

第三章 護藻礁顧發電，推動能源轉型之觀點



王美花：三接減少空污，台灣經濟續前行

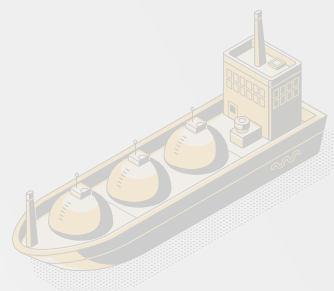
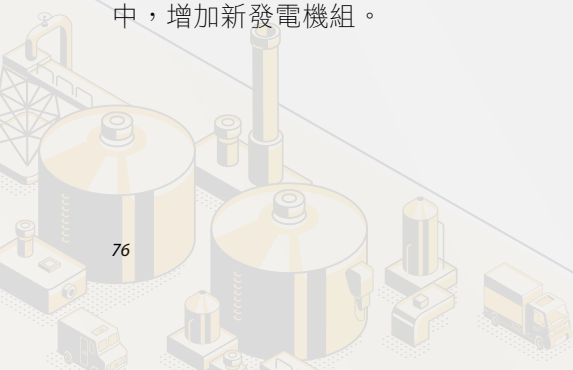
受到國際情勢不穩定與疫情的影響，加上政府自 2019 年 7 月以來「投資台灣三大方案」的激勵，有愈來愈多的台商回流，面對蜂擁而來的回台投資潮，經濟部部長王美花說，這是讓國家更壯大、更繁榮、更安全的關鍵時刻，台灣沒有理由不乘勢而為、全力向前^{C-4}。

台商回台投資潮，電力負載屢創新高

她指出，大量投資設廠、外銷訂單連 19 紅的成績背後，是廠商 24 小時不停機全力拚生產的結果，帶動比原先預測高出許多的用電成長。以過去 10 年的用電成長來看，平均每年 1.3%，但預估未來的年均成長會達到幾乎翻倍的 2.5%。加上疫情與極端高溫氣候因素的影響，情況將更為劇烈，史上最高電力負載的前 10 名，全都出現在 2021 年，屢屢打破歷史紀錄。甚至到了理應轉涼的 10 月初，都因持續炎熱，用電仍是同期新高，幾乎是 2020 年夏天尖峰的用電量。

王美花部長說，經濟高成長，用電也高成長。很多人問，政府不是說台灣不缺電？她說明，電力供需是一個動態均衡，除了用電需求成長外，舊機組到了使用年限要除役，當然也就要規劃新機組上線。正如同現在不餓，也不能永遠不吃飯。

興建第三座液化天然氣接收站是要接收天然氣，讓台電在大潭電廠的原廠址中，增加新發電機組。



三接外推方案，務求藻礁保護最大化

面對藻礁公投，王美花部長對長期關心環境的朋友表達敬意，也感謝大家的敦促提醒，讓政府不斷改善三接的規劃。她說，與原規劃相比，已縮小 9 成的開發範圍，只用既有的填地，避開陸上的藻礁區域；現在還進一步外推，連水下的礁石都不會因工程或海流變化受影響。事實上，已做到藻礁保護最大化的成果。

王美花憂心地表示，如果三接無法建設，發電機會面臨無氣可發電的窘境，未來每年都將短少 137 億度電，還要加上北部老電廠例如核二、協和電廠陸續除役，北部電力缺口，已迫在眉睫。

身為經濟部長的王美花除了希望台灣經濟站上世界舞台的發展機會，不要被電力問題所限制，也希望先低碳、後零碳，減煤減空污的環保訴求不要受挫。其實，現在的三接外推，可以讓經濟跟生態保護共存雙贏，因此呼籲同胞，三接遷移公投請投不同意^{C-4}。



曾文生：兼顧減煤環保與供電穩定之能源轉型^{C-2}

「珍愛藻礁公投」第二階段連署結束獲逼近 70 萬人參與而可望成案之際，《蘋果日報》於 2021 年 3 月 13 日規劃【蘋果大辯論】，邀請公投提案方（藻礁公投推動聯盟）與經濟部負責官員，雙方首次進行紙上辯論，提供讀者深入思考，以決定您應支持哪一方^{C-2}。經濟部代表為政務次長曾文生^{C-2}。以下為曾文生次長的論述。

經濟部次長曾文生認為 2018 下半年發生的三件能源大事正可凸顯台灣推動能源政策所遭遇的核心議題，更可清楚勾勒出能源轉型中最重要的三個目標（重點）：穩定供電、加速減煤、環境保護^{C-2}。

目標一：穩定供電

首先，就「穩定供電」而言，曾文生次長認為「穩定供電是推動能源轉型的前提和責任」而「三接大潭電廠是供電關鍵」。

他認為，所有能源轉型工作最重要的前提，那就是確保供電穩定。從台灣北中南各區的電力供需情形，不難發現北部用電一直居全國之冠，但發電能力卻無法支撐如此龐大的用電量。2020 年北部用電占全國 40.5%，但發電量僅占 34.6%，需求大於供給；未來核二廠、協和燃油電廠陸續除役，北部電力供需不平衡的現象只會更加嚴重。在減污減排的國際趨勢下，受限於空間特性及地質安全，依賴燃煤及核能的傳統能源勢必逐漸被替代，而必須透過加速「展綠增氣」來推動能源轉型。但增加燃氣機組須同步提升天然氣供應量，因為供氣及供電穩定唇齒相依，所以天然氣整體配置如同電力網一樣，需要具備區域平衡和互相備援的思維。由於目前北部天然氣需求量約占全國 40%，在大潭電廠新增燃氣機組商轉後，北部天然氣需求占比將進一步提升，因此規劃設置「第三接收站」，除提供大潭燃氣機組用氣需求，未來連接通霄至大潭的現有海管，還可讓大潭及通霄電廠之間建立起完整的「雙氣源」體系，使每個天然氣發電基地都有可以互相備援的配置。三接和大潭電廠是提高北部供電的關鍵角色，肩負北部科學園區、各工業區及北北基桃近 1,000 萬人的用電需求，對供電穩定至關重要，牽動台灣最重要的半導體護國群山發展、也影響整個首都圈的民生經濟。

目標二：加速減煤

其次，在「加速減煤」方面，曾文生次長認為，「加速減煤」是國際趨勢，也是政府對民意的承諾。不可否認的是，燃煤發電對於國內目前的電力供應依然具有重要性。但是近年全球愈加重視減碳，希望能夠力挽氣候變遷可能帶來的危機，「淨

零碳排」的主張更逐漸成為國際趨勢；而在國內，尤其是中南部朋友對空氣品質的要求愈來愈加重視，因此政府需要在供電穩定的前提下，加速汰換高碳排的傳統能源，並且務實地推動火力電廠的減煤工作。他說，從 2017 年開始，經濟部就要求台電公司配合空氣品質進行多項改善措施，例如在秋冬季節，境外空氣污染物濃度相對較高、空氣品質不良時，將台中火力發電廠（中火）及高雄興達電廠實施「自主降載」，降低機組的發電量以減緩對空氣品質的影響。其他還有在供電穩定期間進行「環保停機」，部分機組停止運轉、不發電。以中火為例，2021 年降載次數高達 353 次、減少發電量 48 億度，用煤量大減至 1,229 萬噸，創下用煤量的歷史新低紀錄，比起 2014 年 1,839 萬噸的歷史高峰，已經減少了超過 30%，減煤成效相當顯著，減發度數及相關減煤措施也將逐年擴大，台電的用心值得大家肯定！

