



經濟部工業局九十一年度 專案計畫執行成果報告

產業技術領域：生技醫藥

計畫名稱：台灣技術交易市場機制發展計畫（TWTM）--
基因轉殖 產業專利趨勢分析

執行期間：自九十一年六月十九日至九十一年十一月三十日止

主辦單位： 經濟部工業局
計畫辦公室：TWTM 整合服務中心
受委託單位：連穎科技股份有限公司

中 華 民 國 九 十 一 年 十 一 月

目 錄

壹、緒論.....	1
一、研究動機.....	1
二、研究目的.....	3
貳、產業與相關技術介紹.....	4
一、產業背景.....	4
(一)、美國地區：.....	4
(二)、歐洲地區：.....	4
(三)、日本地區：.....	5
(四)、台灣地區：.....	5
二、技術類型.....	7
(一)、GMO 技術在動物方面的應用.....	7
(二)、GMO 技術在植物方面的應用.....	8
(三)、GMO 技術在微生物方面的應用.....	12
參、GMO 專利趨勢分析.....	14
一、確立研究主題之範圍及目的.....	1
Step 1. 擬定研究主題：.....	16
Step 2. 資料蒐集與分析：.....	16
Step 3. 確立研究主題之專利分析範圍及目的：.....	16
二、建立檢索條件與評選專利資料.....	18
Step 4. 選定專利分析資料庫：.....	18
Step 5.1 專利檢索策略之建立與修正：.....	19
Step 5.2 專利資料檢索：.....	19
Step 6. 專利資料之檢覈與評選：.....	19
三、產業專利趨勢分析.....	21
(一)、產業管理面趨勢分析.....	21
Step 7.1 建立專利管理面圖表：.....	21
Step 7.2 產業管理面趨勢分析：.....	21
(二)、產業技術面趨勢分析.....	22
Step 8. 選擇重要專利：.....	22
Step 9.1 產業技術/功效分類：.....	22
Step 9.2 製作專利分析摘要表：.....	22
Step 10.1 建立專利技術面圖表：.....	23
Step 10.2 產業技術面趨勢分析：.....	23
四、結論與建議.....	24
Step 11. 結論與建議：.....	24
肆、各專利資料庫檢索流程.....	25
一、美國專利資料之檢覈與評選.....	25
(一)、檢索階段—第一次檢索.....	25
(二)、檢索階段—第二次檢索.....	31
(三)、評選階段—第一次評選.....	34
(四)、評選階段—第二次評選.....	34
二、台灣專利資料之檢覈與評選.....	37
三、DWPI 多國專利資料之檢覈與評選.....	38

伍、美國專利趨勢管理面分析.....	39
一、專利件數分析.....	39
(一)、專利申請、公告件數分析.....	40
(二)、技術生命週期分析.....	42
(三)、歷年專利件數比較分析.....	45
二、國家別分析.....	46
(一)、各國專利分析.....	46
(二)、所屬國歷年專利件數分析.....	48
三、公司別分析.....	52
(一)、主要公司研發能力詳細數據分析.....	52
(二)、公司引證率分析.....	55
(三)、公司引證率詳細數據分析.....	58
(四)、公司相互引證次數分析.....	62
(五)、公司歷年專利活動分析.....	64
(六)、公司專利產出排行榜.....	67
(七)、競爭公司歷年專利件數分析.....	69
四、發明人分析.....	71
(一)、發明人排名分析.....	71
(二)、發明人歷年專利產出分析.....	73
五、引證率分析.....	74
(一)、引證率分析.....	74
(二)、專利引證次數分析.....	77
六、IPC 分析.....	79
(一)、IPC 專利分類分析.....	79
(二)、IPC 重要專利技術歷年活動分析.....	81
(三)、IPC 競爭國家專利件數分析.....	83
(四)、IPC 競爭專利權人專利件數分析.....	85
七、UPC 分析.....	87
(一)、UPC 專利分類分析.....	87
(二)、UPC 重要專利技術歷年活動分析.....	91
(三)、UPC 競爭國家專利件數分析.....	94
(四)、UPC 競爭專利權人專利件數分析.....	96
陸、台灣專利趨勢管理面分析.....	98
一、專利件數分析.....	98
(一)、專利申請、公告件數分析.....	99
(二)、歷年專利件數比較圖.....	101
二、國家別分析.....	103
(一)、各國專利分析.....	103
(二)、所屬國歷年專利件數分析.....	105
三、公司別分析.....	108
(一)、主要公司研發能力詳細數據分析.....	108
(二)、公司歷年專利活動分析.....	111
(三)、公司專利產出排行榜.....	113
四、IPC 分析.....	115

(一)、IPC 專利分類分析	115
(二)、IPC 重要專利技術歷年活動分析	117
(三)、IPC 競爭國家專利件數分析	119
(四)、IPC 競爭專利權人專利件數分析	120
柒、多國專利趨勢管理面分析.....	122
一、專利件數分析.....	122
(一)、專利申請、公告件數分析.....	123
(二)、技術生命週期分析.....	125
(三)、歷年專利件數比較分析.....	128
二、國家別分析.....	130
(一)、各國專利分析.....	130
(二)、所屬國歷年專利件數分析.....	133
三、公司別分析.....	135
(一)、主要公司研發能力詳細數據分析.....	135
(二)、公司歷年專利活動分析.....	138
四、發明人分析.....	140
(一)、發明人排名分析.....	140
(二)、發明人歷年專利產出分析.....	143
五、IPC 分析	144
(一)、IPC 專利分類分析	144
(二)、IPC 重要專利技術歷年活動分析	147
(三)、IPC 競爭專利權人專利件數分析	149
捌、專利趨勢技術面分析.....	150
一、GMO 技術重要專利評選	150
二、GMO 專利技術/功效分類：	151
(一)、T1 功能基因	151
(二)、T2 載體系統	152
(三)、T3 轉型作用	152
(四)、T4 轉殖生物篩選	153
(五)、功效分類.....	153
三、技術/功效分析.....	157
(一)、技術/功效矩陣分析.....	157
(二)、技術/功效分佈分析.....	162
(三)、技術/功效比例分析.....	170
四、國家別分析.....	177
(一)、國家別技術/功效矩陣分析.....	177
(二)、國家別技術/功效分佈分析.....	181
(三)、國家別技術/功效比例分析.....	188
六、公司別分析.....	210
(一)、公司別技術/功效矩陣分析.....	210
(二)、公司別技術/功效分佈分析.....	214
玖、結論與建議.....	222
一、結論.....	224
(一)、GMO 美國專利趨勢管理面分析	224

(二)、GMO 台灣專利趨勢管理面分析	226
(三)、GMO 多國專利趨勢管理面分析	227
(四)、GMO 專利趨勢技術面分析	228
二、建議.....	229
(一)、尋找利基產業項目作為發展目標.....	230
(二)、建立產學合作之功能團隊.....	231
拾、附件.....	234

表 目 錄

表 1、本計畫檢索之專利資料庫範圍.....	17
表 2、智慧局發審「生物技術產業」專利之 IPC 條件.....	19
表 3、專家群建議之字組及檢索筆數列表.....	27
表 4、系統首次建議之字組列表.....	28
表 5、專家群評選後之 GMO 關鍵字組列表.....	30
表 6、系統第二次建議之字組列表.....	31
表 7、美國專利申請/公告件數分析表.....	40
表 8、各國申請美國專利分析表.....	46
表 9、美國專利國家縮寫對照表.....	48
表 10、美國主要公司研發能力詳細數據表.....	53
表 11、公司引證率分析表.....	56
表 12、公司引證率詳細數據分析表.....	59
表 13、美國公司相互引證次數表.....	62
表 14、美國公司歷年專利活動表.....	65
表 15、公司專利產出排行榜.....	67
表 16、發明人排名表.....	71
表 17、引證相關數據表.....	75
表 18、主要 IPC 分類技術涵義表.....	80
表 19、主要 UPC 分類技術涵義表.....	88
表 20、UPC 分類對照之 IPC 列表.....	89
表 21、台灣專利件數分析表.....	99
表 22、各國申請台灣專利分析表.....	103
表 23、主要公司研發能力詳細數據表(台灣專利).....	109
表 24、主要公司歷年專利活動表(台灣專利).....	111
表 25、公司申請台灣專利排行榜.....	113
表 26、主要 IPC 分類技術涵義表(台灣專利).....	116
表 27、多國專利件數分析表.....	123
表 28、DWPI 多國專利指定申請國分析表.....	130
表 29、DWPI 多國專利國家縮寫對照表.....	133
表 30、DWPI 多國專利主要公司研發能力詳細數據表.....	136
表 31、DWPI 重要公司歷年專利活動表.....	138
表 32、中國大陸歷年發明專利申請件數.....	139
表 33、DWPI 多國專利發明人排名表.....	140
表 34、DWPI 多國專利主要 IPC 分類技術涵義表.....	145
表 35、GMO 技術分類表.....	155
表 36、GMO 功效分類表.....	156
表 37、一階技術分佈表.....	163
表 38、二階技術分佈表.....	166
表 39、三階技術分佈表.....	167
表 40、功效分佈表.....	169
表 41、二階技術分類比例分析表.....	171
表 42、三階技術分類比例分析表.....	173
表 43、功效分類比例分析表.....	175

表 44、一階國家別技術分佈表.....	181
表 45、二階國家別技術分佈表.....	183
表 46、三階國家別技術分佈表.....	185
表 47、國家別功效分佈表.....	187
表 48、公司別技術分佈表(一階).....	215
表 49、二階公司別技術分佈表.....	217
表 50、三階公司別技術分佈表.....	219
表 51、公司別功效分佈表.....	221

圖目錄

圖 1、本計畫研究流程圖.....	1
圖 2、關鍵字組篩選流程.....	1
圖 3、美國專利評選流程圖.....	1
圖 4、美國專利技術生命週期圖(申請日, 間隔一年).....	42
圖 5、美國專利技術生命週期圖(公告日, 間隔一年).....	43
圖 6、美國專利歷年件數比較圖.....	45
圖 7、歷年專利件數/國家別圖(申請日).....	49
圖 8、歷年專利件數/國家別圖(公告日).....	50
圖 9、競爭公司歷年專利件數圖(申請日).....	69
圖 10、競爭公司歷年專利件數圖(公告日).....	70
圖 11、發明人歷年專利產出圖.....	73
圖 12、專利引證次數圖.....	77
圖 13、IPC 專利分類分析圖.....	79
圖 14、IPC 重要專利技術歷年活動圖(申請日).....	81
圖 15、IPC 重要專利技術歷年活動圖(公告日).....	82
圖 16、IPC 競爭國家專利件數圖(一).....	83
圖 17、IPC 競爭專利權人專利件數圖.....	85
圖 18、UPC 重要專利技術歷年活動圖(申請日).....	91
圖 19、UPC 重要專利技術歷年活動圖(公告日).....	92
圖 20、歷年件數、IPC、UPC 申請/公告件數比較圖.....	93
圖 21、UPC 分類競爭國家專利件數圖(一).....	94
圖 22、UPC 競爭專利權人專利件數圖.....	96
圖 23、台灣專利歷年件數比較圖.....	101
圖 24、台灣歷年專利件數/國家別圖(申請日).....	105
圖 25、台灣歷年專利件數/國家別圖(公告日).....	106
圖 26、IPC 專利分類分析圖(台灣專利).....	115
圖 27、台灣 IPC 重要專利技術歷年活動圖(申請日).....	117
圖 28、台灣 IPC 重要專利技術歷年活動圖(公告日).....	118
圖 29、IPC 競爭國家專利件數圖(台灣專利).....	119
圖 30、IPC 競爭專利權人專利件數圖(台灣專利).....	120
圖 31、多國專利技術生命週期圖(申請日, 間隔一年).....	125
圖 32、多國專利技術生命週期圖(公告日, 間隔一年).....	126
圖 33、GMO 多國歷年專利件數比較圖.....	128
圖 34、DWPI 多國專利歷年專利件數/國家別圖(申請日).....	133
圖 35、DWPI 多國專利發明人歷年專利產出圖.....	143
圖 36、DWPI 多國專利 IPC 分類分析圖.....	144
圖 37、DWPI 多國專利 IPC 重要分類歷年活動圖(申請日).....	147
圖 38、DWPI 多國專利 IPC 重要分類歷年活動圖(公告日).....	148
圖 39、DWPI 多國專利 IPC 分類專利權人專利件數圖.....	149
圖 40、一階技術/功效矩陣圖.....	158
圖 41、二階技術/功效矩陣圖.....	160
圖 42、三階技術/功效矩陣圖.....	161
圖 43、一階技術分佈圖.....	163

圖 44、二階技術分佈圖.....	165
圖 45、三階技術分佈圖.....	167
圖 46、功效分佈圖.....	169
圖 47、技術分類比例圖(一階).....	170
圖 48、二階技術分類比例圖.....	172
圖 49、三階技術分類比例圖.....	174
圖 50、功效分類比例圖.....	176
圖 51、一階國家別技術/功效矩陣圖.....	178
圖 52、二階國家別技術/功效矩陣圖.....	179
圖 53、三階國家別技術/功效矩陣圖.....	180
圖 54、一階國家別技術分佈圖.....	181
圖 55、二階國家別技術分佈圖.....	183
圖 56、三階國家別技術分佈圖.....	185
圖 57、國家別功效分佈圖.....	187
圖 58、國家別技術分類比例圖.....	188
圖 59、國家別 T1 功能基因比例圖.....	189
圖 60、國家別 T2 載體系統比例圖.....	190
圖 61、國家別 T3 轉型作用比例圖.....	191
圖 62、國家別 T4 轉殖生物篩選比例圖.....	192
圖 63、國家別 T1.1 植物基因比例圖.....	193
圖 64、國家別 T1.2 動物基因比例圖.....	194
圖 65、國家別 T1.3 微生物基因比例圖.....	195
圖 66、國家別 T1.4 啟動子及調控序列.....	196
圖 67、國家別 T1.5 反義 RNA 比例圖.....	197
圖 68、國家別功效分類比例圖.....	198
圖 69、國家別 E1 增產型比例圖.....	199
圖 70、國家別 E2 控熟型比例圖.....	200
圖 71、國家別 E3 保養型比例圖.....	201
圖 72、國家別 E4 保健型比例圖.....	202
圖 73、國家別 E5 新品種比例圖.....	203
圖 74、國家別 E6 加工型比例圖.....	204
圖 75、國家別 E7 生物工廠比例圖.....	205
圖 76、國家別 E8 疾病醫療比例圖.....	206
圖 77、國家別 E9 功能鑑定比例圖.....	207
圖 78、國家別 E10 基因載具比例圖.....	208
圖 79、國家別 E11 轉基因生物篩選比例圖.....	209
圖 80、一階公司別技術/功效矩陣圖.....	211
圖 81、二階公司別技術/功效矩陣圖.....	212
圖 82、三階公司別技術/功效矩陣圖.....	213
圖 83、公司別技術分佈圖(一階).....	215
圖 84、二階公司別技術分佈圖.....	217
圖 85、三階公司別技術分佈圖.....	219
圖 86、公司別功效分佈圖.....	221

壹、緒論

一、研究動機

二十一世紀是知識經濟的世紀，國家競爭力來自於創新與研發所衍生創造出來的有形與無形資產。在無形資產的累積過程中，透過各國專利的申請以達到保護研發成果的目的，成為現今企業最重要的任務，亦是政府提昇競爭力努力的方向。為拓展我國產業的國際地位，政府提出了「新興重要策略性產業獎勵辦法」，而在各種科技產業中，生物技術亦為發展主軸之一。有鑑於此，行政院為促進我國經濟持續成長，在『挑戰 2008：國家發展重點計劃』內的生物科技發展計劃中，規劃了農業生物技術、製藥與生物技術、以及基因體學等三項國家型科技計劃，期待經由生物技術在國內的推展，增加國家競爭力。此外，陳總統曾表示：生物科技具有知識密集與低污染特性，是典型的綠色產業及最具潛力的知識經濟產業；可惜的是過去二十年生科產業發展成績不盡理想。中研院院長李遠哲更是呼籲，三到五年內台灣再不掌握先機，在生物技術領域上就會淪為「幫傭」。因此，為了加速生物科技的研發工作，掌握競爭優勢，中央政府每年將籌措一百億元的經費，全力進行生物科技產業的開發(行政院經建會,2002)。

在生物科技眾多子技術中，最耀眼的技術莫過於基因轉殖生物(Genetically Modified Organisms, 以下簡稱 GMO)，而本計畫亦針對此技術作為分析之標的。GMO 技術的應用函括了動物、植物以及微生物等領域，目前已有的具體成效如：可生產治療 B 型血友病的第九凝血因子豬乳的基因轉殖豬、具有抗蟲害及耐除草劑的基因轉殖玉米以及利用基因轉殖技術重組 DNA 導入病患細胞以治療疾病…等，都是現今 GMO 技術非常重要的應用實例。其中尤以 GMO 作物的種植，已被視為未來解決人類糧食短缺問題的唯一方法，到 2002 年，其產值預估高達 2,000 億美金(Thayer, 1999)，其中所蘊含的無窮商機則是各國大廠急於瓜分的大餅。職是之故，我國生技產業為了不在這場「綠色工業革命」中缺席，除積極培育人才、籌措資金以及政府法

令的配合外，亦可透過本計畫基因轉殖產業趨勢的專利分析掌握最新技術、瞭解業界動態、以期能夠進一步的預測市場走向、突破競爭公司的技術封鎖，得以發展新技術。

二、研究目的

本計畫為求提供國內業界最完整的專利趨勢分析報告，瞭解 GMO 產業環境、各國投入發展狀況、競爭公司經營策略、未來技術發展趨勢以及可能的專利地雷區或是專利未開發區等資訊，特地整合國內專利分析軟體市場佔有率最高的連穎科技、國內最高學術研究單位—中央研究院植物所李信昌等博士、台北醫學院藥學研究所陳巧明博士以及中原大學資訊管理學系劉士豪等博士，四個國內著名單位組織共同執行本計畫，充分利用資訊系統輔助本計畫的進行，透過生物技術領域的專家群監督、提供諮詢與查核本計畫進行各步驟之內容，以達計畫之圓滿成功。

本計畫執行整合多方專業團隊參與，其目的是為達成專業品質且提供產業正確、有價值之利用，本計畫目的包括有：

- 1.完成最完整且最專業的專利趨勢分析書面報告。
- 2.分析 GMO 產業內競爭公司之技術概況以及發展趨勢，提供國內廠商研擬因應對策之參考。
- 3.描繪 GMO 產業專利技術發展現況，以及未來可能研發方向，作為國內相關單位投入本產業之研發規劃與技術預測時的參考。
- 4.標示 GMO 技術之專利申請熱門區域，提供企業建構 GMO 技術專利佈局時避免重複投資並降低侵權風險。
- 5.標示 GMO 技術之專利申請未開發區域，作為管理者規劃內部 GMO 技術專利網的依據。

貳、產業與相關技術介紹

一、產業背景

全球的生技產業方面，主要以美國、歐洲、日本為代表，尤其美國是全球基因轉殖產業的重鎮。以下將針對美國地區、歐洲地區、日本地區以及台灣地區探討基因轉殖產業現況。

(一)、美國地區：

近年來美國生技市場呈現成長的趨勢，原因在於許多生技公司加強研發，積極推出新產品，並進行研發策略聯盟、生技公司的結合或併購。其未來生技產業發展，預計以人類疾病的治療藥物、供人類使用的檢驗試劑為主要對象。但不可忽略的是，農業用的及特用化學品將以每年 1% 的市場成長率逐漸竄起，這是因為不管是新的人類重組 DNA 疫苗的出現，或基因轉殖作物(大豆、玉米、棉花、油菜籽、馬鈴薯)的種植，都不斷有生物技術新產品的開發。因此，預估 2008 年，美國生物技術產品銷售值將會達到 362 億美元，從 1998 年至 2008 年間成長率將達到 11%(Genetic Engineering News, Dec. 1998)。

(二)、歐洲地區：

歐洲的生技產業結構，仍以醫藥與檢驗試劑為主，其占銷售值的 47%，至 1999 年，其整體生技產業的銷售值達 44 億美元，雖只有美國的 5 分之 1，但成長卻十分快速，例如：1997 至 1999 年，其成長率高達 59%。歐洲的生技產業承襲美國的模式，主要以英國及德國為首，研發趨勢有治療性疫苗及生物晶片(biochips)等項目。(Ernst & Young, 1999)

(三)、日本地區：

1999 年日本生技產業的銷售值為 116 億美元，各領域銷售值的分布為醫藥與檢驗試劑 54.3%，農業相關產品 10.6%，其他產品 35.1%。過去幾年，日本政府投入生命科學和生物技術發展的資金快速增加，估計日本政府在未來 5 年，生命科學的研發成果將可達到目前美國生技產業的水準。其投資標的為：人類互補 DNA(cDNA) 選殖、加速農畜動物、微生物基因組序列分析、基因轉殖作物、組織工程和幹細胞的研究等。(日經 BIO 年鑑，1998)

(四)、台灣地區：

生物技術產業已成為我國目前策略性發展目標之一。依據美、日等國的經驗，經濟部工業局將生物技術定義為：運用生命科學方法如：基因重組、細胞融合、細胞培養、醱酵工程、酵素轉化等為基礎，以進行製造生技產品、或提升產品品質，以作為改善人類生活素質的科學技術。目前台灣 GMO 技術在生技產業的應用如下所述：

1. 蛋白藥物的製造

利用基因轉殖法，以大腸菌、酵母菌、植物細胞或動物細胞為寄主生產蛋白質。如：人類紅血球生成素、干擾素、人類組織暨尿激酶型胞漿素原激活酶等。

2. 基因轉殖作物的培育

利用基因轉殖技術，將抗病、抗寒、耐旱或是抗蟲害基因轉入作物細胞，使其擁有特殊能力不受病害影響。

3. 基因轉殖應用於動物複製

複製品種優良的家畜，以及利用複製技術並結合基因轉染，使一些動物帶有外源基因，使其生產特定基因產物，具體之例是能從乳牛的牛奶中製造出珍貴的人類醫用藥物蛋白質。

綜觀上述可知，歐、美、日等先進國家對生物技術發展的推動不遺餘力，撒下重金無非也是看中生技產業可能帶來可觀的利潤。以經濟為命脈的台灣當然希望能夠搶搭這班生技列車。台灣位居亞太樞紐，和亞太新興國家及中國大陸有地緣之利，如果能趁此機會將產業型態升級，順利打開行銷通路，也不失為一個邁入已開發國家之林的跳板。

二、技術類型

基因轉殖(gene transfer)意指把一段外來的基因或核酸片斷，經過外在力量(如注射、通電、粒子槍或化學藥劑等)迫使它進入配子、胚胎或體細胞的細胞核或細胞質內，好讓外來基因能在胚胎或細胞中繼續複製，進而在個體上表現該段外來基因的特色，稱為基因轉殖，以下針對 GMO 技術於動物、植物以及微生物領域的應用進行介紹。

(一)、GMO 技術在動物方面的應用

1980 年，Jon W. Gordon 發表了第一篇將基因構築質體(genetic construct)經由微量注射(microinjection)老鼠之受精卵中，然後將注射過的卵再送入假孕(pseudopregnant)母鼠體內產生轉殖小鼠(transgenic mice)的成功報告，這個結果使人類能真正建構遺傳訊息，製造出基因轉殖動物。1981 年，英國劍橋大學的 Martin Evans 與 Matt Kaufmann 及舊金山的 Gail Martin 兩個實驗室，分別自胚囊(blastocyst)中分離出胚胎幹細胞(embryonic stem cells; ES cells)，研究發現若利用微量注射方式將胚胎幹細胞注入囊胚中，並使之發育成鼠，則胚胎幹細胞便由能力發育成嵌合體小鼠(chimera)身上的任何一個組織，隨後並可造成基因剔除小鼠(gene knockout mice)。這在基因表現(gene expression)、癌症發生(carcinogenesis)、生物發生學(developmental biology)及實驗病理學(experimental pathology)上均有極大的貢獻。1987 年 8 月，英國愛丁堡動物生理及基因研究所的 Dr. J. Paul Simons 等人，將羊類製造 β -乳球蛋白(β -lactoglobulin, β -LG)的基因導入老鼠，使老鼠分泌含 β -LG 的羊乳，這是人類首次成功利用導入基因的方法讓老鼠生產羊乳。1988 年哈佛大學申請到第一隻基因轉殖鼠的專利。

1996 年，蘇格蘭 Edinburgh 近郊的羅斯林研究所(Roslin Institute)成功的利用核轉殖技術(nuclear transfer)複製了一頭桃莉羊(Dolly)，其方法是將一隻六歲大的培養母羊乳腺細胞中的細胞核分離出來，再與另一已受孕的母羊體所取出的去核卵細胞做細胞融合，使卵細

