



出國報告(出國類別：考察)



英國海洋作業及研發機構現況



服務機關：交通部中央氣象局海象測報中心

姓名職稱：徐月娟主任

派赴國家：英國

出國期間：95年5月8日至5月15日

報告日期：95年8月11日

# 英國海洋作業及研發機構現況

## 摘要

本人奉派考察英國氣象局國家海洋預報中心、Proudman 海洋實驗室、以及歐洲中期天氣預報中心等海洋作業及研發機構，增進我國與歐洲海洋界的交流聯繫。英國氣象局注意海洋預報的重要性，以策略聯盟成立國家海洋預報中心，任務是依據世界級的研發成果，建立國家海洋預報基礎建設，其運作方式值得我國借鏡。於 2007~2012 年英國將執行 Oceans2025 跨單位海洋整合計畫，含 10 大策略目標，由 7 個主要機構合作執行，各參與單位的職責、經費、人力分擔、成果執行、分享、應用，都預先做出規劃。歐洲中期天氣預報中心今年起採用新的系統可產出近即時的海洋分析。此行與訪談對象的討論及所收集攜回的資料，對撰寫第二階段海象科技發展中程計畫頗有助益。

# 英國海洋作業及研發機構現況

	目次	頁次
摘要		1
目次		2
一、 目的		3
二、 過程		4
(一) 英國國家海洋預報中心		4
(二) <b>Proudman 海洋實驗室</b>		<b>5</b>
(三) 歐洲中期天氣預報中心		7
三、 心得及建議		8
附錄 1 英國氣象局 4 份簡報資料 <b>brief.pdf</b>		<b>10</b>
附錄 2 英國國家海洋預報中心簡介 <b>NCOF.pdf</b>		<b>30</b>
附錄 3 <b>Proudman 海洋實驗室簡介 POL.pdf</b>		<b>42</b>
附錄 4 不列顛海洋資料中心簡介 <b>BODC.pdf</b>		<b>55</b>
附錄 5 <b>Oceans2025 整合計畫大概 Oceans2025.pdf</b>		<b>64</b>

# 英國海洋作業及研發機構現況

## 一、 目的

近年來國際上越來越重視海洋資源的保育、開發及利用，我國也開始重視海洋發展的需求。台灣四面環海，陸上資源有限，隨著國家整體經濟建設的發展與需求，往海域之發展與推動，有效開發海域資源及海洋空間之利用，使得近年來台灣海洋資訊需求情形與日俱增。交通部中央氣象局海象測報中心為我國政府唯一的海象預報作業機構，責無旁貸應建構全國海洋資訊服務系統基礎建設，提供觀測及預報資料供其他下游單位防救災應用。過去我國多與美國大氣及海洋單位交流，較無管道與歐洲各國聯繫。事實上各國現行作業化海洋波浪模式 NWW3 及 SWAN 最早版本是在荷蘭 Delf 技術大學發展出來，應多加強與歐洲的交流聯繫。英國倫敦是個相當國際化的都市，高速鐵路能跨越海底隧道直通歐陸連接歐洲各國，從世界其他各洲來此地之交通亦十分方便，儼然是歐洲的政經門戶。歐洲中期天氣預報中心(ECMWF)即位於倫敦外圍的里丁(Reading)。此次有機會參訪英國氣象局國家海洋預報中心(NCOF, MetOffice)、Proudman 海洋實驗室(POL)及歐洲中期天氣預報中心(ECMWF)等海洋作業及研發機構，可增進我國與歐洲海洋界的交流聯繫。

另一面中央氣象局目前正在執行第一階段的「海象資訊收集、整合及應用研究」科技發展中程計畫，執行期限是 94-96 年。海象測報中心在現有「全國海象資訊服務系統基礎建設」上，今(95)年底需提出第二階段「海象資訊收集、整合、預報技術開發及應用研究」科技發展中程綱要計畫書，研擬建構「全國海洋資訊服務系統基礎建設 (INOIS, Infrastructures for Nationwide Ocean Information Services)」，其成果將可提供下游相關單位在更小空間尺度上之應用，執行期限預定是 97-101 年。海象業務發展不能閉門造車，須有國際觀並與國際接軌，本次前往英國考察海洋作業及研發機構現況，與訪談對象的討論及所收集攜回的資料，可作為我國海洋業務未來發展之參考，對撰寫第二階段海象科技發展中程綱要計畫書頗有助益，此行收穫頗豐。

