

## 出國報告(出國類別:其他)

# 受邀前往日本北海道大學厚岸臨海 實驗所進行沿岸生態系研究之交流

服務機關: 行政院農業委員會水產試驗所沿近海資源研究中心

姓名職稱: 葉信明 副研究員

派赴國家: 日本

出國期間: 2011/08/03-2011/08/15

報告日期: 2011/10/07

## 摘要

受邀前往日本北海道大學厚岸臨海實驗所指導 2011 年度公開臨海實習的海洋生態學課程。課程中介紹台灣底棲魚類生殖洄游及底棲魚類群聚研究現況。另與日本北海道大學厚岸臨海實驗所所長仲岡雅裕博士等北海道大學的幾位學者及美國研究該國最大的河口 Chesapeake Bay 的海草床生態系的學者互相進行學術交流，互相討論研究成果及海洋漁業生態系研究的趨勢及未來雙方合作的可能性。

## 目次

|               |   |
|---------------|---|
| 1. 前言及目的..... | 3 |
| 2. 過程.....    | 3 |
| 3. 心得.....    | 7 |
| 4. 建議事項.....  | 7 |
| 5. 附圖.....    | 8 |

# 本文

## 1. 前言及目的

日本北海道大學厚岸臨海實驗所位於日本北海道東南部釧路市東方約 80 公里處的愛冠岬西邊，面臨約 100 km<sup>2</sup> 的厚岸灣(最大水深 24 m)。北海道東南部受親潮洋流的影響，夏季氣溫較北海道其他地區約低 6~8 度，8 月平均氣溫在攝氏 22~14 度間。衛星遙測圖顯示厚岸灣附近海域的葉綠素 a 濃度比北海道其他海域為高。本海域產 80 科 250 種經濟魚類，鮭鱒、昆布、秋刀魚、魷魚、貝類的產值佔 65% 以上。主要的漁業種類有秋刀魚棒受網、鮭鱒刺網、小型定置網等。厚岸灣的高初級生產力有別於一般海灣僅有海洋來源的營養鹽，該海灣也受大量的陸地來源營養的影響。厚岸灣北方有北海道第 3 大濕地的別寒邊牛濕地，該濕地有別寒邊牛川、尾幌川等河川流入厚岸湖(面積 32.3 km<sup>2</sup>)。厚岸湖西側有出海口直接連結厚岸灣，故鹽分較高為接近海水的汽水湖。於 1993 年別寒邊牛濕原與厚岸湖被聯合國重要濕地公約(又稱拉姆薩公約 Ramsar Convention) 登記為重要濕地之一。厚岸湖內主要為維管束植物的海草為優勢，有別於一般北海道沿岸的昆布等海藻類為優勢的海底環境。厚岸湖的初級生產力有別於其他海域，以底棲及海草(藻)葉面上附著性的矽藻類為主。厚岸湖為日本最大的 *Zostera asiatica* (東北亞特有種，僅分布於日本及韓國) 的棲息地，也是日本六個海草床生態監測網之測站之一。該湖的海草生態系現在為日本長期生態監測網(Japan Long-Term Ecological Research Network, JaLTER)及全球海洋生物普查計畫 (Census of Marine Life, CoML) 的重要監測對象。因厚岸灣附近環境生態的特殊性，北海道大學厚岸臨海實驗所成為海洋與陸地生態系交互作用研究重點機構之一。本次出國獲北海道大學厚岸臨海實驗所所長仲岡雅裕博士邀請，於 2011 年度公開臨海實習的海洋生態學課程中，介紹台灣底棲魚類生殖洄游及底棲魚類群聚研究現況。除課程中協助指導學生外，與仲岡博士等北海道大學的幾位學者討論海洋漁業生態系研究的方向及未來雙方合作的可能性。

## 2. 過程

**2011/08/03 (三) 台北松山機場 (台灣) → 東京羽田機場 (日本) → 北海道釧路機場 → 厚岸**

10:00 自台北松山國際機場搭乘日本航空 JL030 班機飛往日本東京，飛行時數 3 小時於當地時間 14:00 降落東京羽田國際機場。經入國審查及領取行李後，轉往國內航站搭乘預計 17:55 往北海道釧路機場的航班。但該航次延誤 10 分鐘於 18:05 才起飛，比預計晚 25 分於 20:00 降落於北海道釧路機場。北海道大學厚岸臨海實驗所所長仲岡雅裕博士夫婦前來接機並前往用餐，餐後開車 1 個半小時路程，於 23:00 到達北海道厚岸町的住宿處。

