

新竹市客雅水資源回收中心

生態學術研究—大庄紅樹林及海山罟對照
區主要底棲蟹類食性及覓食微棲地之研究

成果報告

委託單位：新竹市政府

執行單位：國立新竹教育大學應用科學系

計畫主持人：楊樹森

中 華 民 國 9 7 年 1 月 4 日

目 錄

表目錄.....	2
圖目錄.....	3
照片附錄目錄.....	4
附表目錄.....	10
摘要.....	11
壹、前言與背景.....	12
貳、計畫目標.....	13
參、計畫內容.....	14
肆、計畫架構與說明.....	14
伍、執行策略及方法.....	17
陸、計畫執行成果與討論.....	26
柒、結論與建議.....	37
參考文獻.....	40
意見審查答覆表.....	45

表目錄

表一、香山溼地螃蟹微棲地葉綠素之含量月別分佈.....	50
表二、香山溼地螃蟹微棲地底棲藻類種類及數量之月別分佈.....	52
表三、表層土壤單位重量中葉綠素含量與固定面積細胞密度 之間的 Pearson 相關列表.....	53
表四、覓食隔離試驗後土樣葉綠素 a 及葉綠素 b 分析結果.....	54
表五、各種蟹類解剖後胃及腸的飽滿度觀察結果.....	55
表六、各種蟹類的胃及腸道內容物分析結果.....	57
表七、各種蟹類的腸道後段內容物分析結果.....	58

圖目錄

圖一之一、測點位置(測點 A-C)	59
圖一之二、測點位置(測點 E-F).....	60
圖一之三、測點位置(測點 G-J).....	61
圖二、蟹類腸胃相對位置	62
圖三、底土中葉綠素 a 及 b 的含量月別變化.....	63
圖四、底土中各測站微藻種類數的月別變化.....	64
圖五、底土中各測站微藻細胞數的月別變化.....	64
圖六、底土中各測站微藻細胞數與葉綠素含量之相關分佈圖.....	65
圖七、刺手短槳蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化.....	65
圖八、短指和尚蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化.....	66
圖九、長趾股窗蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化.....	66
圖十、萬歲大眼蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化.....	66
圖十一、台灣厚蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化.....	67
圖十二、似方厚蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化.....	67
圖十三、雙齒近相手蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化.....	67
圖十四、清白招潮蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化.....	68
圖十五、弧邊招潮蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化.....	68

照片附錄目錄

照片 1、	<i>Achnanthes longipes</i>	69
照片 2、	<i>Amphiprora alata</i>	69
照片 3、	<i>Achnanthes longipes</i>	69
照片 4、	<i>Amphiprora alata</i>	69
照片 5、	<i>Amphiprora alata</i>	69
照片 6、	<i>Amphora</i> spc.	69
照片 7、	<i>Amphora holsatica</i>	70
照片 8、	<i>Asterionella japonica</i>	70
照片 9、	<i>Amphora</i> sp7.....	70
照片 10、	<i>Bacillaria paradoxa</i>	70
照片 11、	<i>Amphora</i> sp8.....	70
照片 12、	<i>Bacillaria paradoxa</i>	70
照片 13、	<i>Biddulphia sinensis</i>	71
照片 14、	<i>Biremis radricula</i>	71
照片 15、	<i>Biremis radricula</i>	71
照片 16、	<i>Caloneis subsaslina</i>	71
照片 17、	<i>Biremis radricula</i>	71
照片 18、	<i>Cocconeis placentula</i>	71
照片 19、	<i>Cylindrotheca gracilis</i>	72
照片 20、	<i>Diploneis litoralis</i>	72
照片 21、	<i>Diatoma vulgae</i>	72
照片 22、	<i>Diploneis stroemi</i>	72
照片 23、	<i>Diatoma vulgae</i>	72
照片 24、	<i>Gephyria media</i>	72
照片 25、	<i>Gomphonema sphaerophorum</i>	73
照片 26、	<i>Gyrosigma fasciola</i>	73
照片 27、	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	73
照片 28、	<i>Gyrosigma sciotense</i>	73
照片 29、	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	73
照片 30、	<i>Gyrosigma sciotense</i>	73

照片 31、	<i>Gyrosigma sciotense</i>	74
照片 32、	<i>Hantzschia virgata</i>	74
照片 33、	<i>Hantzschia marina</i>	74
照片 34、	<i>Haslea nautica</i>	74
照片 35、	<i>Hantzschia virgata</i>	74
照片 36、	<i>Luticola mutica</i> (= <i>Navicula mutica</i>)	74
照片 37、	<i>Lyrella clavata</i>	75
照片 38、	<i>Melosira varians</i>	75
照片 39、	<i>Mastogloia ignorata</i>	75
照片 40、	<i>Melosira</i> sp.	75
照片 41、	<i>Melosira italica</i>	75
照片 42、	<i>Navicula angusta</i>	75
照片 43、	<i>Navicula cancellata</i>	76
照片 44、	<i>Navicula cancellata</i>	76
照片 45、	<i>Navicula cancellata</i>	76
照片 46、	<i>Navicula cancellata</i>	76
照片 47、	<i>Navicula cancellata</i>	76
照片 48、	<i>Navicula cryptocephala</i>	76
照片 49、	<i>Navicula cuspidata</i>	77
照片 50、	<i>Navicula flagellifera</i>	77
照片 51、	<i>Navicula cuspidata</i>	77
照片 52、	<i>Navicula humerosa</i>	77
照片 53、	<i>Navicula forcipata</i>	77
照片 54、	<i>Navicula humerosa</i>	77
照片 55、	<i>Navicula gemanopolnica</i>	78
照片 56、	<i>Navicula scopulorum</i>	78
照片 57、	<i>Navicula libonensis</i>	78
照片 58、	<i>Navicula salinarum</i>	78
照片 59、	<i>Navicula</i> sp7.....	78
照片 60、	<i>Navicula</i> sp.	78
照片 61、	<i>Navicula</i> sp1	79

照片 62、	<i>Nitzschia cloterium</i>	79
照片 63、	<i>Navicula</i> sp6	79
照片 64、	<i>Nitzschia fusiformis</i>	79
照片 65、	<i>Nitzschia clausii</i>	79
照片 66、	<i>Nitzschia granulate</i>	79
照片 67、	<i>Nitzschia perversa</i>	80
照片 68、	<i>Nitzschia longissima</i>	80
照片 69、	<i>Nitzschia levidensis</i>	80
照片 70、	<i>Nitzschia reversa</i>	80
照片 71、	<i>Nitzschia longissima</i>	80
照片 72、	<i>Nitzschia sigma</i>	80
照片 73、	<i>Nitzschia vitrea</i>	81
照片 74、	<i>Pinnularia braunii</i>	81
照片 75、	<i>Nitzschia palea</i>	81
照片 76、	<i>Pinnularia viridis</i>	81
照片 77、	<i>Nitzschia cocconeiformis</i>	81
照片 78、	<i>Pleurosigma angulatum</i>	78
照片 79、	<i>Pleurosigma pelagicum</i>	82
照片 80、	<i>Surirella gemma</i>	82
照片 81、	<i>Proschkinia complanata</i>	82
照片 82、	<i>Surirella gemma</i>	82
照片 83、	<i>Scolioneis tumida</i> (= <i>Navicula tumida</i>)	82
照片 84、	<i>Surirella ovata</i>	82
照片 85、	<i>Surirella tenera</i>	83
照片 86、	<i>Trapidoensis semistriata</i>	83
照片 87、	<i>Surirella</i> cf. <i>hydrida</i>	83
照片 88、	<i>Thalassiosira</i> sp.	83
照片 89、	<i>Synedraulun</i>	83
照片 90、	<i>Chroococcus</i> sp.	83
照片 91、	<i>Oscillatoria limosa</i>	84
照片 92、	<i>Nematoda</i>	84

照片 93、 <i>Phacus</i> sp.	84
照片 94、 <i>Kinorhyncha</i>	84
照片 95、 <i>Merismopedia glauca</i>	84
照片 96、 <i>Harpacticoida</i>	84
照片 97、短指和尚蟹後腸.....	85
照片 98、短指和尚蟹後腸內之沙粒等顆粒 (X200 拍攝).....	85
照片 99、短指和尚蟹胃及前腸.....	85
照片 100、豆形拳蟹之前腸及後腸.....	85
照片 101、短指和尚蟹胃內之沙粒等顆粒 (X200 拍攝).....	85
照片 102、豆形拳蟹的胃.....	85
照片 103、豆形拳蟹前腸內的薄殼蛤殘骸.....	86
照片 104、萬歲大眼蟹胃部的沙粒及碎屑等大小不一的顆粒 (X200 拍攝)	86
照片 105、萬歲大眼蟹的後腸.....	86
照片 106、萬歲大眼蟹後腸內的沙粒及碎屑等顆粒 (X200 拍攝)....	86
照片 107、萬歲大眼蟹的胃及前腸.....	86
照片 108、短身大眼蟹的後腸.....	86
照片 109、短身大眼蟹胃內的顆粒(X200 拍攝).....	87
照片 110、斯氏沙蟹飽食之後的胃.....	87
照片 111、短身大眼蟹後腸內的顆粒(X200 拍攝).....	87
照片 112、斯氏沙蟹胃內的肉類碎屑.....	87
照片 113、斯氏沙蟹的後腸.....	87
照片 114、斯氏沙蟹胃取出的蟹類步足碎屑.....	87
照片 115、斯氏沙蟹胃內之顆粒(X200 拍攝)	88
照片 116、雙扇股窗蟹的後腸內的顆粒(X200 拍攝)	88
照片 117、斯氏沙蟹後腸內的顆粒(X200 拍攝).....	88
照片 118、台灣厚蟹飽食之後的胃.....	88
照片 119、雙扇股窗蟹的後腸.....	88
照片 120、台灣厚蟹的胃內取出的新鮮禾本科植物葉片.....	88
照片 121、似方厚蟹的後腸及卵塊.....	89
照片 122、似方厚蟹後腸內的植物葉片碎屑.....	89

照片 123、似方厚蟹飽食之後的胃，內部充滿植物碎屑.....	89
照片 124、伍氏厚蟹飽食之後的胃.....	89
照片 125、似方厚蟹取食的樹皮及禾本科植物葉片.....	89
照片 126、伍氏厚蟹胃中的甲殼碎屑.....	89
照片 127、神妙擬相手蟹的胃及前腸.....	90
照片 128、神妙擬相手蟹胃內發現的塑膠纖維.....	90
照片 129、神妙擬相手蟹的胃內的藻體及植物碎屑.....	90
照片 130、秀麗長方蟹胃中的多毛類殘體.....	90
照片 131、神妙擬相手蟹的後腸內的藻體及植物碎屑.....	90
照片 132、絨毛近方蟹的胃及後腸.....	90
照片 133、絨毛近方蟹胃內的植物殘屑.....	91
照片 134、絨毛近方蟹胃內的植物殘屑.....	91
照片 135、清白招潮蟹胃齒(殼甲寬 11.58mm).....	92
照片 136、北方凹指招潮蟹胃齒(殼甲寬 24.58mm).....	92
照片 137、清白招潮蟹胃齒磨面構造.....	92
照片 138、北方凹指招潮蟹胃齒磨面構造.....	92
照片 139、清白招潮蟹胃部尾賁門骨.....	92
照片 140、北方凹指潮蟹胃部尾賁門骨.....	92
照片 141、弧邊招潮蟹胃齒(殼甲寬 32.63mm).....	93
照片 142、萬歲大眼蟹胃齒(殼甲寬 23.52mm).....	93
照片 143、弧邊招潮蟹胃齒磨面結構.....	93
照片 144、萬歲大眼蟹胃齒磨面結構.....	93
照片 145、弧邊招潮蟹胃部尾賁門骨.....	93
照片 146、萬歲大眼蟹胃部尾賁門骨.....	93
照片 147、短身大眼蟹胃齒(22.46mm).....	94
照片 148、秀麗長方蟹胃齒(mm).....	94
照片 149、短身大眼蟹胃齒磨面結構.....	94
照片 150、秀麗長方蟹胃齒磨面結構.....	94
照片 151、弧邊招潮蟹胃部尾賁門骨.....	94
照片 152、秀麗長方蟹胃部尾賁門骨.....	94
照片 153、雙扇股窗蟹胃齒(6.96mm).....	95

照片 154、短指和尚蟹胃齒(22.46mm)	95
照片 155、雙扇股窗蟹胃齒磨面結構.....	95
照片 156、短指和尚蟹胃齒磨面結構.....	95
照片 157、雙扇股窗蟹胃部尾賁門骨.....	95
照片 158、短指和尚蟹胃部尾賁門骨.....	95
照片 159、斯氏沙蟹胃齒(22.46mm)	96
照片 160、似方厚蟹胃齒(13.39mm)	96
照片 161、斯氏沙蟹胃齒磨面結構.....	96
照片 162、似方厚蟹胃齒磨面結構.....	96
照片 163、斯氏沙潮蟹胃部尾賁門骨.....	96
照片 164、似方厚蟹胃部尾賁門骨.....	96
照片 165、台灣厚蟹胃齒(18.05mm)	97
照片 166、伍氏厚蟹胃齒(mm)	97
照片 167、台灣厚蟹胃齒磨面結構.....	97
照片 168、伍氏厚蟹胃齒磨面結構.....	97
照片 169、台灣厚蟹胃部尾賁門骨.....	97
照片 170、伍氏厚蟹胃部尾賁門骨.....	97
照片 171、絨毛近方蟹胃齒(mm)	98
照片 172、神妙擬相手蟹胃齒(15.63mm)	98
照片 173、絨毛近方蟹胃齒磨面結構.....	98
照片 174、神妙擬相手蟹胃齒磨面結構.....	98
照片 175、絨毛近方蟹胃部尾賁門骨.....	98
照片 176、神妙擬相手蟹胃部尾賁門骨.....	98
照片 177、豆形拳蟹胃齒(16.09mm).....	99

附表目錄

附表之一、2006 年浸水取樣點，弧邊招潮蟹及清白招潮蟹棲地 底生藻類之種類及數量.....	100
附表之二、2006 年浸水取樣點，萬歲大眼蟹及北方凹指招潮蟹 棲地底生藻類之種類及數量.....	105
附表之三、2006 年客雅水資源回收中心預定地取樣點，台灣招 潮、清白招潮蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量...	111
附表之四、2006 年大庄紅樹林區，萬歲大眼蟹及弧邊招潮蟹棲 地底生藻類之種類及數量.....	116
附表之五、2006 年風情海岸取樣點，短指和尚蟹棲地底生藻類 之種類及數量.....	121
附表之六、2006 年海山厝南側取樣點，雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹 底棲息地生藻類之種類及數量.....	126
附表之七、2006 年海山厝南側取樣點，台灣招潮蟹及弧邊招潮 蟹棲息地底生藻類之種類及數量.....	132
附表之八、浮游植物名錄.....	138

摘要

根據攝影、現場觀察及胃內含物分析研究結果，香山溼地的螃蟹對棲地表土之依賴極深，不論是沙蟹科或是方蟹科的物種，均會取食大量表土內的有機物質（內容物可能包含藻菌、有機碎屑及其他小型動物）。2006年2月至2007年1月分析香山主要蟹類棲息地底土表面之生產者，共發現108種微小的初級生產者，其分別是藍綠細菌4種、裸藻2種、綠藻門5種，最優勢的類群為金黃藻門的矽藻類共有97種。藻類未排除被捕食的狀態下，每100g(體積約60-70cm³)乾燥的底土中含有0.01-1.61mg的葉綠素a及0.01-1.892mg葉綠素b，葉綠素a及b的含量總計介於0.03-2.776mg。葉綠素a及葉綠素b的含量以低潮線附近的粗顆粒沙灘最低，每次漲潮均被淹沒的平緩泥灘或是泥質沙灘具有較高的生物質量，居於高潮線附近的區域則因為潮水的淹沒週期間隔較長，在數天連續乾旱的情況下藻類族群生長不易，其葉綠素a及葉綠素b的含量則介於上述兩個區域之間，單一測點的種類組成特性大致穩定，細胞數量呈現的月別變化，顯示底棲藻類族群隨著溫度增加而逐漸上升。限制覓食實驗結果顯示，蟹類覓食效應對底質中葉綠素a及葉綠素b的含量影響並不顯著。腸胃內容物分析顯示濾食性種類腸胃飽滿度最高，斯氏沙蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹、短身大眼蟹及雙扇股窗蟹其消化道內充滿沙粒及有機顆粒，矽藻所佔比例甚低。豆形拳蟹為肉食性，主食船形薄殼蛤。相手蟹及厚蟹則以大型碎屑為主食，台灣厚蟹及似方厚蟹均會啃食新鮮的禾本科植物葉片。胃齒細微構造顯示，相同覓食特性的物種具有相近的胃齒。香山溼地常見蟹類胃齒基本可以分成三大類型，分別是招潮蟹型胃齒(濾食底質有機顆粒)、厚蟹型胃齒(雜食性以動、植物大型有機碎屑為食)、玉蟹型胃齒(豆形拳蟹)。

大眼幼生洄游研究顯示刺手短槳蟹大眼幼生洄游以6-7月之間為加入的高峰期。短指和尚蟹大眼幼生洄游加入為單峰型，以4-5月之間為加入的高峰期。長趾股窗蟹大眼幼生洄游發生在每年的5-11月之間，其中以7-8月之間為加入的高峰期。萬歲大眼蟹大眼幼生洄游加入分成兩個時段，3-7月為春夏加入群，11-隔年1月為冬季加入群；冬季加入群非常微量，約為高峰期的1%，春夏加入群的高峰期發生在4月。台灣厚蟹大眼幼生洄游加入為單峰型，集中在3-5月之間，加入的高峰期為5月。似方厚蟹大眼幼生洄游加入趨勢並不明顯，2-3月、7-8月及10-11月可能各有一次的加入群。雙齒近相手蟹的大眼幼生洄游加入在7-10月之間，比較集中。清白招潮蟹大眼幼生洄游加入為單峰型，加入的高峰期為5月。弧邊招潮蟹的洄游加入類型與清白招潮蟹相似，大眼幼生洄游加入從5月開始至11月結束，5月及7月各有一次密度高峰。

壹、前言與背景

香山溼地棲居 200 種以上體型大於 0.5mm 以上的無脊椎動物，其中甲殼動物種類數量最為優勢。甲殼動物的族群又以蟹類為多，常見者如短指和尚蟹、萬歲大眼蟹、雙扇股窗蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹及台灣厚蟹等廣泛分佈在潮間帶，經營底棲生活。其中原先廣泛分佈在台灣西岸海岸的台灣招潮蟹，目前僅存的數個棲息地之一就是香山溼地，且香山溼地目前的族群數量相對較多。然而香山溼地的台灣招潮蟹族群數量也是逐年下降，整體而言並不樂觀。影響其族群數量的原因眾多，由於缺乏有力的科學証據，因此眾說紛紜、莫衷一是。

因應客雅水資源回收中心的設立，其開發基地影響部份台灣招潮蟹已經逐漸降低的族群。為了避免其族群再度縮小，必須瞭解其族群日漸減少的原因，設法找出因應之道；另一方面，逐步進行棲地復育，讓逐漸減少的族群數量逐年恢復，如此才能確保其不致滅絕。基於上述的生態應用需求，首先應當全面研究香山地區台灣招潮蟹生存的微棲地。由於台灣招潮蟹的棲息環境與其他蟹類如弧邊招潮蟹及清白招潮等互相重疊，必然存在生存競爭的問題；如何將其間的生存競爭降至最低，可能是棲地復育成功與否的關鍵。再者，香山溼地的生態系近年由於近岸紅樹林逐漸擴張，首先是客雅溪口

的紅樹林使台灣招潮蟹被迫移居之後，隨後大庄及海山罟一帶的台灣招潮蟹也面臨其影響；紅樹林除了使底質陸化堅硬之外，是否造成其他微棲息環境因子的改變尚待進一步的探討。

基於上述的保育需求，本計畫擬以最直接影響其生存的覓食微棲地探討其間的關係；藉由覓食微棲地的物理、化學及生物因子的角度研究，了解香山溼地主要螃蟹種類微棲地差異。並試圖透過覓食觀察及胃內含物了解各主要蟹類之食性，進而探討其棲息之特性及各類物種之間棲息地分化之程度，藉此得知台灣招潮蟹及食性相近的蟹類微棲地之特徵，以因應棲息地復育之需求。並且從紅樹林棲地及其他類型棲地比較得知其微棲地之差異，藉此了解台灣招潮族群變動與紅樹林擴張之關聯。由於棲息地改善需求殷切，若無詳細之研究了解，棲息地改善之工程可能變成另一次災難，必須謹慎為之。

貳、計畫目標

基於保育需求，本計畫擬以最直接影響其生存的覓食微棲地探討眾多濾食型蟹類間的生存關係，藉由覓食微棲地的物理、化學及生物因子的角度研究，了解香山溼地主要螃蟹種類微棲地差異，並試圖透過覓食觀察及胃內含物了解各主要蟹類之食性，進而探討其

棲息地之特性及各類物種之間棲息地分化之程度，藉此得知台灣招潮蟹及食性相近的蟹類微棲地之特徵，以因應棲息地復育之需求。並且從紅樹林棲地及其他類型棲地比較得知其微棲地之差異，藉此了解台灣招潮族群變動與紅樹林擴張之關聯。由於棲息地改善需求殷切，若無詳細之研究了解，棲息地改善之工程可能變成另一次災難，必須謹慎為之。

本計畫預計以兩年進行此項研究，並試圖達成上述目標。

參、計畫內容

- 一、透過覓食觀察瞭解香山溼地蟹類覓食的方式，溼地的初級生產大部份來自底藻，微小的底藻成為眾多濾食性蟹類可能的食物來源，因此針對濾食性蟹類研究香山溼地微藻相。
- 二、根據微藻相調查結果比較不同蟹類的胃內含物分析結果，交叉分析其食性與微棲地之關聯。

肆、計畫架構與說明

一、計畫架構

95 年度—進行各類型微棲地之調查及棲地內不同蟹類之覓食觀察。其中特別針對台灣招潮蟹選取高潮線附近不同類型及位置之棲地進行研究。

96 年度—持續進行微棲地採樣研究，並且同時比較不同蟹類的胃內含物分析其食性，交叉分析其食性與微棲地之關聯。藉此提供未來棲息地改善之可行建議。

二、計畫說明

香山溼地棲居的短指和尚蟹、萬歲大眼蟹、雙扇股窗蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹及台灣厚蟹等廣泛分佈在潮間帶，影響其族群數量變動的原因眾多，主要分為物化環境的非生物因子，以及生物間的交互作用，其間的生物因子及非生物因子也會相互交織牽制。棲地物化環境因子如鹽度、水溫、溶氧、酸鹼度、底質的粒徑、有機碳的含量、潮水的週期、污染物及有毒物質含量等。棲地的生物因子如初級生產量、食物供應、個體之生活史、個體間競爭、種間的競爭、食物鏈結構、共生關係、疾病等。棲地物理環境大部份可以透過儀器設備或化學分析取得相當的資料，但是生物因子則相對困難許多，必須花費長時間的研究才能蒐集足夠的資料。當生物因子與非生物因子交互作用之後則更形複雜，例如，蟹類生活史中，大眼幼生的洄游必須有適當潮水週期的輸送，而在此一週期內若發生重大的天氣事件，則勢必影響幼生洄游的成功率。

蟹類生殖策略為偏向初生子代較小而且數量龐大的多產生存策略，只要棲息地適宜，一般而言這類生物能夠很快的在新的棲息地中擴張然後填滿空白的領域；然而棲息地是否適宜的評斷，則必須根據不同生長階段之需求而定。母蟹洗卵後至幼生洄游固著前為浮游期，幼生之洄游成功與否，決定於鄰近之海洋環境及海流之輸送。幼生固著後至成體前的稚蟹及幼蟹期，以大部份的種類而言，此一階段的成長環境與成蟹相同，也是被了解較多的部份。

棲地生物因子之影響首先必須瞭解物種之資源使用狀態，而食物資源為眾多資源使用中最基礎的部份。關於物種食性的研究，一般可以透過直接觀察、胃內含物分析、糞便殘餘物分析、穩定同位素分析等。由於蟹類個體較小，直接觀察覓食僅能了解其基本的覓食行為，實際的食物內容則因為顆粒細小必須透過其他的方法分析。在香山溼地上可以成為蟹類食物來源的小顆粒，無非是以下幾個類別：有機顆粒、細菌、真菌、藻類、原生動物及其他小型無脊椎動物。細菌及真菌的顆粒可能是共生系統的重要來源，這一部份目前所知甚少，有機顆粒、藻類、原生動物及其他小型無脊椎動物在棲地中的含量及更新狀態，是棲地品質的最佳指標。定期及定量的採樣底土，分離其中的可能食物來源，是當下棲地研究的重要工作。

藻類不同於其他的食物類群，這些單細胞或是多細胞的生物可以利用光合作用將太陽能轉變成其他生物所需的葡萄糖，河口域源源不斷的營養鹽輸出，支撐河口的藻類族群，間接影響溼地上的生物。藻菌之個體微細、觀察不易，研究困難度較高，高解析度光學顯微鏡及電子顯微鏡是必要的配備。目前的研究人員從水中分離浮游藻類方法相當多而且有效，但是要從土壤中分離藻類並且定量則困難度較高，若能設法克服此項困難，則有利於人類對河口溼地的研究了解。

伍、執行策略及方法

一、生態研究：

(一) 研究項目

1、95 年度微棲地研究及蟹類覓食觀察

2、96 年度不同蟹類的胃內含物分析研究

(二) 研究方法

1. 覓食觀察

選取各類不同的棲息地在退潮之後進行觀察，觀察之對象不限螃蟹種類，希望能藉此了解香山溼地各種蟹類的覓食方式及其可能之食餌，若有必要則必須進行夜間觀察。

觀察方法：首先在棲地附近架好錄影設備，準備小椅靜坐等待蟹類出洞覓食。蟹類覓食觀察以錄影方式記錄，以 Canon XL1 專業數位錄影機，配合長焦遠距鏡頭在遠處攝錄其覓食行為。數位影像在研究室觀察分析，基於推廣教育之需求，所得之影像透過 1394 介面輸入電腦進行非線性剪接處理，製作香山溼地螃蟹覓食影片。

除錄影之外，某些蟹類如沙蟹之覓食，必須以單筒望遠鏡觀察並配合錄音機隨時紀錄所觀察蟹類其捕食的對象。

2、覓食微棲地生物分析

根據數個相關研究顯示，底棲微棲地結構對蟹類分佈的影響相當顯著(Henriques, 1980; Bouillon *et al.*, 2002; Essien and Ubom, 2003; Weis and Weis, 2004; Trites *et al.*, 2005)，這些研究也提供許多可供參考的方法。

(1) 微藻之群聚調查

a. 微藻樣本採集

微藻及底土葉綠素含量研究的採樣位置如圖一，分別為浸水堤防外萬歲大眼蟹及北方凹指招潮蟹棲地(代碼 A)；浸水堤防外弧邊招潮蟹及清白招潮蟹棲地(代碼 B)；浸水堤防外紅樹林區，紅樹林下主要棲息物種為清白招潮蟹(代碼 C)；客雅水資源回收中心開發用地，原有之棲息物種為台灣招潮蟹及弧邊招潮蟹(代碼 D)，本棲息地在開發填土之後已經不復存在；大庄堤防外潮濕多水的紅樹林區，主要棲息物種為厚蟹及萬歲大眼蟹(代碼 E)；美山地區風情海岸堤防外的沙泥灘，主要棲息物種為大量的短指和尚蟹(代碼 F)；海山漁港堤防南側沙灘，棲息物種為雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹(代碼 G)；海山罟地區的台灣招潮蟹及弧邊招潮蟹棲地(代碼 H)；海山漁港安檢站前方河道的沙泥灘，主要棲息物種為清白招潮蟹及短指和尚蟹(代碼 I)；海山漁港安檢站後方的高程沙灘，主要棲息物種為雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹(代碼 J)。

矽藻群聚組成定性採樣方式參考 Eaton 及 Moss (1996)之方式，取樣必須選擇在陽光普照的氣候為之，退潮之後到達乾潮之前的數小時內以拭鏡紙為媒介，覆蓋於底土表面的黃色斑塊之上。此黃色斑塊為矽藻自底層往上聚集、行光合作用所形成之高密度區。待 1 小時後，將有矽藻附著之拭鏡紙置入封口袋內。低溫保存帶回研究室，並儘速在 1-2 天內完成拍照記錄其活體之狀態，若無法及時處理，矽藻樣本以-80°C 低溫保存保留其色素之原始狀態。

除定性的種類組成外，我們針對香山濕泥棲地表面，發展微藻之群聚定量調查方法：每一樣點隨機採取 2 個 100 平方公分表

層 3 公分的表土樣本，採樣時首先以長、寬、高各為 $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$ 之壓克力框，壓入底土至頂蓋覆在土面；然後在框的兩個側邊距離頂端蓋板 3 公分處，沿著滑槽插入分割板，以分隔板切割完畢之後將壓克力槽拔起，抽出分隔板之後將表面完整的底土完整置入 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 的方形盒子中低溫保存，攜回實驗室以 -80°C 低溫保存。若表面含水量較高，潮濕的泥水樣品一併置入盒內或另以採樣瓶保存。

b. 微藻樣本鏡檢

拭鏡紙樣本分析在研究室內以生理食鹽水將附著在拭鏡紙表面的矽藻沖洗分離，除去拭鏡紙之後以離心機 3500rpm 離心 15 分鐘，經數次濃縮之後收集離心管底部之濃縮藻體，濃縮之藻液取 $10 \mu\text{l}$ 製成活體觀察玻片，以 1000 倍觀察，透過 100 萬象素之數位 CCD 攝取影像，並根據此影像進行土壤內藻體定量分析。

土壤樣本分析在實驗室內進行，將土樣解凍之前以銳利的刀片切取固定面積的土樣，隨後溶於 3 倍體積的生理食鹽水中充份混合，以 $200 \mu\text{m}$ 之篩網過濾去除大顆粒的沙土及雜物。濾液先以分液漏斗，將快速沉降的大顆粒砂礫濾除，剩餘濾液充份混合之後，再次以分液漏斗除去大顆粒之沙粒。重複數次上述之分液動作，再以 3500 rpm 離心 15 分鐘取底部沉積，最後調整至 50 ml 總體積並混合均勻，以微量滴管吸取 1 ml 之液體置於凹槽玻片之凹槽內。凹槽共分成 1000 格，每一格為 $1/1000\text{ml}$ 。隨後用倒立顯微鏡以 400 倍觀察，逢機取樣其中 100 格鑑定種類並且計數其細胞數，根據鏡檢結果計算表土之藻類群聚密度及多樣性。若有採獲表面之泥水，其分析方式與表土相同，兩者結果分開計

數，總和之後即為該點之微藻群聚相。剩餘之樣本則進行電子顯微鏡觀察處理之步驟。

c. 矽藻之樣本及永久玻片製作

電顯樣本製作如下：濃縮之藻液置入 10ml 之離心管以 3500~4000rpm 離心 20 分鐘，儘量除去上層生理食鹽水，留下底層藻體，隨後加入 5ml、15% HNO₃ 進行酸氧化。過程中以 60°C 烘箱烘烤 2 週，取出酸氧化之藻液以 3500~4000rpm 離心 15 分鐘，吸去上層液加入蒸餾水震盪離心，重複三次以除去 HNO₃。

電顯觀察之前，以滴管吸取適量均勻混合之矽藻水溶液標本滴在濾紙上(Millipore, GVHP 02500, H6HM08117; 0.22 μ m pore size)置入乾燥箱中任其乾燥，濾紙直接上臺之後進行外表鍍金，即可送入顯微鏡內掃描觀察。

