

2021全球仿生設計競賽— 台灣海選徵求主題及 評選揭曉

撰文/江佳純

「全球仿生設計競賽」於 2011 年啟動，2015 年至 2020 年有來自 53 個國家，超過 3500 位的參與，2020 年的參賽者相較於 2019 年增加了 70%。「2021 全球仿生設計競賽—台灣海選」邁入第 7 年，累計來自全台超過 180 個大專院校科系團隊、近 650 位參與者，2020 年台灣更有兩支團隊入圍全球賽前 10 大，獲得主辦單位所資助的育成加速器課程，進行商業化訓練，與業師和科學家合作發展作品原型 (prototyping)。2021「全球仿生設計競賽台灣海選」由台灣仿生科技發展協會、台灣經濟研究院生物科技產業研究中心主辦，在科技部社會需求計畫、新北市政府農業局、交通局、環保局與秘書處的支持下，針對大專以上的青年或新創團隊，募集符合聯合國永續發展目標的仿生方案。徵件於今 (2021) 年 5 月 16 日截止，共募集 66 件團隊的作品，來自 20 個大專院校，橫跨近 40 個系所、超過 200 位參賽者。

2021 年競賽主題徵求符合聯合國永續發展目標 (SDGs) 的仿生創新方案，方案須融合仿生三要素的內涵，包含：「價值理念 (ethos)」，用以表達人類對其他物種以及地球的尊重、責任以及感激；「重新連結自然 (re)connect」，用以探索和深化人類與自然界之間的關係；「仿效 (emulate)」則是將大自然裡發現的原則、模式、策略與功能帶入設計中。2021「全球仿



生設計競賽—台灣海選」的特選子題中，有 4 個獎項與海洋有關。地球表面 71% 是海洋，占 97% 的地球水量，海洋吸收了氣候系統中 90% 多餘的熱量，調節地球上大部分的天氣系統，為地球生物打造合宜的生存環境。根據經濟合作暨發展組織 (OECD) 的統計，海洋價值高達 24 兆美元，整個生態系如果

以國內生產總值 (GDP) 來看的話，預估到了 2030 年可以達到 3 兆美元，此外全球有超過 30 億的人口以海洋魚類作為重要的營養 (蛋白質) 來源，海洋健康的重要不可言喻。以下針對特選子題進行說明。

「科技部社會需求解題高手」，徵求海洋廢棄物回收利用開發或海洋永續生產與消費的模式

如果全球塑料產量與使用方式未改變，根據科學期刊《Science》的研究推估，每年流入海洋的塑料廢棄物將從 1,100 萬公噸增加到 2,900 萬公噸，2,900 萬公噸相當於台灣每一平方公里就流入 805 公噸的垃圾。全球公私部門除了專注海廢的收集，也尋求循環加值運用的途徑。除了目前應用於服飾再生纖維、民生用品裝瓶、運動用品零件、園藝用品等項目外，特選子題之一，嘗試徵求其他海廢循環加值的方案。特選子題之二回應聯合國永續發展目標第 12 項 (SDG 12)，永續生產與消費。根據聯合國糧農組織 (FAO) 2020 年全球漁業雙年報告指出，捕撈與養殖漁業的產量在 2018 年達到高點，約 1 億 7 千 9 百萬噸，其中的 87% 作為人類消費 (供應平均每人每年 20.5 公斤的海鮮消費量)，12% 則做成養殖魚飼料或榨取魚油使用。不過，漁業資源中有近 3 成 5 遭到過度捕撈，而且全球的漁獲有 1/3 在上桌前就遭到浪費，包括扔回海裡 (混獲或因魚體太小拋棄) 和來不及使用就腐爛 (缺乏漁獲保鮮知識或設備) 的情況。養殖漁業的擴大，也有可能帶來水體污染 (例如飼料中使用荷爾蒙) 或對於環境的傷害 (例如超抽地下水導致地層下陷)。因此，參賽者須從整個食物供應體系來思考，鎖定欲解決的環節、或貫穿供應體系的永續商業模式。目前，國際間的方法包括訂定永續的捕撈原則、增設海洋與珊瑚礁保護區禁漁涵養生態、創新捕撈方式或改良養殖方法、無環境污染兼具動物福祉的永續生產、精進食品加工技術或包裝方式降低污染、確保食物不浪費或循環利用等。

「新北市永續漁業創新獎」，徵求解決漁港海漂垃圾與維護海洋棲地的仿生方案

新北市擁有 145 公里海岸線，多達 28 處漁港，常見的垃圾除了海漂垃圾為大宗外，也可見廢棄漁網具、船體及漁船廢油等從事漁業作業的衍生垃圾，目前以設置廢棄漁網暫存區、宣導漁民自行攔回丟棄、潛水志工協助淨海等方式減少垃圾污染，也尋求更具效率的收集方式。此外，健康的海洋棲地也是徵件重點。聯合國教科文組織曾估計，如果人類的生活方式沒有重大改變，距今不到 80 年的時間，將有超過一半的海洋物種瀕臨滅絕，以台灣而言，近 15 年來北海岸魚種數量減少了 75%。目前的方式包含設立禁漁區、保育區或是劃定區域禁止使用特定捕魚工具 (例如刺網)，利用休養生息、不過度捕撈達到保育以及永續漁業目標。近期由國際團隊在自然期刊《Nature》所發佈的研究指出，全球最少必須保護 30% 的海洋面積，保護正確的地點可以使海產捕獲量增加 800 萬噸以上，而優先保護的位置中絕大多數位於沿海國家的專屬經濟海域區。

