

Garden

for Botany Alumni

植物苑

No. 4 May, 2020

植物標本館

生態學與演化生物學研究所

植物苑編輯序

台灣大學理學院植物學系時代之植物標本館(TAI)縮影 楊綉玉

MONOCOT IIII-墨西哥遊記&會議記實 黃增泉

系友分享 The Amazing Plants 宋仁美

系友分享 從科研到創業 石家興學長的故事

生科院新進教師 何銘洋博士、李金美博士

編輯：鄭貽生、王雅筠

目次



一號館與植物標本館間的連接走廊

攝影：鄭貽生

目次

- 01 植物苑編輯序
- 02 台灣大學理學院植物學系時代之植物標本館(TAI)縮影 楊綉玉、黃增泉
- 13 MONOCOT III-Part I 墨西哥遊記 黃增泉
- 30 MONOCOT III-Part II 會議記實 黃增泉
- 32 系友分享 The amazing plants 宋仁美
- 36 系友分享 上山下海-從科研到創業 石家興學長的故事
- 41 系友分享 五女宿舍 斯海文、歐錦嫦、戴依妹
- 44 系友分享 我的生涯簡歷 黃曉梅
- 46 系友分享 Hanging in There 蘇宗平
- 49 新進教師 何銘洋博士
- 52 新進教師 李金美博士
- 58 校園印象



校園中流蘇樹盛開

攝影：王雅筠

2019 年底，大陸武漢傳出新型肺炎病例，2020 年開春逐步傳播至全球，一時之間，許多國家發布禁足令，國際會議也跟著停開或延期，至今 4 月底仍然沒有減緩的趨勢。不過，植物苑編輯部在年初時就接到黃增泉老師先前承諾給植物苑的稿件，記錄黃老師去墨西哥參加單子葉植物會議記實和卡他維那野外旅遊記，及他請楊綉玉學姐編寫台大植物標本館的歷史，要給大家回想這個充滿歷史記憶的建築。之後也陸續接到系友寄來的稿件，有宋仁美學姐的「The amazing plants」，石家興學長創業的故事，斯海文等學姐有趣的「五女宿舍」，黃曉梅學姐的「我的生涯簡歷」及蘇宗平學長的「Hanging in There」，都記載不同的經歷與分享。本期也由生科院新進教師何銘洋博士及李金美博士提供了個人研究及求學歷程，值得大家細讀慢看。植物苑期待各位學長學姐提供稿件，分享自己的人生經驗。

責任編輯 鄭貽生、王雅筠

發行單位：台灣大學植物科學研究所

封面照片：台灣大學植物標本館入口 攝影：鄭貽生

發行時間：2020 年 5 月 1 日出刊

台大植物標本館歷史

台灣大學理學院植物學 系時代之植物標本館 (TAI)縮影

楊綉玉、黃增泉



台灣大學博物館群-植物標本館標誌



植物標本館臨路入口

台大植物標本館成立於 1928 年，距今 2020 年也算有 92 年的歷史了，雖然不是台灣最古老的標本館（林業試驗所植物標本館成立於 1904 年），卻是引領台灣在植物分類學研究上佔有相當大的份量。

植物標本館位在台大一號館後方，在尚未隸屬於生命科學院前，歸屬於理學院植物系。在這年代，一號館有動物系及植物系。

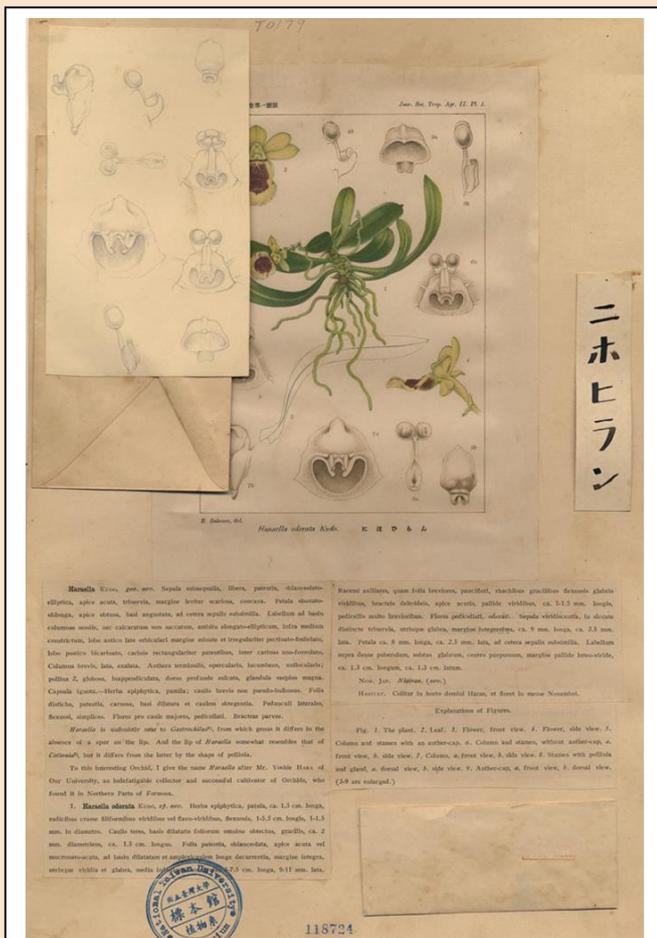
一號館一樓中的植物系，第一個研究室就是植物分類研究室，為黃增泉老師的研究室，筆者在 1987 年進入黃增泉老師的研究室開始擔任臨時工，協助謄打標本的標籤資料，開始直接與標本接觸至今。

黃增泉教授(1959-1961, 1965-1998)之研究室，原為台北帝國大學理農學部植物學第一講座--「植物分類學與植物生態學講座辦公室兼研究室」，歷經工藤佑舜，正宗嚴敬，李惠林，李順卿至黃增泉等教授使用。直到 1998 年 11 月 14 日植物系遷至舟山路上新建「生命科學大樓」，黃增泉教授研究室搬到十二樓，三年後(2001 年)屆滿七十歲自理學院植物學系退休，並以名譽教授續留植物系服務。又二年(2003 年)後動植物系合併成為生命科學院生命科學系後，經時任林曜松院長聘為植物科學研究所兼任教授，繼續指導研究生完成博士學位及完成編輯出版台灣植物誌第二版。

退休後黃老師的研究室還是人氣不減，過往的同仁，學生等有時會來探望閒聊，偶而提起從前的植物系，從前的植物標本館，以前是什麼狀

台大植物標本館歷史

況，以前誰在哪裡等等。由於黃增泉老師算是目前植物系最資深教授，交代筆者協助以示意圖的方式，簡略用三項報導：1. 標本館佈置內容；2. 標本館之管理組織；3. 標本館館則，說明當時的植物學系標本館空間配置，標本館組織及館則，提供以前曾在此渡過美好人生之植物人留下回憶，筆者協助繕打成篇刊於植物苑，並表達個人之思念。

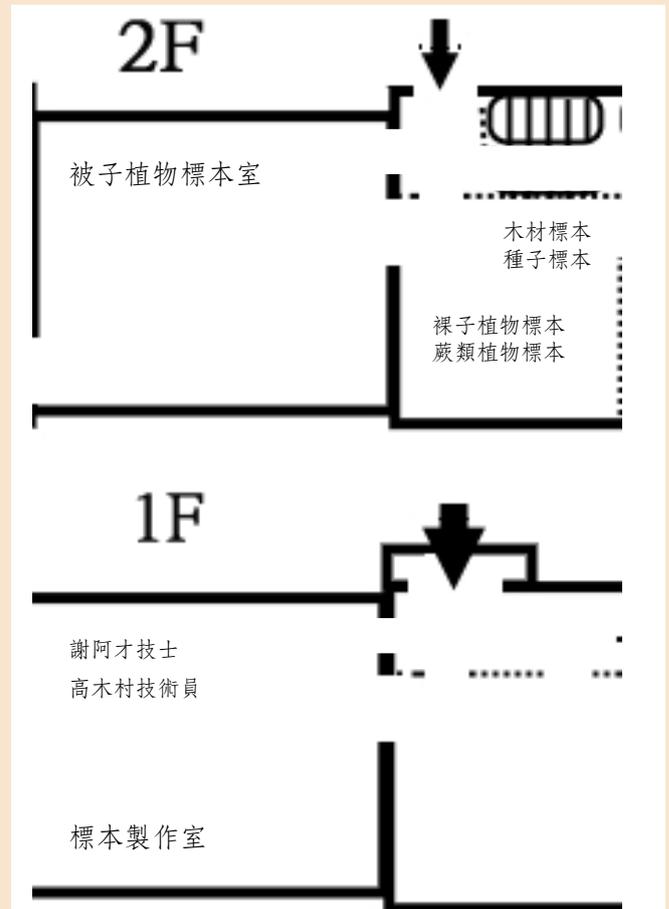


保存於標本館中的模式標本(Holotype)--香蘭 *Haraella odorata* Kudo (118723, 118724) · 由日治時代植物系工藤佑舜講座教授採集繪製而成。

<http://tai2.ntu.edu.tw/specimen/specimen.php?taiid=118724>

1. 標本館佈置內容

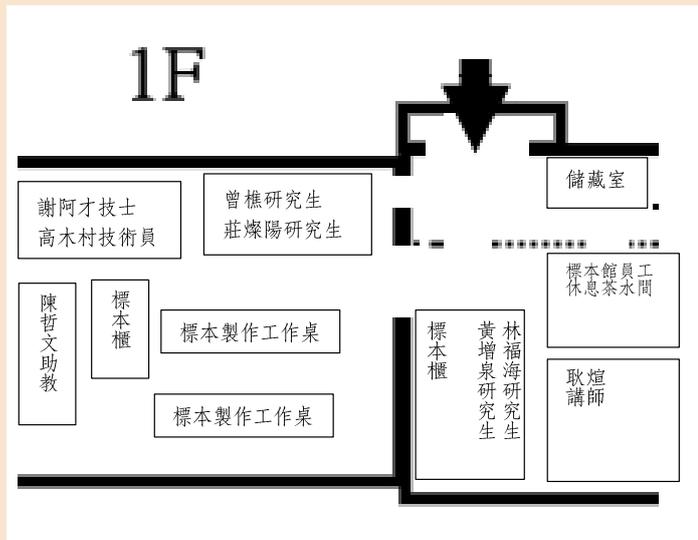
A. 1956 以前台灣大學理學院植物學系之標本館 (TAI)之示意圖



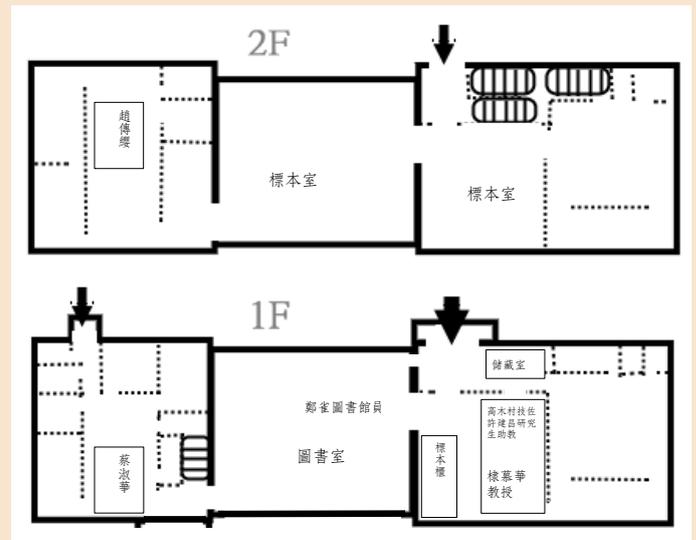
植物分類學在李惠林教授指導下完成學位的人數，所知如高筠若(學士畢業)，侯定(碩士)，趙傳纓(碩士)，耿煊(碩士)，均自大陸來台前，已完成或將完成學士學位的學者。真正在台畢業而考取分類學研究所的第一位為曾樵(台北師範學院博物學系畢業)。

台大植物標本館歷史

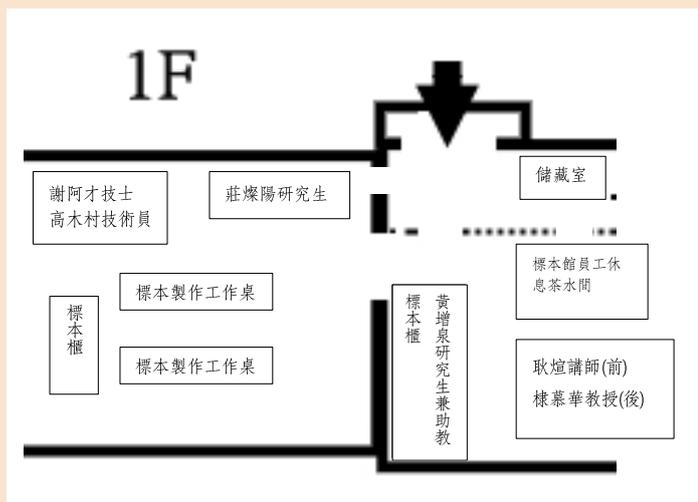
B. 1956-1957 : 2F 維持日據時代，而 1F 有變動



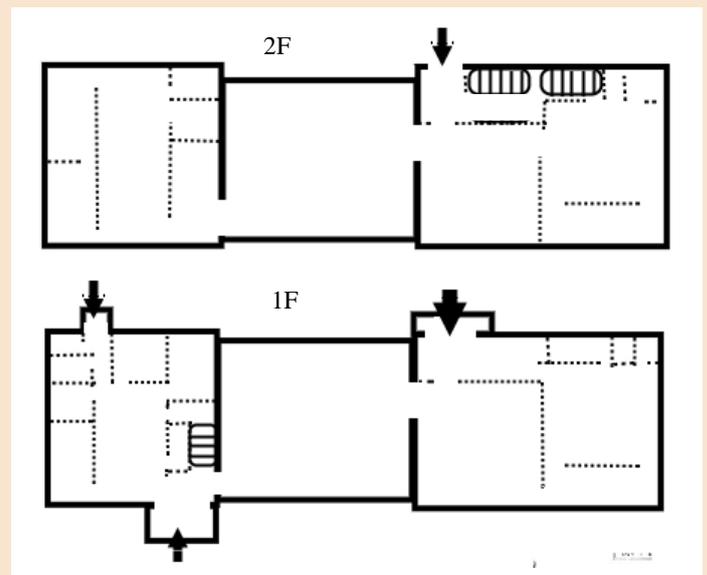
E. 1959-1960 : 標本館擴建



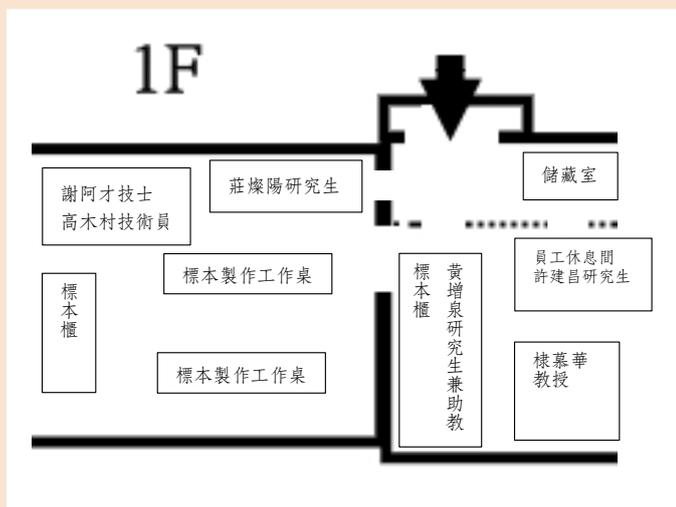
C. 1957-1958 : 2F 維持日據時代，而 1F 有變動



F. 1960-1998: 維持擴建但內部設計有變更多次，望有 1960 年後人補充



D. 1958-1959 : 2F 維持日據時代，而 1F 有變動



2. 標本館之管理組織

2A. 國際植物分類學學會(IAPT) 不定期出版世界標本館之經營現況，記載與實際日期難免有錯誤；目前已知出版：1952 (第 1 版)，1954 (第 2 版)，1956 (第 3 版)，1959 (第 4 版)，1964 (第 5 版)，1974 (第 6 版)，1981 (第 7 版)，1990 (第 8 版)

