

第五節 基因體醫學國家型科技計畫

一、計畫概況

基因體醫學國家型科技計畫 (<http://nrpgm.sinica.edu.tw/>) 主要目標為運用人類基因體序列中所隱含的知識，以發展台灣在醫學研究的競爭優勢，並使國內生醫產業可以生根，永續經營，躋身基因世紀的科技島。研究計畫範疇涵蓋基因體醫學 (genomic medicine)、生物資訊學 (bioinformatics)、蛋白體與結構基因體學 (proteomics and structural genomics)、基因體科技之倫理、法律與社會影響 (ELSI) 等。為集中資源，加速研發成果導入醫療生技產業，於 94 年 5 月起以肝癌組 (liver cancer)、肺癌組 (lung cancer)、感染症組 (infectious diseases)、高遺傳性疾病組 (highly heritable disease) 等特定疾病為研究導向，創新研發組 (innovative research projects) 亦持續進行創新基因體基礎研究，並延續探討基因體醫學科技對倫理、法律與社會之影響 (ELSI)。衛生署科技組、疾病管制局、中醫藥委員會、醫藥品查驗中心配合積極推動「肺癌」、「病原體基因資料庫」、「中醫藥相關基因體研究」、「基因體醫學臨床試驗與相關產品之評估與審核機制」等 4 大研究項目。經濟部科專計畫則鎖定具有產業發展潛力之技術開發與建立產業發展所需之重要環境建構，並同時以業界科專機制補助生醫藥業者投入基因體相關研發與應用，以研發帶動週邊產業發展，創造生醫產業經濟效益。此外，另建置包括基礎基因體分析、高速基因型分析、生物影像、臨床樣品、突變及基因轉殖鼠模式、疾病表現型分析、干擾性核糖核酸基因篩選分析、蛋白體分析、蛋白質結構分析及生物資訊分析等共 19 個核心設施的建置及運作。

本計畫第一期已建立良好的基礎研究建設基礎，特別是本計畫引進干擾性核糖

核酸 RNAi 技術 (諾貝爾獎醫學獎即頒給此技術的發明者)，已讓國內科學水準達到國際水準。研究成果不論在質與量已經呈幾何速率成長，部份研究成果現在正值可以轉移產業的時機，對於先前投入建立的基礎環境也已對國內生命科學研究水準有相當助益，眾多的研究成果也能與亞洲地區，如中國、韓國、新加坡等國家競爭。

第二期的規劃方式較第一期更具整合性與一致性。透過部會署直接參與各分組的工作會議，對規劃方向與內容提供雙向的直接溝通。國科會補助上游的基礎研究計畫，並建置維運核心設施，以提供必需的基礎建設與技術支援；依研究領域規劃為肝癌組、肺癌組、感染症組、高遺傳疾病組、倫理法律社會影響組、創新研發組、產學合作組及國際合作組。衛生署從法規、遺傳諮詢、與國民健康相關的癌症與感染症、建立我國病原體基因資料庫以及中醫藥基因體相關研究著手。經濟部則從較具有產業發展性的應用臨床基因體暨蛋白質體技術探索生物標記、生物標記的臨床驗證 (clinical validation) 及產品開發進行規劃。

