

自然

NATURE

CARBON IS THE BASIS OF LIFE

生物之本碳元素

4.1 台泥自然行動 108

4.2 森林、土壤、海洋_台泥復育地圖 112

4.3 OECMs其他有效保育地 121

4.4 自然為本解方Nbs 122

4.5 自然惠益分享 124



重慶礦山水涵養區



目標 — Targets

自然淨正向影響NPI

礦區原生種生態系復育計畫

2030年原生種維護比例90% | 和平與蘇澳

和平生態方舟計畫

土壤碳匯

2035年增加60% | 2023復育區

2030年辜嚴倬雲植物保種中心
植物保育(含瀕危)40,000種

環境教育

和平港課程

12場次/年 | 2022-2024年課程滿意度維持90%

台泥DAKA

取得環境教育場域認證

We're a TNFD
Early Adopter



大型建材業首家
TNFD Early Adopters

自然行動策略獲
Business for Nature認可
代表建材業加入
It's Now for Nature

We're taking
action for nature.
Our nature strategy
has been published
as part of
'It's Now
for Nature'.



推動
和平礦區
及港區
OECMs



2023/ 績效 — Performance Highlights

礦區

高風險^{註1}礦區生物多樣性
管理計畫(BMP)覆蓋率

100%

復育計畫(QRP)覆蓋率

100%

註1 高風險：依國際IUCN、WDPA及各地域資料庫評估

原生種維護比例
和平礦區 | 太白山礦區

88% 90%

復育區土壤有機碳比例
2021-復育3年區

+1.3 倍

2023-有機碳量

31.2 噸/公頃

植物保育(含瀕危)

34,646 種

提供醫藥累計

6,500 份

62 科植物

累計至2024/03/31

和平港珊瑚復育計畫

移植培育

1,001 株

累計至2024/02/29

珊瑚幼苗存活率 80%
復育面積擴大至4倍

4.1_台泥 自然行動



不毀林承諾

台泥積極響應聯合國氣候變化綱要公約第26次會議(COP26)協議之不毀林承諾，並回應聯合國永續發展目標SDG13氣候行動及SDG15保育陸域生態，台泥制定不毀林承諾，並經經營團隊審核通過。此承諾涵蓋台泥自身營運、供應商及合作夥伴，透過合作協議要求遵守承諾及管理方針，共同為地球環境盡一份心力。台泥承諾並實踐以下事項：

→ 營運選址地點100%不在國家保護區內

→ 礦區開採區域外100%零砍伐，並致力於礦區生態的回復與重建，逐步實現2040年無淨毀林(No Net Deforestation)目標

→ 提供森林保育重要性之相關知識予台泥利害關係人，包含員工、客戶、供應商及合作夥伴



生物多樣性政策

「沒有大自然，無法達到巴黎協定1.5度的目標。」

氣候峰會COP27與生物多樣性峰會COP15共同呼籲：

氣候行動與自然正向成長，在淨零天秤中同樣重要，缺一不可。

2023年9月世界經濟論壇自然正成長報告中，明確指出自然為本解方(Nature-based Solution, NbS)如果有效運用，能夠協助全球在2030年前減排達37%。台泥致力產業永續發展和大自然平衡共好，以大自然為本為企業經營理念。

水泥與混凝土取自於自然，用之文明社會，為僅次於水，全球消耗第二大之資源，對人類發展至關重要。台泥自80年代即面對環境課題，重視自然與生物多樣性議題。自2007年建置全球最大熱帶植物保種中心、2016年啟動礦區生態系復育、2021年進行海域珊瑚營造到2022年開啟土壤研究，並依國際方法學進行自然相關評估，包括參與自然相關財務揭露(The Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD)試行計畫，2023年導入TNFD正式版框架，成為TNFD Early Adopters；參照科學基礎自然目標(SBTN)永續管理架構；世界企業永續發展協會(WBCSD)提供水泥產業之淨衝擊評估Net Impact Assessment (NIA)；加入Business for Nature最新倡議It's Now for Nature致力於2030年扭轉自然損失，期將台泥的自然保育作法，更系統化與國際標準接軌，為全球2030年陸域及海域30X30保育目標，盡一份心力，為全球自然正向成長Nature Positive累積能量。

台泥自然行動以TNFD、SBTN及WBCSD三大架構與方法學為基礎，並依照SBTN企業自然正成長指引，進行評估與檢視。





台泥SBTN企業自然正成長指引架構一覽表

→ 報導與揭露-TNFD | 台泥台灣營運據點皆無在保護區

台泥以台灣重要營運據點-礦區、水泥廠、和平港及和平電力，採TNFD LEAP分法學及行業指南，使用國際通用生物多樣性評估工具ENCORE進行自然敏感度分析，包含生態系及物種敏感度兩大準則，特別增列強震、土石流、海嘯等天災評估。

準則一 | 生態系敏感度：IUCN保護區、內政部國土功能分區



和平礦區、水泥廠、和平港、和平電力

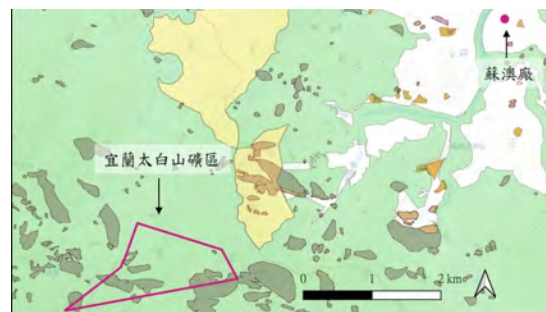
準則一 皆非IUCN I-IV保護區；水泥廠、和平港及和平電力為生態低敏感度區；和平礦區位於國有林且屬地質敏感區，台泥嚴守環評並採豎井運輸，避免衝擊地表環境，落實水土保持。

準則二 礦區受關注動物26種、植物14種，其餘地點無受關注物種。台泥定期生態監測、進行復育計畫，除發現關注物種包括烏頭翁、熊鷹等，近期亦發現台灣野山羊、黃喉貂及食蟹獾等保育動物蹤跡。



詳情請參閱
2023 TNFD報告書
(預計2024/08發布)

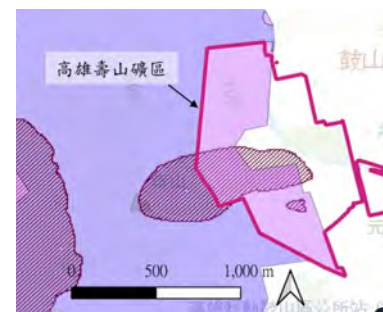
準則二 | 物種敏感度：農業部生物多樣性圖資



太白山礦區、蘇澳廠

準則一 皆不屬於IUCN I-IV保護區；蘇澳廠屬生態低敏感度區；太白山礦區位於國有林及山坡地加強保育地且屬地質敏感區，台泥嚴守環評並搭建索道運輸礦石，以雨撲滿、太陽能滴灌系統創新作為進行復育工作。

