

出國報告（出國類別：考察）

參加 2016 年日本生物技術展 (BIO JAPAN 2016)

服務機關：台灣糖業股份有限公司

姓名職稱：陳怡菁/化學工程師

派赴國家：日本

出國期間：105/10/11~105/10/15

報告日期：105/11/28

摘 要

2016 日本生物技術展 (Bio-Japan)，於日本橫濱港未來區的國際展覽館(Pacifico Yokohama Exhibition Hall)舉辦，展期 105 年 10 月 12-14 日為期 3 天。本次展覽會議有 4 個主題：生物技術的最新發展、藥物開發新技術、健康照護與日本再生醫學的發展。此行主要目的為 1. 蒐集各國對於銀髮族所開發的醫藥與保健食品資訊，作為日後開發產品參考。2. 觀摩各國對各式健康食品開發項目與方向。3. 了解植物萃取物與中草藥應用於保健食品趨勢。4. 綠色產業現況資訊。本報告針對以上課題，就各國專家學者發表之研究內容及會議期間所見所聞摘錄概述，並提出心得及建議。

目 錄

摘要.....	01
壹、前言.....	03
貳、行程及工作摘要.....	04
參、會議議程內容.....	05
肆、學習(研習)心得與建議.....	18
伍、結語.....	21

本文

壹、前言：

「Bio Japan」為日本歷史最悠久的生技展覽會，自 1986 年原本為四年一次，2005 年開始改為一年舉行一次。參展者多為專業人士，以法人、生技產業及園區聚落為主。各參展單位除了展示自家商品之外，同時利用展場內的會場舉行演講，藉此推廣產品理念及增加與需求者接觸的機會。本年度 Bio Japan 同樣於日本橫濱港未來區的國際展覽館(Pacifico Yokohama Exhibition Hall)舉辦，展期 10 月 12-14 日為期 3 天，總參觀人數共約 15,000 人，除生技與醫藥展覽外，另一展區為日本再生醫療產業的展覽，參展單位有國際藥廠-Novartis、Johnson & Johnson、MSD、Roche 等，日本當地公司有協和醱酵麒麟公司、中外製藥、富士軟片、武田藥品、住友製藥、豐田公司與三菱公司等，而臺灣有工研院、巨生醫、金樺生物醫學與健喬集團公司參展。本報告針對此次參觀展覽與會議，蒐集各專家的報告整理後概述，並提出心得與建議。

貳.行程及工作摘要

日期	行程	工作摘要
105.10.11	臺南→臺北→日本	去程
105.10.12	日本	參加第1天展覽會與專題演講
105.10.13	日本	參加第2天展覽會與專題演講
105.10.14	日本	參加第3天展覽會與專題演講
105.10.15	日本→臺北→臺南	返程

參、會議議程內容

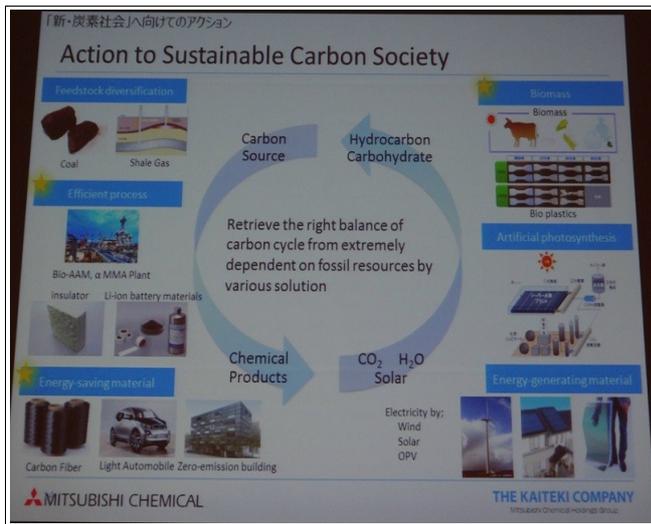
1. Contribution to Sustainable Carbon Society through Innovation

低碳社會的創新發展

(1) System and Synthetic Biology is Boosting a Creation of Bioeconomy

講者：Hideki Murayama. General Manager, R&D Strategy Department, Corporate Strategy Division, Mitsubishi Chemical

由三菱化學公司主講生物經濟的發展。根據 2015 年巴黎氣候會議中聯合國氣候協議草案，包括針對減緩氣候變化、增加發展中國家相關預算等議題，三菱化學發展碳循環經濟方式，以可再生的植物素材（甘蔗、玉米），利用微生物的生物機能，生產可分解的生物素材（生物塑膠）-聚丁二酸丁二醇酯（Polybutylene succinate,PBS），PBS 是一種由丁二酸（succinic acid）和 1,4-丁二醇（butanediol）合成的可生物降解聚合物，較其他生物可降解塑料包括聚乳酸(PLA)、聚己內酯(PCL)，其生物降解性能佳，耐熱性能好，已普遍用於餐具、農業用塑膠布，目前 PBS 已成為生物降解塑料中的佼佼者。三菱化學於 2016 年在泰國建立年產量 20,000 公噸丁二酸生產工廠。另外該公司正在開發透明生物工程塑料“DURABIO™”，其多種特性超越了現有以雙酚 A 為原料的聚碳酸酯樹脂（PC 樹脂），不僅光學特點優異（雙折射低,透明度高,亮度高），還具有耐熱性、耐光性良好與表面硬度高特性。DURABIO™雖然是植物萃取的聚合物，卻具有以往生物分解聚合物所沒有的優異耐久性，目前已應用於最尖端的光學與能源相關部材，高性能玻璃替換材料，電子儀器、汽車箱體、內外裝材料等。