目標三：環境保護

對於「環境保護」，曾文生次長認為，「環境保護與能源使用不應該二選一」且「供電減煤環保缺一不可」，因為環保團體提出觀塘海岸藻礁保護的顧慮，而開啟了更多的社會溝通，這對社會是很好的互動。希望大家理解的是，穩定供電、加速減煤、環境保護三大目標同等重要。因此，三接與藻礁保護兩者間不該是衝突，而應互相理解，找出解決方式。至於藻礁的價值也是政府相當重視的議題，所以在第三接收站的開發規劃上，最重大的變革，就是大幅縮小原先規劃的開發範圍，並且完全避開藻礁海岸。2015 年行政院核定第三接收站開發計畫並選址於觀塘，2017 年台灣中油公司於環評審議中與環評委員、環保團體多次溝通，提出友善藻礁生態方案，開發計畫從原先 232 公頃縮減為 37 公頃，最後再減為 23 公頃。雖然開發避開藻礁海岸，但政府也關心海上工業港下方水域是否也有藻礁生態，透過水下攝影發現工業港範圍內海水濁度高、透光度低，海床被沙質覆蓋，僅有零星生物，沒有可供殼狀珊瑚藻生長的適當基質，也未發現柴山多杯孔珊瑚；地質鑽探亦顯示水深 10～15 公尺的海床覆沙下僅有 0.4～1.1 公尺厚的化石礁體。在 2019 年施工期間，施工區周邊生態調查發現殼狀珊瑚藻種類增為 20 餘種，柴山多杯孔珊瑚群株從約

75 群增至超過 100 群，小燕鷗繁殖成功率也在台灣中油協助棲地營造下，從不到 30% 增為 90% 以上，顯示對環境友善的施工方式能帶來適度的保育效果。

對於護礁團體的朋友建議將三接改到台北港興建，曾文生次長表示，若有其他綜合考量下更合適的地點，政府很樂意一起研議，而改到台北港興建，難度頗高，就工程現實面來說，既有管線輸氣能力已達上限、無餘裕供應大潭電廠，若要在台北港建站，須新設長達 40 公里陸管或 50 公里海管才能連接上大潭電廠，且施工難度及未來的維運風險都很高，預計供氣期程會延後 11 年，無法配合 2022 年大潭新燃氣機組用氣。

兼顧三大目標 追求共好

曾文生次長最後強調^{C-2}，推動能源轉型，穩定供電、加速減煤、環境保護三大目標缺一不可；如果說周長相等下的正三角形面積最大，是不是代表三大目標的達成只要愈均衡，就能得到愈大的綜合效益！而台灣的能源轉型，其實就是在這三大目標之間權衡，並在互相理解中追求共好的過程。就因為這些目標都是我們認同的正面價值，所以即使彼此站在不同的觀點上，仍然希望我們能以最大的誠意、透過更多溝通討論，一起尋找多重正面價值間最好的解方。



林幸助、陳章波：用宏觀思維救藻礁生態系^{C-1}

台灣中油第三液化天然氣接收站引發護礁團體與學者質疑，提出停止開發或尋求替代方案的訴求，但藻礁真的能因此而得救嗎？中興大學生命科學系特聘教授林幸助與中央研究院生物多樣性研究中心退休研究員陳章波嘗試彙整相關科學資料，期望能提供有效保育桃園藻礁生態系的宏觀思維。

林幸助與陳章波認為淤沙和污水排放是影響桃園藻礁生態功能的兩個主要因素。

而桃園海岸環境一直在變，不僅水質在變，沙也在動。開發區內發現保育類柴山多杯孔珊瑚的 G1 區，侵蝕與淤積交互出現，但多呈淤積地形。礁體因颱風侵襲，浪帶走沙而露出，後又被沙掩埋，2015 年連續兩個颱風後，礁體再度露出。2001 年，現今觀新藻礁保護區原為沙岸，在台電進水口堤防設置後，突堤效應阻擋了由北往南的漂沙運動，北淤南侵，突堤南側的觀新藻礁才裸露出現，可見淤沙的影響相當大。

林幸助與陳章波發現，導致觀音溪口及樹林溪口藻礁物種豐富度低的主因是污水排放。觀音工業區排放口的樹林溪口調查到的物種最少，藻礁表面甚至完全沒有大型藻類覆蓋，其動物組成只有耐污染的物種，顯示污染情況嚴重。

在 2012 至 2013 年的研究中，共發現 12 類大型藻類、129 種動物，其中觀新藻礁保護區內北側觀音藻礁的物種豐富度最高，南側新屋藻礁次之；而大潭藻礁以北的觀音溪口及樹林溪口藻礁物種豐富度最低。若以整個桃園海岸於白天時段採樣結果來比較，觀新藻礁保護區與許厝港溼地的生物多樣性最豐富，並列為桃園海岸兩大生態熱點。

觀新藻礁雖劃為保護區，但保護區北側觀音藻礁因淤沙覆蓋，許多殼狀珊瑚藻白化，幾乎沒有活性。觀音藻礁生態功能未變好，反而衰退，可能是漂沙往復搬移作用的影響。

為有效保育桃園藻礁生態系，林幸助與陳章波認為，應該投注更多管理經費與心力於現有、已劃為「觀新藻礁生態系野生動物保護區」的生態藻礁，因為生物多樣性最豐富，殼狀珊瑚藻發育最好，且以殼狀珊瑚藻為主體具文化資產保存價值，同時也能保護柴山多杯孔珊瑚。

林幸助與陳章波建議，優先的具體作為是在已存在的藻礁保護區，減輕、移除

及避免淤沙，並消除污染物及人為干擾，強化殼狀珊瑚藻基礎研究，了解影響殼狀珊瑚藻生殖與發育的主要因素，配合密集的生態監測，才能讓觀新藻礁生態系野生動物保護區發揮「外溢」效果，進而發揮桃園藻礁、台灣西海岸甚至印度西太平洋海域的海洋生物種源庫效果。後續，則應進一步執行桃園海岸整體污染防治策略，將原排放至海岸的污水截流處理，並減輕漂沙沉積影響，既有已存在於桃園海岸 27 公里長的地質藻礁的礁體才能發揮生態功能，促進許多海洋無脊椎動物幼生入添，創造庇護所給小型動物利用，進而提供食物給大型動物及鳥類使用。假以時日，生態系統經過自我組織，自我構建，回復完整藻礁生態系及其供給服務，甚至豐富西北海岸漁業資源。



邵廣昭：興建三接反讓大潭藻礁成為另類保護區 C-9、C-21

護礁團體經常的訴求是：蓋三接一定會破壞藻礁，要保護藻礁就必須要放棄三接或是易地興建。但海洋大學榮譽講座教授、中研院動物所前所長、中研院生物多樣性研究中心前代理主任及執行長邵廣昭則認為這樣的論點其實是大有問題的。邵廣昭說，大潭藻礁主要是位在潮間帶上，而不是位在低潮線下的亞潮帶。亞潮帶下淺水域即使會有藻礁也非常零星。更何況三接又再向外推 450 公尺，水深已超過 20 公尺，那裡更不是藻礁適合生長的場所。換言之，三接工程並非蓋在藻礁上，蓋三接與摧毀藻礁兩者間並不是必然的因果關係 C-9，三接興建更可以珍愛藻礁 C-21。