92 至 96 年度基因體醫學國家型科技計畫投入經費與人力如圖 3-1-5-1。

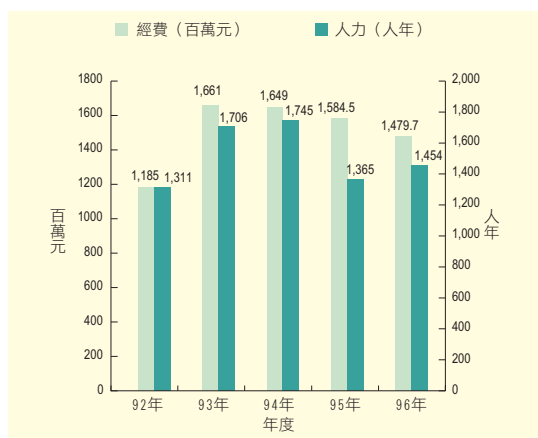


圖 3-1-5-1 基因體醫學國家型科技計畫投入經費與人力

資料來源：基因體醫學國家型科技計畫辦公室。

註：經費為預算數

二、重要成果

96 年度共發表期刊論文及研究報告 402 篇，培育博碩士生 340 人，專利申請 14 件，專利獲得 11 件，技術移轉 15 件，技術轉移授權金 3.65 百萬元，促成廠商投資 10.26 百萬元（表 3-1-5-1）。另建構完成先進之國家級基因體研究核心設施 19 個，並已全部開放對外服務，大大提升國內基因體研究之水準。重要成果簡述如下：

表 3-1-5-1 研究成果

年	期刊論文	專利申請	專利獲得	技術移轉	人才培育
91	86	3	3	0	299
92	222	21	7	2	376
93	354	48	9	5	419
94	531	11	6	1	338
95	634	7	10	10	600
96	402	14	11	15	340

資料來源：基因體醫學國家型科技計畫辦公室。

（一）國科會

1. 研究計畫（含肝癌、肺癌、感染症、高遺傳疾病、創新研發、ELSI 六組）

（1）建立 B 型肝炎病毒及 X 基因之轉殖小鼠，並可產生肝癌，作為研究肝癌致癌機轉之良好動物模式，包括雄性荷爾蒙受體等性別差異。B 型肝炎病毒之 HBx 基因參與活化男性荷爾蒙之訊息傳遞路徑，經由活化基因之表現，可能增加肝細胞之癌化能力（圖 3-1-5-2）。未來將有可能就此訊息傳遞路徑，發現肝癌之重要標靶分子，而應用於臨床預防或治療上。目前轉殖基因之肝癌小鼠，已被用來做為抗癌藥物篩選使用，本研究成果已發表於 *Int. J. Cancer* (2007)；*Proc. Natl. Acad. Sci. USA* (2007)。

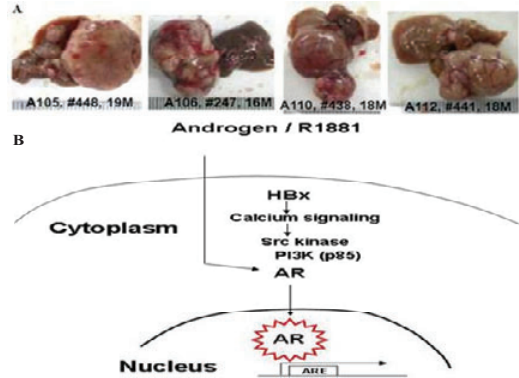


圖 3-1-5-2 B 型肝炎相關肝癌性別差異之機轉研究

資料來源：基因體醫學國家型科技計畫辦公室。

註：圖 A 為 B 型肝炎轉殖基因雄性小鼠所產生之肝癌，在雌性轉殖基因小鼠較少見。圖 B 為其可能機轉，B 型肝炎病毒 X 基因蛋白，可以與 AR（雄性荷爾蒙受體）加成作用，可能增加致癌力，可作抗癌藥物開發之機轉。

- （2）完成台灣肝癌病患（約 1,685 例）臨床資料及組織樣本之合成網創設，提供肝癌研究之共同資源庫。
- （3）已完成國人肺癌病患臨床資料庫、組織、血液檢體之蒐集，提供肺癌相關研究學者一研究共同資源。譬如說，停經的女性，使用賀爾蒙可能可以降低罹患肺癌的風險。炒菜的油煙雖然可能會增加罹患肺癌的風險，然而如果使用抽油煙機的話，則此風險可能就會消失。此外，發現之致病或轉移因子，可應用於肺癌之診斷、治療、或預後之評估等，並可扶植生技製藥產業之建立。
- （4）抑癌基因（HLJ1）可預測肺癌病人存活及復發，此研究成果已發表於 *J. Natl. Cancer Inst.* (2006)。本研究發現可應用於臨床檢驗試劑、藥物開發與生物技術服務相關產業，並已初步建構出 HLJ1 基因參與腫瘤及癌轉移抑制中的可能機制。此研究成果已發表於 *Cancer Research* (2007)。
- （5）研究計畫團隊與「微陣列及遺傳多型性核心設施」合作，利用基因表現剖

