

112 年學年度
中國文化大學生命科學系

專題研究成果發表會
摘要集

112 年 12 月 9 日

大義館 506、508、520、521



議程表

時間	議程
09:30 - 10:00	報到
10:00 - 11:00	口頭報告
11:00 - 11:15	中場休息
11:15 - 12:10	口頭報告
12:10 - 13:00	午餐
13:00 - 13:50	口頭報告
14:15 - 14:30	頒獎 / 閉幕式

目錄

議程表····· 1

摘要

生技 A 組····· 7

生技 B 組····· 17

生態組····· 28

實習組····· 35

生技A組

教室：大義520

時間	報告者	指導老師	報告題目
10:00 - 10:15	游沛穎	劉銘	利用磁性奈米粒子奈米化高血脂症藥物研究降低脂質堆積的新型治療方式
10:15 - 10:30	翁緯翔	劉銘	利用 PTZ 誘導斑馬魚幼體癲癇及後續之藥物治療
10:30 - 10:45	張巧忻	劉銘	探討 p38 蛋白於精子生成過程中的分佈與表達量
10:45 - 11:00	賴霈	吳賜猛	探討天然萃取物抑制小腸上皮細胞之發炎反應
11:00 - 11:15	中場休息		
11:15 - 11:30	李于慧	吳賜猛	探討與開發癌症幹細胞疫苗應用於多種癌症預防與治療之可行性
11:30 - 11:45	何文綺	吳賜猛	山苦瓜萃取物預防人類角質細胞照射紫外光後的細胞損傷
11:45 - 12:00	楊展熙	吳賜猛	TCD 抑制 LPS 誘導 RAW264.7 發炎的機制探討
12:00 - 13:00	午餐		
13:00 - 13:15	李哲宇	吳賜猛	葉下珠萃取物抑制肝癌細胞的影響
13:15 - 13:30	林士捷	吳賜猛	探討穿心蓮水萃取液對結腸癌細胞 Colo 320 的影響

生技B組

教室：大義521

時間	報告者	指導老師	報告題目
10:00 - 10:15	陳姍渝	詹伊琳	在果蠅的膠質瘤模型提高粒線體及內質網間的接觸區域以加速膠質瘤的發生
10:15 - 10:30	郭亦峯	廖啟政	被子植物基群以及單子葉植物共 26 種物種水通道蛋白 NIP 亞家族的全基因組鑑定和分
10:30 - 10:45	張喬筑	廖啟政	鑑定單子葉植物中 RePRP 基因家族與蛋白質特徵分析
10:45 - 11:00	曾威傑	廖啟政	被子植物基群和單子葉植物 26 種物種水通道蛋白 TIP 亞家族的全基因組鑑定與結構分析
11:00 - 11:15	中場休息		
11:15 - 11:30	劉佩筑	廖啟政	被子植物基群與單子葉植物中 SIP 水通道蛋白亞家族的基因組鑑定及分析
11:30 - 11:50	陳冠智 邱瑞杰	曾怡潔	探索脯氨酸蛋白家族 AtPELTK1 在阿拉伯芥中應對非生物逆境的蛋白功能
11:50 - 12:10	黃嘉聰 鍾坤翰	曾怡潔	台灣水稻品系幼苗在非生物逆境下的生理反應
12:10 - 13:00	午餐		
13:00 - 13:20	許之凡 劉庭瑋	曾怡潔	篩選高光能轉換和高價值的陽明山微藻
13:20 - 13:35	林子詢	劉銘	陽明山微藻環境樣品水粗萃取液抑制人類肺腺癌活性之研究
13:35 - 13:50	陳彥杉	劉銘	探討陽明山微藻單一菌株及藻株水粗萃取液抑制人類肺腺癌活性之研究

生態組

教室：大義508

時間	報告者	指導老師	報告題目
10:00 - 10:25	詹瓊瑜 郭恩佑 徐梓如	巫奇勳	胚胎經歷不同基質含水量對面天樹蛙 (<i>Kurixalus idiotocus</i>) 蝌蚪生活史特徵的影響
10:25 - 10:45	孫正仁 林祐禎	巫奇勳	陽明山陽明公園外來入侵種克氏原螯蝦 (<i>Procambarus clarkii</i>) 族群生態研究
10:45 - 11:00	林幼芳	巫奇勳	以自動相機(camera trap)探討阿里磅地區林下鳥類的時空分布及季節性活動模式
11:00 - 11:15	中場休息		
11:15 - 11:30	李庭宇	巫奇勳	臺灣屏東縣似綫帶扁蟲屬(<i>Cestoplanoida</i>)之一新種
11:30 - 11:45	陳家禾	陳怡惠	鼬獾使用陽明山國家公園動物穿越結構的時間模式
11:45 - 12:05	林聖雄 廖敏宏	陳怡惠	艾氏樹蛙的性腺發育與分化
12:05 - 13:00	午餐		

實習組

教室：大義506

時間	報告者	指導老師	報告題目
10:00 - 10:15	李佳芳	吳賜猛	國立自然科學博物館科教解說組實習
10:15 - 10:30	楊于瑩	吳賜猛	基龍米克斯生物科技股份有限公司實習
10:30 - 10:45	邱靖維	曾怡潔	國立海洋科技博物館實習
10:45 - 11:00	陳祈利	陳怡惠	臺灣大學動物博物館實習成果
11:00 - 11:15	中場休息		
11:15 - 11:30	劉勇進	陳怡惠	臺灣大學動物博物館實習成果
11:30 - 11:45	靳慶圓	詹伊琳	正瀚生技股份有限公司實習成果報告
11:45 - 12:00	黃芊芊	詹伊琳	基龍米克斯生物科技股份有限公司實習
12:00 - 13:00	午餐		
13:00 - 13:15	高雅軒	詹伊琳	生根台灣，走向世界:正瀚生技實習分享
13:15 - 13:30	黃靜柔	詹伊琳	基龍米克斯生物科技股份有限公司實習
13:30 - 13:45	洪苜葶	詹伊琳	葡萄王生技發酵課實習分享

生技 A 組

利用磁性奈米粒子奈米化高血脂症藥物研究降低脂質堆積的新型治療方式

游沛穎、劉銘、賴昱衡

中國文化大學生命科學系

摘要

高血脂症 (Hyperlipidemia) 是現代社會常見的慢性病，人體總膽固醇 (Total Cholesterol) 一部分來自飲食，另一部分由肝臟合成。隨著脂肪過度累積，高血脂症患者比例上升，研究指出其可能誘導心血管疾病、動脈硬化等疾病。

本研究首先透過共沉澱法製備了四氧化三鐵磁性奈米粒子，並以海藻酸鈉進行表面修飾。隨後將治療高血脂症的藥物非諾貝特 (Fenofibrate, FEN) 和吉非羅齊 (Gemfibrozil, GEM) 嵌入修飾後的磁性奈米粒子 (alg-NH₂-Fe₃O₄)，形成 FEN@alg-NH₂-Fe₃O₄ 和 GEM@alg-NH₂-Fe₃O₄，實現藥物奈米化。為驗證 FEN@alg-NH₂-Fe₃O₄ 和 GEM@alg-NH₂-Fe₃O₄ 在治療高血脂症方面的效果，使用 3T3-L1 前驅細胞進行實驗，分析分化後的脂滴含量，並比較奈米化和非奈米化藥物對油滴積聚的影響，評估其降脂效果。

實驗結果顯示，根據藥物與細胞的細胞存活率測試，觀察到藥物對細胞存活率的影響並不顯著，顯示分化過程中，脂滴的積累減少並非源於藥物對細胞造成毒性。透過油紅染色看出奈米化後的藥物使脂肪細胞的脂滴積聚減少，但針對兩種藥物的奈米化與非奈米化，目前的結果尚未得知，需透過後期進一步的測試得知藥物的生物利用度，再進行體內測試了解奈米化製程是否能夠提高把項傳遞的精確度。期望透過這項研究結果開發出新型藥物結構以增加治療效果。同時，結合病人的飲食和生活習慣，有效降低高血脂症的罹患率和發病率。

關鍵字：3T3-L1 (脂肪前驅細胞)、磁性奈米粒子 (Magnet Nano-Particle)、非諾貝特 (Fenofibrate)、吉非羅齊 (Gemfibrozil)、脂肪細胞分化 (adipocyte differentiation)

