

潛艦淺水區作戰之探討

海軍中校 余世偉

提 要：

- 一、「淺水」水域和「深水」水域的分野並不十分明確，這兩種水域之間充其量只存在著概略的界線，而且此一界線通常都失之於主觀，一般而言，淺水水域出現於濱海水域和半封閉的緣海水域。
- 二、在淺水水域中，海底地形與海軍作戰的關係最為密切，水下狀況無疑的對潛艦及反潛作戰均造成重大影響。現代潛艦的偵測仍包含了許多和以往相同的物理原理，將造成反潛作戰的不易，同時讓潛艦能享有基本的安全及具有躲避獵殺軍艦的能力。
- 三、潛艦的作戰環境，尤其是在濱海的淺水水域，不但會對其構成各類型作戰上的挑戰，對其本身安全同樣構成威脅，這將是海軍未來不可避免的挑戰及必須探討的課題。

關鍵詞：潛艦、淺水區作戰、潛艦作戰

壹、前言

潛艦特性與作戰能力，對其遂行各項任務之適應性與可行性似乎無庸置疑，地球上海洋覆蓋面積超過70%以上，絕大多數濱海國家所面臨的海軍作戰環境，是屬於「淺水海域」。而要瞭解淺水區潛艦作戰，首先我們必須瞭解何謂「淺水」及「淺水」環境對潛艦之限制與影響；以台澎防衛作戰海域水文環境、水深來看，其中部分海域屬「淺水海域」，對於在淺水區內運用潛艦遂行任務之適應性有待進一步探討與驗證。而由戰史的引證及現代柴電潛艦工藝科技的發展，潛艦對於「淺水海域」作戰行動，已明顯的呈現其高效益及不可取代性。

貳、淺水區之定義

所謂「淺水」在許多濱海國家中，可能因為地理環境的不同，界定的範圍各有差異，然而表述的內涵皆代表水下環境的限制。從地理學觀點來說，「淺水」是指沿岸大陸棚水深小於200公尺的水域，如以聲學的觀點來看，「淺水音傳」是指在該水域內的聲音，反覆遭受海底及海面不規則的反（散）射的現象。

一、美海軍對淺水區定義

從近年來與美海軍潛艦人員接觸與研討，美海軍潛艦部隊並未明確定義「淺水區」深度範圍，僅表示不宜單以海域之深淺而定。而宜就潛艦作戰任務、地區海底地理環境、潛艦艦型大小與操控性能以及協同之水面、水下與空中兵力之偵搜、打擊力產生之影響，作為評估淺水區之標準與衡量之要素。

二、中共海軍對淺水區定義

參考中共編「潛艇值更官手冊」，內容亦無針對「淺水區」深度定義，但參酌中共各艦隊潛艦操演區之水深為50至80公尺，研判中共海軍潛艦在水深80公尺（約240呎）以內水域具有相當操作及作戰能力（如圖一）。

三、本軍對淺水區定義

潛艦因操作特性、作業深度限制等，本軍有關潛艦於較淺水深之作戰深度範圍並

未明確律定，僅參考「海軍潛水艦標準作業規程」內潛艦試驗區深度律定、潛艦安全深度、潛艦航行安全守則有關深度限制規定等考量，依每次任務特性，推算適合操作之淺水區深度，另在反潛作戰方面，並無對淺水區有所定義。

四、淺水區定義的探討

「淺水區」之定義在許多濱海國家或因地理環境之別而各有所異，但表述的都是一種水下環境的限制。如對於在波羅的海活動的北歐各國以及中國大陸北海及東海沿岸等，其平均水深約50至70公尺，都比前述數字小很多。因此，我們可以概定：在大陸棚之上或是水深小於200公尺的水域所遂行的潛艦作戰任務，稱為「潛艦淺水區作戰」。

五、本軍潛艦作戰可能之海域分析

台灣周邊海域係指在我觀通系統範圍內之海域，依據周邊海域的地形、地勢的特性，可分為四個各具特色之水域部（如圖二）：

（一）台灣東部及東南部海域（第一區）

本區海底為一陡峭之斷層地質，海底地形頗為複雜，尤以蘇澳、台東外海最為特殊。大部分區域離岸2浬外水深即達100公尺以上，離岸5浬外，水深更可達400甚至1000公尺以上，平均深度達3000公尺，大部分底質為軟泥，聲波能量易被吸收，不利聲波藉海底反射方式偵潛。另高溫、高鹽之上層海水，在春、夏兩季時，由於水中聲速垂直變率極大，在行進時會發生折射現象，導致「隱蔽區」形成，對於水下目標偵蒐較為不利。本區黑潮主流為流速頗高的北向流，水深極深，加上水團作用影響有可能形成「匯音區」，冬季會出現「表面聲管層」效應，使聲納偵測距離增加，提高偵潛機率。本區屬深水區，亦對潛艦活動十分有利。

