

新渡戶歪白蟻 大顎彈動速度世界第一

中興大學昆蟲系與物理系的跨領域團隊「刷新動物運動極限紀錄」。團隊抓來「新渡戶歪白蟻」兵蟻，讓歪白蟻「打小鋼珠」，透過超高速攝影機與鋼球打擊試驗拍下歪白蟻的動作，證實新渡戶歪白蟻兵蟻的左大顎彈動速度高達每秒 132 公尺，相當於每小時飆 475 公里，比高鐵行駛速度還快，打破目前已知所有動物的運動極速，更解開百年來生物學家好奇這個特殊大顎是否能產生快速彈力運動的疑問；研究獲刊登在知名國際期刊〈科學報告〉（Scientific Reports）。

中興大學指出，新渡戶歪白蟻主要的天敵是螞蟻，白蟻階層中的兵蟻主負責防禦，白蟻兵蟻的左大顎演化到強烈扭曲，近百年來不少生物學家都推測這個特殊的大顎形態應是為能產生快速的彈力運動，以利防禦攻擊，但因運動速度太快，肉眼無法觀察，該推測始終無法驗證。

研究的兩位共同第一作者關貫之與邱俊禕都是在大學時期就開始接觸白蟻生物學，關貫之在大二普通物理學課程中以「新渡戶歪白蟻的生物力學」為題進行期末專題報告，引起授課老師、物理系副教授紀凱容興趣協助他參與科技部大專學生研究計畫，開始長達 6 年的研究。

關貫之指出，歪白蟻兵蟻等同於歪白蟻社會中的「軍人」，主要負責防禦與攻擊以抵禦螞蟻捕食，歪白蟻利用高速大顎彈動行為應是用以抵禦螞蟻捕食，兵蟻大顎的彈力運動很像人用手指施展「彈指神功」，兵蟻會用右大顎按壓左大顎使其彎折，再向下滑開讓左大顎高速彈擊來襲螞蟻，以快狠準的力道，往往讓被擊中的螞蟻身首異處。

關貫之想要測得歪白蟻「彈顎神功」的速度，但因速度快到學校實驗室設備每秒能拍攝 1000 千張照片的高速攝影機都無法捕捉到完整的彈動行為，欠缺硬體支援下，他只好土法煉鋼，「用算的」。

在興大物理系教授施明智與昆蟲系教授李後鋒在力學運算與白蟻生物學背景知識全力支持下，想出利用讓白蟻「打小鋼珠」，運用力學原理來估計運動速度。

關貫之從小保麗球、BB 彈、小黏土球等，讓白蟻試打，但不是球太輕就是太重，白蟻打不好，先花了 1 年才試出挖原子筆筆鋒裡約 0.7 毫米的小鋼珠能讓白蟻打擊速率穩定有利計算。

關貫之再到惠蓀林場、北屯大坑及南投下平等地挖找白蟻，因白蟻社會兵蟻僅佔 5%，有時好不容易挖找到 4、50 隻白蟻，「驗名正身」後僅有 2、3 隻是兵蟻可

來打「小鋼珠」，研究共找來 15 隻兵蟻，且每隻兵蟻上場打擊前還要逐一「體檢」，量測身長、三圍等，以利計算體型與力道等，讓計算結果更嚴謹。

儘管 15 隻兵蟻雄兵打擊測了 95 次打擊速率經計算驗測，關貫之雖掌握一定的兵蟻極速，就是欠缺最後臨門一腳，無法把極速影像拍下印證，正好新廣鈦公司引進價值 700 萬的超高速攝影機展示，得知他的研究目的後，無償出借每秒能拍攝 100 萬張影像的超高速攝影機，終於讓他把白蟻彈動大顎的行為明確記錄下來。

在影像紀錄支持下，白蟻大顎彈動速度可高達每秒 132 公尺，相當於每小時 475 公里，比高鐵行駛速度更快，打破目前已知所有動物的運動極速。在此之前的紀錄保持者是螞蟻，夾合彈動大顎時的速度是每秒 111 公尺，團隊的研究一舉將動物運動極速推進每秒 21 公尺，刷新目前已知所有動物的運動極速；此重大突破除是台灣生物力學研究的重要里程碑，研究更全文刊登在知名國際期刊〈科學報告〉。

團隊物理系副教授紀凱容指出，過往白蟻生物學的研究重鎮是歐洲、美國與日本，然而白蟻多樣性最豐富的地區是熱帶與亞熱帶，因此，即便歪白蟻大顎的特殊形態令生物學家著迷，但因歪白蟻很難在室內存活，再加上檢疫考量，無法從熱帶運送到溫帶國家，所以歪白蟻兵蟻如何讓大顎彈動一直是生物力學的謎團。

台灣有兩種原生的歪白蟻物種可供研究，佔有地利之便。研究團隊希望能籌募研究經費，長期租借或購置設備，進而更仔細研究白蟻大顎的形變過程與材料結構，讓台灣在生物高速運動研究上保有領先的優勢。

[自由時報](#)