



中央研究院 週報

中央研究院 發行 73年11月01日創刊 102年08月15日出版 院內刊物/非賣品 第1432期

本院要聞

翁院長研究團隊於特殊醣分子標識的發現與藥物研發

本院基因體研究中心翁啟惠院長及吳宗益副研究所領導的研究團隊向來致力於醣分子疫苗研究，繼年初利用Globo H及SSEA4醣分子所製備出的新一代乳癌疫苗後，又獲得了相當大的進展，分別開發出攝護腺癌及抗腦膜炎W135型的疫苗，也進一步瞭解SSEA4之表現及癌細胞擴散的關係。這三項研究成果，近日均發表於國際頂尖化學期刊。

大部分的細胞表面如同裹了一層糖衣一般覆蓋著大量的醣分子結構，在不同的細菌及疾病細胞（如癌細胞）上，其醣結構會有所不同，且大部分異於正常的人體細胞。醣分子在疾病細胞上的主要功能為幫助細胞在惡劣的環境下生存，抵抗宿主免疫系統的攻擊，或增加致病力。人類細胞表面的醣衣結構會隨著細胞的生長、分化及疾病而會有所變化，如癌細胞的迅速生長，其細胞表面的醣化反應常呈現明顯的異常，而尋找這些特殊醣分子並利用它們來製備出抗菌或抗癌疫苗或早期檢測工具是醣科學領域的一項重要發展及應用。

攝護腺癌症在先進國家中(例如美國)，是男性最常發生的癌症之一，此外，其死亡人數也在逐年往上攀升。因此，攝護腺癌的預防與治療已是刻不容緩。在2005年，Hakomori教授發現RM2抗原醣分子和攝護腺的惡化情形有正相關，當攝護腺的惡化情形增加時，RM2抗原也會跟著變多，因此是個很好的生物標記(biomarker)，並且有機會利用此分子當成抗原來發展出攝護腺癌疫苗。此次研究團隊領先世界各國，第

一次成功以合成的方式將此複雜的醣分子合成出來，並將其接上可引發免疫反應的攜帶蛋白-CRM197，用於製備攝護腺癌的後選疫苗，之後將此疫苗配合先前研究團隊研發出的醣脂質C34當成佐劑，利用老鼠當成疫苗的動物模式，測試結果顯示此疫苗可誘導出具消滅攝護腺癌細胞的有效抗體，並且兼具很好的專一性和生物強度。此研究結果於日前刊載於2013年7月出版之135期《美國化學會期刊》(Journal of the American Chemical Society)。

同時研究團隊亦克服了細菌外莢膜多醣合成的難題，分別製備出貳、肆、陸、捌及拾醣結構的腦膜炎W135型菌的莢膜多醣，並成功地將這些不同長度的多醣分子接在攜帶蛋白CRM197上以形成疫苗，之後藉由小鼠的免疫實驗證實此疫苗可成功誘導出能結合此莢膜多醣的抗體，最後再利用殺菌實驗來驗證此疫苗的功效，結果顯示具四醣結構的多醣分子所製成的疫苗即可誘導出具殺菌活性的抗體。此研究結果將可大大的提升此合成疫苗在醫藥應用上的價值，並將有機會改變現今此類疫苗製備上需要建立相當高生物安全等級的廠房，來大量培養病原菌以獲得疫苗所需之醣抗原的生產方式，因而將可避免病原菌自工廠中擴散出來而造成公共安全的疑慮，更有利的是利用化學合成方式製備出的疫苗是均相結構，因此也使得產品組成分析上較為容易，其品質也較易有好的管控。此研究結果也於日前刊載於國際頂尖《德國應用化學期刊》(Angewandte Chemie International Edition)。

此外，研究團隊不僅在疫苗的發展上有好的結果，對於解開乳癌標靶醣分子SSEA-4與癌症轉移的關聯亦獲得突破性的進展。SSEA-4為一種末端唾液酸化的六醣分子醣脂質，中研院基因體中心的研究團隊先前發現此種醣分子高度表現於乳癌細胞及乳癌幹細

本期要目

- | | |
|--------|--------|
| 1 本院要聞 | 3 學術活動 |
| 5 公布欄 | 7 知識天地 |
| 9 學術演講 | |

編輯委員：劉 鏞 徐麗芬 張七鳳 馮涵棟 羅紀琮

排 版：吳宗訓 捷騰數位科技有限公司

<http://newsletter.sinica.edu.tw/index.php>, <http://newsletter.sinica.edu.tw/en/index.php>

E-mail: wknews@gate.sinica.edu.tw

地址：臺北市11529南港區研究院路2段128號

電話：2789-9488, 2789-9868；傳真：2789-8708

《週報》為同仁溝通橋樑，如有意見或文章，歡迎惠賜中、英文稿。本報於每週四出刊，前一週的週三下午5:00為投稿截止時間，逾期稿件由本刊視版面彈性處理。投稿請儘可能使用E-mail，或送總辦事處秘書組綜合科3111室。

