

## [ 研究動態報導 ]

## 醣科學研究動態報導

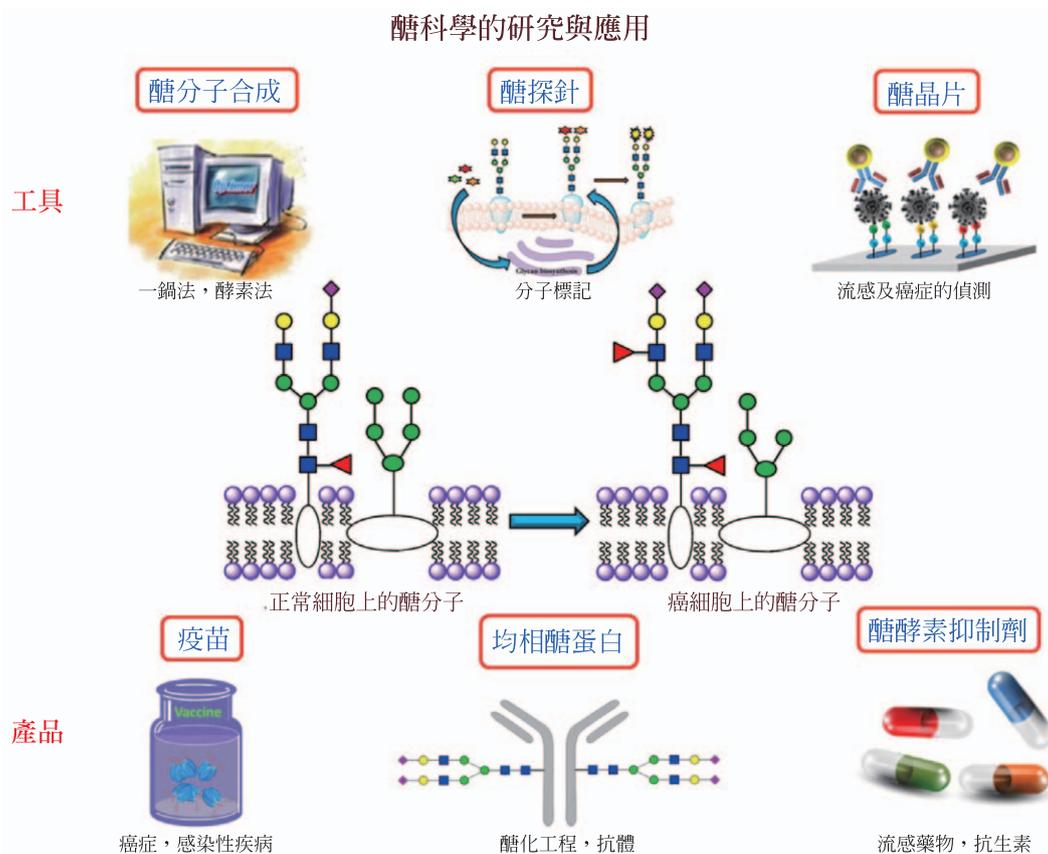
科技部生科司醣科學專案推動計畫辦公室  
中央研究院基因體研究中心 吳宗益

### 前言

過去科學家大多把「醣」（碳水化合物）視為能量的主要來源，而今，他們發現，「醣」對人體生理運作扮演著重要的角色。這些有特殊功能的醣多半位在細胞表面的蛋白質上，是細胞與細胞辨識彼此、互相溝通的媒介。少了醣，即使有蛋白質，細胞之間還是無法傳遞訊息。

醣科學相較於蛋白質學為一新穎的研究學門，其重點在於探討醣分子結構與其功能上的關聯性，醣科學研究領域，涵蓋各生物醫學領域之研究，尤其是多醣與多醣結合蛋白在感染性與免

疫疾病、癌症、神經性疾病與心血管疾病，等多種疾病的病程中扮演重要角色。有鑒於醣類與日俱增的重要性，美國國家科學院網羅醣科學領域的多位專家學者組成委員會（中研院院長翁啓惠亦是委員之一）評估醣組學及醣科學的重要性，此報告於 2012 年出版，並明白指出新藥、材料及綠能是醣科學最可能的應用領域，且此報告書明白揭露欲使醣科學領域能順利發展，包括合成、分析及醣酵素等工具的密切配合方能盡全功（圖一）。在此建議書揭露後美國亦開始大力的推動醣科學領域的研究。



