

調 查 報 告

壹、案由：東沙環礁國家公園於民國（下同）96年成立，據國際期刊Marine Biodiversity發表之論文，108年6月於東沙環礁南部外礁，在4次20分鐘潛水中即計數約20隻棘冠海星，估計密度高達每公頃600隻，遠高於最低爆發數量，但相關單位疑未積極監測或處理，遲至113年始進行移除或注射醋酸工作，然棘冠海星已大規模擴散，對石珊瑚造成嚴重破壞。何以主管機關未於棘冠海星在東沙環礁地區被發現時即時處理？有深入瞭解之必要案。

貳、調查意見：

本案經向內政部、海洋委員會(下稱海委會)、農業部、國家科學及技術委員會、外交部及國防部調閱相關卷證，並於民國(下同)114年9月3日邀請中央研究院(下稱中研院)生物多樣性研究中心(下稱生物研究中心)鄭研究員到院提供相關意見，另於同年10月30日分別詢問內政部國家公園署張主任秘書、國家公園署海洋國家公園管理處(下稱海管處)徐處長、海委會海洋保育署(下稱海保署)羅組長及相關人員，又於同年11月17日邀請中研院生物研究中心劉研究助理及東沙「突棘行動」張志工到院提供現場實際清除棘冠海星工作相關意見，全案業經調查竣事，茲臚列調查意見如下：

- 一、棘冠海星壽命長達15年，每隻成體每年可產下上億顆卵，一旦發生大爆發，即成當地珊瑚礁的生態浩劫。東沙環礁國家公園為我國第1座海洋型國家公園，多處珊瑚覆蓋率高達7成，多樣性珊瑚為重要且珍貴之自然生態資源。108年5月我國研究團隊邀請國際學者進行海洋生物研究時，於東沙環礁南部外礁發現棘冠

海星，其數量遠高於最低爆發量，已有大爆發現象，並將發現情形通報海管處且刊登於國際期刊。然海管處未汲取澳洲大堡礁及日本琉球等國棘冠海星肆虐的慘痛經驗，於研究團隊回報訊息2個月後始至現場查看；112年其他研究團隊於鄰近海域再次通報棘冠海星異常現象，海管處仍於通報2個月後始前往巡查，未積極應處。隔年113年即發現棘冠海星大爆發、不斷大規模擴散，情況有如蝗蟲過境，極為駭人，海管處雖積極投入人力、物力清除，然對石珊瑚已造成嚴重破壞，且災情迄今難以遏止，顯有疏失。

- (一)東沙環礁國家公園是臺灣第七座國家公園，更是第一座海洋型國家公園，東沙環礁係由珊瑚礁經千萬年的生長堆積而形成，以獨特的環礁地景、繽紛的珊瑚、海草床生態及珊瑚砂島為特色，為我國海域最具代表性的環礁，不僅孕育豐富的珊瑚礁生態，且景觀優美，向有「南海明珠」的美譽。東沙環礁為我國海域唯一發育完整的珊瑚環礁，因水深、底質、植被等條件有所不同，因此形成多樣化的環境棲所，常見如海草床、潟湖、沙地、塊狀礁、礁台等。環礁外圍的東、西、南、北側由於各有不同的生態特性，因而生物群聚各有特色，惟彼此間又互相連結，共同構築成東沙海洋豐富多樣的珊瑚礁生態系，又因無人為擾動，自然景觀得以完整保存。然而，主管機關海管處於113年調查顯示，於東沙外環礁西南側及南側海域發生棘冠海星大爆發情事，為棘冠海星分布熱區，面積約60公頃(長6,000公尺、寬100公尺)，估計約有7萬4,000隻；113年雖清除約1萬4,000隻，然114年又在外環礁正南處新發現棘冠海星分布區域，主要集中在水深5至7公尺間，密集帶呈現寬約3至5公尺、長達1,500公尺的規模，