## 二、 過程

過去我國多與美國大氣及海洋單位交流，較無管道與歐洲各國聯繫。這一次是在 Proudman 海洋實驗室(POL, Proudman Oceanographic Laboratory)的 Dr. Roger Proctor 安排下參訪 3 個英國重要的海洋作業及研究機構。Dr. Proctor 專長為海洋模式，在工作上與英國氣象局、歐洲中期天氣預報中心都有密切的合作關係，又與中山大學于嘉順教授是以前的同事。過去我和 Dr. Proctor 也見過幾次面。

### (一)英國氣象局國家海洋預報中心(The National Centre for Ocean Forecasting, MetOffice)

Dr. Proctor 因工作關係先行前往英國氣象局。于教授夫婦則和我約定在倫敦 Paddington Rail Station 會合，一同搭國鐵前往位於倫敦西方的愛塞特(Exeter)，車程約 2.2 小時。英國氣象局(MetOffice)總部原來在里丁(Reading)，2 年前開始整個搬移到現在的 Exeter 郊區。Exeter 是個具有歷史古蹟的小鎮，有點荒涼，英國氣象局(MetOffice)是當地最大的政府機構，搬來此城可以帶動地方繁榮。由於空地廣大 MetOffice 建築物非常新穎，密閉高挑的大空間內，中庭中央地面上還有潺潺水流，辦公室則安置在兩旁樓層，乍看之下像進入一個大型的 Shopping Mall。Dr. Proctor 告訴我們，在我們來訪的前一天，國家海洋預報中心 (NCOF, The National Centre for Ocean Forecasting) 人員還興致勃勃會商要如何和台灣的氣象局合作，並且準備了各項重點的簡報，但是下班前接獲指示須低調處理，以免惹起中共的麻煩。當天國家海洋預報中心(NCOF)主官 Dr. Mike Bell 親自接待並主持簡報，又說明無法進一步與我們討論合作事宜。然而簡報流程照舊舉行，安排得很緊湊。首先由我簡介台灣海洋預報業務及研發計畫，接著于教授介紹與本局合作開發的暴潮模式成果。然後英國氣象局介紹 MetOffice 現況及展望，分別由 Dr. Clive Wilson 介紹 An Overview of Numerical Weather Prediction at the Met Office，Dr. Gary Fullerton 介紹 Operational Wave Modeling，Dr. Mike Bell 介紹 NCOF Deep ocean modeling activities，以及 Dr. John Siddorn 介紹 Met Office Shelf Seas Ecosystem Modeling，以上 4 份簡報資料如附錄 1，從中可得知英國氣象局最新的業務資訊。

英國氣象局(MetOffice)越來越重視海洋預報的重要性，國家海洋預報中心(NCOF)剛成立不久，任務是依據世界級的研究發展成果，建立起國家海洋預報的基礎建設。國家海洋預報中心(NCOF)簡介如附錄 2，是介於英國氣象局(MetOffice)與 Proudman 海洋實驗室(POL)、Plymouth 海洋實驗室(PML, Plymouth Marine Laboratory)、國家海洋中心(NOC, National Oceanography Centre, Southampton)、以及環境系統科學中心(The Environmental Systems Science Centre at Reading)之間的策略聯盟夥伴。因為許多機構爲了各自不同的目的都亟需海洋資訊，許多英國政府機關、軍方、民間都需要海洋預報，以致於歐洲各國需要海洋現報與預報資訊，所以國家海洋預報中心(NCOF)與相關單位合作，經由這種夥伴關係，依據最新的研究成果，製作及發送各用戶所需的海洋預報。台灣海洋資訊需求情形及環境現狀與英國有類似之處，雙方交換意見相談甚歡；只是 NCOF 受到上級指示態度趨於保守，暫緩原訂的合作討論。

