

104301020700G0007

# 東沙甲殼類生物多樣性 與群聚變動研究



海洋國家公園管理處自行研究成果報告

中華民國 104 年 12 月

# 東沙甲殼類生物多樣性與 群聚變動研究



研究人員:郭碧仙

海洋國家公園管理處自行研究報告

中華民國 104 年 12 月

# 目錄

目錄	I
表次	II
圖次	II
摘要	IV
Abstract	V
第一章 緒論	- 1 -
第一節 前言	- 1 -
第二節 研究背景	- 2 -
第二章 研究方法	- 4 -
第三章 結果與討論	- 5 -
第一節 調查成果	- 5 -
第二節 討論	- 16 -
第四章 參考文獻	- 18 -
附錄、東沙環礁國家公園歷年暨本調查紀錄物種名錄	



## 表次

表 1. 本年度東沙島周邊海域紀錄物種 ..... - 6 -

## 圖次

圖 1. 採集樣點圖 ..... - 5 -

圖 2. 台灣新紀錄蜘蛛蟹 *Paratymolus pubescens* ..... - 9 -

圖 3. 可能為世界新種的扇蟹 *Etisus sp.* ..... - 9 -

圖 4. 歷年紀錄甲殼十足目物種數 ..... - 10 -

圖 5. 本調查記錄甲殼類之四大類群比例 ..... - 10 -

圖 6. 本計畫短尾類紀錄科數量比例 ..... - 11 -

圖 7. 本計畫長尾類紀錄科數量比例 ..... - 11 -

圖 8. 本計畫異尾類紀錄科數量比例 ..... - 12 -

圖 9. 東沙新增紀錄鎧甲蝦 *Galathea mauritiana* ..... - 12 -

圖 10. 東沙新增紀錄菱蟹 *Enoplolambrus echinatus* ..... - 12 -

圖 11. 東沙新增紀錄藻蝦 *Hippolyte ventricosa* (生態照) ..... - 12 -

圖 12. 東沙新增紀錄藻蝦 *Hippolyte ventricosa* (標本照) ..... - 12 -

圖 13. 棲息於礁石的花瓣蟹 (*Lophozozymus dodone*) ..... - 13 -

圖 14. 與枝狀珊瑚共生的 *Periclimenella spinifera* ..... - 13 -

圖 15. 東沙島周邊沙地常見的棘軸蝦 *Neaxius acanthus* ..... - 13 -

圖 16. 與海葵共生的 <i>Periclimenes brevicarpalis</i> .....	- 13 -
圖 17. 與饅頭海星共生的 <i>Periclimenes soror</i> , 常見於北邊海域..	- 13 -
圖 18. 東沙島陸域記錄椰子蟹體積偏小, 偶見種 .....	- 13 -
圖 19. 準備釋幼的兇狠圓軸蟹 .....	- 14 -
圖 20. 僅在外圍海域紀錄之 <i>Philarius rufus</i> .....	- 14 -
圖 21. 與長海膽共同棲息的 <i>Petrolisthes virgatus</i> (生態照) .....	- 14 -
圖 22. 與長海膽共同棲息的 <i>Petrolisthes virgatus</i> (標本照) .....	- 14 -
圖 23. 常見於枝狀珊瑚上的長臂蝦及扇蟹 .....	- 14 -
圖 24. 時常躲在岸邊的沙中 <i>Kraussia rugulosa</i> .....	- 14 -
圖 25. 浪花蟹, 本種為東沙新增紀錄物種 ( <i>Hippa marmorata</i> ) ....	- 15 -
圖 26. 躲藏在礁岩間的 <i>Saron marmoratus</i> .....	- 15 -



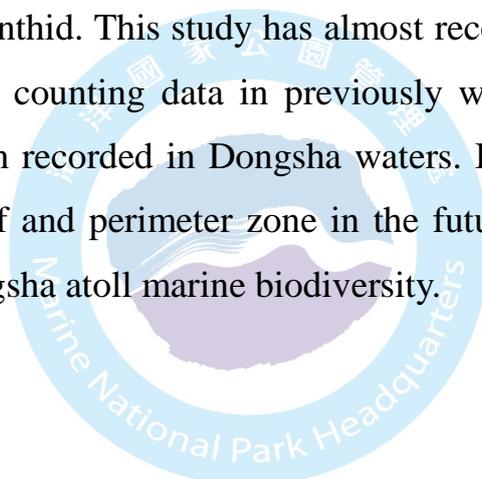
## 摘要

本計畫目的在於調查東沙環礁國家公園內甲殼十足目多樣性，以作為未來自然教育、復育及海洋國家公園管理的依據。本計畫共記錄甲殼十足目共 26 科 45 屬 72 種，以短尾類種類最多，有 9 科 23 屬 34 種，占所記錄種數的 53%，採獲種類最少的為口足目僅記錄 2 科 2 種，佔採獲種類 3%。短尾類中，種類最多的為蜘蛛蟹總科及扇蟹科，包含未知新紀錄種 1 種(*Etisus* sp.)及台灣新記錄 1 種(*Paratymolus pubescens*)。本調查記錄物種多達 55 種物種是以往調查報告未曾記錄過的，僅十餘種為已記錄物種。未來年度若能將調查範圍擴大至珊瑚礁生態系完整的環礁礁台上，相信可提供更完整東沙環礁國家公園的底棲甲殼十足目生物資源情況。

## Abstract

The project is to investigate the diversity of crustacean decapod around Marine National Park Dongsha station and the result will be a basis for natural education, management or bioremediation in the future.

This study has recorded 72 species belong to 45 genera and 26 families. Brachyuran is the highest diverse group and 34 species in 9 families have been found (53% in total species number). Stomatopod was only recorded 2 species (3% in total species number). In brachyuran, the highest diverse family is majoidea and xanthidae, including one new inachid crab, *Paratymolus pubescens*, new record in Taiwan fauna and one new species *Etisus nov. sp.* in xanthid. This study has almost recorded similar number of species from the counting data in previously work but there are 55 species haven't been recorded in Dongsha waters. If it could investigate on the Dongsha reef and perimeter zone in the future, we can complete the research of Dongsha atoll marine biodiversity.