(2) 微藻生產質量分析

葉綠素 a 及 b 是另一個重要的生產質量的指標，葉綠素經過丙酮萃取之後，可以使用分光光度計測量其特定波長光線的吸收量，並據此計算其含量。分析方法及步驟參考環保署水中葉綠素 a 檢測方法—丙酮萃取/螢光分析法(中華民國 93 年 3 月 19 日環署檢字第 0930020051 號公告，自中華民國 93 年 7 月 15 日起實施，NIEA E509.00C)，葉綠素 b 的分析參考 Strickland 及 Parsons (1972)所使用的方法，其方法與上述的方法近似。土樣中葉綠素的萃取及前處理方法參考 Brown 等人(1983)所使用的方法。

a. 分析樣本之前處理

葉綠素 a、b 容易變質分解，為了能夠定量土壤樣本中的葉綠素含量，新鮮土樣在取回研究室當天即刻進行處理，將取回

之土壤充份混合之後，取約 100g 潮濕的土樣以低溫真空乾燥系統快速乾燥除去水份。所得的乾燥土樣在進一步萃取之前，必須以深色封口袋密封置入-20°C 儲存，土樣必須在 1 星期內分析完畢。

b. 葉綠素之萃取

土樣分析前，以研鉢將土壤充份研磨，秤重之後土壤以定量的 90% 分析級丙酮萃取其色素。土樣與丙酮充份混合並上下劇烈震盪 3 分鐘之後置於 4°C 暗處浸泡至少 2 小時，但不得超過 24 小時，在此過程中至少應從 4°C 暗處取出震盪混合 2 次。浸泡完成後，取出震盪混合之，以水浴回溫至室溫 3 分鐘，以 5000rpm 離心 10 分鐘，取其上層液體，進行分光光度值的分析。

c. 樣品葉綠素 a 濃度之測定：

用分光光度計分析標準品稀釋液之葉綠素 a 濃度時，先以 90% 丙酮水溶液將分光光度計歸零，然後在波長 665、664.3、645、630 與 750 nm 測定其吸光值，分別得 Abs_{664.3} 和 Abs₇₅₀。

d. 樣品葉綠素 a 濃度(Ca)之計算：

依下式計算葉綠素 a 濃度：

(a) 標準品之葉綠素 a 濃度(μ g/L)

$$=[(\text{Abs}_{664.3}-\text{Abs}_{750}) * 10^6] / (87.67 * \text{樣品槽的光徑}) \quad (\text{NIEA E509})$$

或(b) $\text{Ca} = 11.6\text{Abs}_{665} - 1.31\text{Abs}_{645} - 0.14\text{Abs}_{630}$ (Brown *et al.*, 1983)

以計算所得之標準品葉綠素 a 濃度作檢量線，求取樣品之濃度。

e. 樣品葉綠素 b 濃度(Cb)之測定：

葉綠素 b 的含量測量其吸收光的波長為 645nm、665nm、及

630nm。

$$Cb = 20.7Abs_{645} - 4.34Abs_{665} - 4.42Abs_{630} \text{ (Brown et al., 1983)}$$

以計算所得之標準品葉綠素 b 濃度作檢量線，求取樣品之濃度。

3、不同蟹類的覓食分析研究

(1) 蟹類覓食之效應研究

實驗進行之初，每一測點以 2 個直徑 20 公分，底部為 1 公分網目的淺盆埋入土中 5 公分，內部置入 3 公分厚附近挖取之表土，四周以木樁固定住塑膠盆，藉此形成蟹類無法覓食的隔離區，由於漲退潮的海浪作用，除了高潮線的海山罟及美山紅樹林區之外，設施無法固定或是被完全掩埋，隨後改用方形塑膠籃作為隔離用具也無法達到隔離的目的。可用的樣點隔離設施固定之後，每 1 星期檢視一次記錄其狀態，一個月後將塑膠盆及內部的表土取回。取回塑膠盆的同時在附近螃蟹密集覓食的區域，採取表面土樣，取回之表土進行表面微藻相分析，剩餘之土樣分析其總有機碳及總有機氮之含量，所得之結果統計分析其差異，並藉以推估蟹類覓食之效應。浸水的萬歲大眼蟹棲息地及風情的短指和尚蟹棲息地，在無法隔離狀況下，在退潮初期螃蟹未曾覓食的區域採樣一次代表覓食之前的土樣，隨後在數小時後選擇蟹類活動密集的區域再取樣一次。

控制實驗分春、夏、秋、冬四季進行。

(2) 蟹類胃內含物及糞便分析

a. 胃內含物及糞便之取得

(a) 一年四季伴隨底藻控制實驗，採取表土的同時，在同一採樣點採集棲息於此的各種蟹類 25 隻，採集的對象鎖定正在覓

食之個體。為了避免食物在運送過程中被消化而減少，其中 15 隻所採集之標本必須在現場以液態氮急速冷凍，樣品在研究室以 -80°C 保存。實驗進行初期以囚禁的方式取得排泄物，取 10 隻活蟹將其外表洗淨，分別置入 100ml 的玻璃瓶內，瓶子底部裝有 50ml 已經過濾的海水，12 小時之後取出螃蟹，取出之前首先以洗滌瓶將螃蟹表面沾黏的碎屑洗入瓶內，瓶內殘餘液體以 5000rpm 離心濃縮至 2ml。此離心所得之沉澱物就是其所排出之糞便，但由於其不確定因素如殼甲沾黏的物質脫落及個體死亡等，此一方法被揚棄。改變方法後，以後腸內容物觀察，實際上就是排出的糞便。蟹類腸胃的相對位置簡要說明如圖二。

(b)胃內含物之取得在實驗室進行，解剖標本之前先將標本解凍至室溫，然後測量其頭胸甲長度及重量，將頭胸背甲與腹甲分離，在解剖顯微鏡下取出其胃測量其濕重至小數點以下 3 位數。將胃取出後置入純水中用解剖針將胃內含物取出溶入水中，移除胃部肌肉組織及其他幾丁質構造，將水溶液以 5000rpm 離心 15 分鐘，取離心管底部 2.0ml 溶液就是其胃內含物之碎屑。

b. 胃內含物及糞便之分析

胃內含物及糞便之研究方法參考 Dahdouh-Guebas *et al.* (1997)及 Kapiris (2004)之文章所述之步驟。

(a)胃內含物分析：以微量滴管吸取 1ml 之均勻混合之胃內含物膠體溶液置入於凹槽玻片之凹槽內，凹槽共分成 1000 格，每一格為 1/1000ml。隨後以 800 倍觀察食物的殘渣，各類食物殘餘以照相方式紀錄。每一個胃內含物樣品分別計算每項

食物出現之比例，進一步將胃內含物的種類與出現頻率，對照微棲地調查所得之物種相互比對鑑定，依照其出現頻度之差異了解該種蟹類是否有覓食偏好。

(b) 糞便分析：方式同上。

(3) 蟹類生殖週期分析

實驗的原始設計是在標本解剖取胃之同時，亦切取其生殖腺並且秤重了解其生殖腺發育狀態，根據其生殖腺重量計算 GSI 推估其生殖週期。由於一整年度取樣只進行四季，相隔時間太長無法有效反映成體生殖狀態的時間變化；另一方面許多種類的標本數不足，實驗不具有代表性。修正方法之後，以大眼幼生的洄游加入，探討香山溼地蟹類的生殖輸出對族群的影響。實驗分析的標本為 94 年 6 月至 95 年 6 月之間的採集成果，採集方法以網目為 $330\ \mu\text{m}$ 的北太平洋標準浮游動物網採集，根據陰曆推算的大潮時段前後兩天內進行採集。採集在夜間的九至十時之間進行，分別在海山漁港的凸堤兩側及新竹漁港的航道進行定速定距離的拖網採集。

(4) 蟹類細微構造之比較研究

萬歲大眼蟹、短身大眼蟹、台灣招潮蟹、弧邊招潮蟹及清白招潮蟹等濾食性蟹類覓食螯肢、大顎足、第一小顎、第二小顎、顎足及胃部濾食區細微構造之比較研究。透過形態比較、食性研究及微棲地特性探討濾食性蟹類之棲地劃分。細微構造以電子顯微鏡觀察取得，實驗步驟如下：

(a) 在解剖顯微鏡下，取下各部份標本以 70% ETOH 固定 2 天。

(b) 標本進行脫水，脫水次序依次為 75% ETOH-24hr、80%

ETOH-24hr、85% ETOH-24hr、90% ETOH-24hr、95%

ETOH-24hr、100% ETOH-24hr、100% ETOH-24hr。

- (c)脫水完全之後，以低溫臨界點乾燥方式乾燥，降低乾燥過程中的標本形態改變。上一步驟脫水完成置於 100% ETOH 中的樣品，以濾紙完整包覆蓋置入樣品籃內送進乾燥機樣品室，樣品室事先已經降溫至 0°C：首先灌注液態 CO₂ 至標記點，靜置 10 分鐘替換酒精然後緩慢釋放 CO₂，在 CO₂ 完全釋放之前再度注入 CO₂ 靜置 10 分鐘，替換樣品中的酒精，如此重複 2-3 次讓 ETOH 完全被取代。取代完成之後將溫度升高至 35°C，待壓力超過的臨界壓力後調整洩氣孔緩慢釋放出至壓力為零，臨界點乾燥完成取出標本，以導電碳膠固著於標本台。
- (d)乾燥之後的標本表面導電度差，必須進行鍍金增加其導電度；隨後以 SEM 觀察照相(HITACHI 3000N SEM 電子顯微鏡)，觀察使用背向電子偵測器以增加觀察對象的立體表現，各項細微構造的測量著重在濾食構造的形狀、孔徑及分佈密度等，數據之量測直接在電腦螢幕上以影像處理程式完成之。

4、數據之分析及結果統計

各項數據輸入製成 Excel 的資料格式以利偵錯，最後資料分析，以上述的資料結構為藍本，採用 SPSS 統計軟體進行統計分析。

陸、計畫執行成果與討論

一、覓食行為觀察

觀察攝影香山溼地的蟹類覓食行為，目前共拍攝了弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、台灣招潮蟹、萬歲大眼蟹、短身大眼蟹、台灣厚蟹、伍氏厚蟹、雙扇股窗蟹、短指和尚蟹、相手蟹、秀麗長方蟹、斯氏沙蟹等 12 種蟹類覓食方式及其基本行為。

根據攝影及觀察發現，香山溼地的螃蟹對棲地表土之依賴極深，不論是沙蟹科或是方蟹科的物種，均會取食大量表土內的有機物質(內容物可能包含藻菌、有機碎屑及其他小型動物)。已知的蟹類取食方式均為使用大螯撿拾，利用大螯尖端可動指刮取表土一次或是數次，不同種類的覓食的行為有相當大的差異。除了厚蟹、斯氏沙蟹及角眼沙蟹等種類的成體，偶而伺機進行獵食或是尋找腐肉之外，生活在香山溼地上的螃蟹幾乎全部都會取食泥土表面的有機顆粒，這些有機顆粒包含已死亡的碎屑及微藻活體，如果是落葉等大型的有機碎屑通常是大螯直接撿起來送入口中，如台灣厚蟹及伍氏厚蟹。若是顆粒太小，螯足則將含有多量有機顆粒的土壤送入過濾器篩出食物進。過濾器由特化的顎足構成，一般過濾的方法近似於噴水淘洗，首先由口器底部的出水孔噴水，第一及第二對顎足攪拌使比較輕的有機顆粒往上漂，顎足的末端有刷狀的剛毛將有機顆粒掃入口中，比較重的沙粒往下沉，下沉的沙土在最後一對顎足的底部形成泥球；當累積至一定程度時，螯足會將圓球形的土粒從顎足底部摘除，這些土球排列在沙灘上即所謂的擬糞。形成擬糞的方式及擬糞的摘除也存在不同種類的差異，篩選食物顆粒的能力與顎足上的剛毛構造有關。除了篩選的構造之外，各種螃蟹可動指的構造有相當大的差異，其中以招潮蟹屬及萬歲大眼蟹的形態較特殊，指端特化成淺匙狀具有發達的絨毛。

二、底棲微藻

2006年2月至2007年1月分析香山主要蟹類棲息地底土表面之生產者，以葉綠素 a 及葉綠素 b 微棲地表面生產者生物質量(Standing biomass)的指標。在沒有排除被蟹類等動物取食的狀態下，每 100g 乾燥的底土中(乾燥狀態下體積約 60-70cm³)含有 0.01-1.61mg 的葉綠素 a 及 0.01-1.892 mg 葉綠素 b，葉綠素 a 及 b 的含量總計介於 0.03-2.776 mg。各測點 12 個月的葉綠素 a 平均含量介於 0.056-0.325mg 之間，海山漁港南側的沙灘及海山港安檢站後方的沙灘的含量較低未達 0.1mg，其他的測點土壤的泥質含量較高，葉綠素 a 含量也較高，重量介於 0.190-0.325mg 之間。各測點 12 個月的葉綠素 b 平均含量介於 0.116-0.649mg 之間，海山漁港南側的沙灘及海山港安檢站後方的沙灘的含量較低未達 0.2mg，其他的測點土壤泥質含量較高，葉綠素 b 含量介於 0.366-0.649mg 之間，葉綠素 a 及葉綠素 b 的含量詳如表一。整體來說，葉綠素 a 及葉綠素 b 的含量以低潮線附近的粗顆粒沙灘最低(海山厝南側，雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹棲息地)，可能是因為潮水作用較大，沙灘並非穩定的環境，藻類相的組成以暫時性沉降的浮游藻為主，被沙粒埋藏的藻體活性較低。相對於低潮線的沙灘，每次漲潮均被淹沒的平緩泥灘或是泥質含量較高的沙灘具有較高的生物質量，短指和尚蟹、萬歲大眼蟹、北方凹指招潮蟹等在這個區間形成龐大的族群。居於高潮線附近的區域則因為潮水的淹沒週期間隔較長，在數天連續乾旱的情況下藻類族群生長不易，其葉綠素 a 及葉綠素 b 的含量則介於上述兩個區域之間；主要棲息的物種則為清白招潮蟹、弧邊招潮蟹及台灣招潮蟹。比較不同月份之間葉綠素 a 及葉綠素 b 含量，生物量大致呈現低溫的冬季及初春季節較低；隨著溫度上升而明顯增加，夏季屬於高溫季節，葉綠素 a 及 b 的含量反而降低，入

秋後緩慢回升(圖三)。除了葉綠素 a 及葉綠素 b 的測值之外，生物質量的另一個指標為單位面積表土中細胞個數，分析藻類組成的各測點所累計之細胞數詳如表二，各測點每 100 平方公分土壤表面積的細胞個數大多在十萬以下，數量級約為 3-4 之間。藻類密度變動的趨勢與葉綠素 a 及葉綠素 b 的變化並不一致，主要是因為藻體細胞大小差異甚大並非均質狀態，其葉綠素 a 及葉綠素 b 的含量亦隨之產生變化。各測點的種類組成呈現前半年多而後半年少的趨勢(圖四)，藻類細胞數量呈現的月別變化，顯示底棲藻類族群隨著溫度增加而逐漸上升，下半年土壤內的藻類細胞密度相對高於上半年(圖五)，但是下半年種類數卻較少，其中幾個主要優勢種有明顯的貢獻。不分季節及測站的差異，底土中葉綠素的含量與單位表細胞密度之間的相關並不顯著，葉綠素 a 與葉綠素 b 之間有微弱的正相關(圖六；表三)。

各測點之藻類組成分析以複式光學顯微鏡及電子顯微鏡的觀察，2006 年 2-11 月共發現 108 種微小的初級生產者，其分別是藍綠細菌 4 種、裸藻 2 種、綠藻門 5 種，最優勢的類群為金黃藻門的矽藻類共有 97 種(詳細表列如附表一~七)。除了矽藻之外，其他類群的種類甚少，且密度亦甚低。97 種矽藻中以 *Amphora*、*Cylindrotheca*、*Diploneis*、*Hantzschia*、*Nitzschia* 及 *Navicula* 六個屬的種類最為常見，大部份的種類為喜好河口域及沿岸生存的物種，少部份為河川上游輸出。種類豐富度以客雅溪口附近的浸水泥灘地及海山漁港南側的沙灘相對較高，由於海山漁港南側的沙灘緊鄰低潮線，海浪的作用強烈，浮游性藻類容易潛埋在堆積的沙土中。

客雅溪口浸水附近的泥灘以 *Amphora* sp.、*Cylindrotheca gracilis*、*Hantzschia marian*、*Navicula angusta* 屬於相對優勢物種。大庄紅樹林 *Bacillaria paradoxa*、*Biremis radricula*、*Diploneis litoralis*、*Hantzschia*

marian、*Navicula angusta*、*Navicula cancellata*、*Navicula cryptocephala*、*Nitzschia sigma* 屬於相對優勢物種。風情海岸的短指和尚蟹棲地以 *Amphora* sp.、*Cylindrotheca gracilis*、*Navicula cancellata*、*Proschkinia complanata* 呈現相對優勢。海山漁港南側的沙灘以 *Amphora* sp.、*Bacillaria paradoxa*、*Cylindrotheca gracilis*、*Diploneis litoralis*、*Hantzschia marian*、*Navicula cancellata* 屬於相對優勢物種。海山罟之台灣招潮棲地以 *Amphora* sp.、*Biremis radicola*、*Cylindrotheca* sp.、*Hantzschia marian*、*Navicula angusta*、*Navicula cancellata*、*Nitzschia sigma* 屬於相對優勢物種。

除了微藻之外，香山溼地在冬季低溫季節的高潮線附近沙灘也有絲狀綠藻(*Cladophora* sp.)著生，生長季持續至春末夏初，生長密度則因地而異。更大型的腸蕨苔也是以冬春季的生長比較旺盛，頭髮菜(*Bangia atropurpurea*)附生在浸水時間較長的岩石或是消波塊，香山地區在冬季會短暫生長一段時間。

除了底藻之外，各測站亦發現許多小型的無脊椎動物，最常見的是線蟲(Nematoda)及小型的猛水溞(Harpaticoidea)，這些小型的動物棲居在砂礫的間隙及潮濕的土壤表面，是香山溼地動物族群數最多的一群。

台灣招潮蟹在大庄的棲地目前已經消失。本棲地位於高潮線附近，因為表面乾燥的時間較長，不利矽藻生存；同時因為離陸源的淡水較近，棲地物理因子與海山罟的棲地比較接近，在研究初期相同時間內的底棲藻類組成相當類似，海山罟在夏末秋初有比較多的藍綠細菌生存，而這段時間無法得知大庄棲地的變化，因為已經被填土掩埋。相對於一般淡水域岩石表面的矽藻族群而言，香山地區土壤內的藻類含量相對較低，蟹類必須取食大量的表土才能滿足生存的需求，

因此土壤中的細菌、有機碎屑及小動物都可能是食物的項目，未來必須設法釐清。

三、蟹類覓食效應對底藻的影響

限制覓食實驗結果顯示，蟹類覓食效應對底質中葉綠素 a 及葉綠素 b 的含量影響並不顯著，控制區內的葉綠素 a 或 b 含量甚至小於控制區之外(表四)，而控制區外土壤表面已經經過蟹類擾動濾食。以海水漲退潮頻繁的海岸溼地而言，海水輸送產生的短時間變動顯然大於控制實驗所假設的長期影響。另一方面，根據濾食性蟹類的胃內含物中未發現大量的矽藻，也可以間接說明此一結果。

四、蟹類腸胃內含物分析

四季共採集分析了 12 種 206 隻蟹類的食性(表五)，每個種類均可獲得胃或是腸的內含物進行分析。短指和尚蟹、萬歲大眼蟹及短身大眼蟹的胃及腸飽滿度相對比其他蟹種為高，飽食之後均大於 5%，最高佔體重將近 10%，野外觀察也顯示其覓食頻率極高，隨時捕捉翻開其腹部均可看見飽滿的後腸。其他種類的胃及腸飽滿度相對變化較大，這些現象可能與食物種類及其分解消化的方式有關。

整理分析香山地區蟹類胃及腸的內含物，從殘屑的外觀大致可以判定成以下幾類，分別是沙粒、有機顆粒、完整的矽藻、大型藻屑、植物組織(仍具有細胞壁等構造)、動物組織(動物殘骸)及其他類(表六)。取食大量底土的斯氏沙蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹、短身大眼蟹及雙扇股窗蟹的胃或腸內均具有沙粒、有機顆粒及完整矽藻，其中以沙粒佔絕大多數，矽藻顆粒甚少。有機顆粒的形態與沙粒差別明顯相當容易辨認，有機碎屑粒徑大多數與沙粒相近，但是有機顆粒的詳細屬性(植物性或是動物性)則不易判別。相對於沙粒的大小而言，

矽藻的顆粒則明顯較小，不論在後腸或是胃內所觀察的矽藻大多數是完整的個體，只有少數細胞比較大的 *Nitzschia sigma* 會受到破壞。矽藻比較常出現的種類與環境背景中的組成相似，過去一年的環境背景調查結果所發現的優勢種也最常出現在腸胃內。由於矽藻顆粒小於沙的粒徑，因此胃齒並不容易將其破碎，進一步分解消化也會受到阻礙，顯見這幾種蟹類食物組成中的矽藻重要性是次於有機碎屑。檢視斯氏沙蟹的胃及腸道亦發現其會取食動物性食餌，例如胃內發現不完整的甲殼殘屑，在生態觀察過程中亦發現斯氏沙蟹會伺機捕食小型的蟹類或是撿拾腐肉。斯氏沙蟹的食性在不同季節有些微的變化，春季及夏初的觀察發現地表濾食之後排出的擬糞較多，此時胃的飽滿度比較高，含有比較多的砂粒。夏末及秋季斯氏沙蟹的運動性明顯增加，地表的擬糞較少，這段期間採獲的個體腸胃的飽滿度比較低，腸胃內容物中出現動物性食餌的比例比較高(8/21:50%; 10/18: 60%)，前兩季發現動物性食餌的比例約 10%。

豆形拳蟹的胃及膨大前腸的內容物明顯不同於濾食性的蟹類，所解剖的標本均發現腸胃內裝著動物殘骸，其中一隻是甲殼動物的步足，其他的個體都是船形薄殼蛤的殘骸，殘骸甚至可以明顯分辨其貝殼及外套膜。至於豆形拳蟹是如何捕食則尚未明瞭，豆形拳蟹出現的棲地附近通常也是船形薄殼蛤棲息的區域。

神妙擬相手蟹、伍氏厚蟹、似方厚蟹及台灣厚蟹四者的腸胃內相對比較少沙粒或是極少沙粒，胃內的植物性碎屑佔最多數。伍氏厚蟹的樣本數較少(n=2)，其胃內也發現動物性食餌如甲殼動物的殘體或是魚鱗，顯示其食性與台灣厚蟹也有些微差異，不似台灣厚蟹取食較多的植物性碎屑或是新鮮葉片。神妙擬相手蟹的食餌偏向已經逐步分解中的植物組織如腐葉等，棲地內的藻類也是食餌之一。腸胃內的沙

粒顯示台灣厚蟹也會取食表土中的有機顆粒，除了沙粒之外，植物的組織佔腸胃內容物中的最大宗。台灣厚蟹胃內除了腐葉碎片之外，新鮮的單子葉植物禾草碎片佔最大量，因此台灣厚蟹也可能扮演草食動物的角色。似方厚蟹的食性更偏向植物組織，腸胃內幾乎沒有任何沙粒，胃內是大塊新鮮禾草或是水筆仔葉片甚至樹皮。野外觀察發現，穴居的似方厚蟹會將綠色剛掉落的水筆仔葉片或是筆胎拖入洞穴內啃食。上述兩種厚蟹均會攝食新鮮的植物組織，在後腸區的植物碎屑大小與濾食性蟹類所攝入的沙粒相當，因此厚蟹等植食性蟹類所扮演的角色比較像清除者，將大塊的葉片等破碎成小顆粒再供養其他的濾食性蟹類，至於新鮮葉片的消化分解是否牽涉腸胃內共生菌的作用則有待進一步探討。

絨毛近方蟹與秀麗長方蟹的棲息地偏向低潮帶與其他方蟹科種類不同，兩者均以取食大型的有機碎屑為主，秀麗長方蟹胃內甚至有多毛類的殘體。絨毛近方蟹胃內除了少量的沙泥之外，動物性的食餌(50%)及禾草植物的葉片(33%)碎屑也是食物的選項之一。除了濾食性的蟹類(萬歲大眼蟹、短身大眼蟹、雙扇股窗蟹及短指和尚蟹)之外，雜食性的蟹類如相手蟹類及厚蟹等胃內經常會發現細長的塑膠纖維纏繞成球狀，可見塑膠廢棄物對野生動物影響之嚴重，即使是個體細小的螃蟹也無法倖免。

五、香山溼地常見蟹類胃齒細微構造比較

胃齒的詳細構造請參見所附的掃描式電子顯微鏡照片。根據電子顯微鏡的掃描照片比較各種蟹類胃齒及尾貢門骨，香山溼地常見蟹類胃齒基本可以分成三大類型，分別是招潮蟹型胃齒(濾食底質有機顆粒)、厚蟹型胃齒(雜食性以動、植物大型有機碎屑為食)、玉蟹型胃齒

(豆形拳蟹)。

濾食底質有機顆粒性食物的物種胃齒磨面較大，其基本形態與 Icely and Nott (1992) 所敘述的結構相似，靠外側的白齒狀凸起甚小或無，沿著齒軸的橫行分支較長，分支上有發達的梳狀細齒，這類齒形結構以招潮蟹(*Uca*)類最為典型，萬歲大眼蟹、短身大眼蟹、雙扇股窗蟹及短指和尚蟹的胃齒均屬於這個類型。Icely and Jones (1978) 研究非洲數種招潮蟹(*Uca*)的胃齒，發現不同種類胃齒磨面的變異與棲居的底質的顆粒大小有關。清白招潮蟹胃齒的橫行分支上有數排的小棘，其中又以邊緣的一排最粗壯，橫行分支的末端呈彎鉤狀佈滿細小硬棘有如刷子。弧邊招潮蟹及北方凹指招潮蟹的胃齒結構相近，橫行分支上的梳狀細齒數量較少，僅邊緣一排粗壯而明顯，橫行分支的末端呈彎鉤狀佈滿細小硬棘有如刷子。斯氏沙蟹的胃齒與上述的種類類型近似，但是沿齒軸的橫行分支平整無梳狀細齒，邊緣平整。萬歲大眼蟹及短身大眼蟹兩者的構造相似度最高，橫行分支上有數排大致等長的梳狀細齒，細齒的密度又以萬歲大眼蟹較高，橫行分支的末端呈彎鉤狀佈滿細小硬棘有如刷子。雙扇股窗蟹及短指和尚蟹均以沙質灘為覓食區，胃齒橫行分支上的梳狀細齒數量最少，僅邊緣一排粗壯，橫行分支的末端呈彎鉤短小且硬棘稀疏。

雜食性蟹類或是兼營濾食底質中有機顆粒的蟹類胃齒較狹窄，靠外側的白齒狀凸起發達，沿著齒軸的橫行分支較短，分支上有梳狀的細齒排列，台灣厚蟹、似方厚蟹、伍氏厚蟹、神妙擬相手蟹、雙齒近相手蟹及絨毛近方蟹均屬於這類的齒形。以上各種類之間的胃齒形態相當類似。厚蟹屬種類中若常見其濾食底質中的有機碎屑，如台灣厚蟹、伍氏厚蟹等，沿齒軸橫行分支上有較多的梳狀細齒，細齒的密度又以台灣厚蟹較高，橫行分支的末端呈彎鉤狀，佈滿細小硬棘有如刷

子。似方厚蟹從不濾食土中的有機質，直接啃食掉落樹葉或是水筆仔筆胎幼苗，沿齒軸橫行分支上平整而無梳狀細齒，橫行分支的末端鈎狀棘小或無。從秀麗長方蟹的胃內含物來看，其食性比較接近於雜食性的蟹類，但是其胃齒形態及尾貢門骨與萬歲大眼蟹及短身大眼蟹極為相近，秀麗長方蟹與大眼蟹之間的親緣關係應當極為接近。秀麗長方蟹的棲息的比較接近低潮帶的泥灘的，除了取食底質中的有機顆粒之外，其螯足的鉗合能力比較強，比較有能力捕食其他動物如多毛類等。

扮演掠食者的豆形拳蟹屬於玉蟹科，其胃齒只剩三個大型的白齒狀凸起，構造與方蟹科及沙蟹科的種類截然不同，尾貢門骨也極度退化幾近消失。

六、香山溼地蟹類大眼幼生洄游加入的季節變化

根據實驗資料庫累積的標本，以 COI 粒線體 DNA 的特徵比對成蟹與大眼幼生的相似度，目前香山地區已知的大眼幼生形態共有 25 種，但是仍然沒有分離出台灣招潮蟹的大眼幼生，顯然其洄游數量極少或是集中在目前仍然未被掌握的時間或地點。

根據 2005 年 6 月至 2006 年 6 月之間的採集結果，分析整理刺手短槳蟹、短指和尚蟹、長趾股窗蟹、萬歲大眼蟹、台灣厚蟹、似方厚蟹、雙齒近相手蟹、清白招潮蟹及弧邊招潮蟹的大眼幼生洄游週期如下：

刺手短槳蟹大眼幼生洄游以 6-7 月之間為加入的高峰期，由捕獲量推估當下海水中大眼幼生密度達 150-200 (individuals/1000m³ seawater)，其他月份除了冬季水溫較低的 1-2 月間未採獲之外，其他月份的密度仍然有數十隻幼生 (individuals/1000m³ seawater) (圖七)。

短指和尚蟹大眼幼生洄游加入為單峰型，3份開始少量出現，以4-5月之間為加入的高峰期，由捕獲量推估當下海水中大眼幼生密度達1000-1500 (individuals/1000m³ seawater)，7月之後洄游加入已經結束，灘地表面淺沙中的幼蟹數量此時達到最高峰(圖八)。

長趾股窗蟹大眼幼生洄游發生在每年的5-11月之間，時間雖然很長，但其中以7-8月之間為加入的高峰期，由捕獲量推估當下海水中大眼幼生密度達可達3000 (individuals/1000m³ seawater)，其他月份相對只有少量的加入(圖九)。由於長趾股窗蟹與雙扇股窗蟹的野外分辨較為困難，一般可能將其誤認為雙扇股窗蟹，從大眼幼生洄游加入的數量推估，香山地區長趾股窗蟹的族群數量可能相當高，根據觀察發現長趾股窗蟹傾向於棲居在河口鹽度較低或是淡水影響比較明顯的泥質沙灘，棲息在潮水作用較強的近海沙灘則以雙扇股窗蟹為主，兩者之間的棲息特性及棲地需求有待進一步的生物學研究釐清。

萬歲大眼蟹大眼幼生洄游加入分成兩個時段，3-7月為春夏加入群，11-隔年1月為冬季加入群。冬季加入群非常微量，強度僅達春夏加入群的初期或末期的規模，約為高峰期的1%。春夏加入群的高峰期發生在4月，由捕獲量推估當下海水中大眼幼生密度達10000 (individuals/1000m³ seawater) (圖十)。萬歲大眼蟹幼生大量加入的現象與其現生族群數量有關，客雅溪口灘地、紅樹林邊緣多水的泥灘或是泥質化程度較高的沙灘，目前均為萬歲大眼蟹的棲地，其也是該地的優勢物種，龐大的母族群所產生的子代數量顯然也成為數量優勢的浮游幼生。

台灣厚蟹大眼幼生洄游加入為單峰型，集中在3-5月之間，加入的高峰期為5月，由捕獲量推估當下海水中大眼幼生密度達7000 (individuals/1000m³ seawater) (圖十一)，高峰期的數量龐大，非高峰期

