

出國報告（出國類別：研習考察）

赴日本研習「基因轉殖作物之物理性及生物性 隔離策略與栽培管理」出國報告

服務機關：行政院農業委員會
國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心
行政院農業委員會農業試驗所

姓名職稱：林學正技監
鄔宏潘資深顧問
呂秀英研究員
陳烈夫助理研究員

派赴國家：日本

出國期間：2008年9月8日至17日

報告日期：2008年10月10日

目次

一、摘要	1
二、緣起	2
三、研習目的	2
四、研習過程	3
1. 行程決定與出國請示	
2. 在日研習行程及活動內容	
五、研習概要	4
(一)農林水產先端技術研究所(STAFF)	4
(二)水稻基因組研究計畫(RGP)	6
(三)農業生物資源研究所(NIAS)	8
(四)農業環境技術研究所(NIAES)	13
(五)作物研究所(NICS)	17
(六)中央農業總合研究センター(NARC)	20
(七)Plant Genome Center(PGC)	25
(八)植物 DNA 機能研究所(Plant Functional Genomics Co. LTD)	25
(九)生物系特定產業技術研究支援中心(BRAIN)	29
(十)Innovation Japan(2008.09.16-18)大学見本市 (2008 日本各大學及研究機構研究成果展示會)	33
六、心得及建議	36
七、後記	37
八、攜回資料清冊	38
九、拜訪者聯絡資料	40
【附錄】日本研習機構相關網頁	44

一、摘要：

農業試驗所負責執行台灣基因轉殖(GM)作物生態安全評估工作，目前已建置完成 1 座 GM 作物生態安全評估核心設施，包括研究室、精密隔離溫室、隔離溫室、隔離網室及隔離田等，並已於 2007 年 4 月落成啓用。為有效管理及持續發展，故擬學習並觀摩科技先進國家在 GM 與非 GM 作物間之共存制度，以及與相關作物的安全隔離距離、標籤和追蹤制度的訂定、檢測技術與方法及管理標準與作業程序等，藉此提升 GM 作物生態安全評估工作的品質。在亞洲國家中，日本無論在法規制度、檢測技術、硬體設施及管理上都是最為嚴謹及較高水準，足可供我國在技術及管理上的借鏡與參考。此外，日本為了提升其農業體質，強化國際競爭力，提出「21 世紀新農政 2007」，期能發揮農業的潛在能量，將日本農業導向符合 21 世紀需求的策略性產業，並應用生物技術來育成新品種、開發新產業，以解決包括環境、能源、食品等各項課題。因此深度熟悉日本未來的農業發展、傳統農業生產與新興的農業服務業，如何將日本農業融入一個世界性的農業機制等，實為我國發展新科技農業當務之急。而台灣農業亦面臨同樣的困境，急需尋求轉型，農業生物技術成為提升傳統農業的重要關鍵因素之一，其發展也成為台灣未來農業永續發展的憑藉，這些議題都是可以向日本方面學習與借鏡的。同時，對於未來促進台日機構間的實質交流與合作也將有所助益。這次研習參訪共有 10 個研究機構：1.農林水產先端技術研究所(STAFF)、2.水稻基因組研究計畫(RGP)、3.農業生物資源研究所(NIAS)、4.農業環境技術研究所(NIAES)、5.作物研究所(NICS)、6.中央農業總合研究センター(NARC)、7.Plant Genome Center(PGC)、8.植物 DNA 機能研究所(Plant Functional Genomics Co. LTD)、9.生物系特定產業技術研究支援中心(BRAIN)、10.Innovation Japan(2008.09.16-18)大學見本市(2008 日本各大學及研究機構研究成果展示會)。從水稻基因組、功能性基因基礎研究之技術面到產業化之實際應用，在此行程中均有完整的呈現，最難能可貴的是其對農業生物技術的高瞻遠矚，對其所選擇的目標作有系統性的真正落實執行。

二、緣起

生物安全評估是系統性及全面性的研究工作，首要任務當比較國內與國外作物生產環境的差異性，進而瞭解 GM 作物對生態環境的風險程度，並能夠得到控制將負面的影響程度降至最低或趨向零風險、或設定一容許門檻值以保障國內農業。有關 GM 作物與非 GM 作物間之共存栽培模式，國內目前僅止於有關文獻之蒐集階段。但在歐盟方面已早於 2003 年開始研究，即進行 CO-EXTRA project 及 PETER project，計畫中結合多國研究人員參與，以建立共存栽培模式與安全評估及監測追蹤體系的研究。我國行政院農業委員會農業試驗所亦於 2005 年與國科會農業生物技術國家型科技計畫辦公室組團赴日本食品綜合研究所、生物資源研究所、農業環境科學研究所和日本孟山道公司等考察「基因轉殖作物安全性試驗設施之考察及實施規範之研習」及「轉基因作物對環境安全影響之評估」，建議以國家核心設施的運作方式，建立農業科技研究中心，使發展成爲生態安全技術評估具公信力機構，並取得國際相互認證的地位，以有效管理國內產生及國際引進之基因轉殖植物。2006 年亦派員出國「考察歐盟國家 GM 作物生態安全評估之硬體設施與法規制度」及「研習加拿大基因轉殖植物隔離田間管理及生態安全評估技術」，考察之項目除原先設定之 GM 作物生態安全評估設施與法規制度外，並涉及生物技術的研發與產業化之近況、研究機構之結盟及其運作方式，同時探尋各種有助於我國農業生物技術發展之合作機會與對象，以及有助於我國農產品外銷之條件與因素。爲提升我國 GM 作物生態安全評估工作之品質，以達國際認證水準，需觀摩並學習先進國家之政策制度、法規及管理規範，藉此建立 GM 與非 GM 共存模式與風險管理，以訂定產銷體系之規劃。但目前本所參與 GM 植物安全性評估工作之研究人員均無實際經驗，亟待給予相關的訓練，進行 GM 植物之隔離試驗與管理，並藉此建立國際認可之 GM 植物鑑定技術與系統，使我國 GM 植物能於田間安全無慮的種植，落實生物技術之研發成果。

三、研習目的：

農業試驗所負責執行 GM 作物生態安全評估工作及檢測技術等工作，目前農試所已建置完成 1 座 GM 作物生態安全評估設施，包括研究室、精密隔離溫室、隔離溫、網室及隔離田等，並已於 2007 年 4 月落成啓用。本次活動日期爲 9 月 8 日至 9 月 17 日共 10 天，研習並觀摩先進國家在 GM 與非 GM 作物間之共存制度以及相關的作物隔離距離、標籤和追蹤制度訂定、檢測技術之方法及管理標準作業程序等，藉此加強 GM 作物生態安全評估工作的品質。而現今在東亞國家中無論在法規制度、檢測技術、硬體設施及管理上都以日本較爲嚴謹及具較高水準，足供我國技術及管理人員借鏡參考。本次出國計畫內容研習的主要目的：

1. GM 與非 GM 殖農業共存之栽培體系
2. GM 與非 GM 農業共存體系之栽培管理技術的規範

3.由種苗至餐桌之 GM 檢測、監測與追蹤體系

4.瞭解如何建立容許 GM 植物混雜之門檻值(百分比)

藉此瞭解該等機構在 GM 作物試驗圃和花粉流佈試驗的設施和作業，考察農業生態環境評估體系、環境風險的指標建立及 GM 作物環境影響評估等研究領域的相關設施、分析工具及作業程序，汲取其在 GM 安全性評估程序及方法上的經驗，以協助在國內 GM 作物安全評估及長期監測整合型計畫的執行工作。同時，在整體性的研究規劃上，從水稻基因組、功能性基因基礎研究之技術面，到以輔助育種的標誌基因的選殖，以至後續產業化之實際應用上，如何育成新品種、新產品，藉此行的機會有所涉獵以供參考。

四、研習過程：

一、行程決定與出國請示

- (1) 訂於 2008 年 9 月 8 日前往日本，9 月 17 日返國，共計 10 天行程。
- (2) 本計畫出國預算僅支援農業試驗所生物技術組安全評估研究室陳烈夫助理研究員一人，由於其對日方研究環境及語文應對禮節並不諳熟，故商請農業委員會林技監學正、國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心鄔顧問宏潘，以自費方式帶領參訪及日本語翻譯；此外，農業試驗所作物組生物統計與生物資訊研究室呂秀英研究員由於多年來也參與了所內 GM 作物安全性評估試驗及標準作業流程建立之相關計畫，亦請以公假自費方式隨行，以共同觀摩學習。
- (3) 請台北駐日經濟文化代表處戴副參事官德芳協助安排相關參訪行程。

二、在日研習行程及活動內容

日期/時間	活動內容	備註
9 月 8 日(星期一)	自桃園國際機場啓程 (國泰 CX450，12:50-17:10)，抵達東京成田機場 搭計程車從成田機場到東京住宿地點	啓程 夜宿東京 Tsukuba
9 月 9 日(星期二)		
09：00—12：00	農林水產先端技術研究所(STAFF) 水稻基因組研究計畫(RGP)	
14：00—17：00	農業生物資源研究所(NIAS)	夜宿東京 Tsukuba
9 月 10 日(星期三)		
09：00—12：00	農業環境技術研究所(NIAES)	
14：00—17：00	作物研究所(NICS)	夜宿東京 Tsukuba
9 月 11 日(星期四)		

09:00-17:00	中央農業總合研究センター(NARC)	夜宿東京 Tsukuba
9月12日(星期五)		
09:00-17:00	Plant Genome Center(PGC) 植物 DNA 機能研究所(Plant Functional Genomics Co. LTD)	夜宿東京 Shinjuku
9月13日(星期六)	整理及準備相關資料	夜宿東京 Shinjuku
9月14日(星期日)	休息	夜宿東京 Shinjuku
9月15日(星期一)	(日本國定紀念日) 參觀日本新都市計畫—お台場	夜宿東京 Shinjuku
9月16日(星期二)		
09:00-12:00	生物系特定產業技術研究支援中心(Brain)	
14:00-17:00	Innovation Japan(2008.09.16-18)大學見本市(2008 日本各大學及研究機構研究成果展示會)	夜宿東京 Shinjuku
9月17日(星期三)	搭利木津巴士從東京住宿地點到成田機場 自東京成田機場回程(國泰 CX451, 15:55-18:30) 返抵桃園國際機場	回程(台北)

五、研習概要：

(一)農林水產先端技術研究所(STAFF)

上午拜會所長桂 直樹(Naoki Katsura)、顧問中川原 捷洋(Masahiro Nakagahra)、研究第2部長小畑 太郎(Taro Obata)博士，全程由 NIAS 之公共事務組長 Takao Nino 博士陪同並感謝其開車接送。該所主要在執行農林水產先端技術方面的研究，而分為三個部：第1、2部分別負責植物(稻、大豆、麥類等)和家畜(豬、蠶等)的基因組定序分析、遺傳機能解析、多樣性解析、遺傳圖譜等研究，而第3部則負責植物品種識別技術開發與研究交流工作。

參訪行程中除由桂 直樹所長親自於會議室進行簡報外，也帶領我們參觀各研究室，其間並分別由第1部主任研究員金森 裕之和研究第2部長小畑 太郎博士負責解說。其擁有相當先進、數量龐大、自動化的 DNA 序列分析儀(數量多達 40 台以上，且現在並擁有去年才開發的第4代最新機種，造價 6000 萬日圓)，日以繼夜的進行水稻的基因組序列分析的工作，2002 年即已完成水稻品種日本晴(Nipponbare) 12 條染色體的序列分析，目前該序列分析儀除了繼續從事日本其他水稻品種之基因組定序外，也用來進行其他作物和家畜基因組之定序。由於從抽取 DNA、定序及圖譜定位都已全面自動化，偌大的實驗室只看到金森 裕之博士和一名助理在管理而已。金森 裕之博士表示在日本晴完成基因組定序後，日本野生稻之定序工作也已近完成，目前他對我國育成品種台農 67 號之基因組定序甚感興趣。

