發現「大腦GPS」

三師徒奪醫學諾獎

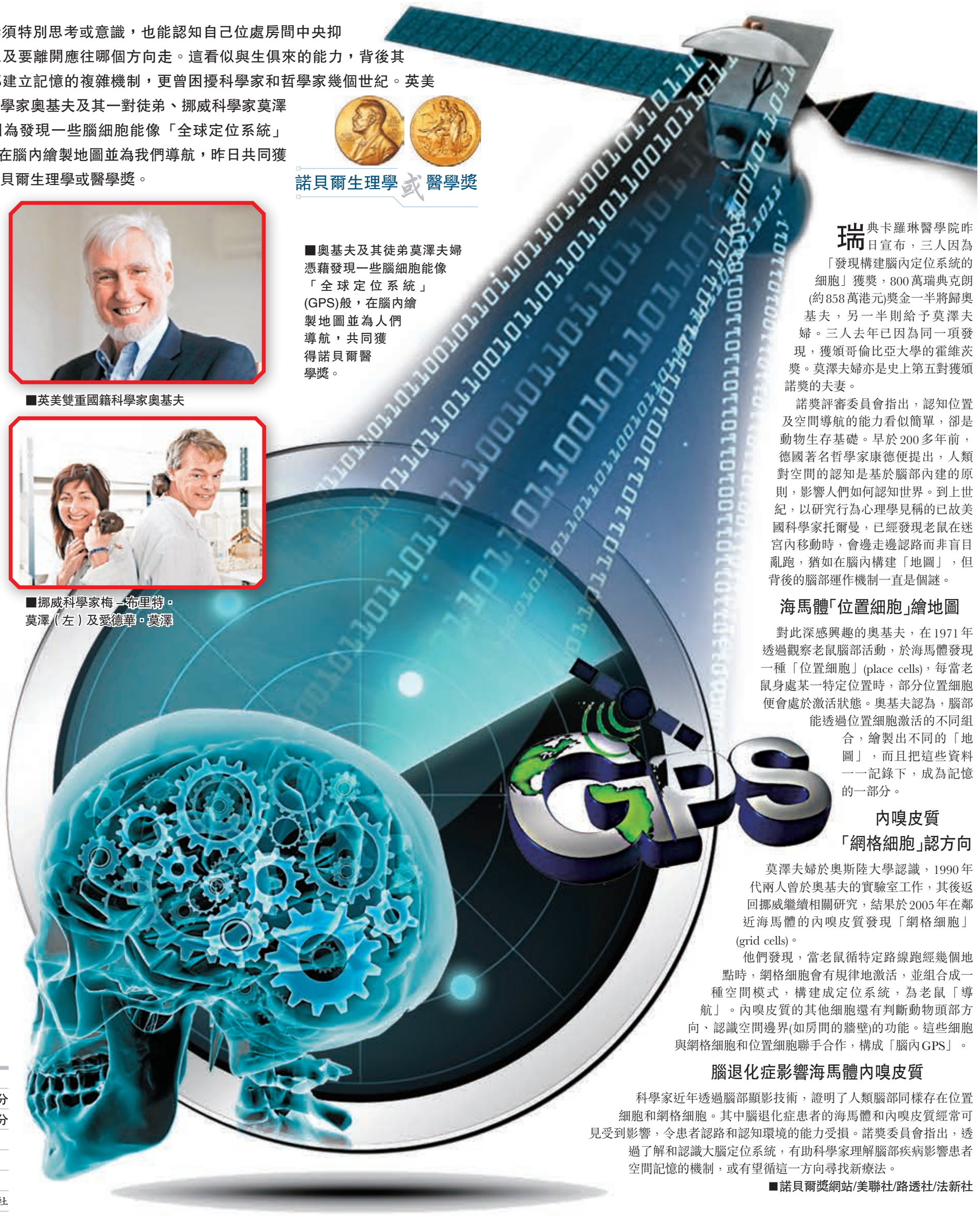
平常人毋須特別思考或意識，也能認知自己位處房間中央抑或牆邊，以及要離開應往哪個方向走。這看似與生俱來的能力，背後其實牽涉腦部建立記憶的複雜機制，更曾困擾科學家和哲學家幾個世紀。英美雙重國籍科學家奧基夫及其一對徒弟、挪威科學家莫澤夫婦，便因為發現一些腦細胞能像「全球定位系統」(GPS)般，在腦內繪製地圖並為我們導航，昨日共同獲頒本年度諾貝爾生理學或醫學獎。