胞獲得外來新的細胞核，並再植入代孕母羊子宮中，發育成小羊。這也是近年來生物科技發展上，最受到重視的成就之一。

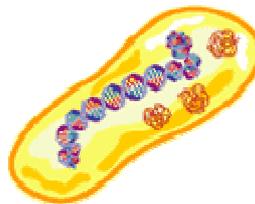
(二)、GMO 技術在植物方面的應用

最近數年來農業界最偉大的一項科技革命，莫過於基因轉殖植物之誕生。這幾年來西半球已經大量栽培此類作物，如：大豆、玉米、棉花、馬鈴薯及油菜等。所謂基因轉殖植物，係指利用 GMO 技術，將特定的基因轉殖至某些經濟作物中，因而賦予這些作物得到了其原來所沒有的特性；這些特性包括：抗蟲、抗病、抗旱、抗除草劑或增加作物的特殊風味及營養成分。而這些外來的基因是利用遺傳工程的方式選殖 (cloning) 而得；單一基因轉殖所得到的遺傳工程改良作物，較傳統的育種雜交而得的改良作物精確而快速，並且沒有種屬間的雜交障礙。這些經過基因轉殖過的作物為農民帶來許多好處，以抗除草劑基因轉殖的作物為例，農民栽培作物後，其可節省除草的工時就相當可觀。

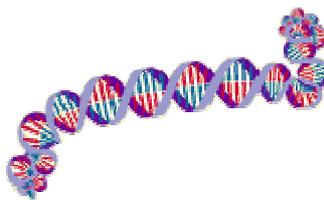
1. 基因轉殖作物製造程序

本小節以含有「蘇雲氏金桿菌蛋白質」抗蟲除害劑的基因轉殖作物為例，介紹基因轉殖作物的製造程序，其中共分成七大步驟，從尋找所需基因片段的細菌到培育含有重組基因的幼苗，逐步描述培育流程：

(1)從蘇雲氏金桿菌
中發現能夠殺滅害蟲
的天然除害劑—蘇雲
氏金桿菌蛋白質



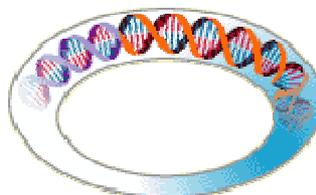
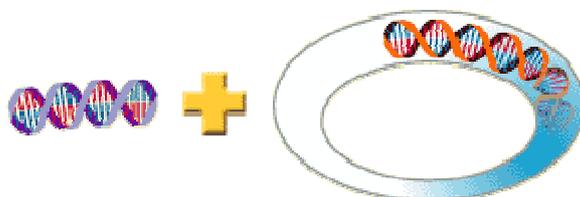
(2)由這種細菌中抽
取負責製造此除害劑
的基因



負責製造除害劑的基因



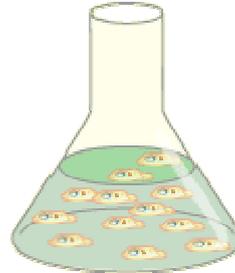
(3)運用重組基因技
術，將負責製造除害
劑的基因與質粒組合
成為重組基因



重組基因



(4)將重組基因放進
另一種細菌內來製造
更多的重組基因



(5)將植物細胞與含
有重組基因的細菌在
培養碟中一起培養，
細菌中的重組基因會
進入植物細胞內



(6)含有重組基因的
植物細胞生長成幼苗



(7)最後，長成的植物
會進行除害劑測試，
若被證實含有除害
劑，基因改造農作物
便能成功製造

基因轉殖作物

2. 基因轉殖作物產品

現時已有多種形式的基因改造食物在市面出售，大部分是經過加工處理的食物。目前市面出售的基因改造食物，均具有原來品種的特性。這些食物有些具有更能抵受除草劑的毒性或抵禦害蟲及病毒的侵害等特質，有些則可在產量方面減少損耗。以下為基因改造食物的例子。

農作物	基因改造特性	相關食物例子
大豆	能抵受除草劑	用作製造豆類飲品、豆腐；可加工製成豆油、豆粉、乳化劑(如卵磷脂)等，或用來製造麵包、餡餅、食用油
粟米	能抵抗害蟲 能抵受除草劑	可加工製成粟米油、麵粉、糖或糖漿，或用來製造零食、糕餅、甜品、汽水
蕃茄	能減慢組織軟化	蕃茄醬
馬鈴薯	能抵抗害蟲 能抵抗病毒	可加工製成薯條、薯蓉、薯片、薯仔湯及澱粉

基因改造與傳統雜交兩種技術均會改變生物的基因組成，以彰顯預期的特性。不過，這兩種技術有以下不同之處彙整如下：

基因改造	傳統雜交
(1)可選擇、分辨並轉移個別基因	(1)數以萬計的基因同時混合
(2)可把特定的基因引進另一生物品種之中	(2)基因轉移通常只限於同一生物品種
(3)較快捷和便宜	(3)需要較長時間的觀察和自然進化，預期的特性才會彰顯
(4)預期的特性可在一代之內彰顯	

3. 基因轉殖作物優點

基因轉殖作物被喻為解決全球糧食問題的最好方法，其理由不外乎透過 GMO 技術重組作物基因使其適合在惡劣環境中成長，基因轉殖作物具有的優點如下：

- (1)增加農作物的產量
- (2)令農作物更能適應不利的生長環境，例如乾旱
- (3)改良農作物的營養成分，例如增加稻米的蛋白質含量

- (4)增強農作物對蟲害的抵抗力，從而減少使用除害劑
- (5)改良食物的外觀、味道和口感
- (6)改變農作物的特性，使其更易於加工，以減少浪費和降低生產成本
- (7)除去食物中某些可引致過敏的成分

(三)、GMO 技術在微生物方面的應用

1985 年美國國家衛生院(NIH)提出人類基因治療的綱領後，1989 年 5 月 NIH 批准一項應用於人體的基因療法試驗，此項研究係抽出 10 位末期皮膚癌患者的腫瘤浸潤性淋巴球(tumor-infiltrating lymphocyte; TIL)培養，插入細菌一段基因作為標記，將作有標記的 TIL 注入患者體內，追蹤 TIL。1989 年 6 月，人類基因療法利用反轉錄病毒載體(retroviral vector)將外來基因導入細胞染色體。1990 年 9 月，由 NIH 的 W. French Anderson 醫生所領導的治療團隊，針對一位罹患 ADA(adenosine deaminase; ADA)異常基因的四歲女孩進行人類史上首次的基因治療，這是種遺傳性的嚴重合併免疫缺乏症(severe combined immunodeficiency; SCID)，經過 3 個月的治療後，患者的免疫系統趨於正常，成為人類史上第一個基因治療成功的案例。至此之後，基因治療成為另一種病患可接受的治療方式。

在血友病治療方面，由於 85% 的血友病肇因於凝血蛋白—第 VIII 因子(VIII factor)的基因有缺陷，美國分子生物學家 Varavani Dwarki 等人於 1995 年 8 月將第 VIII 因子基因導入反轉錄病毒，讓該反轉錄病毒感染人類皮膚細胞。Dwarki 讓感染病毒的皮膚細胞層與膠原層交錯，製成假器官，再將假器官移植到實驗鼠，這些皮膚細胞可在老鼠體內分泌遠比正常人所需更多的第 VIII 因子，基因治療著實為血友病治療開啟另一扇大門。

2000 年 7 月，美國研究人員已經設計出將內含子插入特定 DNA 的步驟，利用這種方法來修改 CCR5 的基因，CCR5 是 HIV 病毒進入人類細胞的「大門」，修改這個受體，能讓 HIV 病毒不易侵入細胞。對於肌肉萎縮症患者而言，基因治療渴望成為一種成功的新療

法。2000 年 12 月，美國匹茲堡大學的研究人員在老鼠的肌肉萎縮症尚未發展完成之前，成功地將含有 dystrophin 此種蛋白質的基因插入老鼠的肌肉纖維中，可使肌肉維持健康無恙。

綜觀上述可知，GMO 技術在動物、植物以及微生物等領域的應用層面越來越廣泛，其中美國為 GMO 的技術領先國，主導全球 GMO 產業的發展；在 GMO 動物應用方面，首推複製動物的研究，其成為全球注目的焦點，而台灣在這方面的成果斐然，在複製牛「畜寶」和複製豬「酷比」的出現後，向全球展現了台灣自行培育 GMO 動物方面的能力；在 GMO 植物應用方面，同樣以美國為全球 GMO 作物最大國，種植面積約 3570 萬公頃，佔全球 GMO 作物總面積的 68%，全球 GMO 作物種植面積歷年均以倍數成長(Clive,2002)。在 GMO 微生物應用方面，目前以醫療方面居多，從 1980 年代就興起於美國，目前基因治療技術，大致可分為對調基因治療、追加基因治療以及 DNA 疫苗的治療等三種，運用基因修補、替換，或者引起免疫反應等方式，使病人可以恢復健康。因此，為針對全球 GMO 主要市場作一深入的專利趨勢分析，本計畫選擇以全球技術領導國—美國以及台灣的專利資料庫為主要檢索標的，並且輔以 DWPI(Derwent World Patent Index)資料的檢索，提供其他國家相關專利申請狀況來完成 GMO 產業專利趨勢分析，其中包含專利趨勢管理面分析以及專利趨勢技術面分析，詳細檢索流程及分析內容將於後續章節分別討論之。

參、GMO 專利趨勢分析

為提供完整且詳盡之GMO專利趨勢分析報告俾利國內產業作為建置專利策略網時有利的參考，本計畫將執行分為四個階段依序進行：

- 一、確立研究主題之範圍及目的；
- 二、建立檢索條件與評選專利資料；
- 三、判讀專利資料進行產業、技術趨勢分析；
- 四、形成結論與建議。

針對本計畫執行流程，經與專家群確認後流程如下**錯誤！書籤的自我參照不正確**。所示：

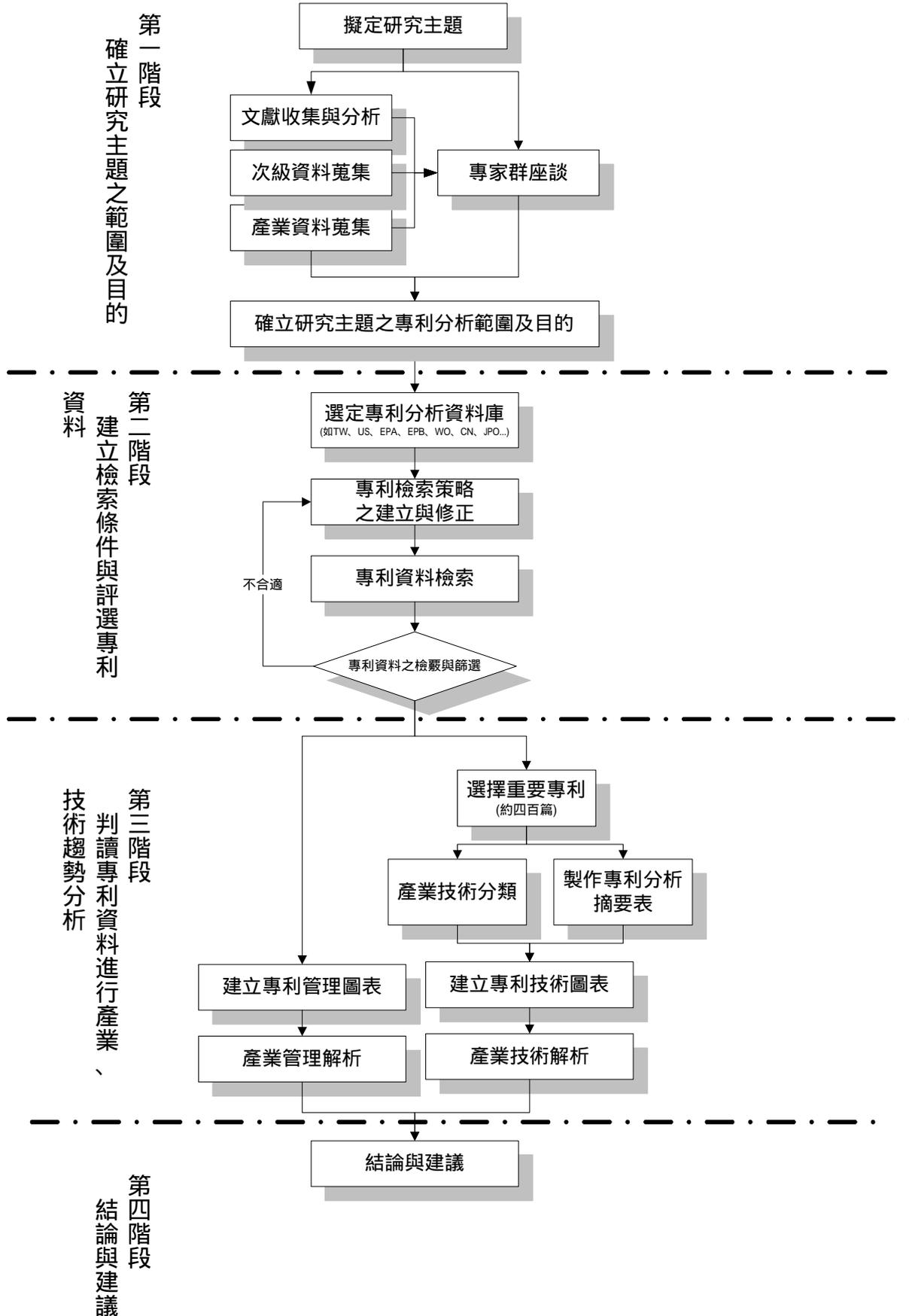
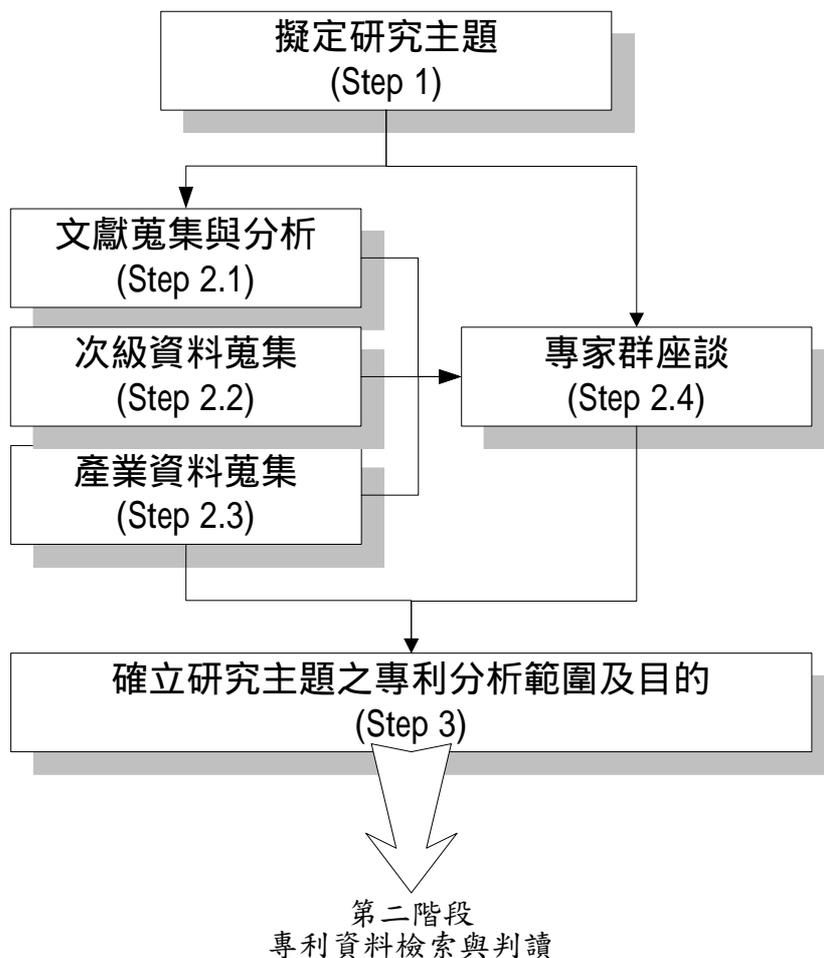


圖 1、本計畫研究流程圖

一、確立研究主題之範圍及目的



Step 1.擬定研究主題：

本計畫針對生物技術領域之「基因轉殖生物」產業技術作為本計畫分析研究主題。

Step 2.資料蒐集與分析：

確認研究主題後，經由本計畫生物技術領域的專家群蒐集相關參考文獻、次級資料以及產業資料並透過座談方式進行分析，確認本計畫之分析範圍及初次檢索關鍵字。

Step 3.確立研究主題之專利分析範圍及目的：

本計畫研究主題經確認為「基因轉殖生物之產業專利趨勢分析」，將針對生物技術領域中之 GMO 相關專利作深入研究與探討，對於 GMO 技術的產業範圍將涵括動物面應用、植物面應用以及微

生物面應用；對於檢索之專利資料庫種類與年代範圍，整理如表 1 所示：

表 1、本計畫檢索之專利資料庫範圍

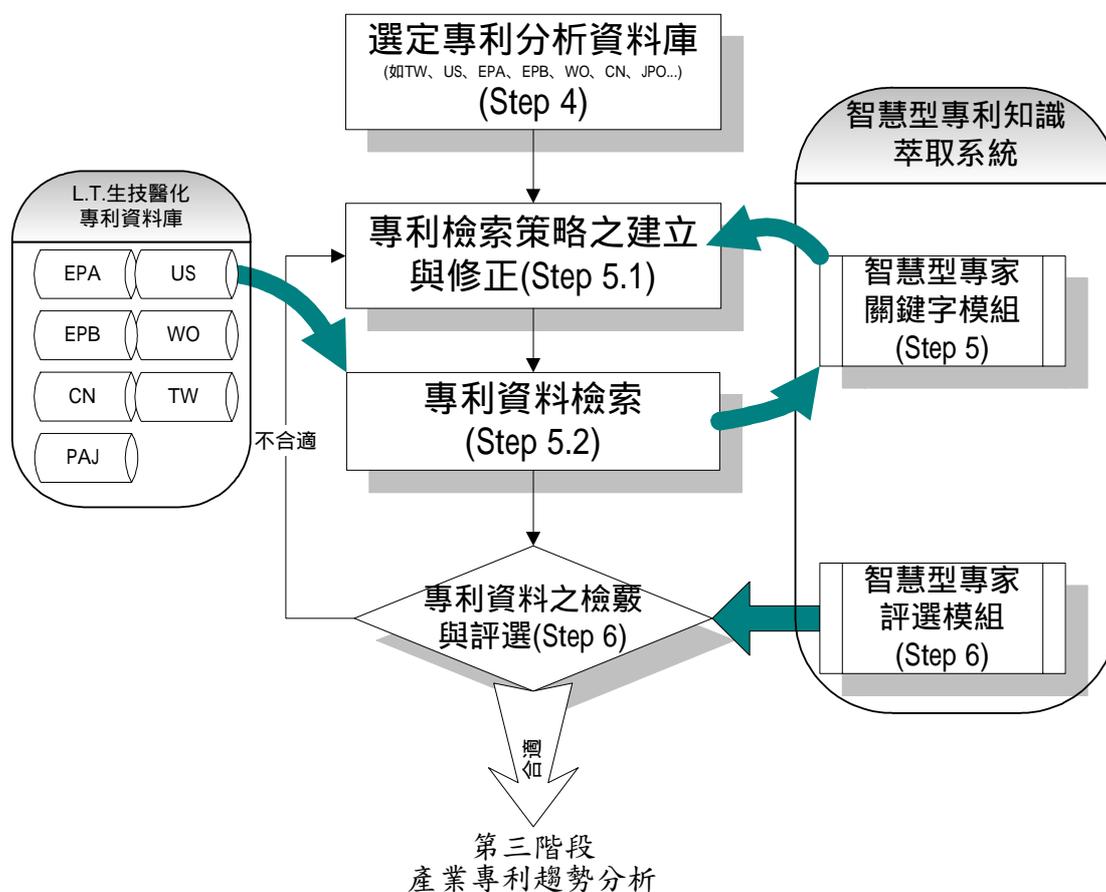
專利資料庫類別	資料範圍	年代範圍	筆數	資料來源
美國專利全文資料庫(full text)	全美專利資料	1976~迄今	約 280 萬筆	連穎科技
中華民國專利公報資料庫	全台專利資料	書目資料 民國 39 年~迄今	書目資料 約 50 萬筆	APIPA*
DWPI 多國專利資料庫	美、日、歐、 中國.....等國 專利資料	1963~迄今	約 1,120 萬筆	Thomson Derwent

*財團法人亞太智慧財產權發展基金會(APIPA)

本計畫執行整合多方專業團隊參與，其目的是為分析 GMO 整體專利趨勢，提供國內產業有意義之參考資訊，預期達成之目的包括有：

1. 完成最完整且最專業的專利趨勢分析書面報告。
2. 分析 GMO 產業內競爭公司之技術概況以及發展趨勢，提供國內廠商研擬因應政策之參考。
3. 描繪 GMO 產業專利技術發展現況，以及未來可能研發方向，作為國內相關單位投入本產業之研發規劃與技術預測時的參考。
4. 分析 GMO 技術之專利申請熱門區域，提供企業建構 GMO 技術專利佈局時避免重複投資並降低侵權風險。
5. 分析 GMO 技術之專利申請未開發區域，作為管理者規劃內部 GMO 技術專利網的依據。

二、建立檢索條件與評選專利資料



Step 4.選定專利分析資料庫：

為期產出最完整之計畫成果，本計畫選定分析的專利資料包括：台灣專利資料(TW)、美國專利資料(US)以及 DWPI(Derwent World Patent Index)專利資料等專利資料庫。而為有效取得準確的專利資料，本計畫已完成美國專利資料庫的建置，藉此摒除檢索專利資料時，因傳輸速度緩慢而嚴重影響專利分析之品質。另外，關於台灣專利資料的查詢，本計畫以財團法人亞太智慧財產權發展基金會(APIPA)提供的『中華民國專利公報資料庫』(簡稱 TWP)，作為檢索標的。除了美國與台灣的專利資料外，本計畫另選擇 DWPI 多國專利資料庫作為探討其他國家專利申請現況之檢索標的。因此，本計畫共包含 3 個專利資料庫，且透過專利分析資訊系統加以輔助檢索及檢覈，俾期本計畫分析資料更具正確性與完整性，以使得分析成果更具價值性與應用性。

Step 5.1 專利檢索策略之建立與修正：

本計畫之專利檢索策略，乃由本計畫成員：中研院—李信昌等博士、台北醫學院—陳巧明博士等專家群聯合制定，藉由該成員們在生技醫藥化學等領域之專業知識背景，並依據本計畫的研究範圍及目的加以擬定，且以彙總如下表 2 的「經濟部智慧財產局發審生物技術產業專利時的 IPC 條件」作為本計畫檢索專利資料時 IPC 之限縮條件。再透過連穎科技建置之「智慧型專利知識萃取系統」，根據專家群制定的檢索條件學習後，反饋予專家群客觀的建議值，並反覆不斷調整檢索條件後，直到確認檢索條件可完整檢索出範圍內之專利為止。

表 2、智慧局發審「生物技術產業」專利之 IPC 條件

類別	IPC
農藥	A01N
食品	A21D ; A23B ; A23C ; A23D ; A23F ; A23G ; A23J ; A23K ; A23L ; A24B(15/00~15/42) ; A24D(3/00~3/18)
醫藥	A61K ; A61P
化合物	C07B ; C07C ; C07D ; C07F ; C07G ; C07H ; C07J ; C07K C07M
遺傳工程	C12C ; C12F ; C12G ; C12H ; C12J ; C12L ; C12M ; C12N ; C12P ; C12Q ; C12R ; C12S
檢驗	G01N(33/48~33/94)

Step 5.2 專利資料檢索：

根據專家群擬定的檢索策略，進行專利資料庫檢索程序，且將檢索資料結果饋入「智慧型專利知識萃取系統—關鍵字模組」，萃取出檢索條件的建議值，再由 Step 5.1 經專家予以評選，調整檢索策略後，進行專利資料庫檢索。重複執行 Step 5.1、Step 5.2 產出最適切的檢索策略，始進行專利資料的檢覈與評選。