約有1萬5,000隻，估計南礁台外棘冠海星數量約7萬餘隻，1公頃平均密度約1,232.9隻，已達大爆發水平。

- (二)根據相關研究報告指出，棘冠海星2年即成熟，3年就可以繁殖，壽命15至17年。每年6至7月是棘冠海星的繁殖季，棘冠海星有能力產下大量的卵，小於30公分的個體每年產下0.5萬至250萬個卵，40公分以上的個體每季可以生下2億9千萬至3億8千萬顆的卵。成年的棘冠海星以石珊瑚為食，可在1年內啃食約10平方公尺的活珊瑚，夏季攝食量(每天357至478平方公分)大約是冬季(每天161平方公分)的2倍，對於活珊瑚具有很大的威脅性¹，甚至造成珊瑚礁生態浩劫。當棘冠海星種群以大於珊瑚生長速度消耗珊瑚的速度時，「爆發」狀態已被定量定義，當密度超過每公頃10隻時即被認為會發生爆發(Birkeland和Lucas, 1990【涉及國際年份以西元表示，下同】；Moran和De'ath, 1992；Keesing和Lucas, 1992)²。另本院本案諮詢委員則認為珊瑚礁生態系可負擔的棘冠海星密度是每公頃15至30隻，也就是每次潛水20分鐘，只會看到2隻棘冠海星作為標準。又海委會海保署引用自澳洲大堡礁海洋公園管理局(GBRMPA)報告做為參考，認為控制觸發棘冠海星大爆發的閾值(警戒值)是當棘冠海星密度達某一程度，啟動移除或控制作業的標準；而健康珊瑚礁一般自然密度極低，約每公頃小於1隻(每平方公里6至20隻)，爆發常以「每公頃大於或等於30隻」做為門檻，亦可將「大於30隻(含亞成

¹ 資料來源：海管處及中研院生物研究中心。

² 資料來源：「Ecological analyses to inform management targets for the culling of crown-of-thorns starfish to prevent coral decline」，Jacob Rogers(2020)。

體+成體)」列為初始爆發生態警戒的標準³。

(三)經查，國立中山大學(下稱中山大學)執行「東沙科學研究站擴充及維運計畫」邀請國際學者進行海洋生物研究，該團隊於108年5月31日在東沙環礁南礁台外發現棘冠海星聚集，於同年6月初通報海管處，並於國際期刊發表相關論文⁴(如附件)，其中提及於東沙發現棘冠海星大量爆發的情形：「……2019年6月，我們在南海北部東沙環礁（20.5853° N，116.7948° E）南外礁發現了棘冠海星。我們在4次每次20分鐘的潛水中，共計數到約20隻棘冠海星，主要體型為直徑31~40厘米，估計密度高達每公頃600隻，遠高於最低爆發數量（Moran和De'ath，1992），在17~20公尺深度範圍內，可以清楚看到覓食痕跡……。」惟據內政部查復，海管處於108年6月初接獲通報後，即先行聯繫當年度申請於東沙環礁進行海域調查作業之團隊，協助於各海域調查作業過程，記錄棘冠海星發現情形；續於當年7月28日前往東沙環礁進行珊瑚礁總體檢調查及至該通報地點確認現況，但經調查測線上僅有2隻棘冠海星，未發現異常大量聚集情形。然而，東沙的棘冠海星並非全世界或臺灣海域首次出現，其對珊瑚礁的危害亦早已為國際級的警訊，海管處自應提高警覺。惟108年5月31日研究團隊發現棘冠海星有大量聚集現象，且於6月初提供照片及地點座標資訊，海管處對這種「海中蝗蟲」聚集通報情事，卻未能

³ 海管處認為棘冠海星大爆發或瀕臨大爆發值為澳洲大堡礁>每公頃400隻、日本琉球>每公頃12隻、美國加州>每公頃50隻、密克羅尼西亞>每公頃100隻、紅海>每公頃35隻；資料來源：謝恆毅、蔡萬生（2011），澎湖海域棘冠海星初步調查報告，水試專訊，33：7-10。

