



中研院訊

Academia Sinica Newsletter



第1732期 | 2021年01月14日發行



Humanities and
Social Sciences

Mathematics and
Physical Sciences

Life Sciences

本期目錄

當期焦點

01 本院葉永烜院士、陳瑞華特聘研究員獲世界科學院科學獎

學術活動

03 聚焦疾病與疫情 健康長壽大挑戰計畫第2波徵件開跑

04 新書出版)《道教復興與當代社會生活：劉枝萬先生紀念論文集》

05 新書出版)《法的理性—吳庚教授紀念論文集》

漫步科研

06 【專欄】天地有眾力，雜然賦流形—分子結構與聚集形貌之關係

生活中研

11 人事動態

編輯委員

洪子偉、湯雅雯、林于鈴
吳岱娜、賴俊儒、陳玉潔
吳志航、林千翔、曾國祥

編輯

陳竹君、黃詩雯、陳昶宏

電話

02-2789-9488

傳真

02-2785-3847

信箱

wknews@gate.sinica.edu.tw

地址

11529臺北市南港區研究院路二段128號

本院電子報為同仁溝通橋樑，隔週四
發行，投稿截止時間為前一週星期四
下午5:00，歡迎同仁踴躍賜稿

本院葉永烜院士、陳瑞華特聘研究員 獲世界科學院科學獎



國際學術組織「世界科學院」(The World Academy of Sciences, TWAS)日前宣布2021年科學獎獲獎名單。本院生物化學研究所陳瑞華特聘研究員獲生物科學獎；本院葉永烜院士獲地球、天文及太空科學獎。

陳瑞華特聘研究員以研究細胞訊息路徑和蛋白修飾如何操控細胞凋亡、細胞自噬、以及腫瘤進程的重要貢獻而獲獎。陳博士曾獲李天德醫藥基金會卓越醫藥科技獎、臺灣生技醫藥發展基金會生技講座、教育部學術獎、吳健雄教育基金會臺灣傑出女科學家獎。

葉永烜院士為彗星及行星科學專家，現任中央大學天文所及太空科學所專案教授。葉院士在太陽系大型結構之動力學起源、彗星離子層物理及行星衛星與磁層電漿作用等研究領域上均有先驅性的傑出貢獻。葉院士也是教育部永久國家講座教授、美國地球物理聯會會士，曾獲NASA共服務特殊獎章、亞洲及大洋洲地球科學會阿斯福特獎、美國天文學會行星科學分會之科伊伯獎。

世界科學院科學獎頒給對學術研究有傑出貢獻之科學家。領域包括農業、生物、化學、數學、醫學、物理、社會科學及地球、天文及太空科學等，各領域一至二名獲獎者。

TWAS成立於1983年，旨在協助發展中國家從事科學研究與開發應用，當選該科學院院士或獲頒相關獎項，不僅代表學者個人的成就，更代表該國對於全球推展科學之持續關懷與付出。

參考網站：

<https://twas.org/article/twas-announces-new-slate-award-winners>

聚焦疾病與疫情 健康長壽大挑戰計畫第2波徵件開跑

2021年度「健康長壽大挑戰計畫 (Healthy Longevity Global Grand Challenge)」，第2波計畫徵件開跑！

2021年第一階段催化創新獎計畫 (Catalyst Award) 徵求即將展開。因應目前全球疫情，此次納入「疾病的預防和管理」和「疫情下之因應措施」等相關主題，歡迎各方投稿參選，獲選者可獲每年新臺幣150萬元之研究經費（至多2年），線上申請日期為2021年1月11日至2月22日。

相關資訊：

<https://healthylongevity.sinica.edu.tw/HLGC/>



U.S. NATIONAL ACADEMY OF MEDICINE
Healthy Longevity
GLOBAL GRAND CHALLENGE

ACADEMIA SINICA
健康長壽大挑戰計畫

Unleash the boundaries.
Focus on innovations!