對作物基因功能分析有非常大的貢獻與助益，其相關資料並已對外公開並免費提供。在家畜方面，在豬的基因功能分析上也有突破性進展，目前已找出控制

產肉基因的位置，也利用 RFLP 鑑定技術，尋獲控制黑白毛的基因標記，成功地開發出能鑑定黑豬肉的品種鑑別技術；除此，對於蠶的基因組分析業已完成，且積極開發蠶絲的多樣性用途，例如成功地研發了蠶絲筆，將蠶絲粉末加入樹脂，增加原子筆在握觸時之質感，以提升筆的品味和價值。

由於他們在各研究領域皆有事前嚴謹的整體規劃，擬定目標，分工獨立進行，最終才能有效地整併出具體成果；此外，其很多分析流程皆已全面自動化，而將經費大部分用於試藥及研究設備上，因此該研究所能以有限的人力，非常效能地完成先端的研究成果。這是我們非常值得參考的典範。

會議中我等亦曾表示欲明瞭：(1) GM 作物重要性狀之關連及其機能的解明，(2)水稻資料庫之建構及運作方式，(3)水稻新品種及品種鑑定之技術方法。渠等亦將相關資料詳細說明，獲益良多，該機構可提供協助分析材料及國外人員之相關培育訓練。



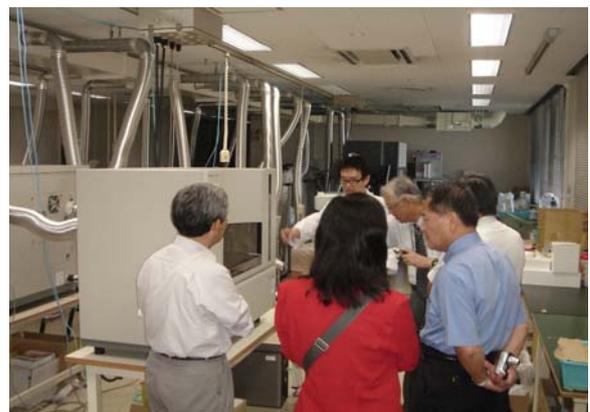
參訪成員(前排自左：鄔顧問、林技監，後排自左：陳助理研究員、呂研究員)拜會 STAFF 所長桂直樹(前排右二)、顧問中川原捷洋(前排最右)、研究第2部長小畑太郎博士(後排最右)



參觀 STAFF 研究第 2 部實驗室



STAFF 所研發之蠶絲筆



參觀 STAFF 研究第 1 部實驗室



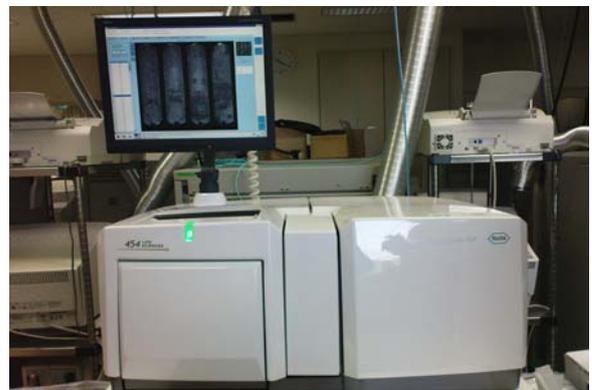
40 多台的基因組定序儀 (像工廠生產線一般)



從基因組定序到圖譜定位皆已全面自動化



利用機械臂自動抽取 DNA 樣本及注入 kit



最新之第4代基因組定序儀(造價 6000 萬日圓)

(二)水稻基因組研究計畫(Rice Genome Research Program, RGP)

拜訪植物基因組中心所長松本 隆(Takashi Matsumoto)博士，瞭解國際水稻基因組定序計畫之最新發展情形及其生物基因庫資料與資訊管理辦法。其除了基因組定序以外，現階段專注於基因組學的兩個重要方向，即功能基因組學(functional genomics)與應用基因組學(applied genomics)。從基因組定序可知基因組的結構特徵，再從 DNA 序列與其關連功能間的某種關係，可清楚描述出一個生物體遺傳上的全部功能，因而傳統遺傳學與基因組資訊之間的連結是非常重要的，亦即生物資訊才能處理並分析龐雜且大量的資料；水稻共 32,000 個基因中，RGP 現已確定了近 30,000 個基因的位置，且其中 70% 已交由生物資訊學專家推測出它們的功能，也發現在不同近緣種間存在特異的 5,663 個基因。RGP 亦成功建構水稻 cDNA 標記的高質精細的遺傳圖譜，同時亦建立其他基因組分析的資源，包括 EST 之蒐集、基因庫及物理圖譜。這個物理圖譜是以 YAC 所得的基因組選殖系而建立，涵蓋了 60% 以上的水稻基因組。

我們深深體會到，在前瞻整體性的規劃上，首要洞察國際間的植物生物技術競爭前景，然後是尋覓功能性基因的競爭，執行有系統化且大規模的研究計畫。在討論科學政策的同時，要具有獨特創見的議題且能改進植物生物技術的研究課

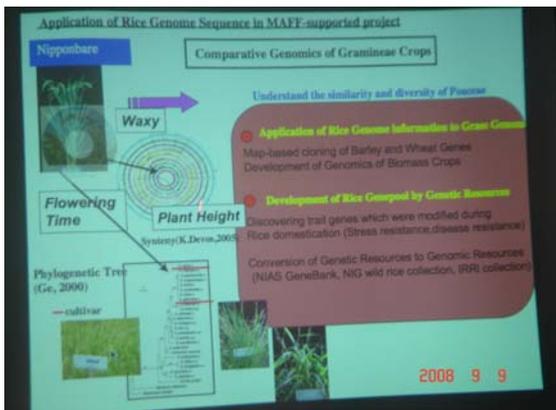
題，利用本土性材料及建立自研的方法以奠立開創的基礎，才能開拓植物科技的新領域。但深究基因資訊的獲得，應該是科學界的一個共有資源，如何才能真正體認到沒有任何個體可以獨佔生命的智慧，才是真正智者，因營利非研究機構唯一目標，服務農民才為首要。未來應該積極透過國際交流，充分利用 RGP 之各項基因資訊於我國特有品種材料上，以促進我國分子育種工作。



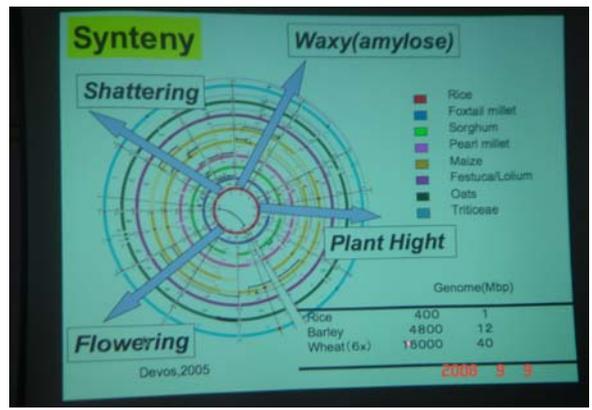
參訪植物基因組中心



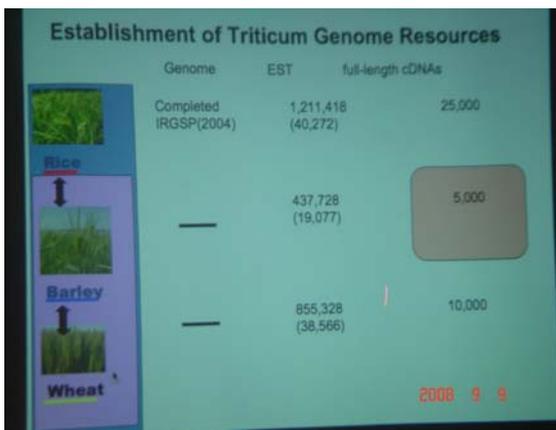
所長松本 隆博士進行簡報



RGP 簡報內容-1：水稻基因組定序計畫之應用



RGP 簡報內容-2：禾本科植物基因組同線性(synteny)



RGP 簡報內容-3：日本所建之水稻、大豆和小麥基因組、EST 和全長 cDNA 資源數量



美國總統 2002 年親筆賀函 (賀水稻基因組定序計畫完成)

(三)農業生物資源研究所(NIAS)

下午拜會理事長石毛 光雄(Teruo Ishige)，討論研習行程及相關事宜。該所的研究開發部門主要分成基盤、植物科學、昆蟲科學和動物科學四大研究領域，同時成立有其他特別研究室。由於我們除了 GM 作物隔離性策略及管理以外，對水稻遺傳資源保存、管理與增殖利用、水稻遺傳因子構築與分離選殖及新品種育成技術、分子標誌及輔助育種利用技術也甚感興趣，因此該研究所除由相關單位負責人進行相關資料之簡報外，也安排我們參觀各實驗室。其間有理事新保 博(Hiroshi Shinbo)、統括研究主幹大川 安信(Yasunobu Ohkawa)、植物生物技術系 Fumio Takaiwa 博士、生物資訊研究單位主持人伊藤剛(Takeshi Itoh)博士、基盤研究領域長廣近 洋彥(Hirohiko Hirochika)博士、研究主幹基因庫長河瀨 真琴(Makoto Kawase)博士、遺傳子組換研究推進室室長田部井 豐(Yutaka Tabei)博士、結構生物研究室室長(兼基因組資源中心長)長村 吉晃博士及 STAFF 研究第 1 部主任研究員宋健瑜與會。NIAS 之公共事務組長 Takao Nino 博士並全程陪同。研習參訪內容及心得簡述如下：

Fumio Takaiwa 博士解說日本在醫療用 GM 水稻的研究進展，尤其在治療第 II 型糖尿病和花粉症的 GM 水稻之研發，已具顯著成果。希望未來透過吃飯，就能達到提高免疫能力的醫療效果。Fumio Takaiwa 博士也指出蛋白質低的水稻，較容易被轉殖。

廣近 洋彥博士解說抗(耐)病蟲害和逆境之 GM 水稻的研發進展，在利用自建之 cDNA 和 QTL 資料庫之基礎上，抗多種病害(稻熱病、白葉枯病和紋枯病)的基因轉殖技術已建立，但為了不以食用水稻為基因轉殖目標，目前已育有可抗多種病害的飼料用 GM 水稻(WRKY45-ox rice)，預計五年內將完成安全性評估試驗。而水稻、大豆和小麥的株高、開花期、抽穗期、抗病性等的一些 QTL 已被分離，且分子、生物及生化特徵也已確認。至於分子標誌輔助育種方面，主要著重在抗稻熱病和耐冷害的品種育成。目前也已發展一個全長 cDNA 過度表達基因獵補系統(Full-length cDNA Over-expressor gene (FOX) hunting system, 簡稱 FOX-hunting system)，經由該系統已分析超過 14,000 個品系，建立了各品系的 cDNA identifier，並據此發現這些 FOX 品系中有 17% 存在外表型突變。另外廣近 洋彥博士也介紹 Tos17 誘變法。Tos17 是會隨著逆境而移動的反轉錄跳躍因子，可藉由其在染色體上的移動造成了隨機性之插入突變，因此將水稻細胞置於含有植物荷爾蒙之培養皿，會使培養細胞產生突變。Tos17 之優點在於基因組上的序列碼較少，而易發生轉移，可利用基因中斷(gene disruption)手段，任意誘導出水稻基因破壞系統群，同時可由少數的系統群可大量分析及究明水稻基因系統的功能。此種不需透過基因轉殖就能獲得突變體系列的方法，與國內台農 67 號水稻突變庫有異曲同工之處。該所已建立一系列的插入突變體，是由 5 萬個以上突變體品系所組成，平均每一突變體含有 5 個插入點，這些資源可供順向及逆向遺傳學上非常有效的研究工具。