準則二 礦區受關注動物12種、植物14種，其餘地點無受關注物種。台泥定期生態監測，發現受關注物種包括麝香貓、台灣肖楠，自2017年進行保育工作，亦出現大冠鷲、林鵰等保育動物。



壽山礦區

準則一 不屬於IUCN I-IV保護區
壽山礦區屬地質敏感區，但已無開採，現作為滯洪池公園及親山步道。

準則二 受關注動物11種、植物6種，近年以原生種復育，營造礦區生態。

圖
例

- 國土保育地區第一類
- 國土保育地區第二類
- 國家公園及國家自然公園(國土保育地區第三類)
- 地質敏感區(山崩與地滑)
- 土石流潛勢溪流影響範圍
- 都市計畫保護區(國土保育地區第四類)

SBTN企業自然正成長指引圖 →

報導與揭露
Reporting
& Disclosure

執行與行動
Implementation
& Action

目標設定
Target Setting

衝擊評估
Impact Assessment

科學基礎
Science Foundations

社會目標
Societal Goals



報導與揭露 Reporting & Disclosure

執行與行動 Implementation & Action

目標設定 Target Setting

衝擊評估 Impact Assessment

科學基礎 Science Foundations

社會目標 Societal Goals



→ SBTN AR3T

避免 | AVOID

100%台泥礦區通過環評且不在法定保護區開採

廠區提升回收水量、用水效率及水循環使用次數
減少抽取淡水

減緩 | REDUCE

增設生物膜技術處理廢水並回收再利用，減少廢水污染，設置邊坡防護網，減緩水土流失

移除外來種銀合歡，降低生態危害

廠區路燈配合日出自動開關降低光害
加裝消音設備減少噪音

採最先進豎井運輸系統，減碳並減緩噪音、揚塵

再生/恢復 | REGENERATE/RESTORE

以原生植物優先，適地適種為原則

設置鳥類巢箱，提供鳥類繁衍棲地

執行客土改良計畫，以天然有機肥改善土壤理化特性

轉型 | TRANSFORM

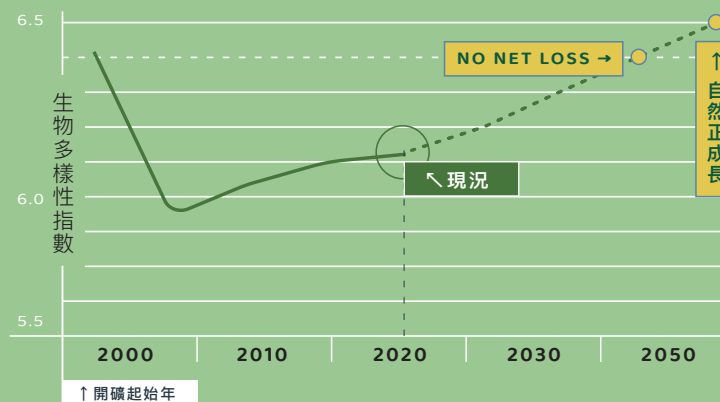
將礦區轉型為親山步道及滯洪池公園，作為休憩空間並提供防汛功能

轉型循環經濟，將廢棄物資源化再利用
替代水泥原燃料，減廢減碳

與部落、社區共融發展，提供經濟活動平台、獎助學金、急難救助金與教育資源

→ 設定水 | 碳 | 電目標 (請參閱台泥永續目標與追蹤)

→ 衝擊評估 | NIA 台泥自然淨零損曲線 No Net Loss, NNL



註2 生物多樣性指數計算公式為： $\sum(\text{棲地面積} \times \text{棲地重要度} \times \text{棲地狀態}) \div \text{礦區面積}$

台泥運用水泥產業專屬NIA方法學評估和平礦區生物多樣性復育成果。以和平礦區開礦年度作為基準，每隔五年執行一次，將評分繪製指數變化圖，並評估台泥保育策略達成NNL情境。

NIA方法學運用流程

- 繪製並劃分不同類型棲地面積
- 評估重要度：保護區或瀕危物種棲息地
- 評估狀態：自然度、物種多樣性、外來種、人為擾動
- 評估礦區生物多樣性指數

→ 科學基礎 | 森林土壤研究

台泥參考國際IPCC、生物多樣性和生態系統服務政府間科學政策平台(IPBES)報告，並展開礦區內基礎科學研究，包含森林及土壤碳匯與生物多樣性研究、和平生態方舟計畫。

→ 社會目標 | 永續發展目標SDGs



←日本土壤專家
Satoshi Shimano
與台泥復育團隊分享研究



4.2_ 森林—土壤—海洋 台泥復育地圖

 中國大陸礦區
復育與復綠率
19.7%



蘇澳太白山礦區

光儲合一
微澆灌系統

改良防風網
攔霧

原生種
維護比例90%

復育與復綠率 **61.5%** 面積達13.2公頃



花蓮和平礦區

低碳直立式
豎井運輸系統

種植原生種
共24,955株

原生種
維護比例88%

復育與復綠率 **49.1%** 面積達51.7公頃

加強豎井水回收系統



礦山豎井坑道逕流雨水回收再利用量8,840立方公尺

土壤有機碳比例 復育區上升 **1.3**倍
2021-2023



花蓮和平生態工業港

海保署甲類海域
連續三屆蟬聯歐盟生態港PERS
綠色港口GPAS認證

環境部
環境教育場域
認證

珊瑚增植累計 **1,001**^{註3}株

員工自主成立水環境巡守隊 獲環保局認證



高雄壽山廠區

串聯都市
藍綠帶

滯洪池
提供防汛功能

登山步道
提供休憩與生態保護

^{註3} 復育與復綠率計算方式為已復育面積/(開採中+已開採面積)



→ 森林復育

台泥礦區因地制宜均設定生物多樣性與礦區管理計畫，陸域範圍包括礦區森林、土壤之原生動植物，種植先驅陽性、耐旱、具固氮能力之原生植物，期加速受影響之開發區之植生演替，恢復礦區原始生態系及服務，致力達成無淨損失 (No Net Loss)。