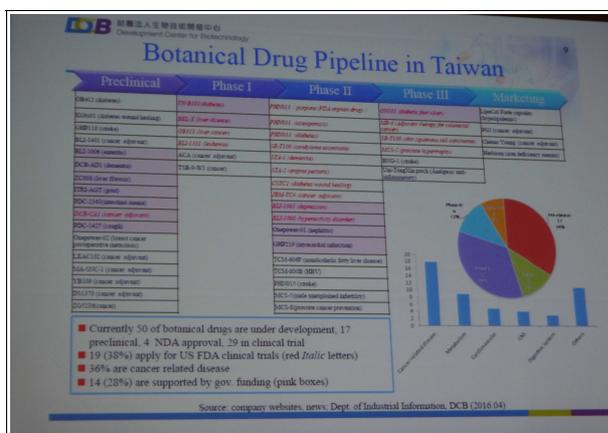
(2) Toyota's R&D Activities in the Biological Filed (豐田公司於生物領域的研究發展)

主講：Osamu Azegami. General Manager, Biotechnology & Afforestation Laboratory, Toyota MOTOR

豐田公司積極推動環保與節能，除致力於汽車生產管理外，同時對環境及再生能源的開發，也投注很大心力，並以行動支持環境的永續發展。為使日本國內糧食自給率提昇、提高農業發展與解決農業人口高齡化，豐田公司以自身企業經驗來發展農業的自動化，於1999年在愛知縣成立綠化研究所，並在印尼執行熱帶植物研究。豐田公司也致力於汽車燃料的開發，發展第2代纖維酒精，利用遺傳工程所培育出的酵母菌對狼尾草、蔗渣等纖維中木糖轉化酒精有極高的效率，並可使醋酸與阿拉伯糖轉化成酒精，酒精轉化率90%以上，未來仍持續研發酵母應用於生產特用化學品並期待能夠提高酒精生產量與降低成本。

豐田公司將汽車事業所擅長之生產管理手法與工程改善技術應用於農業領域，不僅開發農業IT管理工具「豐收計畫」提供給業界使用，且新開發了一項能進行作物品種改良時必要基因選定之高效率技術 GRAS (Genotyping by Random Amplicon

彥臣生技-壽美降脂一號為紅麴萃取物，用來治療高膽固醇血症與三酸甘油酯血症。中天生技 2 支產品：化療漾為黃豆萃取物，為癌症病人化療後的營養輔助品；賀必容為『當歸、川芎、白芍、熟地黃』萃取物，用於治療缺鐵性貧血。懷特生技-血寶 PG2 由「黃耆」萃取分離、純化製成，可促進免疫調節，助化療藥物一臂之力，增進抗癌藥物抑制腫瘤的效果。劉博士並介紹了兩個正在發展中植物新藥：1. 合一生技 ON101(WH-1) 為一軟膏劑型植物新藥，包含了積雪草和到手香萃取物，動物實驗證實具有良好的糖尿病傷口癒合作用與安全性，其作用機制主要為降低傷口發炎反應、增加表皮組織上皮化、促進膠原蛋白生成及減少傷口肉芽組織生成。2. 臺灣特有真菌菇類-牛樟芝 (*Antrodia cinnamomea*)，具有抗癌、抗感染、免疫調節、抗氧化、護肝等功能，目前已有超過 300 篇科學文獻發表，至 2015 年統計有 19 億新臺幣產值，國鼎生技以固態培養技術生產的牛樟芝更以 Antroquinol (安卓奎諾爾) 為活性指標成分。



Antrodia cinnamomea

- Antrodia cinnamomea a fungus indigenous to Taiwan, was used by the aborigine as a hepatitica and anti-alcoholic agent
- Dr. Chang Tun-tschu (1995) named the fungus as *Antrodia cinnamomea*
- Over 100 compounds were isolated and identified
- Over 300 scientific paper published
- Over 500 companies related to the *Antrodia* industry
- It is estimated that the current *Antrodia* market for dietary supplement is NTD 1.9 billion in 2015

Source: company websites, FIRDI, Institute of Pharmacognosy, DCB

(2) Natural Products-based Drug Discovery in Thailand

講者：Wanchai De-eknamkul Assoc.Prof.Chulalongkorn University

Wanchai 介紹泰國傳統藥物的發展 1. Plauntol 自泰國植物 *Croton stellatopilosus* 萃取純化 plauntol 化合物，用以治療消化性潰瘍。2. 自 *Dalbergia Parviflora* R. (檀木) 中萃取出類雌激素-多種異黃酮 (Isoflavonoids) 化合物，具有抗氧化功能。