利用 PTZ 誘導斑馬魚幼體癲癇及後續之藥物治療

翁緯翔、劉銘、賴昱衡

中國文化大學生命科學系

摘要

癲癇的發生源自遺傳基因及後天環境所產生的神經疾病。其為腦部內腦細胞因過度及無秩序的放電，導致生理產生不受控制的行為，更嚴重病症者其生活產生諸多不便。為能更了解癲癇的發生及其機制，利用戊四唑(PTZ)誘導斑馬魚幼魚癲癇，以建立斑馬魚幼魚的癲癇模型。PTZ 原為治療因麻醉藥或巴比妥類藥物過量引起呼吸抑制的症狀，適量施打 PTZ 可使患者呼吸頻率增加、血壓微升。若施打劑量過多患者將出現急性癲癇的症狀。本研究中，PTZ 使用 EtOH 進行溶解並稀釋於胚胎水中調整濃度。再將野生型且受精五天的斑馬魚胚胎浸於含有不同濃度的 PTZ 溶液中誘導其癲癇的發生，對照組及陰性對照組將使用胚胎水及 EtOH 作為溶劑。於三十分鐘後將溶液替換為胚胎水並與對照組比對觀察及對斑馬魚幼魚進行癲癇行為觀測，以判定癲癇狀態的嚴重程度。結果顯示，實驗組於癲癇行為上有別於對照組，其行為的表現特徵依輕度至重度分別為，增加游泳行為、盤旋游泳、身體痙攣抽搐、泳姿喪失以及死亡。對照組低濃度 PTZ 實驗組的斑馬魚幼魚至多出現游泳行為的增加，而高濃度 PTZ 實驗組更多的觀察到幼魚身體痙攣抽搐及泳姿喪失的症狀出現。依 PTZ 濃度的提升，斑馬魚幼魚的癲癇狀態的嚴重程度也逐漸加劇。此實驗目的在於研究治療斑馬魚幼魚癲癇狀態的藥物開發，後續也將繼續進行實驗室藥物及抗癲癇藥物比對實驗以完善此研究。有別於啮齒動物的癲癇模型，透過斑馬魚幼魚其高產子數及個體發育的速度能更快且有效率的推進實驗進度。

關鍵字：戊四唑(Pentylentetrazole)、癲癇發作(Seizures)、斑馬魚(Zebrafish)、癲癇(Epileptogenesis)。

探討 p38 蛋白於精子生成過程中的分佈與表達量

張巧忻、劉銘

中國文化大學生命科學系

摘要

精子發生是在雄性生物睪丸內完成的複雜過程，其目的是生成具有受精能力的精子。精子發生始於精原細胞，在睪丸的細精管中進行細胞分裂成為精母細胞，再經由減數分裂轉變為圓形精細胞。經過第二次減數分裂後，四個精細胞逐漸形成細長型的精子，且高基氏體發展成頂體，此過程稱為精子發展。精子會從睪丸的細精管運輸到睪丸周圍的附睪，進行儲存和發育。精子在進入雌性生殖系統後會進行獲能反應使其具有授精能力。當精子接觸到卵子透明帶後會發生頂體反應，釋放頂體酶分解透明帶，以協助精卵融合。在精子生成及發展過程中有許多與生殖機制相關的蛋白，而半乳糖在大部分生殖系統的蛋白表面上較常見，和花生凝集素結合具有親和力。在先前的研究中，前人使用西方墨點法及花生凝集素檢測到精子內含有許多半乳糖脫乙酸基化的醣蛋白，其一為具有 38 kDa 分子量的蛋白(p38)。本研究目的是探討 p38 蛋白在雄性生殖細胞發展過程中的位置及表達量。透過螢光染色技術及西方墨點法觀察不同週齡的小鼠睪丸組織與附睪頭體部、尾部、獲能反應後和頂體反應後的精子細胞中 p38 蛋白的分佈及表達量。先前實驗結果得知，精子生成初期，精原細胞及初級精母細胞內皆未發現 p38 蛋白，其螢光反應主要分佈在次級精母細胞、圓形精細胞、細長型精細胞和精子頂體。為確定 p38 蛋白表達量是否於高週齡的小鼠睪丸及精子授精前的獲能反應和頂體反應而有所改變，此蛋白在 8 週週齡小鼠睪丸內的表達量高於 26 週週齡的小鼠睪丸，且於附睪頭體部、尾部、獲能反應及頂體反應後的精子蛋白表達量呈現逐漸下降的趨勢。證實 p38 蛋白表達量會因小鼠性成熟後的週齡增加及授精的過程遞進而減少。綜合上述結果，可以得知 p38 蛋白與雄性小鼠生殖細胞發育過程密切相關。在未來將運用體外受精(IVF)及抗體封閉，干擾因頂體反應後暴露於精子外的 p38 蛋白，確認授精作用是否會因此受影響，進而瞭解 p38 蛋白在小鼠生殖細胞發育過程中的功能。

關鍵字:p38(p38 protein)、獲能反應(capacitation)、頂體反應(acrosome reaction)、精子(sperm)、生殖細胞(germ cells)、體外受精(*in vitro fertilization*)

探討天然萃取物抑制小腸上皮細胞之發炎反應

賴霏、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要

小腸發炎常見的原因是由食用或飲用了被細菌或病毒污染的食物引起，如大腸桿菌(*E.coli*)、沙門氏菌(*Salmonella*)、諾羅病毒(*Norovirus*)等，而革蘭氏陰性菌細胞壁所產生的內毒素—脂多醣(LPS)為導致發炎反應的原因之一。當因細菌感染導致發炎時，常以抗生素作為治療方式，而抗生素可能產生呼吸困難、氣喘、蕁麻疹、發癢等副作用，進而導致患者產生不適感。近年來，天然萃取物已廣泛應用於抗癌、抗發炎等研究。山苦瓜為葫蘆科苦瓜屬的蔓性攀緣草本植物，其中，山苦瓜葉中的三萜類化合物 $3\beta,7\beta,25$ -trihydroxycucurbita-5,23-dien-19-al (TCD) 已被證實具有抗發炎的效果；熟米麴為根霉菌屬(*Rhizopus* spp.)與蒸熟的白米粉末共同發酵的產物，傳統上用於酒品的釀造，而在先前的研究中指出熟米麴丙酮萃取物(CRK Extract, CRKE)也可有效抑制發炎反應。本研究以大鼠小腸上皮細胞 IEC-6 作為模型，先以 MTT 試劑檢測不同濃度萃取液下的細胞存活率，再以 LPS 誘導發炎，並探討 TCD 與 CRKE 抑制發炎的效果。結果顯示，以 $10\mu\text{g/mL}$ 以下濃度的 TCD 處理的 IEC-6 細胞或 $40\mu\text{g/mL}$ 以下濃度的 CRKE 處理的 IEC-6 細胞與未經處理的 IEC-6 細胞相比無顯著差異，因此後續實驗將以該濃度進行發炎反應的機制探討。綜上所述，我們確認了兩種萃取物不影響細胞存活率的濃度，未來也將在加入 LPS 誘導發炎後驗證抗發炎之效果，或許能做為減緩小腸發炎的一種方式。

關鍵字:山苦瓜(*Momordica Charantia* Linn. var. *abbreviata* Seinge)、熟米麴(Cooked Rice Koji, CRK)、大鼠小腸上皮細胞(IEC-6)、發炎(inflammation)、脂多醣(lipopolysaccharide, LPS)

探討與開發癌症幹細胞疫苗應用於多種癌症預防與治療之可行性

李于慧、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要

本研究旨在探討與開發一種應用於多種癌症預防與治療的新型癌症幹細胞疫苗。我們首先進行了肝癌細胞 HTC 和癌症幹細胞 TW1 的細胞培養，隨後製備了經細胞矽化的癌症疫苗，並添加佐劑 CpG 和 MPL 來增強疫苗的免疫效果。免疫效果的評估包括體外試驗，分為兩部分：一是使用 Raw264.7 細胞檢測癌症疫苗的免疫反應，另一是觀察癌症疫苗接種小鼠腹水對不同癌症細胞株的毒殺效果。最後，進行體內實驗，評估在大鼠體內的癌症疫苗預防效果。

初步結果顯示矽化的細胞加入佐劑後，細胞會相互黏附聚集成較大的細胞團，且其懸浮性增加，進而讓細胞顆粒的沉澱變少，此結果與先前 Guo 等人的研究結果一致。之後我們進一步利用 Western blot 分析癌症幹細胞疫苗誘導 Raw264.7 細胞發炎因子 Cox-2 的表現。結果發現在癌症幹細胞疫苗處理下，Cox-2 表現上升，此結果指出我們製造出的癌症幹細胞疫苗具有誘發免疫之功能性。未來我們將持續此癌症幹細胞疫苗在體內及體外實驗，來探討其抑制或預防癌症細胞生長的效果。

總結，本研究製造出一種有潛力的癌症幹細胞疫苗，這為未來癌症免疫療法的發展提供了新的方向。

關鍵字：癌症幹細胞疫苗(Cancer Stem Cell Vaccine)、免疫效果評估(Immunological Efficacy Assessment)、發炎因子(Inflammatory Mediators)、Cyclooxygenase-2 (Cox-2)

山苦瓜萃取物預防人類角質細胞照射紫外光後的細胞損傷

何文綺、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要

紫外光(Ultraviolet, UV)是一段連續光譜分為 UVA、UVB、UVC，在日常生活中最常接觸到的是 UVA 和 UVB。紫外光能夠穿透皮膚的表皮層與真皮層，而短期照射會導致皮膚老化、色素沉澱、曬紅曬傷等等，長期照射則會造成皮膚癌。現今的防曬產品分為物理性及化學性防曬，而其中含的化學物質會導致皮膚過敏。本研究想要以天然物來取代，選用了山苦瓜(*Momordica charantia* L.)。山苦瓜富含蛋白質、多醣、類黃酮、三萜類化合物等等，能改善慢性發炎問題，能提高人體抗氧化作用，清除有害自由基。因此本研究想要了解山苦瓜萃取物是否能夠降低紫外光照射人類角質細胞(HaCaT)後的細胞損傷的狀況。