Academia Sinica challenges you for transformative ideas to achieve healthy longevity.
Only two A4 pages - describe your eye-opening ideas and ways to implement them.
The Second Wave of Application Period: 2021/1/11-2/22

創意無極限、靈感無疆界
中研院廣發英雄帖，尋求翻轉思維的突破性點子，成就人類健康長壽。
只要創新，兩頁 A4 計畫即可參與競賽。

大好機會在眼前，不挑戰嗎？
第 2 波申請日期：2021/1/11-2/22

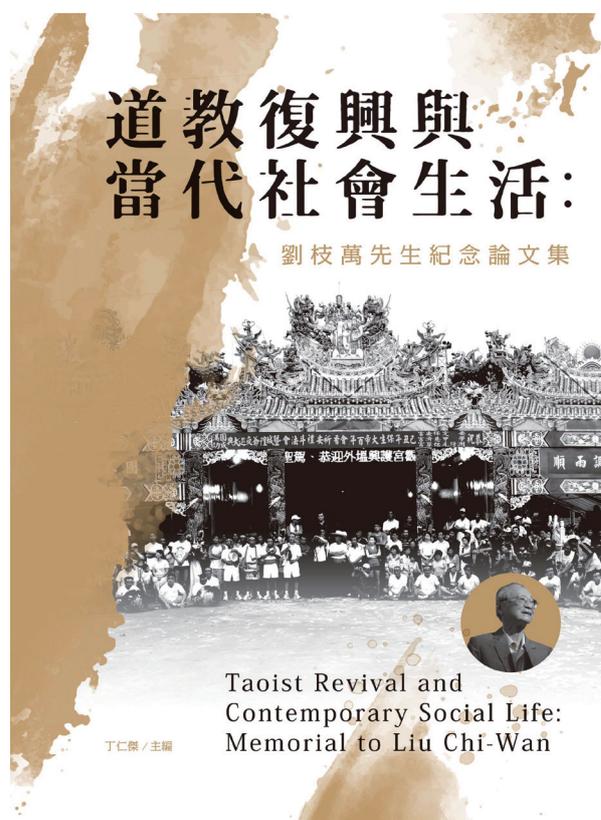
<https://healthylongevity.sinica.edu.tw/>

中央研究院 ACADEMIA SINICA
MOST 科技部 Ministry of Science and Technology
NATIONAL ACADEMY OF MEDICINE

新書出版〉《道教復興與當代社會生活：劉枝萬先生紀念論文集》

本院民族學研究所近日出版新書《道教復興與當代社會生活：劉枝萬先生紀念論文集》。此書由兩岸道教發展的當代現況出發，反照道教科儀的社區與文化位置，並進一步擴展劉枝萬先生學術遺產的理論意涵。論文集共七篇研究論文，分別就道教於漢人地方社會中的象徵意涵、實踐潛能與社會記憶等各方面，提供了嶄新的材料與觀點，希望能在道教研究社會分析方法的層次上有所突破與創新。

劉枝萬先生（1923-2018）任職於本院民族所二十五年（1964-1989），彼時正是戰後臺灣民間信仰復甦的年代。他對於1970年代以後臺灣民間信仰大型醮典所做的詳細記錄已成時代絕響。他對道教未來發展的評估是悲觀的。其研究是「現場人類學」的最佳示範，激發數個世代的道教研究者。科儀道教的現場是漢人宗教研究，甚至於也是宗教社會學、宗教人類學領域裡最富有學術挑戰性和啟發性的研究現場。而扣緊這個歷史現場，就是對於劉枝萬先生道教研究最忠實的繼承。經過了時空脈絡的重疊和學術研究成果的累積，本書希望能夠更為立體化劉枝萬當時所描述過的那個道教歷史的現場，並開發出其深刻的理論啟發性，以展現出道教研究之多采多姿且引人入勝的風貌。



新書出版〉

《法的理性—吳庚教授紀念論文集》

本院法律所近日出版新書《法的理性—吳庚教授紀念論文集》，收錄2018年「吳庚教授逝世週年紀念」學術研討會學術論文，以茲紀念吳大法官孟庚先生。吳大法官孟庚先生學術研究領域橫跨政治思想、國家學與法學理論及公法學，18年的大法官釋憲經歷亦促使其對憲法解釋與詮釋學著力甚深。

本紀念文集分上、下兩冊，共收錄18篇論文。上冊以行政法及行政訴訟法學為主體，並兼及政治思想、國家學與法學理論；下冊則以憲法及憲法解釋學為重心；全書之整體結構恰可與吳大法官孟庚先生之暢銷著作相互對應。