的加入數量也接近 1000 (individuals/1000m³ seawater), 台灣厚蟹的基礎生態棲位比較廣, 不同類型的棲地中均可發現其存在, 族群數量可能相當龐大, 但是分佈廣泛、密度較低。

似方厚蟹大眼幼生洄游加入趨勢並不明顯, 2-3 月、7-8 月及 10-11 月可能各有一次的加入群, 加入的高峰期為 7-8 月, 由捕獲量推估當下海水中大眼幼生密度為 400-500 (individuals/1000m³ seawater) (圖十二), 似方厚蟹的母族群量明顯少於台灣厚蟹, 幼生的洄游數量也明顯較少, 成蟹的生殖策略也明顯不同。

雙齒近相手蟹的大眼幼生洄游加入除了冬季(1-3 月)之外, 其他月份均有明顯的加入群, 7-10 月之間比較集中, 加入的高峰期由捕獲量推估當下海水中大眼幼生密度達 800 (individuals/1000m³ seawater) (圖十三)。

清白招潮蟹大眼幼生洄游加入從 4-5 月開始, 7 月以後逐漸減少, 在 10 月之前仍有少量幼生加入母族群, 加入的高峰期為 5 月, 由捕獲量推估當下海水中大眼幼生密度達 1200-1500 (individuals/1000m³ seawater) (圖十四)。10 月至隔年 3 月間, 長達半年未採獲其幼生, 母族群的生殖投資顯然集中在春季開始的時候, 幼生洄游之後的生活史與溼地之間的契合程度顯然會決定其是否能成功長大成為母族群的一份子。

弧邊招潮蟹的洄游加入類型與清白招潮蟹相似, 大眼幼生洄游加入從 5 月開始至 11 月結束, 5 月及 7 月各有一次密度高峰, 由捕獲量推估當下海水中大眼幼生密度為 600 及 350 (individuals/1000m³ seawater) (圖十五)。12 月至隔年 4 月, 長達半年未採獲其幼生。

柒、結論與建議

1. 根據底棲藻類相的研究結果顯示，最優勢的類群為金黃藻門的矽藻，其中以 *Amphora*、*Cylindrotheca*、*Diploneis*、*Hantzschia*、*Nitzschia* 及 *Navicula* 六個屬的種類最為常見，大部份的種類為喜好河口域及沿岸生存的物種，少部份為河川上游輸出。種類豐富度以客雅溪口附近的浸水泥灘地及海山漁港南側的沙灘相對較高。由於整個溼地一日必須經歷兩次漲退潮的物理擾動，底泥表面變化劇烈，造成微藻相的時空變異的因素極多，目前仍然無法明確找出其規則。潮水擾動造成藻體位移，相同也會帶來新的沉降累積，真正屬於底棲繁殖成長的時間大概只有陽光普照的退潮日，暴露在陽光下的時間則因棲地高低而異。漲潮之後的裸露溼地表面變成海底，河口域的底食性魚類及蝦蟹隨潮水移入再移出，這樣的啃食效應顯然極難評估。對照微藻生產量及蟹類胃及腸內含物，微藻對蟹類食物的貢獻度可能不及潮水帶來的大量有機碎屑；蟹類胃齒的構造也顯示，齒面的顆粒及齒面分枝形成的縫隙均大於小型矽藻的顆粒。濾食性蟹類的後腸內仍然可以看見完整的矽藻顆粒，但是數量極少，相對卻有大量的有機碎屑及沙粒。建議蟹類棲息地經營管理仍應以粒度及有機質含量為主要考量點，而過去相關研究發現，粒度與有機質含量之間呈現的正相

關已經相當明確。台灣招潮蟹棲息地與清白招潮蟹及弧邊招潮蟹高度重疊，以覓食微棲地角度來看，豐富的有機碎屑供應當使得三種招潮蟹之間的食物競爭降至最低，造成台灣招潮蟹族群下降的原因可能不在缺乏足夠的食物，而是另有因素，必須設法另方解決。

2. 葉綠素 a 及 b 在溼地上的年周變化一樣沒有明顯的規則或周期。究其原因，應與微藻相的組成變化原因相同，主要是河口域物理環境因子變動太大，若要以葉綠素 a 及 b 當成河口域棲地的指標顯然必須考慮許多不確定因素。除此之外藻體的大小、種類及生存狀態還會進一步影響葉綠素 a 及 b 的含量。變異因素更勝於藻相，兩者之間也不一定存在必然的相關。
3. 蟹類胃齒可以相當明確反應其食性及可能的棲地類型，胃齒形態在演化上也有極高的研究價值，未來值得進一步探討。
4. 大眼幼生洄游的研究顯示，香山溼地大部份種類的幼生洄游有相當明確的周期性，以春夏之交的 4-6 月間為洄游的高峰。清白招潮蟹大眼幼生的洄游加入從 4-5 月開始，7 月以後逐漸減少，在 10 月之前仍有少量幼生加入母族群，加入的高峰期為 5 月。10 月至隔年 3 月間，長達半年未採獲其幼生。弧邊招潮蟹的洄游加入類型與清白招潮蟹相似，大眼幼生洄游加入從 5 月開始至 11

月結束，5月及7月各有一次密度高峰。本團隊中華大學朱達仁教授研究中發現台灣招潮蟹抱卵母蟹出現在3-5月間，由上述兩種招潮蟹的洄游時間估算，台灣招潮蟹的大眼幼生加入情形應當大致接近弧邊招潮蟹的周期，4-6間月可能出現高峰。建議未來浮游生物採樣研究可以針對此一時段，每隔2-3天在海山罟棲地設置定置截網密集採樣，設法了解其自然洄游的周期及相對數量。並藉由大眼幼生洄游時間的環境因子，與洄游密度之間的關聯探討台灣招潮族群變動的可能原因。

5. 棲地改善施工的時程可以配合現有資料進行考量，施工完成之後能夠形成穩定棲地配合幼生洄游，幼蟹在2008年5-7月就能進入棲地生存，否則計劃結束之前無法評估棲地改善的成效。

參考文獻

- Admiraal, W. 1984. The ecology of estuarine sediment-inhabiting diatoms. *Prog. Phycol. Res.* 3: 269-322.
- Archibald. 1983. The diatoms of the Sundays and Great Fish Rivers in the Eastern Cape Province of South Africa. J. Cramer, Berlin, Germany.
- Barber, H.G. and E.Y. Haworth. 1981. A guide to the morphology of the diatom frustule. *Freshwater biological Association Scientific Publication No.44*, pp112.
- Bateman, L. & Rushforth, S. R. 1984. Diatom flora of selected Uinta Mountain Lakes Utah, U. S. A. J. Cramer, Berlin, Germany.
- Bebout, B. M., Garcia-Pichel, F. 1995. UVB-induced vertical migrations of cyanobacteria in a microbial mat. *Applied envirol Microbiol.* 61: 4215-4222.
- Brown, Lm., B.T. Hargrave and M.D. Mackinnon 1983. Analysis of chlorophyll a in sediments by high-pressure liquid chromatography. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 38:205-214
- Buoillon, S., N. Koedam, A.V. Raman, and F. Dehairs. 2002. Primary producers sustaining macro-invertebrate communities in intertidal mangrove forests. *Oecologia*, 130:441-448.
- Cassie, V. 1989. A contribution to the study of New Zealand diatoms. J. Cramer, Berlin, Germany.
- Costa, T.M., M.L. Negreiros-Fransozo, and NEBECC. 2003. Population biology of *Uca thareri* Rathbun, 1990 (Brachyura, Ocypodidae) in a subtropical south American mangrove area: results from transect and catch-per-unit-effort techniques. *Crustacean* 75(10):1201-1218.
- Cox, E.J. 1996. Identification of freshwater diatoms from live material. 158pp. Chapman and Hall press, New York.
- Dahdouh-Guebas, F., M. Verneti, J.F. Tack and N. Koedam 1997. Food preferences of *Neosarmatium meinerti* de Man (Decapoda:Sesarminae) and its possible effect on the regeneration of mangroves. *Hydrobiologia*

- 347:83-89.
- Eaton, J.W. and B. Moss. 1996. The estimation of numbers and pigment content in epipelagic algal population. *Limnology and Oceanography*, 11:584-595.
- Essien, J.O. and R.M. Ubom. 2003. Epipelagic algae profile of the mixohaline mangrove swamp of Qua Iboe river estuary (Nigeria). *The Environmentalist*, 23(4):323-328.
- Foged, N. 1984a. Freshwater and littoral diatoms from Cuba. J. Cramer, Berlin, Germany.
- Foged, N. 1984b. The diatom flora in Springs in Jutland, Denmark (Springs III). J. Cramer, Berlin, Germany.
- Foged, N. 1985. Diatoms in Samos, a Greek island in the Aegean. Diatoms in Kos and Kalymnos, two Greek islands in the Aegean. J. Cramer, Berlin, Germany.
- Foged, N. 1986. Diatoms in Gambia. Diatoms in the Volo Bay, Greece. J. Cramer, Berlin, Germany. Berlin Cramer.
- Foged, N. 1987. Diatoms from Viti Levu, Fiji Islands. J. Cramer, Berlin, Germany..
- Fungladda, N., Kaczmarek, I. & Rushforth, S. R. 1983. A contribution to the freshwater diatom flora of the Hawaiian Islands. J. Cramer, Berlin, Germany.
- Hein, M. K. 1990. Flora of Adak Island, Alaska: Bacillariophyceae (Diatoms). J. Cramer, Berlin, Germany..
- Henriques, P.R. 1980. Faunal community structure of eight soft shore, intertidal habitats in the Manukua harbour. *New Zealand Journal of Ecology*, 3:97-103.
- Jensen. 1985. The pennate Diatoms. Koeltz. Germany.
- Jin, D., Cheng, Z., Lin, J. & Liu, S. 1985. Marine benthic diatoms in China. Vol. 1. China Ocean Press Beijing. Springer-Verlag, Germany.
- Kaczmarek, J. & Rushforth, S. R. 1983. The diatoms flora of Blue Lake warm spring, Utah, U. S. A. J. Cramer. Berlin, Germany.
- Kapiris, K. 2003. Feeding ecology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846)

- (Decapoda:Penaeidae) from the Ionian Sea (Central and Eastern Mediterranean Sea). *Scientia Marina*, 68(2):274-256.
- Katrak, G. and F. L. Bird 2003 Comparative effects of the large bioturbators, *Trypaea australiensis* and *Heloecius cordiformis*, on intertidal sediments of western port, Victoria Australia. *Marine and Freshwater Research*, 54:701-708.
- Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1985. Naviculaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen zu einigen Gattungen. J. Cramer. Berlin, Germany.
- Odmark, S., Wulff, A. , Wängberg, S-Å , Nilsson, C. & Sundbäck, K. 1998. Effects of UVB radiation in a microbenthic communities of a marine shallow-water sandy sediment. *Mar. Biol.* 132: 335-345.
- Oppenheim, D. R. 1991. Seasonal changes in epipelagic diatoms along an intertidal shore, Berrow flats, Somerset. *J. Mar. Bio. Asso. UK*, 71, 579-596.
- Pinckney, J. & Zingmark, R.G. 1993. Biomass and production of benthic microalgal communities in estuarine habitats. *Estuaries* 16: 887-897.
- Podzorski, A. C. & Håkansson, H. 1987. Freshwater and marine diatoms from Palawan (a Philippine island). J. Cramer, Berlin, Germany. Berlin, Germany.
- Podzorski, A. C. 1985. An illustrated and annotated check-list of diatoms from the Black River Waterways, St. Elizabeth, Jamaica. J. Cramer, Berlin, Germany.
- Priddle, J. & Fryxell, G. 1985. Handbook of the common plankton diatoms of the southern ocean: central and eastern Pacific. British Antarctic Survey. Cambridge. UK.
- Round, F.E., R.M. Crawford and D.G. Mann 1996. The Diatoms: biology and morphology of the genera. Cambridge University press 747pp.
- Silva-Benavides. 1996. The epilithic diatom flora of a pristine and a polluted river in Costa Rica, Central America. *Diatom Research*, 11(1), 105-142.
- Simonsen, R. 1987. Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich

- Hustedt. J. Cramer, Berlin, Germany.
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bulltin 167(2nd ed.) Fisheries Research Board of Canada, Ottawa.
- Sullivan, M. J. 1978. Diatom community structure: taxonomic and statistical analysis of a Mississippi salt marsh. J. Phycol. 14: 468-475.
- Sundbäck, K., Nilsson, C., Odmark, S. & Wulff, A. 1996. Does ambient UVB radiation influence marine diatom-dominated microbial mats? A case study. Aquat. microb. Ecol. 11: 151-159.
- Sundbäck, K., Odmark S., Wulff, A., Nilsson C. & Wängberg S-Å . 1997. Effects of enhanced UVB radiation on a marine benthic diatom mat. Mar. Biol. 128: 171-179.
- Trites, M., I. Kaczmarska, J.M. Ehrman, P.W. Hicklin and J. Ollerhead 2005. Diatoms from two macro-tidal mudflats in Chignecto bay, upper bay of Fundy, New Burnswick, Canada. Hydrobiologia 544:299-319.
- Underwood, G. J. C. & Provot, L. 2000. Determining the environmental preference of four estuarine epipellic diatom taxa: growth across a range of salinity, nitrate and ammonium conditions. Eur. J. Phycol. 35: 173-182.
- Underwood, G. J. C. 1994. Seasonal and spatial variation in epipellic diatom assemblages in the Severn estuary. Diatom Res. 9(2): 451-472.
- Underwood, G. J. C., Phillips, J. & Saunders, K. 1998. Distribution of estuarine benthic diatom species along salinity and nutrient gradient. Eur. J. Phycol. 33: 173-183.
- Vannini, M., G. Chelazzi and F. Gherardi. 1989 Feeding habits of pebble crab *Eriphia smithi* (Crustacea, Brachyura, Menippidae). Marine Biology 100:249-252.
- Weis, J.S. and P. Weis. 2004. Behavior of four fiddler crabs, genus *Uca*, in southeast Sulawesi, Indonesia. Hydrobiologia, 523:47-58.
- Witkowski, H.L., H. Lange-Bertalot and D. Metzeltin 2000. Diatom flora of marine coasts I. A.R.G. Gantner Verlag K.G. press. 925pp.
- 林基烈。1996。台灣地區碳酸溫泉矽藻之研究。國立中興大學生命科學系

碩士論文。

范誠偉、陳伯中。1991。豐原淨水廠藻類相之研究。Yushania 8: 61-85。

堵南山 1993 甲殼動物學。1003pp.科學出版社，北京。

陳伯中、王瑋龍。2000。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。

台灣中西部河海敏感地區棲地籍生態系復原之研究。子計畫一：浮游性藻類和附著性藻類(II)。

陳伯中、賴雪端。1982。大甲溪流域之淡水矽藻。中興理工學報 22: 61-81。

陳美卿。2003。台灣中部主要溪流河口灘地矽藻群聚之研究。國立中興大學生命科學系碩士論文。

賴雪端。1997。台灣本土性底棲藻類做為河川水質生物指標之研究。國立中興大學生命科學系博士論文。

意見審查答覆表

第二次期中報告

編號	意見及修改內容	意見回覆
劉委員靜榆	本計畫宜結合先前之研究成果儘速提出具體建議供其他相關計畫參考。	已經分送相關研究人員參考
陳委員麗淑	報告的編號應該一致重編，且先數字再括號： 一、(一)(二)1.2.3.(1) (2)(3)a.b.c 以方便閱讀。此外段落排版要考慮是否容易閱讀。報告請增加目錄頁。	已經根據業務單位要求之格式修改
曾委員晴賢	研究方法敘述相當詳細可行，但是與其他計畫之研究項目仍有重疊甚多的項目，是否可以斟酌與其他團隊的合作，請考慮。期初報告書建議增加目次章節編碼，同時校對部份錯別字。	一、招潮蟹洞穴物理因子及底土有機碳、氮含量與微藻相關係較小，而且有多項計畫進行分析，本計畫本不再重複執行。 二、胃內容物分析，招潮蟹屬由施習德教授執行，其餘蟹類由本計劃執行。 三、文字及編輯修改遵照辦理。
洪委員明仕	請納入斯氏沙蟹，探討其特殊口器及胃內容物，以明瞭是否造成體色變紅的因素。	一、胃內容物會進行分析 二、體色改變與生理表現有關未在本計劃處理。
業務單位意見	1. 本計畫除依 94 年 10 月 25 日及本次委員意見修訂外，其報告格式依附件一期初報告書內容參考格式修訂。	一、期初計劃已經修訂。 二、遵照參考格式辦理。

第三次期中報告

審查意見	問題回覆
(一)本計畫胃內含物分析資料，也印證野外觀察的攝食行為，非常寶貴。請問，在採樣時是否有注意到不同蟹種間有日行或夜行性的差異，如方蟹科在夜間活動較頻繁，而沙蟹科的招潮蟹較屬日行性，這是否會影響食性分析的結果。	未來會加強注意此現象。
(二)發展出自己的調查方法，值得肯定。	感謝委員肯定。
(三)P2：微藻照片只有 P52-67。	遵照辦理。
(四)P15：第一次出現”GSI”字眼，是否應先行說明一下。	遵照辦理。
(五)P34：中文文獻依筆劃重排。	遵照辦理。
(六)P46：圖缺 11 月、12 月、1 月的資料，請補正。	遵照辦理。
(七)P48：圖七—圖十五，圖 X 軸、Y 軸未標示。	遵照辦理。
(八)P53：” <i>Amphora sp7</i> ”改為” <i>Amphora sp7</i> ” sp 不用斜體字。 ” <i>Amphora sp8</i> ”改為” <i>Amphora sp8</i> ” sp 不用斜體字。	遵照辦理。
(九)P61、P62、P66、P77：問題同 NO(八)。	遵照辦理。
(十)P52-P67：請加適當的說明，例如：附錄一 底土各測站所發現的微藻種類。	遵照辦理。
(十一)P68-P72：請加適當的說明，例如：附錄二 ...胃內含物...。	遵照辦理。
(十二)錯字、增補字： P4：生→競爭。 P7：鍊→鏈。 P9：共→供。	遵照辦理。

<p>P16：室→□。</p> <p>P18：時→食。</p> <p>P22：(表、四)改為(表四)、(表、五)改為(表五)。</p> <p>P28：甘梯圖中，95年應為96年。</p> <p>P41：表→括弧。</p> <p>P48：圖七縱軸補 ind/1000m³。</p> <p>P51：X軸”May.”應為”May”句點應去除。</p>	
(十三)請再檢查錯字、缺漏字。	遵照辦理。
(十四)請增加審查意見答覆表。	遵照辦理。
(十五)請增加(將預期成果改為)初步成果章節。	遵照辦理。
(十六)三姓公溪請統一為三姓溪。	遵照辦理。
(十七)鹽水港溪請統一為鹽港溪。	遵照辦理。

期末報告

審查意見	問題回覆
(一) 報告內容詳實及豐富，頗具參考價值，值得肯定。	感謝指教。
(二) 肯定楊老師之執行成果，在有限的經費下，可說是物超所值。	感謝指教。
<p>(三) 建議報告編印時：</p> <p>1. 參考文獻、審查意見答覆表不編列章。</p> <p>2. 加表目錄、圖目錄、照片目錄和附表目錄。</p> <p>3. 參考文獻再合併排序，不須分類。</p> <p>4. 多參考其他團隊的報告。</p>	<p>遵照辦理。</p> <p>遵照辦理。</p> <p>遵照辦理。</p> <p>遵照辦理。</p>
(四) 加結論與建議章節。	遵照辦理。
(五) 加各物種生活史略圖，做為科普介紹之用。	內容繁雜，不在此呈現。另有環境教育相關研究已經著手辦理。
(六) 目錄中表目錄及圖目錄是否單獨分頁列出。	遵照辦理。
(七) 表一 (1,2,3) 是否合成一表，如表四的形式。	遵照辦理。
(八) 圖七到圖十五，是否可能補上 2006/7 資料，因為一般調查如果只採樣一年，通常提供 13 個月調查資料。	可以往回補 2005 年 5 月份資料，因結案時間緊迫，不在此呈現。
(九) 圖八無圖。	編輯失誤，已補上。
(十) 表五、六、七未說明清楚，何謂”表內所示為頻度及百分率”，括弧內外的數字各為何?請加以補充。	以修正為表內所示為頻度(隻)及括弧內為所佔百分率(相對於總樣本數)
(十一) P33 中文參考文獻請確實按筆劃排列。	遵照辦理。
(十二) 能否另外列一完整微小初級生產者名錄，學名應該包括命名者較完整，若有困難，則待以後再處理。	目前僅就生態學角度探討其社群結構，名錄製作需要更多分類

	學研究，在有限參考文獻之下僅就學名輸入進行修正。
(十三) 建議進一步探討藻類種類/細胞數的季節變化與幼生洄游季節變化的關係。	未來進一步研究的重要方向之一。
(十四) 大眼幼蟹的行為觀察 (第 16 天—第 28 天)。	幼蟹體型細小，觀察方法更為困難，目前尚未發展出適當方法。
(十五) 請教有關大眼幼生洄游資料中並沒有台灣招潮蟹之資料，採樣點 D 及 H 有成蟹，為何沒有大眼幼生。	以標準浮游生物採樣方法在夜間洄游高峰進行採樣，除台灣招潮蟹的大眼幼生之外均有很好的採集效率，顯示台灣招潮蟹大眼幼生洄游加入甚少。值得進一步解開其原因。
(十六) 胃、腸相關研究中缺台灣招潮，有何特殊原因？	根據期初審查結果，為了不重複研究及有效分工，招潮蟹類此一部份由中興大學施老師執行。
(十七) 部份錯漏字請再檢視修正，ex：豆『型』拳蟹→形。	遵照辦理。
(十八) 文中有短指和尚蟹，短指和尚蟹等不同稱呼，請統一。	遵照辦理。

表一、香山溼地螃蟹微棲地葉綠素之含量月別分佈，單位為每 100g 乾燥土壤中葉綠素含量(mg/100g 土壤)。

測點及主要棲息物種	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	Mean
土壤中葉綠素 a 含量													
浸水(萬歲+北方凹指)	0.266	0.404	0.534	0.874	0.108	0.031	0.032	0.092	0.099	0.081	0.1135	0.146	0.232
浸水(弧邊+清白)	0.346	0.244	0.626	1.61	0.213	0.073	0.056	0.118	0.080	0.102	0.1125	0.123	0.309
浸水紅樹林	0.19	0.23	0.43	1.2	0.228	0.050	0.118	0.125	0.138	0.102	0.1075	0.113	0.253
大庄(台灣+弧邊)	0.356	0.374	0.45	0.122	*	*	*	*	*	*	*	*	0.325
大庄紅樹林	0.39	0.53	0.15	0.482	0.107	0.061	0.211	0.187	0.358	0.234	0.2465	0.259	0.268
風情海岸(和尚)	0.884	0.224	0.118	0.318	0.246	0.091	0.191	0.099	0.204	0.148	0.179	0.21	0.243
海山漁港南(股窗+斯氏)	0.124	0.45	0.004	0.014	0.012	0.011	0.006	0.010	0.009	0.013	0.01	0.007	0.056
海山畧南(台灣+弧邊)	0.08	0.17	0.264	1.064	0.384	0.091	0.050	0.122	0.101	0.075	0.1175	0.16	0.223
海山漁港安檢站前(清白+和尚)	*	*	0.594	0.176	0.485	0.010	0.096	0.086	0.128	0.125	0.107	0.089	0.190
海山漁港檢站後(股窗+斯氏)	*	*	0.086	0.14	0.089	0.038	0.081	0.083	0.094	0.019	0.035	0.051	0.072
土壤中葉綠素 b 含量													
浸水(萬歲+北方凹指)	0.81	0.986	1.462	0.23	0.659	0.298	0.546	0.418	0.334	0.299	0.5005	0.702	0.604
浸水(弧邊+清白)	1.038	0.625	0.656	0.184	1.150	0.389	0.737	0.290	0.317	0.452	0.5175	0.583	0.578
浸水紅樹林	0.43	0.512	0.158	0.224	0.815	0.281	0.323	0.271	0.364	0.253	0.509	0.765	0.409
大庄(台灣+弧邊)	0.325	0.408	1.128	0.250	*	*	*	*	*	*	*	*	0.527
大庄紅樹林	0.988	1.138	0.246	0.14	0.587	0.302	1.108	0.638	1.031	0.541	0.5375	0.534	0.649
風情海岸(和尚)	1.892	0.662	0.414	0.219	0.126	1.462	0.469	0.353	0.519	0.680	0.5175	0.355	0.639
海山漁港南(股窗+斯氏)	0.274	0.32	0.01	0.016	0.178	0.089	0.078	0.044	0.077	0.163	0.1015	0.04	0.116
海山畧南(台灣+弧邊)	0.114	0.425	0.443	0.106	1.145	0.059	0.657	0.398	0.276	0.302	0.256	0.21	0.366

海山漁港安檢站前(清白+和尚)	*	*	1.094	0.07	1.006	0.101	0.274	0.235	0.407	0.509	0.3565	0.204	0.426
海山漁港安檢站後(股窗+斯氏)	*	*	0.078	0.06	0.121	0.286	0.236	0.366	0.387	0.056	0.104	0.152	0.185
土壤中葉綠素 a+b 含量													
浸水(萬歲+北方凹指)	1.076	1.39	1.996	1.104	0.767	0.329	0.578	0.51	0.433	0.38	0.614	0.848	0.835
浸水(弧邊+清白)	1.384	0.869	1.282	1.794	1.363	0.462	0.793	0.408	0.397	0.554	0.63	0.706	0.887
浸水紅樹林	0.62	0.742	0.588	1.424	1.043	0.331	0.441	0.396	0.502	0.355	0.6165	0.878	0.661
大庄(台灣+弧邊)	0.681	0.782	1.578	0.372	*	*	*	*	*	*	*	*	0.853
大庄紅樹林	1.378	1.668	0.396	0.622	0.694	0.363	1.319	0.825	1.389	0.775	0.784	0.793	0.917
風情海岸(和尚)	2.776	0.886	0.532	0.537	0.372	1.553	0.66	0.452	0.723	0.828	0.6965	0.565	0.882
海山漁港南(股窗+斯氏)	0.398	0.77	0.014	0.03	0.19	0.1	0.084	0.054	0.086	0.176	0.1115	0.047	0.172
海山罟南(台灣+弧邊)	0.194	0.595	0.707	1.17	1.529	0.15	0.707	0.52	0.377	0.377	0.3735	0.37	0.589
海山漁港安檢站前(清白+和尚)	*	*	1.688	0.246	1.491	0.111	0.37	0.321	0.535	0.634	0.4635	0.293	0.615
海山漁港安檢站後(股窗+斯氏)	*	*	0.164	0.2	0.21	0.324	0.317	0.449	0.481	0.075	0.139	0.203	0.256

*無取樣

表二、香山溼地螃蟹微棲地底棲藻類種類及數量之月別分佈，單位為每 100 平方公分面積表層土壤之含量。

測點及主要棲息物種		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
浸水(萬歲+北方凹指)	種類數	5	8	20	21	6	8	8	8	8	7	7	8
	細胞數	3300	6400	28350	33900	11080	28200	92060	52580	35120	76290	32400	26000
浸水(弧邊+清白)	種類數	8	11	18	21	6	7	10	5	8	5	7	8
	細胞數	12400	4900	15080	38780	14100	16180	83100	52500	168000	66250	34800	44400
大庄(台灣+弧邊)	種類數		10	12	9								
	細胞數		20400	12200	5400								
大庄紅樹林	種類數	17	21	16	16	8	8	11	9	7	8	6	7
	細胞數	30700	40080	23100	62160	135200	21830	66000	10260	34000	7630	6800	15200
風情海岸(和尚)	種類數	21	14	12	11	8	8	10	4	6	5	5	6
	細胞數	184650	7500	6680	27840	23000	39000	48650	4320	27750	3200	7200	13600
海山罟南 (股窗+斯氏)	種類數	11	5	14	16	11	13	9	6	13	6	5	6
	細胞數	11750	1240	30170	67500	32250	111050	24500	77480	9300	16200	3200	8800
海山罟南 (台灣+弧邊)	種類數	13	12	28	20	6	13	8	7	9	7	6	8
	細胞數	11200	2850	48890	55510	60000	65000	73800	386240	65800	21250	86000	96800

表三、表土單位重量中葉綠素含量與固定面積細胞密度之間的 Pearson 相關列表。各對應之間的相關性均極低，Cl a 含量與 Cl b 含量之間顯現低度顯著相關。

相關	Pearson 相關係數	P	N
Cl a 含量與細胞數	0.083	0.520	62
Cl b 含量與細胞數	0.165	0.200	62
Cl a+b 含量與細胞數	0.164	0.202	62
Cl a 含量與 Cl b 含量	0.225	0.045*	62

* <0.05

表四、覓食隔離試驗後土樣葉綠素 a 及葉綠素 b 分析結果，實驗樣點共分成四個，分別是浸水核心區萬歲大眼蟹棲息地，大庄紅樹林區，風情海岸短指和尚蟹棲息地及海山罟台灣招潮蟹及弧邊招潮蟹棲息地 (含量單位：mg/100g 土壤)

	2/28			4/13-15			8/21-23			10/18&11/9		
	Control	Feeding	C-F	Control	Feeding	C-F	Control	Feeding	C-F	Control	Feeding	C-F
Cl a												
浸水(萬歲+北方凹指)*	0.167	0.134	0.033	0.887	0.786	0.101	0.282	0.154	0.128	0.278	0.142	0.136
大庄紅樹林	0.197	0.214	-0.017	0.308	0.427	-0.119	0.286	0.19	0.096	0.254	0.243	0.011
風情海岸(和尚)*	0.126	0.102	0.024	0.092	0.145	-0.053	0.25	0.192	0.058	0.384	0.214	0.17
海山罟(台灣+弧邊)	0.136	0.119	0.017	0.14	0.179	-0.039	0.290	0.09	0.2	0.536	0.344	0.192
Cl b												
浸水(萬歲+北方凹指)*	0.778	0.645	0.133	0.546	0.677	-0.131	0.766	0.718	0.048	0.856	0.901	-0.045
大庄紅樹林	0.673	0.982	-0.309	0.899	0.72	0.179	1.089	1.84	-0.751	0.986	1.45	-0.464
風情海岸(和尚)*	0.912	0.876	0.036	0.563	0.223	0.34	0.582	0.464	0.118	0.604	0.592	0.012
海山罟(台灣+弧邊)	0.225	0.231	-0.006	0.431	0.271	0.16	0.67	0.422	0.248	0.698	0.520	0.178
Cl a+b												
浸水(萬歲+北方凹指)*	0.783	0.779	0.004	1.433	1.009	0.424	1.048	0.872	0.176	1.134	1.043	0.091
大庄紅樹林	1.102	1.196	-0.094	1.207	1.147	0.06	1.375	2.03	-0.655	1.24	1.693	-0.453
風情海岸(和尚)*	0.83	0.978	-0.148	0.655	0.368	0.287	0.832	0.656	0.176	0.988	0.806	0.182
海山罟(台灣+弧邊)	0.25	0.35	-0.1	0.571	0.45	0.121	0.96	0.512	0.448	1.234	0.864	0.37

