

2020全球仿生設計競賽- 台灣海選與永續發展挑戰

撰文/江佳純

「全球仿生設計競賽」為大專院校與新創家進入仿生領域的重要競賽指標，至2011年啟動至今，全球已有超過50個國家的人士參與，孕育仿生新創公司近10家。2020全球仿生設計競賽主要徵求能符合聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)的仿生創新方案。聯合國永續發展目標共有17項，本次競賽則從以往投件作品中最常解決的問題來對應出其中的7項目標，包含：SDG2 終止飢餓、SDG6 潔淨飲水與衛生設施、SDG7 經濟適用的清潔能源、SDG9 工業、創新、基礎建設、SDG11 永續發展的市政規劃、SDG14 保育及維護海洋資源、SDG15 保育及維護生態領地。在科技部、新北市政府以及台灣經濟研究院生物科技產業研究中心的支持下，台灣海選也增設「新北市永續漁業創新獎」、「新北市健康創新獎」、「新北市永續節能獎」、「新北市蛻變交通獎」以及「社會需求解題高手」5個特選子題，募集仿生科技的新秀一起解決在地問題。

「新北市永續漁業創新獎」- 募集漁港海漂垃圾與廢棄漁網的創新

氣候變遷對台灣漁獲量帶來衝擊。根據臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系以及中研院生物多樣性中心的研究，台灣周邊水域水溫上升速度是全球的兩倍，加上陸域流入海洋的汙染與廢棄物使得海洋環境惡化、酸化速度比世界平均值更快，比外海嚴重三倍以上，造成生物減少，像是冬天常見的

烏魚已從1985年250萬尾，到2010年只剩4萬多尾。頭足類(例如軟絲、烏賊、墨魚)減產影響海中的食物鏈，黑鮪魚賴以維生的墨魚減少，加上過度捕撈，導致黑鮪魚產量減少。2019年中綠色和平組織統計一年來，臺灣海岸上約有重646噸的垃圾，而且50%都集中在10%的海岸線，相當於每100公尺就有一個大冰箱(53公斤)重的海廢垃圾，這僅是海岸沙灘的垃圾量。而漁港內的海漂垃圾、或沿岸海底的廢棄物與廢棄漁具也是近年來縣市政府的清除重點，諸如新北市漁業處於2016年即成立「海洋防衛隊」，已有超過百位志工參與，清除超過10



圖一 「新北市永續節能獎」為市政大樓募集永續創新，回應SDG 11 永續發展的市政規劃

噸的海洋垃圾，然因為潮汐的關係，造成部分漁港持續發生海漂垃圾流入的問題，目前仍以人工方式打撈或潛水清除。2019年，清華大學跨系團隊從大王蓮、公蛾、海樽、豬籠草上獲得靈感，提出 Heart of Ocean 裝置構想希望藉此減緩海洋塑膠微粒的衝擊；東華大學團隊則師法鰲、貽貝、螳螂蝦、鯨魚、鯊魚、槐葉萍的結構與機制，設計一款海洋垃圾收集裝置，2020年新北市農業局再度募集團隊提出相關仿生方案。

「新北市健康創新獎」- 募集消彌健康識能不平等、精準傳播資訊的創新

大自然如何散佈訊息、過濾假新聞？在傳媒平台與數位科技發達的今日，舉凡從健康管理、營養補充、慢性病防治等等相關資訊十分多元且豐富，不過根據國民健康署去年(2019)的資料顯示，仍有超過三成以上的台灣成人功能性健康識能程度不足，對於健康資訊的理解不夠，甚至有落差，為民眾與醫療人員間的溝通與互動帶來影響。所謂「健康識能」是指個人取得、處理以及了解基本健康訊息，並以此進行健康決策的能力，國人健康識能的提升是國家重要的「健康促進」基礎建設之一。此外，網路大量流傳之健康資訊也存有正確性的疑慮，這些因素為健康促進帶來挑戰。生物演化至今38億年，訊息溝通是促進生態發展的重要能力，大自然裡是否蘊含生物策略，達到傳播訊息與過濾錯誤資訊的目的？為了覓食、繁衍、禦敵這些至關生死的目的，生物演化出搜尋、接收、傳遞訊息、進行決策的方式，無論是細菌的群聚增生、螞蟻的覓食、蜂群搬家的決策、生活在混濁溪水中的魚如何過濾環境雜訊獲取生存所需等等，或許都可能啟發更有效率、精準且正確的訊息擴散方法。

