

❖ 可對外提供服務項目

水蚤實驗與檢測

水蚤(*Daphnia sp.*)被公認是研究環境毒理良好的無脊椎模式生物，且具有較大的心臟，容易觀察與定量。以水蚤作為實驗動物，本實驗中心可以提供四項常見檢測：

水蚤胚胎 48hr 急毒性

此項測定是比照 OECD 標準(TG202)，觀察 48 小時內水蚤不移動率(Immobilization rate)，透過公式進行運算可以求出相對應的半致死濃度(LC50 48hr)。

水蚤胚胎對明暗交替運動能力測試

此項測定是利用連續四個明暗交替週期，量測水蚤總運動距離，爆發運動和旋轉等三個主要參數，將相應的活動力進行定量統計，通過數學主成分分析與聚類分析法，可以有效降低數據複雜度，單純擷取出生物意涵。

水蚤胚胎呼吸(耗氧)測試

此項測定使用 Loligo 公司產品進行標準化測試，實驗操作時將水生生物(如水蚤或斑馬魚)胚胎置入 24 孔微盤中，後利用 silicone pad 與 parafilm 進行環境封閉，利用儀器發射藍光 LED 至對氧氣敏感的感測器上，收集散射的紅光，經由數據轉換後可以量測水體中氧氣分壓的改變，進而測得待測生物單位時間內的耗氧量。

水蚤胚胎心跳生理測試

此項測定利用高速攝影機拍攝水蚤心跳，之後可以量測出多種如 Heartbeat rate, fractional shortening (FS), ejection fraction (EF), Stroke volume (SV), cardiac output (CO)與 Heartbeat regularity 等重要心臟生理指標。

斑馬魚胚胎實驗與檢測

斑馬魚(*Danio rerio*)已被公認是評價環境毒與藥理的良好脊椎動物模式生物，心臟具有一心房與一心室，容易觀察與定量。

斑馬魚胚胎 96hr 急毒性

本項測定是比照 OECD 標準(TG236)，觀察 96 小時內斑馬魚胚胎的死亡率，透過公式運算可求出相對應的半致死濃度(LC50 96hr)。

斑馬魚胚胎心跳生理量測

本測驗利用高速攝影機拍攝斑馬魚胚胎心跳，之後可以量測多種如 Heartbeat rate, fractional shortening (FS), ejection fraction (EF), Stroke volume (SV), cardiac output (CO)與 Heartbeat regularity 等重要心臟生理指標。

1. 斑馬魚胚胎血流生理檢測

本測驗利用高速攝影機拍攝斑馬魚胚胎動脈血流，之後可以量測多種如 Maximum, mean, and minimum blood flow velocity 等重要血流生理指標。

2. 斑馬魚胚胎呼吸(耗氧)測試

此測定使用 Loligo 公司產品進行標準化測試，實驗操作時將水生生物(如水蚤或斑馬魚)胚胎置入 24 孔微盤中，之後利用 silicone pad 與 parafilm 進行環境封閉，儀器會發射藍光 LED 至對氧氣敏感的感測器上，之後收集散射的紅光，經由數據轉換後可以量測水體中氧氣分壓的改變，進而測得待測生物單位時間內的耗氧量。

3. 斑馬魚 24 小時胚胎自主擺尾活動力

斑馬魚的胚胎發育到 18-24 小時時，肌肉會發生自主性的擺動運動(Tail coiling)，利用此一現象可以用來篩選評價待測藥物是否具有神經毒性(neurotoxicity)。此測定利用自行編寫的演算法與巨集指令，可以高通量評價斑馬魚胚胎自主擺尾活動力。

4. 斑馬魚胚胎對明暗交替運動能力測試

本測定利用 Viewpoint Zebabox 裝置，在 48 孔盤中對斑馬魚胚胎每十分鐘進行明暗交替週期(共重複四次)，量測 96-120 小時的斑馬魚胚胎總運動距離，爆發運動和旋轉等三個主要參數，將相應的活動力進行定量統計，通過數學主成分分析與聚類分析法，可以有效降低數據複雜度，單純擷取出生物意涵。