讓真實科學數據說話

至於藻礁公投推動聯盟（公投提案方）所稱，三接位置緊鄰大潭藻礁，在施工時必定會破壞大潭藻礁。邵廣昭指出，大潭藻礁在通過環評開始動工後，迄今已逾兩年半，根據不同單位在當地所作施工前和施工中的持續生態監測調查報告都證明，大潭藻礁並沒有受到明顯的影響。其生物族群量或群聚的變動和旁邊的「觀新藻礁生態系野生動物保護區」的群聚變化並無明顯差異。可惜這些公開的資訊都沒

有被媒體或網友所報導和引用，反而是只採訪和報導藻礁公投推動聯盟在科學上頗有爭議的數據和推論，以至於大潭藻礁生態的真相始終未能獲得平衡的報導，甚至於被誤導得相當嚴重，著實令人遺憾。

2021 年 4 月 1 日，立法院為大潭藻礁何去何從而舉辦了一場公聽會。當天的公聽會共有 4 項議題，議題三為「大潭藻礁究竟應該用文資法或野保法來劃設海洋保護區」，邵廣昭除受邀請表達個人的看法外，也撰文補充說明；邵廣昭說，這個問題早在 2013 年就已經有過充分的討論，當時的決定是利用「野生動物保育法」來劃設藻礁保護區。現在再來討論大潭藻礁該不該再另劃一個保護區，或擴大延伸已有的觀新保護區的範圍，或再重新調整分區規劃，似乎是緩不濟急也不見得需要。邵廣昭列出如下 4 項理由^{C-9}：

把三接開發與破壞藻礁劃上等號有違科學精神

第一，大潭藻礁目前生態保育及恢復的狀況良好，三接施工已兩年半，除了 2020 年 4 月三接工作船因脫錨擱淺的意外造成的一些傷害之外，目前並沒有看到有明顯破壞的狀況；當然持續密集的監測及周全的防範甚為重要。

第二，破壞藻礁的主要原因是來自於水質污染及沉積物的覆蓋，這都不是劃設了保護區就可以擋得住的，所以作好污染防治及漂沙的監管工作要比劃設海洋保護區更為重要，人為的河川污染可以防治，而漂沙則是受到自然營力所影響，很難去防範。因此，桃園市政府這些年來對於桃園河川污染防治工作非常積極努力，讓桃園的藻礁開始恢復生機。此外，如能保護好現有的觀新藻礁保護區，就能發揮外溢效果，北邊的大潭藻礁也會受惠。台灣過去所劃設的 46 個海洋保護區中，多數保護區因為缺乏有效的管理及長期監測和評估，這應該要比現在的桃園藻礁更需要大家的關注。

第三，大潭藻礁不論是否劃入保護區的範圍，都已經受到了最嚴格的保護（無名但有實）。這正是目前國際上甚受重視且已在盤點的所謂「另類保護區」，或稱為「其他有效地區保育措施」。同理，大潭藻礁未來在三接完工後，因為緊鄰 LNG 工業港，又在工業區編定的範圍內，即使不劃為新的海洋保護區，也可以排除未來人為的破壞。當然基於保護區的面積愈大愈好的原則，把已劃設的「觀新藻礁生態系野生動物重要棲息地」的範圍再往北擴大到包括大潭藻礁也沒有什麼不好或不對。

第四，但不論是何種法令來劃設，都需要收集足夠且嚴謹的科學資料，遵循行政程序來提出申請，經過客觀公正公開的審查及討論程序。但目前藻礁公投推動聯盟宣稱大潭藻礁的生物多樣性是何等豐富的結論中，其實有不少可議之處，迄今也都還沒有經過充分的辨證和足夠的資訊來作論斷，如此貿然地將三接開發與破壞藻礁劃上等號實有違科學精神。

蓋三接護藻礁 追求雙贏

總之，生態保育雖然是永續發展的重要一環，但是只顧環保而不顧生產（經濟）及生活（社會），人類也是很難永續發展的。當環保變成個人的理念和信仰或是政治的角力之後，就容易堅持己見並偏離了科學，也很難作理性的溝通了。三接的公投案不應是只有同意和不同意的二擇一的是非題，而應該是有第三個選項，也就是蓋三接和護藻礁兩者兼顧的三選一的選擇題。在蓋三接並沒有證據一定會破壞藻礁，以及三接退出後，大潭藻礁生態也不一定會變好的情況下，邵廣昭認為，三接繼續興建、並持續監測及保護，大潭藻礁反而會得到更好的保護，追求雙贏才是最好的策略^{C-21}。



劉光明：

三接遷離無助保育紅肉丫髻鮫，春末產仔期禁捕才有效^{C-8}

護礁團體宣稱，三接工程將造成藻礁生態系的浩劫，潮間帶常見的生物，紅肉

丫髻鮫（雙髻鯊）資源將會受到嚴重影響。

國內極少數的鯊魚研究者，身兼鯊魚永續研究中心主任、國立台灣海洋大學海洋事務與資源管理研究所教授兼所長的劉光明指出，鯊魚的生殖方式分為胎生、卵生、胎盤型胎生 3 種，而紅肉丫髻鮫屬於胎生，每胎產仔數為 25 尾左右，生殖週期為 2 年，出生體長為 48.5 公分左右，50% 性成熟體長為 230 公分，體型最大可達 324 公分。

台灣東岸洄游性大型表層性鯊魚大多為延繩釣或大目流刺網所釣獲，西岸鯊魚主要為底棲性之小型鯊魚，以及部分大型鯊魚的幼魚，而主要捕獲漁法為刺網、拖網與一支釣。台灣漁獲的大型表層鯊魚物種中，紅肉丫髻鮫大約占 3%，而桃園永安漁港漁獲的鯊魚物種中，紅肉丫髻鮫大約占 6%。紅肉丫髻鮫屬於洄游性魚類，在西北太平洋海域洄游於島與島及國與國間的沿近海海域。台灣整個西岸沿海從北部淡水至南部高雄前鎮，以及離島澎湖，在春季會捕獲剛出生 40～50 公分的紅肉丫髻鮫稚魚與 50～60 公分的幼魚，這些小魚夏季通常較少出現，到了秋季會再洄游回台灣西岸，而此時捕獲的體型主要為 70～90 公分的幼魚，顯示整個西部沿岸皆是本種幼魚的棲地。

台灣東西岸的紅肉丫髻鮫皆以魚類為主要食物來源，西岸主要攝食白姑或叫姑魚等小型底棲性魚類，隨著體型增長，游泳能力的增加，開始追逐攝食鯖魚等。紅肉丫髻鮫可能在台灣西部離岸較遠處產仔，稚魚之後再從離岸較遠處逐漸往近岸移動，隨著體型增長到一定大小後，又逐漸游離離岸較遠的沿近海海域。所以整個西部海岸僅是紅肉丫髻鮫生活史中很短一段時間的棲地。

「整個西部海岸僅是紅肉丫髻鮫生活史中很短一段時間的棲地，整個西部沿岸皆是本種幼魚的棲地」，所以劉光明認為，三接遷離大潭並無助於紅肉丫髻鮫的保育。作為國內極少數的鯊魚研究者，劉光明基於兼顧資源保育及漁民生計平衡，提

