

緣起—來自大海的訊息

臺灣北部海域在101年3月3日海上出現大霧，當地漁民就說：「又有花枝可以撿囉！」漁民經驗式的說辭意謂著當海水溫度遠低於氣溫時，部分不耐低溫的花枝常常因無法忍受低溫而死亡。然後，中北部即陸續傳出在海岸邊有海藻大量被沖上岸擱置或魚群死亡的消息；之後陸陸續續在臉書上有網友撰文相關訊息或上傳在野柳、馬崗、望海巷岸邊拍攝在海岸撿到各類凍昏死魚的照片，魚種大多是棲息在淺海區的珊瑚礁魚類如獅子魚，而令人感到不解的是連棲息在將近200公尺水深的深海魚種-鼠尾鱈居然也出現在岸邊大量死亡的魚群中。在3月11日聯合報的報導中只提到生長在溫帶海域的銅藻大量出現在臺灣東北角海域，卻未提及伴隨海藻出現的死亡魚群；但有另

則報導則臆測岸邊死亡魚群是因被海藻纏捲擱淺上岸而亡的。

3月13日筆者在基隆望海巷及長潭里海灘進行大規模的搜尋，收集到大量魚群遺骸時，才發現這一波死魚種類中除了包含珊瑚礁魚類，如角簾魚、天竺鯛、獅子魚、豆娘魚、刺尾鯛、烏尾冬、海馬、鸚哥魚、石斑魚等之外，還包含了來自大陸棚的魚種，如海鰱、發光鯛、鰻魚和石首魚的幼魚。就體型大小而言，最小的是鶴鱻的仔魚，最大的是六十幾斤的石斑魚。以數量而言，光刺尾鯛死亡的數目在一個沙灘上就已接近300尾，由此推估整個魚群死亡事件應該有幾十萬尾魚死亡。

3月15日聯合報開始報導魚群大量死亡的不尋常現象，自此，開始有人注意到東北角不同地點的潮間帶亦出現

冷水團引發 臺灣東北海岸魚群凍斃事件始末

Invasion of Cold-water Mass Causes the Massive Death of Fishes along the North-eastern Coast of Taiwan

陳勇輝 海洋生物博物館科學教育組 陳麗淑 國立海洋科技博物館籌備處 張睿昇 育達商業科技大學休閒事業管理系

Chen, Yung-Hui Science Education Department, National Museum of Marine Biology and Aquarium

Chen, Li-Shu National Museum of Marine Science & Technology-Provisional Office

Chang, Jui-Sheng Department of Leisure Management, Yu Da University



被海浪衝上岸擱淺在沙灘上的銅藻堆積如山，重達上百萬噸(陳映玲攝)。



大型藻銅藻是中國北方海岸沿海溫帶海域的一種馬尾藻(圖中的短棒長度為1公分，張睿昇攝)。

許多死亡的珊瑚礁魚類，也開始陸續有新聞報導基隆沙灘出現大量的大型海藻擱置；3月19日則有新聞報導指出苗栗縣後龍溪口亦出現大量魚群死亡的現象，此事件引起苗栗縣政府的高度關注，懷疑是否又有不肖工廠偷倒污染物，導致大量魚群中毒身亡，然而環保單位的現場調查卻一無所獲，魚群大量暴斃的真正原因仍然不知為何？而某家新聞媒體則針對相同事件指出有大量藻類伴隨著死亡魚群同時出現，懷疑藻類是否就是引起魚群大量死亡的元兇？

而在3月15日即有網友在臉書上指出漂流至東北角海岸的海洋垃圾中印有來自韓國與中國大陸文字的寶特瓶。3月20日有民眾發現淡水河漲潮時，有大量的海藻排山倒海湧入河口；3月21-22日新北市政府進一步調查發現萬里往南，金山、石門、三芝、淡水、八里、林口共70公里的海岸線，以及淡水河口往上游7公里至關渡橋附近都早已布满海藻，換句話說，海藻可說是幾乎蓋滿了淡水河口的整個河面，當地漁民為避免螺旋槳捲入海藻，造成機械故障，不敢出航作業；而新北市及基隆市政府在這一波海藻擱置潮中已清運出至少410噸的海藻(聯合報3月26日)。3月22日有媒體報導桃園沿海也發現大量海藻亦影響漁船作業；3月24日媒體再度報導大量的海藻堵塞協和發電廠進水口，影響發電廠機組冷卻作業，引起廠方高度的警戒，然而廠方在此之前已經清除50噸以上的海藻；3月26日媒體再度報導又有一波海藻入侵北海岸。