「新北市清淨海洋創新獎」，徵求減少河川廢棄物流入海洋的仿生方案

海洋廢棄物已受到全球政府與民間的關注，除了收集之外，重要的是如何從源頭減量、或者阻斷河川垃圾流入海洋。根據荷蘭非營利組織 Ocean Cleanup 發表於美國科學促進協會 (AAAS) 期刊《Science Advances》的研究指出，廢塑料在河岸、三角洲、海岸線、和海洋表面上的積累正在迅速增加，造成嚴重的經濟損失，僅亞太環太平洋地區每年就增加了 12.6 億美元。團隊經過調查，估計分布於各國超過 1,000 條河川的廢塑料就佔全球流入海洋之河川廢塑料總量的 80%，每年的排放量在 80 萬噸至 270 萬噸之間。在此數據與資料依據下，團隊開發出包括 Interceptor™ 在內的攔截器解決方案，目標是與各界合作，在五年內解決這 1,000 條污染最嚴重的河川。要開發適合台灣地形的方案，需考量

在地河川的特色，包含河身短、坡度大、水流急，這也是仿生學生命準則 (Life's Principles) 中「通達在地且適地回應 (Be locally attuned and responsive) 的原則。

除了海洋，本次特選子題也涵蓋永續城市與創新交通的徵件。

「新北市永續城市獎」，為城市提出具包容或安全或韌性及永續性的仿生方案

到2050年，全球預估有多達2/3人口（約50億人）居住在城市裡，2020年台灣有近7成人口居住於六都之中，面對水資源、能源、廢棄物、空汙、交通、氣候變遷等問題，城市發展需如具韌性森林生態系一般的運作。以水資源為例，2019年進入全球仿生設計競賽前10大、來自哥倫比亞的團隊曾提出受苔蘚植物啟發的地下水道系統，藉以調節與儲存都市水流。台灣記載的苔蘚植物多達1500種，就單位面積種類來說世界最高，或許能從中探尋更具調適性的都市水網靈感。除了供水管網的配置，全球城市也遇到水管漏水問題，台灣一年約漏掉4.4億公噸，相當於2.5座石門水庫。目前檢漏人員最常使用的是以「電子聽音檢漏器」與「聽音棒」來找尋漏水的聲音，聽漏水音找水管破漏處，確認後標註記號再修復。2019年全球仿生設計競賽冠軍Watchtower Robotics公司從魷魚、壁虎獲得啟發來改良檢漏機器人，這浮動設備在地下水管中以水推進移動，標註洩漏處的信號，維護人員使用無線掃描儀從地面上定位，進行挖掘和修復，實驗結果，此檢漏機器人還能偵測水壓變化，找到4公釐寬的裂縫，提早發出警示預防破裂。

「新北市蛻變交通獎」，徵求優化城市交通建設或設施或系統的仿生方案

網路消彌了人類因受限地理環境造成的交流障礙，然交通系統仍扮演著社會機制得以順暢運行的

關鍵，尤其聯合國預估在2030年前全球將有60%的人口居住在城市地區，完善城市的交通系統更顯重要。也因此，在聯合國永續發展目標SDG 11永續城市與社區中，子項之一便是希望在2030年前，為所有人提供安全、可負擔、可利用、永續的交通系統，改善道路安全，特別是透過擴展公共交通、關注弱勢人群、婦女、兒童、殘疾人士和老年人的需要。都會交通系統的挑戰多元，包含使用潔淨能源、降低車輛汙染、經濟運輸效率、減少塞車、提升道路安全減少事故發生等，目前的方案包含佈建智慧科技感測系統、推動乘車共享模式、創建綠能基礎設施等。仿生案例包含2020年進入全球前10大、來自成功大學的「RICOCHET」團隊，以魷魚(Manta)的彈跳過濾(Ricochet)為師，於排氣管設計粒子收集器，過濾並收集柴油車引擎燃燒產生之PM2.5，使排出氣體更為乾淨。