繪預測非小細胞肺癌的臨床結果，建構一「5 個基因肺癌預測模式」，此模式能準確預測病人之存活與復發率，並能應用於白種人族群，增加其將來作為臨床診斷工具或是發展藥物治療應用之可行性。此研究結果已刊登於 *New England Journal of Medicine* (2007)。(圖 3-1-5-3)

- (6) 克雷伯氏肺炎桿菌研究發現一個重要致病基因 *magA*，證實其為 K1 莢膜多醣體合成區域上的決定基因。另，完成克雷伯氏肺炎桿菌全基因體定序以及多株克雷伯氏肺炎桿菌莢膜多醣體合成區域之定序。
- (7) EB 病毒與克雷伯氏肺炎桿菌之重要發現，可望減少或預防某些本土重要的感染症，如克雷伯氏肺炎桿菌引起之肝膿瘍與 EB 病毒引起的鼻咽癌，改善國民健康及減少可觀的醫療支出，間接對經濟有重大貢獻。此外，登革出血熱之新治療有直接應用於治療之可能性，並減少此病死亡率。

- (8) 針對後基因體時代的基因藥物學研究、台灣生物資料庫的建置計畫、幹細胞研究等方面的 ELSI 議題，舉辦通俗演講並與社會大眾溝通；並透過發表論文，讓國際學界得知台灣在 ELSI 研究和相關制度建立等方面的努力，以提升台灣基因科技倫理與法律規範的可見度。

2. 國際合作

- (1) 干擾性核醣核酸技術聯盟國際合作計畫 (The RNAi Consortium, TRC)
 - a. TRC 研發組生產的 RNAi 試劑至 96 年底已分讓出 21,373 個 shRNA constructs 給 275 個實驗室 / 研究員使用。
 - b. 業與 Advanced Bioinformatics Core(ABC) 合作，建立進階 RNAi 生物資訊資料庫及開發尋找最適 knockdown 之 shRNA 序列軟體。
- (2) 與亞洲分子生物聯盟 (A-IMBN) 合作，於 96 年 1 月 9 日共同舉辦 Genomic Medicine Workshop，主題為「Genome-Wide Approaches for Genomic