首先培養 HaCaT，並且進行添加山苦瓜萃取物的細胞存活率分析，接著對添加了山苦瓜萃取物的 HaCaT 照射紫外光後的死亡率，接續進行活性氧試驗和西方墨點法。實驗結果證實添加山苦瓜萃取物後，在 0.1、1、5、10 $\mu\text{g/ml}$ 的濃度下不會影響 HaCaT 細胞的存活。而濃度在 0.1、1、5、10、20、40 $\mu\text{g/mL}$ 能減少 HaCaT 照射紫外光後的細胞死亡。由此結果可知，山苦瓜萃取物能夠降低紫外光造成的細胞損傷，在未來會繼續進行分子機制之路徑分析。

關鍵字:山苦瓜 (*Momordica charantia* L.)、紫外光 (Ultraviolet, UV)、人類角質細胞 (HaCaT)、活性氧試驗 (ROS assay)、西方墨點法 (Western blotting)

TCD 抑制 LPS 誘導 RAW264.7 發炎的機制探討

楊展熙、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要

脂多醣 (Lipopolysaccharide, LPS) 為在革蘭氏陰性菌，如大腸桿菌與沙門氏菌，外膜上的一種化合物，為細胞發炎的主要原因之一。山苦瓜 (*Momordica charantia L.*) 為一種廣泛分佈於熱帶和亞熱帶地區的葫蘆科植物，其含有許多不同的生物活性物質，其中包括三萜類化合物，TCD (3 β ,7 β ,25-Trihydroxycucurbita-5,23-dien-19-al)。在先前研究表明，TCD 含有抗癌、抗氧化、抗發炎等功效。本研究旨在探討 TCD 是否可以透過降低 LPS 引起 RAW264.7 細胞發炎。首先透過 MTT 試驗檢測不同的 TCD 濃度對 RAW264.7 細胞存活率的影響。接著使用 NO 試驗檢測不同 TCD 濃度是否有效降低經 1.0 μ g/mL LPS 處理的 RAW264.7 之一氧化氮 (NO) 生成。結果顯示，經 10 μ g/mL TCD 處理的 RAW264.7 與無經 TCD 處理的 RAW264.7 相比，NO 的濃度顯著降低。COX-2 為一種環氧合酶，當身體組織受感染時，便會活化環氧合酶。本研究也透過進行西方墨點法，檢測不同 TCD 濃度是否有效降低經 1.0 μ g/mL LPS 處理的 RAW264.7 之 COX-2 蛋白表達量。結果顯示，當 TCD 濃度越高，RAW264.7 的 COX-2 蛋白表達量越低。未來將對 RAW264.7 的發炎路徑有關的蛋白進行檢測，如 p38、p-p38、ERK、p-ERK 等等，預期結果為上述蛋白隨著 TCD 濃度的增加而表達量減少。總結，TCD 可能透過抑制發炎之 RAW264.7 細胞的 COX-2 與一氧化氮產生，進而抑制細胞的發炎現象。

關鍵字：山苦瓜 (*Momordica charantia L.*)、脂多醣 (Lipopolysaccharide, LPS)、RAW264.7 細胞、發炎 (Inflammation)

葉下珠萃取物抑制肝癌細胞的影響

李哲宇、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要

肝細胞癌，又稱為肝癌，是肝臟最常見的惡性腫瘤之一，是全世界最常見癌症的第五位。肝癌最主要的形成原因是慢性肝炎及肝硬化，其中最常見的是病毒性 B 及 C 型肝炎，而肝臟長期發炎可能會導致肝硬化最後導致肝癌的發生。肝癌細胞轉移及侵襲到其他器官，因此克服癌細胞的轉移、侵襲是治療肝癌的一大課題。目前治療肝癌主要是手術切除或是肝臟移植，還有放射及化學治療，但這些都有許多的副作用，近年來治療方式趨向於配合天然物輔助達到更好的治療效果。目前有研究指出，葉下珠對黑色素瘤、骨肉瘤、肺癌、乳腺癌和前列腺癌細胞具有抗癌特性。本實驗探討葉下珠萃取物對肝癌細胞的影響。結果顯示，在細胞存活率試驗葉下株可有效的抑制肝癌細胞的生長，IC₅₀ 為 91 μ g/ml，在細胞活性氧試驗可以發現，葉下珠萃取物濃度越高肝癌細胞內的氧化壓力越高，可能通過氧化壓力使細胞死亡，最後在細胞遷移試驗中發現，葉下珠萃取物濃度越高肝癌細胞的遷移率也會越來越低，有效的抑制肝癌細胞的遷移。總結，葉下株萃取液可以抑制肝癌的細胞生長，同時也可以抑制肝癌細胞的遷移，並且可能通過氧化壓力使細胞死亡，因此葉下株萃取液未來可能應用在肝癌的治療。

關鍵字：肝癌、葉下珠(*Phyllanthus urinaria*)、酒精萃取物、肝癌細胞(HTC)

肝細胞(clone 9)

探討穿心蓮水萃取液對結腸癌細胞 Colo 320 的影響

林士捷、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要

結腸癌在目前全球癌症死亡排行中位居前位，並且發病的年齡有年輕化的趨勢。現今，飲食、生活習慣的改變，攝取過多脂肪類食品以及飲酒等生活習慣，致使結腸癌發生率的提高。目前結腸癌的治療方式，通常以手術切除、放射以及化學治療為主，雖然手術治療能夠直接將病灶切除，但是，手術後仍有復發的可能性；放射及化學治療雖然能夠抑制癌細胞的生長或導致癌細胞的死亡，但是，同時也會造成正常細胞的死亡。因此，本研究想透過天然草藥之萃取物，去抑制結腸癌細胞的生長，並且希望能將天然萃取物做為預防結腸癌及結腸癌化療時的輔助藥劑。本研究選用的中藥材為穿心蓮，有清熱解毒、消炎以及抗癌等作用。以穿心蓮的水萃取液，對結腸癌細胞株(Colo 320) 進行細胞存活率試驗檢測細胞存活率；以傷口癒合試驗檢測對結腸癌細胞遷移能力的影響；並以細胞侵襲試驗檢測對結腸癌細胞侵襲能力的影響；最後以西方墨點法測定影響的信號通路。我們觀察到添加 100 μ g/ml 濃度的穿心蓮水萃取液，能夠有效的抑制 Colo 320 的細胞存活率、遷移及侵襲作用。以結果而言，穿心蓮水萃取液有作為抑制結腸癌生長的輔助藥物的潛力。

關鍵字:穿心蓮(*Andrographis paniculata*)、結腸癌(Colon cancer)、人類結腸癌細胞株(Colo 320)、細胞侵襲(Invasion)、細胞凋亡(Apoptosis)

生技 B 組

在果蠅的膠質瘤模型提高粒線體及內質網間的接觸區域以加速膠質瘤的發生

陳姍渝¹、詹伊琳¹、林子暘²

中國文化大學生命科學系¹、中央研究院細胞與個體生物研究所²

摘要

過往研究中已知粒線體及內質網間的接觸區域 (Mito-ER Contacts) 與細胞途徑的調節有關，因此我們想知道在神經膠質母細胞瘤中的神經膠細胞，其 Mito-ER Contacts 是否會有不同或是改變。實驗中利用螢光標定的方式來進行，使用 SPLICS 的基因方法，將 GFP 分成兩個片段並分別接在粒線體及內質網上，當粒線體及內質網距離靠近時，GFP 便會接合並發出綠色螢光，我們在帶有腫瘤基因的果蠅身上加入 SPLICS 後，觀察到具有腫瘤的果蠅幼蟲，大腦中的 Mito-ER Contacts 比正常果蠅幼蟲的大腦還要多，利用這樣的結果，我們接著使用物理方法 (tether) 強制拉近神經膠細胞中 Mito-ER contacts 的距離，將粒線體及內質網 tethering 在一起，我們發現經過距離的拉近，有拉近的大腦體積比未拉近的大腦還要大，其中的機制以及造成此結果的原因還未知，仍是我們需要更深入研究並探討的部分。

關鍵字:神經膠質母細胞瘤 (glioblastoma)、粒線體及內質網間的接觸區域(Mitochondria-Endoplasmic Reticulum contact, Mito-ER contact)、神經膠細胞(glia)、SPLICS、tether