「新北市蛻變交通獎」- 為人口數居全台之冠、已突破4百萬人的大都會交通系統尋求永續之道

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，包含降低車輛汙染、經濟運輸效率、減少塞車等，最重要的是提升道路安全，根據交通部道安會的統計資料，2019年全台約有32萬件交通事故，造成約43萬人受傷、2,800人死亡。智慧科技時代的到來，即時監控演算、以大數據推估事前預防、無人自駕車等情境正不斷的往現實推進。除了人工智慧，有沒有想過森林裡的黏菌，以最少資源與能量佈建具彈性、且能容錯的食物網絡，可能啟發交通決策系統，在遇到障礙時能即刻運算最佳途徑？蝗蟲過境，每平方公里內幾千萬隻蝗蟲快速群飛，但彼此間的碰撞率平均而言是低的，牠們的策略有無可能降低交通事故的發生？還有，如何防止、如何降低交通工具所帶來的空汙？

「新北市永續節能獎」- 為市政大樓募集永續創新

新北市政府在2019年7月發表全台灣第一份永續發展目標(SDGs)地方自願檢視報告(Voluntary Local Review, VLR)，藉由SDGs的框架與指標來檢視並發展永續城市。為落實節能，新北市政府行政大樓成立「智慧能源管理中心」，將大樓與園區內的電梯、空調、電力、門禁、監視等子系統予以整合，透過螢幕掌握各項監控系統即時顯示的數據變化，即時調配能源配置，達到節能效果。解決都市熱島效應問題是歷年來仿生設計競賽的重點，撒哈拉銀蟻透過獨特的毛髮結構反射光與熱能，即便在沙漠最炎熱的午間時段(溫度達80°C)仍然能夠保持自身的清涼，該機制也成為前兩年全球仿生設計競賽

作品中最常被運用的散熱策略之一；2019年銘傳大學團隊參與台灣海選，從植物「千金榆」的伸縮性和爬行動物「魔蜥」皮膚上的輸水原理特性取經，發想出新型可收縮性散熱屋頂的設計，在不消耗額外的電能下，達到室內降溫的效果。本次新北市秘書處特別開放市府大樓場域，為此屋齡16年的大樓尋求節能、或散熱、甚至防疫應用的創新。

「社會需求解題高手」- 尋求廢棄漁網分類處理的好點子

近年來除了生活週遭的廢棄物外，全球也將焦點放在海洋廢棄物上。海洋除了塑膠汙染，根據聯合國糧農組織 (FAO) 統計，每年約有 64 萬噸遺失或棄置的幽靈漁撈具沉入海底，成為全球 1/10 的海廢來源。我國近海漁業廢棄物回收分類處理機制已成立跨部會平台進行協商，然收集後的廢棄漁網上，生物附著或垃圾卡在網目中，加劇了該材料分類處理的困難與成本，升高後端加值再運用的門檻。世界資源研究所 (World Resources Institute) 曾提出目前對於廢棄物再利用處理的技術與能力不足是循環經濟發展的障礙之一。大自然如何過濾、如何防止附著、如何進行拉扯運動，是否蘊涵能協助廢棄漁網分類的啟發？