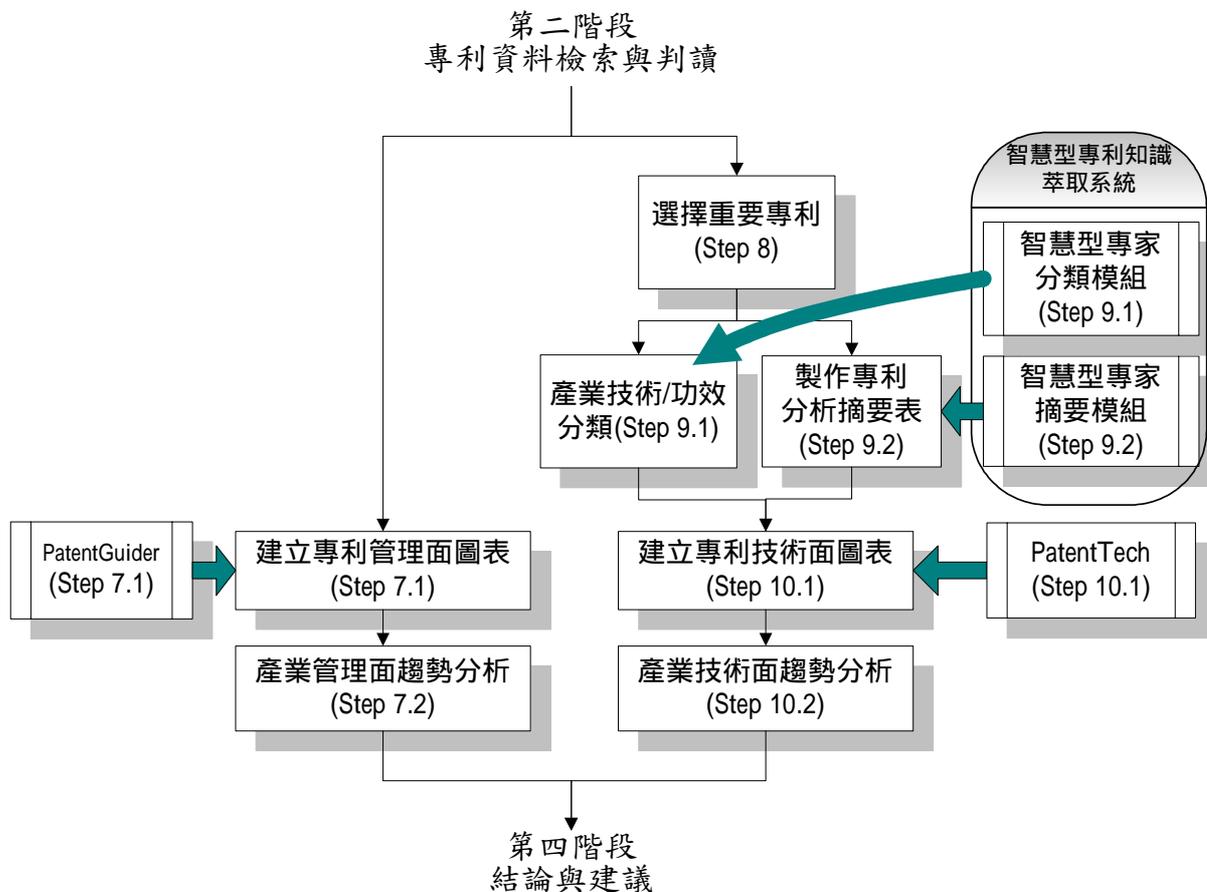
Step 6. 專利資料之檢覈與評選：

由 Step 5.2 產出最適切的產業技術檢索條件，並檢索符合條件的專利資料，即可進入本階段進行專利資料之檢覈與評選。透過「智慧型專利知識萃取系統—評選模組」系統，先行依關聯性將專利予

以歸類成多個叢集，並且提供各叢集的最佳描述詞，以作為專家群剔除與 GMO 無關叢集時的依據。其中，剔除的專利叢集，再由專家群隨機取樣進行確認，以避免誤判發生，最後產出與本計畫有相關性的產業技術專利，再由專家逐一判讀、檢覈及評選與本計畫主題相關的專利。其中，若經專家群判讀專利過程中，發現需要調整檢索條件者，則重複 Step 5.1 之程序。當本計畫範圍內專利，經專家群逐一判讀確認後，將檢索前項範圍內確認專利之專利家族 (Patent Family) 以提昇本計畫範圍內專利的完整度。

本階段在專利趨勢分析過程中，在確認專利檢索條件、檢索專利資料以及專利資料判讀篩選上時常耗費大量人力，因此，本計畫充分利用資訊系統輔助計畫之進行以提昇執行效率。透過「智慧型專利知識萃取系統」之「關鍵字模組」、「評選模組」在專利檢索與評選過程中，可大幅提昇檢索策略的品質、減少專利檢覈與評選的時間外，更將檢索專利的漏失率降到最低，藉以提高專利趨勢分析品質、降低專利分析成本。

三、產業專利趨勢分析



(一)、產業管理面趨勢分析

Step 7.1 建立專利管理面圖表：

完成第二階段專利檢覈與評選確認後之專利資料，共有美國專利資料庫：5310 件專利、台灣專利資料庫：295 件專利以及 DWPI 多國專利資料庫：9315 案專利，本計畫並分別針對各資料庫確認專利並進行專利管理面圖表製作。本步驟主要利用連穎科技開發之商業軟體「PatentGuider」系統進行一系列的專利管理面圖表製作。

Step 7.2 產業管理面趨勢分析：

利用 PatentGuider 針對本計畫內各專利資料庫所確認的專利，製作專利管理面圖表並進行分析，即可獲得本計畫的基因轉殖產業之專利管理面趨勢分析，透過專家群對本產業資訊的了解與專業素養的剖析，賦予所有圖表專業的解析，並對 GMO 技術整體發展趨

勢提出詳細描述、各競爭國家投入資源概況、各競爭公司研發方向分析、主要發明人之動態、以及本產業技術之發展等重要資訊情報。

(二)、產業技術面趨勢分析

Step 8. 選擇重要專利：

首先經專家群依據其專業主觀判斷，並參考相關產業資訊、文獻以及專利管理面圖表等，評選出 GMO 技術領域的重要專利共計 408 筆，即可進入產業技術/功效分類與製作專利分析摘要表的步驟。

Step 9.1 產業技術/功效分類：

本計畫專家群針對研究主題 GMO 技術進行產業技術/功效分類；並利用連穎科技建置之「智慧型專利知識萃取系統—分類模組」預先進行專利資料階層式叢集分析，以獲得專利叢集階層式分類，此分類結果可提供專家群進行重要專利的產業技術/功效分類時之參考依據。

Step 9.2 製作專利分析摘要表：

經上述步驟確認 408 筆重要專利後，由專家群逐一製作「專利分析摘要表」，本步驟透過連穎科技之「智慧型專利知識萃取系統—摘要模組」，獲得各篇專利資料的摘要文件，藉以輔助專家群閱讀專利，並製作完成 408 篇「專利分析摘要表」。本計畫使用之「專利分析摘要表」格式，係依經濟部工業局規定格式製作，其相關資訊包含：專利名稱(Title)、專利號碼(Patent Number)、專利核發日(Date of Patent)、專利申請日(Filed)、專利權人(Assignee)、申請國家(Country)、主要發明人(Primary Inventor)、優先權日(Foreign Priority)、法律狀態(Legal Status)、IPC 分類、UPC 分類、技術分類、功效分類、背景說明、專利目的、實施領域、技術/原理手段、優點、權利要件(Claims)、專利家族(Patent Family)、首頁圖示(專利說明書)等相關資訊，詳細內容請參閱附件。

Step 10.1 建立專利技術面圖表：

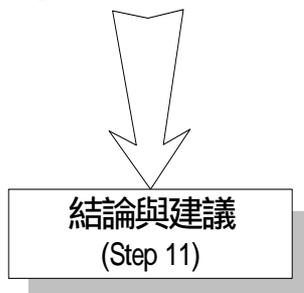
完成上述步驟後，則進行專利技術面圖表製作。本步驟利用連穎科技開發之「PatentTech」系統，進行完整的專利技術面圖表之製作。

Step 10.2 產業技術面趨勢分析：

利用 PatentTech 產出之專利技術面圖表進行分析，產出本計畫之產業專利技術面趨勢分析，透過專家群對 GMO 產業資訊之了解與專業知識，賦予所有圖表專業的解析，提出對 GMO 產業技術精闢之剖析，形成基因轉殖產業技術之技術-功效矩陣圖、主要技術之分佈、競爭公司專利佈署、重要發明人動態、各主要國家投資技術分佈概況等等重要資訊情報。

四、結論與建議

第三階段
判讀專利資料進行產業、
技術趨勢分析



Step 11.結論與建議：

依據第三階段所獲得的產業專利管理面趨勢分析及產業專利技術面趨勢分析等資訊，針對國內相關產業之關鍵競爭優勢、生存利基、內部資源的分配指導原則以及公司行動方針等構面深入探討，以形成結論與建議文件並成為本計畫之結案報告。

肆、各專利資料庫檢索流程

本計畫將分別檢索美國專利資料庫、台灣專利資料庫以及 DWPI 多國專利資料庫，並且藉由自行建置資料庫方式縮短檢索時間成本，以及開發資訊系統來輔助專家群修正查詢條件、加速專利判讀及預先專利分類。以下針對各專利資料庫之檢索過程詳述如后：

一、美國專利資料之檢覈與評選

本計畫以連穎科技建置之美國專利全文資料庫為檢索美國專利之標的，並以符合經濟部智慧財產局發審「生物技術產業」專利時的 IPC 條件，以作為篩選專利時的條件之一。在確認美國專利資料的過程中，可分為

1. 檢索階段—確認關鍵字：透過「智慧型專利知識萃取系統—關鍵字模組」的輔助，最後檢索得到 72,768 筆專利，確認共有 78 個檢索關鍵字。
2. 評選階段—確認計畫範圍內專利：透過「智慧型專利知識萃取系統—評選模組」的輔助，並經專家群確認，本計畫範圍內美國專利共計 5,310 筆。

茲將本計畫檢索與評選美國專利資料之過程詳述如后：

(一)、檢索階段—第一次檢索

專家群根據其專業知識背景、配合產業資訊、文獻資料及本計畫之研究範圍及目的，列出初次檢索所需之相關字組列表，詳如表 3 所示。本計畫進行首次專利資料檢索時，檢索條件為相關字組出現在標題(Title)或摘要(Abstract)或權利範圍(Claim) 內，並且落入預先定義之 IPC 範圍，檢索句如下所示：

((TTL/相關字組 OR ABST/相關字組 OR ACLM/相關字組) and ((ICL/A01N\$) OR (ICL/A21D\$) OR (ICL/A23B\$) OR (ICL/A23C\$) OR (ICL/A23D\$) OR (ICL/A23F\$) OR (ICL/A23G\$) OR (ICL/A23J\$) OR (ICL/A23K\$) OR (ICL/A23L\$) OR (ICL/A24B015\$) OR

(ICL/A24D003\$) OR (ICL/A61K\$) OR (ICL/A61P\$) OR (ICL/C07B\$)
OR (ICL/C07C\$) OR (ICL/C07D\$) OR (ICL/C07F\$) OR (ICL/C07G\$)
OR (ICL/C07H\$) OR (ICL/C07J\$) OR (ICL/C07K\$) OR (ICL/C07M\$)
OR (ICL/C12C\$) OR (ICL/C12F\$) OR (ICL/C12G\$) OR (ICL/C12H\$)
OR (ICL/C12J\$) OR (ICL/C12L\$) OR (ICL/C12M\$) OR (ICL/C12N\$)
OR (ICL/C12P\$) OR (ICL/C12Q\$) OR (ICL/C12R\$) OR (ICL/C12S\$)
OR (ICL/G01N033\$))

而專家群首次提供的字組列表及檢索結果如下表 3 所示：

表 3、專家群建議之字組及檢索筆數列表

檢索字組	筆數	檢索字組	筆數
AIDS	1,118	Transgenic mice	101
Aging	647	Transplantation	554
Alzheimer's disease	38	Transposon	75
Anemia	245	Tumor	5,447
Animal biotechnology	0	Tumorigenesis	0
Biomedical	93	Virus	5,392
Cancer	4491	Agrobacterium/ Agrobacteriaz	190
Cerebrovascular disease	78	Antibody	7,182
Chimerplasm	0	Antigen	6,961
Clinical application	40	Bacterium / bacteria	7,894
Diabetes	1,467	Bioproduction	3
Drosophila	82	Bioreactor	0
E. coli	36	Bombardment	63
Gene cloning	15	Ferment	3,767
Gene diagnosis	13	Gene delivery	58
Gene disease	56	Gene gun	1
Gene expression	850	Gene transfer	170
Gene knockout	2	Mutation / Mutant	3,565
Gene modified organism	3	Nutrient	2,400
Gene therapy	491	Particle gun	2
Gene transferGene	170	Photosynthesis	38
vaccination	0	Promoter	4170
Gene vector	23	Satellite DNA	3
Genetic disease	52	Secreted	710
Genetic engineering	286	Signal peptide	268
Genome	1,597	Tissue specific	230
Heart disease	353	Tolerance	515
Human biotechnology	0	Transformation	1,096
Human genome project	0	Transgenic plant	584
Immunology	15	Transposon	75
Liver disease	92	Transproduction	0
Mammalian cells	676	Virus	5,392
Molecular biology	55	Wound induced	7
Neuron	802	Yeast	2,091
Proteome	0	Thalassemia	0
single nucleotide polymorphism	17		
合計總筆數(刪除重複值)	46,087		

將表 3 各相關字組檢索結果共計 46,087 筆專利，饋入「智慧型專利知識萃取系統—關鍵字模組」，透過系統分析提供之建議字組列表如表 4 所示，並由專家群根據系統提供之建議字組列表加以判別、篩選與修正，評選出可列為 GMO 技術領域關鍵字之字組，以及原始專家群所列關鍵字列表中保留之相關字組，整理如表 5 所示：

表 4、系統首次建議之字組列表

系統建議之字組列表		
Absence	Generate	Polymer
Accord	Genome	Polypeptide
Acid	Grow	Protein
Activation	Hairpin	Protoplasts
Activeagent	Hammerhead	Purify
Activity	Hepatitis	R.sub.1
Agrobacterium	Homologous	R.sub.2
Albumin	Homozygous	RNA
Alkenyl	Host	Receptor
Alkoxy	Hostcell	Recombinant
Alkyl	Hybridize	Remainder
Alter	Hydrogen	Replication
Amino	Immunologicalresponse	Residue
Aminoacid	Implant	Retroviral
Aminoacidresidue	Increasedaffinity	Rice
Aminoacidsequence	Incubate	Seq
Amplify	Indicate	Somatic
Antisense	Inoculate	Soybean
Apparatus	Insertion	Stalk
Assay	Insulin	Strain
Bacillus	Isolate	Structuralgene
Barley	Isolatednucleicacidmolecule	Substitute
Base	Ligands	Substitution
Bind	Lipid	Suitable
Binding	Liquid	Therapeutic
Bone	Mammal	Thuringiensis
CDNA	Mammalian	Tissue
CH.sub.2	Mammaliancell	Tissueculture
Callus	Manipulation	Tobacco
Candidatemixture	Microbe	Tomato
Capable	Molecule	Toxin
Cause	Morphological	Transcription
Cell	Motif	Transcriptional
Chain	Mutation	Transform
Cleave	NRRL	Transformedplant

系統建議之字組列表		
Clone	NewHampshire	Transgene
Code	Nucleicacid	Transgenic
Coli	Nucleicacidligands	Transgenicmouse
Corn	Nucleicacidmolecule	Transplant
Cotton	Nucleoside	Transplantation
Crossing	Nucleotidesequence	Tumor
DNA	Ohio	Upstream
Descendant	Oligonucleotide	Vaccine
Describe	Peptide	Vector
Drug	Pest	Viral
Encapsulate	Phosphorothioate	Vitro
Encode	Plantcell	Vivo
Endogenous	Plasmid	Wheat
Enzyme	Plurality	Yield
Fragment	Pollen	
Gene		

表 5、專家群評選後之 GMO 關鍵字組列表

專家群建議字組之保留部分		
AIDS	Drosophila	Photosynthesis
Aging	E. coli	Promoter
Agrobacteriaz	Ferment	Secreted
Agrobacterium	Gene	Signal peptide
Alzheimer's disease	Genetic disease	Tissue specific
Anemia	Genetic engineering	Tolerance
Antibody	Genome	Transformation
Antigen	Heart disease	Transgenic
Bacteria	Mammalian cells	Transplantation
Bacterium	Molecular biology	Transposon
Biomedical	Mutant	Tumor
Bombardment	Mutation	Virus
Cancer	Neuron	Wound induced
Clinical application	Nutrient	Yeast
Diabetes	Particle gun	
新增之系統建議字組部分		
Adenovirus	Homozygous	Rice
Antibiotic	Hybridize	Soybean
Antisense	Implant	Tissue culture
Bacillus	Nucleic acid	Tobacco
Barley	Nucleoside	Tomato
Bio artificial organ	Plasmid	Transform
Clone	Protoplast	Transgene
Corn	Receptor	Transplant
Cotton	Recombinant	vector
Enzyme	Replication	Wheat
Expression Vector	Retroviral	
Gene Construct	Retrovirus	

(二)、檢索階段—第二次檢索

根據表 5 新增之系統建議字組列表再行檢索，並將檢索結果剔除與第一次檢索結果重複值後，共計有 26,699 筆專利。經過第一次、第二次檢索，共得到 72,786 筆專利資料，再將此 72,786 筆專利資料饋入「智慧型專利知識萃取系統關鍵字模組」進行系統運算，以獲得系統建議之字組列表，結果獲得 191 個系統建議字組，彙整如下表 6 所示。此次經由系統建議之字組列表中可發現，78 個字組與表 5 之確認字組完全相同(以粗體字表示)，其餘新增字組，經由專家群判別，認為表 6 新增之字串均不適合作為本計畫 GMO 技術領域之關鍵字。因此，本計畫專利資料庫檢索所使用之關鍵字列表，將以表 5 為依據，共計 78 個檢索關鍵字。關於關鍵字組篩選流程，如錯誤! 書籤的自我參照不正確。所示。

表 6、系統第二次建議之字組列表

系統第二次建議之字組列表		
AIDS*	E. coli*	Pesticidal
Acceptable	Engineer	Phosphatidicacid
Accordance	Enzyme*	Phosphatidylcholine
Acidcontent	Epitope	Phosphatidylethanolamine
Activate	Expose	Photosynthesis*
Active	Expression Vector*	Plasmid*
Adenovirus*	Extraction	Polynucleotide
Adhesion	FIG	Polysaccharides
Administer	Ferment*	Portion
Agent	Fibroblasts	Presence
Aging*	Fungus	Presentinvention
Agonist	Gaschromatography	Proliferation-inhibiting
Agrobacteriaz*	Gene Construct*	Proliferation-stimulating
Agrobacterium*	Gene*	Promoter*
Alzheimer's disease*	Genetic disease*	Protoplast*
Analytical	Genetic engineering*	Proximity
Anemia*	Genome*	R.sub.3
Antagonist	Glial	R.sub.4
Antibiotic*	Glucolipids	Receptor*

系統第二次建議之字組列表		
Antibody*	Growthsurface	Recombinant*
Antigen*	HIV	Replication*
Antisense*	Heart disease*	Retroviral*
Association	Homozygous*	Retrovirus*
Attach	Hormone	Rice*
Attachment	Human	SELEX
B.t.	Hybridize*	Secreted*
Bacillus*	Immunoassays	Seq
Bacteria*	Implant*	Shuffling
Bacterium	Increasedaffinitynucl eicacid	Signal
Bacterium*	Inflammatory	Signal peptide*
Barley*	Inhibitor	Solvent
Bio artificial organ*	Injection	Soybean*
Biocompatible	Insectpest	Stemcell
Biomedical*	Intron	Substrate
Bombardment*	Invention	Suspension
Bradykinin	Iso form	Synthesis
Brain	Lipids	Synthesize
CTL	Mammalian cells*	Tissue culture*
Cancer*	Mediate	Tissue specific*
Carbohydrate	Methodofclaim	Tobacco*
Carrier	Methyl	Tolerance*
Catalysis	Micron	Tomato*
Clinical application*	Modulate	Transduce
Clonal	Molecular	Transform*
Clone*	Molecular biology*	Transformation*
Collagen	Muscle	Transgene*
Column	Mutagenesis	Transgenic*
Combination	Mutant	Translation
Combinatorial	Mutant*	Transplant*
Complementary	Mutation*	Transplantation*
Complete	Nematodes	Transposon*
Compound	Neuron*	Treat
Concentration	Neuronal	Treatment
Condition	Nucleic	Tumor*
Confer	Nucleic acid*	Ultrasonic

系統第二次建議之字組列表		
Conformation	Nucleoside*	Vasculature-associated
Corn*	Nucleotide	Vector*
Cotton*	Nutrient*	Virtue
Derivative	Occurringpolymer	Virus*
Diabetes*	Organ	Wheat*
Diagnostic	Osteogenicprotein	Wound induced*
Differentiation	Particle gun*	Yeast*
Disulfidebond	Peptides	
Drosophila*	Pertain	
Platelet-activatingfactoracetylhydrolase		

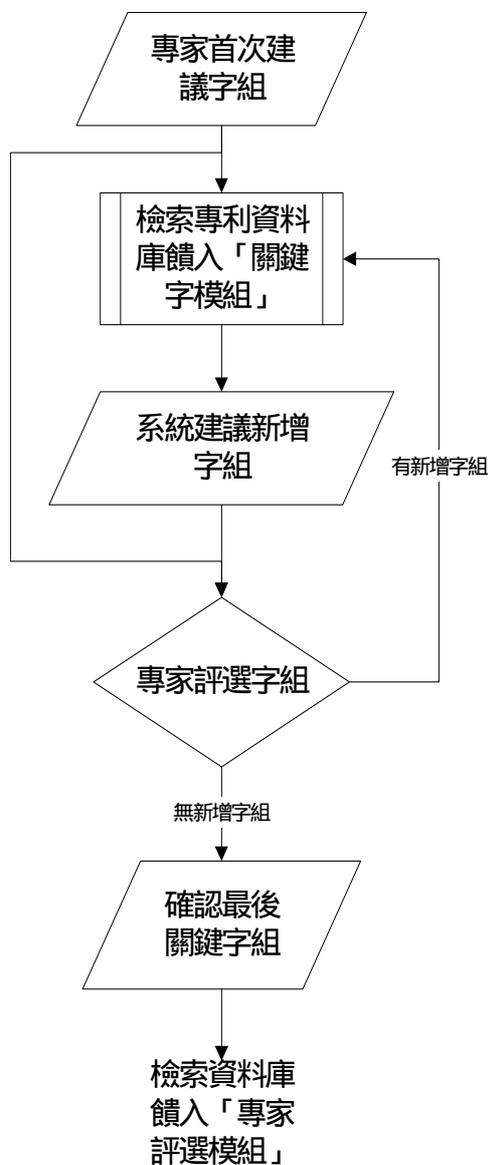


圖 2、關鍵字組篩選流程

(三)、評選階段—第一次評選

本步驟主要藉由資訊系統的輔助，首先由系統將龐大的專利資料予以分類歸納叢集並提供各叢集的最佳描述字詞，再加上專家群根據叢集最佳描述字詞來初步篩選本計畫範圍內之叢集(專利)，藉以解決以人工方式無法在短時間內判讀大量專利資料的困難。

經由上述檢索過程並經專家群確定的 78 個 GMO 技術領域之關鍵字組，共檢索出 72,768 筆專利，將關鍵字列表與檢索得到的專利資料饋入「智慧型專利知識萃取系統—評選模組」，藉由系統學習機制輔助專家群進行專利資料評選工作。首先，系統根據關聯性提供各叢集之最佳描述字詞，專家群藉此判別各叢集所屬專利是否與 GMO 技術相關。經由專家評選後，將 128 個叢集共 72,768 筆專利剔除 100 個叢集，保留 28 個相關叢集共 14,244 筆專利，其中刪除的 100 個叢集共 58,524 筆專利中，為避免誤刪的情況產生，以亂數方式分別從各刪除之叢集中挑選 10% 的專利共計 585 筆專利，經專家群逐筆驗證後發現，共有 37 筆專利其分屬 4 個叢集有誤判現象產生，該誤判的 4 個叢集共有 1,144 筆專利。因此本階段以系統輔助縮小範圍後之 14,244 筆專利共計 28 個叢集，加上誤判 4 個叢集之 1,144 筆專利合計共分屬 32 個叢集 15,388 筆專利，以進入下一階段進行人工方式判別，藉由專家群逐一檢視各筆專利，以彌補資訊系統無法百分之百取代的專業知識判別能力。