作法

邊開採邊復育；以原生種為復育目標，採兩種復育模式，一為建立苗圃及健化場，並與保種中心及大學教授合作，培育礦區原生種。二為利用自然演替，令植生豐富度自然增加。

→ 花蓮和平礦區 |

2003年起 進行環境及生態調查 2016年 展開長期復育計畫

專家團隊 | 辜嚴倬雲植物保種中心

自行採種培育原生植物 每季監測生物多樣性

和平礦區廣泛採用自行採種培育之原生種，並與保種中心合作復育珍貴的特有種蘭花-台灣白及。和平礦區2023年復育以大型喬木原生種台灣赤楊、青剛櫟、光臘樹為主。台灣赤楊為森林演替先驅物種，根部的根瘤菌能夠協助固氮，有助生長並改善土壤質地；青剛櫟種子萌芽力強，且能夠適應礦區高山氣候及高pH值土壤，非常適合礦區環境。

除植物復育以外，礦區持續以每季一次之頻率進行生態監測調查，記錄到許多保育類動物，如食蟹獐、臺灣野山羊、黃嘴角鴉、大冠鷲等。此外，設立鳥類巢箱、生態池及紅外線自動相機，提供鳥類與兩生類棲息空間，豐富礦區生物多樣性。

礦區魚菜共生系統

2022年起將礦山豎井坑道逕流雨水再利用，設置魚菜共生系統，魚兒悠游在生態池中，一旁設置棚架栽種菜苗，長滿翠綠的蔬菜，和平廠定期將收成分送員工及員工餐廳。礦區豐沛的豎井水資源除了用於魚菜共生，同時灌溉和平生態方舟基地，並提供車輛清洗及道路灑掃。

環境教育木棧道

和平礦區苗圃，主要培育台灣白及、東方狗脊蕨等原生種，2022年起利用潮濕的氣候條件開始種植蕨類植物，並搭建木棧道，連接生態池拓展環境教育。不僅春季能看到蝴蝶紛飛，初夏更能見到閃閃發光的螢火蟲。



→ 蘇澳太白山礦區 |

2017年起 展開不速成復育

專家團隊 | 宜蘭大學永續景觀研究室黃志偉教授



台灣長鬃山羊 →



首創太陽能滴灌系統

太白山礦區環境特殊，位於東北季風迎風面，經常面臨輕颱等級的強風吹襲，且缺乏地表水系，不利復育工作。台泥蘇澳廠自建光儲合一微澆灌系統、65處雨水撲滿，克服不易保水的喀斯特地形。此外，也搭建防風網抵禦強風的破壞，並規劃改良現有防風網增加攔霧功能，進一步收集霧氣中的露水，供復育工作使用。

抗風耐旱適地適種 中大型哺乳動物現蹤

台泥蘇澳廠將舊網球場改造為馴化場，作為「高中部」讓從「育嬰房」的苗圃培育的原生種植栽進一步深造，並回歸太白山。2023年主要種植植物為九芎、茄苳等，總種植株數達1,121株、綠化面積累計達13.2公頃。九芎具有良好吸水能力，能夠生長在乾旱貧瘠的土壤，適應太白山的乾燥氣候。茄苳則擁有堅硬枝幹，能夠適應強風環境。

台泥蘇澳廠每半年一次進行礦區生態監測，2023年共觀測到5種中大型哺乳動物、24種鳥類、9種兩生類，保育類哺乳動物以台灣野山羊出現頻率最高，鳥類則觀測到大冠鷲、鳳頭蒼鷹、白尾鴿、青背山雀等保育類動物。

台泥秉持「尊重自然、順應自然」的理念，以友善的工法進行復育工作，不使用化肥、農藥、添加物，並種植少量果樹類、塊根與塊莖作物作為山豬等哺乳類動物食物來源，避免動物刨根及覓食對復育之植物造成破壞。



→ 廣東韶關背戶山礦區 | 種植木豆增加土壤肥沃度

廣東韶關廠背戶山礦區水泥用石灰岩礦2023年栽植原生種桂花、紫蕙槐、葛根藤等共6,578株植物，且整體存活率達90%以上。韶關廠保留開採後表土建造凹凸粗糙面，營造植物的生存空間，並搭配植生袋幫助增加植物所需的土壤厚度。韶關廠為了加速恢復土壤生態，更先期導入豆類植物如木豆，增加土壤固氮。韶關廠在復綠和水土保持的策略領先當地同業慣行作法，由廣東省環保廳將韶關廠的經驗納入環境保護與土地復墾方案參考工法。



→ 重慶牛背脊-水井波岩礦 | 田回田林回林

重慶廠位於嘉陵江畔，開礦時保留表土同時考量土壤地力，除了豆類植物外，也種植油菜作為綠肥，大幅減少裸露地面積。此外，重慶廠重視水資源循環使用，設計水涵養設施，包含滯洪池與截水道，將回收水經淨化處理後，用於植物澆灌，充分實踐水資源循環使用、無廢水外排。

重慶廠以「穩定邊坡原則下，田地回田地，林地回林地」為基礎進行復綠、修復方向分析。2023年主要修復區為耕地及林地，復育工作共種植原生種天竺桂、小葉榕、李子樹、枇杷等15,989株植物。礦山已復綠57.6公頃，復綠率達61.2%，重慶廠牛背脊-水井坡水泥用石灰岩礦更為大陸地區西南第一座綠色礦山。

礦區轉型兼具生態與休憩功能的生態廊道

→ 高雄壽山礦區 |

1992年 終止開採 2017年 成立滯洪池親山公園

1992年因採礦權終止，台泥高雄廠於壽山礦區展開復育工作，近年壽山礦區以種植原生種植物為主，以就地保育理念，逐步恢復區域內的生態，帶動原生種動物如台灣獼猴，及多樣化植物與鳥類資源回歸。壽山礦區鄰近壽山國家自然公園，雖未被劃設為保護區，仍擁有特殊的珊瑚礁、石灰岩地形，亦有許多原生種及豐富的生態系。透過環境整理改善及營造，打造柴山滯洪公園及柴山登山木棧道，已成為高雄市民休憩之景點之一，更是串聯愛河與柴山等都市藍綠帶的生態廊道。除休閒及保育功能以外，壽山礦區設有柴山滯洪公園，提供防汛功能。由於早期市區排水不良，導致低窪地區淹水嚴重。為改善排水，台泥於2013年無償出借土地，設置滯洪池、明渠、抽水站等防洪設施，柴山滯洪公園於2017年對外開放，可容納滯洪量6.5萬噸，亦作為開放式親水公園，提供休閒遊憩功能。



