple-range test (實線相連者表示無顯著差異， $P > 0.05$)

| Date | Dec./2003 | Feb./2004 | May/2004 | Aug./2004 |
|----------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 1 st line | <hr/> | | | |
| 2 nd line | | | <hr/> | |

表 9. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站之種類數(Species number)、種歧異度值(H')與豐度值(Abundance, ind./1000³)表

| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | Mean | SD |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Species number | | | | | | | | |
| Dec./2003 | 5 | 5 | 9 | 16 | 18 | 18 | 12 | 6.24 |
| Feb./2004 | 14 | 17 | 19 | 17 | 23 | 24 | 19 | 3.85 |
| May./2004 | 17 | 22 | 24 | 23 | 20 | 23 | 22 | 2.59 |
| Aug./2004 | 14 | 17 | 19 | 17 | 23 | 25 | 19 | 4.12 |
| H' | | | | | | | | |
| Dec./2003 | 0.10 | 0.14 | 0.83 | 0.99 | 1.04 | 1.08 | 0.70 | 0.46 |
| Feb./2004 | 2.24 | 3.17 | 2.46 | 3.19 | 3.34 | 3.57 | 2.99 | 0.52 |
| May./2004 | 3.36 | 3.38 | 3.68 | 3.17 | 3.33 | 2.75 | 3.28 | 0.31 |
| Aug./2004 | 0.93 | 2.95 | 3.44 | 3.37 | 3.47 | 3.56 | 2.95 | 1.01 |
| Abundance | | | | | | | | |
| Dec./2003 | 1892 | 2282 | 396 | 1491 | 1420 | 1364 | 1474 | 578 |
| Feb./2004 | 29655 | 9536 | 18286 | 1109 | 1878 | 1536 | 10333 | 11586 |
| May./2004 | 4764 | 10287 | 7494 | 10822 | 1240 | 5523 | 6688 | 3302 |
| Aug./2004 | 43697 | 5636 | 3014 | 3108 | 2683 | 1994 | 10022 | 16544 |

表 10.以變方分析(ANOVA)及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間台灣北部海域管水母種類數(Species number)及種歧異度(H')在季節間之差異表

Species number

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|--------|----|---------------|-------------|---------|----------|
| Season | 3 | 338 | 113 | 5.011 | 0.009 ** |
| Error | 20 | 450 | 22 | | |
| Total | 24 | 8745 | | | |

** $P < 0.01$

Duncan's new multiple-range test (實線相連者表示無顯著差異， $P > 0.05$)

| Date | Dec./03 | Feb./04 | May/04 | Aug./04 |
|----------------------|---------|---------|--------|---------|
| 1 st line | _____ | | | |
| 2 nd line | | _____ | | |

H'

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|--------|----|---------------|-------------|---------|-----------|
| Season | 3 | 25 | 8 | 14.131 | 0.000 *** |
| Error | 20 | 12 | 1 | | |
| Total | 24 | 183 | | | |

** $P < 0.001$

Duncan's new multiple-range test (實線相連者表示無顯著差異， $P > 0.05$)

| Date | Dec./03 | Feb./04 | May/04 | Aug./04 |
|----------------------|---------|---------|--------|---------|
| 1 st line | _____ | | | |
| 2 nd line | | _____ | | |

表 11. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域前 20 個優勢種管水母之平均豐度(Mean \pm SD, ind./1000m³)、相對豐度(R.A., %)及出現頻率(O.R., %)表

| Month/Year | Dec./2003 | | | Feb./2004 | | | May/2004 | | | Aug./2004 | | | Overall | | |
|---------------------------------|---------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|
| Species | Mean \pm SD | R.A. | O.R. | Mean \pm SD | R.A. | O.R. | Mean \pm SD | R.A. | O.R. | Mean \pm SD | R.A. | O.R. | Mean \pm SD | R.A. | O.R. |
| <i>Diphyes chamissonis</i> | 729.09 \pm 882.84 | 49.5 | 100.0 | 1159.91 \pm 1221.96 | 11.2 | 100.0 | 1192.15 \pm 1190.80 | 17.8 | 100.0 | 6607.86 \pm 13969.30 | 65.9 | 100.0 | 2422.25 \pm 7615.63 | 34.0 | 100.0 |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> | 98.03 \pm 64.70 | 6.6 | 83.3 | 2930.31 \pm 3880.57 | 28.4 | 100.0 | 942.53 \pm 879.64 | 14.1 | 100.0 | 657.43 \pm 409.34 | 6.6 | 100.0 | 1157.08 \pm 2316.25 | 16.2 | 95.8 |
| <i>Muggiaea atlantica</i> | 8.69 \pm 8.97 | 0.6 | 50.0 | 2774.43 \pm 3257.32 | 26.9 | 50.0 | 128.23 \pm 197.08 | 1.9 | 66.7 | 0.00 \pm 0.00 | 0.0 | 0.0 | 727.83 \pm 2058.54 | 10.2 | 41.7 |
| <i>Lensia subtiloides</i> | 22.61 \pm 19.78 | 1.5 | 83.3 | 1848.20 \pm 2544.05 | 17.9 | 100.0 | 154.77 \pm 111.21 | 2.3 | 100.0 | 715.92 \pm 791.83 | 7.1 | 83.3 | 685.37 \pm 1548.00 | 9.6 | 91.7 |
| <i>Bassia bassensis</i> | 140.65 \pm 131.17 | 9.5 | 66.7 | 280.43 \pm 150.32 | 2.7 | 100.0 | 708.67 \pm 403.32 | 10.6 | 100.0 | 301.30 \pm 143.01 | 3.0 | 100.0 | 357.76 \pm 323.98 | 5.0 | 91.7 |
| <i>Eudoxoides mitra</i> | 21.39 \pm 18.14 | 1.5 | 66.7 | 142.23 \pm 143.29 | 1.4 | 100.0 | 992.43 \pm 1511.65 | 14.8 | 100.0 | 72.63 \pm 69.43 | 0.7 | 83.0 | 307.17 \pm 876.39 | 4.3 | 87.5 |
| <i>Chelophyes contorta</i> | 107.11 \pm 97.49 | 7.3 | 66.7 | 29.74 \pm 20.52 | 0.3 | 83.3 | 433.56 \pm 198.51 | 6.5 | 100.0 | 468.20 \pm 95.13 | 4.7 | 100.0 | 259.65 \pm 233.08 | 3.6 | 87.5 |
| <i>Eudoxoides spiralis</i> | 52.91 \pm 63.92 | 3.6 | 66.7 | 167.83 \pm 112.29 | 1.6 | 100.0 | 315.94 \pm 207.45 | 4.7 | 100.0 | 110.93 \pm 93.53 | 1.1 | 83.0 | 161.90 \pm 166.85 | 2.3 | 87.5 |
| <i>Abylopsis tetragona</i> | 59.54 \pm 53.20 | 4.0 | 66.7 | 264.34 \pm 268.23 | 2.6 | 100.0 | 266.10 \pm 126.93 | 4.0 | 100.0 | 49.70 \pm 25.37 | 0.5 | 100.0 | 159.92 \pm 188.31 | 2.2 | 91.7 |
| <i>Nanomia bijuga</i> | 2.20 \pm 3.98 | 0.1 | 33.3 | 36.75 \pm 36.76 | 0.4 | 100.0 | 260.82 \pm 282.91 | 3.9 | 100.0 | 260.82 \pm 282.91 | 2.6 | 100.0 | 140.15 \pm 240.39 | 2.0 | 83.3 |
| <i>Diphyes bojani</i> | 11.0 \pm 16.14 | 0.8 | 50.0 | 83.12 \pm 58.53 | 0.8 | 100.0 | 387.56 \pm 302.30 | 5.8 | 100.0 | 58.65 \pm 49.58 | 0.6 | 83.0 | 135.10 \pm 219.80 | 1.9 | 83.3 |
| <i>Abylopsis eschscholtzi</i> | 76.21 \pm 75.09 | 5.2 | 67.0 | 86.83 \pm 2.64 | 0.8 | 83.0 | 220.23 \pm 123.82 | 3.3 | 100.0 | 149.56 \pm 109.62 | 1.5 | 83.0 | 133.21 \pm 117.65 | 1.9 | 83.3 |
| <i>Diphyes dispar</i> | 78.43 \pm 60.54 | 5.3 | 100.0 | 126.11 \pm 140.68 | 1.2 | 100.0 | 244.86 \pm 149.34 | 3.7 | 100.0 | 80.18 \pm 73.39 | 0.8 | 83.0 | 132.40 \pm 134.62 | 1.9 | 95.8 |
| <i>Eudoxoides macra</i> | 19.64 \pm 22.06 | 1.3 | 67.0 | 89.62 \pm 93.93 | 0.9 | 83.0 | 77.53 \pm 67.49 | 1.2 | 83.3 | 185.42 \pm 268.34 | 1.9 | 83.0 | 93.06 \pm 161.55 | 1.3 | 79.2 |
| <i>Sulculeolaria turgida</i> | 5.63 \pm 8.00 | 0.4 | 33.0 | 134.43 \pm 124.47 | 1.3 | 67.0 | 41.90 \pm 36.13 | 0.6 | 83.3 | 74.31 \pm 61.92 | 0.7 | 83.0 | 64.07 \pm 87.96 | 0.9 | 66.7 |
| <i>Lensia conoidea</i> | 1.51 \pm 3.39 | 0.1 | 17.0 | 97.61 \pm 93.21 | 0.9 | 100.0 | 91.38 \pm 57.80 | 1.4 | 100.0 | 6.49 \pm 6.51 | 0.1 | 50.0 | 49.25 \pm 72.78 | 0.7 | 66.7 |
| <i>Sulculeolaria chuni</i> | 2.19 \pm 4.91 | 0.1 | 17.0 | 20.02 \pm 15.73 | 0.2 | 67.0 | 88.78 \pm 40.40 | 1.3 | 100.0 | 23.40 \pm 22.96 | 0.2 | 83.0 | 33.60 \pm 41.97 | 0.5 | 66.7 |
| <i>Lensia subtilis</i> | 25.34 \pm 35.99 | 1.7 | 33.0 | 19.09 \pm 20.75 | 0.2 | 50.0 | 46.03 \pm 51.17 | 0.7 | 66.7 | 40.23 \pm 25.75 | 0.4 | 100.0 | 32.67 \pm 37.82 | 0.5 | 62.5 |
| <i>Lensia multicristata</i> | 2.19 \pm 4.91 | 0.1 | 17.0 | 1.00 \pm 2.24 | 0.0 | 16.7 | 5.66 \pm 12.67 | 0.1 | 16.7 | 97.45 \pm 93.23 | 1.0 | 100.0 | 26.58 \pm 63.77 | 0.4 | 37.5 |
| <i>Lensia hotspur</i> | 2.60 \pm 5.82 | 0.2 | 17.0 | 12.05 \pm 13.74 | 0.1 | 50.0 | 26.54 \pm 30.80 | 0.4 | 66.7 | 8.60 \pm 8.66 | 0.1 | 66.7 | 12.45 \pm 20.15 | 0.2 | 50.0 |
| Total abundance | 1474 \pm 633 | 100.0 | | 10333 \pm 11586 | 100.0 | | 6688 \pm 36.17 | 100.0 | | 10022 \pm 16543 | 100.0 | | 7129 \pm 10240 | 100.0 | |

表 12. 以變方分析(ANOVA)及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間台灣北部海域管水母豐度在季節間之差異表

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|--------|----|---------------|-------------|---------|--------|
| Season | 3 | 304768265.3 | 101589422 | 0.964 | 0.429 |
| Error | 20 | 2107047183 | 105352359 | | |
| Total | 24 | 3631539585 | | | |

表 13. 以變方分析(ANOVA)及 Duncan's 多變距分析測驗新法檢測 2003 年 12 月至 2004 年 8 月期間管水母豐度在南部測站及北部測站間之差異表

Dec./2003

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|-----------------|----|---------------|-------------|---------|--------|
| South vs. North | 1 | 84365 | 84365 | 0.196 | 0.665 |
| Error | 13 | 5593470 | 430267 | | |
| Total | 15 | 34345051 | | | |

Feb./2004

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|-----------------|----|---------------|-------------|---------|---------|
| South vs. North | 1 | 278979077 | 278979077 | 5.335 | 0.038 * |
| Error | 13 | 679792496 | 52291730 | | |
| Total | 15 | 1341317861 | | | |

May/2004

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|-----------------|----|---------------|-------------|---------|---------|
| South vs. North | 1 | 38715875 | 38715875 | 6.965 | 0.020 * |
| Error | 13 | 72266585 | 5558968 | | |
| Total | 15 | 445233040 | | | |

Aug./2004

| Source | DF | Sum of Square | Mean Square | F value | Pr > F |
|-----------------|----|---------------|-------------|---------|--------|
| South vs. North | 1 | 196031665 | 196031665 | 1.852 | 0.197 |
| Error | 13 | 1376259598 | 105866123 | | |
| Total | 15 | 2041661764 | | | |

(* $P < 0.05$)

表 14. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域測站前 6 種優勢種管水母豐度與溫度(Temperature)、鹽度(Salinity)及葉綠素 *a* 濃度(Chl. *a*)之複迴歸分析表

| | Overall | | |
|---------------------------------|-------------|----------|---------------|
| | Temperature | Salinity | Chl. <i>a</i> |
| <i>Chelophyes contorta</i> | 3.31 ** | 0.77 | -0.49 |
| <i>Bassia bassensis</i> | 4.06 *** | -0.22 | 1.77 |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> | -2.51 * | -1.78 | -0.83 |
| <i>Abylopsis eschscholtzi</i> | 2.48 * | 0.55 | 1.78 |
| <i>Abylopsis tetragona</i> | -0.91 | -1.45 | 0.89 |
| <i>Eudoxoides mitra</i> | 0.10 | -1.09 | -0.87 |
| Total siphonophores | 1.37 | -0.71 | 0.16 |

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

表 15. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域測站前 6 種優勢種管水母豐度與溫度(Temperature)、鹽度(Salinity)及葉綠素 *a* 濃度(Chl. *a*)之複迴歸分析表

| | Overall | | |
|---------------------------------|-------------|----------|---------------|
| | Temperature | Salinity | Chl. <i>a</i> |
| <i>Diphyes chamissonis</i> | 0.80 | -2.05 | 0.15 |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> | 1.42 | 1.95 | 3.59 ** |
| <i>Muggiaea atlantica</i> | -1.65 | 0.83 | 1.92 |
| <i>Lensia subtiloides</i> | 0.90 | 0.31 | 2.07 |
| <i>Bassia bassensis</i> | 2.92 ** | 6.30 *** | 5.32 *** |
| <i>Eudoxoides mitra</i> | 0.01 | 2.93 ** | 1.98 |
| Total siphonophores | 2.01 | -1.19 | 2.05 |

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

表 16. 本研究南部海域與南海北部(northern South China Sea, nSCS)及台灣海峽 (Taiwan Strait, TS)管水母出現種類之比較表(+表示有出現之種類)

| Species | nSCS | TS | This study |
|---|------|----|------------|
| <i>Abyla bicarinata</i> (Moser, 1925) | + | + | |
| <i>Abyla caynia</i> (Haeckel, 1888) | + | | |
| <i>Abyla haeckeli</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | | | + |
| <i>Abyla schmidtii</i> (Sears, 1953) | + | + | |
| <i>Abyla trigona</i> (Quoy & Gaimard, 1827) | + | + | + |
| <i>Abylopsis</i> sp. | | | + |
| <i>Abylopsis exchscholtzi</i> (Huxley, 1959) | + | + | + |
| <i>Abylopsis tetragona</i> (Otto, 1823) | + | + | + |
| <i>Bassia bassensis</i> (Quoy & Gaimard, 1827) | + | + | + |
| <i>Ceratocymba dentata</i> (Bigelow, 1918) | + | | |
| <i>Ceratocymba intermedia</i> (Sears, 1953) | + | | |
| <i>Ceratocymba leuckarti</i> (Huxley, 1859) | + | + | + |
| <i>Chuniphyes multidentata</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | | |
| <i>Chuniphyes moserae</i> (Totton, 1954) | + | | |
| <i>Clausophyes galeata</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | | |
| <i>Clausophyes ovata</i> (Kefferstein & Ehlers, 1860) | + | | |
| <i>Enneagonum hyalinum</i> (Quoy & Gaimard, 1827) | + | + | + |
| <i>Enneagonum searae</i> (Alvarino) | + | + | |
| <i>Amphicaryon acaule</i> (Chun, 1888) | + | + | + |
| <i>Amphicaryon ernesti</i> (Totton, 1954) | + | + | |
| <i>Amphicaryon peltifera</i> (Haeckel, 1888) | + | + | |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> (Eschscholtz, 1829) | + | + | + |
| <i>Chelophyes contorta</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + | + |
| <i>Diphyes bojani</i> (Exchscholtz, 1829) | + | + | + |
| <i>Diphyes chamissonis</i> (Huxley, 1859) | + | + | + |
| <i>Diphyes dispar</i> (Chamisso & Eysenhardt, 1821) | + | + | + |
| <i>Eudoxoides macra</i> (Totton, 1941) | + | | + |
| <i>Eudoxoides mitra</i> (Huxley, 1859) | + | + | + |
| <i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow, 1911) | + | + | + |
| <i>Lensia</i> sp. | | | + |
| <i>Lensia campanella</i> (Moser, 1925) | + | + | + |
| <i>Lensia canopusi</i> (Stepanjants) | | + | |
| <i>Lensia challengerii</i> (Totton, 1954) | | + | |
| <i>Lensia conoidea</i> (Kefferstein & Ehlers, 1860) | + | + | + |

| Species | nSCS | TS | This study |
|---|------|----|------------|
| <i>Lensia cossack</i> (Totton, 1941) | + | + | + |
| <i>Lensia fowleri</i> (Bigelow, 1911) | + | + | + |
| <i>Lensia hotspur</i> (Totton, 1941) | + | + | + |
| <i>Lensia leloupi</i> (Totton, 1954) | + | + | |
| <i>Lensia meteori</i> (Leloup, 1934) | + | + | + |
| <i>Lensia multicristata</i> (Moser, 1925) | + | + | + |
| <i>Lensia reticulata</i> (Totton, 1941) | | | + |
| <i>Lensia subtilis</i> (Chun, 1886) | + | + | + |
| <i>Lensia subtiloides</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + | + |
| <i>Muggiaea atlantica</i> (Cunningham, 1892) | + | + | |
| <i>Muggiaea delsmanni</i> (Totton, 1954) | | + | |
| <i>Muggiaea kochi</i> (Will, 1844) | | | + |
| <i>Physalia physalis</i> (Linne, 1758) | | + | |
| <i>Physophora hydrostatica</i> (Forskai, 1755) | + | + | |
| <i>Rhizophysa filiformis</i> (Forskål, 1755) | + | + | |
| <i>Sphaeronectes gracilis</i> (Claus, 1873) | + | + | |
| <i>Sulculeolaria angusta</i> (Totton, 1954) | | + | |
| <i>Sulculeolaria bigelowi</i> (Sears, 1950) | + | | |
| <i>Sulculeolaria biloba</i> (Sars, 1846) | + | + | + |
| <i>Sulculeolaria brintoni</i> (Alvarino) | + | | |
| <i>Sulculeolaria chuni</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + | + |
| <i>Sulculeolaria monoica</i> (Chun, 1888) | + | + | |
| <i>Sulculeolaria quadrivalvis</i> (Blainville, 1834) | + | + | + |
| <i>Sulculeolaria tropica</i> (Zhang) | + | + | |
| <i>Sulculeolaria turgida</i> (Gegenbaur, 1853) | + | + | + |
| <i>Sulculeolaria xishaensis</i> (Hong & Zhang) | | + | |
| <i>Hippopodius hippopus</i> (Forskål, 1776) | + | + | + |
| <i>Vogtia glabra</i> (Bigelow, 1918) | + | + | + |
| <i>Vogtia microsticella</i> (Zhang & Lin, 1991) | | | + |
| <i>Vogtia pentacantha</i> (Köl liker, 1853) | | + | |
| <i>Vogtia serrata</i> (Moser, 1925) | | + | |
| <i>Vogtia spinosas</i> (Kefferstein & Ehlers, 1861) | + | + | |
| Agalmidae sp. | | | + |
| <i>Agalma elegans</i> (Sars, 1846) | + | + | + |
| <i>Agalma okeni</i> (Exchxcholtz, 1825) | + | + | + |
| <i>Halistemma rubrum</i> (Vogt, 1852) | + | | + |
| <i>Lychnagalma utricularia</i> (Claus, 1879) | | | + |

| Species | nSCS | TS | This study |
|---|------|----|------------|
| <i>Marrus antarcticus</i> (Totton, 1954) | + | | + |
| <i>Marrus orthocannoides</i> (Totton, 1941) | | | + |
| <i>Nanomia bijuga</i> (Chiaje, 1841) | + | + | + |
| <i>Forskalia edwardsi</i> (Köl liker, 1853) | + | + | + |
| <i>Forskalia leuckarti</i> (Bedot, 1904) | | | + |
| Prayinae sp. | | | + |
| <i>Rosaces plicata</i> (Bigelow, 1911) | + | + | |
| <i>Rosacea</i> sp. | | | + |
| Species number | 59 | 55 | 48 |

(南海北部及台灣海峽資料來源：張金標、林茂。1997。
南海管水母類的生態地理學研究)

