

珊瑚礁生物多樣性與
水下生態調查技術研習會
成果報告

中華民國 104 年 11 月

目錄

一、 研習會簡介

二、 緣起

三、 邀請講師與相關資歷

四、 研習會議程

五、 研習會課程介紹及摘要

六、 研習會成果

八、 總結

九、 附錄

一、研習會簡介

主辦人

陳昭倫 博士（中央研究院生物多樣性研究中心 研究員）

孟培傑 博士（台灣珊瑚礁學會 理事長）

工作人員

何旻杰 博士（中央研究院生物多樣性研究中心 博士後研究員）

周文華 先生（中央研究院生物多樣性研究中心 研究助理）

鄭雁文 小姐（中央研究院生物多樣性研究中心 研究助理）

陳彥嘉 小姐（中央研究院生物多樣性研究中心 研究助理）

鄭念昀 小姐（中央研究院生物多樣性研究中心 研究助理）

曹景昕 先生（中央研究院生物多樣性研究中心 研究助理）

時間與地點

2014年8月26日至9月3日 中央研究院生物多樣性研究中心綠島海洋研究站

主辦單位

中央研究院生物多樣性研究中心

台灣珊瑚礁協會

協辦單位

科技部生命科學研究發展司生命科學研究推動中心

行政院農業委員會林務局

行政院海岸巡防署

墾丁國家公園管理處

交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處

聯絡電話與電子信箱 02-278999549, ultrasoul28@gmail.com

二、緣起

珊瑚礁生態系發育於熱帶與亞熱帶淺水海域，被暱稱為「海中的熱帶雨林」。珊瑚礁區不僅生物多樣性高，同時也由於珊瑚礁大多發育於大陸或是島嶼的邊緣，長年水質清澈，平均水溫介於攝氏 22 度到 28 度，提供我們親近海洋，學習海洋生物多樣性與生態知識的寶庫。而接近珊瑚礁最好具備浮潛或是水肺潛水等基本技術，才能夠確保自身安全與不對珊瑚礁與珊瑚礁生物造成威脅。雖然娛樂型的水肺潛水(recreational diving)在台灣已推行多年，也成為大眾水下觀光育樂的熱門運動，但是要利用水肺潛水進行學術調查需要具備相關的潛水生理醫學、海洋物理、化學、生物等知識，必須進一步接受科學潛水(scientific diving)的訓練與認證，才能進行珊瑚礁生物多樣性採樣和生態調查。具有科學潛水認證不僅可以確保水中作業的安全，在水下作業過程中不會造成珊瑚礁的破壞。同時可以學習正確的海洋科學知識進行珊瑚礁的研究。

台灣周邊海域由於受到黑潮與南中國海流的影響，許多地區都有珊瑚礁或是珊瑚群聚的發育，包括本島的墾丁、東北角與東部海岸，離島的綠島、蘭嶼、小琉球與澎湖，以及位於南中國海的東沙環礁和南沙太平島等。這些地方提供進行科學潛水入門課程與珊瑚礁多樣性教學場域的選擇。但是科學潛水入門課程的條件必須包括(1)生態完整與生物多樣性豐富，提供野外現地教學題材；(2)水域安全，確保野外實習課程順利進行；以及(3)穩定後勤支援。雖然，墾丁、東北角或是東部海岸具有交通便利之便，但是由於遊憩人數眾多與密集，容易造成課程進行的干擾；而離島中的澎湖、小琉球除了與台灣本島相同的問題，另外其珊瑚礁生物物種相對低，不利於生物多樣性教學進行。而東沙環礁與南沙太平島雖然生態與生物多樣性豐富，但是位於較遠的南中國海，目前的後勤支援相對困難。這些地點皆不是科學潛水入門課程與珊瑚礁多樣性教學的理想場域。相較之下，位於台東外海的綠島卻可以滿足以上三項需求。綠島受到黑潮清澈海水的影響，帶來熱帶海域的造礁珊瑚與許多珊瑚礁共棲的海洋生物定居於此，使得綠島周邊海域從潮間帶到水深 100 公尺的範圍內發展出群礁型的珊瑚礁生態以及豐富的珊瑚礁生物多樣性。中研院生多中心已於 2009 年在綠島著手進行海洋研究站的建置，目前已完成實驗室、住宿以及簡易型開放水域空氣水肺潛水基礎建設，可進一步提供珊瑚礁生物多樣性課程的教學、水下生態實習與實驗室

基礎生物觀察與紀錄所需的後勤支援。

本研習會邀請國內在珊瑚礁生物多樣性主要的研究學者參與教案設計與教學，同時延聘國際潛水教練協會課程總監進行開放水域空氣水肺潛水課程訓練與證照核發。藉由此一生物多樣性與潛水課程的結合，吸引國內大學相關科系學生參與，進而培育未來海洋生物多樣性學術研究的種子。

三、邀請講師與相關資歷

姓名	服務單位	職稱	研究領域
鄭明修	中央研究院生物多樣性研究中心	研究員	珊瑚礁保育、甲殼類行為生態
孟培傑	國立海洋生物博物館	研究員	海洋環境化學、海洋生態與環境
陳昭倫	中央研究院生物多樣性研究中心	研究員	珊瑚礁生態系、氣候變遷生物學
湯森林	中央研究院生物多樣性研究中心	副研究員	珊瑚礁微生物多樣性、生物資訊
溫國彰	東海大學生命科學系	助理教授	魚類多樣性、仔稚魚入添生態、海洋保護區設計
黃俞升	澎湖科技大學海洋運動與遊憩系	助理教授	海洋生物生態學、南極生物生態學、海洋無脊椎生物學
蘇焉	澎湖海洋科技大學海洋運動與遊憩系	助理教授	潛水調查技術、海域活動規劃
邱郁文	海洋生物博物館	助理研究員	軟體動物多樣性、無脊椎動物分類
徐巧玲	台灣環境資訊協會	專案執行	社區營造、保護區經營
張晏瑋	中央研究院生物多樣性研究中心	博士後研究員	後鰓類多樣性
何曼杰	中央研究院生物多樣性研究中心	博士後研究員	珊瑚礁生態、科學技術潛水
陳品辰	東海大學生命科學系	博士生	藻類多樣性、基因體學
張世杰	快樂潛水器材有限公司	總經理	潛水教育、水域活動、技術潛水
朱雲瑋	海生科技股份有限公司	總經理	生態調查、生態攝錄影
王劍虹	綠島潛水	課程總監	潛水訓練、潛水導遊

1. 鄭明修 個人簡歷



現職：

中央研究院生物多樣性研究中心 研究員

主要學歷：

國立台灣大學海洋研究所博士

研究專長：海洋生態學、河海生態保育、甲殼類動物學

主要學術服務：

★ 中央研究院生物多樣性研究中心 副主任

★ 中央研究院動物研究所 標本館主任

★ 中華民國珊瑚礁學會 第四、五屆理事長

★ 台灣珊瑚礁學會 理事長第七、八屆

★ 澎湖縣共生藻協會 第二、三屆理事長

★ 中華民國溪流環境協會 理事

★ 中華民國貝類學會 理事

★ 中國生物學會 理事

★ 臺灣水產學會 理事

★ 中華民國自然生態保育協會 常務理事

★ 行政院海巡署海洋事務研究委員會 委員

★ 內政部國家公園計畫委員會 委員

★ 國際生物科學聯合會(IUBS)中華民國委員會 委員

★ 行政院農業委員會 漁業諮詢委員會委員

★ 核能四廠環境保護監督委員會 委員

★ 台北市政府 顧問

★ 中華民國荒野保護協會 顧問

學術著作連結：<http://biodiv.sinica.edu.tw/research.php?pi=24>

2.孟培傑 個人簡歷



現職：

國立海洋生物博物館 研究員

主要學歷：

國立台灣大學海洋所物理及化學組 博士
(1992/09-1998/06)

國立台灣大學海洋所地球物理及地球化學
組 碩士 (1989/09-1991/06)

研究興趣：

海洋環境分析化學 海洋生態與環境 海洋化學 海洋污染

經歷：

中央研究院化學研究所 化學研究所 博士後研究 (1998/08-2000/11)

實踐大學 食品營養系 兼任助理教授 (1999/08-2000/7)

東華大學 生物多樣性與演化研究所 副教授(2009/12~2012/07)

東華大學 生物多樣性與演化研究所 教授(2012/08~)

中央研究院 太平洋科學協會中華民國委員會 院聘任委員

中華民國珊瑚礁學會 理事 / 理事長

國立海洋生物博物館 生物組 副研究員(2008/08~2011/11)

國立海洋生物博物館 生物組 研究員(2011/11~迄今)

學術著作連結：

<http://www.nmmba.gov.tw/ResearchMemberDetail.aspx?CondID=10a3ab1b-0673-4ba1-aaa8-ed52d14b5d82>

3.陳昭倫 個人簡歷



現職：

中央研究院生物多樣性研究中心 研究員 (2009-迄今)

主要學歷：

澳洲詹姆士庫克大學海洋生物 博士 (1995)

中山大學海洋生物研究所 碩士(1990)

中山大學海洋資源學系 學士(1988)

研究興趣： 我主要的研究興趣是在於了解珊瑚多樣性演化、珊瑚與共生藻之間的共生、其運作機制以及珊瑚礁生態系統運作的形式。特別是在海洋變遷的各種情境下珊瑚與珊瑚礁如何反應是目前我實驗室主要的研究主軸。為了闡明以上的各項主題，我們利用生態學、生理學、遺傳學以及分子生物學等研究工具進行跨領的整合分析。最後將研究珊瑚礁生態系統所得到知識應用在珊瑚保育、管理與永續經營上。

主要經歷：

台灣師範大學生命科學系	合聘教授(2012-迄今)
台灣大學海洋研究所	合聘教授(2009-迄今)
中央研究院生物多樣性研究中心	副研究員 (2004-2009)
中央研究院動物研究所	助研究員 (1997-2003)
海洋生物博物館	助理研究員 (1996-1997)
詹姆士科克大學生物化學暨分子生物學系	博士後研究 (1996)
澳洲國立海洋研究所 南大堡礁珊瑚礁探勘隊	助理員(1994)

主要學術服務：

國際珊瑚礁監測網東亞台灣分區	委員(2010-迄今)
國際保育聯盟瀕危生物技術小組 珊瑚諮詢組	專家(2010-迄今)
東台灣海峽中華白海豚技術顧問小組	委員(2008-迄今)
國際珊瑚礁學會	理事 (2011-2014)
澎湖共生藻協會	理事長(2010-2012)
台灣珊瑚礁學會	理事(2000- 2007)
台灣珊瑚礁學會	創會秘書長(1997-1999)

學術著作連結：<http://biodiv.sinica.edu.tw/research.php?pi=19>

4.湯森林 個人簡歷



現職：

中央研究院生物多樣性研究中心 副研究員 (2012-迄今)

主要學歷：

澳洲墨爾本大學微生物學 博士 (2002)

臺灣大學微生物學研究所 碩士 (1993)

中興大學植物病理學 學士 (1991)

研究興趣： 我主要的研究興趣是在於了解珊瑚礁微生物的多樣性、生態、分子生理學、珊瑚或海綿與微生物之間互動。其中特別是在尋找對珊瑚有益的微生物，利用生態學、生理學、分子生物學的技術研究彼此真正互動關係，希望未來這些菌株對珊瑚復育有助益。

主要經歷：

台灣師範大學生命科學系	合聘副教授(2012-迄今)
台灣大學海洋研究所	合聘副教授(2012-迄今)
中興大學生命科學系	合聘副教授(2012-迄今)
中央研究院生物多樣性研究所	助研究員 (2006-2012)
澳洲墨爾本大學獸醫學院博士後研究	博士後研究員(2002-2006)

主要學術服務：

中央研究院生物多樣性研究中心 副主任 (2012-迄今)

學術著作連結：<http://biodiv.sinica.edu.tw/~sltang/pages/cv.php>

5.溫國彰 個人簡歷



現職：

東海大學生命科學系 助理教授 (2014~)

主要學歷：

詹姆士庫克大學海洋生物系(澳洲) 博士 (2013)

國立台灣海洋大學 海洋生物系 碩士 (2002)

國立台灣海洋大學 水產養殖系 學士 (2000)

研究興趣：

我對於珊瑚礁魚類生態及保護區永續利用感興趣。想要透過瞭解珊瑚礁經濟性魚類的幼魚和仔稚魚入添的選擇和機制來改善海洋保護區設立和管理。目前實驗室研究計畫是配合科技部與幾個委託案，進行台灣岩礁和珊瑚礁魚的經濟性魚類幼魚棲地選擇和人為影響。另外配合墾丁長期監測研究對於墾丁地區珊瑚礁魚類的生態功能群的改變是否對珊瑚礁產生影響。珊瑚礁研究會與其他珊瑚礁研究學者進行不同生物的共同研究來達到瞭解珊瑚礁生態系在人為干擾下面的狀況，並尋求合適的管理方式。

主要經歷：

中國科學院 南海海洋研究所 博士後研究 (2013-2014)

詹姆士庫克大學 臨時博士後研究 (2013)

詹姆士庫克大學 臨時研究助理 (2012-2013)

中央研究院生物多樣性研究中心 研究助理 (2004-2007)

學術著作連結：

<http://biology.thu.edu.tw/people/bio.php?PID=2392>

6.黃俞升 個人簡歷



現職：

國立澎湖科技大學海洋運動與遊憩系 助理教授

主要學歷：

(2006)-Ph.D., Department of Biology, The University of Alabama at Birmingham, USA (Mentor: Dr. James B. McClintock)

(1997)-M. S., Institute of Marine Biology, National Sun Yat-sen University, Taiwan (Mentor: Dr. Hin-Kiu Mok)

(1994)-B. S., Department of Soil Environmental Science, National Chung Hsing University, Taiwan

專長：

海洋生物生態學、潛水調查、南極生物生態學、科技潛水訓練、海洋無脊椎生物學、生物統計學、潛水救生、動力小艇

研究興趣：

Marine chemical ecology, community ecology of marine benthic invertebrates, Taxonomy of sponges, Antarctic benthic biology and ecology, symbiosis between mobile and sessile invertebrates (e.g. epi- and endo- fauna associated with macroalgae, sponges, and seagrasses), sponge taxonomy, biodiversity and ecology, natural product exploration and application.

主要經歷：

1.Chief, Physical Education Section, Student Affairs Division, NPUST (2013.8 – 2014.7)

2.Adjunct Assistant professor, Department of Aquaculture, NPUST (2011.2 -)

3.Chief, Internship and Career Consultancy Section, Research and Development Division, NPUST
(2008.2 – 2012.7)

4.Adjunct Assistant Professor, Center for General Education, National Kaohsiung First University of Science and Technology (2009.2 –2010.7)

5.Chief, International Cooperation & Internship and Career Consultancy Section, Research and Development Division, NPUST (2008 - 2009)

6.Interim Director, Net-cage Aquaculture Technology and Research Center, NPUST (2008.8 – 2008.12)

7.Assistant Professor, Department of Marine Sports and Recreation, NPUST (2007 -)

8.Postdoctoral Research Biologist, Department of Biology, University of Alabama at Birmingham, USA (2006 - 2007)

9.Honorary consultant, Taipei Sea World, Taipei, Taiwan (2003 - 2007)

10.Teaching Assistant, Department of Biology, University of Alabama at Birmingham (2001 – 2006)

學術著作連結：

http://www.marinesports.npu.edu.tw/contents/teach/teach_list.asp?menuID=302&id=18#%B8g%BE%FA

7.蘇焉 個人簡歷



現職：

國立澎湖科技大學海洋運動與遊憩系助理教授(2005-迄今)

國立中山大學海科系兼任助理教授（2005 – 迄今）

主要學歷：

中國文化學院體育系 學士(1972)

日本東京醫科大學 潛水醫學研究室 研究生(1979)

研究專長：游泳、水上救生、潛水調查技術、潛水技術、水下作業、水下影像、滑水、動力小艇、水上運動、海域活動規劃。

潛水資歷：

國際潛水教練協會 (NAUI) 台灣代表 (2008-迄今)

國際潛水教練協會 (NAUI) 課程總監 (1990-迄今)

近年來主持之研究計畫：

94 年，臺北縣政府水域遊憩活動發展與管理設施整體規劃，台北縣政府建設局。計畫主持人。

93 年，澎湖海域浮潛遊憩規劃區調查計畫，澎湖縣政府觀光局。計畫主持人。

近年來發表之代表著作：

Su (2009) Temporal change in nudibranch composition at a coastal site off the Pescadores (Penghu) , Zoological Studies (SCI) Vol.48,No.4

Su (2005) Spermatozoal ultrastructure of four Sparidaefishes , Tissue&Cell. (SCI)

Ming-Chung Tu 1, Y. Su 2 (1991) The aggressiveness of the sea snake *Laticauda semifasciata* in Taiwan, Bulletin of the Institute of Zoology, Academia.