胞，而不表現在正常細胞中，因此這個分子被視為極佳的標靶分子，可用於設計癌症疫苗或是治療性抗體。此次研究團隊利用結合SSEA-4磁珠以及醣晶片鑑定之技術，順利在MCF-7乳癌細胞內篩選出FKBP4為SSEA-4之專一性結合蛋白。而團隊也發現到利用FKBP4已知之抑制劑：FK-506，可以用來抑制MCF-7內FKBP4之活性，因而有效減少MCF-7表面SSEA-4之分布，接著研究亦證實FKBP4為SSEA-4於細胞內合成後被送往細胞表面之運輸載體。在此之前，科學家們已發現利用FK-506來抑制FKBP4之表現，可以減低腫瘤細胞的惡化。因此，團隊推測，減少癌細胞上之SSEA-4表現量，或使身體產生對抗SSEA-4之抗體(如本研究團隊開發出的新一代乳癌疫苗)，也可以有效抑制腫瘤細胞惡化之機率。這個創新的發現，使我們更加釐清SSEA-4與癌症的關聯，也提供了癌症治療的重要訊息。這項結果，也於日前刊登在《美國化學會期刊》。

有關攝護腺癌及腦膜炎W135型菌疫苗已於日前技轉給業界做進一步的開發。

攝護腺癌疫苗研究的第一作者為台大化學系博士生莊宏揚，腦膜炎W135型菌疫苗研究的第一作者為本院基因體中心與陽明生化所合辦博士學程之博士生王嘉宏，而解開乳癌標靶醣分子SSEA-4與癌症轉移的關聯之研究第一作者為台大化學系博士生洪鼎鈞。這些研究之研究經費由中研院及國科會資助。

相關論文連結：

1. Chuang, H.-Y., Ren, C.-T., Chao, C.-A., Wu, C.-Y., Shivatare, S. S., Cheng, T.-J. R., Wu, C.-Y., Wong, C.-H. "Synthesis and Vaccine Evaluation of the Tumor Associated Carbohydrate Antigen RM2 from Prostate Cancer." *J. Am. Chem. Soc.* 2013, 135, 11140-11150. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ja403609x>
2. Wang, C.-H., Li, S.-T., Lin, T.-L., Cheng, Y.-Y., Wang, J.-T. Wang, Cheng, T.-J.R., Wong, C.-H., Wu, C.-Y. "Synthesis of Neisseria meningitidis serogroup W135 capsular oligosaccharide for immunogenicity comparison and vaccine development." *Angew.Chem. Int. Ed.* 2013, 52, online.<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201302540/pdf>
3. Hung, T.-C., Lin, C.-W., Hsu, T.-L., Wu, C.-Y., Wong, C.-H. "Investigation of SSEA-4 Binding Protein in Breast Cancer Cells" , *J. Am. Chem. Soc.*, 2013, 135, 5934-5937. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ja312210c>

解開台灣本土溫泉菌蛋白酶結構 提供新藥物設計之契機

本院生物化學研究所副研究員張崇毅與吳世雄特聘研究員主持的研究團隊，以台灣烏來本土溫泉菌(*Meiothermustaiwanensis*)內「C型隆(Lon)蛋白酶」為研究對象，解析建構出該蛋白酶由1個中空內室和6個似觸角般易曲的受質辨識區所組成的獨特三度空間構造。該研究完整呈現隆蛋白酶的中空內室的活性區之構造，以及活性區與3種有機化合物相結合的機制，進而提供新類型藥物設計思考新契機。論文於2013年8月1日刊登在知名結晶學期刊「晶體學刊D卷: 生物結晶學」(*Acta Crystallographica Section D: Biological Crystallography*)，並入選為當期封面文章。

研究團隊表示，隆蛋白酶是一種特殊的大型蛋白質複合體，存在於所有細菌和高等生物細胞胞器內(如粒線體)。隆蛋白酶扮演重要角色，讓細胞在嚴峻環境下仍能行使正常功能。近年來學界亦發現許多致病性細菌包括癌細胞，在人體內存活時亦需要隆蛋白酶。隆蛋白酶乃被視為發展抗生素及抗癌藥物的新標靶。至於台灣本土溫泉菌的C型隆蛋白酶，則是兩位學者於烏來溫泉菌細胞內所發現的新型隆蛋白酶，並於2012年在發表的論文中將其命名為C型。溫泉菌的蛋白質具有較高的熱穩定性，由溫泉菌中取得的酵素，因此可能具有較高的產業應用價值。

包括本文第一作者生化所廖建豪博士在內的研究團隊，此次係採用先進的「蛋白結晶-X射線繞射」實驗技術，解開C型隆蛋白酶的全長晶體結構而發現此巨型蛋白酶的主要特徵：一個甕型的中空內室，以及六個似觸角般易曲的受質辨識區。同時，此C型隆蛋白酶以全長未經基因工程剪裁即能在水溶液結晶，且具絕佳的X射線繞射能力。而結晶形式的C型隆蛋白酶仍具備蛋白酶活性，研究團隊並藉此利用活性，成功地放入3種能與其活性區域作共價結合的有機化合物，而解析出隆蛋白酶與小分子抑制劑在中空內室結合的複合體構造。