（二）台灣東北部海域（第二區）

本區水深均超過100公尺，適合潛艦活動，棉花嶼附近的三道峽谷地形，更有利潛艦隱蔽；海底底質多為泥質與沙質，易對聲波產生吸收與散射效應，降低偵測效能。深度變化在200至1000公尺之間，適於潛艦活動。深度200公尺內底質為砂質，有利聲波反射及偵潛，深度200公尺以上為泥底，聲能易被吸收。此處為黑潮轉向處（彭佳嶼附近海域），因受複雜海底地形影響，海流狀況極不穩定，水文狀況因而複雜，造成聲波在此區行進路線複雜難測。

（三）台灣西南部海域（第三區）

大部分水域水深超過1000公尺，屬深水海域，海流和緩，夏季黑潮支流帶來高溫、高鹽分海流，使聲速增高。春秋兩季水溫結構穩定，層次深度春、夏季約為15公尺，秋、冬季約為55公尺。由於水溫結構穩定，偵潛機率中等，夏季聲波折射大，偵潛機率降低，冬季則無此情況。海底地形為斜坡且大部分底質為軟泥，對聲能吸收強，對於主動式聲納偵測效果有不利影響。巴士海峽水文極為複雜，環境噪音特強，本區部分為大陸棚邊緣，大部分水深均超過1000公尺。高雄港外10浬水深已超過200公尺，再向西南，則水深由200公尺遽降至1000公尺以上，水深及海流弱，有利潛艦活動，底質為軟泥，不利偵潛。

（四）台灣海峽及北部淺水區（第四區）

本區平均水深約70公尺，由於深度普遍不足，聲納無法使用「海底反彈」或「匯音區」模式搜索，但可利用「水面導管」效應作長距離的偵潛，雖不適合潛艦活動，但仍

適合「潛艦布雷」或以潛望鏡深度實施「監偵情傳」。另艦載高功率主動聲納和反潛魚雷聲納拍發時會受海底反射影響，不利偵攻潛；大部分面積為泥及沉砂混合物所覆蓋。泥底吸收大量聲能，而岩石、貝殼層、珊瑚礁、碎石等則反射大量入射聲能，因而形成漫射，造成海底混雜迴音，削弱聲納偵潛機率。冬季受中國沿岸流影響，水溫及鹽度較低，夏季則受黑潮支流影響，水溫和鹽度上升，聲速亦隨之增高。由於水淺使海水混合均勻，水溫結構穩定，層次深度春季約25公尺，夏季無層次深度，秋季約30公尺，冬季約為70公尺。故本區夏季聲波折射大，偵潛機率降低，冬季則無此情況；澎湖水道附近因有上升流產生，帶來大量漁產，增加環境噪音。海峽中、北部平均深度40至60公尺，海底地勢起伏變化平緩，澎湖群島附近水深變化較大，西部與大陸鄰接水域約40至65公尺，東部平均約100公尺，台灣灘面積約7300平方公里，水深10至25公尺。台澎近岸水淺，較不利於潛艦活動，海峽內大部分底質為砂底，有利潛艦坐底隱密待敵，近大陸水域為軟泥，不利偵潛。

六、當面我可能作戰海域分析（圖三、四）

我當面作戰海域計東海、南海二個海域，就其作戰海域地理水文特性概述如下：

（一）南海海域

在廣東外海30浬外水深僅40公尺，60浬外水深亦僅60公尺。50公尺水深平均距岸約60浬；海南島東側40浬外水深急劇的變化，由100公尺降為600至800公尺。南海近岸水域底質為泥底，北緯20、21度距岸約150浬有多處砂泥與岩石，其他多為泥底，水深約35-150公尺。