蘇焉。潛水工安的死角「潛水氣瓶」，海洋及水下科技季刊，2005/12

翁進坪、蘇焉。九孔經卵常溫誘導新技術之開發研究，澎技學報第九期，ISSN1562-577X，P1-9，94/

8. 邱郁文 個人簡歷



現職：

國立海洋生物博物館 助理研究員 (2012-迄今)

主要學歷：

國立臺灣大學 動物學研究所 1996 年 9 月至 2002 年 4 月

國立中山大學 海洋生物研究所 1990 年 9 月至 1992 年 6 月

私立中國文化大學 海洋系生物組 1986 年 9 月至 1990 年 6 月

研究興趣：

我主要的研究興趣是在於了解軟體動物親緣關係及演化，貝類多樣性典藏研究，貝類對棲地與微棲地之間的關係，及貝類保育及推廣教育推廣。特別對於不同的貝類棲地如淡水濕地到深海環境貝類的生活史及行為適應是目前我實驗室的主要研究方向。因此，我們團隊利用生態學、形態學、遺傳學以及分子生物學等研究工具對貝類進行整合研究，最後將知識轉化成科學推廣與保育管理上。

主要經歷：

國立海洋生物博物館 助理研究員 專任 2012 年 8 月至今

國立東華大學海洋生物多樣性及演化研究所 助理教授 合聘 2013 年 8 月至 2014 年 8 月

國立東華大學海洋生物多樣性研究所 助理教授 合聘 2014 年 8 月至今

高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系 助理教授 專任 2005 年 8 月 2012 年 7 月

樹人醫護管理專科學校通識教育中心/復健科 助理教授 專任 2002 年 8 月至 2005 年 7 月

國立臺灣大學動物學研究所 博士後研究專任 2002 年 4 月至 2002 年 8 月

主要學術服務：

1. 教育部環境輔導團南部環境教育輔導委員。

2. 中華民國溪流環境學會理事

3. 中華民國自然生態保育協會理事

4. 高雄市政府農業局顧問(2011-2015)

5. 高雄市政府流域整治委員

6. 中華民國貝類學會 理事(1990-)

專長：軟體動物學、海洋生態學、濕地保育

學術著作連結：

<http://www.nmmab.gov.tw/ResearchMemberDetail.aspx?CondID=e6c1f897-1edd-44e5-bd-de-589f08afc444>

9.徐巧玲 個人簡歷



現職：

台灣環境資訊協會 (Taiwan Environmental Information Association)

專案執行—台灣珊瑚礁體檢 (2014-迄今)

主要學歷：

2012-14

澳洲詹姆士庫克大學 (James Cook University)

熱帶海洋生態與漁業生物學 碩士

在 Prof Garry Russ 的指導下，研究菲律賓四個保護區內小型石斑魚 (*Cephalopholis spp.*)
三十年來的恢復趨勢，並在 2014 年度第三屆亞太珊瑚礁研討會上報告結果

2003-07

新加坡國立大學 (National University of Singapore)

生命科學系 生物學學士

科普教育經驗：

2012-13

澳洲守護紅樹林 MangroveWatch, Australia

2012-14

大堡礁水族館 ReefHQ, Australia

2011-12

新加坡護鯊行動 SharkSavers Singapore

關切的環境議題：

永續漁業，海洋保護區，海飄垃圾，瀕危物種保育，垃圾減量

10.張晏瑋 個人簡歷

現職：

中央研究院生物多樣性中心 博士後研究 (2014-迄今)



主要學歷：

中山大學海洋生物研究所 博士(2012)

中山大學海洋生物研究所 碩士(2007)

慈濟大學生命科學系 學士 (2005)

相關經歷：

中山大學海洋生物研究所掃描式電子顯微鏡操作及管理 (2009-2012)

博士生赴澳洲達爾文博物館學習後鰓類分類 (2011-2012)

研究專長：

後鰓類 (海蟠、海鰓) 地理分布、物種形態描述、分子親緣關係及生態習性、掃描式電子顯微鏡

11. 何旻杰 個人簡歷



現職：

中央研究院生物多樣性研究中心 博士後研究員 (2015-迄今)

主要學歷：

台灣大學海洋研究所 博士 (2014)

中山大學海洋生物研究所 碩士(1998)

成功大學生物學系 學士(1995)

研究興趣： 主要的研究興趣在於了解石珊瑚之生物多樣性，石珊瑚生殖與入添，珊瑚群聚變遷與環境因子之間的關係、及其運作機制。未來希望將領域擴展至中光層珊瑚礁生態系，瞭解在全球暖化、海洋變遷之各種情境下珊瑚礁的變動以及珊瑚礁面對自然與人為威脅的反應。以期將研究珊瑚礁所得到的知識應用於台灣珊瑚礁生態系的保育及管理上。

潛水資歷：

國際潛水教練協會 (NAUI) 課程督導 (1998-迄今)

NAUI /ASHI 急救教練

NAUI 技術潛水教練

世界水中運動聯盟 (CMAS) 二星潛水教練

國際技術潛水協會 (TDI) NITROX 教練

潛水警示網 (DAN) 氧氣急救教練

中華民國潛水協會二星教練

中華民國勞委會職業潛水技術士鑑評委員

SCUBAPRO 器材維修技師

PSI 氣瓶檢查技師

12.陳品辰 個人簡歷



現任：

東海大學生命科學系博士班 2013/09 至今
(指導老師：劉少倫助理教授)

學歷：

國立彰化師範大學生物學系碩士班
2006/09-2008/06

國立彰化師範大學生物學系
2002/09-2006/06

經歷：

國立彰化師範大學-專案助理 2009/08-2014/03

苗栗縣立苑裡中學-實習教師 2008/07-2009/06

研究調查經歷簡介

2011~2013

1.

1. 100~102 能源國家型科技人-單一整合型計畫－減碳、固碳與碳足跡創新課程開發與推廣-專案助理
2. 參與 100~102 石門水庫與寶山第二水庫庫區與集水區藻類相調查，藻種計數與鑑定

2009~2010

1. 98~99 能源國家型人才培育自由導向整合型計畫－低碳綠能創新課程開發與推廣-專案助理
2. 協助辦理，2010 年中國生物學會－動物行為、生態暨教育研討會聯合年會
3. 參與高雄麟洛濕地藻類相調查，藻種計數與鑑定

2007~2008

1. 參與東沙海域珊瑚礁生態資源調查與監測(二)-「東沙海藻及海草資源之調查分析」，野外調查研究
2. 參與金門國家公園-「金門地區海藻資源調查」，野外調查研究

13. 張世杰 個人簡歷



經歷：潛水教學經驗 33 年
學歷：台北市立體育學院運動教育研究所
現任：
快樂潛水器材有限公司負責人 1989 年迄今
臺北市體育總會潛水協會理事長 2009 年迄今
台北海洋技術學院觀光系兼任助理教授 2008 年
迄今
快樂潛水訓練中心總教練 1989 年迄今

國內/國際專業證照

- 1.CMAS 世界水中運動聯盟三星潛水教練考試官
CMAS 閉路式循環水肺教練
- 2.NAUI 國際潛水教練協會教練課程督導
NAUI 技術潛水教練
- 3.行政院勞委會職業潛水技術士
- 4.中華民國潛水協會三星教練考試官
- 5.ASHI 美國安全暨衛生學院急救及 CPR 教練
- 6.DAN 氧氣急救教練
- 7.中華民國動力小船自用級證照

近 10 年曾任潛水活動訓練經歷

- 1.陸軍兩棲蛙人專任潛水教練 1999-2011 年金門、東引、澎湖、馬祖
- 2.內政部消防署特搜隊救援潛水執行總教練 2004 年
- 3.陸軍航特部谷關特戰訓練中心潛水教練 2005-2007 年谷關、墾丁
- 4.環保署環評委員潛水教練 2006 年東北角
- 5.金門縣消防局潛水總教練 2007 年墾丁。
- 6.陸軍航特部兩棲營潛水專常認證教練 2009 年
- 7.琉球區漁會浮潛教練班執行總教練 2009 年
- 8.教育部海洋先導型計畫(水肺潛水)執行總教練 2000-2011 年
- 9.金門縣消防局進階潛水訓練總教練 2012 年東北角
- 10.台北海洋技術學院海洋休閒觀光系水肺認證教師 2011-2014 年

14.朱雲瑋 個人履歷



現職：

海生科技股份有限公司 負責人 (2013-迄今)

鷓鳥藝文空間 負責人 (2012 – 迄今)

國立屏東大學兼任講師 (2009 – 迄今)

主要學歷：

中山大學海洋生物研究所 碩士(1998)

研究興趣： 主要的研究興趣在於了解環境變遷與各物種間的生物多樣性，藉由生態調查的工作將興趣與專業結合，努力提供環評委員生物方面的科學性數據。時常支援 NGO 的社區培力計畫，希望可以藉由扶持地方性保育團體，協助該地區取得長期生態監測資料。並為了推廣生態教育，在澎湖成立以生態、演化科普書籍為主的書店及展場。

潛水資歷：

國際潛水教練協會 (NAUI) 潛水教練 (2000-迄今)

世界水中運動聯盟 (CMAS) 二星潛水教練

國際潛水協會 (SDI) 潛水教練

中華民國潛水協會二星教練

四、研習會議程

1. 研習會日程表

時間	內容
6:00-6:30	起床、集合
6:40-7:40	水下體能訓練
7:40-8:00	休息、早餐
8:00-12:00	上課
12:00-13:50	中午休息用餐
13:50-18:00	上課
18:00-19:30	晚間休息用餐
19:30-22:00	上課
22:00-	休息、就寢

2. 課程時間與內容

時間	課程內容		地點
8月26日(三)	~12:00	交通時間	台北-綠島
	13:30~13:40	始業式	綠島研究站
	13:45~16:00	課程介紹、水肺潛水裝備	
	16:10~18:00	大型海藻生物多樣性及其生態(陳品辰)	
	19:30~21:00	珊瑚礁生態與環境(孟培傑)	
	21:00~22:00	學生自我介紹、分組	
8月27日(四)	08:00~11:00	泳技，浮潛訓練，水肺裝備組裝	綠島海域
	11:10~13:00	台灣海洋生物多樣性保育現況與永續策略 (鄭明修)	綠島研究站
	13:50~15:50	綠島環境生態導覽(鄭明修)	綠島
	16:20~18:20	潛水物理，生理，醫學	綠島研究站
	19:30~21:00	珊瑚礁魚類族群生態學(溫國彰)	
	21:00~22:00	珊瑚礁魚類調查技術(助教)	
8月28日(五)	08:00~11:00	浮潛技術，水肺技術(一)	綠島海域
	11:00~12:00	減壓理論	綠島研究站

	13:50~15:50	海綿多樣性(黃俞升)	
	16:00~18:00	軟體動物多樣性(邱郁文)	
	19:30~21:00	減壓表應用	
	21:00~22:00	國內潛水活動發展史(張世杰)	
8月29日(六)	08:00~12:00	浮潛技術，水肺技術(二)	綠島海域
	13:50~15:50	珊瑚殺手海綿和它的共棲藍綠菌(湯森林)	綠島研究站
	16:00~18:00	台灣潛水調查40年(蘇焉)	
	18:30~21:00	期中餐會	
8月30日(日)	08:00~12:00	水肺技術(三)，基礎救援，水肺潛水實習(一)	公館海域
	13:30~15:30	水肺潛水實習(二)	
	15:30~17:00	潛水環境、危險生物	綠島研究站
	17:00~18:00	珊瑚礁調查技術訓練(助教)	
	19:30~21:00	導航，潛水計畫與安全	
	21:00~22:00	綠島的潛水環境與導潛制度(王劍虹)	
8月31日(一)	08:00~12:00	水肺潛水實習(三)、(四)：船潛	綠島海域
	13:50~15:50	為珊瑚礁多樣性買保險-海洋保護區(徐巧玲)	綠島研究站
	16:00~18:00	環境影響評估調查實務(朱雲瑋)	
	19:30~21:30	潛水訓練筆試	
9月1日(二)	08:00~12:00	珊瑚礁生物多樣性調查實做(岸潛)	綠島海域
	14:00~18:00	樣品處理、資料分析	綠島研究站
	19:30~21:30	台灣後鰓類多樣性(張晏瑋)	綠島研究站
9月2日(三)	08:00~12:00	珊瑚礁生物多樣性調查實做(船潛)	綠島海域
	14:00~16:00	分組報告	綠島研究站
	16:10~18:10	課程總結、座談、結業式	
	18:30~22:00	結訓餐會	
9月3日(四)	8:00~	交通時間	綠島-台北

五、研習會課程介紹及摘要

1. 潛水課程（何曼杰與教練團）

潛水課程是本研討會的核心，我們的目標是訓練具有生物背景的學生執行水下研究與調查工作，所以本次的潛水課程包含兩個階段，第一階段為基礎水肺潛水員訓練，所以安排大量的潛水術科與學科訓練課程，並要求學員反覆練習，熟悉操作要領。第二階段是水下生態潛水員課程，目標是訓練學員有基礎的水下生態調查能力。

在水肺潛水員訓練的部分，能從容的操作裝備是水下工作必須的技能，故學科課程從最重要的裝備介紹起，包括裝備的使用與維護方式與各種水肺潛水即其相對應的裝備。同時，了解潛水風險有助於提升學員水下工作的安全，而各類潛水疾病的成因與治療方式也是學員必須熟知的專業知識，於此我們介紹潛水活動對潛水員的生理影響，包含水壓對空氣中各類氣體分壓的改變與造成的潛水疾病與治療方式。此外，當進行大深度的潛水時，發生潛水意外的風險也提高，其中餘氮量是普遍造成潛水佚病的原因，因此我們教授學員正確的減壓力理論與知識，及減壓表的應用以避免潛水佚病的發生。

經過五天的扎實訓練學員們已逐漸掌握潛水要領與相關知識，可以執行水下工作，但要能在陌生的環境下回到入水點則是另一相當重要的潛水技能。水下環境沒有路標，我們教導學員如何用地物與相對位置去定位自身的方向，以及指北針的使用方式，使其即便與同伴失散也能順利返航。大海是瞬息萬變、難以預測的環境，往往前一秒風平浪靜，下一秒卻起流起湧浪，故我們教導學員如何在潛水活動中觀察並發現海像變化的前兆，提早或即時做出適當的反應，避免潛水意外的發生。