表 17. 本研究北部海域與鄰近海域管水母研究記錄出現種類之比較表(+表示有出現之種類)

| Species | nT | This study |
|---|----|------------|
| <i>Abyla haeckeli</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + |
| <i>Abylopsis exchscholtzi</i> (Huxley, 1959) | + | + |
| <i>Abylopsis tetragona</i> (Otto, 1823) | + | + |
| <i>Bassia bassensis</i> (Quoy & Gaimard, 1827) | + | + |
| <i>Ceratocymba dentata</i> (Bigelow, 1918) | + | |
| <i>Ceratocymba leuckarti</i> (Huxley, 1859) | | + |
| <i>Clausophyes galeata</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | |
| <i>Enneagonum hyalinum</i> (Quoy & Gaimard, 1827) | + | + |
| <i>Enneagonum seareae</i> (Alvarino) | + | |
| <i>Amphicaryon</i> sp. | | + |
| <i>Amphicaryon acaule</i> (Chun, 1888) | + | |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> (Eschscholtz, 1829) | + | + |
| <i>Chelophyes contorta</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + |
| <i>Dimophyes arctica</i> (Chun, 1897) | + | |
| <i>Diphyes bojani</i> (Exchsxholtz, 1829) | + | + |
| <i>Diphyes chamissonis</i> (Huxley, 1859) | + | + |
| <i>Diphyes dispar</i> (Chamisso & Eysenhardt, 1821) | + | + |
| <i>Eudoxoides macra</i> (Totton, 1941) | + | + |
| <i>Eudoxoides mitra</i> (Huxley, 1859) | + | + |
| <i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow, 1911) | + | + |
| <i>Lensia</i> sp. | | + |
| <i>Lensia achilles</i> (Totton, 1941) | + | |
| <i>Lensia campanella</i> (Moser, 1925) | + | + |
| <i>Lensia conoidea</i> (Kefferstein & Ehlers, 1860) | + | + |
| <i>Lensia cossack</i> (Totton, 1941) | | + |
| <i>Lensia fowleri</i> (Bigelow, 1911) | + | + |
| <i>Lensia hotspur</i> (Totton, 1941) | + | + |
| <i>Lensia meteori</i> (Leloup, 1934) | | + |
| <i>Lensia multicristata</i> (Moser, 1925) | + | + |
| <i>Lensia reticulata</i> (Totton, 1941) | | + |
| <i>Lensia subtilis</i> (Chun, 1886) | + | + |
| <i>Lensia subtiloides</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + |
| <i>Muggiaea atlantica</i> (Cunningham, 1829) | + | + |
| <i>Muggiaea bargmannae</i> (Totton, 1954) | + | |
| <i>Muggiaea delsmanni</i> (Totton, 1954) | + | |

| Species | nT | This study |
|---|----|------------|
| <i>Muggiaea kochi</i> (Will, 1844) | + | + |
| <i>Sulculeolaria angusta</i> (Totton) | + | |
| <i>Sulculeolaria chuni</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908) | + | + |
| <i>Sulculeolaria quadrivalvis</i> (Blainville, 1834) | + | + |
| <i>Sulculeolaria turgida</i> (Gegenbaur, 1853) | + | + |
| <i>Hippopodius hippopus</i> (Forskål, 1776) | + | + |
| <i>Vogtia glabra</i> (Bigelow, 1918) | + | + |
| <i>Vogtia pentacantha</i> (Kölliker, 1853) | + | |
| <i>Nectophramis natans</i> (Bigelow, 1911) | + | |
| <i>Nectophramis thetis</i> (Bigelow, 1911) | + | |
| <i>Agalma elegans</i> (Sars, 1846) | + | |
| <i>Agalma okeni</i> (Exchscholtz, 1825) | + | + |
| <i>Cordagalma cordiformis</i> (Totton) | + | + |
| <i>Erenna richardi</i> (Bedot, 1904) | + | |
| <i>Halistemma rubrum</i> (Vogt, 1852) | + | + |
| <i>Halistemma striata</i> sp. | | + |
| <i>Lychnagalma utricularia</i> (Claus, 1879) | + | + |
| <i>Marrus orthocanna</i> (Kramp) | + | |
| <i>Marrus orthocannoides</i> (Totton, 1941) | | |
| <i>Nanomia bijuga</i> (Chiaje, 1841) | + | + |
| <i>Nanomia cara</i> (Agassiz, 1865) | + | + |
| Prayinae sp. | | + |
| Rosacea sp. | | + |
| Species number | 47 | 42 |

(台灣鄰近海域資料來源：徐培凱、羅文增、李明安。2002。

台灣北部海域管水母種類組成及季節分布之研究)

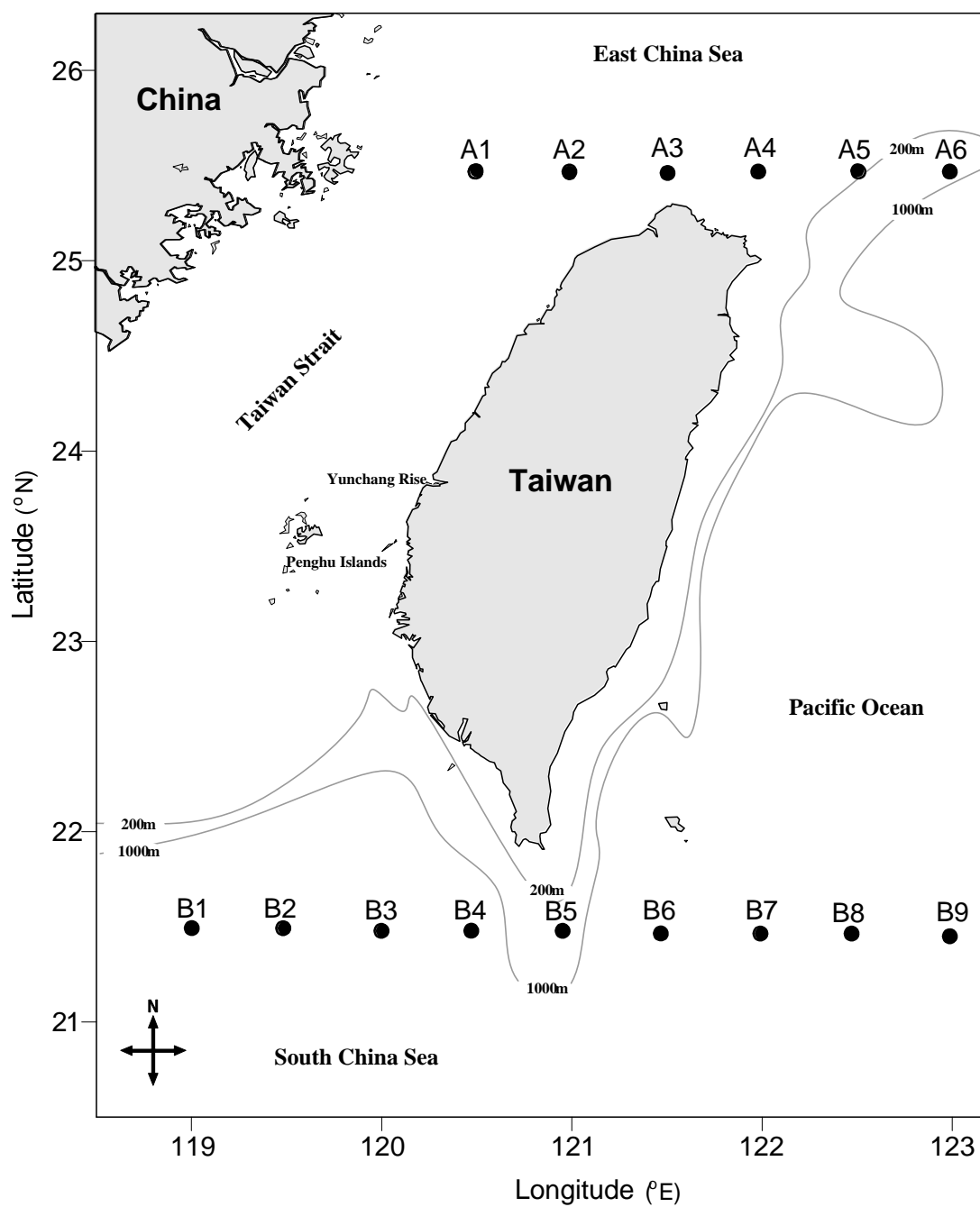


圖 1. 台灣南部及北部海域採樣測站位置圖

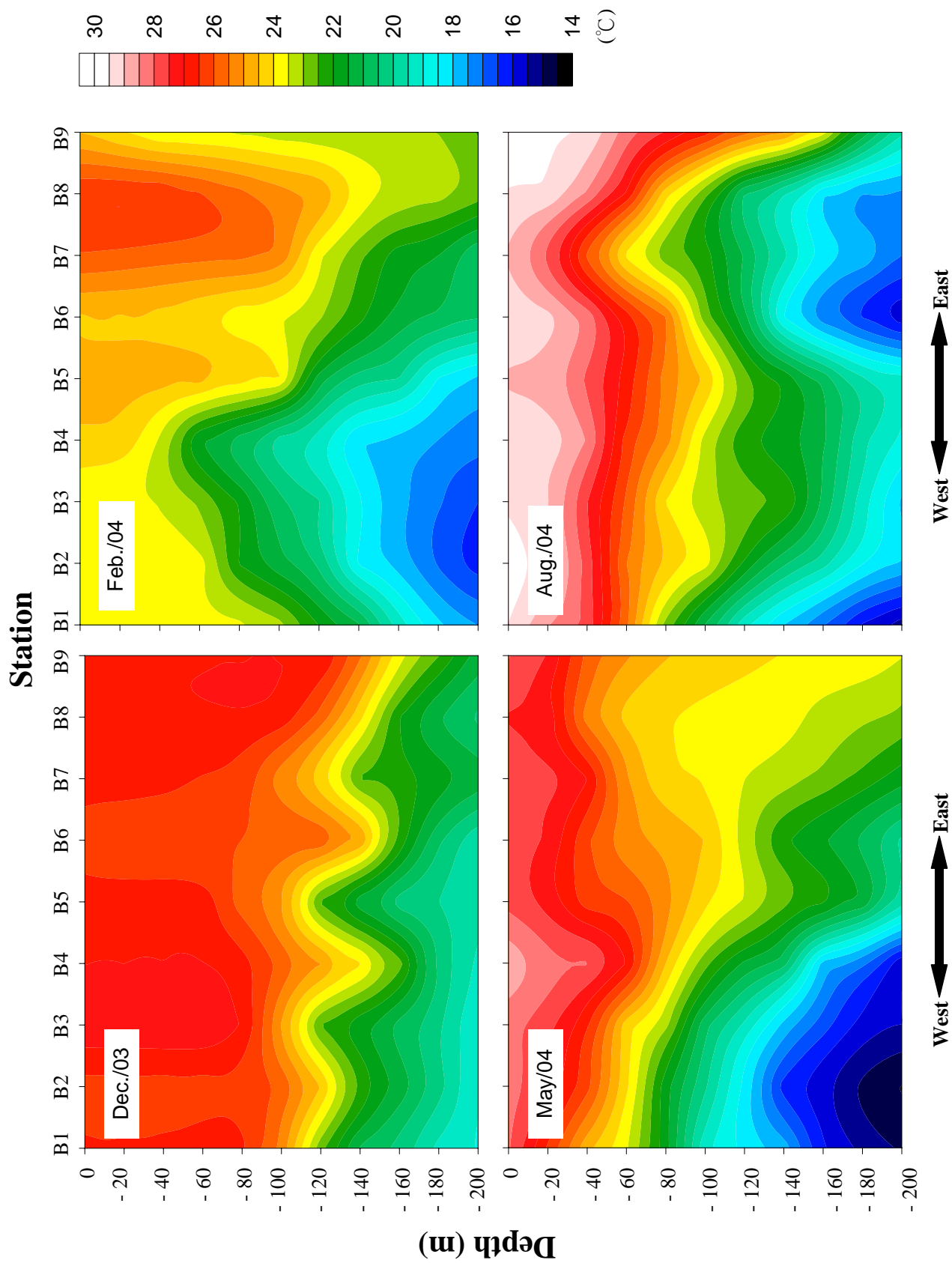


圖 2. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域等溫線之海水垂直剖面分布圖

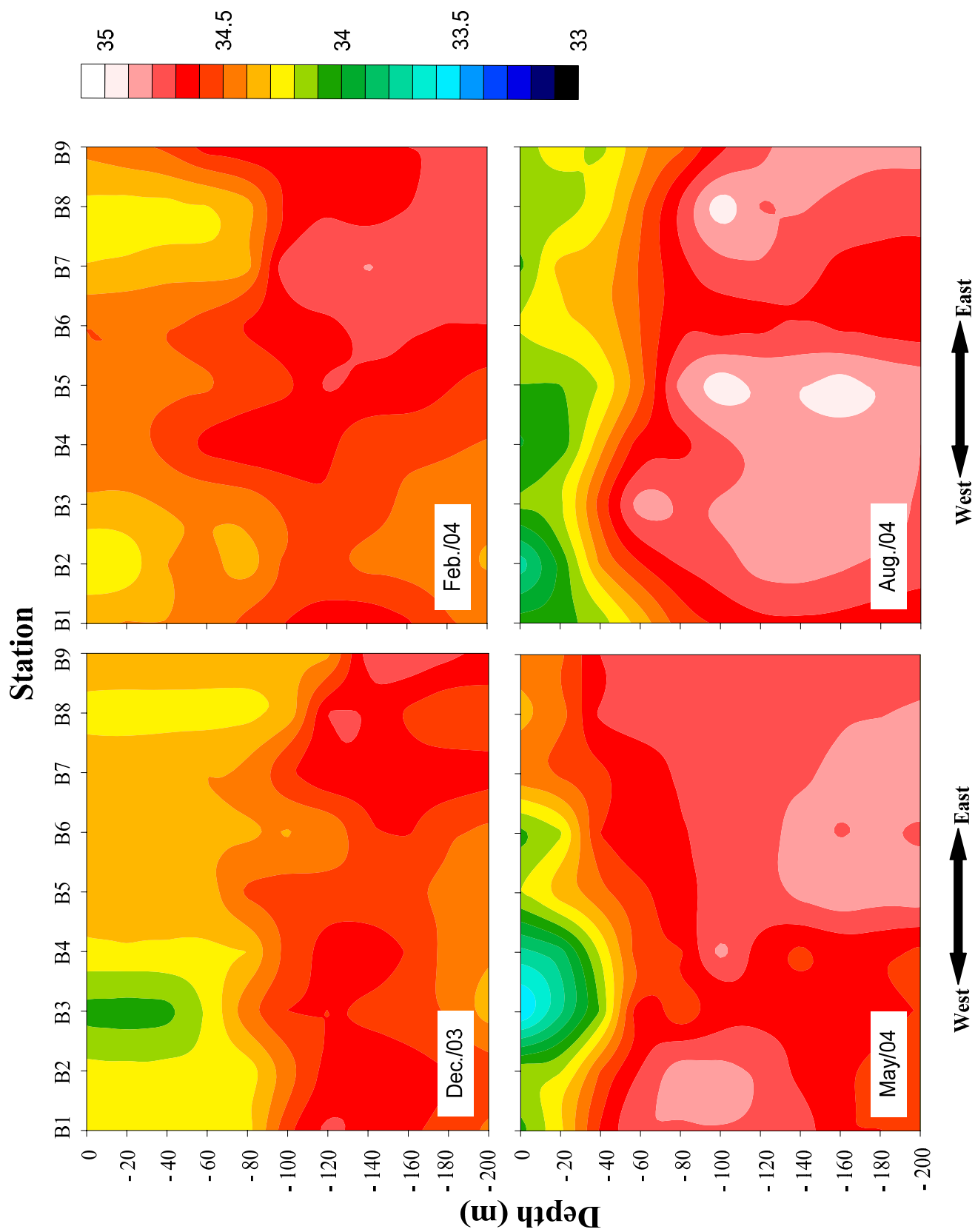


圖 3. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域等鹽線之海水垂直剖面分布圖

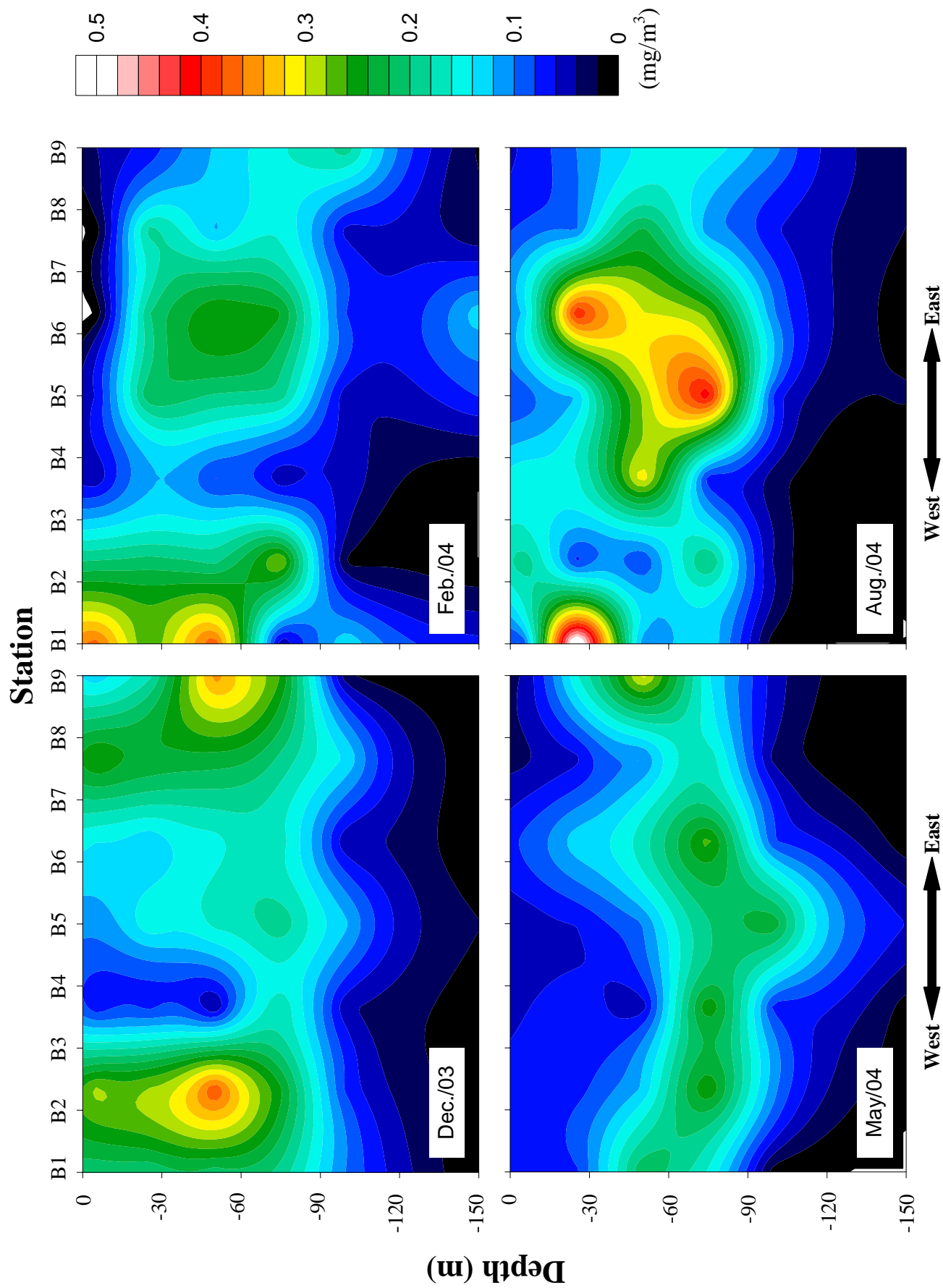


圖 4. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域葉綠素 *a* 濃度之海水垂直剖面分布圖

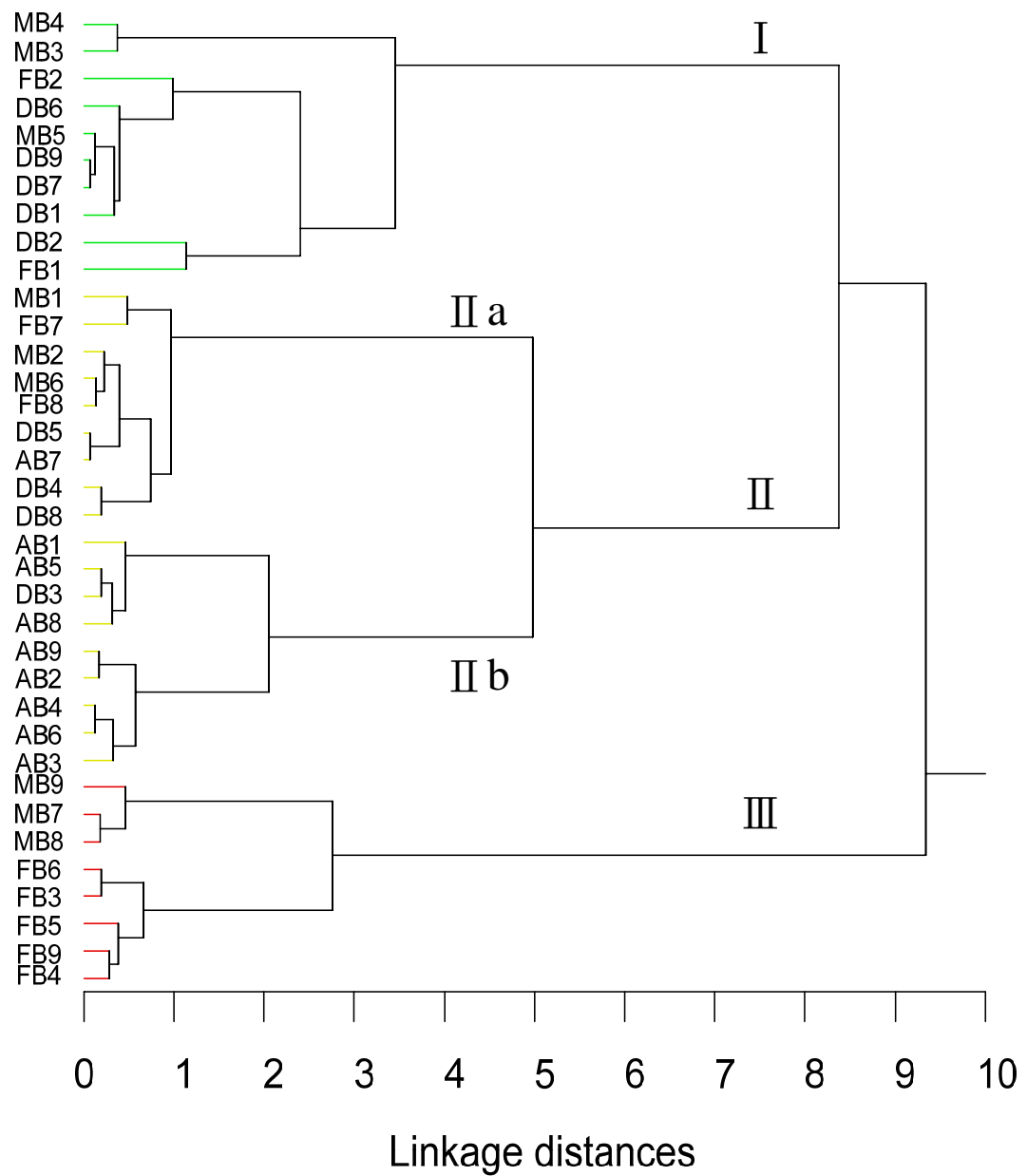


圖 5. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域水文測站群集分析圖(第一個字元表示月份；D：12 月，F：2 月，M：5 月，A：8 月；第二及第三個字元表示測站)