⁴ 「Crown-of-thorns starfish outbreak at oceanic Dongsha Atoll in the northern South China Sea」，James Davis Reimer & Hiroki Kisel & Hin Boo Wee & Chen-Lu Lee & Keryea Soong，Marine Biodiversity (2019)。

發揮專業敏感度，亦未以澳洲大堡礁及日本琉球棘冠海星肆虐對珊瑚嚴重危害引以為戒，遲至7月28日進行珊瑚礁總體檢調查時始至通報標定點查看，實難辭輕忽之咎。棘冠海星在珊瑚礁中會逐步移動，事隔約2個月後才去巡查，通報海域恐已非研究團隊當時所觀察到的景象，且每公頃超過600隻高密度的大量棘冠海星，不可能憑空消失或未留下啃食珊瑚的足跡，海管處若能提高警覺，立即至通報海域再三確認，積極投入人力資源確實清查，或許災情會被消弭於爆發前。

- (四)再者，依據歷年東沙發現棘冠海星通報之點位及數量統計資料(如下表6)，108年4月5日維多利亞76號船舶試航時已在西礁台目擊超過10隻以上的棘冠海星，同年5月31日中山大學研究團隊在南礁台發現約20隻棘冠海星，112年5月3日真理大學在西南礁台邊緣又發現及通報隨機目擊15、16隻棘冠海星情事，發現數量均已超過前述「每次潛水20分鐘，只會看到2隻的棘冠海星」的標準甚多；且110年時南沙太平島棘冠海星大爆發，111至112年太平島海域刻正如火如荼進行清除棘冠海星，都是對主管機關的示警，均應予以正視。惟據內政部查復，曾經有幾次通報棘冠海星數量稍多，但海管處後續再確認時並無發現棘冠海星聚集或異常增多，遂研判通報當時數量稍多可能是繁殖期聚集的暫時現象，其後確認時已經離散；除海管處固定的珊瑚礁健康監測外，108年後亦與東沙海域調查研究團隊協調，建立異常觀察及通報機制，若發現棘冠海星蹤跡，請研究團隊通報數量及位置等語。然而，海管處每次接獲棘冠海星之聚集或異常增多案件時多未能立即前往確認，108及112年海管處都是在接獲通報後，

發現船班無法支援又未向上級機關簽請資源協助，約2個月後利用珊瑚礁總體檢調查時再前往巡查；棘冠海星不斷爬行移動，若未立即前往通報地點，其後再前往時經常無法發現，更何況巡查點可能並非與通報處係同一地點，該處卻自我解釋為可能是繁殖期聚集之暫時現象且已離散云云，往往錯失發現及清除良機。此外，據本院本案諮詢委員意見，對抗大量棘冠海星危害珊瑚需長期調查與監測，才能立即發現並即時清除。惟現行海管處在東沙海域除固定的珊瑚礁健康監測外，亦請在該海域內調查研究團隊協助通報的調查監測模式，對廣闊的東沙海域而言，其調查強度及頻率均遠遠不足，允有檢討改進之必要。

表1 東沙環礁棘冠海星發現紀錄

年份	測站	座標	調查時間/單位	通報數量
108年	12-04	20°39.4876' 116°45.564'	4/11 高雄科技 科大學	1 隻
	12-11	20°41.2031' 116°49.683'	4/11 高雄科技 科大學	1 隻
	12-23	20°38.4158' 116°42.0108'	4/11 高雄科技 科大學	1 隻
	A	20°46.700' 116°53.137'	4/11 高雄科技 科大學	5-6隻
	西礁台	20° 38.149' 116°42.144'	4/5維多利亞76 試航	隨機目擊 數量>10隻
	南礁台	20° 35.115' 116°47.688'	5/31外籍學者	隨機目擊 數量>10隻
110年	潟湖內	20° 40.101' 116°48.48.13'	8/15 臺灣海洋 科技研究中心	1 隻
112年	西南礁 台邊緣	20°36.471' 116°44.860'	5/3真理大學通 報海管處	隨機目擊 15-16隻
	11-26	20° 35.414'	7/10 海管處總	2 隻