*浸水測點及風情海岸的控制籃框無法成承受海水漲潮時的沖刷，籃內無土可取，取樣以現場目視分別採取不同型態土面的樣本進行分析，以土面平整沒有蟹行痕跡者為控制樣。

表五、各種蟹類解剖後胃及腸的飽滿度觀察結果，根據腸胃膨脹程度及內容物多寡進行目視判斷，共分五級。表內所示為頻度(隻)及括弧內為所佔百分率(相對於總樣本數)。

			胃飽滿度					腸飽滿度				
3月21日	樣本數	腸胃重/體重	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%
短指和尚蟹	15	0.052				15(100)					15(100)	
豆形拳蟹	2	0.042				2(100)		2(100)				
短身大眼蟹	2	0.014	2(100)					2(100)				
神妙擬相手蟹	6	0.035	1(17)			5(83)		1(17)			5(83)	
萬歲大眼蟹	10	0.073					10(100)					10(100)
5月10日	樣本數	腸胃重/體重	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%
短指和尚蟹	15	0.061				1(7)	14(93)					15(100)
豆形拳蟹	2	0.013		1(50)	1(50)			2(100)				
短身大眼蟹	2	0.036			2(100)						2(100)	
萬歲大眼蟹	12	0.082					12(100)					12(100)
斯氏沙蟹	10	0.046	2(20)	1(10)	1(10)	3(30)	3(30)	3(30)		1(10)	4(40)	2(20)
雙扇股窗蟹	7	0.025	7(100)								5(71)	2(29)
台灣厚蟹	11	0.037	3(27)			7(64)	1(9)	9(81)	2(19)			
似方厚蟹	6	0.036	4(67)		2(33)						6(100)	

表五續

			胃飽滿度					腸飽滿度				
8月21日	樣本數	腸胃重/體重	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%
短指和尚蟹	10	0.068		1(10)	1(10)	7(70)	1(10)		1(10)		1(10)	8(80)
萬歲大眼蟹	10	0.070	2(20)		1(10)	7(70)		1(10)			1(10)	8(80)
短身大眼蟹	10	0.033	3(30)	6(60)	1(10)			2(20)	2(20)		3(30)	3(30)
神妙擬相手蟹	7	0.054			1(14)	2(28)	4(58)	1(14)			2(28)	4(58)
斯氏沙蟹	10	0.039	4(40)		3(30)	2(20)	1(10)			3(30)	5(50)	3(30)
雙齒近相手蟹	2	0.043			1(50)	1(50)				1		1
10月18日	樣本數	腸胃重/體重	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%
斯氏沙蟹	5	0.023	3(60)	2(40)				4(80)	1(20)			
雙扇股窗蟹	5	0.032	2(40)	3(60)							1(20)	4(80)
台灣厚蟹	4	0.024	4(100)					4(100)				
似方厚蟹	2	0.034	1(50)			1(50)		1(50)				1(50)
伍氏厚蟹	2	0.022	1(50)			1(50)		1(50)				1(50)
11月8日	樣本數	腸胃重/體重	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%	<20%	20%-40%	41%-60%	61%-80%	>80%
短指和尚蟹	10	0.075	3(30)		1(10)		6(60)	2(20)		1(10)	1(10)	6(60)
短身大眼蟹	6	0.077					6(100)					6(100)
萬歲大眼蟹	4	0.064					4(100)					4(100)
似方厚蟹	8	0.050		2(25)		1(12)	5(63)				2(25)	6(75)
秀麗長方蟹	10	0.039	5(50)			5(50)		2(20)	3(30)		1(10)	4(40)
絨毛近方蟹	6	0.029	2(33)	1(17)	2(33)	1(17)		1(17)	1(17)	1(17)	3(49)	

表六、各種蟹類的胃及前段腸道內容物分析結果，表內所示為頻度(隻)及括弧內為所佔百分率(相對於總樣本數)。

3月21日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
短指和尚蟹	15	15(100)	15(100)	15(100)				
豆形拳蟹	2						2(100)	
短身大眼蟹	2	2(100)	2(100)	2(100)				
神妙擬相手蟹	6	2(33)	6(100)	3(50)	5(83)			
萬歲大眼蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
5月10日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
短指和尚蟹	15	15(100)	15(100)	15(100)				
豆形拳蟹	2						2(100)	
短身大眼蟹	2	2(100)	2(100)	2(100)				
萬歲大眼蟹	12	12(100)	12(100)	12(100)				
斯氏沙蟹	11	11(100)	11(100)	11(100)			1(9)	
雙扇股窗蟹	7	2(28)						
台灣厚蟹	11	4(36)	11(100)	3(27)		3(27)		
利吉厚蟹	6	1(17)				4(67)		
8月21日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
短指和尚蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
萬歲大眼蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
短身大眼蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
神妙擬相手蟹	7	3(43)	7(100)		3(43)	5(71)		4(57)
斯氏沙蟹	10	10(100)	10(100)	3(30)			5(50)	
雙齒近相手蟹	2	2(100)	2(100)			2(100)		2(100)
10月18日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
斯氏沙蟹	5	5(100)	5(100)				3(60)	
雙扇股窗蟹	5	5(100)	5(100)	5(100)				
台灣厚蟹	4	4(100)	4(100)			3(75)		1(25)
似方厚蟹	2					2(100)		
伍氏厚蟹	2	2(100)	2(100)				2(100)	
11月8日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
短指和尚蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
短身大眼蟹	6	6(100)	6(100)	6(100)				
萬歲大眼蟹	4	4(100)	4(100)	4(100)				
似方厚蟹	8	2(25)				8(100)		
秀麗長方蟹	10	6(60)	10(100)				5(50)	3(30)
絨毛近方蟹	6	6(100)	6(100)			2(33)	3(50)	1(17)

表七、各種蟹類的腸道後段內容物分析結果，表內所示為頻度(隻)及括弧內為所佔百分率(相對於總樣本數)。

3月21日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
短指和尚蟹	15	15(100)	15(100)	15(100)				
豆形拳蟹	2							
短身大眼蟹	2	2(100)	2(100)	2(100)				
神妙擬相手蟹	6	3(50)	6(100)	3(50)				1(16)
萬歲大眼蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
5月10日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
短指和尚蟹	15	15(100)	15(100)	15(100)				
豆形拳蟹	2							
短身大眼蟹	2	2(100)	2(100)	2(100)				
萬歲大眼蟹	12	12(100)	12(100)	12(100)				
斯氏沙蟹	10	8(80)	8(80)	8(80)				
雙扇股窗蟹	7	7(100)	7(100)	7(100)				
台灣厚蟹	11	1(9)				2(18)		
利吉厚蟹	6	2(33)	6(100)			6(100)		
8月21日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
短指和尚蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
萬歲大眼蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
短身大眼蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
神妙擬相手蟹	7	3(43)	7(100)			1(14)		
斯氏沙蟹	10	10(100)	10(100)	2(20)				
雙齒近相手蟹	2	2(100)	2(100)			2(100)		
10月18日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
斯氏沙蟹	5	5(100)	5(100)				1(20)	
雙扇股窗蟹	5	5(100)	5(100)	5(100)				
台灣厚蟹	4	4(100)	4(100)					
似方厚蟹	2					2(100)		
伍氏厚蟹	2	2(100)	2(100)				1(50)	
11月8日	樣本數	沙粒	有機顆粒	矽藻	大型藻屑	植物組織	動物組織	其他
短指和尚蟹	10	10(100)	10(100)	10(100)				
短身大眼蟹	6	6(100)	6(100)	6(100)				
萬歲大眼蟹	4	4(100)	4(100)	4(100)				
似方厚蟹	8	4(50)				8(100)		
秀麗長方蟹	10	6(60)	10(100)				4(40)	
絨毛近方蟹	6	6(100)	6(100)			1(17)	2(33)	



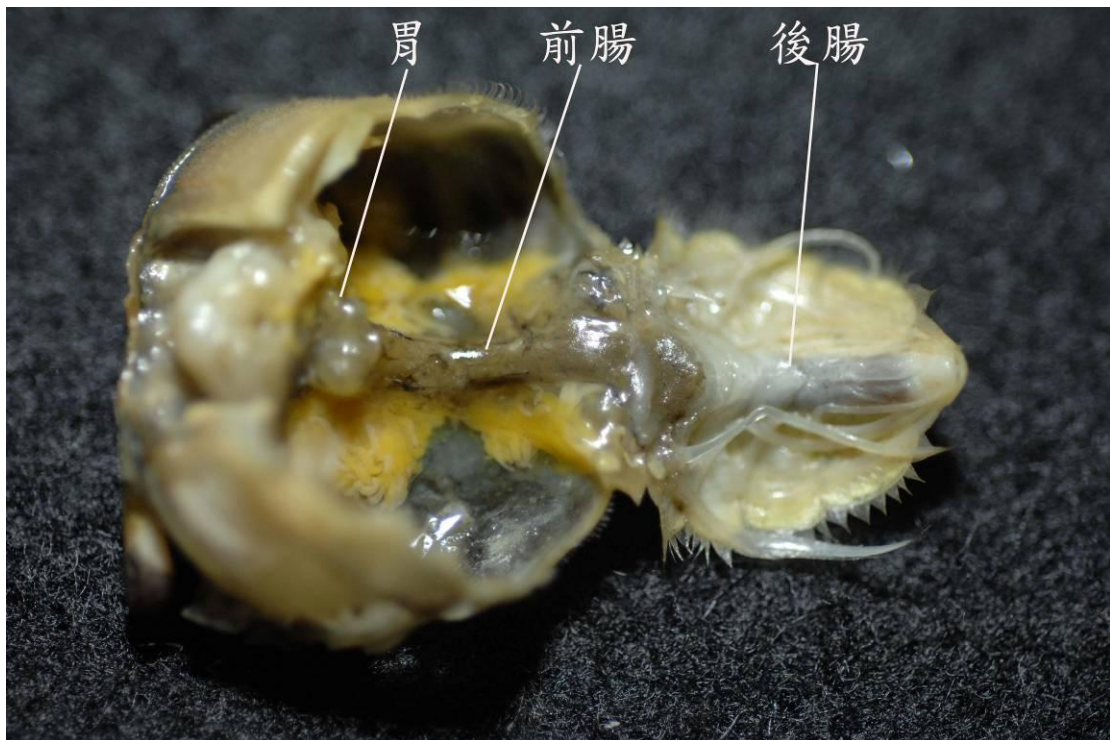
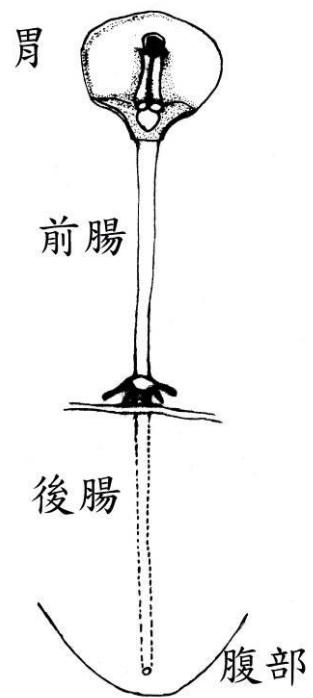
圖一之一、採樣點之詳細說明見本文。測點位置如圖，括弧內所述為該棲息地主要棲息的種類。A：浸水(萬歲+北方凹指)；B：浸水(弧邊+清白)；C：浸水紅樹林；D：大庄(台灣+弧邊)；E：大庄紅樹林；F：風情海岸(和尚)；G：海山厝南(股窗+斯氏)；H：海山厝南(台灣+弧邊)；I：海山厝安檢站前(清白+和尚)；J：海山厝安檢站後(股窗+斯氏)。



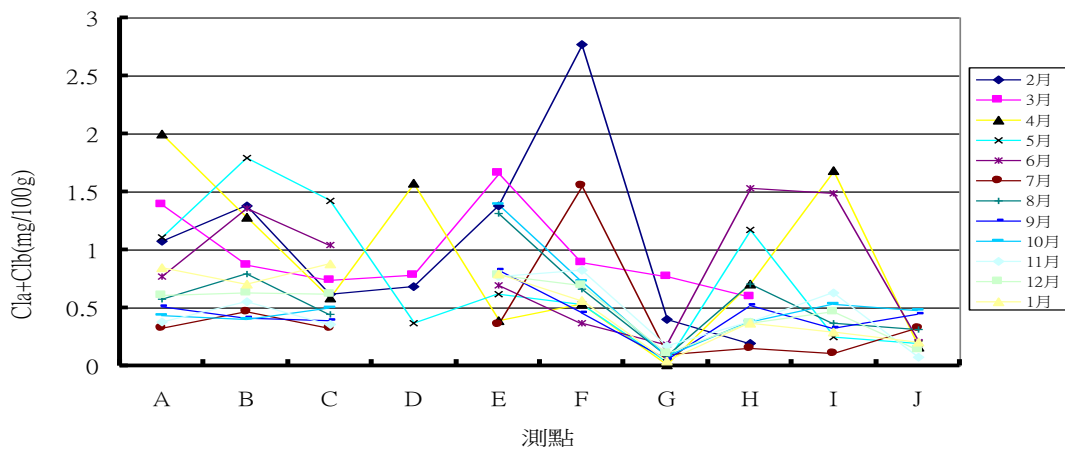
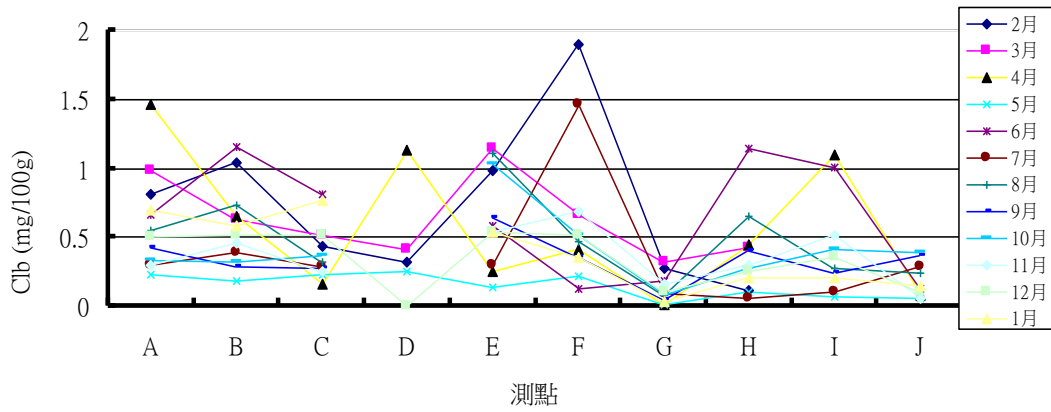
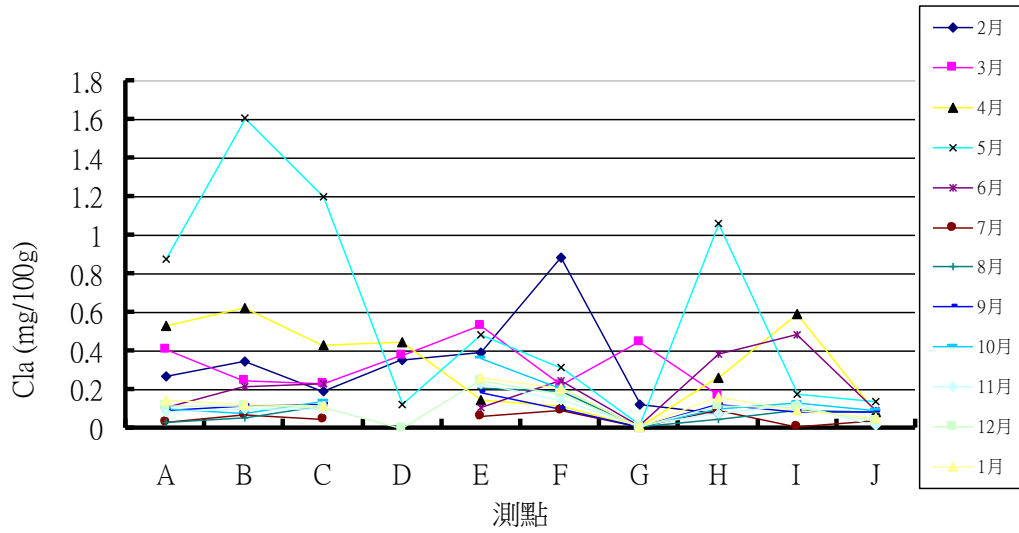
圖一之二、採樣點之詳細說明見本文。測點位置如圖，括弧內所述為該棲息地主要棲息的種類。A：浸水(萬歲+北方凹指)；B：浸水(弧邊+清白)；C：浸水紅樹林；D：大庄(台灣+弧邊)；E：大庄紅樹林；F：風情海岸(和尚)；G：海山罟南(股窗+斯氏)；H：海山罟南(台灣+弧邊)；I：海山罟安檢站前(清白+和尚)；J：海山罟安檢站後(股窗+斯氏)。



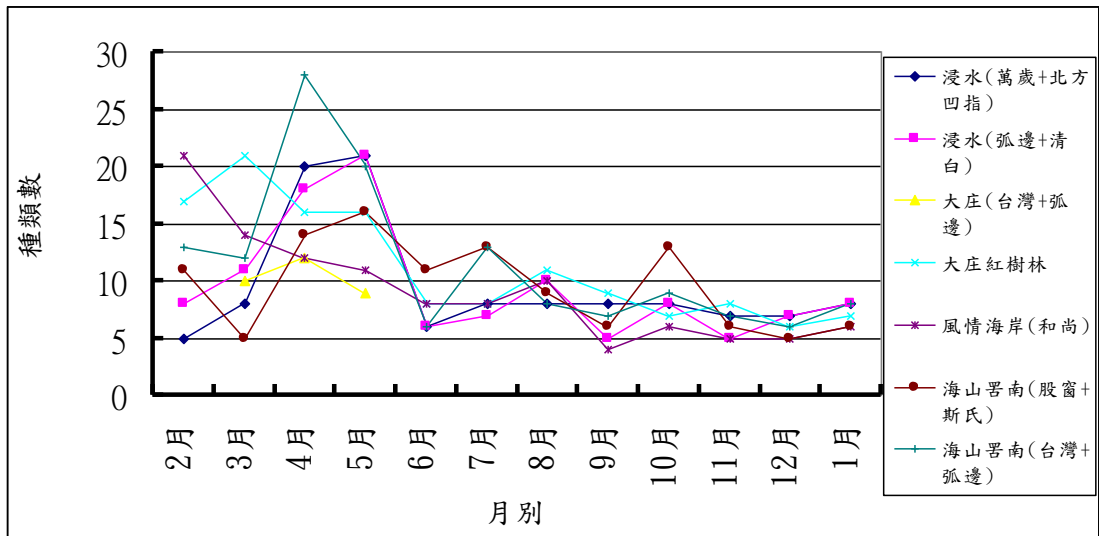
圖一之三、採樣點之詳細說明見本文。測點位置如圖，括弧內所述為該棲息地主要棲息的種類。A：浸水(萬歲+北方凹指)；B：浸水(弧邊+清白)；C：浸水紅樹林；D：大庄(台灣+弧邊)；E：大庄紅樹林；F：風情海岸(和尚)；G：海山厝南(股窗+斯氏)；H：海山厝南(台灣+弧邊)；I：海山厝安檢站前(清白+和尚)；J：海山厝安檢站後(股窗+斯氏)。



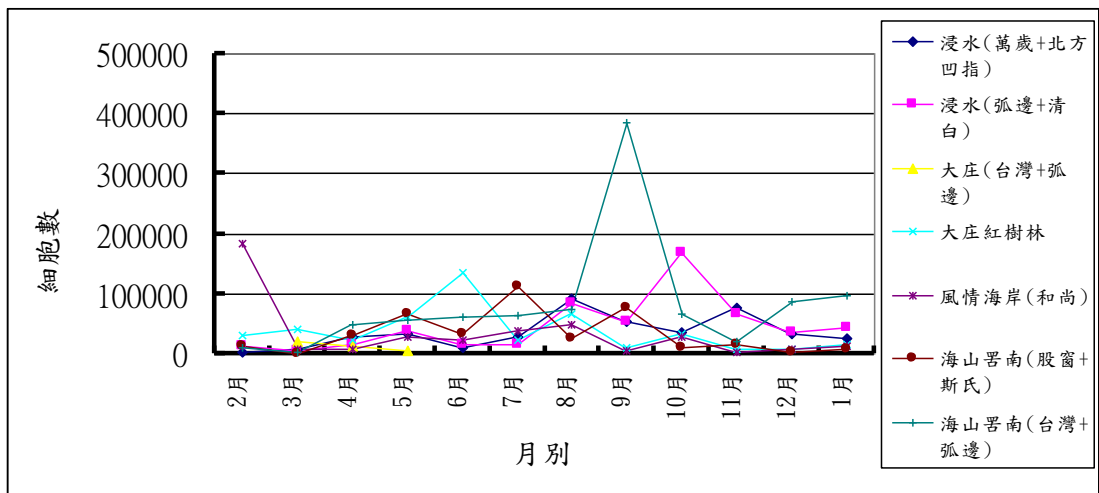
圖二、蟹類腸胃相對位置，照片中的雌蟹為台灣厚蟹。解剖後分別將胃、前腸及後腸稱重，再以 70% 酒精保存。



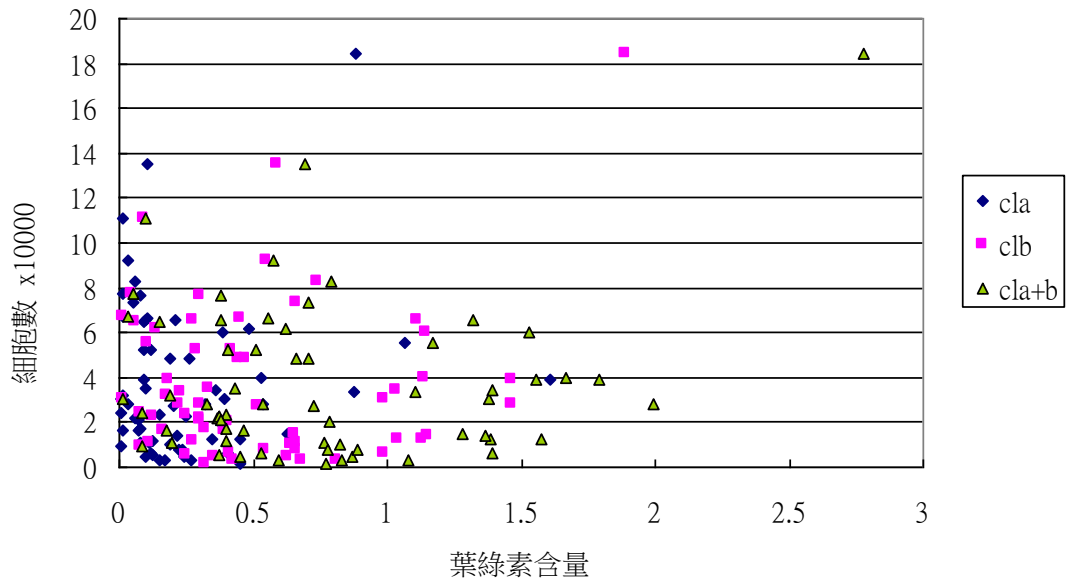
圖三、底土中葉綠素 a 及 b 的含量月別變化。各測點位置如圖一之一~一之三所示，括弧內所述為該棲息地主要棲息的種類。A：浸水(萬歲+北方四指)；B：浸水(弧邊+清白)；C：浸水紅樹林；D：大庄(台灣+弧邊)；E：大庄紅樹林；F：風情海岸(和尚)；G：海山罟南(股窗+斯氏)；H：海山罟南(台灣+弧邊)；I：海山罟安檢站前(清白+和尚)；J：海山罟安檢站後(股窗+斯氏)。



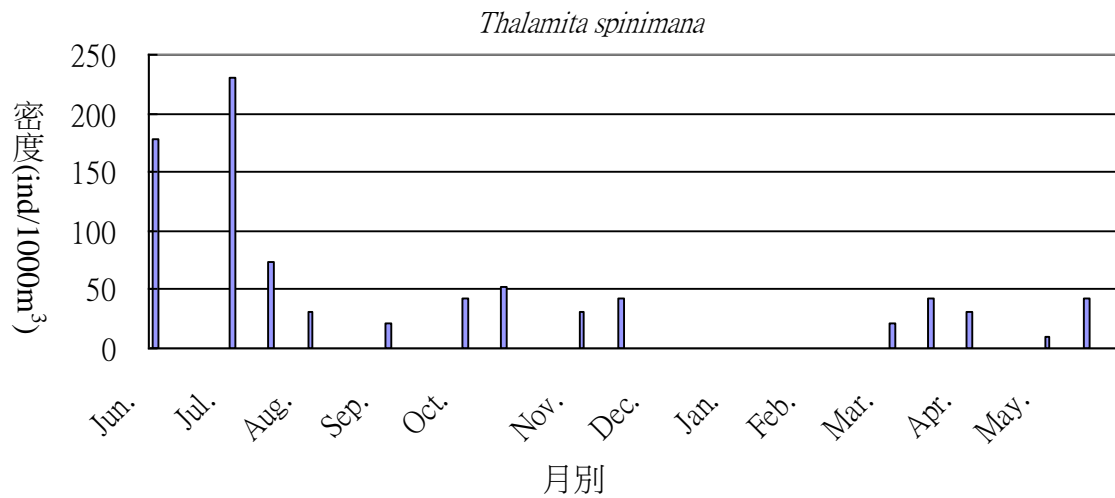
圖四、底土中各測站微藻種類數的月別變化。



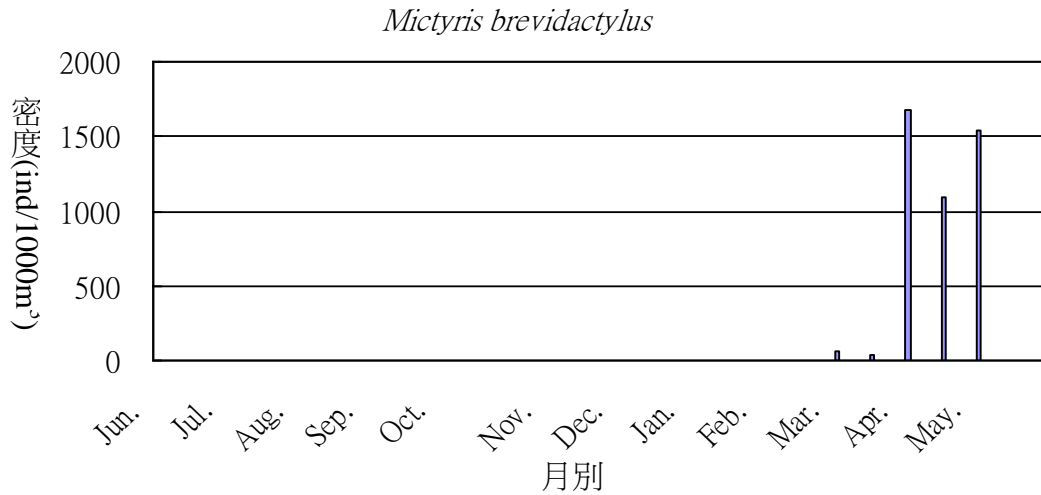
圖五、底土中各測站微藻細胞數的月別變化。



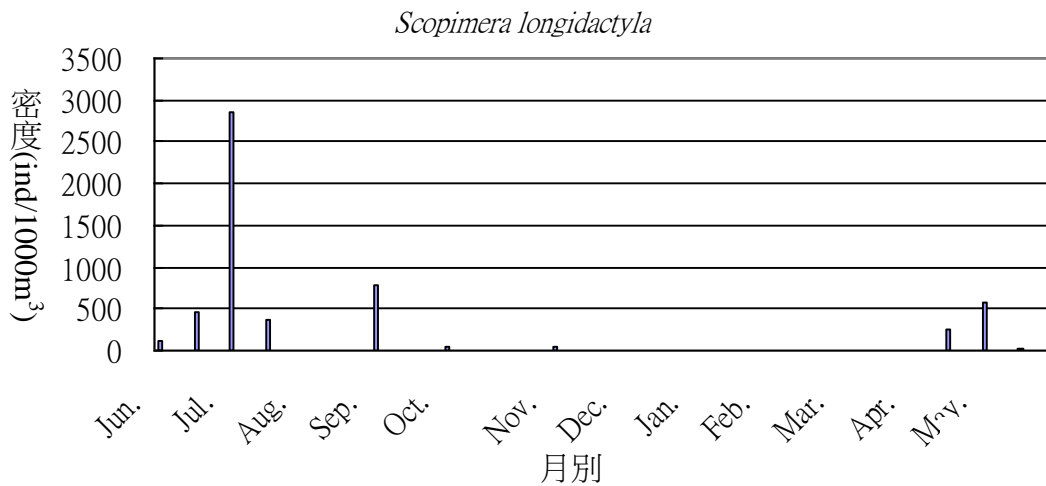
圖六、底土中各測站微藻細胞數與葉綠素含量之相關分佈圖。



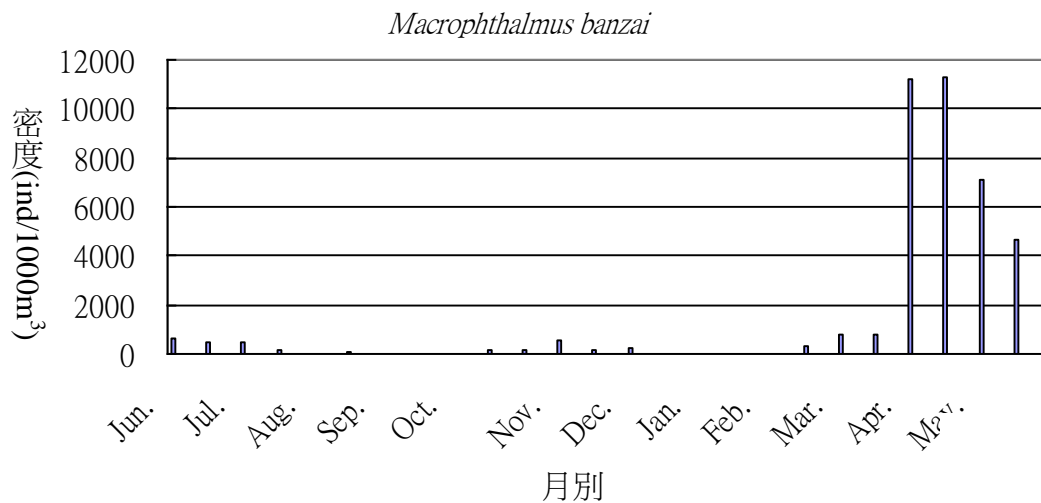
圖七、2005/6-2006/6 香山地區刺手短槳蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化。



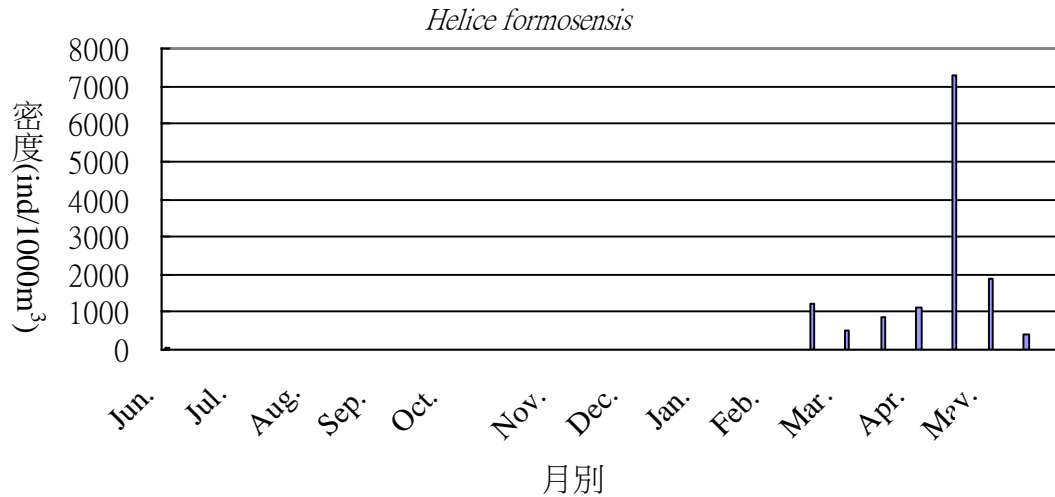
圖八、2005/6-2006/6 香山地區短指和尚蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化。