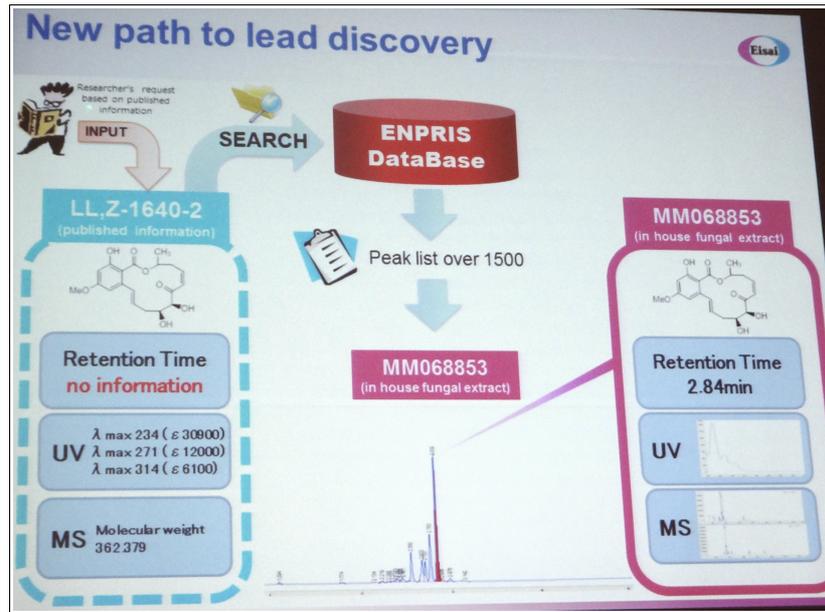
泰國近幾年中草藥研究方向是以製備級液相層析大量純化活性物質，並結合化學資料庫，建立細胞與動物的活性篩選平台，且泰國政府部門(Thai tradition medicine, TTM)目前正在進行泰國 4.0 計畫，推動治療老化相關疾病，如糖尿病、高血壓、癡呆、關節炎與男性性功能障礙的天然物研究計畫。



(3) Lead discovery form natural sources in Eisai

主講：Akifumi Okuda.Principal Scientist, Eisai

Eisai (衛采公司) 介紹傳統天然物開發程序，由收集菌種-醱酵-分析平台建立-生物活性分析-分子結構鑑定，再以微生物或化學合成技術將製程放大，最終產品上市，但相對耗時與耗費龐大資源。Eisai 公司建立天然物資料庫，將所有收集的天然物利用高壓液相層析儀建立紫外光與質譜儀分析圖譜，當蒐集到新的天然物，經資料庫比對分析，可以快速定義其化學性質，並可以用少量的萃取純化方式，鑑定其化學結構，最後再快速合成活性化合物以縮短產品研發時程。Eisai 以此方式開發的天然抗癌藥有來自海綿 (marine sponge) 萃取物-Halichondrial B、Pladienolide D與來自真菌的 LL,Z-1640-2。



3.Human Gut Microbiota as Novel Therapeutic Targets

由人類腸道微生物群發展的新治療方向

主講：Hiroshi Ohno.Group Director, RIKEN Center for Integrative Medical Sciences

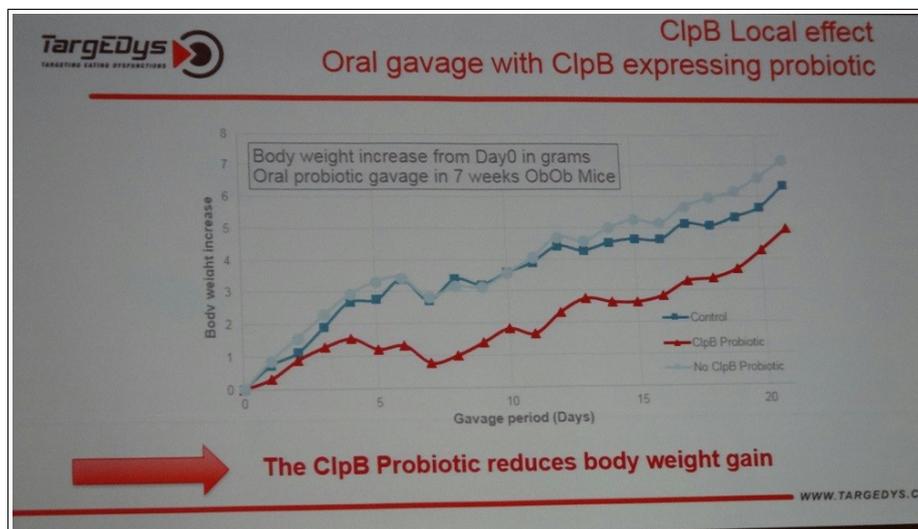
由於微生物體積小、重量輕和數量多等原因，地球上除了火山中心區域等少數地方外，到處都有他們的蹤跡，在地球上估計占了 1/3-1/2 的數量，而人體由 37 兆個細胞所組成，但在腸道中的微生物超過 100 兆以上，可說是一個超級生物體，人類腸道微生物體，是一個最緻密的、最複雜的、最生物多樣性的動態生態體系。已有許多文獻發表人體腸道中微生物群的失調，會引起過敏、肝炎、肥胖、發多性硬化症、甚至提高異體幹細胞移植與腎臟移植的失敗率。腸道中最常見的微生物為厚壁菌門和擬桿菌門的細菌，總計占腸道細菌的 90% 以上，這兩種細菌的比例不但與發炎的程度有關，也和肥胖、糖尿病、冠狀動脈心臟病和各種發炎性疾病有很高的相關性。

(1) Microbiome-based Approaches for the Regulation of Appetite

主講：Gregory Lambert. CEO, TargEDys

由 TargEDys 公司演講微生物群如何調節食慾，此公司為 2011 年於法國成立的製藥公司，資本額 6 百萬歐元。TargEDys 公司發現一種大腸桿菌分泌的酵素-ClpB (Caseinolytic Protease B)，功能如下：