		116°47.520'	體檢調查	
--	--	-------------	------	--

資料來源：內政部。

(五)綜上，棘冠海星壽命長達15年，每隻成體每年可產下上億顆卵，一旦發生大爆發，即成當地珊瑚礁的生態浩劫。東沙環礁國家公園為我國第一座海洋型國家公園，多處珊瑚覆蓋率高達7成，多樣性珊瑚為重要且珍貴之自然生態資源。108年5月我國研究團隊邀請國際學者進行海洋生物研究時，於東沙環礁南部外礁發現棘冠海星，數量遠高於最低爆發量，已有大爆發現象，並將發現情形通報海管處且刊登於國際期刊。然海管處未汲取澳洲大堡礁及日本琉球等國棘冠海星肆虐的慘痛經驗，於研究團隊回報訊息2個月後始至現場查看；112年其他研究團隊於鄰近海域再次通報棘冠海星異常現象，海管處仍於接獲通報2個月後始前往巡查，未積極應處。隔年113年即發現棘冠海星大爆發、不斷大規模擴散，情況有如蝗蟲過境，極為駭人，海管處雖積極投入人力、物力清除，然對石珊瑚已造成嚴重破壞，且災情迄今難以遏止，顯有疏失。

二、棘冠海星對珊瑚礁健康度危害極為嚴重，澳洲大堡礁、日本琉球等多國海域珊瑚礁均深受其害，清除多年仍無法完全控制；我國東沙清除棘冠海星工作已進行2年，因氣候因素冬季期間無法下海工作，加上該地距離臺灣450公里且為軍事管制區，申請登島不易，致清除工作趕不上棘冠海星擴散的速度，學者專家咸認應有長期抗戰的周全準備。此外，因海管處所轄船隻太小，難在環礁外海進行清除工作，目前借用中山大學研究船，然已排擠研究團隊學術研究行程，且研究船無法容納太多志工人數，工作船隻明顯不足；即使廣招志工，人數充足，住宿及潛水裝備數量卻難以

足量供給。棘冠海星對東沙海域珊瑚礁正造成生態浩劫，若未能積極妥處，國家公園珊瑚恐將遭啃食殆盡。行政院允應統籌事權，跨部會解決目前清除困境，充實第一線執行人員必要資源，並致力調查、監測棘冠海星聚集熱區分布情形，加速執行清除工作，俾維護東沙國家公園之珍貴生態。

(一)依據國家公園法第8條第1項第1款規定：「國家公園係指為永續保育國家特殊景觀、生態系統，保存生物多樣性及文化多元性並供國民之育樂及研究，經主管機關依本法規定劃設之區域。」同法第6條第1項亦規定：「國家公園之選定基準如下：一、具有特殊景觀，或重要生態系統、生物多樣性棲地，足以代表國家自然遺產者。二、具有重要之文化資產及史蹟，其自然及人文環境富有文化教育意義，足以培育國民情操，需由國家長期保存者。三、具有天然育樂資源，風貌特異，足以陶冶國民情性，供遊憩觀賞者。」東沙以獨特的環礁地景、繽紛的珊瑚、海草床生態及珊瑚砂島為特色，孕育豐富的珊瑚礁生態，連同環礁外圍不同的生態特性，共同構築成東沙海洋豐富多樣的珊瑚礁生態系，並因此特色成為海洋型國家公園，先予敘明。

