

穿越北極海之海運航道 能否開通及其衍生之效應

著者／陳文樹

國立成功大學機械系畢業
現職於交通部中華郵政公司工程司



由於冰層融化，意外使得北極海已漸具通航效益

由於溫室效應、地球暖化帶致的衝擊，經由多國地理、地質專家們組成之「國際極地研究中心」(IARC, The International Arctic Research Center)的調查探勘可以發現到，近12年(1998~2010)來的北極海(the Arctic Ocean)冰層，已有8%因為溫度升高而融化，且還將以更快速的步調持續惡化中。從IARC所顯示的歷年來衛星拍攝圖片即可明瞭，北極海域的冰層在過去20年間變薄近乎四成，另據長期性的統計資料顯示，在廿世紀末葉階段的全球氣均溫，較諸同世紀的初葉階段上升了攝氏0.6度。但若人類無法節用能源以降低溫室效應，則當屆臨2100年時，全球氣均溫的上升幅度，將遠多倍於廿世紀者，地球的南北極勢必會有更多的冰層面臨融化之惡運，全球的海平面亦將升高數十公分，許多海島和陸域的沿海地帶恐將遭到淹沒，此乃是人類必將自食惡果的一項浩劫。

北極海面積約為12,260,000平方公里，周圍環列有俄羅斯、加拿大、挪威、美國阿拉斯加州與丹麥格陵蘭島等五個國家的疆域或屬地，若非長年被冰層封鎖阻擋，早即已是歐、亞和北美三大洲的交通樞紐。然而，這一在往昔所難預料、今則必須審慎面對的是，極受世人擔憂的溫室效應和高緯度極地區冰層迅速融化的問題，使得原本終年冰封、船舶無法通航的北極海海域內諸條航道，已可望日漸開通，未來倒有可能會成為夾處於歐、亞和北美數洲之間，地理位置極為重要的航行海域；此外，蘊藏於北極海的漁產和石油、天然氣等豐富自然資源，亦將成為各國紛相覬覦的目標，冰層底下容或蓄存有多達數千億美元的商機。

可能出現的「西北航道」，備受各瀕海國家的重視

位於北美大陸和北極群島間，東起加拿大巴芬島(The Baffin Island)、西至波弗特海(The Beaufort Sea)，在阿拉斯加和加拿大育空大冰原北方之緣海，



由哈德森海峽(The Hudson Strait)等眾多海峽串組而成，全長1,450公里，主要海峽水深305公尺的「西北航道」(Northwest Passage)，又比北極圈內之另外兩條航道--北極航道與北海航道，備受各國的重視，從海洋的主權觀點而論乃是加拿大所擁有的領海。航運界另亦有對於西北航道提出廣義界定者，乃是指東起格陵蘭、經加拿大北部北極圈內諸群島，再循阿拉斯加北岸往西延伸的航道，為北半球連通大西洋和太平洋之間距離最短的捷徑。過去，西北航道每年有近約九個月的期間，海面上係被巨大的冰層覆蓋，並有近半的航道全年遭到漂浮不定的冰山所阻擋而難以通行船舶，但長久以來依然仍有海運業界嘗試於夏季冰層較少時期，經由西北航道從事航運，以求降低運輸成本兼可縮短海運時程。

1969年8月，一艘重約15萬噸、名為曼哈頓號的輪船，終於克服萬難，於歷經80天的航程後，首度成功完成航行西北航道的商業海運壯舉，也證實了該條西北航道確實有供作商業通航的可行性和優勢條件，但是欲期船隻航行其間畢竟是過於魯莽，一旦撞及冰

層，恐將如同鐵達尼號郵輪一般的葬身大海，故數十年來僅能偶而似如冒險般的賈勇試行，未可即將西北航道視為可供通行的正式航道。西北航道若是果真由於地球暖化、冰層消融以致得令船隻暢行無阻，則純就舉世遠洋海運的狹隘立場言之，卻係一個開創北極圈海運航線的嶄新契機。

2006年8月，膺任美國加州海洋研究院海事部主任之杜納曾公開表示，當前亞歐兩洲的遠洋航線大約為18,000~21,000公里，假使西北航道得以全線暢通，則上述的遠洋海運航程將可縮短至11,000~14,000公里左右，全部的航程當可比繞道巴拿馬運河減少7,000公里，蘊涵有甚為可觀的經濟效益。英國海事專家--沃德姆斯亦宣稱，若地球暖化仍被各國漠視不理的話，本條航道的通航可能會於2015~2018年間實現，本係嚴重惡化地球環境生態之效應，卻意外的促成了北極海西北航道的開通，使得歐洲和東亞、西北美洲之間的海路，將得縮短約莫三分之一的航程。

