

油污染對姑婆嶼的野生紫菜生長之影響

冼宜樂、邱韻霖、蔡萬生

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

前言

2012年2月19日凌晨，泰籍 OBERON 貨輪航經澎湖目斗嶼北側的關帝爺礁海域發生觸礁擱淺，船上的 45 噸燃油及 10 噸柴油外洩，造成白沙鄉的岐頭、赤崁、後寮、姑婆嶼及西嶼鄉的合界、竹灣、小門等海域岸邊約 1.5 km 的油污污染，姑婆嶼雖僅有在迎風面的東北角受油污污染，但此處卻是澎湖著名的野生長葉紫菜 (*Porphyra dentate*) 的生長區域 (圖 1)。事發之初，本所澎湖研究中心在第一時間立即著手調查，並將結果提供給澎湖縣政府作為向船公司求償之參考依據，也協助白沙赤崁龍德宮紫菜管理委員會順利向保險公司求償新台幣 125 萬元 (冼等, 2012)。目前外洩油污經由海浪沖刷以及

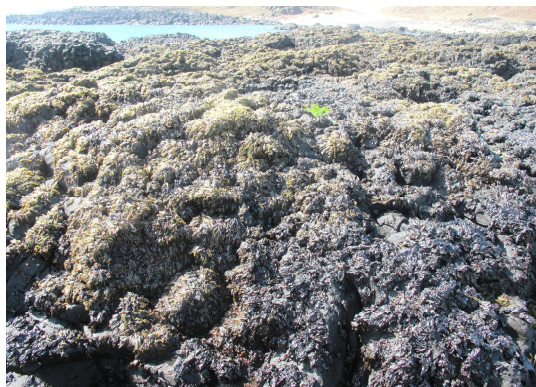


圖 1 2012 年擱淺 OBERON 貨輪外洩油污污染姑婆嶼野生紫菜的情形

雇請村民清除後，多已移除，但先前已受污染的紫菜，所受到的影響為何，是否會造成產量的下降，是本次調查的重點。

姑婆嶼野生紫菜生長分布現況

為了解長葉紫菜在受外洩油污污染後，是否會影響其絲狀體 (conchocelis) 上之殼孢子囊的形成、成熟與釋放，於今年 3 月 8 日，以手持 GPS 進行調查。結果顯示，今年度姑婆嶼長葉紫菜的葉狀體 (thallus) 分布面積約為 800 m² (圖 2)，與 2012 年筆者等的實地調查相較，呈現明顯的萎縮現象，面積僅達去年 1,300 m² 的 60.9% (圖 3)。

姑婆嶼野生紫菜的主要生長在迎風面碎浪區的東北方沿岸礁岩上，尤以東側小海灣岩礁 (圖 3 紅色虛線圈) 的長葉紫菜覆蓋率最高，分布範圍也最廣，其面積約為 480 m²。然經本次實地調查發現，野生紫菜生長面積僅剩約 160 m²，僅為去年的 34.2%，生長分布範圍呈現明顯萎縮現象 (圖 4)。

然而究竟是什麼因素造成今年姑婆嶼的野生紫菜生長範圍縮小？蔡等 (1988) 在澎湖紫菜養殖一書指出，紫菜的生活史中包括絲狀體與葉狀體 2 種世代，當水溫降低時，會刺激絲狀體的殼孢子釋放，並附著於著苗

特別報導

材上，隨即發芽成為葉狀體。因此，推測低水溫的刺激、海浪的推送以及是否有適宜的著苗材料等，均為影響其分布範圍的主要因子。過去冬季低水溫時間的長短，往往是評



圖2 2013年姑婆嶼野生紫菜生長範圍

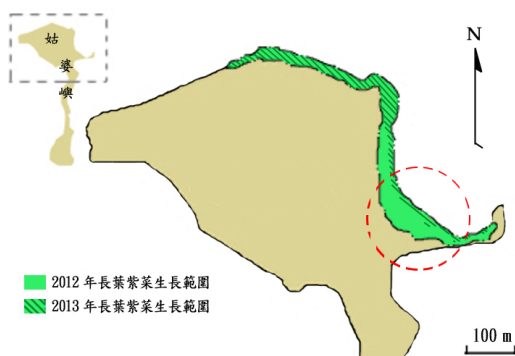


圖3 2012年和2013年姑婆嶼野生紫菜生長範圍比較，在2013年的紫菜生長面積明顯萎縮（紅色虛線圈）



圖4 2013年姑婆嶼的長葉紫菜生長範圍呈現明顯萎縮現象（與圖1相較）

斷該年度野生海藻生長良窳的重要參考指標。秋末冬初，逐漸降低的水溫會促使野生紫菜成熟的孢子囊將殼孢子釋放，再加上風浪與岩礁衝擊所產生的碎浪，可使懸浮在水中的殼孢子擴散在礁岩上的碎浪區，風浪愈大族群擴散就愈廣。根據中央氣象局近3年來澎湖冬季的月別溫度資料（圖5），可以發現今年冬季（2012—2013年的12—2月）期間的平均氣溫為 $17.6 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ，明顯較前2年為高（ $16.3 \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ 及 $15.9 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$ ）。