張崇毅博士表示：「由於隆蛋白酶具有結構不穩定性，迄今三十年來許多嘗試以蛋白結晶的方法研究隆蛋白酶與有機化合物的複合體構造並未成功。此次研究能以採自台灣本土溫泉菌所分離的隆蛋白酶首度解析其構造，成果令人欣慰。」

這篇研究不僅發現台灣本土嗜熱菌C型隆蛋白酶的結構較穩定，能夠形成優異的結晶體之特性，而有助於應用於晶體導向藥物設計。同時此研究中所解析的C型隆蛋白酶與小分子抑制劑複合體構造中，還包括一個臨床使用中的抗癌標靶藥物「萬科」(Velcade)，對於未來新舊藥物之設計與改良，將具有啟發性新思考。

論文參考網站：<http://journals.iucr.org/d/issues/2013/08/00/issconts.html>

人事動態

數學研究所程舜仁特聘研究員奉核定代理所長，自102年8月12日起至新任所長到任為止。
余水倍先生奉核定為地球科學研究所兼任研究員，聘期自2013年8月1日起。
藍晶瑩女士奉核定為地球科學研究所兼任研究員，聘期自2013年8月1日起。

學術活動

《東亞世界中的日本與台灣》業已出版

人文社會科學研究中心編印之專書《東亞世界中的日本與台灣》業已出版。本書由黃自進研究員主編，共收錄10篇論文，作者暨論文名稱依序如下：

- 猪木武徳 社会研究にはなぜ「比較」が必要なのか？
内田純子 日本人研究者による中国青銅器の製作技術研究
張哲嘉 《重訂解體新書》對三譯原則的運用
倉本一宏 日本古代天皇制度の成立と二人の皇子
姜克實 「亞洲主義」的思想病源
黃自進 經濟高度成長初期的日本外交：池田勇人「貿易立國」の戰略思想（1960-1964）
松田利彦 帝国日本の政策連鎖—内務官僚の植民地への移入と「地方改良運動」—
サーラ・スヴェン 植民地統治と個人崇拜—日本とドイツの植民地における銅像—
郭南燕 志賀直哉とラフカディオ・ハーン—文体上の影響に関する考察—
周玉慧 現代日本人のレジャー活動とその影響

本書為定價專書，平裝400元。詳細資訊請參見本中心網頁出版品專區（<http://www.rchss.sinica.edu.tw/publication>），或洽詢本中心出版室（02-27898143）；購書請洽四分溪書坊（02-26521876）。

東亞世界中的日本與台灣
東アジア世界における日本と台湾

黃自進
主編



8月份知識饗宴「蛋白質生技及藥物研發」

主講人：梁博煌研究員（本院生物化學研究所）

主持人：陳建仁副院長

時間：2013年8月27日（星期二）晚上

地點：本院學術活動中心

餐會：2樓平面演講廳（18:00至19:00）

演講：2樓第1會議室（19:00至21:00）

請於8月22日前報名：

1. 曾以網路報名本活動者，於接獲本院邀請函後，點選連結即可進入個人專屬網址報名；報名截止日前，個人資料如有異動，請至該網址更新。
 2. 首次參加者，請至網址：<http://www.sinica.edu.tw/sc.html>報名。
 3. 參加餐會者，請於當日報到時繳付新臺幣100元，現場不受理臨時報名。
- ★凡參加本活動可獲得公務人員終身學習認證時數2小時。

洽詢專線：(02) 2789-9872，本院總辦事處秘書組。

國際學術研討會「東亞哲學的生死觀」

時間：2013年9月5至6日（星期四至星期五）

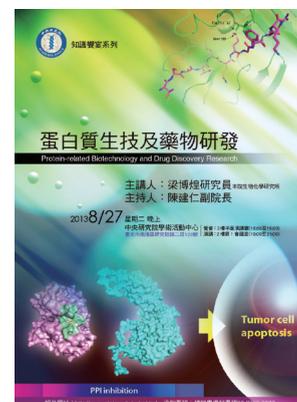
地點：本院中國文哲研究所2樓會議室

主辦單位：本院中國文哲研究所

議程：

9月5日（星期四）

09:30-09:50	報到
09:50-10:00	開幕致詞



時間	場次	主持人	報告人	講題
10:00-12:00	第一場	林月惠	林素娟	致愛則存、致怒則著—先秦祭禮中的生死觀
			張衛紅	羅念庵儒道交融的終極關懷
			鈕則誠	從華人應用哲學生死觀看臺灣殯葬改革
12:00-14:00	午 餐			
14:00-15:30	第二場	鍾振宇	周大興	生覺與化夢等情： 《列子》生死觀中的佛道關係
			崔 德	從老莊看儒家的死生觀及其問題
15:30-16:00	茶 敘			
16:00-17:30	第三場	周大興	徐春林	儒家生死觀研究
			鍾雲鶯	臺越民間教派生死觀之比較—以一貫道與四恩孝義為例
18:00	晚 宴			