圖一、醣科學的研究與應用

表一 醣科學推動計畫之五個核心設施

項目	技術項目	聯絡者
1	單一醣蛋白之醣化結構定性分析(site-specific glycosylation profile mapping)、各細胞與組織的醣質體比較分析(comparative glycomic mapping)；其他相關分析得另洽詢，並可考慮整合蛋白質體與其他蛋白後修飾之分析。	中研院生化所邱繼輝
2	對抗醣分子抗體(Anti-glycan antibodies) 利用老鼠融合瘤單株抗體或是全人類抗體庫技術，製造或是篩選對抗醣分子的單株抗體，以提供醣科學計畫中所需辨識醣質的抗體。	中研院細生所吳漢忠
3	醣晶片(Glycan Array) 目前晶片上擁有 N-glycans，癌症相關醣抗原及含唾液酸寡醣等超過 200 種以上醣分子可用於病毒、疾病相關抗體及蛋白質的分析	中研院基因體中心吳宗益
4	提供醣結合蛋白相關的試劑，如 a)重組蛋白的製備；b)醣結合蛋白的檢測如 qPCR 及抗體；c)生產病毒干擾 RNA 質體(lentivirus shRNA constructs)來降低醣化酵素與醣結合蛋白的表現；d)提供或產生醣結合蛋白其基因剔除小鼠。	中研院生醫所劉扶東
5	(1) 製備醣合成轉移酵素及醣水解酵素。Prepare recombinant glycosyltransferases and glycosidase (2) 建立活性 / 抑制測試(包括醣相關酵素及凝集素)。Establish activity/inhibition assay (including glyco-related enzymes and lectins) (3) 發展相關抑制物。Develop the related enzyme inhibitors (4) 收集現有的動植物凝集素並製備凝集素點陣 (lectin arrays)。	中研院生化所林俊宏

表二 醣科學計畫舉辦過之活動訊息

	活動日期	活動名稱	活動地點
1	103 年 9 月 22-23 日	2014 GlycoScience Workshop 醣科學-教育訓練	中央研究院生物醫學科學研究所
2	103 年 12 月 4-5 日	1st Glycoimmunology Conference / 第一屆醣免疫學研討會	中央研究院生物醫學科學研究所
3	103 年 2 月 104 年 11 月	醣醫學專題演講系列 (Glycomedicine Seminar)	中央研究院生物醫學科學研究所
4	104 年 3 月 7-8 日	醣科學-春季研習會 Glycoscience Spring Workshop	國立成功大學醫技系
5	104 年 6 月 27 日	醣科學-夏季研習會 Glycoscience Summer Workshop	國立臺灣大學生物技術研究中心
6	104 年 9 月 5 日	醣科學-秋季研習會 Glycoscience Fall Workshop	國立臺灣大學生物技術研究中心
7	104 年 9 月 1-2 日	2015 GlycoScience Conference 醣科學-研討會	中央研究院生物醫學科學研究所

### 科技部生科司醣科學研究推動計畫

基於台灣在醣科學領域有一定的優勢，且產業界包括浩鼎、醣聯、醣基、泉盛等生技公司其旗下的產品開發也多與醣分子領域相關，為延續此優勢及推廣我國醣科學研究，科技部生科司自

103 年起開始推動醣科學計畫，並於每年年初徵求個人型及整合型之醣科學相關的研究計畫，並在此計畫下成立五個核心設施以協助國內研究者加速此領域的研究與發展（表一）。

