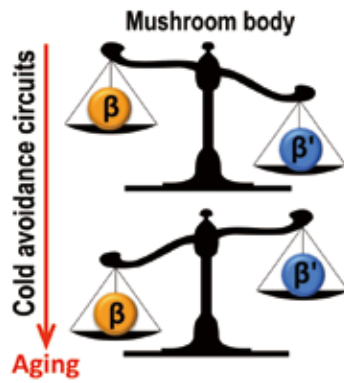


由本校腦科中心與動力機械系合作開發設備，用以測試果蠅對溫度的喜好，是這次研究成果產出的重要關鍵。



果蠅大腦中的蕈狀體(Mushroom Body, MB)透過兩個獨立的神經網絡MB β' 和MB β 來調控溫度喜好的改變。在老化過程中，兩者對該行為的影響力，由MB β 逐漸轉移到MB β' 。



論文第一作者合影。左起為長庚大學生化科助理教授吳嘉霖、本校生科院院長暨中研院院士江安世教授(中)以及生技所博士生石翔文(右)。

延緩老化的契機？果蠅腦中調控溫度喜好的神經網路

本校腦科學中心江安世院士所領導的研究團隊，利用果蠅變溫動物的特質，研究果蠅在老化過程中，大腦神經系統如何透過調控多巴胺的表現量，使得果蠅對冷的躲避性降低，有助於延緩生物體老化的過程。這項重要的發現於今(104)年7月16日刊登在國際頂尖期刊《自然通訊》(Nature Communications)。

江安世院士表示，過去在許多其他生物體如老鼠、魚和猴子的研究發現，當生物體的體溫保持在微低溫的環境時，能有效降低生物體經由代謝作用所產生的自由基，進一步減緩老化以及相關的神經退化疾病。然而，在我們的研究當中，發現自然界的造物主早已在生物體內設計了一套機制，讓老化中的個體得以反之獲益於老化的結果。

江安世院士的研究團隊發現自然界的果蠅在老化過程中，對冷的躲避性明顯降低。主要由大腦一個稱

為蕈狀體 (Mushroom Body, MB) 的結構所調控。其中一個稱為MB β' 的神經網路在年輕的果蠅中，透過大量的多巴胺來維持果蠅對低溫的躲避。然而，在果蠅老化過程中，MB β' 的多巴胺大量減少至一半，使得果蠅對低溫的躲避性顯著降低。取而代之地由另一個稱為MB β 的神經網路主導，其多巴胺在果蠅老化過程中皆維持固定但微量的分泌，使個體不致於完全無法躲避可能威脅生命的極低溫環境。總體而言，該兩個獨立的神經網絡透過多巴胺分泌量的多寡，共同調控果蠅在老化過程中對環境低溫的耐受性，讓果蠅在年老時得以保持微低的體溫，但又不致於身處對生存不利的極端溫度環境。

研究團隊的成員包括本校生物科技所的博士生石翔文、長庚大學的吳嘉霖教授、暨南大學的傅在峰教授、清華動機所的傅建中教授以及清華生技所已畢業的黎思宇博士、

動機所張書瑋和劉宗和同學。此篇論文的第一作者石翔文和研究團隊，是第一個利用果蠅觀察到老化過程中，生物體對環境溫度喜好的改變，並且進一步找出調控該轉變的大腦機制。

研究團隊表示，所有參與生理反應的酵素活性皆受溫度調控，因此溫度變化是一個影響所有生理行為的基本因素。過去的研究大多著重在發現前端偵測各個溫度區間的感覺神經元及其表現的感溫離子通道，然而這些溫度訊號進入大腦後如何計算、整合，讓生物體選擇適合生存的環境溫度，卻從未被探討。該研究除了找到調控果蠅老化過程中，降低果蠅躲避低溫環境的大腦神經網路和分子作用機制，更重要的，是提出一個合理解釋該現象所存在的意義。