水肺潛水裝備介紹



學科教學-潛水介紹



學科教學-潛水生理與醫學



學科教學-減壓理論



學科教學-水下導航與潛水安全

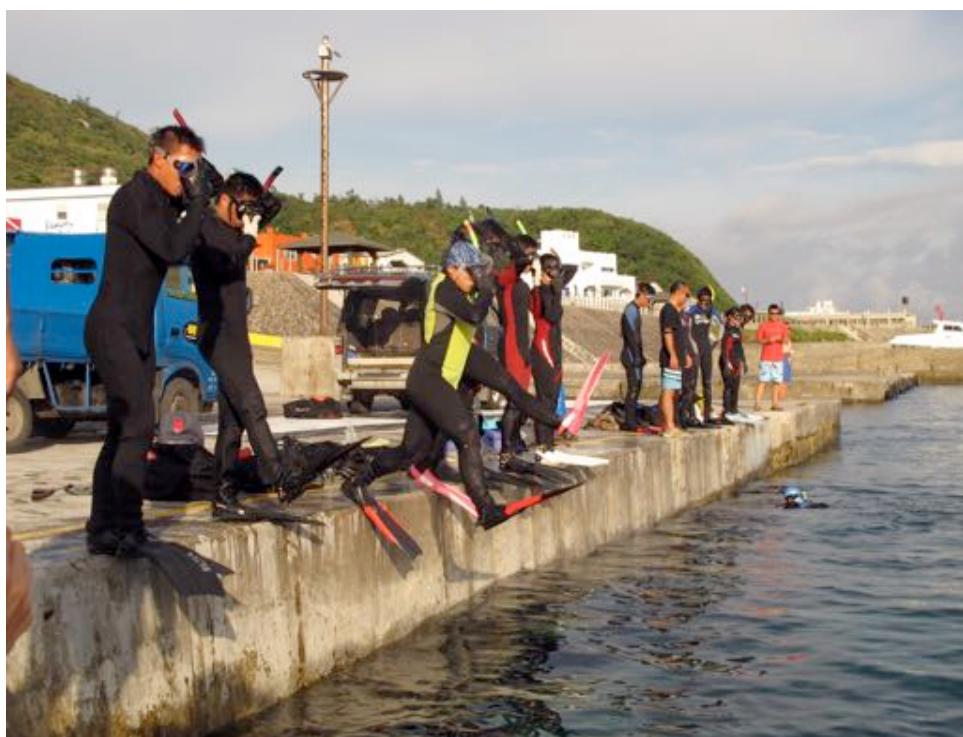
除了充足的潛水知識，術科課程我們教授學源排解裝備問題與狀況，以及進行水下生態調查的技巧，於以下說明。

- (1) 課程第一天我們進行游泳與浮潛之練習，浮潛練習包括面鏡蛙鞋呼吸管的使用，在學員熟悉浮潛裝備後，再進行抽筋解脫和自救與協助的練習，從第二天開始我們分組進行水肺裝備的使用與狀況排除練習，包括裝備組裝，檢查，清潔。水肺技能包括：面鏡排水脫著、調節器排水脫著、配重帶脫著、上升下潛技能、浮力控制包括蛙鞋旋軸、定點懸浮、水下裝備脫著、氣瓶復位、水下溝通、水中導航、潛伴共氣、氣體供應中斷的處置等等。

(2) 完成了基礎水肺訓練後，在課程的第二階段，我們進行了水下生態潛水員(Underwater ecologist)的課程包括基礎的海洋生物認識與乘船潛水和珊瑚礁總體檢的練習，在兩天的調查裏分別完成了綠島公館與石朗兩個區域包括水深5米與10米的珊瑚礁總體檢實做。



術科教學-浮潛練習



術科教學-入水法練習



術科教學-水肺動作練習



術科教學-珊瑚腳總體檢實做



術科教學-水下結訓大合照

2. 珊瑚礁生物多樣性課程

(1) 大型海藻生物多樣性及其生態(陳品辰)



品辰老師講解台灣大型海藻分布與分類。海藻生長受到許多不同因子影響，鹽度、濕度、光線、潮汐等都會影響海藻的生長與生存。台灣的海藻以一年生為主，主要生長季在春天跟冬天；並且在不同的地理位置上因為洋流的經過，使的台灣北部與南部的海藻種類極為不同。北部海藻多以紫菜、石花菜為主，南部則是松藻、仙掌藻為多。

(2) 珊瑚礁生態與環境 (孟培傑)



「海洋提供給我們食物、觀光等等諸多資源，而我們又對海洋做了什麼？」孟培傑老師從這發人深省的問題，開始講解人為的環境改變對珊瑚礁生態造成影響。首先從核能發電廠排放的高溫廢水與天然南灣冷水團的交互影響，一下冷一下熱的結果，使珊瑚的高溫閥值被干擾，珊瑚白化更易發生。除了珊瑚生裡受到影響之外，在核能第二發電廠熱水出口也出現脊椎骨畸型的魚類—秘雕魚，顯示溫度對海洋生物影響之廣泛。根據孟老師長期於墾丁國家公園沿岸海域的調查，發現許多地點的珊瑚態系正進行生態變遷，從原本以珊瑚為優勢的環境逐漸變成藻類。探究其因，颱風的擾動與生活廢水的排放造成加乘效應，加速珊瑚礁生態系崩解。從孟老師課程中學到優氧化是生態系惡名昭彰的殺手，其中著名的例子便是馬祖的赤潮，俗稱藍眼淚。體內有螢光的夜光藻(*Noctiluca*)因水域營養鹽增加而大爆發，產生藻華。夜光藻本身並不行光合作用，主要是攝食其他藻類或細菌，故對於水中的溶氧量是有減無增，進而使水中生物窒息死亡。經過講解後我們才了解，那抹如夢似幻的美麗藍光其背後正暗藏著生態危機，正在警告著我們一場生態浩劫正要展開。

(3) 台灣海洋生物多樣性保育現況與永續策略（鄭明修）



2003 年在南非德班舉行的第五屆世界保護區大會與會者累積智慧與感想完成了「德班協議」。然而到了 2012 年，各國仍未達成「德班協議」海域 12% 為保護區的目標，台灣目前僅 6% 海域為保護區，僅達目標的一半，尤其是「完全保護區」的面積更不到 1%。台灣地處西太平洋國際海上活動的中繼站，掌握著區位發展的優勢，無論從文化歷史、地理區位或生態環境的角度，都顯示海洋對台灣發展的重要性；然而台灣海洋生態資源的保育與永續利用一直未受到重視。而台灣的野生高價海鮮和水產養殖魚類需求更多，未來將對海洋生態造成巨大的衝擊，如何因應和擬定對策已刻不容緩。

根據 FAO 的報告，全世界的漁船每年共丟棄多達 700 萬公噸的漁獲物。一條魚可食用的部分大概只有其全身的一半左右。除了濫捕濫抓外，台灣的海洋保護區也有待加強。政府在推廣上仍遭遇相當程度的阻力，面對可能即將到來的危機，政府與民眾都有許多努力的空間。鄭老師認為長久以來主要是政府做的不夠，才讓民眾對海洋漁源的匱乏，污染的危機完全「置身事外」。現在要拯救台灣海洋生態環境不再惡化，就必須積極做三件事：教育、立法、研究。喚醒國人重視海洋生態，並將“國土三法”列入優先法案，雖然 2015 年 1 月立法院已通過「海岸管理法」和 6 月 16 日通過海委會所屬「海洋保育署」專責機構，未來仍需督促政府重視海洋環保

工作，更要學者專家提供專業資訊，大家一起投入海洋保護任務，成為全民運動。愛海有三部曲：親海、知海、護海。唯有親近海洋、認識海洋，才能由欣賞海洋、進化到珍惜海洋、保護海洋。

(4) 綠島環境生態導覽(鄭明修)



這堂課由鄭明修老師帶領學員坐著中型巴士參觀綠島的歷史與環境，一路上由鄭老師為我們講解綠島曾經的故事，像是監獄的構造、犯人們的日常生活等等。台灣歷史發展中為了爭取人的權力所發生的運動與慘況，為此犧牲的人們他們的名字排滿了無數的牆壁，因為他們的努力才造就了如今的台灣，這些在綠島上都能清楚的了解到。在了解了歷史之後便開始了綠島的生態之旅，隨著巴士緩緩的開動，我們從海岸邊往山上前進，一路上看到許多自然生態與資源，期許著這裡的一切能被保留下來與人們共存，免於被開發的破壞；而我們也來到了朝日溫泉這邊，鄭老師也跟我們介紹真正的朝日溫泉在何處，其發展與歷史及現如今的狀況，這樣的開發不知是好是壞，只是如今破壞已然發生，只能希望有人能去注意及重視了。

(5) 珊瑚礁魚類族群生態學(溫國彰)

珊瑚礁魚類群聚生態取決於非常多不同的因素，其中牽扯到許多生態學概念，其中像是競爭、捕食與共生等關係；溫老師利用三個不同的例子來解釋珊瑚礁魚類群聚的變化。第一個研究是針對捕食性魚類在不同棲地入添的喜好程度，探討這些魚類選擇棲地靠著其取食的物種分布還是棲地本身的保護功能，結果顯示這些魚類會捕獵靠近其棲地且較易捕獵之魚類，並且對特定棲地有一定的像喜好，若是這些棲地因人為或是天然災害消失，入添的數量也會顯著減少。第二個例子是對於人工棲地(放置消波塊)與天然棲地是否會影響。人為的棲地會使珊瑚礁多樣性降低，進而降低魚類的種類；即使消波塊放置一段時間且上面附著珊瑚物種類似，魚類的組成也會不同。現今群聚生態學有非常強大的電腦以及方法可以分析數據，但是卻缺少長期監測的資料來佐證是自然還是人為的影響。

(6) 海綿多樣性 (黃俞升)



黃老師以豐富的潛水經驗，與我們分享海綿的研究，並教導我們海綿的分類方式。海綿是最古老的多細胞生物，但細胞間卻有很完善的分工，故探究細胞間溝通方式，有助於我們了解生命發展了歷程。其中另一印象最深刻的是，黑皮海綿對珊瑚的侵略方式，除了導致大量的珊瑚死亡外，凡是黑皮海綿生長過的地方，經過兩

三年仍然寸草不生。雖然目前爆發的機制不明，但有研究顯示可能與營養鹽過剩有關。

(7) 軟體動物多樣性(邱郁文)



邱老師講解軟體動物多樣性，並且如何利用外觀來區分不同的軟體生物與螺貝類。

(8) 國內潛水活動發展史 (張世杰)



張世杰教練分享他自身 30 多年的經驗了解到，台灣潛水早期因政治因素以及戒嚴令的關係，潛水是非常困難的，在加上當時民眾普遍不了解水域活動，聽到潛水都以為是甚麼軍事相關活動，使得潛水這項活動受到相當大的阻礙；只是當時有一些人希望潛水是一項休閒的活動，不應該受到不平等的對待，而積極的推廣與爭取，直到解嚴後，政府的管制解放，潛水這項活動能漸漸的在各區域執行，再加上大家努力爭取下，開始成立了內政部承認的潛水組織，開始制定出依些規範與推廣此項運動，並且開始教育大眾潛水是甚麼；以此為基礎台灣的潛水活動開始越來越多協會、俱樂部成立，一起推廣與教育人們潛水為何物，並且吸引越來越多對潛水有興趣的人們一起推廣與努力，才產生如今台灣潛水的現況。潛水的內容也從一開始的軍事潛水、調查、獵捕等慢慢轉為休閒的項目(觀賞、攝影)，這些轉變也是人們察覺到海裡的資源應該有所保留與充分的使用，而讓越來越多人開始了解到海洋的資源是需要好好的去認識與研究的。

(9) 珊瑚殺手海綿和它的共棲藍綠菌（湯森林）



湯老師為我們講解黑皮海綿與其共生藍綠菌的戰隊，造成珊瑚黑皮病，其中的致病機制雖尚不明瞭，但以有些許假說，如毒殺、遮蔽等。更令人玩味的是藍綠菌與黑皮海綿的關係，可能有競爭、互利、寄生等，深入研究可能可以回答最原始兩生物共棲的開端。

(10) 台灣潛水調查 40 年（蘇焉）





蘇老師從民國 55 年開始潛水，從那時還很嚴謹的海岸管理制度便開始從事此項活動至今，而從民國 64 年開始接觸到潛水調查的工作，從一開始的水下環境勘查、設置儀器、海底調查再到油井的探查的諸多工程潛水再到海底的拍攝與攝影、生態的調查、海域遊憩的規劃、保育的計畫再來到搜救與搜尋、發展與推廣等等的計畫，這一件件的計畫除了是工作之外，也在默默推動著台灣潛水的發展，像是生態調查與保育，之後的遊憩規劃，讓人開始尋找與建立潛水的環境與潛水的生態，讓潛水這項活動能在台灣開始發展與推動，只是發展的過於快速而產生了對於環境的衝擊與破壞，這些也是老師這麼多年來看到的變化。從老師分享的經驗中邊可以得知，調查這件事情是有計畫性以及變化存在的，從中要如何去規劃與應變，就是必須靠不斷的學習與訓練的經驗來補足，而且不管何時何事安全都是最重要的。

(11) 綠島的潛水環境與導航制度（王劍虹）



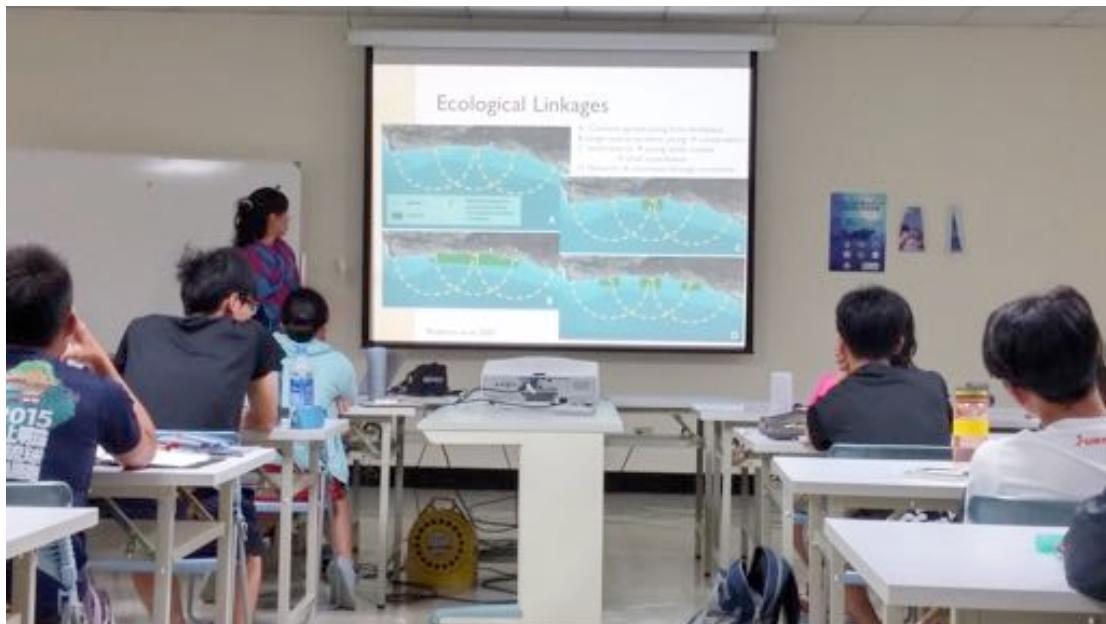
王教練在這堂課程中以自身的經驗與所學來講解何謂導潛、為何需要導潛以及導潛該具備甚麼條件與能力，這個制度主要是希望能提供潛水者們有相對安全的潛水體驗，所以導潛的養成是需要一番心血與努力的，也希望能讓大家了解並信任其專業度；此外王教練也分享了綠島各大潛點的特色、差異與危險，也以手繪的地形圖來示範潛水計畫的規劃與討論，讓大家能更了解導潛制度的實施與應用。

(12) 環境影響評估調查實務(朱雲瑋)



目前在業界擔任生態調查員與生態攝影的朱雲瑋老師，為學員講解了目前在業界的生態調查現況，包含調查時會產生的風險、調查方式的可行性、調查員的培育、生態部分的價值與估價合理性等等，提供給學員一個未來除了可以在研究單位進行生態調查外，另一個工作的選擇。朱雲瑋老師談到對生態調查最大的影響就是氣候問題，尤其對於水域的調查來說最適合調查的風浪級數應低於六七級陣風，實際上多數時候天候不佳但不算太糟的情況下，調查工作還是會繼續進行；而時間也是生態調查的一項限制，例如計劃的規定執行時間、海域的潮汐與季風、目標生物的季節性變化與出現時間等等，需要做夜間調查時也會產生安全上的風險。調查方法的設計上也要考慮執行的可行性，例如調查範圍的大小，目前最常見的業界潛水觀測範圍是測線兩側 50 米內的範圍，較大的調查範圍雖然可收集到較多的資訊，但因為水調查有時間限制(氣瓶餘氣量與安全潛水時間)，對執行上會有困難所以也不適合。而生態調查員的經歷也很重要，經歷資深的調查員在執行的速度上會明顯快於初學者，資料的準確性與可信程度也會相對提高，但對於承接研究案的承包商來說，有時培育一名新手調查員的成本甚至會高過雇用一名資深調查員。朱雲瑋老師也提到，做生態調查也可以選擇像是科寫作或是公民科學指導等出路，重點是要知道自己想要為生態保育做些什麼、以及對事情要保持好奇心與熱情，並且將環境保護與永續的概念傳承下去。