另根據報載，今年澎湖地區養殖的紫菜因受暖冬影響而歉收，而在澎湖北部海域的屈爪嶼及空殼嶼的野生紫菜產量也不如預期。所以推測因今年水溫較往年為高，影響到殼孢子釋放的量，進而影響到著苗面積，而使葉狀體的生長面積較去年呈現萎縮現象，而此現象與去年 OBERON 擱淺貨輪所造成的外洩油污污染，應是沒有絕對的關連。

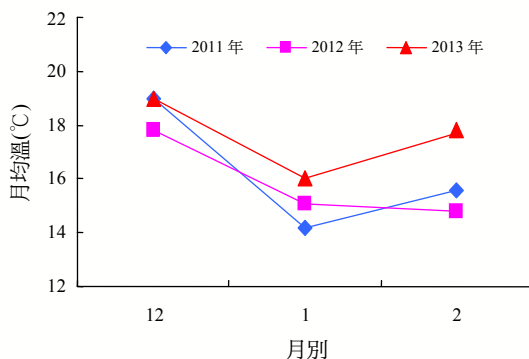


圖5 2011-2013年澎湖冬季平均氣溫（中央氣象局）

野生紫菜礦物性油脂含量調查

針對去年野生紫菜被檢驗出具有礦物性油脂的棲地，設置3個採樣點進行採樣，再送請國立台灣海洋大學水產養殖學系水產品

鑑驗中心進行礦物性油脂含量成分分析，以瞭解油污的殘留情形。分析結果 3 個測站除測站編號 130315-006 (紫菜 C) 低於偵測極限值之外，另外 2 個測站 130315-004 (紫菜 A) 及 130315-005 (紫菜 B) 所含礦物性油脂分別為 1.12 及 1.57 mg/g dry weight (如表)。在採樣過程中，礁岩的岩縫中仍可見到油污沾黏的情形 (圖 6)，顯示在歷經外洩油污污染 1 年之後，姑婆嶼的野生紫菜仍或多或少受到這些殘留油污所影響。

近年來，台灣周邊海域因船難而造成油污外洩的環境事件中，在事件發生之後的隔年，常有藻類產量激增的現象，其因為何？未有相關文獻可供參考，殊為可惜。

OBERON 事件迄今已達 1 年多，受外洩油污污染嚴重的姑婆嶼，今年野生紫菜生長面積僅為去年的 60.9%，理論上產量理應同樣會減少，但據赤崁龍德宮紫菜管理委員會張姑婆嶼長葉紫菜礦物性油脂含量檢測

檢 體 編 號	結 果 (dry weight)	偵測極限 (dry weight)
130315-004 (紫菜 A)	1.12 mg/g	0.5 mg/g
130315-005 (紫菜 B)	1.57 mg/g	
130315-006 (紫菜 C)	N. D.	



圖 6 OBERON 事件歷經 1 年之後，油污仍沾黏在岩縫中

憲聰理事長表示，今年姑婆嶼紫菜產量約 2.5 公噸，與近 3 年的年平均產量相較，差異並不大。

結語

本次調查發現姑婆嶼野生紫菜生產面積雖較去年萎縮，但其單位生產量卻又較去年來的高，此是否與 OBERON 油輪擱淺後油污外洩，所殘留在岩縫中的石化烴類油污的有機物提供了藻類成長的微量元素有關？產出的紫菜葉狀體是否適合食用？仍待釐清。

另外澎湖位處南亞至東北亞海運航線的要道，島嶼星羅棋布且多暗礁，船難發生機率原本就相對偏高，近 6 年來在澎湖沿岸海域就發生了 3 起重大的擱淺事故，因而造成油污外洩或珊瑚礁體被破壞的環境事件層出不窮 (圖 7)，也衍伸出地方政府向船東 (保險公司) 索賠之案例。然而很多事件，往往因為被波及之地區的環境生態調查資料闕如，而無法具體求償。有鑒於此，在容易發生海難事故的澎湖北方各島嶼礁岩區海域，實應有計畫性的逐年建立起環境生態與漁業資源的資料庫，如此方能即時的因應突發事故所引起的民怨紛爭。



圖 7 2013 年 1 月擱淺於吉貝嶼東北方的 SEATANK 油輪