台大植物標本館歷史

8 版)……，本校總圖書館持有 1964 (第 5 版)，1974 (第 6 版)，1990 (第 8 版) 等。

本文依據 IAPT 之 Index Herbarium, Part 1 ; The Herbaria of the World 。

列出 1964 (第 5 版)，1974 (第 6 版)及 1990 (第 8 版) 為例：解釋標本館之主要人事組織分成 3 部分：所長(Director)，館長(Curator)及館員(Staff) 等 3 級如下：

1. Lanjouw J. and F.A. Stafleu, Index Herbarium Herbarium 5th ed. 1964:170. (內容為棣慕華教授提供)

2. Holmgren Patricia K. and Wil. Keuken, Index Herbarium 6th ed. 1974:265. (內容為黃增泉教授提供)

3. Patricia K. Holmgren, Noel H. Holmgren, and Lisa C. Barnett., Index Herbarium 8th ed. 1990:280. (內容為陳瑞青教授提供)

1. Lanjouw & Stafleu (1964)

TAIPEI: The Herbarium, Department of Botany, National Taiwan University, (TAI), Taipei, Taiwan, China.

Status: Department of Botany, National Taiwan University.

Foundation: 1928. Number of Specimens: About 120,000.

Herbarium: World-wide herbarium, mainly Ferns and Seed plants. Spec.: Taiwan, Liukiu, Micronesia, Japan, Hainan, China.

Other activities: Teaching, pure scientific research.

Director: EUGENE YU-FENG SHEN, Professor of Plant morphology and phycology.

Curator: Dr. CHARLES E. DEVOL, Professor of Systematic botany.

Staff Member: HSIUAN KENG (Theaceae, Euphorbiaceae).

Specialization in research: Flora of Taiwan.

Associated Botanic Garden: Botanical Garden, National Taiwan University.

Loan: In general to recognized botanical institutes.

Periodical or serial works: Taiwania.

Exchange: Available: Specimens from Taiwan. Wanted: Specimens from all groups, spec. from Asia.

2. Holmgren & Keuken (1974)

TAIPEI: The Herbarium, Department of Botany, National Taiwan University, (TAI), Taipei, Taiwan.

Status: Department of Botany, National Taiwan University.

台大植物標本館歷史

Foundation: 1928. Number of Specimens: About 161,490.

Herbarium: World-wide herbarium, mainly ferns and seed plants. Spec.: Taiwan, Liukiu, Micronesia, Japan, Hainan, China.

Director: Dr. TSENG-CHIENG HUANG, Professor of Plant taxonomy and palynology.

Curator: Dr. CHARLES E. DEVOL, Professor of Systematic botany.

Staff Members:

Dr. C. C. HSU (Gramineae).

Dr. F. S. LIEW (Athyrium).

C. F. HSIEH (Acanthaceae).

W. T. CHENG (Labiatae).

M. T. KAO (Local flora).

Specialization in research: Flora of Taiwan.

Associated Botanic Garden: Botanical Garden, National Taiwan University.

Loan: In general to recognized botanical institutes.

Periodical or serial works: Taiwania.

Exchange: Available: Specimens from Taiwan. Wanted: Specimens from all groups, spec. from Asia.

3. Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. (1990)

TAIPEI (TAI): Herbarium, Botany Department, College of Science, National Taiwan

University, Taipei 10760, Taiwan, Republic of China.

Correspondents: TSENG-CHIENG HUANG (phan), [886] 2/ 3638598; 3630231, ext. 2359; Zui-Ching Chen (crypt) [886] 2/ 3630231. ext. 2368; Shian-Shong Tjean (fungi), Plant Pathology Herbarium, Department of Plant Pathology and Entomology, College of Agriculture, National Taiwan University, Taipei 10764, Taiwan, Republic of China, [886] 2/ 3630231, ext. 2732.



保存於標本館中的模式標本(Holotype)--棣慕華鳳仙花 *Impatiens devolii* Huang (121596) · 採集者：黃增泉 · 採集地：新竹觀霧

<http://tai2.ntu.edu.tw/specimen/specimen.php?taiid=121596>

台大植物標本館歷史

Telephone: [886] 2/ 3638598.

Location: 1 Roosevelt Road, Section 4.

Status: National university.

Foundation: 1928. Number of specimens: 215000.

Herbarium: Vascular plants worldwide, especially Taiwan, China, Hainan Island, Japan, Liukiu Islands, and Micronesia.

Exchange available: Taiwan. Wanted: E. Asia; Indo-Malaysia; Philippines; Indo-China; S. Pacific.

Director: TSENG-CHIENG HUANG, 1931, [886] 2/ 3638598; 3630231, ext. 2359 (Taiwan flora, including vegetation analysis and palynology).

Mycology: SHIAN-SHONG TJEAN, 1944 [886] 2/ 3630231, ext. 2732 (Local fungus flora).

Staff Members:

SU-HWA CHEN, 1948, (Pollen flora).

ZUI-CHING CHEN, 1930, (Local fungus flora).

WU-TSANG CHENG, 1940, (Numerical taxonomy).

CHANG-FU HSIEH, 1947, (Acanthaceae, vegetation science).

CHEN-MENG KUO, 1948, (Taiwan pteridophytes).

KUOH-CHENG YANG, 1960, (Local flora).

Periodical and serial works: Taiwania.

2B. 植物系標本館之簡史 (1928-2003)

日據時代植物分類學與生態學講座頗為活躍，除研究台灣本土植物資源外，亦向鄰近地域伸出諸多調查研究著作。台灣回歸後，就讀植物系，尤其是分類學及植物生態學之學生極為少數。因此植物標本館在 1947-1957 年間人事，內部建設變化不多，一直至沈毓鳳擔任系主任期間和植物分類學教授棣慕華 (Charles E. DeVol) 於 1959-1960 年間共同完成標本館之擴建，且標本館之經營亦隨棣教授出錢出力經營，貢獻極大，完成初步經營管理之範本。後經黃星凡在標本館擔任技士，完成系內各階段之管理及服務人員之史蹟 (圖表一)。除表中人物外，尚有不少國內外師生及社會賢達愛好植物等眾人之貢獻。

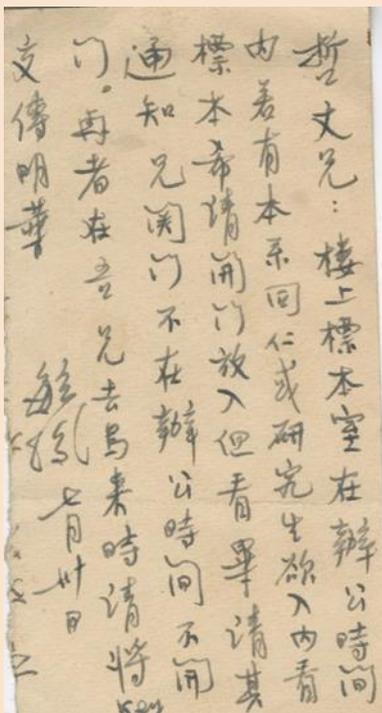
圖表一 臺大植物系標本館史 (修訂自黃星凡, 1991)

館員				高木村 (1947-90)						
										林榮顯 (1947-50)
				陳建鏘 (1940-55)						謝阿才 (1947-64)
館長	系主任兼	系主任兼	系主任兼	系主任兼	系主任兼	系主任兼	系主任兼	系主任兼	系主任兼	系主任兼
系主任	工藤佑舜	日比野信一	正宗嚴敬	李惠林	李順卿	沈毓鳳				
年代	1928	1933	1940	1947	1952	1957	年			
館員	高木村 (1947-90)			陳玉峰 (1977-83)	蔡正模 (1981-82)	黃星凡 (1990-1997)				黃華祥 (1982-92)
館長			棣慕華 (DeVol)		黃增泉	黃增泉	鄭武燦			
系主任	趙傳纓	楊寶瑜	黃增泉	陳學潛	林秋榮	黃啟穎	陳益明	蔡嘉寅		
年代	1963	1963	1969	1975	1976	1982	1988	1994	年	
館員										鍾詩文 (1997-1998)
館長	鄭淑芬 (1998)→		鄭淑芬							鄭淑芬
系主任	鄭武燦		郭城孟							郭城孟
年代	1997		2000				2003			

3. 標本館館則

(植物苑電子報 2020 年 5 月號第 9 頁，於
2020 年 6 月 21 日補遺)

臺灣大學植物標本館(TAI)成立後至民國 60 年前，
未見明文公告之標本館館則，或許於民國 46 年
7 月 30 日由當時之植物系系主任沈毓鳳教授交
給黃增泉(碩士班研究生)轉告標本館內之陳哲文
助教之短文(通知單)，可充當為使用標本館之館
則，其內容如下：



經由植物學系系務會議決定之館則共有三次，時
間為民國 60 年 4 月 10 日，66 年 11 月及 78 年
4 月。詳列館則內容如下

民國 60 年 4 月 10 日館則：

「國立台灣大學植物學系標本館館則」

- 一、本系標本館（以下簡稱本館）為適應需要並溝通國內外有關大學及研究機構間之連繫，特經系務會議通過下列規則，俾加強標本之管理並利研究之用。
- 二、本館設館長一人由系主任自教授中選出並委任總攬一切館務。館內各教職員均應義務協助館長從事館內標本之製作、整理、歸檔及保護等工作。
- 三、本館開放時間與本校辦公時間相同，辦公時間以外概不開放。
- 四、本館標本僅供研究之用不得用為教學實驗材料，使用辦法暫定如左：
 - 甲、本系教職員使用辦法：
 1. 講師以上之教職員得在開放時間內自由使用。
 2. 助教及學生（含研究生）可經館長同意（若館長不在需經館長指定之教職員同意）後使用，但與教授同往使用之助教及學生不在此限。
 - 乙、本校教職員使用辦法：

需經館長同意，若館長不在，需經館長所指定之教職員同意後始可使用。
 - 丙、校外學者使用辦法：

經館長同意後使用，如館長不在則需經系主任之同意後使用。
 - 丁、國外學者使用辦法：

經館長同意後使用，如館長不在則需經系主任之同意後使用。
- 五、標本之借出須持有國內外著名大學及研究機構主管之書面申請書，經本館館長同意後，始得辦理借出手續。一切標本之借出國外以半年為限，但如有需要得延期一次。國內以二個月為限，但如有需要亦得延期一次。
- 六、借用本館標本時應特別小心，不得損壞，若有引用本館標本或有關事項者，希主動將印刷物送交本館參考並加校正標籤。
- 七、本館館則自公佈之日開始實施，若有未盡事宜者得提請系務會議修改之。

民國 66 年 11 月館則修正如下：

「國立台灣大學植物學系標本館館則」

(民國六十年四月十日公布)

✳ 民國六十六年十一月修正)

一、本系標本館(以下簡稱本館)為適應需要並溝通國內外有關大學及研究機構間之連繫，特經系務會議通過下列規則，俾加強標本之管理。

二、本館設館長一人由系主任自教授中選出，並委任總攬一切館務。館內各教職員均應義務協助館長從事館內標本之製作、整理、歸檔及保護等工作。

三、本館開放時間與本校辦公時間相同，辦公時間以外經館長或系主任同意後得使用之。

四、本館標本僅供研究之用不得用為教學實驗材料，使用辦法暫定如次：

甲、本系教職員使用辦法：

研究生及教職員得在開放時間內自由使用。標本借出館外時，須經館長同意，並辦妥登記。

乙、本校教職員學生使用辦法：

需經館長同意，若館長不在，需經館長所指定之教職員同意後始可使用。

丙、校外學者使用辦法：辦法如乙項。

丁、國外學者使用辦法：

經館長同意後使用，如館長不在，則須經系主任之同意後使用。

戊、系外使用者，離館前務須辦妥登記。

五、標本之借出須持有國內外著名大學及研究機構主管之書面申請書，經本館館長同意後，始得辦理借出手續。一切標本之借出國外以半年為限，但如有需要，得延期乙次。國內以兩個月為限，但如有需要，亦得延期乙次。

六、借用本館標本時應特別小心，不得損壞，若有引用本館標本或有關事項者，希主動將印刷物送交本館參考並加校正標籤。

七、本館館則自公佈之日開始實施，若有未盡事宜，得提請系務會議修改之。

民國 78 年 4 月館則第二次修正如下：

「國立臺灣大學植物學系標本館館則」

(民國六十年四月十日公布

民國六十六年十一月第一次修正

 民國七十八年四月第二次修正)