銅藻並非毒藻

考查文獻發現大量入侵臺灣中北部沿岸的海藻為銅藻 *Sargassum horneri*，為馬尾藻的一種，這種大型褐藻藻株高大，枝葉繁茂，是中國暖溫帶海域淺海區域中棲息在潮流通暢、風浪平靜的海灣低潮線以下至水深約4米的淺海岩礁上，若漂浮在海面可形成海藻場；銅藻的生長和繁殖適溫為11~20°C之間。換句話說，銅藻生長的季節始於入秋之際，在冬季時為其繁盛期，喜好短光照低溫的環境，臺灣在三月是屬於冬末春初的季節，正好也接近銅藻生長季節的末期，簡單來說，就如同花盛開之後開始凋零一般，銅藻也進入生命的末期，所以有些原本固著於岩石上的銅藻，逐漸凋零脫離基質而隨海流四處漂流；銅藻往年在冬季會隨大陸沿岸流季節性地出現在臺灣中北部海域，但只要一旦水溫升高，銅藻就因不耐熱而自然死亡分解，因而無法在臺灣繁殖長大，也不造成太大影響。但是當

表1 民國101年3月臺灣中北部海岸出現大量海藻與魚群暴斃事件表

日期	資料來源	事件
3.13	東森新聞網	海藻捲死魚 大武崙沙灘三天清60噸
3.15	中央廣播電台	寒害 臺灣北海岸魚群凍死
3.15	聯合報	寒害 臺灣北海岸魚群凍死
3.15	Etoday	水溫比去年同時期低3度 北海岸魚群凍死
3.15	華視新聞	撿到大石斑...北海岸魚群凍死
3.19	中央社	苗栗沿海海藻不完 漁民休兵待清除
3.20	東森新聞網	氣候變遷大 淡水河口馬尾藻暴增
3.20	自由時報	後龍溪出海口 魚屍遍布
3.20	今日新聞	後龍溪出海口魚屍遍布 疑工廠偷排廢水
3.21	聯合報	海藻入侵 淡水河汙染惡化
3.22	中廣新聞網	桃園沿海藻類漂流 影響海岸生態
3.24	聯合報	馬尾藻強襲 協和電廠1天清20噸
3.26	聯合報	又一波藻入侵！北海岸沙灘堆成山



大量銅藻隨中國沿岸流漂流至東北角沿岸海域綿延幾公里(劉靜植攝)。

持續性的低溫水團營造出適合銅藻繁殖的溫度時，銅藻得以大量繁生，隨著洋流往南漂移，影響漁船作業，最終大量擱淺在臺灣中北部海岸，破壞海岸景觀。銅藻其實並不具毒性，反而因生長茂密成林，成為許多海洋生物的庇護所與攝食場，是海洋中不可或缺的生態；分布於大西洋中的海藻海(Sargasso Sea)就是以馬尾藻所形成的龐大生態系，這說明銅藻並非引起魚類大量死亡的兇手，而出現在淡水出海口與北海岸的銅藻，只是隨著大陸沿岸流漂洋過海來的過客。而北海岸這一連串魚群暴斃及海藻入侵擱置事件幕後的推手其實就是伴隨東北風而來的大陸北方低溫的沿岸流。

冷水團大舉隨風南下引發低溫效應

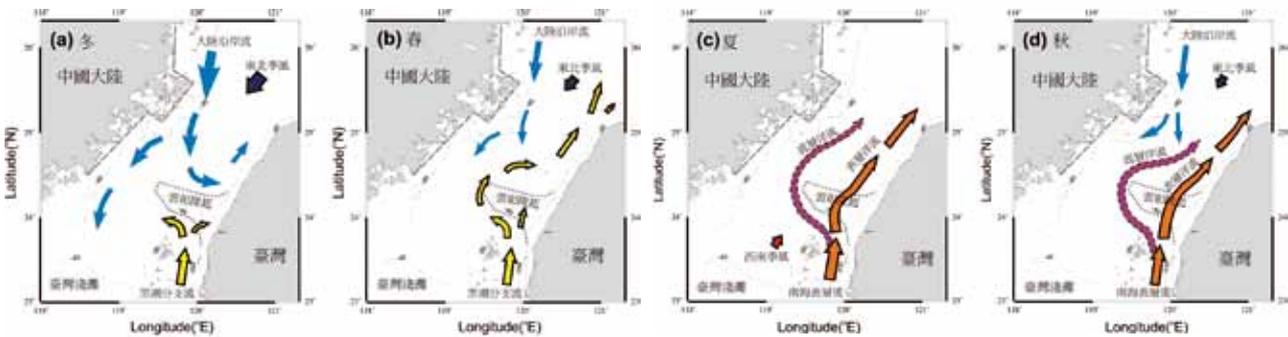
由水產試驗所衛星拍攝的臺灣附近海域海表面水溫圖顯示：臺灣中北部海域水溫明顯比西南部的的水溫低了許多；又由中央氣象局網站的海溫分析圖連續動態變化可看出隨著東北季風的強弱消長，低溫海水的範圍也隨之