出紅肉丫髻鮫相關管理建議：「大魚部分，因延繩釣漁船捕獲鯊魚後，剪斷釣線放生仍有很高的存活率，因此，針對延繩釣釣獲的紅肉丫髻鮫應訂定總量管制，達到總量後應將捕獲的紅肉丫髻鮫進行放生，同時捕獲懷孕的母魚，也應進行放生，達到保育大型個體的目標。幼魚部分，因為多為刺網所捕獲，漁獲後明顯皆已死亡。因此，建議應進行季節性休魚以減少幼魚被捕獲的機率。目前桃園、新竹、苗栗縣市政府規定每年 6 至 8 月份 3 海浬內禁刺網，雲林縣、嘉義縣 10 噸以上的漁船全年 3 海浬內禁刺網，台南市安平漁港周圍每年 10 月至翌年 6 月禁刺網，希望其他縣市也能跟進以達到保育小型個體的目的。」^{C-8}



錢樺、林宗德：

長期地形與生態調查與監控方能觀察突堤效應^{C-10}

藻礁公投推動聯盟指稱，藻礁生態系依賴與外海近岸生態系的交互作用，才能持續應有的生態功能；政府急就章地推出「三接外推」方案，但無論怎麼外推都會有防波堤，進而造成突堤效應，據學者預估，外推 1 公里增加 5 倍的突堤效應，不只大潭藻礁消失、觀新藻礁恐怕也會消失，唯有劃設南桃園藻礁區才能保護藻礁^{E-13}。

藻礁露出大小不固定，覆沙狀態變動因素多

中央大學水文與海洋科學研究所教授錢樺與清華大學通識中心副教授林宗德根據地質學者、台北市立大學地球環境暨生物資源學系榮譽教授許民陽在當地所拍攝的照片判斷^{C-10}，1992 年時新屋溪口北側至現今的大潭電廠進水口導流堤南側（位於 G3 區南側，屬於目前的觀新藻礁區）海岸大半被沙及礫石覆蓋，僅退潮時在潮間帶邊緣可見露出的藻礁。同樣由許民陽於 2008 年所攝得照片，則顯示同一地點有大面積的藻礁外露。若這些資料具有代表性，則觀新區北側藻礁露出的時間，最早也在 1992 年以後。又根據台灣中油於觀塘工業區（即大潭地區）藻礁生態系環差分

析報告書所提供的圍堤興建前後（2001 至 2017 年）數年的航照圖和大潭藻礁區的地形變化相比對，則可發現 G1 區藻礁露出的大小並不固定，而有持續的變化^{C-10}。

覆沙狀態之所以會有變動，一般可能歸因於人為堤岸工程的突堤效應。而影響大潭的堤岸工程，錢樺認為，應該包括距離較遠的台北港、林口電廠卸煤碼頭與灰塘，以及位於當地，於 2003 年完成的大潭電廠進水口導流堤、觀塘工業港臨時施工碼頭及先期圍堤，以及 2008 年完成的出水口排水渠道等等。

突堤效應指的是垂直於海岸線突出岸邊的人工構造物阻斷了近岸流，影響了由近岸流主導的近岸輸沙，使得上游側的漂沙淤積，下游側則向內陸侵蝕。由於在台灣西岸中部以北的海岸，近岸流的淨流向是由北向南，突堤效應造成北側漂沙淤積，南側向岸邊侵蝕的「北淤南侵」現象。至於觀新藻礁區北側之所以有大面積的藻礁外露，錢樺認為 2003 年完成的大潭電廠進水口導流堤所造成的突堤效應，可能是原因之一。

突堤效應不是影響漂沙的唯一因素

錢樺認為，突堤效應並不是影響漂沙的唯一因素，而桃園沿岸沙源變動其實是受到更多大時空尺度的因子作用，影響了它的自然演替週期。例如聖嬰與反聖嬰現象造成以數年為週期的波浪特性的震盪、淡水河等主要的漂沙來源，以及因為氣候變遷降雨型態改變所造成的河川逕流量與輸沙能力變化等，也都是影響的因素。同時，大潭漂沙也受到颱風等極端事件脈衝式的衝擊影響，更重要的是，自 1960 年代以來上游石門水庫、攔沙壩、分洪設施等的興建，以及河川的採沙抽沙逐年變化的影響。這一類時間尺度較大的因子，其實扮演相當重要的角色，卻因與我們以人生長度為基準的時間體驗相去過遠，往往受到忽略。

錢樺以貢寮國際海洋音樂祭的舉辦地點（福隆海水浴場）為例，說明漂沙的影響因素。錢樺說，福隆海水浴場自 1999 年 4 月核四廠重件碼頭開工後，多次發生

沙灘流失現象，地方人士將此歸因於重件碼頭導致的突堤效應。經過監察院委請學者調查的結果，指出重件碼頭的突堤效應範圍並未及於福隆沙灘。福隆沙灘的沙源流失，其實是眾多包括長時間尺度原因的總合效應。曾經消失的福隆沙灘，除了季節性侵蝕淤積交互的現象外，在核四重件碼頭並未拆除的情況下，已經回淤。因此，重件碼頭造成的突堤效應導致福隆沙灘消失的可能性並不大，當地漂沙還受到長期環境背景因素變遷的影響。然因突堤效應已為大眾所熟悉，很容易成為歸咎的對象。

大潭藻礁與突堤效應間關係推論

錢樺對大潭藻礁與突堤效應的關係作了以下推論：

一、觀新藻礁區北側，以往可能受大潭電廠出水口導流堤興建後引發的突堤效應導致覆沙減少，使得生態藻礁的面積擴大。

二、大潭藻礁區的生態藻礁面積，受上述各種尺度過程的綜合效應支配，它在往後數年、數十年間，也將面臨相當程度的變動。目前三接外推方案中，主要的防波堤結構物皆為離岸式，僅有棧橋與陸域相連。它造成的突堤效應，一方面與過去臨岸圍堤的影響程度並不相同，而另一方面，我們也應將它的突堤效應與其他大尺度過程並置，作綜合的評估。

錢樺認為，不能單就目前能夠說明大潭礁體覆沙與露出過程的有限資料，就斷定大潭藻礁生態系的建立或回復需時一定不長。另一方面，當地突堤效應是否必然對藻礁生態產生不利的影響，也需要仔細謹慎地考慮。更重要的，是應該長期且持續地投入全台各地海岸海象、地形與生態的調查與監控，讓大家在未來能夠在更紮實的根據上討論。



政府：若三接遷至台北港，用地工期工法恐難克服

藻礁公投推動聯盟堅稱三接選址不當，恐危及藻礁生態，建議三接遷移至台北港，還可以節省 1,300 億元。

交通部於 2021 年 11 月 16 日發布新聞稿指出「台北港如設置 LNG 接收站將有航安疑慮」^{D-6}。經濟部也於 2021 年 12 月 17 日發布新聞稿指出「三接遷離大潭就是實質停工至少 11 年」^{D-10}。

交通部：台北港無閒置土地，恐有航安疑慮

交通部新聞稿指出^{D-6}，台北港 N7 ～ N9 碼頭依台北港貨櫃儲運中心 BOT 契約應由台北港貨櫃碼頭公司開發，且後線土地已設定地上權予該公司，並已使用；港務公司與台北港貨櫃碼頭公司近期對後續（N7 ～ N9 碼頭）開發與運用期程已有初步共識將繼續發展，預計 2021 年底前可定案推動^{D-5}。