被子植物基群以及單子葉植物共 26 種物種
水通道蛋白 NIP 亞家族的全基因組鑑定和分析

郭奕峯、廖啟政、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

摘要

水通道蛋白NIP(nodulin 26-like intrinsic protein) 亞家族，參與水、尿素、甘油等物質的吸收及轉運，在維持植物生長過程中的水分平衡和滲透壓及抵抗逆境壓力等方面發揮重要作用。本研究針對被子植物基群以及單子葉植物共26種物種的水通道蛋白NIP亞家族進行分析。將26種物種的蛋白質體和4種已知植物的水通道蛋白序列進行相似性比對並將穿膜區段數量小於6的序列去除，最後得到了174條NIP序列。將此174條NIP序列繪製成親緣關係樹，並將序列分為NIP1、NIP2和NIP3/4/5/6共3個分支。依照分群進行Motif和Intron/Exon結構分析，各分支的Motif都相當保守，幾乎都有6個以上的相同Motif，Intron/Exon結構則大多都是3-4個Exon，只有浮萍(*Spirodela intermedia*)的所有序列都只有1個Exon。跨膜結構域分析顯示各分支的跨膜結構域皆很相似。啟動子的調控子分析顯示水通道蛋白NIP亞家族的表達最主要受到非生物性壓力影響。本研究的結果可以給未來關於被子植物基群以及單子葉植物的水通道蛋白NIP亞家族相關的親緣關係、基因結構和功能分析等研究提供基本的資訊。

關鍵字：被子植物基群(Basal Angiosperms)、單子葉植物(monocotyledonous plants)、水通道蛋白(Aquaporin)、NIP亞家族(NIP Subfamily)、親緣關係樹(Phylogenetic tree)

鑑定單子葉植物中 RePRP 基因家族與蛋白質特徵分析

張喬筑、廖啟政、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

摘要

水稻 *Repetitive proline-rich proteins* (*OsRePRPs*) 基因屬於 hydroxyproline-rich glycoproteins (HRGPs) 家族，*OsRePRPs* 蛋白包含 N 端信號肽和在蛋白質結構中占 50% 以上的 proline-rich domain，具有 “PX₁PX₂” 高度重複的序列特徵，分為 “PEPK” 和 “PNPQ” 2 種主要的重複模式片段。為了尋找單子葉植物的 *RePRP* 同源基因，以水稻 *OsRePRPs* 蛋白質序列使用 BlastP 搜尋，卻未能找到序列相似的基因，推測由於 “PX₁PX₂” 中 X 的氨基酸種類在物種間有高度多樣性。所以，本研究建立新的方法搜尋單子葉植物的 *RePRP* 家族基因，首先從蛋白質體中搜尋擁有連續 10 個 “PX” 的蛋白序列，排除具有連續 5 個 P 以上的序列，並篩選出 PX 重複區段占整條序列超過 50% 的蛋白質，這些為單子葉植物中潛在的 *RePRP* 家族基因，共找到 143 個基因分屬於 21 個物種。將 143 條蛋白序列進行相似度比對以親緣關係樹表示，基因主要分為 2 個分支：*RePRP1* group 和 *RePRP2* group，*RePRP1* group 蛋白中重複序列 “PX” 主要由 PE 和 PK 組成，*RePRP2* group 蛋白的 “PX” 由 PN、PQ、PD 和 PL 組成。依 “PX₁PX₂” 重複單元類別可再區分成 6 個子群，*RePRP2-1* 及 *RePRP2-2* subgroup 分布於所有物種，*RePRP1-2*、*RePRP1-3* 及 *RePRP2-3* subgroup 分布於早熟禾亞科，*RePRP1-1* subgroup 分布於稻亞科及黍亞科。*RePRP1-1* subgroup 的序列含有高度重複的 PEPK 模式。*RePRP1-2* 及 *RePRP1-3* subgroup 主要呈現出連續的 PMPK-PEPK 模式，但 *RePRP1-3* subgroup 氨基酸長度較短。*RePRP2-1* subgroup 重複模式可分為兩種，一種是 PEPK 和 PQPD 模式間隔出現，另一種是 PQPD-PKPT 模式。*RePRP2-2* 主要包含 PQPL-PQPD 模式。*RePRP2-3* 的序列組成模式最複雜，包括多種不同的重複類型且每個重複單元的出現頻率較低。大多數蛋白在 N-terminal 區域具有信號肽，其細胞內定位預測結果大多位於細胞外或葉綠體。

關鍵字:單子葉植物(Monocots)、富含脯氨酸蛋白(Proline-rich protein)、基因分類 (Gene classification)

被子植物基群和單子葉植物 26 種物種水通道蛋白

TIP 亞家族的全基因組鑑定與結構分析

曾威傑、廖啓政、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

摘要

水通道蛋白 TIP (tonoplast intrinsic protein) 亞家族，是植物在不同的逆境條件下參與調節的機制之一。本研究將被子植物基群 (APG III) 和單子葉植物共 26 種利用 R 語言進行序列比對後繪製成親緣關係樹，分成 5 大分支共 241 條 TIP 亞家族，其中 TIP1 和 TIP2 這個兩個大分支相比其他 3 個大分支，是由兩個小分支組成，因此將此兩群分成 TIP1-1、TIP1-2、TIP2-1 和 TIP2-2。其次進行結構分析，包含 Motif 預測、Intron/Exon 的結構分布圖和跨膜結構域分布圖，可以發現在親緣關係樹中相同一分支的序列跨膜區段都非常保守，並不會因為 Motif 數量差異而有所不同。最後啟動子的調控子分析以預測功能，發現每個大分支調控子最多的功能種類都跟 RNA 聚合酶結合位和非生物性壓力有關。根據本研究結果，可對未來被子植物基群和單子葉植物 TIP 亞家族的同源關係、基因結構、功能等，提供初步的資訊。

關鍵字：水通道蛋白(Aquaporin)、TIP 亞家族(TIP subfamily)、被子植物基群(Basal angiosperms)、單子葉植物(Monocotyledons)、親緣關係樹(Phylogenetic tree)

被子植物基群與單子葉植物中 SIP 水通道蛋白亞家族的基因組鑑定及分析

劉佩筑、廖啟政、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

摘要

水通道蛋白中的 small basic intrinsic proteins (SIPs) 亞家族，在植物中扮演調節水分運輸和生長發育的關鍵角色，因此深入地研究 SIPs 對植物適應性和改良具有重要意義。藉由六種物種的已知水通道蛋白，與被子植物基群和單子葉植物的蛋白質體做多序列比對，篩選出 AQP 序列，並進行親緣關係分析，再以穿膜區段數量作為篩選條件挑選 SIPs 序列，繪製序列的 motif 和 Intron/Exon 等結構圖，以及選取每條序列的前 2000 個鹼基進行調控子分析。結果顯示，被子植物基群和單子葉植物的 SIPs 在親緣關係樹中有三個分支，SIP1-1、SIP1-2 和 SIP2-1，大多數物種僅有 1 至 2 條 SIP 序列，只有六種物種擁有 5 至 7 條序列。在 motif 分析中，大多都有 7 至 8 個保守的結構域，但少數序列如 OsiSIP1-1 和 EgSIP2-1 則缺失 1~3 種 motif，SIP1-2 的 motif 也因分支不同而有所差異，可能反映它們的功能多樣性。調控子分析顯示，三個分支大致上都受到七種相同因子調控，只有 SIP1-2 多一種調控因子，可能代表 SIP1-2 在不同物種中具有不同的調控機制。最後，序列比對的結果也顯示穿膜區段有較高的保守性，顯示 SIP 蛋白在植物生理有一定的關鍵作用。透過研究序列結構以及調控子分析，想進一步了解 SIP 基因家族在被子植物基群和單子葉植物中是否會有出現差異，以及此基因的相關演化過程。

關鍵字：被子植物基群 (basal angiosperms)、單子葉植物 (monocots)、水通道蛋白 (Aquaporin)、SIP 亞家族 (SIP subfamily)、基因演化 (genetic evolution)

探索脯胺酸蛋白家族 *AtPELPK1* 在阿拉伯芥中應對非生物逆境的蛋白功能

陳冠智、邱瑞杰、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

摘要

氣候變遷對農作物產量和品質產生了不利的影響。面對日益惡化的天氣條件，必須了解植物如何適應環境，以改善植物品種，以增強未來抵抗不利環境影響的能力。近年來，研究人員發現*AtPELPK1*基因屬於脯胺酸蛋白質家族，對種子萌發和植物生長有正向調節作用。此基因與水稻逆境反應基因 *OsRePRPs* 具有類似的蛋白質序列特徵和細胞定位。在ABA 和非生物逆境條件下，這兩個基因被誘導大量表達在根部，顯示*AtPELPK1*可能參與逆境下調節植物生理反應與組織發育。然而，逆境條件下*AtPELPK1*基因在植物的主要表現組織和蛋白質功能尚未被深入研究。因此，我們將*AtPELPK1promoter::GUS*重組基因轉殖入野生型阿拉伯芥中，觀測不同發育階段和各種逆境條件下的GUS訊號，以了解*AtPELPK1*基因的表現位置及基因表達模式。結果表明正常環境下幼苗子葉、根部維管束、真葉葉脈及真葉上的毛狀體有GUS表現，非生物逆境和ABA處理後原本有GUS表達的地方表達量變明顯增加。在成熟植物中，GUS主要表現於葉柄和花萼片中。此外，我們在阿拉伯芥中過表達 *AtPELPK1*和*OsRePRP2.1*觀察非生物逆境下植株的生理反應變化，藉此瞭解這兩個基因的蛋白功能。結果顯示正常環境下過表達*AtPELPK1*轉殖株與野生型植物具有相似的發芽率和根系發育，但在逆境下*AtPELPK1*過表達植物表現出更高的發芽率和較佳的根系發育。另一方面，正常條件下過表達*OsRePRP2.1*的轉殖株其發芽率和根系發育與野生型植物相似，但在逆境下轉殖株具有更長的初生根或更多的側根，推測 *AtPELPK1*與*OsRePRP2.1*可能為功能相似的同源家族基因，有助植物於逆境下調節根系發育。