相關連結：

https://www.iias.sinica.edu.tw/news_post/1211/36

法的理性

——吳庚教授紀念論文集

陳淳文 主編

中央研究院法律學研究所

【專欄】天地有眾力，雜然賦流形 —分子結構與聚集形貌之關係

作者：陶雨台特聘研究員（本院化學所）

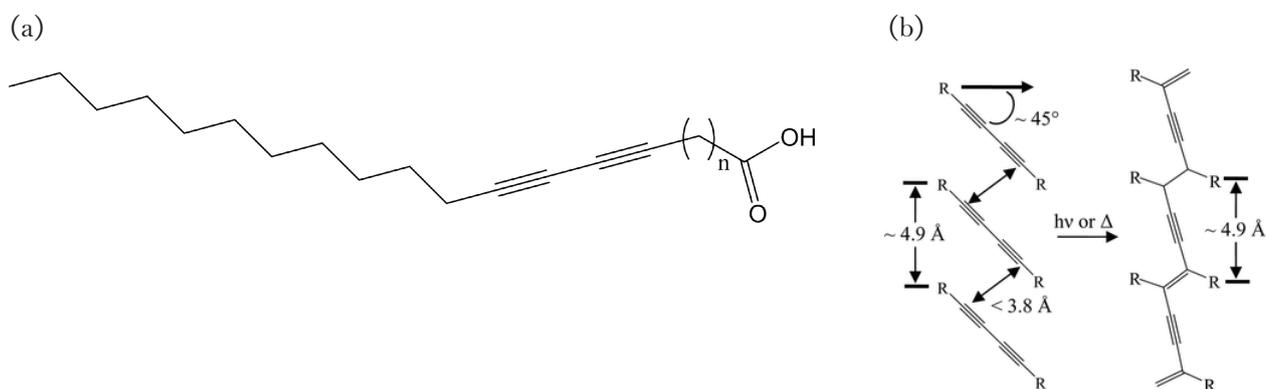
文天祥的正氣歌開頭是這麼寫的：「天地有正氣，雜然賦流形。下則為河嶽，上則為日星。於人曰浩然……」意思是天地間存在著一股正氣，它使萬物變化為各種形體，可以表現為日月山川，也可表現為人的樣子。文天祥不是化學家，如果他是化學家，他或許會說「天地有眾力，雜然賦流形」。因為是天地間存在的各種作用力，造就萬物的各種形狀。

天地萬物各有各的形狀，有些形狀是人為、外力造成，如：房屋、汽車，但是有更多形狀在沒有外力的影響之下自動形成，例如：日月、花草的形狀。這些形狀必然是某些力量相互影響、牽制的結果。

物質的最小單位是分子，分子間透過凡得瓦爾力、靜電吸引力、氫鍵作用力…等相吸引堆集時候，也會有其特定形狀。例如：有機分子在結晶時，有的形成長長的針狀結晶，有的為片狀結晶。這些形狀都是分子間不同方向之作用力相互平衡的結果。這種自行聚集的過程，也稱為分子的「自組裝（self-assembly）」

最近我們進行的一項研究中，需要在一塊矽晶片基版上，鋪上可以儲存電荷的共軛高分子。我們選擇用一種含有相鄰雙叁鍵的所謂雙炔基脂肪酸分子(圖一(a)， $n=8$ ，雙炔基與COOH基之間有八個碳的長鏈相隔)，將它在真空中加熱汽化，鍍到矽晶片表面上並照紫外光，以形成所需要的高分子。

