

表十

考察報告摘要

委員會	行政院國家科學委員會	計畫編號	02- 01- 05
計畫名稱	考察日本生物技術研究發展之規劃與制定及產、官、學、研配合作業機制		
主協辦單位	行政院國家科學委員會，亞太科學技術協會		
主協辦人	魏耀揮 處長		
（參註、明加服職務稱人單位）	團 長：魏耀揮 處長 副團長：張文昌 教授 團 員：宋賢一教授，簡逸文研發長，徐堯揮研發處處長，林山陽主任 范永達研究員 翻 譯：張文昌 教授，林山陽主任		
行程 （包含日期、時間及參訪單位）	民國 91 年 5 月 12 日至 91 年 5 月 18 日，共計 7 天 05/12 台北 → 東京 05/13 日本文部科學省（東亞科學及技術協力協會） 05/14 東京大學新領域創成研究科（先端生命科學專攻） 千葉縣產業振興中心 05/15 理化學研究所 植物機能研究室（埼玉縣） 05/16 衛材製藥廠及川島工園（岐阜縣） 名古屋大學國際交流課、先端技術共同研究中心 及生命農學研究所分子生化研究室 05/17 武田製藥大阪工場研究推進部及特許涉外組 理化學研究所 發育生物科學研究中心（CDB） 及生物醫學研究創新研究所（IBRI） 05/18 大阪 → 台北		
參考資料 （原報告書攜回資料）	1.日本文部科學省產學官連攜推進施策概要簡報資料 2.東京大學 2001-2002 3.千葉縣產業振興中心 4.理化學研究所 2001 5.名古屋大學 2001-2002 6.名古屋大學先端技術共同研究中心 7.R&D Activities at Takeda 8.Riken, Center for Developmental Biology		
攜回資料索取處(地址、電話)	單位名稱：行政院國家科學委員會 生物科學發展處		
	地 址：台北市和平東路二段 106 號 21F		
	連 絡 人：范永達研究員		電話：02-27377544
		傳真：02-27377671	
執行單位首長簽章：			

註：請利用本會網站上之考察報告表格填寫後，附計畫執行績效問卷調查表一併郵寄並 E-mail 本會。

考察日本生物技術研究發展之規劃與制定及產、官、學、研配合作業機制

(計畫編號：02-01-05)

摘 要

本項考察於 91 年 5 月 12 至 18 日進行，由國科會生物處魏耀揮處長帶隊，團員包括各大學推動生物技術研究發展之負責人及國科會相關業務承辦人共七人，旨在瞭解日本推動生物技術研究發展之產、官、學機制，以為國內推動生物技術研究發展之參考，並尋求交流合作之機會。考察對象包括日本文部科技省、東京大學大學院新領域創成科學研究科、理化學研究所、衛材製藥公司、名古屋大學先端技術共同研究中心等、武田製藥大阪工場等單位。日本政府十分主動及積極推動生命科學的基礎及應用研究，國內在部份仍待發展之尖端領域應可與日方先進研究單位合作並培養人才，以建立我們穩固的科技發展基礎。日本產業界對創新研發及環保等均相當確實投入，日本政府及研究機構在智財權及技術移轉之作法亦有值得參考之處。

壹、考察目的

本項赴日考察團由國科會生物處處長帶隊，團員包括各大學推動生物技術研究發展之負責人及國科會相關業務承辦人。本考察旨在瞭解日本推動生物技術研究發展之產、官、學機制，包括日本大學及研究機構研究重點方向、產學合作、智慧財產權保護及技術移轉作業機制等，以為國內推動生物技術研究發展之參考，並尋求交流合作之機會。

貳、考察行程與考察心得

日本文部科技省

1. 日本文部科學省積極推動產官學合作，因受限於目前的國立大學還未法人化，因此在 1998 年制定大學技術轉移促進法(TLO 法)，在大學之外成立私人之 TLO 機構來做國立大學研究機構及產業界的橋樑。至今年 4 月 16 日為止，已有 27 個 TLO 建立，至去年 9 月底為止已協助 1,306 件專利的申請。文部省針對各 TLO 業務的實績給于每年最高 5 千萬日圓的補助。研究成果所導致的獲利歸屬大學、研究者及業者。政府並不抽成，這一點和國內目前的情況有所不同。這一策略的成功當然是有賴於文部科技省的嚴格審查機制及期中查核制度。
2. 日本的國立大學將在 2004 年法人化，因此文部科學省在 2001 年就制定第二期科學技術基本計畫，將以大學的研究為起點來活化日本的經濟，藉由產官學的連繫，預定十年內建立十處以上的科技產業聚落園區。大學的專利取得及技術轉移，以及企業委託大學的研究費皆規劃要有十倍以上成長。自 2001 年開始的第二期五年計畫編列 18 億日圓來獎勵來自大學的技術創業。
3. 日本文部科學省已把後基因研究規劃為生命科學的研究重點，每年編列約一千億日圓做為生命科學的研究。其中 720 億日圓用在重點計畫，以 Top-Down 的方式規劃研究的主題，再來接受研究計畫的申請。另每年約有 300 億日圓支持 Bottom-Up 的自由型研究計