(四)、評選階段—第二次評選

本步驟主要透過人工方式，逐一判讀專利細部資料以確認本計畫範圍內專利資料，此可彌補資訊系統僅能輔助大量專利資料的初步分類，而無法達到專利資料細部判讀的功能，甚至資訊系統可能產生的誤判機率，亦需以人工方式判讀專利予以克服。

透過連穎科技建置之「美國專利全文影像資料庫」，將上述步驟得到的 15,388 篇美國專利首頁匯出，提供專家群以人工方式逐一檢覈，務求本計畫 GMO 技術專利資料的完整性，避免任何專利資料的漏失，唯有達到本計畫專利資料庫的完整性，方能確保後續分

析結果之正確性，以提供最大效益的產業利用價值。經由專家群以人工方式評選 15,388 筆專利資料後，確認美國專利資料共有 5,269 筆。

為求本計畫專利資料的完整性，本計畫以此 5,269 筆專利資料，透過 Delphion 專利資料庫，分別將各筆專利之專利家族(Patent Family)專利號匯出，並篩選出其中屬於美國的專利號，刪除重複值後，共計有 1,436 筆專利，再將其與本計畫範圍內已確認之 5,269 筆專利比對，發現其中共有 41 筆專利未出現在已確認之 5,269 筆專利中，經由專家群認定，此由專利家族新增之 41 筆專利，亦與本計畫 GMO 技術相關，建議應納入本計畫專利分析之標的。準此，本計畫 GMO 技術美國專利資料經最後確認，合計共有 5310 筆專利，專利號列表請參閱附件。此外，詳細的評選流程圖如下**錯誤! 書籤的自我參照不正確。**所示：

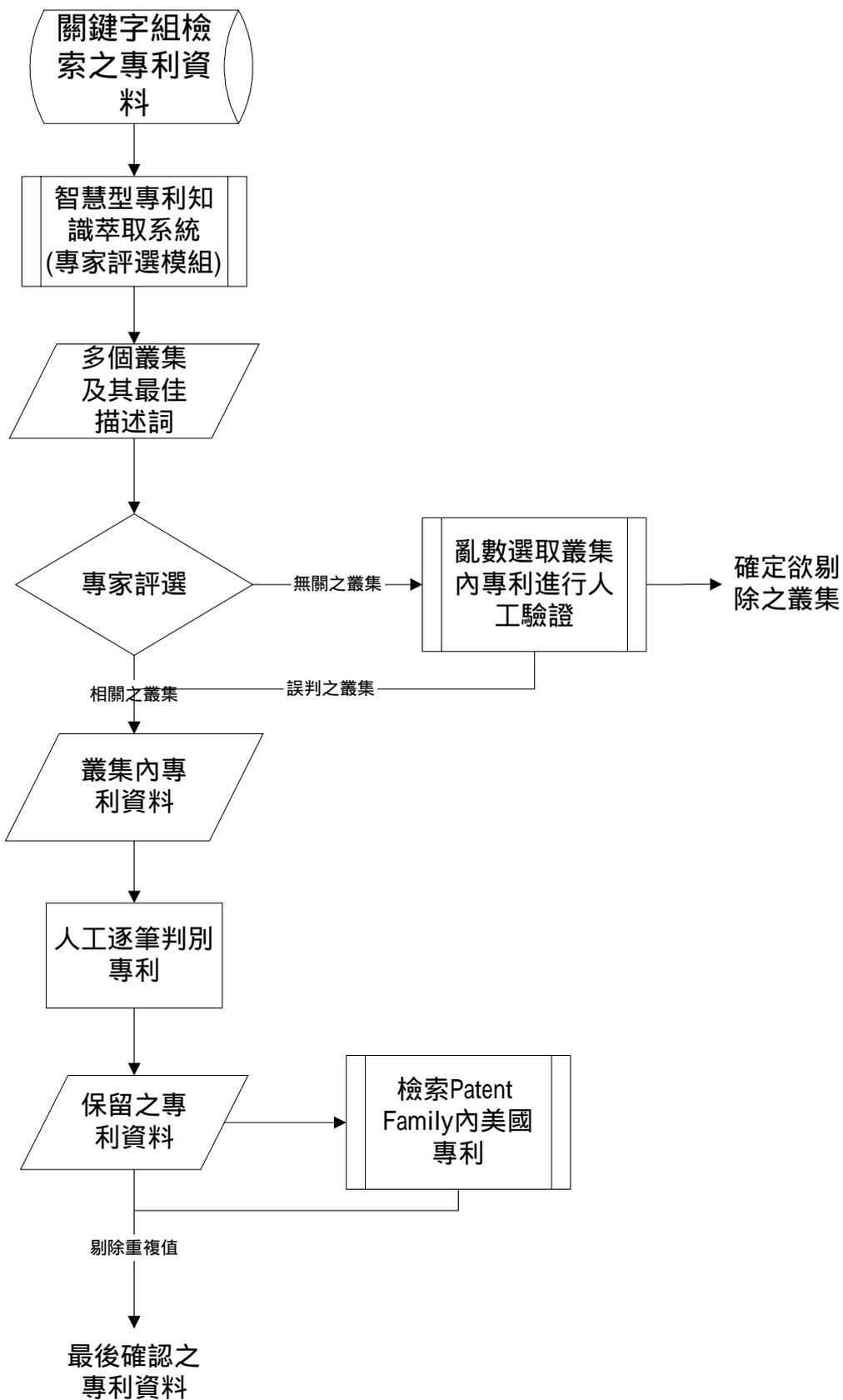


圖 3、美國專利評選流程圖

二、台灣專利資料之檢覈與評選

本計畫的台灣專利資料之查詢，係以財團法人亞太智慧財產權發展基金會(APIPA)提供之『中華民國專利公報資料庫』作為檢索標的。

由於台灣專利產出量較少，根據智慧局公佈的數據顯示，國內專利核准件數至目前為止(民國 91 年 8 月)大概祇有 48 萬筆，因此，經專家群建議，本計畫僅以「基因」作為關鍵字(kw)以檢索中華民國專利公報資料庫，希望以最廣泛的字眼來檢索專利將檢索結果擴到最大，務求本計畫之台灣專利資料的完整性。經檢索結果，得到的專利筆數為 721 筆，經由本計畫專家群以人工方式逐一檢覈，最後得到之確認專利共計 295 筆，詳細之台灣 GMO 專利公告號請參閱附件。

三、DWPI 多國專利資料之檢覈與評選

本計畫的 DWPI 多國專利資料之查詢，係以 Thomson Derwent 公司所提供的 DWPI 多國專利資料庫作為檢索標的。由於 DWPI 多國專利資料龐大，涵括全球 40 個接受專利申請的組織，共計 1400 百萬以上的專利資料，其最大特色，在於聘僱專人重新改寫每篇專利的 Title 和 Abstract，讓查詢者能夠在瀏覽其整理的資料後，容易瞭解各篇專利的主要意涵。本計畫為避免檢索條件過寬，造成檢索結果之專利數量過大無法分析，且 DWPI 亦已將專利 Title 和 Abstract 整理過，準此，經與專家群充份討論後，決定以 gene 與 transf 字首組成的片語、或 gene 與 modif 字首組成的片語、或 transgenic 三字組出現於 Title 或是 Abstract 時作為檢索條件，再配合經濟部智慧財產局發審之「生物技術產業」專利時的 IPC 條件，詳如表 2 為限縮條件，其檢索句如下：(gene?(W)transf?/TI or gene?(W)transf?/AB or gene?(W)modif?/TI or gene?(W)modif?/AB or transgenic/TI or transgenic/AB) And(IC=A01N or IC=A21D or IC=A23B or IC=A23C or IC=A23D or IC=A23F or IC=A23G or IC=A23J or IC=A23K or IC=A23L or IC=A24B-015 or IC=A24D-003 or IC=A61K or IC=A61P or IC=C07B or IC=C07C or IC=C07D or IC=C07F or IC=C07G or IC=C07H or IC=C07J or IC=C07K or IC=C07M or IC=C12C or IC=C12F or IC=C12G or IC=C12H or IC=C12J or IC=C12L or IC=C12M or IC=C12N or IC=C12P or IC=C12Q or IC=C12R or IC=C12S or IC=G01N-033)

經本計畫詳細評覈與評選，其檢索結果共獲得 9,315 案符合條件之專利，準以此作為本計畫進行美國和台灣以外國家之專利趨勢管理面分析時的資料來源。

伍、美國專利趨勢管理面分析

本計畫之美國專利趨勢管理面分析共包括有：專利件數分析、國家別分析、公司別分析、發明人分析、引證率分析、IPC 分析、UPC 分析等七大項專利分析功能，以下針對美國之 GMO 產業主題進行分析。

一、專利件數分析

專利件數分析主要係分析美國 GMO 技術之歷年專利件數申請/公告趨勢，即觀察本技術的專利件數產出數量變化，並對投入本技術之專利權人數(競爭公司)發展趨勢進行深入探討，作為技術發展預測之重要參考指標。

(一)、專利申請、公告件數分析

專利申請、專利公告件數分析主要以申請年份/公告年份來分析歷年專利申請/公告件數以及專利權人數的變化趨勢，作為探討GMO技術成長幅度的依據。其中申請年份係指專利被提出申請之年份；而公告年份則是專利經審查核准之公告年份；至於專利權人數表示專利之專利權利擁有者，多具公司型態；專利件數則是該年提出申請/取得專利權公告之件數。

表 7、美國專利申請/公告件數分析表

申請年份	專利權人數	專利件數	公告年份	專利權人數	專利件數
1974	1	1	1974	0	0
1975	0	0	1975	0	0
1976	0	0	1976	1	1
1977	0	0	1977	0	0
1978	2	8	1978	0	0
1979	3	2	1979	0	0
1980	4	6	1980	2	8
1981	3	3	1981	1	3
1982	15	14	1982	2	2
1983	10	11	1983	4	3
1984	24	23	1984	5	5
1985	18	23	1985	5	5
1986	17	20	1986	11	11
1987	34	37	1987	17	17
1988	45	58	1988	17	21
1989	57	78	1989	24	28
1990	84	119	1990	30	40
1991	82	120	1991	47	59
1992	136	197	1992	65	101
1993	214	329	1993	80	118
1994	349	581	1994	105	158
1995	511	1133	1995	134	181
1996	321	530	1996	224	379
1997	397	666	1997	294	546
1998	355	656	1998	406	782
1999	298	507	1999	447	832
2000	117	179	2000	420	806
2001	9	9	2001	487	828
2002			2002	236	376
總和	3106	5310	總和	3064	5310

解析：

表 7 列出 GMO 技術之歷年提出申請專利之專利申請年、專利公告年、專利件數以及專利權人數之變化。經由本表可得知 GMO 技術領域的歷年專利產出數量，以及投入本技術領域之專利權人(競爭公司)發展趨勢。由於各專利之審查期長短不同造成計算歷年專利申請/公告之專利權人數時，將會因專利權人重複出現的現象而造成計算結果不同，因此歷年專利申請與公告之專利權人總數將有所差異。

經本計畫專利檢索與分析，顯示 GMO 技術係自 1976 年由 Monsanto 公司取得第一件專利與抗除草劑有關之專利(US3955959)，此為基因轉殖最早產出專利，至 2002 年 8 月 20 日截止，總計產出之專利件數有 5310 件，共由 3 千多位專利權人提出申請。

GMO 技術於 1981 年以前僅有個位數專利申請案，自 1990 年起專利申請案逐年遞增，於 1995 年時專利申請量達最高峰，共有 1133 件；自 1996 年至 1999 年仍維持在每年 500~700 件專利申請數量。但於 2000 年以後申請件數明顯減少，其主要原因乃受本專利檢索時間僅到 2002 年 8 月 20 日為止，尚有 4 個多月的專利件數未公開，因此造成 2002 年之專利申請件數偏低。若從公告件數觀之，GMO 專利之公告數量直到 2001 年仍呈現成長狀態，2002 年則同樣受到審查不公開的影響，件數無法完全反映。由此可知，美國的 GMO 專利目前仍處於成長階段，成長速度並無趨緩的現象產生。

(二)、技術生命週期分析

技術生命週期分析主要探討專利權人數與專利件數隨著時間消長而有所變動，藉以預測 GMO 技術目前的成長趨勢，以橫軸標示專利權人數、縱軸標示專利件數，圖中以各年度專利申請/公告之件數與專利權人數相對應座標依時間點排序所連成之折線圖。

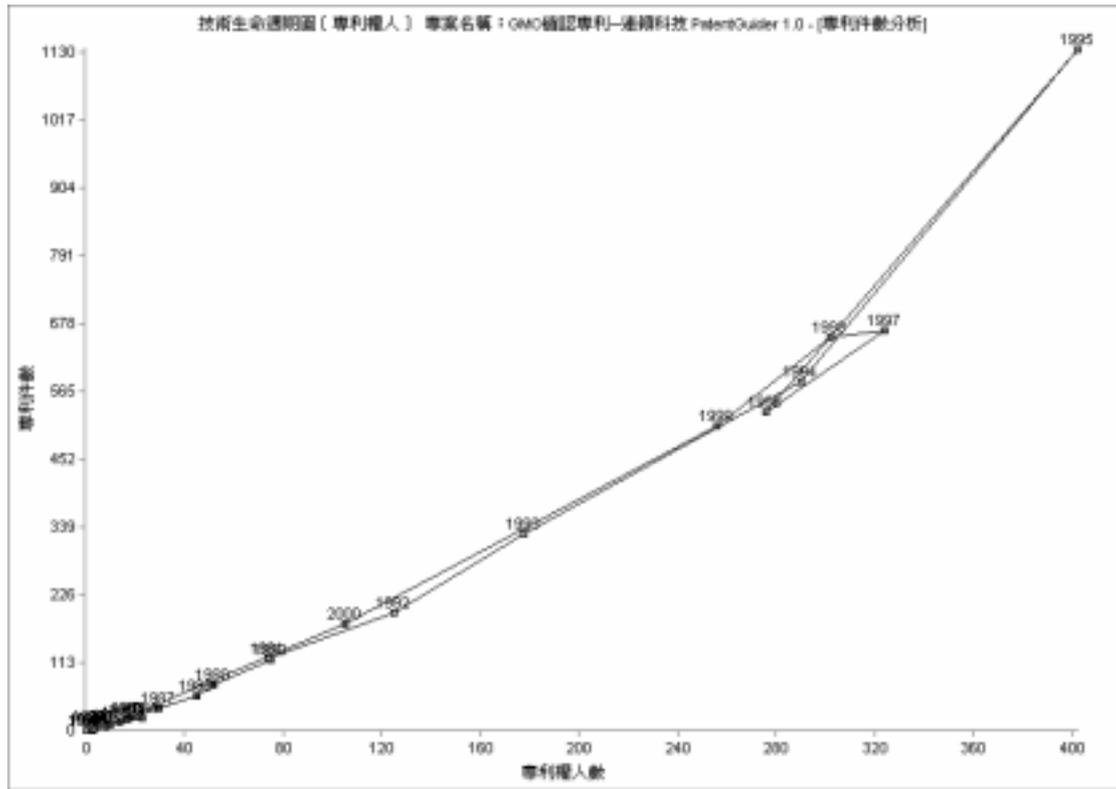


圖 4、美國專利技術生命週期圖(申請日，間隔一年)

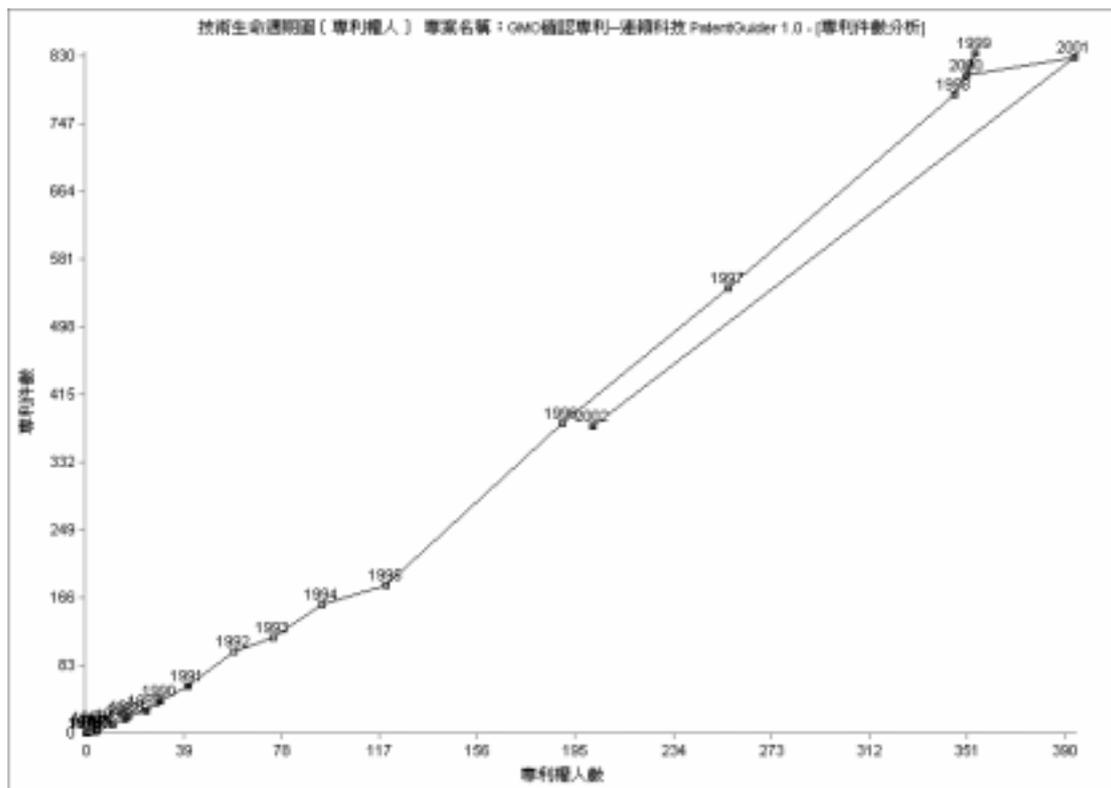


圖 5、美國專利技術生命週期圖(公告日，間隔一年)

解析：

透過專利件數與專利權人數隨時間之消長，觀察 GMO 技術產業所處之技術生命週期階段為：技術萌芽期、成長期、成熟期或是飽和期等，作為預測 GMO 技術未來發展的根據。

由圖 4 可知，GMO 技術自 1974 年有專利申請開始，逐年專利申請與專利權人投入即以正相關模式穩定成長，至 1992 年起 GMO 專利申請大幅成長，且專利權人亦急速投入。其可能原因是聚合酶鏈反應 (polymerase chain reaction, PCR) 於 1985 年由 Dr.Mullis 與 Saiki 等人正式發表第一篇相關的論文，此後，PCR 的運用一日千里，更促使基因轉殖技術突飛猛進，只要找到一些有特殊功能的基因，很快的就會有人去申請專利，因此造成專利申請件數大量增加，專利權人投資熱絡，並有顯著的研發成果帶動本技術產業之發展。1995 年 GMO 專利申請件數達高峰之後，因為受限於部分專利仍在審查階段尚未公開，無法完全反

映於圖 4，所以造成專利申請件數減少，因此本計畫將另以公告日為分析基準，以利觀察後續發展態勢，詳如圖 5 所示。

由圖 5 可發現，專利公告件數於 1999 年達最高峰，後勢仍為上揚趨勢，顯示 GMO 技術目前仍處於成長期，未來幾年專利件數將持續上升，其所蘊藏之商業契機將不可限量。惟專利公告件數於 2002 年(今年)之數量明顯偏少，探究其原係因本計畫檢索之專利公告日期僅到 2002 年 8 月 20 日截止，今年尚有 4 個月的專利還未公開，因此造成圖 5 之專利公告件數於 2002 年呈現減少之趨勢。

(三)、歷年專利件數比較分析

此分析以年份為橫軸，專利件數為縱軸，探討歷年來專利申請/公告件數變化的對照圖，可藉以估算專利從申請到公告之間的平均審查時間。

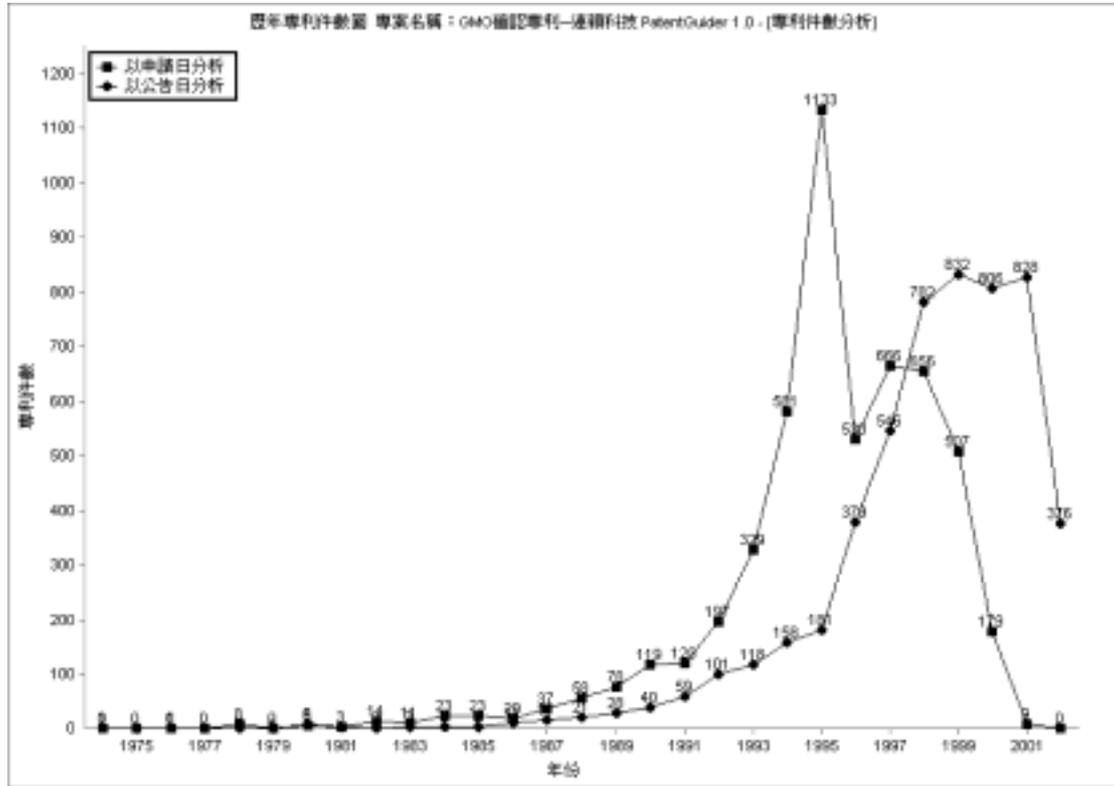


圖 6、美國專利歷年件數比較圖

解析：

根據圖 6 所示，GMO 技術於 1982 年起申請專利數量緩增，至 1992 年起大幅上升，至 1995 年達到最高峰，近年專利申請數量仍維持 500 篇以上。而專利申請案數自 1999 年起趨緩，原因之一是本計畫技術從申請日至核准公告期間平均約為 4 至 5 年之久(將專利申請數與專利公告數相比較)，顯示 1999 年起提出申請之專利尚有未公開者，是造成 1999 年後專利產出件數下降的原因之一，且依圖 5 之「技術生命週期圖」分析，可證實本產業之技術公告數量仍處於成長階段。

二、國家別分析

國家別分析是對主要之競爭國家進行相關分析，其中包括有：各國專利分析、各競爭國家歷年專利件數分析。深入探討 GMO 技術在各國之發展狀況。

(一)、各國專利分析

主要探討各國在美國申請專利的概況，藉以初探各國 GMO 技術發展能力。表 8 針對 GMO 技術發展之國家專利產出件數以及投入之專利權人數情況進行分析。

表 8、各國申請美國專利分析表

排名	所屬國	專利件數	專利權人數
1	美國	4,116	1,024
2	德國	188	98
3	加拿大	169	94
4	日本	112	79
5	英國	107	69
6	法國	104	55
7	荷蘭	79	51
8	瑞士	66	28
9	以色列	52	32
10	英格蘭	46	19
11	澳洲	44	40
12	比利時	37	16
13	丹麥	33	15
14	瑞典	24	16
15	南韓	17	11
16	印度	16	8
17	台灣	14	6
18	芬蘭	11	8
19	西班牙	9	9
20	奧地利	8	5
21	紐西蘭	7	9
22	蘇格蘭	6	5
23	義大利	6	6
24	荷屬安地列斯	4	2
25	希臘	4	2