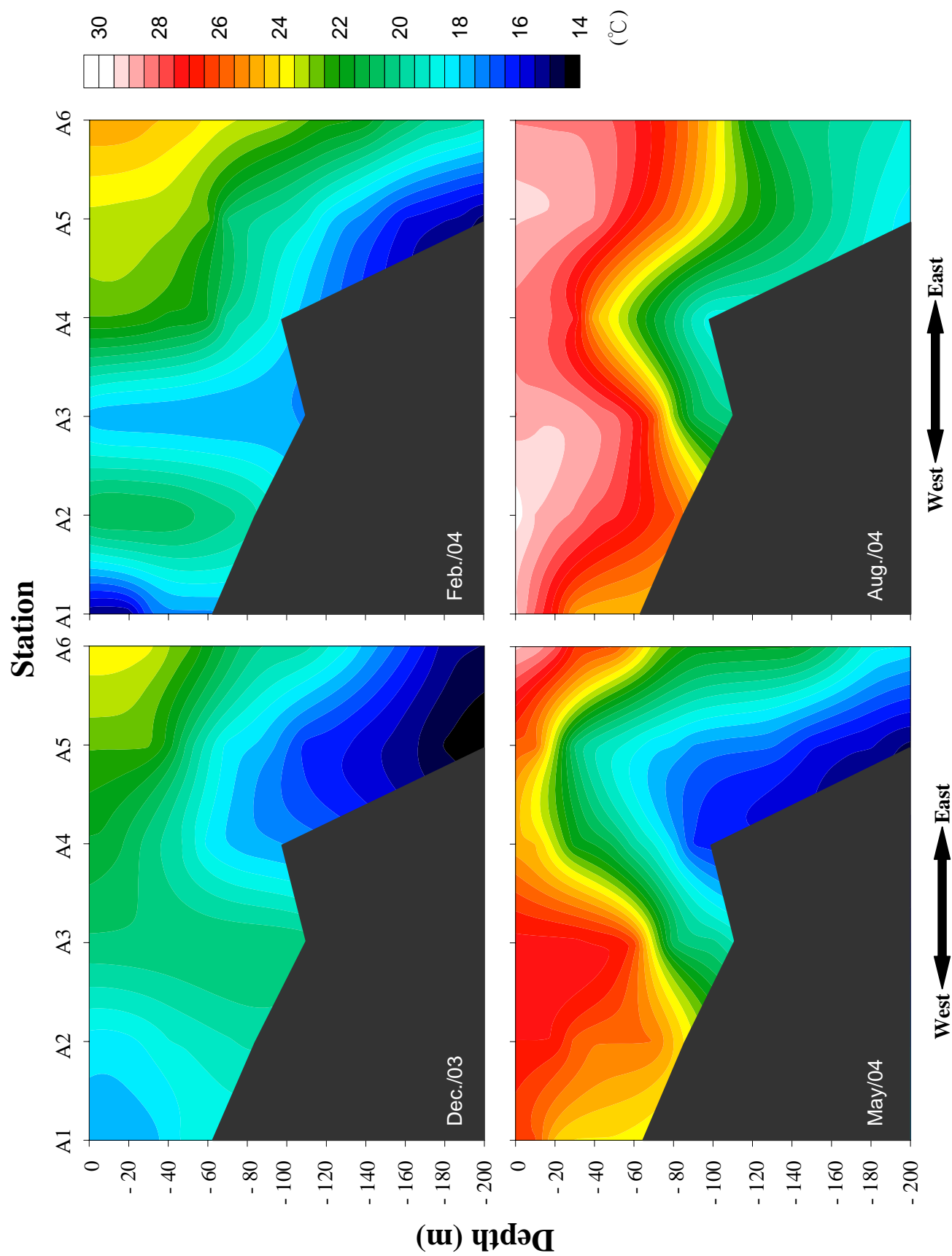


圖 6. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域等溫線之海水垂直剖面分布圖

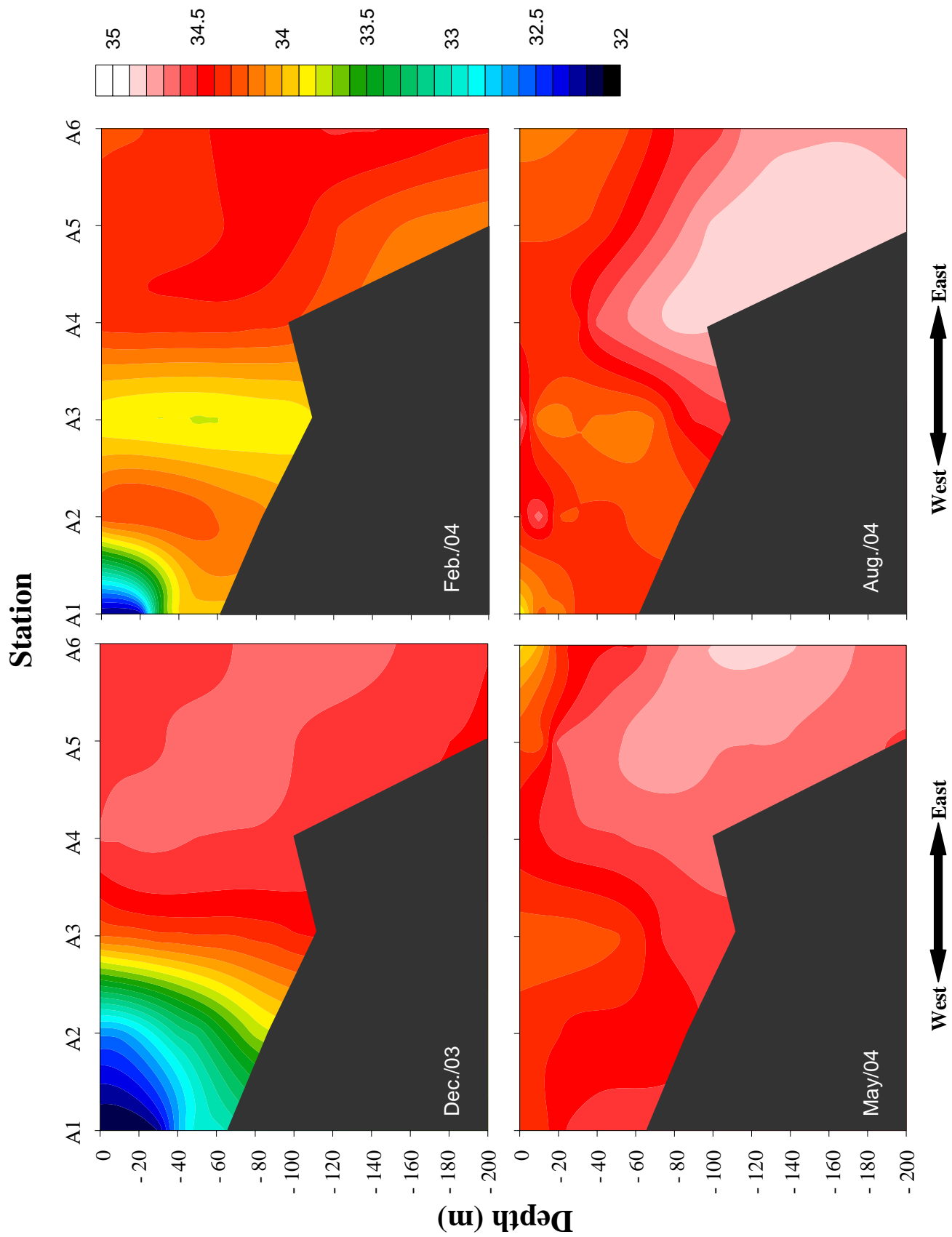


圖 7. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域等鹽線之海水垂直剖面分布圖

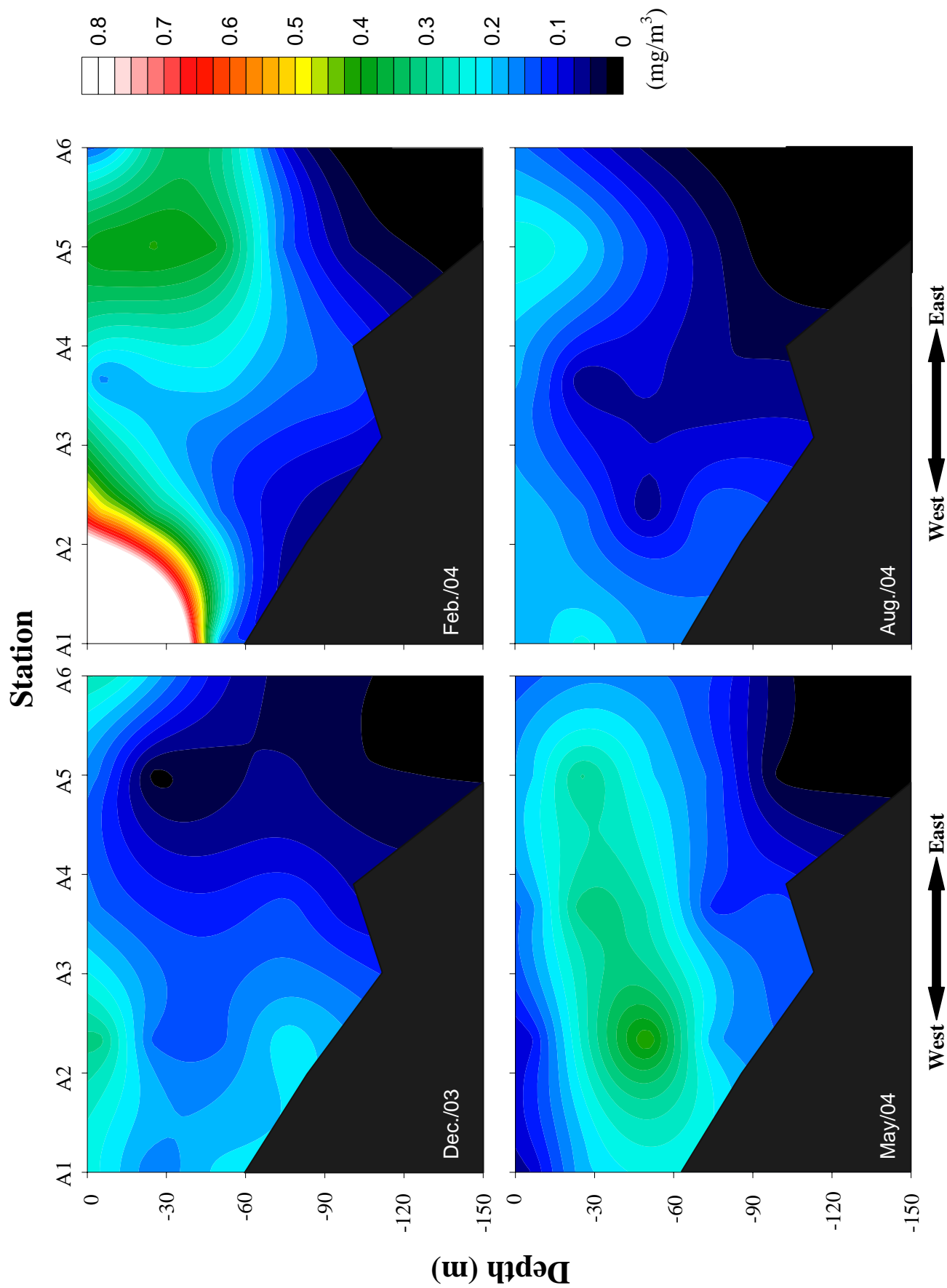


圖 8. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域葉綠素 *a* 濃度之海水垂直剖面分布圖

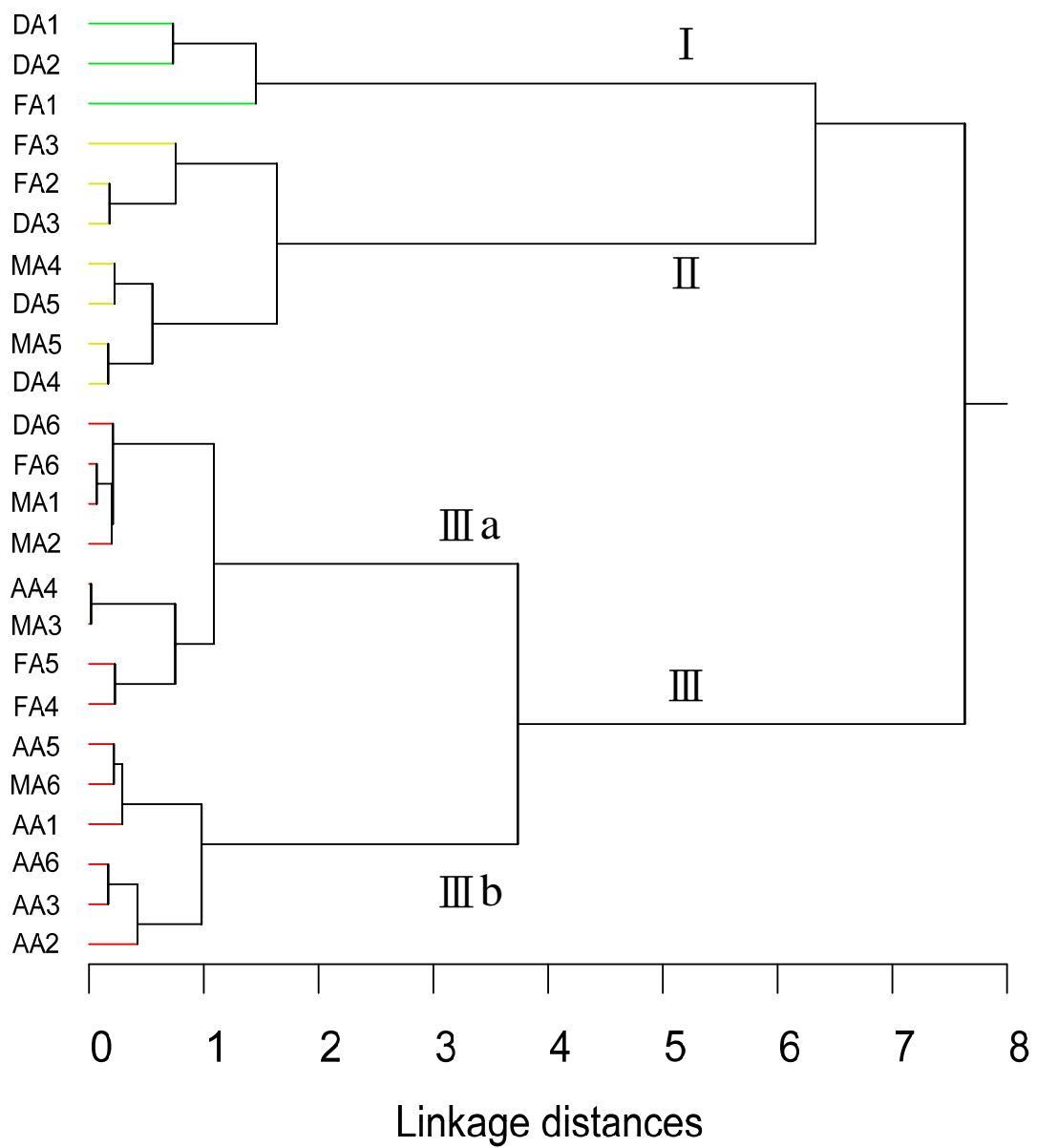


圖 9. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域水文測站群集分析圖(第一個字元表示月份；D：12 月，F：2 月，M：5 月，A：8 月；第二及第三個字元表示測站)