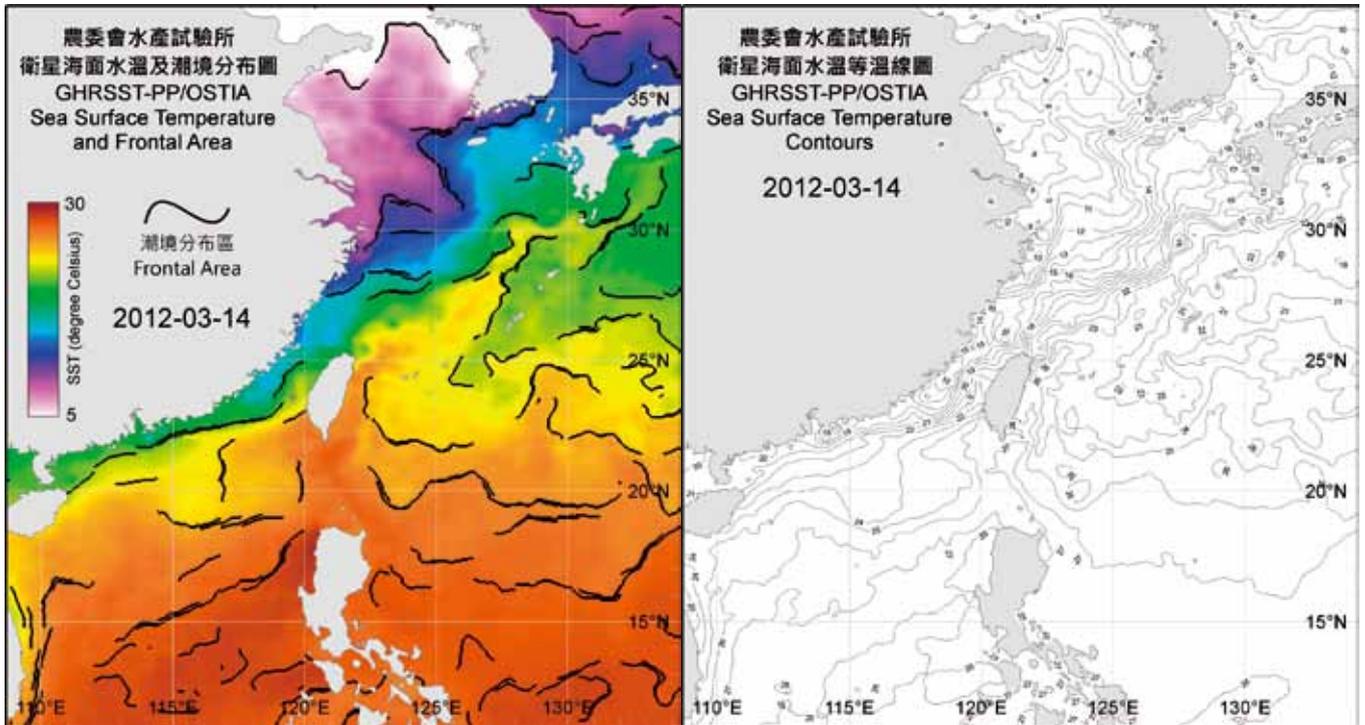
冷水的入侵造成東北角沙灘魚屍遍野，慘不忍睹。(陳麗淑攝)

向北縮減(季風減弱)或往南擴充(季風增強)；當東北季風持續增強時，整個冷水海面幾乎涵括整個澎湖群島，直逼雲嘉交界的海面，這股低溫海水團其實是混合了來自長江口出海的低溫淡水與來自大陸北方海域的低溫海水所形成的季節性冷水團，隨著東北季風的驅動沿著大陸沿岸南下直達廣東海域。

根據臺灣大學詹森博士的長年觀察研究指出這股低溫的海水團會在臺灣海峽中部與來自黑潮分支水和南中國海的暖水團互相對峙，相互推擠，有趣的是冷水團由大陸沿岸擴散至臺灣海峽中部之後，因海底地勢的關係被東西走向的雲彰隆起阻擋無法向南流反而隨著地形走向在臺灣海峽中線轉向往北擴散，並伴隨臺灣海峽的