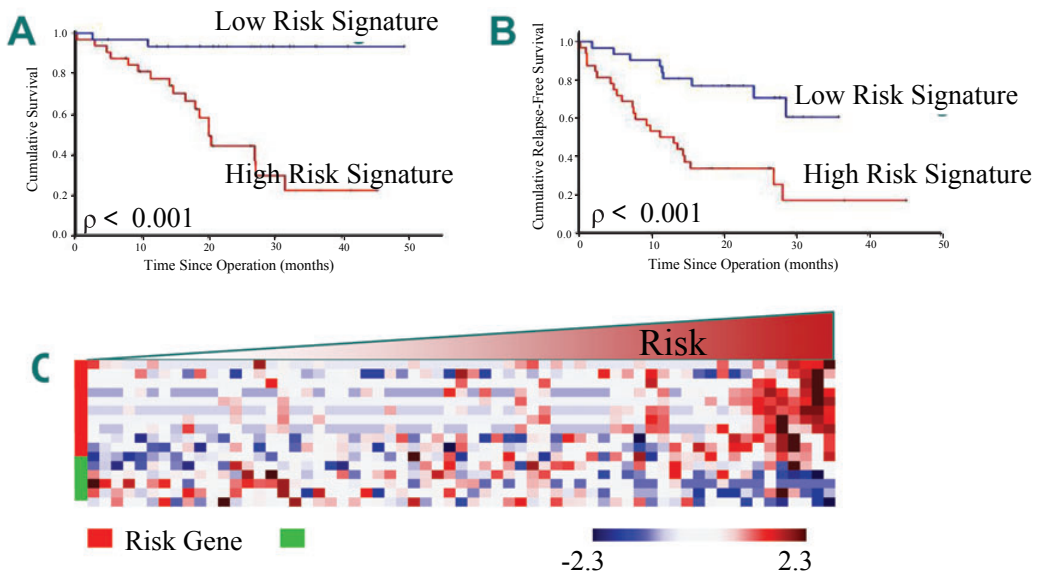


圖 3-1-5-3 利用風險分數 (risk score) 與決策樹 (decision tree) 預測肺癌病人的存活與復發

資料來源：基因體醫學國家型科技計畫辦公室。

Medicine」，相關研究領域之各國／地區（日、韓、香港、新加坡等）專家代表與會，會中除介紹各國／地區在該主題之研究外，並研議如何建立一亞太地區在此主題上之國際合作具體作法。

- (3) 經由 96 年 5 月舉行之台德雙邊研討會，與德國癌症研究中心 (DKFZ) 學者互相交流，目前已促成 3 件計畫之申請，其構想書審查已通過，正進行計畫書撰寫中。
- (4) 國際合作研討會 - 希望藉此促成雙方研究學者互相認識，瞭解彼此之專長、才能，擬定研究主題，建立中、長期密切且實質之研究合作。
 - a. 與捷克科學院以基因體醫學為主題，於 96 年 10 月 1~4 日在台灣舉辦台捷雙邊研討會，同時至各單位、多個核心設施參訪。
 - b. 與加拿大國家衛生研究院 (CIHR) 癌症研究所 (ICR)，於 96 年 12 月 8~9 日在台灣舉辦台加雙邊肝癌研討會。

3. 產學合作計畫

- (1) 96 年度推動執行 2 件產學合作計畫，取得廠商配合款 2,610 仟元。
 - a. 「生技產業數位化資源共享機制」產學合作研究計畫，已建置完備 Bio IP Mall 生物技術交易平台，並增設增值知識庫與知識分類系統。匯整國內各大學研機構可供業界合作之技術項目，作為 Bio IP Mall 市集基礎。完成一套產業價值與市場評估連鎖分析的標準架構，並協助約 10 個技術與專利的產業價值與市場發展的整合性分析；促成 2 個產學技術移轉成功案例，可作為未來平台媒合產業學做之模式基礎。完成平台商業營運模式規劃，作為平台未來永續經營之依循。完成全球英文版平台之建置，並建立我國與上海技

交所之合作關係。輔導國內學研機構與產業界使用平台提供之專利組合分析工具，以協助研發規劃、智權佈局以及技術價值評估，期望能成為未來國內學研界與生技醫藥業界之網路溝通平台。

- b. 中研院生醫研究所陳垣崇所長與世基生物醫學股份有限公司執行之產學合作研究計畫「利用 HLA-B*1502 基因型檢測預防 Carbamazepine 藥物誘發史蒂芬強生症候群的前瞻性研究」，為基因體醫學計畫導入產學之成功案例。更進一步的研究發現東南亞國家 HLA-B*1502 基因鑑定可以應用於開立 carbamazepine 處方前的審查步驟，以防止 carbamazepine 所引發的史蒂芬強生症候群及中毒性表皮壞死症 (SJS/TEN)，已發表於 *Current Opinion in Allergy & Clinical Immunology* (2007)；此相關成果促成美國食品及藥物管理局 (FDA) 對 Carbamazepine 的用藥標示修正，以避免嚴重藥物過敏反應，發表於 *Journal of Allergy and Clinical Immunology* (2007)。
- (2) 於年度成果發表會中，邀請業界專家擔任技術盤點委員，參與本計畫年度成果報告會以協助進行技術盤點，期望找出有商業潛能、值得國家型計畫支持後續研發之重點研究成果。