畫 由此資料可得知,以 Top-Down 方式所規劃的主題研究計畫超過總預算的三分之二,這一點和我們國內目前的現況有所不同,國內目前還是以 Bottom-Up 自由型的研究計畫為主。

東京大學大學院新領域創成科學研究科及 Tohkatsu-Techno Plaza

5 月 14 日下午 2 時考察東京大學大學院新領域創成科學研究科(Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo, GSFS)及千葉縣 Tohkatsu-Techno Plaza。

1. GSFS 包括三個 divisions: Transdisciplinary Sciences, Integrated Biosciences 及 Environmental Studies, 為 1998 年設立的碩士及博士研究生學程,藉由東大不同系參與整合而成。GSFS 的主要目的是要從傳統學科開發新的研究領域,來面對 21 世紀科學的新挑戰。為了達到此目的,把不同學術背景的教師與不同大學學習背景的學生安排在一起,來進行跨領域之研究。
2. 位於 Kashiwa Campus, Integrated Biosciences 系的 Drs. Yoshikazu Ohya 及 Takuya Ueda 分別作了簡報。Dr. Ohya 介紹 Integrated Biosciences 系的組織、目標、教學與研究之特點及與公司之合作。該系有 14 位教授(平均年齡 49), 11 位副教授(平均年齡 40), 一位講師及 7 位助理教授(平均年齡 31), 60 位碩士班及 20 位博士班學生。教學的目標在(一)集合不同學習領域研究者的智慧,回答未來更多元先進的社會需求。(二)訓練解決 21 世紀生物科學各種問題的研究人力。研究分為結構與功能兩領域,研究的標竿在領先後基因體時代的生物科學。本系與外面的公司有許多合作研究,也進行人員之交換互訪及知識的交換,校區旁的 Tohkatsu-Techno Plaza 提供了產學合作的媒介機制。Dr. Ohya 介紹他本人在酵母菌訊號傳遞上的研究,發現 Small GTPase Rho family protein 對酵母菌的形態扮演重要的角色。他實驗室建立 5000 株 Gene knockout 的酵母菌,並建立了自動電腦紀錄的系統。另外一位 Dr. Takuya Ueda 教授的研究方向為 In Vitro Biotechnology 建立了 Protein Synthesis Using Recombinant Elements(Pure System),在試管中組合 34 種蛋白質轉譯所需的酵素及因子,此系統蛋白質的產量可達約 150 ug/ml,技術專利已移轉至公司。
3. Tohkatsu-Techno Plaza 為千葉縣地方政府所蓋的育成中心,花費 108 億日圓,目前有 36 家公司進駐,其中和生命科學相關的公司目前僅一家,此育成中心吸引公司的優點有三:(1)租金較外邊便宜 3 倍,(2)地方政府的支援網,(3)各研究機構、大學均設有辦公室,公司企業可訪談。

理化學研究所(RIKEN)

1. 理化學研究所(RIKEN)自 1958 年開始由政府支持的法人研究機構。早期的研究以物理及化學為主,但自 1980 年代以後,開始創立許多生命科學相關研究中心或研究所。例如腦科學研究所、基因科學研究中心、SNP 研究中心、植物科學研究中心、發育生物學研究中心及過敏和免疫學研究所。日本政府在 1999 年宣布 Millennium Projects,其中有關基因體研究及再生醫學的研究,皆把這些研究重鎮放在 RIKEN。另外在 1996 建立 Harima 研究所擁有世界最大的同步輻射設施(SPring-8),因為有這一設施,日本文部科學省也提出一個要解析 3000 種蛋白質結構的重點研究計畫。RIKEN 在研究方向的訂定查核主要

靠各個不同層次的 Advisory Council，諮議委員的組成相當國際化。

2. RIKEN 把發育生物學研究中心放在神戶，本研究中心在今年四月才正式啟用，以研究發育生物學為基礎，探討組織再生的機制，進而發展再生醫學應用在臨床疾病的治療。目前已延攬 27 位傑出科學家，是日本再生醫學研究的重鎮。神戶市政府為了配合這一研究中心，以期發展再生醫學醫療產業，目前已立了一個生物醫學研究所來配合發育生物學研究中心。不算建築費用，發育生物學研究中心 2002 年度預算 57 億日圓。針對重點新領域的推動，值得我們效法。