# 第一章 緒論

## 第一節 前言

東沙環礁國家公園鄰近世界種源中心，即是由印度西太平洋的菲律賓、馬來半島和新幾內亞所形成 (Briggs,1974)，其孕育著非常多樣的海洋生物。過去大多數已發表的甲殼十足目標本皆採自於 100 公尺以淺海域，對於淺海區域則以珊瑚礁區域為主。東沙環礁是為一直徑約 25 公里，總面積約 500 平方公里之圓形環礁，環礁中間為一水深約 24 公尺以淺的潟湖，潟湖內有海草床、沙地、珊瑚礁、塊狀礁、渠道等多樣的自然棲地 (陳揚益等，2008)，上述棲地類型均是甲殼動物棲息的優良環境。以往對於環礁周圍亦或潟湖內的甲殼十足目生物相多樣性調查甚少，以甲殼類十足目為例，過去在環礁潟湖中記錄的物種僅百餘種數，但許多物種沒有標本，導致鑑定錯誤，實際紀錄物種不到百種。但以東沙環礁多樣的棲地來看，生物相理應更為豐富。可想東沙環礁在甲殼類十足目的研究仍有相當大的發展潛力，因此本計劃期望藉由長期且連續性的調查，以建立東沙環礁周圍甲殼十足目的生物多樣性及群聚變動結構變化，以做為未來東沙環礁生態研究基礎。

## 第二節 研究背景

目前台灣的甲殼類多樣性調查研究，如深海調查已成功採集至 4,455 公尺水深，由國立台灣海洋大學陳天任教授自 2000 年開始進行深海研究以來，台灣深海調查日趨成熟，相對於深海研究，淺海域甲殼類研究，始於 1971 年由日本歸國的游祥平博士，此後許多學者陸續投入台灣甲殼類多樣性之研究並發表種多研究報告於國際期刊上(Ng et al., 2001; McLaughlin et al., 2007; Chan and Yu, 2002; kuo and Lin, 2013)，而 0~30 公尺珊瑚礁海域的研究則多著重潮間帶與下潮帶的魚類、珊瑚等多樣性研究，對於 5-30 公尺水深之甲殼生物多樣性的研究，因執行上需要一定的專業技術，故在此方面的研究仍還有許多待研究的空間。

東沙環礁國家公園自成立以來積極執行海洋生態、水文、地質等研究，生物資源研究部分則以綜合性資源調查為大宗，例如東沙海域生態資源基礎調查研究(鄭，2005，2006，2008)，東沙環礁北側礁台生物多樣性及棲地組成調查(宋，2012)，針對甲殼類的調查則僅有東沙島潮間帶至陸域蟹類與寄居蟹調查(施，2012)，縱觀歷年來的研究，東沙環礁國家公園內僅記錄甲殼類 24 科 86 種(鄭等，2005，2006，2008;李等，2006;林等，2010;施，2012;宋，2012)，相較東沙環礁海域魚類研究多達 650 多種(郭與陳，2013)，顯示此海域在無脊椎動物

多樣性方面仍有許多研究空間。

珊瑚礁生態系已被公認是海洋生產力最高的生態系之一，因具有高生物多樣性有”海洋中的熱帶雨林”、”海底花園”或”海洋的綠洲”之稱。

台灣具有健全的珊瑚礁地區例如墾丁、東北角海域，已發表數種新記錄亦或是新種（Wang, 1984; Chang et al., 1987 ; Jeng, 1994a b），為台灣甲殼動物研究奠定扎實基礎，反觀同樣為珊瑚礁生態系的東沙環礁國家公園，以往的甲殼類研究多集中在陸地至潮間帶或亞潮帶區域採集調查，鮮少有下潮帶以深的調查樣點，著實可惜，當下必須以更全面的方式調查東沙環礁國家公園海域甲殼類生物相，以做為生物多樣性保護及利用重要的科學依據。



## 第二章 研究方法

本調查對象為大型甲殼動物，或稱十足目與口足目。十足目為俗稱蝦子或螃蟹，應有十隻腳，故稱十足目；口足目即為蝦蛄或也稱螳螂蝦。

本年度調查著重在甲殼類生物多樣性調查，在確實了解該區域生物資源情形後將採樣區分為內瀉湖及礁台以外海域，希望了解在沙質底且礁塊稀少的內瀉湖及珊瑚礁豐富的礁台差異下甲殼類分佈及群聚變動之間的關係。本調查樣點以下潮帶為主，包含東沙本島及礁台以內區域，即包含大(內)瀉湖水域，調查範圍水深由 0 公尺到 15 公尺不等。另外亦包含退潮時裸露出之礁台，以水深不超過 50 公尺區域為原則。

陸域至潮間帶則透過設立陷阱、水肺潛水及徒手採集方式積極採集標本，採集同時拍攝生態照片以提供更多生物資訊，之後以高解度相機拍攝標本照後浸置於 70~95%酒精，做為日後鑑定及描繪種之形態特徵用。同時也建立詳細且明確之標本資料，以做為後續群聚分析使用。蒐集標本及詳細標本資料後，以 PRIMER 6 統計軟體分析內瀉湖及礁台以外海域甲殼類群聚變動關係。

### 第三章 結果與討論

104年2-11月間完成東沙環礁國家公園甲殼類生物多樣性與群聚變動研究，因今年度有許多研究單位登島進行研究，致使船隻分配不易，加上風浪因素影響，致使未能經常性進行採樣調查，因此今年度僅進行7個樣點18次調查，僅完成東沙島陸域至潮間帶周圍海域的調查。因樣點侷限在東沙島近岸地區，故甲殼類生物相之群聚變動研究因數據不足未能進行統計分析。本年度調查地點標示於圖1。



圖 1. 採集樣點圖(紅色 N1 為北岸珊瑚復育區，N2 為沈船。黃色 S1 為五據點，S2 為七據點，S3 為南航道，W1 為瀉湖口，L1 為觀景台)