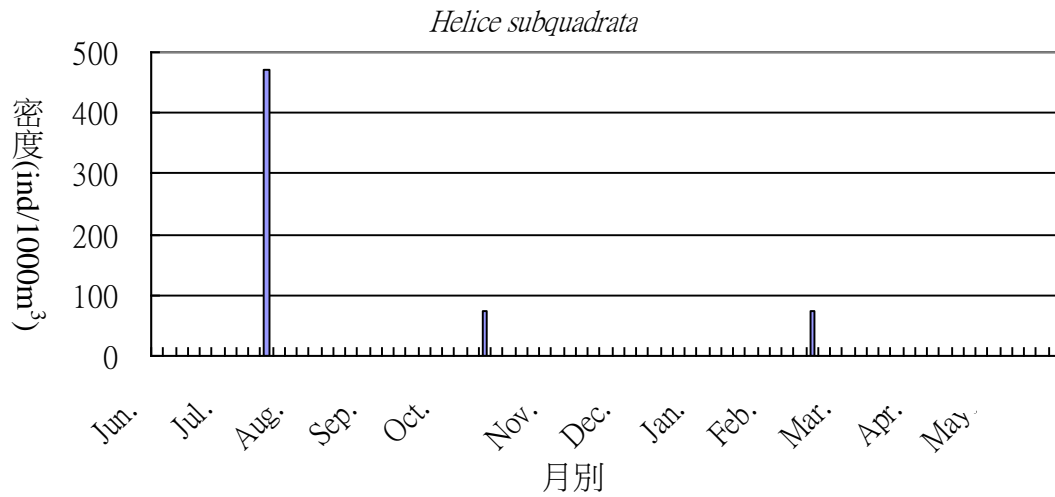
圖九、2005/6-2006/6 香山地區長趾股窗蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化。



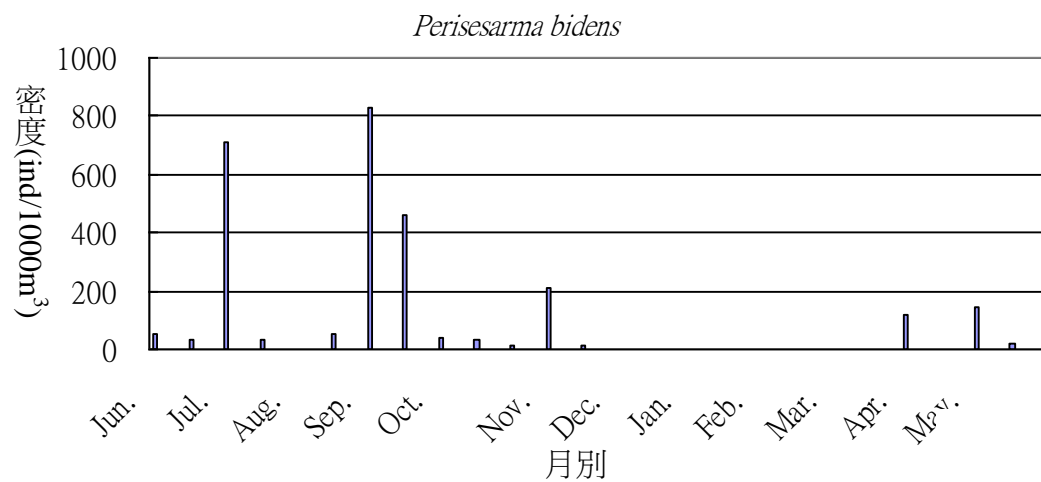
圖十、2005/6-2006/6 香山地區萬歲大眼蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化。



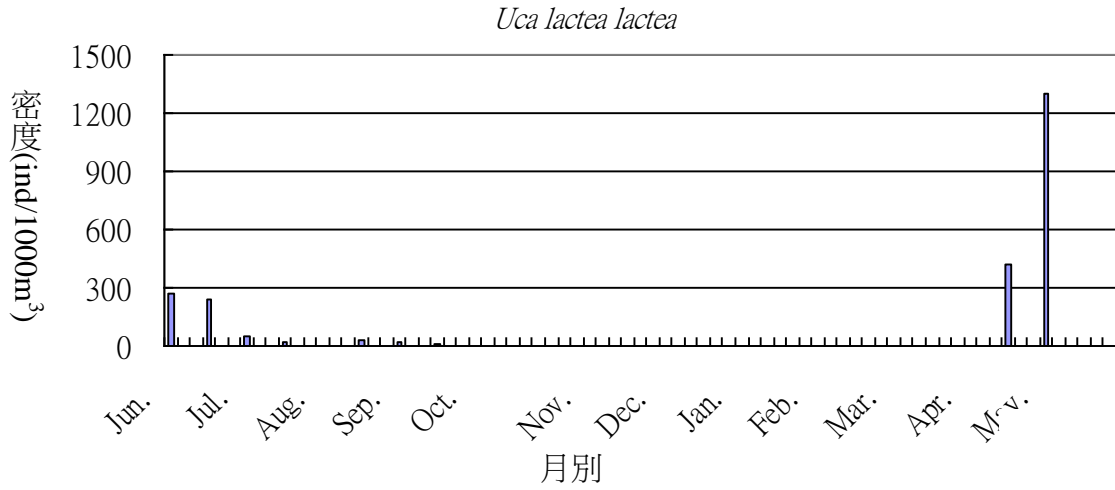
圖十一、2005/6-2006/6 香山地區台灣厚蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化。



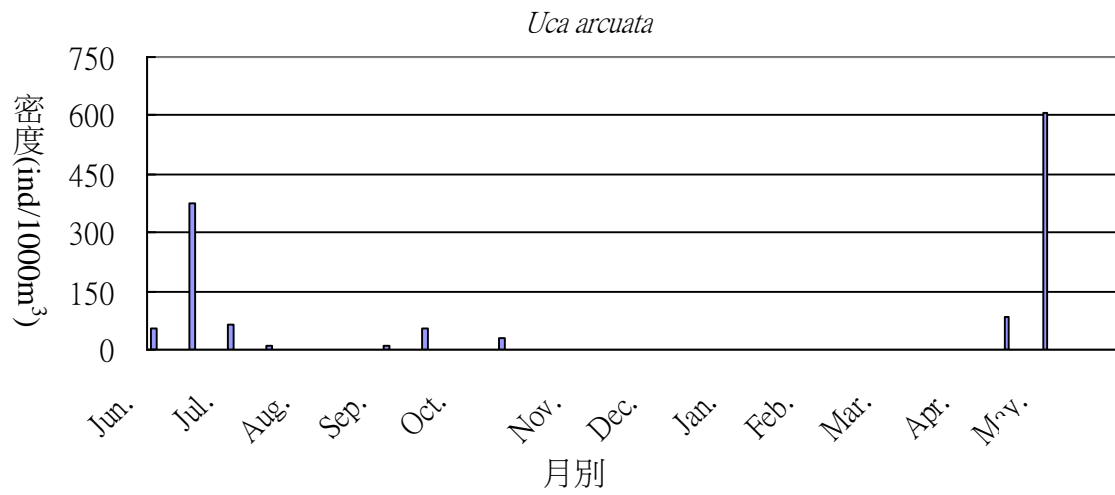
圖十二、2005/6-2006/6 香山地區似方厚蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化。



圖十三、2005/6-2006/6 香山地區雙齒近相手蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化。



圖十四、2005/6-2006/6 香山地區清白招潮蟹大眼幼生洄游豐富度的季節變化。



圖十五、2005/6-2006/6 香山地區弧邊招潮大眼幼生洄游豐富度的季節變化。

照片附錄



照片 1、*Achnanthes longipes*



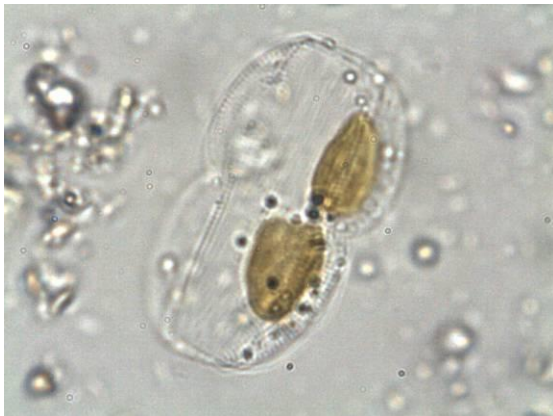
照片 2、*Amphiprora alata*



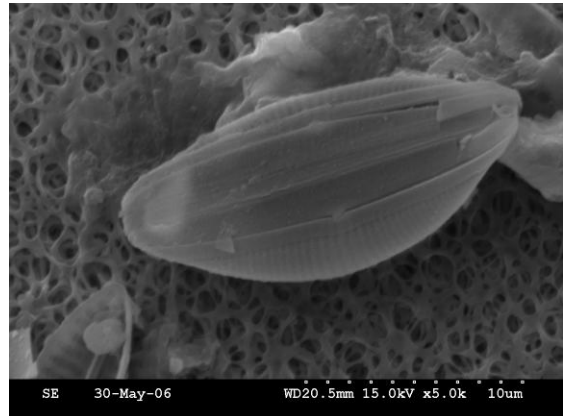
照片 3、*Achnanthes longipes*



照片 4、*Amphiprora alata*



照片 5、*Amphiprora alata*



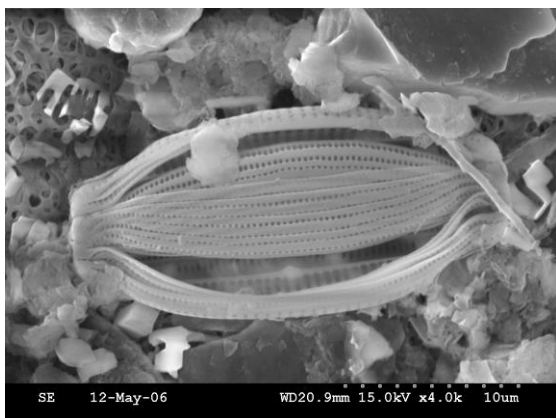
照片 6、*Amphora* sp.



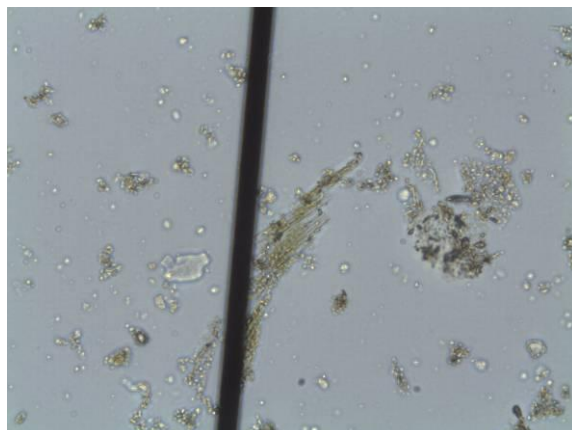
照片 7、*Amphora holsatica*



照片 8、*Asterionella japonica*



照片 9、*Amphora* sp7



照片 10、*Bacillaria paradoxa*



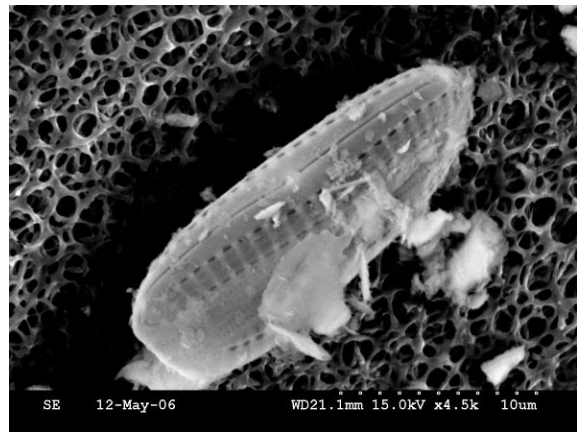
照片 11、*Amphora* sp8



照片 12、*Bacillaria paradoxa*



照片 13、*Biddulphia sinensis*



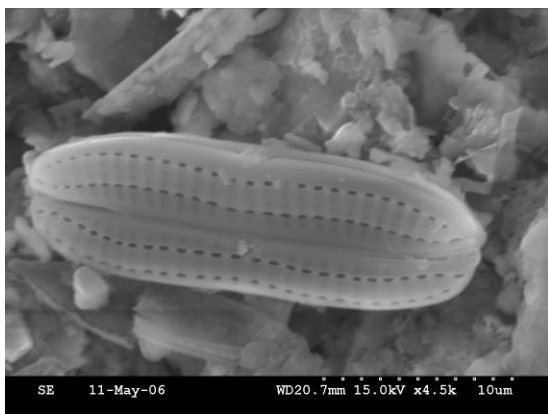
照片 14、*Biremis radicula*



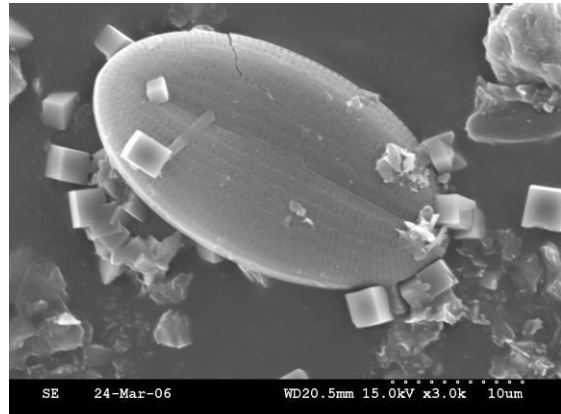
照片 15、*Biremis radicula*



照片 16、*Caloneis subsaslina*



照片 17、*Biremis radicula*



照片 18、*Cocconeis placentula*



照片 19、*Cylindrotheca gracilis*



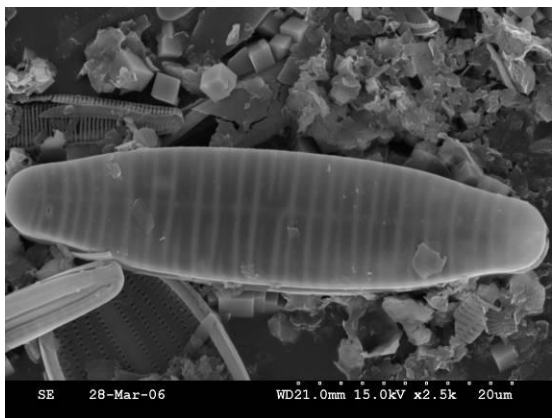
照片 20、*Diploneis litoralis*



照片 21、*Diatoma vulgae*



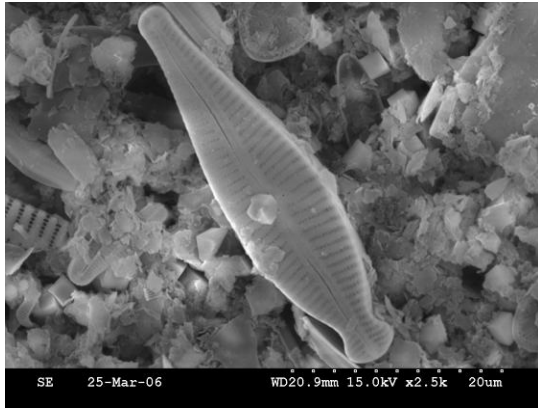
照片 22、*Diploneis stroemi*



照片 23、*Diatoma vulgae*



照片 24、*Gephyria media*



照片 25、*Gomphonema sphaerophorum*



照片 26、*Gyrosigma fasciola*



照片 27、*Gyrosigma acuminatum*



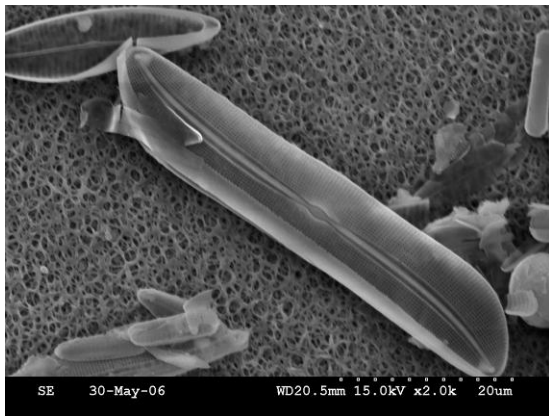
照片 28、*Gyrosigma sciotense*



照片 29、*Gyrosigma acuminatum*



照片 30、*Gyrosigma sciotense*



照片 31、*Gyrosigma sciotense*



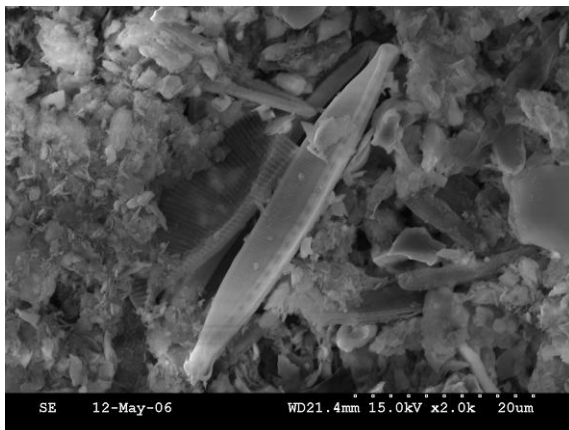
照片 32、*Hantzschia virgata*



照片 33、*Hantzschia marina*



照片 34、*Haslea nautica*



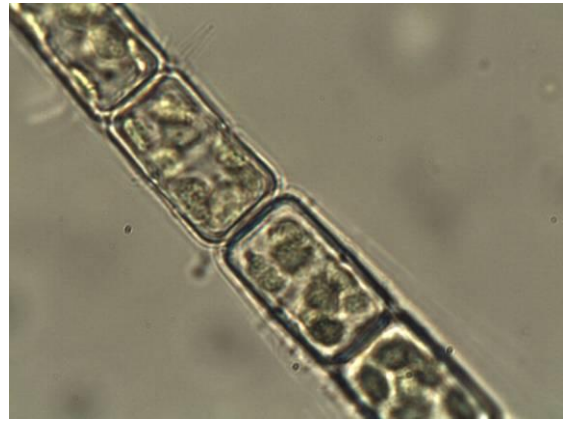
照片 35、*Hantzschia virgata*



照片 36、*Luticola mutica*(=*Navicula mutica*)



照片 37、*Lyrella clavata*



照片 38、*Melosira varians*



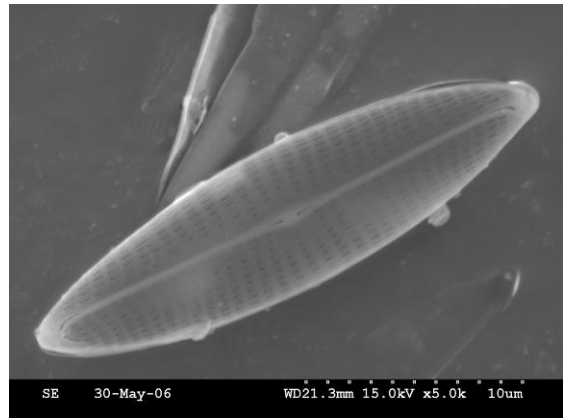
照片 39、*Mastogloia ignorata*



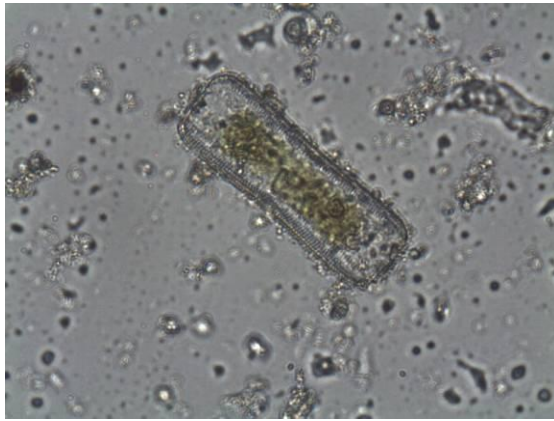
照片 40、*Melosira* sp.



照片 41、*Melosira italica*



照片 42、*Navicula angusta*



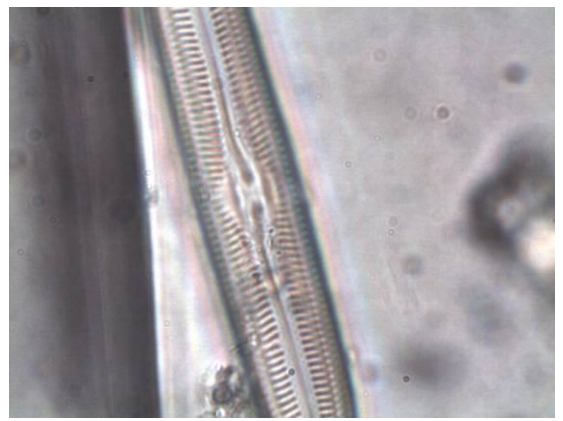
照片 43、*Navicula cancellata*



照片 44、*Navicula cancellata*



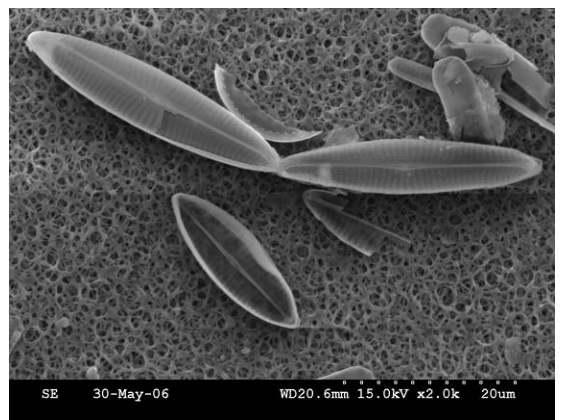
照片 45、*Navicula cancellata*



照片 46、*Navicula cancellata*



照片 47、*Navicula cancellata*



照片 48、*Navicula cryptocephala*



照片 49、*Navicula cuspidata*



照片 50、*Navicula flagellifera*



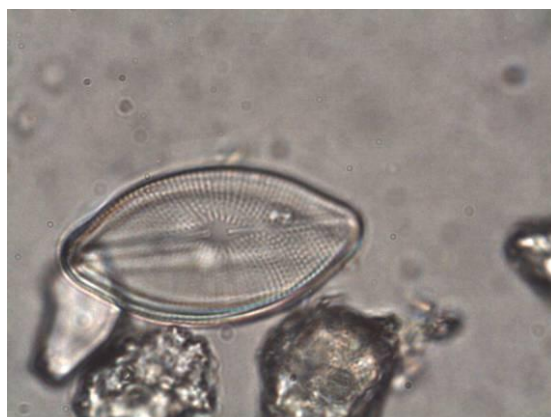
照片 51、*Navicula cuspidata*



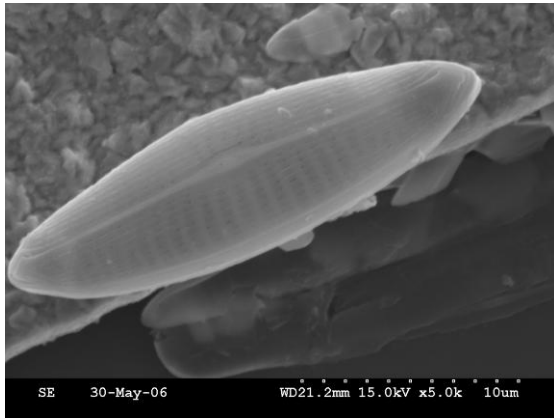
照片 52、*Navicula humerosa*



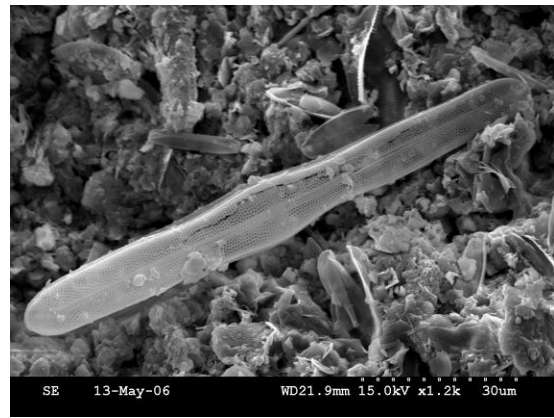
照片 53、*Navicula forcipata*



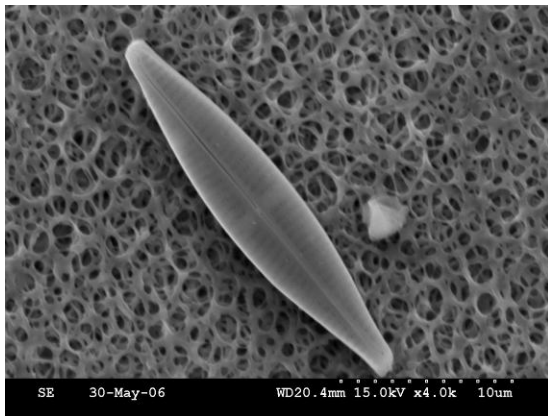
照片 54、*Navicula humerosa*



照片 55、*Navicula gemanopolnica*



照片 56、*Navicula scopulorum*



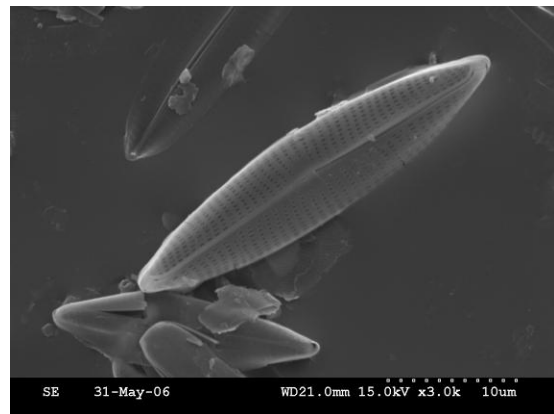
照片 57、*Navicula libonensis*



照片 58、*Navicula salinarum*



照片 59、*Navicula sp7*



照片 60、*Navicula sp.*



照片 61、*Navicula* sp1



照片 62、*Nitzschia cloterium*



照片 63、*Navicula* sp6



照片 64、*Nitzschia fusiformis*



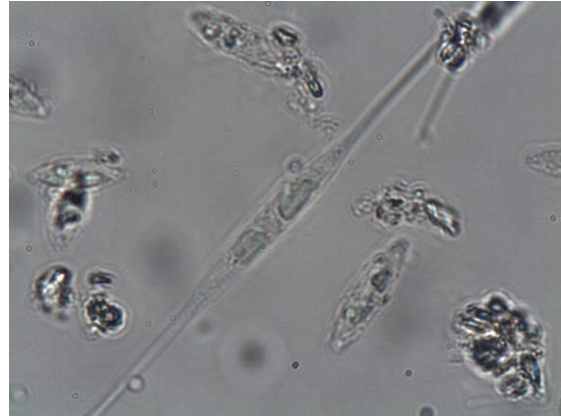
照片 65、*Nitzschia clausii*



照片 66、*Nitzschia granulate*



照片 67、*Nitzschia perversa*



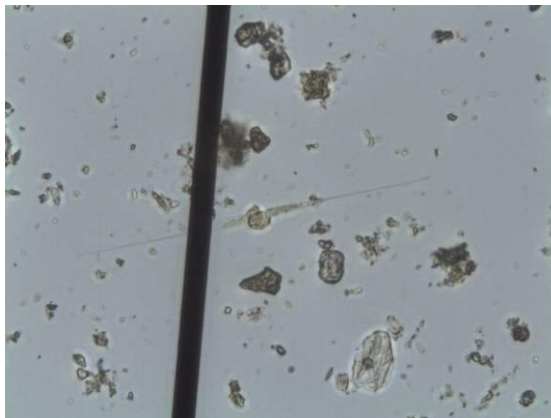
照片 68、*Nitzschia longissima*



照片 69、*Nitzschia levidensis*



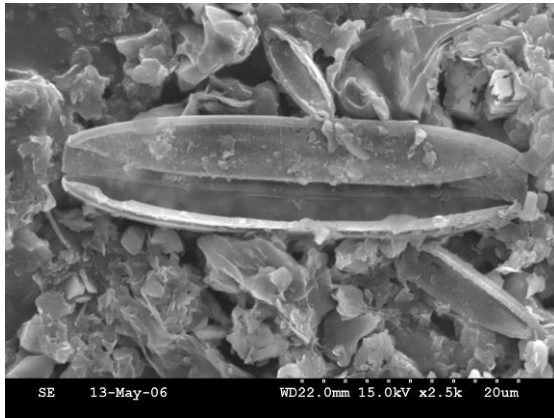
照片 70、*Nitzschia reversa*



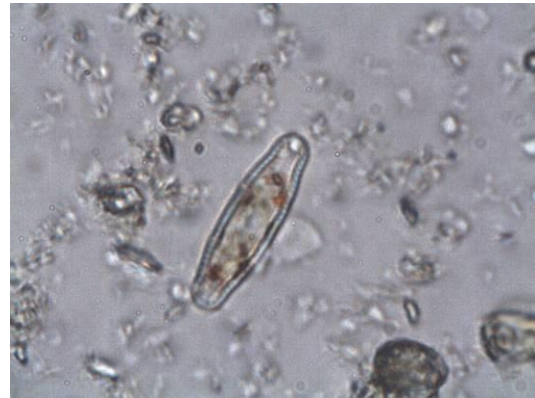
照片 71、*Nitzschia longissima*



照片 72、*Nitzschia sigma*



照片 73、*Nitzschia vitrea*



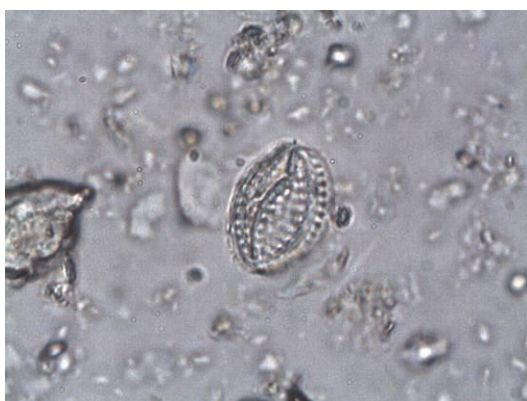
照片 74、*Pinnularia braunii*



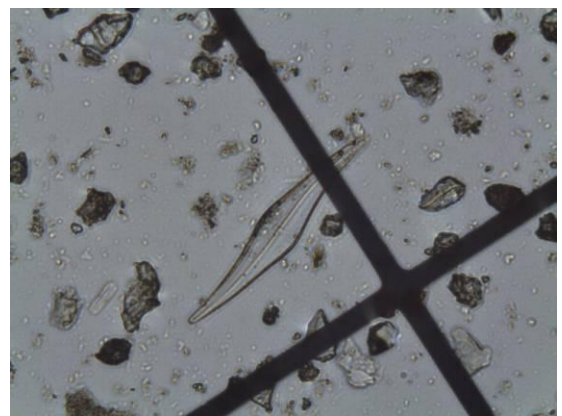
照片 75、*Nitzschia palea*



照片 76、*Pinnularia viridis*



照片 77、*Nitzschia cocconeiformis*



照片 78、*Pleurosigma angulatum*



照片 79、*Pleurosigma pelagicum*



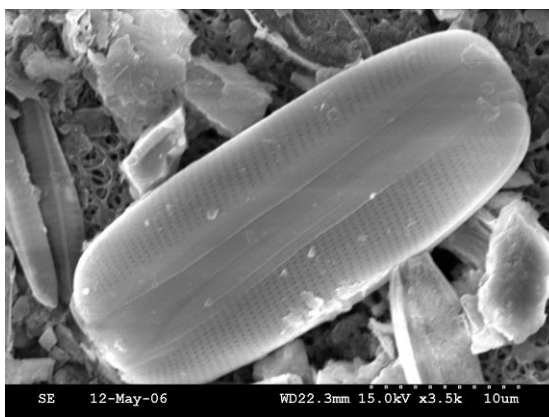
照片 80、*Surirella gemma*



照片 81、*Proschkinia complanata*



照片 82、*Surirella gemma*



照片 83、*Scolioneis tumida*(=*Navicula tumida*)



照片 84、*Surirella ovata*



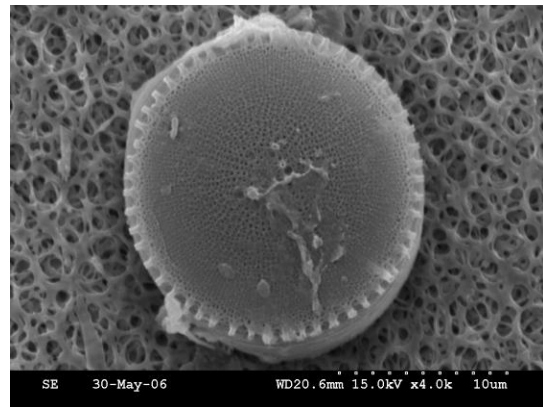
照片 85、*Surirella tenera*



照片 86、*Trapidoensis semistriata*



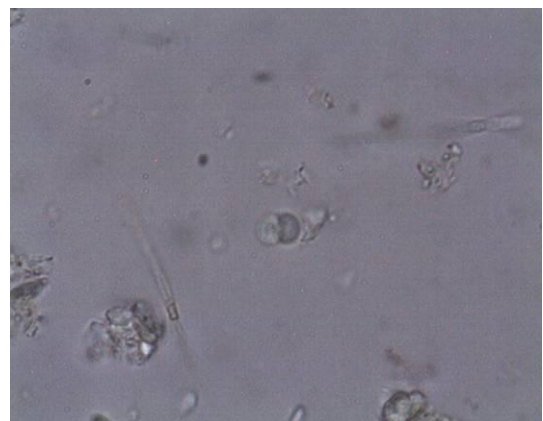
照片 87、*Surirella* cf. *hydrida*



照片 88、*Thalassiosira* sp.