（二）東海海域

本區大都為較為平坦之淺海海床，海底地形單純少變化。浙江省外之東海水域：濱臨大陸棚呈現越向外越深之趨勢。在北緯31度，60公尺之水深仍遠在240浬，100公尺水深更遠在距岸300浬之外。杭州灣外：60公尺之水深則已接近至50浬，由此緯度以南至福建省三門灣外，60公尺水深平均均於50至60浬左右，但100公尺水深仍遠在180浬外。浙江省溫州外海：60公尺水深接近至30至40浬，100公尺水深則於160至180浬。福建省沙埕外海，60公尺水深則於50至60浬，100公尺水深則接近至100至120浬。福建省閩江口外海，60公尺水深則於40浬，100公尺水深仍於100浬。綜上研析，東海海底為走向東北之大陸棚地形，順延向外而成大陸坡，坡度平緩，坡面上變化較大。接於沖繩峽谷海槽及琉球脊嶺等皺褶地區與陷落斷層地區海底地形則極為複雜。東海距大陸海岸70浬之內水域均為泥底，南部有一廣大之砂泥底質區。

參、淺水區之水文環境特性

水下作戰環境攸關潛艦作戰之成效，其重要性不亞於空軍對氣象之依賴及陸軍對地形地貌之認知。對於以海水為介質之潛艦作戰而言更是相形重要，故對作戰海域之海洋環境瞭解與掌握，將有助於作戰計畫之擬定與指揮官決心之下達。潛艦作戰的第一要義就是要能夠偵測到敵水面艦的位置及研判其行動，而其中最關鍵的因素，便是充分掌握並運用作戰海域環境的變化。

一、淺水水域環境特質

在淺水水域中，無論水文環境、海底地形、地貌、底質與遠洋深水水域相比，均有相當大的差異。一般而言，淺水區由於水深較淺，海水體積相對較小，在同樣的日照

條件下，其溫度的變化要比深水大洋明顯的多；臨岸淺水區有許多江河之出海口，由於河水流入海中，造成鄰近水域之鹽分、水流方向與海水透明度的明顯變化，也是淺水水域的特性之一；由於水深較淺，潮汐造成的海水表面運動，在淺水海域會急遽的放大；另外海底底質的分布在極小的範圍內也會有很大的變化。淺水區的海底地形亦較複雜，其間多島嶼、暗礁，江河入海處更會沖積成景象特殊的海底，而沉船與傾倒的廢棄物等在近岸淺水區亦經常出現。另外，隨著工業迅速發展，沿岸水域受人工噪音的影響也愈來愈嚴重，如因工業生產或建築施工傳入海中的噪音，及近岸船舶、機漁船、石油探勘及海浪衝擊海岸所形成的大量噪音等，均使淺水區複雜的水下環境更加難以釐清〔註一〕。

二、淺水水域環境對潛艦作戰之影響

上述因素對水面艦的影響都大於對潛艦的干擾，凡是不利於水面艦之偵潛作業或可視為有助於潛艦的隱密性。尤其是在淺水水域活動的是小型柴電潛艦，當以電瓶推進時，水面艦偵潛的難度更高。美海軍「水雷暨反潛作戰指揮部」指揮官杜雷南少將（Frank Drennan）在美國防月刊亦曾發表指出：「在近岸淺海獵殺靜音柴電潛艦，如同試圖在喧囂的大城市中，分辨出一台汽車的引擎聲」，有鑒於此，我們可以理解在淺水海域執行潛艦作戰時在某種程度上是具有相對優勢的〔註二〕。

當然，在淺水水域執行潛艦作戰時，也會面臨許多嚴峻的挑戰，因此，必須隨時因應環境的不同作適當的修正，如適切的運用空中及其他水面支援單位實施協同作戰等。然而對潛艦本身而言，則必須考慮艦體大小、操控性能，偵蒐能力及載台的多功能性與適應性等，均是在淺水區域執行潛艦作戰時必須審慎考量的因素。

肆、潛艦於淺水區作戰之能力與限制

淺水作戰係運用潛艦於敵控制之淺水海域，執行特種任務，如「監偵、偵照、特戰、布雷等任務」，惟潛艦活動因受水深限制，執行是項任務除應注意潛艦之隱密外，潛航操作之安全考量更為重要。

一、本軍潛艦安全守則

潛艦基於安全操作考量，律定嚴格之安全守則。在潛航安全守則中對於艦身角、安全操作曲線、備便深潛、深度之管制與緊急下潛均有所規範，但在敵國或有敵情威脅之海域作業時，因有隱密之考量而有所限制。