LNG 船屬危險品運輸船，於航行中其前方 2 浬、後方 1 浬、左右兩舷各 150 公尺範圍內，鄰近船舶均應避讓，不得有其他船舶行駛；碇泊時須與其他船舶維持 150 公尺以上距離，惟台北港航道 400 公尺寬，僅餘 250 公尺，影響大型船舶進出致有航安疑慮；另卸料碼頭應與其他碼頭距離 320 公尺以上，亦將造成周邊碼頭運用困難。考量現有台北港南、北碼頭區域均緊鄰主航道兩側，若設置 LNG 船靠泊接收站，LNG 船兩舷距已不足安全距離，對於船舶進出港貨物作業將產生嚴重干擾，對航道安全亦有嚴重影響^{D-5}。

目前全球海運景氣已恢復，台北港散雜貨（砂石、汽車）、風電及貨櫃等功能分區明確，無閒置土地，且台北港貨櫃碼頭公司刻正積極推動後 3 座碼頭開發運用，2021 年 8 月已有 24,000TEU 超級貨櫃輪首航台北港，顯示台北港為亞洲主要港口，

將持續發展貨櫃儲運、綠能產業及物流進出口。台北港從未有建置 LNG 接收站 5.5 年之規劃，該 5.5 年之說非港務公司評估。台灣中油公司考量台北港既有港區土地使用均有規劃、LNG 管線布設及港口作業安全等因素後，未將台北港納為第三天然氣接收站替選場址。

經濟部：三接遷至台北港 工期至少要 11 年

經濟部新聞稿指出^{D-10}，遷到台北港，不僅有台北港內用地安全距離不足、海管上岸破壞藻礁等更多問題，工期至少還要 11 年，且新北市政府已兩次發函表示反對在台北港興建三接，在地民意代表也都表態反對，這些都是非常大的變數。另一方面，三接外推方案讓藻礁保護最大化，維持穩定供電，也讓中南部的減煤降空污不要倒退嚕。這是現階段最佳方案，呼籲國人能夠給予支持^{D-10}。

謝志誠：台北港拉管到大潭電廠，施工難度及風險高^{C-18}

對於藻礁公投推動聯盟所宣稱的可以節省 1,300 億元，台灣大學退休教授謝志誠則指出^{C-18}，三接在大潭的預算已經核定的都沒有超過 1,000 億，就算加計再外推也不會超過 1,000 億。要怎麼做才能省 1,300 億？而且要從台北港拉管到大潭電廠，在管線上岸的過程，所規劃的路線在海床底下必須穿越的長度得超過 5 公里。再者，因為三接所在大潭海域地質屬於卵礫石層，要埋 36 吋的管線，要先在海床下方鑽出大約 52 吋的孔，如果是卵礫石層比例太高的話，除了鑽頭容易壞，孔洞也容易崩塌，如果在拉管過程，有卵礫石掉下來，就容易卡管，工程上就很難處理了。由於大潭陸域或海域地質都是卵礫石層，水平導鑽工法（Horizontal Directional Drilling, HDD）在鑽入及鑽出端都會穿過卵礫石層，拉管失敗的機率極大，而且規劃的 HDD 導鑽工法長度達 3 至 5 公里以上，遠超過國際最長 2 公里實績，失敗風險無法估算，不會有廠商投標。再者，藻礁公投推動聯盟提出利用大潭電廠取水口進出的構想，

則因為大潭電廠進水口不大，根本無法容納可以處理 36 吋管線的工作船或施工平台，且一定影響進水，甚至毀掉進大潭電廠水口^{C-18}。



謝蕙蓮、邵廣昭：三接符合「類保護區」概念

針對藻礁公投推動聯盟所訴求，要求政府依法將大潭藻礁劃設為南桃園藻礁生態系野生動物保護區，學者有不同看法。

謝蕙蓮：大潭若成為類保護區，功能更強大^{C-26}

專長從事海洋底棲生態、生物學研究、溼地生態與保育學研究的中央研究院生物多樣性研究中心榮退研究員謝蕙蓮認為^{C-25}，大潭海岸 18 年前已有四道人工突堤，現在三接正在興建。這樣一個不斷新增人工構造物的海域，不論用哪一個法令來劃設保護區，都不適宜，反倒是近年來，國際間重視的、注重保育與開發兼顧的「類保護區」，比較符合大潭海岸的可持續發展^{C-26}。

謝蕙蓮說，類保護區不但是國際間環保觀念的革新，也是環保作法的革新，但可惜的是，台灣各級政府及環保團體對它所知甚少。而所謂「類保護區」，像是軍方管制的水域、電廠入水口、離岸風場、民間私人的保護地、民間友善環境的生產用地等等，這些場域原先並非為保育而設，但為了維持該場域的功能，採取了限制或禁入管制的手段，反而讓該場域發揮了保育生物多樣性的成效，這是無心插柳，柳成蔭的結果，造就出「無保護區之名，卻有保護區之實」的視野，引起國際自然保育聯盟（IUCN）對它的重視、倡議與推廣^{C-26}。

謝蕙蓮認為^{C-26}，三接與大潭海岸的保育與開發兼顧的模式，非常符合「類保護區」這個開創性的保育趨勢。目前三接工程進度已達三分之一，不論是柴山多杯孔珊瑚、小燕鷗、殼狀珊瑚藻、大型藻類等，其監測數據依然呈現穩定的狀況，生物

多樣性並未受到影響；未來台灣中油承諾並與相關權責單位進行共同治理與管理下，生物多樣性得以更加提升。

謝蕙蓮進一步建議^{C-26}，在台灣民主自由高度發展之下，可以透過參與式的共管機制，將藻礁生態系服務的功能與在地價值串聯。此外，三接在減碳、減空污對氣候的調節，以及民眾生活福祉的服務功能，大潭海岸成為「類保護區」比單純的「保護區」具備更強大的優勢。

邵廣昭：類保護區是國際海洋保育新趨勢^{C-27}

持相似看法的海洋大學榮譽講座教授、中研院動物所前所長、生物多樣性研究中心前代理主任及執行長邵廣昭指出，全世界目前已劃設的 1 萬 6,000 多個大小不一的海洋保護區中，真正能發揮功效，或是有在嚴格管理的保護區，可能也不到 1/3。所以未來除了要繼續擴大海洋保護區的劃設，特別是公海和深海海域之外，同時也開始要盤點海洋的「類保護區」，以及推動里山里海倡議，來增加海洋和陸地的「類保護區」面積。這正是目前國際海洋保育的新趨勢^{C-27}。

邵廣昭說，2010 年生物多樣性公約的「愛知目標」，以及 2015 年的聯合國永續發展目標，均要求全球海洋保護區的面積比，到 2020 年底要達到 10% 的目標。這項目標雖然只有部分達標（7.8%），但是鑒於挽救海洋生態已到了刻不容緩的地步，國際上從 2020 年前即已開始倡議：到 2030 年底，全球需要有 30% 的海洋納入海洋保護區，也就是所謂「30×30」的目標^{C-27}。

邵廣昭認為，要能達到這個目標，如只靠傳統為了保護海洋生物而劃設海洋保護區的方式來計算，應是無法達標。但是如果把過去為了其他目的而劃設、但因管理嚴格反而發揮生態保護功效的面積也納入計算，則會大有幫助。這樣的區域因為不是以保育海洋生物為主要目的，所以就給它另外一個名詞，叫做「其他有效地區的保育措施」^{C-27}。