照片 89、*Synedra ulun*



照片 90、*Chroococcus* sp.



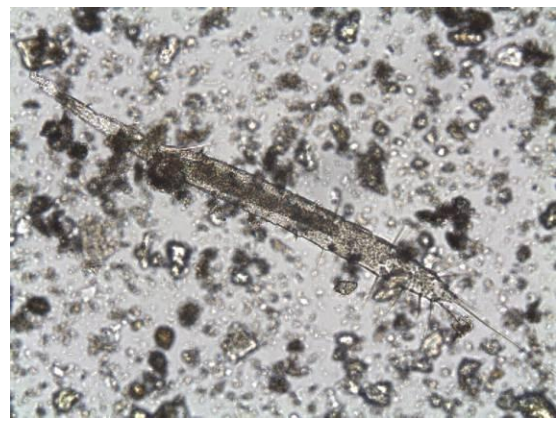
照片 91、*Oscillatoria limosa*



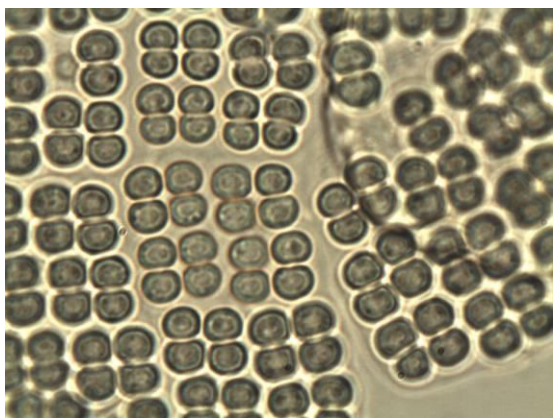
照片 92、*Nematoda*



照片 93、*Phacus* sp.



照片 94、*Kinorhyncha*



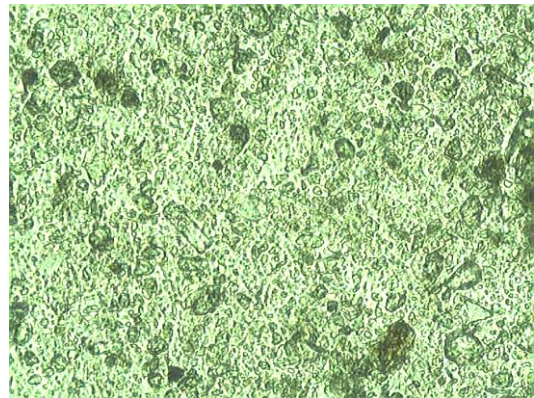
照片 95、*Merismopedia glauca*



照片 96、*Harpacticoida*



照片 97、短指和尚蟹後腸



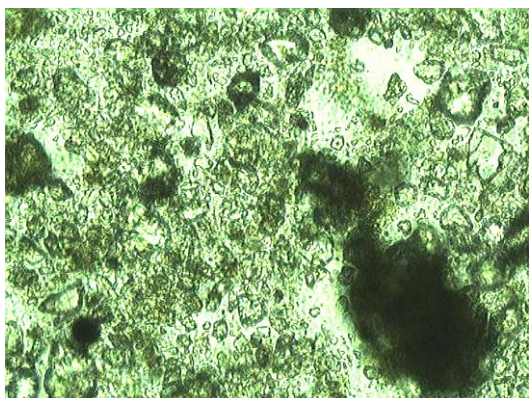
照片 98、短指和尚蟹後腸內之沙粒等顆粒 (X200 拍攝)



照片 99、短指和尚蟹胃及前腸



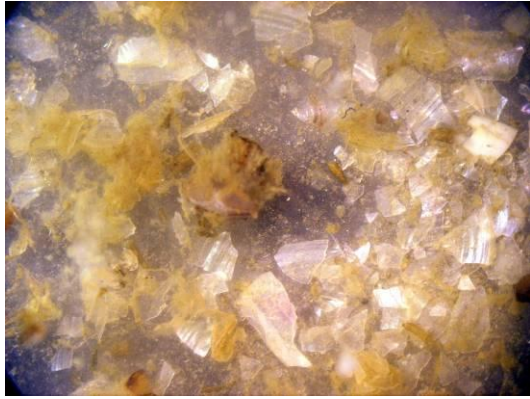
照片 100、豆形拳蟹之前腸及後腸



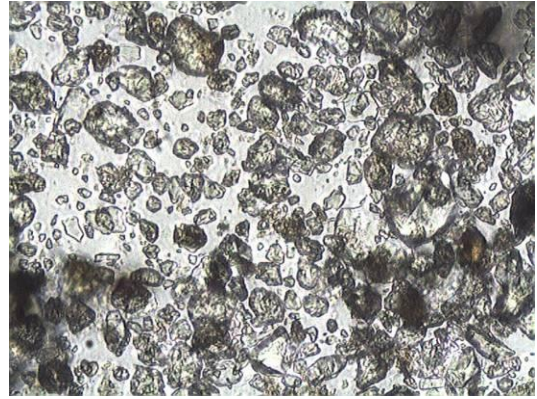
照片 101、短指和尚蟹胃內之沙粒等顆粒 (X200 拍攝)



照片 102、豆形拳蟹的胃



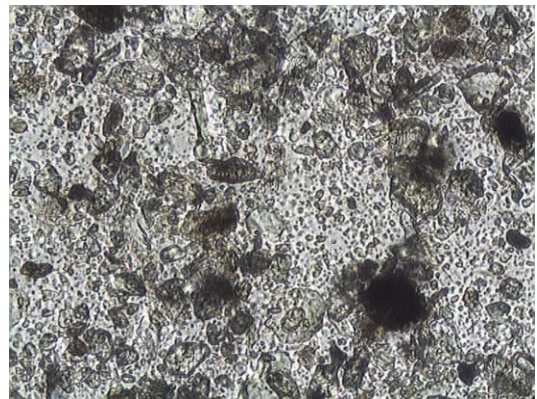
照片 103、豆形拳蟹前腸內的薄殼蛤殘骸



照片 104、萬歲大眼蟹胃部的沙粒及碎屑等大小不一的顆粒(X200 拍攝)



照片 105、萬歲大眼蟹的後腸



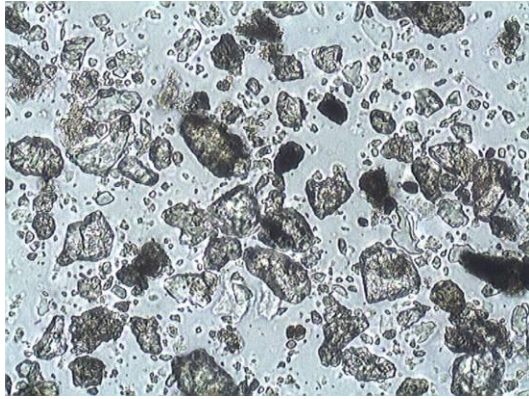
照片 106、萬歲大眼蟹後腸內的沙粒及碎屑等顆粒 (X200 拍攝)



照片 107、萬歲大眼蟹的胃及前腸



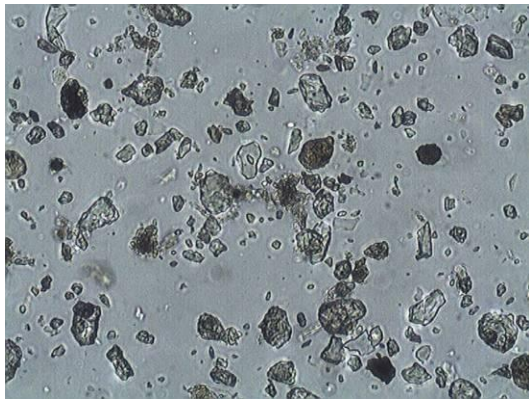
照片 108、短身大眼蟹的後腸



照片 109、短身大眼蟹胃內的顆粒
(X200 拍攝)



照片 110、斯氏沙蟹飽食之後的胃



照片 111、短身大眼蟹後腸內的顆粒
(X200 拍攝)



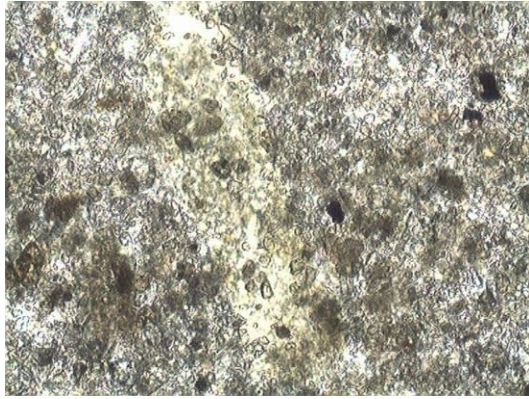
照片 112、斯氏沙蟹胃內的肉類碎屑



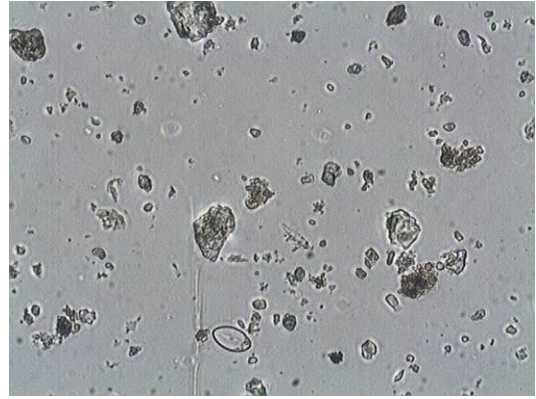
照片 113、斯氏沙蟹的後腸



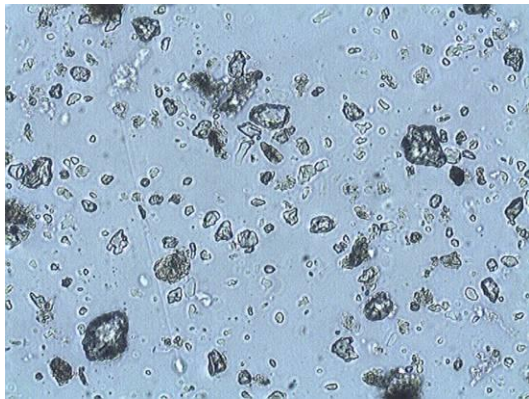
照片 114、斯氏沙蟹胃取出的蟹類步
足碎屑



照片 115、斯氏沙蟹胃內之顆粒
(X200 拍攝)



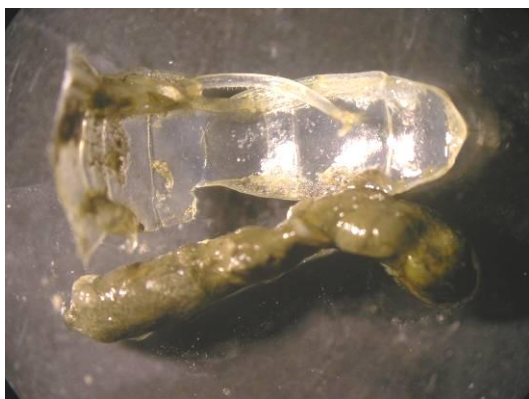
照片 116、雙扇股窗蟹的後腸內的顆粒(X200 拍攝)



照片 117、斯氏沙蟹後腸內的顆粒
(X200 拍攝)



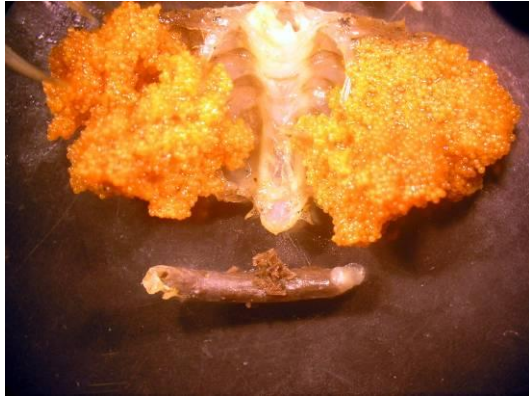
照片 118、台灣厚蟹飽食之後的胃



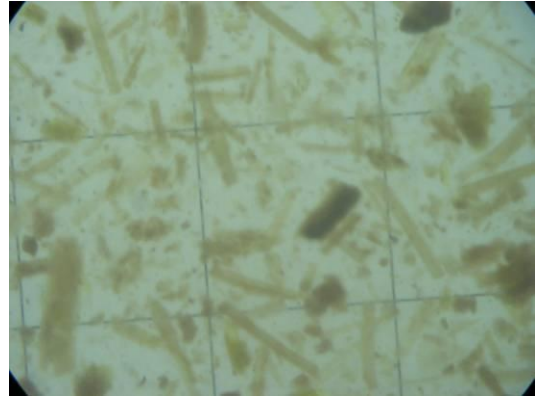
照片 119、雙扇股窗蟹的後腸



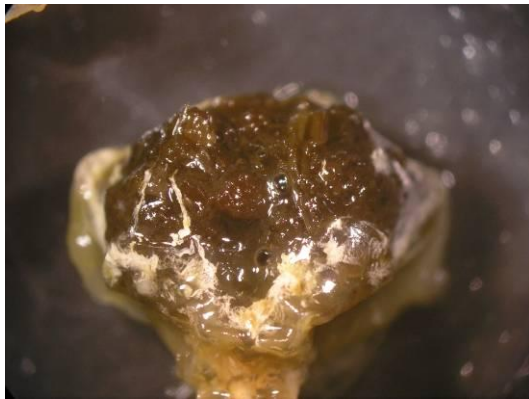
照片 120、台灣厚蟹的胃內取出的新鮮禾本科植物葉片



照片 121、似方厚蟹的後腸及卵塊



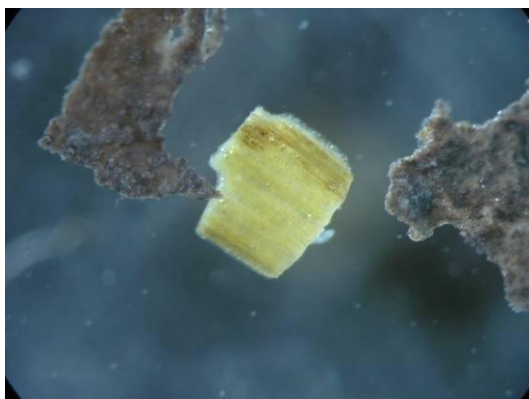
照片 122、似方厚蟹後腸內的植物葉片碎屑



照片 123、似方厚蟹飽食之後的胃，內部充滿植物碎屑



照片 124、伍氏厚蟹飽食之後的胃



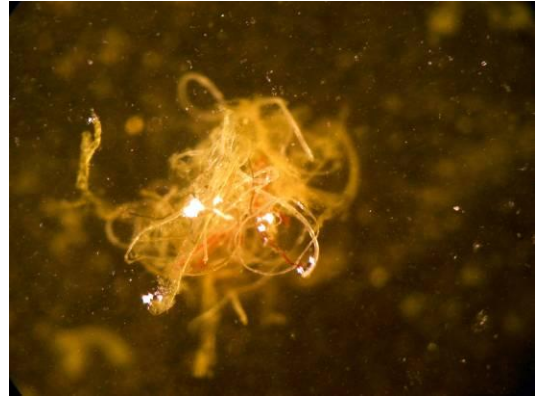
照片 125、似方厚蟹取食的樹皮及禾本科植物葉片



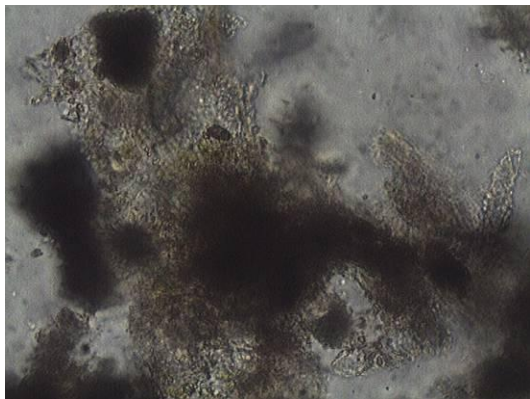
照片 126、伍氏厚蟹胃中的甲殼碎屑



照片 127、神妙擬相手蟹的胃及前腸



照片 128、神妙擬相手蟹胃內發現的塑膠纖維



照片 129、神妙擬相手蟹的胃內的藻體及植物碎屑



照片 130、秀麗長方蟹胃中的多毛類殘體



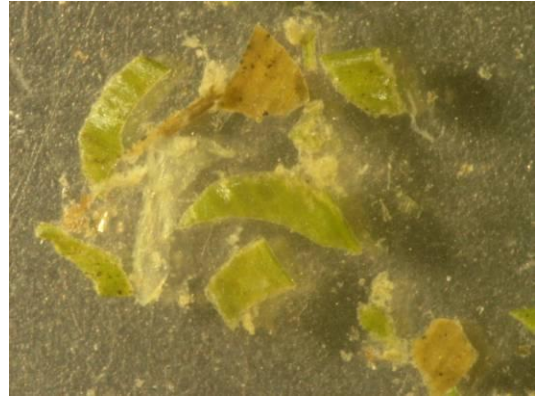
照片 131、神妙擬相手蟹的後腸內的藻體及植物碎屑



照片 132、絨毛近方蟹的胃及後腸



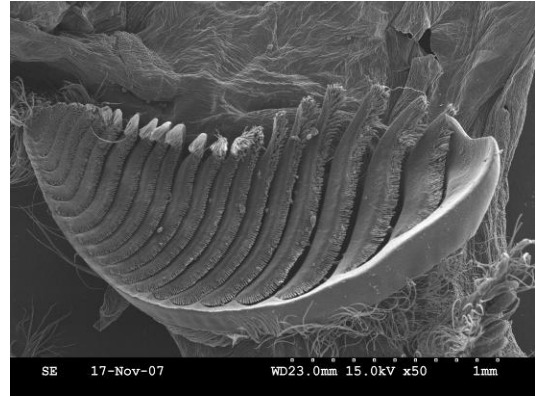
照片 133、絨毛近方蟹胃內的植物殘屑



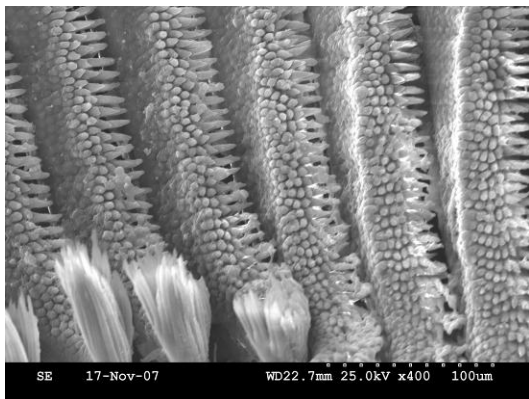
照片 134、絨毛近方蟹胃內的植物殘屑



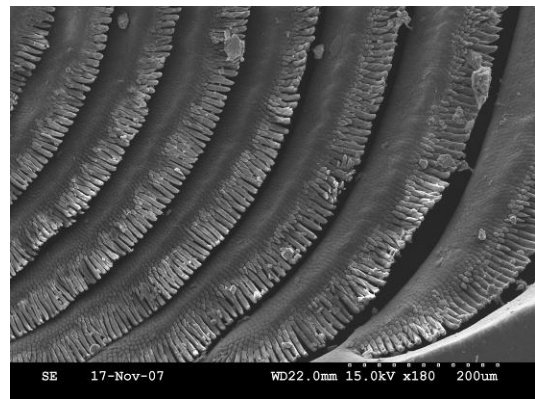
照片 135、清白招潮蟹胃齒(殼甲寬 11.58mm)



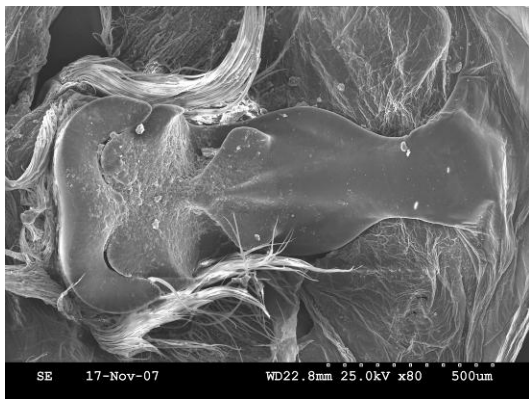
照片 136、北方凹指招潮蟹胃齒(殼甲寬 24.58mm)



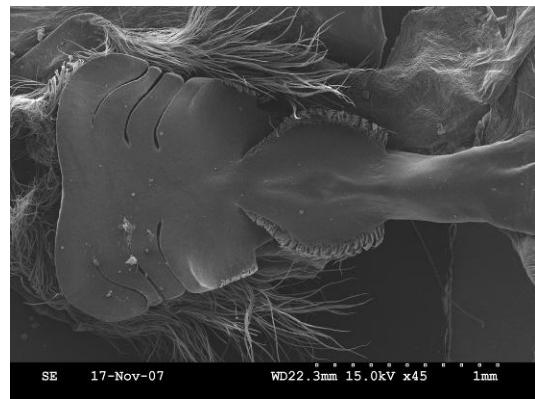
照片 137、清白招潮蟹胃齒磨面構造



照片 138、北方凹指招潮蟹胃齒磨面構造



照片 139、清白招潮蟹胃部尾貢門骨



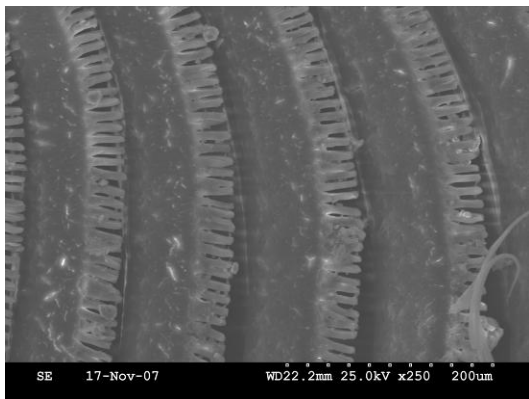
照片 140、北方凹指潮蟹胃部尾貢門骨



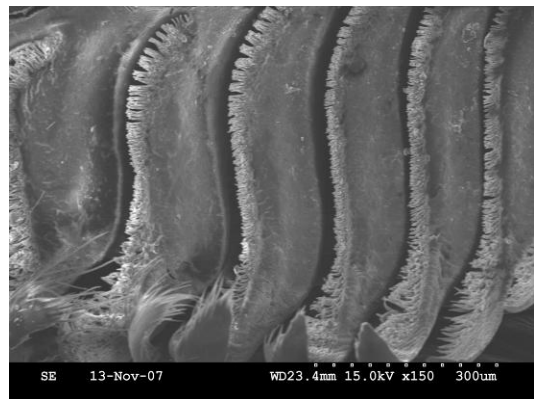
照片 141、弧邊招潮蟹胃齒(殼甲寬 32.63mm)



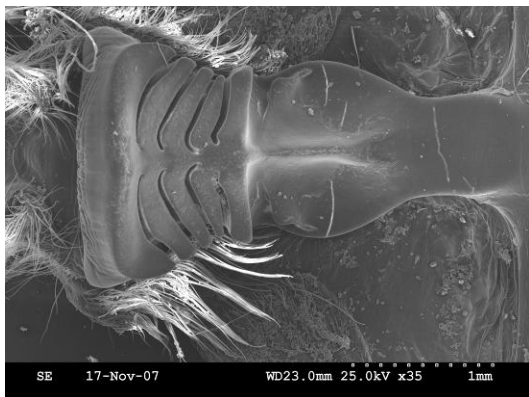
照片 142、萬歲大眼蟹胃齒(殼甲寬 23.52mm)



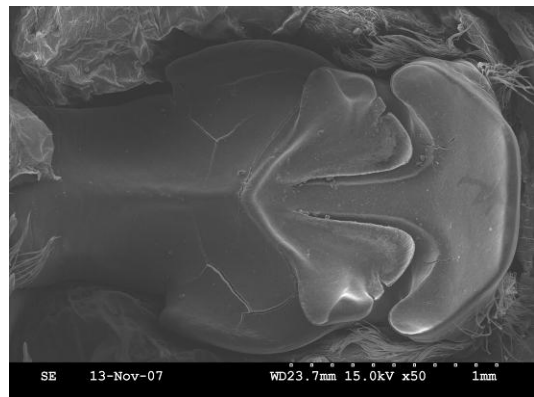
照片 143、弧邊招潮蟹胃齒磨面結構



照片 144、萬歲大眼蟹胃齒磨面結構



照片 145、弧邊招潮蟹胃部尾貢門骨



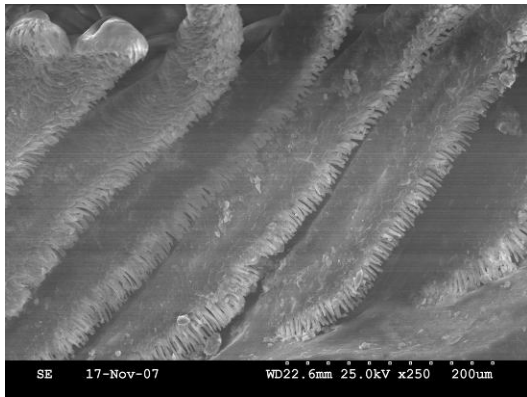
照片 146、萬歲大眼蟹胃部尾貢門骨



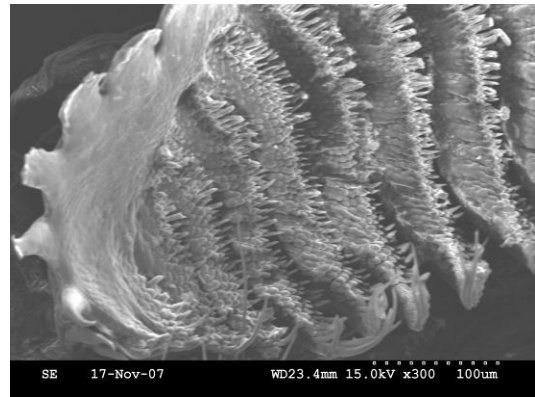
照片 147、短身大眼蟹胃齒
(22.46mm)



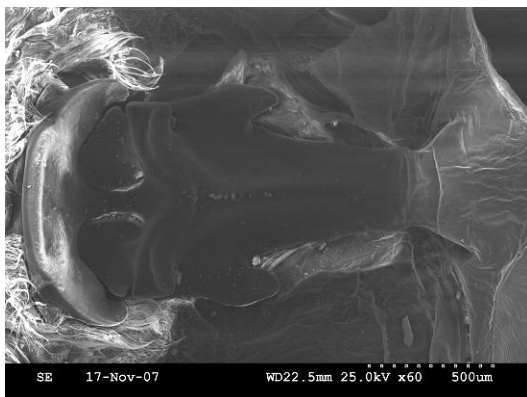
照片 148、秀麗長方蟹胃齒(mm)



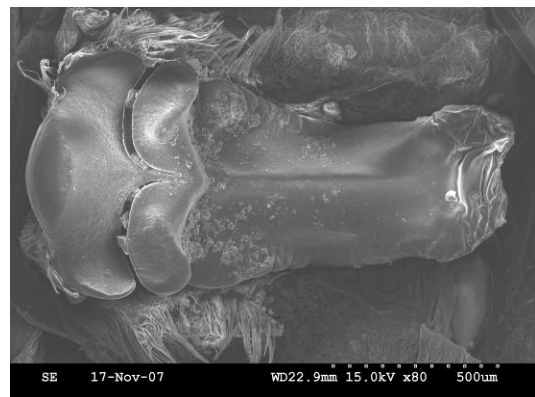
照片 149、短身大眼蟹胃齒磨面結構



照片 150、秀麗長方蟹胃齒磨面結構



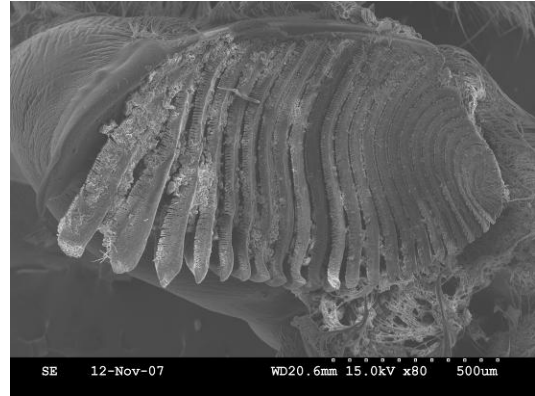
照片 151、弧邊招潮蟹胃部尾貴門骨



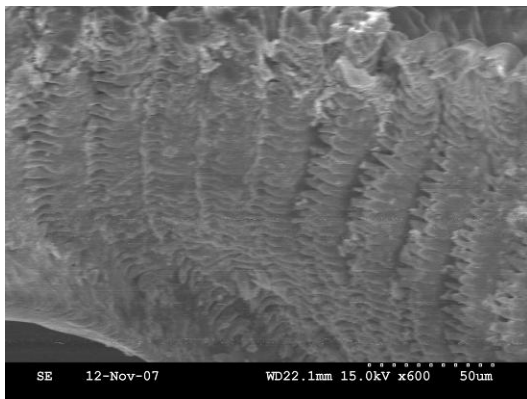
照片 152、秀麗長方蟹胃部尾貴門骨



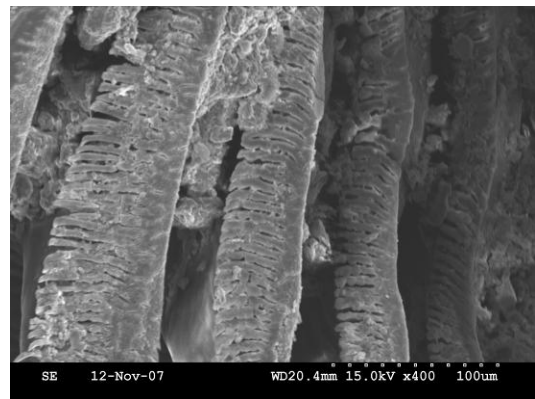
照片 153、雙扇股窗蟹胃齒(6.96mm)