文化價值與碳匯潛力

壽山礦區擁有珍貴文化資產，包含百年石灰窯與紅磚樓，素有眾多遊客前來。2023年壽山礦區成為景觀學系學生畢業設計的舞台，將壽山廠區重新規劃空間及設施改造，打造結合文化、休憩的高效碳匯示範基地。





→ 森林碳匯

專家團隊 | 國立臺灣大學森林環境暨資源學系 邱祈榮副教授團隊

台泥從2016起在礦區實施原生種生態復育計畫，以開採台階完成立即復育為原則，力求恢復礦原始面貌。礦區復育的目標不僅僅是促進生物多樣性和自然正成長(Nature Positive)，也希望透過森林成長減緩氣候變遷，並調適當地氣候條件。

2023年底台泥啟動花蓮和平礦區森林碳匯調查計畫，依循自然正成長、自然解方(Nature-based Solutions) 等國際保育趨勢，結合礦區生態復育監測及碳匯調查兩大措施，希冀建立礦區森林碳匯基期年，並追蹤碳匯增長狀況。



於礦區內設立40個林木調查樣區與10個生長監測樣區，針對樣區之植栽進行樹種辨識、樹高、胸徑、級測量

-STEP1-
森林樣區調查

-STEP2-
建立樣區
碳匯基準年

-STEP3-
增匯與生態
復育策略

進行植群分析，得出林分演替階段及不同植物群落狀態，掌握現階段生態復育及礦區森林碳匯量



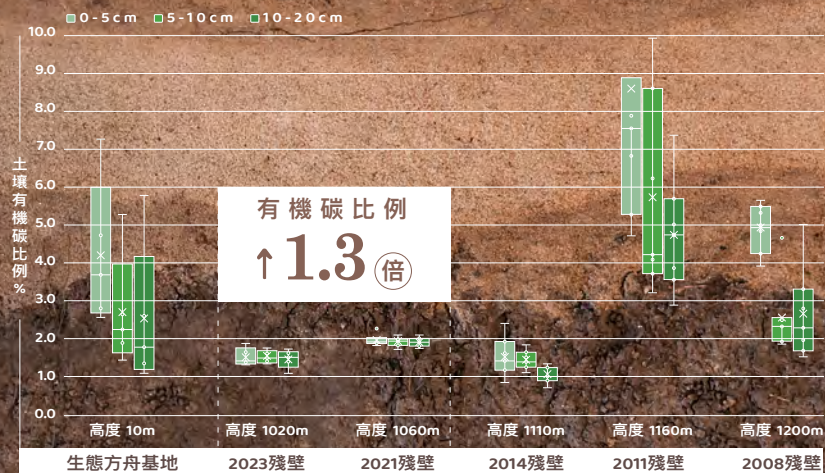
透過評估機制擬定增匯方案及精進礦區原生物種保育對策
以期能加速碳匯增長，朝自然正成長努力





→ 土壤研究

土壤是陸地最大碳匯，每年吸收二氧化碳佔人類排放的25%；地球上更有60%的生物物種在地底下發現。礦區開發與復育都離不開土壤，台泥土壤研究計畫包含土壤有機物、土壤動物，及土壤人才培育，並展開世界首座半封閉式生態方舟計畫，研究長期土壤變化。



碳匯及動物調查 建立土壤碳匯 與生物多樣性基期年

和平礦區數十年來不斷嘗試各種技術和方法進行礦區復育，台泥2023年開始與專家團隊合作，調查和平廠區及礦山復育區的土壤碳匯

與土壤動物生物多樣性，期望建立土壤碳匯及土壤生物多樣性指數基期年數據。計畫初期專家團隊先針對廠區同仁進行增能培訓，強化採樣訓練。接著工作團隊於海拔10公尺的生態方舟基地、1000至1200公尺的礦區復育區以土柱法採樣，並分析土壤有機質、碳庫、酸鹼度、電導度、動物與微生物多樣性等項目。

土壤總有機碳比例增1.3倍

2024年初步調查分析，以和平礦區15年來不同年份復育之礦區土壤，相較未開採之區域，都儲有較高濃度之有機碳，其中，復育3年之礦區，由於表土覆蓋及植生復育，總有機碳比例較最新開採區上升1.3倍，顯示礦區經復育管理後，確實恢復部分生態系服務功能。

另外，礦區土壤pH呈現弱鹼性，而土壤動物在復育12年區域中也發現蚯蚓和原尾目的蹤跡，這些典型的土壤動物只能在較完整的土壤中生存，證實土壤確實有改善。為最有效恢復土壤生態系，目前評估以2023年新復育之礦區為基期年，未來將與專家團隊擬定土壤改善策略，並進一步採樣以比較礦山原始森林與復育區之土壤性質與生物多樣性差異。

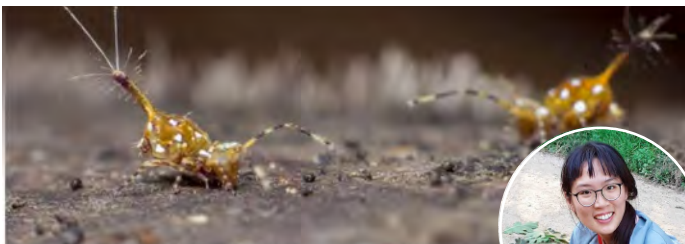


礦區團隊以土柱法採集土壤樣本



→ 土壤生態研究獎

台泥2024年舉辦土壤學術獎，期投入資源鼓勵土壤生態與生物多樣性研究，同時培育土壤種子人才。



臺灣的跳蟲 Collembola of Taiwan

▲ 跳蟲社團 1,388 位成員

金賞 | 國立臺灣大學生態學與演化生物所 | 鄭欣如

跳蟲曾被誤認是昆蟲，一直到近年才被分出為彈尾綱。被長期誤會是害蟲的跳蟲其實同時也是捕食者和分解者，對於土壤生態系的食物鏈和養分循環有重要的功能。本次明確貢獻獎金賞得主鄭欣如更新了台灣跳蟲的清單，將26種擴大至58種，並包括13種新種，使台灣跳蟲物種豐富度增加123%，奠定未來跳蟲研究的基礎。



臺灣的擬蠍 Pseudoscorpiones of Taiwan

▲ 公關社團 998 位成員

金賞 | 國立臺灣師範大學生命科學系 | 林湘芸

林湘芸同學自國三起就對擬蠍情有獨鍾。擬蠍是一種肉食性的土壤動物，在台灣已超過80年沒有發現新物種，林湘芸同學的研究除了發現兩種新的擬蠍，也提出擬蠍和其他昆蟲間攜播的關係，拓展擬蠍研究。除了投入土壤動物研究，兩位得獎者也經營跳蟲和擬蠍社團，期望能深化並推廣土壤動物研究的交流，十分契合台泥鼓勵土壤研究宗旨。