4. 核心設施

- (1) 核心設施建置之構想，乃將個別研究計畫原需購置之高速、貴重儀器做「整合資源」與「統一管理」，可免除重複購置、人員與管理等之問題。目前，計畫下建置之 19 個核心設施皆已設置完成並開放服務，截至 96 年度，核心設施服務案共計 2,579 筆，服務金額總計 489.8 百萬元，使用者來自國內 34 個機關及 100 個以上產、

學、研單位之研究學者。

(2) 96 年度各核心設施重大研發成果分述如下：

- a. 「國家基因型鑑定核心設施」、「國家基因醫藥臨床中心」與國內 5 大醫學中心進行合作研究計畫，找到造成 warfarin 敏感位於 VKORC1 promoter 的遺傳因子，該遺傳基因的關聯性具有個體特異性及種族特異性。本研究說明了漢人比西方人對 warfarin 的平均抗凝血作用來得敏感，亦即國人較易發生出血的副作用，且漢人的 warfarin 平均用量只需西方人劑量的一半。此研究發現已增進國內對此藥物的瞭解，建立適合國人的用藥原則，減少合併症的發生，發表於 *Clinical Pharmacology and Therapeutics* (2008)。其成果已獲得國內專利 TW94145510；國外專利則正在申請中 (US11/316,406、PROV60/638,837、PCT/S2005/046869)。
- b. 「微陣列及遺傳多型性基因體醫學核心設施」研究發現利用即時反轉錄聚合酶連鎖反應方法測量 112 個肺癌病患檢體的微核醣核酸表現，以 Cox 回歸分析與風險分數分析法建立一個包括 5 個微核醣核酸的預測印記，此印記可獨立預測肺癌病人的存活與復發率，發表於 *Cancer Cell* (2008)。
- c. 癌症為目前十大死因之一，「基因體醫學生技研發生物資訊核心設施」自行建立 TAG (Tumor Associated Gene) 資料庫，目的在利用電腦計算搜尋的策略，來辨認新穎的癌症相關基因。另，利用重複編碼多類別機器學習演算法及弱偵測器進行蛋白質細胞次結構定位 (AdaBoost.ERC)，成功證明達 92% 以上的正確率，比過去的其他方法優越，發表於 *Bioinformatics* (2007)。
- d. 「重組蛋白生產核心設施」新研發一套載體，可同時表現一基因於不同的

表現系統，包含了大腸桿菌、酵母菌、桿狀病毒感染之昆蟲細胞、哺乳動物之中國倉鼠卵母細胞與無細胞體外表達等系統，此類等系亦可用於表達蛋白質於含有體中，此技術成果正申請美國專利中 (US Patent Application Number 11862900)；其中之一種酵母菌載體以權利金 100 萬元技術轉移予善笙生技股份有限公司。

- e. 「X-ray 結晶結構核心設施」成功解析出金黃色葡萄球菌合成金黃色色素之第一關鍵酵素的三維立體結構後，與台灣大學生化科學研究所、美國伊利諾大學香檳校區 (UIUC)、及美國聖地牙哥加州大學 (UCSD) 不同領域專家共同合作，了解此結構與人類鮫鯨烯合酶 (squalene synthase) 相似；在人體內鮫鯨烯合酶負責參與膽固醇的合成，進一步發現降低膽固醇的藥物與金黃色葡萄球菌的酵素結合，可阻擾金黃色葡萄球菌色素的形成，進而降低金黃色葡萄球菌毒性，以達治療的效果，發表於 *Science* (2008)。(圖 3-1-5-4)