#### **2011/08/04 (四) 北海道大學厚岸臨海實驗所**

09:00 由仲岡教授開車前往霧多布岬，沿路介紹與厚岸灣營養鹽有關的厚岸湖、北海道三大濕地之一的霧多布濕原、霧多布岬後，轉向內陸道路到達厚岸湖上游的別寒邊牛濕原。流經濕原的最大河川別寒邊牛川下游附近的厚岸水鳥觀察館為濕地中唯一的人工建築物。該館提供夏季丹頂鶴、白尾海鷗的育幼及冬季候鳥的覓食行為觀察用。由厚岸水鳥觀察館再開車約 30 分左右即回到厚岸湖旁的厚岸町，該町面向厚岸灣的厚岸漁港為秋刀魚棒受網漁船的重要基地。18:00 仲岡所長邀請筆者與實驗所研究人員共進晚餐。

北海道厚岸地區為日本國內少數的濕地帶，濕地河水中的高營養鹽流入海中，提供昆布生長的良好環境。由於厚岸地區濕地及沿岸自然生態受到良好的保護，故霧多布濕原附近的浜中町成為日本昆布產量第一的地區。離開沿海的內陸地區已多數開發為牧草地，大部分牧地種植牧草飼養乳牛。厚岸地區因自然生態保護良好，故沿岸漁產豐富，幾乎沒有過漁等問題。國內應該也保護重要漁場海域附近的海陸自然環境，以維持海洋生態系的正常功能，達成漁業永續利用的目標。

#### **2011/08/05 (五) 北海道大學厚岸臨海實驗所(2011 年公開臨海實習-海洋生態學課程第 1 日)-集合、晚餐及課程指導**

08:30 仲岡所長開車往約 10 分鐘車程的厚岸臨海實驗所。今日為止，因北海道地質學門的研究團隊住宿於該所宿舍，故宿舍至今日才可入住。於宿舍餐廳與宿舍管理人確認住宿天數、繳交食宿費用及放置行李於房間後，即前往徒步約 5 分鐘路程的研究大樓。仲岡所長介紹各研究設施及研究人員後，與仲岡所長準備即將開始的 9 天 8 夜之 2011 年公開臨海實習的實驗儀器，並確認各項儀器設備可正常使用。18:00 所有參加實習學生集合於餐廳，經自我介紹後，仲岡所長介紹宿舍大樓 1 樓的各項實驗設備。領取實習期間所使用顯微鏡等各項設備，並解說明天海洋觀測實習的項目至 21:00 回到餐廳用膳。

厚岸臨海實驗所宿舍棟各項研究設施及宿舍設備齊全，且餐廳有專人提供餐點，方便學者進行長期駐留研究。目前國內尚無設備如此齊全的臨海實驗所。

#### **2011/08/06 (六) 北海道大學厚岸臨海實驗所(2011 年公開臨海實習-海洋生態學課程第 2 日)-海洋觀測實習**

08:30 集合於宿舍大樓 1 樓小實習室並確認實習用實驗儀器後，步行 5 分鐘至專用碼頭搭 9.7 噸的北海道大學厚岸臨海實驗所研究船「魚鷹號(みさご丸)」進行海上觀測實習。觀測項目為海圖的使用、氣象觀測(天氣、風向、風力、浪高)、測深、透明度、溫鹽、溶氧、葉綠素 a、水中照度、動浮網採集及採泥等項目。採樣地點為厚岸灣內往外測線上的 3 個測站，於正午前回到專用碼頭。午餐後，處理海上採集的動浮及泥中生物樣本，利用顯微鏡或解剖顯