由於這個從英文「Other Effective area-based Conservation Measures」（OECM）直譯過來的中文名詞，可能絕大多數人都無法理解其意義，所以海洋生態學界的同仁乃建議再給另外一個「類保護區」的名稱，如同目前新冠病毒的「類流感化」，邵廣昭也認為，這樣會比較容易理解和推廣^{C-27}。



趙家緯、莊秉潔：天然氣是邁向淨零的橋接能源

針對中央研究院歐美研究所副研究員盧倩儀在立法院公聽會的發言^{E-12}及其對天然氣「橋接功能」的質疑^{A-19}與對「三接及增氣」為石化燃料「漂綠」^{A-21}的指控，台大氣候變遷與永續發展學程兼任助理教授趙家緯，則以曾擔任國家溫室氣體排放清冊審查委員的經驗，認為盧倩儀此指控非常不妥。因為經濟部所引用的國家溫室氣體排放清冊中，便已考慮各種溫室氣體的百年平均溫暖化潛勢（1 噸甲烷相當於 25 噸二氧化碳）進行計算，縱使以 20 年平均溫暖化潛勢（1 噸甲烷相當於 72 噸二氧化碳）為估算依據，甲烷於台灣總溫室氣體占比最多提升至 4.6%。由此可知，台灣要談減少溫室氣體排放，都應是以二氧化碳為優先，並非甲烷^{C-14}。

趙家緯：以燃氣為橋邁向淨零轉型^{C-14}

趙家緯說，盧倩儀所引用的聯合國環境規劃總署於 2021 年 5 月出版的全球甲烷評估報告，報告中提出的聚焦減量措施（targeted measures）建議，跟化石燃料有關的，主要有四：一、管線洩漏的檢測與修復；二、排氣的回收與利用；三、改善管控，避免油氣生產過程的逸散性排放；四、煤礦區甲烷管理，係強調避免滲漏

註：開發單位於 2021 年 9 月提送環保署審查的「桃園市觀塘工業區工業專用港環境影響說明書環境影響差異分析報告（外推方案）」第 6 章「開發行為或環境保護對策變更後，對環境影響之差異分析」即提到，為回應利害關係人對港域生態及海床下沙埋礁岩等議題，及兼顧達成國家能源政策及穩定供氣目標，導入 OECM（Other Effective area-based Conservation Measure，其他有效地區保育措施）。

與逸散排放。藉由聚焦措施，便可履行第 26 屆聯合國氣候變遷大會（COP26）時，百國簽署的全球甲烷承諾減量 30% 的目標。而其在「重建美好法案（Build Back Better Act）」所提出的甲烷費，亦是藉此促使業者降低洩漏率，目的並非淘汰天然氣的使用^{C-14}。

趙家緯除強調「燃氣取代燃煤，減碳降空污為科學共識」，主張「以燃氣為橋邁向淨零轉型」，並建議各方論證此議題時，不宜再引用燃氣火力總溫室氣體排放量高於燃煤的說法，因為此論證乃悖離科學事實^{C-14}。

莊秉潔：以天然氣橋接能源，快速減碳^{C-24}

中興大學環境工程系教授莊秉潔則認為，以天然氣作為橋接可以改善本地臭氧濃度達 80%。莊秉潔以空污教科書有關近地大氣臭氧濃度與其前驅污染物的關係說明大氣臭氧濃度只有其前驅污染物氮氧化物（NO_x）與非甲烷碳氫化合物（NMHC）有關。而 NMHC 英文全名為 Non-methane hydrocarbons，也就是排除了甲烷以外的碳氫化合物，也就是甲烷排放對臭氧濃度的變化影響很小。而甲烷之所以為溫室效應氣體，就是因為其化學性質穩定，不容易起光化學反應，在大氣中生命週期可以長達數年至數十年。^{C-24}

莊秉潔說，台灣目前再生能源不足、土地也不夠大，所有的再生能源給台積電使用還不夠，這些不足的電力必須用天然氣作橋接，才能快速減煤。國情不同，建議大家不要任意用聳動的字眼，誣蔑真正的環境捍衛者。只有目標、沒有路徑，反而迫使國家無法邁向淨零碳排的路。在台灣增加燃氣發電的確是 2050 淨零碳排的最重要橋接，因為其可以快速減空污、減少溫室氣體排放，使用天然氣作為橋接才能減少台灣本土臭氧 80% 的污染。而使用天然氣作為橋接同時亦可以減少 PM2.5 約 2/3 的污染，只剩下揚塵、農廢露燃及境外等約占 1/3 的污染。而停建三接反而造

成老舊燃煤電廠無法除役而增碳 3 倍。當台灣幾乎沒有煤電時，根據「電業法」第八條，優先併網、調度再生能源的規定，只要新增的再生能源一來，自然就會用來取代氣電。這時又可以減少甲烷洩漏及燃氣機組燃燒造成 20% 的本土臭氧污染^{C-24}。

經濟部：增氣減煤轉向低碳，先低碳再零碳^{D8、D9}

經濟部也說明，依據聯合國環境署（UNEP）與世界氣象組織（WMO）2021 年的資料，造成溫室效應的甲烷，最多是來自沼澤地的自然排放（占 38.9%），其次是畜牧業的動物排泄（占 25.9%）。雖然天然氣的主要成分為甲烷，但卻並非全球甲烷排放的主要來源。天然氣的甲烷排放主要是發生在開採及運輸階段的逸散排放，並非在使用階段。由於我國自產化石能源有限，國內幾乎並沒有開採天然氣而造成甲烷逸散排放的問題^{D-8}。

經濟部強調，政府逐步推動邁向 2050 淨零排碳，短期優先推動已成熟的綠能技術與增氣減煤讓能源系統轉向低碳，長期則加入前瞻再生能源、氫能及碳捕捉、碳封存與再利用等技術，由低碳邁向無碳。因此，在邁向 2050 淨零目標的路徑上，為確保我國穩定供電，仍須優先使用排碳較低的天然氣發電。同時也支持全球甲烷倡議，期望天然氣生產國改善甲烷洩漏問題，讓全球溫室氣體排放量可以更降低^{D-8}。

最後經濟部表示，能源轉型展綠、增氣、減煤政策是政府權衡我國國情，在兼顧減污與供電穩定下所作的最適規劃，雖然近年再生能源已顯著增加，但短期內仍無法完全取代燃煤，須增加低碳天然氣取代，以減碳降空污，使能源系統轉向低碳，長期則加入前瞻再生能源、氫能及碳捕捉、再利用與碳封存（CCUS）等技術，再由低碳邁向無碳，這才是穩健的淨零路徑。經濟部樂見盧倩儀支持綠能的主張，但對其只要綠能卻忽視增氣減煤才是務實推展路徑感到憂心。因此，在邁向 2050 淨零目標的路徑上，為確保台灣穩定供電，仍須使用排碳較低的天然氣發電^{D-9}。

參考書目及引用資料

(數字前的英文字母表示：A 是護礁方，B 是個人專訪，C 是反對三接遷離方，D 是官方回應，E 是媒體報導、立法院議事錄與政府公告。)