二、安全深度之定義

潛艦依設計性能與作業需要而於不同之深度操作。潛艦安全操作深度係指潛艦能長期停留而不致遭水面艦艇碰撞、不致受海水壓力造成艦殼破裂，亦不致因些微不當操作而觸碰海底，一般而言，無論何種噸位潛艦，在30至40公尺以下至最大潛深為安全深度；在30至40公尺以下至其潛望鏡深度為其危險深度。因為於該深度內，潛艦無法以潛望鏡掌握水面與空中狀況，有遭水面艦艇碰撞與被空中目標發現之危機。基本上，潛艦在淺水水域操作，深度控制關係到航行安全與隱密，但是「詳密之計畫」及「謹慎之執行」均為其關鍵因素。

現代潛艦之設計與建造技術，均已將「淺水區作戰」之各項特殊任務需求，予以考量並經過實際海上驗證。現今世界各國現役潛艦計有42個國家、總數達456艘，其中核動力潛艦計有137艘，柴電潛艦計319艘〔註三〕。除先進大國戰略型海軍以外，靜音性

佳、具奇襲、隱密性之「近海中小型柴電潛艦」仍為多數中小型海軍所喜愛。以德國為例，自一次大戰後，因同盟國對其潛艦建造噸位之限制，其考量於波羅的海及北海的潛艦作戰任務需求，迄二次大戰結束後，以累積多年的潛艦造艦工藝及實戰經驗，發展建造了500噸級的206型潛艦。其兼具了運動靈活、水面、水下攻擊、布雷、監偵及特種作戰能力，其原始設計可於20公尺水深海域中靈活操作〔註四〕，在波羅的海平均水深60公尺的作戰環境中，堪稱近海型潛艦的代表作。自1975年服役，並在1992年完成中壽期性能提升後，迄今仍有6艘現役〔註五〕，為德國後續現代柴電潛艦發展之基礎。

近年來，各國積極發展潛艦兵力，某些中小型海軍因應其區域之海軍特殊任務、對敵嚇阻的效力，囿於國家財政的負擔、潛艦操作及維持技術的限制，亦將建軍焦點置於小型具近岸作戰能力500-1000噸級之近海潛艦，以符合其濱海國家最大作戰效益。如法國造艦局於2006年發展「SMX-23型近岸潛艦」，為近岸防禦任務之小巧堅固且造價合理的潛艦，因許多國家海軍雖然對1400-1800噸之柴電潛艦甚感興趣，但並未擁有足夠的財力及操作與維持能量。因此SMX-23型近岸潛艦，以其855噸排水量、具有潛航60小時以上能力，與具發射重型魚雷、潛射飛彈及水雷布放能力，另其X型舵翼設計亦有能力「坐底」執行監偵任務。此型潛艦極適合從事特種部隊作戰任務，而造艦預算僅為現今1000噸級以上柴電潛艦的二分之一甚或三分之一，實為未來許多區域型國家在淺水水域執行潛艦作戰有利載台選擇之一〔註六〕。

三、潛艦淺水區作戰引證

潛艦在任何形式、任何規模的戰爭中都可擔負獵殺敵艦船及各項極具挑戰的任務與責任。基本上，絕大部分潛艦的偵蒐裝備與攻擊武器，都是整合式多用途、多功能的。必須不易被敵人偵測，也就是「隱密」的功能，亦是嚴密的噪音管制，這有賴於艦船設計與艦船操作兩方面來達成。

在淺水水域中，一艘潛艦可利用地形、海域環境、水文因素及航運狀況等，造成執行作戰任務技術性和戰術性的問題。1996年9月，一艘北韓的「Sang-O級潛艦」（如圖五）於南韓江陵道外海執行滲透任務時因主機故障意外擱淺，如果不是因機械故障，這批北韓特種部隊將可神不知鬼不覺的滲透進入南韓境內，實施滲透破壞任務。北韓海軍在這次滲透行動中所使用的「Sang-O級潛艦」，排水量277噸，算是一種大型特戰潛艦，除了能運送特戰部隊潛入敵境外，必要時也能以魚雷攻擊敵軍港之重要目標。雖此次任務失敗收場，但此種特戰潛艦其作戰效能是無庸置疑的，從情報蒐集、特戰滲透到直接破壞等，在區域海軍之淺水海域中，均具有大型潛艦所欠缺的作戰彈性、能夠深入敵方近岸水域和封閉的港灣，執行對敵重要設施、艦艇的破壞或監偵任務〔註七〕。