關鍵字:阿拉伯芥(*Arabidopsis thaliana*)、乾旱逆境(drought stress)、鹽逆境(salt stress)、*AtPELPK1*、脯胺酸蛋白家族(proline-rich protein family)、*OsRePRP2-1*

台灣水稻品系幼苗在非生物逆境下的生理反應

黃嘉聰、鍾坤翰、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

摘要

水稻是世界上多數人的主要作物及糧食，當水稻面臨非生物性逆境時，例如乾旱和鹽逆境，會導致植株瘦小、光合作用效率、葉綠素含量下降，導致產量下降。所以我們希望在現有的台灣水稻品系中找出耐受性較好的品種，可以當作未來育種的親本和研究水稻適應逆境機制的材料。本研究選用幾種台灣的食用水稻品系，分別有台農 70、台南 11、台農 67、台農私 22、IR64(印度品系)和台農私 14，水稻幼苗分別在正常環境、高鹽環境(100mM NaCl)和乾旱(15%PEG 6000)下生長 5 天，觀察逆境下水稻莖和根的生長及生理反應變化，這些實驗分析可以初步了解各水稻品系面對非生物逆境下的生理反應以評估其耐受性。結果顯示水稻在鹽逆境和乾旱下，所有品系的莖生長會被抑制 70-90%，其中台農 67 只被抑制 30-40%。逆境使大部分水稻的相對水含量下降 10-40%，但台農 67 和台農私 22 不受影響，且台南 11 和 IR64 在正常環境與乾旱逆境無明顯差異。部分測試品系水分利用率在逆境下不受影響，但台農私 22 在高鹽與乾旱下分別增加 25%和 64%，而台南 11 和 IR64 乾旱環境中分別增加 32%和 40%。水稻幼苗進行脫水測試，60 分鐘後水稻水分散失率通常介於 40-50%，但台農私 22 和 IR64 已失去 60-70%。總結實驗測試結果，台農 67 和台農私 22 對鹽逆境和乾旱有較高耐受性，而台南 11 和 IR64 只在乾旱中有較好耐受性，這些品系可以做為育種親本參考。

關鍵字:水稻(*Oryza sativa*)、非生物逆境(abiotic stress)、水分利用率(Water Use Efficiency)、水分散失率(water loss rate)

篩選高光能轉換和高價值的陽明山微藻

許之凡、劉庭璋、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

摘要

隨著工業和都市的快速發展，海洋污染和能源短缺問題更加嚴重，如何處理工業廢水和二氧化碳的過量排放成為嚴重的議題。過去實驗發現，微藻可以通過光合作用將二氧化碳固定為有機碳水化合物並代謝礦物質養分以減少污染。此外，這些微藻也可當作食品 and 飼料營養添加劑，而有些藍綠菌也被發現具有抗菌、抗發炎或是抗癌的效果。然而，微藻培養需要耗費較高能量提供足夠光源以維持較佳的生長速率。因此，我們希望篩選出光能轉換率佳且高價值的微藻，預期這些微藻擁有較廣光波吸收能力，可在遠紅光條件下仍保持較高光合效率以維持生長，並且這些菌藻含有高價值生物代謝物或是營養物質可做後續的利用。採集陽明山低光照下的天然菌藻樣本並進行人工培養。成功培養的菌藻放入遠紅光下培養以篩選出光合效率佳的微藻，進一步將微藻株分離，分離的菌藻種記錄其細胞形態和分析 16S/18S rRNA 基因序列並進行物種鑑定。8 個環境樣本微藻已在遠紅光環境中成功培養，其中 4 個環境微藻可分離出 1 種藍綠菌和 2 種綠藻。比較白光與遠紅光下細胞生長速率，結果顯示分離菌藻株在兩種光下皆可生長，且在白光下生長速度較快。細胞色素組成分析顯示出分離菌藻株在遠紅光下會產出較多類胡蘿蔔素且在白光下的色素總含量較多。初步測試得知 5 個環境樣本與 2 個分離菌藻株的細胞萃取物對於肺腺癌細胞株有抑制效果，代表這些菌藻株有較廣的光波吸收能力且有效轉換能量，同時具有醫藥相關應用的潛在價值。

關鍵字:藍綠菌(*cyanobacteria*)、微藻(*microalgae*)、遠紅光(*Far-red light*)、陽明山(*Yangmingshan*)、光合速率(*photosynthetic rate*)

陽明山微藻環境樣品水粗萃取液抑制人類肺腺癌活性之研究

林子詢、劉銘

中國文化大學生命科學系

摘要

在自然生態環境中微藻是一個非常重要的角色，可以透過光合作用將二氧化碳固定製造出有機碳水化合物，且可分解環境中的污染物質。根據衛福部統計人類肺腺癌為台灣罹患率最高的一種癌症，許多研究也指出微藻的代謝物在結腸癌、肺癌、乳癌上具有抗發炎與抗癌的效果。本研究使用人類肺腺癌 A549 細胞測試微藻環境樣品水粗萃取液的抗癌活性。微藻採集來自陽明山不同環境，利用水粗萃取法與冷凍乾燥法配置成定量萃取液。將 A549 細胞暴露於不同濃度的微藻萃取液中培養 48 小時，並利用 MTT 技術檢測其抑制癌細胞活性，再透過 CompuSyn 軟體計算萃取液對 A549 細胞的半致死劑量。本實驗共採取 6 種來自不同環境樣品的微藻，分別為 #12、#18、#20、#28、#29、#30。MTT 實驗結果得知，隨著萃取液劑量濃度越高癌細胞存活率有越下降的趨勢，顯示萃取液與細胞活性呈負相關劑量依賴性，其 IC₅₀ 各為 1050 ug/mL、230 ug/mL、480 ug/mL、730 ug/mL、680 ug/mL、1530 ug/mL。透過以上 IC₅₀ 數值比較，微藻萃取液 #18 的半致死劑量為最低，因此最具高抑制癌細胞生長的功效。本研究證實陽明山微藻水粗萃取液具抗人類肺腺癌之活性，且在不同生長條件下微藻的抗癌功效不同。在一個環境所採取的微藻樣品可能含有多種菌株與藻株，其當中具抗癌效果為何種還待釐清。後續會使用四分畫區法分化後，先將純化的微藻樣品經水粗萃取法與冷凍乾燥製成粉末，並回溶定量成萃取液，鑑定其有效抗癌的單一菌類或藻類。

關鍵字：人類肺腺癌(human lung adenocarcinoma)、微藻(microalgae)、抗癌(anticancer)、陽明山(Yangmingshan)

探討陽明山微藻單一菌株及藻株水粗萃取液抑制人類肺腺癌活性之研究

陳彥杉、劉銘

中國文化大學生命科學系

摘要

根據衛生福利部於 2023 年統計，肺腺癌為本國癌症發生率及死亡率位居首位。目前臨床上治療癌症方式有手術切除與化學治療，後者副作用會對病患的身體造成非常大的負擔。化療療程中常搭配輔助型或替代型療法(CAM)，配合一線藥物產生協同作用提高治癒率。近年來有多種微藻被研發成輔助型抗癌萃取物，其中微藻成分複雜含有多種菌類及藻類。微藻擁有快速的生長速度、極高的營養價值且富含多種礦物質、抗氧化素及抗癌成分。由於先前研究測試具抗肺腺癌微藻皆為環境樣品。為了進一步研究環境樣品中具有抗癌功效的單一菌株及藻株，利用四分畫區法分離單一菌株及藻株，以遠紅光進行培養，逐一比較單一菌株和藻株的抗癌活性。本次實驗利用水粗萃取法提取藍綠菌及綠藻並透過冷凍乾燥法制粉後配置成定量萃取液。將 A549 細胞暴露於不同濃度的萃取液，於 48 小時後進行 MTT 測定癌細胞存活率，依據結果數據利用軟體 CompuSyn 計算萃取液的 IC50。MTT 結果顯示#29W1IR1、#29W1IR1 22°C、#28IR 23°C萃取液皆能有效抑制 A549 細胞存活率，且與萃取液濃度有負相關的劑量依賴性，其 IC50 各別為 4.4 mg/mL、15.2 mg/mL、2.8 mg/mL。其中環境微藻樣品#28IR 23°C純化之單一藻株#28IR2-3 23°C萃取液更具癌細胞存活率抑制能力。未來實驗將透過細胞遷移率、細胞凋亡和細胞週期檢測，研究藍綠菌水粗萃取液的抗癌機制，計劃與一線藥物進行協同測試，以評估其是否能夠增強一線藥物的藥效，為未來的癌症治療提供更多選擇。