諾貝爾生理學或醫學獎

■英美雙重國籍科學家奧基夫

■挪威科學家梅－布里特·莫澤（左）及愛德華·莫澤

■奧基夫及其徒弟莫澤夫婦憑藉發現一些腦細胞能像「全球定位系統」(GPS)般，在腦內繪製地圖並為人們導航，共同獲得諾貝爾醫學獎。



瑞典卡羅琳醫學院昨日宣布，三人因為「發現構建腦內定位系統的細胞」獲獎，800萬瑞典克朗(約858萬港元)獎金一半將歸奧基夫，另一半則給予莫澤夫婦。三人去年已因為同一項發現，獲頒哥倫比亞大學的霍維茨獎。莫澤夫婦亦是史上第五對獲頒諾獎的夫妻。

諾獎評審委員會指出，認知位置及空間導航的能力看似簡單，卻是動物生存基礎。早於200多年前，德國著名哲學家康德便提出，人類對空間的認知是基於腦部內建的原則，影響人們如何認知世界。到上世紀，以研究行為心理學見稱的已故美國科學家托爾曼，已經發現老鼠在迷宮內移動時，會邊走邊認路而非盲目亂跑，猶如在腦內構建「地圖」，但背後的腦部運作機制一直是個謎。

海馬體「位置細胞」繪地圖

對此深感興趣的奧基夫，在1971年透過觀察老鼠腦部活動，於海馬體發現一種「位置細胞」(place cells)，每當老鼠身處某一特定位置時，部分位置細胞便會處於激活狀態。奧基夫認為，腦部能透過位置細胞激活的不同組合，繪製出不同的「地圖」，而且把這些資料一一記錄下，成為記憶的一部分。

內嗅皮質「網格細胞」認方向

莫澤夫婦於奧斯陸大學認識，1990年代兩人曾於奧基夫的實驗室工作，其後返回挪威繼續相關研究，結果於2005年在鄰近海馬體的內嗅皮質發現「網格細胞」(grid cells)。

他們發現，當老鼠循特定路線跑經幾個地點時，網格細胞會有規律地激活，並組合成一種空間模式，構建成定位系統，為老鼠「導航」。內嗅皮質的其他細胞還有判斷動物頭部方向、認識空間邊界(如房間的牆壁)的功能。這些細胞與網格細胞和位置細胞聯手合作，構成「腦內GPS」。

腦退化症影響海馬體內嗅皮質

科學家近年透過腦部顯影技術，證明了人類腦部同樣存在位置細胞和網格細胞。其中腦退化症患者的海馬體和內嗅皮質經常可見受到影響，令患者認路和認知環境的能力受損。諾獎委員會指出，透過了解和認識大腦定位系統，有助科學家理解腦部疾病影響患者空間記憶的機制，或有望循這一方向尋找新療法。

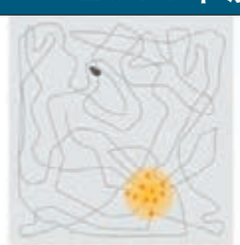
■諾貝爾獎網站/美聯社/路透社/法新社

諾貝爾獎其他獎項公布日期

獎項	日期	香港時間
物理學獎	10月7日(星期二)	下午5時45分
化學獎	10月8日(星期三)	下午5時45分
文學獎	10月9日(星期四)	晚上7時
和平獎	10月10日(星期五)	下午5時
經濟學獎	10月13日(星期一)	晚上7時

■美聯社/路透社

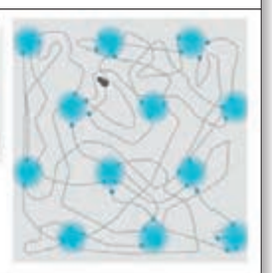
2014年度諾貝爾生理學或醫學獎



奧基夫

奧基夫在1971年發現，當老鼠在實驗環境身處特定位置時，個別神經細胞會被激活，它們會隨着老鼠轉移位置而發生改變。他提出這些位於海馬體的「位置細胞」能夠為大腦繪製地圖。

梅－布里特·莫澤和愛德華·莫澤



莫澤夫婦在2005年發現，當老鼠經過特定地點時，內嗅皮質的神經細胞會有規律地激活，並聯合形成獨特的空間模式。這些「網格細胞」集體構成定位系統，讓動物能認知方向。

內嗅皮質的網格細胞和其他細胞，會跟海馬體的位置細胞組織網絡，形成更全面的定位系統，猶如「腦內GPS」。有證據顯示，人腦與老鼠大腦的定位系統構成組件很相似。 來源：諾貝爾生理學或醫學獎委員會