另於1982年4月的「英阿福島戰爭」，雙方運用其潛艦兵力的過程及產生之決定性的戰果，更是近代潛艦作戰的實戰例證。首先是阿根廷潛艦聖塔菲號（ARA Santa EF，S21）利用暗夜搭載10名蛙人組成的特戰隊（如圖六）登陸並佔領了福島史坦利港航道出入口處的潘布洛克角（Cape Fenbroke）燈塔，解除了英軍的封港措施，這是戰爭的開端。

20餘天後，英軍突擊隊搭乘潛艦黑瑪瑙號（HMS Onyx，S21），係奧伯龍級潛艦（如圖七），排水量1610噸，登陸福島展開攻擊行動；另英軍核動力潛艦征服者號（HMS Conqueror）以二枚MK-8重型魚雷擊沉了阿根廷海軍的貝爾格蘭諾將軍號巡洋

艦，有效嚇阻了阿國海軍的海上行動。阿根廷海軍的二艘德製209型潛艦，其中聖路易斯號（St. Louis）在戰爭期間對英軍有相當的牽制上的成效，該艦曾巡邏了36天之久，並在英軍主力艦隊區域內有數天之久，後雖未能作出成功之攻擊，但使英軍消耗反潛與保護主力艦隊之戰力，進而減低了其對於岸上作戰的支援能力〔註八〕。

以阿國海軍的4艘柴電潛艦，甚僅1艘具攻擊能力而言，即足以造成對龐大先進的英海軍特遣艦隊相當嚇阻的效力，雖不致改變戰爭的結果，但明顯展現潛艦在現代海戰中是相對重要的一環。同理來審視本軍新一代潛艦兵力的建置，在面對中共60餘艘現役潛艦，數量上當然無法比較，但在海戰的戰略及戰術的思維上，潛艦作戰並不若陸、空軍單純的以數量取勝為戰力因素。潛艦隱密、奇襲及長期獨立作戰的特性，無論對小國海軍甚而是強大的英美海軍，都是不可忽視的「存在嚇阻戰力」。在數次兩岸關係緊張之際，美航母戰鬥群接近台海，藉以嚇阻中共不敢輕啟戰端，但當情報顯示中共已有數艘潛艦出港且動向不明後，整個航母戰鬥群即後移數百浬之遠，便是最好的例證。

伍、精進潛艦淺水區作戰努力方向

雖然淺水區環境水文特性，增加了水面艦偵潛之困難，而使潛艦在此區獲得若干效益；但相對的，潛艦操作上亦有極大限制，故可謂雖受其利，亦受其害。就現階段本軍潛艦現況思考，我們不僅是單純追求改變數量的劣勢而已，惟有對潛艦知識、戰術戰法、敵情掌握等多面向的不斷精進鑽研，適足以持續保有一定「潛艦嚇阻戰力」的不二法門，而這也是中共一直傾全力阻擾我潛艦購案的主要原因，未來在精進潛艦淺水區作戰上有以下建議努力方向：

一、確保隱密作為

潛艦於淺水水域較不易藉水文以迴避空中與水面載台偵蒐，為獲取隱密優勢必須精進相關淺水區戰術作為：

（一）潛望鏡使用應採間歇方式實施觀測，避免長時暴露潛望鏡。

（二）通信天線應依作戰任務需求，先擬妥適切通信計畫，詳細律定通信網路時間、方式及中繼台分配，儘可能利用夜暗執行，縮短通訊時間減少天線暴露次數與時間。

（三）主動式聲納嚴禁拍發，保持被動聲納長時搜索，測深儀以單脈波發射。

（四）雷達嚴禁使用，如確有需要應考量目標威脅，以配合潛望鏡採單脈波發射或設定發射扇區。

（五）善用電戰截收之微波接收機，配合潛望鏡使用，以確保隱密並早期掌握敵空中及水面目標動態。

二、充電區域與時機考量及維持電瓶容量

充電區之選擇應以淺水區中較深之海域，並儘可能以天候不佳、海象不良、夜暗及不利敵偵蒐之時機實施充電，確保潛艦保持隱密並於被發現時仍有可迴避之空間。柴

電潛艦電瓶容量無法維持長時潛航，而呼吸管充電的排煙及高噪音，除使潛艦暴露行蹤機率大增外，亦降低自身偵蒐力；淺水區為敵掌控海域，為減少充電次數應採取低速巡航、停用非必要裝備、限制人員活動、提供簡餐等減低電力消耗部署等手段。