(13) 為珊瑚礁多樣性買保險-海洋保護區(徐巧玲)



海洋保護區(MPAs)是什麼?在台灣環境資訊協會(TEIA)擔任專案執行的徐巧玲老師為大家帶來關於海洋保護區規劃的課程。徐老師比喻，海洋保護區就像是珊瑚礁生態的一個保險，就像大家投保是為了在風險發生、意外發生、受傷、需要幫助時能有一個支助，那對於海洋來說保護區就是一個保障。徐老師在課堂上為學員述說了現在的海洋發生了哪些問題，例如過高的沿岸人口壓力與開發、漁業過度捕撈、水質汙染等等，都會影響海洋與珊瑚礁的健康狀況，為了保護珊瑚礁所以設立了海洋保護區，例如綠島的漁業資源保護區、東沙的海洋國家公園以及墾丁國家公園的海洋保護區等等。一個保護區的功能包含了棲地保護與恢復，例如將海域的生物熱點保護起來，魚類資源就會慢慢上升並且在一定範圍內產生滿溢效應，使得保護區周圍的漁業生產力提。在保護區的長期影響下，海洋生物的多樣性也會提高，物種的食物鏈與生態聯繫也會趨於完整。徐巧玲老師也討論到一些海洋保護區失敗的例子，大部分是受到人為因子的影響，包含保護區在執法上的困難以及民眾得配合度，例如對於依靠沿海漁業維生的居民來說保護區的設置會對生計產生影響。為了能讓海洋資源永續下去，老師認為最重要的就是政府的支持以及民間的力量，舉例像是中華白海豚的保護、台東杉原灣的美麗灣度假村建案、墾丁國家公園的漁業示範區等等，都是藉由民間力量去保護生態環境，所以保護環境就是從你我的生活開始。

(14) 台灣後鰓類多樣性(張晏瑋)



色彩繽紛的海蛞蝓就像海中的小精靈，而他們身上又有什麼樣的秘密，張晏瑋老師此次為我們帶來海蛞蝓在台灣的多樣性課程。我們平日所稱呼的海蛞蝓大致上分為包含了頭楯目(泡螺)、囊舌目(蜥蜴海蛞蝓)、無盾目(海兔)、無殼目、有殼翼足目(海蝶)、裸體翼足目(海天使)、裸鰓目(裸鰓海蛞蝓)…等等共九種，課堂上張老師介紹了各類海蛞蝓的身體結構、意識與呼吸行為、運動方式、攝食行為、生命週期與繁衍以及防禦行為，佐以色彩鮮艷的海蛞蝓圖片吸引了學員的目光，課堂上也討論到了海蛞蝓的生態多樣性指標、以及目前在生物醫學上的應用。而目前對於海蛞蝓的物種發現紀錄直至 2015 年為止有 797 種、隸屬於 169 屬、56 科、7 目，其中僅有 472 種已被命名(59.2%)、其餘 325 種(40.8%)屬於尚未描述的物種，而每年發現的物種種類也持續的往上提高。

(15) 珊瑚礁生物調查技術-珊瑚礁總體檢

為了讓學員能夠了解水下實務調查的實際情況，本次研習會的生物調查技術課程參考了珊瑚礁體檢(ReefCheck)的調查方法。珊瑚礁體檢是利用潛水調查去觀察珊瑚礁的健康狀況，珊瑚礁總體檢於 1997 年源自於美國，體檢的目的是希望號召民眾的力量，將專業的科學調查方式教予民間，並利用標準化作業讓民眾簡單易上手，提升民間的科學素養且更了解科學調查的困難與意義。

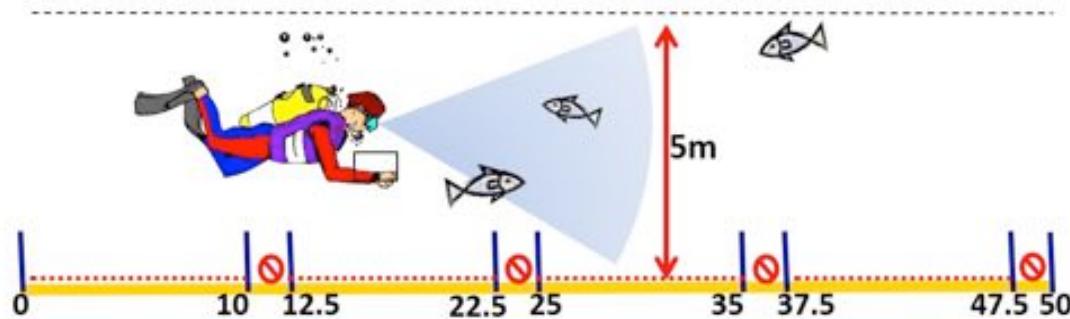
調查方式為利用 100 米長的穿越線(皮尺)調查去記錄珊瑚礁的健康狀況，調查項目包含指標性魚類、底質、指標性脊椎生物調查三項。調查流程分為五階段，首先平行海岸線拉起 100 米的穿越線，之後依序魚類、無脊椎與底質調查員出發調查，待調查完畢全體一起收線並且由教練或導潛指示回到岸上。

魚類與無脊椎的物種多半是被採捕嚴重或是在生態系中占有重要角色物種，或是有相當破壞能力的生物如：棘冠海星。而底質則用來檢測調查地點是否健康，其提供的棲地多樣性是否足夠等。總而言之，珊瑚礁總體檢目的為賦予民間調查能力，持續關注不同地點珊瑚礁生態系是否健康，提供研究者足夠資料做後續分析，另外也讓民眾有更多機會接近科學調查，更了解研究的必要性。

此次調查樣點為綠島石朗地區，水深約 5 到 10 米，因考慮學員安全與體力因素，將穿越線調整為 50 米長。

a.魚類調查：

拉一條 50 公尺的穿越線，沿著穿越線記錄以穿越線為圓心、半徑 2.5 公尺所畫半圓範圍內的指標性魚類數量及體長範圍，將穿越線分成四個段落去記錄，每段 10 米，每個段落間隔 2.5 米。指標性魚類共九個類別，包含石鱸、石斑、鸚哥魚、鰈魚、老鼠斑、笛鯛、裸胸鯨、隆頭鸚哥魚、蘇眉魚，部分魚種紀錄有指定的體長大小，僅需記錄在調查範圍內的魚種數量。過程中如遇到任何罕見物種仍需紀錄。



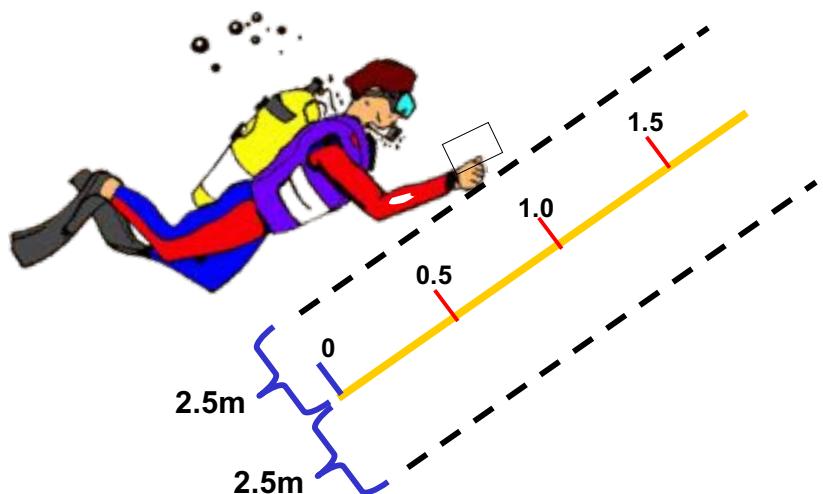
魚類調查示意圖

立式底質調查-魚類 Line Transect (Fish)				
Site Name 調查地點:				
Average Depth 平均深度:	Team Leader 調查隊長:			
Date 日期:	Time 時間:			
Data recorded by 資料記錄者:	0-20m	25-45m	50-70m	75-95m
Butterfly fish 鮋蝶魚				
Sweetlips (Haemulidae) 二指鰭				
Snappers 茄餅				
Grouper 石斑魚				
Baramundi cod 老鼠斑 (Cromileptes altivelis)				
Humphead wrasse (Cheilinus undulatus) 蓋亞 Bumphead parrot 諾比鯛母魚				
Other Parrotfish >20 cm 其他鸚哥魚				
Moray Eel 棕胸鰐				
Grouper size (cm) 仁革斑・紅絲 (體長超過 30 cm)				
30-40 cm	<30 cm			
40-50 cm	>30 cm			
50-60 cm	<30 cm			
>60cm				
Total# grouper 總數:				
Other Notes 其他記錄				
Rare animals sighted (type & no.) 罕見生物 (類型及數量)	0-20m	25-45m	50-70m	75-95m
Comments 註記:				

魚類調查紀錄板

b. 底質調查 :

沿穿越線每 0.5 米紀錄穿越線下方的底棲組成，最後換算成覆蓋率百分比，底質部分包含十個類別，分別分為石珊瑚、軟珊瑚、死珊瑚、大型藻類、海綿、岩石、碎石、砂礫、泥沙、其他（包含海綿、菟葵及其他無脊椎等底棲生物）。

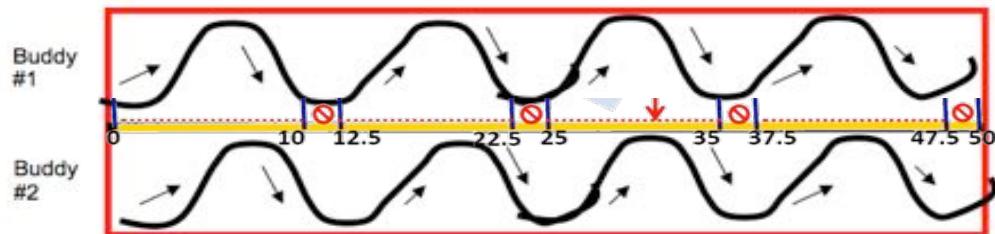


底質調查示意圖

Site name:		Guanan Island					
Date:		2020/07/01					
Time:		09:00~10:00					
Bottom Survey Data							
Bottom type:		Soil sample		Rock sample		Organic material sample	
Bottom depth (m)		Bottom area (m²)		Bottom area (m²)		Bottom area (m²)	
0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
0.5~1.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
1.0~1.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
1.5~2.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
2.0~2.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
2.5~3.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
3.0~3.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
3.5~4.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
4.0~4.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
4.5~5.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
5.0~5.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
5.5~6.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
6.0~6.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
6.5~7.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
7.0~7.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
7.5~8.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
8.0~8.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
8.5~9.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
9.0~9.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
9.5~10.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
10.0~10.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
10.5~11.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
11.0~11.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
11.5~12.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
12.0~12.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
12.5~13.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
13.0~13.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
13.5~14.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
14.0~14.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
14.5~15.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
15.0~15.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
15.5~16.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
16.0~16.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
16.5~17.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
17.0~17.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
17.5~18.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
18.0~18.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
18.5~19.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
19.0~19.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
19.5~20.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
20.0~20.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
20.5~21.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
21.0~21.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
21.5~22.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
22.0~22.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
22.5~23.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
23.0~23.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
23.5~24.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
24.0~24.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
24.5~25.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
25.0~25.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
25.5~26.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
26.0~26.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
26.5~27.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
27.0~27.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
27.5~28.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
28.0~28.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
28.5~29.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
29.0~29.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
29.5~30.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
30.0~30.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
30.5~31.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
31.0~31.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
31.5~32.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
32.0~32.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
32.5~33.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
33.0~33.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
33.5~34.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
34.0~34.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
34.5~35.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
35.0~35.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
35.5~36.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
36.0~36.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
36.5~37.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
37.0~37.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
37.5~38.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
38.0~38.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
38.5~39.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
39.0~39.5		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
39.5~40.0		0.0~0.5		0.0~0.5		0.0~0.5	
40.0~40.5		0.0~0.5		0.0			

c. 指標性無脊椎生物調查：

沿穿越線並以其為圓心、左右各 2.5 公尺範圍內，以乙字型方向前進，記錄此範圍內的指標性無脊椎動物，無脊椎指標性物種包含大法螺、魔鬼海膽、馬糞海膽、碑碟貝（需記錄體長）、海參（僅記錄梅花參、方形參、紅腹參）、櫻花蝦、龍蝦、鉛筆海膽。同樣將 50 米穿越線劃分為 4 小段，每段 10 米且每個段落間隔 2.5 米。



無脊椎生物調查示意圖

Site Name:	GPS:			
Depth:	Team Leader:			
Date:	Time:			
<i>Data recorded by:</i>				
Invertebrates 無脊椎動物	0-10m	12.5-22.5m	25-35m	37.5-47.5m
Banded coral shrimp (<i>Stenopus hispidus</i>) 櫻花蝦 清潔蝦				
Diadema urchins (including <i>Echinocidaris</i> spp.) 魔鬼海膽				
Pencil urchin (<i>H. mamillatus</i>) 鉛筆海膽				
Collector urchin (<i>Tripneustes</i> spp.) 馬糞海膽				
Sea cucumber (Holothuridae) 海參				
Crown of thorns (<i>Acanthaster planci</i>) 蘭冠海星				
Triton (<i>Charonia tritonis</i>) 大法螺				
Lobster (<i>Palinuridae</i>) 龍蝦				
Giant clam (<i>Tridacna</i> sp.) sizes 巨蛤貝大小	0-10m	12.5-22.5m	25-35m	37.5-47.5m
<10 cm				
10-20 cm				
20-30 cm				
30-40 cm				
40-50 cm				
>50 cm				
Total # giant clams observed 巨蛤貝數				
<i>Impacts: Coral Disease/ Bleaching/ Trash/ Other</i> 環境衝擊: 損壞疾病/ 白化/ 垃圾/ 其他				
0 = none, 1 = low, 2 = medium and 3 = high				
Coral damage: Boat/Anchor 損害: 船/錨	0-10m	12.5-22.5m	25-35m	37.5-47.5m
Coral damage: Dynamite 損害: 炸藥				
Coral damage: Other 損害: 其他				
Trash: Fish nets 垃圾: 漁網				
Trash: General 垃圾: 一般垃圾				
Bleaching (% of coral population) 白化(族群比例)				
Bleaching (% of colony) 白化(群體比例)				
Coral Disease (% of coral affected if yes) 疾病(影響比例)				
Rare animals sighted (type/名) 不見物種: 種. 數				
Comments:				

無脊椎調查紀錄板

六、研習會成果

(一) 綠島珊瑚礁總體檢 (reef check) 調查報告

1. 樣區、穿越線設置

(1) 樣區：位於台灣綠島西南角的石朗樣區（圖一）。



圖一 綠島樣區示意圖 (圖片來源：台東縣政府觀光旅遊網)