斑馬魚成魚實驗與檢測

斑馬魚(*Danio rerio*)已被公認是評價環境毒理的優良脊椎動物模式生物，

斑馬魚成魚 96hr 急毒性

本項測定比照 OECD 標準，觀察 96 小時內斑馬魚成魚的死亡率，透過公式運算可求出相對應的半致死濃度(LC50 96hr)。

斑馬魚成魚空間探索能力

斑馬魚成魚空間探索能力(Novel tank exploration assay)是一種可以用來評估某化學物質影響魚類緊迫程度的實驗。

斑馬魚成魚鏡子啄食能力

斑馬魚成魚鏡子啄食能力(Mirror biting assay)是一種可以評估某化學物質影響魚類積極度(aggressiveness)的實驗。

斑馬魚成魚天敵躲避能力

斑馬魚成魚天敵躲避能力(Predator avoidance assay)是一種可以評估某化學物質影響魚類恐懼感(fear response)的實驗。

斑馬魚成魚社會互動能力

斑馬魚成魚社會互動(social interaction assay)是一種可以評估某化學物質影響魚類社會互動能力的實驗。

斑馬魚成魚群游能力

斑馬魚成魚群游(shoaling assay)是一種可以評估某化學物質影響魚類社會互動能力的實驗。群游行為可以有效降低斑馬魚的緊迫感，減少被天敵捕食機率。

斑馬魚成魚短期記憶能力

斑馬魚成魚短期記憶能力是改良自齧齒類經典的制約實驗。主要是利用黑白穿梭箱或是 T 迷宮裝置讓斑馬魚進行左右二向選擇，經由適當電極處罰後，可以在三天內完成斑馬魚的恐懼記憶訓練。本實驗可以用來評價藥物(例如中草藥)是否可以增加斑馬魚學習記憶能力，也可以用來評價環境物質(例如重金屬)是否會降低斑馬魚學習記憶能力。

斑馬魚成魚顏色偏好測試

斑馬魚成魚顏色偏好測試可經由優化的實驗設備與條件，用以評價環境物質(例如重金屬)是否會改變斑馬魚顏色偏好。野生種斑馬魚的顏色偏好為：紅>藍>綠>黃。

斑馬魚成魚皮膚傷口癒合測試

本測定經由優化的雷射實驗設備與條件，可以製造出大小與深度固定的皮膚燒灼傷口，可以用以評

價藥物(例如中草藥)是否可以增加斑馬魚復原能力。

斑馬魚成魚日夜週期測試

本測定基於自主研發的日夜週期控制裝置，利用對紅外光敏感的相機以程序控制攝影機錄製魚隻在白天與夜間的運動能力。經由優化與自動化的巨集指令，可以用來評價環境物質是否會對斑馬魚日夜週期產生負面影響。

斑馬魚成魚三維空間運動測試

本測定基於自主研發的燈箱與魚缸裝置，利用望遠相機錄製魚隻在三維空間中的運動能力，可以用以評價環境物質是否會對斑馬魚再三維空間的運動能力發生負面影響。設置有 45 度角架設的反射鏡，可以在一次錄到兩個平面的影像軌跡，再利用程序拼接成每隻魚的三維運動軌跡，相較於傳統二維運動軌跡追蹤法具有更高的準確度。

ELISA 生化指標測試

1. 斑馬魚 ELISA 生化指標測試

本 ELISA 檢測原理是利用魚類特定抗原專一性抗體固定化在 96 孔盤所形成的三明治法。實驗操作時加入斑馬魚組織萃取液進行呈色反應，再利用減量線進行內插法，可以求出標的抗原的相對含量。本服務試劑盒是由力鈞生物科技公司出品。