1. ClpB 會活化一種多肽物質前驅物 POMC (pro-opiomelanocortin)，使其被催化成更小的胜肽物-黑皮質素 (melanocortins, α -MSH) 進而抑制攝食中樞，並使瘦體素與胰島素濃度增加，達到體重的降低。
2. 將含 ClpB 的益生菌以管灌餵食具有肥胖基因老鼠 (ObOb mice) 7 週，老鼠體重明顯降低，並影響身體組成，使身體肌肉增加而降低了脂肪比率。
3. 改變了飲食的行為模式
4. 在健康女性中 ClpB 的血中濃度為 30 pM，而在厭食症的患者中濃度達 60 pM



(2) Effects on Human Biofunction through the Alteration of the Intestinal Microbiota

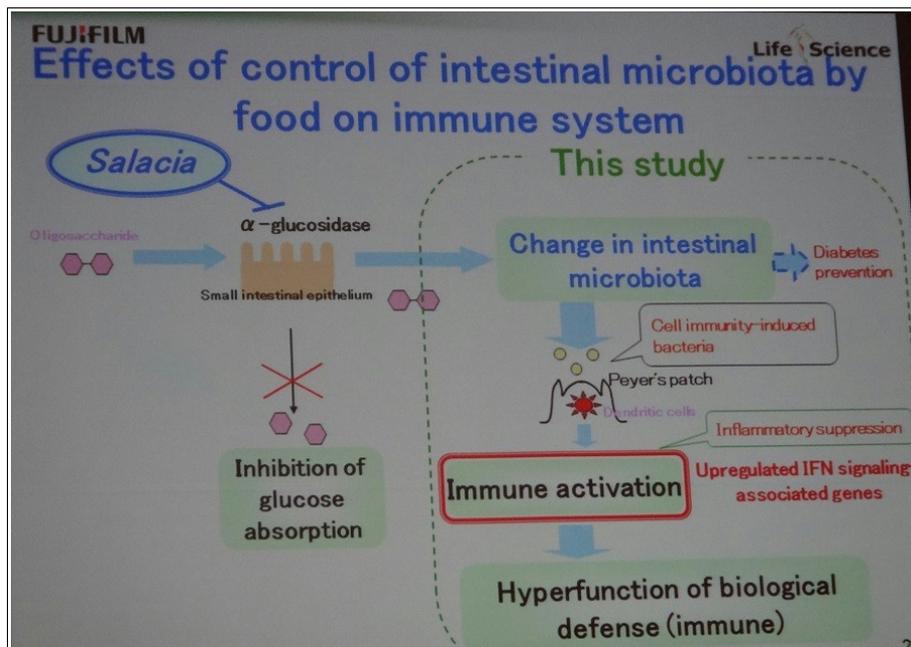
主講：Yuriko Oda.Researcher, Pharmaceutical & Healthcare Research

Laboratories, FUJIFILM

Salacia(翅子藤科;Hippocrateaceae) 是來自印度與斯里蘭卡的熱帶植物，在 Ayurveda (阿育吠陀)/ [印度傳統養生藥學] 記載可治療糖尿病與風濕。由 Salacia 可萃取分離出抑制 α -葡萄糖苷酶的化合物-Salacinol、Kotalanol、Neosalacinol 和 Neolatalanol，此 4 種化合物間接抑制了葡萄糖吸收。經由人體試驗，20-59 歲健康成人連續四週給予以下物質：(1) 優格-含 *Bifidobacterium*， 1×10^6 cfu/天；

(2) Salacia 萃取物 240 毫克/天，之後採集受測者人檢體分析腸道中菌相的變化。結果發現給予 Salacia 萃取物者，*Bifidobacterium* 較其他試驗 增加了 30%；同時降低腸道中病原菌 *Clostridium* 約 30%。Salacia 並會促發免疫 Th1 細胞的相關基因表現，影響細胞免疫反應以及宿主防禦，一些慢性發炎疾病已經確定為 Th1 主導，例如多發性硬化症，糖尿病，類風濕性關節炎等。

Salacia 可降低存在大腸癌中的微生物群-*Fusobacterium* (梭桿菌屬) 與 *Desulfovibrio* (脫硫弧菌屬)，並可減少與糖尿病相關菌群 *Lachnospiraceae* 的數量。



(3) Bacterio Therapy for Disease & Health

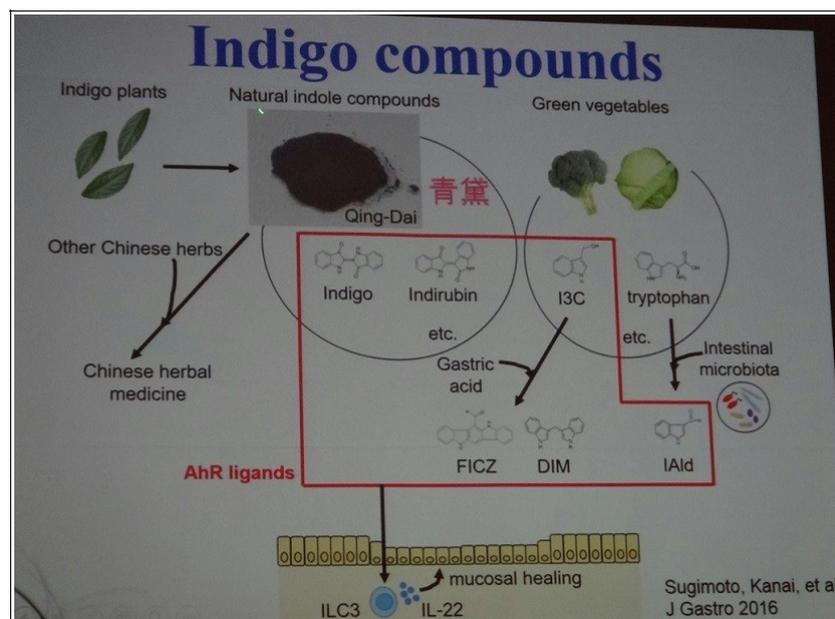
主講：Takanori Kanai. Keio University School of Medicine