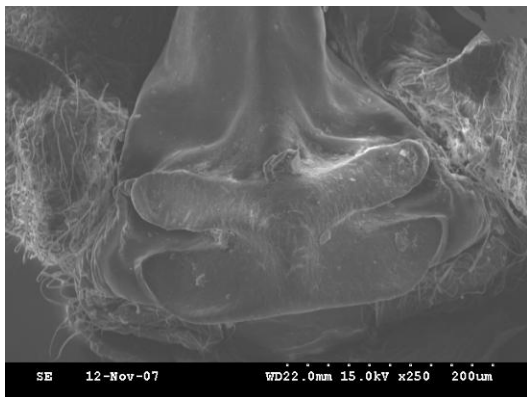
照片 154、短指和尚蟹胃齒
(22.46mm)



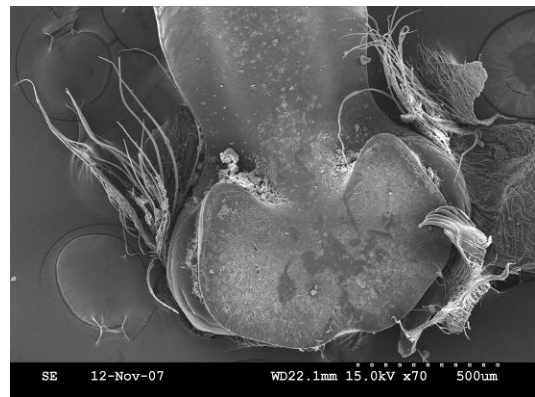
照片 155、雙扇股窗蟹胃齒磨面結構



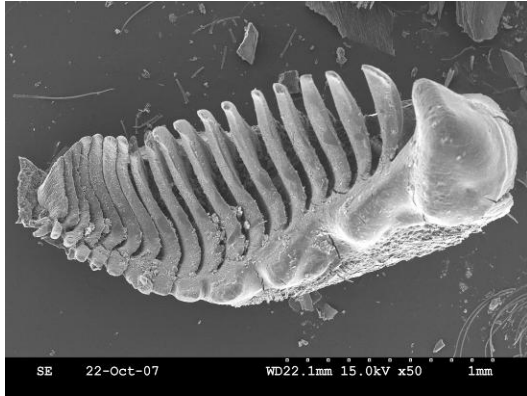
照片 156、短指和尚蟹胃齒磨面結構



照片 157、雙扇股窗蟹胃部尾貴門骨



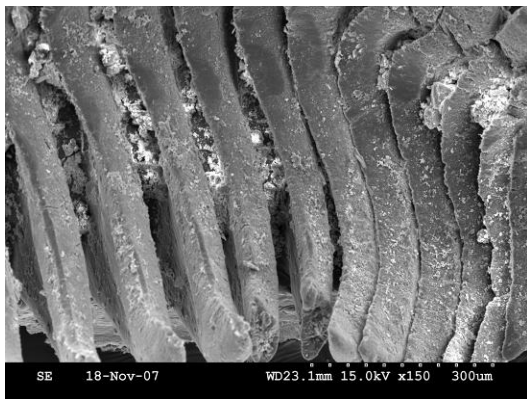
照片 158、短指和尚蟹胃部尾貴門骨



照片 159、斯氏沙蟹胃齒(22.46mm)



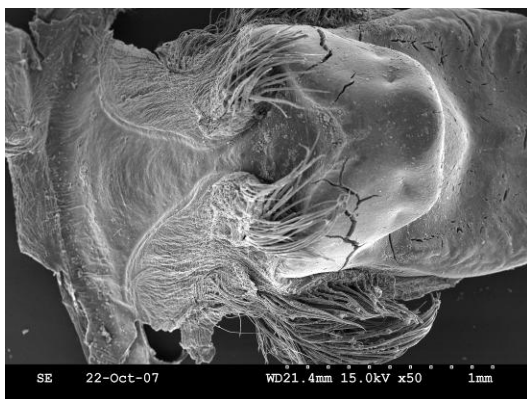
照片 160、似方厚蟹胃齒(13.39mm)



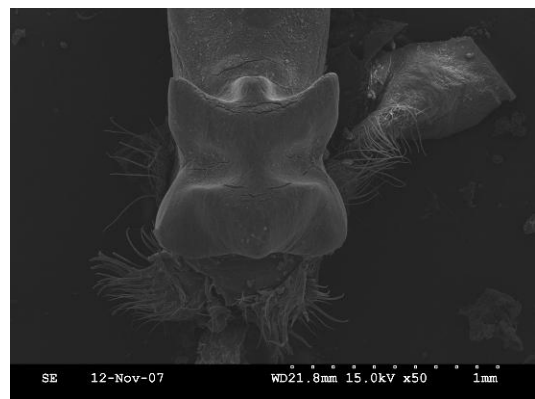
照片 161、斯氏沙蟹胃齒磨面結構



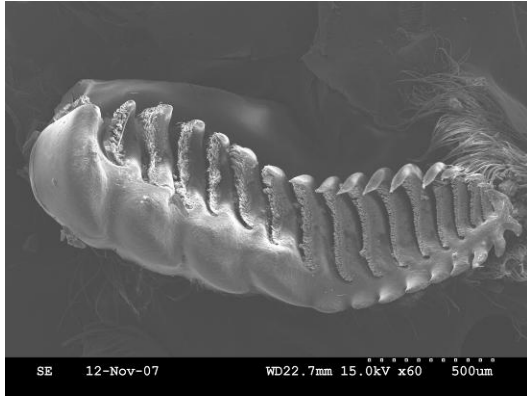
照片 162、似方厚蟹胃齒磨面結構



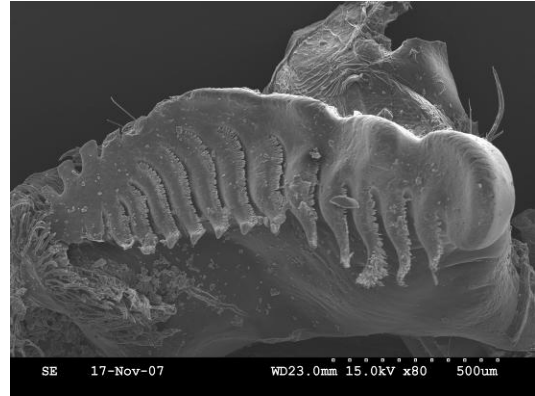
照片 163、斯氏沙蟹胃部尾閥門骨



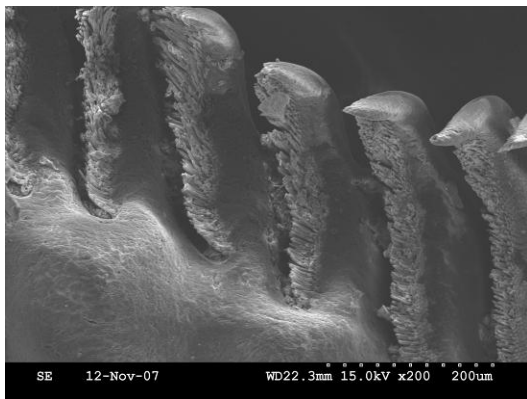
照片 164、似方厚蟹胃部尾閥門骨



照片 165、台灣厚蟹胃齒(18.05mm)



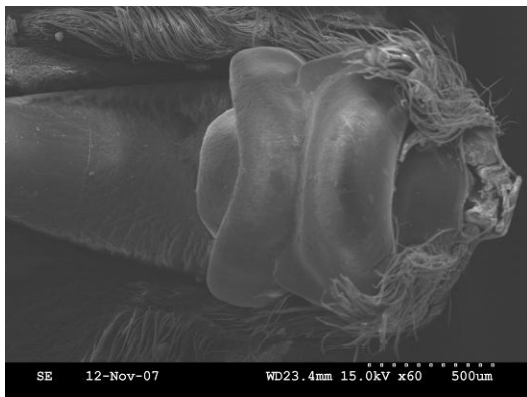
照片 166、伍氏厚蟹胃齒(mm)



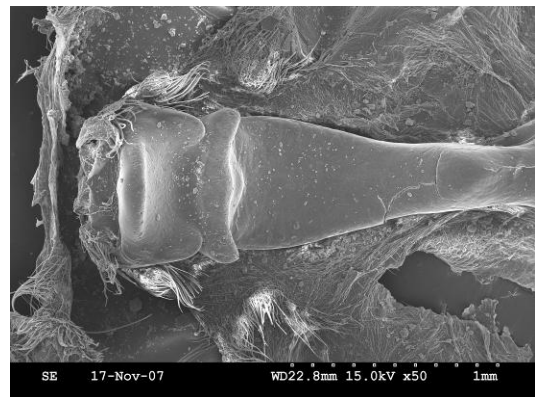
照片 167、台灣厚蟹胃齒磨面結構



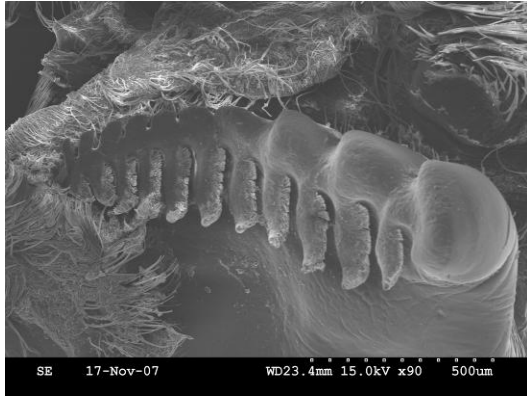
照片 168、伍氏厚蟹胃齒磨面結構



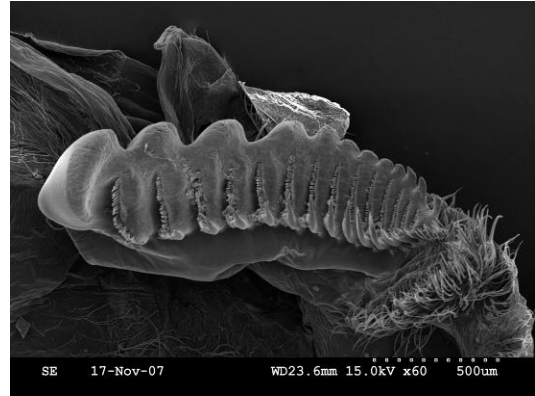
照片 169、台灣厚蟹胃部尾貴門骨



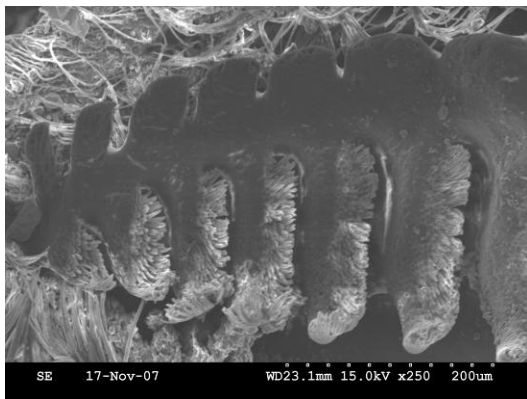
照片 170、伍氏厚蟹胃部尾貴門骨



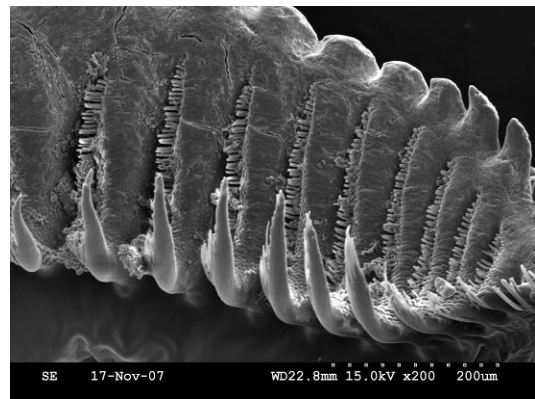
照片 171、絨毛近方蟹胃齒(mm)



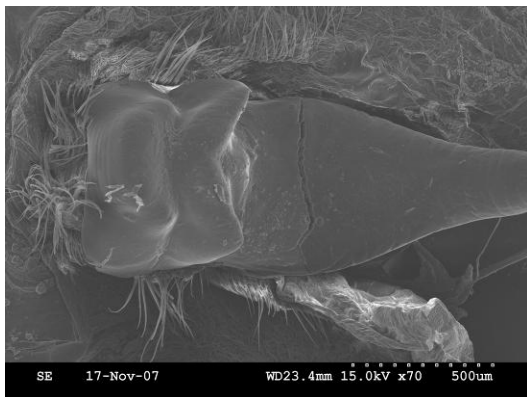
照片 172、神妙擬相手蟹胃齒
(15.63mm)



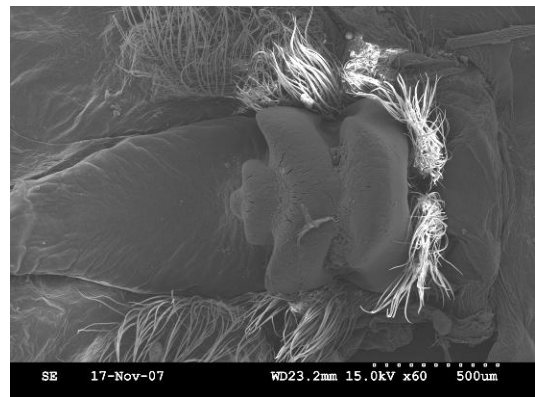
照片 173、絨毛近方蟹胃齒磨面結構



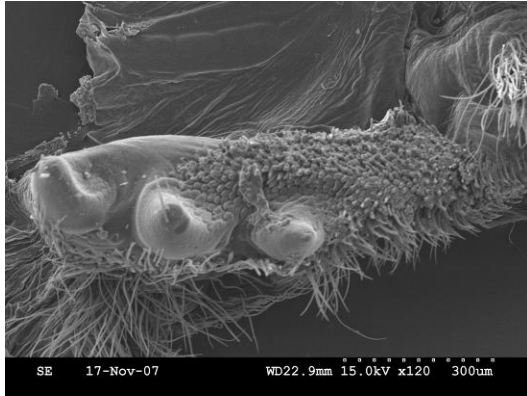
照片 174、神妙擬相手蟹胃齒磨面結構



照片 175、絨毛近方蟹胃部尾賁門骨



照片 176、神妙擬相手蟹胃部尾賁門骨



照片 177、豆形拳蟹胃齒(16.09mm)

附表之一、2006 年浸水取樣點，弧邊招潮蟹及清白招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Cyanobacteria 藍綠細菌													
<i>Merismopedia glauca</i>	RE			5120									
<i>Oscillatoria limosa</i>	RE			2000						78000			
<i>Oscillatoria</i> sp.	RE												
Chrysophyta 金藻													
<i>Achnathes brevipes</i>	C												
<i>Achnathes hauckiana</i>	C			160									
<i>Achnathes longipes</i>	C												
<i>Amphiprora alata</i>	EC			160	3360	40	20						
<i>Amphora holsatica</i>	C							26000					
<i>Amphora lineolata</i>	C												
<i>Amphora ventricosa</i>	C												
<i>Amphora</i> sp1	C												
<i>Amphora</i> sp4	C		200										
<i>Amphora</i> sp5	C				780								
<i>Amphora</i> sp7	C												
<i>Amphora</i> sp8	C	1900											
<i>Amphora</i> sp10	C												
<i>Amphora</i> spp.	C					5000	80	100		22500	18750	14000	6000
<i>Bacillaria paradoxa</i>	EC			400	1200								
<i>Biddulphia</i> sp.	C												
<i>Biremis radricula</i>	C				660	60			5000				

附表之一 (續)2006 年浸水取樣點，弧邊招潮蟹及清白招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Campylodiscus</i> sp.	C												
<i>Caloneis subsalina</i>	C												
<i>Cocconeis plancentula</i>	C												
<i>Coscinodiscus aculus-iridis</i>	C												
<i>Coscinodiscus bergii</i>	C												
<i>Cyclotella</i> sp.	C			160									
<i>Cylindrotheca gracilis</i>	C					1000	2000	4000		7500	8750	3600	1200
<i>Cylindrotheca</i> sp.	C						1000		22500				
<i>Cymbella laveis</i>	C												
<i>Diatoma vulgae</i>	C	200	100										
<i>Diploneis fusca</i>	C												
<i>Diploneis litoralis</i>	C							4000	10000				
<i>Diploneis satroemi</i>	C												
<i>Fragilaria pseudogaillonii</i>	C												
<i>Fragilaria</i> sp.	C												
<i>Gemphonema sphaerophurum</i>	C			160	1260								
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	C			160	180								
<i>Gyrosigma fasciola</i>	C			200									
<i>Gyrosigma sciotense</i>	C		2300										
<i>Hantzschia marina</i>	C		300	480	540	3000	2000	2000	7500	1500	7500	3600	2400
<i>Hantzschia virgata</i>	C												
<i>Lyrella clavata</i>	C												

附表之一 (續)2006 年浸水取樣點，弧邊招潮蟹及清白招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Melosira islandica</i>	C												
<i>Luticola mutica</i>	C		100										
<i>Melosira varians</i>	C				420								
<i>Melosira</i> sp.	C												
<i>Navicula angusta</i>	C				6420	5000	11000	6000		52500	26250	7200	10400
<i>Navicula cancellata</i>	C	800	500						7500				
<i>Navicula cryptocephala</i>	C										5000	1200	
<i>Navicula cuspidata</i>	C												
<i>Navicula forcipata</i>	C												
<i>Navicula humerosa</i>	C	1400			120					3000			3600
<i>Navicula hungarica</i>	C												
<i>Navicula marina</i>	C												
<i>Navicula radiosa</i>	C		200										
<i>Navicula scopulorum</i>	C												
<i>Navicula libonensis</i>	C			3280									
<i>Navicula gemanopolnica</i>	C												
<i>Navicula</i> sp6.	C									1500			
<i>Navicula</i> spp.	C												
<i>Nitzschia clausii</i>	C												
<i>Nitzschia cloterium</i>	C												
<i>Nitzschia epithemioides</i>	C												
<i>Nitzschia granulate</i>	C							6000					

附表之一 (續)2006 年浸水取樣點，弧邊招潮蟹及清白招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Nitzschia hungarica</i>	C				240								
<i>Nitzschia kutzingiana</i>	C			880	800								
<i>Nitzschia levidensis</i>	C												
<i>Nitzschia liebetruthii</i>	C												
<i>Nitzschia linearis</i>	C				600								
<i>Nitzschia longissima</i>	C				1800								
<i>Nitzschia palea</i>	C		400					2000					800
<i>Nitzschia perversa</i>	C												
<i>Nitzschia punctata</i>	C		200										
<i>Nitzschia reversa</i>	C												
<i>Nitzschia sigma</i>	C	2500		80	540		80	1000		1500		2400	1200
<i>Nitzschia vitrea</i>	C			640	1200								
<i>Pleurosigma affinis</i>	C												
<i>Pleurosigma angulatum</i>	C												
<i>Pleurosigma compactum</i>	C												
<i>Pleurosigma fasciola</i>	C												
<i>Pleurosigma pelagicum</i>	C		400										
<i>Pinnularia braunii</i>	C				120			32000					
<i>Pinnularia microstauron</i>	C	3000											
<i>Pinnularia viridis</i>	C		200										
<i>Proschkinia complanata</i>	C				13800								
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	C												

附表之一 (續)2006 年浸水取樣點，弧邊招潮蟹及清白招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Rhizosolenia</i> sp.	C												
<i>Scolioneis tumida</i>	C												
<i>Surirella gemmma</i>	C	300			1200								400
<i>Surirella ovata</i>	C	2300			420							400	
<i>Surirella tenera</i>	C			80									
<i>Surirella</i> sp.	C												
<i>Synedra toxoneides</i>	C												
<i>Synedra ulna</i>	C				3120								
<i>Thalassiosira decipiens</i>	C												
<i>Tropidoneis semistriata</i>	C												
Euglenophyta 裸藻													
<i>Euglena spirogyra</i>	RE			80									
<i>Phacus</i> sp.	RE			80									
Chlorophyta 綠藻													
<i>Carteria</i> sp.	RE												
<i>Pandorina morun</i>	RE												
<i>Scenedesmus grahneisii</i>	RE												
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	RE			960									
種類數		8	11	18	21	6	7	10	5	8	5	7	8
細胞數		12400	4900	15080	38780	14100	16180	83100	52500	168000	66250	32400	26000

C : 沿岸海域 ; E : 何口域 ; R : 河川

附表之二、2006 年浸水取樣點，萬歲大眼蟹及北方凹指招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Cyanobacteria 藍綠細菌													
<i>Merismopedia glauca</i>	RE			2100									
<i>Oscillatoria limosa</i>	RE												
<i>Oscillatoria</i> sp.	RE												
Chrysophyta 金藻													
<i>Achnathes brevipes</i>	C			750									
<i>Achnathes hauckiana</i>	C												
<i>Achnathes longipes</i>	C												
<i>Amphiprora alata</i>	C				960	4000	120	60				400	400
<i>Amphora holsatica</i>	C							12000	2500			1200	
<i>Amphora lineolata</i>	C												
<i>Amphora ventricosa</i>	C												
<i>Amphora</i> sp1	C												
<i>Amphora</i> sp4	C		600										
<i>Amphora</i> sp5	C				1440								
<i>Amphora</i> sp7	C												
<i>Amphora</i> sp8	C												
<i>Amphora</i> sp10	C												
<i>Amphora</i> spp.	C					2000		26000			15000	6000	7200
<i>Bacillaria paradoxa</i>	C			1500	1500								
<i>Biddulphia</i> sp.	C												

附表之二(續)、2006年浸水取樣點，萬歲大眼蟹及北方凹指招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Biremis radicola</i>	C		1500		960				2500				
<i>Campylodiscus</i> sp.	C												
<i>Caloneis subsalina</i>	C			75									
<i>Cocconeis plancentula</i>	C												
<i>Coscinodiscus aculus-iridis</i>	C												
<i>Coscinodiscus bergii</i>	C			1350									
<i>Cyclotella</i> sp.	C			450									
<i>Cylindrotheca gracilis</i>	C					1000	5000	10000		7000	17500	7200	14000
<i>Cylindrotheca</i> sp.	C						3000		27500				
<i>Cymbella laveis</i>	C				480								
<i>Diatoma vulgae</i>	C												
<i>Diploneis fusca</i>	C												
<i>Diploneis litoralis</i>	C												
<i>Diploneis satroemi</i>	C												
<i>Fragilaria pseudogaillonii</i>	C												
<i>Fragilaria</i> sp.	C												
<i>Gemphonema sphaerophurum</i>	C				960								
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	C												
<i>Gyrosigma fasciola</i>	C												
<i>Gyrosigma sciotense</i>	C		2100										
<i>Hantzschia marina</i>	C		500	1875		2000	1000	6000	10000	3000	15000	7200	10400
<i>Hantzschia virgata</i>	C				480		3000						

附表之二(續)、2006年浸水取樣點，萬歲大眼蟹及北方凹指招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Lyrella clavata</i>	C												
<i>Luticola mutica</i>	C												
<i>Melosira islandica</i>	C												
<i>Melosira varians</i>	C												
<i>Melosira italica</i>	C									4000			
<i>Melosira sp.</i>	C				720								
<i>Navicula angusta</i>	C		400		720		16000	16000		14000		2400	800
<i>Navicula cancellata</i>	C	2000	600			2000			5000				
<i>Navicula cryptocephala</i>	C										7500	1200	
<i>Navicula cuspidata</i>	C			225									
<i>Navicula forcipata</i>	C										3750		
<i>Navicula gemanopolnica</i>	C												
<i>Navicula humerosa</i>	C									2000		400	
<i>Navicula hungarica</i>	C												
<i>Navicula libonensis</i>	C			375									
<i>Navicula marina</i>	C												
<i>Navicula scopulorum</i>	C												
<i>Navicula sp.</i>	C										17500	7200	10400
<i>Navicula sp6</i>	C		300										
<i>Nitzschia clausii</i>	C												
<i>Nitzschia cloterium</i>	C												
<i>Nitzschia epithemioides</i>	C												

附表之二(續)、2006年浸水取樣點，萬歲大眼蟹及北方凹指招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Nitzschia fusiformis</i>	C												
<i>Nitzschia granulate</i>	C							2000	2500				
<i>Nitzschia hungarica</i>	C				900								
<i>Nitzschia kutzingiana</i>	C			6075	780								
<i>Nitzschia levidensis</i>	C												
<i>Nitzschia liebethuthii</i>	C												
<i>Nitzschia linearis</i>	C				1140								
<i>Nitzschia longissima</i>	C				1260								
<i>Nitzschia palea</i>	C												
<i>Nitzschia punctata</i>	C												
<i>Nitzschia perversa</i>	C												
<i>Nitzschia reversa</i>	C												
<i>Nitzschia sigma</i>	C	650		300	2460		40		80	60	40	400	800
<i>Nitzschia vitrea</i>	C			9000									
<i>Pleurosigma affinis</i>	C				720								
<i>Pleurosigma angulatum</i>	C												
<i>Pleurosigma compactum</i>	C												
<i>Pleurosigma fasciola</i>	C												
<i>Pleurosigma pelagicum</i>	C			75									
<i>Pinnularia braunii</i>	C							20000	2500			400	
<i>Pinnularia microstauron</i>	C	300											
<i>Pinnularia viridis</i>	C			150	240								

附表之二(續)、2006年浸水取樣點，萬歲大眼蟹及北方凹指招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Proschkinia complanata</i>	C				12960	80	40			60		800	400
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	C												
<i>Rhizosolenia</i> sp.	C												
<i>Scolioneis tumida</i>	C												
<i>Surirella gemma</i>	C	150		150	1800								
<i>Surirella ovata</i>	C	200			900								
<i>Surirella tenera</i>	C												
<i>urirella</i> sp.	C												
<i>Synedra toxoneides</i>	C			150									
<i>Synedra ulna</i>	C				2040								
<i>Thalassiosira decipiens</i>	C												
<i>Tropidoneis semistriata</i>	C												
Euglenophyta 裸藻													
<i>Euglena spirogyra</i>	RE												
<i>Phacus</i> sp.	RE			600									
Chlorophyta 綠藻													
<i>Carteria</i> sp.	RE			150									
<i>Pandorina morun</i>	RE			2400									
<i>Scenedesmus grahneisii</i>	RE		400		480								
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	RE			600									
綠球藻										5000			
種類數		5	8	20	21	6	8	8	8	8	7	7	8

附表之二(續)、2006年浸水取樣點，萬歲大眼蟹及北方凹指招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
細胞數		3300	6400	28350	33900	11080	28200	92060	52580	35120	76290	34800	44400

附表之三、2006 年客雅水資源回收中心預定地取樣點，台灣招潮、清白招潮蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Species											
Cyanobacteria 藍綠細菌											
<i>Merismopedia glauca</i>											
<i>Oscillatoria limosa</i>	RE										
<i>Oscillatoria</i> sp.	RE										
Chrysophyta 金藻											
<i>Achnathes brevipes</i>	C										
<i>Achnathes hauckiana</i>	C										
<i>Achnathes longipes</i>	C										
<i>Amphiprora alata</i>	C			500							
<i>Amphora holsatica</i>	C										
<i>Amphora lineolata</i>	C										
<i>Amphora ventricosa</i>	C										
<i>Amphora</i> sp1	C										
<i>Amphora</i> sp4	C		4500								
<i>Amphora</i> sp5	C										
<i>Amphora</i> sp7	C										
<i>Amphora</i> sp8	C										
<i>Amphora</i> sp10	C			1000							
<i>Amphora</i> spp.	C										
<i>Bacillaria paradoxa</i>	C			2500							

附表之三(續)、2006年客雅水資源回收中心預定地取樣點，台灣招潮、清白招潮蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Biddulphia</i> sp.	C										
<i>Biremis radicula</i>	C		14200								
<i>Campylodiscus</i> sp.	C										
<i>Caloneis subsalina</i>	C										
<i>Cocconeis placentula</i>	C										
<i>Coscinodiscus aculus-iridis</i>	C		200								
<i>Coscinodiscus bergii</i>	C										
<i>Cyclotella</i> sp.	C										
<i>Cymbella laveis</i>	C				200						
<i>Diatoma vulgae</i>	C										
<i>Diploneis fusca</i>	C										
<i>Diploneis litoralis</i>	C			500	900						
<i>Diploneis satroemi</i>	C										
<i>Fragilaria pseudogaillonii</i>	C										
<i>Fragilaria</i> sp.	C										
<i>Gemphonema sphaerophurum</i>	C										
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	C										
<i>Gyrosigma fasciola</i>	C										
<i>Gyrosigma sciotense</i>	C		300	500	1100						
<i>Hantzschia marina</i>	C										
<i>Hantzschia virgata</i>	C										
<i>Luticola mutica</i>	C										

附表之三(續)、2006年客雅水資源回收中心預定地取樣點，台灣招潮、清白招潮蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Lyrella clavata</i>	C										
<i>Melosira islandica</i>	C										
<i>Melosira varians</i>	C			300							
<i>Melosira sp.</i>	C			400							
<i>Navicula angusta</i>	C				1300						
<i>Navicula cancellata</i>	C		200		200						
<i>Navicula cryptocephala</i>	C										
<i>Navicula cuspidata</i>	C										
<i>Navicula forcipata</i>	C										
<i>Navicula gemanopolnica</i>	C										
<i>Navicula humerosa</i>	C		200								
<i>Navicula hungarica</i>	C										
<i>Navicula libonensis</i>	C		100								
<i>Navicula marina</i>	C										
<i>Navicula scopulorum</i>	C		200		200						
<i>Navicula sp.</i>	C										
<i>Nitzschia clausii</i>	C										
<i>Nitzschia cloterium</i>	C										
<i>Nitzschia epithemioides</i>	C										
<i>Nitzschia fusiformis</i>	C										
<i>Nitzschia granulate</i>	C										
<i>Nitzschia hungarica</i>	C										

附表之三(續)、2006年客雅水資源回收中心預定地取樣點，台灣招潮、清白招潮蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Nitzschia kutzingiana</i>	C										
<i>Nitzschia levidensis</i>	C										
<i>Nitzschia liebetruthii</i>	C										
<i>Nitzschia linearis</i>	C										
<i>Nitzschia longissima</i>	C										
<i>Nitzschia palea</i>	C			500	400						
<i>Nitzschia perversa</i>	C										
<i>Nitzschia punctata</i>	C										
<i>Nitzschia reversa</i>	C										
<i>Nitzschia sigma</i>	C		200	1500	500						
<i>Nitzschia vitrea</i>	C			3000							
<i>Pleurosigma affinis</i>	C										
<i>Pleurosigma angulatum</i>	C										
<i>Pleurosigma compactum</i>	C										
<i>Pleurosigma pelagicum</i>	C										
<i>Pinnularia braunii</i>	C										
<i>Pinnularia microstauron</i>	C										
<i>Pinnularia viridis</i>	C										
<i>Proschkinia complanata</i>	C				600						
<i>Scolioneis tumida</i>	C										
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	C										
<i>Rhizosolenia</i> sp.	C										