此計畫並於科技部生科司設立醣科學專案推動計畫辦公室，負責醣科學研究業務的推動，

表三、2014 年醣科學教育訓練課程

**2014 GlycoScience Workshop**  
**醣科學教育訓練課程**

時間：2014年 09月 22-23日  
地點：中央研究院 生物醫學科學研究所 B1C演講廳

Time	Day 1 (09/22)			Time	Day 2 (09/23)		
	No.	Topic Title	Lecturer		No.	Topic Title	Lecturer
08:30		Opening and Introductory Overview	Khoo KH 邱繼祥	08:30			
09:00		Protein N-glycosylation in ER and QC for protein folding - The basics of biosynthetic pathways leading to structural diversification in Golgi	Khoo KH 邱繼祥	08:30	7	Glycan-binding protein and Glyco-epitopes - Binding Valency & Glycan Arrays	Wu CY 吳宗益
09:30	1			09:00			
09:30		Break+Q&A		09:30	8	The Selectins and C-type Lectin paradigm	Hsieh E 謝世良
10:00				10:00		Break+Q&A	
10:30		A diverse range of Protein O-glycosylation in ER and Golgi - From Proteoglycans/GAGs to O-Man and EGF domain O-Fuc/O-Glc	Khoo KH 邱繼祥	10:30			
11:00	2			11:00	9	Siglecs: immunological sensors of sialic acid, a molecular signature of "self"	Angata T 安形篤志
11:30		Q&A		11:30			
12:00		Lunch Break		12:00		Lunch Break	
13:00				13:00	10	Galectins & PolyLacNAcs - Inside or Outside ?	Liu FT 劉扶東
13:30	3	Mucins and mucin-type O-glycosylation in cancer	Huang MC 黃敏銓	13:30		Break+Q&A	
14:00		Break+Q&A		14:00			
14:30				14:30	11	Nuclear and cytoplasmic glycosylation: O-GlcNAc, glucose metabolism & cancer	Chou TY 周德益
15:00	4	Hakomori's concept on tumor-associated carbohydrate antigens	Kannagi R 神奈木玲兒	15:00		Break+Q&A	
15:30		Break+Q&A		15:30			
16:00	5	Glycosylation changes in development and cell differentiation	Kannagi R 神奈木玲兒	16:00	12	Chemical Glycobiology, Glyco-based vaccines & therapeutics	Lin Hsien 林復宏
16:30		Break+Q&A		16:30		Translational Glyco-Medicine perspectives	
17:00	6	Mapping the Changes - Glycomics	Khoo KH 邱繼祥	17:00		Recap and Closing Discussion	
17:30		Recap and Closing Discussion					

連絡信箱：glycoscience@ibms.sinica.edu.tw  
指導單位：科技部生命科學研究發展司  
主辦單位：醣科學研究專案計畫推動辦公室  
中央研究院生物醫學科學研究所

線上報名網址：  
[http://web.ibms.sinica.edu.tw/registration\\_files/Glycoscience/registration.php](http://web.ibms.sinica.edu.tw/registration_files/Glycoscience/registration.php)  
線上報名截止日期：9月15日

其執掌的業務主要為：1.舉辦醣科學相關國際會議與提供醣科學基礎課程與訓練，2.建立跨領域合作的平台並協助核心實驗室整合研發資源提供服務。細項包括：(1)每年舉辦一次以上醣生物學及醣生物技術在醫學領域的研究或應用為主題的國際會議，(2)醣科學演講-定期邀請國際知名醣科學外國學者來台做專題演講，(3)醣科學教育訓練課程，以提高國內其他領域專家學者能參與醣科學研究的興趣，瞭解醣生物學基本知識與相關研究，因此得以降低跨領域研究門檻。同時培育、整合相關跨領域之人才並推動交流與合作。醣科學專案推動計畫辦公室協助核心實驗室提供技術支援研發資源整合，並協助醣核心實驗室與各研究領域進行技術交流

與互惠。

雖然這個計畫才執行一年多，但在推動辦公室的協助下已舉辦多場教育訓練及相關的會議及演講，並已完成兩次的計畫審查工作。表二為這段時間所舉辦過的活動總表。

其中2014年舉辦的醣科學-教育訓練獲得廣大的迴響，其詳細的課程內容如表三所示。

眾多研究學者希望此類的活動能多多舉辦，因此今年每季皆有研習會的舉辦，且今年的訓練會亦已敲定將在九月初辦理。課程內容如表四所示，歡迎有興趣的研究人員及學生踴躍報名，報名請連結下方網站。

<http://web.ibms.sinica.edu.tw/Glycoscience/2015GlycoscienceWorkshop/registration.php>

表四 2015 年醣科學教育訓練課程 (暫定)

Time	Day1 (9/1)	Day2 (9/2)
8:30-9:00	Welcome and Introductory Remarks 劉扶東	Warming up & Meeting the Lecturers
9:00-11:20	<b>Core Course I</b> 邱繼輝	<b>Core Course III</b> 林俊宏
09:00	The Basics of Mammalian Protein Glycosylation Process	The Basics and Current Trends in Chemical Glycobiology
09:50	Break for Coffee and Q&A	Break for Coffee and Q&A
10:10	Glycan Structural Diversity and the Glycomic Repertoire	Success and Future of Glyco-based Therapeutics
11:00	Break for Q&A	Break for Q&A
11:20-12:30	<b>Special Lecture I with Q&amp;A</b> 陳鈴津 <b>Vaccine Development</b>	<b>Special Lecture II with Q&amp;A</b> 周德盈 <b>O-GlcNAc</b>
12:30- 13:30	Lunch Break	Lunch Break
13:30-15:50	<b>Core Course II</b> 劉扶東	<b>Tutorial on Techniques</b>
13:30	Glycan-Binding Proteins & Lectins	How to Conduct Binding Assays? 林俊宏
14:20	Break for Q&A	Break for Q&A
14:40	Classic Examples in Glycobiology involving Recognition by GBP	Preparing Samples for Glycosylation Analysis by MS 邱繼輝
15:30	Break for Coffee and Q&A	Break for Coffee and Q&A
16:00-17:00	<b>Technical Support provided for MoST Glycoscience Projects I</b>	<b>Technical Support provided for MoST Glycoscience Projects II</b>
16:00	Glyco MS Analysis Core Support 邱繼輝	Anti-Glycan Antibody Core Support 吳漢忠
16:30	Lectin/GBP Core Support 劉扶東	Glyco-Enzymes Core Support 林俊宏
17:00	Glycan Array Core Support 吳宗益	Administrative Issues 林秀珠
17:30-18:00	Final Q&A and Closing Remarks	Final Q&A and Closing Remarks