排名	所屬國	專利件數	專利權人數
26	中國大陸	3	4
27	新加坡	3	3
28	智利	2	1
29	匈牙利	2	3
30	挪威	2	2
31	巴拿馬	2	1
32	阿根廷	1	1
33	百慕達	1	1
34	巴西	1	2
35	萌島	1	1
36	威爾斯	1	1
37	馬來西亞	1	2
38	波蘭	1	1

解析：

由表 8 得知，GMO 技術以美國為主要技術發展國家，投入研發之專利權人數最多，共計 1,024 位專利權人，專利產出數量高達 4,116 件專利，約佔整個美國 GMO 專利的 78%，因此主導了整個 GMO 技術的發展方向；其次是德國，德國投入之專利權人數僅有 98 位專利權人，專利產出量共有 188 件，兩國家的專利產出數量以及投入之專利權人數差異甚大，充分顯示美國於 GMO 技術研發的能力以及投入研發資源為世界之冠，準此，GMO 技術主要以美國作為產業技術標準。此外，台灣名列第 17 名，共有 6 位專利權人產出 14 件 GMO 專利。

(二)、所屬國歷年專利件數分析

主要探討歷年來各國在美國申請/公告專利件數之走勢，以比較各國能力消長。本計畫挑選專利件數 50 件以上的國家加上台灣作為分析標的，圖中橫軸標示專利申請/公告年份，縱軸標示專利件數，呈現各專利申請/公告年份所生產之專利件數相對應座標所連成之折線圖。此外，由於美國為 GMO 技術主要研發國，其專利產出件數佔整體專利件數的 70%以上，因此，為避免其他國家之專利產出因相對較少使得圖表不易辨識，特將美國提出與其他國家分開構圖如圖 7、圖 8 所示，俾利於觀察其他國家的動態。

除此之外，在圖例方面，將以各國縮寫來標示該國呈現之符號及線條，關於本計畫美國專利之所有國家縮寫對照如下表 9 所示：

表 9、美國專利國家縮寫對照表

縮寫	國家名	縮寫	國家名
AN	荷屬安地列斯	GB6	蘇格蘭
AR	阿根廷	GB7	威爾斯
AT	奧地利	GR	希臘
AU	澳洲	HU	匈牙利
BE	比利時	IL	以色列
BM	百慕達	IN	印度
BR	巴西	IT	義大利
CA	加拿大	JP	日本
CH	瑞士	KR	南韓
CL	智利	MY	馬來西亞
CN	中國大陸	NL	荷蘭
DE	德國	NO	挪威
DK	丹麥	NZ	紐西蘭
ES	西班牙	PA	巴拿馬
FI	芬蘭	PL	波蘭
FR	法國	SE	瑞典
GB	英國	SG	新加坡
GB2	英格蘭	TW	台灣
GB4	萌島	US	美國

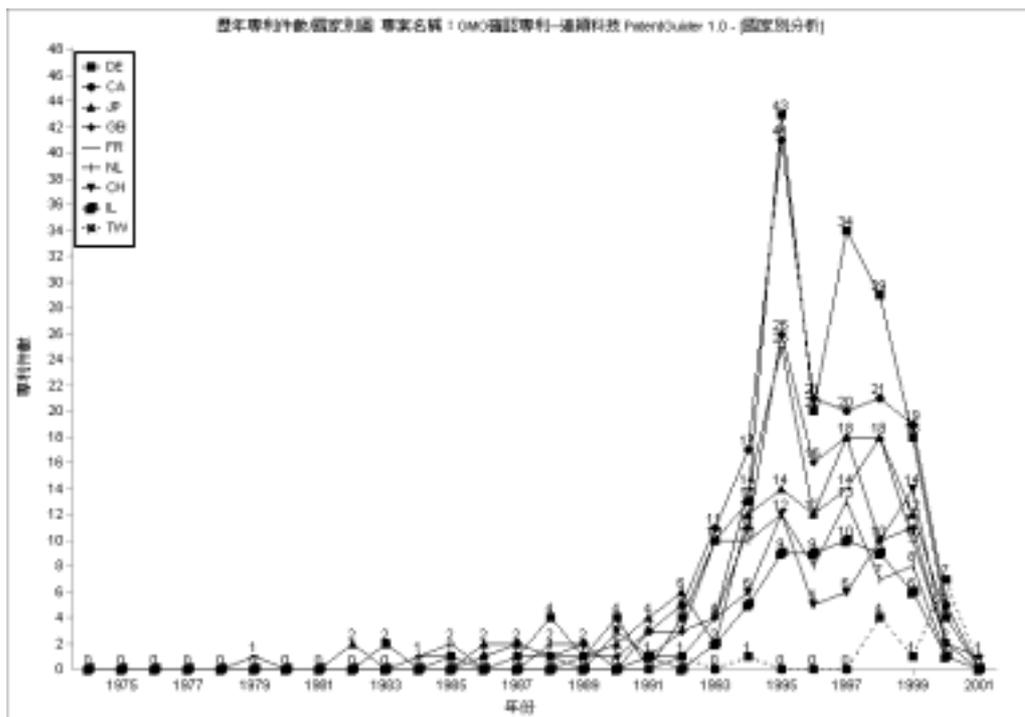
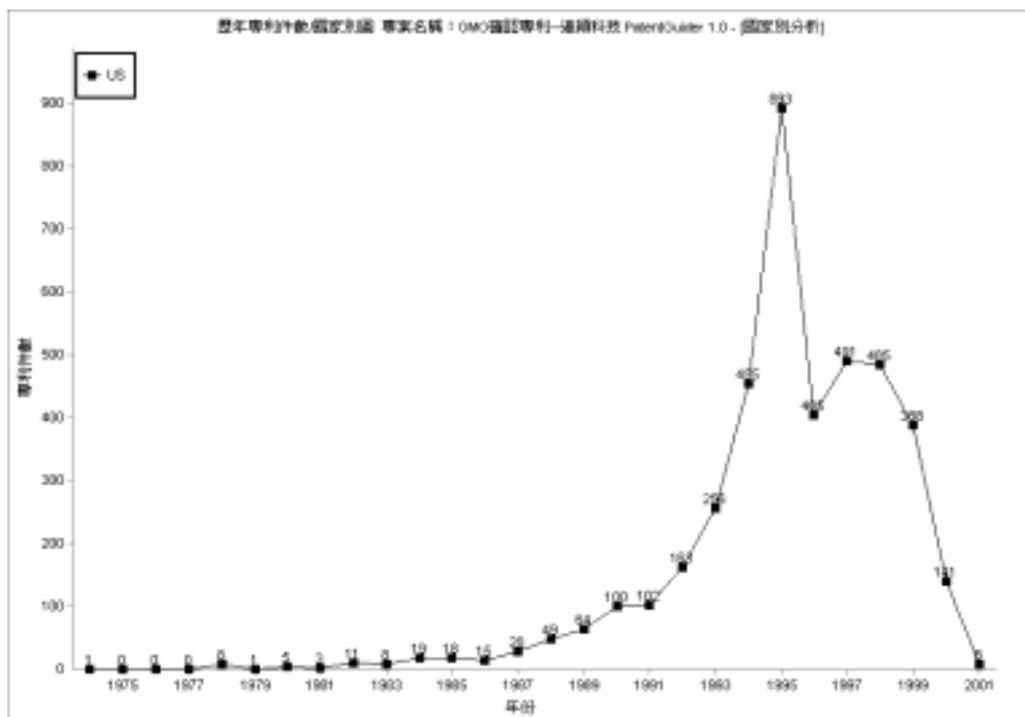


圖 7、歷年專利件數/國家別圖(申請日)

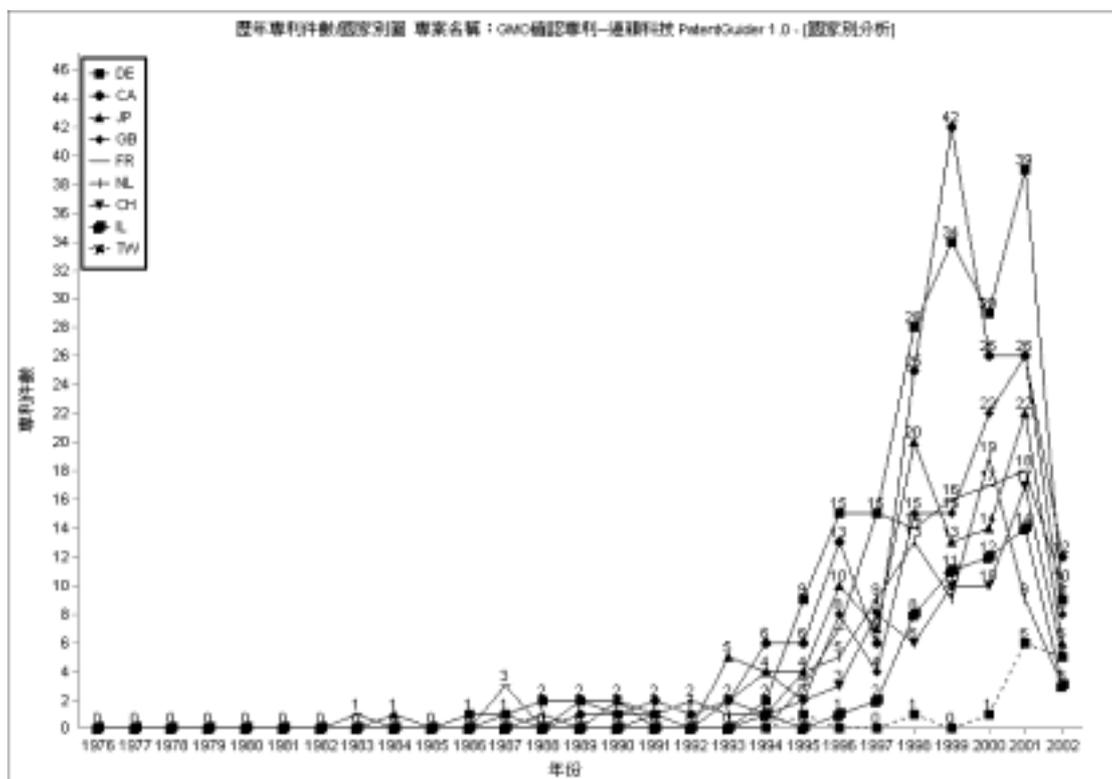
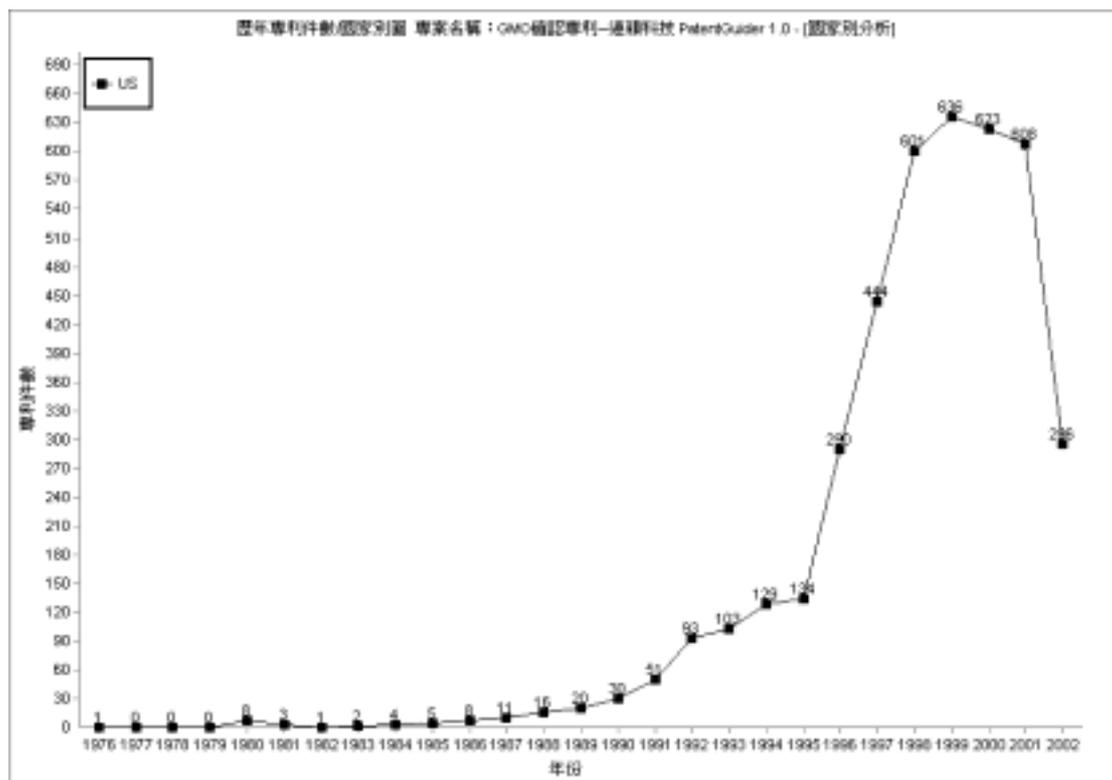


圖 8、歷年專利件數/國家別圖(公告日)

解析：

圖 7、圖 8 揭示 GMO 技術於各重要國家及台灣歷年產出專利之概況。美國是最為重視 GMO 技術發展的國家且技術領先世界各國，從 1970 年 Hamilton Smith 發現第一個能切割特定 DNA 序列的限制酶(restriction enzyme) Hind II 揭開序幕，直到 1974 年有第一筆專利申請後，逐年研發資源不斷投入，並使得專利申請件數逐漸趨增，約從 1987 年起專利申請量成長飛快，其可能原因與聚合酶鏈反應 (polymerase chain reaction, PCR) 於 1985 年為 Dr.Mullis 與 Saiki 等人正式發表第一篇相關的論文有關。此後，PCR 的運用一日千里，它可以在很短的時間內，準確的將某一特定的序列進行量的放大，而使得原先可能只有幾個 pg 的 DNA 增加至 μg ，此時偵測起來就大為容易。因此，在 PCR 技術被發表後，PCR 本身可直接用來鑑定特定基因的存在與否，也可用來偵測基因是否有異常；其不僅為發明人贏得諾貝爾獎，更促使基因轉殖技術突飛猛進，之後幾年專利申請量激增，至 1995 年專利申請量達最高點。1995 年之後，由於受到某些專利尚處於審查階段未公開，因此近年專利申請數量呈下降趨勢，但從圖 8 公告數量進一步得知，專利公告數量於 2001 年時仍處於高點且無下降趨勢，因此美國 GMO 技術仍處於成長階段。

反觀其他國家的專利表現，自 1979 年法國申請第一件專利起，至 1991 年以前的專利申請量均不超過 4 件；從 1992 年開始，專利申請量以倍數成長，尤以加拿大與德國位居前兩名，至 1995 年專利申請數量達最高點，到了 1997 年德國開始拉大領先加拿大的距離，顯示近年來德國積極發展 GMO 技術，並且有可能成為美國之外的技術領先國。另外，台灣自 1995 年始提出美國專利申請，之後逐漸提高申請量，到了 2000 年，申請件數 7 件為歷年最高，顯示國內近年來投入龐大資源研發，目前已逐漸展現成果。

三、公司別分析

公司別分析係利用專利資料對特定之競爭公司(專利權人)進行各式競爭指標分析。包含有：研發能力詳細數據分析、引證率詳細數據分析、公司相互引證次數分析、競爭公司活動表、排行榜分析…等，藉以深入了解競爭對手的動向。

(一)、主要公司研發能力詳細數據分析

其主要探討各競爭公司彼此的專利產出件數、專利活動年期、擁有專利之所屬國數、擁有專利之發明人數以及擁有專利之平均專利年齡等數據，藉以了解各公司的研發能力。表中所列各項名詞定義如下：

- 1.專利件數：各公司擁有之專利總數量。
- 2.活動年期：各公司在本計畫技術領域內有專利申請之活動年期，進而可得知各公司投入本技術產業之研發時間。
- 2.所屬國數：專利申請公司所屬國家數，其中可能有跨國公司合作亦或跨國子公司的共同研發成果申請專利，是故單筆專利之所屬國數即有可能大於 1。藉由觀察同一公司專利之所屬國數可以瞭解該公司國際化程度，是否傾向設立跨國子公司或是跨國合作的模式發展。
- 3.發明人數：競爭公司投入研發之發明人數分析。透過競爭公司投入 GMO 技術研發人員的多寡，用以評析該公司對本技術之企圖心與競爭潛力。
- 4.平均專利年齡：將公司內各專利申請日起距今年度(專利權年齡)總和除以專利件數所得之值。以美國專利權年限 20 年為例，若分析某公司之平均專利年齡愈短，表示此公司之技術日後受專利權保護時間還很長，享有較長期之技術獨占性優勢。

本計畫選取專利件數產出 50 件(含)以上之公司作為分析標的，詳細數據如下表 10 所示：

表 10、美國主要公司研發能力詳細數據表

公司名稱	專利件數	活動年期	所屬國數	發明人數	平均專利年齡
Du Pont(Pioneer)	449	15	7	379	6
The Regents of the University of California	238	17	3	370	7
Monsanto Company	140	20	3	168	8
ISIS Pharmaceuticals	123	11	3	69	6
Mycogen Corporation	119	17	4	84	9
NeXstar Pharmaceuticals	88	7	1	64	7
Novartis AG	87	8	3	150	6
Millennium Pharmaceuticals Inc.	84	6	2	56	4
Calgene, LLC	81	14	3	76	8
Ribozyme Pharmaceuticals Inc.	66	9	1	36	6
Chiron Corporation	63	16	3	66	8
Synaptic Pharmaceutical Corporation	50	9	1	28	6

解析：

本計畫 GMO 技術之美國專利產出 50 件以上之公司共有 12 家，其中產量最多之公司為 Du Pont 公司，專利件數共計 449 件，分別於 15 個年期所申請，所屬國家分屬 7 個不同國家研發申請，投入之發明人力高達 379 名，平均專利年齡僅為 6 年。值得注意的是，Du Pont 公司於本計畫範圍內之美國專利原本僅有 52 筆，但其於 1999 年初，以 77 億美金買下當初為全球最大之種子公司 Pioneer Hi-Bred 並取代其全球龍頭地位，因此本計畫將 Pioneer Hi-Bred 擁有之 403 筆專利歸入 Du Pont 公司。儘管 Du Pont 公司專利產量最多，但平均專利年齡卻在表 10 的前 12 家公司中排名第二小，顯示該公司擁有之大部分專利均為近 6 年內研發之成果，相較於美國專利權年限 20 年，該公司擁有相當大的競爭優勢。

其次是 The Regents of the University of California，專利件數共計 238 件，分別於 17 個年期申請，所屬國家有 3 國，投入之

發明人力共有 370 名，且該組織之專利平均年齡亦是相當低，僅為 7 年。The Regents of the University of California 雖然是學術研究單位，但是從其投入眾多研發人員以及專利年齡非常年輕來看，顯示其對本技術領域之重視。是故，儘管非屬商業公司，然 The Regents of the University of California 於本技術領域的研發潛力則不可忽視，由於新技術通常是由學術單位研究，待其成熟後再以技術移轉模式將技術移轉至業界，因此，對於 The Regents of the University of California 的強大研發能力對全球 GMO 產業造成的衝擊並不會因為其學術的身分而有所減弱。

Monsanto 公司是 GMO 技術應用在植物面的始祖，1988 年 8 月最早採用 GMO 技術成功重組大豆基因。大豆是一種重要的農作物，用傳統的方法改良品種極為耗時，利用基因重組加速改良大豆品種。在本計畫 GMO 技術美國專利中，年代最早的專利即為 Monsanto 公司所擁有，是故 Monsanto 公司長久以來累積的重要關鍵專利以及研發能力不容小覷。從表 10 可知，Monsanto 公司雖然僅擁有 140 件專利，但從其專利活動年期 20 年和平均專利年齡 8 年來看，表示其專利大多屬於較早期申請之專利，雖然專利權年限距今較短，但從下節引證率分析可以得知，其所擁有專利之引證率較高，可算是 GMO 技術中之關鍵專利。

經表 10 可知，專利件數 50 件以上公司之專利平均年齡介於 6-8 年，顯示專利產出數量近年來明顯急速成長，顯見本產業之蓬勃發展以及各競爭公司之策略運用乃於累積大量專利形成專利佈局，期望佔有技術獨佔之優勢。

(二)、公司引證率分析

主要透過各競爭公司擁有之專利件數、專利的引證率以及研發技術的獨立性等數據藉以進行各公司擁有專利之「質」的比較。本計畫以擁有專利件數 50 件以上之公司作為分析標的，共有 12 家公司符合，詳細資料如表 11 所示，至於表中所列各項名詞定義如下：

- 1.引證率：本計畫範圍內各公司專利被引用的總次數，除以該公司之專利件數的比值。引證率表示公司產出之專利平均被引用之次數，用以衡量各競爭公司之專利產出品質。引證率愈高的公司，表示該公司產出之專利平均被引用次數愈多，顯示專利品質愈高。一般評量先進公司之技術研發能力，除可依專利數量多寡衡量外，引證率也是技術能力重要參考指標。利用引證率衡量公司之技術研發能力是屬於「質」的衡量指標，而專利產出數量則是「量」的衡量指標。
- 2.技術獨立性：分析計畫內公司引用自己專利的次數，除以其總共被引用之次數(含自我引用次數及被別人引用次數)之比值。技術獨立性，係表示公司之技術研發內容與其他競爭公司之技術的差異性。換言之，技術獨立性值愈高，表示該公司研發路線較為獨立，擁有之專利鮮少為其他公司所引證，同業間較少有公司跟隨其技術研發，可謂之為獨門技術。技術獨立性值愈低者，表示該公司之技術研發路線較符合市場現況，與其他競爭公司研發之技術內容相似程度較高，但也較有侵權或被侵權的可能性。
- 3.專利件數：各公司擁有之專利總數量。

表 11、公司引證率分析表

公司名稱()	引證率	技術獨立性	專利件數
Calgene, LLC	5.235	0.16	81
Mycogen Corporation	4.706	0.413	119
Monsanto Company	2.55	0.193	140
NeXstar Pharmaceuticals	2.239	0.797	88
ISIS Pharmaceuticals	2.122	0.92	123
Synaptic Pharmaceutical Corporation	1.44	0.792	50
The Regents of the University of California	1.277	0.148	238
Chiron Corporation	1.111	0.414	63
Du Pont(Pioneer)	0.693	0.395	449
Novartis AG	0.529	0.304	87
Ribozyme Pharmaceuticals Inc.	0.439	0.862	66
Millennium Pharmaceuticals Inc.	0.06	0.6	84
計畫內專利總平均	1.58	0.07	

解析：

本計畫內之美國專利平均引證率值為 1.58，技術獨立性之平均值為 0.07。

本計畫專利產出量前 12 名公司之引證率分析，顯示專利總引證率最高者為 Calgene, LLC，表示該公司之研發成果品質高，其專利產出之引證率為 5.235，高於平均數 1.58 非常多，因該公司之專利產出件數為 81 件，表示該公司每筆專利平均被引用 5.235 次。在技術獨立性數值為 0.160，雖然高於平均值 0.07 許多，但是與專利產出量前 12 名相比較，卻是排名倒數第二，表示該公司所研發之技術內容非常接近市場標準技術，甚至由於其引證率最高，表示其所產出之專利絕大部分都是其他公司申請專利引證之對象，因此可認定 Calgene, LLC 產出之專利常成為市場之標準技術。

Mycogen Corporation 擁有專利的引證率為 4.706，低於 Calgene, LLC，但其技術獨立性數值為 0.413，較 Calgene, LLC 高，顯示其研發技術較偏獨門技術，為其他公司所引用者少。

另外可以發現，在專利件數 50 件以上的 12 家公司中，竟有 7 家公司的引證率低於平均數 1.58，其中包含了 Du Pont 和 The Regents of the University of California 專利件數前兩名的公司。由於 Du Pont 和 The Regents of the University of California 兩家公司之專利件數明顯高於其他公司許多，因此若輔以下節表 12 觀之，其專利「總引證次數」排名第四、五名均超過 300 次以上，顯示 Du Pont 和 The Regents of the University of California 兩家公司由於擁有之專利件數偏多使得引證率就相對偏低，但其所擁有之研發能力以及重要性關鍵專利是不容忽視的。除此之外，Millennium Pharmaceuticals Inc. 這家公司雖然引證率最低，僅有 0.06，若對照表 10 可發現，Millennium Pharmaceuticals Inc. 所擁有之 84 件專利平均年齡為 4 年，堪稱為後起之秀，在短短 6 年間即取得 84 件專利，其能力不容小覷。此外，因其平均專利年齡僅有 4 年，而 GMO 專利平均審查期間亦為 4 年，所以即使有眾多專利引證該公司專利，亦可能尚處於審查期間未公開。因此表 11 之「引證率」有無法充分反映新專利被引證的情況。