三、目標偵蒐與鑑別

淺水水域複雜背景噪音及水文變化，影響潛艦對多目標混合編隊之鑑別，聲納操作手應針對漁船及船團特性聽音及視頻分析及音紋資料庫比對等實施訓練，強化對敵混合編隊目標鑑別能力。

四、接敵與攻擊及迴避作為

潛艦就攻擊位置時，除迅速完成武器系統及魚雷管備便外，應同時考量戰場環境、敵兵力規模、部署位置及對我安全之威脅；進而選定攻擊目標、攻擊深度、距離與魚雷數量，應備便二枚以上魚雷，以縮短敵之反應與反制時間，同時備便再攻擊以防敵採反制措施。攻擊目標的同時也是暴露潛艦本身位置的開始，攻擊前應針對作戰環境、敵兵力部署及動向，先適切研擬攻擊後迴避方式、方位、速率與深度；並同時備便施放「假目標迴跡彈」及「噪音彈」實施魚雷反制。攻擊後立即採取迴避措施，若已遭魚雷攻擊，即表示被敵偵測，此時應迅速備便武器實施自衛性攻擊。

五、敵情、作戰環境之掌握與研析

作戰首要知己、知彼，知己之環境與威脅，知彼之能力強、弱點，知彼之企圖與可能行動。作戰環境之掌握並非一蹴可幾，端賴平時一點一滴毫無瑕隙的蒐整研析，以應未來需求。除對於台海作戰環境深水、淺水區水文完成蒐整外，亦有必要擴及中國海作戰區之部分，方有利於彈性用兵；另對敵情狀況之掌握，據以研擬剋制對策與作戰計畫，亦即構建完整、嚴密且具彈性之情蒐能量。此部分除需運用高科技之技術與專業團隊外，並與友邦建立緊密合作關係，交換情報掌握敵情，以利早期反應。

六、潛艦淺水區作戰戰術研擬

台灣周邊作戰海域，除對外島運補所經水域水深較淺外，基隆、蘇澳、花蓮、高雄港等對外主要航線全為深水水域，因此該水域成為我潛艦與反潛作戰兵力演訓之重要經營海域。而潛艦未來遂行防衛作戰中，為有效遂行對敵採取之阻柵、襲擊與布雷等作戰行動為的作戰水域，應為接近大陸的淺水水域，故淺水區作戰、作業演練亦為本軍戰備演訓重點，宜充分運用現有之淺水操演區，或另於台灣西部、北部淺水水域增設潛艦操演區，結合我海空反潛兵力，增加淺水區演訓之頻率以累積經驗。

陸、結語

發展建構適應淺水作戰之潛艦兵力，已逐漸為世界各國海軍之潮流與趨勢，此種

兵力發展亦可快速改變地區之兵力平衡。發展潛艦兵力不但可對敵人造成極嚴重的心理影響與實質威脅外，同時將迫使敵將有限的資源，部分轉用到發展反潛作戰武力上，產生不對稱作戰之發展，以達削弱其敵整體戰力之目的，亦符合李達哈特的間接戰略思想「歷史上幾乎所有戰爭的勝利，都是在衝突發生之前，先使敵人在心理上及物質上喪失平衡」。而現代化潛艦部隊加入戰鬥序列，將使艦隊整體發展得以完整，整體戰力大為提升。

近海淺水作戰將是未來海戰的主要型態。在戰爭型態演變下，科技發展與造艦工藝配合上戰術思維的進步，將深深影響淺水區潛艦作戰。可以預見未來在大規模或全球性的衝突將逐漸減少，局部的近海淺水海域衝突機會增加，潛艦於淺水區作戰能力將是未來必須重視的課題。

註一：李曙光，〈潛艇淺水作戰運用之研究〉，《國防雜誌》，第14卷第2期，台北，民國87年8月，頁71。

註二：李育慈譯，〈安靜且致命的柴電潛艦〉，《國防譯粹》，第35卷第10期，台北，民國97年10月，頁20。

註三：Jane's Underwater Warfare Systems 2009~2010 P.4

註四：<http://www.marine.de/portal/a/marine/kcxml>

註五：Jane's Fighting Ships 2009~2010 P.283

註六：高一中譯，〈新近岸潛艦構想即將問世〉，《國防譯粹》，第35卷第10期，台北，民國97年10月，頁25。

註七：<http://www.diic.tw/mag/mag250/>

註八：李世勤，英阿福島戰爭潛艦作戰之檢討，海軍作戰研究專輯，第29卷，台北。86年5月，頁61~63。