土壤生態冬令營

🕒 2024/2/2-2024/2/4

📍 世界級植物保種基地 | 辜嚴倬雲植物保種中心

「以前形容人很老土、挖苦月底吃土，從來沒想過土壤竟然這麼深奧！」台泥舉辦TCC 2024土壤生態冬令營，共20位學員最終入選，互相交流與激盪自然與生物多樣性議題。許多學員都很珍惜因為參加此次營隊，藉由觀察、實作、分組討論到主題報告，收穫滿滿，學員們熱情分享：過往常常被忽略的土壤，竟然擁有豐富的內涵，蚯蚓、跳蟲及蟎類等多元的生態系，不但能調節氣候，更是人類食物生長的基地。講師們也無不稱讚學員用心地分享，並期待未來能夠持續深造，貢獻土壤生態的保育。



🔑 TCC KEY FACT

共有14所不同學校、25個科系學生報名，錄取率僅 **33%**

錄取學員除森林、生態及環工相關科系學生外
也包含人類學系、企業管理學系、醫學系等各領域學生



→ 和平生態方舟 |
Net Positive Impact, NPI 2040 淨正向影響



↑ 國立清華大學侯金堆講座教授李家維

台泥於2022年起推動「和平生態方舟計畫」，由辜嚴倬雲植物保種中心執行長李家維教授擔任計畫主持人，邀請土壤專家王巧萍博士和國立台灣大學生命科學系張智涵教授團隊，於和平地區建立半封閉式的實驗基地，目標於2040年達成計畫基地淨正向影響(Net Positive Impact, NPI)。藉由模擬創新生態系，並進行長期監測研究，期望能了解土壤在碳、氮等物質循環中扮演的角色，並累積長期觀察與監測數據，作為未來土壤研究之基礎資料。2023年已移除基地外來物種，架設天網並設置水系，規劃在實驗基地內營造不同地理微環境。同時，芋頭自古以來為南島語族主要主食，且天南星科植物亦具備醫藥潛力，規劃於區域內種植100種以上的芋頭。

☑ **計畫場域**：設於和平地區次生林，約1.45公頃，現階段已完成實驗基地調查，持續引入原生植物

☑ **打造半封閉式實驗基地**：設置立柱與天網，並回收台電電線桿再利用超過百支



☑ **引入原生物種**：規劃持續引入至少1,000種物種，已陸續移植植物共108種970株



☑ **增加棲地異質性**：利用枯枝倒木觀測不同木材分解常數、測量不同分解階段之微生物相、估算整體碳匯



←
什麼是NPI?

透過**生物多樣性管理**

確保一計畫的影響結合減緩措施
對生物多樣性達到正向的影響



→ 海洋保育

台泥旗下和平生態工業港，港口水質為海保署認證甲級海域，相當澎湖群島，自2018年起推動生態港口行動計畫，並於2023年蟬聯歐盟生態港認證(PERS)，2021年獲得亞太地區綠色港口獎勵認證(GPAS)。除生態港以外，港區也取得ISO 14001、ISO 45001、ISO 14067、ISO 14064證書，提供珊瑚良好生存環境，吸引更多海洋生物，豐富水下世界。

和平港生態復育軌跡

- 2015 水下基礎生物大調查
- 2020 珊瑚種類鑑別及分布調查
- 2021 生態方塊營造計畫
- 2023 魚貝類調查計畫
珊瑚增植計畫
- 未來 人工溼地營造計畫
鳥類調查計畫

→ 珊瑚復育計畫

專家團隊 | 台灣山海天使協會

緣起 | 發現珊瑚斷枝

和平港在十多年前陸續發現珊瑚蹤跡，自2020年進行珊瑚種類鑑別調查時，在淺水消波護岸發現有不少小型分枝型鹿角珊瑚與軸孔珊瑚，生長在較小的石塊上而並非穩定基質，可能由於風浪因素翻滾造成斷枝或死亡，因此於2021年與台灣山海天使環境保育協會合作，啟動生態方塊珊瑚營造計畫，擴展港區內珊瑚覆蓋面積，在不影響航行安全之港區水域復育珊瑚。

TCC KEY FACT

2023年

新增移植713株珊瑚
截至目前和平港

共復育珊瑚 **1,001** 株
整體復育率將近9成

符合自然為本解方
列入教育部
「台灣示範場域介紹手冊」
案例

第一階段 | 生態方塊營造計畫

工作團隊於2021年在港內受風浪影響較低處設置生態方塊，結合台泥核心產業技術，採用台泥低碳水泥作為基座，將因自然因素或港區浪潮沖斷的珊瑚斷枝，重新移植到生態方塊上，恢復其生長機會。

第二階段 | 隔柵板增植計畫

2023年工作團隊擴大珊瑚營造範圍，於港內S1、S3、S4、N1碼頭側以架高方式設立隔柵板，提供較護坡石更穩定的基座，並且避免珊瑚被淤泥覆蓋死亡。2024年1月完成所有珊瑚棲地營造，架高營造珊瑚棲地有利於觀察記錄復育成果，未來也將評估讓民眾操作種植珊瑚，鼓勵大眾投身海洋保育議題。

經過多年復育努力，生態方塊「居民」成長已達起始三倍，以軸孔珊瑚25種種類最多，占整體面積38%；隔柵板區域珊瑚預計2024年完成種類鑑定。珊瑚斷枝復育屬於無性生殖，但是，經過和平港工作團隊重新打造珊瑚的家，珊瑚得以有性繁殖，每年5月可看見珊瑚噴卵時迷人的海底星空。和平港將持續追蹤移植之珊瑚，以了解生長情況。