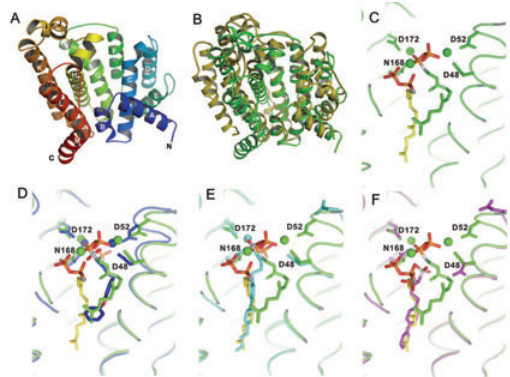


圖 3-1-5-4 金黃色葡萄球菌合成金黃色色素酵素之三維立體結構

資料來源：基因體醫學國家型科技計畫辦公室。

（二）衛生署

肺癌至今無可靠的生物標記可作為診察及療效的判斷。衛生署資助的肺癌基因體醫學國家型計畫，成功建立肺癌轉移之體外模式，並利用全基因體基因微陣列找出與肺癌轉移之相關基因。其中之 16 個基因，可以評估肺癌病人預後發生轉移之危險性，再利用 real time RT-PCR 方法測量 5 個基因表現，發現不只在原來建構預測模式的樣本中能準確預測肺癌病人存活與情形，用額外的肺癌檢體驗證的結果中，亦能準確預測其預後。且此結果不僅可以應用在華人族群，套用至歐美族群亦有顯著的成果。上述研究刊登在最具影響力的 New England Journal of Medicine (2007)，該期社論評論上述研究利用現有病人組織以及臨床資料建立基因預測模式，在肺癌個人化治療研究中，完成了第一階段建立預測模式的工作。本成果已進入初期臨床研究階段。

（三）經濟部

1. 完成診療用生物標記開發之臨床應用研究合作環境建置。結合台灣頂尖臨床醫學研發中心合作成立肝及腎生物標記開發聯盟，除了落實研發與臨床醫療應用相結合的目標外，更可集中研發資源，大幅提升研發效率。同時也建置符合國際法規之高通量臨床樣品儲存及處理中心，該中心已通過 ISO/IEC 17025:2005 認證，此外也符合美國藥物食品管理局 GLP Like 規範。品質系統規範 (QSR) 是以生物標記為基礎之體外診斷 (IVD) 產品開發所必備之環境，因此無論是從硬體的生物安全性環境、e 化的臨床檢體暨醫病資訊管理系統、臨床樣品管理到操作品質，均符合法規並與國際接軌；除確保蒐集不易之臨床樣品的品質及合法性，大幅縮短臨床驗證及認證審查時程，更以此輔導國內廠商開發臨床用分子診斷產品，以提升台灣生技公司

在全球產業鏈中的競爭力及地位。

2. 從血液臨床檢體中，成功開發出第一組肝纖維化之生物標記套組之原型，其 AUROC 值達 0.98~0.99 (該值達 0.95 即具市場競爭力)。同時也將本套組與市售之 FibroMAX (肝纖維化無創性檢測方法) 作 benchmark 比較，結果顯示本套組之 ROC 值皆優於 FibroMAX。目前正在申請全球專利。根據衛生署的統計，國內 B 型及 C 型病毒引起之慢性肝炎病人高達 350 萬，這些人皆是肝纖維化 - 肝硬化 - 肝癌三部曲之高危險群。目前診斷肝纖維化及肝硬化皆須配合肝穿刺病理切片檢查，在台灣每次檢查費用約為 2,000 元，預估有 40 億元的市場規模；在美國檢查費用更超過 300 美元，預估則有 22.5 億美元的市場規模。因此所開發之以血液檢測肝纖維化生物標記套組不但可免去侵入式的診斷風險，並可持續性監控病程發展，同時也創造具經濟效益的分子診斷產業。
3. 從尿液檢體中，成功篩選出糖尿病腎病變以及腎病通用之候選生物標記，預計 FY97 完成其身分鑑定及驗證。台灣末期腎臟病病人數與世界各國相較，不論盛行率或發生率我國皆名列世界前茅，僅次於日本與美國。另外台灣洗腎病人更已經高居世界第一，每年健保所需負擔在洗腎上的花費更超過 250 億元，其中 4 到 5 成來自於糖尿病腎病變。因此糖尿病腎病變以及腎病通用之候選生物標記，進一步開發成新穎性生物標記套組後，除可做為腎病早期診斷的依據外，更能大幅減輕政府的財政負擔。