一、本系標本館(以下簡稱本館)藏有豐富之植物標本，為保護、保存標本以供研究者使用並溝通聯繫國內外有關大學及研究機構，而制定本館則，以利標本管理。

二、本館設館長一人，館內教職員均應義務協助館務工作推行。

三、本館使用辦法：

本館開放時間與本校辦公時間相同，辦公時間以外須經館長或系主任同意後使用。

本校教職員使用辦法：研究生及教職員得在開放時間內自由使用，標本借出館外時經館長同意並辦妥登記。

校外人士使用辦法：須經館長或館長所指定之職員同意後使用。

國外學者使用辦法：須經館長同意後使用，若館長不在，須經由系主任同意後使用。

外校系使用者，進館時請辦妥登記。

四、標本使用注意事項：

本館標本僅供研究之用，不得用為教學實驗材料。

觀察標本時，標本台紙不得彎曲、摺疊或反面置放。

標本台紙於任何情況下均不得黏貼膠帶或標籤等不相關物品。

註解時可使用本館提供之標籤紙，並以墨水筆或鉛筆書寫。

標本之任何部位未經館長同意前，不得任意取用，惟例行之研究以取用標本之小部位或小包裡之材料為例外。

五、本館同意抽取花粉、花葉或孢子葉等材料時應遵守列事項：

抽取材料之種類、部位、數量必須預先徵求同意。

模式標本，或本種採集編號少於五號者，或早於西元 1960 年之標本均不得抽取。

每張標本最多只能抽取一朵花之花粉，並儘可能保持花朵之完整。

抽取花粉或孢粉材料之部位必須貼上標籤註明，標籤內容包括： 拿取時間、 誰取用這材料及 材料保存地點。

若研究方法包括電子顯微鏡（SEM），應送一張相片（約 7 ×10 公分）存於本館，相片上應註明採集者、採集編號、植物名稱、館藏號碼及其它。

六、花粉抽取後，移除花朵應置於小包內，並黏貼於標本台紙上。

七、本館為便利研究者進行研究計畫，標本可以借出。凡國內（臺北市除外）、國外有資格者皆可申請借用，其程序及要求如下：

借用者須經有關植物研究機構或有植物分類學之大專科、系、所主任或館長洽借為原則。

要求借用之信函逕寄本館館長收。

借方於標本收到後，請確認標本數目，並於黃色收據上簽名寄回本館館長收。

申請借用信函之內容應包括： 研究者姓名、 植物名稱及同物異名、 欲觀察標本之地理範圍。

國外借閱時間最長以乙年為限，國內以三個月為限如須延長借用期限，必須另行以信函通知本館館長。

本館保有隨時要回標本之權利。

借用之標本應儲放於無昆蟲及黴菌之密閉箱內。

借用之標本未經同意不得轉借。

本文所述內容難免有不周詳處，請各位讀者不吝指正。®

MONOCOTS III

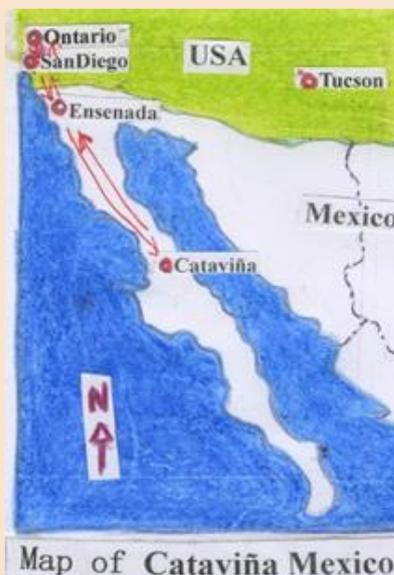
第三屆單子葉植物國際會議

Part I: FIELD TRIP AT Cataviña, MEXICO (2003)

第一部：卡他維那野外旅遊記

Tseng-Chieng Huang 黃增泉

Cataviña, Baja California (Map) is a small town on Federal Highway 1 in the Mexican state of Baja California. It is located 118 km (74 mi) south of El Rosario and 106 km (66 mi) north of the junction of Federal Highway 12 to Bahía de los Ángeles.



Before the Monocots III Conference which hosted by: Rancho Santa Ana Botanic garden Claremont, California, USA during March 31 to April 4, 2003 at Ontario Convention Center, Ontario, California, nine plant taxonomists had

participated the field trip during March 28 to 30, 2003, the participants had learned a great deal about the plant diversity and plant communities of Baja California to Viscaino Desert, Cataviña.



Figs. 1-2 Baja California University

MONOCOTS III: 墨西哥遊記

Field trip participants are:

Josef Bogner, Botanic Garden, Munchen, Germany

Barbara Briggs, Royal Botanic Garden, Sydney, Australia

Tseng-Chieng Huang (with wife), National Taiwan University, Taiwan

Staci Markos, Jepson Herbarium, University of California Berkeley, USA

Gitte Petersen, University of Copenhagen, Finland

Ole Seberg, University of Copenhagen, Finland

Georg Zizka, Senckenberg Inst, and University, Frankfurt, Germany

Jose Delggadillo Rosriguez (Leader): Doctor en Biologia Vegetal

Herbario Bcmex, Facultad de Ciencias, Universidad Autonoma de Baja California, Mexico

The fieldtrip schedule was arranged by Prof. Jose Delggadillo Rosriguez as following:

1st day - 28 August 2003 (Friday)

The fieldtrip (Friday 5:00-Sunday 21:00) is to the Vizcaino desert region of Baja California, near the small town of Cataviña. The bus will leave at 5:00 from Ontario Convention Center, make a breakfast stop on the way, then a stop (ac.8:00 at San Diego Natural History Museum in San Diego, and proceed to Cataviña, Baja California, with a stop or two along the way.

2nd day - 29 August 2003 (Saturday)

All day Saturday will be spent in the Cataviña region of the Viscaino. The beautiful expanses of cardon cacti (*Pachycereus pringlei*) and the famous boojum or cirio's (*Fouquieria columnaris*) will enthrall you. A number of monocots abound in the region, including members of the *Agave cerulata* spp. *cerulata*, *Yucca schidigera*, and *Yucca valida* and, in oases, the palms *Brahea armata* [*Erythea*] (Blue Fan Palm), and *Washingtonia robusta* (Mexican Fan Palm). Also of interest are *Bursera hindsiana*, Copal, and *Bursera microphylla*, Torote (Burseraceae) and *Pachycormus discolor*, Elephant tree or Torote Blanco (Anacardiaceae).



Figs. 3-4 Messa Colonet Mexico 20030328

MONOCOTS III: 墨西哥遊記

3rd day - 30 August 2003 (Sunday)

We will arrive back at the Convention Center Sunday evening.

4th Day - 31 August 2003 (Monday)

Registration of The Monocots III Conference at the Rancho Santa Ana Botanic garden Claremont, California.

ACKNOWLEDGEMENT

I want to express my gratitude to Dr. Jose Delgado Rosriguez, Facultad de Ciencias, Universidad Autonoma de Baja California, Mexico who had successfully guided us a very informative field observations. Miss Mei-ming Huang prepared the Map of Cataviña, Mexico is also here acknowledged. Any suggestions, especially the misidentification of photographic pictures from readers will be deeply appreciated.

FIELD OBSERVATIONS

When we were approaching Cataviña, Baja California, the van we were riding in was travelling on a rough road along strong windy coastal highway of Mexico, the shaking motion was giving me uncomfortable and making me to feel nauseated and unwell.

For this field trip, I am going to present my field observation by two forms: First to list all plant names (checklist) observed during the trip and second to show the desert landscapes and diversity flora by photographic pictures as much as possible.

PLANT CHECKLIST OF Cataviña

PLANT NAMES are intentionally deleted the nomenclature authors to save space. Numerical numbers follow the species indicate the photographic figure(s). However, following plants were missed pictures; they are

Agave cerulata spp. *cerulata* (AGAVACEAE);
Rhus integrifolia, *Schinus tenentifolia* and *Schinus molla* (ANACADIACEAE);
Menyanthu sp. (BORANGINACEAE);
Bursera hindsiana and *Bursera microphylla* (BURSERACEAE);
Ballgellcactus, *Bergerocactus emory*, *Echinocactus* sp. and *Phellocactus fordii* (CACTACEAE);
Ambrosia dunsia and *Ambrosia comfort* (COMPOSITAE);
Euphorbia michii (EUPHORBIACEAE);
Salvia munsii (LABIATAE);

MONOCOTS III: 墨西哥遊記

Dicrostemma capitata (LILIACEAE);
Olea europaea (OLEACEAE);
Brahea armata and *Erythea brandegei*
(PALMAE);
Polygala sp. (POLYGALACEAE);
Calandrinia marthyani (PORTULACACEAE)
and *Mbmma dioeica* 【(=*Urtica dioica*.),
URTICACEAE】.

Brief uses are cited.

AGAVACEAE 龍舌蘭科

Agave showii, 猿田彥龍舌蘭 7, 8, 9, 10, 14;

Ornamental plant.

Yucca schidigera?, 莫哈韋沙漠絲蘭 73, 74,

76; Ornamental plant.

*Yucca valid*a, 絲蘭 47; Fruits edible.

ANACADIACEAE 漆樹科

Pachycormus discolor, 象木漆樹 49, 50, 64,
67, 69, 70; Ornamental plant.

BORANGINACEAE 紫草科

Cryptantha maritima, 白髮勿忘我 12, 13;
Sandy weed.

CACTACEAE 仙人掌科

Cactus ficus-littoralis (Nopal), 濱海生仙人掌
13; Ornamental plant.

Minuticactus sp., 仙人掌 75, 76 Succulent
home garden decoration plant.

Pachycereus pringlei (Cardon cacti), 武倫柱
或墨西哥巨型卡頓 18, 19, 20, 21, 22, 23, 29, 32~35,
37, 38, 40~44, 49, 50, 52; Indoor decoration plant.

COMPOSITAE 菊科

Ambrosia chenopodifolia, 藜葉豬草 21, 23;
Allergic ragweed.

Encelia californica, 加州脆菊灌叢 11, 39;
Ornamental plant.

CRASSULACEAE 景天科

Dudleya lanceolata, 披針葉芋仙女杯 8;
Succulent ornamental plant.

CRUCIFERAE 十字花科

Brassica nigra, 黑芥子蕓苔 15, 16; Medicinal
plant.

EPHEDRACEAE 麻黃科

Ephedra californica, 加州麻黃 45, 46;
Mormon tea.

FOUQUIERIACEAE 福桂花科

Fouquieria columnaris (boojum or cirio's), 布
草或柚木樹 13, 18, 21, 22, 29, 31, 36~38, 41, 42, 44,
47, 49, 51~60, 65, 66, 68; Ornamental tree.

Fouquieria splendens, 福桂樹 19, 20, 21, 22,
23, 27, 28, 50; Wild edible and medicinal plants.

MONOCOTS III: 墨西哥遊記

LEGUMINOSAE 豆科

Calliandra californica, 加州朱纓花 25, 26;

Landscape use; Strong attractant of hummingbirds' territorial, and also bees.

MALVACEAE 錦葵科

Sphaerulcea ambigua, 睡兜蘭 48; Ornamental shrub.

MARTYNIACEAE 角胡麻科

Proboscidea arenaria, 角胡麻 19; Garden plant.

MYOPORACEAE 苦藍盤科

Myoporum bontidoides, 苦藍盤 5, 6; Roots for medicinal use.

OPUNTIACEAE 仙人掌科

Opuntia gardenia, 仙人掌 30, 49; Garden plant.

Opuntia ficus-indica, 梨果仙人掌 76~78; Edible and medicinal plants; seed oil is considered to be with many medicinal and nutritious properties.

PALMAE 棕櫚科

Washingtonia robusta, 大絲葵 53, 54; Ornamental tree.

POLYGONACEAE 蓼科

71, 72;

PAPAVERACEAE 罌粟科

Argemone mexicana, 墨西哥 刺罌粟 61, 63; Callus extract.

ROSACEAE 薔薇科

Rosa minutifolia, 巴哈玫瑰 7, 8, 10, 14, 17; Horticulture plant.

SOLANACEAE 茄科

Physalis sp., 燈籠果 62; Edible fruit.

SIMMONDSIACEAE 油蠟樹科

Simmondsia chinensis, 荷荷芭 24; Chinese (Jojoba) seed oil.®

Figs. 5-6 *Myoporum bontidoides*



Fig. 7 *Agave showii*; *Rosa minutifolia*



Fig. 8 *Agave showii*; *Rosa minutifolia*;
Dudleya lanceolata



Fig. 9 *Agave showii*



Fig. 10 *Agave showii*; *Rosa minutifolia*



Fig. 11 *Encelia californica*



Fig. 12 *Cryptantha maritima*



Brief list

MONOCOTS III: 墨西哥遊記

Fig. 13 *Cryptantha maritima*; *Cactus ficus-littoralis*; *Fouquieria columnaris*



Fig. 14 *Agave showii*; *Rosa minutifolia*



Fig. 15 *Brassica nigra*



Fig. 16 *Brassica nigra*



Fig. 17 *Rosa minutifolia*



Fig. 18 *Fouquieria columnaris*; *Pachycereus pringlei*



Brief list

Fig. 19 *Fouquieria splendens*; *Pachycereus pringlei*; *Proboscidea arenaria*



Fig. 20 *Fouquieria splendens*; *Pachycereus pringlei*



Fig. 21 *Fouquieria columnaris*; *Fouquieria splendens*; *Pachycereus pringlei*; *Ambrosia chenopodiifolia*



Fig. 22 *Fouquieria columnaris*; *Fouquieria splendens*; *Pachycereus pringlei*



Fig. 23 *Fouquieria splendens*; *Pachycereus pringlei*; *Ambrosia chenopodiifolia*



Fig. 24 *Simmondsia chinensis*



Brief list

Fig. 25 *Calliandra californica*



Fig. 26 *Calliandra californica*



Fig. 27 *Fouquieria splendens*



Fig. 28 *Fouquieria splendens*



Fig. 29 *Pachycereus pringlei*; *Fouquieria columnaris*



Fig. 30 *Opuntia gardenia*



Fig. 31 *Fouquieria columnaris*



Fig. 32 *Pachycereus pringlei*



Fig. 33 *Pachycereus pringlei*



Fig. 34 *Pachycereus pringlei*



Fig. 35 *Pachycereus pringlei*



Fig. 36 *Fouquieria columnaris*



Brief list

Fig. 37 *Fouquieria columnaris*;
Pachycereus pringlei



Fig. 38 *Fouquieria columnaris*;
Pachycereus pringlei

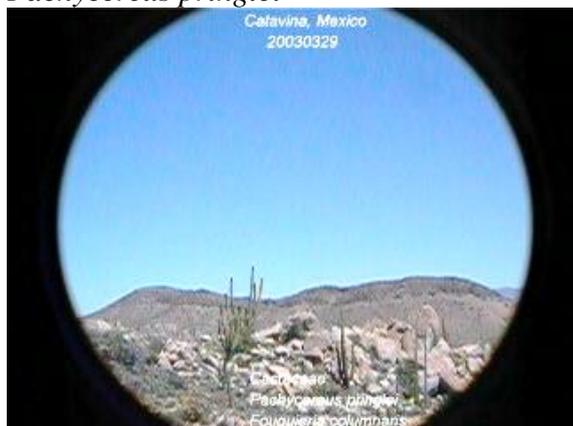


Fig. 39 *Encelia californica*



Fig. 40 *Pachycereus pringlei*



Fig. 41 *Pachycereus pringlei*; *Fouquieria columnaris*



Fig. 42 *Pachycereus pringlei*; *Fouquieria columnaris*



Fig. 43 *Pachycereus pringlei*



Fig. 44 *Pachycereus pringlei*; *Fouquieria columnaris*

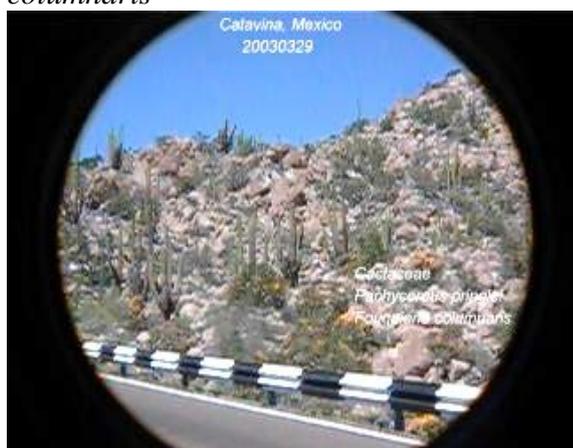


Fig. 45 *Ephedra californica*



Fig. 46 *Ephedra californica*



Fig. 47 *Yucca valida*



Fig. 48 *Sphaerulcea ambigua*



[Brief list](#)