(3) 穿越線設置：在樣區內水深約十公尺處拉一長為五十公尺的穿越線（圖二）。



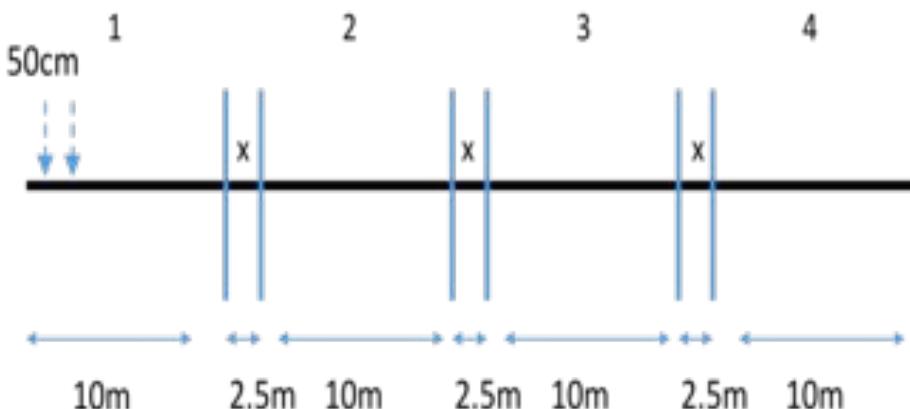
圖二 穿越線設置示意圖
(圖片來源：此次調查)

2. 調查方法

(1) 底質調查方法：在穿越線每 0.5 米處紀錄底質類型，底質判別方式如圖三所示。每 10 米 穿越線間隔 2.5 米不做紀錄，總長 50 米（圖四）。

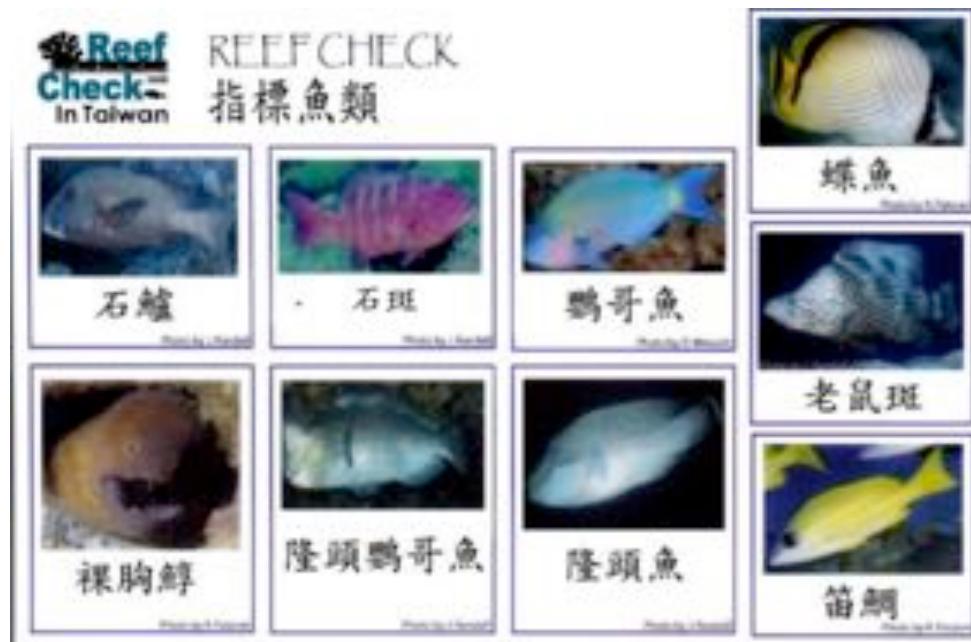


圖三 底質調查分類依據



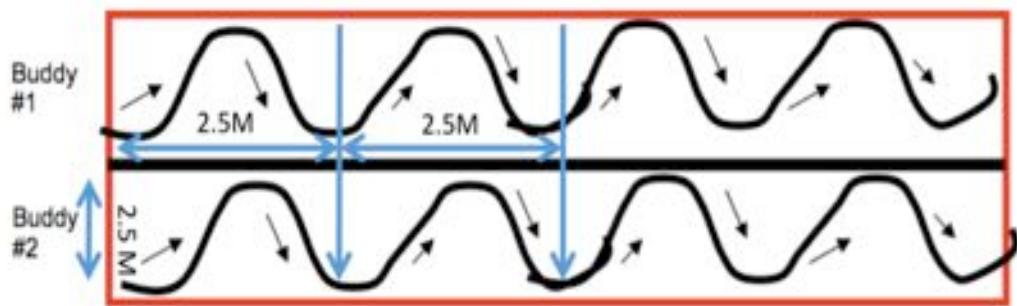
圖四 底質調查示意圖

(3)魚類調查方法：一開始先在穿越線起始點靜待 3 分鐘，待佈線時驚嚇到的魚類由回來後再出發，以穿越線為中心畫一半徑 2.5 米的圓作為調查範圍，記錄下表單上的魚類，並以穿越線為尺規紀錄魚類大小。罕見魚類不論是否在記錄範圍內都需紀錄，需記錄的指標性魚類如圖五所示。每 10 米穿越線間隔 2.5 米不做紀錄，總長 50 米（圖四）。

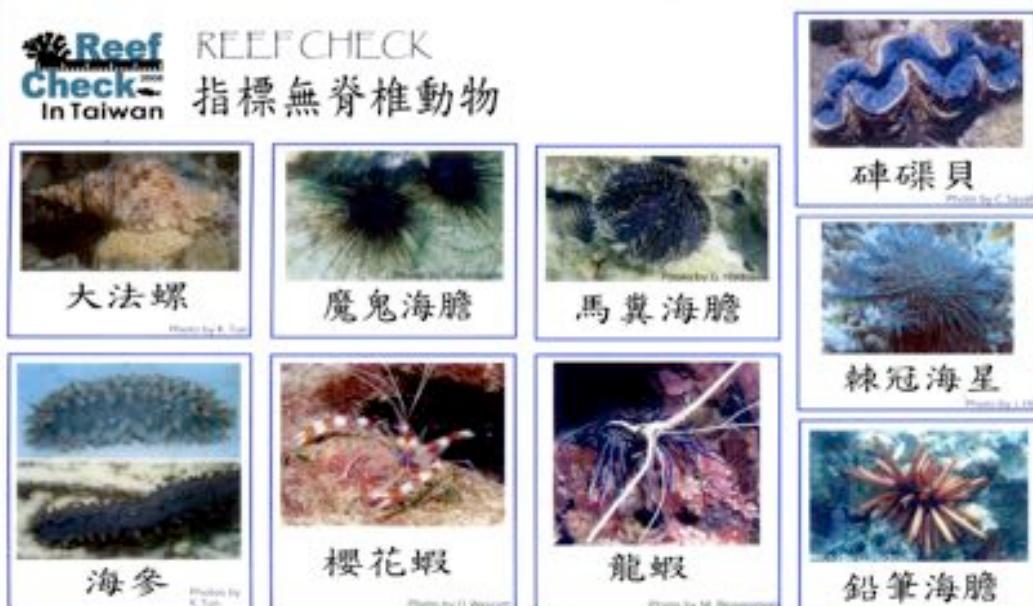


圖五 魚類調查分類依據

(4) 無脊椎採樣方法：在穿越線上以 Z 字形紀錄表單上的無脊椎動物，左右各距穿越線 2.5 米，每 10 米穿越線間隔 2.5 米不做紀錄，總長 50 米(圖四、圖六)。需記錄無脊椎物種 (圖七)。



圖六 指標性無脊椎生物調查示意圖



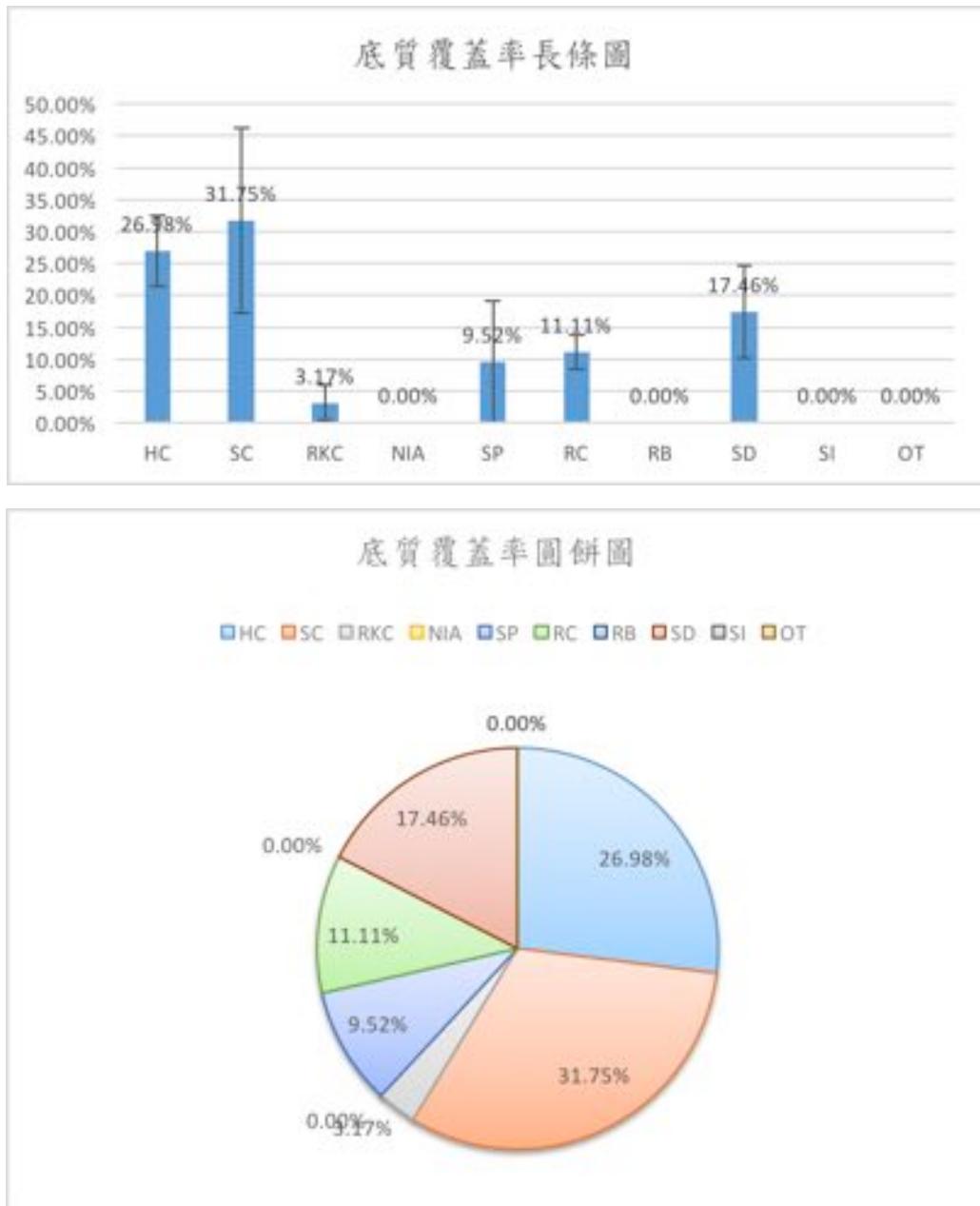
圖七 指標性無脊椎生物調查依據

3. 調查結果

此次調查分兩組進行，調查樣區皆為石朗 10 米水深，分別沿等深線佈以 50 米長之穿越線，兩組穿越線相距約 20-25 米距離。

(1) 第一組調查結果

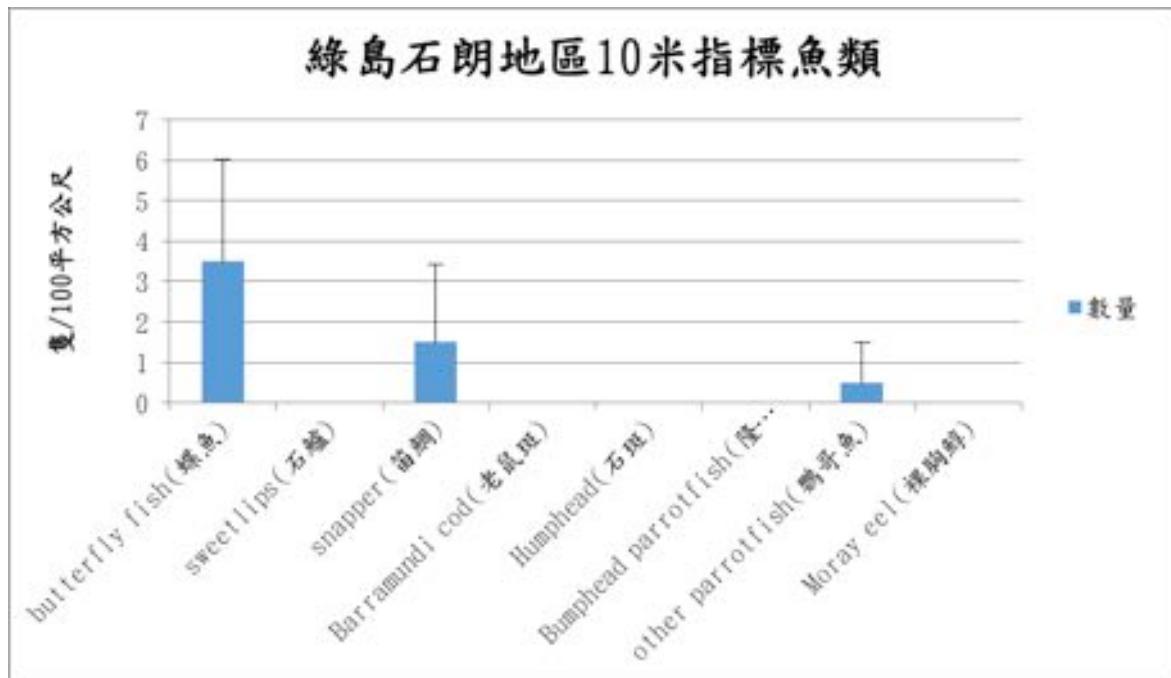
a. 底質覆蓋率



此次珊瑚礁體檢底質調查的位置位於綠島石朗水深約十公尺處，原應調查四段 10 米穿越線加上四段 2.5 米間隔共 50 米穿越線的範圍，但調查至約 39 米處即因氣量不足提早結束調查，故此次調查數據僅取 0-10 m 米、

12.5-22.5 米、25-35 米三段。三段 10 米穿越線的活珊瑚覆蓋率分別為 72%、62%、43%，依國際珊瑚礁體檢基金會標準分別屬於優良、優良與一般等級，平均活珊瑚覆蓋率為 58.73%，是為優良等級。活珊瑚組成則以軟珊瑚較多，與石朗海域往年的調查結果一致，唯活珊瑚覆蓋率較去年下降許多，在 2014 年的調查中十公尺深度的活珊瑚覆蓋率可達 75% 的特優等級。新死珊瑚的比率只有 3.17%，且此區為漁業資源保護區全年禁漁，故應能排除此差異為人為活動干擾使珊瑚大量死亡造成。和去年數據比較後發現差異較大為海綿所佔的比例，去年為 0% 而今年則將近有 10% 的比率，在紀錄時未有記錄到黑皮海綿的紀錄，故有可能是調查樣點不一致而造成的差異。