田部井 豐博士在說明日本現行對於 GM 作物之管理設施和日本消費者接受度方面的進展後，親自帶領我們參觀 GM 作物的隔離溫室和公民教育農場。為了避

免 GM 作物污染到外面環境，溫室除了具有密閉式及非密閉式控制裝置外，對於 GM 植物所用過的栽培介質、盆鉢、試驗器材及灌溉水都需經由高壓高溫消毒才能釋放到自然環境中。由於他們非常重視自然環境生態，對於 GM 植物種植的管理，皆有相當嚴謹周密的考量及設計，並不因經費或商機而有所折扣，值得我國仿效學習。隔離溫室設施則與我國之設計並無多大差異，但在管理層面上已有 SOP 標準作業程序，值得我等參考借鏡，將對隔離設施之管理上具莫大助益。另在與民眾溝通互動方面，特別規劃出一塊試驗田區，以施用殺草劑和不施用殺草劑、種植 GM 作物和傳統非 GM 作物作一比較，並讓民眾親身下田體驗不施殺草劑種植非 GM 作物的人工除草之辛苦，此促使大眾實際參與之教育模式，非常值得我方學習引用。

長村 吉晃博士及主任研究員宋健瑜首先利用大型數位螢幕介紹結構生物研究室的研究方向和成果，其除了利用大量生物資訊軟體(如基因預測軟體)進行基因組的結構和功能註解外，也運用 AFFYMETRIX 所製備之高品質生物晶片(bioship)來建構植物基因表現分析之微陣列(microarray)系統。現階段該所已分析及定序了 3 萬個以上非重複的全長 cDNA 選殖系，並利用將近 1 萬個選殖系來製備 microarray 系統。該系統已有效分析各種特定條件下的植物生長發育和生理之表現變化，利用該系統可有助於發現基因及釐清基因網路，相對的可進行專利申請做為重要的發明。

河瀨 真琴博士介紹設備完善的種原庫，其具有全自動化的種子儲藏、取得及低溫調控設備，經由儀器操控，在儲藏庫外面便能輕易進行種子的保存及取得。

在整個下午的NIAS研習參訪行程中，我們對於GM作物的公民教育農場，有著們很深刻的感受。日本在從事GM作物研發之同時，也積極著手提昇公共認知的民眾教育計畫。民眾參與是生物安全管理上一個重要組成部分，亦是生物產業健全發展的重要保證。民眾掌握必要的生物安全知識，一方面可成為安全管理的一個重要的監督力量，另一方面可瞭解現代生物技術知識，避免對新興事物產生盲目恐懼，從而將對生物技術產業的發展，創造出一個良好的社會和市場環境，可有利GMO研發業者及產業之推動。反觀國內正倡議「基因改造食品公民會議」，認為基因改造食品，唯有法律訂定明確、政府管理的落實、消費者對自身權益的重視以及廠商對產品的負責把關，才能使得民眾，安心、放心、不擔心。其結論報告，顯示出現在複雜、深奧，但對社會影響深遠的科技議題上，公民們能夠透過多元對話的溝通，運用公共理性，針對爭議的問題，形成集體判斷，提出合理主張。公民會議的結論，雖不具有法定的約束力，但卻能呈現社會的重大關切、核心價值和多元觀點，也顯示經過審慎思辨之後的民意對具有爭議性的政策所持的立場，因此極具參考價值。行政機關應回應說明是否被採納，或如何執行公民審議的政策建議或意見。不過，我們也要知道，公民會議的召開，並非討論的終點，它應該刺激更多的公共討論，能夠引發社會更多有關基因改造食品的討論，而進一步促進科技決策的民主化。現階段我國與日本相比較進程，亦可算亦步亦趨。惟應該仿照日本儘早建置一個GM作物的公民教育農場，讓民眾在文字說明及口頭

討論之餘，透過真正參與之模式，始能確實收到具體成效。



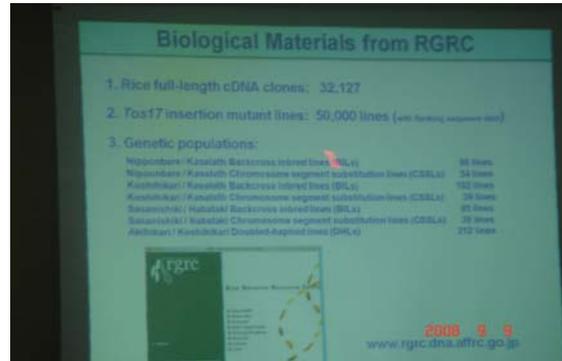
拜會 NIAS 理事長石毛 光雄(前排最右)



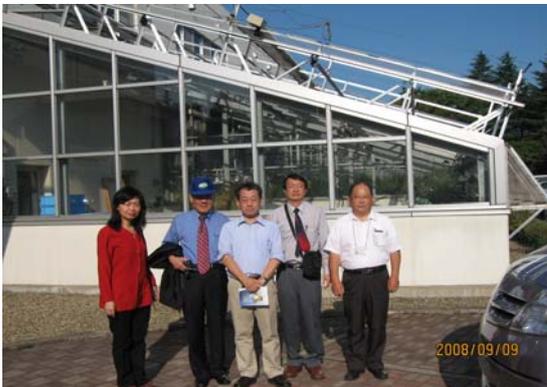
植物生物技術系 Fumio Takaiwa 博士進行簡報



基盤研究領域長廣近 洋彥博士進行簡報



NIAS 水稻基因組研究中心(RGRC)目前已建之各種生物資源材料種類及數量



參觀 GM 作物密閉溫室(中間為遺傳子組換研究推進室室長田部井 豊博士，最右為公共事務組長 Takao Nino 博士)



GM 作物試驗圃(有 24 小時監視器及防盜警示設施)



治花粉症之 GM 水稻-1



治花粉症之 GM 水稻-2



GM 作物展示場-1



GM 作物展示場-2



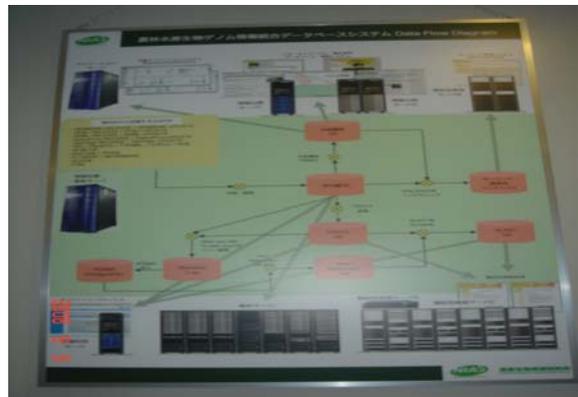
市民教育展示場：種植抗雜草性 GM 大豆之比較區



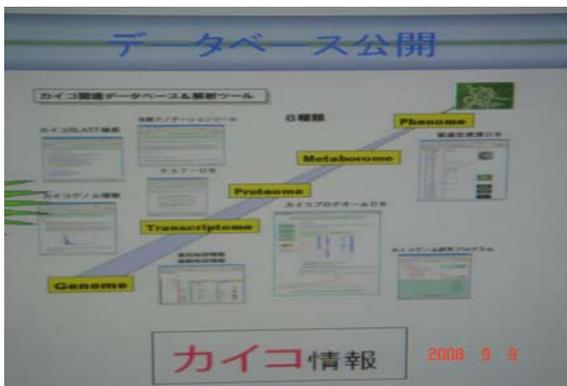
市民教育展示場：種植抗蟲 GM 與非 GM 玉米之比較區



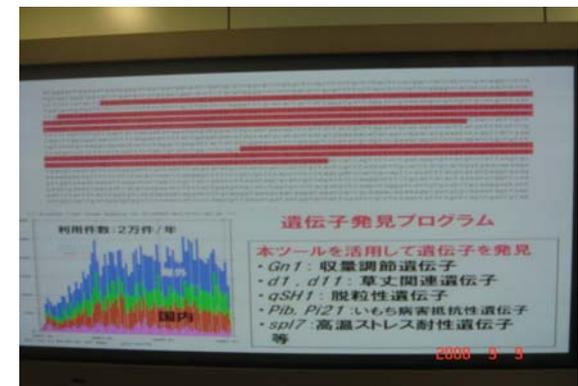
結構生物研究室室長長村 吉晃博士進行簡報



NIAS 所建置之各種生物資源資料庫



NIAS 對外公開各種生物資訊



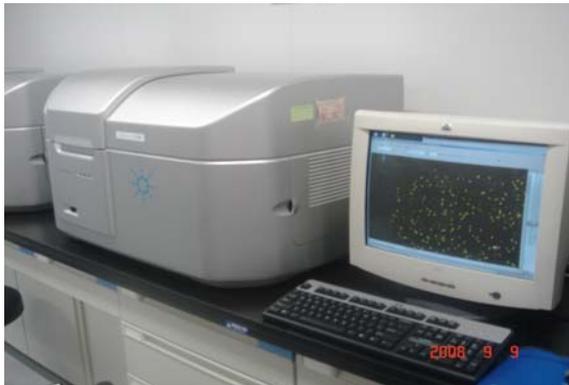
NIAS 已發現之基因及其被國際和國內應用之情形



長村 吉晃博士介紹所建之微陣列系統



來自於中國的主任研究員宋健瑜協助結構生物研究室之參觀引導和翻譯



微陣列系統之相關設施



NIAS 大樓前著名的圓形溫室



參觀基因庫(genebank)



研究主幹基因庫長河瀨 真琴博士(最右)說明日本種原蒐集現況



河瀨 真琴博士導覽基因庫各項設施(在儲藏庫外面即能輕易進行各種自動化操作)



隔著玻璃觀看儲藏庫內的全面自動化倉儲管理

(四)農業環境技術研究所(NIAES)

上午由 NIAES 連攜推進室長鳥谷 均(Toritani Hitoshi)博士開車接送並全程陪同接待，先拜會佐藤 洋平(Yohei Sato)理事長，討論研習行程及相關事宜後，參訪農業環境技術研究所與生物多樣性研究領域上席研究員松尾 和人(Kazuhito Matsuo)博士與生物生態機能研究領域上席研究員 Makoto Ide(井手 任)博士。此行主要瞭解 GM 作物生物安全評估對生態環境的影響，並探究其 GM 作物生物安全評估體系標準作業流程(SOP)及 GM 共存栽培模式等相關研究。

- 1.研習 GM 作物對環境之影響評估標準作業方法及生物安全評估。
- 2.研習 GM 作物田間隔離試驗觀察基準及共存栽培模式對環境之影響。
- 3.GM 作物相關法令-規定與資料收集。
- 4.遺傳因子組換對生物生態影響。
- 5.情報化學物質生態機能。
- 6.參觀 GM 植物隔離試驗設施(Isolation field for transgenic plants: Utilized to elucidate the effect of transgenic plants on the ecosystem)。

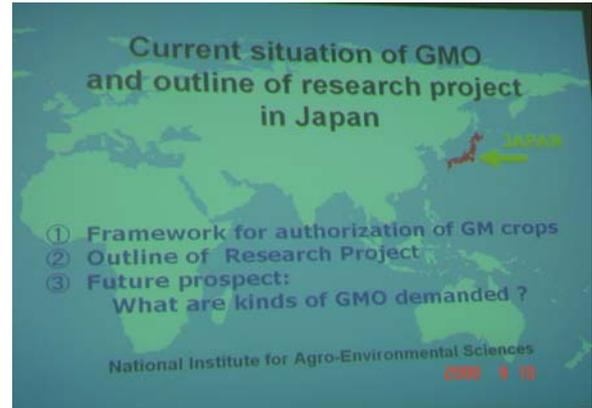
該所研究重點包含三個領域：(1)糧食生產與環境安全性的保護，(2)全球環境變遷與生態系統的相互作用，(3)生態學與環境科學的基礎研究。會中放送影片介紹環境之保護重要性，這部影片在該所之網站可登錄下載，觀後感慨地球只有一個，應該極力保護才是。

日本對於境內各區土壤的土質特性、昆蟲及微生物相的調查工作已超過 120 年以上歷史，有計畫的收集、保存及資訊化，透過統計分析與視覺化表現的資訊系統開發，讓各界能夠容易且迅速地充分運用這些資源。同時極力於降低農業生態系之有害化學物質的技術研發，目前已發展出可清除土壤重金屬污染的方法，所需成本 1 分地約 100 萬日圓。