圖二、春季研習會實作課程

除了課堂上的知識傳授課程外，在每季舉辦的研習會中也加入實作課程讓對學生或助理們能親自動手做一些跟醣領域相關的實驗（圖二），藉此啟發其對此領域的興趣。

除了這些訓練課程外，醣科學計畫亦不定時邀請國內外的醣科學領域之專家學者進行專題演講，總計這一年多來已邀請超過十位的學者進行醣醫學專題演講。

### 醣醫學專題演講系列 (Glycomedicine Seminar)

地點：中央研究院生物醫學科學研究所

1. 2/25 Dr. Min-Chuan Huang (National Taiwan University College of Medicine)  
講題：Functional Roles of GalNAc-type O-glycosylation in Cancer
2. 4/18 Dr. Shozo Izui, (University of Geneva, Switzerland)  
講題：Impact of Glycosylation on Nephritogenicity of Autoantibodies
3. 5/16 Dr. David Mills, (University of California at Davis)  
講題：Influence of the milk glycome on the developing infant microbiota
4. 8/19 Dr. Michael Demetrio (UC Irvine, USA)  
講題：N-glycosylation in Immunity and Autoimmunity
5. 9/16 Dr. Nora Heisterkamp (The Saban Research Institute, Children's Hospital of Los Angeles USA)  
講題：Acute lymphoblastic leukemia: the role of carbohydrate-based interactions on drug resistance
6. 1/20 Chun-Hung Hans Lin (林俊宏) (Institute of Biological Chemistry, Academia Sinica) 附件 Poster  
講題：Two Discoveries of Glycomedicines: Glyco-based host-pathogen interplay and development of enzyme inhibitors.
7. 3/23 Dr. Betty A. Wu-Hsieh (伍安怡) (Graduate Institute of Immunology National Taiwan University College of Medicine)  
講題：Galectin-3 negatively regulates innate cell responses to Histoplasma and Candida infections
8. 5/15 Kazuaki Ohtsubo (大坪和明) (Department of Analytical Biochemistry Faculty of Life Sciences Kumamoto University, Japan)  
講題：Pharmacological Targeting of the Hypoxia-induced Sialyl-Tn Antigen Suppresses Tumor Metastasis
9. 7/2 Mou-Chieh Kao (高茂傑), (Department of Life Science Institute of Molecular Medicine National Tsing Hua University)  
講題：The Effects of Lipopolysaccharide Biosynthesis on Helicobacter pylori Adherence and Infection
10. 9/23 Dr. Jay Solnick
11. 11/10 Peter J. Havel  
Department of Molecular Biosciences School of Veterinary Medicine and Department of Nutrition  
Director, Endocrinology and Metabolism Core Mouse Metabolic Phenotyping Center University of California, Davis

有鑒於醣分子在癌症免疫治療及免疫醫學所扮演的角色愈來愈重要，醣科學辦公室亦在去年年底舉辦了第一屆的醣免疫學國際研討會，會中邀請了包括 Richard D Cummings 教授等多位重量級的人物蒞臨台灣與研究人員進行面對面的討論（表五），此活動亦獲得相當正面的肯定，

台灣在此領域的表現也讓與會來賓多有稱讚。

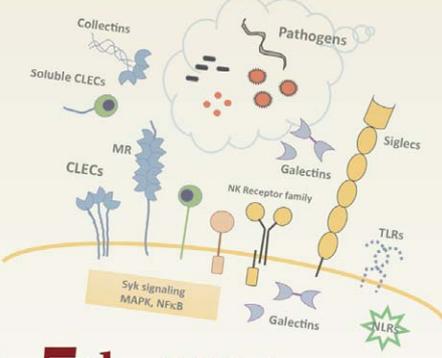
### Taiwan GlycoForum

台灣醣科學領域參與研究的人數已超過 500 人，中研院生化所的邱繼輝特聘研究員熱心地為這個研究領域群組設立了一個名為 Taiwan

表五、第一屆醣免疫學國際研討會與會講者名單



第一屆  
醣免疫學  
研討會



December 4th-5th, 2014

Place : BiC Auditorium, Institute of Biomedical Sciences, Academia Sinica

**Foreign Speakers**

**Hiromu Takematsu** (Kyoto University)  
[http://oka-lab.hs.med.kyoto-u.ac.jp/index\\_en.html#](http://oka-lab.hs.med.kyoto-u.ac.jp/index_en.html#)