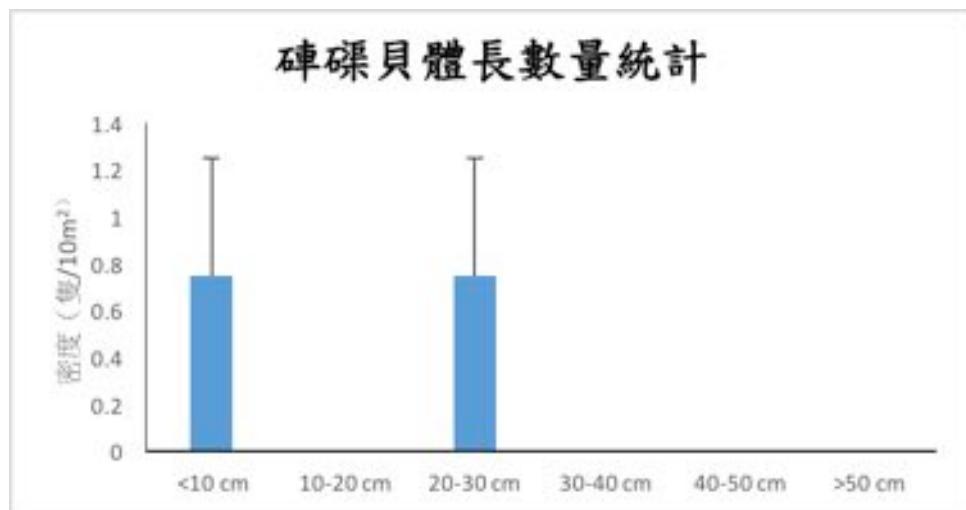
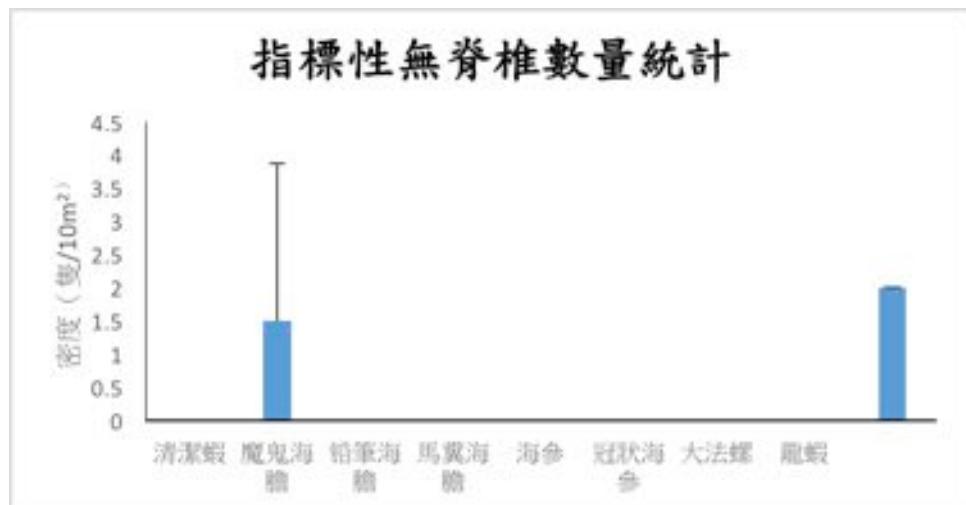
b. 指標性魚類



本次調查中僅看到蝶魚、笛鯛及鸚哥魚。相較前次於公館港外之調查，魚類種類及數量增加，推測可能原因為此地為綠島地區著名的潛點及餵魚區，潛水員會在此地餵食魚類吸引其靠近。另一可能原因為此地屬保護區及禁漁區，魚類在此地可受到保護。

其餘特殊魚種如鯊魚、綠蠵龜、魟魚等在此地並不常見，此次調查也未記錄到這些魚種。

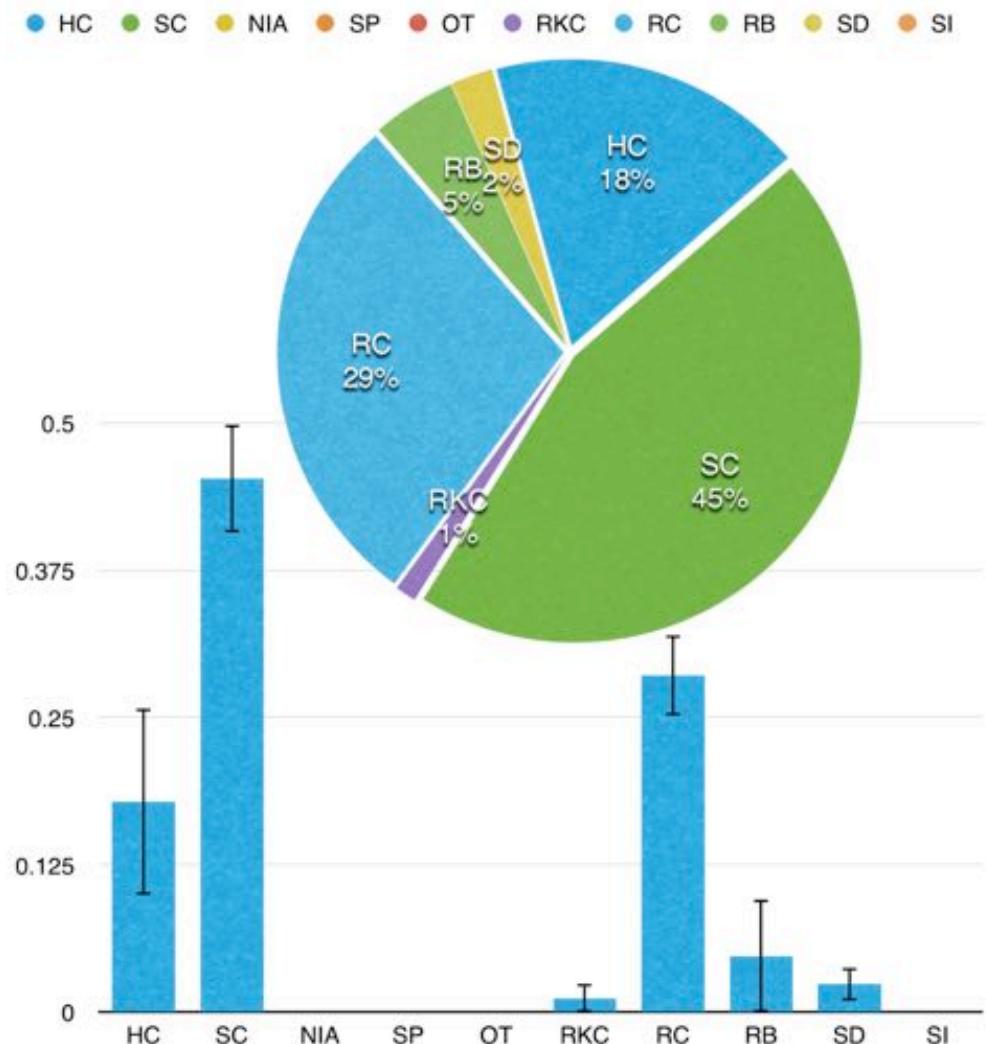
c.指標性無脊椎生物



在大部份區域都有為數不少的魔鬼海膽及碑渠貝。當地有不少的孔洞適合魔鬼海膽躲藏，加上當地缺乏捕食者，以至有一定數量魔鬼海膽的分佈。而碑渠貝的體長記錄到小於 10 公分以及 20 到 30 公分不等的大小，推測是受人類活動干擾導致碑渠貝體型普遍較小。此次調查到的清潔蝦數量不多，由於清潔蝦本身以魚身上的寄生蟲為主食，推測因本次調查樣區的魚類分佈不多，而導致出現清潔蝦數量不多。其他指標性生物如鉛筆海膽、馬糞海膽、海參等等，在此次調查中並未記錄到數量。此次調查並未觀察到任何稀有的海洋生物。過程中有發現少量的漁網，推測可能是由保護區外圍經海流漂流至此。

(2) 第二組調查結果

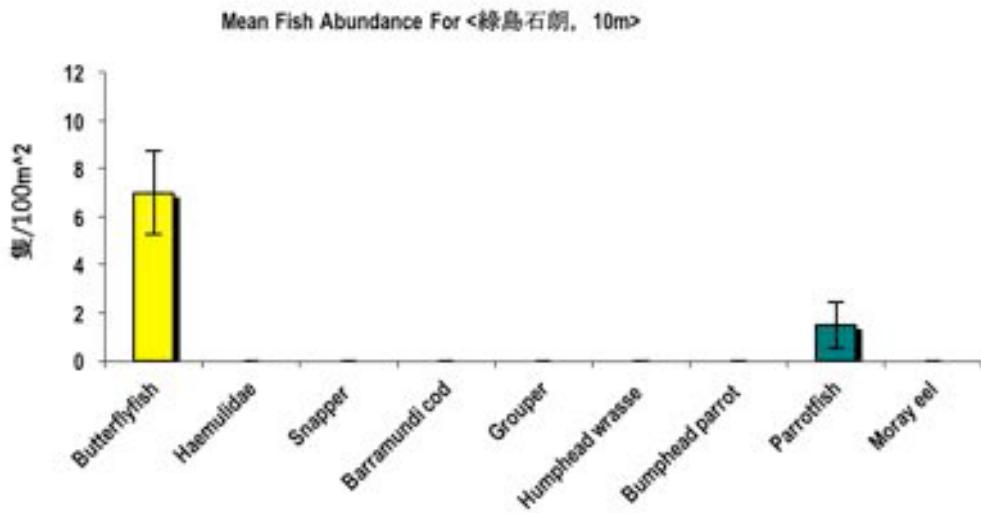
a. 底質覆蓋率



穿越線之底質分布，以軟珊瑚佔比例最大(45%)，其次是岩石(29%)，再次是硬珊瑚(18%)。穿越線中各段之底質組成差異性而言，前三段底質組成差異性不大，均以軟珊瑚為主，且活體珊瑚礁覆蓋率皆過半。但第四段中，石珊瑚、軟珊瑚、裸岩各佔三成左右，與前三段之組成有差異。

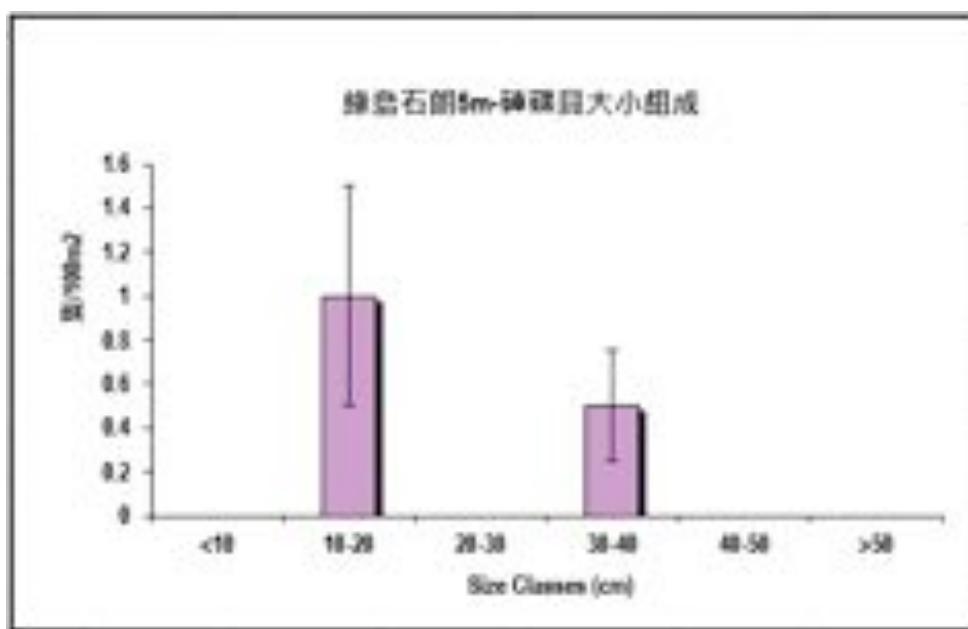
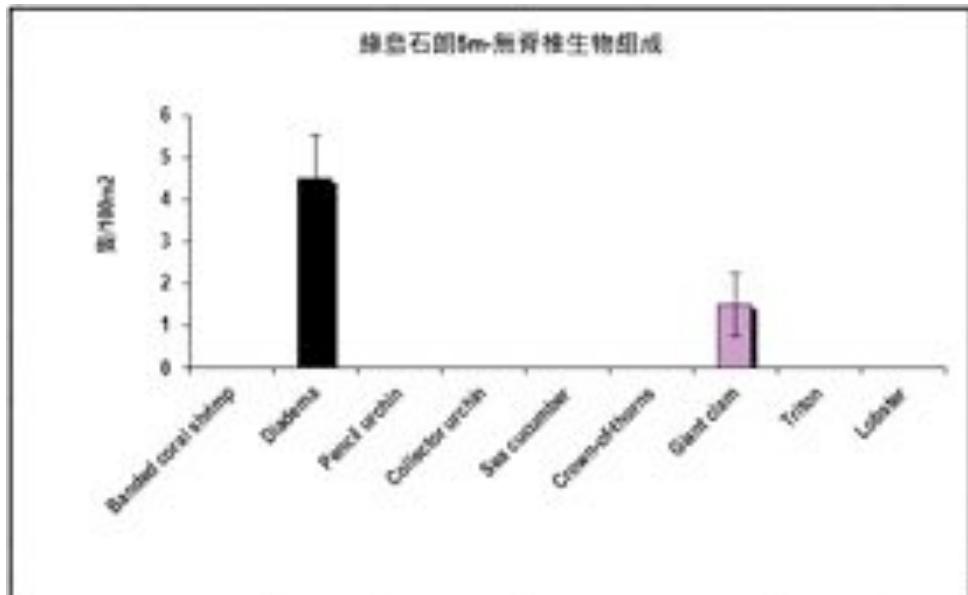
此次調查穿越線之底質組成分析，活珊瑚覆蓋率層級為優良(石珊瑚18% + 軟珊瑚45% = 63%)。但仍須配合其他生物相之調查，與相近深度之底質調查結果相比較，才可得較全面性之推測。

b.指標性魚類



本次的珊瑚礁體檢因考慮技術問題僅調查 50m，在指標性魚類僅記錄到蝶魚及鸚哥魚兩種，蝶魚族群密度 3.5 隻/ $50m^2$ ，鸚哥魚族群密度 0.75 隻/ $50m^2$ ，與 2014 年珊瑚礁總體檢相比，蝶魚族群密度 14.25 隻/ $100m^2$ ，鸚哥魚族群密度 4.75 隻/ $50m^2$ ，魚類的密度有減少的趨勢，可能與過漁威脅影響有關。

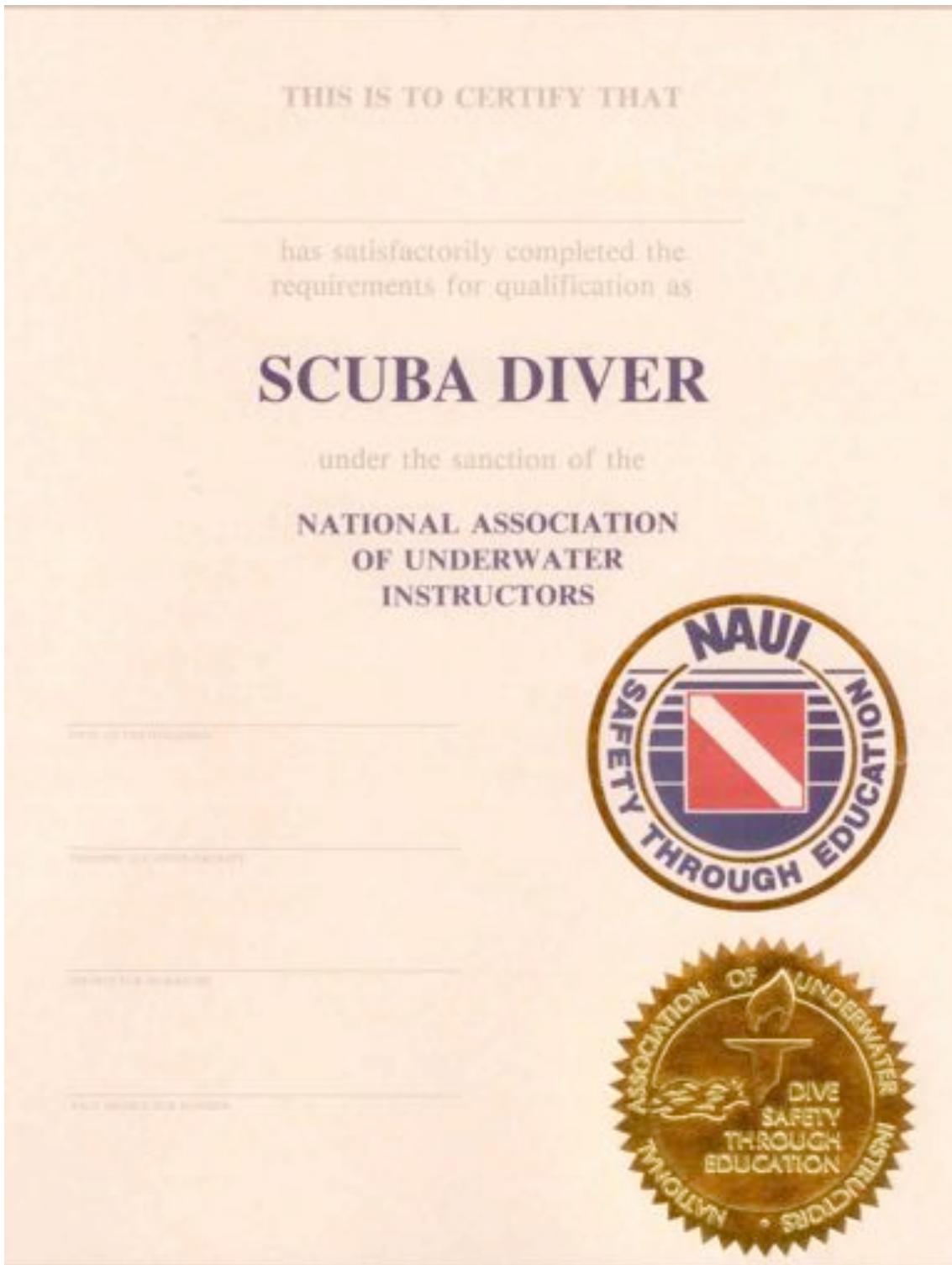
c. 指標性無脊椎生物



無脊椎動物調查方面，僅記錄到魔鬼海膽與碑礁貝。魔鬼海膽為重要的藻類攝食者，因此適量的數量將有助於珊瑚礁的生存。但本次調查的馬糞海膽數量仍偏少，同時其他的無脊椎動物亦沒有紀錄。碑礁貝面臨著捕撈的壓力，仍有少量的個體紀錄。穿越線附近未記錄到任何環境衝擊現象，推測當地並未受到太多的人為干擾。但為何無脊椎生物數量如此稀少，原因仍有待探究。