關鍵字：人類肺腺癌(human lung adenocarcinoma)、微藻(microalgae)、陽明山(Yangmingshan)、抗癌(anticancer)

生態組

胚胎經歷不同基質含水量對面天樹蛙(*Kurixalus idiootocus*)蝌蚪生活史特徵的影響

詹瓊瑜、郭恩佑、徐梓如、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

摘要

殘留效應(carryover effect)是指源自於動物發育階段早期所遭遇的環境壓力所引起的效應，仍然會表現在之後的生活史階段，即使動物在個體發育後期已不在經歷此壓力。多數兩棲類於暫時性水域繁殖，會遭遇乾涸壓力，雖然已有研究顯示其卵或幼體會反應乾涸表現發育可塑性，但不清楚胚胎早期經歷的乾涸是否也會影響蝌蚪面對乾涸時的表現。本研究自野外採集陸域產卵的面天樹蛙(*Kurixalus idiootocus*)的卵，將卵配置到以下基質含水量(GWC)處理: GWC50%、250%、500%與1000%。待這些處理的卵達Gosner25期時放入水中待其孵化，將不同處理所孵化的蝌蚪隨機分配至固定水量、慢速減少水量及快速減少水量的處理，目的是探討不同基質含水量下對其卵徑、存活與孵化時間的影響，以及不同處理的卵所孵出的蝌蚪是否會反應水量減少，表現不同的變態特徵與形態，特別是，是否表現殘留效應?結果發現不同基質含水量會影響卵徑與發育至G25期的比率，但不影響卵泡水後的孵化時間，以及剛孵化蝌蚪的體重與形態。比較不同處理所孵出的蝌蚪在面對不同水量減少處理時的反應，結果顯示基質含水量會影響蝌蚪是否表現發育可塑性，只有GWC500%處理所孵化的蝌蚪會反應水量變化表現發育可塑性，顯示有殘留效應。胚胎經歷的含水量會影響不同水量變化處理的蝌蚪變態時(G42期)的頭寬、尾長與全長、以及小蛙體重、頭寬、吻肛長與尾長，但不影響變態期。以上結果認為胚胎階段的含水量會影響面天樹蛙蝌蚪面對乾涸時的發育與變態特徵表現，顯示發育階段早期所經歷的環境壓力會影響之後的生活史特徵表現，預期會影響其適應度(fitness)。

關鍵字:殘留效應(carryover effect)、發育可塑性(developmental plasticity)、水池乾涸(ponddesiccation)、陸域繁殖蛙類(terrestrial-breeding frog)、變態(metamorphosis)

陽明山陽明公園外來入侵種克氏原螯蝦(*Procambarus clarkii*)族群生態研究

孫正仁、林祐禎、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

摘要

克氏原螯蝦(*Procambarus clarkii*)被列為世界百大入侵種之一，已從墨西哥與美國擴散至世界各地，由於高度雜食與穴居習性，威脅生態與造成經濟損失。台灣入侵的克氏原螯蝦最早是在 1980 年於台北市士林發現，而陽明山國家公園的首次紀錄是於 1999 年的前山公園。為了探討陽明山陽明公園克氏原螯蝦的時空分布、年齡結構以及與非生物環境因子的關係，本研究從 2022 年 12 月進行至 2023 年 10 月，於陽明公園滯洪沉沙池上中下游布置蝦籠陷阱，每間隔約 25~30 天調查一次。回收蝦籠時，測量當下的環境因子(氣溫、水溫、溶氧量、酸鹼值、鹽度、導電度與水中總溶解固體)，並採集水樣。之後記錄捕捉個體的性別、成幼體、是否抱卵、總體長、頭胸長與頭胸寬，並測量水樣的亞硝酸鹽、氨氮以及磷酸鹽濃度。結果顯示每次調查都能捕獲螯蝦，但上中下游的捕獲狀況有季節性差異。成體與幼體的數量變化有季節性差異，可能與氣溫變化有關。從時空分布來看，冬季至春初時，中下游分布數量較多，春末到秋季時，上游分布數量較多。不同的水域區段的水中理化因子有差異，但不同因子的河段間差異情況不同。比較整年度不同河段的成幼體分布，顯示上游每次出沒的個體多為幼體，而下游每次出沒的個體多為成體；先前的研究顯示相較於在 29°C 和 33°C 下，克氏原螯蝦在 21°C 至 25°C 有較高的產卵率和繁殖力，相較於中下游，上游的水溫多半維持在 22°C 至 28°C，因此推測上游有較多的幼體可能與該區域水溫適合螯蝦生殖有關。本研究提供克氏原螯蝦族群基礎生態研究資料，預期可做為未來管理單位移除與控制克氏原螯蝦族群的規劃參考。

關鍵字：入侵種(Invasive species)、年齡結構(Age structure)、時空分布(Temporal-spatial distribution)、水生生態(Aquatic ecology)、螯蝦(Crayfish)

以自動相機(camera trap)探討阿里磅地區林下鳥類的時空分布及 季節性活動模式

林幼芳、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

摘要

林下是森林鳥類主要的活動棲地，林下植被層的生長狀況會影響鳥類的群聚組成，不同的棲地結構會對鳥類行為造成不同程度的影響。本研究自 2022 年 1 月開始至 2023 年 7 月止，在新北市石門區阿里磅生態農場架設 7 台自動相機，目的是探討農場內的不同食性同功群的林下鳥類時空分布與季節活動模式，並比較森林內部與邊緣的鳥類活動是否有差異。結果顯示共記錄 8 科 12 種鳥類，以白腹鶇(*Turdus pallidus*)出現頻度最高，從食性同功群來看，雜食性鳥類出現比例最高。林下鳥類的出沒頻度與組成有季節性差異，且不同食性同功群的鳥類出現頻度與組成也有季節性差異。比較森林內部與邊緣的林下鳥類活動，顯示森林內部有較高的出沒頻率；從食性同功群來看，兩種類型棲地都以雜食性鳥類出沒為主，然而，森林內部以食籽性鳥類出沒頻度最低，而森林邊緣以食肉類鳥類出沒頻度最低。在食肉性鳥類中，黑冠麻鷺有較高的出沒頻度；在食籽性鳥類中，珠頸斑鳩有較高出沒頻度；在雜食性鳥類中則是白腹鶇與白氏地鶇有較高出沒頻度，且都有季節性活動差異。本研究首次報導臺灣北海岸森林的林下鳥類時空分布與季節活動模式，顯示不同食性同功群的鳥類的時空分布受季節性與棲地類型所影響，這些資料預期可提供未來森林管理與經營上的參考。

關鍵字:食性同功群(Trophic guild)、鳥類多樣性(Bird diversity)、林下(Understory)、時空分布(Temporal-spatial distribution)

臺灣屏東縣似綬帶扁蟲屬(*Cestoplanoida*)之一新種

李庭宇、郭世杰、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

摘要

綬帶扁蟲科 (Cestoplanidae) 是一群身體細長的海扁蟲，其主要特徵包括無觸角、眼點分布於身體上方前端、無腦眼及觸角眼、咽於身體後半端且為褶皺狀，以及生殖孔分離。此科層級下以生殖構造的差異又可區分為 6 個屬，其中似綬帶扁蟲屬 (*Cestoplanoida*) 的主要特徵為具有真實的儲精囊(seminal vesicle)、陰莖突(penis papilla)，以及具複數個獨立開孔的雌性生殖構造。本研究目的是透過描述採集自屏東縣潮間帶的灰褐似綬帶扁蟲 (*Cestoplanoida* sp. nov.) 的外表形態特徵、生

殖腺構造的組織切片，以及利用 28S rDNA 基因片段序列進行親緣分析，以確認灰褐似綬帶扁蟲的分類地位以及與近緣種的親緣關係。結果顯示此扁蟲與多孔似綬帶扁蟲 (*Cestoplanoida polypora*) 的鑑別特徵差別在於其身體灰褐色且邊緣較淡以及無其他花紋或色塊。親緣關係樹結果顯示灰褐似綬帶扁蟲與綬帶扁蟲科的另兩個屬為單系群。遺傳距離分析支持灰褐似綬帶扁蟲獨立於其他同科物種。本研究是綬帶扁蟲科在臺灣的首度報導，對臺灣海扁蟲的多樣性研究累積新的知識。

關鍵字：臺灣(Taiwan)、有吸盤亞目(Cotylea)、似綬帶扁蟲屬(*Cestoplanoida*)、多歧腸目(Polycladida)、海扁蟲(marine flatworms)