(二)東沙環礁國家公園屬於軍事管制區域，未經核准不能任意登島，雖因此得以保存完整的自然景觀生態，然而東沙和澳洲大堡礁及日本琉球棘冠海星肆虐區域狀況並不相同，東沙島上並無民眾居住，亦無潛水遊憩活動，招募清除棘冠海星的潛水志工非常不容易；縱有志工願意前往，仍須經軍事機關約45天期間的審核許可，無法立即前往；且往返東沙島的軍機和包機座位有限，志工人數亦同時受限，均為導致貽誤清除棘冠海星最佳時機之因素。再者，

東沙於每年10月至翌年3月期間，東北季風增強，海象不佳，所有船隻及人員幾乎均無法出海，肇致清除棘冠海星工作受阻。113及114年清除工作即因10月份東北季風增強致海象不佳導致中斷，但棘冠海星並未因此停止啃食珊瑚，俟115年3、4月風浪趨緩後重新再進行清除工作時，現有棘冠海星危害的規模及範圍又必須重新調查，是以東沙環礁國家公園防治棘冠海星危害的工作，較其他受災地區更為困難及險峻。又東沙具有海洋國家公園身分，區域內多樣性珊瑚為重要且珍貴之自然生態資源，珊瑚覆蓋率高，若遭棘冠海星肆虐，珊瑚恢復期將超過10年，主管機關如未能提高清除效能，東沙的珊瑚礁一旦遭受嚴重破壞，也將因此失去東沙成為國家公園身分最重要的生態特色。

- (三)再者，據本案諮詢委員意見，各國面對棘冠海星的危害均積極應對，如2018年澳洲大堡礁海洋公園管理局便緊急獲得額外資源，包括5,780萬美元的預算及6艘專責工作船，全力因應大堡礁的「海底蝗災」；中國則針對南海與西沙群島棘冠海星爆發，將其列為國家重點研發計畫，由研究機構及大學等共同合作，建立完整的數據庫與預警模型，並編列專案預算，推動短、中、長期的分階段清除行動；我國卻無專責機構應對，進入東沙更是困難重重。經查，目前針對防治棘冠海星肆虐的權責分工，如屬國家公園範圍內由國家公園署海管處負責相關監測及移除，非屬國家公園範圍內者，係由當地縣（市）政府負責，海委會則提供經費及相關協調角色，並對監測結果評估有無移除或處置必要者。然而，本案東沙環礁國家公園於113、114年清除棘冠海星工作時，面臨登島工作人員身分查核需長達45

天流程過長、島上志工住宿空間欠缺、工作船隻不足等問題，兩年來均未能妥善解決；又東沙環礁國家公園與非國家公園如澎湖南方海域清除棘冠海星經驗交流及相互支援等問題，均非權責機關所能獨力解決，有待行政院統籌事權，跨部會提供支援及研議處理，以化解清除工作之阻礙。

- (四)又，主管機關及學者專家咸認加強監測珊瑚礁，及早發現、及早清除棘冠海星是目前唯一可行的解方，且以醋酸或其他藥劑注射是清除棘冠海星最有效率的方式。惟國外用於進行監測珊瑚礁健康狀況及棘冠海星種群和珊瑚覆蓋率狀況大規模採樣的Manta法⁵，在國內並未被採用；水中推進器、無人載具遙控潛水器（remotely operated underwater vehicles, ROV）等裝備這2年在東沙的清除工作中亦付之闕如，監測珊瑚礁及找尋棘冠海星全憑人力潛水觀察，無法大規模進行。另據本院諮詢實際參與清除東沙棘冠海星的志工們表示，加入「突棘行動」其實遭遇很多問題，例如因為登島飛機機位有限，縱使事先已經向工作單位請假準備前往東沙，會因故被臨時取消機位致無法成行；又為避免國防部對於登島人員身分查核流程過長，他們曾經由高雄搭乘維多利亞76號船隻經1天的航行到達東沙，除需預防暈船外，工作及生活均在船上，非常不便；清除工作船隻不足，海管處船隻太小，難以在環礁外海的大浪中進行工作，使用研究船清除棘冠海星又