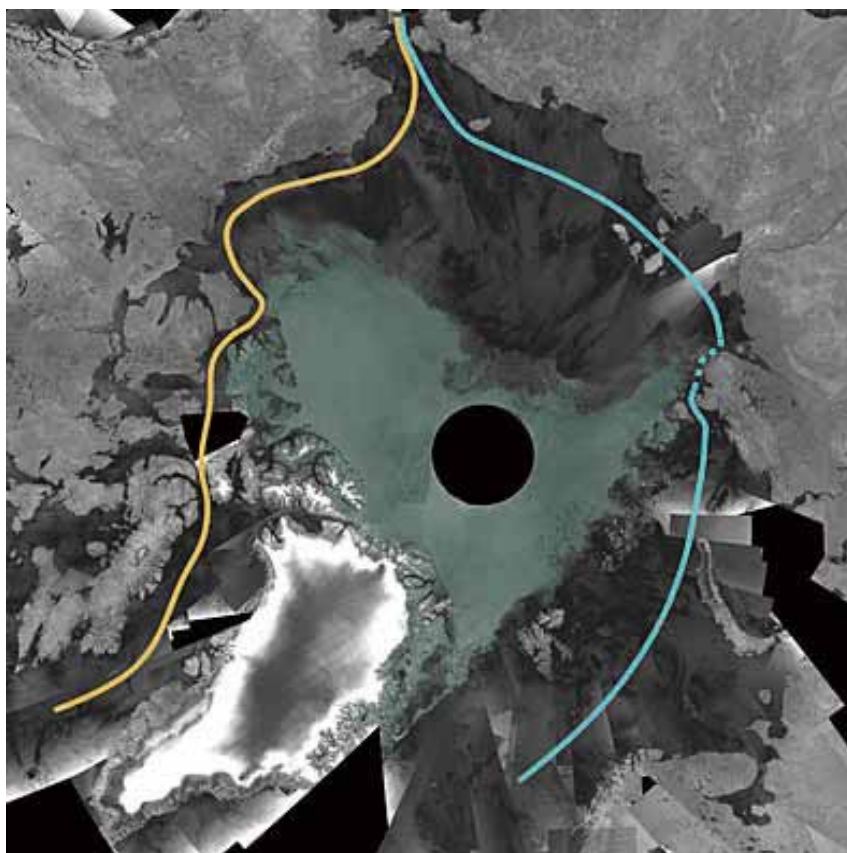
倘若係自倫敦前往日本，現行航線大都是航經過地中海、通過蘇伊士運河，再行經印度洋、南海、東海和太平洋而到日本，全長20,300公里並需耗時35天，而取道北極海的新航線則僅長13,000公里，且只消耗費22天的光景。另外，加拿大東北方瀕臨哈德森灣處原有一座荒涼偏僻、人口數僅千餘人，取名為邱吉爾(Churchill)的小漁村，其已廢棄的海岸港埠設備及用地竟在1997年時，為一位預料當地將可成為未來西北航道重鎮的美籍商人--布洛，以象徵性的7美元低價購下；不過，布洛考量到倘若局勢真能如其事先妙算之變化，則日後將再投注資金裝置營運設施，斯時躍為全球極具重要性的西北航道，可為其帶來每年逾億美元的營業額。

目前的西北航道即使在夏季仍會有冰塊或冰山漂浮其間，這些浮冰視形體大小每日平均是以12~16公里的速度移動，對船舶照樣具有相當的威脅；時序邁入冬季後，西北航道仍會遭到冰層封凍，除了破冰船能航行於部分航段外，一般的船舶根本無法通行。因為西北航道的主要部分係被劃入於加拿大境內，為應對此一頗有可能形成的新趨勢，加拿大國防部遂宣示將裝設新型雷達來擴增所偵測之範圍，並藉由研發以無人航空器巡弋該航道的周邊領空，強化加拿大在西北

航道兩側出入口暨北極圈內領域的主權地位，所有必須行經加國境內西北航道區段的船舶，無論是屬於何家航運公司，皆應獲有加拿大當局的同意方可航行。

除了有不少國家認為西北航道係各國船舶均有通行權的國際航道以外，另一要項乃是在此一主張之下，如何分攤經費以從事航道的開發和維護，因為縱然爾後西北航道可供商船通航，但航道兩側陸地上仍舊會有巨大的冰塊繼續滑入大海，以致並非就不會再受到冰層的阻礙；而且，航道上散布有難以盡數的不明暗