#### 第一節 調查成果

根據本年度調查結果顯示，東沙島陸域區域較常發現物種為短掌陸寄居蟹(*Coenobita brevip manus*)、皺紋陸寄居蟹(*C. rugosus*)以及凶狠圓軸蟹(*Cardisoma carnifex*)，偶見種有椰子蟹(*Birgus latro*)，沙灘至潮間帶地區則常見沙蟹科物種，如角眼沙蟹(*Ocypode ceratophthalmus*)、

心掌沙蟹(*O. cordimanus*)、招潮蟹及血紅皺蟹(*Leptodius sanguineus*)等，另細紋方蟹(*Grapsus tenuicrustatus*)也屬常見物種之一。本次研究記錄到 26 科 45 屬 72 種，未曾於以往調查中記錄過的物種計有 55 種，新增記錄物種中包含 1 種分布於印尼海域的蜘蛛蟹 *Para-tymolus pubescens*(圖 2.)，為台灣新紀錄物種，以及可能為世界新種的扇蟹 *Etisus sp.* (圖 3.)1 種。名錄詳如表 1。

本次調查成果以扇蟹科增加最多，種類數達 20 種，包含小疣瘤蟹(*Phymodius granulatus*)，美麗花瓣蟹(*Liomera bella*)，皺紋花瓣蟹(*Liomera rugata*)等種類。其次為長臂蝦科 9 種，包含常見於饅頭海星上的 *Periclimenes soror*，與海葵或瓷蟹共生的 *Periclimenes brevicarpalis*，以及與枝狀珊瑚共生的 *Cuapetes grandis*。

表 1.本年度東沙島周邊海域紀錄物種

種類	北岸珊瑚復 育區	五據點	七據點	南航道	沈船	潟湖口	觀景台
<i>Alpheus lottini</i>				◎			
<i>Alpheus sp1</i>	◎						
<i>Alpheus sp2</i>	◎						
<i>Alpheus sp3</i>	◎						
<i>Alpheus sp4</i>	◎						
<i>Automate dolichognatha</i>							◎
<i>Automate latro</i>		◎					
<i>Birgus latro</i>							◎
<i>Calappa hepatica</i>						◎	
<i>Chlorodiella sp1</i>	◎						
<i>Coenobita brevimanus</i>		◎					
<i>Coenobita rugosus</i>		◎					

種類	北岸珊瑚復 育區	五據點	七據點	南航道	沈船	潟湖口	觀景台
<i>Cuapetes grandis</i>	◎						
<i>Cyclodius obscurus</i>	◎						
<i>Cyclodius sp1</i>	◎						
<i>Dardanus megistos</i>	◎	◎					
<i>Enoplolambrus echinatus</i>	◎						
<i>Etisus electra</i>	◎						
<i>Etisus sp nov</i>	◎						
<i>Galathea mauritona</i>	◎						
<i>Gonodactylellus viridis</i>						◎	
<i>Harpiliopsis depressa</i>				◎			
<i>Hayashidomus japonicus</i>	◎						
<i>Heteropenaeus sp1</i>	◎						
<i>Hippa marmorata</i>							◎
<i>Hippolyte ventricosa</i>	◎						
<i>Huenia heraldica</i>	◎						
<i>Ischnopontonia lophos</i>							◎
<i>Jocaste lucina</i>					◎		
<i>Kraussia rugulosa</i>	◎						
<i>Leptodius sanguineus</i>	◎						
<i>Leptodius sp1</i>	◎						
<i>Liomera bella</i>	◎						
<i>Liomera laevis</i>	◎						
<i>Liomera ruba</i>	◎						
<i>Lophozozymus dodone</i>	◎						
<i>Lophozozymus sp1</i>	◎						
<i>Lybia caestifera</i>	◎						
<i>Macromedaeus voeltzkowi</i>	◎						
<i>Menaethius sp1</i>	◎						
<i>Micippa philyra</i>	◎						
<i>Neaxius acanthus</i>					◎		
<i>Nematopagurus sp1</i>	◎						
<i>Nematopagurus spongioparticeps</i>					◎		
<i>Neoliomera sp1</i>	◎						
<i>Neoliomera sp2</i>	◎						
<i>Neopetrolisthes maculatus</i>	◎						
<i>Parasesarma sp1</i>							◎



種類	北岸珊瑚復 育區	五據點	七據點	南航道	沈船	潟湖口	觀景台
<i>Paratymolus pubescens</i>					◎		
<i>Periclimenaeus arabicus</i>			◎				
<i>Periclimenella spinifera</i>			◎				
<i>Periclimenes brevicarpalis</i>	◎						
<i>Periclimenes soror</i>	◎						
<i>Petrolisthes virgatus</i>	◎				◎		
<i>Philarius rufus</i>				◎			
<i>Phymodius granulatus</i>					◎		
<i>Phymodius sp1</i>	◎						
<i>Processa sp1</i>	◎						
<i>Processa sp2</i>	◎						
<i>Psaumis cavipes</i>	◎						
<i>Pseudosquilla ciliata</i>	◎						
<i>Racilis compressus</i>				◎			
<i>Saron marmoratus</i>					◎		◎
<i>Synalpheus sp1</i>				◎			
<i>Tetralia sp1</i>				◎			
<i>Thalamita picta</i>	◎						
<i>Tylocarcinus sp1</i>	◎						
<i>Uca crassipes</i>							◎
<i>Uca jocelynae</i>							◎
<i>Uca tetragonon</i>							◎