⁵ Manta法：即為蝠鱝法，是潛水員在小船拖曳下直接觀察調查區域海底，記錄珊瑚分布的方法。通過觀察獲得的數據並不是一個確切的數字，因為它是珊瑚覆蓋等級（0~100%分為5個級別），但可以在整個目標區域連續獲得，因此可以掌握珊瑚群落的範圍和干擾的位置（冠海星的大規模爆發和白化）。它觀察的範圍很廣，但可以在相對較短的時間內進行是一個優點。資料來源：「棘冠海星爆發的發生及其預測」

<https://www.pref.okinawa.jp/kurashikankyo/kankyo/1004676/1004681.html>及
<https://www.pref.okinawa.lg.jp/kurashikankyo/kankyo/1004621/1004630.html>

排擠研究團隊學術研究行程，工作船隻明顯不足；志工登島踴躍，人數充足時，住宿及潛水裝備數量卻又難以供給；以及主管機關對於長期參與突棘行動之志工欠缺精神上的鼓勵，如公開表揚或除棘工作時數認證等等問題，均亟待主管機關研擬妥處，以加速棘冠海星清除工作。

- (五)據上，棘冠海星對珊瑚礁生態危害甚鉅，學者專家以澳洲大堡礁棘冠海星肆虐為例，珊瑚礁生態衰敗成因中，棘冠海星竟占42%，已成為最大禍因，主管機關允應正視。且澳洲大堡礁及日本琉球經驗顯示，棘冠海星防治是需要投入資源及人力並需長期從事之工作。然而，113年參與志工62人，114年87人，如欲徹底控制災情，需投入更多志工人數。又如前所述，就113、114年實際從事東沙清除工作的第一線人員親身體驗，雖然工作人員都很辛苦，亦有志工反映因頻繁注射棘冠海星醋酸都快變成板機指肌腱炎，惟第一線清除工作缺人、缺船、缺住宿及缺裝備等問題均未能獲得妥善處置。現行使用研究船充作清除工作船，非但無法擴充清除量能，縱使增加志工人數亦無船可用，且耽誤研究團隊研究工作。另清除工作需下潛至少5公尺以下，志工多為潛水教練，東沙除棘行動與潛水旺季重疊，一旦投入，需捨棄現有工作及收入，現行志工待遇宜再檢討。內政部未將本次棘冠海星肆虐視為燎原大火及蝗蟲過境的生態災難，亦未以救災心態將必要資源投入第一線清除工作，致使清除工作捉襟見肘，亦限縮清除成果，確有檢討改進之必要。

- (六)綜上，東沙為我國珊瑚保存完整之海洋國家公園，這塊南海明珠的藍色國土屬於國際級的寶藏，是國際學者研究的天堂，主管機關應有捍衛海洋國家公

園生態，不容棘冠海星將該處珊瑚啃食殆盡的決心。棘冠海星對珊瑚礁健康度危害極為嚴重，澳洲大堡礁、日本琉球等多國海域珊瑚礁均深受其害，清除多年仍無法完全控制；我國東沙清除棘冠海星工作已進行2年，因氣候因素冬季期間無法下海工作，加上該地距離臺灣450公里且為軍事管制區，申請登島不易，致清除工作趕不上棘冠海星擴散的速度，學者專家咸認應有長期抗戰的周全準備。此外，因海管處所轄船隻太小，難在環礁外海進行清除工作，目前借用中山大學研究船，然已排擠研究團隊學術研究行程，且研究船無法容納太多志工人數，工作船隻明顯不足；即使廣招志工，人數充足，住宿及潛水裝備數量卻難以足量供給。棘冠海星對東沙海域珊瑚礁正造成生態浩劫，若未能積極妥處，國家公園珊瑚恐將遭啃食殆盡。行政院允應統籌事權，跨部會解決目前清除困境，充實第一線執行人員必要資源，並致力調查、監測棘冠海星聚集熱區分布情形，加速執行清除工作，俾維護東沙國家公園之珍貴生態。