9月6日(星期五)

時間	場次	主持人	報告人	主 題
10:00-12:00	第四場	鍾彩鈞	Graham Parkes	Nishitani Keiji on the Death Perspective on Life
			佐藤鍊太郎	日本武士的生死觀—以有關《正氣歌》的例子為中心
			廖欽彬	生死與虛無主義—從西谷啟治談起
12:00-12:20	閉幕致詞			

請於中國文哲研究所網站首頁報名，報名截止日為8月31日。報名資格以會議主題相關領域師友為優先，該單位保留審查報名資格之權利，並將於2013年9月2日公布報名成功名單。

性別、家庭與性傾向—台灣社會變遷基本調查計畫第二十次研討會

時間：2013年9月13至14日

地點：社會所802會議室（本院人文館南棟8樓）

主辦單位：本院社會學研究所

議 程：

9月13日(星期五)

9:00-9:30	Registration
9:30-9:40	Welcome address by Hsin-Huang Michael Hsiao 蕭新煌（中央研究院社會學研究所特聘研究員暨所長）
Session I	Chair: Hsin-Huang Michael Hsiao 蕭新煌（中央研究院社會學研究所）
9:40-10:30	— <i>Cohort Analysis of Gender Egalitarianism in Japan, 1973-2008</i> Hiroshi Tarohmaru 太郎丸 博（日本京都大學文學研究科） Kei Nagase 永瀨圭（日本京都大學文學研究科） — Discussant: Guihua Xie 謝桂華（中國人民大學社會學系）
	10:30-10:45
10:45-11:35	— <i>Backlash against Gender Equality? Analyzing Taiwanese Attitudes towards Sexual Assault</i> Hsiao-tan Wang 王曉丹（政治大學法律學系） Chin-fen Chang 張晉芬（中央研究院社會學研究所） — Discussant: Chao-ju Chen 陳昭如（台灣大學法律學系）
	11:35-12:25
12:25-13:30	
Session II	Chair: Chyi-In Wu 吳齊殷（中央研究院社會學研究所）



13:30-14:20	— <i>Challenging Heteronormativity: Transformation of Intimacy in the Past Decade in Taiwan</i> Mei-hua Chen 陳美華 (中山大學社會學系) Wei-pang Wang 王維邦 (東海大學社會學系) — Discussant: Yun Fan 范雲 (台灣大學社會學系)
14:20-15:10	— <i>Estimates of Extramarital Affair by Using a Hybrid of Randomized Response Technique and Crosswise Design</i> Su-hao Tu 杜素豪 (中央研究院調查研究專題中心) Shu-hui Hsieh 謝淑惠 (中央研究院調查研究專題中心) — Discussant: Kwang-yeong Shin (韓國中央大學社會學系)
15:10-15:30	Break
Session III	Chair: Chin-Chun Yi 伊慶春 (中央研究院社會學研究所)
15:30-16:20	— <i>Change of Gender Attitude in China</i> Guihua Xie 謝桂華 (中國人民大學社會學系) — Discussant: Chih-chia Chuang 莊致嘉 (東華大學社會學系)
16:20-17:10	— <i>Comparative Advantage vs. Opportunity Cost: Considerations in Affecting the Decision Making of Work-Family Trade-Offs</i> Chih-chia Chuang 莊致嘉 (東華大學社會學系) Hsiu-Jen Yeh 葉秀珍 (中正大學社會福利學系) — Discussant: Pau-ching Lu 呂寶靜 (政治大學社會工作研究所)
18:00-20:00	Reception dinner at the Chinese Restaurant (金華樓) of Academia Sinica

9月14日(星期六)

Session IV	Chair: Ying-Hwa Chang 章英華 (中央研究院社會學研究所)
9:00-9:50	— <i>The Social Division of Care Work: Analyzing Taiwanese Attitudes towards Child Care and Elder Care</i> Pau-ching Lu 呂寶靜 (政治大學社會工作研究所) — Discussant: Wei-pang Wang 王維邦 (東海大學社會學系)
9:50-10:40	— <i>To Be or Not to Be a Woman Candidate?</i> Wan-ying Yang 楊婉瑩 (政治大學政治學系) Kuan-chen Lee 李冠成 (政治大學政治學系) — Discussant: Yen-wen Peng 彭滄雯 (中山大學公共事務管理研究所)
10:40-11:00	Break
Session V	Chair: Yang-chih Fu 傅仰止 (中央研究院社會學研究所)
11:00-11:50	— <i>Women's Work and Family Income Inequality in South Korea?</i> Kwang-yeong Shin (韓國中央大學社會學系) — Discussant: Chin-fen Chang 張晉芬 (中央研究院社會學研究所)
11:50-12:40	— <i>Determinants of Employment Conditions in the Life Course of Taiwanese Women: Comparing 2002 and 2012</i> Chin-fen Chang 張晉芬 (中央研究院社會學研究所) Chih-chia Chuang 莊致嘉 (東華大學社會學系) — Discussant: Hiroshi Tarohmaru 太郎丸博 (日本京都大學文學研究科)