圖 2. 台灣新紀錄蜘蛛蟹 *Paratymolus pubescens*



圖 3. 可能為世界新種的扇蟹 *Etisus sp.*

本年度記錄的物種中，短尾類共有 9 科 23 屬 34 種，佔採集物種之總數 53%，為最高，短尾類生物主要棲息於礁岩之間或是石塊之下，東沙島往外約一公里處皆為此類棲地型態，而長尾類除了棲息在海草床之外也與海葵、珊瑚共生另外也有部分棲於石塊之下，在本調查樣區中可提供長尾類躲藏的珊瑚種類並不多，所以多採獲屬棲息於石塊或海草床的物種，本計劃中長尾類共採得 5 科 15 屬 20 種，佔全部物種 31%，十足目調查中僅採得 2 科 2 屬 2 種，只佔總數 3% 是最少，另異尾類共採得 5 科 6 屬 8 種，佔總數 12%，其中發現鎧甲蝦一種，*Galathea mauritonia* 為首次在東沙紀錄之物種。

台灣過去在珊瑚礁生態系完整的墾丁區域調查中，記錄珊瑚礁區域甲殼類有 35 科 295 種(鄭與游，1996; 鄭，1997)，且目前持續有新種發現，數量持續上升中，顯示珊瑚礁區域的研究潛力非常高，未來必須透過更長期且完善的調查，才可確實掌握東沙環礁國家公園周圍