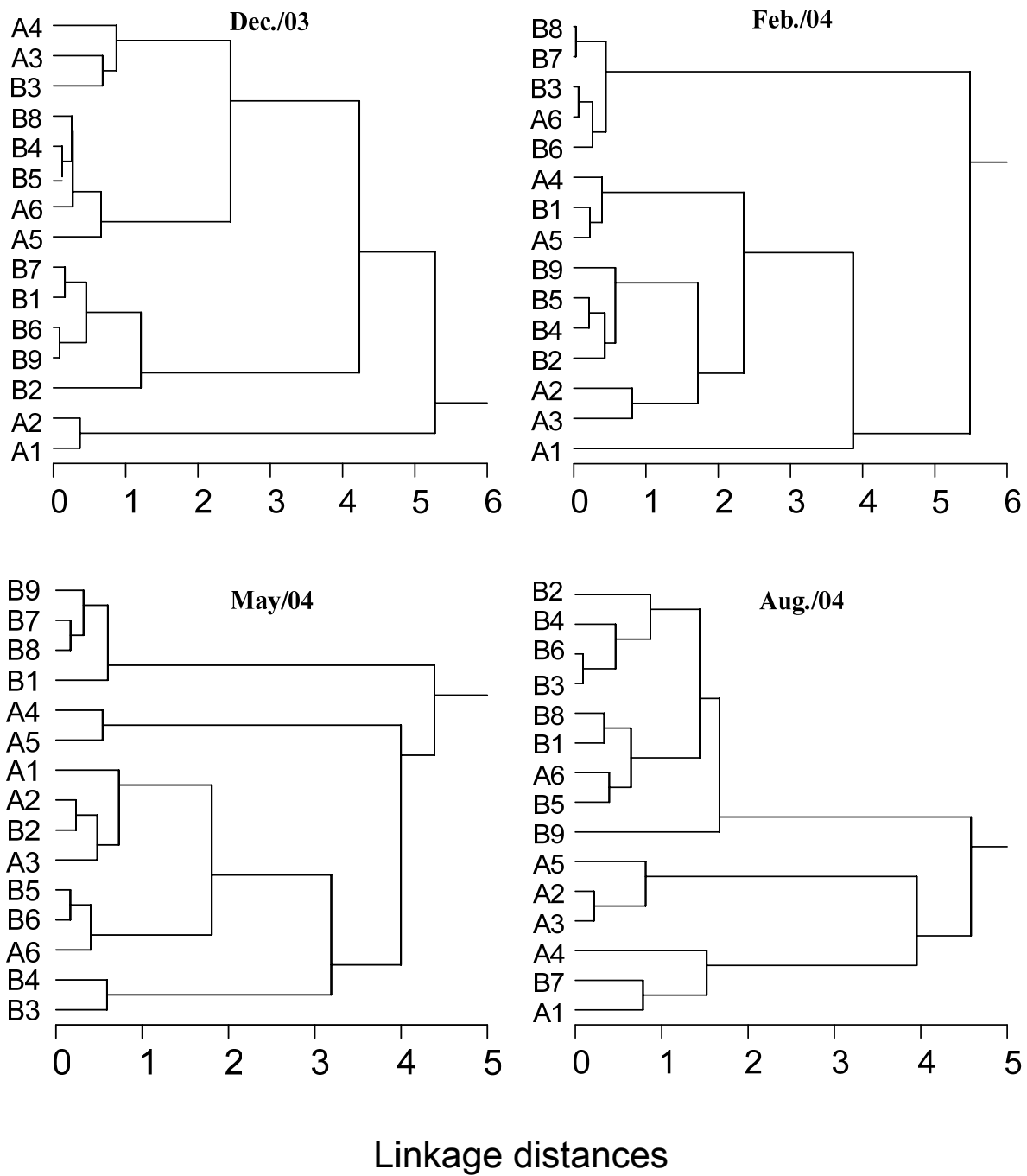


圖 10. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月水文測站群集分析圖

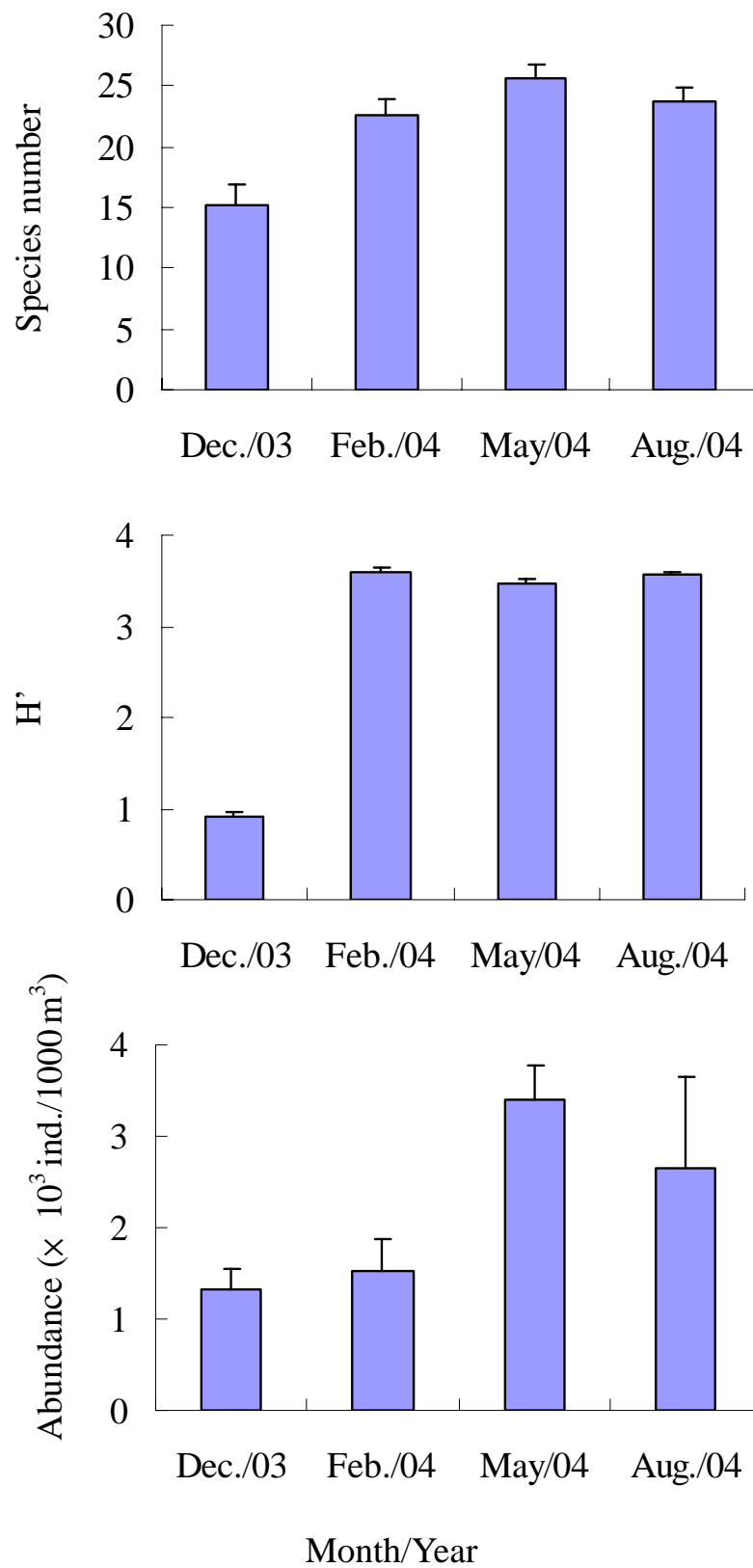


圖 11. 台灣南部海域管水母種類數(Species number)、種歧異度(H')及豐度(Abundance)之季節變化。

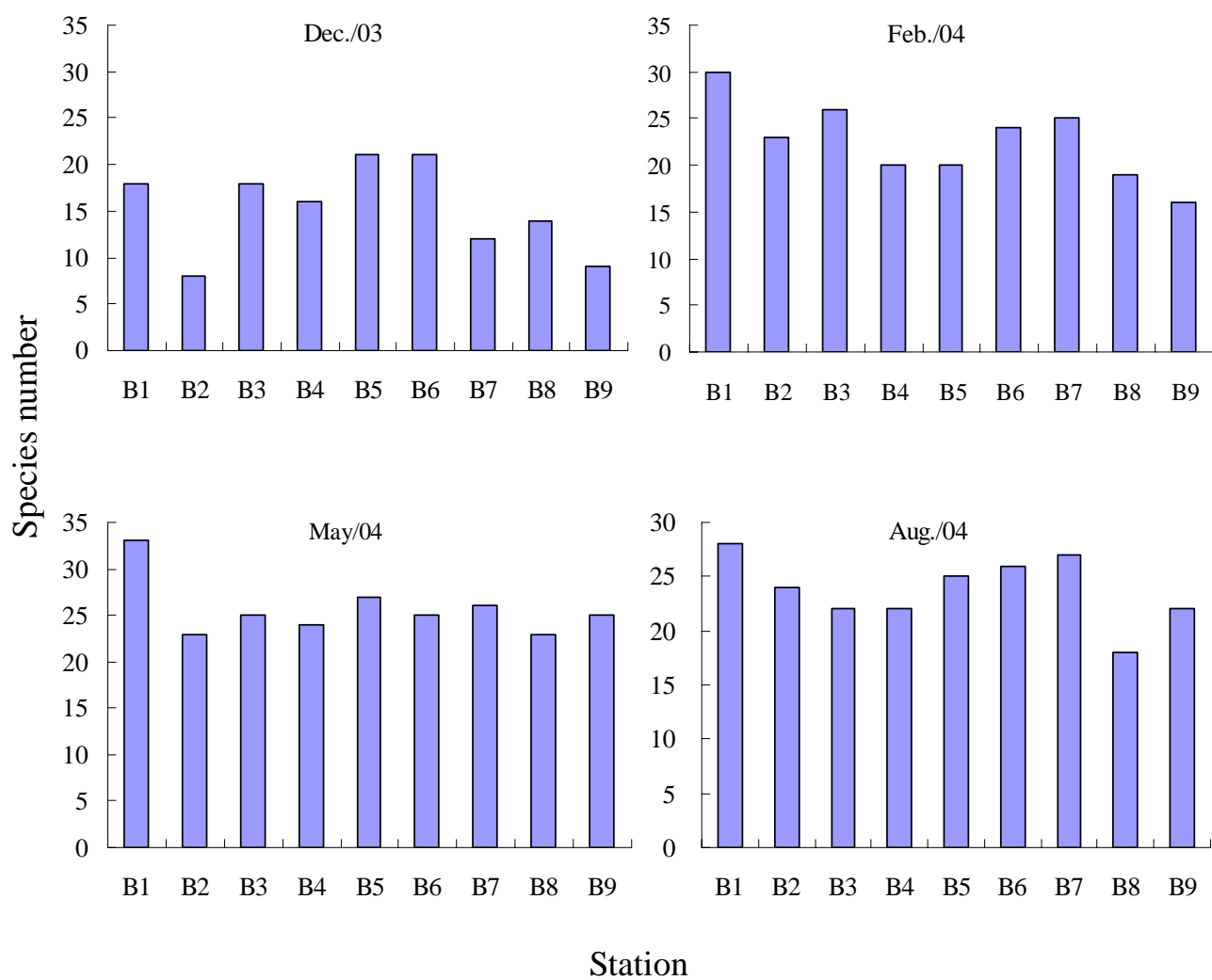


圖 12. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站間之管水母種類數變化圖

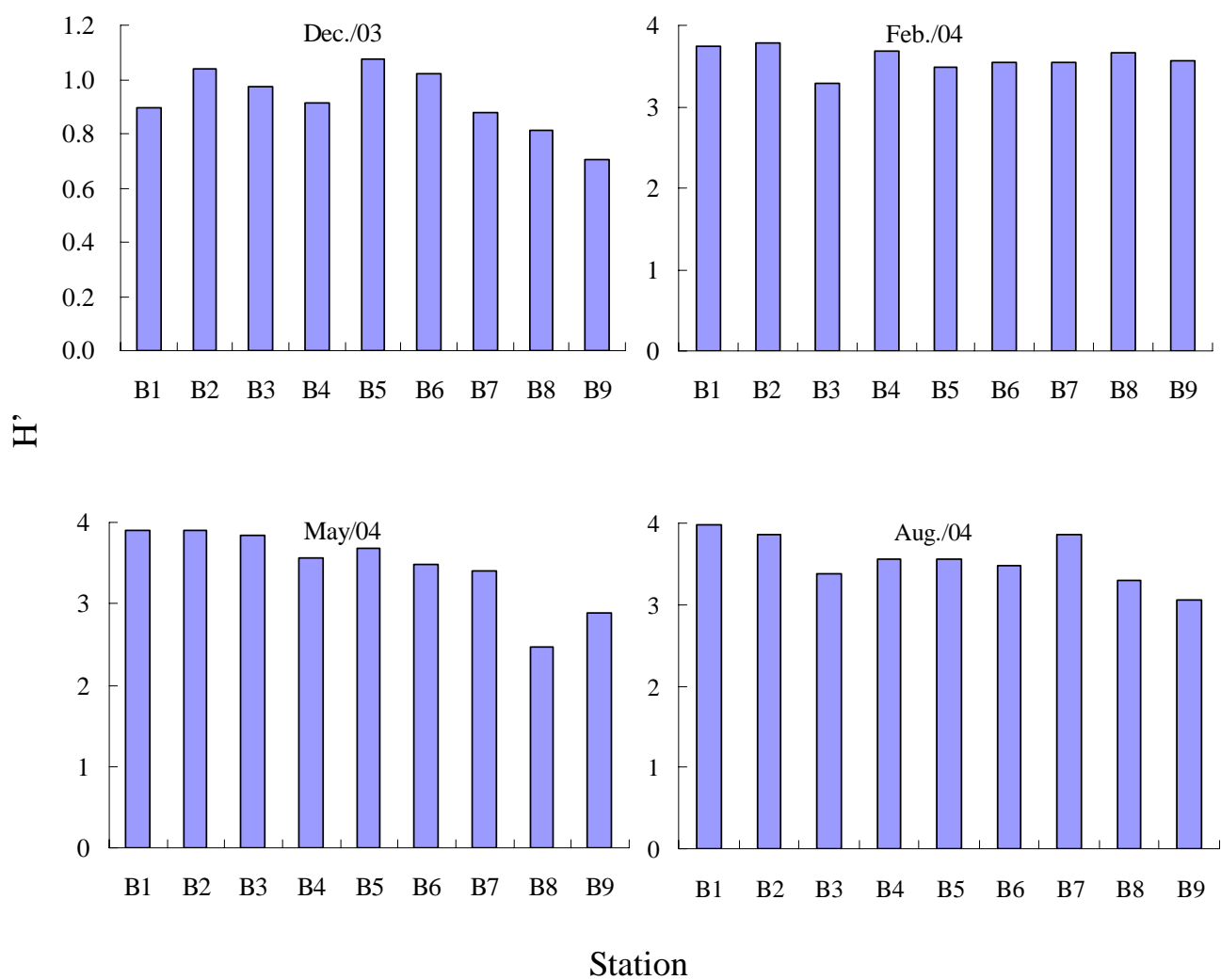


圖 13. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站間之管水母種歧異度變化圖

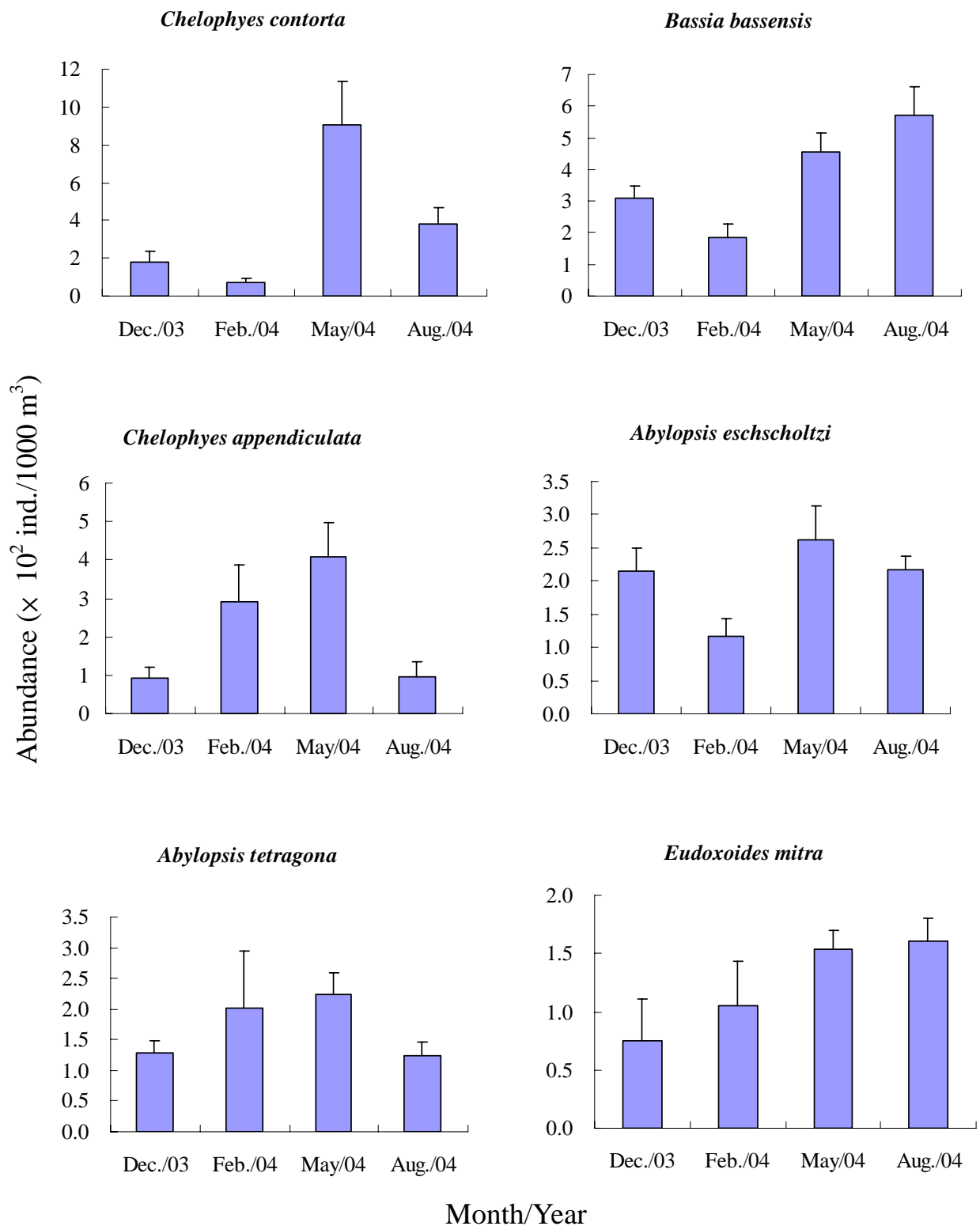


圖 14. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域前 6 種優勢種管水母豐度之季節變化圖

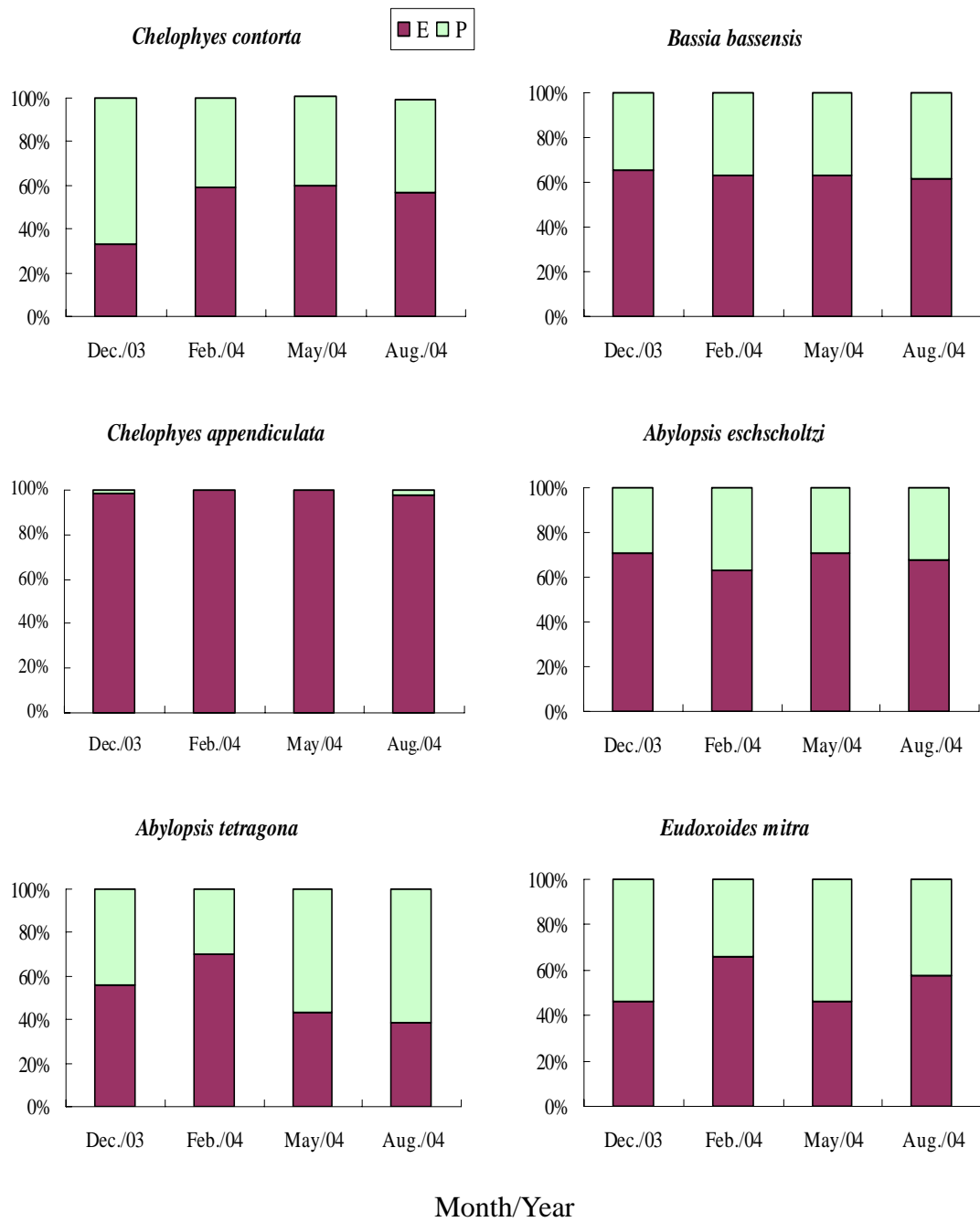


圖 15. 台灣南部海域前 6 個優勢種管水母有性(E)及無性(P)世代數量百分比之季節變化圖

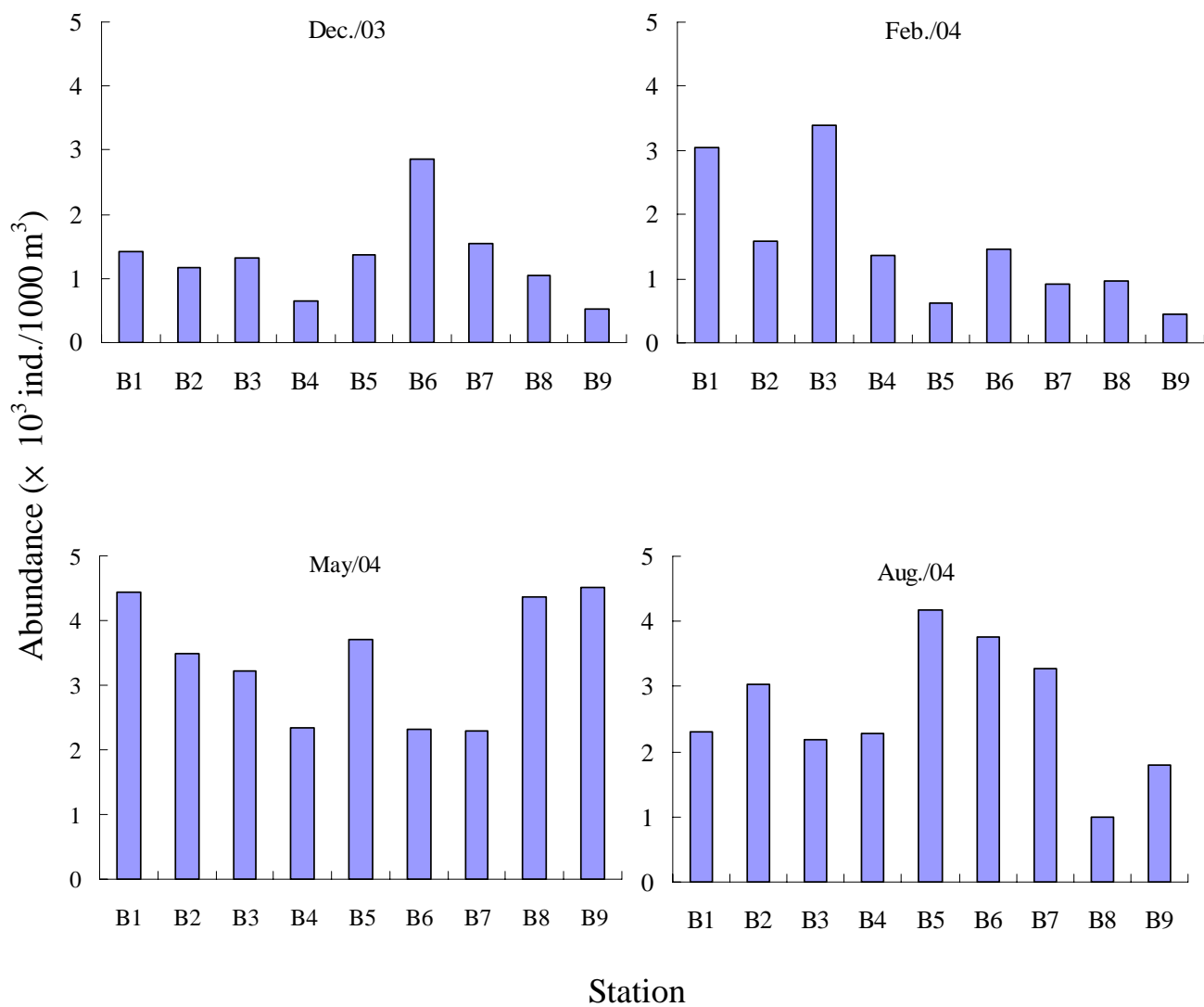