公布欄

調查研究專題中心資料開放公告

釋出19筆國科會計畫資料：

計畫名稱	高中適性地理資訊學習系統之建構
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/681
計畫名稱	影響子宮頸癌資訊尋求的因素：以台灣地區婦女為例
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/682
計畫名稱	『溼地生態旅遊產業永續發展模式之研究：遊客行為模式建構、居民意向模式建構、及經營決策分析』
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/689

計畫名稱	刻板印象對領隊角色扮演與服務品質知覺影響之研究
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/723
計畫名稱	精神障礙者復元統合模式之驗證：復元階段量表發展與優勢觀點
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/729
計畫名稱	遊憩挑戰理論之建構：構念發展與因果關係之實證
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/731
計畫名稱	應用電子票證探討票價優惠實施效果之動態分析研究
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/753
計畫名稱	台灣兒童發展追蹤觀察與研究：小學環境與托育場域之長效影響
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/787
計畫名稱	親子衝突與青少年內、外化問題行為：負向情緒激發中介歷程與衝突類型、孝道信念的調節機制
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/809
計畫名稱	國際觀光旅館專業管家服務效益影響因素之探討
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/837
計畫名稱	國際觀光旅館主管轉換型領導型態、行銷資源與能力、競爭策略與經營績效關聯性之研究
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/843
計畫名稱	成長或發展？社區能力與社區生活品質之研究
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/901
計畫名稱	環境與健康電話訪問調查
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/923
計畫名稱	總統滿意度及其政治效果之研究
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/930
計畫名稱	我國健檢旅遊之需求要素關係及綠色供應鏈管理系統之研究
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/932
計畫名稱	社會能供性觀點探討資訊科技與生活品質、社會資本及網絡社群發展之貫時性研究（II）
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/1003
計畫名稱	物業管理對房產價格之影響
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/670
計畫名稱	高齡化社會中弱勢老人的易受傷害性與社會排除探討：現象與策略(1/2)
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/648
計畫名稱	台灣大眾論述中的醫藥觀定位與流動：媒體再現VS.常民經驗
連結網址	https://srda.sinica.edu.tw/news/news/596

釋出項目計有：問卷檔、SPSS資料檔、資料整理報告與研究報告書。

欲更進一步瞭解上述資料相關訊息，請參見「學術調查研究資料庫」網頁（<http://srda.sinica.edu.tw/>）或洽詢邱小姐。電話：(02)2787-1829；E-mail：srda@gate.sinica.edu.tw

本院103年度深耕計畫複審作業自即日起至9月10日止

為辦理本院103年度深耕計畫（Investigator Award）複審作業，請通過初審之推薦案，依「103年度中央研究院深耕計畫推薦案複審階段所需資料送件說明」，備齊書面資料及電子檔，於本(102)年9月10日前函送本院總辦事處學術事務組。需送國外相關領域專家學者審查之數理科學組及生命科學組推薦案，爰請統一以英文撰寫；人文及社會科學組推薦案，則以該專業領域之國際學者專家所熟悉的語文為主。

本案聯絡人：學術事務組徐靜萍小姐，電話：(02)2789-9378，Email: cphsu@gate.sinica.edu.tw。

檔案下載請參考網址：http://www.sinica.edu.tw/manage/gatenews/showsingle.php?_op=?rid:5989

本院103年度前瞻計畫複審作業自即日起至9月10日止

為辦理本院103年度前瞻計畫（Career Development Award）複審作業，請通過初審之推薦案，依「103年度中央研究院前瞻計畫推薦案複審階段所需資料送件說明」，備齊書面資料及電子檔，於本(102)年9月10日前函送本院總辦事處學術事務組。需送國外相關領域專家學者審查之數理科學組及生命科學組推薦案，爰請統一以英文撰寫；人文及社會科學組推薦案，則以該專業領域之國際學者專家所熟悉的語文為主。

本案聯絡人：學術事務組洪專員，電話：(02) 2789-9932，Email: yuans@gate.sinica.edu.tw。

檔案下載請參考網址：http://www.sinica.edu.tw/manage/gatenews/showsingle.php?_op=?rid:5997

知識天地

白色燃料：漫談氣水化合物

前言

如果有人說：「有一種冰可以燒」，想必很多人會覺得奇怪，然而在這個世界上，有不少人曾有過用手盛著一塊燃燒中的冰的神奇體驗（圖一）。這個埋藏在海底沉積物中的冰塊，一點火就可以燃燒，能具有這種冰火同源天賦的東西叫作「氣水化合物」，我們又稱之為「可燃冰」。由於其與生俱來的燃燒能力更勝天然氣，使得目前各國科學家正積極地進行大型研究計畫，冀望能進一步地了解它與人類及世界環境之間的關係，並期盼有朝一日能善加利用其特性，解決日趨嚴重的能源緊縮問題。