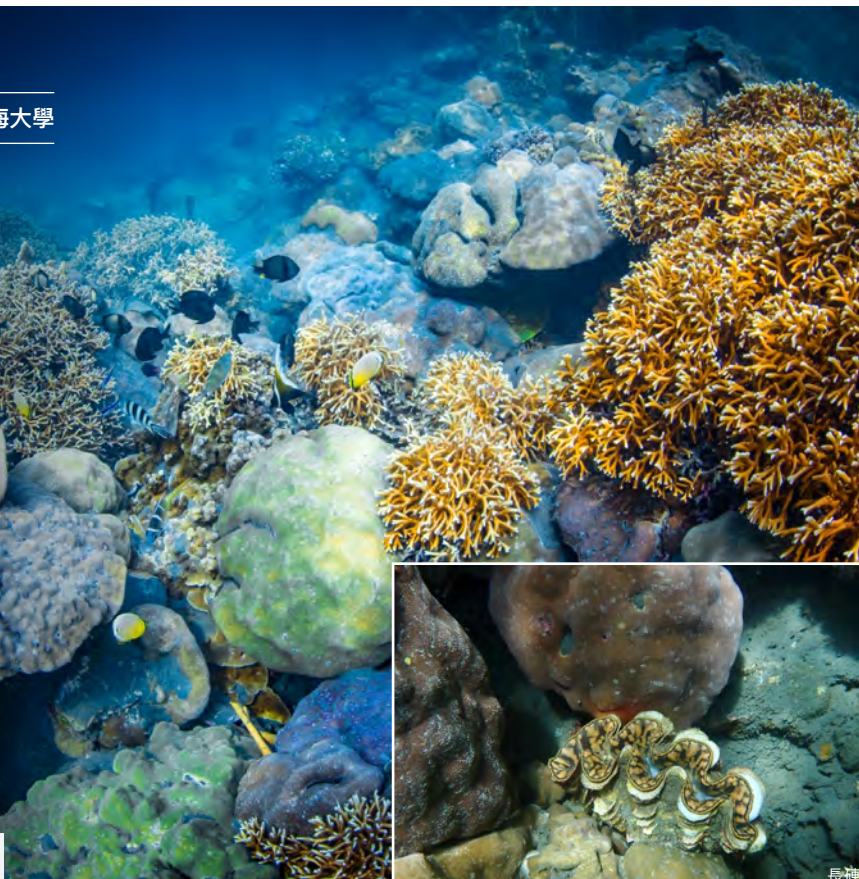
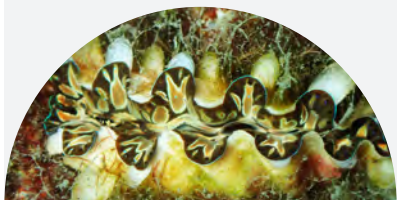
→ 魚貝類調查計畫

專家團隊 | 台北海洋科技大學、東海大學

動畫中小美人魚的家，硨磲貝，是世界上最大的體型最大的貝類，同時也是重要的環境指標，主要棲息在充滿日照清澈水域的珊瑚礁中。硨磲貝是和平港驚喜的訪客，於2023年在生態方塊區現蹤。為了解港內珊瑚礁的生態，2023年3月和平港委託台北海洋科技大學團隊合作進行珊瑚熱點之魚、貝類生態調查，生態調查工作以每季調查一次，為期一年共四次。

🔑 TCC KEY FACT

在魚類調查中
四季中共記錄了39科207種魚
而在貝類調查中四季中共記錄
8科10種660個貝類



調查人員以水肺潛水並利用UVC(Underwater Visual Census)為主，水下相機為輔以鑒定種類。經一年調查，發現四季中，生態方塊區所紀錄之生物多樣性指數、物種數及個體數皆冠居全港區，顯示工作團隊復育珊瑚營造良好棲地，成功吸引更多新「居民」落腳和平港。

港區將持續推動生態營造工作，現已規劃增建人工濕地，活化港區閒置空間，並增加環境教育的教學地點。預計種植台灣原生種水生植物如大葉田香草、菱角、香蒲等；魚類則為菊池氏細鯽、土鯽魚、蓋斑鬥魚等3種，可作為候鳥過境、港內水鳥棲息地，並吸引蛙類、水生昆蟲等生物進駐。

和平港水環境巡守隊

和平港於2023年由員工自主成立和平港水環境巡守隊，定期巡檢和平地區水域環境，提升生態品質，共同遏止水環境污染發生。巡守隊現有17名和平港員工通過志工訓練，2023年11月取得合格志工證後，每月巡檢一次。預計2024年和平港內部員工達50%成為巡守隊隊員，並擴及招募對象至和平港內之承包商。

服務項目：

- 巡檢維護認養區域環境清潔並通報港區污染事件
- 協助環境教育宣導或教育訓練

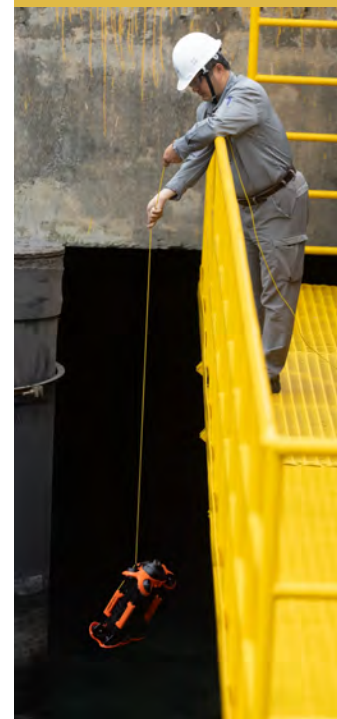
🔑 TCC KEY FACT

2023年

2次淨灘垃圾
清除量

可回收垃圾
36.2kg

不可回收垃圾
18.8kg





4.3_OECMs其他有效保育地

Other effective area-based conservation measures, OECMs



農業部林業署及海保署OECMs小組

親訪和平礦區與生態港

🕒 2024/1/30

OECMs專家小組：

林業及自然保護署(林保署)、國家公園署、清華大學、靜宜大學、台灣大學及日本九州大學等國內外專家學者

評估標準

- ❶ 非官方、非傳統以生態保育為目的之保護區
- ❷ 具有良好治理與管理制度
- ❸ 提供生物多樣性就地保育功能
- ❹ 確保保護成效能長久維持



COP15 生物多樣性大會確立「30 x 30目標」
2030年前全球30%的陸地及海洋應受到完善保護



什麼是 OECMs?



