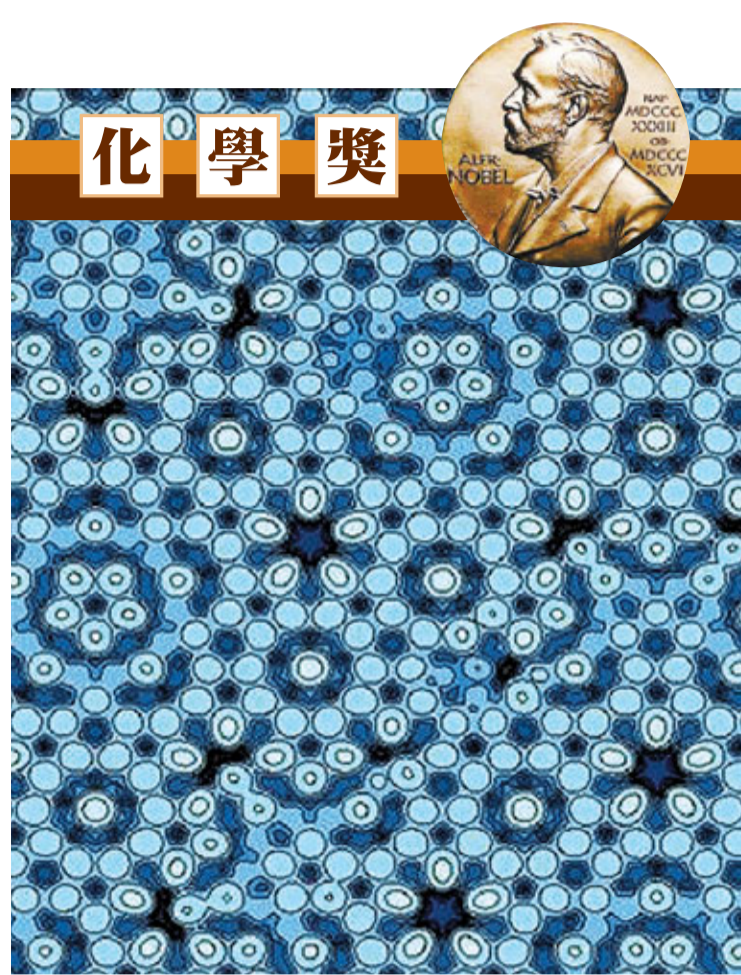


以國學者奪化學獎 獨享1100萬獎金

揭「準晶體」顛覆傳統認知

突破性的科學發現，由於超出時人想像，故往往充滿爭議，要多年時間才能讓世人接受。昨日奪得今年諾貝爾化學獎的以色列科學家舍特曼也不例外。舍特曼於1982年發現了「準晶體」(quasicrystals)，推翻學界一直以為晶體內部原子只會以對稱圖案排列的認知，瑞典皇家科學院形容他的發現「極具爭議」，但最終迫使學界重新考慮物質的特性。



銀鋁準晶體原子結構模型。 法新社

最初發現曾自言「沒可能」

- 在準晶體內部，原子就像「阿拉伯世界的鑲嵌工藝品一般迷人」，其原子排列方式絕不重複。
- 1982年4月舍特曼正在研究鋁及錳混合物，由於其外形奇特，於是他透過電子顯微鏡觀察其原子排列，赫然發現準晶體。當時他曾自言「沒可能有這種東西」。
- 評審表示，舍特曼的發現極具爭議，推翻了學界認為晶體內部原子圖案必定重複的認知，但他堅持發言，最終迫使其他科學家重新考慮晶體的定義。
- 繼舍特曼之後，其他科學家陸續成功在實驗室製造其他準晶體，並在俄羅斯河流的礦物樣本中，發現自然準晶體。
- 科學家正嘗試利用準晶體製作不同產品，如平底鑊和柴油發動機。