鼬獾使用陽明山國家公園動物穿越結構的時間模式

陳家禾、陳怡惠

中國文化大學生命科學系

摘要

陽明山國家公園園區內有數條大台北區的重要聯絡道路，加上遊憩等人為活動，使得在園區內有頻繁的交通，因此對野生動物造成路殺及棲地隔離等負面影響。陽明山國家公園管理處於 2004 年開始於陽金公路與巴拉卡公路設立了 5 個供動物地下通行的動物穿越結構，並以 1-5 號生態廊道稱之。依據過去在野外森林環境與動物穿越結構中的自動相機監測資料，鼬獾是陽明山過家公園最常被記錄到的常見物種。本研究利用管理處從 2006 到 2015 年以及本研究室從 2016 到 2022 年的動物穿越結構監測影像資料，分析鼬獾使用陽明山國家公園 1-5 號生態廊道的時間模式。分析結果發現鼬獾在 2012 之後有較高的廊道穿越次數，其中使用 2 號廊道的活動頻率比起其他 4 個廊道多。在一年當中，鼬獾在繁殖期(2-9 月)的活動頻率比非繁殖期(10-1 月)高。此外，鼬獾每個小時的活動頻率，在一日當中表現出在日落後快速增加並在日出前快速下降的模式。根據結果，鼬獾使用廊道的活動時間與野外環境中的模式相似，顯示鼬獾在廊道這種人為設施中沒有改變基本活動模式，也推測鼬獾能適應使用廊道穿越道路，對減緩其路殺與恢復隔離棲地間的連結有正向幫助。

關鍵字：活動模式(activity pattern)、自動相機(infrared-triggered camera)、野生動物穿越結構(wildlife crossing structure)、鼬獾(*Melogale moschata*)

艾氏樹蛙的性腺發育與分化

林聖雄¹、廖敏宏¹、馬國欽²、陳明²、陳怡惠¹

¹中國文化大學生命科學系

²彰化基督教醫院基因醫學部

摘要

研究動物性腺的發育與分化模式是發育生物學中基本的研究之一。本研究以台灣原生樹蛙科的艾氏樹蛙(*Kurixalus eiffingeri*)為對象，在固定生長溫度下，藉由形態學與組織學的技術，了解艾氏樹蛙從蝌蚪(Gosner 25-46期)到幼蛙(Gosner 46期之後)的不同發育階段之性腺發育與分化過程，並釐清其性腺發育與分化模式及其分化速率，以增加未來對此物種性別分化機制研究的基礎。在解剖形態上，蝌蚪在Gosner33期時，可以在外形上首次觀察到與腎臟有明顯區隔的性腺器官，在Gosner40、41期開始能分辨卵巢和睪丸。在組織切片上，從Gosner 26期就開始可以看到與腎臟有區隔的未分化性腺的存在。Gosner 38期，我們觀察到性腺分化的第一個跡象，即卵巢中開始出現雙絲期卵母細胞，而睪丸中出現了精原細胞。到了Gosner 42期，卵巢組織切片開始出現卵巢腔，並且持續到變態後第4周都還有觀察到卵巢腔的存在。睪丸則是在Gosner 40期開始可以觀察到疑似細精管的結構，並在Gosner 42期確定已經發育出細精管，而細精管持續到變態後第3周都還未發育完成。研究結果表明，艾氏樹蛙的性腺分化形式屬於分化型性別分化，在Gosner 38期時，直接分化為雄性和雌性性腺。此外，比較性腺分化速率和身體發育速率，艾氏樹蛙的雌性性腺以加速分化率分化，雄性性腺則以基本分化率進行分化。

關鍵字:兩棲類(Amphibian)、無尾目(Anura)、蝌蚪(tadpole)、性腺分化(gonadal differentiation)、組織切片(tissue section)

實習組

國立自然科學博物館科教解說組實習

李佳芳、吳賜猛

中國文化大學生命科學系¹、國立自然科學博物館²

摘要

國立自然科學博物館(以下簡稱科博館)創立於1986年，數十年來承載著許多人的快樂回憶，展示內容包羅萬象，不限自然科學領域，且經常舉辦免費講座、紀錄片欣賞、體驗活動等，邀請各方人士前來分享與討論，讓大眾放鬆同時也更瞭解台灣並產生更多連結與認同。而我從小去過數次科博館，為更了解其運作方式，便申請科教解說小組實習，協助小小解說員營隊、展場解說與主題活動支援，歷經兩個月實習，發現成為好的解說員相當困難，起初認為這是份反覆枯燥的工作，實際參與後，才瞭解一場解說背後要查詢、閱讀許多資料，並將知識轉換成有趣的故事內容與民眾分享。本次實習最珍貴的體悟，便是需要保持學習的心，兩個月早八晚五的日常，會發現下班後只想休息，可以想像長久累積下來，對於工作與生活會是很大的消耗，若能每天花些許時間學習，我想對於工作品質、生活熱情都很有幫助。。

關鍵字：國立自然科學博物館(National museum of natural science)、導覽
(Guide)、自主學習(Self-directed learning)

基龍米克斯生物科技股份有限公司實習

楊于瑩¹、李克²、吳賜猛¹

中國文化大學生命科學系¹、基龍米克斯生技公司²

摘要

基龍米克斯生技公司是以 Genomics 為命名，實習兩個月期間，到七個部門學習公司之基因相關服務，分別為應用技術部、NGS 定序部、合成部、技術部，還有生物資訊部、市場行銷部和業務部。在應用技術部，學習項目有 DNA 萃取純化、菌種檢測，測樣本濃度後 PCR，定序、製作報告，另外部門讓我們檢測自己的葉酸代謝基因並練習製作一份報告；在 NGS 部次世代定序，了解建庫、miRNA 定序原理與流程；合成部將客戶需要的引子合成後，進行純化，再經質譜儀檢測後出貨；技術部學習 Sanger 定序、幫忙學長姐做膠以便 PCR 使用，也有讓我們學習抽取細菌質體。NGS 定序後會交由生物資訊部做跑程式分析，在已知物種之資料庫和樣本做比對，因此學了許多種比較圖之判讀；在市場行銷部分為產品專員和活動企劃，對 Olink 做一份產品報告，學習介紹產品服務，在活動企劃中負責推廣影片之腳本分鏡；最後在業務部學習如何推銷產品與客戶溝通，還有投標文件製作。在這段期間，學長姊會在實驗過程講解原理、實驗技巧，也很有耐心地回應我的問題，還有學習與人對談互動，謝謝基米提供實習機會，讓我對基因定序原理、步驟、結果等相關服務有更多了解，在實習期間獲益良多。

關鍵字:基龍米克斯、次世代定序、萃取純化、引子合成

國立海洋科技博物館實習

邱靖維¹、吳貞儀²、周品翔²、邱憶群²、曾怡潔¹

¹中國文化大學生命科學系、²國立海洋科技博物館產學交流組

摘要

於 2023 年暑假前往國立海洋科技博物館的其中一個場館—潮境智能海洋館，進行實習。本次實習單位為潮境智能海洋館的產學交流組教育推廣實習生。期許能在其中深入了解關於生態保育、環境復育的重要性，貼近生物的生活及飼養，並利用教育、活動、導覽…等等方式，將相關知識傳遞給社會大眾。除了學習專業知識，更從中磨練活動的統籌能力、表達能力、團隊溝通及合作、規劃課程，甚至有設計活動道具，並將其製作成智能館的活動教具。實習主要的工作內容分為三個階段。第一個階段為實習第一周，工作內容著重在「熟悉現場環境」、「維護展區現場秩序」、「協助館內活動進行」；第二階段為實習的 2~4 週，主要是於帶領遊客體驗「互動體驗休憩區」；最後於第三階段，8 月完成「定點導覽」、「活動道具設計及製作」、「編排活動課程」。

關鍵字:國立海洋科技博物館(National Museum of Marine Science and Technology)、海洋生態保育(Marine ecological conservation)、教育推廣(Extension education)

臺灣大學動物博物館實習成果

陳祈利¹、郭偉望²、陳怡惠¹

¹中國文化大學生命科學系、²臺灣大學動物博物館

摘要

我在112年6月26日至112年9月1日於臺灣大學動物博物館實習。這段期間的實習內容包含動物標本製作、行動展示盒教案設計以及動植物標本研習營的事前準備。實習期間我學習製作的動物標本，有小鼠剝製標本、鳥類剝製標本以及鳥類立姿標本，在我實習之前就學過一點動物標本的處理技術，但是在實習期間我已經能獨立完成漂亮的小鼠標本了。實習開始前，原本我希望自己可以在實習時多多學習製作標本，但是這次實習的主要內容和我想像中的完全不一樣，我接觸了完全陌生的任務—為博物館原有的行動展示盒做更新改造，而我實習時的多數時間也都在為行動展示盒發愁。行動展示盒主要分成兩個，一個是飛鼠地圖，另一個為珍奇櫃，我主要負責的是飛鼠地圖。實習期間我重新改造了飛鼠地圖的地圖模板，以及更改遊戲流程和許多細項。不僅如此，我還帶著新版的飛鼠地圖去讓學童體驗整個遊戲，我學會要如何用現有的知識，帶領年紀尚小的學童了解飛鼠的生活習慣以及有趣的小知識。過程中除了培養我的耐心，我也學會如何整理已知的知識去帶領遊戲。實習期間，我從完全不知道該如何下手，到作出全新版本的行動展示盒，再到聽到民眾的正面回饋，經歷了非常多事情。我也學習到了在接到任務之後，要想辦法用自身所學來完成任務並且達到老師想要的效果，是一件不容易的事情。