(三)、公司引證率詳細數據分析

主要以公司擁有專利之總引證次數、自我引證次數、被別人引證次數三項指標配合專利件數、平均專利年齡來衡量競爭公司間擁有專利之品質。本計畫以擁有專利件數 50 件(含)以上或總引證次數 100 次(含)以上之公司作為分析標的，表中特以粗體字標示專利件數 50 件(含)以上之公司以利與其他公司作比較，詳細資料如表 12 所示。至於表中所列各項名詞定義如下：

- 1.總引證次數：各公司所擁有之專利被引證的總次數。
- 2.自我引證次數：各公司引證自己公司內專利的次數。
- 3.被別人引證次數：各公司之專利被其他公司專利所引證之次數。
- 4.專利件數：各公司擁有之專利總數量。
- 5.平均專利年齡：將公司內各專利申請日起距今年度(專利權年齡)總和除以專利件數所得之值。以美國專利權年限 20 年為例，若分析某公司之平均專利年齡愈短，表示此公司之技術日後受專利權保護時間還很長，享有較長期之技術獨占性優勢。

表 12、公司引證率詳細數據分析表

公司名稱	總引證次數	自我引證次數	被別人引證次數	專利件數	平均專利年齡
Mycogen Corporation	560	231	329	119	9
Calgene, LLC	424	68	356	81	8
Monsanto Company	357	69	288	140	8
Du Pont(Pioneer)	311	123	188	449	6
The Regents of the University of California	304	45	259	238	7
Dekalb Genetics Corporation	282	176	106	34	6
Emisphere Technologies, Inc.	264	260	4	40	6
ISIS Pharmaceuticals	261	240	21	123	6
Genetics Institute Inc	212	9	203	25	10
NeXstar Pharmaceuticals	197	157	40	88	7
Diversa Corporation	195	17	178	25	4
DNA Plant Technology Corporation	193	19	174	29	10
University Research Corporation	150	3	147	6	9
The Presidents and Fellows of Harvard College	148	8	140	36	7
Ciba Geigy Corp.	148	4	144	26	9
Agracetus, Inc.	146	10	136	14	10
Stryker Biotech Corporation	143	23	120	22	9
Takara Shuzo Co, Ltd.	139	11	128	23	9
Health Research Incorporated	124	41	83	20	10
GenPharm International	117	27	90	19	8
Wisconsin Alumni Research Foundation	116	16	100	30	7
Affymax Technologies N.V.	112	1	111	3	7
Maxygen, Inc.	103	95	8	27	3
Synaptic Pharmaceutical Corporation	72	57	15	50	6
Chiron Corporation	70	29	41	63	8
Novartis AG	46	14	32	87	6
Ribozyme Pharmaceuticals Inc.	29	25	4	66	6
Millennium Pharmaceuticals Inc.	5	3	2	84	4
計畫內專利總平均	10.429	2.238	8.191		

解析：

GMO 技術之重要公司中，以 Mycogen Corporation 所產出之專利總引證次數為最高，其公司於 GMO 技術內之申請專利件數共為 119 件專利產出，所產出之專利被別人引證數有 329 次，自我引證數為 231 次，總引證次數為 560 次，顯示該公司專利產出之技術極具市場關聯性，對 GMO 產業技術有嚴謹佈署專利之趨勢。

其次，總引證次數位居第二者為 Calgene, LLC，總引證次數為 424 次，其中，被別人引證數達 356 次，自我引證數僅 68 次，值得注意的是，雖然 Calgene, LLC 公司專利產出件數 81 件較 Mycogen Corporation 公司的 119 件為少，但其被別人引證次數卻高於 Mycogen Corporation 公司，顯示 Calgene, LLC 公司擁有之專利市場關聯性較 Mycogen Corporation 高。

在專利件數產出 50 件以上之公司(粗體字顯示)，可以發現兩極化現象，雖然專利產量多的公司，常常伴隨著較高的總引證次數，但總引證次數前 4 名的公司，除了高專利產量外，其自我引證次數也是高於被別人引證次數，顯示這些公司之技術獨立性高，常成為市場上之獨門技術，並且侵犯他人專利的可能性也較低。Synaptic Pharmaceutical Corporation、Chiron Corporation、Novartis AG、Ribozyme Pharmaceuticals Inc. Millennium Pharmaceuticals Inc. 這五家公司雖然在專利件數產出 50 件以上，但整體之專利被引證次數卻明顯低於其他專利件屬較少的公司，表示這 5 家公司儘管專利產出量大，但卻不被其他公司所參考，其可能原因是這些公司研發方向可能與市場主流不同；但也有可能是因為其專利是近幾年才取得，因此被引證的機會不多，必須隨時間的累積才會增加。其中尤以 Millennium Pharmaceuticals Inc. 這家公司最值得注意，其專利產出排名第 8 名共有 84 件專利，但其總引證次數僅有 5 次，遠低於總平均的 10.429 次，顯示其公司專利產量雖大，因其平均專利年齡僅有 4

年，為非常新的技術，所以被別人引證次數不高，但自我引證次數也不高表示公司內研發採多元化發展，並非針對特定技術作研發。

至於其他方面，可以發現 Diversa Corporation 共有 25 件專利產出，平均專利年齡為 4 年，但其被別人引證次數高達 178 次；Affymax Technologies N.V. 目前僅有 3 件專利產出，且平均專利年齡 7 年，但其被別人引證次數也高達了 111 次。這 2 家公司雖然專利產出不多，但是被別人引證次數都很高，表示這些技術都很重要且為市場所需要，其中 Diversa 特別重視菌類的基因組合碼，不同菌種的基因可以加以組合，並植入其他菌種的體內，這些經過基因改造的菌種便可以在生物反應器內生產「基因重組」的酵素。而 Affymax，的專利技術（核酸晶片，DNA chip）結合電子科技及生物科技；在極短的時間內，這套專利技術已成為推動二十世紀最重大的人類基因組計畫（Human Genome Project）不可或缺的關鍵科技系統，因此這兩家公司的未來發展需特別予以注意。

(四)、公司相互引證次數分析

其主要以競爭公司彼此間兩兩相互引證之數據來分析，藉以了解公司間是否有相互依存關係存在。本計畫以擁有專利件數 50 件(含)以上之公司作為分析標的，共計 12 家公司，詳細資料如下表 13 所示：

表 13、美國公司相互引證次數表

指定公司 被引證之公司名稱	Du Pont(Pioneer)	The Regents of the University of California	Monsanto Company	ISIS Pharmaceuticals	Mycogen Corporation	NeXstar Pharmaceuticals	Novartis AG	Millennium Pharmaceuticals Inc.	Calgene, LLC	Ribozyme Pharmaceuticals Inc.	Chiron Corporation	Synaptic Pharmaceutical Corporation	加總
Du Pont(Pioneer)	123	6	3	0	0	0	4	0	1	0	7	0	144
The Regents of the University of California	2	45	6	0	1	0	1	0	0	0	7	0	62
Monsanto Company	10	1	69	0	1	0	15	0	15	0	0	0	111
ISIS Pharmaceuticals	0	0	0	240	0	5	0	0	0	2	0	0	247
Mycogen Corporation	8	0	55	0	231	0	19	0	4	0	2	0	319
NeXstar Pharmaceuticals	0	0	0	0	0	157	0	0	0	0	0	0	157
Novartis AG	2	0	1	0	0	0	14	0	0	0	0	0	17
Millennium Pharmaceuticals Inc.	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Calgene, LLC	36	8	15	0	1	0	9	0	68	0	3	0	140
Ribozyme Pharmaceuticals Inc.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	25	0	0	27
Chiron Corporation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	29
Synaptic Pharmaceutical Corporation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	57

解析：

由本表可發現，各家公司的專利引證數，除了自我引證數明顯較高外，Mycogen Corporation 公司專利被其他公司引證的次數較多，共有 319 次。Mycogen 公司主要提供生物殺蟲產品，以 *Pseudomonas fluorescens* 生產 Bt 毒蛋白之 Cell Encapsulation 技術，並且取得「將任何昆蟲基因」注入植物的專利，由於這些是

GMO 植物重要技術的專利，所以受到全球著名植物公司 Monsanto 和 Novartis 所引證。

其次是 Calgene, LLC 公司的專利被其他公司所引證的次數亦多，該公司擁有第一個被商業生產的基因轉殖作物“FLAVR SAVR”番茄，利用反義 RNA 技術，將控制果實軟化的聚半糖醛酵素(polygalacturonase)活性降低 99%，利用此技術可延遲果實的軟化，等果實的成熟度較高時才採收，此時果實的品質較佳。此一技術出現後，馬上受到其他公司的引用，其他轉基因作物隨後亦紛紛上市，因此該公司專利受到全球主要公司的 Du Pont(Pioneer)和 Monsanto Company 公司較高的引證，顯示 Calgene, LLC 的專利產量雖然僅有 81 篇，但其專利被其他公司的高引證率，使人無法輕忽其研發能力與未來的發展。

(五)、公司歷年專利活動分析

本分析係將競爭公司歷年專利申請數量製表，藉以了解各公司歷年來之發展動態。本計畫以專利件數 50 件(含)以上之公司作為分析標的，詳細內容如下表 14 所示：

表 14、美國公司歷年專利活動表

公司名稱 年份	Chiron Corporation Pharmaceutical Corporation	Chiron Corporation	Ribozyme Pharmaceuticals Inc.	Calgene, LLC	Millennium Pharmaceuticals Inc.	Novartis AG	NEXSTAR Pharmaceuticals	Mycogen Corporation	ISIS Pharmaceuticals	Monsanto Company	The Regents of the University of California	Du Pont(Pioneer)
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1984	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0
1985	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1
1986	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0
1987	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	3	0
1988	0	1	0	2	0	0	0	8	0	1	1	3
1989	0	1	0	4	0	0	0	7	0	2	0	12
1990	0	1	0	5	0	2	0	12	2	5	6	3
1991	0	1	0	5	0	0	0	9	3	4	8	4
1992	2	1	3	8	0	0	2	9	6	6	3	15
1993	3	3	1	10	0	0	0	14	9	9	18	18
1994	10	12	20	6	0	3	11	14	18	13	32	27
1995	10	28	15	15	3	40	48	17	25	18	58	60
1996	3	4	7	3	6	7	8	8	10	19	26	50
1997	2	2	6	9	25	12	13	4	12	16	25	61
1998	8	1	9	6	24	11	4	9	23	11	29	100
1999	9	3	3	4	21	10	2	2	11	17	20	67
2000	3	1	2	0	5	2	0	1	4	3	4	27
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

解析：

Du Pont(Pioneer)公司是 GMO 技術領域中專利數量最多的公司，然其專利產出活動年自 1983 年才開始申請，至 1998 年申請量達到顛峰，專利申請高達 100 件。

The Regents of the University of California 正因為其學術研究單位的性質，所以早在 1980 年就有專利申請，顯示其很早就已投入資源研究 GMO 技術，之後陸陸續續都有專利申請，自 1993 年開始申請量大幅增加，持續至近年，因審查未公開件數無法反映以致數據失真，但可以預測其申請量未來將持續增加。

Monsanto Company 是 GMO 技術領域中的先驅，於 1974 年申請第一件專利，是最早擁有 GMO 技術專利的公司，因其最早投入基因轉殖技術的研究，累積大量專利並成為第三大專利擁有者，尤其在基因轉殖作物的發展更成為全球最大的基因轉殖作物公司。

Millennium Pharmaceuticals Inc.擁有 84 件專利，但其自 1995 年起才有專利提出申請，並且在 1997 至 1999 年間，躍居專利申請件數前三名，每年均有超過 20 件以上的專利提出申請，該公司為一專注於小分子治療與預防藥品整合與研發的公司，利用其龐大資料庫，研究人員能夠以比傳統更快更準確的方去尋找基因，並確定其蛋白質的功能，目前已發現肥胖、食慾抑制以及第二型糖尿病、狂躁憂鬱症傾向的基因，是基因治療領域內的佼佼者。

(六)、公司專利產出排行榜

公司專利產出排行榜主要以歷年專利申請趨勢中，申請量驟增年作為分野年，其表示該年度有重大的技術突破以帶動專利申請。本排行榜比較分野年前後各競爭公司擁有專利件數之排名變化。

根據表 7 所示，本計畫選擇 1992 年為專利申請分野年，並且以專利件數 50 件(含)以上之公司作為分析標的，藉以比較這些 GMO 技術主要公司之表現，詳細內容如下表 15 所示：

表 15、公司專利產出排行榜

1992 之前			1992 之後(包含 1992)		
排名	公司名稱	專利件數	排名	公司名稱	專利件數
1	Mycogen Corporation	41	1	Du Pont(Pioneer)	425
2	Monsanto Company	28	2	The Regents of the University of California	216
3	Du Pont(Pioneer)	24	3	ISIS Pharmaceuticals	118
4	The Regents of the University of California	22	4	Monsanto Company	112
5	Calgene, LLC	20	5	NeXstar Pharmaceuticals	88
9	Chiron Corporation	8	6	Novartis AG	85
21	ISIS Pharmaceuticals	5	7	Millennium Pharmaceuticals Inc.	84
42	Novartis AG	2	8	Mycogen Corporation	78
			9	Ribozyme Pharmaceuticals Inc.	66
			10	Calgene, LLC	61
			11	Chiron Corporation	55
			12	Synaptic Pharmaceutical Corporation	50

解析：

參照表 7 之分析，可知 1992 年是 GMO 技術研發突破的重要年份，原因在於自 1992 年起，GMO 技術的專利申請件數大幅遽增，因此，可利用 1992 年關鍵年份作為分析的分野年，藉以觀察技術突破前與技術突破後參與的競爭公司有何差異性。

上表 15 以 1992 年作為 GMO 技術分野年，製作出「專利件數產出排行榜」，發現在 1992(分野年)前與後，重要公司差異性

非常大，其中尤以 NeXstar Pharmaceuticals、Millennium Pharmaceuticals Inc.、Ribozyme Pharmaceuticals Inc. 以及 Synaptic Pharmaceutical Corporation 等 4 家與藥物相關公司落差最大，在 1992(分野年)前此 4 家公司均無專利申請，但在 1992(分野年)之後，NeXstar Pharmaceuticals 升到第 5 名、Millennium Pharmaceuticals Inc. 第 7 名，而 Ribozyme Pharmaceuticals Inc. 升到第 9 名 Synaptic Pharmaceutical Corporation 則升到第 12 名。由於醫藥相關的研發需經過漫長的試驗確認對人體無害後才可申請專利或產品上市，職是之故，在 GMO 技術成形並應用到基因治療領域時，所需花費大量研發時間使得這 4 家公司在基因治療的成果於 1992 年後逐漸呈現，所申請的專利數量並成為 GMO 相關專利的大宗。

(七)、競爭公司歷年專利件數分析

本分析主要探討歷年來各公司在美國申請/公告專利件數之走勢，並比較各公司能力的消長。本計畫挑選專利件數 50 件以上之公司作為分析標的，圖中以橫軸標示專利申請/公告年份，縱軸標示專利件數，呈現各專利申請/公告年份所生產之專利件數相對應座標所連成之折線圖。

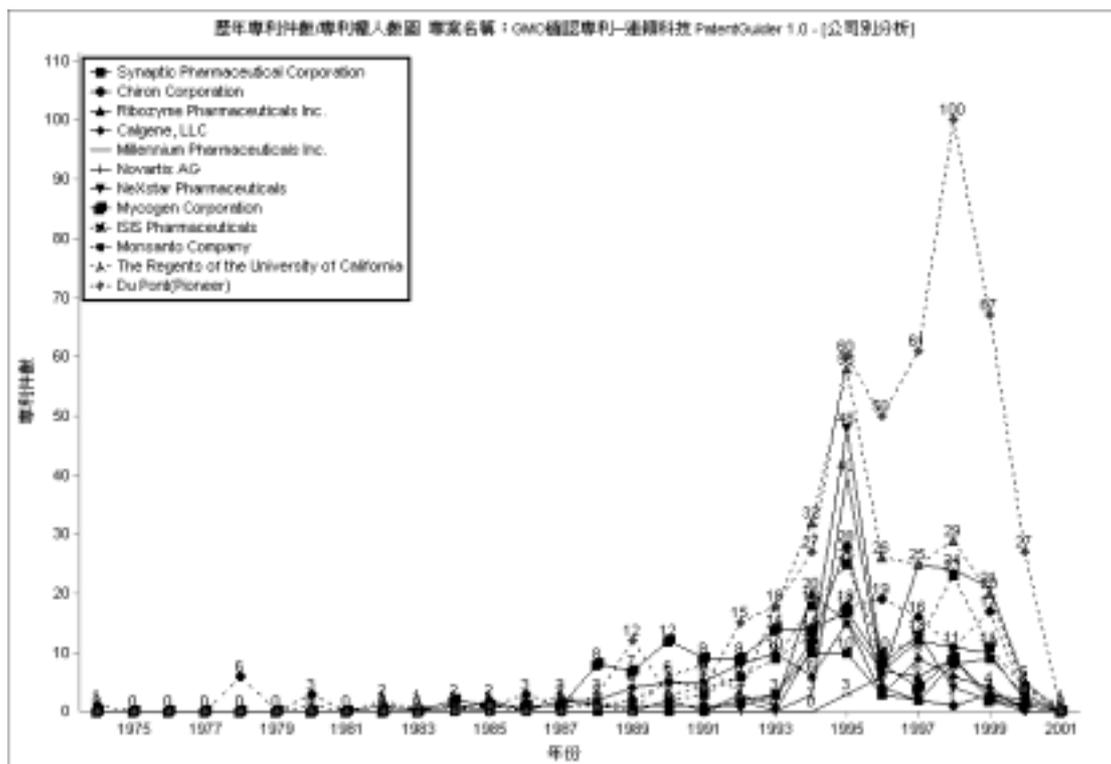


圖 9、競爭公司歷年專利件數圖(申請日)

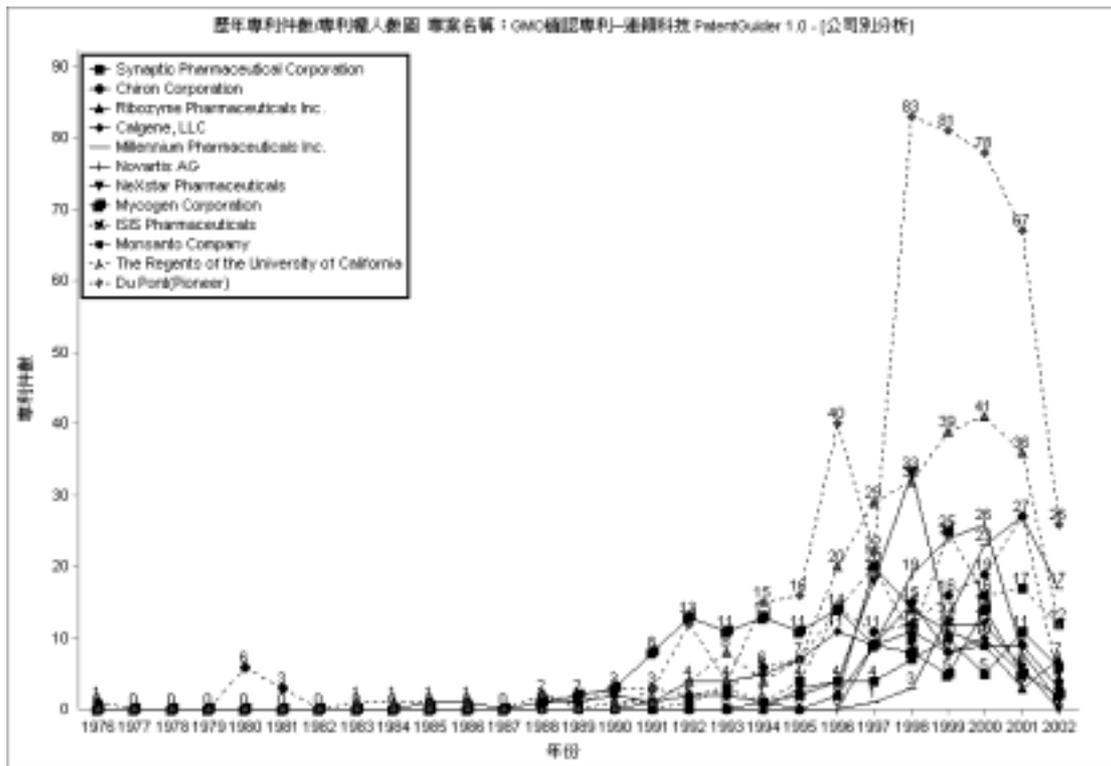


圖 10、競爭公司歷年專利件數圖(公告日)

解析：

由圖 9 可知，GMO 技術於 1992 年技術突破後，各競爭公司之專利申請量開始增加，至 1995 年達最高點，之後則逐漸減少，但 Du Pont(Pioneer)在 1995 年達高點後遲緩兩年直到 1998 年再創另一高峰，申請了 100 件專利，其足足領先第二名 72 件專利，這些專利均是 Pioneer Hi-Bred 被併購前所申請玉米和大豆的傳統雜交技術之專利。由圖 10 顯示，各公司獲得專利的件數，於 1998 年進入高峰期後，即維持一定水準之專利產出。至 2002 年，因本計畫檢索資料庫僅到 2002 年 8 月 20 日截止，故無法完整反映今年度之專利公告量。由此可知，各公司對於 GMO 技術的投入資源非常豐富，專利產出量穩健成長，目前仍處於成長期，預期未來專利件數將持續增加。

四、發明人分析

發明人分析係針對本計畫領域內申請專利之各發明人進行相關分析，主要就各發明人之專利產出件數以及服務公司資訊與歷年研發專利產出之情形等分析。由分析內容可提供 GMO 技術領域內誰的發明件數最多，為發展潛力最大的發明人。

(一)、發明人排名分析

本分析主要列表探討擁有多項專利件數的各主要發明人及其申請專利時的所屬公司間有無相關性存在。本計畫以專利件數 30 件(含)以上之發明人為分析標的，詳細內容如下表 16 所示：

表 16、發明人排名表

專利件數	發明人	所屬公司
106	Gold; Larry	Gilead Sciences, Inc. Janjic; Nebojsa NeXstar Pharmaceuticals Pitner; J. Bruce Schering Aktiengesellschaft, Germany SomaLogic, Inc. University Research Corporation
87	Cook; Philip D.	Ciba Geigy Corp. ISIS Pharmaceuticals
50	Oppermann; Hermann	Chiron Corporation Creative Bio Molecules, Inc. Curis, Inc. Stryker Biotech Corporation
46	Kuberasampath; Thangavel	Creative Bio Molecules, Inc. Curis, Inc. Stryker Biotech Corporation
46	Paoletti; Enzo	Connaught Laboratories Health Research Incorporated Pasteur Merieux serums et Vaccins The University of Hawaii University of Hawaii Virgenetics Corporation
44	Rueger; David C.	Creative Bio Molecules, Inc. Curis, Inc. Stryker Biotech Corporation
42	Weinshank; Richard L.	Neurogenetic Corporation Synaptic Pharmaceutical Corporation

專利 件數	發明人	所屬公司
35	Payne; Jewel	Mycogen Corporation
33	Ozkaynak; Engin	Creative Bio Molecules, Inc. Curis, Inc. Stryker Biotech Corporation
31	Stemmer; Willem P.C.	Affymax Technologies N.V. Affymetrix, Inc. Glaxo Group Limited Maxygen, Inc.
30	Branchek; Theresa	Neurogenetic Corporation Synaptic Pharmaceutical Corporation
30	Unger; Evan C.	Du Pont(Pioneer) Imarx Pharmaceutical Corp. Unger; Evan C.