Department of Gastroenterology and Hepatology Professor of Medicine

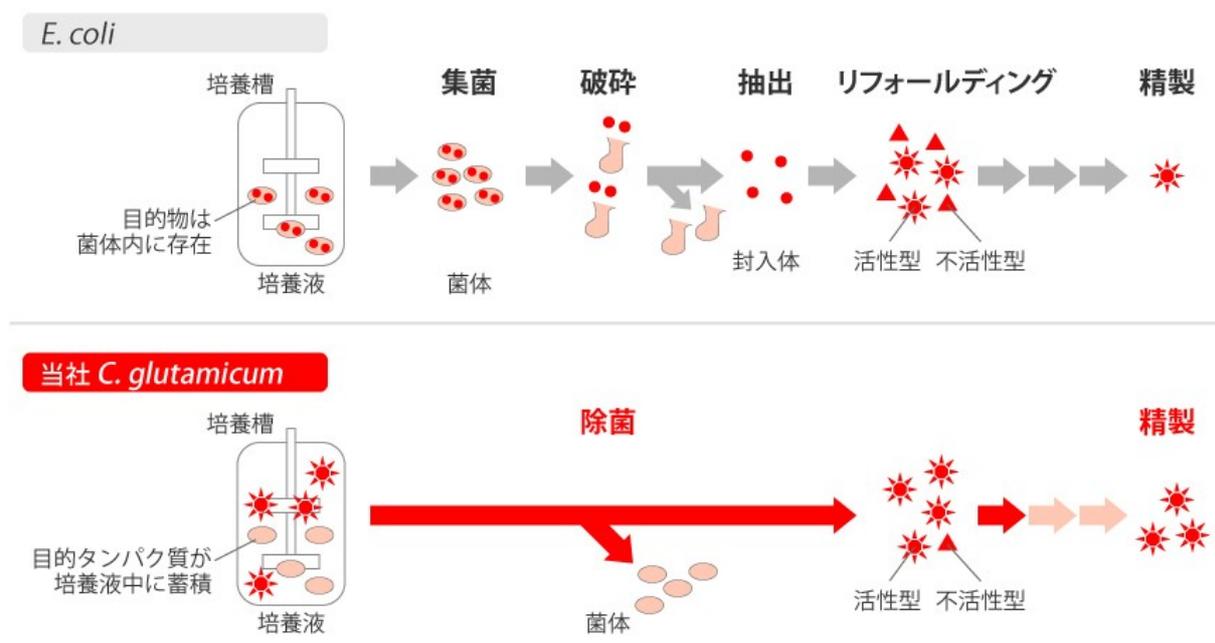
潰瘍性結腸炎 (ulcerative colitis, UC) 和克隆氏症 (Crohn's disease, CD) 在日本發生率有逐年增加的趨勢。2012 年統計，患者有 14 萬 6,000 人，至 2013 年人數已增加至 16 萬人。其治療方式有糞便微生物移植 (Fecal Microbiota Transplantation, FMT) 或益生菌的補充，另外也可利用青黛的萃取物作為另一種治療的選擇。

青黛 (Indigo) 為爵床科植物馬藍、豆科植物木藍、十字花科植物菘藍、草大青或蓼科植物蓼藍葉中的乾燥色素。其色青藍，粉質細膩如黛，可作畫工著色之染料，也做藥用，故名青黛。本草綱目記載其功效為清熱、涼血和解毒。主治溫病熱盛、斑疹、吐血、咳血、小兒驚癇、瘡腫、丹毒和蛇蟲咬傷。

青黛中的吡啶化合物-Indigo 與 Indirubin 可促使細胞產生白細胞介素-22 (IL-22) 修復腸道粘膜，並誘發抗菌肽產生。



(4) 味之素公司為日本最大的食品製造商，年營業額逾一兆日圓的大型企業。創業於 1909 年，由池田菊苗博士將麩胺酸與鈉結合，開發具有鮮味 (Umami) 的調味料，期間持續不斷開發調味料、食品、飲料等商品，近年更有藥品開發、OEM 代工、農業、飼料、化妝品等部門。展廠主要介紹：Corynex 表現系統平臺，(1) 利用 *Corynebacterium glutamicum* (麩胺酸棒狀桿菌) 經基因改良後可用於生產麩胺酸、離胺酸、動物飼料與藥物；(2) 此平臺特色為細菌可分泌胞外目標蛋白，不須繁複下游純化程序-收集菌體、破菌、萃取等步驟，可直接收集純化以節省成本，此平台可協助顧客生產難以表現的蛋白質。