**Paul R. Crocker** (University of Dundee)  
<http://www.lifesci.dundee.ac.uk/people/paul-crocker>

**Richard D. Cummings** (Emory University School of Medicine)  
<http://www.biochem.emory.edu/people/faculty/cummings.shtml>

**Shiv Pillai** (Harvard Medical School)  
<https://hst.mit.edu/users/shivpillai/harvard.edu>

**Stephen P Watson** (University of Birmingham)  
<http://www.birmingham.ac.uk/staff/profiles/cem/CVBS/Watson-Steve.aspx>

**Tariq Sethi** (King's College London)  
<http://www.kcl.ac.uk/ism/research/divisions/aalb/abou/people/profiles/Sethi.aspx>

**Local Speakers**

**Alice Yu 陳鈴津** (Chang Gung Memorial Hospital and University)  
[http://www.genomics.sinica.edu.tw/index.php/tw/?option=com\\_content&view=article&id=76&Itemid=140%26%239001%3B=zh](http://www.genomics.sinica.edu.tw/index.php/tw/?option=com_content&view=article&id=76&Itemid=140%26%239001%3B=zh)

**Betty A. Wu-Hsieh 伍安怡** (NTU College of Medicine)  
<http://immunology.eday.com.tw/faculty-04.aspx?tid=2>

**Fu-Tong Liu 劉扶東** (IBMS, Academia Sinica)  
<http://www.ibms.sinica.edu.tw/big5/pages/pl/index.php?id=84>

**Kuo-I Lin 林國儀** (GRC, Academia Sinica)  
<http://www.genomics.sinica.edu.tw/index.php/tw/lin-kuo-i>

**Reiji Kannagi 神奈木玲兒** (IBMS, Academia Sinica)  
<http://www.ibms.sinica.edu.tw/big5/pages/pl/index.php?id=85>

**Shie-Liang Edmond Hsieh 謝世良** (GRC, Academia Sinica)  
<http://www.genomics.sinica.edu.tw/index.php/tw/hsieh-shie-liang>

**Takashi Angata 安形高志** (IBC, Academia Sinica)  
[http://www.ibc.sinica.edu.tw/PI\\_DetailE.asp?Auto=53](http://www.ibc.sinica.edu.tw/PI_DetailE.asp?Auto=53)

**Sponsors:**

Department of Life Sciences, Ministry of Science and Technology 科技部生命科學研究發展司	Institute of BioMedical Sciences, Academia Sinica 中央研究院生物醫學科學研究所
GlycoScience Research Program Office 醣科學研究專案計畫推動辦公室	British Trade & Cultural Office (BTCO) 英國貿易文化辦事處
Genomics Research Center, Academia Sinica 中央研究院基因體研究中心	Institute of Clinical Medicine, National Yang Ming University 國立陽明大學臨床醫學研究所

GlycoForum 網站 (<https://sites.google.com/site/taiwanglycoforum/>)，網站每月更新最新的國內外醣相關領域的會議資訊、演講訊息及相關的活動。

每年四月份所舉辦的 glyco retreat 活動是這個領域研究者得以齊聚一堂交換研究心得的絕佳機會，近兩年的活動都選在三峽的大板根舉辦（圖三）。每次都吸引近 200 人參加。

### 成立醣質科學研究教育基金會

為了提升臺灣醣質科學研究，中央研究院生物化學所前特別講座研究員井上康男及井上貞子夫婦二人，慷慨捐贈新台幣伍佰萬元，成立醣質科學研究教育基金會。該基金會成立的目的主要在於幫助從事醣質科學研究的台灣學子，特別是博士後研究員及博士班學生，有機會參加國



圖三 2015 年 Glyco retreat 與會者大合照

際會議，拓展視野，另外亦可邀請國際上著名的醣質科學研究學者來台演講，鼓勵台灣的醣質科學研究。有興趣申請出國會議補助者可上

基金會的網站(<http://proj1.sinica.edu.tw/~glycoed/pageC01.htm>)進行了解。