妻險錯失得獎來電 夫獲「香檳接機」

■愛德華·莫澤甫落機便有人向他敬酒，既意外又開心。 法新社

■梅－布里特·莫澤在為她慶祝的派對上興奮講電話。 美聯社

莫澤夫婦共同獲頒諾貝爾獎殊榮，但兩人並非同時得知喜訊。據報昨日公布得主時，妻子梅－布里特正與同僚在挪威特隆赫姆的實驗室討論實驗數據，她更稱因為討論過程太有趣，差點沒接到電話。她得知獲獎後，開心得手舞足蹈，同僚更用生日歌的曲調唱着「祝你得獎快樂」，與她一同喝香檳慶祝。

同一時間，丈夫愛德華正在飛往德國慕尼黑的飛機上，因此未能即時得知獲獎。他其後表示，在慕尼黑甫落機便有人拿着花束和香檳祝賀他得獎，令他摸不着頭腦，直至開手機看見接近120個未接來電，包括諾貝爾評審委員會秘書長，他才知道得了獎。

莫澤夫婦是67年來首對同時獲得諾獎的夫婦，梅－布里特認為婚姻對兩人的研究起到作用，尤其是想到一些新理論或問題時，可以立即與丈夫討論，毋須花費數周時間籌備會議。

大學時期已開始共同研究

52歲的愛德華和51歲的梅－布里特均在挪威出生，都是奧斯陸大學同學，1995年畢業後曾短暫到愛丁堡大學當博士後研究員，並曾於倫敦大學學院擔任客席研究員，一同在他們的師傅、另一得獎者奧基夫的實驗室合作，共同研究如何監察老鼠海馬體的腦細胞活動。

兩人1996年返回挪威，任教於挪威科技大學，愛德華於1998年升任教授，目前是挪威卡夫利神經科學系統研究院總監；梅－布里特則在2000年升任神經科學系教授，目前是特隆赫姆神經計算學中心總監。 ■諾貝爾獎網站/法新社

67年來首對同時獲獎夫妻

挪威的莫澤夫婦是諾貝爾獎史上第5對得獎夫婦，也是67年來首對同時獲獎的夫婦。此前4對獲獎夫婦中，有3對是同時獲獎，一對則相隔8年獲獎。

- 皮埃爾·居里及瑪麗·居里(同奪1903年物理學獎)，居里夫人1911年再奪化學獎。
- 弗雷德里克·約里奧及艾琳·約里奧－居里(同奪1935年化學獎)，艾琳是居里夫婦的女兒。
- 卡爾·科里及格蒂·科里(同奪1947年醫學獎)。
- 岡納·米達爾(1974年經濟學獎)及阿爾瓦·米達爾(1982年和平獎)。

■諾貝爾獎網站

海馬體負責記憶和空間定位

海馬體(Hippocampus，又名海馬區)是位於腦顳葉內的一個部位，由於形狀近似海馬而得名。

與情節性記憶或有關

人類有兩個海馬體，分別位於左右腦半球，組成大腦邊緣系統的一部分，並擔當着有關記憶和空間定位的作用。其中海馬體與內嗅皮質(entorhinal cortex)是腦退化症最先發生病變的部位，病徵通常包括記憶力衰退及喪失方向認知。

雖然目前未有證據顯示「位置細胞」與情節性記憶有關，但研究指這些細胞不僅能「記下」主人現在身處的位置，還能標示過去曾身處的地方，以及未來要前往的目的地。有科學家認為，這意味位置細胞儲存的資訊包括空間座標和時間性，可能有助大腦記住某些事件的順序，與情節性記憶未必全無關連。

■諾貝爾獎網站/綜合報道

捱嘲諷40年 師傅博學多變

如很多諾貝爾獎得主一樣，奧基夫在1970年代提出有關「位置細胞」的理論時，遭到學界不少同僚冷嘲熱諷，但現在終於獲得肯定。奧基夫在倫敦向記者表示，對獲獎感到驚訝和難以置信，又形容自己年少時興趣多變，中學時鑽研古典學，到大學卻入讀航空學科，之後又改修哲學和心理學。

牛津大學生理學名譽退休教授斯坦為奧基夫獲獎感到高興，認為是實至名歸。「記得約翰(奧基夫)最初描繪『位置細胞』時，遭到多麼冷漠的嘲笑。當時學界典型反應是『注定是人為現象』和『他顯然低估老鼠的嗅覺』。現在人們都認為他的發現已像常識般，是明顯不過的事。」

75歲的奧基夫在美國紐約出生，1967年在加拿大麥基爾大學取得生理心理學博士學位，其後移居倫敦，進入倫敦大學學院接受博士後培訓，完成後留在學院任職，1987年出任認知神經科學系教授，其後出任該校Sainsbury Wellcome神經及行為中心首任總監。奧基夫同時擁有美國和英國國籍。

■諾貝爾獎網站/路透社