Fig. 49 *Pachycormus discolor*;
Pachycereus pringlei; *Fouquieria columnaris*;
Opuntia gardenia



Fig. 50 *Pachycereus pringlei*; *Pachycormus discolor*;
Fouquieria splendens



Fig. 51 *Fouquieria columnaris*



Fig. 52 *Pachycereus pringlei*; *Fouquieria columnaris*



Fig. 53 *Fouquieria columnaris*;
Washingtonia robusta



Fig. 54 *Fouquieria columnaris*;
Washingtonia robusta



Brief list

Fig. 55 *Fouquieria columnaris*



Fig. 56 *Fouquieria columnaris*

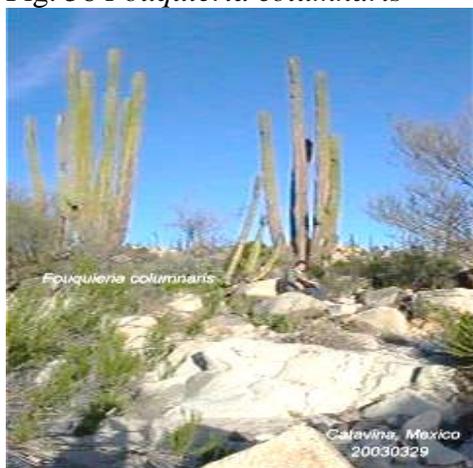


Fig. 57 *Fouquieria columnaris*



Fig. 58 *Fouquieria columnaris*



Fig. 59 *Fouquieria columnaris*



Fig. 60 *Fouquieria columnaris*



[Brief list](#)

Fig. 61 *Argemone mexicana*



Fig. 62 *Physalis* sp.



Fig. 63 *Argemone mexicana*



Fig. 64 *Pachycormus discolor*

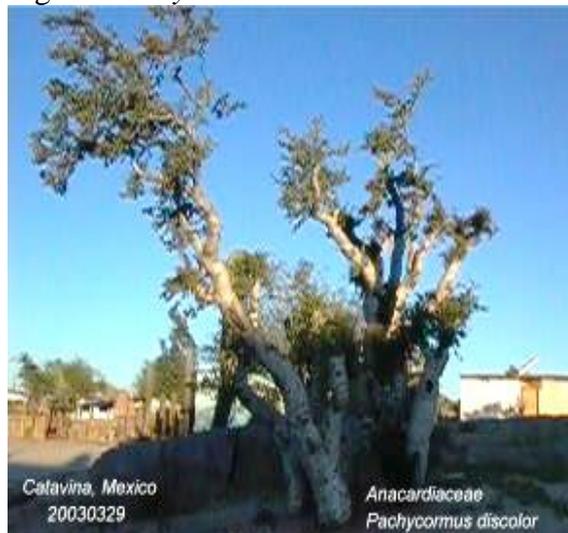


Fig. 65 *Fouquieria columnaris*



Fig. 66 *Fouquieria columnaris*



[Brief list](#)

Fig. 67 *Pachycormus discolor*



Fig. 68 *Fouquieria columnaris*



Fig. 69 *Pachycormus discolor*



Fig. 70 *Pachycormus discolor*



Fig. 71 Polygonaceae



Fig. 72 Polygonaceae



[Brief list](#)

Fig. 73 *Yucca schidigera*?



Fig. 74 *Yucca schidigera*?



Fig. 75 *Minuticactus* sp.



Fig. 76 *Minuticactus* sp.; *Yucca schidigera*?; *Opuntia ficus-indica*



Fig. 77 *Opuntia ficus-indica*



Fig. 78 *Opuntia ficus-indica*

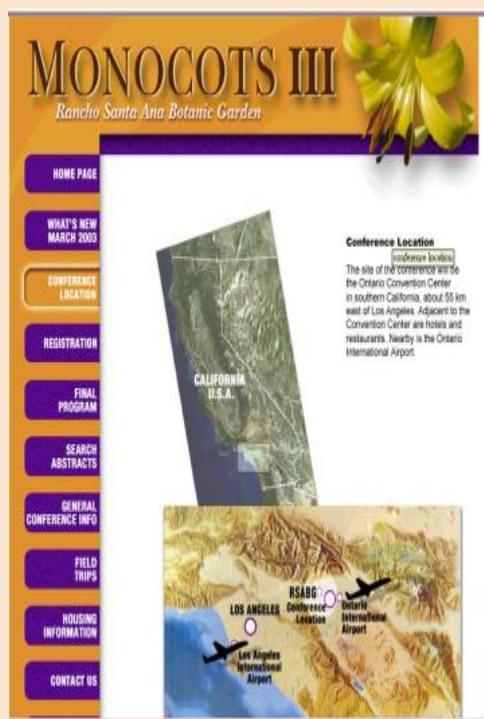


[Brief list](#)

Part II: MONOCOTS III Conference

第二部：第三屆單子葉植物 國際會議記實

The Monocots III Conference
which hosted by Rancho Santa
Ana Botanic garden Claremont,
California, USA (2003.03.31)



Only Prof. Kuoh C. S. (郭長生), Dr. Chen C. H. (陳志輝), Prof. and Mrs. T. C. Huang (黃增泉) had attended this conference from Taiwan. During the registration, I was lucky to meet my former professor Dr. & Mrs R. F. Thorne and a palynologist from Kew Garden, Mrs. Mary Harsley. The following pictures will present our social activities.

Fig. 1 Prof. & Mrs R. F. Thorne and Prof. & Mrs. T. C. Huang, from left to right.



Fig. 2 Prof. & Mrs R. F. Thorne, Mrs. T. C. Huang and Mary Harsley, from left to right.



MONOCOTS III: 會議記實

Fig. 3 Prof. & Mrs R. F. Thorne; Prof. & Mrs. T. C. Huang at front view; and Prof. Kuoh C. S. and Dr. Chen C. H. at back view.



Note: After this article was submitted to Editor of Botany Magazine (植物苑), NTU, my classmate, Dr. Karl E. Holte, Prof. of Idaho State University informed me the passed away of my former Ph. D. adviser, Dr. Robert F. Thorne. As Bob was very kind and helpful professor to foreign students, so that I used to take dinner of either Chinese or Thailand foods with Bob and Mae together whenever I visited Los Angeles. I hope this article will delicate Bob as one of my memories of past respectful professors. ®

Fig. 4 Prof. & Mrs R. F. Thorne; Prof. & Mrs. T. C. Huang and Mrs. Mary Harsley from left to right at front view; and Prof. Kuoh C. S. at back view.



The Amazing Plants

Zinmay Renee Sung 宋仁美

This is a story about the wonderful nature that is illustrated by the amazing features of plants. Did you know that plants have memory and intelligence like animals? They can rejuvenate themselves. Don't we wish we can rejuvenate and live forever?

We know something about the different parts of a plant, the different kinds of plants, how plants drink water, make sugar and provide food for us. But we don't know how plants look the way they look, different from one season to another, and how grass lawn continues to grow after they have been mowed. If you take a moment to observe a plant, you will be fascinated about how remarkable plants are. Many questions will arise. Soon, you would want to become a plant scientist.

Let's start with a simple question:

“What is the difference between bacteria and humans or plants?” Well, we know that is in the number of cells. Each bacterium is one cell, while a person or a dog or a rose is made of millions of cells. Therefore, they are called multi-cellular organisms. Interestingly, the millions of cells all came from one single cell - the egg, which divides into 2, 4, 8, 16, then

millions of cells. These cells have all changed. They are no longer the egg cell; and they also differ from each other. In animals, there are the blood cells, the skin cells, the brain cells. In plants, there are leaf cells, root cells, pollen cells, red tomato cells, and orange carrot cells. How does an egg cell make so many different kinds of cells?

These millions of diverse types of cells live harmoniously together in one organism, be it a cat, a corn plant, or a Christmas tree. A multicellular organism functions like a society. Each individual takes on a different task, together they share the fruits of their labor so that the society thrives. If members don't coordinate and communicate, there will be chaos and the society falls apart. This happens when some cells don't follow the rule and do not stop multiplying. That is how tumors come about.

How are plants different from animals? Well, plants can live without animals, but animals cannot live without plants. Animals have distinct shapes that do not change throughout their lifetime. For example, cats are born with four legs that last their lifetime, thus their form never changes. Plants, however, keep making more branches and leaves, which sometimes fall off in winter, but more will be

系友分享-The Amazing Plants

made or born the following spring. As the plant grows, its form changes. A young plant with a couple of leaves looks very different from a mature plant that has flowers and fruit.

Although the plant body changes over time, every plant species reaches a distinct shape. Some grow like an umbrella, such as the sycamore tree, others like the Christmas tree, are shaped as a triangle because the top branch is shorter than the ones below it (Fig. 1). How does the newly made branch on the top know not to grow extending beyond the existing ones at the bottom? Since plants have no brains or central processing units (CPU), and plant cells can't move to new places to exchange information, decisions seem to be made democratically by every cell from the top to the bottom branches.

Above the ground, the upper shoot branches communicate with the lower shoot branches. Below the ground, the roots are communicating with the shoots above ground as well. How else do you think that the roots tend to grow as far as the width of the shoot branches above the ground?

How millions of plant cells above and below the ground talk to each other? The possibilities are through chemical or molecular signals, or electric circuits or mechanical force (<https://www.youtube.com/watch?v=RjD1aLm4Thg>)?

Since new body parts, like leaves and stems, are made from the top of the plant regularly, every few or more days, the plant is made of many segments of different ages that stay together. A plant is like a human pagoda with the grandmother at the bottom, the mother on



Fig. 1 Christmas tree

the shoulders of the grandmother, and the child on top of the mother (Fig. 2). However, the plant is more mysterious than the simple pagoda



Fig. 2 Human Pagoda-- Susan at different ages

analogy. Each segment remembers when it is born. The late comers, such as the child sitting on the top of the plant carries the oldest fate, while the longest living bottom segment (grandmother) is the youngest at heart because it was born when the whole organism was young--only just emerged from the seed, so called the juvenile phase. The top branches born when the plant matures are the ones that usually become reproductive and produce flowers. How do we know that the segments have different fates?

The segments can be separated from each other by cutting the plant into pieces (Fig. 3). For some plants like tobacco (McDaniel *et al.*, 1989), the piece from the top that was born when the plant has reached adulthood ready to flower will make flowers from the cut piece, while the piece at the bottom when it was born during juvenile phase will make leaves. Thus, when together in the same plant, each segment plays its role as

a member of the community. The bottom branches no longer grow or make more leaves. However, when separated, each segment was free to express its hidden fate.

How do the segments know to play their roles, yet still remember their fates? Is it based on the time of its birth or the position where each segment is placed? What kind of electric, chemical, or molecular information is employed to maintain the hidden fate that is released when separated? In fact, plants are not alone. Flatworms can also regenerate missing segments and remember fates set up before separation.

The tools that plants used for memory or intelligence maybe the same as that used by the brain—electric circuits. But where is the brain or the circuits in the plant? Some people may argue that the plant brain resides in the growing tips, called meristems of the shoot and root. But we have learned that a piece of stem that has



Fig. 3 Tobacco's hidden fate (McDaniel, 1989. *Dev Biol* 134:473-478)

系友分享-The Amazing Plants

no meristems can make new organs just like the meristem tissues. Moreover, it has memory—stem tissues make different organs according to its memory of age or location. It seems memory is ubiquitously stored in all parts of the plant. Maybe there are two kinds of electrical circuits, one that is wired throughout the plant body for coordinating growth pattern, and another is the local circuits used to maintain the memory. The local circuits stay dormant until the larger, encompassing circuits are broken by the segments being cut off from each other.