冬季時來自中國北方的沿岸流會進入臺灣海峽，在雲彰兩縣交界處轉向沿著臺灣中北部沿岸往北流入侵臺灣中北沿岸(詹森提供)。



海水表層溫度圖顯示來自中國沿岸的冷水團與暖水團在臺灣海峽中部相遇，並會隨著東北季風的強弱，對峙的情勢會有所消長(水產試驗所提供)。

潮汐變化逐漸入侵臺灣中北部沿岸海域，雖然冬季黑潮會流經東北角的外海直接進入東海，然其屬於大洋性的洋流，其範圍並未影響沿岸海域。換句話說，冷水團就是來個180度大轉向由原本往南擴散反而變成往北流去，因而造成臺灣海峽南北海岸水溫與氣溫在冬季時有明顯地差異。

魚群Cool斃了

許多棲息在珊瑚礁的魚類，終生與珊瑚礁生態系有著依存不可分割的關係，牠們多數不如大洋性洄游的魚類具有長距離旅行的能力，大多數的珊瑚礁魚類都只在特定的範圍或領域內活動，就算是四處覓食，也不至於離開棲所太遠，舉例來說，石斑大都喜好躲在特定的洞穴中，以伏擊其他過路的魚類；遑論如雀鯛般的小型魚類，更是固守著特定領域的典型居民，換句話說，這些魚類其實都離不開珊瑚礁棲所的保護。因此當冷水團入侵的時候，牠們既無法逃離現場遠赴他鄉避寒，又無法以冬眠的方式躲過寒冬的侵襲，只能躲在珊瑚礁洞穴中慢慢地忍受冷水的肆虐，短時間或許還可忍受，兩天或許還可以苦撐，但如果連續好幾天且溫度又較平均溫度低，一旦超出魚群所能忍受的低溫範圍，魚群最後只能走上Cool(酷)斃了一途，這就是為何東北角海岸潮間帶與苗栗後龍出海

口在連續幾天寒流來襲後魚群大量死亡的原因，雖然兩地相隔數百公里，但都在大陸沿岸流冷水團入侵所涵蓋的範圍之內，因而造成臺灣中北部海岸的魚群近乎無一倖免被凍死的厄運。

回顧冷水團入侵臺灣海峽的歷史事件，類似的事件其實已經不是第一次發生。造成2008年澎湖寒害的元兇也是這股隨著寒流而來的冷水團，當時寒流連續發威將近一星期，冷水團盤據在澎湖島附近水域遲遲不退，水溫幾乎接近攝氏13°C，結果造成澎湖海岸魚群橫屍遍野，慘不忍睹，幾乎每一種珊瑚礁魚類都受到極大的傷害，嚴重衝擊海洋生物的多樣性，當地的生態觀光旅遊產業亦受到連累衝擊。臺灣每年在中秋節前後即進入東北季風的季節，直到清明節之際，氣候才逐漸由乾冷的旱季轉為以西南季風的熱濕雨季，這兩股力量左右進入臺灣海峽的冷暖水團，也正是造成冬季臺灣西岸沿海水溫與氣溫南北差異甚大，而夏季卻無明顯差異的奇特現象。

結語—聆聽海之訊息

在這次的事件調查過程中，雖然筆者等候至3月27日才潛水下海去評估海底受創的情形，當時寒流已過，氣溫也漸漸回升但水溫仍然只有16°C左右。訪查臺灣北部地區的漁民，眾人大都異口同聲的說這次的低溫凍死大量魚群的事件規模，在北部地區而言，是60年來首見，也難怪棲息於較深水域的60多斤大石斑，亦難逃死劫，由此可見這次冷水團的可怕威力。值得注意的是稍早有新聞媒體報導今年冬季隨著寒流南下產卵的烏魚漁獲特別豐收，算是近年來少見的情況。北部漁民因撿魚而意外地發了一筆小天災財，然而在興奮之餘，卻已經有人開始擔心明年是否就捕不到魚了。隨著全球暖化，海水溫度逐年微幅攀升，變化看似不大，但對照臺灣這幾年來的天災如澎湖寒害、八八風災等，我們也該警醒面對這些海洋所帶來自然生態與生活環境的訊息，是否已在提醒生活在海島上的居民：海洋與我們的生活其實是息息相關，對於海洋難以預期的變化應有所戒慎吧。



許多珊瑚礁魚種受到這波低溫冷水團的侵襲而命喪沙灘上(陳麗淑攝)。

參考文獻

- 詹森(2002)全方位探索臺灣海峽. 科學月刊, 386, 127-131
臺灣物種名錄網 http://taibnet.sinica.edu.tw/chi/taibnet_species_detail.php?name_code=123316
吳朝榮 黑潮洋流(一)<http://140.121.175.164/ks/handout.htm#>
中國科普展覽網 http://159.226.2.2:82/gate/big5/www.kepu.net.cn/gb/earth/ocean/halobios/hlb205_08.html
行政院農委會水產試驗所網站衛星海面溫度與潮境分布圖2012/3/14
<http://www.tfrin.gov.tw/public/data/231515343971.jpg>