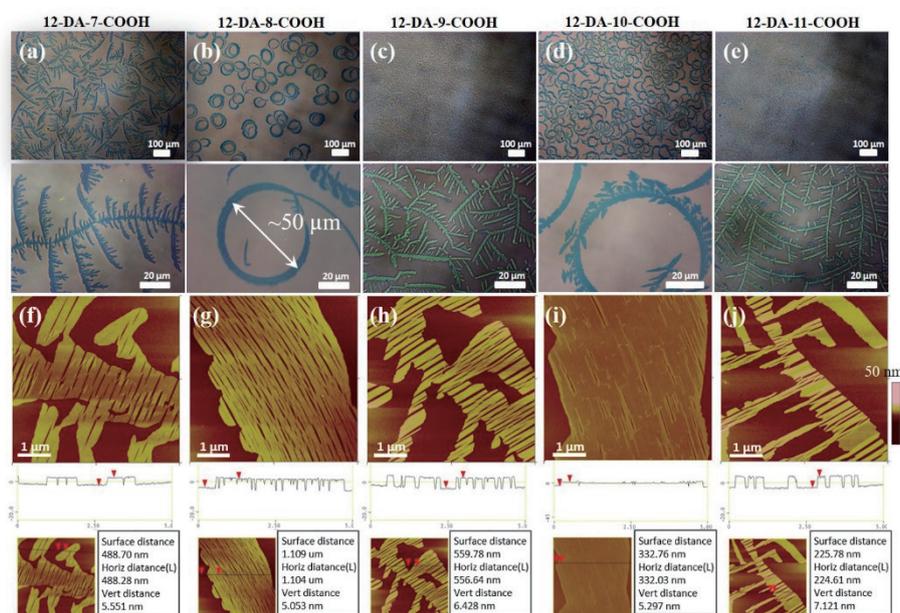
這類分子有一種特別的性質，當它呈結晶狀排列時，相鄰分子之雙叁鍵相對距離與角度在某一特定範圍時(如圖一(b))，經紫外光照射或加熱，可以在不干擾分子原本的晶體排列下，直接相聚合成為共軛高分子，即所謂的「拓樸化學聚合(topochemical polymerization)」。得到的共軛高分子會產生有趣的顏色變化，而所得之高分子鏈完全共軛，可以用來傳導電荷，或者穩定電荷。



▲圖一 (a) 雙炔基脂肪酸；(b) 雙炔基化合物結晶之聚合

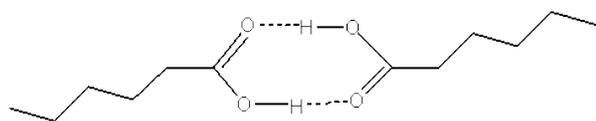
我們發現，蒸鍍在基板上的雙炔脂肪酸分子在初期會自動聚集，形成一個一個直徑約50微米的小圓圈。如果分子裡沒有這個雙叁鍵，或者沒有COOH的酸基，都不會產生這樣的結果。想想看這些小小的分子被加熱成氣體，落到表面上的時候，應該是分佈得到處都是，怎麼會聚集成這樣的圓圈？又是什麼力量讓他們形成直徑幾乎一樣的圓圈？但當我們將結構類似的分子，只是在雙叁鍵與COOH基間的碳鏈長度增加一個碳的時候（ $n=9$ ），鍍在表面上的分子不再形成小圈圈，而是分岔的樹枝狀。如果長度再增加一個碳，鍍出來就又變成一個圓圈；長度再增加一個碳時，它又產生分岔的樹枝狀。這就是所謂的「奇偶效應」：當相隔碳鏈長度是奇數個碳時，分子聚集成分岔狀；碳鏈是偶數個碳時，分子聚集成圓圈狀（圖二）。

我們透過紅外光譜儀、拉曼光譜儀、原子力顯微鏡等工具，得知這些圓圈或分枝狀的形貌，是大略低於兩個分子伸長的厚度。這些分子照紫外光後確實都會聚合形成高分子。但在形成圈圈時，分子聚合方向大致沿著圓圈聚集生長的方向（也就是圓週的方向）；而形成分岔樹枝狀的時候，聚合的方向則與生長聚集的主枝幹方向垂直。當我們將脂肪酸頭端的一COOH改為另一種酸基—CONHC₆H₅COOH時，也會產生類似的奇偶效應：形成圓圈及分岔樹枝狀，厚度也是接近兩個分子的長度，但是圓圈的直徑卻擴大成約100微米！究竟是什麼原因造成這樣的差異？



▲圖二 雙炔基脂肪酸蒸鍍在矽晶片表面形貌與鏈長關係。

我們知道脂肪酸分子的COOH兩個官能基會以氫鍵的力量，形成一個六邊形的「雙體環 (dimer ring)」，而直鏈狀的烷基則以鋸齒狀 (*trans zigzag*) 方式延伸出去。



