

【中興大學生物力學實驗室研究成果】
2009 年科技部補助大專學生研究計畫成果報告

計畫名稱	蟋蟀打鬥之生物力學研究
執行學生	陳瑩（中興大學生命科學系）
指導教授	紀凱容 博士（中興大學物理學系）
摘要	為確保交配上優勢,公蟋蟀會互相攻擊領域入侵者以確保交配上優勢。本實驗以黃斑黑蟋蟀 (<i>Gryllus bimaculatus</i>) 作為研究對象,分析打鬥過程中步態 (gait)、足部施力、及足部動作的關聯性,進而辨識出優勢者在運動力學上的特徵。本實驗我們分就運動學 (kinematics) 觀察蟋蟀身上與各對步足上關節的運動。以及動力學 (kinetics),觀察蟋蟀打鬥過程中足部施力的關係,探討蟋蟀打鬥過程中行為模式與策略應用的關係。為量化蟋蟀身體及足部運動,我們在蟋蟀身上及足上標點,利用高速攝影機 (300fps) 俯拍蟋蟀打鬥過程,進而分析影片中標點的運動得以探討足部各節角度與打鬥速度的相關性,以及足上各節標定點與質心間的距離。為量化個不足對地面的施力,我們利用明膠 (gelatin) 測力系統,使膠體受力產生不同大小的力圖形。由於明膠具有雙折射特性,會因受不同應力 (stress),而使光線行進方向產生變化。因此我們利用互相垂直擺放的一對偏振片 (polarizer),作為透出偏折光影的工具,來量化並瞭解各步足在打鬥過程中的施力大小。實驗中我們發現蟋蟀在打鬥過程中,蟋蟀的後足對於推進運動扮演最重要的角色;此外,勝者足部施力高於敗者,且需要花比推進自身運動多兩倍的時間來推進敗者。本研究結果讓我們得以進一步從物理學的角度,來探討蟋蟀打鬥過程中勝者與敗者運動之間的策略應用。未來此研究可以結合生理學的實驗,探討昆蟲能量消耗與打鬥行為間的關係,例如透過比較打鬥過程以及蟋蟀繁殖後代分別所需付出的能量,來了解能量運用與蟋蟀生殖策略之間的相關性。