2. 斑馬魚 ELISA 試劑盒

ELISA kit 相關研究建議的檢測項目如下：

- ※神經傳導物質: epinephrine, serotonin, dopamine, GABA, cortisol, melatonin, ACh, AChE
- ※阿茲海默症相關: ROS, metallothionein, r-secretase, A β 42, p-Tau
- ※肌耐力檢測: creatine kinase, ATP, CoQ10, lactate, LDH, glucose
- ※氧化壓力與 DNA 損傷檢測: ROS, MDA, 4-HNE, TBARS, CAT, SOD, 8-OH-dG, ssDNA
- ※缺氧、發炎與免疫檢測: hif-1 α , myoglobin, TNF- α , IL-1 β , COX-1, COX-2

顯微鏡功能升級(與兆慶公司產學合作)

1. SOPTOP ex20 正立顯微鏡

性價比高的正立顯微鏡機種。(包含 4X, 10X, 40X, 100X 無限遠平場鏡頭與 Abbe 聚光鏡, 以及連接相機的標準第三眼 C 接口)

2. 4K CCD 相機

本 4KCCD 內含 sony1/1.7" 晶片，能以 4K 畫質進行錄影與拍照，以最高畫質錄影還能維持 30fps 幀率，同時具有低照度增感與高速傳輸的功能。

聚焦鏡濾片組

一共有 76 枚黑色與藍色濾片組，可增強顯微鏡成項增強，製造出包含暗視野、藍視野、斜照光與針孔等功能。

多功能實體顯微鏡組合

能以 4K 畫質進行錄影與拍照，適合觀察與定量斑馬魚心跳律動，含有上下光源與 13 吋外接螢幕，以最高畫質錄影還能維持 30-60 fps 幀率。

生物偏光濾片組

一共有 3 枚濾片組，可使顯微鏡增強對生物偏光的觀察。(包含線偏振、左旋偏振與右旋偏振三種規格)

簡易式景深延伸拍攝裝置

能將照片進行景深延伸堆疊，含有高強度大於 2000 流明照度的柔光罩提供優質均勻光源，穩定相機結構的 xyz 移動平台以及能以 4K 畫質進行錄影與拍照的 4K CCD。

❖ 研究中心舉辦之活動

動物心跳與運動軌跡追蹤工作坊

—2022.03.10

由於動物的心跳及運動軌跡不易追蹤觀測與定量，往往需要購買昂貴的商業軟體才能獲得相關數據，為分享研究經驗與自行編寫的巨集程式，特舉辦旨揭工作坊進行教學與技術推廣，提供相關研究人員實驗之便利性。本次活動由奈米科技中心水生生物毒理與藥理服務平台主辦。活動日期是 111 年 3 月 10 日，活動地點是生物科技館 204 室，參與對象是國內各大專院校師生共計約 20 人，包含來自中研院、台灣大學、陽明交通大學、慈濟大學、嘉義大學、東海大學、農委會藥毒所、農委會水試所等。經由原理解說與 ImageJ 與 idTracker 軟體實作，參加學員表示相當滿意。

動物心跳與運動軌跡追蹤工作坊 (Animal heartbeat and locomotion tracking workshop)

時間: 2022/03/10 10:00-15:00

地點: 中原大學生物科技系 101 教室

(請務必攜帶個人型筆電進行軟體安裝與實作, 一人一機)

時間	教學內容	講員
09:30-10:00	報到時間	
10:00-10:30	動物心跳追蹤基本原理與應用	蕭崇德老師 (中原大學生物科技系)
10:30-11:30	動物心跳追蹤開源軟體實機操作 (ImageJ 軟體巨集指令操作) 1. 心臟律動規律量測 2. 心臟生理參數量測 3. 數據整理與自動化計算	Ferry Saputra 博士生 (中原大學生物科技系)
11:30-12:30	午餐時間	
12:30-13:00	參觀中原大學水生生物毒理與藥理研究中心	
13:00-13:30	動物運動追蹤基本原理與應用	蕭崇德老師 (中原大學生物科技系)
13:00-14:30	動物運動軌跡追蹤開源軟體實機操作 (idTracker 軟體操作) 1. 單隻個體運動軌跡追蹤 2. 多隻個體運動軌跡追蹤 3. 數據整理與自動化計算	Michael Edbert Suryanto 博士生 (中原大學生物科技系)
14:30-15:00	綜合座談與結業式	