衛材製藥公司 (Eisai 公司)

1. Eisai 公司為日本製藥界排名前五名之製藥公司（在台南有衛采製藥股份有限公司）。Eisai 公司於 1943 年成立，共有三個製造工場二個研究所，其中川島工園是位於岐阜縣羽島郡川島町內，這種建設於公園內之製藥公司（industry in park），在日本及世界上屬於非常特殊的位置。Eisai 公司在川島工園內可分為幾個部分：①藥品製造廠②合成廠③製劑研究所④藥物博物館及藥草園⑤包裝廠⑥臨床試驗用藥製造廠等，六大部分。
2. 藥物博物館創設於 1971 年，在日本國內甚至國外皆非常有名，主要收集日本製藥史之演進由遠古至現代，包括日本醫藥文物史料，中國醫學，西方醫學等內容相當豐富。博物館收藏 450 年來有關日本醫藥史料有五萬件，醫藥學圖書有五萬五千件，每年舉辦不同特展，並出版各種醫藥學相關歷史書籍，特別是兩本有關醫藥名詞之索引，如藥物名出典總索引，及大同藥業文庫藏書目錄。
3. 藥品製造廠主要是製造各種藥品製劑，特別是採用中央監視管理系統以幾乎無人自動化之設備來製造各種藥品，廠內行駛無人搬運車依各種指示及 program 來進行各種原料，半成品及成品之搬運，達到正確及低成本之目的，做好之成品利用空氣輸送至包裝廠（經由地下管道），再利用全自動及機械人之機器設備以一小時 20 萬顆之速度來包裝膠囊或錠劑計有 13 條 24 小時無人操作包裝線。採用電腦光學檢測計全自動檢查所有之半成品及成品。Eisai 公司除了日本國內，在美國、台灣、大陸及印尼皆有設廠。
4. 除了 Eisai 公司本身之筑波研究所及東京研究所的創藥研究外，還利用內藤紀念科學振興財團與財團法人醫療科學研究所與國內外學界進行基礎醫學之相關研究，近年來 Eisai 公司全力投入在痴呆疾病的治療新藥開發，有不錯之成績。
5. Eisai 公司川島工廠合成部門合成 vitamin E 產生之所有廢水經處理後流入三個日本庭園內之魚池（飼養許多金魚），再排入木曾川，若池內有魚死亡表示廢水處理有問題及立即全面檢查。不過 40 年來並未曾發生過，顯示他們對廢水處理之認真態度值得我們學習。

名古屋大學

1. 5 月 16 日下午訪問名古屋大學，先聽取國際交流課簡報，目前名古屋大學與國立台灣大學法律學院與國立政治大學法學院簽有國際交流合作，有台灣留學生 49 人，大都為研究生，文學領域為主，他們並特別表示很歡迎我國有更多我國留學生至該校。接著參訪該校先端技術共同研究中心，中心主任平野真一教授介紹該中心之概況並表示希望與我國多進行交流合作，並由渡邊久士教授簡報其智財權管理及技術轉移之推廣情

形。其次參訪生命農學研究科分子生化研究室，聽取岩崎雄吾講師簡報其研究小組最近研究工作並交換意見。生命農學研究科有 4 組五個研究室。岩崎雄吾講師研究室研究領域為脂質方面，以無細胞的蛋白質合成及酵素反應工程，合成具有實用性的蛋白質及具有生理功能的磷脂質。山根教授研究室有四位教師及一位秘書，以群體的力量一起進行研究工作，比起台灣目前大學教師大都為一人獨立研究的情形，會有較大之研究成果。

2. 日本名古屋地區（東京與大阪之間）設有日本中部 TLO (Technology Licensing Office)，協助該地區大學研究學者將研發成果轉移至產業界。其研發成果可經由 TLO、JST (Japan Science and Technology；日本科學振興會)及國有特許三種途徑轉移至產業界，至於要採那一種方式轉移則由評審小組決定。2000 年統計名古屋大學共 134 件發明專利，有 44 件（其中含醫學領域 10 件）送請日本中部 TLO 協助技術移轉，有 8 件已移轉成功（其中含醫學領域 6 件）。日本中部 TLO 尚協助 2 件著作權之移轉。另有 3 件發明專利則是經由國有特許的途徑轉移至產業界。經由 TLO 協助技術移轉之權利金分配方式為：大學 20%，研究室 25%，發明者 30%，TLO 25%。經由 JST 技術移轉之分配方式：發明者 50%，JST 50%，經由國有特許移轉：大學(或許含發明者者?)50%，政府 50%。經由日本國有特許或日本科學振興會 (JST) 技術移轉，權利金分配方式為發明者與政府各佔 50%，日方解釋說目前大部份研究主持人仍未有積極觀念進行技術移轉的情形，此一做法或許具有相當的誘因，但校方並未獲得權利金的分配，以我國現況及國情而言，此種制度在台灣之可行性可能不高。