天然氣水合物

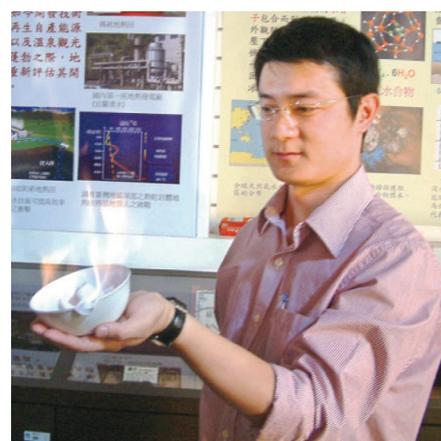
天然氣水合物（gas hydrate），又稱氣水化合物，乃氣體分子被呈籠狀架構的水分子所包含，而形成一種類似冰晶狀的固態物質（圖二）。由於自然界中存在的天然氣水合物之氣體絕大部分（>95%）是甲烷，因此又稱為甲烷水合物（methane hydrate），當中亦包含少量的乙烷、丙烷、及二氧化碳。天然氣水合物之所以又被稱為「可燃冰」，就是它的高壓低溫下是像冰一樣的狀態，移至常溫常壓下便會破壞籠狀架構而自行解離出來，因此，只要在可燃冰上點火觸發甲烷氣，裡面的甲烷氣就會釋放出來；然而具有可燃性的甲烷氣不斷釋出，可燃冰便會持續燃燒。通常1單位體積的天然氣水合物，可以分解產生150~180單位體積的甲烷和0.8單位體積的水（圖二）。

天然氣本身為較易燃燒完全的能源，並產生較少量的二氧化碳，因此屬於相對乾淨的能源。但當我們耗盡了容易獲得的陸上天然氣儲量，我們便需要往較困難的環境中採集天然氣。例如：要由高壓的深海環境中取得天然氣水合物，存量探勘及採集安全策略的考量都是重大考驗。專家粗估甲烷水合物在地球所佔的含量，約為化石燃料的兩倍；也有人大大膽地將甲烷水合物視為二十一世紀最有潛力的新能源。因此許多先進國家包括日本和美國，皆已紛紛投入開發此項新能源的行列。

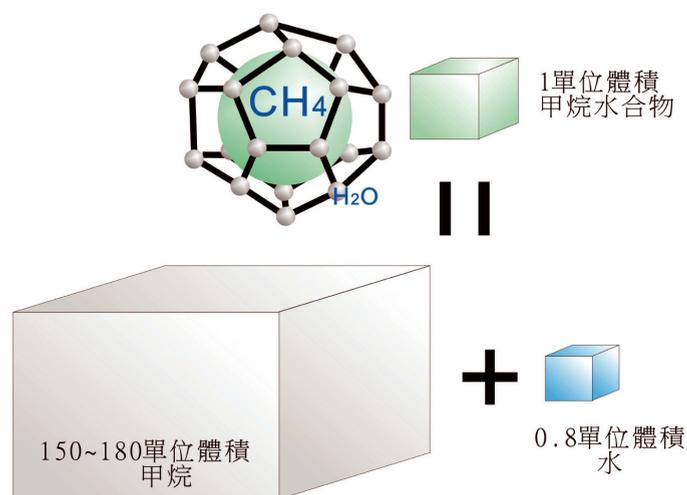
哪裡可發現天然氣水合物？

除了極區永凍土，甲烷水合物亦可在大陸邊緣的沉積物孔隙中形成。當孔隙中有足夠的甲烷及其他瓦斯，且在海底水深超過約400米的低溫高壓環境中，甲烷水合物即有可能形成。海床底下數十至數百米深處的沉積物，稱之為「天然氣水合物穩定帶」。一

戚務正副研究員（地球科學研究所）



圖一 地質調查所陳柏淳技士手持天然氣水合物的白色冰體，並點火使其燃燒。合成天然氣水合物乃為其論文之重大研究貢獻。（摘自地質調查所<http://img3.epochtimes.com.tw/20080308/a1-1.jpg>）



圖二 甲烷水合物之籠晶構造型貌以及其具有強大的儲氣能力，常溫、常壓下從固態解離，可產生150~180單位體積的甲烷氣（繪自陳麗雯）。

且超過這個深度，便會因地溫梯度的升溫現象使得水合物解離成瓦斯及水。在穩定帶深度的底界處，甲烷氣體層的狀態變化，往往可以造成強烈的反射地震記錄，其約略平行海床變化並造成遵循等溫度線的強振幅訊號。因此，這項開啟震測探勘主要判斷依據的訊號又名為「海底仿擬反射層」（Bottom-Simulating Reflector, BSR）。