微鏡觀察生物，並利用圖鑑鑑定分類。協助教導學生圖鑑、檢索表的用法後，與學生共同分類鑑定至 20:00。

#### **2011/08/07 (日) 北海道大學厚岸臨海實驗所(2011 年公開臨海實習-海洋生態學課程第 3 日)-海鳥・海洋哺乳類的行動觀察**

早上 08:45 集合於宿舍大樓 2 樓餐廳，攜帶廚房準備的午餐後，於 09:00 搭研究船前往厚岸灣內的無人島-大黑島觀測海豹的行為。當日受颱風外圍環流影響，北海道太平洋沿岸浪太高而無法登島。另大黑島附近海域濃霧籠罩，從船上也無法觀測到海豹的行為。大黑島附近海域等待近 1 小時後返航，於 10:40 回到研究所，並開車前往霧多布岬觀測海鷗的育幼行為。11:30 到達霧多布岬停車場，步行約 15 分抵達霧多布岬前端。12:00~14:00 用望遠鏡觀測霧多布岬前無人島的海鷗的育幼行為。15:00 回到實驗所並開始整理資料並分析數據。17:30 開始由筆者演講「台灣西南海域底棲魚類生殖洄游及底棲魚類群聚研究現況」，於 18:40 由仲岡所長演講「厚岸灣・厚岸湖海草床生態系介紹」並綜合討論至約 20:00 結束。

#### **2011/08/08(一) 北海道大學厚岸臨海實驗所(2011 年公開臨海實習-海洋生態學課程第 4 日)-海草床的生物群聚**

08:20 於宿舍大樓的大實習室集合。08:30 學生搭上快艇「鳳頭海鸚鵡號(エトピリカ)」前往汽水湖-厚岸湖，利用橫桿式拖網採集海草床內的底棲生物，共 2 測站，並同時採集湖水 4 測站。因快艇乘載人數限制，仲岡所長與筆者開車前往厚岸湖旁的會合點等待學生採樣結束。會合後於湖邊聽取仲岡所長現場解說岸邊的海草種類及海草構造。在岸邊沖洗底棲生物樣本後，開車運送所有人員及採集樣本於 11:00 回到實驗所。在實驗所開始分類處理樣本，將樣本分為魚類、蝦蟹類、小型甲殼類、貝類、多毛類及其他物種。午餐後開始鑑定海草床採集的生物，筆者負責指導魚類樣本的分類鑑定工。18:00 完成所有物種的分類鑑定後，開始解說隔日的實習行程及觀測項目。18:30 前往餐廳用膳。厚岸湖海草床的魚類為 *Pholis crassispina* (Temminck and Schlegel, 1845)、*Pholidapus dybowskii* (Steindachner, 1880)、*Gymnogobius mororanus* (Jordan and Snyder, 1901)、*Chaenogobius laevis* (Steindachner, 1879)、*Porocottus allisi* (Jordan and Starks, 1904) 等寒帶水域種。因棲息於植株密生的海草床中，上述魚類外部形態如帶魚狀方便穿梭於海草間。胃內容物觀察顯示，主要攝食海草葉面上棲息的小型甲殼類。

#### **2011/08/09 (二) 北海道大學厚岸臨海實驗所(2011 年公開臨海實習-海洋生態學課程第 5 日)-河川與沿岸海域的關係**

08:00 大實習室集合。分乘 3 台車至厚岸水鳥觀察館租借 3 艘獨木舟(canoe)後，前往別寒邊牛川上游下水。筆者搭乘第 2 艘船，負責採水及拖曳聲波接

收器。聲波接受器為接收標識於遠東哲羅魚(*Hucho perryi*)身上的發聲器用。遠東哲羅魚為日本最大的淡水魚，最大可達 2 公尺。目前國內僅剩北海道及東北幾條沒開發的河川可發現其蹤跡。因棲息水溫不能太高，近年受全球變遷河川水溫上升的影響、外來種捕食魚卵及與幼魚競爭食物等因素，數量急遽減少，有絕種顧慮。從上流至流入厚岸湖的河口為止，沿途測量水溫及採水共 5 個測站。14:30 開始由鎌內光宏博士講解營養鹽的測量目的及方法，15:00 開始測量採水樣本中的各種營養鹽並整理結果至 18:30。

#### **2011/08/10 (三) 北海道大學厚岸臨海實驗所(2011 年公開臨海實習-海洋生態學課程第 6 日)-寄居蟹的行為生態學**

05:00 於大實習室集合，趁退潮沿岸邊往愛冠岬方向採集潮間帶棲息的寄居蟹。厚岸灣邊堆滿浪打上岸的昆布，日本漁業法規定除具當地漁業權的漁民外，禁止於岸邊檢拾任何海產品。採昆布的漁協成員與當天早上決定是否出海作業，所有成員皆遵守相關規定。這些遵守法令的行為，使當地可維持高產量的漁獲物。07:00 回到實驗所，09:00 開始寄居蟹行為觀察實驗，本次主要觀察寄居蟹除去貝殼後，搶奪的貝殼尺寸與個體大小的關係。15:00 開始由博士後研究-本多健太郎演講「棲息於別寒邊牛濕地的遠東哲羅魚行為研究現況」。實驗至 19:00 結束，並由學生決定明天起 2 日的自由研究題目。