礁、淺灘和沙洲，惡劣的環境和嚴寒的氣候，屢屢對航行於各處海峽的船隻造成潛在的重大威脅。再者，源自河川或海灣的暖流流動至冰冷的北極海域，所產生的濃霧又屢令船員視線不清，一旦雷達或相關的引導設施無法全面發揮功能，船舶勢將有撞及冰山的危虞。有鑒於此，在擴大利用西北航道之前，應有國際性的海事組織出面籌措龐大的資金，建設具完整配套的先進導航、救援防災及檢測勘查用之設施，國際組織同時應協同主要的領海權利主張國，建置一支專屬而精良的海岸警衛隊，確實保障船隻通行於航道上的便利安全。



北極海的各項權益，早即引起鄰近和其他強權國家如俄羅斯的企圖獨佔，今則愈趨明顯

在蘇聯猶然存在的年代即已詳細規劃、並定期派遣船艦駛於其上的另條「北極航道」，則是起自莫曼斯克(Murmansk)，輾轉航經西伯利亞外海，最後抵臨阿拉斯加與白令海，因為海象險惡的緣故，多年來每年僅有150~200萬噸的運輸量。事實上，昔日蘇聯時代從事的航行演練和藉之宣揚主權國聲威的作用，係大於真正的海運效益；但在今日，則因北極海冰層急遽溶蝕，海面湧漲、航道加深，遂已漸漸的轉變為幾近全年皆可通航的海上走廊，顯著縮短其航往歐亞或西北美洲等之洲際里程，各方面的效益均較過去重要得多。另以往來於德國漢堡及日本橫濱的航距為例，穿越本條北極航道的話，得較現前行經蘇伊士運河之行程縮短近約一半，耗費之時間亦相對的減少10天左右，使當年原係難以發揮運輸效益的航線，一躍而為身價扶搖直上的海運新動脈。而在蘇聯崩解後，幾乎是取而代之且覬覦北極海已久的俄羅斯，曾暗自於2007年派遣海事潛水人員，以特製機械手臂於北極海海床上插置鈦合金材質的俄國旗幟，藉以宣示其權利，惟各國皆不予承認並紛紛發表聲明予以譴責。

前段述及的莫曼斯克是俄羅斯緯度最北的大城，和北極圈內人數最多、有多達45萬人口的城市，同時也是俄羅斯瀕臨北極海和鄰近巴倫支海(Barents Sea，為北極海的陸緣海之一，為紀念荷籍航海家威廉·巴倫支而命名)、科拉海灣的重要軍港。莫曼斯克雖然位於北極圈內，但則因為洋流的調節，如北大西洋暖流便是順著斯堪地納維亞半島流動至莫曼斯克，使得當地氣溫不似北極圈內其他地方那般的低下，沿岸的海域亦不會因氣候寒冷而結冰，港口得以終年不凍；而

且，這兒的陸上亦有大片的森林綠地，莫曼斯克遂得從早期的漁港(現在依然是俄羅斯最大的拖網漁船基地，北極海正是漁船的作業海域)，演進而為今俄羅斯的北方大城和艦隊基地，以核能為動力並攜帶有核武魚雷的潛艇更是該基地的主要特色，好萊塢製作的影片--「獵殺紅色十月」，劇情中的潛水艇即是從莫曼斯克出航的。

不過在2002年8月，一艘名為「庫爾斯克號」的核潛艇卻因為意外事故而沈沒於巴倫支海海底，118名俄籍官兵全數罹難，巴倫支海域則恐有遭致核料污染之虞，好長一陣子整座莫曼斯克城皆籠罩於哀淒的氛圍中，現則似已癒合傷痕，回復往昔的活力。長久以來，莫曼斯克市內有甚多場址，一直皆有禁止拍照的標示，四處瀰漫著濃厚的警戒氣氛。惟在莫曼斯克倒是有一項舉世獨有的特別觀旅活動，就是可在此城搭乘民間經營的破冰船(icebreaker)前往「北極點」(the Arctic Point)遨遊。在舊蘇聯時代，莫曼斯克即和可以通往波羅底海的列寧格勒、毗鄰黑海的敖德薩，以及位處北太平洋西岸的海參威並列為蘇聯的四大軍港，各控制一面海域。今因蘇聯解體，敖德薩改隸烏克蘭，黑海艦隊亦因烏克蘭的瓜分以致雄風遠遜昔日，惟莫曼斯克軍港近年來卻因北極海西北通道等大片海域的冰釋，具有通航船舶的效益，使其地位愈形大幅攀升。