This is an interesting proposition that is waiting to be test for its validity. ®

Zinmay Renee Sung 宋仁美

Professor Emerita, Department of Plant and Microbial Biology, UC Berkeley

B.S. Botany, National Taiwan University

PhD Plant Physiology, UC Berkeley

Postdoc Department of Biology, MIT

Currently interested in promoting women, in particular, Asian American Women in Science

上山下海 — 從科研到創業

石家興學長的故事

石家興簡介

祖籍湖南，1939年生於四川成都，成長於台灣。在台灣大學獲得植物學學士與生化碩士，1969年赴美，獲康乃爾大學博士，及伊利諾大學博士後(post-doctorate)。1976 - 2009 任教北卡州立大學(North Carolina State University)農學院，2003 - 2005 擔任北京中國農業大學訪問講座教授，2005 - 2017 任台灣中央研究院訪問講座教授。研究興趣廣泛，包括微生物、生化、生技、環境和能源，首創高溫厭氧醱酵，從實驗室發展到農場應用，高效轉化雞場廢料為沼氣能源。由沼氣池中，他發現了降解羽毛的細菌和角蛋白酶(酵素)，少量添加於飼料中，可促進消化粗蛋白，有效降低飼料成本。1999年，他與長子石全(Dr. Giles Shih)共創百瑞國際生技公司(BioResource International，簡稱BRI)，工業化生產該酵素，進入全球市場。2016年，他又成立厚利農公(Holistic Farming, Inc.，簡稱HFI)，推動近三年來發明的新型沼氣設備。

石教授曾榮獲多種國際獎項，1982獲英國威爾斯大學訪問學者獎助，1991獲美國皮優學者獎(Pew Fellowship)，1994-95獲美國農業部國際學者獎，2008獲四年一度的世界家禽大會研究學者獎(WPC Research Scholarship)，同年，

又獲家禽學會 PSA Evonik Degussa Research Award，後二者，為家禽學界的最高榮譽，也是同獲二獎的唯一學者。截至2017年，他曾獲十三項國際專利發明。父子合力創業這是一個海外華人家庭、兩代生物科學家合力創辦科技公司，並將研究室的成果，轉化為生物科技產品的故事。石家興和石全創辦百瑞國際(BRI)於美國北卡州三角研究園區(Research Triangle Park)，自千禧年以來，成功開發了角蛋白酶技術。自2008年起，產品進入全球市場，2010年，北卡三角商業雜誌將BRI名列北卡州前50名成長快速的公司，遴選的條件是年營收在四百萬美元以上的私資企業，BRI榮列第十名。2011年，全美泛亞商會評選BRI為美國前50名成長最快速的亞裔公司。緊接著2012年，Inc雜誌評選為全美前五百名成長迅速的私營公司。BRI的成功故事好似一場田徑接力賽，父親畢生在實驗室的研究成果，交由取得微生物博士學位及企管碩士的兒子做產業開發，其延續家族香火的意義不止於血脈和遺傳基因的傳衍，同時也包含科技的研發和傳承。2016年，石家興教授又成立了Holistic Farming公司，推動他近年發明的新型沼氣設備。用他的話說：「這是我的科研人生拼圖的最後一片puzzle。」

「獨臂將軍」之後

石家興出生于戰亂成都，祖籍湖南乾州，現今是湘西苗族自治州首府吉首市。

三歲時，父親因公喪生，抗日戰爭勝利之後，隨母親到上海，八歲時寄養到大伯父家，成長至二十歲後獨立生活。先大伯父石邦藩，不但是石家興的大恩人，他也是一位戰功彪炳的空軍英雄。早在 1932 年，中日爆發「128」淞滬戰役，石邦藩率先駕機飛上長空，是迎戰日寇的中國空軍第一人。他以寡敵眾，擊落了日機兩架，在空戰中，他本人和飛機中彈多枚，為了保衛機身，以及後艙機槍手的性命，他不顧自己的生死，強行迫降落地，當場重傷昏迷，在醫院中清醒後，方才發覺左臂截肢，從此獨臂一生。這位英勇頑強的空軍人，在中國空軍史上獲得「獨臂將軍」的美譽。對石家興，大伯父不僅是一位民族英雄，也是養育他的大恩人，他說：「在我心中，大伯父是一位“double hero”。」由於戰亂，石家興跟隨家人從重慶、上海輾轉抵達香港，1950 年舉家遷居台灣，小學讀了七年七所學校，尾聲在台北空軍子弟小學畢業，中學唸的是台中一中，後來進入台灣大學。起初他的興趣是開採石油的地質系，但大專聯考分發他進了植物系，由於興趣廣泛，後來逐漸喜歡上生物學。待他負笈赴美，分子生物學方興未艾，從此，終生醉心於生物科技(Biotechnology)，孜孜不倦，無怨無悔。

夜半叫警車

回頭看石家興自台大畢業後，考進台大醫學院的生化研究所，1966 年獲得碩士學位，恰好那時台中東海大學化學系有生化講師職缺，便選擇

了「先成家、再立業」，住進了教師宿舍，並得長子石全。三年後他申請到康乃爾大學的獎學金，出國留學，赴美攻讀生化博士學位。康乃爾大學是美國知名的長春藤大學之一，創辦于 1865 年，位于紐約州的綺色佳 (Ithaca) 市，在民國史上赫赫有名的學者胡適、趙元任等都留學於此，康乃爾替美國乃至世界其他國家，培養出不少的傑出學者和農業精英。1974 年，石家興獲得康乃爾大學的博士學位，先後在伊利諾州大學和康乃爾大學做了三年博士後的研究，1976 年獲聘為北卡州立大學農學院家禽學系教授，直到 2009 年退休。自 2003 起，他曾擔任北京中國農業大學兼任講座教授三年，每年三個月；2005-2017，在台灣中央研究院兼任講座教授十二年，每年三個月。前後 15 年，促進兩岸學術交流，並協助中研院和台大組成合作團隊，共同研究沼氣發酵的基因體學(Genomics)，探討沼氣發酵的過程中，其中微生物群的動態變化，希望有朝一日，破解沼氣生產的生物控制。對於石教授科研的執著和認真，親友和家人皆知一段有趣的往事。他的妻子簡宛最難忘的是，石家興在康乃爾大學做實驗，原定午夜兩點結束，簡宛清晨四點醒來，發現他還沒有回家，因此著了慌，怕他一人在實驗室出了意外，打電話到實驗室又無人接聽，她忍無可忍，就向校警求救，恰巧值班的校警是熟人，立刻出動警車找人，半小時後，校警來電，整棟大樓都找不到人，在焦慮不安之中又挨了半小時，才看到石家興吹著口哨出現在大樓的門口，門外有四輛警車候駕。原來，他在冷凍室裏做了 24 小時的實驗，冷凍室有厚牆重壁，沒有電話，當年也沒有手機，所以，誰也找不到他。

科研成就分三類

從實驗室的基礎研究，發現新鮮事物，若有應用價值，便申請發明專利，透過應用研究，轉化為實用技術，最終，其價值經由商業化，落實在對社會、對人類的有效服務。這就是石家興的「RDC 方程式」，(Research-Development-Commerce Formula)。1999 年和長子一同開創 BRI，就是將 1987 年的發現角蛋白酶，落實在提高飼料的消化率，有效降低飼料成本；去年(2016)，石家興又創辦了另一家公司 HFI，是綜合四十年的經驗，落實在新型設計的沼氣設備並獲專利，推動有機農業、沼氣能源、農牧永續。石教授逾半甲子的教授生涯，專研生物科技在禽畜產業上的運用，主要成就有三方面：

一、首先開創高溫、高效率厭氧發酵，轉化禽畜廢料為沼氣能源，清潔畜場，保護人畜安全，他設計的簡易沼氣設備，在 1996 年獲得專利。2013-2016 年，又發明全新厚利沼氣設備 (Holistic Digester System) 三項專利，不但生產沼氣，同時生產有機肥料，有利循環經濟，農牧永續經營。

二、石教授在沼氣池中，發現雞羽毛完全化解，引發了一連串的研究和成果。

首先分離出分解羽毛的細菌菌種，接著純化了「角蛋白酶」，又分析出基因結構。在應用上，小量添加在飼料，可提高粗蛋白質消化率，因此提高飼料營養價值，有效降低飼料成本。如今角蛋白酶已工業化生產，年產超過 2,000 噸，分銷全球 45 個國家養雞養豬業者。這一系列角蛋白酶的研發，為石教授獲得九項專利。

三、2001 年，石教授與歐洲學者合作，發現角蛋白酶可降解導致狂牛病的普昂蛋白 (prion protein)。使用該酵素做消毒劑，大大節省了收拾狂牛症染病牧場，清潔屠宰場的成本。但是，隨着狂牛病得到控制，這方面的研發逐漸淡出。

仔細看石家興教授對「角蛋白酶」的發現，可以說是「無心栽柳柳成蔭」的結果。他致力研究家禽廢棄物的處理，希望把雞糞料轉化為沼氣能源，發揮環保的作用，在鑽研的過程當中，發現了降解羽毛的細菌及其酵素(酶)，如今作為飼料酶，成就了 BRI 公司，但是，角蛋白酶可能還有其他的「特異功能」，猶待開發。不止如此，沼氣池中還有無數的細菌，有的已知，有的未知，那些細菌有利？那些酵素有用？想像的空間無限。

吳瑞教授的品題

石家興所發現「角蛋白酶」的重要性，可從康乃爾大學前生物化學系系主任吳瑞所發表的一篇「華族在生物化學及分子生物學的貢獻」文章知其梗概（見 2003 年元月號「科技華美族」期刊，紐約天外出版社）。吳教授在該文中列舉近數十年來 85 位華裔生物科學家所做研究的重要貢獻，石家興的降解羽毛菌居其一。吳教授不脫學者的嚴謹作風，謂這份名單僅限於他個人十分讚賞的科學家，且在取樣時祇包括留美的學者。

前此，石家興發明一種酵素擴散分析法，不需貴重的儀器，便可進行大量分析，譬如有一家養雞場死了很多小雞，當使用酵素檢驗法加以分析後，就很快察知是缺少維他命 B2 所致。它也可用來檢驗飼料中的大豆是否處理得當，石教授

發明的方法省時、省力，已被列入重要的「酵素方法」(Methods in Enzymology)。

石家興教授指出：生物科技雖是新名詞，但廣義地說，農業和醫學向來就是生物科學的應用，可歸類為傳統的生物科技。爾今新起的生物科技，完全衍生于分子生物學，最初的實驗對象一直是微生物，如今分子生物學的理论齊備，科學家開始把理論與技術應用到醫學、畜牧、農作物等經濟價值較高的範疇。尤其進入廿一世紀，因為人類過去大量開發農地，造成水土流失，大量施用化學肥料，殺蟲劑的結果，而嚴重污染環境，同時上世紀末興起的大型養殖場，往往因處理不當便污染空氣、土壤和水源，面對以上諸種問題，可使用新技術、新產品以及新的經營方式加以改善。

環境及能源危機

除了環境污染，由於人口漸增的壓力，能源危機成為人類所面對的另一個迫切的問題，於是紛紛投資開發非石化的清潔能源，包括風能、太陽能、農業生產的能源作物，以及農畜業廢料所產生的沼氣。四十年前，石家興教授初到北卡州立大學任教時，便展開禽畜廢棄物資源化的研究。他利用生物科技方法（厭氧消化過程）將廢棄物轉化為液、固、氣三態，固體做為作物的肥料，液態可以養魚，氣體便是沼氣，可用來發電、取熱及行車。

近年來，高教科研界「分子生物學」的欣欣向榮，因而導致生物科技公司如雨後春筍般地拔尖出土，百瑞生技便是其中之一。這類公司一方面鑽研學理技術，另一方面推廣應用範圍，對於勤奮而又傑出的華裔科研工作者而言，無異新闢一

條創業途徑。2017年3月底，石教授在北卡州的一場「從實驗室到場」的演說中，強調創辦公司闖市場的風險和考驗，他說做實驗失敗是非常正常的，十個試驗失敗了九個，最後一個成功了，還有可能得諾貝爾獎，但在受到各種因素影響的市場上，十個項目如果做壞了一個，可能就失信于客戶，而導致全盤皆輸。

就因為市場的風險大，石教授向聽眾的後輩建議：可以一步步將自己的科研成果推向市場，嘗試向學校政府申請啟動資金，謀求與他人合作，但不要急於求成，「走一步，看是綠燈，再往前一步，遇到紅燈，就退回來，再等機會。」

從實驗室到市場

對於許多從事研究工作的華裔人士而言，如何把實驗室的發明變成科技產品的重要關鍵何在？石全認為必須多方面做準備工作：首先提高語言的能力，如此纔能具備和外界打交道的溝通工具，其次就是走出實驗室去融入這個世界，如何拿出開創性的思維和行動。顯而易見，這都是百瑞生技公司出發上路之前，所面對的挑戰和情況。

創業成功的兩件要素是「資金」和「打開行銷市場」：百瑞生物科技公司成立之初，除了石教授拿出儲蓄之外，並且申請到美國農業部對小型企業創新資金(SBIR)的支持，其次是獲得了美國和台灣方面私人風險投資的融入。

石家興教授表示，百瑞在創立九年之後，與動物飼料行銷公司的龍頭 Novus 簽約，行銷權交給 Novus，自身仍掌握生產權和研發能力，提升角蛋白酶在飼料裏和動物腸道中的消化能力，目

前已行銷至全世界 45 個國家。石教授說，角蛋白酶的技术領先全球，但三、五年後就會有競爭對手，公司必須不斷保持研發創新力，第二代菌種透過基因工程技术已成功改造，可提升至三、四倍的酶產量，曾有化妝品公司前來接洽，希望將此酵素應用於去角質的美容保養。

本文由石家興學長提供摘錄，全文原載於【在美華人「雙創」故事】，pp. 241-254，中國南京大學出版社，2018年。

重要的人生「三氣」

回首自己走過的來時路，根據他的演講和「僑報」(2017/3/24)報導，石家興認為人生需要經歷三個階段：第一階段積攢「底氣」，這是個打基礎，練技術、耐得住寂寞的時段，通常需要十年，在這個階段，你要把科研做得讓老闆誇獎，令別人嫉妒。他規勸年輕學者，不要著急，底氣愈足，將來纔才能走得愈遠。

第二階段要聚集「人氣」，做什麼事都要像打球一樣，需要團隊的智慧、互相支持。石教授說，華人移民在美國，沒有親戚朋友依靠，沒有財力的支持，像一隻「趴在玻璃窗上的蒼蠅」，前途看起來很光明，就是沒有出路，要想飛出去，這方面在人和上要多花些力氣。

第三階段成就「大氣」，石教授認為，在底氣和人氣上之上的是「大氣」，是一種境界，開闊的眼界，富有感召力的理想、豐富的經驗和周密的佈署，引領事業不斷推向新高。

石家興的這場演講，主要是談他從「做學問」到「做生意」的兩種角色轉換，所體會出的經驗和感悟，都是人生的寶貴心得，千金難買。®

五女宿舍

斯海文、歐錦嫦、戴依妹

最近幾位同學問，以前在台大住宿舍，生活是否比較苦。我和歐錦嫦都說不會。反而非常有趣。戴依妹也同意。她還做過五女宿舍的總幹事。我們給大家幾個例子。

1. 簡介

宿舍有個女教官，她管的很嚴。保持秩序，讓大概 300 個女生能好好讀書和生活。每個房間住 8 個人。有四張雙層床，每人有個小櫃子放當時季節的衣服，夏天到了就要把冬天的衣服收到箱子裡面。每人有張小書桌，也是各人的飯桌。大家都要保持衛生，每天檢查，每人要把床鋪的像一個豆腐乾。台大第五女生宿舍是僑生住的，學生從香港、馬來西亞、越南、印尼、韓國、緬甸、西藏、土耳其和美國等國家來的。走廊裡會聽到許多語



言，多半都是廣東話。住了一年後，海文也開始講一點廣東話了。

2. 你先洗

每天下午三點半到六點，就有熱水。大家下課後就快快趕回宿舍去洗澡，免得排隊。浴室大約有 12-15 間，所以常常要等前面 1-2 個人先用。有時因為去外面玩或採標本，回到宿舍時，只能快快沖個溫水或涼水澡。有的女生，看到另外一個同學同時等一洗澡間就會很客氣用廣東話說：‘你先洗，你洗完後，我洗’。有的僑生練習講國語，發音不太準，我們會聽到：‘你先死，你死完後，我死’。