#### **2011/08/11 (四) 北海道大學厚岸臨海實驗所(2011 年公開臨海實習-海洋生態學課程第 7 日)-自由研究**

08:00 於大實習室集合，並前往岸邊收集自由研究用的寄居蟹。本次自由研究的題目由學生定為「寄生蟲寄生對寄居蟹搶奪貝殼行為影響研究」。筆者主要提供實驗設計的方法之建言，並指導學生進行實驗。當日學生實驗及整理結果至隔日 01:00 才結束。

#### **2011/08/12 (五) 北海道大學厚岸臨海實驗所(2011 年公開臨海實習-海洋生態學課程第 8 日)-自由研究的整理、研討發表**

08:00 學生自動於大實習室集合，並繼續完成前日未完成的實驗。10:00 仲岡所長集合學生，前往研究棟大樓旁林間步道上山約 30 分鐘到達愛冠岬。從愛冠岬往公路方向步行約 5 分鐘距離為北海道大學愛冠自然史博物館。該館收藏展示北海道的各種生物及地質樣本。雖然該館不大，但收藏展示品質極佳，對一般民眾有很大的教育功能。參觀該館後，對北海道的自然生態環境有初步的瞭解。15:00 學生發表自由研究成果，並由教官提出問題討論至 18:00 結束。18:00 於餐廳舉行結業晚宴。

#### **2011/08/13 (六) 北海道大學厚岸臨海實驗所(2011 年公開臨海實習-海洋生態學課程第 9 日)-朝餐後解散及海洋生態系研究現況及未來趨勢討論**

08:00 起學生陸續離開宿舍回到日本國內各地。09:00 筆者與仲岡所長及參訪該實驗所的美國研究人員開始以演講方式互相介紹各自的研究現況，並討論目前的瓶頸及未來可發展的研究方向，該討論會至 17:00 結束。日本學者主要介紹道東地區海陸交互作用的研究成果，並探討全球氣候變遷下生物相的改變方向。美國學者主要介紹該國最大的河口 Chesapeake Bay 的海草床生態系研究成果。國外的生態系研究通常由不同團隊合作完成，且研究團隊成員眾多，研究項目精細，與國內的研究團隊規模有很大的不同。

#### **2011/08/14 (日) 北海道大學厚岸臨海實驗所**

休息日，於宿舍撰寫投稿稿件。

#### **2011/08/15 (一) 北海道釧路機場 → 東京羽田機場 (日本) → 台北松山機場 (台灣)**

08:30 與仲岡所長會合於宿舍餐廳後，前往北海道釧路機場搭乘 10:15 的 JL1144 航班，飛行 1 小時 45 分於 12:00 降落東京羽田機場。轉往國際航站等待 18:25 的 JL39 航班。經飛行 3 小時 35 分於台北時間 21:00 降落台北松山機場。

### **3. 心得**

- (1) 國內應該保護重要漁場海域附近的海陸自然環境，以維持海洋生態系的正常功能，達成漁業永續利用的目標。
- (2) 國外的生態系研究通常由不同團隊合作完成，且研究團隊成員眾多，研究項目詳細，與國內的研究團隊規模有很大的不同。

### **4. 建議事項**

- (1) 未來應該加強生態系的研究，以瞭解全球環境變遷下的環境改變趨勢，以因應自然環境及生物資源的改變對人類生活的影響。
- (2) 國外海陸生態系交互作用研究經驗豐富，建議國內進行相關研究時，應增加與國外學術研究機構之研究交流。



北海道大學厚岸臨海實驗所研究大樓



北海道大學厚岸臨海實驗所海洋研究船「ミサゴ丸」



研究船上利用挖泥器採集底棲生物



北海道大學厚岸臨海實驗所仲岡雅裕所長指導學生分析海水中葉綠素 a 濃度



北海道大學愛冠自然史博物館



愛冠自然史博物館展示廳