## **(二)Proudman 海洋實驗室(Proudman Oceanographic Laboratory)**

Proudman 海洋實驗室(POL, Proudman Oceanographic Laboratory)隸屬自然環境研究委員會(NERC, Natural Environment Research Council)，現在由 Prof. Andrew Willmott 擔任主管，位於倫敦西北方的利物浦(Liverpool)。Dr. Proctor 陪同我們搭國鐵從 Exeter 前往利物浦，中途在 Crew 轉車，車程需 4.4 小時。Proudman 海洋實驗室(POL)在利物浦大學校園內，正對著利物浦大學圖書館。我們首先參訪位於一樓的海洋觀測研發部門，測試工作區一排排工作桌設施完備，物料放置整齊，值得本局效法。英國國家潮位與海平面量測設備(NTSLF, National Tidal and Sea Level Facility)，包含國家潮位網的 44 個潮位站及南大西洋觀測網的 7 個測站，係由 Proudman 海洋實驗室(POL)、不列顛海洋資料中心(BODC)以及其他合作單位共同維護。歐洲普遍使用雷達波潮位計(radar tide gauge)及氣泡式潮位計(Bubbler tide gauge)，與本局依照美國海洋局系統使用超音波潮位計及壓力式潮位計有所不同。不列顛海洋資料中心(BODC, British Oceanographic Data Centre)負責提供國家級的高品質海洋資料和管理服務，是自然環境研究委員會(NERC)指定設立的資料中心，位於同一棟大樓。長期海平面變化是重要的氣候研究課題，平均海平面永久性服務單位(PSMSL, Permanent Service for Mean Sea Level)收集大約 2000 年起世界各地的潮位資料，提供經品質管控的海平面資訊，也設

在 Proudman 海洋實驗室(POL)。暴潮預報方面乃以 Met Office 的中尺度天氣模式預報值來驅動暴潮模式，每日執行 4 次，爲了海岸洪水預報。接著參觀地下室的大電腦系統及討論微波雷達遙測波流的研究成果。附錄 3 是 Proudman 海洋實驗室(POL)簡介。附錄 4 是不列顛海洋資料中心(BODC)簡介。

此外，英國海洋界正在提出一個 Oceans2025 的策略性整合型研究計劃(附錄 5)，執行期限爲 2007 年至 2012 年，其意義是一個 2007 年出生的嬰孩將於 2025 年成年，因這個計畫的執行，到時候能提供一個乾淨、健康、安全、多產及具生物多樣性的海洋環境。這個構想是英國政府在 2002 年提出，將由七個主要機構共同執行：國家海洋中心(NOC, National Oceanography Centre, Southampton)、Plymouth 海洋實驗室(PML, Plymouth Marine Laboratory)、Proudman 海洋實驗室(POL, Proudman Oceanographic Laboratory)、蘇格蘭海洋科學協會(SAMS, Scottish Association for Marine Sciences)、海洋哺乳類研究單位(SMRU, Sea Mammal Research Unit)、英國海洋生物協會(MBA, Marine Biological Association of the UK)、以及 Alister Hardy 海洋科學基金會(SAHFOS, Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science)。另外還與其他的單位、設備或計畫連結，這是一個綜合政府、學校、民間、作業、研發等許多單位的大型整合計畫，各參與機構的職責、經費、人力、成果執行及分享，都預先做出規劃。Oceans2025 計畫將執行十大策略目標，其中第九項 \_ 下一代海洋預測系統(Theme 9 - Next generation ocean prediction systems)，參與機構包括了 Proudman 海洋實驗室(POL)及前述參訪的英國氣象局國家海洋預報中心(NCOF, MetOffice)。中華民國與英國無正式邦交，形式上無法有公務上的合作關係，但是 Proudman 海洋實驗室(POL)這樣的研發單位，本身就參與英國政府重要的海洋研發計畫，透過他們仍有可能與我國有實質上的科技交流，POL 未來可以是一個重要的合作對象。

利物浦是英國開發很早的主要港口，此處的國鐵車站超大，可看出其在運輸上的重要性。早期引進華工，留有一區「中國城」。我們前往利物浦港口參觀，港區前排有三棟精美且歷史悠久的大樓，據說上海外灘的三棟大樓即是仿照此處建築的。其中一棟屋頂上端前後有展翅的海鷗雕像，非常顯著，成了利物浦的地標。再走到舊港區水域，圍著一圈老舊多層樓高的倉庫，現已改建成精品店區及旅館，港區水波粼粼映著古老的倉庫樓看起來很美麗，是舊港區轉型成功的有名案例，其中還有紀念披頭四的博物館。

### (三)歐洲中期天氣預報中心(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)

歐洲中期天氣預報中心(ECMWF, European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) 位於倫敦外圍西側的里丁(Reading), 從利物浦搭國鐵前往 Reading 約 3.4 小時, 中途在 Stafford 轉車。ECMWF 門口豎立了一排歐洲各國的國旗隨風飄揚。這次是訪問在 ECMWF 從事海洋資料分析的 Dr. Magdalena A. Balmaseda。