圖 16. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站間之管水母豐度變化圖

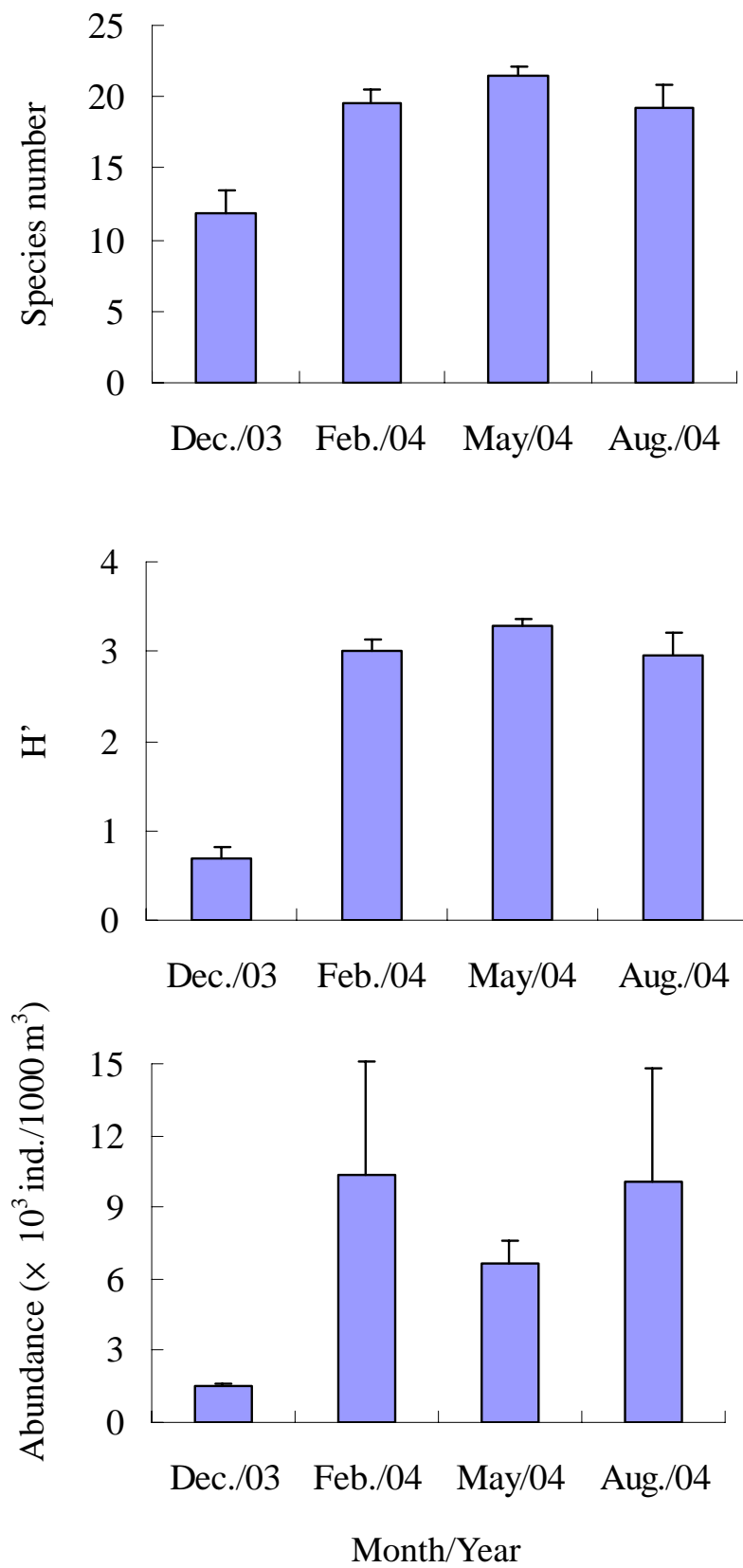


圖 17.台灣北部海域管水母種類數(Species number)、種歧異度(H')及豐度(Abundance)之季節變化圖

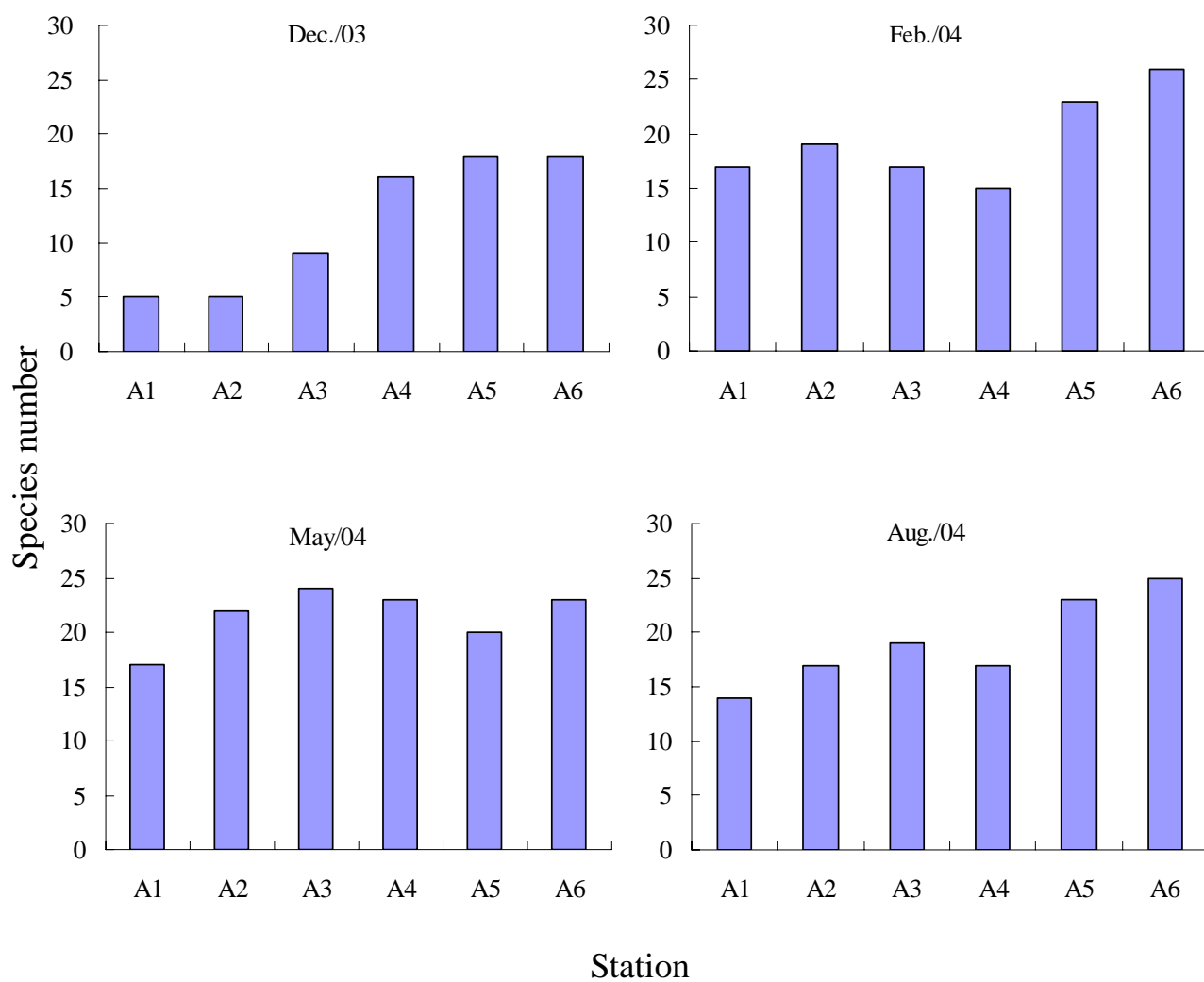


圖 18. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站間之管水母種類數變化圖

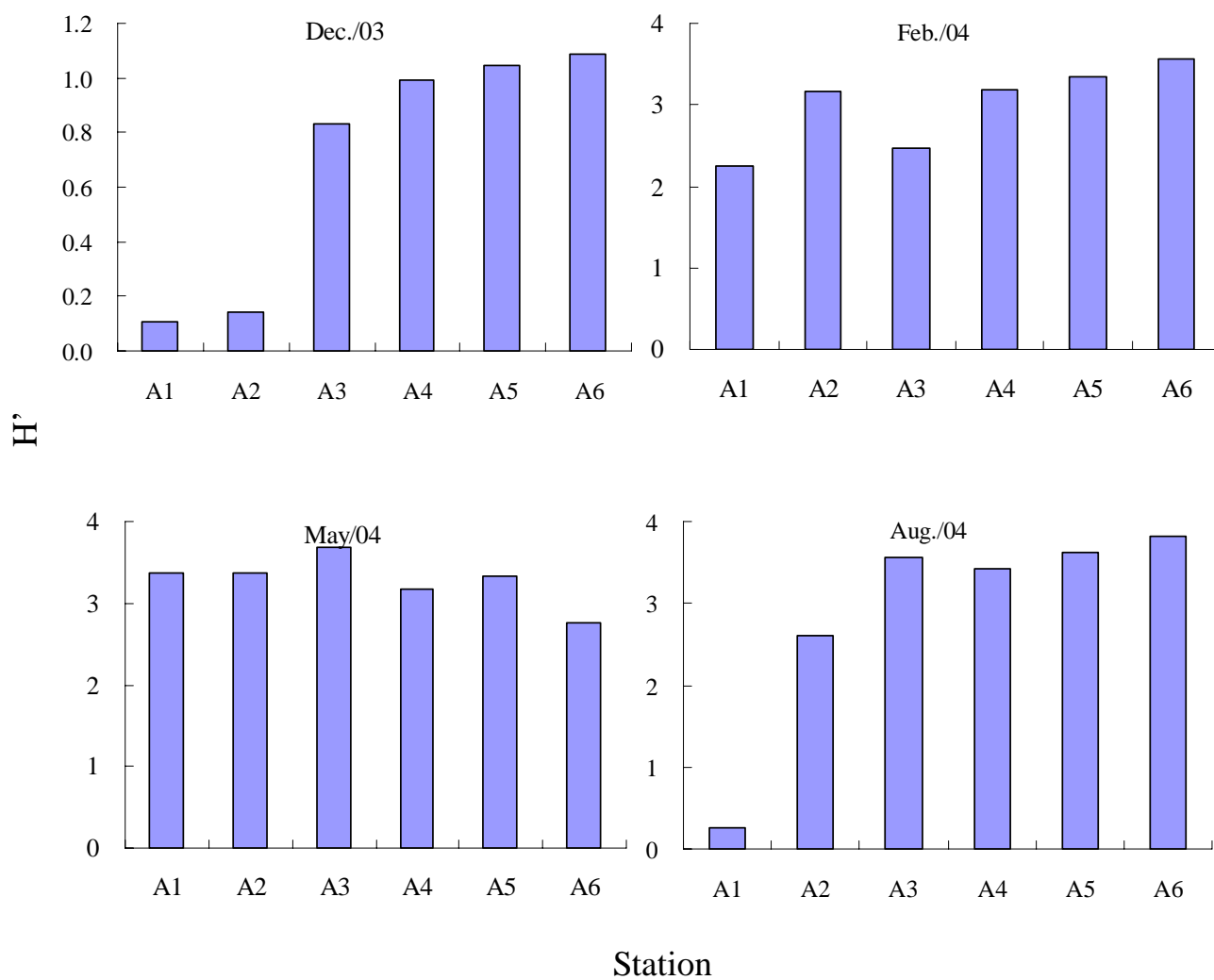


圖 19. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站間之管水母種歧異度變化圖

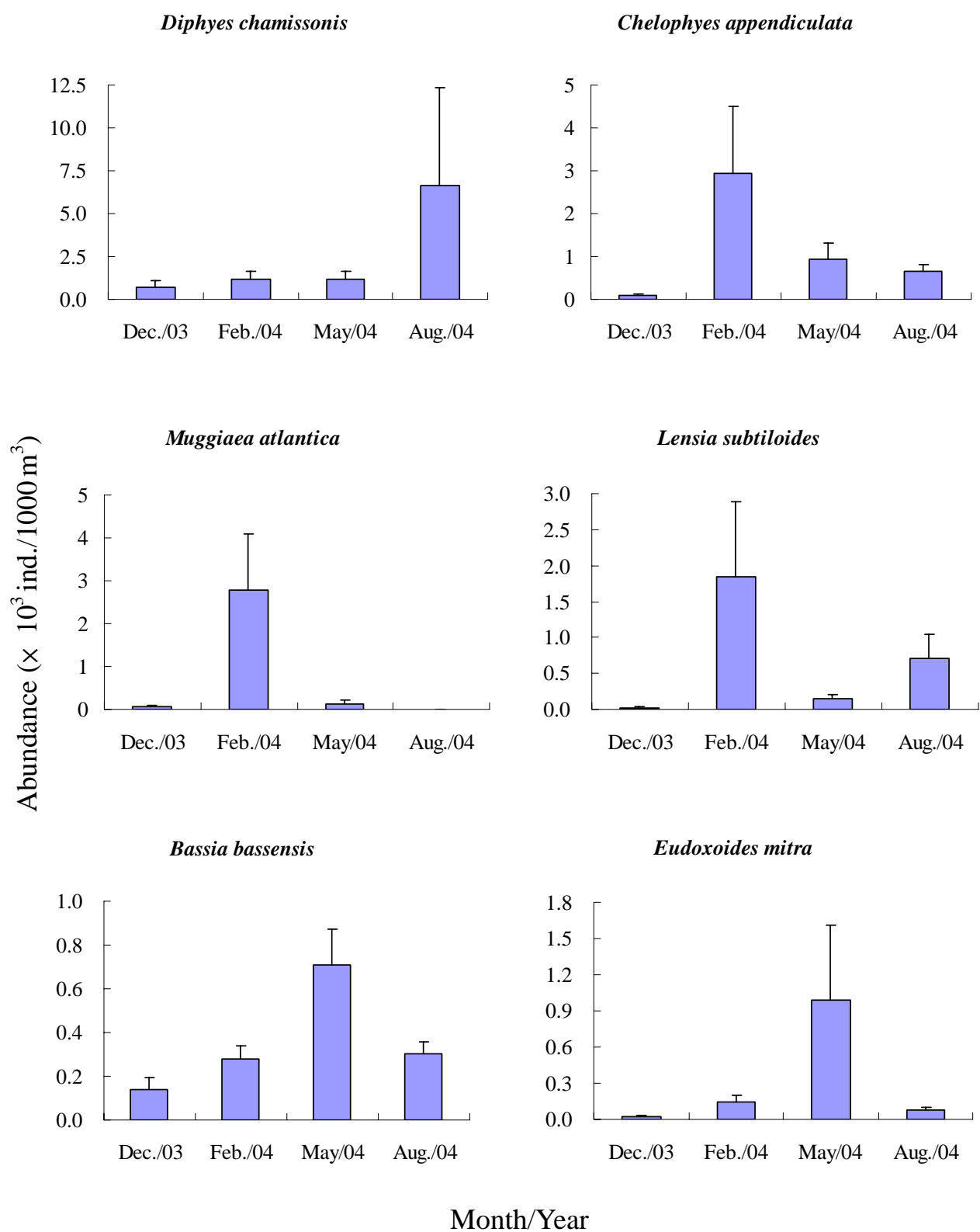


圖 20. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域前 6 種優勢種管水母豐度之季節變化圖

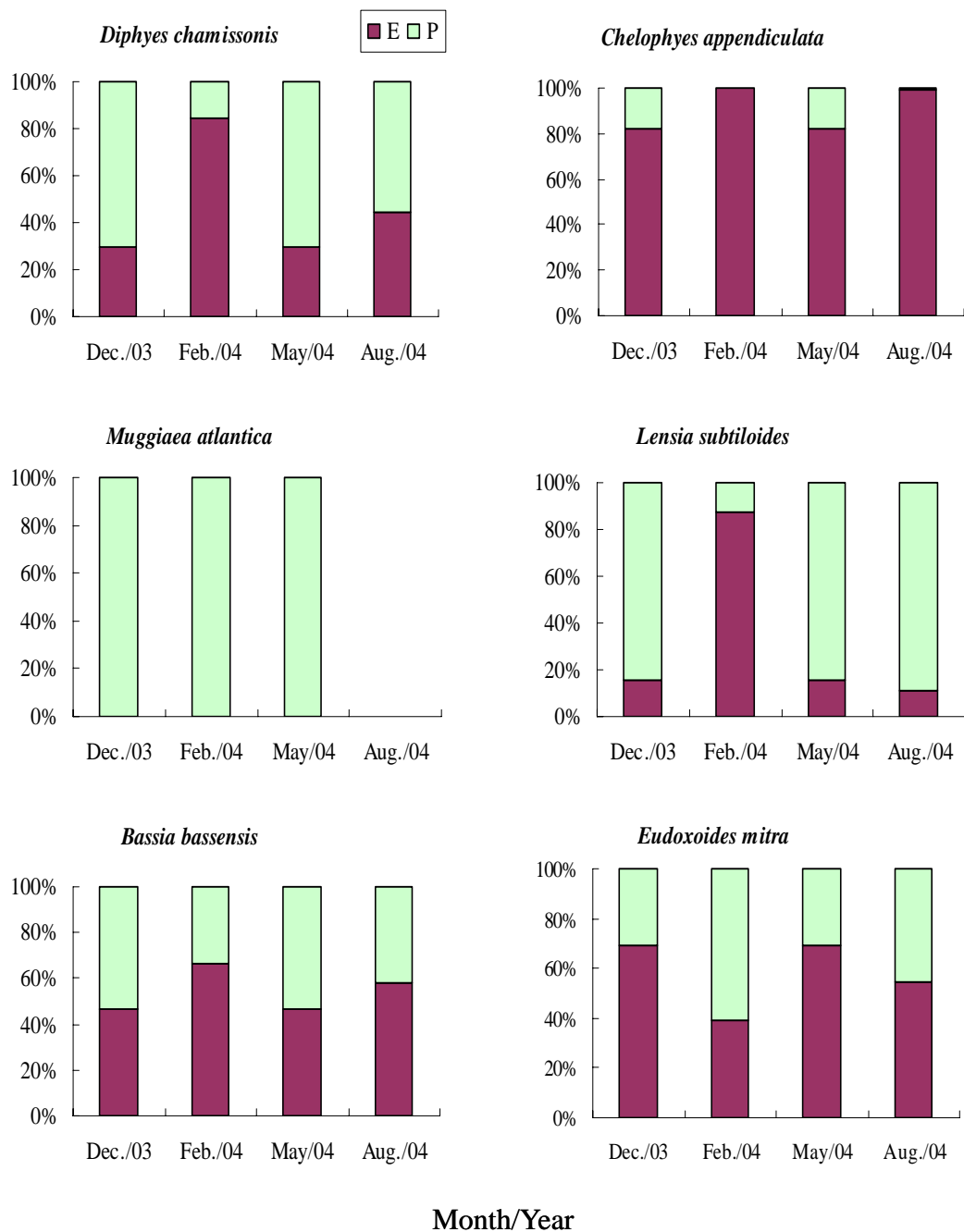


圖 21. 台灣北部海域前 6 個優勢種管水母有性(E)及無性(P)世代數量百分比之季節變化圖

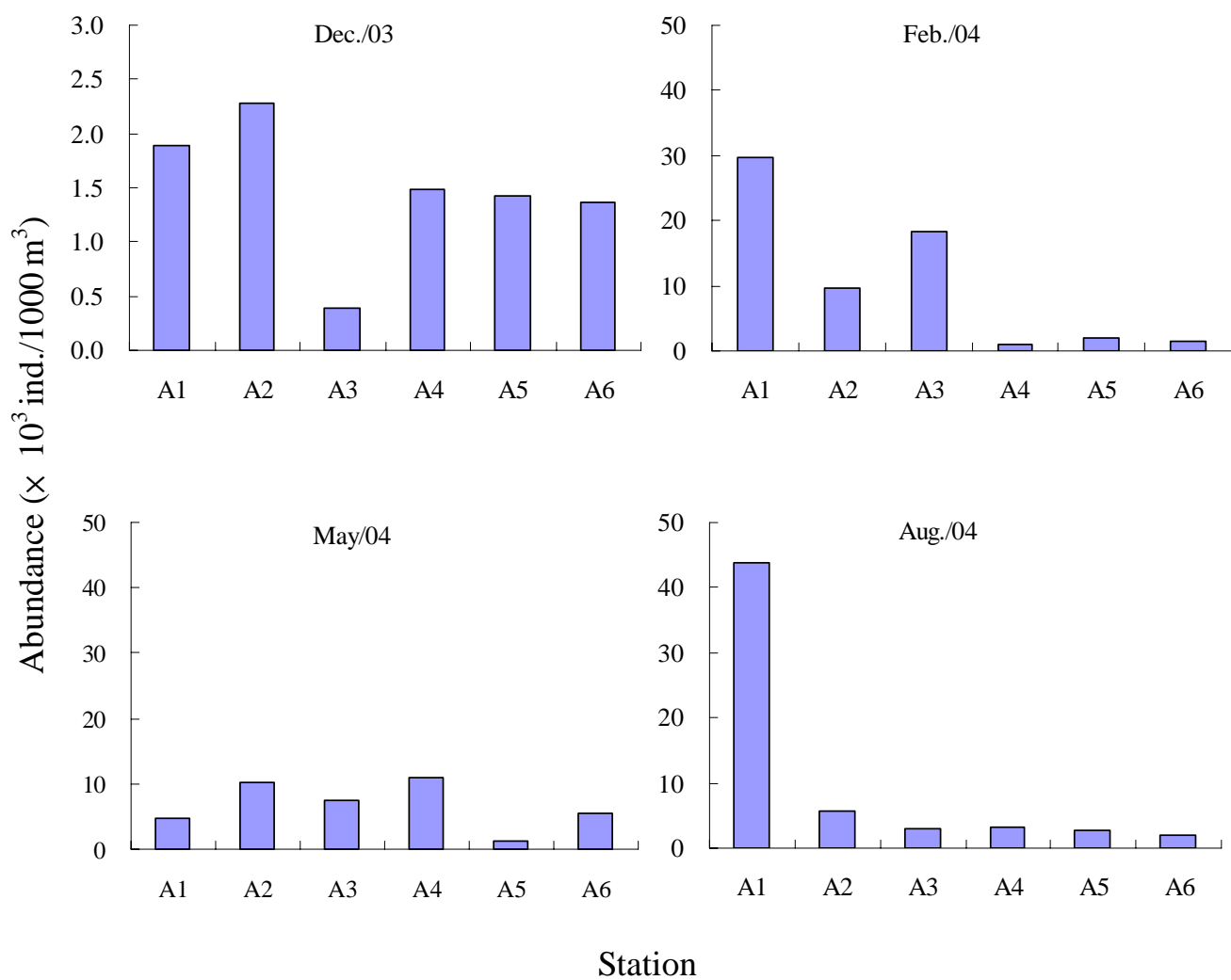


圖 22. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站間之管水母豐度變化圖