鍊出來的圓圈或樹枝狀結構厚度接近兩個分子長度，表示他們是以兩個分子 (雙體dimer) 為單位，以接近站立表面的方式，互相聚集而成。

但是為什麼間隔奇數碳鏈與偶數碳鏈會造成聚集的形貌不同？我們使用分子動力學模擬方法試著找出答案。我們將16個分子放在基版上，讓其在室溫下平衡一段時間後冷卻至絕對零度，凍結並分析其結構。結果發現，不論是奇數還偶數碳鏈，分子都是以雙體形式沿著分子鏈的*trans zigzag*平面，向隔壁分子傾斜一個角度。雙炔基也在這個平面內，而且傾斜的角度適合與相鄰雙炔基聚合成高分子。但是有一個差別：隔著奇數 ($n=7$) 碳鏈時，雙體環的平面與*trans zigzag*的面是在同一個面上，但當隔著偶數 ($n=8$) 碳鏈時，雙體環的面與*trans zigzag*的平面會偏離一個角度。因為有這個扭曲，分子在聚集時，不是沿著*trans zigzag*面聚集下去，而有稍微扭轉，造成彎曲的生長。

再者，為什麼偶數碳鏈時，分子只沿一個方向聚集並略微彎曲地生長，而奇數碳鏈卻會產生分岔呢？這表示奇數碳鏈在雙體互相靠近時，雖可以沿著*trans zigzag*面方向靠近，但也可以從側面 (垂直*trans zigzag*面的方向) 靠近。分子動力學模擬也發現，當基版表面上已經有些排列好的分子，當另一個分子從不同方向靠近它們時，隨著距離接近，能量降低的程度是不一樣的。隔著偶數碳鏈的分子，從分子鏈*trans zigzag*平面的方向靠近是比較有利的

(系統能量下降比從側面接近為快)，因此分子傾向沿著這個方向聚集堆疊。但因為它的雙體環有些扭曲，因此聚集時會稍微扭轉一點，最終形成圓圈狀。而照光聚合後形成的共軛高分子鏈也是沿著這個方向 (如圖二 (g) 中狹長縫隙所顯示)。

而隔著奇數碳鏈的分子，從垂直 *trans zigzag* 平面的方向靠近是稍微比較有利的。因此分子主要從垂直於 *trans zigzag* 面的方向靠近聚集，但偶爾也可以沿著 *trans zigzag* 方向靠近而聚集，最終成了分岔的形貌。照光聚合形成的高分子鏈與主要生長方向垂直（如圖二(h)中縫隙方向顯示）。至於我們把 COOH 換成 CONHC₆H₅COOH，結果形成的圓圈直徑加倍，應該是因為 CONHC₆H₅COOH 基團之間的氫鍵作用力強度改變，使得它的雙體環面偏離 *trans zigzag* 平面的角度不同（較小），因此聚集時，扭轉的程度不同，形成的圓圈也比較大。

因此，我們對整個過程的解釋是—當雙炔基酸分子被加熱汽化，落到基板表面時，仍有些動能，可在表面上遊走。當兩個分子相遇時，會先形成雙體，幾個雙體相遇後，開始聚集（成核，nucleation）。若是隔偶數碳鏈分子，將迅速沿 *trans zigzag* 方向聚集，而側向不易聚集堆疊；若是奇數碳鏈分子，雖然側向堆疊速度較快，但同時也會向 *trans zigzag* 方向堆集而形成分岔。而分岔的枝條，又以同樣原理衍生更小的分枝。

據此，我們若改變酸基形成雙體的強度，其環面或可有不同程度的偏轉，應該可以得到不同曲率的圓圈。如果可以使曲率變小，或許我們可以得到接近直線的生長，那麼照光後形成接近直線的共軛高分子，將適合作為電晶體的通道材料。利用雙炔基分子照光聚合後的共軛高分子鏈傳遞電荷，一直是材料化學家的夢想，但只能做到數個微米長度的單晶。如果能夠瞭解並善用或控制分子間自組裝的力量，達到更大或更長範圍的傳導通道，將是一個重要進展。如果靠自組裝力量不足以得到所需要的結構，那麼如何利用外力的導引得到所要的結構，則是另外一項重要課題。

Reference: *Chemistry-A European Journal* 2020, 26, 13948.

人事動態

1. 鄭錦全院士奉核定為語言學研究所通信研究員，聘期自110年1月1日起至113年7月31日止。
2. 黃正德院士奉核定為語言學研究所通信研究員，聘期自110年1月1日起至113年7月31日止。
3. 詹楊皓先生奉核定為原子與分子科學研究所助研究員，聘期自110年1月4日起至115年7月31日止。