解析：

本計畫在美國專利內共 6,534 位發明人進行研發，其中專利申請件數在 30 件(含)以上之發明人共計有 12 位。參與 GMO 技術研發並申請最多之專利成果者為 Gold; Larry，專利產出件數為 106 件，所屬公司歷經 Gilead Sciences, Inc.、Janjic; Nebojsa、NeXstar Pharmaceuticals、Pitner; J. Bruce、Schering Aktiengesellschaft, Germany、SomaLogic, Inc.、University Research Corporation 等 7 家公司，也是服務公司最多的發明人，顯示其可能成為未來眾家極欲聘僱的研發人員。同時相較於第二名，共領先了 19 件專利。另外可以發現 Oppermann; Hermann、Kuberasampath; Thangavel、Rueger; David C.、Ozkaynak; Engin 這 4 位發明人都曾經在 Creative Bio Molecules, Inc.、Curis, Inc. 和 Stryker Biotech Corporation 等 3 家公司服務過，顯示他們有可能同屬一個研發團隊，並一起被挖角或是離職。

(二)、發明人歷年專利產出分析

主要以圖形化方式呈現各主要發明人歷年專利申請狀況，藉以了解發明人動態。本計畫以專利件數 30 件以上之發明人作為分析標的，圖中以橫軸標示專利申請年份，縱軸標示專利件數，呈現發明人於各專利申請年份所申請之專利件數相對應座標所連成之折線圖。

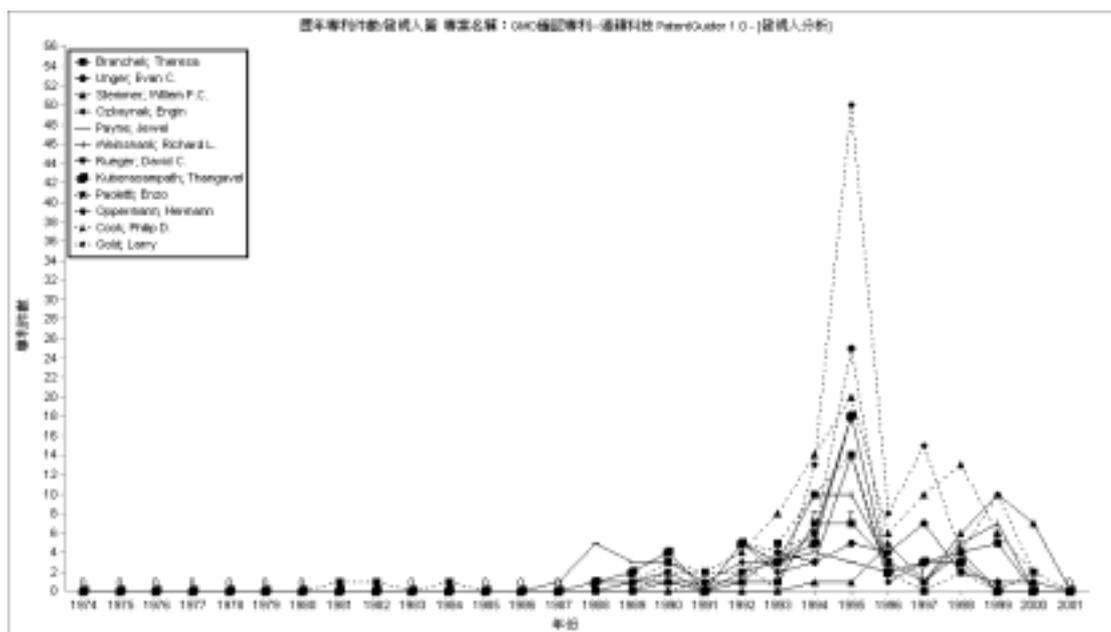


圖 11、發明人歷年專利產出圖

解析：

GMO 技術之發明人自 1992 年起，獲得專利件數日益增多，至 1995 年達高峰，此一現象與歷年專利件數產出趨勢相吻合。其中尤以 Gold; Larry 於 1995 年產量驚人，高達 50 筆；另外 Cook; Philip D.及 Oppermann; Hermann 兩位發明者表現也很亮眼，雖然不及 Gold; Larry，但分屬二、三名，且近年來持續也有專利獲得，也算是本技術領域熱門的發明人。

五、引證率分析

引證率分析係對本計畫之美國專利彼此間引用次數等相關資訊進行分析，用以發現本計畫內的重要/基礎專利，並針對該等專利被引證之次數、引證該專利之公司、引用專利等資訊進行整理，俾利掌握本技術領域內之重要/基礎專利。

(一)、引證率分析

主要取引證總數前十名的專利，分別探討其自我引證次數、被別人引證次數以及參與公司數等等，以了解重要專利被引證之概況。至於表中所列各項名詞定義如下：

- 1.總引證次數：各專利被其他專利引證的總次數，其值未必等於「自我引證次數」加上「被別人引證次數」的總和。例如：A 專利(專利權人甲)被 B 專利所引證，而 B 專利的專利權人為甲、乙和丙共同擁有，則 A 專利的總引證次數為 1，「自我引證次數」為 1，「被別人引證次數」則是 2。
- 2.自我引證次數：各專利被其專利權人(公司)擁有之其他專利所引證的次數。
- 3.被別人引證次數：各專利被其他公司專利引證的次數。
- 4.參與公司數：各專利被引證的公司數總和，若有自我引證現象，則「參與公司數」將包含該專利之專利權人(公司)。

表 17、引證相關數據表

專利號碼	總引證次數	專利權人	自我引證次數	被別人引證次數	參與公司數
		專利名稱			
US4736866	95	Transgenic non-human mammals	3	95	52
		The Presidents and Fellows of Harvard College			
US5270163	82	Methods for identifying nucleic acid ligands	3	79	11
		University Research Corporation			
US5534425	65	Soybeans having low linolenic acid content and method of production	0	65	2
		Iowa State University Research Foundation			
US4467036	59	Bacillus thuringiensis crystal protein in Escherichia coli	0	59	9
		Board of Regents of the University of Washington			
US4940840	56	Novel chitinase-producing bacteria and plants	5	51	21
		DNA Plant Technology Corporation			
US4801540	55	PG gene and its use in plants	12	48	21
		Calgene, LLC			
US4448885	52	Bacillus thuringiensis crystal protein in Escherichia coli	0	52	7
		Board of Regents of the University of Washington			
US4940835	50	Glyphosate-resistant plants	4	46	17
		Monsanto Company			
US5107065	50	Anti-sense regulation of gene expression in plant cells	2	50	24
		Calgene, LLC			
US5380831	49	Synthetic insecticidal crystal protein gene	6	45	13
		Mycogen Corporation			
US4745051	49	Method for producing a recombinant baculovirus expression vector	5	47	31
		Takara Shuzo Co, Ltd.			

解析：

GMO 技術專利內引證率最高者為 US4736866，由 The Presidents and Fellows of Harvard College 公司於 1988 年取得專利權，是關於哺乳動物(非人類)的基因轉殖技術，共被 52 家公司引證 95 次，自我引證 3 次，其屬於基因轉殖領域內最基礎的關鍵技術，眾多專利都是由這筆專利發展出來的，其重要性由此可見。

在引證次數前十名中，可以發現 Board of Regents of the University of Washington 就擁有 2 筆重要專利，分別是 US4467036 以及 US4448885，都是 1984 年公告之專利，顯示 Board of Regents of the University of Washington 雖然在基因轉殖技術領域僅有 9 筆專利產出，但其在 1984 年所擁有的 2 筆專利，至今共被引證 111 次，證明其在此技術發展早期扮演著重要的角色。而 Calgene, LLC 亦擁有 2 筆重要專利，分別是 US4801540 以及 US5107065，共被引證 105 次，而 Calgene, LLC 的總引證次數排名第二，其所擁有專利重要性再度獲得印證。

另外，在引證率排名前十名中，有一半是學術研究單位，由此可知，GMO 技術的早期基礎研究，是由學術單位所奠定的基礎，顯示政府與學研單位在新技術或新產業的重要角色，在未能商業化以前，研發常常需要大量資金及人力的耗費，這部分則需仰賴政府資助或學術單位來進行研發。

(二)、專利引證次數分析

專利引證次數圖主要顯示引證次數前幾名專利之相關引證數據比較，藉以了解重要專利被引證數據。本計畫以總引證次數前十名的專利作為分析標的，圖中以橫軸標示專利號，縱軸標示專利件數，呈現各專利之總引證次數長條圖。

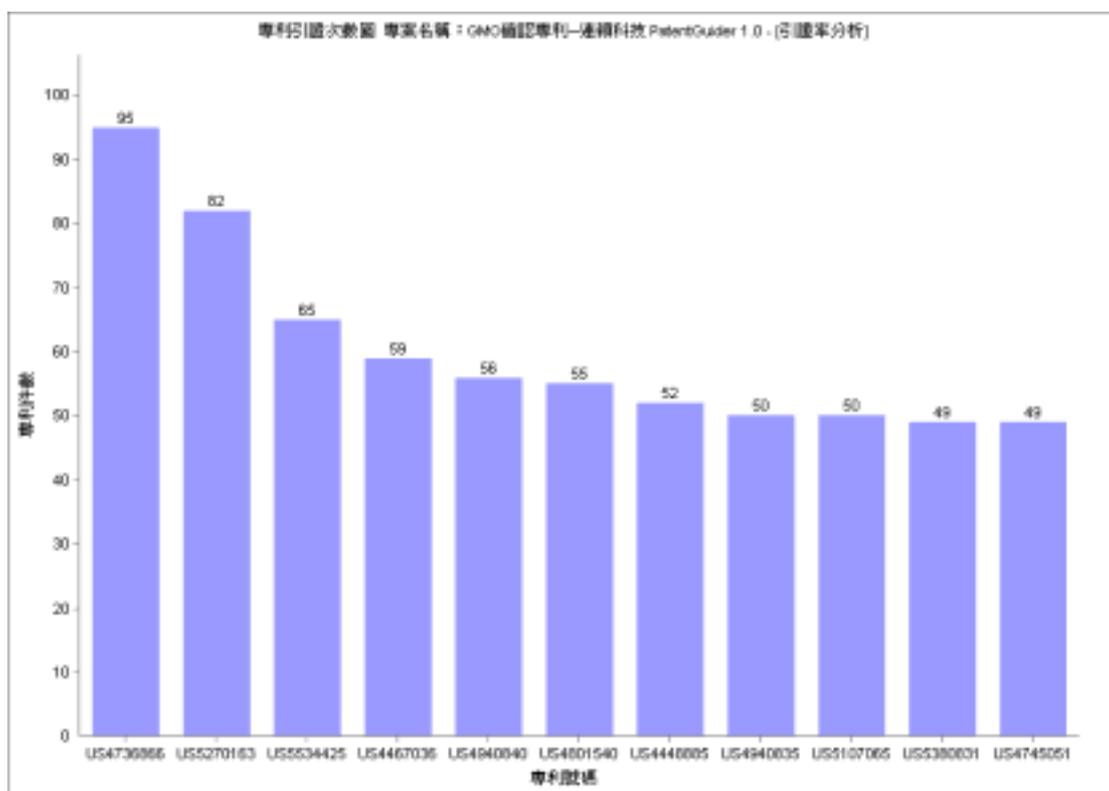


圖 12、專利引證次數圖

解析：

圖 12 係針對 GMO 技術美國專利總引證次數前 10 名，共計 11 件專利的長條圖，透過圖 12 得知，各專利彼此間總引證次數的相對程度，除前二名專利總引證次數明顯較高外，其餘專利總引證次數皆介於 49-65 次間。US4736866 是有關使用一種轉基因真核動物的專利，將一活化的致癌基因植入動物的卵，使得轉基因動物產生癌細胞的可能性很高，主要是在測試物質的致癌力或是物質對抑制腫瘤發生的保護力，此為 GMO 技術應用在醫療上非常重要的專利。US5270163 是有關提高單股核酸篩選/放大的方法可將零敏度提高到在 65,000 的不同序列組成的單股核酸中選到單一個單股核酸的程

度，這個方法甚至能由 1014 個序列組成內分離出少數排列法的單股序列，這樣的核酸分子能用在任何的結合反應中，如分析法、診斷流程、細胞排序分離鑑定、目標物功能抑制、當作探針或催化劑等，在 GMO 領域用途廣泛。此 10 筆重要專利相關資訊，請參閱本計畫結案報告書附件「GMO 重要專利分析摘要表」所示。

六、IPC 分析

IPC 分析係對本計畫之 IPC 技術進行相關分析，分析目的不僅讓使用者能快速掌握本計畫之相關技術外，更可利用 IPC 技術分類，探討各國家或是各競爭公司所研發的技術方向，預測何種技術方法是未來市場潮流，或是何種技術已經瀕臨淘汰等重要技術資訊。

(一)、IPC 專利分類分析

探討主要 IPC 分類中專利件數分布，藉以了解 GMO 熱門技術領域。本計畫以 IPC 分類為四階時，專利件數排名前十名之分類號作為分析標的，圖中以橫軸標示 IPC 分類號，縱軸標示專利件數，呈現各專利之總引證次數長條圖。

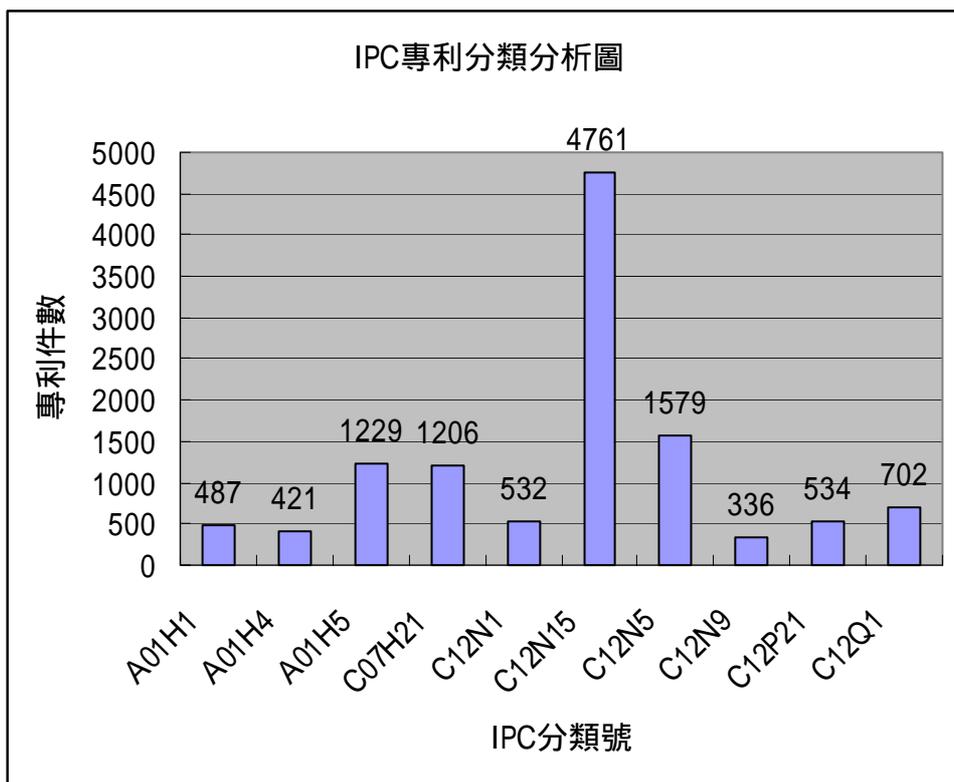


圖 13、IPC 專利分類分析圖

解析：

GMO 技術依 IPC 分類標準之專利件數最多的分類為 C12N15，其技術意義為：「突變或基因工程；涉及基因工程之

DNA 或 RNA、載體」，共有 4761 筆專利屬於該項技術類別。

以下將主要應用之技術類別及其意義整理於表 18 所示。

表 18、主要 IPC 分類技術涵義表

分類號	專利件數	技術分類意義
C12N15	4761	突變或基因工程；涉及基因工程之 DNA 或 RNA、載體，例如質體，或其分離、製備或純化；其宿主之應用（突變體或基因工程化之微生物見 1/00、5/00、7/00；新植物見 A01H；利用組織培養技術複製植物見 A01H4/00；新動物見 A01K67/00；含插入活體細胞以治療遺傳病之基因材料的藥劑之應用，基因治療法見 A61K 48/00；一般類見 C07K）[3,5,6]
C12N5	1579	未分化的人類、動物或植物細胞，如細胞系；組織；其培養或維持；其培養基（用組織培養技術再生植物見 A01H4/00）[3,5]
A01H5	1229	有花植物，如被子植物
C07H21	1206	含有兩個或多個單核甘酸單元之化合物，具有以核甘基之糖化物基團單獨連接的磷酸酯基或多磷酸酯基，例如核酸 [2]
C12Q1	702	包括酶或微生物之測定或檢測方法（帶有條件測量或傳感器之測定或試驗裝置，如菌落計數器見 C12M1/34；）其組合物；此種組合物之製備方法 [3]
C12P21	534	肽或蛋白質之製備（單細胞蛋白見 C12N1/00）[3]
C12N1	532	微生物本身，如原生動物；及其組合物（含有由微生物得到的材料之藥物的製備見 A61K35/66；藥用細菌之抗原或抗體組合物的製備，如細菌疫苗見 A61K39/00）；繁殖，維持或保存微生物或其組合物之方法；製備或分離含有一種微生物之組合物的方法；及其培養基 [3]
A01H1	487	改良基因型過程（4/00 優先） [5]
A01H4	421	利用組織培養技術之植物再生 [5]
C12N9	336	酶，如連接酶（6.）；酶原；其組合物（用於清潔牙齒之含酶製劑見 A61K7/28；含酶的醫藥製劑見 A61K37/48；含酶去污劑組合物見 C11D）；製備、活化、抑制、分離或純化方法（麥芽之製備見 C12C 1/00）[3]

資料來源：經濟部智慧財產局網站。

(二)、IPC 重要專利技術歷年活動分析

主要針對重要 IPC 之歷年專利申請/公告件數分析比較，了解各重要 IPC 之歷年發展。本計畫以 IPC 分類為四階時，專利件數排名前 5 名之分類號作為分析標的，圖中以橫軸標示專利申請/公告年份，縱軸標示專利件數，呈現各 IPC 分類於歷年申請/公告之專利件數相對應座標所連成之折線圖。

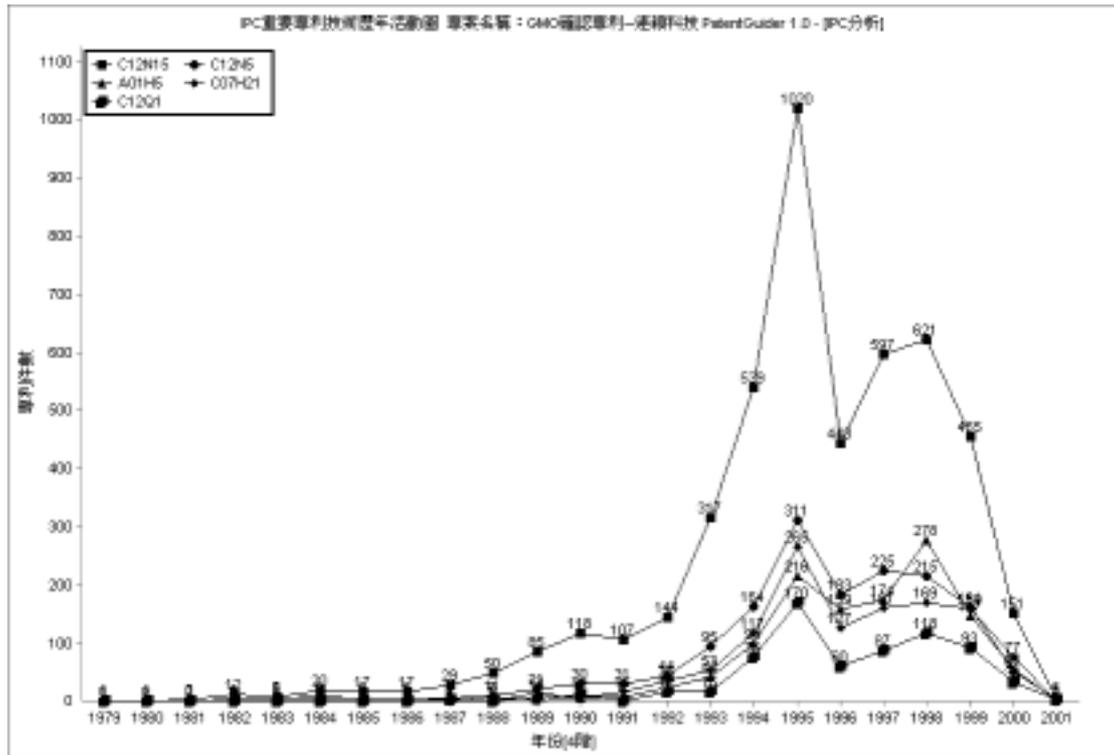


圖 14、IPC 重要專利技術歷年活動圖(申請日)

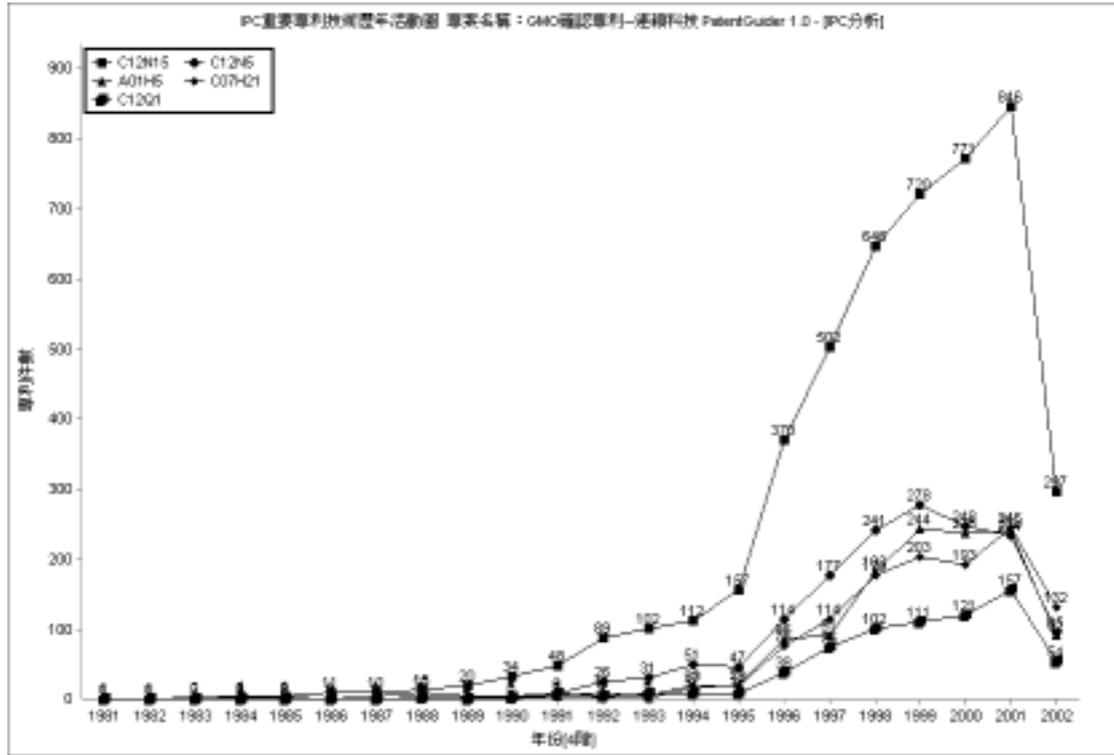


圖 15、IPC 重要專利技術歷年活動圖(公告日)

解析：

GMO 技術發展在 1993 年以前，各領域之專利申請件數差距不大，但在 1993 年以後，C12N15 技術領域的專利申請件數逐漸拉大與其他 IPC 的件數，至 1995 年 C12N15 的申請件數達最高點，領先第二名有 700 件之多，顯示研發內容均與「突變或基因工程；涉及基因工程之 DNA 或 RNA、載體，例如質體，或其分離、製備或純化；其宿主之應用」等技術有關，未來國內公司如欲往本領域技術研發時，則需做好先前技術檢索工作，以避免誤踩專利地雷。

從 IPC 的申請或公告歷年走勢圖可見，除了 C12N15 的件數逐年拉大領先差距外，其餘 IPC 領域均呈等幅度成長，並且主要 IPC 走勢圖均與圖 6 之歷年專利申請/公告件數趨勢圖相符合。

(三)、IPC 競爭國家專利件數分析

主要以國家別的角度，分析國與國之間在 IPC 分類領域技術研發上的差異。本計畫以專利件數產出 50 件(含)以上之國家及台灣共計 10 國，在專利件數排名前 5 名之 IPC 四階分類號作為分析標的。圖中以橫軸標示 IPC 分類號，縱軸標示專利件數，呈現各國於主要 IPC 分類下專利件數產出之長條圖。此外，在圖例方面，將以各國縮寫來標示該國呈現圖示之顏色，關於本計畫美國專利之所有國家縮寫對照表如表 9 所示。為考量美國因專利產出比例過高，造成其他國家圖示不明顯，將分別以專利件數產出 50 件(含)以上之國家及台灣為標的，和剔除美國後的專利件數產出 50 件(含)以上之國家及台灣為標的，分別呈現於圖 16。