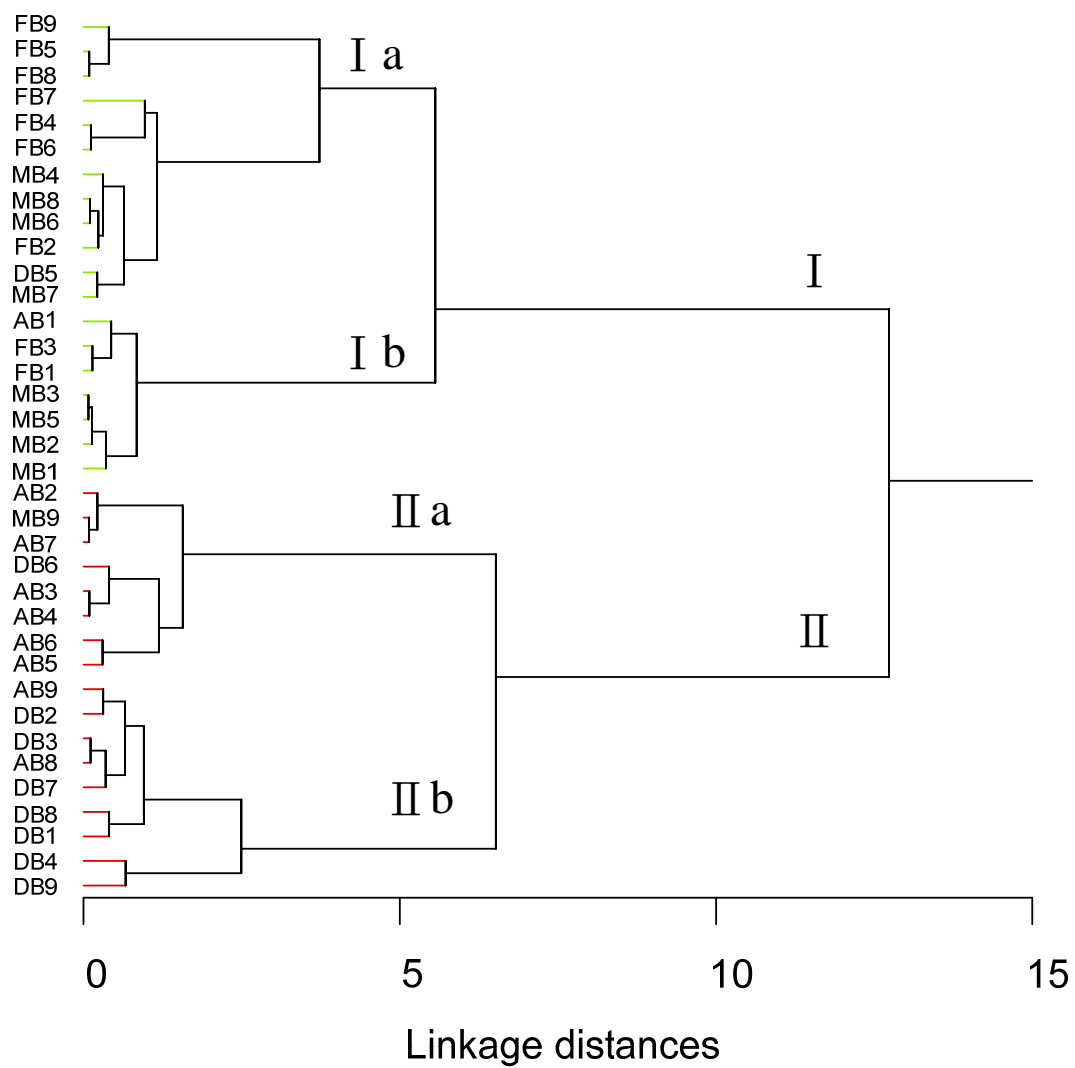


圖 23. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域管水母豐度之站群分析圖(第一個字母表示採樣月份；D：2003 年 12 月，F：2004 年 2 月，M：2004 年 5 月，A：2004 年 8 月；後兩個字母表示測站)

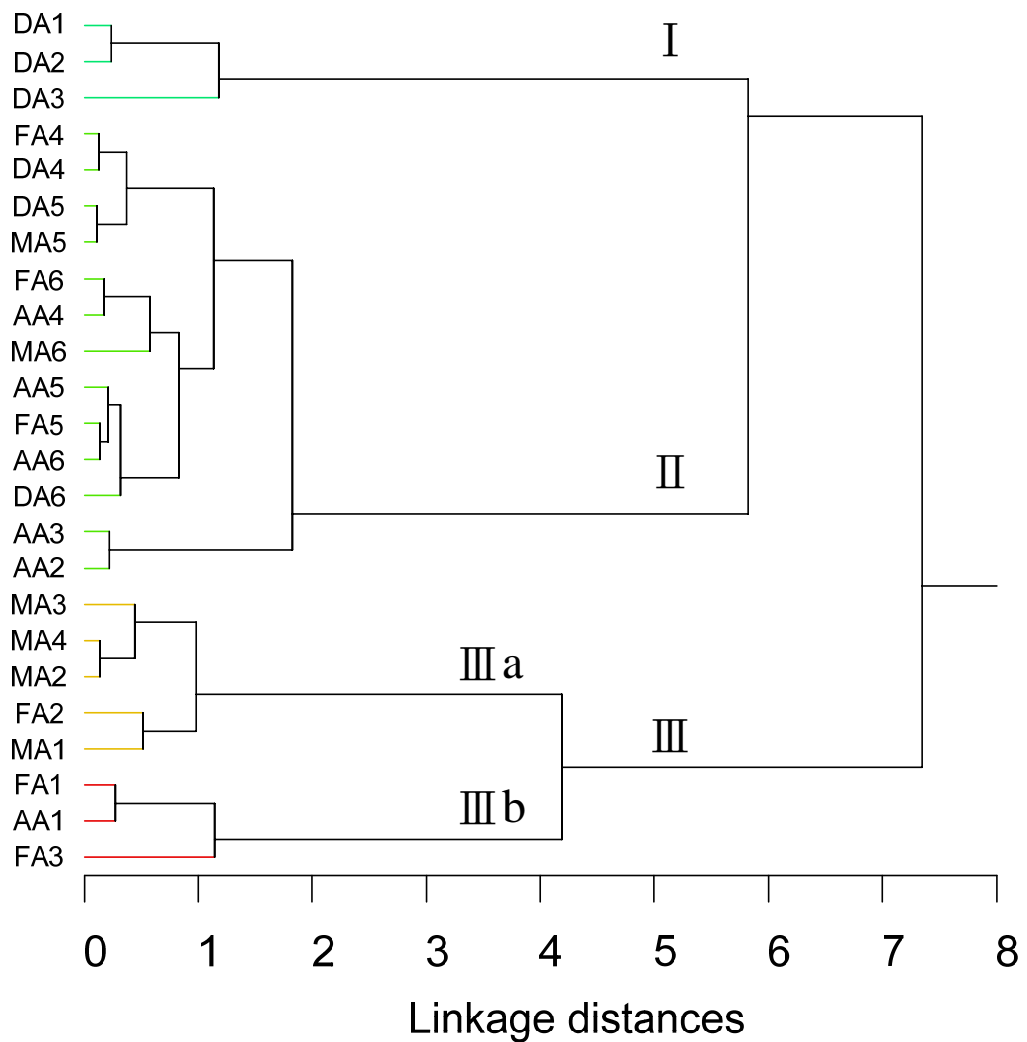


圖 24. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域管水母豐度之站群分析圖(第一個字母表示採樣月份；D：2003 年 12 月，F：2004 年 2 月，M：2004 年 5 月，A：2004 年 8 月；後兩個字母表示測站)

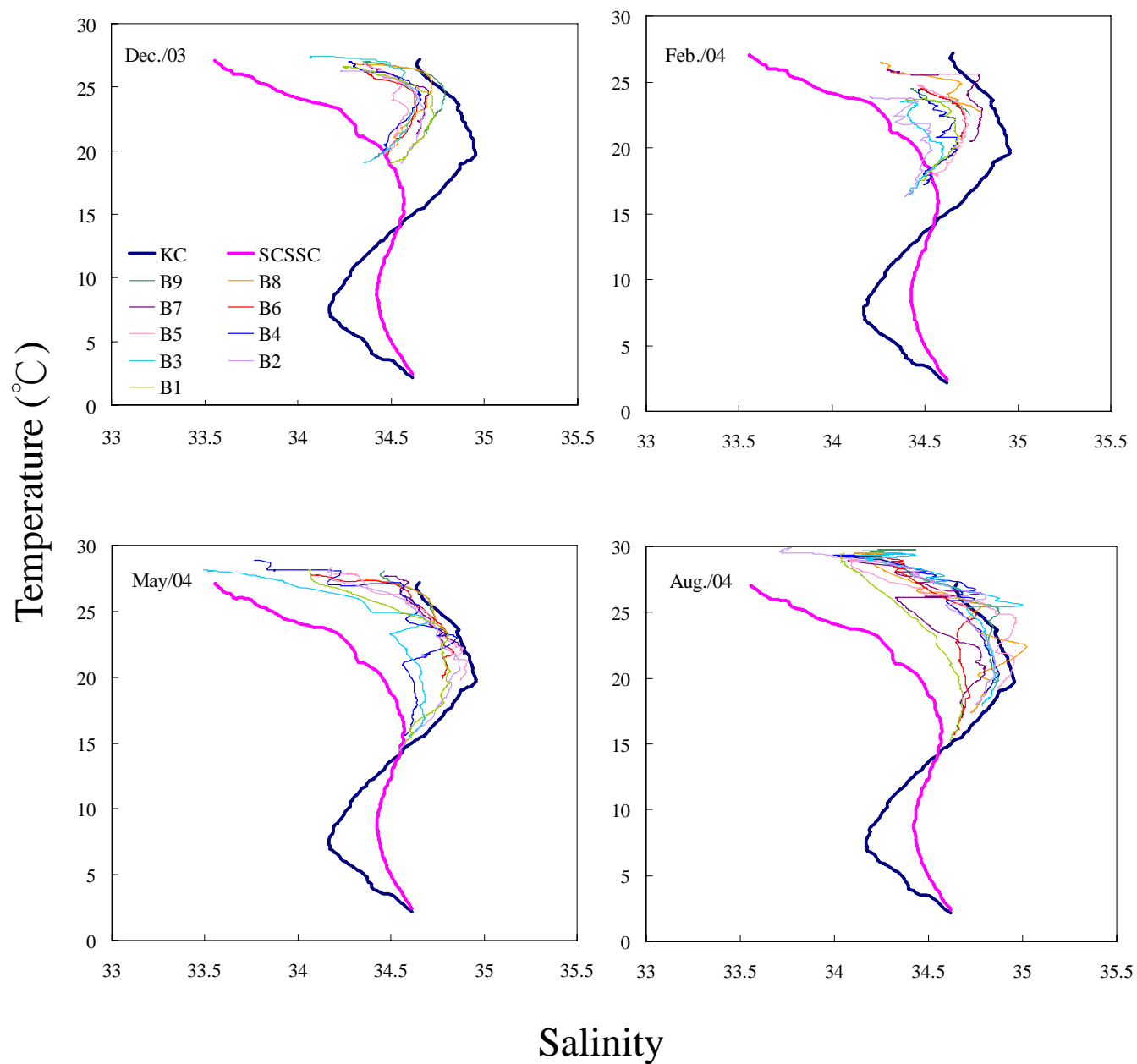


圖 25. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣南部海域各測站之溫鹽曲線圖
(KC：黑潮水，SCSSC：南中國海表層水)

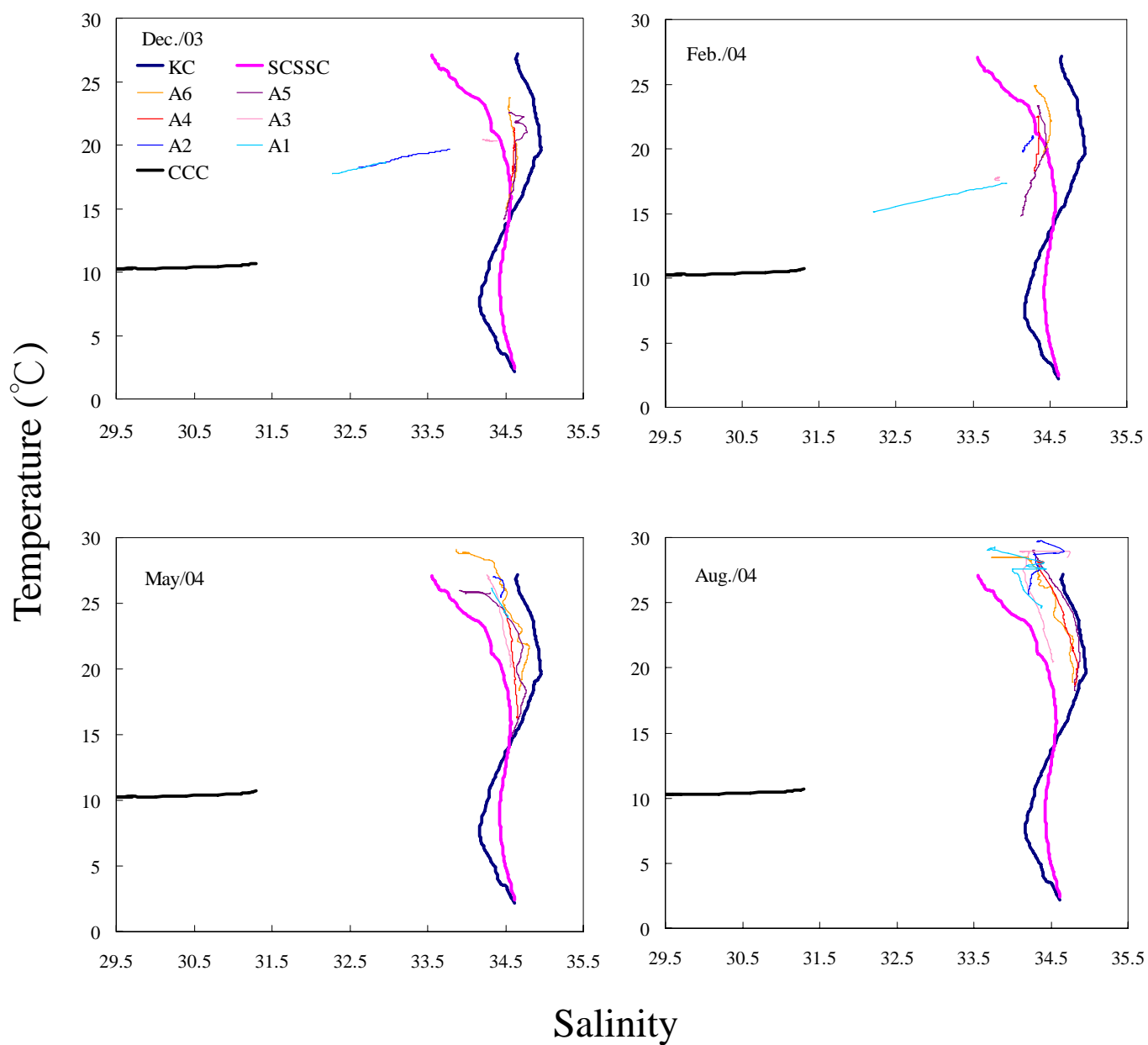
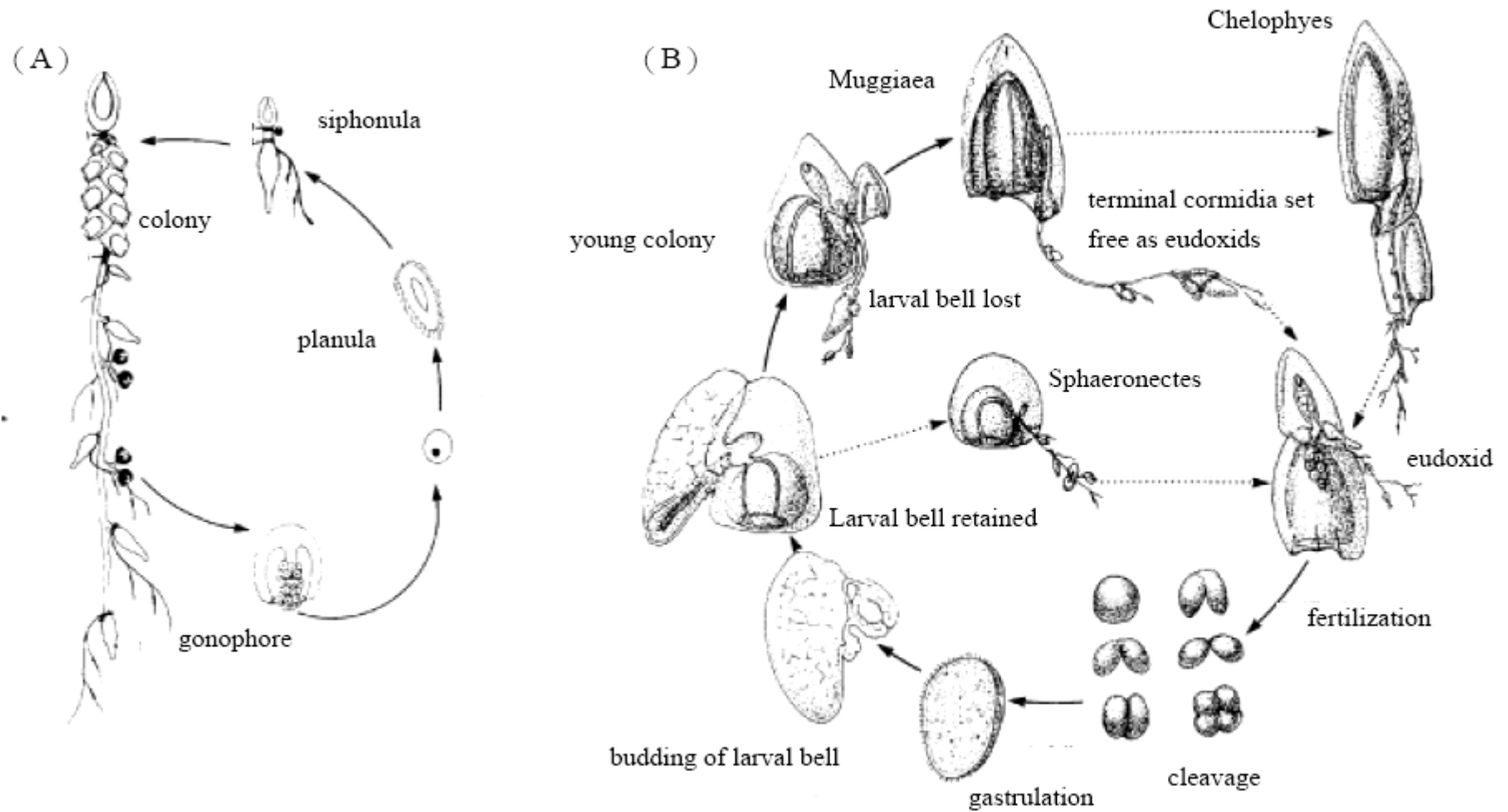
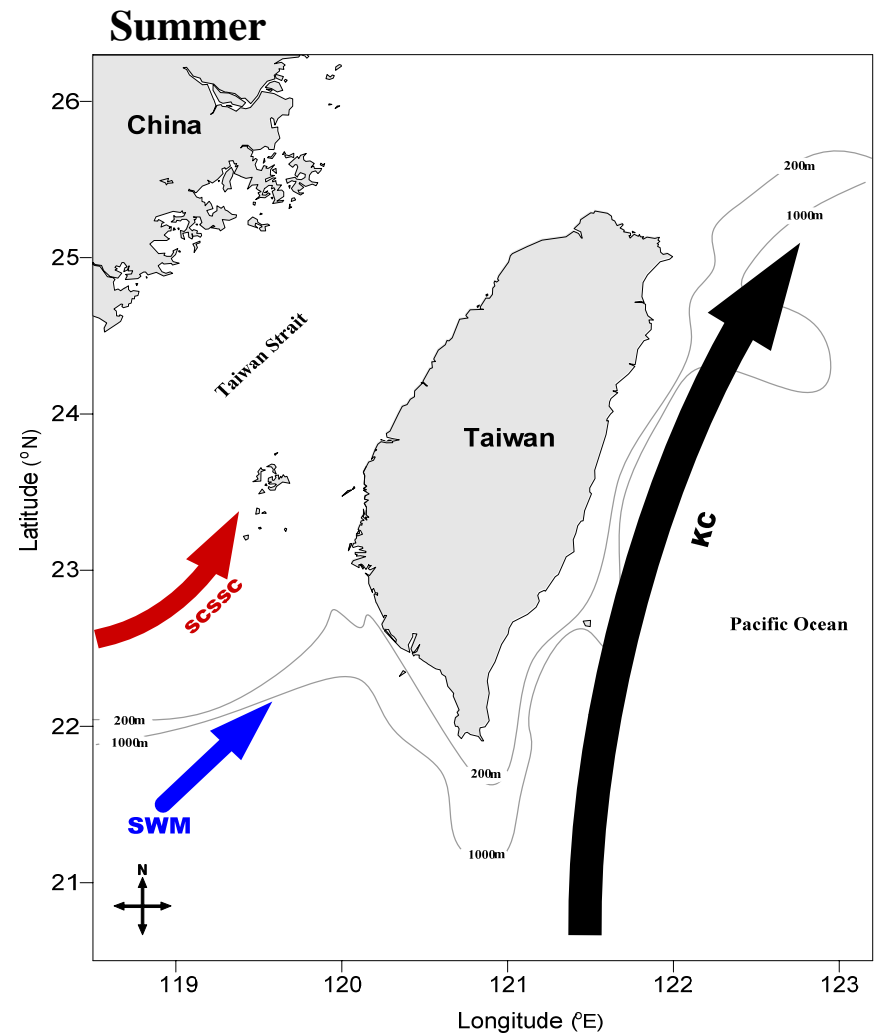
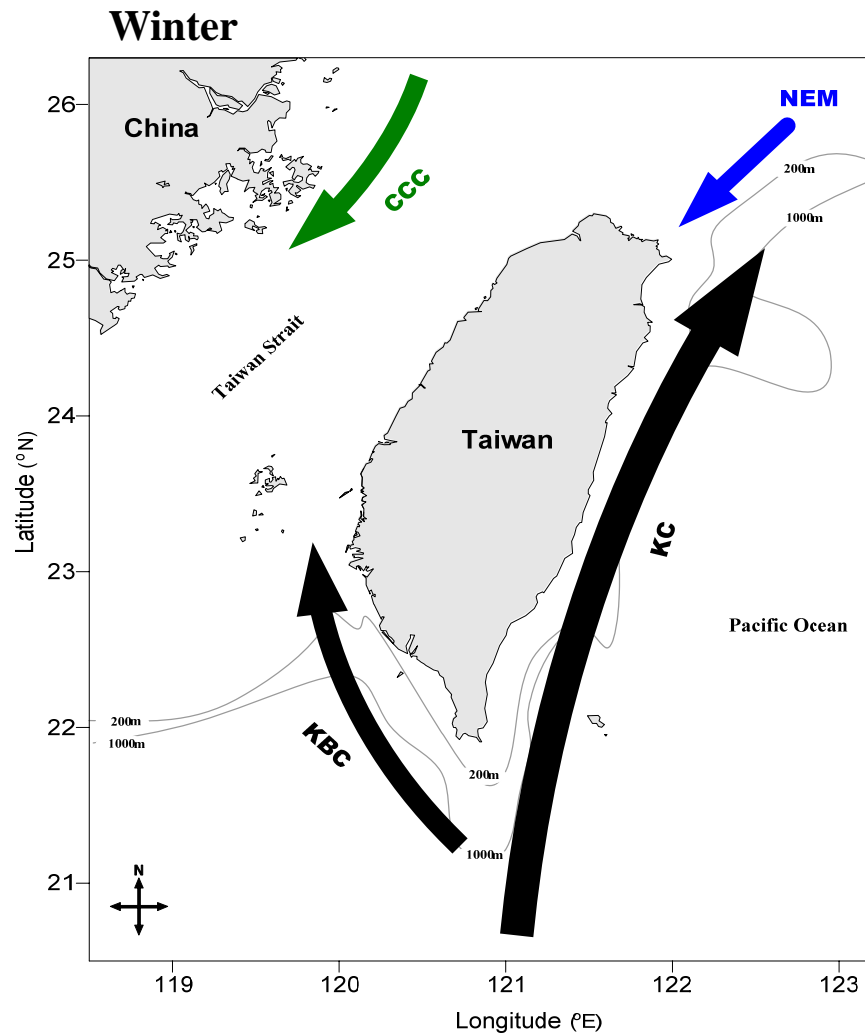