附表之三(續)、2006年客雅水資源回收中心預定地取樣點，台灣招潮、清白招潮蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Surirella gemmma</i>	C										
<i>Surirella ovata</i>	C										
<i>Surirella tenera</i>	C		300								
<i>Surirella</i> sp.	C										
<i>Synedra toxoneides</i>	C										
<i>Synedra ulna</i>	C										
<i>Thalassiosira decipiens</i>	C										
<i>Tropidoneis semistriata</i>	C										
Euglenophyta 裸藻											
<i>Euglena spirogyra</i>	RE			1000							
<i>Phacus</i> sp.	RE			500							
Chlorophyta 綠藻											
<i>Carteria</i> sp.	RE										
<i>Pandorina morum</i>	RE										
<i>Scenedesmus grahneisii</i>	RE										
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	RE										
種類數			10	12	9						
細胞密度			20400	12200	5400						

附表之四、2006 年大庄紅樹林區，萬歲大眼蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Cyanobacteria 藍綠細菌													
<i>Merismopedia glauca</i>	RE												
<i>Oscillatoria limosa</i>	RE												
<i>Oscillatoria</i> sp.	RE												
Chrysophyta 金藻													
<i>Achnathes brevipes</i>	C												
<i>Achnathes hauckiana</i>	C												
<i>Achnathes longipes</i>	C				1800								
<i>Amphiprora alata</i>	C	100											
<i>Amphora holsatica</i>	C							24000					
<i>Amphora lineolata</i>	C												
<i>Amphora ventricosa</i>	C									3000		400	800
<i>Amphora</i> sp1	C	100		300	3000					3000			
<i>Amphora</i> sp4	C												
<i>Amphora</i> sp5	C						2750			12000		2400	7200
<i>Amphora</i> sp7	C												
<i>Amphora</i> sp8	C												
<i>Amphora</i> sp10	C												
<i>Amphora</i> spp.	C								2000		750	400	
<i>Asterionella japonica</i>	C									3000			
<i>Bacillaria paradoxa</i>	C			4500	12240	5000	2750	2000			1500	1200	4000

附表之四(續)、2006年大庄紅樹林區，萬歲大眼蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Biddulphia</i> sp.	C												
<i>Biremis radicola</i>	C	2450	3600	400	240		80		200				
<i>Campylodiscus</i> sp.	C		240										
<i>Caloneis subsalina</i>	C												
<i>Cocconeis plancentula</i>	C		2160	200									
<i>Coscinodiscus aculus-iridis</i>	C												
<i>Coscinodiscus bergii</i>	C												
<i>Cyclotella</i> sp.	C												
<i>Cylindrotheca gracilis</i>	C										1500		400
<i>Cylindrotheca</i> sp.	C							6000	2000	6000			
<i>Cymbella laveis</i>	C												
<i>Diploneis fusca</i>	C												
<i>Diploneis litoralis</i>	C	200	240	2600	10320	12500	2500	2000	1000				
<i>Diploneis satroemi</i>	C												
<i>Fragilaria pseudogaillonii</i>	C												
<i>Fragilaria</i> sp.	C		120										
<i>Gemphonema sphaerophurum</i>	C												
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	C					2500							
<i>Gyrosigma fasciola</i>	C		360										
<i>Gyrosigma sciotense</i>	C	600	9000	400	360								
<i>Hantzschia marina</i>	C		360	1400	4320	27500	2500	4000	1000		1500	1200	2000
<i>Hantzschia virgata</i>	C						2500						

附表之四(續)、2006年大庄紅樹林區，萬歲大眼蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Haslea nautica</i>	C					2500							
<i>Luticola mutica</i>	C												
<i>Lyrella clavata</i>	C		240										
<i>Melosira islandica</i>	C												
<i>Melosira varians</i>	C				1200								
<i>Melosira sp.</i>	C												
<i>Navicula angusta</i>	C	100	840	100			6250	6000					
<i>Navicula cancellata</i>	C	200	480			10000				6000	200		400
<i>Navicula cryptocephala</i>	C			3000	7080			2000	1000		1500	1200	400
<i>Navicula cuspidata</i>	C	50	480	400	960								
<i>Navicula forcipata</i>	C												
<i>Navicula gemanopolnica</i>	C			1500	1560								
<i>Navicula humerosa</i>	C		120										
<i>Navicula hungarica</i>	C												
<i>Navicula sp7</i>	C							2000					
<i>Navicula libonensis</i>	C												
<i>Navicula marina</i>	C												
<i>Navicula scopulorum</i>	C		720										
<i>Navicula sp.</i>	C	200				75000							
<i>Nitzschia clausii</i>	C												
<i>Nitzschia cloterium</i>	C												
<i>Nitzschia epithemioides</i>	C												

附表之四(續)、2006年大庄紅樹林區，萬歲大眼蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Nitzschia granulata</i>	C							12000					
<i>Nitzschia hungarica</i>	C												
<i>Nitzschia kutzingiana</i>	C												
<i>Nitzschia levidensis</i>	C				1320								
<i>Nitzschia liebethuthii</i>	C		240										
<i>Nitzschia linearis</i>	C												
<i>Nitzschia longissima</i>	C			4200	9960								
<i>Nitzschia palea</i>	C				600				1000				
<i>Nitzschia perversa</i>	C												
<i>Nitzschia punctata</i>	C												
<i>Nitzschia reversa</i>	C		240										
<i>Nitzschia sigma</i>	C	13500	960	500			2500	2000	2000	1000	80		
<i>Nitzschia vitrea</i>	C	1800											
<i>Pleurosigma affinis</i>	C												
<i>Pleurosigma angulatum</i>	C	2250											
<i>Pleurosigma compactum</i>	C	8550	720	300									
<i>Pleurosigma pelagicum</i>	C		18240	1500	3000								
<i>Pinnularia braunii</i>	C							4000			600		
<i>Pinnularia microstauron</i>	C		360										
<i>Pinnularia viridis</i>	C												
<i>Proschkinia complanata</i>	C			1800	4200								
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	C												

附表之四(續)、2006 年大庄紅樹林區，萬歲大眼蟹及弧邊招潮蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Rhizosolenia</i> sp.	C												
<i>Scplioneis tumida</i>	C												
<i>Surirella gemmma</i>	C	100	360										
<i>Surirella ovata</i>	C												
<i>Surirella tenera</i>	C												
<i>Surirella</i> sp.	C	200				200			60				
<i>Synedra toxoneides</i>	C												
<i>Synedra ulna</i>	C												
<i>Thalassiosira decipiens</i>	C												
<i>Tropidoneis semistriata</i>	C												
Euglenophyta 裸藻													
<i>Euglena spirogyra</i>	RE												
<i>Phacus</i> sp.	RE	200											
Chlorophyta 綠藻													
<i>Carteria</i> sp.	RE												
<i>Pandorina morun</i>	RE												
<i>Scenedesmus grahneisii</i>	RE	100											
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	RE												
種類數		17	21	16	16	8	8	11	9	7	8	6	7
細胞數		30700	40080	23100	62160	135200	21830	66000	10260	34000	7630	6800	15200

附表之五、2006 年風情海岸取樣點，短指和尚蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為 100 平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Cyanobacteria 藍綠細菌													
<i>Merismopedia glauca</i>	RE												
<i>Oscillatoria limosa</i>	RE												
<i>Oscillatoria sp.</i>	RE												
Chrysophyta 金藻													
<i>Achnathes brevipes</i>	C		660	560	640								
<i>Achnathes hauckiana</i>	C												
<i>Achnathes longipes</i>	C												
<i>Amphiprora alata</i>	C	1800											
<i>Amphora holsatica</i>	C			160			8250	3025		2500		400	800
<i>Amphora lineolata</i>	C		270										
<i>Amphora ovalis</i>	C										400		400
<i>Amphora ventricosa</i>	C			160									
<i>Amphora sp1</i>	C								720				
<i>Amphora sp4</i>	C												
<i>Amphora sp5</i>	C		660										
<i>Amphora sp7</i>	C	930	360										
<i>Amphora sp8</i>	C												
<i>Amphora sp10</i>	C			240									
<i>Amphora spp.</i>	C					2000			1440		1200	2400	2000
<i>Bacillaria paradoxa</i>	C				20000						400		
<i>Biremis radricula</i>	C	45000											

附表之五(續)、2006年風情海岸取樣點，短指和尚蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Biddulphia</i> sp.	C												
<i>Campylodiscus</i> sp.	C												
<i>Caloneis subsalina</i>	C												
<i>Cocconeis plancentula</i>	C	5400	330			2500							
<i>Coscinodiscus aculus-iridis</i>	C												
<i>Coscinodiscus bergii</i>	C												
<i>Cyclotella</i> sp.	C			160									
<i>Cylindrotheca gracilis</i>	C						5000	1000		2500		3200	7200
<i>Cylindrotheca</i> sp.	C						1000		1080	2750			
<i>Cymbella laveis</i>	C												
<i>Diploneis fusca</i>	C												
<i>Diploneis litoralis</i>	C						2500	7000					
<i>Diploneis</i> cf. <i>stroemi</i>	C		180					500					
<i>Fragilaria pseudogaillonii</i>	C			480									
<i>Fragilaria</i> sp.	C		1290										
<i>Gemphonema sphaerophurum</i>	C			240									
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	C	330											
<i>Gyrosigma fasciola</i>	C	1350											
<i>Gyrosigma sciotense</i>	C			800	560			250					
<i>Hantzschia marina</i>	C		390					1750		2500			
<i>Hantzschia virgata</i>	C						2250	2750					
<i>Luticola mutica</i>	C												

附表之五(續)、2006年風情海岸取樣點，短指和尚蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Lyrella clavata</i>	C		240										
<i>Melosira islandica</i>	C												
<i>Melosira varians</i>	C												
<i>Melosira sp.</i>	C												
<i>Navicula angusta</i>	C		450										
<i>Navicula cancellata</i>	C	390	930			4500				10000	400	800	800
<i>Navicula cryptocephala</i>	C	270											
<i>Navicula cuspidata</i>	C	180	600										
<i>Navicula declivis</i>	C					1500							
<i>Navicula forcipata</i>	C	630				4000							
<i>Navicula gemanopolnica</i>	C												
<i>Navicula humerosa</i>	C		720				5000	500					
<i>Navicula hungarica</i>	C												
<i>Navicula libonensis</i>	C												
<i>Navicula marina</i>	C			400									
<i>Navicula scopulorum</i>	C				400								
<i>Navicula sp.</i>	C	510		720	400	1000							
<i>Nitzschia clausii</i>	C												
<i>Nitzschia cloterium</i>	C	4830											
<i>Nitzschia epithemioides</i>	C				640								
<i>Nitzschia granulate</i>	C												
<i>Nitzschia hungarica</i>	C												

附表之五(續)、2006年風情海岸取樣點，短指和尚蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Navicula</i> sp7	C						5000	750					
<i>Nitzschia kutzingiana</i>	C												
<i>Nitzschia levidensis</i>	C												
<i>Nitzschia liebetruhii</i>	C												
<i>Nitzschia linearis</i>	C												
<i>Nitzschia longissima</i>	C	1800		1080	640								
<i>Nitzschia palea</i>	C				320								
<i>Nitzschia perversa</i>	C												
<i>Nitzschia punctata</i>	C												
<i>Nitzschia reversa</i>	C												
<i>Nitzschia sigma</i>	C	25500	420										
<i>Nitzschia vitrea</i>	C												
<i>Pleurosigma affinis</i>	C												
<i>Pleurosigma angulatum</i>	C												
<i>Pleurosigma compactum</i>	C												
<i>Pleurosigma pelagicum</i>	C	93000		1680	240								
<i>Pinnularia braunii</i>	C												
<i>Pinnularia microstauron</i>	C												
<i>Pinnularia viridis</i>	C					1000							
<i>Proschkinia complanata</i>	C				3600		10000	31125	1080	7500		400	2400
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	C												
<i>Rhizosolenia</i> sp.	C	450											

附表之五(續)、2006年風情海岸取樣點，短指和尚蟹棲地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Scolioneis tumida</i>	C	270											
<i>Surirella gemma</i>	C	270											
<i>Surirella ovata</i>	C	1350											
<i>Surirella tenera</i>	C												
<i>Surirella</i> sp.	C												
<i>Synedra toxoneides</i>	C												
<i>Synedra ulna</i>	C												
<i>Thalassiosira decipiens</i>	C	270											
<i>Tropidoneis semistriata</i>	C					6500					800		
Euglenophyta 裸藻													
<i>Euglena spirogyra</i>	RE												
<i>Phacus</i> sp.	RE	120			400								
Chlorophyta 綠藻													
<i>Carteria</i> sp.	RE												
<i>Pandorina morun</i>	RE												
<i>Scenedesmus grahneisii</i>	RE												
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	RE												
種類數		21	14	12	11	8	8	10	4	6	5	5	6
細胞密度		184650	7500	6680	27840	23000	39000	48650	4320	27750	3200	7200	13600

附表之六、2006年海山岩南側取樣點，雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Cyanobacteria 藍綠細菌													
<i>Merismopedia glauca</i>	RE												
<i>Oscillatoria limosa</i>	RE												
<i>Oscillatoria</i> sp.	RE												
Chrysophyta 金藻													
<i>Achnathes brevipes</i>	C												
<i>Achnathes hauckiana</i>	C			280									
<i>Achnathes longipes</i>	C												
<i>Amphiprora alata</i>	C					1125	9000		1600			400	800
<i>Amphora holsatica</i>	C	300			6000	375				600			
<i>Amphora lineolata</i>	C												
<i>Amphora ventricosa</i>	C												
<i>Amphora</i> sp1	C												
<i>Amphora</i> sp4	C							1000					
<i>Amphora</i> sp5	C				2000	375		1500					
<i>Amphora</i> sp7	C	150	160										
<i>Amphora</i> sp8	C				2000				8400				
<i>Amphora</i> sp10	C												
<i>Amphora</i> sp.	C			840									
<i>Amphora</i> spp.	C	100									600		400
<i>Asterionella japonica</i>	C									900			
<i>Bacillaria paradoxa</i>	C	2050	560	10710	8000	3375	3000	2500		1050			

附表之六(續)、2006年海山罟南側取樣點，雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Biddulphia sinensis</i>	C									300			
<i>Biremis radicola</i>	C	7500									400	800	
<i>Campylodiscus</i> sp.	C												
<i>Caloneis subsalina</i>	C												
<i>Cocconeis plancentula</i>	C			2170									
<i>Coscinodiscus aculus-iridis</i>	C												
<i>Coscinodiscus bergii</i>	C												
<i>Cyclotella</i> sp.	C										1600	1200	2400
<i>Cylindrotheca gracilis</i>	C						2500						
<i>Cylindrotheca</i> sp.	C						6500		9800				
<i>Cymbella delicatula</i>	C			1050									
<i>Cymbella laveis</i>	C												
<i>Diploneis fusca</i>	C			840									
<i>Diploneis litoralis</i>	C				12000	2250	7500	8000	7200				
<i>Diploneis</i> cf. <i>stroemi</i>	C	200											
<i>Diploneis smithii</i>	C					3375							
<i>Fragilaria pseudogaillonii</i>	C												
<i>Fragilaria</i> sp.	C	150	240										
<i>Gemphonema sphaerophurum</i>	C					375							
<i>Gephyria media</i>	C									600			
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	C												
<i>Gyrosigma fasciola</i>	C												

附表之六(續)、2006年海山罟南側取樣點，雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Gyrosigma sciotense</i>	C												
<i>Hantzschia marina</i>	C			4410	3500	13125	6500	4000	50000	1050	400	400	800
<i>Hantzschia virgata</i>	C			350			11750				13000		2400
<i>Haslea nautica</i>	C					375							
<i>Luticola mutica</i>	C												
<i>Lyrella clavata</i>	C	250					2000	1000		300			
<i>Melosira islandica</i>	C												
<i>Melosira varians</i>	C												
<i>Melosira sp.</i>	C												
<i>Navicula angusta</i>	C		200		2000			4500		450			
<i>Navicula cancellata</i>	C	800		2800	11500	6750	35500	1500	480	900			
<i>Navicula cryptocephala</i>	C												
<i>Navicula cuspidata</i>	C			1750						150			
<i>Navicula forcipata</i>	C									1950	200	400	2000
<i>Navicula flagellifera</i>	C							500					
<i>Navicula gemanopolnica</i>	C												
<i>Navicula humerosa</i>	C				2000		12500			900			
<i>Navicula hungarica</i>	C				2000								
<i>Navicula libonensis</i>	C												
<i>Navicula marina</i>	C												
<i>Navicula salinarum</i>	C						8250						
<i>Navicula scopulorum</i>	C												

附表之六(續)、2006年海山罟南側取樣點，雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Navicula</i> sp.	C												
<i>Nitzschia clausii</i>	C												
<i>Nitzschia cloterium</i>	C												
<i>Nitzschia epithemioides</i>	C												
<i>Nitzschia granulate</i>	C												
<i>Nitzschia hungarica</i>	C												
<i>Nitzschia kutzingiana</i>	C												
<i>Nitzschia levidensis</i>	C												
<i>Nitzschia liebetruthii</i>	C												
<i>Nitzschia linearis</i>	C				3000								
<i>Nitzschia longissima</i>	C		840		2000								
<i>Nitzschia palea</i>	C			2450									
<i>Nitzschia perversa</i>	C												
<i>Nitzschia punctata</i>	C												
<i>Nitzschia reversa</i>	C												
<i>Nitzschia sigma</i>	C		80		2000	750							
<i>Nitzschia vitrea</i>	C				3000								
<i>Pleurosigma affinis</i>	C									150			
<i>Pleurosigma angulatum</i>	C	150											
<i>Pleurosigma compactum</i>	C												
<i>Pleurosigma pelagicum</i>	C			280									
<i>Pinnularia braunii</i>	C												

附表之六(續)、2006年海山罟南側取樣點，雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Pinnularia microstauron</i>	C												
<i>Pinnularia viridis</i>	C	100			4000								
<i>Proschkinia complanata</i>	C			1400	2500								
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	C												
<i>Rhizosolenia</i> sp.	C												
<i>Scolioneis tumida</i>	C												
<i>Surirella gemma</i>	C												
<i>Surirella ovata</i>	C												
<i>Surirella tenera</i>	C												
<i>Surirella</i> cf. <i>hydrida</i>	C						1000						
<i>Surirella</i> sp.	C												
<i>Synedra toxoneides</i>	C												
<i>Synedra ulna</i>	C												
<i>Thalassiosira decipiens</i>	C												
<i>Tropidoneis semistriata</i>	C						5050						
Euglenophyta 裸藻													
<i>Euglena spirogyra</i>	RE												
<i>Phacus</i> sp.	RE												
Chlorophyta 綠藻													
<i>Carteria</i> sp.	RE												
<i>Pandorina morum</i>	RE												
<i>Scenedesmus grahneisii</i>	RE												

附表之六(續)、2006年海山罟南側取樣點，雙扇股窗蟹及斯氏沙蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	RE												
種類		11	5	14	16	11	13	9	6	13	6	5	6
細胞數		11750	1240	30170	67500	32250	111050	24500	77480	9300	16200	3200	8800

附表之七、2006年海山崙南側取樣點，台灣招潮蟹及弧邊招潮蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Cyanobacteria 藍綠細菌													
<i>Merismopedia glauca</i>	RE										2250	24000	72000
<i>Oscillatoria limosa</i>	RE												
<i>Oscillatoria</i> sp.	RE			1750							6000	40000	10400
<i>Chroococcus</i> sp.	RE								375000	43000			
Chrysophyta 金藻													
<i>Achnathes brevipes</i>	C			630									
<i>Achnathes hauckiana</i>	C												
<i>Achnathes longipes</i>	C												
<i>Amphiprora alata</i>	C				600								
<i>Amphora holsatica</i>	C												
<i>Amphora lineolata</i>	C												
<i>Amphora ventricosa</i>	C												
<i>Amphora</i> sp1	C				1200								
<i>Amphora</i> sp4	C				1200								
<i>Amphora</i> sp5	C					7500							
<i>Amphora</i> sp7	C	550	200			2500	2000	1000					
<i>Amphora</i> sp8	C												
<i>Amphora</i> sp10	C												
<i>Amphora</i> spp.	C			700			2000		4500	7500	4500	14000	7200
<i>Bacillaria paradoxa</i>	C	100		5950	2400								

附表之七(續)、2006年海山罟南側取樣點，台灣招潮蟹及弧邊招潮蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Biddulphia aurita</i>	C			140									
<i>Biremis radicula</i>	C	9000	200	1400	18300			800	40	200			400
<i>Campylodiscus</i> sp.	C												
<i>Caloneis subsalina</i>	C												
<i>Cocconeis plancentula</i>	C			2450									
<i>Coscinodiscus aculus-iridis</i>	C												
<i>Coscinodiscus bergii</i>	C												
<i>Cyclotella</i> sp.	C		100	140	2700								
<i>Cylindrotheca gracilis</i>	C					5000	4000						
<i>Cylindrotheca</i> sp.	C					5000	10000	7000	2000		1000		
<i>Cymbella laveis</i>	C												
<i>Diploneis fusca</i>	C			280									
<i>Diploneis litoralis</i>	C						6000	1000					
<i>Diploneis satroemi</i>	C			700	7500								
<i>Fragilaria pseudogaillonii</i>	C												
<i>Fragilaria intermedia</i>	C						6000						
<i>Fragilaria</i> sp.	C												
<i>Gephyria media</i>	C									2500	1500	800	400
<i>Gemphonema sphaerophurum</i>	C												
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	C												
<i>Gyrosigma fasciola</i>	C												

附表之七(續)、2006年海山畧南側取樣點，台灣招潮蟹及弧邊招潮蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Gyrosigma sciotense</i>	C			2240						80			
<i>Hantzschia marina</i>	C	100			900	2500	1000		3000	5000	4500	6400	4000
<i>Hantzschia virgata</i>	C			1190			8000	12000					
<i>Luticola mutica</i>	C												
<i>Lyrella clavata</i>	C												
<i>Mastogloia ignorata</i>	C						2000						
<i>Melosira islandica</i>	C												
<i>Melosira varians</i>	C												
<i>Melosira</i> sp.	C												
<i>Navicula angusta</i>	C	100	550			37500	14000	4000		5000	1500		800
<i>Navicula cancellata</i>	C	50	350	5670	2400				1500				
<i>Navicula cryptocephala</i>	C				2400								
<i>Navicula cuspidata</i>	C	50	50	1470									
<i>Navicula forcipata</i>	C												
<i>Navicula gemanopolnica</i>	C				70								
<i>Navicula humerosa</i>	C												
<i>Navicula hungarica</i>	C												
<i>Navicula libonensis</i>	C												
<i>Navicula marina</i>	C												
<i>Navicula pupula</i>	C						4000						
<i>Navicula scopulorum</i>	C			50	720								
<i>Navicula</i> sp.	C												

附表之七(續)、2006年海山畧南側取樣點，台灣招潮蟹及弧邊招潮蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Nitzschia clausii</i>	C	100	150										
<i>Nitzschia cloterium</i>	C												
<i>Nitzschia epithemioides</i>	C												
<i>Nitzschia granulate</i>	C			50									
<i>Nitzschia hungarica</i>	C												
<i>Nitzschia kutzingiana</i>	C												
<i>Nitzschia levidensis</i>	C												
<i>Nitzschia liebethuthii</i>	C												
<i>Nitzschia linearis</i>	C												
<i>Nitzschia longissima</i>	C			9450									
<i>Nitzschia palea</i>	C			1750	1200								
<i>Nitzschia perversa</i>	C		50	70									
<i>Nitzschia punctata</i>	C												
<i>Nitzschia reversa</i>	C												
<i>Nitzschia sigma</i>	C	700	300	9870	2400		4000	2000	200	20			
<i>Nitzschia vitrea</i>	C		750										
<i>Pleurosigma affinis</i>	C												
<i>Pleurosigma angulatum</i>	C												
<i>Pleurosigma compactum</i>	C												
<i>Pleurosigma pelagicum</i>	C	200	100										
<i>Pinnularia braunii</i>	C												
<i>Pinnularia microstauron</i>	C												

附表之七(續)、2006年海山畧南側取樣點，台灣招潮蟹及弧邊招潮蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Pinnularia viridis</i>	C	100		140	3600								
<i>Proschkinia complanata</i>	C			1400	1200								
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	C			280									
<i>Rhizosolenia alata</i>	C			420									
<i>Rhizosolenia</i> sp.	C												
<i>Scolioneis tumida</i>	C	100											
<i>Surirella gemma</i>	C		50		1500								
<i>Surirella ovata</i>	C	50											
<i>Surirella</i> cf. <i>hybrida</i>	C						2000						
<i>Surirella tenera</i>	C			140									
<i>Surirella</i> sp.	C												
<i>Synedra toxoneides</i>	C												
<i>Synedra ulna</i>	C				1200								
<i>Thalassiosira decipiens</i>	C												
<i>Tropidoneis semistriata</i>	C			210						2500		800	1600
Euglenophyta 裸藻													
<i>Euglena spirogyra</i>	RE			140	120								
<i>Phacus</i> sp.	RE			210	3900								
Chlorophyta 綠藻													
<i>Carteria</i> sp.	RE												
<i>Pandorina morun</i>	RE												
<i>Scenedesmus grahneisii</i>	RE												

附表之七(續)、2006年海山畧南側取樣點，台灣招潮蟹及弧邊招潮蟹棲息地底生藻類之種類及數量(密度為100平方公分面積之總細胞數)。

種類	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	RE												
綠球藻								46000					
種類		13	12	28	20	6	13	8	7	9	7	6	8
細胞數		11200	2850	48890	55510	60000	65000	73800	386240	65800	21250	86000	96800

附表之八、浮游植物名錄

Cyanobacteria 藍綠細菌	
1	<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Naegeli 銀灰平裂藻
2	<i>Oscillatoria limosa</i> Agarh 泥生顫藻
Chrysophyta 金藻	
3	<i>Achnathes brevipes</i> C. A. Agardh 短柄曲殼藻
4	<i>Achnathes hauckiana</i> Grunow
5	<i>Achnathes longipes</i> Agardh
6	<i>Amphiprora alata</i> Kützing 翼繭形藻
7	<i>Amphora holsatica</i> Hust.
8	<i>Amphora lineolata</i> Ehrenberg
9	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing
10	<i>Amphora ventricosa</i> W. Greg.
11	<i>Asterionella japonica</i> Cleve
12	<i>Bacillaria paradoxa</i> J. F. Gmelin
13	<i>Biddulphia aurita</i> (Lyngb.) Bréb. & Godey
14	<i>Biddulphia sinensis</i> Grev. 中華盒形藻
15	<i>Biremis radicola</i> (Giffen) D. G. Mann
16	<i>Caloneis subsalina</i> (Donkin) Hendey
17	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg 扁圓卵形藻
18	<i>Coscinodiscus aculus-iridis</i> Ehrenberg
19	<i>Coscinodiscus bergii</i> Cleve-Euler
20	<i>Cylindrotheca gracilis</i> (Bréb.) Grunow
21	<i>Cymbella delicatula</i> Kützing 優美橋彎藻
22	<i>Cymbella laveis</i> Nägeli ex Kützing 平滑橋彎藻
23	<i>Diatoma vulgare</i> Bory 等片藻
24	<i>Diploneis fusca</i> (Gregory) Cleve
25	<i>Diploneis litoralis</i> (Donkin) Cleve
26	<i>Diploneis cf. stroemi</i> Hust
27	<i>Diploneis smithii</i> (Brébisson ex W. Smith) Cleve 史密斯雙壁藻
28	<i>Diploneis cf. stroemi</i> Hust.
29	<i>Fragilaria intermedia</i> Grunow
30	<i>Fragilaria pseudogaillonii</i> H. Kobayasi et Idei 擬蓋氏脆桿藻
31	<i>Gemphonema sphaerophurum</i> Ehrenberg
32	<i>Gephyria media</i> Arnott
33	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.
34	<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehrenberg) Griffith and Henfrey
35	<i>Gyrosigma sciotense</i> (Sull. et al. Worml.) Cleve
36	<i>Hantzschia marina</i> (Donkin) Grunow
37	<i>Hantzschia virgata</i> (Roper) Grunow 聚枝菱板藻
38	<i>Haslea nautical</i> (Cholnoky) Giffen
39	<i>Luticola mutica</i> (Kützing) D. G. Mann 鈍土生藻
40	<i>Lyrella clavata</i> (Gregory) D. G. Mann
41	<i>Mastogloia ignorata</i> Cleve
42	<i>Melosira islandica</i> O. Muell
43	<i>Melosira italica</i> (Ehrenberg) Kützing 義大利直鏈藻

44	<i>Melosira varians</i> C. A. Agardh 變異直鏈藻
45	<i>Navicula angusta</i> Grunow
46	<i>Navicula cancellata</i> Donkin
47	<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.
48	<i>Navicula cuspidata</i> Kütz.
49	<i>Navicula declivis</i> Hustedt
50	<i>Navicula flagellifera</i> Hustedt
51	<i>Navicula forcipata</i> Grunow
52	<i>Navicula gemanopolnica</i> Witkowski & Lange-Bertalot
53	<i>Navicula humerosa</i> Bréb.
54	<i>Navicula hungarica</i> Grunow
55	<i>Navicula libonensis</i> Schoeman
56	<i>Navicula marina</i> Ralfs
57	<i>Navicula pupula</i> Kütz.
58	<i>Navicula radiosa</i> Kütz.
59	<i>Navicula salinarum</i> Grunow
60	<i>Navicula scopulorum</i> Brébisson
61	<i>Nitzschia clausii</i> Hantzsch 閉合菱形藻
62	<i>Nitzschia cloterium</i> (Ehrenberg) W. Smith
63	<i>Nitzschia epithemioides</i> Grunow
64	<i>Nitzschia fusiformis</i> Grunow
65	<i>Nitzschia granulate</i> Grunow
66	<i>Nitzschia hungarica</i> Grunow
67	<i>Nitzschia kützingiana</i> Hilse 居氏菱形藻
68	<i>Nitzschia levidensis</i> (W. Smith) Grunow
69	<i>Nitzschia liebetruthii</i> Rabenhorst
70	<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith 線形菱形藻
71	<i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.) Grunow
72	<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith
73	<i>Nitzschia perversa</i> Grunow
74	<i>Nitzschia punctata</i> (W. Smith) Grunow
75	<i>Nitzschia reversa</i> W. Smith
76	<i>Nitzschia sigma</i> (W. Smith) Grunow
77	<i>Nitzschia vitrea</i> Norman
78	<i>Pinnularia braunii</i> (Grunow) Cleve 勃氏羽紋藻
79	<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehrenberg) Cleve 細條羽紋藻
80	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg 微綠羽紋藻
81	<i>Pleurosigma affinis</i> Grunow
82	<i>Pleurosigma angulatum</i> (Quekett) W. Smith 寬角斜紋藻
83	<i>Pleurosigma compactum</i> Greville
84	<i>Pleurosigma fasciola</i> (Ehrenberg) W. Smith
85	<i>Pleurosigma pelagicum</i> Perag.
86	<i>Proschkinia complanata</i> (Grunow) D. G. Mann
87	<i>Rhizosolenia alata</i> Brightwell 異根管藻
88	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i> H. Peragallo 斯托根管藻
89	<i>Scolioneis tumida</i> (Brébisson ex Kützing) D. G. Mann
90	<i>Surirella gemma</i> Ehrenb.
91	<i>Surirella</i> cf. <i>hybrida</i>

92	<i>Surirella ovata</i> Kützing 卵形雙菱藻
93	<i>Surirella tenera</i> Gregory 柔雙菱藻
94	<i>Synedra toxoneides</i> Castracane
95	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg 肘狀針桿藻
96	<i>Thalassiosira decipiens</i> (Grunow) E. C. Jorg.
97	<i>Tropidoneis semistriata</i> (Grunow) Cleve
Euglenophyta 裸藻	
98	<i>Euglena spirogyra</i> Lackey
Chlorophyta 綠藻	
99	<i>Pandorina morum</i> (Mueller) Bory
100	<i>Scenedesmus grahneisii</i> (Heynig) Fott
101	<i>Scenedesmus ovalternus</i> Chodat