三、潛在影響與展望

（一）學術技術面

1. 96 年產出 402 篇國際知名的研究論文及報告，漸漸引導國內專家從事合作，產

生優良研究團隊，人才的培育也是首要重點，整體提升國內在基因體醫學研究方面的水準。

2. 完成國人肝癌及肺癌之共同研究資源，包括病歷資料、組織、基因體研究資料庫、肝肺癌病人研究合作網路等建置，提供相關研究學者及社群未來研究之重要資源及發展平台。
3. 「生技產業數位化資源共享機制之研究」建置一個生技產業資訊共用平台及技術交易營運機制，提供國內學研機構在不同的專業領域中從事研發資訊及資源分享，以及整合研發成果以利商業化的機會。
4. 成功促進國際交流：諾貝爾生理醫學獎得主，美國 Fred Hutchinson 癌症研究中心 Dr. Lee Hartwell 來訪；與 A-IMBN（亞洲分子生物聯盟）合作舉辦國際研討會；與捷克科學院議訂以基因體醫學為主題舉辦台捷雙邊研討會，同時至各單位、多個核心設施參訪；另與加拿大國家衛生研究院（CIHR）癌症研究所（ICR），舉辦台加雙邊肝癌研討會。
5. 核心設施帶動國內基因體研究者使用尖端且新穎之實驗設施與技術的風氣，並對國內基因體研究品質及整體學術研究水準具提升作用。
6. 建置符合美國食品和藥物管理局（FDA）法規之高通量臨床檢體處理及儲存中心。
7. 肝、腎相關疾病之潛在生物標記開發。

（二）經濟面效益

1. 研究著重本土疾病，並以國際或東南亞市場為考量，如腸病毒、登革熱及各種癌症（肝癌及肺癌）等等，與國際廠商合作，以開拓市場。
2. 以具專利保護之新穎性診療用生物標記為基礎，帶領台灣進入並開創高附加價值的分子診斷產業。以生物標記為基礎的分子診斷產業的發展極為快速，預計

2009 年全球產值可達 5,000 億元。而有別於一般的診斷產業（IVD），根據 R&DTAKEDA PACIFIC 公司的國際市場投資趨勢分析報告指出，一般診斷試驗平均為美金 15~25 元，而以生物標記為基礎之分子診斷試驗則為美金 300~500 元，遠遠相差 20 倍。而新穎性診療用生物標記套組將以非專屬授權方式切入臨床檢驗中心及大型醫院市場，並結合分子辨認、檢測元件與生物晶片系統之相關產品。

3. 藉由基因晶片等多種研究方法，探討中醫藥調控基因資訊，繼以進行許多應用，如中草藥方劑改良、中藥新藥開發，甚至進一步可以協助中醫藥理論科學化，共同創造更多的商機。而人類基因圖譜完成定序，對醫藥產業的重大影響，就在於可望針對每個人的基因差異，出現個人化的藥物與治療，中醫藥的特質即在此展現。
4. 將數個易感基因結合做為篩檢高危險群的工具以發展出肺癌早期診斷方法，在節省可觀醫療支出上有實質的效益。
5. 「生技產業數位化資源共享機制」產學合作研究計畫，能成為未來國內學研界與生技醫藥業界之網路溝通平台。
6. 本計畫設立之核心設施，除持續進行創新研究，此類設施及服務未來可與業界合作，提高國內業界之生技水準，並可規劃技術移轉業界，核心設施則持續進行尖端技術開發與服務。
7. 96 年技術移轉數共計 15 個，取得授權金額 3,647 仟元；促成廠商投資金額共 10,260 仟元。產學（研）合作計畫 2 件，取得廠商配合款 2,610 仟元。