3. 開夜車

每天晚上 10 點，寢室的燈就熄了。11 點外面的大鐵門就關了。週末晚 1 個小時關大鐵門。所以女同學一定要提早回到宿舍。要不然就需要男朋友幫忙爬門或牆跳進園子。到大考的時候，許多人還沒看完書，只好下樓去餐廳繼續努力。但冬天時，有些人寧願坐在床上棉被裡，點個蠟燭放在木頭台上看書。教官有時會開門檢查，所以聽到聲音，就馬上吹滅蠟燭。有時候讀晚了，眼睛張不

開，頭向前點，不久聞到燒焦的味道，立刻驚醒！趕快拍拍頭髮。

4. 用腦力很耗能量

每晚到 9 點多就感到肚子又餓了。宿舍的餐廳早關門了。還好會有一位太太帶她女兒和一大鍋炒米粉到宿舍的側門來賣。一塊錢可買到一碗米粉，裏面有一點點豆芽和蝦米，真好吃！不夠的話就在加個茶葉滷蛋。好開心。依妹記得有一位馬拉西亞學生鼓勵大家去幫忙買炒米粉，所以晚到的人，就會買不到宵夜。賣完後，那位太太就叫個三輪車帶她、女兒和鍋子回家。現在想想她的生活真辛苦，她也不知道餵飽了多少將來的教授、老板和富婆。

5. 大聲公

許多男生宿舍都在新生南路附近，一到晚上，許多大排擋就跑出來了，在校園的牆外建了一個小夜市，提供各色各樣的小吃，像陽春麵、滷牛筋和廣東皮蛋瘦肉粥等等。女生多半不敢又不願意去那裡吃宵夜，因為太多男生，有些僑生調皮，看到女生去就會叫和開玩笑。我們臉皮不厚，就不好意思去。但常聽到那邊的宵夜比女生宿舍的多又好吃。廣東粥的攤子很多，天冷時，大家都要吃一大碗熱呼呼的粥。我們常聽到一位廣東師傅，僑生叫他‘大聲公’，有一天，4-5 位海文寢室同學結伴一起去，大聲公看到女生去，話特別多。一面做粥一面大聲的開玩笑，看著他的口水都飛了出來，大家公認怪不得--他做的粥特別好吃。

6. 早點

宿舍餐廳不供早餐。還好台大外面有兩家麵包店：‘德記’和‘維多莉’。每人去店裡訂一個月的麵包：土司、雞蛋包、菠蘿包或起司包都是 1 塊錢一份。每天早上就有人送當天烤出來的麵包到每間寢室的門口，紙袋上寫的 5 女/207。有時房間裡放一點花生醬，果醬或肉鬆。每天沖一杯奶粉，就算是早餐了。新鮮麵包真好吃！

7. 中晚飯

宿舍一樓有個大餐廳和廚房。每天中午菜很多，因為許多非住校的女生也會來吃。有幾種青菜、紅燒豆腐加一點豬肉絲、青椒牛肉絲、魚、雞肉湯、番茄炒蛋、茄子、炸甜番薯等等。住宿舍的人都用自己的碗和餐具，所以很衛生。為了省錢，中午吃 3.5 塊錢就有飯兩個菜和少許肉。特別餓的時候，就加個雞腿湯，總共 5.5 塊。

到晚飯，菜雖然少了，但還可以。有時想吃個麵或米粉，我（海文）就跑進廚房選一團麵放在自己的搪瓷碗裡。然後把碗放在師傅旁邊的桌上，排隊。他會按照各人的要求做個湯麵或炒麵。譬如，他用油先炒一點肉絲，再加一些小白菜，少許鹽，炒一炒。師傅用個大勺子炒菜，也用勺子舀一碗水加在鍋內。水燒滾了後，他就把碗裡的麵條丟下鍋，滾一下就好。師傅動作快，大約每 5 分鐘就出一碗湯麵。有時，我加個荷包蛋，共 5.5 塊錢。麵帶回房間吃，非常開心。

8. 過年真慘

過舊曆年是最慘的時候。有的香港僑生能回家過節，但許多僑生沒辦法回家，因為經濟或政治原因。雖然學校放假，宿舍還算熱鬧，飯廳也開。不過到新年初一初二，伙食隊也放假回家，廚房就沒人了。學校外面的飯店也不開。有些女生就在房間吃生力麵。海文在台灣有親戚，所以還有人請吃飯，還帶一點年糕回宿舍。記得有一次哥哥找我-海文-吃飯，說‘大華飯店’開的。我叫了一個排骨飯。結果那天的排骨比平常小一半，菜也少。當時覺得很虧，花了錢沒得到該得到的量。可是想想還好大華開門，給我們煮飯，大概廚房的東西不夠分配了。

9. 謝謝錢憶南

對海文來說，大學一年級最難的課程就是‘國文’。她在國外念完小學和中學才回台灣念大學。白話文都弄不清楚，就要唸‘史記’。上課又聽不懂，就看到老師讀書的時候，頭和身體還會搖來搖去。救命啊！海文常從五女宿舍跑到第一女生宿舍找同班的同學談談。黃曉梅，林貴英和錢憶南住在同一間寢室。不記得那位提出來：海文幫忙教英文，他們能教海文中文。但史記是每個字和每句話都需要解釋。錢憶南說她能陪海文慢慢讀。海文就乖乖的和她訂時間，慢慢學。憶南有恆心，耐性，又對史記很通，解釋的非常清楚，讓海文能抓到重點。最後海文拿到剛及格的分數。當時覺得台大國文教授還算是很開通。雖然不少同學幫助，但不是錢憶南的努力，耐性，海文多半也不能及格的。

10. 本地生不睡覺！

大四那年，海文做班代表，1968年春天辦了畢業旅行去了台中、高雄和新竹等等。幾位老師一起參加：林秋榮，黃增泉，陳榮銳，陳益明。那次玩和吃的特別開心。不管到那個城市，林老師或黃老師就會談起當地的出名小吃。不久，遊覽車司機就聽他們指揮開到店前面。譬如台中的--？--，新竹的魚丸米粉。晚上，十幾位女同學就分兩個房間睡覺。錦嫦，海文，和幾位住宿舍的同學到了十點-十一點鐘，就關燈安安靜靜的準備休息。沒想到對面的房間反而談的起勁，笑聲不斷。開始覺得不能睡覺，他們怎麼不懂禮貌！後來想一想就了解了。住在家的本地生沒機會和好同學過夜聊天，她們不只興奮還有幾年的話想談。

大學住宿舍不但有趣，能討論功課，交朋友，培養獨立生活，也打開世界，是個難忘的時光。

®

[2018-7-4 回憶]

作者都是台灣大學植物系 1968 年畢業。歐錦嫦是香港僑生，戴依妹來自馬拉西亞來，斯海文在國外念中小學。

我的生涯簡歷

黃曉梅



人生是何其短暫。一晃我們都到了隨心所欲的年紀。來到新大陸的美國也已近半個世紀。回看求學和工作生涯。內心真的是充滿感激，這些年來的旅路充滿了挑戰和克服困難後的滿足感和增強自我信心，我忠心的感謝孕育我成長的父母，教育我的師長們和賜給我們一切需求的造物之主。

1968年9月以無比興奮的心情來到美國麻州大學植物系攻讀植物生理。當時得到全免學費及半額的研究助理獎學金和幫教授在大學課中放幻燈片的少許零工補助。以當時的情況下，我可以有獨立的經濟自主生活。因為麻大中國（台灣）同學太多了，每天上課外，都會聚在一起講中文，所以英文沒大進展。成績也是平平。

就在我出國後兩個月。當時事業正是日正當中任職空軍飛機修護廠廠長的父親突然出了車禍，他被車撞倒後昏迷了一個禮拜才能醒來。因為他的職缺改由副廠長代理其間飛機頻頻出事，父親只有選擇在英年時（47歲）退休了。我是大姊且下有正在讀大學的姊妹和弟弟，有責任扶植他們。正好趙家珍（我的先生，當時是男友）幫我在他系裡找到了全額獎學金。我就決定轉學到南卡州 **Clemson University** 就讀環境系統工程學。因為我的 **GRE Aptitude** 考了個 **97%**，又有

藻類植物的研究經歷，因此以湖泊學專長的 **Dr. Abernathy** 就給予我全額研究助理獎學金攻讀環工碩士學位。我開始了新的挑戰。

Clemson University 的環工系是在美國當時排名前五名的新成立科系。美國環保署成立後大大整頓河川給水及處理污染的問題。研究經費充裕。我是數十名研究生中唯二的女同學。但是因為沒有大學工科的基礎，必須補修動靜力學及兩門工程數學才能上本科的流體力學。很幸運的能在 1970 年底獲得 **Environmental Systems of Engineering MS degree**。

畢業後在南卡沒有公民在校外是找不到工作的。南卡州當地傳統的觀念是認為你不是美國公民身分是不考慮給予工作的。因此在被系裡僱為 **Research Associate**前，我是只要有工作都來者不拒，做過 **babysitter**，學生餐廳 **servicing foods**，而且一直都是執著這種人生態度工作，因此在六十七歲退休前一直都沒停止過工作和進修。1972年我們有了足夠的收入而且父親身體大致復原，我們邀請他前來 **Clemson**。他來時，我開始期待大兒子的來到。我們和父親生活了半年多直到他的第一個外孫滿了月才返台。在一起我們都很快活，尤其是父親迷上釣魚，拿到了汽車駕照和修完他在美國的研究所電機工程課，父親因此得到大大的肯定從軍職改行為從事教育的工作者，培植了無數台灣的電機電子人才及參與台灣的電子工業和經濟起飛。

系友分享-我的生涯簡歷

1977 年外子得到 NCSU (N. Carolina State University) 土木系聘用助理教授職 (Assistant Professor)，我們搬到 Raleigh 定居並一直住到現在。我們已視北卡為家 (I like calling North Carolina Home)。這些年來，我曾回到本行在 NCSU 遺傳領域工作了六年，1984 年再進入研究所攻讀電腦碩士學位。這個學位讀來極其不易。又是要補數門大學部份的程式學 (Computer Programming Languages) 和補電機方面的數學。加上家中小兒子當時才 4 歲，我經常通宵趕程式的作業。很慶幸能在 1987 年完成了學位。我從此開始進入電腦領域工作。起初以為在顧問公司做事可以安排自個時間，但是實際上顧問公司的工作時間上並不自由且拿去很多僱主佣金。我曾工作多處，做過 System Analyst, Computer Programmer, Customer Supporter 職位，工作公司包括 GE (General Electric), IBM, Burroughs Wellcome, NIEHS (Nat Inst Environmental Health Sciences), CSC (Computer Sciences Corporation), CTG (Computer Task Group) 等等。1999 年我夢寐以求的願望竟然應驗了。IBM 僱用了已年過五十的我成為公司正式軟體工程師專業在零售軟硬體全套系統，一直到 2012 年部門被 Toshiba 買去，又於 Toshiba 工作了一年後於 2013 年退休。

『學海無涯勤是岸，青雲有路志為梯』

是一個中學同學送給我的畢業留言。人生真的是學無止盡，感謝台大植物系四年的教育讓我打下了非常紮實的基礎使我這半生能順利地從生物學跨行到環境系統工程再到電腦工程學，然而此時才是我生涯的起點。到了出外工作後，方才學習到如何大方的待人接物像個專業人才 (Be professional)。退休後，其實不比退休前輕鬆，

但是可做自己很想做的隨心所欲的事，種種菜養養花等閒情逸致的事兒，或是幫忙幫忙看顧第三代融入於他們成長中的喜樂。®

黃曉梅 Shirley Chao
台灣大學植物系 1968 年畢業
shchao0714@gmail.com
2017-11-04 N. Carolina, USA

Hanging in There

Tsung-ping Su 蘇宗平

After graduating from NTU, I decided to get a master's degree in Agricultural Chemistry, specifically majoring in fermentation chemistry, so I could easily get a job afterwards in food companies or government regulatory agencies. During the first year into the program, however, many of my college roommates were already in America pursuing their Ph.D. degrees. They for some reason pushed me very much to come to the States and complained that I was too lazy to apply which was in fact not true. In fact, I just wanted to get a job and lead a typical life of an Agricultural Chemistry graduate in Taiwan. I was married to my first grade elementary school classmate by then and wanted just a steady life without hills and troughs.

However, one of the roommates was so persistent that he said he was going to ask for application forms from several U.S. graduate programs and sent them directly to me. His persistence began to annoy me. So I said to myself, OK I will apply and let him know that no school wanted someone with an average grade of 78.9. So I applied to Harvard, Stanford, Yale, MIT, University of Michigan, and lastly State University of New York at Buffalo where one of my classmates was in the Biochemistry department. Of course, I was rejected by all the top notch universities by the middle of May 1971. So I told my roommate that see, nobody wanted

me. Notwithstanding, on August 15, I received a full scholarship offer from SUNY Buffalo (State University of New York) and said that I need to come for the September semester. I could only come to Buffalo for a Ph.D. program because I was out of excuses. I left my wife and an eight-month old baby in her womb and went to Buffalo.

Surviving Graduate School. At Buffalo, I almost could not graduate because my data were negative by the end of the fourth year. The dilemma was that, even though I had no publication and had only a potential degree which in fact was dangling in the air, I was offered two postdoc positions at Stanford, as well as other offers, for example Northwestern. I got those offers from interviews at a FASEB meeting, with the exception of the Stanford pharmacology offer which was given only through the application letter.

Now the problem came. My Ph.D. advisor wanted me to go but the other two committee members said no. The reason they said no was very simple: not only because my data were negative but also because my writing was terrible, being as if I was writing a novel and not a scientific article. I, on the other hand, just wanted to go to Stanford. So what I did was to rewrite it in a superficial manner, i.e., changing the soup without changing the real stuff. In other words, I did not like their suggestions because to me they made no sense. That angered the two committee members. One of them said if I did not write my thesis according to a scientifically correct manner, given that my data were largely negative, he would not approve the dissertation. I was thus in very big trouble but bearing in mind that I just wanted to do the

minimal to get by. The committee members were frustrated too and kept on asking me to rewrite again and again for at least eight times. I was so tired and worried.