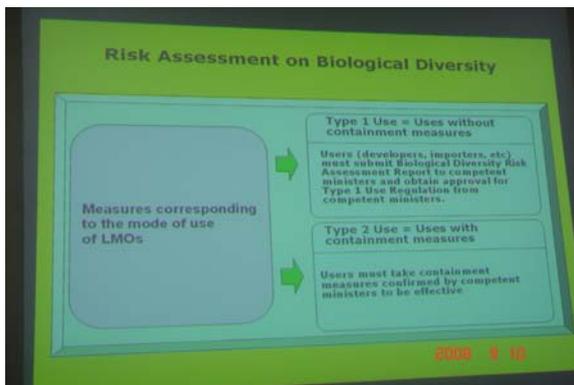
有關生物環境安全評估試驗的隔離農場，主要在評估 GM 作物是否會對環境造成(基因)污染及生態失衡的現象。隔離農場也同時接受國際或國內產業(如農藥公司)送來的 GM 植物之安全性評估。目前日本 GM 作物安全評估計畫共提供 40 億日圓給 50 個課題，每個計畫限期 5 年，一般希望能 3 年結束，可再延兩年。GM 材料原則上由研發者自行進行遺傳性狀調查與田間栽培管理，農場僅提供設施和流程控管，因此隔離農場僅有一名管理員而已；若需另外提供試驗調查工作，則人事費用另計，以能聘用人力支援。目前在 Tsukuba 農研園區的隔離農場所研究的作物包括 GM 玉米、棉花及大豆等，而 GM 水稻則已移至北海道專業場所種植。而園區重視自然環境的態度及實驗農場嚴謹的管理措施(進出均需換鞋、清洗及換穿實驗衣)，非常值得我們學習與警惕。與我國之隔離設施相較，其面積雖較小，仍有專屬之工作人員及小型農機具，周邊防護措施嚴密，以防植物材料外流。至於花粉流佈方面，農場四周除了有高大的松樹林木遮蔽外，其所種植之綠籬為 3 公尺寬灌木柏樹，阻隔密度效果較佳，值得我等學習。殘株亦以掩埋及焚燒處理，灌排水以淺溝集中處理並以自然蒸發散為主。在管理層面上的 SOP 非常嚴謹且操作確實，值得參考借鏡。



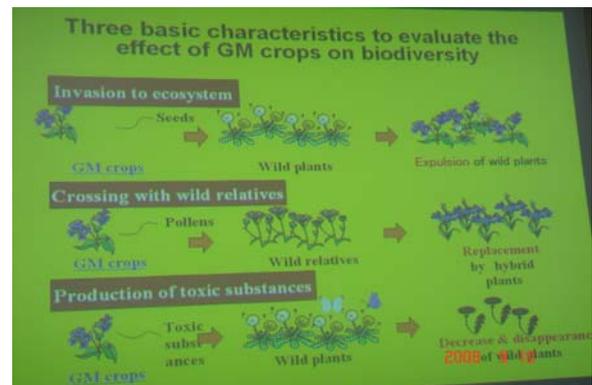
拜會 NIAES 理事長佐藤 洋平博士(左二)



簡報-1：日本 GMO 研究計畫現況



簡報-2：生物多樣性的風險評估



簡報-3：GM 作物生態評估的三個基本特性



由松尾 和人(左一)和井手 任(左三)兩位博士
導覽參觀 GM 作物隔離農場



GM 作物隔離農場防護非常嚴格



GM 作物隔離農場的管理室



GM 作物隔離農場的氣象監測器



GM 作物隔離農場的農機具儲放維護室



GM 作物隔離農場皆使用小型農機具



GM 作物隔離農場四周種植高大的松樹林



GM 作物隔離農場的 3 公尺寬灌木柏樹隔離綠籬



種植抗蟲 GM 棉花的隔離網室



抗蟲 GM 棉花隔離網室隔以 32 網目之雙重紗網



種植抗雜草 GM 大豆的隔離試驗田



抗雜草 GM 大豆的花粉流佈試驗



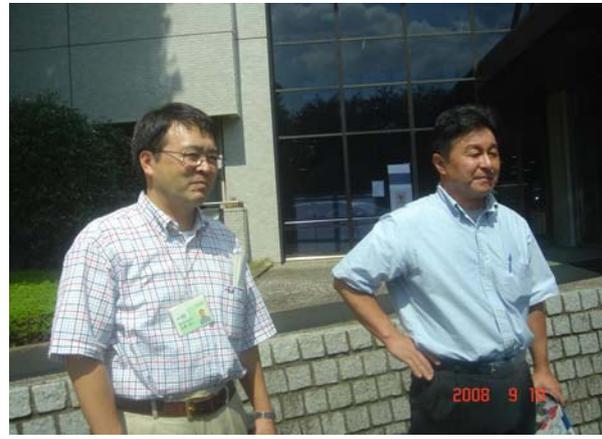
進入隔離農場需要換鞋



離開隔離農場需要洗鞋(尤其鞋底要仔細刷洗)



本來種植 GM 水稻之隔離田，現已將水稻移至北海道專業農場



回到 NIAES，松尾 和人和井手 任(由左到右)兩位博士親自在門口送行

(五)作物研究所(NICS)：

下午拜會作物研究所所長入來規雄(Iriki Norio)博士，但因其臨時有要公外出開會，由稻作育種研究室室長根本 博(Hiroshi Nemoto)博士，介紹該所之稻育種研究室與多用途稻育種研究室，並參觀離研究室單趟車程需 25 分鐘的谷田部試驗農場，討論水稻育種作業流程所遭遇的問題，並瞭解目前日本主要栽培品種之生育狀況，從而瞭解水稻育種目標：(1)配合秋冬裡作需要，育成極早熟、良食味品種，(2)低生產成本的良食味直播用品種之育成，(3)活用水田功能所需多用途品種之育成。而其水稻育種策略則為：(1)食用品質改進技術之探討，(2)病蟲害之抗性(包括稻熱病、紋枯病及縞葉枯病等)導入效率之改善，(3)配合栽培技術以維持高產的品種選育策略，(4)直播用水稻之發芽性改進策略。

1.多用途稻米品種之育成

(1)高、低直鍵性澱粉品種開發

米飯粘性之強弱，食味不亞於越光品種的育成，適合加工調理用之米飯，已有「Milky Queen」、「Milky Princess」、「柔小町」等品種開發。另適合糖尿病患者食用品種如「夢十色」等品種，飯後血糖值不會急速提高，有助於病患健康管理。

(2)低 Glutelin 含量之稻米品種開發

腎臟病患者需限制蛋白質之攝取量，以避免造成腎臟之負荷。低 Gluteilin 含量品種稻米，其米粒中可消化性蛋白質之含量較低，相對提高不可消化之蛋白質含量，可有效地控制腎臟之負擔，已育成品種「春陽」等品種。

(3)巨大胚品種之命名推廣

糙米浸潤後胚芽中 γ -氨基酪酸(GABA)之含量提高，GABA 可穩定血壓，消除失眠及坐立不安之效果，目前市售發芽米均以此為訴求，巨大胚品種之胚芽大小為一般品種 3-4 倍，GABA 之含量較高，新品種有「high minori」等數品種。

(4)有色米之開發

有色米含有豐富的維他命 B1、B2、E 及無機 Fe、Ca、Zn 和強心甙、類黃酮素等成分，供製滋補健康食品及天然色素劑等。在加工方面有製成菓子、麵條、酒類、醬油、玄米茶等。

(5)飼料稻(Whole Crop silage)品種之選育

日本為了降低國內稻米生產壓力，並維持水田型態之耕作方式，積極選育飼料稻品種，目前已有數個品種供作牛之飼料使用，如 kusahonami 品種，飼料稻之選育重點在飼料品質及抗倒伏性及縞葉枯病。

2.農業試驗研究策劃改進會議所擬定之研究方向

(1)高溫成熟障礙因應對策研究之意義

(2)高溫成熟障礙之發生機制

(3)現階段高溫成熟障礙之因應對策

其研究室編組雖只有 8 名人員，但可有效管理 20 公頃的水稻田和實驗室，並每年培育選拔將近 8000 品系，工作極有效能，值得我方學習借鏡。



NICS 稻作育種研究室室長根本 博博士 (最左)進行簡報

Production area of rice varieties in Japan, 2005

Varieties	Combination	Area rate(%)
Koshihikari	Norm22 / Norm1	36.7
Hitomebore	Koshihikari / Hashiboshi	9.9
Hinohikari	Koganebare / Koshihikari	9.8
Akitakomachi	Koshihikari / Out292	8.3
Kirara397	Shimabikari / Kitaake	4.8
Kimihikari	Shu2800 // Hokurika100 / Nagoyutaka	3.7
Haenuki	Shouna29 / Akitakomachi	2.9
Hoshinoyume	Akitakomachi / Douhoku48 // Kirara397	1.8
Tsugaruroman	Fukei141 / Akitakomachi	1.2
Sasanisiki	Hatsumshiki / Sasahigure	

varieties printed in red are progenies of Koshihikari. Almost all cultivated

日本仍以越光及其後裔品種栽培面積最廣 (佔 64.7%)



由根本 博博士(最右)導覽參觀谷田部試驗農場



試驗農場種植 20 公頃各種水稻品系



試驗農場種植不少有色米



試驗農場的巨大胚米品種



試驗農場的「巨無霸」飼料稻品種 (拿帽子比一比)



試驗農場種植不少飼料稻品種 (巨大的植株在田間顯得非常突出)



試驗農場的野生稻



試驗農場內長得像芒草的稻品系



直播水稻育成品系的倒伏試驗(會倒伏就淘汰)



試驗農場的管理甚為良好，幾乎不見病蟲害



試驗農場種的蓄水池



試驗農場內收集融雪的地下井



試驗農場的乾燥房(外層鋪網以防鳥害)



試驗農場稻穀多採自然乾燥

(六) 中央農業總合研究センター(NARC)

拜會研究中心丸山清明(Kiyoaki Maruyama)所長，討論研習行程及相關事宜後，由研究管理監石黑 潔(Kiyoshi Ishiguro)博士全程陪同，乘座該所研發之廢棄食用油提煉之生質能源巴士到所屬各單位參訪。此行主要研習參訪目的為：

- 1.瞭解該研究中心的組織架構及重點研究方向。
- 2.瞭解該研究中心輔導農村和產業的理念、作法及現況。
- 3.參觀所屬產學官共同開發研究設施。
- 4.參觀所屬各研究單位的最新研發技術。

首先到大豆試驗農場拜訪大豆生產安定研究室室長島田 信二(Shinji Shimada)博士，瞭解其活用地下水位制御設施達成水旱田可輕易輪作的理念及實際作法，該技術並曾獲 2006 年農林水產大臣賞。

然後，參觀 NARC 所輔導之農產物直賣場，該賣場是由數十個農戶集中當地本土農產品直銷販賣。NARC 丸山清明所長為鼓勵餐廳使用日本國內農產品作為食材，更設計及推動一種「綠提燈」制度，只要餐廳使用本土食材的量達 60% 以上，就會頒發綠色提燈於餐廳門口，形成一種榮譽的表徵。綠提燈上分五個星級，分別為 60、70、80、90 及 100%。

下午繼續乘坐生質能源巴士參訪產學官共同開發研究設施，由生物病害制御研究室室長花田 薰博士和主任研究員下田 武志(Takeshi Shimoda)博士接待。會中先觀看環境保護影片後，聽取簡報，再參觀各項研究設施。其所有設施都免費提供給各方使用，但僅提供設施而不作調查分析。該研究室針對病蟲害防治技術，也已有相當不錯的研發成果，同時注重有用微生物之機能開發與保存。此外，我們對於其中的代謝物之質譜分析檢測甚感興趣，由於從質譜檢測、統計分析及資料庫比對皆已全面自動化，因此可以很快速分析出生物組織所內含之各種代謝物質的種類及濃度。所比對之資料庫為外購商品(購置費用約需 200 萬日圓)，可用來辨識出諸多種代謝物質的光譜波長，也可用來辨認植物香味種類。