仿生學中「生命運行的準則 (Life Principles)」不僅為質化衡量仿生設計的指標，因為內容是精粹地球生態運行與生物共通的生存模式，同時也能成為設計的靈感來源。生命運行的準則有六大構面，其中一項為「通達在地且能適地回應 Be Locally Attuned And Responsive」，主要彙整生物藉由融入並結合在地環境因子延續生存的方法，或可為解決在地問題帶來啟發。舉例來說，生物藉由不斷地進行訊息反饋，讓自己或族群接收的資訊越趨精準，並從中辨識對群體利益較有幫助或者有害的訊息，蟻群蜂群多有案例。如果發現可疑的防疫資訊，是否能透過彼此不斷的通報、驗證，減少這類消息的傳播、甚至消彌散佈源頭？生物也會善用環境中具周期性的資源，太陽每天自東方升起、季節性的風



圖二 募集減緩海洋廢棄物的衝擊與廢棄漁網分類處理的創新，回應SDG14保育及維護海洋資源

雨都可能帶來能源、水源、運輸能，那麼大樓建築是否能善用每天上下班高峰的人潮甚或製造的垃圾，非但不耗損建築體、還能從中獲取再生資源？此外，生物也運用環境中隨手可得的材料與能源，東方胡蜂特殊的表皮結構能讓陽光照射時，將部分的熱能轉變成電能儲存起來之後再運用，或許是車體新能源的靈感。最後，生物會培養在地合作關係。海漂垃圾的形成原因複雜、需要漁村、觀光客、政府、非營利組織、學校等等，不同的角色因應海域環境共同解決。

自 2015 年起，台灣仿生科技發展協會舉辦「全球仿生設計競賽～台灣海選」，至今累計來自全台超過 130 個大專院校科系團隊、近 500 位參與者。2020 全球仿生設計競賽台灣海選已於 5/10 (日) 完成徵件，共計募集 42 件、來自 18 個大專院校、跨 36 個系所、超過 150 位青年的參與。團隊作品主要嘗試解決的問題涵蓋「海洋廢棄物 / 廢棄漁網」、「交通行動汙染源」、「綠建築改良」、「空氣汙染」、「糧食安全」、「永續都會」等問題。最終 18 支來自北、中、南、東部大專院校團隊進入台灣海選決賽，且於 5 月 18 日 (一) 假台灣經濟研究院舉辦決選審查，



資料來源：台灣經濟研究院；台灣仿生科技發展協會。

圖三 2020全球仿生設計競賽台灣海選決賽審查會議

經評選委員會決議，獲獎團隊如下：

此外，為因應國內廢棄漁網分類處理的社會需求，本次競賽也從募集的 42 個團隊中選出一件作品，雖經評選委員會評定未能符合仿生設計原則與概念，不失為一可能解方，鼓勵團隊融入仿生思維繼續發展，並核定頒發獎金 1 萬元。

「社會需求解題高手」(獎金1萬元)

亞洲大學三系聯隊(室內設計系、創設不分系、商品設計系) 作品：Taccable Fishing Net

鼓勵思考、跨域探研與溝通、發展永續科技來回應社會需求，是仿生競賽的重要目的。5月22日為國際生物多樣性日(International Biodiversity Day)，2020年的主題是「Our solutions are in nature (解決方案就蘊含於大自然中)」，顯示師法自然的仿生思維是發展永續科技重要的基盤，期盼未來能有更多方的參與，為解決人類社會的永續發展挑戰共同努力。

AgBIO

江佳純 台灣仿生科技發展協會 秘書長

表一 2020「全球仿生設計競賽~台灣海選」成績

「新北市永續漁業創新獎」(獎金5萬元與獎狀)

獲獎團隊台灣大學生命科學系、會計學系 作品：Samara2

「新北市蛻變交通獎」(獎金5萬元與獎狀)

成功大學六系聯隊(生命科學系、生物科技與產業科學系、工業與資訊管理學系、化學工程學系、工程科學系、外國語文學系) 作品：RICOCHET

「新北市永續節能獎」(獎金5萬元與獎狀)