其他有效保育區OECMs又稱為類保護區，指在法定保護區範圍以外，透過治理及管理的行為對生

物多樣性及生態系服務功能產生正向及長期永續影響，並具有文化層面、精神層面、社會經濟層面及其他與在地相關的價值。依據聯合國生物多樣性公約定義，OECMs可計入全球生物多樣性保育面積，納入30X30目標範疇，因此OECMs的盤點與認證，成為各國努力推動方向。

30 x 30

和平礦區 | 符合長久保護原則

和平礦區以水土保持及恢復礦區原始面貌為目標，非以特定物種保育為目標，較屬於次級保育(Secondary conservation)。礦區部分復育區已執行復育工作20年以上，具有較完整森林結構，經專家團隊初步評估：**符合OECMs長久保護之原則**。專家團隊也發現，和平礦區位於國定保護區外，並且具備完善的**復育團隊**，設立苗圃、高山健化場，逐步將礦山原生種就地復育，具備OECMs特質。專家表示「礦區復原狀況良好」，台泥也根據專家建議，評估進行復育區與鄰近未開發區域生物多樣性調查與比對，以量化指標評估復育成果。

和平工業港 | 符合就地復育原則

和平工業港發現港內珊瑚斷枝後，隨即展開調查，並透過生態方塊等不同方式重新打造珊瑚的家，讓珊瑚能夠就地穩定生長，經專家團隊評估，和平港區以珊瑚為主要生物進行保育，屬於主要保護(Primary conservation)，並且，珊瑚除了提供魚類生存的生態系服務功能外，也具有高度環境教育、觀光等社會與文化價值。國際近年來積極倡議OECMs作為生物多樣性與棲地保護保育的一種新方式，和平工業港將持續與專家學者與政府部門進行深入瞭解，同時將維持與周圍利益相關人的良好互動，希冀透過和平工業港就地復育並以長期經營為考量的努力，有機會成為臺灣以致國際海域OECMs的案例。



4.4_ 自然為本解方NbS

國際自然保育聯盟(IUCN)將自然為本的解決方案(Nature-based Solutions, NbS)定義為「保護、永續管理與恢復大自然或人為改造生態系統的系列行動，可協助應對社會挑戰，並有益於人類與自然。」台泥以NbS為核心概念，有效管理營運據點環境影響、回復當地生態系、並保護特殊與瀕危物種，以緩解氣候變遷、創造大自然正面影響。

台泥對應 NbS 與 IUCN 三項計畫

NbS 1

保護、復育及永續使用森林

保障水供給、控制侵蝕作用、降低風險

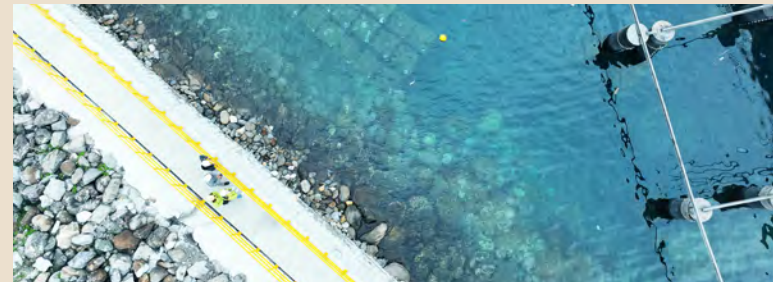
銀合歡成零碳生質能

解決問題

環境退化與生物多樣性損失

NbS準則

生物多樣性和生態系統完整性、淨效益、經濟上可行



NbS 2

保護或復育海岸生態系

帶給社區韌性、降低災害風險、促進經濟發展

和平港復育計畫

解決問題

環境退化與生物多樣性損失

NbS準則

確定明確和可衡量的生物多樣性保護成果制定基準並定期評估

Examples of NbS application:

NbS 2

Protection or restoration of coastal ecosystems

Brings community resilience, disaster risk reduction, economic development

NbS 1

Protection, restoration and sustainable use of forest landscapes

Secures water supply, erosion control and risk reduction

Protection, restoration and management of wetlands

Provides water storage, flood protection, food production

Providing space for rivers to naturally flow

Enables flood protection, water security

NbS 3

Urban green and blue spaces

Empowers climate regulation, better human health, social development, green jobs

Sustainable management of agroforestry systems

Offers food security, water regulation, economic and social development

國際自然保護聯盟IUCN自然為本解方NbS適用指引圖

NbS 3

都市綠藍空間

加強氣候監管、改善人類健康、促進社會發展、創造綠色就業機會

台東紅葉谷溫泉地熱園區

解決問題

氣候變遷減緩與調適

NbS準則

基於包容、透明和賦權的治理流程；是永續的，並在適當的管轄範圍內主流化

NbS指標

設計辨識並回應經濟、社會和生態系統之間的相互作用





銀合歡替代燃料倉

Nbs 1 銀合歡成零碳生質能

→ 清除強勢外來種銀合歡

銀合歡就像病毒，只需一顆種子發芽，就會分泌毒素阻礙其他植物生長並迅速蔓延。銀合歡對原生環境和生物多樣性造成劇烈衝擊。面對強勢外來種，台泥蘇澳廠及和平廠與產業發展署及地方政府合作，將河灘地、工業區內銀合歡林，及路樹修剪枝條透過水泥窯先進的協同處理技術，將外來種變身為零碳生質能。

過去，由於銀合歡引進後生長狀態不良，不利於紙漿或木材等經濟用途，銀合歡林長期缺乏妥善管理。台泥將砍伐後的木材透過破碎乾燥處理，並投入水泥窯中做為替代燃料完全去化，減少煤炭使用。未來將規劃攜手更多政府機關處理外來種銀合歡，並於移除後之空地重新種植原生種，不僅守護生物多樣性，也減緩氣候變遷衝擊。

Nbs 3 台東紅葉谷溫泉地熱園區

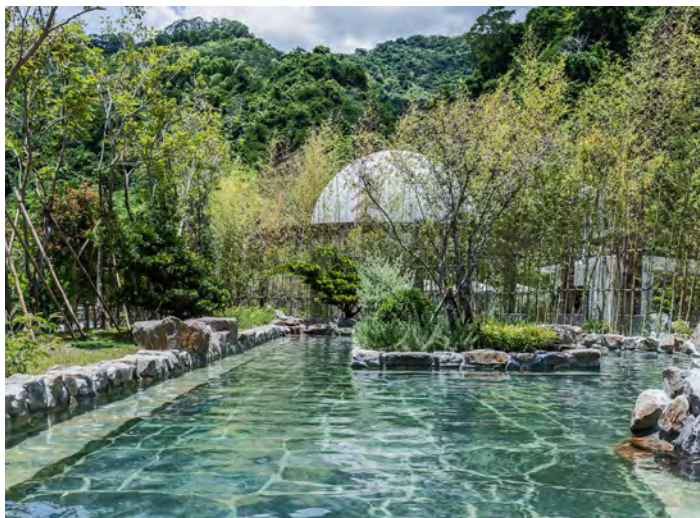
→ 地熱結合觀光休閒

布農族諺語：「人住在土地上只是暫時借用，總有一天須歸還。」翠綠山谷環繞，蜿蜒溪流相伴；紅葉谷綠能溫泉園區，像是世外桃源。台泥旗下台泥綠能與雲品國際合作，歷時約兩年，將八八風災毀損的台東縣延平鄉紅葉溫泉，再造為全台第一個結合觀光與地方共生的地熱發電基地「紅葉谷綠能溫泉園區」。