參訪主持田間監測研究團隊的田中 慶(Kei Tanaka)博士，聽取簡報並參觀實驗室，以瞭解其所研發的田間氣象監測設施及預警系統。

最後參訪主持生質能源生產開發團隊的富樫 辰志(Tatsushi Togashi)博士，聽取簡報並參觀實驗室，以瞭解日本對於生質能源開發的研究方向和進展。其生質能源開發主要是利用廢棄食用油(即我們俗稱的餿水油)來從中再度提煉出工業用油，而且也已開發出可架設在農用貨車上的煉油器，使農民能藉此自行提煉出農機具所需用油，以達節省能源之目的。



參訪 NARC



拜會 NARC 丸山清明所長(左二)及研究管理監石黒潔博士(最右)



NARC 所研發之廢棄食用油提煉之生質能源巴士



參觀 NARC 大豆生產安定研究室室長島田 信二博士(最左)的大豆試驗農場



島田 信二博士所研發之地下水位制御系統



施行(左)與未施行(右)地下水位制御系統之大豆生長比較區



NARC 所輔導之農產物直賣場



農產物直賣場獲獎獎狀



農産物直賣場一進門貼著參與的農戶照片和姓名



農産物直賣場內販賣各種蔬果



農産物直賣場內販賣各種花卉及其種子



日本賣場都是直接販賣糙米（因為糙米比較容易保存，且日本一般住家都有小型碾米機，可買回家後 DIY）



農産物直賣場有提供免費代客碾米的服務



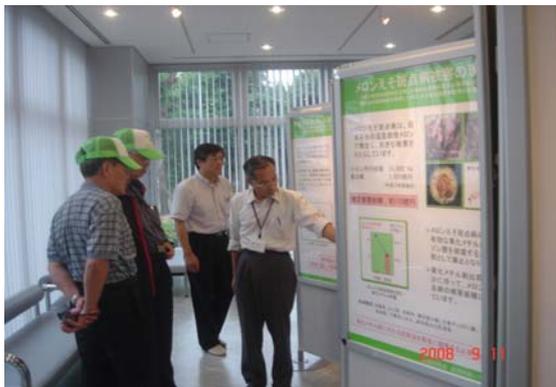
NARC 丸山清明所長設計及推動的綠提燈標誌制度



由石黒 潔博士(最右)陪同參觀NARC產學官共同開發研究設施



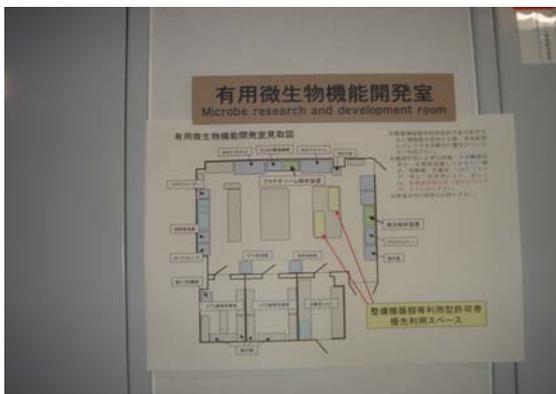
觀看環境保護影片



聽取生物病害制御研究室室長花田 薫博士(最右)的成果簡報



聽取生物病害制御研究主任研究員下田 武志博士(最右)的成果簡報



有用微生物機能開發室



微生物保存室



代謝物質譜分析儀



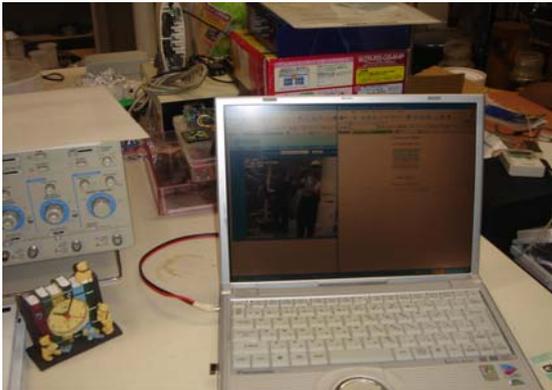
質譜分析結果比對資料庫以辨識出代謝物種類



聽取 NARC 田間監測研究團隊主持人田中慶博士(最右)之簡報



參觀田間監測研究實驗室之各項設施



透過電腦即時監測環境動態



環境監測器可隱藏在裝飾容器內



聽取 NARC 生質能源生產開發團隊主持人的富樫辰志博士(左二)之簡報



參觀生質能源生產開發之各項設施



生質能源提煉設施



所研發之可架設在農用貨車上的煉油器

(七)Plant Genome Center(PGC)

一早由 NARC 丸山清明所長親自開車接送到 PGC,拜會 PGC 代表取締役社長美濃部 侑三(Yuzo Minobe)、門奈 理佐(Lisa Monna)博士、北澤 則之(Noriyuki Kitazawa)博士、王子軒(Zi-Xuan Wang)博士,並聽取簡報,參觀實驗室、栽培溫室和試驗田。藉此瞭解該中心在植物基因之作用及其表現控制的研究工作、解析基因組的資訊處理方法、品種鑑定之技術方法、以及利用生物資訊和分子標誌於水稻育種的技術及成果進展。

PGC 於 2000 年 2 月成立,目前員額 46 名,資本金 1,701,600 千日圓,從事基因功能研究開發之資訊化、研發成果販賣、相關機械試藥耗品販賣、種苗改良及販賣等。目前保存植物遺傳資源超過 1000 個品種,基因構造解析已獲 10,000 個以上 SNP,完成多項基因機能解析及機能成份分析,3 年內已育成 12 個水稻品種並已對外販賣種子。至 2008 止,已累積有專利 1,590 個,技術轉移 35 個,生產地域 17 個縣。水稻育種目標在於如何改良越光品種,調整開花期,使其早熟能適應於北海道氣候,以及晚熟能種植於近畿四國地區。同時也改良山田錦酒米,使其短桿適於機械採收,並調節開花期擴大其適應區域。而使用的育種策略,分成三個步驟:(1)首先利用 QTL 解析,從遺傳資源中選拔出存在優良特性(短桿、開花期)基因的親本作為父本;(2)與越光或山田錦之母本雜交後,在溫室內與母本進行一年 3 次回交,同時經由該中心的植物 DNA 機能研究所建置之 SNP 資料庫作為分子標誌來進行性狀分析;(3)最後自交 3 代,消除其連鎖性狀,將性狀固定。此育種策略,使育種時間能在短短 3 年內(此為世界上育種時間最短)即育成一個新的水稻品種,僅需傳統育種方法所需時間的 1/5。

(八)植物 DNA 機能研究所(Plant Functional Genomics Co. LTD)

植物 DNA 機能研究所是隸屬於 PGC 下的一個研究單位,專門執行水稻有用遺傳因子資訊化技術的開發:

- (1)植物性狀表現的載體(vector)開發
- (2)農業上有用遺傳性狀的基因研究

該研究所並已建置 Wild Rice Database、Rice Research Database、Rice SNPs Database 三個水稻資料庫,此行欲藉此瞭解這些資料庫之建構及運作方式,以及如何將它們活用到品種改良的實際作法。其利用所建之水稻 SNP 資料庫之資源,作為分子標誌,不但已成功地輔助水稻育種,也用來進行品種辨識。但該 SNP 資料庫並不對外公開。而會中我們也和王子軒博士交換水稻品種資訊系統開發的經驗和心得,同時介紹農業試驗所開發的台灣稻作資訊系統。



由 NARC 丸山清明所長(左)接送到 PGC，並於大廳聽取其對 PGC 之簡單介紹



拜會 PGC 美濃部 侑三社長(右二)、門奈理佐博士(最右)、北澤 則之博士(左二)、王子軒博士(最左)



PGC 聽取簡報及參觀活動後的雙向座談



PGC 所保存的植物遺傳資源



參觀 PGC 水稻育種溫室



PGC 的水稻育種圃及育成品種



PGC 的短桿性及調節開花期的越光品種



PGC 的短桿性及調節開花期的山田錦酒米品種



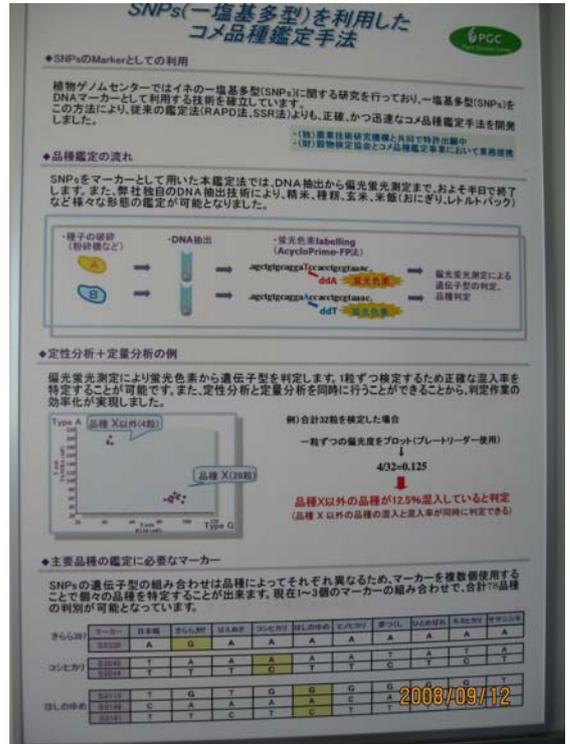
PGC 的耐冷性基因解析及新稻品種育成



PGC 的適應於北海道及青森縣寒冷區域的越光品種改良



PGC 利用 QTL 選拔出具短桿基因之水稻品種的育種策略及成果



PGC 利用 SNP 進行品種鑑別的方法說明



PGC 以 real-time PCR 輔助 SNP 之品種鑑別



PGC 利用 SNP 於水稻育種



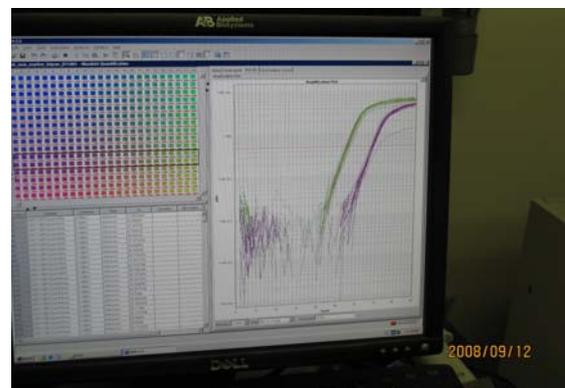
參觀 PGC 之植物機能研究所各項設施



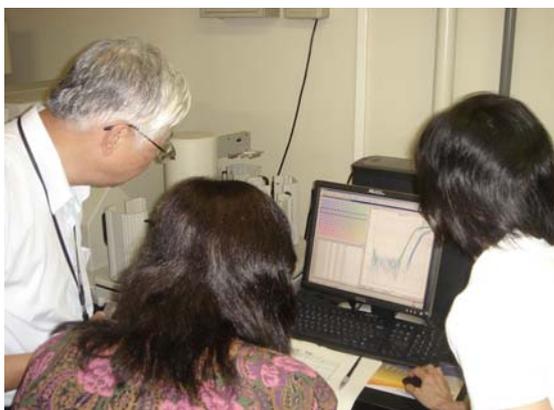
與王子軒博士(左)交換水稻資訊系統建置之經驗



PGC 植物機能研究所之 SNP 分析已全面自動化



比對 SNP 資料庫之視覺化呈現效果



門奈 理佐博士(最右)示範操作 SNP 分析



離開 PGC 時大家合照留念, NARC 丸山清明所長(左四)並開車來接我們去搭火車

(九)生物系特定產業技術研究支援中心(BRAIN)