北極海海域內愈行暢通的航道，就國際海運界來說是一「建築於地球環境生態惡化」之上的意外收穫，且亦不乏業者提出將進行投資、劃設漁場從事捕撈，或進行勘查以開採該海域中的海底石油和天然氣¹；當然，日後北極航道能否開通以供各國船舶航行，尚須取決於俄羅斯的態度，俄羅斯一直認為該航道的主要區段係位於其領海之內，即使願意開放恐怕也將比

照蘇伊士運河或巴拿馬運河般的，對於行駛其間的船隻收取通行費。而北極海的海水溫度上升，卻也讓當地海域內的漁業再度展現新契機，像是阿拉斯加緣海的鮭魚群便再度湧現，白令海的鱈魚、鮭魚、比目魚以及螃蟹之數量也似有增多之趨勢，或許是因為水溫的上升吸引了原本在鄰近海域洄游的魚群變更游動路線，改於該處集群洄游，美俄兩國的漁捕產業亦正密切觀察此等變化。

丹麥和挪威等原本具溫和形象國家，對北極海權利之爭占，亦不落俄羅斯之後

基於國際間領海和經濟海域的公海規範及認知，瀕臨北極海的五個國家自然有聲明擁有部分海域之權利，但因有不少的海域係互相重疊，且現今北極海畢竟仍有極大部分的海域係屬於公海，因此各瀕海國家乃按照聯合國海洋法公約的相關規定，引用對其有利的海床測繪結果作為憑證，力圖將海洋水域儘能劃入為其經濟海域²。例如，北歐的丹麥對此便是不遺餘力的積極爭取，由於位處北極圈內且為舉世最大島的格陵蘭係其屬地（2009年6月，丹麥政府已授予格陵蘭擁有更完整的自治權），因而丹麥乃耗費巨資，於格陵蘭島四周從事精密準確的海床探測，希望以之為憑據，瓜占大片的北極海域；其他國家如挪威也是不遑多讓，競相進行同樣的探測，以便為搶占北極海域取得強固的利基，這些國家另則又似默契一致的先後向聯合國提出擴大領海的要求，但因舉世各國之間亦未有定見，迄今遂尚未能達成具體結果。

在美國方面，因為美國國會猶未通過接受聯合國海洋法公約（United Nations Convention on the Law of the Sea，UNCLOS，現係指1982年聯合國召開第三次會議時所決議的海洋法公約），以致未能具備爭取擴大領海的立論基礎，而對擁占北極海海域的政策

似仍未甚明確，是否會在俄羅斯、丹麥和挪威等國的刺激下而改弦更張，加入爭奪北極海海域的行列，尚待國際間的縝密留意。但就全球絕大多數的國家而言，則期待地緣位置極為特殊的北極海，應儘可能的保持為公海，使各國的海運業界能夠均沾其惠；或是祈望整個地球的暖化效應及早趨於停止，讓北極海維持目前的原狀，而無需開闢可穿越其間的新航道，蓋大自然整體環境生態的重要性，終究比海運航行上的快速便利大得甚多了！

自格陵蘭擁有更完整的自治權後，最令各國關切者，則是日後對於領海、經濟海域和鄰近海洋的控制權，特別是目前在海域主權和海底油礦開採權皆已浮現若干爭議的北極海，必將又有新的合縱連橫與分庭對抗。在過去美國代管格陵蘭的時期，便曾有國會議員提議援仿兩世紀前美國向法國買下路易斯安那地區，或一世紀前向俄羅斯買下阿拉斯加地區的前例，出資向丹麥買下格陵蘭，但在初步放出消息之際，丹麥即非正式的表示絕不考慮。冷戰初期的1953年，美國在格陵蘭建立一座旨在對抗蘇聯的休爾空軍基地，以及專門用以監測蘇聯在北極圈內飛航動態的雷達系統，此座為美國最靠近北極點的雷達系統特被稱為「北極之眼」。現在美、俄雖已經不再有冷戰，但美國反將該基地升級為反飛彈系統的核心樞紐，部署有戰略核武轟炸機和地對空、空對地飛彈。1968年初，曾有一架載運核武設備的B-52轟炸機，失事墜毀於距離休爾基地僅數英里的冰層中，嚴重破壞當地的環境，但美軍堅決表示未有放射性污染，而速將意外事件壓下。另一在各國引起矚目之事，乃是被生態環保團體視為重大災難的地球暖化、北極融冰事件，卻使得原本海運成效並不顯著的北極海，因冰山消融而大幅增加了通行船舶的效益。靠近北極圈諸國，莫不亟欲將原被視為公海的北極海劃定為自己的領海，自治