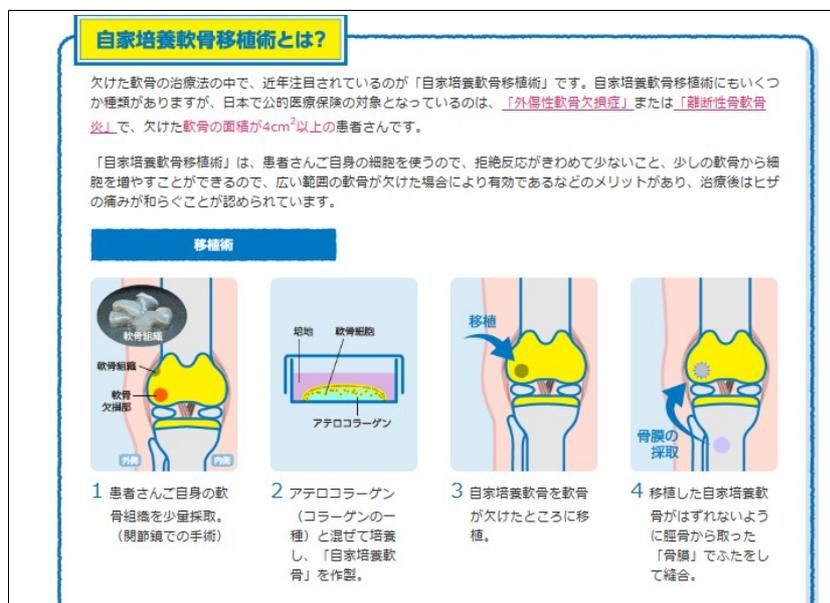
4. 再生醫學於日本的發展

根據日本經濟產業省估計，再生醫學在 2050 年於日本有 250 億日圓的市場產值，而全球則有 3 仟 800 億日圓的龐大商機，將是未來醫學發展的重點。主要由日本生產再生醫學醫療產品的公司介紹日本市售再生醫學產品現況：

(1) J-Tec's Business Overview

講者： Aiichiro Hiruma. President & CEO, Japan Tissue Engineering

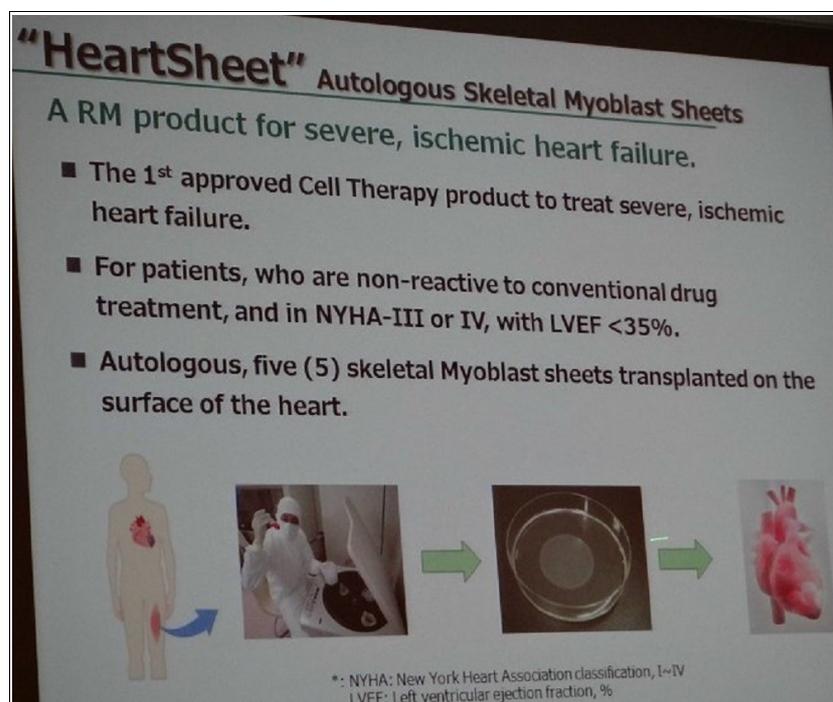
J-Tec's 公司位於日本愛知縣蒲郡市，主要業務為再生醫學產品，資本額 49 億日圓，員工 179 位。J-Tec's 主要 2 種商品為 2007 年核准上市燒燙傷人工皮膚與人工軟骨，人工皮膚至 2016 年營業額 8 億日圓；而人工軟骨銷售額由 2013 年的 5,200 萬日圓，2016 已增加至 5 億 9 千萬日圓。關節軟骨因為沒有血管分佈，一旦因受傷或病變後造成軟骨缺損或剝離，則無法再生，如果關節表面缺損造成關節面不平整，時間久了就會因磨損而造成關節炎的發生。所以如何填補這個關節表面的缺損，一直是骨科醫師的一大挑戰。J-Tec's 公司，運用組織工程-發展自體軟骨培養，方法是抽取病人軟骨組織細胞，經體外培養後再自體移植至自體中，以減少異體的排斥作用，目前已應用於人體試驗。



(2) Development of Heart sheet

講者： Tadashi Samesima. Executive Officer, HearSheet Business Dept., Terumo

Terumo 公司介紹 Heart sheet 產品的發展。Teurumo 創立於 1921 年，在日本主要製造及銷售醫藥產品及設備，包括藥品、營養補充食品、一次性醫療器械、心血管系統、電子醫療品和數字溫度計，資本額 380 億日圓，員工 2 萬人。再生醫療部門於 2007 年開發自體骨骼肌細胞體外培養，作為其對心臟再生療法研發的一部分。並於 2012 年在日本醫療機構開始臨床試驗，2014 年第一個獲得日本厚生勞動省批准以細胞生產治療缺血性心臟病的產品，並已成功移植至 5 位患者心臟，目前存活率 2 年以上並持續追蹤。