由駐日代表處戴副參事官德芳協助安排相關參訪事宜，拜會副理事長西川 孝一、理事門馬 信二(Shinji Monma)、基礎研究課長小野寺 聖、企劃部企劃第 1 課長淺野 將人。首先介紹 BRAIN 組織之任務，在替生研機構的研究成果進行民間企業的技術轉移，並與民間企業的投資進行實用化研究。從而瞭解健康機能性作物、開發耐逆境的作物、開發淨化環境的植物等所進行的研究。並瞭解 BRAIN 為促進大學、試驗研究機構及民間之合作研究的業務內容及進行方式。茲整理相關資料如下：

農業食品產業技術總合研究機構於 2006 年成為獨立行政法人機構，BRAIN 組織任務被重新定位，為替生研機構的成果進行民間企業技術轉移，與投資民間企業進行實用化研究事業。因此 BRAIN 是集結民間、大學與獨立行政法人的研究力量，並依此作為產官學研究聯合的據點，有效率推進從基礎研究到應用化、實用化的研究開發為目標。

BRAIN 的主要業務有兩個：一為促進民間應用研究之業務，其二為進行基礎研究業務，其中包含：(1)促進民間實用化研究，亦即給民間實用化研究提供資金；(2)與國家試驗研究機關或獨立法人機構進行共同研究；(3)協助企業與法人機構進行遺傳資源的分配，並代理遺傳資源(品種)的申請手續；(4)提供技術刊物與訊息；(5)舉辦各種研究會與調查事業；(6)對新技術與創新領域推進有用的基礎研究；(7)特定生物功能的闡明以提升新的領域；(8)高功能與品質的食品領域；(9)生物系統材料領域；(10)利用生物功能改善環境的領域；(11)根據工學與環境學手法提升生物功能領域；(12)共同基礎的研究領域。另外，BRAIN 亦提供部分資金協助產研學界進行創新事業之研究開發，例如以健康機能性作物、適應環境壓力植物、生物性農藥、新功能酵素以及基因重組技術為主，集結國際財團、民間企業、獨立行政法人、大學的研究力量，以創新為目標的新產業之開發。由於日本目前產學環境相當強調以技術融合達到創新，BRAIN 目前也有支援生物產業創造實用的領域融合研究，包括不同的領域融合研究的開發，促進創業性研究。

由於研發成果產業化的過程中具有諸多不確定因素，尤其學研界研究成果轉化應用的技術絕大多數為基礎或先導性技術，就新技術產業化發展的歷程而言，可能尚處在觀念階段，故 BRAIN 希望先促使具有產業化潛力的研發成果技術顯現並加以育成，成為種子技術後，再針對各個種子技術實用化特性，由企業予以產業化應用，因此在提供資金於策略性研究計畫前，會對申請人所提出的企劃案進行事前的評估，以要求基礎研究站在為解決產業上技術的課題而所創造新的獨創想法，並避免日後實驗計畫的變更或徒勞無功。另外對於不同領域合作研究開發計畫中，為了符合計畫成果符合產業界的需求，在計畫申請對象條件上，即限制至少須有一間民間企業參與大學、獨立行政法人、公立試驗研究機關等共同進行合作。

BRAIN 對於研究計畫提案之評估，有五個主要的共通評估項目：(1)生物系特定產業對社會與經濟發展的貢獻；(2)獨創性，即以獨創想法為基準開發新規範的

技術；(3)研究計畫與實施過程的適當性(方法、經費、時程、配套措施)；(4)研發體制完整性(確立研究者的能力)；(5)國際上高水準的技術研發。因此為了達成提案內容，產研學界在研究實施期間內須確立目標並具體設計出研究計畫，以符合上述個別共通項目，使獲得 BRAIN 的資金補助。然而其中將以第一個評估項目列為最重要之審查要素，BRAIN 外聘產官學研有識之士進行評估，倘若研發成果對社會與經濟發展之貢獻不大，縱然其他四項皆符合，也難以通過補助，但會要求計畫申請人另向文部省等其他機關申請。對於跨領域融合研究型計畫而言，BRAIN 會加強此計畫提案對於新事業創出的評估，以期待創出新事業之目標來評估可行性。在種子技術開發的評估基準中，對於開發對象之技術評價包括：(1)開發技術上的需求；(2)研究技術種子；(3)技術革新性；(4)技術困難性(高度化的技術其難度相對提高)；(5)技術研發成果效益(事業化可能性)；(6)智財可行性(技術所佔之優勢性)。

由 BRAIN 設立評價委員會（技術研發型 11 人、發展型 14 人，皆為 BRAIN 外部專家），在計畫研提過程中進行兩階段的把關，包括書面評價與面試評價，經過評價後通過的計畫將透過法人機關作為負責統籌者，進行契約締結，法人機構再委託其他大學或是企業進行細部業務。而一項技術研發型之整合型計畫，一般以五年為限，每年補助經費上限為 7 千萬日圓，若計畫中擬參與國際活動，研究費用則可提昇為 8 千萬日圓上限；另外也提供三年為限之投創型計畫的優惠配額，以鼓勵青年學者申請，倘計畫主持人和所有研究成員皆在 39 歲以下，每年補助經費上限為 3 千萬日圓(基於培育人才，投創型計畫通過率較高但考量年輕人雖較具創意但通常缺乏經驗，研發失敗之風險較高，故補助費用相對較低)，且針對女性，生產及育兒日數可納入計算以延長計畫期限。至於發展型研究之一般型計畫以三年為限，每年經費在 6 千萬日圓以內，而其投創型計畫則第一年可提供 5 千萬日圓上限作為研發前之市場調查用，第二年以每年 3 千萬日圓為補助上限，進入應用階段之研究開發。研究費用包含研究開發所必需的設備費、人事費、租金、雜支、國內和國外旅費、消耗品和其他相關經費，以及另外提供上述費用總和之 30% 作為行政管理、智財權申請、研究部門機械設施維護等費用。由於 BRAIN 強調計畫之產業應用化，因此每年度支援發展型研究計畫的通過比率，往往高於技術研發型計畫。以 2008 年為例，BRAIN 招募之課題中通過計畫之情形如下表：

	一般型			投創型		
	招募課題數	通過計畫數	通過比率(%)	招募課題數	通過計畫數	通過比率(%)
技術研發型	163	16	9.8	78	9	11.5
發展型研究	51	8	15.7	9	3	33.3

BRAIN 對於計畫執行期間的進度追蹤，在研究開發期間每年必須提出書面及口頭之進度報告，但一年僅有一次，由評價委員會指派主審委員進行查核；最後

於計畫結束時提出結案報告書，並舉辦公開性質的研究成果發表會；若執行過程中有必要，可延長期限但以兩年為限。若是五年期之技術研發型一般計畫，在第三年之進度報告若未通過評價，則立即終止經費補助。另外，**BRAIN** 在委託計畫結束後一年內仍持續追蹤調查研究成果在產業之發展狀況

就上述對該機構的了解，顯示日本農林水產省相當重視農業技術商品化與風險企業的設立。而農業的技術研發也逐漸朝向跨領域融合方向前進。在研發成果商品化之過程中，為能降低政府資金運用的風險與技術商品化之成功機率，日本對於研究計畫研提對象進行條件性限制，亦即要和企業參與之團隊始能研提計畫書，這一點值得我國政府機關學習。國內目前如農業生技國家型計畫辦公室雖擁有部分類似 **BRAIN** 的業務，但在委託研究計畫中，仍欠缺更完善的評估機制以及研發成果產業化之配套措施，較容易導致研發成果相當完美但缺乏產業界承接之意願，或者是先進行基礎研究後再尋找想承接計畫成果的廠商，因此較無法使政府的資金投入產生正面的回饋。因此當種子技術投入商品實用化平台進行研究開發期間，無論研究開發計畫的評選、研究開發期間進度與事態彈性因應的考核(期中評鑑)、結案評審，乃至於該技術後續產業化實用情形的追縱與評鑑，都必須建置一套完整的評鑑機制與實施管理制度。另外研究成果投入商品實用化平台進行研究開發，能否成功，其間技術經理人、計畫管考人員與研究開發計畫主持人扮演著重要關鍵角色，專業人力的培育工作不可輕忽，另外相關配套法令規章措施、促進研究開發相關支援活動與整體環境建置更是不可或缺的工作。這一點值得國內在推動農業生技研發成果商品化策略時納入考量。另外跨領域融合將是農業未來的發展趨勢，如何以融合帶動研發創新，的確需要產官學研人士共同來腦力激盪，而知識的產生若可透過科技前瞻的引導提供科技的未來方向。



與駐日代表處戴副參事官德芳(最右)會面集合，一起前往 BRAIN



拜會 BRAIN 副理事長西川 孝一 (右三)



BRAIN 理事門馬 信二、企劃部企劃第 1 課長淺野 將人和基礎研究課長小野寺 聖(由右到左)依序各自進行簡報



與 BRAIN 理事門馬 信二(右三)和基礎研究課長小野寺 聖(左三)合照留念



與 BRAIN 參訪人士座談交換意見



駐日代表處次長郭慶老宴請 BRAIN 理事門馬 信二

(十)2008 日本各大學及研究機構研究成果展示會

此展示會為各大學及試驗研究機構研究成果的展示，提供給各廠商接洽及技術轉移之用，相關資料甚為豐富，可供我國建立技術平台之參考。茲將參觀見聞概述如下：

日本科學技術振興機構(JST)暨新能源・產業技術總合開發機構 (NEDO)於2008年9月16-18日在日本東京共同舉辦「Innovation Japan 2008」日本創新-大學博覽會，為因應全球生技市場的蓬勃發展，將生物技術的商業轉換與應用化作為重點主軸，並結合展覽、專業演講、產業趨勢研討會及廠商貿易洽談會等多元型態之活動進行發表。參展者以研究法人、各大學、大型公司與科學園區為主，技術面的交流呈現多於產品的展示，因此有許多專業人士參觀展覽；而具前瞻性及深度性的展會設計也吸引了各國相關產業企業前往參加，主題設定 University & TLO zones, Venture businesses originating from universities zones, Supporting venture businesses originating from universities zones, Research institute zones 等展區，並與日本製藥協會合作個體醫療、機能性食品、生質能源、生質塑膠，大幅提升日本國內製藥產業及大學智慧財產等相關領域機構之參展數；此外更將加強商務媒合機能，使展會模式脫離過去等待被動式的參展，改為積極媒合與自我行銷的參展形態，希望以創新合作平台為目標，藉由網路商務媒合等型式，提供研究人員及創業家之間相互媒合會談的機會與場所，以創造技術與商業結合的契機。

這次參訪冀望能將日本各大學等重要關鍵技術引進我國，以促進今後台日大學與技術授權中心(University & Technology Licensing Organization, TLO zones)在「產學研究機構」上能交流與合作。相對於台灣農業現況，全球農業生物技術之進展日新月異，複製動物、生物製劑、基因改造作物等產品相繼問市，帶來潛在龐大的商機，台灣農業處於轉型的壓力，如何結合生物技術已是農業轉型發展必要的手段，而如何利用基因科技創造更高附加價值的農業，更是一項值得研發的課題。針對農業生技產業化政策與市場發展趨勢，借藉以產、官、學、研界之專家共同研提出農業生技產業發展的規劃方案，將有助於我國未來農業之發展。

相關網站資料：<http://expo.nikkeibp.co.jp/innovation/>
再值得一提者，回國後(19日)再行上網查閱，已經有相關結果資訊登錄如下，顯示出該單位之工作效能。

「イノベーション・ジャパン 2008-大学見本市」は閉幕いたしました。

多数のご来場を賜り誠にありがとうございました。

会期中の来場者数は以下の通りです。

(単位：人)

イノベーション・ジャパン 2008-大学見本市 来場者数報告				
	9月16日(火)	9月17日(水)	9月18日(木)	3日間合計
展示会来場者数	10,106	11,673	11,066	32,845
新技術説明会受講者数	2,069	2,292	2,635	6,996
基調講演ほか セミナー受講者数	2,298	1,679	1,384	5,361
プレス来場者数	63	43	37	143
来場者総計	14,536	15,687	15,122	45,345
[参考] 2007年	14,170	14,091	16,256	44,517