後的格陵蘭也因而大大增高了國際地位，且因其面積顯較挪威、冰島為大，又較挪威、冰島接近北極點，理當擁有更大的北極海控制權，但因人口少、國力不足，故必須和強權國家結合，俾能爭取合理的權利與利益，而該一強權國家當然是早已與格陵蘭神貌兩兩皆合的美國了。

在北極海海域的開放通行船舶上，原即對於極地冰層消融現象並不樂見或顧慮良深的環保生態界人士，又持有和海運界大相逕庭的看法，他們擔憂新航路會更進一步的帶來大量和無法排除之人為污染，所有生存於北極圈內的動植物恐皆不免受到波及，而魚蝦類、海豹類、鯨豚類和北極熊的生存尤將面臨最直接的威脅，久居該區域並素以漁撈捕獵為生的愛斯基摩族群，也將連帶受到戕害。從長遠的食物鏈體系來研判，生長於北極冰層下方、為北極圈內魚類喜以覓食的海藻將先因為冰層融解、週遭環境改變而失去生命，繼而損及食藻魚蝦類、肉食魚類乃至於海生性哺乳類動物的生存；而居於食物鏈上層，喜於堅硬冰層生活棲息的北極熊，更將因為北極海域冰層的次第融解而往低緯岸地移徙，最終則易迫於無法適應以致相繼死亡滅絕。

而航行於當地海域的船舶，若是發生沈船、漏油等海難事故，造成的危害必將遠甚於其他的海域，施行救援或從事復建亦困難甚多。上(廿)世紀末美籍船舶--埃克森油輪瓦 茲號，在已離北極海不遠之阿拉斯加近海岸處，發生的漏油事件³，乃殷鑒不遠的警惕，這些嚴重衝擊生態的劫難，當非從海運效益或經濟層面獲享的利益所可挽回補救者。

北極海域的「公海化」，應係最合理的作為，尚有待各國協議

有朝一日，若真的能在該片廣袤的海域開闢出可供商船通行的航路，嗣後全球海運航道必會隨著發生明顯的變化，例如舉世著名的蘇伊士運河、巴拿馬運河暨船舶通航極為頻繁的紅海航道和東南亞航道(又以麻六甲海峽為首要航行區段)，重要性俱將遽減，進而牽連到各國設立艦隊以掌控海域安全的戰略部署。惟北大西洋和北太平洋的相關周邊國家，亦不樂見美俄加等強權大國，好似如虎添翼般的瓜分這片現為國際上飽受關注的海洋，這些周邊國家認為基於地緣關係至少也應握有對北極海的適當控制權，另有更多的國家則主張應將北極海「公海化」，讓世界各國的船舶皆能獲享自由航行的權利。果能如此，亦較符於全球多數國家的共同利益和福祉。



- 1 挪威政府便已預定斥資88億美元，在其國境之北極圈內城市--亨墨菲斯(Hammerfest)，興建一座大型綜合社區，同時作為前進北極海的基地，並準備大舉開採座落於巴倫支海(The Barents Sea)的天然氣田。美國則對此項開採計畫表示支持，甚至出面協助挪威與俄方談判俄、挪兩國之間的領海爭議，並冀望挪威能開採得到天然氣，能優先售予美國，俾減輕美國對中東國家的仰賴。除了天然氣以外，巴倫支海的石油蘊藏量也極為豐富，因此俄羅斯與挪威兩國投資開採油、氣的業者，已經成為國際石油公司競相爭取的合作對象。
- 2 該公約之第76、77兩條即載明，瀕海國家可將其海岸線外200哩(370公里)的範圍劃定為大陸棚延伸區，並可在此範圍內行使以探勘暨開發為目的權利。而對於超過兩百哩的海域，若能證明其海床在地質構造上係該國大陸棚所延伸者，亦具有相同的權利，此即經濟海域的國際公法法源。
- 3 1989年3月24日午夜，瓦 茲號油輪在阿拉斯加威廉王子灣發生觸礁並洩漏1,100萬加侖原油事件，造成嚴重污染和生態破壞。迄2007年，美國國家海洋及大氣管理局(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)仍於威廉王子灣和鄰近海灘處，發現到25,000餘加侖的原油殘漬，原在當地海域網捕的大部分漁民，已經遷往別處海域作業或另尋謀生途徑，其後續影響之時間若自災害發生時起算，恐會長達半世紀以上。