開採天然氣水化合物之方法與成果

開採氣水化合物的方法可分成三大類，包含：（1）利用減壓方式，使水合物解離；（2）運用增溫法，使水合物自行解離；以及（3）注入二氧化碳，將氣水化合物中的甲烷置換出來。

在陸地上，加拿大率先於2002年3月在麥肯齊三角洲試驗，成功的從永凍土區域下水合物開採天然氣（圖三A）。這實驗提供了第一個直接證據，證實水合物可經濟地回收。美國於2012年在阿拉斯加的北坡，因尼克絲庫米（Ignik Sikumi）氣水化合物的實驗生產井成功的利用注入的二氧化碳將氣水化合物中的甲烷置換出來。此項研究無疑是為目前地球迫切需要的開源及減碳任務，樹立了重要的里程碑（圖三B）。

在海域上，2002年從美國奧勒岡州外海的化合物海脊（Hydrate Ridge）採集到富含氣水化合物的岩芯標本（圖三C）。自此，美國及德國陸續發表了許多近年來氣水化合物生產技術方面之成果。2013年3月12日，日本宣布其成功完成測試，於該國外海採集到蘊藏豐富的氣水化合物天然氣，可謂近年來最振奮人心之消息。

台灣有天然氣水化合物嗎？

在中央地質調查所過去十年來的主導與支持之下，台灣多位科學家例如劉家瑄教授、楊燦堯教授、林曉武教授以及戚務正博士等多人進行的研究發現，在西南海域具有豐富天然氣水化合物蘊藏的潛能。藉由證據顯示，評估該海域天然氣水化合物儲量高達5千億立方公尺，其可生產之能源可供台灣民眾使用50年。相關成果發表於國際期刊會議後，吸引世界各國研究團隊的注意並開始與我國合作。

台灣與國際團隊的跨國合作

2010年，法國籍研究船（Marion Dufresne）前來台灣進行岩芯採樣工作；2013年德國籍研究船（R/V Sonne）前往西南海域，利用三維震測系統（P-Cable）、海底電磁（OBEM）、側掃聲納（Side scan）與即時影像採集器（TV-grab）等現今最先進的海洋探勘設備進行為期一個月的資料收集以及探測區的精查作業。結果不僅顯示出該海域天然氣水化合物的特殊條件，也證實了本區域在議題上的獨特性，更藉由跨國交流使我國團隊於天然氣水化合物研究上逐步躍進。

結語

天然氣水化合物的研究在全球自然環境的貢獻中，不僅為能源耗竭帶來新希望，對於全球碳循環以及海底甲烷崩移等事件皆息息相關。重要的是能源使用的天然氣水化合物產生的甲烷，其燃燒較完全，比起其他燃料所產生的污染而言，相對來說危害較低，因此使用天然氣水化合物的甲烷作為能源資源，無疑是較好的選擇。

雖然證據顯示台灣西南外海富含大量氣水化合物，但技術以及資金等多方嚴峻的考驗將會是開採時所要面臨的難題。倘若我們可克服障礙並順利採集再加以利用，勢必將對台灣尋求替代能源方案有卓越貢獻。因此，刻不容緩的加緊腳步落實台灣西南海域開採天然氣水化合物將是我們的首要目標。目前除了國家型能源計畫已朝此方向努力，尚有許多優秀的專家學者為了替代能源的開發而默默耕耘；此舉不僅是為了解決台灣能源缺乏的問題，更為了後人以及地球的明天。



圖三A 加拿大的麥肯齊三角洲，首度成功地開採到天然氣水化合物的井貌（摘自Geo ExPro期刊網頁版http://www.geoexpro.com/article/Gas_HydratesNot_So_Unconventional/b9d997f9.aspx）。

圖三B 阿拉斯加的北坡，嘗試以二氧化碳置換出天然氣水化合物的成功景象（摘自Geo ExPro期刊網頁版http://www.netl.doe.gov/technologies/oilgas/FutureSupply/MethaneHydrates/rd-program/ANSWell/co2_ch4exchange.html）。

圖三C 美國奧勒岡州外海取得的天然氣水化合物岩芯（摘自Energy Lab報告網頁版http://www-odp.tamu.edu/publications/204_IR/204ir.htm）。