路透社

1 1970年代中甸，英國數學家潘洛斯編制了非周期性馬賽克，排列永不重複，當中只用了「肥」和「瘦」兩種長菱形圖案。

2 1982年，結晶學家麥凱利用「潘洛斯馬賽克」進行實驗，用圓圈代表原子，放在馬賽克的交叉點，再令排列圖發光，得出「10次衍射」。

3 1984年，斯坦哈特及萊文結合麥凱的模型和舍特曼的真實衍射圖，發現非周期性馬賽克有助解釋舍特曼發現的獨特晶體。

4 1982年，舍特曼利用電子顯微鏡拍到的有違當時邏輯的照片。他發現每個同心圓均被10個光點包圍，形成「10次對稱」(tenfold symmetry)。但傳統認知認為此現象違反自然定律。

麥凱假設的衍射圖案

舍特曼的真實衍射圖



舍特曼(中)與妻子出席記者會時，喜形於色。 路透社

舍特曼的學術生涯

- 1941年1月生於特拉維夫，在以色列理工學院主修機械工程，1966年取得理學士學位，兩年後再取得物理工程學碩士，4年後再取得物理工程學博士。
- 曾於美國俄亥俄州賴特-帕特森空軍基地的航空研究實驗室工作，其間花3年時間研究微觀結構以及鋁化鈦物理冶金學。
- 1981至1983年，在約翰-霍普金斯大學研究「快速凝固過渡金屬合金」。
- 3年後，成為以色列理工學院物理工程學系教授，從此成為校內著名學人。
- 曾獲1998年以色列物理學獎、1999年以色列沃爾夫獎，及2008年歐洲物理研究學會25周年紀念獎等。

路透社

舍特曼於1941年生於特拉維夫，現時是以色列理工學院教授。1982年，他在美國霍普金斯大學工作時發現了準晶體，這種新的結構因為缺少空間周期性，既不是晶體，但又不像非晶體。

同行學者曾嗤之以鼻

一直以來，科學界認為晶體內的原子是以對稱的圖案構架，而且不斷地重複擴展。但舍特曼當時發現，在他實驗室裡的晶體的粒子，卻是以不可重複的圖案排列。根據傳統認知，這是不可能發生的事，就恍如一個足球不能單單以6邊形圖案拼成一球。

舍特曼的發現帶來了很大衝擊，當時學界對他嗤之以鼻，他受到同僚排擠，實驗室主管給他一本結晶學教科書，諷刺他連本科知識也不懂，甚至要求他離開美國國家標準與技術研究院。當年批評舍特曼的人，還包括了曾經兩奪諾貝爾獎(化學獎及和平獎)的美國著名化學家波林。

苦等多年終獲國際確認

但舍特曼未感灰心意冷，反而找來同儕

合作，終於在1984年11月在《物理評論快報》發表研究報告。這篇論文宛如在結晶學界投下一枚炸彈，舍特曼遭到更多抨擊，但也使得其他科學家回顧以往的實驗結果。最終科學家運用馬賽克圖案，找出準晶體的原子排列，1992「國際結晶學聯合會」修改晶體的定義，舍特曼的研究終於獲得確認。

這是今年諾貝爾獎公布的第3個獎項，舍特曼的獲獎，也使他成為本年迄今唯一獨享大獎的科學家。他將獲得諾貝爾獎金1000萬瑞典克朗(約1,133.7萬港元)。尚有3個諾貝爾獎項稍後揭曉，包括今明兩天的文學獎、和平獎，以及下周一公佈的經濟學獎。

得獎感受：勿盡信教科書

舍特曼昨日受訪時形容得獎感覺「奇妙」，又指自己在經歷中學到的，是一個好的科學家應該謙虛，願意聆聽，而且不會100%相信教科書內容。另外，以色列總統佩雷斯及總理內塔尼亞胡也恭賀舍特曼，稱每一個以色列人都感到快樂，每一個猶太人也引以為傲。 路透社/美聯社/法新社