Then, one day, my wife said to me: why don't you come with me to Bible Study tonight. I usually worked overnight on the thesis and then gave it to the professors the following morning. I said OK and had it in my mind that I would have had a very nice rest and sleep during the Bible study so I could be refreshed to work that night. So there I was sitting in that Bible Study session. However, I did not like the leader who, according to my best friend, claimed to be a Christian but had lousy behavior. I simply did not like him. Yet, in the middle of their study I turned my eye to the Bible in his hand. A question immediately came to me: what a terrible life I am having, but wait, is this book a guide to my life? No sooner than that, a resonance came nowhere with a deep echo: YES! Note: I did not look at the leader throughout the study because I did not like him. Yet, after that echoing yes, my eyes turned to that person and amazingly I did not dislike him anymore! I immediately realized that how great it is to have a life in which there is no dislike for others. It also dawned on my mind that I had had this sin in my life for as long as I could remember. How nice it was to get rid of it. With that, I began to think about what my committee members suggested to me and I no longer disliked their suggestions. That night, I began to write in a totally different manner. My next version of the thesis received high praise from both professors. My family and I were at Stanford in two weeks in August of 1975, the

year when my wife and I became Christians.

Ups and downs. At Stanford, the whole lab was in a heated race against three other labs (Johns Hopkins, New York Univ, and Univ. of Aberdeen, U.K.) to purify peptides from brain that act like morphine. The whole lab worked so hard even the big boss himself worked in the cold room with me side by side into the odd hours at night very often. He was trying to purify it from pituitary and I and others attempted the same from other tissues. I eventually obtained a fraction of peptides that were active in assays and showed only three bands in disc gel electrophoresis. However, at the end we lost the race to the Aberdeen lab which published the sequence of enkephalin (brain morphine) in the December issue of Nature in 1975. So, in 1977 I began to look for positions after publishing only a second author paper at Stanford. The Intramural Research Program (IRP) of the National Institute on Drug Abuse (NIDA, NIH) offered me a tenure-track position. So I drove my family in a small Datsun B210 in the winter of 1977, around Christmas time, all the way from Palo Alto, California, via Texas to Lexington, Kentucky where the NIDA IRP was originally located. There I started my small lab with only one technician and worked on the project that my Stanford mentor suggested me to do: to demonstrate one subtype of opioid receptors called the sigma receptor. To make a long story short, I demonstrated that the sigma receptor in fact is not an opioid receptor but a brand new receptor on its own that plays as a pluripotent modulator in living systems. In 1984, the whole IRP NIDA moved from Lexington, KY, to Baltimore, Maryland where my lab is only 45

系友分享-Hanging in There

minutes from Heven Sze, though we never met. We are planning to meet by all means in the near future.

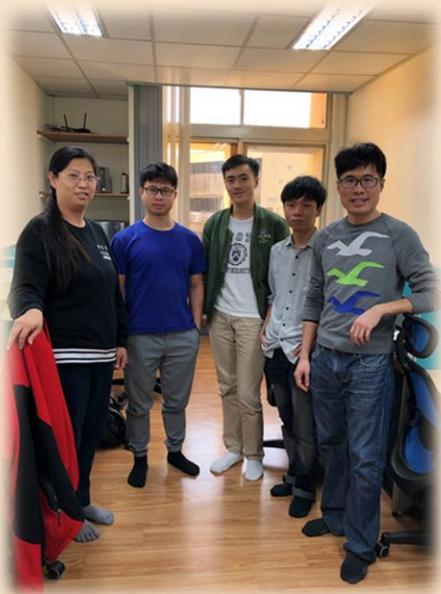
I have worked only on one protein, the sigma-1 receptor, throughout 42 years of work at the NIH. I survive the pressure of new findings and publications year by year with the Lord's blessing. However, it was not without fears and anxiety even as of today both at work and at home. For example, my wife suffers multiple illnesses from a spectrum of etiology: major depression, delusion, immune dysfunction, and potentially tumor. I told her that I can retire and accompany her at home. But she does not want me to retire for fear that I will be depressed too by seeing and worrying about her 24 hours a day. At any rate, the Lord's Grace sustains me all the way. If I do not tell the story as is, I would be lying. ®

蘇宗平 Tsung-ping Su

台灣大學一年級植物系(53年1964)後轉農
化系畢業

Chief, Cellular Pathobiology Section,
National Institute on Drug Abuse, Nat.
Inst. Health, Baltimore, MD. 2018-03-
31.

生命科學系新進教師-何銘洋博士



何銘洋(右一)和實驗室成員在重新整修好的實驗室合影

「研究生命科學，你可以為自然環境做出貢獻，當做出重大的研究成果，有可能可以幫助到很多人，甚至為世界做出改變。」

-何銘洋

Event) 的元兇，造成厭氧細菌大量死亡，但也造就之後的生物能利用氧氣行呼吸作用和真核多細胞的出現。現今繁複的物種多樣性，還真的要感謝當初這些海洋中小小的產生氧氣的藍綠菌呢！

科學家對於藍綠菌的研究從基礎研究到應用層面上都有，可說是非常多元。我希望在台大生科系任教的時間可以針對三個主題深入探討：(1) 藍綠菌在生態系中扮演的角色 (2) 遠紅光光合作用的機制 (3) 藍綠菌的應用價值。

藍綠菌的生長範圍很廣，從海洋一直到陸地，甚至是極端氣候諸如沙漠，溫泉和南極，都可以找到他們的蹤跡。台灣的地理環境包括濕度和溫度都很適合陸域生態系中的藍綠菌生長，並且因為海洋的隔離，陸域淡水的藍綠菌很有可能演化出特有性狀，再加上台灣具有溫泉濕地等特殊環境，是絕佳研究環境中藍綠菌的場所。我希望可以在台灣的這些地理環境中，結合

近年研究主題

我的研究主題是藍綠菌在環境中的多樣性、機制，及應用，特別是藍綠菌如何利用遠紅光進行光合作用的機制。長期而言，我也對在極端環境下的藍綠菌其特殊的生理生化條件和應用價值很感興趣。

研究方向簡介

藍綠菌是現存已知最古老可行光合作用產生氧氣的物種，大約 35 億年前出現，很有可能是 24 億年前造成大氧化事件(Great Oxygenation

新進教師-何銘洋博士

metagenomics, 菌種分離純化, 和生理生長分析, 研究這些環境中的藍綠菌適應環境的策略方法。

遠紅光是太陽光中重要的能量, 卻少有物種可以利用遠紅光行光合作用產生氧氣, 而藍綠菌正是其中之一。人們一直以來不認為遠紅光可以催化光合作用放出氧氣。我希望這些研究能讓大眾了解遠紅光在環境下的生產力和重要性, 進而重新評估全球初級生產力。除了研究遠紅光調控之啟動子可提供一個合成生物學的工具之外, 釐清藍綠菌利用遠紅外光的能力更有助於在生物反應器中缺乏可見光的條件下維持光合作用的效率, 提升合成生質能或高價產物的產量。我研究的最終目標為把利用遠紅光的系統轉移到穀類作物, 幫助它們在互相遮蔭的情況下吸收更多的光, 進而增加光合作用效率和產量。

近年來藍綠菌的研究受到越來越多的重視, 藍綠菌不僅是研究光合作用的重要模式物種, 同時也具有商業價值和研發潛力。有些藍綠菌本身具有很高的營養價值可作為健康食品, 有些甚至可以從中純化出高價值的食品添加劑或藥物, 利用基因工程的方式可利用藍綠菌產生各式各樣有用的化合物。藍綠菌可行光合作用固定環境中的二氧化碳, 因此利用藍綠菌生產產品相較於其他微生物更加接近碳平衡環保。

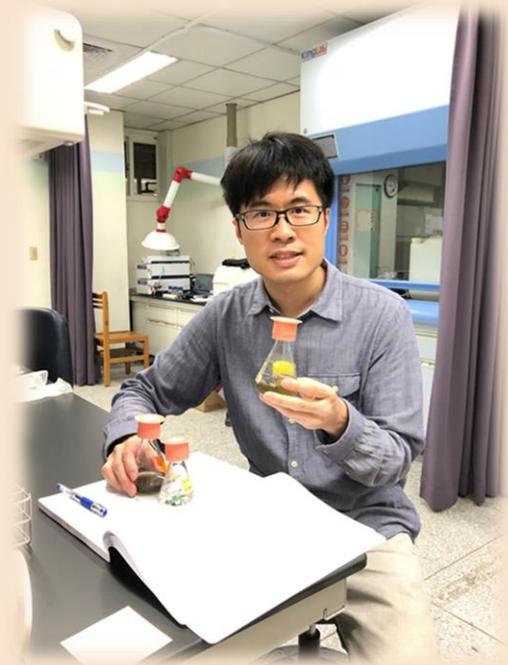
對生物研究感興趣的原因和過程

一開始對生物有興趣是從小時候開始, 那時候父母時常帶我參加活動, 到野外踏青認識植物動物。在我念高中的時候, 2004 年左右, 是生物科技最火紅的年代, 在這段期間許多學校生物類科系改名為生命科學系或是生物科技系, 這些科系的指考分數也一路跟著飆高, 台大生命科學系的分數甚至超過了部分學校的醫學系和牙醫系。

當時我指考的分數可以上醫學系, 那時就很猶豫是要念醫學系還是生命科學系。我父母很開明, 帶著我拜訪台大生命科學系和參觀其他學校的醫學系。雖然醫生的工作相對而言較為穩定有保障, 當時我心中有個想法, 影響了我之後的決定:

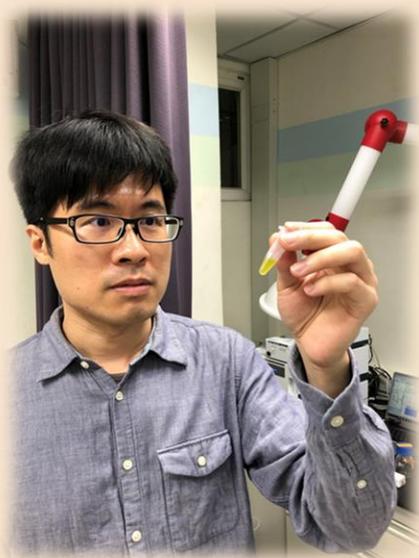
「當醫生可以救人, 但研究生命科學, 你可以為自然環境做出貢獻, 當作出重大的研究成果, 也有可能可以幫助到很多人, 甚至為世界做出改變。」就這樣在滿腔熱血的想法下加入了台大生命科學系。

投入到藍綠菌研究的原因



何銘洋和三株實驗室培養可用遠紅光行光合作用的藍綠菌

在台大生科系之後, 也慢慢了解其實作研究需要花上長時間的累積和努力, 無法一蹴可及。在一開始決定念生命科學系之前, 曾經有個瘋狂的想法, 想要做出人造葉綠體, 行人工光合作用固定二氧化碳產生糖, 藉此同時解決糧食問題和溫室效應。少年時期總是有個偉大的夢, 當然這



何銘洋拿藍綠藻的萃取物準備進行 HPLC 分析

個想法一直到現在的技術感覺還是遙不可及。總之，念生物解決糧食問題和溫室效應是我當時最大的目標。隨著學識的增長，了解到其實葉綠體是藍綠菌內共生的結果，也因為如此，後來大學時期加入了中研院植微所朱修安老師的團隊做藍綠菌光合作用的研究，至此開啟了對藍綠菌研究的興趣。後來雖然陸續做過水稻和藻類油脂的研究，最後到美國攻讀博士班時又重新找回最初的興趣，開始研究環境中特殊的藍綠菌可以利用遠紅光行光合作用的原因。

回國任教的原因

在美國攻讀博士時期，當時有機會教到美國的學生。美國的學生組成和台灣很不一樣的一點是種族文化組成相當多元，在課堂上常常可以看到不同國家的學生，可能因為學費很貴，所以感覺學生特別在意分數，希望可以趕快畢業出去工作。在美國時是我第一次教課和帶學生做實驗，英文也不太流利，有時會看到學生困惑的表情，但還是費盡心力把學生教好。在最後一堂課的時

候，許多學生和我說謝謝，甚至有一位學生說我是她見過最好的 TA。那時的感覺是難以形容的。但是在那個時候，心中也浮現一個想法，我在國外這麼努力的教學，教導的始終都是國外的學生，當初在台灣受到這麼好的教育和訓練，在國外也學到了不同的觀念想法，是不是也該回饋台灣的教育體系，把自己在國外的所見所聞也帶回來給台灣的學生呢？

在博士班唸完的時候，曾經有考慮過是否在美國多做幾年博士後再返國任教，影響我做決定最重大的原因是我太太先我一步返國任教，也因此我開始積極的在國內找教職。最後很幸運的回到了當初的母系-台大生命科學系，參與系上微生物學和微生物學實驗的教學。我覺得這個結果很好的一點也是我並沒有離學生時期太遠，很多在美國學生時期課堂上的學習、和老師的互動，以及和其他外國學生的相處的過程都還很鮮明，可以給我在台灣教學一些幫助和啟發，一些討論的風氣和課堂上的自由度是可以參考的部分，也希望能把這些經驗和生命科學系的學生們分享，在國外念書的優點和缺點，幫助他們了解留學是不是適合自己的路。®

何銘洋小檔案

學經歷：現任教於台灣大學生命科學系
美國賓州州立大學植物科學博士
台灣大學植物科學研究所碩士
台灣大學生命科學系學士

代表著作：

1. **Ho M-Y** and Bryant DA. (2019) Global transcriptional profiling of the cyanobacterium *Chlorogloeopsis fritschii* PCC 9212 in far-red light: insights into the regulation of chlorophyll *d* synthesis. *Front. Microbiol.* **10**, 465. doi: 10.3389/fmicb.2019.00465
2. **Ho M-Y**, Shen G, Canniffe DP, Zhao C, Bryant DA. (2016) Light-dependent chlorophyll *f* synthase is a highly divergent paralog of PsbA of Photosystem II. *Science* **353**, aaf9178.