園區布農語名為Vakangan，取自部落族人對紅葉村的原始命名，象徵對紅葉溫泉的回憶、對土地的尊崇、對傳承文化的使命感。

整體設計以友善環境的低度開發模式為基礎，將三分之一用地打造為具備蓄水、滯水功能的開放空間，以草地為主、避免大量硬鋪面，增加洪災應對韌性，並強化居住安全。地熱開發運用最有效率的鑽井技術，長期進行環境生態監測，維持自然環境同時助力台灣能源轉型，並由雲品協助導入五星級飯店經驗及資源，秉持在地雇用、培力當地人才、使用在地食材與當地布農族藝術元素，將紅葉溫泉地熱、食物及人文生活融合在一起，建立全新價值。

請參閱CH 3.1創能



→ 幫珊瑚蓋一個家

Nbs 2 和平港復育計畫

和平港自2021年起展開珊瑚復育計畫，累計復育達1,001株。2023年生態方塊復育面積達原始三倍，也於復育區發現新生珊瑚幼苗，可見珊瑚族群逐漸豐富。2023年魚貝類調查結果亦顯示珊瑚成為良好棲地，不僅有豐富魚類，同時也出現珍貴碑貝，未來將朝向聯合國30 by 30目標。

請參閱CH 4.2海洋保育





4.5_ 自然惠益分享

昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架(Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, GBF)，透過永續利用和惠益分享滿足與提升人類健康福祉，位於屏東高樹的辜嚴倬雲植物保種中心(以下簡稱保種中心)，已經成為台灣醫藥開發的植物基因庫。

TCC KEY FACT

植物蒐藏以溫室栽培為主
共計溫網室17棟，總計

35,398m² (約3.5公頃)

至2024年3月

已蒐藏**34,646種**來自世界各地植物

目標2030年前

保存**超過40,000種**植物

2013年

擴大執行鳥類與龜類保種計畫
分別蒐藏鳥類**39種**、烏龜**24種**

液態氮冷凍植物，已有

8,709 物種/個

62,037 液態氮冷凍標本/份

辜嚴倬雲植物保種中心

台泥自2007年投注成立保種中心，並承諾長期支持日常運營，承擔處理人類文明與大自然複雜關係的重任。



保種中心由國立清華大學(以下簡稱清大)侯金堆講座教授李家維擔任執行長，視保育全球熱帶及亞熱帶植物為使命，以異地活體保存與學術研究為本，積極參與國際學術交流與熱帶植物保育計畫，為世界級的植物保種基地。



保種中心團隊於索羅門群島搶救瀕危植物

保種中心蒐藏的物種與組織標本，是為下一個世代的科學家準備的研究材料，也是學者研究生物親緣關係、研發新藥及培育園藝新品系的大型素材庫。保種中心深知人類醫藥發展關鍵元素多來自天然植物，秉持惠益分享，長期提供大專院校植物樣本進行萃取，助力各式藥物開發。

→ 全球物種基因組保存團隊 液態氮冷凍植物及國際搶救計畫

保種中心2014年起至今已購置40具大型液態氮儲存槽，每具液態氮槽可存放6,000份標本，合計能容納約30,000個物種、240,000份標本。現已有8,709個物種、62,037份液態氮冷凍標本，儲存於保種中心。並與美國首府史密森尼學會(Smithsonian Institution)合作，選取物種採集部分組織作超低溫保存。2024年度預計持續收存冷凍標本、各式種子樣本與苔蘚活體樣本500種。





清大分子醫學 跨團隊合作

成功開發腦神經 再生專利新藥

→ 全球每年約有7,000萬人受到腦傷，目前尚無有效促進神經再生及功能回復之藥用成分。保種中心與清大分子醫學研究所團隊合作開發藥物，希望運用於患者腦傷急性期，以期有效促進神經再生。團隊自兩千多種植物萃取物篩選出天南星科荊藤龜背芋，遠送德國進行天然物分離技術，在清大化學系協助下進行有機合成，終於成功開發全新化合物，並取得中華民國發明專利I823110號及國際優先權，後續篩藥平台與製程開發工作持續進行中。

udn/ 元氣網/ 醫療/ 慢病好日子

生醫獨角獸／腦損傷患者迎來新契機 清大團隊開發促進腦神經再生藥物

2024-04-02 11:48:28 聯合新聞網／記者張嘉祥／台北報導



萃取關鍵化合物 尋覓植物種類逾3萬

NTHU-3是由收集了3萬多種世界各地植物的「辜嚴倬雲植物保種中心」及「高雄醫學大學天然藥物研究所」共同萃取合成。透過辜嚴倬雲植物保種中心執行長暨清大生醫學院教授李家維牽線，聯手萃取了上千種植物萃取物用於製藥，為國內唯一提供大量植物萃取物樣品的天然物藥庫。

陳令儀表示，植物萃取物不免有雜質及個體差異，難以成藥，因此團隊將萃取物送到德國專門處理天然化合物的公司，逐步篩選出有效成分後，再進行化學合成，並

資料來源：聯合新聞網

與高雄醫學大學 天然藥物研究所

疫苗研究計畫

→ 2014年保種中心與高雄醫學大學合作進行萃取與藥庫建置，目前藥庫植物來自於83種科別，共920種植物種類，建置高通量篩選平台，打造天然物萃取物藥庫，並提高高通量篩選服務，為國內新藥研發領域提供獨特的資源。過去幾年透過雙方合作，天然物藥庫已建構超過2,732個萃取物，協助完成多項篩選案，並發現豬籠草科與芭蕉科家族植物具有對抗乳癌、肝癌、口腔癌等、B型肝炎病毒以及流行性感冒病毒的生物活性，甚至可作為COVID-19研究使用，已有部分成果發表，相關的專利以及後續研究目前仍正在進行中。

國際苔蘚保育工作坊

不起眼的苔蘚，吸收二氧化碳的能力是其他植物的六倍！苔蘚是環境品質的指標生物，屬先驅植物，提供其他植物種子生存條件，是森林生態系養分循環的關鍵，腐化後又可優化土壤化學成分，增加土壤碳匯。然而苔蘚也逐漸受到氣候變遷影響，保種中心2024年2月主辦國際蘭花與苔蘚保育工作坊，召集8國相關植物園保育單位第一線工作者，交流學術及保育經驗，未來將規劃合作海內外野外研究與保育。



更多資訊請參閱
辜嚴倬雲植物保種中心
永續生命 | 永續地球