脆硬如玻璃 應用平底鑊引擎

自從舍特曼於1982年發現準晶體後，至今科學家已在實驗室製造出數百種準晶體。準晶體像玻璃一樣極硬又易碎，加上導熱、導電性極差，科學家正研究運用它來生產平底鑊的表面塗料、發光二極管(LED)的組件，以及引擎隔熱裝置。

雖然科學家一直能成功製造準晶體，但要到2009年，科學家才發現自然存在的準晶體。他們在俄羅斯東部的哈特爾卡河，

發現了一種包含鋁、銅和鐵的新礦物，名之為「icosahedrite」(取自正二十面體，icosahedron)。

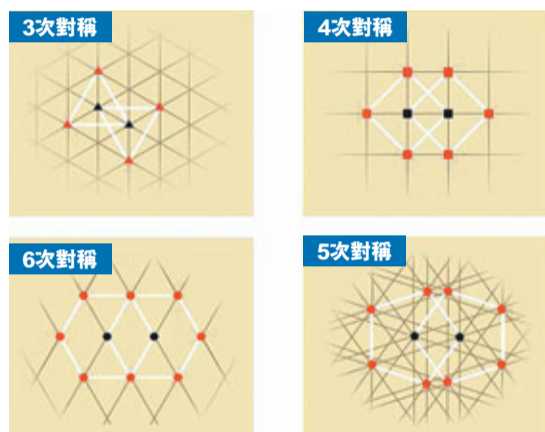
此外，一家瑞典公司生產的鋼材中，除了發現具備較軟的鋼成份外，還包括一種較硬的鋼準晶體，使鋼材具備非比尋常的質量。這種鋼材現時用於刀片和眼科手術專用的手術針。

諾貝爾獎網站



舍特曼在透過電子顯微鏡觀察準晶體。 法新社

結構呈黃金比例 如工藝品般迷人



以色列科學家舍特曼最初發現「準晶體」的奇特結構時，自己也感到難以置信，甚至在筆記簿打了3個問號，表達對自己的質疑。但事實上準晶體不但真實存在，甚至更擁有「馬賽克」(mosaic)般優美的對稱姿態，諾獎評審形容它「有如阿拉伯世界的鑲嵌工藝品一樣迷人」，而且處處體現了黃金比例。

根據傳統晶體學認知，晶體內部原子排列可以是3次、4次及6次對稱圖案。以3次對稱為例，即每個原子被3個原子包圍，若在中間畫一條直線，每轉120度圖案就會重複一次。

這些原子排列再按一定規律重複(化學上稱為平移對稱，translational symmetry)，構成晶體。但是，5次、7次及8次以上的對稱因為無法做到平移對稱，因此學界一直認為，世上不可能存在這種晶體。

但是舍特曼在1982年4月進行「衍射光柵」(diffraction grating)實驗，讓電子通過鋁和錳的混合物進行衍射時，卻發現一個奇怪圖案：無數個同心圓，各被10個光點包圍，恰恰就是一個10次對稱。舍特曼當時認為「這是不可能出現的」，還在筆記寫道：「10次(10 fold)???'。

「準晶體」之名1984年誕生

但問題來了：在這些「準晶體」之中，究竟原子是怎樣排列的？這多得另外3位科學家的研究。其中一位是結晶學家麥凱。麥凱一直很有興趣知道，原子可以怎樣以「非周期性」(aperiodic)排列。

麥凱從一位英國數學家潘洛斯於1972年代中編制的「潘洛斯馬賽克」(Penrose mosaic)中取得靈感，編制出原子排列圖，然後再進行類似舍特曼的衍射光柵實驗，得出圓圈內10個光點的圖案，和舍特曼的相似。另外兩位科學家將麥凱和舍特曼的發現整合在一起，於1984年的聖誕節前夕發表論文，「準晶體」之名隨之出現。