海域的底棲甲殼十足目生物資源情況，因此建議未來可積極調查珊瑚種類多樣的區域，例如環礁礁台內外圍海域。

### 歷年紀錄物種數量

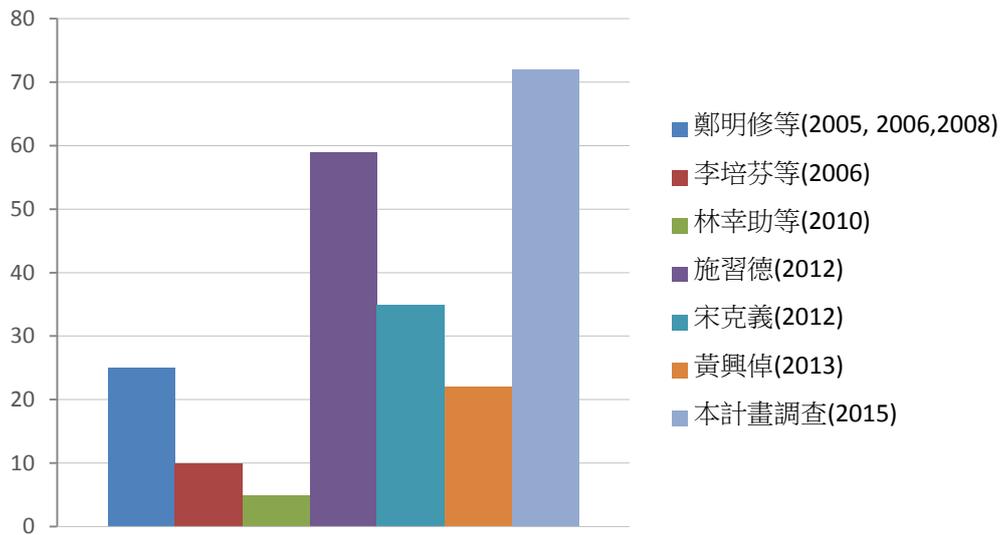


圖 4. 歷年紀錄甲殼十足目物種數

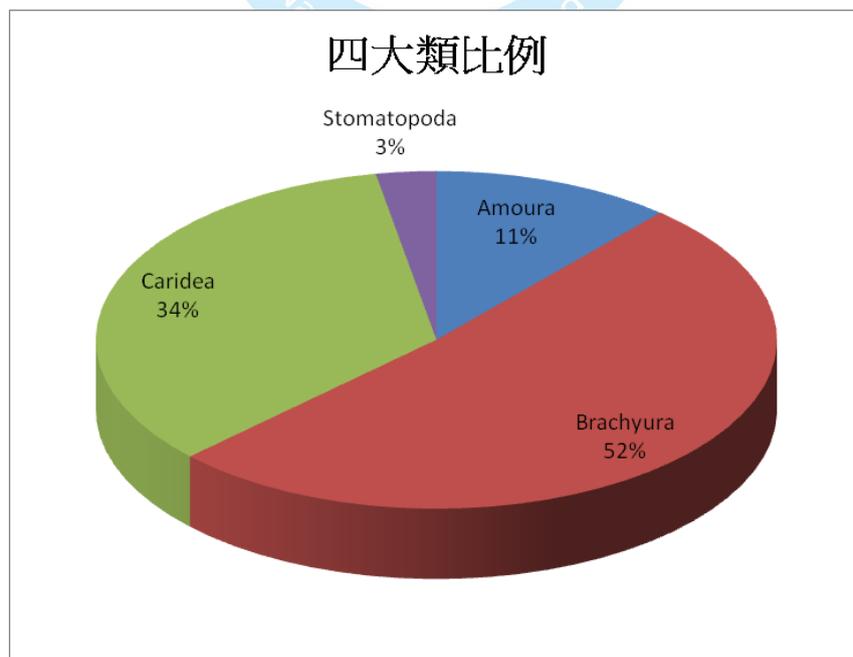


圖 5. 本調查記錄甲殼類之四大類群比例

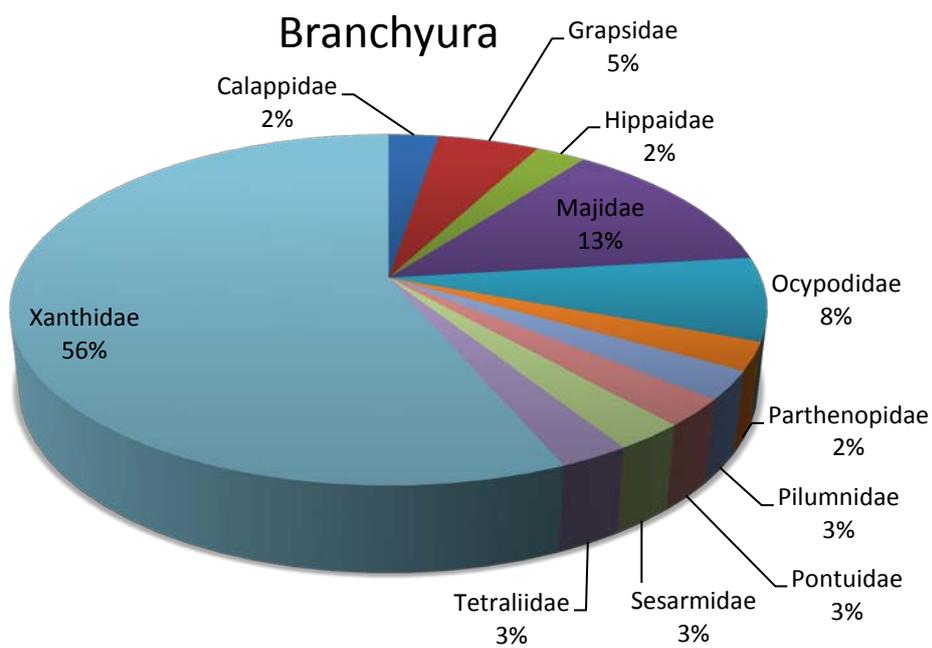


圖 6. 本計畫短尾類紀錄科數量比例



### Caridea

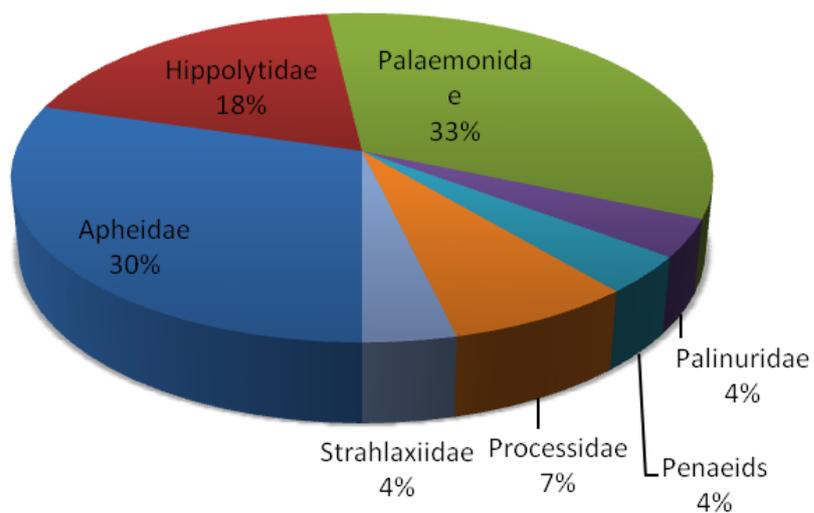


圖 7. 本計畫長尾類紀錄科數量比例

## Amoura

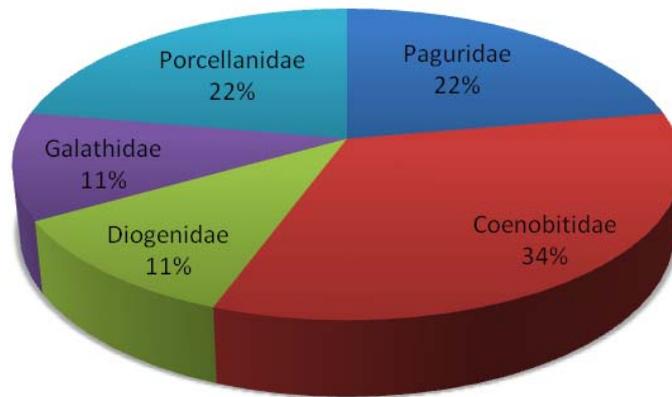


圖 8. 本計畫異尾類紀錄科數量比例



圖 9. 東沙新增紀錄鎧甲蝦 *Galathea mauritiana*



圖 10. 東沙新增紀錄菱蟹 *Enoplolambrus echinatus*



圖 11. 體色多變的東沙新增紀錄藻蝦 *Hippolyte ventricosa* (生態照)



圖 12. 體色多變的東沙新增紀錄藻蝦 *Hippolyte ventricosa* (標本照)



圖 13. 棲息於礁石的花瓣蟹  
(*Lophozozymus dodone*)



圖 14. 與枝狀珊瑚共生的  
*Periclimenella spinifera*



圖 15. 東沙島周邊沙地常見的棘軸蝦  
*Neaxius acanthus*



圖 16. 與海葵共生的 *Periclimenes brevicarpalis*，東沙島周邊海域時常可發現蹤跡



圖 17. 與饅頭海星共生的 *Periclimenes soror*，常見於北邊海域



圖 18. 東沙島陸域記錄椰子蟹體積偏小，偶見種



圖 19. 準備釋幼的兇狠圓軸蟹



圖 20. 僅在外圍海域紀錄之 *Philarius rufus*



圖 21. 與長海膽共同棲息的 *Petrolisthes virgatus*(生態照)



圖 22. 與長海膽共同棲息的 *Petrolisthes virgatus*(標本照)



圖 23. 常見於枝狀珊瑚上的長臂蝦 *Harpiliopsis depressar* 及扇蟹 *Cymo quadrilobatus*



圖 24. 時常躲在岸邊的沙中 *Kraussia rugulosa*



圖 25. 潛於在沙中的浪花蟹，本種為東沙新增紀錄物種(*Hippa marmorata*)