(二) 培育未來從事台灣海洋生物研究的種子

此次研習會每位學員都不僅順利取得開放水域潛水員證照，更獲得生態潛水員的認證。同時，多位今年度將畢業的學員，因受到此次研習會的感召決心加入海洋生物研究培訓的行列，選擇海洋相關研究所碩士班推甄，已有四位學員（宋文傑、楊乃璇、彭彥菱、徐維駿等）獲得進入台大、中山等大學相關研究所繼續深造。這可以說是這次研習會最立即也是最成功的果實。



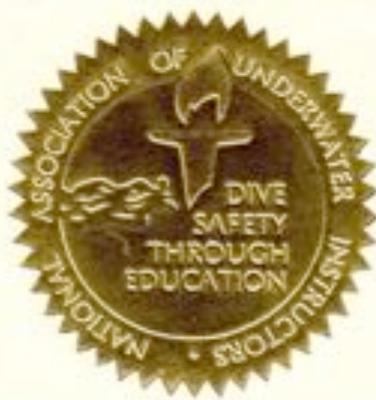
THIS IS TO CERTIFY THAT

has satisfactorily completed the
requirements for qualification as

**UNDERWATER ECOLOGIST
DIVER**

under the sanction of the

**NATIONAL ASSOCIATION
OF UNDERWATER
INSTRUCTORS**



系所組別：海洋研究所碩士班海洋生物及漁業組

身分別：一般生

准考證號 姓名 備註

2150009	葉品賢	正取
2150002	林幸潔	正取
2150021	王韋聞	正取
2150004	宋文傑	正取
2150008	王世仔	正取
2150020	楊乃璇	正取
2150003	陳孝謙	正取
2150017	鄭敬錚	備取
2150007	彭彥菱	備取
2150006	徐維駿	備取
2150005	李依潔	備取
2150011	林玉婷	備取
2150013	康硯涵	備取

以上合計錄取：正取7名 備取6名

七、總結

台灣四周環海，海洋知識的累積必須透過教育的延續與傳承，同時在寓教於樂的過程中學習各項探索海洋的科學技巧。為了引導新進的台灣學生對海洋知識產生興趣，培訓海洋生物研究新世代。本次的研習營利用綠島豐富的珊瑚礁生態與多樣性為焦點，期以吸引目前就讀於各大學二～四年級的學生，進行生物多樣性與科學潛水的教學與認證，培養新世代學子成為未來台灣從事海洋生物研究、保育、管理等生力軍。

科學潛水技術是進行珊瑚礁相關研究的基礎。培養正確的潛水生理、物理、化學、醫學和生物知識，並進行各種進階潛水的訓練課程，是確保進行學術研究時自身安全。在熟悉各種科學潛水知識與技術之後，才能執行珊瑚礁相關的研究，同時也不會破壞珊瑚礁或傷害棲息在珊瑚礁的生物。所以科學潛水技術是從事珊瑚礁研究的重要工具。本次的研習會的目標即是希望所有學員在參與完所有課程後，都能具備基礎的潛水調查技術與珊瑚礁生物知識。所以安排了國內各類珊瑚礁生物專家來進行授課，並聘請知名潛水協會的課程總監與教練來教授基礎潛水與水下調查技術。

在將近十天的課程結束後，所有的學員都順利的通過測驗拿到了基礎的水肺潛水員證書，同時在經過一系列專業的珊瑚礁生物課程之後，搭配珊瑚礁調查的水下實習後，學員們也順利的完成了水下生態潛水員的課程，成為了國內第一批具有證照的水下生態潛水員。從研習會後學員們的回饋中可得知，這將成為他們進入海洋生物、珊瑚礁研究領域的一把鑰匙，打開他們未來從事台灣海洋生物研究、保育、管理等的大門。

本次研習會的基地，中央研究院綠島海洋研究站硬體建設已逐漸完成。本研習營透過新世代學子的訓練，傳授珊瑚礁研究的技巧過程中，同時也收集綠島各項基礎海洋生物多樣性與生態的資料，希望可以豐富綠島海洋研究站未來從事大眾教育的教材。未來綠島海洋研究站除了成為基礎海洋生物多樣性與生態研究的重鎮外，也希望能建立科學技術潛水的設施與能量，近一步推動台灣中光層生態系與深海生物的研究。

由於綠島每年有超過八十萬的遊憩人數，急需一處可以進行海洋生物保育教育的場所，而綠島研究站除了提供研究人員的服務之外，也可扮演相關的保育教育角色。透過此次的研習營的辦理，期望繼續推動綠島海洋研究站社會教育的基礎建置，並能獲得在地居民後勤資源的參與，作為日後辦理相關社會教育的共識。

八、謝辭

本次的研習會為台灣海洋生物教育與研究推廣活動首次嘗試在學校教學與民間休閒潛水系統外，進行集合學術與科學潛水兩項技能的訓練課程。因此在整個籌辦過程承蒙科技部生命科學推動中心、海巡署、墾丁國家公園、林務局、東管處等單位在經費上鼎力相助，海巡署在活動期間的海上戒護，確保整體活動的安全，一併至上萬分的感謝。同時也感謝中央研究院綠島研究站工作同仁、快樂潛水、居福潛水、綠島潛水等潛水公司在活動期間的全力支援，能夠讓整體活動順利進行。

九、附錄

1.活動照片



主持人開場致詞



學員自我介紹



講師自我介紹



總教練致詞



場佈-限制水域設限安全範圍



晨間體能訓練-1



晨間體能訓練-2



晨間體能訓練-3



生物調查技術課程模擬



船潛-1



船潛-2



船潛(感謝遠處有海巡署戒護)-3



分組討論



潛水訓練筆試



第二次船潛



分組報告-1



分組報告-2



分組報告-3



主持人總結



領取證書、大合照



座談時間

2. 座談紀錄

2015 球吻礁生物多樣性與水下生態調查研習會-綜合討論 - 附錄：李文傑

1. 請將兩題目與此次研習營的心得與感想：

對潛水活動需要的條件及可能有的風險有更多的認識，從前看著許多水下攝影的照片，都覺得能夠潛到那麼漂亮的地方去看這些美麗的海洋生物一定是一件很幸福的事，自從這次親身體驗過後，才發現有許多的準備，強健的體格及熟練的水下技巧，才能讓自己享受在海底的美麗世界當中，否則在每次潛水只有無限的緊張和不舒適的船體，在這次研習營中所接觸的課程雖然相當淺，但也相當精彩，讓我們了解對海洋生物的多樣性，對他們有初步的認識，並且認識到了許多海洋研究可能的面向，感謝這次在潛水活動中幫助、教導我們的助教、教練、老師，沒有他們的努力，我們可能不會平安無事，也感謝動手庫對這次研習營的陳昭倫老師，讓我們有幸到綠島學習這一項的機會，並且在這個過程中覺得自己離海洋研究更接近了许多。

2. 在此之前你最之後，請參考下列問題並把自己的想法或方法列出來並說明理由和原因

要提升自己的潛水編繩技術，首先可能就是養成每天游泳的習慣，減少自己在水中的緊張感是提升在水中活動的能力。再來就是體格的訓練，或許自己在進行下一次潛水活動時能比現在的自己多重個五、六公斤，然後有機會的話，再和夥伴們去找老師或是教練進行潛水，增加自己的經驗與能力。而增加對台灣海洋生物多樣性的知識，可能就是透過這裡網站上面有的相關資訊，像是每年的珊瑚礁地盤的報告，還有利用學校的資源，通過研究所、漁科系或是生命科學系相關課題的進修來充實各樣相關的知識。

1. 請撰寫您參與此次研習營的心得與感想：

我是第一次參與研習營這類的活動，是一種很新奇的體驗，無論是事前的準備還是在營隊中上課的日子，一開始在寫構想書時，看了一些文獻，慢~了解海綿，學習到一個構想要如何開始，和整個完整的架構。到了綠島，開始了一系列的課程，發現自己有很多不懂，沒有辦法了解講師們PPT上的內容，但大家都很好，會解釋。

很開心可以有機會來參加，這次活動讓我更確定自己未來的目標，也認識很多老師、朋友們，希望有機會可以再參加。
不同領域的

2. 在此次研習營之後，未來要如何去提升自己的潛水調查技術與增加台灣海洋生物多樣性的知識？

有些就要去游泳 or 潛水，如果不練習，技術只要越來越不熟悉，時常幫老師採集樣本，並多加閱讀相關文獻，到海洋環境多學習觀摩。

3. 請提供對本研習會之建議改善項目：

1. 時間可以再長一點，可有更多課程及報告的準備時間
2. 潛水練習結束回來時，可以馬上洗裝備，才比較不會浪費其他時間

1. 請撰寫短文對此次研習營的心得與感想。

真的很榮幸有這個機會來參加這樣的研究營，因為我平常課程
並沒有海洋生物環境等相關課程，當我發現自己對海洋生物特別
感興趣時，找不到專業的課程可以增進知識（平常自己只有在
看圖鑑、無脊椎動物學...），剛好這學期有學姊特別介紹了這
個研習營給我，才得知消息，剛好趕上報名。我也一直很想
學潛水，剛好研習營提供了我最需要的所有課程。感覺
相當值得，學了不少知識也更了解了海洋研究的發展！
潛水課程很紮實，雖然很累但也很開心，相信絕對做不到
其他這麼充實的研習營！

2. 在此淡研營後之後，未來要如何提升自己的潛水調查技術與增加台灣珊瑚礁生物多樣性的知識？

1. 有機會潛水就多去潛水，練習水下技術
2. 找潛水店開的相關課程，學習裝備相關知識
3. 參加環境資訊協會主辦的潛水淨灘
4. 查找海洋方面主題的演講，可能是學校主辦或外面的協會基金會辦的。

◎ 請提出對本研習會之建議改善項目：

1. 人數增為 16 人，比較好分組。
2. proposal 前，可多幾個前段討論：
ex. 下午報告，早上可排個討論時間，前一天或前一下午再安排一個討論時間。
在分組前，也給一段時間互相討論想法。
3. 希望課程中也可以多講一些現有的研究，讓我們了解「研究室」中都在做些什麼，並提起學生興趣變換子方向、想法。
4. 女浴室排水孔多增幾個，不然會淹水。

其他建議不填或寫回：補充一非必填

謝謝各位助教老師這幾天的照顧和教學！
也謝謝幕後的歷史和文學學長姐的特別照顧！ :)
雁

1. 請敘寫您參與此項研習營的心得與感想：

覺得相當值得，除了讓我復舊潛水技術，也學習到非常多元的海洋生物知識，非常感謝各位老師，助教及工作人員。課程的安排相當充實，每位講師的演講都非常的精采。這個研習營有六組報告，看來很有趣且，使個人對家的感情更加深厚，認識更多不同國家的同學，未來在這個學校當個同學老師永遠，未來在這個學校認識的同學老師都有可能變成我們的工作或是實驗室的合作伙伴。

▲ 在此研討會中，海生系的研討會學生們的發言都相當的積極和開拓，充滿了濃厚的學術研究氛圍。

升上大四，希望選擇海洋相關研究所，能對海洋生物能有更深入的研究，在準備研究所的過程中我會將在課程中所學的知識閱讀更廣更廣的海洋文章。在學習如何做研究的時候會繼續，希望自己的研究能為環保志工的行列。除了課程學習的方式也會參與舉辦淨灘或淨海活動，在我們的海，我們的未來二十分力。

六. 請提出對本研習會之建議改善項目：

這本來的安排相當充實，但多屬於室內課程，希望能請有野外導覽或是相關領域的老師確實地帶我們走訪該處，如朝陽帶或是海岸林地區，讓我們能實際記錄不同生長季節的海洋生物。

七. 其他建議事項或回扣(補充、非必填)：

很感謝老師舉辦了一場如此豐富的研習會，還有所有辛勞工作的人員們，這幾天海水雖然有些涼，在你們細心照顧之下，讓我們在海水結束提供豐富的營養下，讓我們在海水結束之後，還能坐下來聽老師上課，總之，各位辛苦了！

二〇一〇 海洋生物多樣性的水下生態調查研習營 緣今日記 二

張名志

1. 請撰寫心得與此次研習營的心理與感想：

早上到這麼多課程，每一天都這麼豐富，真的很幸運。在這個研習課程中，發現自己跟其他同學有很大落差，每個同學都有自己的專長，讓我比平時更成功的上課。雖然這是很棒的學習環境，水下的世界比其它地方都來的更美觀，而且研究站的資源很完善，所有設備都相當齊全，應該是目前國內最高規格的研習營，有機會還會再來上課！

2. 在此次研習營之後，未來要如何去提升自己的潛水調查技術與增加台灣海洋生物多樣性的知識：

本次研習營遇到了許多知識與技能，未來會參加實驗室，或是相關的生態調查工作；例如：

1. 實驗室：海螺、海蝴蝶、海膽蟲...
2. 生態解說員
3. 生態保育員
4. 相關小工作：考古、環評、教練...