無論是在「潘洛斯馬賽克」還是在準晶體裡，「黃金比例」都無處不在。黃金比例來自一組有名的數字：1,1,2,3,5,8,13,21,34,55……，每個數字都是前兩個數字相加，前後兩組數字相除(如13除8、21除13)都可得出接近黃金比例的數字。在潘洛斯馬賽克裡，潘洛斯分別用了2種菱形，它們的比例恰好是黃金比例。在準晶體裡，原子間距離比例也永遠和黃金比例相關。 諾貝爾獎網站

奧巴馬搬里根駁「階級鬥爭論」



美國總統奧巴馬(見圖)前日在一個競選活動上，搬出共和黨人最推崇的前總統里根26年前一段話，來反駁該黨批評他對富人增稅的計劃是在「搞階級鬥爭」的說法，他還再一次公開表示，自己並不介意被稱為「工人階級的戰士」。

奧巴馬當天在共和黨大本營得州舉行競選造勢活動，他表示，上個月提出的改革稅制計劃是基於一個非常簡單的原則，就是中產家庭、工人階層不應該支付比百萬富翁和億萬富翁更高的稅率。「我不知道你何以反對這個原則，對我來說這非常

簡單：(股神)巴菲特的秘書不應該支付比巴菲特還高的稅率。」奧巴馬說：「但是，當我提出這一點時，國會的一些共和黨人卻說：『哦，你在搞階級鬥爭。』」

樂當「工人階級戰士」

奧巴馬特意引述共和黨前總統里根的話來反駁所謂「搞階級鬥爭」言論。1985年，里根曾說：「某些稅收漏洞導致以下情況成為可能：百萬富翁不用支付任何稅項，巴士司機卻要拿出工資的10%來納稅，這太瘋狂了，是終止它的時候了。」

奧巴馬說：「說這話的人不是民主黨人，也不是瘋狂的『社會主義者』，他是里根……所以，下次假如再有共和黨人跟你提『階級鬥爭』，你只要告訴他：我和里根站在一邊。」奧巴馬借機嘲笑共和黨人雙重標準，他說：「我知道一些人健忘，但我不記得共和黨人曾因此指責里根是社會主義者或搞階級鬥爭。」

奧巴馬還對台下歡呼的聽眾說：「順便說一下，我並不介意被稱為『工人階級的戰士』。因為你們需要某個人為你們而戰。」 法新社



特警封鎖加州路口，搜捕槍手。 美聯社

發狂掃射至少2死 美漢仍在逃

美國加州丘珀蒂諾一個礦場昨日發生致命槍案，造成至少2死4重傷。據報一名員工因不滿調度安排，於採石場的早晨安全會議上，以自動步槍及手槍亂槍掃射，然後逃走。事發後不久，在現場附近再發生另一宗槍案，暫時未知兩案是否有關。

報道指，該名槍手可能手持AK-47，腿部或已被擊傷，他之後透過無線電聯絡警方，揚言會繼續殺人。當局調派數隊特種部隊趕到現場追捕。 法新社/美聯社

俄資本外流速度超預期

俄羅斯央行前日公布數據，顯示俄國去季資本外流高達187億美元(約1,458億港元)，遠高於俄羅斯本身預期。政府官員指資本外流是由於營商氣候脆弱所致，但有經濟師認為是和俄羅斯政治氣氛欠明朗有關。

俄羅斯由1月至9月，資本外流總量達到493億美元(約3,845億港元)，是去年同期的3倍。有經濟學家指，總理普京上月與總統梅德韋傑夫達成協議互換職務，本來能釋除市場對俄國政局的疑慮，但隨即被財政部長庫德林辭職的消息影響。

根據外媒報道，普京有意拉攏俄羅斯中產階級爭取更多選票，稱一旦當選，將竭力聽取他們的意見。對於民間將普京比作前蘇聯領導人勃列日涅夫，擔任普京助理多年的發言人巴斯科夫昨回應，稱勃列日涅夫對俄羅斯曾作出大貢獻。 法新社