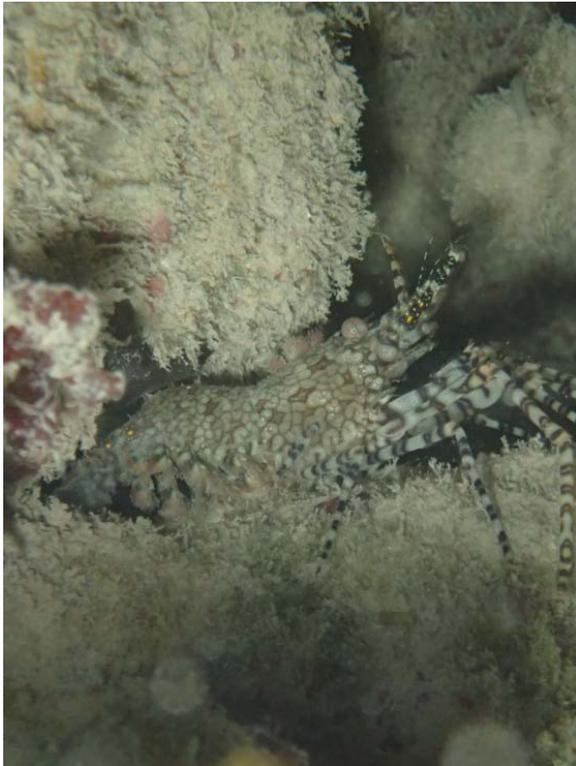


圖 26. 躲藏在礁岩間的 *Saron marmoratus*



## 第二節 討論

東沙島周圍海域約 1 公里範圍內皆由海草所構成，其中有零星由團塊微孔珊瑚組成的礁塊，該區域為本年度調查地區，調查區域分別為島北岸、東岸及瀉湖口、陸域等區域，水深介於 0~10 公尺以內，底質有海草床、死亡珊瑚骨骼殘骸、沙地以及塊礁等，是甲殼動物躲藏棲息的良好環境，此海域過去紀錄甲殼類有 24 科 86 種。

本年度調查的甲殼類數量與歷年來調查數量不相上下（圖 4.），本調查所記錄的 72 種物種中，僅 19 種物種過去有記錄，其餘 55 種物種皆未記錄過。且因本年度之調查受到船位及風浪限制，並未前往礁台進行調查，僅能於東沙島週邊近岸海域執行調查。過去調查研究所投入的人力與調查範圍，多集中在生物多樣性最高的珊瑚礁上進行研究，以本年度的執行方法相較而言，成效相當高，未來若有機會能前往珊瑚礁豐富的礁台上進行調查，相信可進一步究明東沙環礁國家公園的珊瑚礁底棲甲殼類生物確實之多樣性，也顯示東沙環礁國家公園甲殼類生物相仍有相當大的研究發展空間。

有關具經濟價值性的甲殼類如龍蝦等物種，因早期大量捕撈龍蝦一度數量銳減，雖於 2006 年仍有紀錄，但之後鮮少有紀錄。本年度分別於島東岸及南岸礁塊下發現頭胸甲長超過 10 公分的龍蝦，以及甲長僅 5 公分以內的小龍蝦，顯示此區龍蝦族群仍未滅絕，但數量仍

屬稀少，應密切關注且進行保育。另鑑於 1997 年到 1998 年期間東沙環礁國家公園因氣候異常導致水溫異常提升，造成大量珊瑚死亡白化，對於與珊瑚礁共生或以其為棲所的底棲無脊椎生物亦遭受巨大影響，致使生物量銳減，自 2003 年調查後發現珊瑚礁已有逐漸恢復情形，而後續此區域也持續進行底棲生物相多樣性調查，其調查結果顯示數量有逐漸攀升趨勢，顯示此區域之甲殼動物相有逐漸恢復跡象，後續待更詳盡的調查提供國家公園作為經營管理參考資料。



## 第四章 參考文獻

- 陳陽益、王玉懷、李忠潘 (2008) 東沙內環礁海域海流、水深與棲地調查，海洋國家公園管理處成果報告,88 頁。
- 郭人維、陳正平 (2013)。東沙魚類現況。台灣博物季刊，117-32 卷 第 1 期 16-21 頁。
- 鄭明修、邵廣昭、戴昌鳳、陳正平、林 綉美、孟培傑 (2005)。東沙海域基礎生態資源調查研究。內政部營建署。
- 鄭明修、戴昌鳳、陳正平、孟培傑 (2006)。東沙海域珊瑚礁生態資源調查與監測(一)。內政部營建署。
- 鄭明修、戴昌鳳、陳正平、王瑋龍、孟培傑 (2008)。東沙海域珊瑚礁生態資源調查與監測(二)。內政部營建署。
- 宋克義、陳正平、張睿昇、劉莉蓮、蘇焉 (2012)東沙環礁北側交台生物多樣性及棲地組調查。海洋國家公園管理處成果報告。
- 黃興倬、李坤瑄 (2013)東沙島周邊指標生物群據調查與復育評估-標本製作與管理規劃。海洋國家公園管理處成果報告。
- 施習德 (2012)東沙島潮間帶至陸域蟹類與寄居蟹調查。海洋國家公園管理處成果報告。
- 李培芬、謝長富、林雨德 (2006)。東沙島陸域動植物相調查研究。內政部營建署。
- 林幸助、李承錄、黃衍勳、鄭惠元、戴孝勳、林良瑾 (2010)。波光綠茵——東沙海草床。海洋國家公園管理處。
- 鄭明修、游祥平 (1996) 墾丁國家公園甲殼十足類生物及其生態保育，第四屆珊瑚礁研討會論文集, 21 頁，墾丁國家公園管理處。
- 鄭明修, 1997. 墾丁國家公園海域及陸域甲殼十足類生物相調查 (第二年)—墾丁海域甲殼十足類群聚之調查研究, 保育研究報告第 96 號, 墾丁國家公園管理處, 66 頁。
- Briggs, J. C., 1974. Marine Zoogeography. McGraw-Hill series in population biology, 461 pp.
- Chan, T. Y., Yu, H. P., 2002. Decapod crustacean fauna study in Taiwan. Journal of The Fisheries Society of Taiwan, 29(3), 163-171.
- Chang, K.H., Chen, Y.S., Chen, C.P., 1987. Xanthid crabs in the corals, Pocillopora damicornis and P. verrucosa of southern Taiwan. Bulletin of Marine Science, 41(2): 214-220.
- Jeng, M.S., 1994a. The First Record of the Turtle-weed Crab *Caphyra rotundifrons* (Decapoda: Portunidae) from Taiwan. Zoological Studies, 33(3): 235-236.
- Jeng, M.S., 1994b. Newly recorded symbiotic crabs (Crustacea: Decapoda:

- Brachyura) from southern Taiwan coral reefs. *Zoological Studies*, 33(4): 314-318.
- Kuo, P. H., Lin, C. W., 2013. First record of the soft coral associated crab. *Platax*, 2013: 95-100.
- McLaughlin, P. A., Rahayu, D. L., Komai, T., Chan, T. Y., 2007. A Catalog Of The Hermit Crab Of Taiwan. National Taiwan Ocean University. Keelung. 1-365 pp.
- Ng, P. K. L., Wang, C. H., Ho, P. H., Shih, H. T., 2001. An annotated checklist of brachyuran crabs from Taiwan (Crustacea: Decapoda). *National Taiwan Museum*, 11: 1-86 pp.
- Wang, C.H., 1984. Primary studies on the crabs in Kenting National Park in Taiwan. *Journal of the Taiwan Museum*, 27: 39-43.