2008 日本各大学及研究機構研究成果展示
会場大樓外觀



成果展示會大樓內部



進入展示會前要先登記取得入場證



進入展示會前先取得會場導覽圖



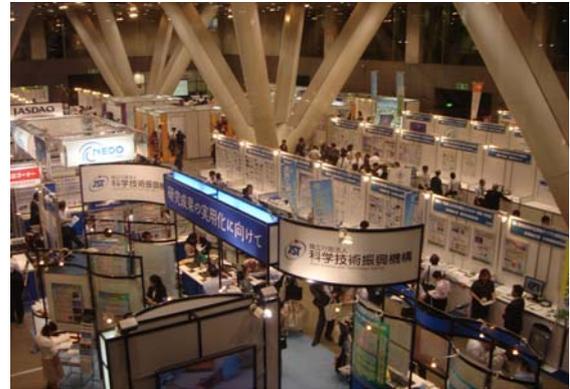
展示會入口前免費提供展示項目文件資訊



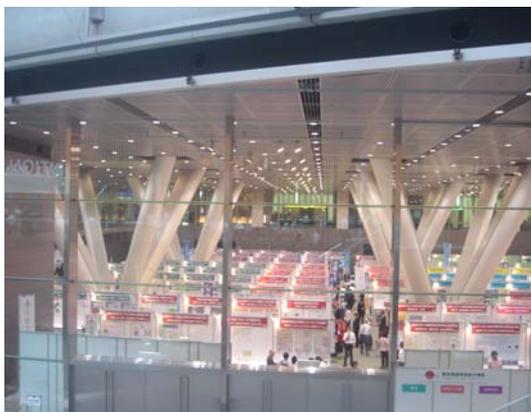
展示會入口



展示會一隅-1



展示會一隅-2



展示會一隅-3



展示會一隅-4 (前內閣總理大臣安倍 晋三)

六、心得與建議

- 一、當世界人口持續增加且氣候變遷所帶來的影響，糧食安全仍是農業最基本的需求，重要的是須透過生物技術，一方面在增加產量的同時，另一方面也可以減少化學藥品的使用與化學品在產品或環境中的殘留，達到豐產與安全的雙重目標，目前我國基因轉殖相關的法令對此並未完備，宜積極進行立法以確實掌握基改作物及食品之安全性。
- 二、由於人類對自然生態的破壞，被污染地區的復育工作，重要程度逐漸升高，相關技術之需求將日益增加，未來10年後趨於利用植物、微生物分解土壤中戴奧辛及其他內分泌干擾物質，同時可用來淨化河川水質，對資源的利用應予以高度重視，如對地下水位之制御研究。
- 三、政府應重視強化現有設施之維護管理及相關人材之培訓，為落實加強糧食生產及保護消費者之健康。對於民眾對GMO產生不安情況，建議教育單位請學界配合，藉由基礎教育及知識的傳播，消除錯誤的想像及訊息，以增加認同感與接受度。以實驗來證明基因轉殖作物及其產品與環境的安全性，鼓勵民眾認識這個新興且重要的科技，建立「公民參與，多元對話」的風險溝通機制。
- 四、透過資訊技術的系統整合，從生產端的氣象預測、天災防患、病蟲害診斷與管理，直到自動採收、生產履歷管理，至消費端的生活服務，可以使得上述生技所帶來的永續經營理念得以整合完成，而自動化機器與系統整合更可以經由省工達到經濟上永續經營的目標，甚至利用如日本之綠提燈標誌制度，加強農產品安全之推銷效能。
- 五、遙測及資訊技術對農業的重要性與生物技術相當，且應用在農業與地球資源的探勘、管理與系統整合，尤其在寒害、旱災及土石流等天然災害的防範及預警系統，無論對農業經營或整體生態都有莫大的貢獻。另一方面，透過資訊技術在日常生活與消費者息息相關的應用上，無論是食品安全或生活服務都提供最高的保障與最大的便利。
- 六、此次參訪先端技術研究所內基因組定序儀多達 40 台，從抽取 DNA、定序到圖譜定位完全自動操作，分析速度非常迅速，因此可於 1 個月內即完成一個植物品種的全基因組 DNA 定序；PGC 從親本選拔、性狀篩選及品種鑑別的分析工作也全面自動化，致使一個水稻新品種育成可於 3 年內完成；NARC 產學官共同開發研究設施的代謝物之質譜分析檢測也已全面自動化，因此能在極短時間內快速分析出生物組織所內含之各種代謝物質的種類及濃度。而其背後都有資源豐沛的生物資訊資料庫在支援，如 DNA、EST、cDNA、SNP、代謝物質譜等資料庫。充分運用生物資訊與全面自動化所帶來的效能，在全球競爭激烈的情勢下，必然贏得最大的勝利。
- 七、生物技術之研發成本極為昂貴，舉凡儀器設備、試驗藥品、器材等均需投注相當鉅額之經費。日本可立法通過，由中央賽馬會之盈餘每年提撥一定比例

金額，支應先端技術研究所之經費，使各項工作推動預算充裕，研究人員可充分發揮，我國應可仿效推行，使生技產業之研究發展水準加速提昇。

八、從基礎研究之技術面到產業化之實際應用，在此行程中均有完整的呈現。日本農業研究的目標明確，由上而下積極策劃及推動，交由各執行單位分工後再整合，最終與產業結合。我國如何加速推動產業化及機關之轉型，與產業界接軌，重視產官學研界合作推展工作，提昇國際競爭力，實有賴施政者之決心與氣魄。這次研習深刻瞭解日本政府進行組織再造後，許多機關改制為獨立行政法人機構，將使組織更為彈性化，業務資訊更為透明化，推展對各項業務訴求清楚明確。在此種競爭與激勵下，日本的社會和經濟發展才有目前如此大的進步。所以日本對於行政法人組織之規劃與設立將做為亞洲政府之典範，也間接顯示其為不可逆的發展趨勢。

七、後記

回國後整理相關資料及撰寫出國報告，重要者是與研習參訪單位相關人員仍然保持聯繫，故以 E-MAIL 表達感謝之意。

由於時間上的調配，未能研習參訪花卉研究所、野菜茶葉研究所、SUNTORY 研發之藍色玫瑰等單位，而東京大學則只有利用假日由鄔老師帶領參觀農學院，確有遺珠之憾，或許留待下次之機緣罷。

至於攜回之相關資料甚多，現暫將資料整理標題如下所列，且存放於生物技術組陳烈夫及作物組呂秀英研究室中，歡迎對此有興趣的人員借閱。

在每天研習參訪後回到旅館處，稍事休息後，即進行檢驗當天的收穫及準備明天的討論議題，直至 11 時許才回房間就寢，其間鄔老師及林老師對研習相關資料的判讀，提出寶貴的見解，並研擬今後以分子標誌輔助育種為手段之水稻抗病育種等團隊組合計畫，及如何以 LED 探研節能減碳之植物工廠等議題，均有獨到的見解及分析，在此可見老師對研究的熱愛與執著。

此次訪日承我駐日代表處細心代為安排，使我們見到想參訪的有關人員，所得資訊、資料及建言，深信對我們今後擬定農業生物技術必有相當的參考價值，我們四位團員甚為感謝，今後也甚盼能繼續支援國內的研究工作。

再次感謝鄔老師對後輩們的厚愛提攜，在行程前的規劃、安排、聯絡，以至於適時翻譯及講解，讓我們有更深層的認識，以其高齡歷次不辭勞苦的為農業界奔波，無私的奉獻，其情操著實令人感佩，在此真的無言以對，謹此獻上萬分謝忱。

八、攜回之資料清冊

1. 農林水産先端技術研究所(STAFF-Institute)簡介。2007 年版。
2. 平成 19 年度に係る業務実績報告書。平成 20 年 6 月。獨立行政法人農業生物資源研究所。
3. 獨立行政法人農業生物資源研究所簡介。2008 年 3 月。(日、英文版)
4. 農業生物資源ジーンバンク簡介。獨立行政法人農業生物資源研究所ジーンバンク。2007.3。
5. 食と農の未來を提案する--バイオテクノロジー--農業生物資源研究所の研究活動-。獨立行政法人農業生物資源研究所遺傳子組換研究推進室。平成 18 年 8 月。
6. 食と農の明日を科學する。獨立行政法人農業・食品産業總合研究機構(略稱：農研機構)。2006 年 11 月及 2008 年 3 月版本。
7. Food and Agriculture for the Future. National Agriculture and Food Research Organization(NARO). 2008.7.
8. Advancement and dissemination of rice genome research~Green Technology Project~Rice power is mankind's future. National Institute of Agribiological Sciences(NIAS).2007.
9. 立行政法人農業環境技術研究所簡介。獨立行政法人農業環境技術研究所。2008.08。
10. The Long-Term Environmental Impact of Genetically Modified Crops in Japan. Biotechnology Safety Division, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, National Institute for Agro-Environment Sciences. 2006.11.
11. NIAES Annual Report 2003. National Institute for Agro-Environmental Sciences.
12. NIAES Annual Report 2004. National Institute for Agro-Environmental Sciences.
13. NIAES Annual Report 2007. National Institute for Agro-Environmental Sciences.
14. NIAES International Symposium 2006 .Evaluation and Effective of Environmental Resources for Sustainable Agriculture in Monsoon Asia--Toward International Research Collaboration--. National Institute for Agro-Environmental Sciences.
15. 新地下水水位制御システム FOEAS フォアス。獨立行政法人農業・食品産業總合研究機構。2006。
16. 中央農研簡介。獨立行政法人農業・食品産業技術總合研究機構。2008.04。

17. Special Articles: Cultivation for the Fruit Trees. Farming Japan Vol. 42-3, 2008.
18. 新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業追跡調査結果(平成 19 年度)のエッセンス。独立行政法人農業・食品産業総合研究機構。平成 19 年。
19. 研究開発成果普及技術集(改訂第 2 版)。生物系特定産業技術研究支援センター。平成 17 年(2005 年)12 月。
20. 2006 年度生研センター研究成果発表会(基礎研究推進事業・異分野融合研究支援事業)。独立行政法人農業・食品産業総合研究機構，生物系特定産業技術研究支援センター。
21. 2007 年度生研センター研究成果発表会(基礎研究推進事業・異分野融合研究支援事業)。独立行政法人農業・食品産業総合研究機構，生物系特定産業技術研究支援センター。
22. 2008 年度イノベーション創出基礎的研究推進事業。独立行政法人農業・食品産業総合研究機構，生物系特定産業技術研究支援センター。(生研センター)
23. 生研センター簡介。独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)，生物系特定産業技術研究支援センター。
24. 研究成果の實用化にけて。独立行政法人科学技術振興機構。平成 20 年度版。
25. 成功・失敗事例に学ぶ。産学官連携の新たな展開へ向けて。平成 20 年度概要第 2 版。
26. 平成 20 年度採擇研究課題の概要。独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構，生物系特定産業技術研究支援センター。
27. イノベーション創出基礎的研究推進事業の概要。独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構，生物系特定産業技術研究支援センター(生研センター)。
28. Innovation Japan Daily. 2008.
29. Japan Science and Technology Agency. 2008.
30. Industrial Property Digital Library Guidebook.2008.6.
31. CLUSTER. Knowledge Cluster initiative.2008.(日英文版本)
32. 開発課題成果集。独立行政法人科学技術振興機構。平成 20 年 2 月。
33. 特許流通データベース。独立行政法人工業所有権・研修館。
34. 築波農林研究園地研修生宿泊施設。農林水産技術會議事務局築波事務所。2007.04。

九、拜訪者聯絡資料

STAFF

社団法人 農林水産先端技術産業振興センター
農林水産先端技術研究所

所長 桂 直 樹
農学博士

〒305-0854 茨城県つくば市上横場字一杯塚446-1
電話 (029)838-2113 FAX (029)838-1780
E-mail : katsura@staff.or.jp