關鍵字:博物館(museum) 、標本(specimen) 、教案(lesson plan)

臺灣大學動物博物館實習成果

劉勇進¹、郭偉望²、陳怡惠¹

¹中國文化大學生命科學系、²臺灣大學動物博物館

摘要

我於112年6月26日至8月24日在臺灣大學動物博物館實習，實習的主要內容有行動展示盒-珍奇櫃、飛鼠研究生教案、標本製作、標本建檔及分裝、動博館標本研習營活動事前準備與協助。今年博物館的實習生學習重心與以往學長姐很不同，多了推廣教育的教案設計與執行，對我來說體驗是很豐富的，設計珍奇櫃是我主要負責的教案，珍奇櫃主要的功能是收藏與展示奇珍異品，可以說是博物館展示櫃的前身。我剛開始接手珍奇櫃教案時遇到許多困難，無非都是想法難以執行或成效不佳，但慶幸的是我想到了找大同大學機械工程學系的朋友一起製作珍奇櫃。在製作過程中雖然處處碰壁但我也不斷精進自己，缺乏繪圖功能，我就去了解SketchUp、Autocad，對板材及行情不了解，我就親自去木材行等詢問，也順便了解一些機械使用。直到將珍奇櫃成功製作並帶入活動中執行後，我看到小朋友們歡樂地將喜愛的標本放上珍奇櫃上時的樣子，也讓我明白一切的努力沒有白費。實習過程中我收穫了很多，例如：小鼠毛皮、骨骼標本製作、展示櫃的設計與製作方法、櫃子製作方法，但最寶貴的收穫莫過於認識了一批可靠的實習夥伴。

關鍵字：博物館 (museum)、標本 (specimen)、珍奇櫃(Cabinetsof curiosities)

正瀚生技股份有限公司實習成果報告

靳慶圓¹、蔡幸嫻²、詹伊琳¹

¹ 中國文化大學生命科學系、² 正瀚生技股份有限公司

摘要

正瀚生技股份有限公司成立於 2013 年，是一家國際級農業生技新產品研發型企業，致力於開發出有助於現代農業生產需求之高效、精準、低碳的植物生長調節劑和肥料產品。正瀚生技的實驗室分為中央實驗區的種質資源實驗室、基因信號實驗室等和功能實驗區的生物互作調控室、定性定量分析室等相關實驗室。學生於暑假期間進入中央實驗區的種質資源實驗室實習，該實驗室是透過在人工氣候室和溫室中，控制並模擬植物生長情況，建立了各種作物和不同天氣條件下的栽培模型，以培育出能確保實驗材料的準確性和重複性及可符合不同測試需求的標準幼苗。實習期間接觸到許多不同植物實驗，學習到研發植物生長調節劑和肥料產品相關的基本流程及實驗原理，並接觸到各種不同儀器操作。在實習期間，讓我學習到除生物知識外，生技公司的基本運作、團隊合作和危機應變的能力，以及如何於突發事件下，有條理地完成確實並有效率的工作。也瞭解永續發展的重要性，在全球氣候變遷及穩定提升作物產質下，該如何構思出高品質的減碳型產品。透過實習體驗到在學校不曾有的挑戰，使我的實作經驗更加豐富，獲得很多不同的體悟。

關鍵字:精準農業 (Precision farming)、植物生長調節劑 (phytohormone)、環境保護 (Environmental protection)、永續發展 (Sustainable development)、永續農業 (Sustainable agriculture)

基龍米克斯生物科技股份有限公司實習

黃芊芊¹、詹伊琳¹、胡紀寧²

中國文化大學生命科學系¹、基龍米克斯生物科技股份有限公司²

摘要

基龍米克斯是全台最大商業基因體定序公司，成立於 2001 年，核心成員來自周德源博士帶領的中研院水稻基因組計畫團隊，致力於基因的研究和服務，內容包括 Sanger 定序、次世代定序、三代定序、引子合成、全基因合成、蛋白質體檢測等服務。我因為想了解生技公司在生技產業中的經營狀況及實驗室的運作流程，所以在 2023 年暑假申請了進入基龍米克斯工作實習，而在這兩個月的時間內，我參與了應用技術部、次世代定序部、品保部、合成部、市場行銷部、生物資訊部及業務部的工作。在實驗室實習過程中我學習到了專業的技術原理、處理樣本、實驗結果判讀和報告書的製作，體驗到實驗專員在收到客戶寄來樣本後的應對以及處理方式，在市場行銷部和業務部中，我主要學習到了規劃活動、蒐集新產品資訊、推廣公司商品，還有做為客戶和實驗專員溝通橋樑必要的知識和技巧。在這兩個月內的實習期間，我更深入的學習到了生命科學於產業中的相關應用、人與人間的交流溝通、相關的行銷策略和主辦活動需要具備的能力。

關鍵字：引子(primer)、次世代定序(Next Generation Sequencing)、基因體學(Genomics)

生根台灣，走向世界:正瀚生技實習分享

高雅軒¹、詹伊琳¹、蔡幸珊²

中國文化大學生命科學系¹、正瀚生技股份有限公司²

摘要

正瀚生技股份有限公司成立於2013年11月29日，瞄準世界農業市場需求，自主創新核心技術，研發符合現代農業生產需求之高效、精準、低碳的植物生長調節劑和肥料產品，是一家國際級農業生技新產品研發型企業，採用「台灣研發、美國製造、全球行銷」的營運模式，將研發到銷售的各環節產生最大化的優勢，讓研發創新性與獨特性一直維持在世界最前端；本人在暑期實習期間所進入的為中央實驗區之實驗室，主要工作為進行科學技術層面研究，尋找研發成果的市場價值及可行性，實驗期間主要協助研究員的工作包括植物照顧、實驗性狀調查、數據整理及土壤酸鹼檢測等，並了解各實驗室所針對研究的細節，從不同研究員中學習不同的實驗設計、工作方式、產品研究等各方面考量及待人處事的方式，日後會將此次實習經驗及知識未來的職場。

關鍵詞:正瀚生技股份有限公司 (CH BIOTECH R&D CO., LTD.)、植物生長 (plant growth)、農業肥料 (agricultural fertilizer)、永續農業 (sustainable agriculture)

基龍米克斯生物科技股份有限公司實習

黃靜柔¹、胡記寧²、詹伊琳¹

中國文化生命科學系¹、基龍米克斯生物科技股份有限公司²

摘要

基龍米克斯生物科技股份有限公司成立於 2001 年，由台灣 DNA 定序第一人周德源博士與其子周孟賢所創，公司成立 20 多年來，致力於對基因的研究與服務，包括 Sanger 定序、次世代定序、臨床基因檢測、Oligo 合成、蛋白質體檢測、GMP 合成等技術服務，實驗室已通過核酸定序與菌種鑑定等多項 TAF 認證。本人在 2023 年暑假期間於基龍米克斯公司進行實習，參與的部門有應用技術部、次世代定序部、品保部、合成部、市場行銷部、生物資訊部及業務部。在實驗室中，我學習到了實驗專業技術與原理、精密儀器操作、設計引子、製作鑑定報告書等，並常以 DNA 萃取、RNA 萃取、純化作為樣品製備處理，最後利用電泳跑膠檢測產物；在生物資訊部，我學習到了後續要給客戶的分析資料判讀，其中以火山圖、富集分析圖最為常見；在業務部，我學習到了面對客戶的業務能力，如何引入產品得到客戶共鳴、簡潔明瞭的講到產品重點等；在市場行銷部，我學習到了廣告單行銷策略、每一季活動的企劃規劃、蒐集產品相關資訊等。經過兩個月的實習，不僅了解到基因體的專業技術與流程，也讓我學習到人與人之間的交際溝通，更讓我對職場與產業的認知更進一步。

關鍵字:基龍米克斯 (Genomics)、次世代定序 (Next Generation Sequencing)、引子 (primer)、DNA 萃取 (DNA extraction)

葡萄王生技發酵課實習分享

¹洪芮葶、¹詹伊琳、²江逸敏

¹中國文化大學生命科學系、²葡萄王生技股份有限公司

摘要

葡萄王生技最早為中國扶桑生晃製藥工業股份有限公司，為一家位於桃園縣中壢市歷史悠久的台灣企業，康貝特口服液是該公司最初的產品，後於1971年成立葡萄王食品股份有限公司，2019年龍潭生物科技研究所啟用，所跨足生技產業主要進行菇類以及菌類的研發與生產。其中研發部主要是在進行細菌和真菌相關研發，分析所生產出來的物質以及這些成分對細胞活性的影響，研發部分為三個課：發酵課、分析課、活性課。在實習的兩個月中，我被分配到發酵課，主要是參與發酵槽細菌和真菌發酵相關業務，發酵槽的取樣以及後續的品管、細菌和真菌的培養和保存。我在實習的期間學習到儀器操作和實作的技巧，並在這兩個月的實習中讓我更了解生技產業的工作內容，以及在職場上可能會遇到的問題與挑戰。

關鍵字：葡萄王生技 (Grape King Bio)、發酵 (fermentation)、細菌 (bacteria)、真菌 (fungi)、菇類 (mushrooms)