武田製藥大阪工場

武田(Takeda)是聞名國際以研究為基礎的跨國製藥公司，也是日本最大的製藥公司。其 2001 年度的 Net sales 是美金\$7,770 millions，Net income 是美金\$1,184 millions (比 2000 年增加 22.8%)，研發投資是 Net sales 的 9.3% (比 2000 年增加 16.3%)。該公司為求醫藥科技之研發領先地位，將公司研發架構分為三個 Divisions: Pharmaceutical Research Division, Pharmaceutical Development Division 與 Pharmaceutical Production Division。

1. 本考察團於 5 月 17 日上午參訪大阪近郊的武田製藥 Pharmaceutical Research Division；該部門由 Discovery Research Laboratories(I & II), Pharmaceutical Discovery Center, Medicinal Chemistry Research Laboratories(I & II), Pharmacology Research Laboratories(I & II), Drug Formulation Research Laboratories, Drug Analysis & Pharmacokinetics Research Laboratories, 與 Drug Safety Research Laboratories 等 10 個研究單位所組成。接待我們的是該 Division 的 Research Management Department，此 Department 分為研究計畫管理 (Project Management)，專利與技術合作(Patent & Liaison)，資訊系統(Computing System)，動物室設施(Animal Facilities)與同位素研發(Radioisotope)等五部門，負責整個 Division 的研發管理與行政服務。簡報後，本考察團受引導去觀摩 Pharmaceutical Discovery 研究中心的新藥研發過程。
2. 此研究中心曾成功研發各種以 Receptor 觀念為基礎的生物科技藥品，譬如 Luprorelin 就是經由 7 個 transmembrane receptors 及其 ligands 與 peptides 的基礎研究所研發，成功用於治療 Prostate Carcinoma(男性的攝護腺癌) 與 Endometriosis (女性的子宮內膜癌)的

Gonadotropin receptor 的 agonist。全世界於 2000 年 Lupron 的銷售額是美金\$1,248 millions。

3. 隨著 genomic era 的來臨，該研究中心的研發重點也進展到 post-genomic research。以 human genomic databases 為基礎，他們發掘 disease-related genes 作為新的新藥開拓的目標，並以 genomic databases 發掘 orphan receptors 與其 ligands，以作為新的 seed compounds，然後用 cultured cells 與 genetically-modified 動物來研究這些 disease-related genes 與 ligands 的藥理作用，以研發 novel drugs 的 lead compounds。該研發中心採用 Combinatorial chemistry technology 與 High-throughput screening method 以加速 novel drugs 的開發。

建議

1. 這次參訪感受到日本政府非常重視生命科學的研究，在研究方向的擬定比我們更為主動及積極。在 Top-Down 方式的主題計畫擬定，我們可以更積極一點來推動。
2. 對於生物科學的有些尖端研究領域，國內人才非常缺乏。例如國內目前在推動的跨領域組織工程研究，有關幹細胞的研究人才就非常缺乏。因此建議針對新領域推動的需求，能以專案方式送國內人員(助理教授以上)赴國外進修。
3. 我們訪問之東京大學或日本理化研究所之部門雖十分重視研究成果之應用，且積極推動產學合作，但他們仍然特別強調創新基礎研究之重要性，他們認為沒有創新基礎研究就不會有有價值之成果可以應用，此一觀念應讓國內各界瞭解，以免國內各界對國內之研究發展有過份急功進利之期待，未能重視具前瞻性之創新基礎研究之重要性，返爾欲速不達，使國內之科技發展無法建立穩固基礎。
4. 衛材製藥公司川島工廠合成部門產生之所有廢水，經處理後流入魚池，池內若有魚死亡，即全面檢查廢水處理過程，但 40 年未曾發生過問題，他們對廢水處理及環保的作法，可向國內業界推廣。
5. 日本政府對技術移轉權利金之分配，盡量提高發明者之分配比例，以提高研究者對申請專利及技轉之誘因。國內也已朝此方向調整，但相關部會間仍有不一致現象，有待協調出一套適用於相關部會不同情況之規則，給予發明者較適當之權利金分配比例，增加誘因，並使研究者及部會承辦業務人員有較明確規則可循，使研究創新結果能落實於產業，促進產業發展。日本名古屋大學先端技術共同研究中心設有專職人員，積極舉辦說明會及座談會，對研究教授們加強宣導及推廣專利申請及技術移轉，此一作法亦可供國內推動產學合作及技術移轉之參考。