## 附錄、東沙環礁國家公園歷年暨本調查紀錄物種

科	種類	鄭等 (2005,06,08)	李(2006)	林(2010)	施(2012)	宋(2012)	黃(2013)	本計畫 (2015)
Alpheidae	<i>Alpheus sp1</i>							◎
Alpheidae	<i>Alpheus sp2</i>							◎
Alpheidae	<i>Alpheus sp3</i>							◎
Alpheidae	<i>Alpheus sp4</i>							◎
Alpheidae	<i>Automate dolichognatha</i>							◎
Alpheidae	<i>Automate latro</i>							◎
Alpheidae	<i>Racilis compressus</i>							◎
Alpheidae	<i>Synalpheus sp1</i>							◎
Alpheidae	<i>Alpheus lottini</i>					◎		◎
Coenobitidae	<i>Coenobita violascens</i>	◎			◎			
Diogenidae	<i>Calcinus gaimardii</i>					◎		
Diogenidae	<i>Calcinus gaimardii</i>	◎						
Diogenidae	<i>Calcinus lineapropodus</i>					◎		
Diogenidae	<i>Ciliopagurus strigatus</i>	◎						
Diogenidae	<i>Clibanarius corallinus</i>				◎			
Diogenidae	<i>Clibanarius englaurus</i>				◎			
Diogenidae	<i>Clibanarius humilis</i>				◎			
Diogenidae	<i>Clibanarius longitarsus</i>				◎			
Diogenidae	<i>Clibanarius merguensis</i>			◎				

Diogenidae	<i>Clibanarius striolatus</i>				◎			
Diogenidae	<i>Clibanarius virescens</i>				◎			
Diogenidae	<i>Dardanus gemmatus</i>					◎		
Diogenidae	<i>Dardanus scutellatus</i>				◎			
Diogenidae	<i>Calcinus latens</i>				◎	◎		
Diogenidae	<i>Calcinus minutus</i>	◎				◎		
Diogenidae	<i>Clibanarius eurysternus</i>	◎			◎			
Diogenidae	<i>Dardanus deformis</i>				◎		◎	
Diogenidae	<i>Dardanus guttatus</i>	◎					◎	
Diogenidae	<i>Dardanus lagopodes</i>				◎	◎		
Diogenidae	<i>Calcinus laevimanus</i>	◎		◎	◎	◎	◎	
Paguridae	<i>Pagurixus haigae</i>				◎			
Porcellanidae	<i>Petrolisthes pubescens</i>					◎		
Porcellanidae	<i>Petrolisthes tomentosus</i>					◎		
Axiidae	<i>Neaxius acanthus</i>					◎		◎
Calappidae	<i>Calappa gallus</i>	◎						
Calappidae	<i>Carpilius maculatus</i>	◎						
Calappidae	<i>Calappa hepatica</i>			◎	◎		◎	◎
Coenobitidae	<i>Birgus latro</i>	◎						◎
Coenobitidae	<i>Coenobita brevimanus</i>				◎			◎
Coenobitidae	<i>Coenobita rugosus</i>	◎	◎		◎		◎	◎
Dairidae	<i>Daira perlata</i>					◎		

Diogenidae	<i>Dardanus megistos</i>			◎	◎		◎	◎
Dromiidae	<i>Dromia sp.</i>					◎		
Epialtidae	<i>Eriphia scabricula</i>				◎			
Epialtidae	<i>Eriphia sebana</i>				◎			
Epialtidae	<i>Etisus laevimanus</i>	◎						
Epialtidae	<i>Etisus electra</i>							◎
Epialtidae	<i>Etisus sp nov</i>							◎
Epialtidae	<i>Huenia heraldica</i>							◎
Epialtidae	<i>Menaethius sp1</i>							◎
Galathidae	<i>Galathea mauritona</i>							◎
Gecarcinidae	<i>Discoplax hirtipes</i>				◎			
Gecarcinidae	<i>Epigrapsus notatus</i>				◎			
Gecarcinidae	<i>Epigrapsus politus</i>				◎			
Gecarcinidae	<i>Cardisoma carnifex</i>	◎	◎		◎		◎	
Gonodactylidae	<i>Gonodactylellus viridis</i>							◎
Grapsidae	<i>Geograpsus crinipes</i>				◎			
Grapsidae	<i>Percnon abbreviatum</i>					◎		
Grapsidae	<i>Geograpsus grayi</i>		◎		◎			
Grapsidae	<i>Metopograpsus thukuhar</i>				◎		◎	
Grapsidae	<i>Pachygrapsus minutus</i>				◎		◎	
Grapsidae	<i>Percnon planissimum</i>				◎	◎		