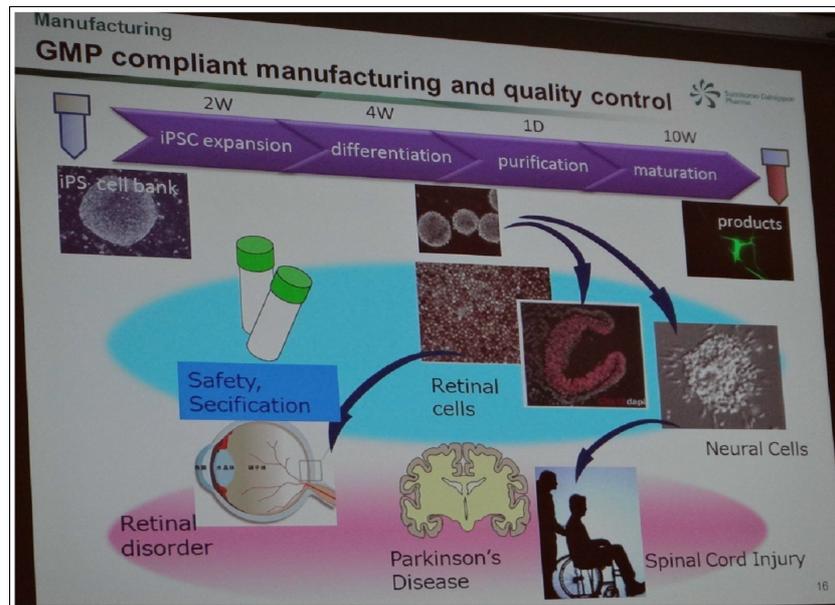
(3) Development of Regenerative Medical Product from iPSC ;

Current Issue and Future Direction

講者：Toru-Kimura. Member, Executive Officer Regenerative & Cellular
Medicine Senior Directors, Sumitomo dainippon pharma

住友製藥公司介紹 iPSC (Induced pluripotent stem cells, 誘導性多功能幹細胞) 再生醫療產品的發展。住友製藥 2015 年有 4 仟億日圓產值，其中 89.5% 獲利來自

於製藥。主要介紹神經的再生醫學：（1）由老化造成的眼睛黃斑部病變，由 iPS（誘導性多功能幹細胞）培養視網膜色素上皮細胞『RPE cell』，此種細胞植入治療成為一種具有潛力治癒視網膜退化疾病的方法。（2）帕金森氏症治療，由 iPS 細胞體外培養多巴胺神經細胞（dopaminergic neural, DA cell），經動物試驗，注入脊髓損傷的猴子腦中，能夠恢復大部分猴子的行走功能，目前已在美國進行臨床 2 期的人體試驗，預計在 2020 年能夠通過核准上市。



肆、學習(研習)心得與建議

日本 2016 生物技術展歷年來皆於日本橫濱舉辦，今年日本生物技術展，多偏重學校與研究單位技術成果發表，儀器方面多偏重於再生醫學，現場另有關於健康照護、糖尿病、肥胖與功能性食品等多場演講，但安排於另一會場，須事前預約，是非常精彩豐富的展覽。

參觀完本次展覽有以下幾點心得：

1. 展場所提供的介紹多為日文，較少英文，在收集相關資訊上則須再經過語言的轉換才能明瞭，顯得此展覽缺乏國際化，建議未來本公司若參加國際性的展覽時，可增加中英文的相關介紹，以利拓展公司的國際知名度。
2. 根據聯合國 2015 年世界人口老齡化報告，全球 60 歲以上人口高達 9 億，預計 2015 至 2030 年，高收入國家老年人口增加 56%，中高收入國家增加 138%，中低收入國家增加 185%，低收入國家增加 239%。因為壽命的增加，老年人口快速的攀升，使得與高齡化相關的慢性疾病，如神經退化性疾病、心血管疾病、關節炎與眼睛病變等盛行率升高。本次會議內容，也有朝高齡化相關疾病進行產品開發與研究的趨勢，可作為公司未來研究的方向參考。
3. 健康照護新趨勢是整合早期診斷、治療中、治療後照護與監測，並利用現代的 APP 結合數位化的技術發展，由醫院延伸到家庭與個人生理狀況監測，透過大數據的整合，針對個人健康狀態進行評估，形成個人化醫療診斷。全球高齡化趨勢，使得慢性病罹患率提高，為解決醫藥治療的準確性與減少醫療資源的支出，美國歐巴馬總統 2015 年提出「精準醫療計畫」投入大量經費進行研究與發展，2015 年 1 月他在國情咨文演講中提出「精準醫學計畫 (Precision Medicine Initiative)」，計畫投入 2.15 億美元，其中 1.3 億美元用來建立百萬人的醫療紀錄、基因、生活習慣等數據資料庫；7,000 萬美元用來找尋誘發