學術演講

日期	時間	地點	講員	講題	主持人
數 理 科 學 組					
08/16(五)	14:00	天文所R1203會議室(臺大校區)	孫達鑫博士 (天文所)	An Inventory of Hidden Dust from Extremely Red Evolved Stars	
08/19(一)	14:10	數學所722研討室 臺大院區	Prof. Steven Kou (新加坡國立大學)	First Passage Times of Two-Dimensional Brownian Motion	
08/22(四)	10:30	資創中心122演講廳	王文漢博士 (Intel Labs, USA)	Addressing Grand Engineering Challenges Through Collaborative Technology Scaling	陳銘憲 特聘研究員
08/22(四)	14:00	資訊所新館 107演講廳	蕭育如教授 (國立虎尾科技大學)	Neighborhood Systems and Generalized Rough Sets	廖純中 研究員
08/23(五)	14:00	天文所R1203會議室(臺大校區)	那思琳博士 (天文所)	Discovery of Extremely Lead-Rich Hot Subdwarfs: Does Heavy Metal Signal the Formation of Subdwarf B Stars?	
08/27(二)	10:00	資創中心122演講廳	鍾寧教授 (日本前橋工科大学)	Research Issues and Challenges on Brain Informatics	廖純中 研究員
08/27(二)	14:00	物理所1樓演講廳	李尚凡副研究員 (物理所)	Development of Spintronics	周家復 研究員
08/29(四)	15:00	數學所演講廳	婁本東教授 (中國同濟大學)	Influence of the Boundary Geometry on the Interface Motion	
生 命 科 學 組					
08/15(四)	11:00	生醫所B1B演講廳	Prof. Charles DeCarli (Univ. of California in Davis, USA)	Diabetes and the Brain: Identification of a Novel Toxic Peptide	黃怡萱 長聘副研究員
08/16(五)	11:00	生化所114室	Dr. Randy Schekman (美國柏克萊加州大學)	Cargo Sorting into Transport Vesicles: Mechanism and Relation to Mammalian Development	王寬 特聘研究員
08/19(一)	10:30	農生中心 A134演講廳	張力天博士 (國立中興大學)	天然物飼料添加及抗雞隻球蟲應用	楊文欽 副研究員
08/20(二)	11:00	分生所1樓演講廳	宋青華教授 (Weill Cornell Medical College, USA)	Cilium, Signaling, Cell Cycle and CNS Diseases	薛一蘋 研究員
08/21(三)	11:00	細生所1樓演講廳	Prof. Ting Xie (Stowers Inst. for Medical Research, USA)	Stem Cells: From Basic Regulatory Mechanisms to Potential Application	許惠真 助研究員
08/23(五)	11:00	生醫所B1B演講廳	Prof. Edward T.H. Yeh (MD Anderson Cancer Center, USA)	SUMO, Epileptic Seizure, and Sudden Death	施修明 研究員
08/26(一)	11:00	生醫所B1B演講廳	王桂馨助研究員 (生醫所)	Muscleblind-Like 1 Promotion of Neurite Outgrowth via Retrograde BDNF Signaling is Lost in Myotonic Dystrophy Brain	趙麗洋 研究員

日期	時間	地點	講員	講題	主持人
人 文 及 社 會 科 學 組					
08/15(四)	14:00	文哲所3樓討論室	郭公民先生 (中國湖州師範學院)	藝術破壞：作為公眾否定性接受反應的公共藝術破壞行為	楊小濱 副研究員
08/15(四)	14:00	政治所會議室B	吳重禮研究員 (政治所)	竊鉤者誅，竊國者侯：國土侵佔判決的政治分析	
08/16(五)	10:00	人社中心 第2會議室B	謝穎慧教授 (慈濟大學)	移動與婚姻—日治時期湖西的遷移動態	李俊豪委員
08/16(五)	10:00	史語所2樓演講廳	Prof. Carla M. Sinopoli (Univ. of Michigan, USA)	Shaping Political Difference through Material Similarity: Craft Production and Material Culture in Iron Age South India	李永迪 副研究員
08/16(五)	10:00	史語所2樓演講廳	Prof. J. Mark Kenoyer (Univ. of Wisconsin-Madison, USA)	Bead and Metal Technologies of the Indus	李永迪 副研究員
08/16(五)	14:00	人社中心第1會議室	陳建隆先生 (清華大學)	Mark Armstrong: The Theory of Access Pricing and Interconnection (part1)	
08/20(二)	14:30	經濟所B110會議室	Prof. Shu-Chun S. Yang (International Monetary Fund, USA)	Fiscal Limits, External Debt, and Fiscal Policy in Developing Countries	
08/20(二)	14:30	經濟所C103會議室	Prof. Yan Wei (Xi'an Univ. of Finance and Economics, China)	“Numerical Chaos” or “Administrative Needs”: Interpreting Definitions of China’s Non-hukou Migrants	
08/20(二)	15:00	人社中心 第2會議室B	陳榮灼教授 (加拿大布洛克大學)	論牟宗三的政治思想：一個批判性反思	
08/23(五)	14:00	人社中心第1會議室	張志偉先生 (中央大學)	Mark Armstrong: The Theory of Access Pricing and Interconnection (part2)	
08/27(二)	10:00	法律所第2會議室	鍾芳樺博士 (輔仁大學)	身體與空間秩序：論Carl Schmitt的「民族法」理論與「民族間法」理論	
08/27(二)	14:00	臺史所802室	蔡慧玉研究員 (臺史所)	“Taiganban (臺幹班),” Life Stories, and Entangled Colonialities: A Study of the Corps of Chinese Police Cadres, 1945-1949	

最新演講訊息請逕於本院網頁：<http://www.sinica.edu.tw/>「近期重要演講」項下瀏覽。