- A-1 劉靜瑜 (2017/05/03)。大潭藻礁海岸與第三天然氣接受站，誰不可取代？環境資訊中心電子報。檢自：<https://reurl.cc/900xVj>
- A-2 劉少倫 (2017/09/04)。台灣的藻礁真的到處都是嗎？環境資訊中心電子報。檢自：<https://reurl.cc/e66ndb>
- A-3 林惠真 (2017/09/05)。7000 年的藻礁青春，出嫁／價吧！檢自：<https://reurl.cc/ZrVjLp>
- A-4 蔡雅滢 (2017/10/12)。盼中油遷址三接收站 為生物留下海上樂園環境資訊中心電子報。檢自：<https://reurl.cc/X443e7>
- A-5 潘忠政 (2017/11/02)。民進黨政府不可違法活埋藻礁。蘋果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/LppDbY>
- A-6 蔡雅滢 (2017/11/11)。這麼多爭議 觀塘接收站非蓋不可？蘋果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/veeXIA>
- A-7 陳憲政 (2018/02/08)。是蠻橫閹關還是尊重專業。果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/RjjDxz2018/02/08>
- A-8 潘忠政 (2018/03/1)。面對重大開發案 堂堂閹關無法掌握實情 何其荒謬！蘋果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/mGGXEj>
- A-9 陳憲政 (2018/03/28)。環保署應該堅守利益迴避的程序正義。蘋果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/oeexlQ>
- A-10 林惠真 (2018/04/03)。大潭藻礁教我們的一堂批判性思考課。環境資訊中心電子報。檢自：<https://reurl.cc/dXX8Kz>
- A-11 陳昭倫 (2018/04/15)。2018 國際礁年台灣毀礁記。風傳媒。檢自：<https://reurl.cc/VjeyQ>
- A-12 蔡雅滢 (2018/04/21)。中油賭氣待罰不如早日改址。蘋果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/WkKV2L>
- A-13 陳昭倫 (2018/10/05)。面對三接大潭藻礁保育無法退讓的理由。風傳媒。檢自：<https://reurl.cc/WkN3ex>
- A-14 陳昭倫 (2019/03/11)。大潭藻礁：當政客不聽科學家意見。蘋果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/jkOnn>
- A-15 林惠真 (2019/04/01)。請問小英總統，藻礁有錯嗎？蘋果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/k7yL6d>
- A-16 陳昭倫 (2021/01/27)。謙卑面對台灣海洋，記取大潭藻礁三接開發案的教訓。環境資訊中心電子報。檢自：<https://reurl.cc/Kppv7j>
- A-17 潘忠政、劉靜瑜、陳昭倫、林惠真、劉少倫、蔡雅滢、陳憲政、張譽尹 (2021/03/13)。三接應否遷離大潭藻礁海域：非核、減煤、節能、救藻礁。蘋果新聞網「蘋果大辯論」。檢自：<https://reurl.cc/vee8YN>
- A-18 蔡雅滢 (2021/11/05)。三接早有備案 何須多燒煤炭。環境資訊中心電子報。檢自：<https://reurl.cc/Eppa31>
- A-19 盧倩儀 (2021/11/05)。別跟化石燃料業者並肩捍衛骯髒致命的天然氣「橋接功能」—回應趙家緯博士。上報。檢自：<https://reurl.cc/8WWOKd>
- A-20 高家俊 (2021/12/16)。三接外推仍傷藻礁 政府硬拗找墊背。聯合報民意論壇。檢自：<https://reurl.cc/NppE35>
- A-21 盧倩儀 (2021/12/17)。三接及增氣，別再為石化燃料「漂綠」！獨立評論。檢自：<https://reurl.cc/RjjQxG>
- B-1 梁家瑋 (2020/09/05)。啟蒙、社運、堅持：專訪潘忠政。焦點事件。檢自：<https://reurl.cc/8pGVnj>
- B-2 楊語芸 (2021/02/25)。為保護藻礁打死不退，潘忠政呼籲，別讓三接決策瑕疵，犧牲 7600 年藻礁海岸。上下游新聞。檢自：<https://reurl.cc/8W5Xk4>
- B-3 楊語芸 (2021/03/11)。研究藻礁 15 年，藻礁媽媽劉靜瑜：珍貴生態千年一遇，要留給後代子孫。上下游新聞。檢自：

- <https://reurl.cc/Wkk7yL>
- B-4 楊語芸（2021/03/11）。藻礁媽媽劉靜榆：門神網軍都不怕，從公投看見台灣的溫暖。上下游新聞。檢自：<https://reurl.cc/7ejR2k>
- B-5 蔡昀彤、莊星卉（2021/06/30）。長年守護環境 潘忠政用藻礁喚醒公民。生命力新聞。檢自：<https://reurl.cc/rD9qRr>
- B-6 李嘉、吳郁（2021/12/15）。從乏人問津到與社會對話，台灣藻礁研究的六十年—專訪東海生科系教授劉少倫。爆米香。檢自：<https://reurl.cc/EppeL1>
- C-1 林幸助、陳章波（2017/10/12）。用宏觀思維 救藻礁生態系。中興大學 興新聞。檢自：<https://reurl.cc/444Wgj>
- C-2 曾文生（2021/03/13）。三接應否遷離大潭藻礁海域：能源轉型是多重價值的調和與選擇（反方意見）。蘋果大辯論。檢自：<https://reurl.cc/pWgaX4>
- C-3 陳章波（2021/04/24）。藉發展行復育之實 提升藻礁生態。蘋果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/g00aaX>
- C-4 王美花（2021/11/02）。支持三接 讓台灣經濟、減少空污能繼續前進。自由時報自由廣場。檢自：<https://reurl.cc/veq0nA>
- C-5 謝志誠（2011/11/11）。三接是藻礁殺手？面對鋪天蓋地的污名，讓我們看看科學證據怎麼說！。公民報橘。檢自：<https://reurl.cc/VjEpN6>
- C-6 許樹坤（2021/11/19）。藻礁與地質：現代公民應該有的素養。台灣新生報。檢自：<https://reurl.cc/OpX2M3>
- C-7 謝志誠（2021/11/19）。三接破壞藻礁？自由時報 自由廣場。檢自：<https://reurl.cc/qOgaRn>
- C-8 劉光明（2021/11/20）。三接遷離大潭無助保育紅肉丫髻鮫 春末產仔期禁捕才是有效措施。自由時報。檢自：<https://reurl.cc/Rj0Dmr>
- C-9 邵廣昭（2021/11/20）。三接破壞藻礁？不該貿然劃上等號。自由時報。檢自：<https://reurl.cc/12Yj8X>
- C-10 錢樺、林宗德（2021/11/22）。：三接突堤效應可能如何影響大潭藻礁生態？蘋果新聞網。檢自：<https://reurl.cc/qOgayN>
- C-11 黃志誠（2021/11/23）。桃園無封閉流場 別再誤導三接方案。上報。檢自：<https://reurl.cc/rQgo6O>
- C-12 詹順貴（2021/11/26）。沒有「三接海鮮鍋」！外推方案兼顧藻礁與減碳。ETtoday 新聞雲 雲論。檢自：<https://reurl.cc/026O5A>
- C-13 李根政（2021/11/29）。三接遷離大潭藻礁公投，地球公民基金會的觀點和建議。報導者。檢自：<https://reurl.cc/2DreeX>
- C-14 趙家緯（2021/12/01）。偏頗引用才是反科學 正視燃氣於淨零轉型的橋接功能。上報。檢自：<https://reurl.cc/qOgXMg>
- C-15 林幸助（2021/12/07）。「反三接方」告訴我關於大潭藻礁生態的五大驚奇。風傳媒。檢自：<https://reurl.cc/12gn6Y>
- C-16 莊秉潔（2021/12/07）。毀掉三接你會失去什麼？空污與核電夾殺下的能源選擇。獨立評論。檢自：<https://reurl.cc/12gn6Y>