植物科學所新進教師-李金美博士



圖一、密西根的楓紅與湖泊倒影

「所有的際遇都有它的原因，所有的努力也會有回報，不論是以甚麼樣的形式」

- 李金美

研究主題：

- 植物生物時鐘的調控機制
- 生物時鐘調控的晝夜及季節生物節律

研究專長：

植物生理時鐘(Plant Chronobiology)、植物逆境反應(Plant Abiotic Stress)、蛋白質泛素化調控(Protein Ubiquitination)

生物時鐘及其調控的生理途徑

因為地球自轉，產生晝夜規律的光照和溫度變化，使地球上的生物演化成 24 小時為週期的生物時鐘(circadian clock)。這個內生性的時鐘可以讓生物體預知環境變化，進而使生物在適當的時間調節基因表現、代謝反應及生理途徑等，使其有效利用環境資源，以利適應環境變化及生存。以能量的平衡為例，植物在白天大量表現光合作用的相關基因，利用光能產生葡萄糖，進一步轉換成澱粉儲存，而在夜晚則是增加澱粉降解的相關酵素，以呼吸作用產生葡萄糖，作為能量來源。因為生物時鐘對生物的生存極為重要，生物時鐘的現象及調控機制從單一細胞的單胞藻(Chlamydomonas)到多細胞的人類與開花植物，皆有相似之處。由於近年來，生物時鐘不論是在植物生理、逆境反應等調控受到重視。在生醫領

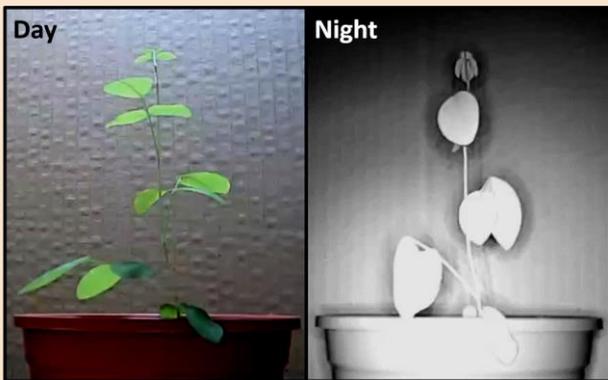
新進教師-李金美博士

域也發現與代謝及疾病有關連。在 2017 年 Dr. Jeffrey C. Hall、Dr. Michael Rosbash 和 Dr. Michael W. Young，因為奠定果蠅生物時鐘的分子調控機制的研究，受到諾貝爾生理醫學獎的肯定，這也顯示了這些年生物時鐘研究的蓬勃發展。

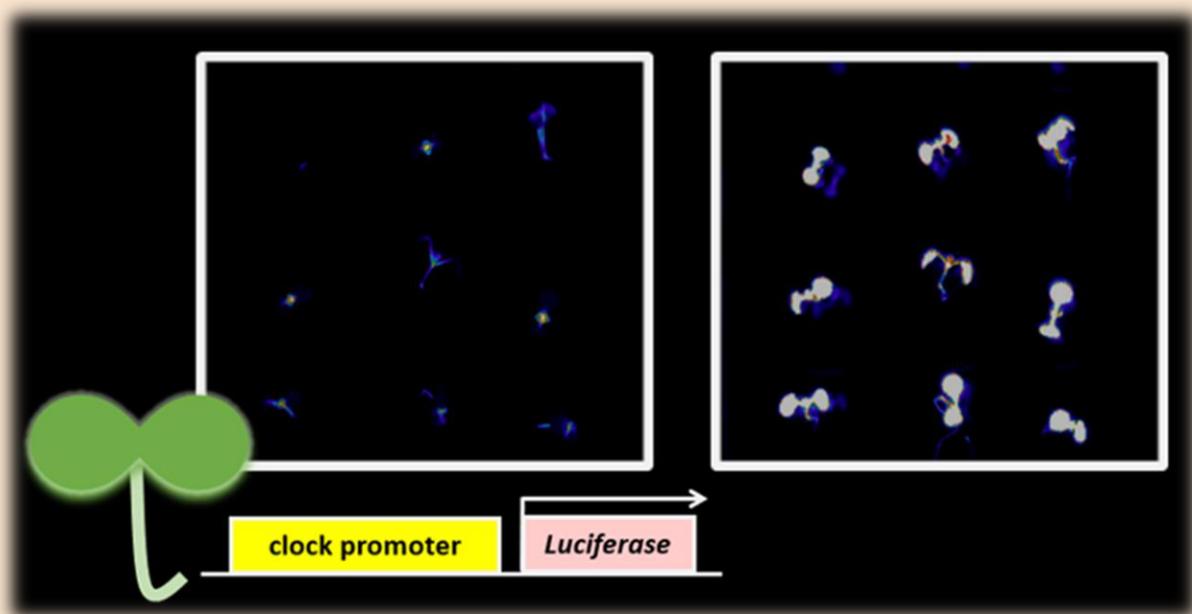
植物的生物時鐘現象最早的紀錄，是在西元前四百年，由亞歷山大大帝的將軍 Androstenes of Thasos 發現葉子在白天打開、而在晚上閉合的現象。然而分子機制的研究是在 1991 年，由 Dr. Andrew Millar 發現植物生物時鐘的相關基因

後才開始。1995 年 Dr. Andrew Millar 和 Dr. Steve Kay 發展結合電荷耦合元件相機(CCD camera)的植物活體螢光監測系統，為植物生物時鐘研究開了大門。過去的三十年，有不少相關的研究因為生物晶片及次世代定序的進步，而建立了生物時鐘本身及其調控的生理途徑在基因轉錄的調節機制。在蛋白質調控的層面，雖然初步研究已顯示它們的重要性，但技術上一直有所限制。

我一直對植物如何感知環境光照、溫度、以及生物體自身代謝的狀態去調整自身的生物時鐘有興趣，也對想深入探討植物生物時鐘如何調控下游生理途徑的機制。生物時鐘影響的層面極大，從醣類合成分解、植物激素(Phytohormone)及二次代謝物(secondary metabolites)等基礎合成途徑。預知環境物理性(如: 光、溫度、水分等)及生物性(如: 真菌、昆蟲)週期的變化，以調整一天內植物對生物性(biotic)及非生物性(abiotic)的反應靈敏度。另外生物時鐘可調控植物季節性的生長、開花、冬眠等。我想藉由之前



圖二：植物生物時鐘的現象。豆科植物在白天葉子張開，在晚上閉合的現象。



圖三、以 CCD camera 和生物時鐘基因表現的螢光訊號觀測植物生物時鐘的週期變化

新進教師-李金美博士

博士班與博士後訓練時期所發展的技術為根基，了解蛋白質泛素化及蛋白質降解如何調控生物時鐘的現象。希望藉由對生物時鐘調控機制的了解，能夠以改變植物生長環境的方式，微調生物體的訊號網路，作為農業上的應用。

學習及研究歷程-生物學的啟發之旅

踏入生物這個領域，最早是來自於高中生物老師林玟娟的啟發，在高中三類組的課程中，生物學課本裡的細胞和生物現象在老師有趣的引導學習下，是在升學壓力下最舒壓的課程。現在回想起來，我很幸運有一位好老師，因為林老師用她自己碩士班時做研究的邏輯思考方式，帶領我們了解生物學，所以不喜歡文科的我，才會迷上了號稱自然組文科的生物學，這也讓我在進入大學時，毅然選擇了台大動物系，也就是生命科學系的前身。進入動物系後，發現生物學的領域很廣，在大學四年裡中，從生態學實驗室、漁科所到紅館生化所都有我探索的足跡。

大三時，在課業之餘，我加入了台大生化所陳義雄老師的實驗室，這是我科學研究生涯的搖籃。在陳老師的指導下，從大學專題生到碩士畢業，我的研究題目主要在了解小鼠及大鼠儲精囊蛋白在生殖生理學上的功能。這段時間，除了紮實地建立分生和生化研究的基礎，也影響了我未來生涯的決定。在陳老師和許多優秀學長姐的薰陶與帶領下，我很享受做研究的過程-在討論中發現有趣的問題、尋找答案的挑戰、及找到解答的成就感。陳老師給學生很大的研究自由，但在困惑時，總能給學生一個方向。在這樣的環境下，實驗室的學長姐都有獨立研究的想法，也對研究極有熱情，而我也深深地受到影響，在這個階段決定出國念博士班、未來投入研究工作。

研究方向的大轉彎

在美國密西根州立大學生化及分子生物系博士班的第一年，首要之務是完成三個 lab rotations，找尋研究興趣及博士班訓練的實驗室。由於碩士研究的基礎，我對胚胎發育學或是癌症研究有興趣，我先後在兩個癌症訊息傳導相關的研究室 rotation 後，原已做了決定。最後一個 rotation 我選擇了一個完全不同的領域，加入 Dr. Michael Thomashow 的實驗室，想要藉由這個機會，學習當時很熱門的系統生物學和生物晶片的技術。然而，Dr. Thomashow 的研究主題是植物抗寒的基因調控機制，這是繼高中生物學多年後



圖四、密西根州立大學吉祥物 Sparty

新進教師-李金美博士



圖五、與博士班指導教授 Dr. Michael Thomashow 和同學 Dr. Malia Gehan (現任美國 Donald Danforth Plant Science Center 助理研究員)於 2012 年密西根州立大學畢業典禮合照。

再次接觸植物學領域。密西根州立大學以植物學和農學著名，其中有由美國政府能源部支持的 MSU-DOE-Plant Research Laboratory 研究中心，以培訓卓越植物研究為目標，所以在 rotation 的這段時間，除了和我的恩師學習外，我也有許多機會接觸到植物學領域的大師們和創新研究。除此之外，我可以感受到在這裡的學生和研究人員

的研究熱情，和對未來的研究生涯的願景。在這裡，我找到與碩士班實驗室相似的氛圍，讓我跳進了一個不在計畫內的植物學領域，至今沒有後悔。

博士班是一個獨立研究訓練的過程，我在 Dr. Thomashow 的指導與支持下試著以生化學、分子學、遺傳學、系統生物學等不同的方式去了解模式植物阿拉伯芥如何啟動抗寒機制，以冀未來農業上的應用。在當時大部分的研究都在了解低溫如何啟動抗寒的訊息途徑，然而，我的初步探索發現的卻是調控光訊息的因子。這個契機，讓我開始去了解光照如何利用光週期和生物時鐘去調節抗寒的機制，進而發現植物可以感受光週期和季節的變化，在冬天的短日照下，足以開啟抗寒的訊息路徑以提前準備寒冬來臨的機制(代表著作 1)。在研究過程中，也讓我開始對生物時鐘及季節調控研究有濃厚的興趣，影響我未來的研究方向。



圖六、美國密西根州立大學校園景色

新進教師-李金美博士

博士後研究的旅程與家庭的平衡

博士後的研究，在家庭的考量下，我陸續在不同的研究機構接受博士後訓練。博士班畢業後，我先隨著外子到了耶魯大學，耶魯大學的生物研究以生醫領域為主，當時僅有的三個植物研究的實驗室，因為經費限制，我未能找到博士後的機會。我面臨了生涯中第一個家庭與研究的抉擇：是該為了家庭留在耶魯大學並轉向生醫研究領域，還是去其他研究單位堅持植物學研究？最後，我選擇了在賓州大學 Dr. Kimberly Gallagher 的實驗室。一向喜歡嘗試不同研究領域的我，開始踏進分子細胞生物學的領域，研究轉錄因子 (Transcription Factor) 如何在不同細胞中移動而調控植物根部細胞發育的機制。一年後，因為第一個孩子的出生及耶魯大學的博士後機會，我選擇轉換實驗室，希望能同時兼顧家庭與研究。我加入剛在耶魯大學成立實驗室 Dr. Joshua Gendron 的團隊，投入我一直都很有興趣的生物時鐘研究。

在這段期間，我的研究以了解植物如何藉由蛋白質泛素化 (Protein Ubiquitination) 及降解 (Degradation) 調控生物時鐘的機制為主。在蛋白質降解研究領域中，如何穩定蛋白質和與其相互作用的蛋白，進而分析其機制，一直是技術上的瓶頸。我很幸運地參與一些突破性的技術的發展，進而利用這些技術找到了新的泛素化調控因子-去泛素化酶 (deubiquitinating enzymes)。我深入探討它們藉由在日夜形成不同的蛋白質複合體 (protein complex)，調控生物時鐘調節因子的蛋白泛素化與穩定性，而使植物可以融合日照長短，調整生物時鐘的機制 (代表著作 2)。這三年多的研究日子是苦樂參半的時光，樂的是，我可以投入

我最喜愛的生物時鐘研究，在具有挑戰性的題目中有所突破，但苦的是，在研究後期因為外子找到台灣的工作，必須和家人分隔兩地。也因為這個原因，在部分研究計畫完成後，我也決定搬回台灣與家人相聚。



圖七、美國耶魯大學具有歷史的 Sterling 圖書館

回到台灣後，我加入了中央研究院植物暨微生物研究所的吳素幸老師實驗室，其中很大的因素是對生物時鐘與光反應研究的興趣。在一年多的時間裡，我主要研究 AtYAK1 蛋白激酶 (Protein Kinase) 如何感應光照強弱而調控種子及果莢發育的分子機制。除了研究上的收穫外，最重要的是有機會與台灣的研究人員、研究環境及研究方向接軌。因為在美國博士班才轉向植物研究的我，在回台灣前，對台灣植物學研究的環境，並沒有太多的認識。這段時間，吳素幸老師也在我的研究

新進教師-李金美博士

究和生涯規劃等，給予重要的支持與建議，鼓勵我邁向研究生涯的下一步。

未來教學與研究的期望

回到母校服務，參與教學、領導研究團隊做創新研究、培育下一代的人才，是我從碩士班就堅持的理想。在我的訓練歷程中，我遇到的許多位恩師都有一些共同的特點，提供學生自由思考嘗試的研究環境、以開放的態度充分討論溝通研究，在必要時給予學生方向上的引導，支持學生不論是學術或是其他人生規劃的理想。他們提供了我在建立自己研究室的典範，希望未來除了以我的研究所長，在教學中帶領學生一起討論植物研究並與時俱進，在和學生共同研究過程中，回答生物時鐘調控重要的問題，參與產學合作，將研究成果應用於農業科技，解決台灣農業的實際問題。而我也希望在這樣的過程中，可以讓學生從學習中對專業、未來職業生涯以至於人生有所助益。®

李金美小檔案

學經歷：現任國立台灣大學植物科學研究助理教授/國際學院全球農業科技與基因體科學碩士學程兼任教師

國立台灣大學動物系(現為生命科學系)學士

國立台灣大學生化科學研究所碩士

美國密西根州立大學生化及分子生物系博士

美國賓州大學生物系、美國耶魯大學分子細胞發育生物系及中央研究院植物暨微生物學研究所博士
後研究員

代表著作：

1. **Lee CM**, Li MW, Fekete AM, Liu W, Saffner AM, Gendron JM. (2019) GIGANTEA recruits the UBP12 and UBP13 deubiquitylases to regulate accumulation of the ZTL photoreceptor complex. *Nat Commun.* 10(1): 1-10.
2. **Lee CM**, Thomashow MF. (2012) Photoperiodic regulation of the C-repeat binding factor (CBF) cold acclimation pathway and freezing tolerance in *Arabidopsis thaliana*. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 109(37):15054-9.



一號館右前方的大樟樹，一號館右後(照片左側建築)即為植物標本館 攝影：鄭貽生



植物標本館一隅 攝影：鄭貽生



滿樹白花如負雪的流蘇樹與校園 Ubike 2.0 攝影：王雅筠



思亮館中的普通生物學實驗課 攝影：鄭貽生



思亮館 2 月欖仁紅葉 攝影：鄭貽生



思亮館前欖仁紅葉滿地 攝影：鄭貽生