中興大學五系聯隊(園藝學系、生物科技系、生命科學系、機械工程學系、應用數學系) 作品：Green City

「新北市健康創新獎」(獎金5萬元與獎狀)

從缺

(待續)



資料來源：台灣經濟研究院；台灣仿生科技發展協會。

圖四 2020全球仿生設計競賽台灣海選共有18支團隊進入決賽

表一 2020「全球仿生設計競賽~台灣海選」成績

「台灣海選第一名」(獎金3萬元與獎狀)

清華大學材料科學工程學系 作品：trashark

「台灣海選第二名」(獎金2萬元與獎狀)

台灣大學機械學系 BeamLab 作品：「微」機就是轉「飢」

「台灣海選第三名」(獎金1萬元與獎狀)

陽明大學牙醫學系 作品：海馬骨架仿生漁網處理器

「台灣海選佳作」(頒發獎狀)

- 慈濟科技大學護理系 作品：藻生息
- 新北市政府交通局 作品：機車仿生標線
- 成功大學生科系、測量系、能源系 作品：Save Forest with Cone
- 台灣科技大學建築研究所 作品：A Sensitive Wall

「台灣海選入選」

- 東華大學自然資源與環境學系 作品：蠟生利用
- 中興大學五系聯隊（物理系、植病系、森林系、機械系、生科系） 作品：生物減阻膜
- 輔仁大學應用美術學系 作品：Air Purifier
- 中興大學四系聯隊（動物科學系、國際農企業系、土壤環境科學系、森林系） 作品：Let's turtle
- 輔仁大學應用美術學系 作品：海洋塑膠垃圾推進器Plastic clean

參考文獻

1. The Biomimicry Global Design Challenge 2020, From <https://challenge.biomimicry.org/en/>.
2. AskNature , From <https://asknature.org>
3. 行政院國家永續發展委員會，聯合國永續發展目標(SDGs)說明， From <https://nsdn.epa.gov.tw/>。
4. 呂學榮、李明安 (2018) 氣候變遷下的海洋與漁業。
5. 賈新興 (2019) 冬至越來越溫暖？氣象專家解析地球暖化對烏魚收穫量的衝擊，農傳媒 From www.agriharvest.tw/?p=11429。
6. Greenpeace 綠色和平 (2019) 《海，有什麼「塑」——臺灣海岸垃圾總體檢》報告。
7. 新北市政府漁業及漁港事業管理處 (2019) 新北海洋防衛隊招募， From www.ntpc.gov.tw/ch/home.jsp?id=28&dataserno=201908130010。
8. 衛福部國民健康署 (2019) 健康醫院教您「識」時變通 簡單懂「識能」，醫病更「溝通」， From www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=3804&pid=10562。
9. 交通部統計查詢網， From <https://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>。
10. 新北市政府秘書處 (2019) 新北公佈六都第一份永續發展目標地方自願檢視報告， From www.ntpc.gov.tw/ch/home.jsp?id=e8ca970cde5c00e1&dataserno=a4176b1e57e8d2ca73d709020a381f3e。
11. 新北市政府秘書處 (2019) 新北市政府獲頒「108年經濟部節能標竿獎」， From www.ntpc.gov.tw/ch/home.jsp?id=e8ca970cde5c00e1&dataserno=761591647d99c6ac8c01055dc2c4c7ef。
12. FAO, Our oceans are haunted - How “ghost fishing” is devastating our marine environments, From www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1099596/。
13. Mathy Stanislaus (2018), Barriers to a Circular Economy: 5 Reasons the World Wastes So Much Stuff (and Why It's Not Just the Consumer's Fault), World Resources Institute, From www.wri.org/blog/2018/05/barriers-circular-economy-5-reasons-world-wastes-so-much-stuff-and-why-its-not-just。
14. 江佳純 (2018) 仿生(Biomimicry)設計思考與研發方法學介紹，農業生技產業季刊。