cc/2Db5IO

C-17 謝蕙蓮（2021/12/12）。「烏魚在藻礁產卵」說法又錯又假。上報。檢自：<https://reurl.cc/8W33A7>

C-18 謝志誠（2021/12/12）。破解 1300 億元的神話〈三接遷移到台北港省錢護礁？製造更多風險？〉。自由時報自由廣場。

檢自：<https://reurl.cc/DdgDx6>

C-19 黃玉輝（2021/12/14）。請勿抹殺引水人多年的努力。第三接收站專網。檢自：<https://reurl.cc/2mgVq4>

C-20 黃國書（2021/12/14）。三接無突堤效應，不應因立場踐踏專業。第三接收站專網。檢自：<https://reurl.cc/XVkyKD>

C-21 邵廣昭（2021/12/12）。三接興建更可以珍愛藻礁。2021/12/12 留下三接在大潭 讓科學證據來說話—學界呼籲不同意三接遷離公投記者會發言稿。

C-22 趙家緯、蔡卉荀（2021/12/13）。節能加三接一才是台灣的非核減煤路徑。聯合報鳴人堂。檢自：<https://reurl.cc/g0W3eb>

C-23 謝志誠（2021/12/15）。十億元生態及藻礁保育基金的真義。自由時報自由廣場。檢自：<https://reurl.cc/n1vGXl>

C-24 莊秉潔（2021/12/08）。天然氣才是快速降 PM2.5 及臭氧最重要的工具—回應盧信儀博士。上報。檢自：<https://reurl.cc/RjOEpr>

cc/RjOEpr

C-25 謝蕙蓮（2021/12/15）。一念眾生，三接計畫保護了藻礁生物多樣性。風傳媒。檢自：<https://reurl.cc/yQEdWq>

C-26 謝蕙蓮（2022/02/02）。桃園 27 公里海岸，就差國際最新的保育趨勢「類保護區」。風傳媒。檢自：<https://reurl.cc/12zN78>

cc/12zN78

C-27 邵廣昭（2022/02/25）。海洋的「類保護區」，要比缺乏有效管理的「海洋保護區」更能發揮保護功能！。獨立評論。

檢自：<https://reurl.cc/dX8qYM>

D-1 經濟部（2021/03/08）。經濟部絕不會恐嚇人民，也不樂見減煤努力走回頭路。經濟部即時新聞澄清。檢自：<https://reurl.cc/GxppMx>

reurl.cc/GxppMx

D-2 經濟部（2021/03/11）。興建第三接收站有必要。。檢自：<https://reurl.cc/YXlZjl>

D-3 經濟部（2021/05/04）。藻礁盟指控偏離事實，外推方案穩供電也護藻礁，呼籲藻礁公投投下不同意。經濟部即時新聞澄清。檢自：<https://reurl.cc/AKkaLe>

D-4 經濟部（2021/11/03）。呼籲藻礁盟勿再斷章取義 機組啟用不代表氣源足夠 電力供需報告已明確呈現外推的 2.5 年供電影響與因應。經濟部即時新聞澄清。檢自：<https://reurl.cc/k7VGr3>

D-5 經濟部（2021/11/10）。大潭海域在水深 18m、約離岸 1.7km 即無礁石 藻礁公投「離岸 5km 皆藻礁」是前提事實錯誤。經濟部即時新聞澄清。檢自：<https://reurl.cc/RjOrxz>

reurl.cc/RjOrxz

D-6 交通部：臺北港如設置 LNG 接收站將有航安疑慮。交通部新聞稿。檢自：<https://reurl.cc/I9Rlj6>

D-7 經濟部（2021/11/22）。經濟部再次表達三接為必要措施 盼部分環團朋友也應考量中南部減碳降空污需求。經濟部即時新聞澄清。檢自：<https://reurl.cc/I9Ro29>

reurl.cc/I9Ro29

D-8 經濟部（2021/11/29）。呼籲在野黨勿曲解全球甲烷倡議 低碳天然氣是全球邁向淨零的重要橋接能源。經濟部即時新聞澄清。檢自：<https://reurl.cc/GomD1d>

reurl.cc/GomD1d

D-9 經濟部（2021/12/16）。天然氣發電是減污、供電穩定與支持台灣邁向淨零的重要橋接能源。經濟部即時新聞澄清。

檢自：<https://reurl.cc/Y9jY9x>

- D-10 經濟部（2021/12/17）。三接遷離大潭就是實質停工至少 11 年。經濟部即時新聞澄清。檢自：<https://reurl.cc/5Grnly>
- E-1 鍾麗華、周富美（2007/05/09）。中油埋管，千年藻礁遇浩劫。自由時報。檢自：<https://reurl.cc/bE5N0o>
- E-2 鍾麗華、歐祥義、陳文正、周富美（2007/05/17）。中油埋管偷跑殺了千年藻礁。自由時報。檢自：<https://reurl.cc/m3npY1>
- E-3 李宛澍（2007/11/29）。2007 台灣回顧：千年藻礁遭埋管破壞 環評有條件重新開工。環境資訊中心。檢自：<https://reurl.cc/RX425Z>
- E-4 陶本和（2021/03/16）。「蔡英文踩礁」當年真相還原 楊長鎮：潘忠政力邀並安排導覽。ETODAY 新聞雲。檢自：<https://reurl.cc/nO5rW8>
- E-5 廖靜蕙（2014/04/08）。等了 7 年 觀新藻礁成立野生動物保護區。環境資訊中心。檢自：<https://reurl.cc/LMb1EK>
- E-6 楊鎮宇（2014/04/13）。觀新藻礁劃為野生動物保護區 環團：自然保留區才是王道。上下游新聞。檢自：<https://reurl.cc/gQeA4LE-7>
- E-7 林琪娟（2019/05/12）。還不啟動 環團號召 524 一起靜坐。環境資訊中心。檢自：<https://reurl.cc/YXO6na>
- E-8 環境資訊中心（2021/05/05）。環團何宗勳：藻礁公投力道被削弱 環境運動 30 年來最大分裂。環境資訊中心。檢自：<https://reurl.cc/YXOXNX>
- E-9 葛緯詩（2021/03/23）。護藻礁怎麼吹成「核四重啟」？幾張圖看懂藍綠「網路攻防戰」。華視新聞網。檢自：<https://reurl.cc/ZbQp9W>
- E-10 鍾泓良（2021/11/22）。立院 COP26 專案報告 在野立委「拉外援」攻政府能源政策。經濟日報。檢自：<https://reurl.cc/aGNrrY>
- E-11 蔡佩珈（2021-11-24）。批政府「增天然氣政策」大錯特錯 中研院學者曝嚴重性：帶領台灣走向死路。風傳媒。檢自：<https://reurl.cc/V1X2NR>
- E-12 立法院（2021/11/24）。立法院第 10 屆第 4 會期經濟委員會第 15 次全體委員會會議記錄。
- E-13 林良齊（2021/10/08）。三接外推 學者：突堤效應更明顯 恐危及觀新藻礁。中時新聞網。檢自：<https://reurl.cc/LM7NOe>
- E-14 臺灣海洋保護區：桃園觀新藻礁生態系野生動物保護區。檢自：<https://reurl.cc/EXgGV1>