生物顯微攝影工作坊

—2022.03.17

生物顯微攝影往往需要購買昂貴的顯微鏡才能獲得相關影像，如何替一般教學級顯微鏡進行改裝，來有效增加拍攝品質與不同成像效果，特舉辦旨揭工作坊進行教學與技術推廣，提供相關研究與教學人員之便利性。活動主辦單位是奈米科技中心水生生物毒理與藥理服務平台。活動日期為 111 年 3 月 17 日。活動地點是生物科技館 204

室。活動對象國內各大專院校以及有興趣人士約30人，包含來自台灣大學、慈濟大學、嘉義大學、銘傳大學、高雄醫學大學、中興大學、南華大學、龍華科大、華夏科大、經國管理學院、中央大學、海洋大學、義守大學、陽明交通大學、台南大學、彰化師大等。經由生物顯微攝影原理解說、Helicon remote/focus 軟體實作、3D 列印顯微鏡成像增強模組以及自製高光度柔光罩等，參加學員表示相當滿意，對本中心舉辦之活動表示高度認同感。還有些學員認為工作坊時間不夠，希望能在近期舉辦第二場進階課程。同時參加學員當中，有接近一半人員是個大專院校教授，所以本活動同時也替參與人員搭建起日後合作的橋梁。

生物顯微攝影工作坊 (Workshop for biological photomicrography)

時間: 2022/03/17 10:00-15:00

地點: 中原大學生物科技系 101 教室

(請務必攜帶個人型筆電進行軟體安裝與實作, 一人一機)

時間	教學內容	講員介紹
09:30-10:00	報到時間	蕭崇德 老師
10:00-10:50	生物顯微攝影基本原理與應用 如何利用 3D 列印技術製造特殊濾片製造出亮視野、暗視野、偏振光、彩色套色與顯微鏡干涉等攝影效果	蕭教授服務於中原大學生物科技系、化學系、奈米中心與水生生物毒理與藥理研究中心。對於生物顯微攝影技術與應用有深濃厚的興趣與功力，是歐亞社團 Aquatic Biotechnology Society 的版主。蕭教授執行科技與產學合作計畫，成功利用 3D 列印技術製造多種的特殊濾片，可以有效提升一般顯微鏡的成像效果。在本次生物顯微攝影工作坊中，蕭教授將與學員分享自身過去的生物顯微攝影經驗，同時也會分享有趣且實用的影像後製作與影音串流技術。有關蕭教授一些相關的作品可以參考此 Youtube 連結 。
10:50-11:00	茶歇時間	
11:00-12:00	特殊顯微攝影與影像後處理介紹與應用 高速攝影與延時攝影技術、特殊打光技術、大圖拼接、無景深拼接、影音串流	
12:00-13:00	午餐時間	
13:00-14:30	參觀水生生物毒理與藥理研究中心 與進行生物顯微攝影實作 讓學員進行拍照練習與熟悉各式顯微鏡的操作	
14:30-15:30	影像後製作與影音串流 學員利用自己的筆電進行影片編修與影音串流，將成果上傳臉書與 YouTube	
15:30-16:00	綜合座談與結業式	



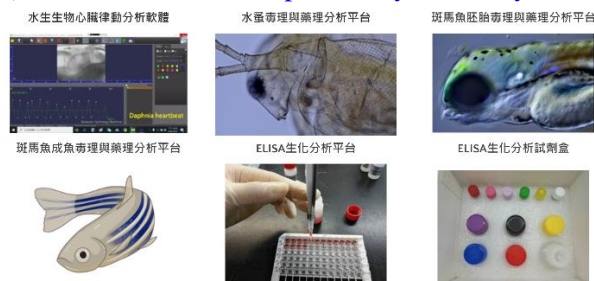
❖ 研究中心近期發表

本研究中心主要研究發表於《Current Protocols in Toxicology》、《Cardiovascular Toxicology》、《Biomolecules》、《Oxidative Medicine and Cellular Longevity》、《Drug and Chemical Toxicology》、《International Journal of Molecular Sciences》、《Molecules》、《Environmental Pollution》、《Antioxidants》、《Cells》、《Toxins》、《Biology》等知名期刊。詳細清單請見下列連結