ECMWF 自 1997 年起開始全球海洋資料分析作業, 提供季預報模式所需的海洋初始條件, 但是這些資料產出時已落後當時(BRT, behind-real-time) 12 天, 對於半年的氣候預報還可接受, 但對於月預報稍嫌不足。自 2004 年 5 月起新的海洋分析系統上線測試, 每日產出近即時(NRT, near-real-time)的海洋分析, 僅落後當時 8 小時。最新的 ECMWF-System3 海洋分析系統於本年度上線作業, 使用各種來源的海洋觀測諸如錨繫式定點觀測 (moorings)、ARGO 漂浮式觀測(floats)、遙測資料。將海水溫度、鹽度、以及高度計資料(altimeter data)納入資料同化(data assimilation), 對印度洋的鹽度、東赤道太平洋的海溫、以及熱帶和赤道大西洋都有很大的改進。本局未來在海流模式的發展上可做為借鏡。

### 三、心得及建議

- (一) 英國倫敦是個相當國際化的都市，高速鐵路能跨越海底隧道直通歐陸連接歐洲各國，從世界其他各洲來此地之交通亦十分方便，儼然是歐洲的政經門戶。歐洲中期天氣預報中心即位於倫敦外圍的里丁市。過去我國多與美國大氣及海洋單位交流，較無管道與歐洲各國聯繫。事實上各國現行作業化海洋波浪模式 NWW3 及 SWAN 最早版本是在荷蘭 Delf 技術大學發展出來，未來可多加強與歐洲的交流聯繫。
- (二) 英國氣象局(MetOffice)越來越重視各界對海洋預報需求的重要性，以策略聯盟的方式成立國家海洋預報中心(NCOF)，任務是依據世界級的研究發展成果，建立起國家海洋預報的基礎建設。國家海洋預報中心(NCOF)有堅強的研發單位作為合作夥伴，依據最新的研究成果，製作及發送各用戶所需的海洋資訊及預報。台灣海洋資訊需求情形及環境現狀與英國有類似之處，海洋資訊需求的增加是一個世界趨勢，在有限的經費和人力資源下，策略聯盟合作應該值得借鏡。
- (三) 英國海洋界 Oceans2025 計劃，是一個綜合政府、學校、民間、作業、研發等跨單位的大型整合計畫，各參與機構的職責、經費、人力、成果執行及分享，都預先做出規劃，應可真正達到資源整合運用、成果共享的目的。我國現行制度下缺乏跨單位合作的機制，每個部、署、局的預算很難和其他單位合併使用。我國在海洋領域方面，尤其需要跨單位合作，目前資源分散在各個單位，為了各自的業務目的，有時重疊做一些共通需要的基礎建置，而各單位經費有限，很難做的完備，實在是該努力突破的困境。
- (四) 中華民國與英國無正式邦交，形式上無法有公務上的合作關係，但透過像 Proudman 海洋實驗室(POL)這樣的研發單位，本身就參與英國政府重要的海洋研發計畫，仍有可能與我國有實質上的科技交流，POL 未來可以是一個重要的合作對象。
- (五) 本局目前正在執行第一階段的海象資訊收集、整合及應用研究科技發展中程計畫，執行期限是 94-96 年，今(95)年底需提出第二階段海象資訊收集、整合、預報技術開發及應用研究科技發展中程綱要計畫書，執行期限預定

是 97-101 年。本次前往英國考察海洋作業及研發機構現況，與訪談對象的討論及所收集攜回的資料，對撰寫第二階段海象科技發展中程綱要計畫書頗有助益，可作為我國海洋業務未來發展之參考，此行收穫頗豐。

- (六) 出國經費不應浮濫編列，但公務部門不能閉門造車，須有國際觀並與國際接軌，適當的派員走訪先進國家作業及研發單位，切磋聯繫確有其必要，建議編列合理經費(以本次出國預算新台幣 6 萬元為例，本人另須自付經費 2 成以上)。現行制度下，公務部門委外研究計畫可以讓被委託之學校教授出國參訪，反而公務員沒有出國機會，較不利於提升政府自身的施政能量。

**附錄 1 英國氣象局 4 份簡報資料**

**附錄 2 英國國家海洋預報中心簡介**

**附錄 3 Proudman 海洋實驗室簡介**

**附錄 4 不列顛海洋資料中心簡介**

**附錄 5 Oceans2025 整合計畫大概**