STAFF-Institute

(社)農林水産先端技術産業振興センター
農林水産先端技術研究所

研究第2部長 小畑 太郎
農学博士

〒305-0854 茨城県つくば市上横場字一杯塚446-1
Tel: (029)838-2113 Fax: (029)838-1780
E-mail: obata@gene.staff.or.jp
http://www.institute.staff.or.jp/




STAFF

社団法人 農林水産先端技術産業振興センター
農林水産先端技術研究所

顧問 中川原 捷 洋

〒305-0854 茨城県つくば市上横場字一杯塚446-1
電話 (029)838-2113 FAX (029)838-1780
E-mail : nakasan@staff.or.jp

STAFF

社団法人 農林水産先端技術産業振興センター
農林水産先端技術研究所 研究第1部

農学博士 金森 裕之
主任研究員

〒305-0854 茨城県つくば市上横場字一杯塚446-1
電話 (029)838-2176 FAX (029)838-2302
e-mail : kan@staff.or.jp

STAFF

社団法人 農林水産先端技術産業振興センター
農林水産先端技術研究所 研究第1部

主任研究員 宋 健 瑜

〒305-0854 茨城県つくば市大字上横場字一杯塚446-1
電話 (029)838-2113 FAX (029)838-1780
農林交流センター：電話・FAX (029)838-7140
e-mail : songjjyy@staff.or.jp

RGP

独立行政法人 農業生物資源研究所
基盤研究領域
植物ゲノム研究ユニット

ユニット長 松 本 隆

〒305-8602 茨城県つくば市観音台2-1-2
電話：029-838-7441,2199
FAX：029-838-7468,2302
e-mail mat@nias.affrc.go.jp

NIAS

独立行政法人 農業生物資源研究所
理事長
農学博士 石毛 光雄

〒305-8602 茨城県つくば市観音台2-1-2
電話 029-838-7427
FAX 029-838-7408
E-mail tishige@affrc.go.jp

NIAS

独立行政法人 農業生物資源研究所
統括研究主幹 大川 安信

〒305-8602 茨城県つくば市観音台2-1-2
Tel: 029-838-7430
Fax: 029-838-7408
E-mail: ohkawa@affrc.go.jp

NIAS National Institute of Agrobiological Sciences

公關主任
Head of Public Relation Section
Dr. Takao NIINO

E-mail niinot@affrc.go.jp
2-1-2 Kannondai, Tsukuba
305-8602 JAPAN
TEL +81-29-838-8469




NIAS National Institute of Agrobiological Sciences (NIAS)

独立行政法人 農業生物資源研究所
農学博士 新保 博

〒305-8634 茨城県つくば市観音台2-1-2
Tel. 029-838-7098
Fax. 029-838-7075
E-mail: shinbo@affrc.go.jp



National Institute of Agrobiological Sciences
Department of Plant Biotechnology

Fumio Takaiwa, Ph. D

Kannondai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8602, Japan
TEL +81-298-38-8373
FAX +81-298-38-8373, 8397
e-mail: takaiwa@nias.affrc.go.jp



独立行政法人 農業生物資源研究所
基盤研究領域長

理学博士 廣 近 洋 彦

〒305-8602
茨城県つくば市観音台2-1-2
E-mail: hirohiko@nias.affrc.go.jp
TEL 029-838-7930
FAX 029-838-7492
URL http://www.nias.affrc.go.jp

独立行政法人 農業生物資源研究所
遺伝子組換え研究推進室
兼 遺伝子組換え技術研究ユニット



室長 田部井 豊
博士 (農学)

〒305-8602 つくば市観音台 2-1-2
TEL 029-838-7431, 7461
E-mail tabei@affrc.go.jp



(独)農業生物資源研究所
基盤研究領域
ゲノム情報研究ユニット

ユニット長 伊 藤 剛

〒305-8602 茨城県つくば市観音台2-1-2
TEL/FAX: 029-838-7065
E-mail: taitoh@affrc.go.jp



National Institute of Agrobiological Sciences
独立行政法人 農業生物資源研究所

研究主幹
ジーンバンク長
農学博士 河瀬 眞琴



〒305-8602 茨城県つくば市観音台 2-1-2
TEL: 029(838)7051, 7054(FAX) E-mail: kawase@affrc.go.jp



独立行政法人
農業環境技術研究所
理事長

農学博士 佐藤 洋平
(東京大学名誉教授)

〒305-8604 茨城県つくば市観音台3-1-3
Tel 029-838-8141 Fax 029-838-8146



理学博士 鳥 谷 均



独立行政法人 農業環境技術研究所
連携推進室長

〒305-8604
茨城県つくば市観音台 3-1-3
TEL:029-838-8181; Fax:029-838-8167
mail: toritani@niaes.affrc.go.jp

S/MO

主任
Dr. Makoto Ide

Head, Biodiversity Research Division
National Institute for Agro-Environmental Sciences
3-1-3 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8604 JAPAN
phone:+81(29)838-8245, fax:+81(29)838-8199
E-mail: idenin@affrc.go.jp

独立行政法人 農業環境技術研究所
生物多様性研究領域

上席研究員
博士(環境科学) 松尾 和人

〒305-8604
茨城県つくば市観音台3-1-3
Tel/Fax: 029-838-8271(直通)
Fax: 029-838-8199(代表)
e-mail: oobako@affrc.go.jp



低コスト稲育種研究チーム
チーム長

農学博士 根本 博
Hiroshi NEMOTO



作物研究所 (NICS)
〒305-8518
茨城県つくば市観音台2-1-18
TEL & FAX : 029-838-8536
e-mail : nhiroshi@affrc.go.jp



独立行政法人
農業・食品産業技術総合研究機構理事
中央農業総合研究センター所長

農学博士 **丸山 清明**

〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1
TEL 029-838-8491 FAX 029-838-8484
E-Mail: gansan@affrc.go.jp



独立行政法人
農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター
大豆生産安定研究チーム長

博士(農学) **島田信二**



〒305-8666
茨城県つくば市観音台3-1-1
電話&FAX 029-838-8532
mail shinji@affrc.go.jp

主任研究員(農学博士)

下田 武志




中央農業総合研究センター
総合的害虫管理研究チーム

〒305-8666
茨城県つくば市観音台3-1-1
TEL: 029-838-8078 (8846)
E-Mail: oligota@affrc.go.jp

ミヤコカブリダニ ケシハネカクシ
コナゴコマユバチ オオメカメムシ

中央農業総合研究センター
生物的病害制御研究チーム長

花田 薫



〒305-8666
茨城県つくば市観音台3-1-1
TEL 029-838-8885
FAX 029-838-8885

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター
khanada@affrc.go.jp



株式会社植物ゲノムセンター

代表取締役社長
美濃部 侑三
minobe@pgcdna.co.jp

〒305-0856 つくば市観音台1-25-2
(直通) 029-839-4827 (FAX) 029-839-4828



農研機構

博士(農学) **石黒 潔**

(独)農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター
研究管理監

〒305-8666
F 電 茨城県つくば市観音台3-1-1
A 話 〇二九(八三三)八四八
X 〇二九(八三八)八四八
E-mail: ishiguro@affrc.go.jp

Field Server

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター フィールドモニタリング研究チーム

田中 慶

〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1
Tel: 029-838-7177 Fax: 029-838-8551
E-mail: tanaka.kej@affrc.go.jp
http://cse.naro.affrc.go.jp/ketanaka/



独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター
バイオマス資源循環研究チーム

チーム長 **富樫 辰志**
(農学博士)

〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1
TEL 029-838-8909 Fax 029-838-8909
E-mail: ttogasi@affrc.go.jp



株式会社植物ゲノムセンター

プロジェクトサプリーダー(遺伝資源グループ)

北澤 則之

〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-2
(TEL) 029-839-4823
(FAX) 029-839-4824
e-mail: kitazawa@pgcdna.co.jp

 株式会社 植物ゲノムセンター

研究部部長(兼)プロジェクトリーダー(遺伝資源グループ)

農学博士 **王子 軒**

〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-2
 (TEL)029-839-4823
 (FAX)029-839-4824
 e-mail : wang@pgcdna.co.jp

如各湖南

 株式会社 植物ゲノムセンター

プロジェクトリーダー(分子遺伝グループ)

農学博士 **門奈 理佐**

〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-2
 (TEL) 029-839-4823
 (FAX) 029-839-4824
 e-mail : monna@pgcdna.co.jp

 独立行政法人
 農業・食品産業技術総合研究機構

副理事長 **西川 孝一**

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番19号
 (虎ノ門マリビル10階)
 TEL 03-3459-6565 (R) FAX 03-3459-6566

独立行政法人 

農業・食品産業技術総合研究機構
 生物系特定産業技術研究支援センター 新技術開発部

基礎研究課長 **小野 寺 聖**

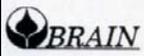
〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番19号
 (虎ノ門マリビル10階)
 TEL 03-3459-6569 FAX 03-3459-6594
 E-mail kotao@affrc.go.jp
 URL <http://brain.naro.affrc.go.jp/tokyo/>

企画部 企画第1課長 

浅野 将人

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
 生物系特定産業技術研究支援センター(生研センター)
 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-18-19
 虎ノ門マリビル10階
 TEL 03-3459-6565 / FAX 03-3459-6566
 E-mail: asanom@affrc.go.jp
 HP <http://brain.naro.affrc.go.jp/tokyo/index.html>





独立行政法人
 農業・食品産業技術総合研究機構

農学博士 **門馬 信二**

生物系特定産業技術研究支援センター
 〒105-0001 東京都港区虎ノ門三丁目一八番一九号
 虎ノ門マリビル一〇階
 TEL 〇三―三四五九―六五六五
 FAX 〇三―三四五九―六五六六

台北駐日經濟文化代表處
 經濟部

次長
 農学博士 **郭 慶 老**

〒108 0071 東京都港区白台五―二〇―二
 電話 (〇三)三二八〇―七八八六(直通)
 (〇三)三二八〇―七八八六(内線三八六)
 FAX (〇三)三二八〇―七九二八

台北駐日經濟文化代表處
 經濟部(農業担当)

副参事官 **戴 德 芳**

〒108 0071 東京都港区白台五―二〇―二
 電話 (〇三)三二八〇―七八八八(直通)
 (〇三)三二八〇―七八八一(内線三八八)
 FAX (〇三)三二八〇―七九二八
 URL : <http://www.tcc-taiwan.org/jp>

【附錄】 拜訪單位的網站

單位	網站	電話	備註
STAFF	webmaster@staff.or.jp http://www.institute.staff.or.jp	029-838-2113 029-838-1780	STAFF 先端
NIAS	www@nias.affrc.go.jp http://www.nias.affrc.go.jp/index.html	029-838-8469	NIAS 生物資源
NICS	www-nics@naro.affrc.go.jp http://nics.naro.affrc.go.jp/	029-838-8260	NICS 作物
NIAES	www@niaes.affrc.go.jp http://www.niaes.affrc.go.jp/	029-838-8148	NIAES 農業環境
NARC	gabsan@affrc.go.jp (丸山所長) http://narc.naro.affrc.go.jp/	029-838-8491	NARC 中央農研
PGC	minobe@pgcdna.co.jp (美濃部侑三社長) http://www.pgcdna.co.jp/index.html	029-839-4827	PGC/PFG
お台場	http://www.date-navi.com/odaiba/		新都市
BRAIN	http://brain.naro.affrc.go.jp/tokyo/ 競争的研究資金 新技術・新分野創出のための基礎研究 推進事業:kisoken@ml.affrc.go.jp> 生物系産業創出のための異分野融合研 究支援事業: kaihatsu@ml.affrc.go.jp>	03-3459-6565 03-3459-6569 03-3459-6567	BRAIN 基礎研究 異領域融合 研究
Innovation Japan	http://expo.nikkeibp.co.jp/innovation/		大學見本市