Grapsidae	<i>Grapsus albolineatus</i>				◎		◎	◎
Grapsidae	<i>Grapsus tenuicrustatus</i>	◎			◎		◎	◎
Hippoidea	<i>Hippa adactyla</i>				◎			
Hippoidea	<i>Hippa marmorata</i>							◎
Hippolytidae	<i>Hippolyte ventricosa</i>							◎
Hippolytidae	<i>Saron marmoratus</i>					◎		◎
Inachidae	<i>Paratymolus pubescens</i>							◎
Majidae	<i>Camposcia retusa</i>	◎				◎		
Matutidae	<i>Ashtoret picta</i>				◎			
Mithracidae	<i>Micippa philyra</i>							◎
Ocypodidae	<i>Macrophthalmus convexus</i>				◎			
Ocypodidae	<i>Ocypode sinensis</i>				◎			
Ocypodidae	<i>Uca splendida</i>				◎			
Ocypodidae	<i>Ocypode cordimana</i>		◎		◎			
Ocypodidae	<i>Uca perplexa</i>				◎		◎	
Ocypodidae	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	◎	◎		◎		◎	
Ocypodidae	<i>Uca tetragonon</i>	◎	◎		◎		◎	
Ocypodidae	<i>Uca crassipes</i>		◎		◎		◎	◎
Ocypodidae	<i>Uca jocelynae</i>		◎		◎		◎	◎
Paguridae	<i>Nematopagurus sp1</i>							◎

Paguridae	<i>Nematopagurus spongioparticeps</i>							◎
Palaemonidae	<i>Cuapetes grandis</i>							◎
Palaemonidae	<i>Harpiliopsis depressa</i>							◎
Palaemonidae	<i>Ischnopontonia lophos</i>							◎
Palaemonidae	<i>Jocaste lucina</i>							◎
Palaemonidae	<i>Periclimenaeus arabicus</i>							◎
Palaemonidae	<i>Periclimenella spinifera</i>							◎
Palaemonidae	<i>Periclimenes brevicarpalis</i>							◎
Palaemonidae	<i>Philarius rufus</i>							◎
Palaemonidae	<i>Periclimenes soror</i>					◎		◎
Palinuridae	<i>Panulirus ornatus</i>						◎	◎
Parthenopidae	<i>Enoplolambrus echinatus</i>							◎
Penaecidae	<i>Heteropenaeus sp1</i>							◎
Pilumnidae	<i>Viaderiana quadrispinosa</i>					◎		
Plagusiidae	<i>Plagusia squamosa</i>	◎			◎			
Palaemonidae	<i>Periclimenes elegans</i>					◎		
Palaemonidae	<i>Periclimenes sp.</i>					◎		
Porcellanidae	<i>Neopetrolisthes maculatus</i>							◎
Porcellanidae	<i>Petrolisthes virgatus</i>							◎
Portunidae	<i>Charybdis granulata</i>	◎						

Portunidae	<i>Portunus granulatus</i>				◎			
Portunidae	<i>Portunus iranjae</i>				◎			
Portunidae	<i>Thalamita admete</i>				◎			
Portunidae	<i>Thalamita prymna</i>				◎			
Portunidae	<i>Thalamita sp.</i>					◎		
Portunidae	<i>Thalamita edwardsi</i>				◎		◎	
Portunidae	<i>Scylla serrata</i>	◎		◎	◎			
Portunidae	<i>Thalamita crenata</i>	◎			◎		◎	
Portunidae	<i>Thalamita picta</i>							◎
Processidae	<i>Hayashidonus japonicus</i>							◎
Processidae	<i>Processa sp1</i>							◎
Processidae	<i>Processa sp2</i>							◎
Pseudosquillidae	<i>Pseudosquilla ciliata</i>							◎
Sesarmidae	<i>Parasesarma pictum</i>				◎			
Sesarmidae	<i>Metasesarma obesum</i>				◎			
Sesarmidae	<i>Parasesarma sp1</i>							◎
Squillidae	<i>Odontodactylus scyllarus</i>					◎		
Stenopodidae	<i>Stenopus hispidus</i>					◎		
Tetraliidae	<i>Tetralia sp1</i>							◎
Tetraliidae	<i>Tylocarcinus sp1</i>							◎
Trapeziidae	<i>Trapezia areolata</i>					◎		

Trapeziidae	<i>Trapezia cymodoce</i>	◎						
Trapeziidae	<i>Trapezia lutea</i>					◎		
Trapeziidae	<i>Trapezia rufopunctata</i>	◎				◎		
Trapeziidae	<i>Trapezia septata</i>	◎				◎		
Varunidae	<i>Cyclograpsus integer</i>				◎			
Varunidae	<i>Gaetice depressus</i>	◎						
Varunidae	<i>Ptychognathus barbatus</i>				◎			
Varunidae	<i>Varuna litterata</i>				◎			
Varunidae	<i>Pseudograpsus albus</i>				◎		◎	
Varunidae	<i>Pseudohelice subquadrata</i>				◎		◎	
Xanthidae	<i>Actaea sp.</i>					◎		
Xanthidae	<i>Actaeodes tomentosus</i>					◎		
Xanthidae	<i>Cymo quadrilobatus</i>					◎		
Xanthidae	<i>Liomera sp.</i>					◎		
Xanthidae	<i>Lybia tessellata</i>					◎		
Xanthidae	<i>Xanthias lamarcki</i>					◎		
Xanthidae	<i>Chlorodiella sp1</i>							◎
Xanthidae	<i>Cyclodius obscurus</i>							◎
Xanthidae	<i>Cyclodius sp1</i>							◎
Xanthidae	<i>Kraussia rugulosa</i>							◎
Xanthidae	<i>Leptodius sp1</i>							◎

Xanthidae	<i>Liomera bella</i>							◎
Xanthidae	<i>Lophozozymus dodone</i>							◎
Xanthidae	<i>Lophozozymus sp1</i>							◎
Xanthidae	<i>Lybia caestifera</i>							◎
Xanthidae	<i>Macromedaeus voeltzkowi</i>							◎
Xanthidae	<i>Neoliomera sp1</i>							◎
Xanthidae	<i>Neoliomera sp2</i>							◎
Xanthidae	<i>Phymodius granulosus</i>							◎
Xanthidae	<i>Phymodius sp1</i>							◎
Xanthidae	<i>Liomera laevis</i>					◎		◎
Xanthidae	<i>Liomera rugata</i>				◎			◎
Xanthidae	<i>Leptodius sanguineus</i>				◎		◎	◎
Xanthidae	<i>Psaumis cavipes</i>							◎