三、由國外案例可知，棘冠海星一旦大爆發即難以遏止，完全清除更是難上加難，我國發生棘冠海星爆發海域非僅東沙，澎湖因應迅速得以遏止災情，太平島因清除工作趕不上棘冠海星擴散速度，珊瑚遭啃食殆盡，因此，棘冠海星的監測及預防極為重要。為避免重蹈覆轍，內政部及海委會允應偕同各研究機構及學術團體共同合作，進行棘冠海星長期研究，尋求清除及防治最佳策略，並檢討東沙棘冠海星爆發前之監測、預防作為，以提高主管機關處理棘冠海星危害之能力。

(一)棘冠海星原本是相對稀少的物種，經常在珊瑚礁上搜尋數公里才能找到1隻。然而，從1960年代中期

到70年代，棘冠海星大量出現在澳洲大堡礁以及整個熱帶太平洋和印度洋，大堡礁且在1970年代末、1990年代初和2010年反覆再發生大爆發，對該區域珊瑚礁造成了廣泛的破壞和衰退。棘冠海星於1970年代在日本琉球大量出現，到1980年代末幾乎已破壞了琉球島所有的珊瑚礁。此外，在西太平洋的關島、馬來西亞、南海、西沙群島等海域都發生過嚴重的棘冠海星大爆發災情。

- (二)棘冠海星大爆發足使健康珊瑚礁快速轉變為衰退，然而其大爆發的原因迄今科學家仍無法做出確切的解釋。海委會於本院詢問時陳稱，棘冠海星大爆發可能的原因為營養鹽濃度升高，提高棘冠海星浮游幼生的存活與定棲成功率；生態失衡與天敵減少，導致棘冠海星族群缺乏自然控制；強烈颱風造成珊瑚結構破壞與碎礁堆積，棘冠海星可迅速擴張；海溫熱浪與珊瑚衰弱，使棘冠海星易取食並快速擴散等原因。
- (三)本案諮詢會議諮詢委員亦提出，澳洲海洋研究人員曾提出因農業開墾或人類活動、肥料等營養鹽透過雨水沖刷至海洋，造成微細藻類大量增生，提供棘冠海星幼生時期足夠的食物來源；魚類被過度捕撈，許多會吃棘冠海星幼生的珊瑚礁魚類消失；棘冠海星天敵大法螺被過度採捕，造成生態失衡，均可能導致棘冠海星大量增生。然而，我國太平島、東沙島、澎湖西吉島的居住人口很少，幾乎沒有大量的人為污染，卻發生棘冠海星大爆發；又臺灣許多珊瑚礁海域的大法螺幾乎已經滅絕，珊瑚礁魚類也過度撈捕，卻未見棘冠海星大爆發，前述所推論的原因並不適用於我國爆發的區域。因此，或許如同國外學者所稱，「陸地徑流假說」和「捕食者清除假

說」儘管在某些情況下，單一因素或單獨的棘冠海星幼生生活史特徵可能是主要驅動因素，但大多數研究人員一致認為，單一因素不太可能解釋棘冠海星爆發的不同發生率⁶。是以，目前非但對於棘冠海星大爆發的原因並無定論，且東沙爆發海域的大量成體從何處而來、繁殖之幼生會漂流至何處，以及如澳洲大堡礁及日本琉球等地為何同一海域會反覆大爆發，均不得而知。因此，面對棘冠海星如海中蝗蟲般的肆虐，我國所有珊瑚礁海域均有可能難以幸免，權責機關允應加強進行棘冠海星相關研究，研議其生活史及習性，提供清除及防治最佳策略，並藉以提高處理棘冠海星危害之效率及能力。