3. 請提供對本研習會之建議改善項目：

1. 潛水次數不夠多。
 2. 水下寶箱不多 (only Reef Check)
 3. 潮間帶解說居然沒有？
 4. 課程內容很棒，但是太累遠。
 5. 夜間室外課程缺乏 (即夜潛、
夜間生態導覽、夜間潮間帶...)
 6. 需要「蘇老師A套餐裝備」。
 7. 潛點不夠多。
^ 有下水的
- 超酷的
導潛棒。

4. 其他建議事項或心得(補充，非必填)：

希望能在課程的安排上有「高低
起伏」。

（請將內容複述或摘錄至心得感想）

食衣住行、工作人員都為學員們設想週全，課程安排相當紮實，竭力想讓我們理解海岸生物多樣性之高，潛水課程也非常嚴謹，讓人能在水中安全地領略珊瑚礁之美。

眾多課程令人目不暇已，但在上過所有課程後，發現自己對於藻類、底栖植物、海中微生物與生態等領域更具有興趣。也許並不完全符合主辦活動期待，但對於自己未來的研究興趣有了更明確的方向。最後謝謝全體老師、教練、助教們。

三 在此次研習營之後，未來要如何提升自己的潛水調查技術並增加台灣海洋生物多樣性的知識？

研習之後，回到學校上課，可能較沒有時間至開放水域熟練自己的潛水技巧，但平時會多去泳池，鍛練自己的水性。在大學畢業後，則規劃有半年時間增進自己各方面的能力，可利用此段時間至開放水域精熟潛水技巧。會中聽聞湯森林老師的短講，對其研究極有興趣，未來有機會會與湯老師聯絡，希望能對海岸微生物多樣性的研究做出貢獻。

3. 請提供對本研習會之建議改善項目：

1. 若時間充裕，可考慮多潛幾支氣瓶，對學員之技能精熟會有幫助。
2. 可加入珊瑚學課程，對在珊瑚礁區域潛水會有大幫助。

2015/09/12

1. 請撰寫您參與此次研習營的心得與感想：

能認識到在台灣在海洋領域有頂端的教授們真是有非凡尊榮的榮幸，也同時認識不同大學的同學，在此次研習營真的學到了很多意外性的知識，對於海洋的了解更深了一層。在潛水調查技術方面也懂得了不少方法。整個研習會讓學員有相當大的進步！潛水潛伴是“然後”，人蠻有趣，相當會 carry 我。

住宿相當好，雖然相當對不起我們那一羣外的學員，但每晚至少都睡得很好。每一餐很丰盛，除了三餐以外都有點心，讓學員在這幾天的研究營中沒有一刻是餓的。認識到在這研習營的所有人，是在學術屆中難得高興的 moment。

水下的世界，真的與陸上有非常大的差異。水海洋資源真的非常快速的枯萎，海洋生態是需要被世人關注的。在此之後，能做多少保育的活動都會盡力參與，為這海洋尽每一份小小的努力。

2. 在此次研習營之後，未來要如何去提升自己的潛水調查技術與增加臺灣海洋生物多樣性的知識？

多參與實驗室內計劃的出野外調查，台灣 Reel Check 珊瑚礁體檢，
閱讀更多的文獻來增加對物種的知識與見解，來協助學生自身未來潛水調查技術，
也能幫助學生在未來撰寫碩士論文（或未來讀書升學）相信有很大的幫助。

1. 請提供對本研習會之建議改善項目：

學生報告需要更多時間去準備。
需要多點豆沙饅頭。
秋刀魚一餐不用太多隻。
不用每一餐都有竹筒。
讓學員有機會到外补充生活需品。
讓學員有夜觀機會以了解綠島之生態環境。

1. 其他建議事項或心得（補充，非必填）：

感謝所有教授的上課與指導，助教的幫忙，羅文與文華的在背後默默的付出。

1. 請撰寫您參與此次研習營的心得與感想：

對我來說，這次研習營開啟了前往海洋世界的的大門，讓我得以一探水面下的世界。而紮實的潛水訓練水養我奠立了良好的基礎，而室內的課程也讓我對海洋有更多的了解。在過去的野外經驗常讓我在想，我究竟能為野生動物做些什麼，而這次的課程則讓我知道，我可以為海洋盡一份心力。非常感謝籌劃此研習營的老師、助教以及工作人員，讓我們有個如此豐收的旅程。

2. 在此研討會第二天，未來要如何提升自己相關水下調查技術與增加對海洋生物多樣性的知識？

在未來會持續性的進行潛水活動，並藉此增進自己的潛水技術，同時會在經驗累積後，進修更高階的課程。在學校修課方面，則會更傾向修習一些與海洋生物多樣性相關的課，另外，也會在未來投入Reef Check的志工行列。藉由實作增進自己的潛水技術與對海洋生物多樣性的了解。

3. 請提供對本研習會之建議改善項目：

1. 成果報告太過緊促。由於課程時間上的安排，實在是很難在營期間完成一份具有良好可行性的 proposal。因此建議在未來的課程規劃上，能至少空出幾個晚飯後的時間給學生準備。
2. 綠島的夜觀活動。由於綠島的陸蟹降海產卵正好與營期有部分重疊，而陸蟹降海這件事其實含有大量的生態保育意義。因此可將夜觀與課程結合，使學生有所了解。
(或是去護蟹)
3. 希望餐桌上的食物可以慎選，因為此研習營的宗旨之一為“保育”，有時候看到某些菜餚其實蠻衝突的...

（請將這段話因此次研習營的心理感想）

這是我第一次參加研習營，雖然課程繁複，但十分充實。給了我一個機會親近海洋，學了潛水後認識各種海鷗各種生物，讓我对海洋多了許多憧憬，對未來的人生規劃更確定了，若畢多生物所嚮聚的珊瑚礁被破壞，海底生物都消失了，潛水還為什麼意義，促使我想為我們的環境盡一份心力。

在此建議大家在未來和過去相同在看海事調查參與諮詢會時請詳悉生物多样性知識

1. 利用暑假找海洋生物相關圖鑑，增加對生物的敏感度
2. 多參與海洋相關的研習活動
3. 有時間到鄰近的NAUT潛水站練習潛水技術
4. 與數據管理保持聯絡，把握可以實習的機會
（未來的七美研究站）
5. 提升自己的潛水技術，增加氣瓶數量
（譬如訓練多隻導管）

3. 請提供對本研習會之建議改善項目：

(1F)

1. 女生淋浴間排水系統容易積水。
2. 報告準備時間過於匆促，隔日船潛可能有危險。
希望可以在課程分析組就告知要準備 proposal

1. 請撰寫您參與此次研習營的心得與感想：

九天馬拉松式的課程長跑，從早上六點起床下海操練潛水技能，到下午、晚上多間斷的海岸相關演講，雖然身體已是半死疲憊的，但不論是在學識上、體能上、技術上都無不充實。

原本自己是畏懼大海的第一個大水體的，因而在水中不希望只能將視野遠望，在海中侷限的視域帶來了未知，而未知則帶來了恐懼，這恐懼怕自己將被那盡端的黑暗吞噬。直到這次潛水後懷有這份慌亂的心情，確不願意游泳池，更令人不踏實，不過在過程中教練和助教一直在身旁看照，除了不斷教導如何在水中行動的技巧，也持續安撫自己不知所措的心（那份來自心底層的恐懼），更在各式各樣的節上身延地守護著。九天過去，雖然仍有許多未知，畢竟的潛水人生還有待自己發展與摸索，但如水面對海洋，我想自己是多了那麼一點從容，也拜潛水所賜，目睹之前只在紙頁上遙想的珊瑚礁、珊瑚礁，實在美不勝收。

謝謝諸位老師、教練和助教為了這次研習會如此地付出，才天的曾經實在收穫中，也開啟了自己未來發展的新可能。

2. 在此次研習營之後，未來要如何去提升自己的潛水調查技術與增加台灣海洋生物多樣性的知識？

修訂自己在日後學期的課程規劃，將往海岸相關課程修習；
同時將循NAUU作為精進自己的潛水技能，以建立深海海洋的基礎。

八、請說明對本研習會之建議改善項目：

這次研習會於學習與技術方面的切入點，唯與產業的連結仍稍嫌不足。失控的產業是空洞無據且單純的主因，如果我們要啟動產業不單僅僅只有市場需求、色彩分析、消費者心理（或有觀念等等），則有太多的以謬也難以和衆不同以外的人們溝通。這類教育社會大眾從而能承認及肯定理想，因此希望屆時產業也能盡責負起推動來，並在未來的學生學習與連結時，能有所作為。希望在未來發展時能更關注產業觀察，有助於環境和生態的恢復。

WIFI較薄弱，更加耗費在做服務的時候（原因不是光纖），希望能改善。另外希望在做報告的速度能提升許多。

九、其他建議事項或心得（補充、非必填）：

陳老師 背已好康好可怕~~~

李明峰建議替背走進了胃裡
最精的決定。

（請將這些參照此次研習營的心得與感想）

真的很感謝各位老師、教練、助教和工作人員的教導與照顧，能來參加這個研習營深感榮幸。學習營的第一堂課最一流的教練；課程講師，各各都是台大學術界、業界頂尖的人才，要聽一場演講，可說就不容易，何況是一次可以聽到這麼多精采的演說。所以上課不論多累，我都會努力讓自己保持清醒，吸收更多的知識以及經驗，在體力方面，因為我從小就會接觸游泳，所以比較不害怕，但一开始穿蛙鞋時，我軟筋有點扭折，腳很瘦，且抬起來慢，但第二次下水我就覺得速度變快了。中性浮力也是，雖然還不純熟，但我可以控制身體的感覺更好，在過程中，可以明顯感受到自己成長的感覺有說不出的成就感，也真的很感謝教練紮實而耐心的指導，我們才能在這麼短的時間有這麼大的進步。實在有太多心得，後面會再補充。

二、在此次研習營之後，未來要如何去提升自己的潛水技巧並增加台灣海洋生物多樣性的知識？

大海真的有太多知識我們不了解，且研究還很少，在我很小的時候，就夢想未來能觀遍世界各地的海底世界，但我一直以為這等於我長大賺很多錢，才有閒錢可以做這件事，但現在，我知道我有很多管道及資源，在平車的時間，我就想去實現我的夢想，不過我認為我書念得太少，並不夠專精，這方面真的需要好好補強。

所以未來，我會去閱讀海洋相關的書籍、paper，且努力的記錄下來，因為我不是很聰明，所以寫下來應該是極少量。

另外，希望未來可以跟老師們聯繫，增加營隊的機會。

3. 請提供對本研習會之建議改善項目：

我認為要在這麼短的時間內，填入這麼多的營隊訓練及課程，本來就是須要這麼難才有趣好玩，而且我覺得這也是一種另類的訓練，相信這是最好的安排。

但我們發今而且報告的事情可以再早一點說，^{每天}晚上再睡前留一小段時間有不該會讓同組的同學能討論，這樣報告應該會更完整、更好。

1. 其他建議事項或心得(補充・非必填)

(ui 得補充)在這裡認識到很多台灣各地的同學，在聊天的過程中，就會明顯發現自己還有很多不足的地方，所以期許自己在知識增進方面能更加強，不過很開ui 能認識到這麼多同學，下次在一起來挑單元練島的大音節吧！

1. 請撰寫您參與此次研習營的心理與感想：

這八天的研習活動實在令人難以忘懷，也讓我見識到水下鯨是這麼多姿多采。這次課程內容非常豐富，都使我初次接觸各類的資訊，同時也了解到現時所面對的危機，臺灣別走有間黑皮商標隨着環境的改變而增加與擴散，以及海岸資源已達到一個臨界值，~~並~~研究這些生態問題確實令人擔憂。但現在也只能夠展望研究以及宣傳教育解突破困境。此外，這次課程也讓我發現海洋生態上尚未知的內容相當的多，~~但~~以及與陸域生態的差異也相極大，所以~~我們~~對海洋生態研究其實極具潛力。不過也正因為存在差異，所以對於我們這些平常~~在~~陸上生活，海洋生態實尤太遙遠，和層面太多。

建議

2. 在此次研習營之後，未來要如何深耕自己的潛水調查技術與增加台灣海洋生物多樣性的知識？

目前資金以及時間問題，我相信短期內可能無法自行進行休閒性潛水，但我會增加到旅館游泳池的次數以增強水下活動能力，另外我會希望能夠到與海洋研究相關的實驗室尋求機會，詢問看他們是否需要人手幫忙進行水下研究調查，從而增加動潛水的機會，以及了解海洋生態方面的資訊。

不過，在前幾天聽從歐老師的口中得知，杜銀華老師在南迴丘陵尾海蛇成為水下迷宮的一部份，因此有計畫到南迴丘陵尾海蛇島的同學，到當地~~進行~~潛水，了解海蛇習性。

3. 請提供對本研習會之建議改善項目：

~~建議可以增加下水的次數~~ 錄影行多
基本上，是次的研習課程非常完美、充實。但可惜沒有聽到~~各位老師~~ 老師
本身的研究項目，以及发现问题的过程。~~各位老師~~
如果有足夠的時間，希望能夠增加老師分享自身研究的時間，以了解目前
台灣有那些海洋研究工作正在進行。

~~雖然~~ 建議我們另外報名如情況許可，並能增加下水的次數。
以便我們多接觸海底下的世界，提高我們對海洋生物的接觸程度。

~~並~~ 此外，並極度希望能增加咖啡的提供量，在潛水的體力消
耗極大，在探查時還是會有睡意，但往往咖啡很快就喝完，以至之後
以在這之後的精神，錯過很多精彩的內容。謝謝。

4. 其他建議事項或心得：請多，不必拘泥

另外，非常感謝各位老師及助教們為這場研習營的
付出。並極度希望這場研習營之後能繼續辦下去，並增加
名額。

1. 請撰寫您參與此次研習營的心得與感想：

今年暑假泡在海裡的時間已經遠多於過去19年加起來，也是我第一次參加研習營。原本對於踩不到底的水感到害怕，穿上裝備後卻能在水裡完全放鬆，雖然每天都潛整個早上和水，下午晚上又要上課，實在有點累，但很充實且很快樂，也學了很多超有趣的新知識。希望未來能多參與這類活動，與大家保持聯絡，一起出去潛水。

2. 在此次研習營之後，未來要如何去提升自己的潛水與在珊瑚礁調查台灣海洋生物多樣性的知識？

未來跟着實驗室出差，累後一定經驗後想試試 reef check，還會跟大家揪團潛水。

3. 請提供對本研習營之建議改善項目：

準備報告的時間太趕
浴室水管漏水，每天都淹水。

1. 請撰寫您參與此次研習營的心理感想：

透過這次的研習營，其實發現到自己有很多不足的地方，所以在潛水和海洋生物方面的知識都亟需充份。另外在跟同學分組報告的過程中，已跟同學學到很多，很感謝能有這個機會可以增進自己對海洋方面的知識，還有水下調查的認識，也對海洋保護有進一步認識。

2. 在此次研習營之後，未來要如何提升自己的潛水與水下調查方面的知識？

我在課業有空之餘，希望可以再去學習進階潛水課程，平常也會多關注一些海洋環保等議題，除了從生活上也可以透過參加活動來一起參與守護海洋的行動。

2. 請提供對本研習會之建議改善項目：

衛浴設備方面，排水不太好，所以會有積水情況。
其他方面都很好。

3. 其他建議事項或心得（補充，非必填）：

老師、助教、工作人員 辛苦了！

謝謝你們，讓我可以充實的 9 天！

（請標寫為參照此次研習營的心得與成長）

這次研習營在潛水訓練和室內課程都十分充足。在這學到了很多海洋生物和潛水的課，是別的地方絕對學不到的，能夠到綠島這麼棒的環境學潛水，真是太幸福了。感謝老師、教練，即教人陪我們下水，對初學者而言真的十分用心。吃住方面也都是最好的，雖然潛水課是整個早上，且如幾天課都上到十點，但身體中的補充卻不曾少過，很榮幸參加這個研習營，認識了14位同年齡的同好，度過漫長又短暫的9天，還有辛苦照顧我們的所有人，讓我留下深刻而美的回憶。之後也會繼續努力，期待海洋保育觀念的提升。

二 在此次研習營之後，未來要如何去提升自己的潛水調查技術與增加台灣海洋生物多樣性的知識？

會多關注一些FB粉絲頁和網站，來增加海洋方面的知識。台灣杉原灣的開發案因海洋法即將上路而延後環評，有機會想了解海洋法及海洋署的知識。

會找時間到游泳池練習踢蛙鞋，並多去練習浮力訓練技能，若有機會則希望能許多研習營同學多去潛水，練習一下中性浮力。

3. 請提供對本研習會之建議改善項目：

研習會辦的非常好，只是海洋研究站有一些可以更好的建議
(已經很好了，但是可以增加一些設施讓這更方便。

1. 可以增加一台脫水機

大概就是這樣

其他建議事項或口件、補充、新增項目

因為課程緊湊，有許多生活習慣想必都是工作人員默默接受，給大家添麻煩了!!之後也許可以把我們不好的地方事先告知未來學員，就不會麻煩文華和雁文了。