<https://www.researchgate.net/profile/Chung-Der-Hsiao>



❖ 研究中心官方網站 <https://cnt-cycu.weebly.com/>

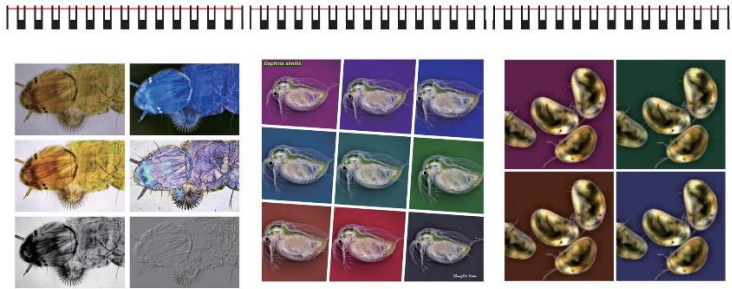


❖ 粉絲專頁 <https://www.facebook.com/cntcycu/>



研究中心 2022 桌曆

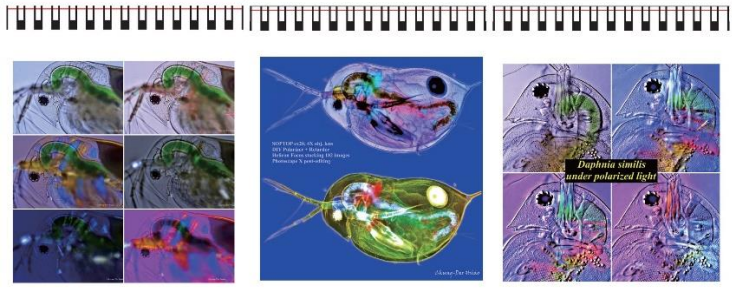
本桌曆是研究中心主任蕭崇德教授親自設計製作，每一月份的主題照片皆是原創作品，內容是一些常見的水生生物，例如黑殼蝦、水蚤、斑馬魚、搖蚊與介形蟲等。是利用產學合作研發成果的顯微鏡成像增強技術進行拍攝，觀察水生生物的生物偏光或是強化立體感。



01 JAN

02 FEB

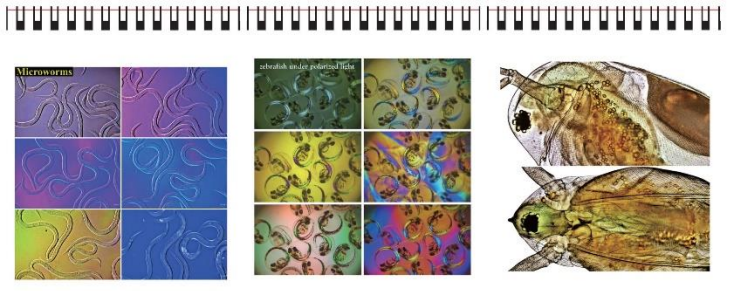
03 MAR



04 APR

05 MAY

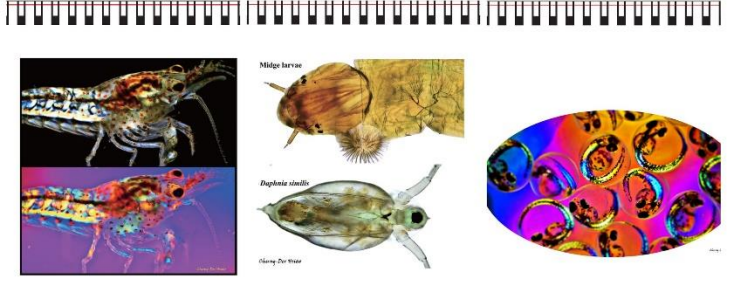
06 JUN



07 JUL

08 AUG

09 SEP



10 OCT

11 NOV

12 DEC