(四)再者，有關棘冠海星監測之警戒值，各國論點並未一致。有學者認為生態系可負擔的棘冠海星密度是每公頃15至30隻，也就是每次潛水20分鐘，只會看到2隻的棘冠海星作為標準；海保署則認為可將「大於30隻（含亞成體+成體）」列為初始爆發生態警戒的標準；另海管處引用學者觀點認為棘冠海星大爆發或瀕臨大爆發值各國海域並不相同，如日本琉球每公頃大於12隻、美國加州每公頃大於50隻、密克羅尼西亞每公頃大於100隻、紅海每公頃大於35隻等。是以，棘冠海星監測警戒值的設定應與各國海域生態環境不同及珊瑚覆蓋程度的差異有關，各國所訂標準並非完全適用於我國海域情形。我國棘冠海星已在太平島、東沙島及澎湖海域出現大爆發情事，且本案海管處108年7月、112年7月至通報地點查看時，均只發現2隻棘冠海星，結果113年在同一

⁶ 資料來源：「Ecological analyses to inform management targets for the culling of crown-of-thorns starfish to prevent coral decline」，Jacob Rogers(2020)。

區域卻發生超過7萬隻大爆發情事；棘冠海星幼生及亞成體均會躲藏於珊瑚礁中不易發現，發現2隻棘冠海星成體其實就應提高警覺，且海管處發現時又未清除，任由成體產卵擴散。東沙環礁國家公園以珊瑚豐富多樣性為其特色，大量珊瑚提供棘冠海星豐盛的食物來源，一旦大爆發就如星火燎原、難以遏止。為維護東沙珊瑚完整性，棘冠海星大爆發警戒值訂定宜有加嚴之必要。內政部及海委會允應統合學者意見，訂定東沙環礁國家公園及其他海域因應棘冠海星大爆發之警戒值，俾供管理人員辦理監測之依循標準，藉以提高專業警覺性。

(五)此外，澳洲大堡礁防治棘冠海星超過半世紀，日本琉球亦與棘冠海星奮戰約30年，仍面臨反覆大爆發的威脅，足見棘冠海星的災情難以遏止。詢據外交部查復，日本琉球檢討其棘冠海星防治工作室礙處，包含在棘冠海星已造成破壞後才尋求對策、未能設定清除區域導致戰力分散、採取收購制卻使棘冠海星未能被澈底捕捉、尚無低成本高效率之清除方法、大爆發仍未結束預算卻已用盡及無法確定分布密度要減到多低才算清除完成等困境。內政部及海委會允宜參考先進國家有關棘冠海星防治實務運作，藉由他山之石進一步優化我國清除處理效能，以符實需。

(六)東沙棘冠海星若未能清除至大爆發的警戒值以下，非但可能影響臺灣周遭海域的珊瑚礁，亦可能危害更遠的海域，因此，清除棘冠海星不但是國家的責任，同時也是國際責任，權責機關不應有所懈怠，惟在加強清除棘冠海星同時，亦允宜對其積極深入研究。綜上，由國外案例可知，棘冠海星一旦大爆發即難以遏止，完全清除更是難上加難，我國發生棘冠海星爆發海域非僅東沙，澎湖因應迅速得以遏

止災情，太平島因清除工作趕不上棘冠海星擴散速度，珊瑚遭啃食殆盡，因此，棘冠海星的監測及預防極為重要。為避免重蹈覆轍，內政部及海委會允應偕同各研究機構及學術團體共同合作，進行棘冠海星長期研究，尋求清除及防治最佳策略，並檢討東沙棘冠海星爆發前之監測、預防作為，以提高主管機關處理棘冠海星危害之能力。

參、處理辦法：

- 一、調查意見一，函請內政部切實檢討改進見復。
- 二、調查意見二，函請內政部、海洋委員會切實檢討改進見復。
- 三、調查意見二，函請行政院妥處見復。
- 四、調查意見三，函請內政部、海洋委員會妥處見復。
- 五、調查報告之案由、調查意見、處理辦法及簡報檔，於個資隱匿後，上網公布。

調查委員：田秋堃