圖 26. 2003 年 12 月至 2004 年 8 月台灣北部海域各測站之溫鹽曲線圖
 (KC：黑潮水，SCSSC：南中國海表層水，CCC：大陸沿岸水)



附錄 1. (A) 胞泳亞目及 (B) 鐘泳亞目管水母之生活史

(資料來源：Mackie *et al.*, 1987)



附錄 2. 台灣附近海域冬夏黑潮南中國海表層水大陸沿岸水流向及季風圖

(KC：黑潮水；KBC：黑潮支流；SCSSC：南中國海表層水；CCC：大陸沿岸水；NEM：東北季風；SWM：西南季風)

(資料來源：范，1988)

附錄 3. 2003 年 12 月於台灣南部及北部海域管水母之平均豐度(ind./1000m³)、相對豐度(R.A., %)及種類數(Species number)
表

| Month/Year | | Dec./2003 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------|-----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
| <i>Abylopsis eschscholtzi</i> | E | 0 | 0 | 15 | 145 | 125 | 36 | 100 | 159 | 198 | 79 | 150 | 322 | 157 | 132 | 80 | 113 | 85 | 8.2 |
| | P | 0 | 0 | 15 | 53 | 23 | 45 | 54 | 74 | 91 | 51 | 32 | 129 | 20 | 85 | 27 | 47 | 36 | 3.4 |
| | Total | 0 | 0 | 29 | 198 | 148 | 82 | 154 | 233 | 289 | 131 | 182 | 451 | 177 | 217 | 107 | 160 | 117 | 11.6 |
| <i>Abylopsis tetragona</i> | E | 0 | 0 | 0 | 92 | 78 | 55 | 62 | 25 | 48 | 91 | 135 | 176 | 59 | 31 | 27 | 58 | 50 | 4.2 |
| | P | 0 | 22 | 0 | 26 | 39 | 45 | 39 | 49 | 37 | 62 | 16 | 59 | 78 | 140 | 33 | 43 | 34 | 3.1 |
| | Total | 0 | 22 | 0 | 119 | 117 | 100 | 100 | 74 | 86 | 153 | 150 | 234 | 137 | 171 | 60 | 102 | 65 | 7.3 |
| <i>Abyla haeckeli</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0.1 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0.1 |
| <i>Bassia bassensis</i> | E | 0 | 0 | 29 | 119 | 109 | 136 | 208 | 147 | 230 | 91 | 237 | 264 | 255 | 225 | 173 | 148 | 90 | 10.7 |
| | P | 0 | 0 | 15 | 185 | 187 | 64 | 92 | 61 | 64 | 51 | 71 | 176 | 226 | 163 | 60 | 94 | 74 | 6.8 |
| | Total | 0 | 0 | 44 | 303 | 297 | 200 | 300 | 208 | 295 | 142 | 309 | 439 | 481 | 388 | 234 | 243 | 147 | 17.5 |
| <i>Chelophyes contorta</i> | E | 0 | 0 | 0 | 92 | 148 | 145 | 177 | 0 | 0 | 0 | 0 | 293 | 0 | 0 | 53 | 61 | 91 | 4.4 |
| | P | 0 | 0 | 44 | 53 | 78 | 82 | 293 | 49 | 56 | 11 | 119 | 152 | 314 | 78 | 0 | 89 | 97 | 6.4 |
| | Total | 0 | 0 | 44 | 145 | 227 | 227 | 470 | 49 | 56 | 11 | 119 | 445 | 314 | 78 | 53 | 149 | 155 | 10.8 |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> | E | 0 | 43 | 73 | 119 | 125 | 118 | 8 | 147 | 96 | 28 | 135 | 234 | 147 | 23 | 7 | 87 | 68 | 6.3 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 66 | 8 | 36 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 8 | 19 | 0.6 |
| | Total | 0 | 43 | 73 | 185 | 133 | 154 | 15 | 147 | 96 | 28 | 135 | 240 | 147 | 23 | 7 | 95 | 74 | 6.9 |
| <i>Ceratocymba leuckarti</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.1 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0.1 |
| <i>Diphyes chamissonis</i> | E | 416 | 431 | 44 | 105 | 78 | 45 | 69 | 25 | 43 | 11 | 16 | 59 | 29 | 31 | 7 | 94 | 136 | 6.8 |
| | P | 1393 | 1701 | 88 | 40 | 16 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 218 | 543 | 15.8 |
| | Total | 1809 | 2132 | 132 | 145 | 94 | 64 | 69 | 25 | 43 | 11 | 32 | 59 | 29 | 31 | 7 | 312 | 677 | 22.6 |
| <i>Diphyes bojani</i> | E | 0 | 0 | 0 | 13 | 8 | 45 | 77 | 98 | 129 | 11 | 16 | 176 | 29 | 16 | 20 | 43 | 53 | 3.1 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 16 | 6 | 0 | 18 | 0 | 16 | 20 | 6 | 8 | 0.4 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 13 | 8 | 45 | 92 | 98 | 145 | 17 | 16 | 193 | 29 | 31 | 40 | 49 | 58 | 3.5 |
| <i>Diphyes dispar</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 10 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0.1 |
| | P | 21 | 22 | 29 | 92 | 125 | 182 | 54 | 110 | 102 | 68 | 32 | 53 | 10 | 23 | 0 | 61 | 51 | 4.4 |

| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
|------------------------------|-------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|-----|-------|
| <i>Lensia reticulata</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0.1 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0.1 |
| <i>Lensia subtiloides</i> | E | 21 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 10 | 0 | 0 | 3 | 7 | 0.2 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 13 | 23 | 64 | 8 | 12 | 5 | 0 | 24 | 6 | 39 | 16 | 0 | 14 | 18 | 1.0 |
| | Total | 21 | 0 | 15 | 13 | 23 | 64 | 8 | 12 | 5 | 0 | 24 | 12 | 49 | 16 | 0 | 17 | 18 | 1.3 |
| <i>Lensia subtilis</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 82 | 69 | 74 | 0 | 6 | 95 | 53 | 49 | 0 | 0 | 33 | 37 | 2.4 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 82 | 69 | 74 | 0 | 6 | 95 | 53 | 59 | 23 | 0 | 35 | 37 | 2.6 |
| <i>Muggiaea atlantica</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 21 | 0 | 0 | 13 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 0.3 |
| | Total | 21 | 0 | 0 | 13 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 0.3 |
| <i>Muggiaea kochi</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 13 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6 | 0.2 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 13 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 6 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6 | 0.2 |
| <i>Sulculeolaria chuni</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 25 | 11 | 0 | 8 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 | 7 | 0.3 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 25 | 11 | 0 | 8 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 | 7 | 0.3 |
| <i>Sulculeolaria turgida</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 18 | 8 | 12 | 0 | 0 | 8 | 12 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | 0.4 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 18 | 8 | 12 | 0 | 0 | 8 | 12 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | 0.4 |
| <i>Vogtia glabra</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Agalmidae</i> sp. | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Nanomia bijuga</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 11 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 | 2 | 3 | 0.1 |
| <i>Rosacea</i> sp. | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| Total Siphonophores | | 1892 | 2282 | 396 | 1491 | 1420 | 1364 | 1409 | 1168 | 1323 | 653 | 1375 | 2855 | 1540 | 1041 | 527 | 1382 | 637 | 100.0 |
| Species number | | 5 | 5 | 9 | 16 | 18 | 18 | 18 | 8 | 18 | 16 | 21 | 21 | 12 | 14 | 9 | 14 | 5 | |

(E : Eudoxid phase ; P : Polygasytic phase ; B : Bract ; N : Nectophore)

附錄 4. 2004 年 2 月於台灣南部及北部海域管水母之平均豐度(ind./1000m³)、相對豐度(R.A., %)及種類數(Species number)
表

| Month/Year | Feb./2004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|------|------|
| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
| <i>Abylopsis eschscholtzi</i> | E | 0 | 162 | 13 | 32 | 51 | 48 | 99 | 107 | 253 | 70 | 13 | 46 | 30 | 32 | 18 | 65 | 67 | 1.3 |
| | P | 0 | 92 | 0 | 53 | 34 | 36 | 79 | 36 | 29 | 70 | 32 | 56 | 37 | 16 | 30 | 40 | 26 | 0.8 |
| | Total | 0 | 254 | 13 | 85 | 84 | 84 | 179 | 143 | 282 | 139 | 44 | 102 | 67 | 49 | 48 | 105 | 82 | 2.1 |
| <i>Abylopsis tetragona</i> | E | 63 | 185 | 40 | 64 | 186 | 36 | 218 | 134 | 747 | 62 | 19 | 20 | 7 | 32 | 30 | 123 | 186 | 2.4 |
| | P | 21 | 670 | 79 | 96 | 51 | 96 | 79 | 71 | 153 | 62 | 44 | 67 | 0 | 24 | 42 | 104 | 161 | 2.1 |
| | Total | 84 | 855 | 119 | 160 | 236 | 132 | 298 | 205 | 900 | 124 | 63 | 87 | 7 | 57 | 71 | 227 | 275 | 4.5 |
| <i>Abyla haeckeli</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 2 | 5 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 6 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 10 | 0 | 0 | 18 | 4 | 6 | 0.1 |
| <i>Abyla trigona</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Amphicaryon</i> sp. | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Amphicaryon acaule</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.0 |
| <i>Bassia bassensis</i> | E | 231 | 300 | 66 | 160 | 211 | 156 | 350 | 80 | 82 | 93 | 95 | 143 | 215 | 81 | 42 | 154 | 91 | 3.0 |
| | P | 21 | 300 | 53 | 64 | 42 | 78 | 126 | 18 | 29 | 23 | 51 | 61 | 97 | 65 | 18 | 70 | 71 | 1.4 |
| | Total | 252 | 601 | 119 | 224 | 253 | 234 | 476 | 98 | 112 | 116 | 146 | 205 | 312 | 146 | 59 | 223 | 148 | 4.4 |
| <i>Chelophyes contorta</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 30 | 0 | 45 | 53 | 31 | 19 | 97 | 7 | 130 | 0 | 30 | 39 | 0.6 |
| | P | 21 | 23 | 0 | 21 | 25 | 24 | 7 | 27 | 29 | 39 | 13 | 51 | 7 | 89 | 6 | 26 | 22 | 0.5 |
| | Total | 21 | 23 | 0 | 21 | 59 | 54 | 7 | 71 | 82 | 70 | 32 | 149 | 15 | 219 | 6 | 55 | 60 | 1.1 |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> | E | 11374 | 2218 | 2608 | 287 | 633 | 438 | 529 | 312 | 936 | 310 | 82 | 287 | 59 | 57 | 36 | 1344 | 2880 | 26.6 |
| | P | 0 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 0.0 |
| | Total | 11374 | 2241 | 2608 | 287 | 633 | 438 | 529 | 312 | 936 | 310 | 82 | 292 | 59 | 57 | 36 | 1346 | 2880 | 26.7 |
| <i>Ceratocymba leuckarti</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 16 | 0 | 3 | 6 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 16 | 0 | 3 | 6 | 0.1 |
| <i>Diphyes chamissonis</i> | E | 1616 | 1271 | 2753 | 32 | 76 | 36 | 86 | 98 | 247 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 6 | 417 | 814 | 8.3 |
| | P | 483 | 208 | 477 | 0 | 8 | 0 | 13 | 36 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84 | 169 | 1.7 |
| | Total | 2099 | 1479 | 3230 | 32 | 84 | 36 | 99 | 134 | 288 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 6 | 501 | 977 | 9.9 |
| <i>Diphyes bojani</i> | E | 63 | 208 | 40 | 53 | 93 | 42 | 99 | 62 | 18 | 0 | 19 | 26 | 45 | 0 | 18 | 52 | 52 | 1.0 |

| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
|--------------------------------|---|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|------|------|-------|
| <i>Agalma elegans</i> | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| <i>Agalma okeni</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.0 |
| <i>Halistemma rubrum</i> | N | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Lychnagalma utricularia</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Marrus orthocannoides</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Nanomia bijuga</i> | N | 139 | 21 | 19 | 2 | 3 | 8 | 98 | 14 | 35 | 27 | 1 | 10 | 31 | 36 | 0 | 30 | 39 | 0.6 |
| | B | 8 | 18 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0.1 |
| <i>Prayinae</i> sp. | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 3 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Rosacea</i> sp. | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| Total Siphonophores | | 29655 | 9536 | 18286 | 1109 | 1878 | 1536 | 3028 | 1566 | 3392 | 1368 | 624 | 1458 | 914 | 975 | 434 | 5051 | 8275 | 100.0 |
| Species number | | 17 | 19 | 17 | 15 | 23 | 26 | 30 | 23 | 26 | 20 | 20 | 24 | 25 | 19 | 16 | 21 | 4 | |

(E : Eudoxid phase ; P : Polygasytic phase ; B : Bract ; N : Nectophore)

附錄 5. 2004 年 5 月於台灣南部及北部海域管水母之平均豐度(ind./1000m³)、相對豐度(R.A., %)及種類數(Species number)
表

| Month/Year | May/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------|-----|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|
| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
| <i>Abylopsis</i> sp. | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Abylopsis eschscholtzi</i> | E | 51 | 270 | 340 | 107 | 100 | 125 | 74 | 159 | 148 | 100 | 231 | 100 | 492 | 81 | 284 | 177 | 123 | 3.8 |
| | P | 51 | 108 | 68 | 43 | 22 | 37 | 55 | 75 | 74 | 54 | 119 | 46 | 42 | 40 | 178 | 68 | 40 | 1.4 |
| | Total | 102 | 377 | 408 | 150 | 122 | 162 | 129 | 234 | 221 | 154 | 351 | 146 | 534 | 121 | 462 | 245 | 143 | 5.2 |
| <i>Abylopsis tetragona</i> | E | 102 | 288 | 119 | 193 | 56 | 112 | 111 | 159 | 156 | 108 | 63 | 92 | 62 | 81 | 49 | 117 | 63 | 2.5 |
| | P | 127 | 180 | 119 | 193 | 22 | 87 | 111 | 159 | 82 | 100 | 140 | 346 | 62 | 16 | 122 | 124 | 79 | 2.6 |
| | Total | 229 | 467 | 238 | 385 | 78 | 200 | 222 | 318 | 238 | 208 | 203 | 438 | 125 | 97 | 170 | 241 | 116 | 5.1 |
| <i>Abyla haeckeli</i> | E | 25 | 0 | 0 | 43 | 0 | 12 | 0 | 9 | 16 | 15 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 13 | 0.2 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 31 | 0 | 0 | 0 | 3 | 8 | 0.1 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 8 | 15 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 3 | 6 | 0.1 |
| | Total | 25 | 0 | 0 | 43 | 0 | 12 | 0 | 19 | 25 | 31 | 28 | 31 | 0 | 16 | 0 | 15 | 15 | 0.3 |
| <i>Abyla trigona</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Amphicaryon</i> sp. | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Amphicaryon acaule</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Bassia bassensis</i> | E | 102 | 557 | 969 | 1070 | 167 | 375 | 526 | 337 | 361 | 201 | 266 | 177 | 132 | 194 | 397 | 389 | 291 | 8.2 |
| | P | 51 | 234 | 187 | 171 | 133 | 237 | 231 | 225 | 189 | 147 | 280 | 138 | 28 | 121 | 138 | 167 | 70 | 3.5 |
| | Total | 152 | 791 | 1156 | 1241 | 300 | 612 | 757 | 562 | 549 | 347 | 547 | 315 | 159 | 315 | 535 | 556 | 324 | 11.8 |
| <i>Chelophyes contorta</i> | E | 0 | 234 | 357 | 385 | 0 | 0 | 351 | 187 | 139 | 216 | 505 | 499 | 353 | 1407 | 1216 | 390 | 411 | 8.3 |
| | P | 254 | 162 | 255 | 257 | 111 | 587 | 416 | 225 | 148 | 270 | 336 | 0 | 284 | 784 | 867 | 330 | 242 | 7.0 |
| | Total | 254 | 395 | 612 | 642 | 111 | 587 | 767 | 412 | 287 | 486 | 841 | 499 | 638 | 2111 | 2083 | 715 | 593 | 15.1 |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> | E | 381 | 737 | 1020 | 642 | 78 | 2797 | 582 | 300 | 336 | 378 | 273 | 269 | 180 | 1059 | 284 | 621 | 668 | 13.2 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | Total | 381 | 737 | 1020 | 642 | 78 | 2797 | 582 | 300 | 336 | 378 | 273 | 269 | 180 | 1059 | 284 | 621 | 668 | 13.2 |
| <i>Ceratocymba leuckarti</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 38 | 14 | 0 | 0 | 5 | 10 | 0.1 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |

| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
|------------------------------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| <i>Ceratocymba leuckarti</i> | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 9 | 0 | 8 | 8 | 0 | 38 | 14 | 0 | 0 | 6 | 10 | 0.1 |
| <i>Diphyes chamissonis</i> | E | 305 | 1006 | 935 | 535 | 11 | 62 | 120 | 84 | 57 | 23 | 35 | 15 | 0 | 32 | 65 | 219 | 336 | 4.6 |
| | P | 1067 | 2570 | 340 | 321 | 0 | 0 | 46 | 19 | 33 | 0 | 7 | 8 | 7 | 0 | 8 | 295 | 690 | 6.2 |
| | Total | 1372 | 3576 | 1275 | 856 | 11 | 62 | 166 | 103 | 90 | 23 | 42 | 23 | 7 | 32 | 73 | 514 | 968 | 10.9 |
| <i>Diphyes bojani</i> | E | 178 | 557 | 612 | 535 | 0 | 75 | 129 | 75 | 115 | 39 | 77 | 8 | 49 | 65 | 57 | 171 | 211 | 3.6 |
| | P | 0 | 162 | 119 | 64 | 11 | 12 | 9 | 19 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 29 | 49 | 0.6 |
| | Total | 178 | 719 | 731 | 599 | 11 | 87 | 139 | 94 | 131 | 39 | 77 | 8 | 49 | 81 | 57 | 200 | 256 | 4.2 |
| <i>Diphyes dispar</i> | E | 76 | 252 | 0 | 171 | 0 | 75 | 28 | 37 | 49 | 8 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 47 | 74 | 1.0 |
| | P | 76 | 144 | 255 | 299 | 33 | 87 | 203 | 140 | 148 | 54 | 77 | 54 | 21 | 8 | 57 | 110 | 87 | 2.3 |
| | Total | 152 | 395 | 255 | 471 | 33 | 162 | 231 | 178 | 197 | 62 | 77 | 61 | 21 | 8 | 57 | 157 | 137 | 3.3 |
| <i>Enneagonum hyalinum</i> | E | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 8 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0.1 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 8 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6 | 0.1 |
| <i>Eudoxoides spiralis</i> | E | 25 | 557 | 153 | 364 | 211 | 112 | 148 | 150 | 271 | 154 | 259 | 8 | 35 | 24 | 41 | 167 | 150 | 3.5 |
| | P | 25 | 126 | 51 | 107 | 89 | 75 | 55 | 122 | 115 | 39 | 126 | 0 | 14 | 24 | 32 | 67 | 44 | 1.4 |
| | Total | 51 | 683 | 204 | 471 | 300 | 187 | 203 | 295 | 385 | 193 | 386 | 8 | 49 | 49 | 73 | 236 | 188 | 5.0 |
| <i>Eudoxoides mitra</i> | E | 178 | 755 | 459 | 428 | 33 | 87 | 102 | 140 | 139 | 62 | 98 | 38 | 76 | 40 | 138 | 185 | 204 | 3.9 |
| | P | 25 | 72 | 0 | 0 | 11 | 12 | 74 | 37 | 66 | 31 | 77 | 61 | 35 | 89 | 81 | 45 | 31 | 0.9 |
| | Total | 203 | 827 | 459 | 4321 | 44 | 100 | 175 | 178 | 205 | 93 | 175 | 100 | 111 | 129 | 219 | 489 | 1078 | 10.4 |
| <i>Eudoxoides macra</i> | E | 0 | 162 | 119 | 150 | 22 | 12 | 65 | 103 | 98 | 15 | 42 | 38 | 0 | 32 | 113 | 65 | 55 | 1.4 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | Total | 0 | 162 | 119 | 150 | 22 | 12 | 65 | 103 | 98 | 15 | 42 | 38 | 0 | 32 | 113 | 65 | 55 | 1.4 |
| <i>Hippopodius hippopus</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 10 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 10 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0.0 |
| <i>Lensia</i> sp. | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 18 | 17 | 21 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 8 | 0 | 6 | 9 | 0.1 |
| | Total | 0 | 18 | 17 | 21 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 8 | 0 | 6 | 9 | 0.1 |
| <i>Lensia companella</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 18 | 17 | 0 | 11 | 37 | 55 | 0 | 33 | 8 | 28 | 23 | 21 | 16 | 24 | 19 | 15 | 0.4 |
| | Total | 0 | 18 | 17 | 0 | 11 | 37 | 55 | 0 | 33 | 8 | 28 | 23 | 21 | 16 | 24 | 19 | 15 | 0.4 |
| <i>Lensia conoidea</i> | E | 51 | 108 | 17 | 86 | 0 | 87 | 65 | 28 | 8 | 31 | 14 | 38 | 42 | 57 | 8 | 43 | 33 | 0.9 |
| | P | 76 | 216 | 102 | 86 | 22 | 12 | 92 | 103 | 8 | 31 | 35 | 77 | 0 | 32 | 8 | 60 | 57 | 1.3 |
| | Total | 127 | 9 | 119 | 171 | 22 | 100 | 157 | 131 | 16 | 62 | 49 | 115 | 42 | 89 | 16 | 82 | 54 | 1.7 |
| <i>Lensia cossack</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 18 | 9 | 0 | 0 | 14 | 8 | 21 | 0 | 32 | 8 | 10 | 0.2 |

| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
|-----------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|-----|------|-----|------|
| <i>Lensia cossack</i> | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 18 | 9 | 0 | 0 | 14 | 8 | 21 | 0 | 32 | 8 | 10 | 0.2 |
| <i>Lensia fowleri</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 8 | 0 | 8 | 7 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 8 | 0 | 8 | 7 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0.0 |
| <i>Lensia hotspur</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 18 | 0 | 43 | 11 | 87 | 74 | 37 | 33 | 0 | 14 | 0 | 90 | 0 | 8 | 28 | 32 | 0.6 |
| | Total | 0 | 18 | 0 | 43 | 11 | 87 | 74 | 37 | 33 | 0 | 14 | 0 | 90 | 0 | 8 | 28 | 32 | 0.6 |
| <i>Lensia meteori</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 21 | 11 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 8 | 4 | 6 | 0.1 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 21 | 11 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 8 | 4 | 6 | 0.1 |
| <i>Lensia multicristata</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 3 | 9 | 0.1 |
| | Total | 0 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 3 | 9 | 0.1 |
| <i>Lensia reticulata</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 18 | 17 | 43 | 0 | 12 | 9 | 19 | 0 | 8 | 14 | 0 | 7 | 0 | 0 | 10 | 12 | 0.2 |
| | Total | 0 | 18 | 17 | 43 | 0 | 12 | 9 | 19 | 0 | 8 | 14 | 0 | 7 | 0 | 0 | 10 | 12 | 0.2 |
| <i>Lensia subtiloides</i> | E | 0 | 18 | 0 | 21 | 0 | 12 | 0 | 47 | 0 | 0 | 21 | 0 | 0 | 0 | 16 | 9 | 14 | 0.2 |
| | P | 102 | 198 | 289 | 235 | 11 | 25 | 194 | 94 | 33 | 31 | 56 | 15 | 28 | 24 | 24 | 91 | 92 | 1.9 |
| | B | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0.0 |
| | Total | 102 | 216 | 306 | 257 | 11 | 37 | 194 | 140 | 33 | 31 | 77 | 15 | 28 | 24 | 41 | 101 | 98 | 2.1 |
| <i>Lensia subtilis</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 36 | 51 | 21 | 0 | 137 | 139 | 131 | 115 | 93 | 238 | 61 | 28 | 97 | 154 | 87 | 67 | 1.8 |
| | B | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 12 | 55 | 56 | 49 | 0 | 0 | 8 | 35 | 8 | 0 | 16 | 22 | 0.3 |
| | Total | 0 | 54 | 51 | 21 | 0 | 150 | 194 | 187 | 164 | 93 | 238 | 69 | 62 | 105 | 154 | 103 | 75 | 2.2 |
| <i>Muggiaea atlantica</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 559 | 108 | 17 | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51 | 144 | 1.1 |
| | Total | 559 | 108 | 17 | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51 | 144 | 1.1 |
| <i>Sulculeolaria chuni</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 102 | 108 | 153 | 86 | 22 | 62 | 111 | 84 | 33 | 46 | 77 | 69 | 76 | 40 | 24 | 73 | 36 | 1.5 |
| | Total | 102 | 108 | 153 | 86 | 22 | 62 | 111 | 84 | 33 | 46 | 77 | 69 | 76 | 40 | 24 | 73 | 36 | 1.5 |
| <i>Sulculeolaria quadrivalvis</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0.0 |
| <i>Sulculeolaria turgida</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 25 | 72 | 0 | 107 | 22 | 25 | 28 | 56 | 74 | 23 | 98 | 23 | 7 | 16 | 49 | 42 | 33 | 0.9 |
| | Total | 25 | 72 | 0 | 107 | 22 | 25 | 28 | 56 | 74 | 23 | 98 | 23 | 7 | 16 | 49 | 42 | 33 | 0.9 |
| <i>Vogtia glabra</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.0 |

| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
|--------------------------------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| <i>Vogtia glabra</i> | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | Total | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.0 |
| <i>Vogtia microsticella</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Agalma elegans</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Agalma okeni</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7 | 0.0 |
| <i>Agalmidae</i> sp. | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Cordagalma cordiformis</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Forskalia edwardsi</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Halistemma rubrum</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Lychnagalma utricularia</i> | N | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Nanomia bijuga</i> | N | 648 | 510 | 231 | 32 | 6 | 7 | 42 | 6 | 42 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 102 | 204 | 2.2 |
| | B | 102 | 9 | 3 | 6 | 1 | 9 | 22 | 4 | 6 | 12 | 24 | 5 | 17 | 7 | 4 | 15 | 25 | 0.3 |
| <i>Prayinae</i> sp. | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 8 | 0 | 25 | 15 | 10 | 0 | 4 | 5 | 8 | 0.1 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| Total Siphonophores | | 4764 | 10287 | 7494 | 10822 | 1240 | 5523 | 4428 | 3482 | 3213 | 2341 | 3719 | 2328 | 2301 | 4364 | 4504 | 4721 | 2816 | 100.0 |
| Species number | | 17 | 22 | 24 | 23 | 20 | 23 | 33 | 23 | 25 | 24 | 27 | 25 | 26 | 23 | 25 | 24 | 3 | |

(E : Eudoxid phase ; P : Polygasytic phase ; B : Bract ; N : Nectophore)

附錄 6. 2004 年 8 月於台灣南部及北部海域管水母之平均豐度(ind./1000m³)、相對豐度(R.A., %)及種類數(Species number)
表

| Month/Year | Aug./2004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
| <i>Abylopsis eschscholtzi</i> | E | 0 | 43 | 66 | 164 | 175 | 257 | 58 | 224 | 183 | 200 | 193 | 158 | 107 | 73 | 124 | 135 | 75 | 2.4 |
| | P | 0 | 29 | 16 | 41 | 18 | 73 | 79 | 96 | 91 | 46 | 46 | 33 | 61 | 59 | 118 | 54 | 33 | 1.0 |
| | Total | 0 | 71 | 82 | 206 | 208 | 330 | 137 | 319 | 274 | 246 | 239 | 191 | 168 | 132 | 242 | 190 | 93 | 3.4 |
| <i>Abylopsis tetragona</i> | E | 31 | 14 | 33 | 14 | 18 | 26 | 22 | 96 | 15 | 62 | 46 | 59 | 69 | 20 | 37 | 37 | 24 | 0.7 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 69 | 60 | 33 | 58 | 75 | 61 | 46 | 73 | 40 | 222 | 20 | 87 | 56 | 54 | 1.0 |
| | Total | 31 | 14 | 33 | 82 | 78 | 59 | 79 | 170 | 76 | 108 | 119 | 99 | 291 | 40 | 124 | 94 | 68 | 1.7 |
| <i>Abyla haeckeli</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 87 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 | 22 | 0.1 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 108 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 8 | 0 | 0 | 9 | 28 | 0.2 |
| <i>Abyla trigona</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.0 |
| <i>Bassia bassensis</i> | E | 62 | 129 | 123 | 247 | 259 | 205 | 181 | 404 | 419 | 362 | 533 | 482 | 237 | 132 | 409 | 279 | 146 | 5.0 |
| | P | 31 | 71 | 140 | 274 | 181 | 86 | 29 | 234 | 335 | 270 | 514 | 172 | 130 | 59 | 242 | 185 | 132 | 3.3 |
| | Total | 93 | 200 | 263 | 521 | 440 | 290 | 209 | 639 | 755 | 632 | 1047 | 653 | 368 | 191 | 651 | 464 | 265 | 8.3 |
| <i>Chelophyes contorta</i> | E | 620 | 186 | 329 | 274 | 296 | 254 | 246 | 138 | 114 | 123 | 441 | 508 | 230 | 112 | 37 | 261 | 161 | 4.7 |
| | P | 0 | 114 | 189 | 192 | 151 | 205 | 231 | 85 | 107 | 146 | 285 | 323 | 199 | 66 | 25 | 155 | 91 | 2.8 |
| | Total | 620 | 300 | 518 | 466 | 447 | 459 | 477 | 224 | 221 | 270 | 749 | 831 | 429 | 178 | 62 | 417 | 213 | 7.4 |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> | E | 1302 | 929 | 362 | 754 | 573 | 13 | 7 | 192 | 61 | 116 | 18 | 13 | 368 | 20 | 31 | 317 | 402 | 5.7 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 9 | 7 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0.0 |
| | Total | 1302 | 929 | 362 | 754 | 585 | 13 | 14 | 192 | 61 | 116 | 28 | 20 | 368 | 20 | 31 | 320 | 402 | 5.7 |
| <i>Diphyes chamissonis</i> | E | 15680 | 586 | 197 | 123 | 121 | 119 | 159 | 85 | 76 | 100 | 349 | 363 | 268 | 132 | 81 | 1229 | 4000 | 22.0 |
| | P | 22157 | 429 | 99 | 14 | 97 | 26 | 22 | 53 | 46 | 31 | 73 | 224 | 77 | 33 | 0 | 1559 | 5699 | 27.9 |
| | Total | 37837 | 1015 | 296 | 137 | 217 | 145 | 181 | 138 | 122 | 131 | 423 | 587 | 345 | 165 | 81 | 2788 | 9699 | 49.8 |
| <i>Diphyes bojani</i> | E | 31 | 0 | 8 | 137 | 97 | 79 | 65 | 106 | 107 | 108 | 138 | 106 | 61 | 7 | 6 | 70 | 49 | 1.3 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 37 | 4 | 10 | 0.1 |
| | Total | 31 | 0 | 8 | 137 | 97 | 79 | 65 | 106 | 107 | 108 | 138 | 106 | 69 | 7 | 43 | 73 | 46 | 1.3 |
| <i>Diphyes dispar</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 7 | 14 | 32 | 0 | 0 | 37 | 0 | 8 | 0 | 0 | 7 | 12 | 0.1 |
| | P | 0 | 14 | 33 | 192 | 157 | 132 | 188 | 149 | 53 | 131 | 303 | 304 | 161 | 46 | 62 | 128 | 95 | 2.3 |
| | Total | 0 | 14 | 33 | 192 | 163 | 79 | 202 | 181 | 53 | 131 | 340 | 304 | 168 | 46 | 62 | 131 | 103 | 2.3 |
| <i>Enneagonum hyalinum</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 11 | 0 | 0 | 18 | 13 | 15 | 0 | 0 | 4 | 7 | 0.1 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 11 | 0 | 0 | 18 | 13 | 23 | 0 | 0 | 5 | 8 | 0.1 |

| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
|-----------------------------|-------|------|------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|------|-----|------|
| <i>Eudoxoides spiralis</i> | E | 0 | 257 | 165 | 41 | 54 | 73 | 51 | 138 | 30 | 39 | 28 | 7 | 107 | 7 | 6 | 67 | 72 | 1.2 |
| | P | 0 | 29 | 8 | 14 | 12 | 13 | 36 | 53 | 0 | 8 | 18 | 0 | 46 | 0 | 6 | 16 | 17 | 0.3 |
| | Total | 0 | 286 | 173 | 55 | 66 | 86 | 87 | 192 | 30 | 46 | 46 | 7 | 153 | 7 | 12 | 83 | 83 | 1.5 |
| <i>Eudoxoides mitra</i> | E | 0 | 14 | 8 | 82 | 24 | 112 | 101 | 96 | 69 | 46 | 110 | 92 | 130 | 46 | 62 | 66 | 42 | 1.2 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 82 | 66 | 46 | 7 | 85 | 114 | 100 | 101 | 125 | 92 | 7 | 62 | 59 | 46 | 1.1 |
| | Total | 0 | 14 | 8 | 164 | 91 | 158 | 108 | 181 | 183 | 146 | 211 | 218 | 222 | 53 | 124 | 125 | 77 | 2.2 |
| <i>Eudoxoides macra</i> | E | 775 | 0 | 49 | 164 | 84 | 40 | 116 | 21 | 8 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0 | 12 | 86 | 197 | 1.5 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | Total | 775 | 0 | 49 | 164 | 84 | 40 | 116 | 21 | 8 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0 | 12 | 86 | 197 | 1.5 |
| <i>Hippopodius hippopus</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0.0 |
| <i>Lensia companella</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 14 | 24 | 7 | 0 | 32 | 0 | 8 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 8 | 12 | 0.1 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 14 | 24 | 7 | 0 | 32 | 0 | 8 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 8 | 12 | 0.1 |
| <i>Lensia conoidea</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 13 | 0 | 21 | 23 | 23 | 18 | 0 | 8 | 0 | 6 | 8 | 9 | 0.1 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 14 | 6 | 0 | 65 | 21 | 15 | 0 | 0 | 46 | 15 | 0 | 0 | 12 | 19 | 0.2 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 14 | 12 | 13 | 65 | 43 | 38 | 23 | 18 | 46 | 23 | 0 | 6 | 20 | 20 | 0.4 |
| <i>Lensia cossack</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 20 | 36 | 43 | 15 | 8 | 28 | 26 | 0 | 0 | 0 | 12 | 15 | 0.2 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 20 | 36 | 43 | 15 | 8 | 28 | 26 | 0 | 0 | 0 | 12 | 15 | 0.2 |
| <i>Lensia fowleri</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 93 | 29 | 41 | 0 | 0 | 0 | 14 | 11 | 0 | 0 | 18 | 7 | 0 | 0 | 6 | 15 | 25 | 0.3 |
| | Total | 93 | 29 | 41 | 0 | 0 | 0 | 14 | 11 | 0 | 0 | 18 | 7 | 0 | 0 | 6 | 15 | 25 | 0.3 |
| <i>Lensia hotspur</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 14 | 25 | 0 | 6 | 7 | 7 | 21 | 15 | 8 | 73 | 20 | 0 | 0 | 0 | 13 | 19 | 0.2 |
| | Total | 0 | 14 | 25 | 0 | 6 | 7 | 7 | 21 | 15 | 8 | 73 | 20 | 0 | 0 | 0 | 13 | 19 | 0.2 |
| <i>Lensia meteori</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 9 | 0 | 0 | 7 | 0 | 2 | 5 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 9 | 0 | 0 | 7 | 0 | 2 | 5 | 0.0 |
| <i>Lensia multicristata</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 124 | 257 | 165 | 14 | 12 | 13 | 72 | 85 | 38 | 116 | 110 | 132 | 145 | 0 | 0 | 86 | 74 | 1.5 |
| | Total | 124 | 257 | 165 | 14 | 12 | 13 | 72 | 85 | 38 | 116 | 110 | 132 | 145 | 0 | 0 | 86 | 74 | 1.5 |
| <i>Lensia reticulata</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 15 | 7 | 6 | 2 | 5 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 15 | 7 | 6 | 2 | 5 | 0.0 |
| <i>Lensia subtiloides</i> | E | 341 | 257 | 0 | 0 | 6 | 7 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 20 | 8 | 0 | 0 | 43 | 105 | 0.8 |
| | P | 1487 | 1501 | 634 | 0 | 30 | 33 | 22 | 64 | 23 | 31 | 119 | 158 | 92 | 13 | 12 | 281 | 517 | 5.0 |
| | Total | 1828 | 1758 | 634 | 0 | 36 | 40 | 22 | 75 | 23 | 31 | 119 | 178 | 100 | 13 | 12 | 325 | 617 | 5.8 |

| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
|-----------------------------------|-------|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|------|----|------|
| <i>Lensia subtilis</i> | E | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 | 64 | 7 | 0 | 0 | 0 | 11 | 24 | 0.2 |
| | P | 62 | 0 | 25 | 69 | 6 | 33 | 108 | 160 | 53 | 62 | 119 | 125 | 199 | 99 | 273 | 93 | 75 | 1.7 |
| | B | 0 | 14 | 0 | 0 | 6 | 13 | 0 | 11 | 0 | 15 | 9 | 7 | 15 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0.1 |
| | Total | 62 | 14 | 25 | 82 | 12 | 46 | 108 | 245 | 53 | 77 | 193 | 139 | 214 | 99 | 273 | 110 | 85 | 2.0 |
| <i>Muggiaea kochi</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Sulculeolaria biloba</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Sulculeolaria chuni</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 14 | 8 | 69 | 36 | 13 | 72 | 53 | 23 | 23 | 165 | 132 | 84 | 20 | 6 | 48 | 49 | 0.9 |
| | Total | 0 | 14 | 8 | 69 | 36 | 13 | 72 | 53 | 23 | 23 | 165 | 132 | 84 | 20 | 6 | 48 | 49 | 0.9 |
| <i>Sulculeolaria quadrivalvis</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Sulculeolaria turgida</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 124 | 186 | 41 | 0 | 42 | 53 | 36 | 32 | 15 | 8 | 28 | 7 | 8 | 13 | 6 | 40 | 51 | 0.7 |
| | Total | 124 | 186 | 41 | 0 | 42 | 53 | 36 | 32 | 15 | 8 | 28 | 7 | 8 | 13 | 6 | 40 | 51 | 0.7 |
| <i>Vogtia glabra</i> | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 8 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0.0 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 8 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0.0 |
| <i>Agalma elegans</i> | N | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Agalma okeni</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Cordagalma cordiformis</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Forskalia edwardsi</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Forskalia leuckarti</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| <i>Halitemma rubrum</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Halitemma striata</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Lychnagalma utricularia</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Marrus antarcticus</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |

| Station | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Mean | SD | R.A. |
|------------------------------|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Marrus orthocannoides</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Nanomia bijuga</i> | N | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 11 | 4 | 1 | 0 | 0 | 9 | 3 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0.0 |
| | B | 12 | 14 | 27 | 3 | 3 | 4 | 0 | 3 | 1 | 0 | 4 | 0 | 7 | 0 | 4 | 5 | 7 | 0.1 |
| <i>Nanomia cara</i> | N | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| <i>Prayinae</i> sp. | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0.0 |
| | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| Total Siphonophores | | 43697 | 5636 | 3014 | 3108 | 2683 | 1994 | 2296 | 3024 | 2185 | 2279 | 4178 | 3760 | 3259 | 1006 | 1792 | 5594 | 10598 | 100 |
| Species number | | 14 | 17 | 19 | 17 | 23 | 25 | 25 | 24 | 22 | 22 | 25 | 29 | 28 | 18 | 22 | 22 | 4 | |

(E : Eudoxid phase ; P : Polygasytic phase ; B : Bract ; N : Nectophore)