癌症的基因及新藥開發，而心血管疾病、免疫及發炎的疾病為未來研究的熱門標的。未來所內研發方向可朝這類疾病的預防保健品開發。

4. 生態和演化的力量形塑人類腸道微生物體的多樣性，健康成人腸道細菌數約 1×10^{14} 個，由 30 個屬，500 種組成，包含需氧菌、兼性厭氧菌與厭氧菌，但腸道微生物很難透過體外培養後個別鑑定，藉由科技的進步，次世代定序（NGS）與總體基因學（Metagenomics）技術，定序 16s rRNA 後比對資料庫，可定義微生物的分類族群，而應用於食品、藥物、環境與工程上。預期在未來總體基因學用於調整腸道微生物相關研究，可應用於預防心血管疾病、肥胖、糖尿病、過敏與癌症化療等保健產品開發。本所往後可好好利用總體基因學於研究計畫，以便對微生物醱酵過程菌相變化乃至於綠色能源(沼氣)的產出，做更深入的研究。

5. 豐田公司為日本綠色指標企業之一，該公司在 1992 年制定名為“TOYOTA Earth Charter”之環保方針，力求在每一價值活動的環節上皆能夠貫徹環境保護之訴求。在產品設計方面，預計能做到其產品內所有零組件都能再生或回收的綠色訴求。綠色企業實作，牽涉降低生產過程消耗的資源與能源、降低污染、降低碳排放等。最新的綠色企業由兩種趨勢帶動：一是非市場的力量，也就是法規；另一種則是來自市場的力量。現在有許多綠色企業的商品都會標示「碳排放量」，碳排放量是一項產品從原料、製造過程一直到把商品送到消費者手中所產生並排放出來的二氧化碳，這項標示已逐漸成為消費者選購商品時一項參考項目，可作為公司產品標示參考。公司在永續發展報告書中，是以『成為健康與綠色的標竿企業』為未來願景，之前著力於生質酒精研究，目前積極針對豬糞尿利用厭氧發酵產生沼氣用於發電，沼液沼渣回歸農田作為有機肥使用，與水簾式豬舍設置太陽能發電等綠色產業計畫，符合世界潮流與趨勢，應積極並持續推動。

6. 展場中觀察到許多沖繩琉球大學研發成果：金針花萃取物對睡眠改善與皮膚美白功效；月桃葉萃取物抗糖尿病與抗高血壓，以線蟲 (*C. elegans*) 測試平台發現可延長線蟲 22.6% 的壽命；由海洋紅藻萃取 Laurinterol 成份，用以殺滅植物病蟲害等，都是利用在地的資源開發新物質。會議中臺灣生物技術中心介紹了幾種開發中的新藥-牛樟芝與到手香，也是屬於臺灣在地的資材，其他各國也積極開發當地特有物種。臺灣地區位處亞熱帶，由於特殊的地理位置與多樣化的生態環境，加上全島高山林立，海拔高差達 4,000 公尺，涵括了熱、暖、溫、寒不同的氣候帶，因而孕育了極為豐富的生物相。在生技與食品等全球化的趨勢發展下，如何利用臺灣特有的資源也是國家發展目標，因此由本土環境中尋找新的開發素材可作為未來研究發展方向。
7. 亞洲目前各國仍積極推動植物新藥的開發，2004 年美國 FDA 為植物性藥品特別頒布《植物藥新藥指南》新法規，讓各大藥廠加快研發藥品的速度，針對傳統中醫藥或世界各國民族草藥進行開發。根據統計自《植物藥新藥指南》實施以來，已有超過 500 件植物新藥向美國 FDA 遞交 IND 申請。當時普遍認為，相較於西藥新藥開發流程，研發時間平均約 10 年，金額約 3.5 ~ 5 億美元，以傳統方劑開發新藥只需 3 至 5 年時間，成本只要 300~500 萬美元，廠商也抱持在植物藥開發過程中，還能策略性地先推出保健食品，從市場銷售中先回收一些成本。但事實是，美國 FDA 十餘年來僅通過兩例植物新藥，Veregen™ 和 Fulyzaq，與一般預期落差甚大。前者由德國 MediGene 公司所開發，用於治療人類乳突病毒 (Human papilloma virus, HPV) 所引起之生殖器疣外用藥膏；後者由美國 Salix Pharmaceuticals 公司主導上市，用於治療 HIV/AIDS 患者接受抗反轉錄病毒療法 (anti-retroviral therapy, ART) 時出現非感染性腹瀉症狀的口服錠劑。對於國內目前積極發展生技產業，目前神隆、智擎、基亞、國光與中天等生技製藥公司已逐漸在國際市場上

嶄露頭角，但也相對投入許多成本，市場的發展方向未來可作為公司研發主題參考。

8. 隨著老齡化的加劇，日本農業出現了人手不足、生產難以順利推進等問題，使得各企業相繼發展農業 IT 化，並開發借助人造衛星監控農作物生長，並結合由傳感器收集的土壤狀態等數據加以分析。未來在公司甘蔗與有機農作物的耕作，可結合 IT 技術用於監控農作物生長與檢測土壤，選擇肥料以及實施土質改良，另可延伸利用畜殖場的畜養與管理，以節省人力成本並提昇農畜產品的品質與生產效率。

伍、結語

日本為亞洲著名的生技大國，研究領域橫跨醫藥、健康食品、化妝保養品與綠色產品等；而 Bio-Japan 為日本最大的生技展，國際知名，規模也是亞洲第一。研究所配合公司健康與綠色的願景，之前除發展生質能源外，研究目的也是為促進人民健康福祉與生活品質而努力，透過本次的出國計畫參與國際性的展覽與相關專業演講，能夠更瞭解國際的脈動，對於研究員視野的提昇、研究所計畫研擬與公司政策方向都具有正面效益。