台灣仿生科技發展協會陳柏宇理事長表示：「今年的仿生競賽台灣海選在嚴峻的疫情中順利完成，面對氣候變遷、永續發展目標下的各式挑戰，協會將持續募集師法自然的創新方案，並攜手跨域青年與專家共同合作。」2021「全球仿生設計競賽台灣海選」經過初選與複選，共有20個團隊進入決賽，因應疫情，決賽評選於6月7日以線上視訊方式進行，在歷經5個小時的團隊簡報後，經決選委員會結論，大會獎項與特選子題獎項得主出爐，團隊作品主要回應聯合國永續發展目標SDG6（潔淨水資源）、SDG11（永續城市）、SDG12（永續生產與消費）、SDG14（永續海洋），各類獎項名次公布如下（表一）。所有進入台灣海選決賽的團隊，也同步參與「仿生咖啡館」，與跨域專家顧問團共同強化仿生設計、進軍世界賽。而台灣仿生科技發展協會為全球競賽合作夥伴，台灣海選推薦前12名團隊參加全球賽將能減免註冊費，後續台灣也將擁有國際曝光的機會。

AgBIO

江佳純 台灣仿生科技發展協會 秘書長

表一 2021全球仿生設計競賽台灣海選獲獎團隊一覽

獎項	學校/科系	作品	作品簡介	生物靈感
科技部社會需求首獎 (獎金5萬元與獎狀)	台灣大學國際三校農業生技與健康醫療碩士學位學程、南台科技大學產品設計系、輔仁大學大眾傳播學系(畢)、銘傳大學商品設計學系(畢)	MicroBergy-永續自營的水質監測裝置	希望改良現有的水質監控裝置，不須外部電源、安裝便利、設計輕便簡潔的24小時水質監測，來提高監控量能、減少廢水排放。	藤壺的附著力、微血管大接觸面積降低流速
科技部社會需求優選 (獎金1萬元與獎狀)	明志科技大學工業設計系	太陽能風機集水系統_SFWCS	希望改良傳統農電系統的太陽能板遮蔽陽光影響作物生長造成及影響農耕機具使用的問題並結合存水槽灌溉農地。	向日葵形成層、斐波那契數列
新北市環保局清淨海洋創新獎 (獎金5萬元與獎狀)	中興大學生命科學系	Bubble net oil barrier	希望能在油污流入海洋及溼地前，從源頭阻止其擴散，保護生物的棲息地。	座頭鯨覓食行為、玻璃海綿倒刺、貽貝脊狀表面
新北市交通局蛻變交通獎 (獎金5萬元與獎狀)	高雄師範大學工業設計系	FloaX 浮洞	希望強化道路安全的同時，也減少水溝蓋堵塞狀況，降低淹水機率。	蜂巢孔洞
新北市秘書處永續城市獎 (獎金5萬元與獎狀)	中興大學生命科學系	Fraculla	希望減少都市熱島效應的衝擊，阻絕建築物吸熱。	樹蔭樹葉交錯的碎形孔洞、蓮葉效應、河豚遇敵縮脹以及瓢蟲翅膀的折疊
新北市農業局永續漁業創新獎 (獎金5萬元與獎狀)	朝陽科技大學工業設計系、南台科技大學視覺傳達設計系	GURA	希望解決河川上的大型漂浮垃圾，甚至水下的細小塑膠微粒，減少汙染物流入大海。	紅鶴濾嘴、鬚鯨過濾、蝦蛄防衝擊、蜜蜂細毛附著
台灣海選第一名 (獎金5萬元與獎狀)	明志科技大學工業設計系	Farmland Guardian	希望透過結合在地天然材料的裝置讓資源較為貧乏且遭受蝗災的地區，可將蝗蟲作為食用或農業肥料，降低蝗蟲害對環境和居民造成的各樣損失。	豬籠草表面效應
台灣海選第二名	從缺			
台灣海選第三名 (獎金1萬元與獎狀)	朝陽科技大學工業設計系	防災衣櫃	希望解決因營建技術匱乏或不肖業者所蓋出抗震能力低的建築物、進而導致建物因地震倒塌傷及房屋使用者的問題，以更省成本、更適用於各個隱性災區的設計來解決。	惡魔鐵鎚甲蟲甲殼接合結構
台灣海選佳作 (獎狀)	中興大學食品暨應用生物科技學系、景觀與遊憩學士學位學程、生物科技學士學位學程	Cycloparrot – speed up recycling	希望以更低的能耗、更簡化的流程處理回收寶特瓶。	七鰓鰻口腔構造、鸚鵡魚牙齒
台灣海選佳作 (獎狀)	朝陽科技大學工業設計系	淨水強化透水磚	希望結合廢棄漁網及牡蠣殼循環加值再製成蓄水磚。	納米比亞沙漠甲蟲、鯨鯊鰓弓
台灣海選佳作 (獎狀)	彰化師範大學美術學系、生物學系、工業教育與技術學系、物理學系	Out-Silt AutoCar 水下清淤無人載具	希望藉此水下清淤無人機排掉水庫淤泥。	蝸牛的齒舌結構、琵琶鼠魚的底棲特性、海底哺乳類動物的流線型特徵
台灣海選佳作 (獎狀)	中興大學材料科學與工程學系、生物科技學士學位學程、景觀與遊憩學士學位學程、物理學系	levitater	希望使用較不耗能且能有效追蹤垃圾的方法達到蒐集海洋垃圾的效果。	僧帽水母氣囊、海膽尖刺、海參內臟