（三）社會面效益

1. 透過教育民眾了解基因體研究的重要性，學術論談及社會教育使大眾可以接受基因體的診斷和治療及建立生物資訊

的重要性，是ELSI組持續以來的努力方向。相關議題的探討可以激發民眾對基因體研究和應用之了解及提高接受度，達到政府推廣基因體醫學之目標。

2. 彙整、分析國內IRB在進行「後基因體時代醫學研究」之倫理審查時所面臨的新興ELSI議題，並提出因應之建議。並擴大ELSI的涵蓋面，針對神經科學、奈米科技晚近發展所衍生的ELSI議題，進行前瞻性的研究。展望未來，在研究成果移轉到生技產業時所涉及的智財權之釐清、基因醫藥臨床試驗規範的建立、遺傳諮詢人員的培訓等方面，需要ELSI學者繼續發揮其研究能量，讓台灣基因體醫學研究能夠在符合國際規範、又能獲得國內民眾信賴的倫理與法律基礎設施中向前推進。
3. 改善法規環境及推動臨床試驗審查流程及審查制度，一方面協助衛生署持續針對新醫療技術領域相關法規進行研究，並提供法規架構或制訂建議；另一方面，亦逐步針對基因體醫學相關臨床試驗及產品研發審核之申請案件，建立高品質之審查作業流程及基準，可為國民的醫療安全把關，達到提升社會生活品質的目的。將可協助國內廠商及研究單位解決相關產品或技術研發過程的法規困難，有效縮短研發期程、減少資金的浪費及投入。並透過與ELSI領域研究團體的合作，於生技法規之研擬與國內ELSI研究成果的落實之間，提供重要的貢獻、擔任醫學科學及法律二專業領域交流之重要角色。
4. 以傳染病監測為主要目的，建立多項重點病原體基因資料庫，選擇重要傳染病原體進行大規模基因定序工作，有效率地完成目前及過去所累積之大量病原體基因序列，作為後續比對及演化分析基礎，並整合病例檢體及各類生物材料與流行病學資訊，適時提供分子流行病

學資訊，運用相關基因資料，長期追蹤境內重要病原基因之變異情形，估算常態環境中重點病毒的基因演化速率，推測其感染源，同時應用足夠的基因資訊，進行病原體實驗室快速檢驗技術的開發，作為傳染病及時預警及防疫政策參考。

5. 提供有關食品烹調所排放的油煙和汽機車廢氣排放對環境衛生所造成的影響，及對民眾健康可能產生的影響，可供有關單位制定相關法規時的依據。
6. 建立國人遺傳疾病之服務網路、加強醫學遺傳醫師與遺傳諮詢師的訓練，可以提升遺傳疾病之診斷，並提供家族遺傳諮詢、基因篩檢及產前遺傳診斷服務，以預防疾病再度發生的可能，降低國內遺傳性（含罕見）疾病的發生率，期能真正達到預防保健的目標。
7. 蛋白質體臨床應用技術於肝、腎、癌症等相關疾病中搜尋候選生物標記，未來應用於臨床診斷、早期偵測，及預後追蹤，將可降低國內相關之健保支出。另外也強化本計畫所產出之技術與產品之全球智慧財產權佈局與保護，以提升技術門檻，增加國際競爭力。同時也適時的導入國際相關法規，並透過國際合作的方式與國際接軌。

第六節 晶片系統國家型科技計畫

一、計畫概況

晶片系統國家型科技計畫 (<http://www.twinsoc.org>) 96年已進入第二期計畫之第二年，以「創造優質生活之兆級多元整合技術 (heterogeneous giga-scale integration for better life)」為執行主軸，目的在以推動半導體產業升級為手段，達成建立優質生活家園的目標 (圖 3-1-6-1)。本計畫希望利用我國半導體在製造上的優勢，開創以知識經濟為基礎的設計創新行業，並建置嵌