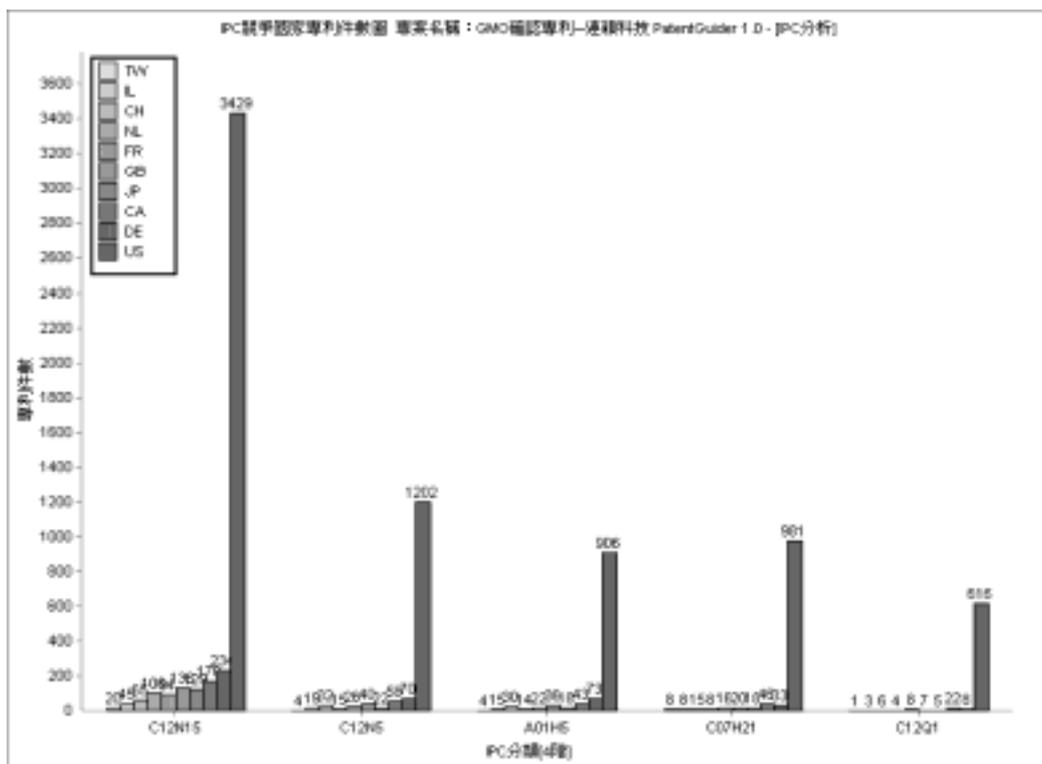


圖 16、IPC 競爭國家專利件數圖(一)

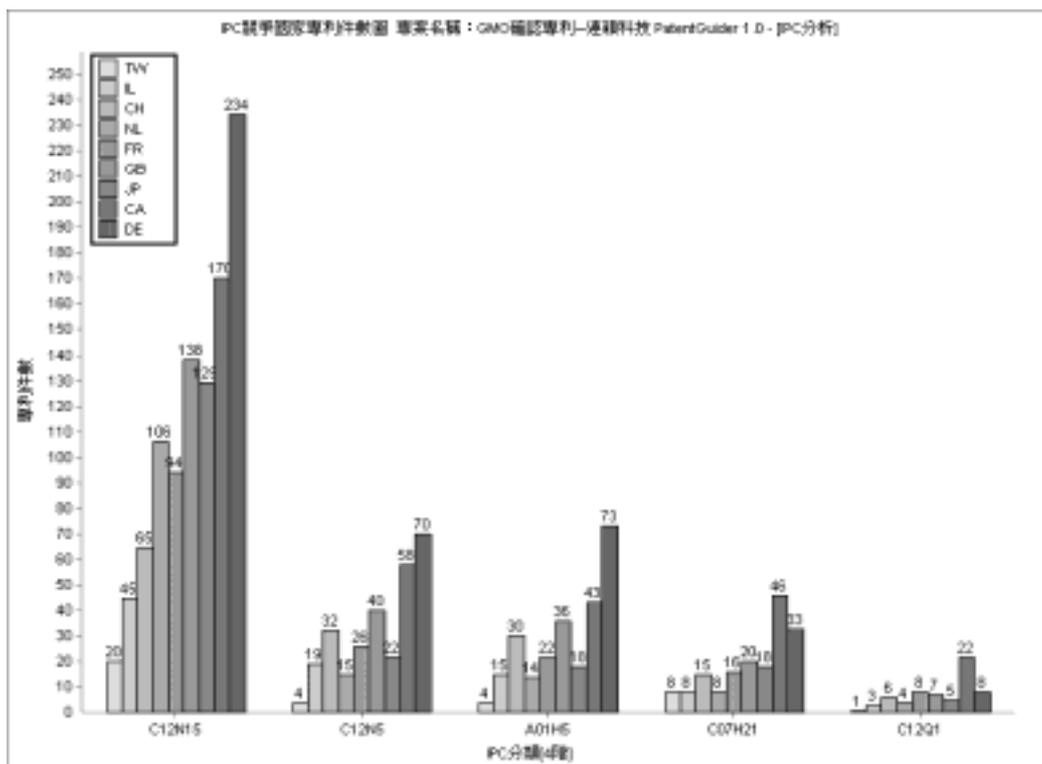


圖 16、IPC 競爭國家專利件數圖(二)

解析：

由圖 16 可知，GMO 技術領域中，由於美國專利產出量明顯高於其他國家，因此在 IPC 前五名技術領域的專利件數均遙遙領先其他國家。至於德國則是在 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)及未分化的細胞培養或維持相關技術(C12N5)以及有花植物(A01H5)三個領域技術名列第二名，在核酸(C07H21)和酶或微生物之測定或檢測方法(C12Q1)上，專利件數則低於加拿大(CA)。加拿大的專利產出，整體而言在五個主要 IPC 領域中，除了 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)專利產量較高外，其餘四個領域技術可謂均衡發展，雖然沒有某一領域技術發展領先其他國家，但也沒有某一領域之專利產出明顯低於他國，此一現象與美國類似，顯見加拿大之 GMO 技術發展，以地利之便跟隨美國為發展學習對象。其他國家包括台灣在內，也都是在 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)的發展優於其他 IPC 分類。

(四)、IPC 競爭專利權人專利件數分析

主要以公司別的角度，分析公司之間在 GMO 技術研發上的差異，了解各公司發展本技術之技術差異性以及技術研發重點方向，藉以區隔主要競爭公司亦或尋找技術合作對象。本計畫以專利件數產出 50 件(含)以上之公司，在專利件數排名前 5 名之 IPC 四階分類號作為分析標的，圖中以橫軸標示 IPC 分類號，縱軸標示專利件數，呈現各公司於主要 IPC 分類下專利件數產出之長條圖。

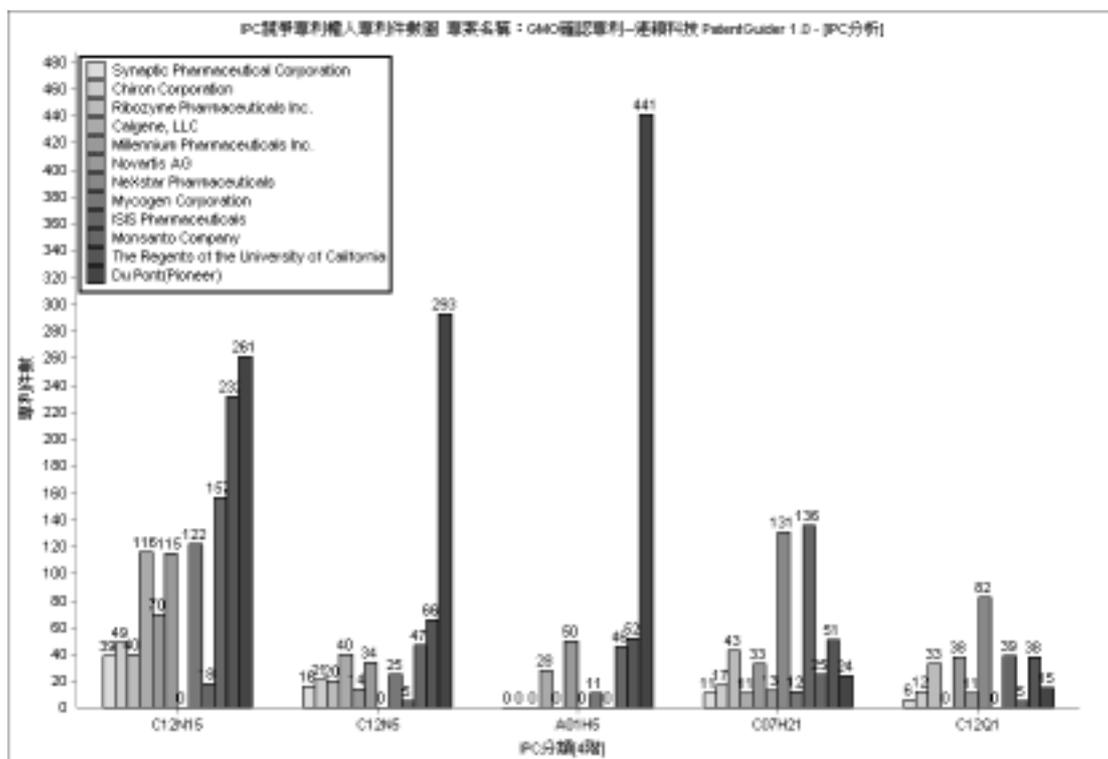


圖 17、IPC 競爭專利權人專利件數圖

解析：

由圖 17 可知，GMO 重要公司技術研發著重的 IPC 分類領域技術都不一樣，其中專利產出第一名的 Du Pont(Pioneer)，著重於 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)及未分化的細胞培養，或維持相關技術(C12N5)以及有花植物(A01H5)三個與轉基因作物相關領域技術的研發，並且成為領先者，尤其是有花植物(A01H5)更是領先第二名高達三百多篇以上，奠定其在全球最大種子公司的寶座。至於其他兩個 IPC 分類領域的專利量，明顯少

於其他公司許多，足見 Du Pont(Pioneer)在 GMO 植物技術研發的專一性。

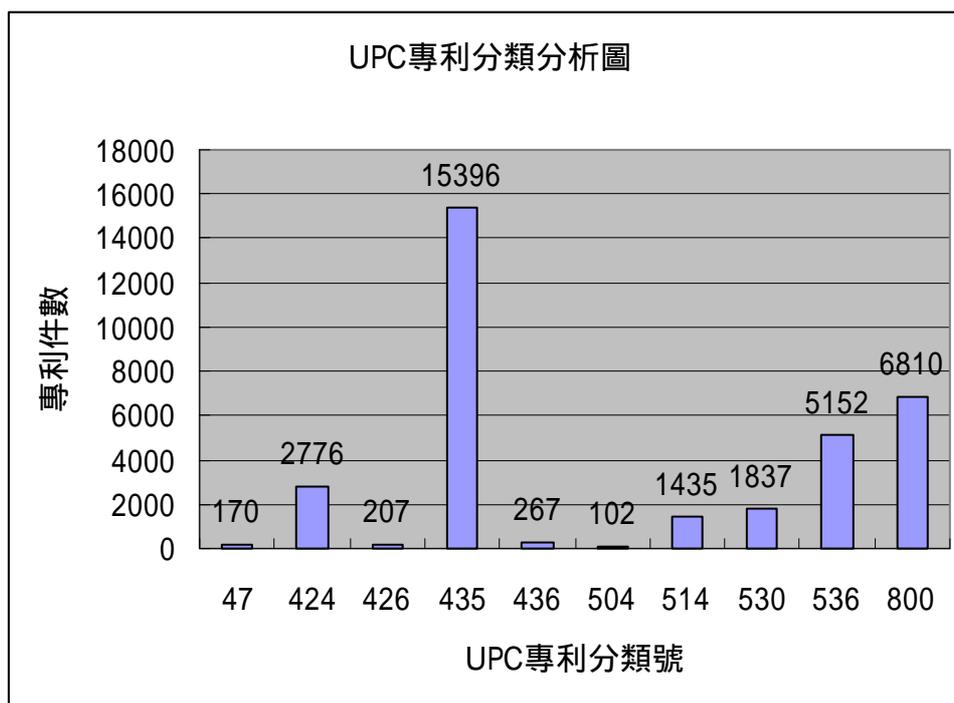
專利件數產出第二名的 The Regents of the University of California，研發技術重點在五個 IPC 領域技術中，除了 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)較高外，其餘四個領域技術都很平均，可能與其為學術研究機構的角色，研究方向多元化有關；Monsanto Company 同樣著重於 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)領域技術的發展，至於未分化的細胞培養或維持相關技術(C12N5)以及有花植物(A01H5)則較少。ISIS Pharmaceuticals 因為是醫藥相關公司，因此專注於核酸(C07H21)領域技術的研發，共計有 136 筆專利，該公司成為該領域擁有專利的第一名。而在最熱門的 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)領域也僅 18 筆專利，因此其研發的專一性值得重視。Mycogen Corporation 也是把重心放在 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)領域技術的研發。NeXstar Pharmaceuticals 僅在核酸(C07H21)領域技術及酶或微生物之測定或檢測方法(C12Q1)兩領域技術研發，並且在 C12Q1 成為領先者，而其在 C12N15、C12N5 以及 A01H5 則完全沒有專利產出。

七、UPC 分析

UPC 分析係對 GMO 技術之 UPC 分類進行相關分析，分析目的不僅讓使用者更能快速掌握本計畫的相關技術外，更可利用 UPC 技術分類，探討各國家或是各競爭公司所研發的技術方向，與預測何種技術方法是未來市場潮流，或是何種技術已經瀕臨淘汰等重要技術訊息。

(一)、UPC 專利分類分析

探討主要 UPC 分類中專利件數分布，藉以了解 GMO 熱門技術領域。本計畫以 UPC 分類為一階時，專利件數排名前十名之分類號作為分析標的，圖中以橫軸標示 UPC 分類號，縱軸標示專利件數，呈現各專利之總引證次數長條圖。



解析：

GMO 技術依 UPC 分類標準之主要技術分類來看，在 435 的領域技術專利件數明顯較高，其技術意義為：「化學：分子生物學以及微生物學」，共計出現 15396 次。以下將主要應用之技術類別及其意義整理於表 19 所示。

表 19、主要 UPC 分類技術涵義表

分類號	專利件數	技術分類意義
435	15396	化學：分子生物學以及微生物學 (CHEMISTRY: MOLECULAR BIOLOGY AND MICROBIOLOGY)
800	6810	多細胞活體生物，其未修飾部份和相關處理過程(MULTICELLULAR LIVING ORGANISMS AND UNMODIFIED PARTS THEREOF AND RELATED PROCESSES)
536	5152	有機化合物，552-570 連續之部份分類 (ORGANIC COMPOUNDS -- PART OF THE CLASS 532-570 SERIES)
424	2776	藥物，生物性感染和體內治療化合物(DRUG, BIO-AFFECTING AND BODY TREATING COMPOSITIONS)
530	1837	化學：自然樹脂或衍生物；胜肽類或蛋白質；木質素或反應產物(CHEMISTRY: NATURAL RESINS OR DERIVATIVES; PEPTIDES OR PROTEINS; LIGNINS OR REACTION PRODUCTS THEREOF)
514	1435	藥物，生物性感染和體內治療化合物(DRUG, BIO-AFFECTING AND BODY TREATING COMPOSITIONS)
436	267	化學：分析法與免疫學的試驗(CHEMISTRY: ANALYTICAL AND IMMUNOLOGICAL TESTING)
426	207	食品或可食用材料：製備過程，組成，和產物 (FOOD OR EDIBLE MATERIAL: PROCESSES, COMPOSITIONS, AND PRODUCTS)
47	170	植物農業(PLANT HUSBANDRY)
504	102	植物保護和調控組成(PLANT PROTECTING AND REGULATING COMPOSITIONS)

資料來源：本計畫整理自美國專利暨商標局(USPTO)網站。

茲將上述之本計畫 UPC 分類前 10 名分類號，透過美國專利暨商標局(USPTO)網站提供的 UPC 分類對照之 IPC 列表，整理如下表 20 所示，其中若對照之 IPC 分類號出現於本計畫 IPC 分類排名前 10 名，則以粗體字顯示，藉以比較本計畫美國專利之 IPC 與 UPC 分類之差異。

表 20、UPC 分類對照之 IPC 列表

UPC 分類號	對照之 IPC 分類號
435	A01N1; A23L1; A61L9; B09B3; C07G15; C07G17; C07K1; C07K16; C08B30; C10G32; C11C1; C12C7; C12M1; C12M3; C12N1 ; C12N11; C12N13; C12N15 ; C12N3; C12N5 ; C12N7; C12N9 ; C12P1; C12P11; C12P13; C12P15; C12P17; C12P19; C12P21 ; C12P23; C12P25; C12P27; C12P29; C12P3; C12P31; C12P33; C12P35; C12P37; C12P39; C12P5; C12P7; C12P9; C12Q1 ; C12Q3; C13J1; C14C1; D01C1; D06M16; D21C1; D21C3; G01N1; G01N33
800	A01H1 ; A01H11; A01H13 ; A01H15 ; A01H5 ; A01H7 ; A01H9 ; A01K67; C12N15 ; C12P21 ; G01N33
536	C07G11; C07G17; C07G3; C07H1; C07H11; C07H13; C07H15; C07H17; C07H19; C07H19; C07H21 ; C07H23; C07H3; C07H5; C07H7; C07J17; C08B1; C08B11; C08B13; C08B15; C08B16; C08B3; C08B30; C08B31; C08B33; C08B35; C08B37; C08B5; C08B7; C08B9; C13K5; C13K7
424	A01N1; A01N25; A01N39; A01N59; A01N63; A01N65; A23K1; A61B10; A61B5; A61B8; A61F13; A61F2; A61F6; A61F9; A61K31; A61K33; A61K35; A61K38; A61K39; A61K45; A61K47; A61K48; A61K49; A61K51; A61K6; A61K7; A61K9; A61L11; A61L15; A61L9; A61M36; B01D53; D21H11; D21H13; D21H15; D21H17; D21H19; D21H21; D21H23; D21H25; D21H27
530	A23J1; A61K33; A61K35; A61K38; C07G1; C07K1; C07K14; C07K16; C07K17; C07K2; C07K4; C07K5; C07K7; C07K9; C08H1; C08L97; C09F1; C09F5; C09F7; C09H1; C09H3; C11D15; C12P21
514	A01N25; A01N27; A01N29; A01N31; A01N33; A01N35; A01N37; A01N41; A01N43; A01N45; A01N47; A01N51; A01N53; A01N55; A01N57; A01N61; A01N65; A61K31; A61K38; A61K47
436	C07G11; C07G17; C07G3; C07H1; C07H11; C07H13; C07H15; C07H17; C07H19; C07H21 ; C07H23; C07H3; C07H5; C07H7; C07J17; C08B1; C08B11; C08B13; C08B15; C08B16; C08B3; C08B30; C08B31; C08B33; C08B35; C08B37; C08B5; C08B7; C08B9; C13K5; C13K7
426	A01K43 ; A21D10; A21D13; A21D2; A21D4; A21D6; A21D8; A22C17; A23B4; A23B5; A23B7; A23C1; A23C13; A23C15; A23C17; A23C19; A23C21; A23C3; A23C9; A23D7; A23D9; A23F3; A23F5; A23G1; A23G3; A23G9; A23J1; A23J3; A23J7 ; A23K1; A23K3; A23L1; A23L2; A23L3; A23P1; B02C23 ; B09B3; B65B1; B65B29 ; B65B3; B65B55; B65D81; B65D85; C12C1; C12C11; C12C3; C12C5; C12C7; C12G1; C12G3 ; C12H1; C12J1; C13K1; G01N33
47	A01B41; A01B77; A01B79; A01C1; A01C21; A01G1; A01G11; A01G13; A01G17; A01G23; A01G25; A01G29; A01G31; A01G5; A01G7; A01G9; A01H1 ; A01H13; A01H3; A01M15; A47G33; A47G7
504	A01N25; A01N27; A01N29; A01N3; A01N31; A01N33; A01N35; A01N37; A01N39; A01N41; A01N43; A01N47; A01N51; A01N55; A01N57; A01N59; A01N63; C05G3

資料來源：本計畫整理自美國專利暨商標局(USPTO)網站。

透過表 20 發現，本計畫專利 UPC 分類前 10 名之專利號中，424(藥物，生物性感染和體內治療化合物)、514(藥物，生物性感染和體內治療化合物)、426(食品或可食用材料：製備過程，組成，和產物)和 504(植物保護和調控組成)等 UPC 分類之對照表內並無出現與 IPC 分類排名前 10 名相同之分類號。另外，在本計畫 IPC 分類排名前 10 名中的 A01H4(利用組織培養技術之植物再生)以及 A01H1(改良基因型過程)兩個 IPC 分類號亦無出現在 UPC 的對照表內。由此可見，本計畫美國專利的 IPC 與 UPC 分類前 10 名之間並無明顯的對應關係，其中可能原因為美國專利資料庫(USPTO)內的 UPC 分類資料會隨著 UPC 的改版而更新，但是 IPC 分類資料則不會隨著 IPC 的改版而更新，因此造成新的 UPC 分類號與舊的 IPC 分類號之間無法作對應的動作。

(二)、UPC 重要專利技術歷年活動分析

主要針對重要 UPC 歷年專利申請/公告件數分析比較，了解各重要 UPC 的歷年發展。本計畫以 UPC 分類為一階時，專利件數排名前 5 名的分類號作為分析標的，圖中以橫軸標示專利申請/公告年份，縱軸標示專利件數，呈現各 UPC 分類於歷年申請/公告之專利件數相對應座標所連成之折線圖。

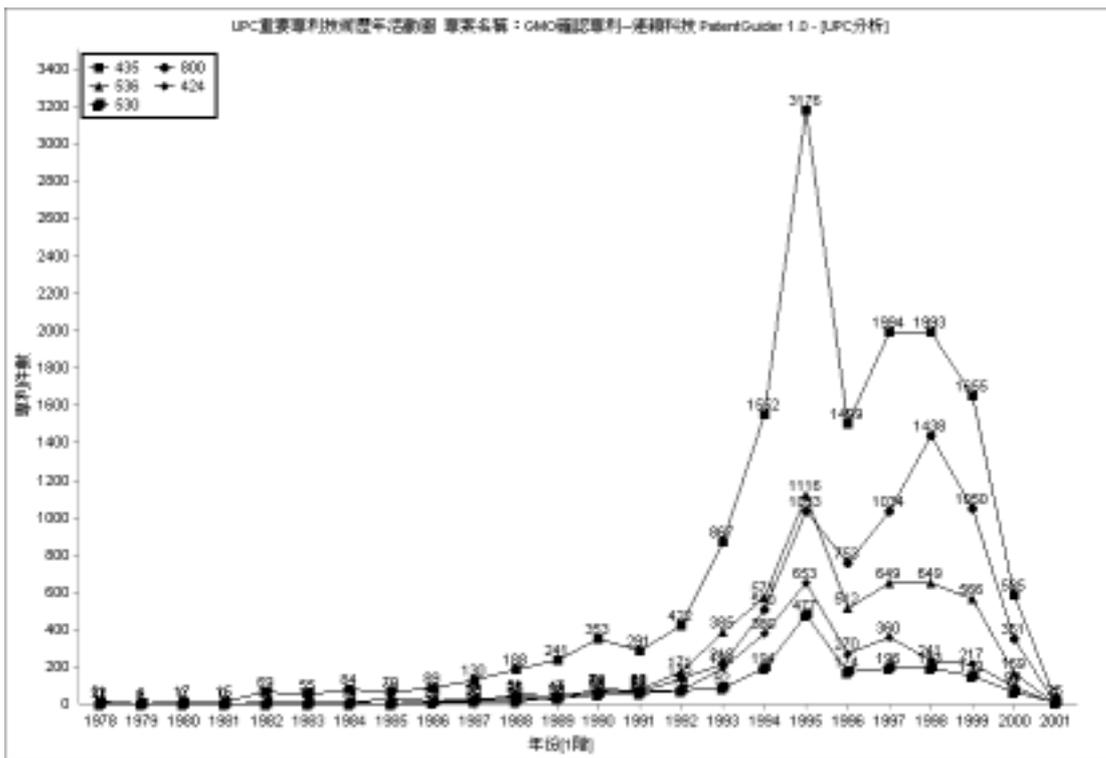


圖 18、UPC 重要專利技術歷年活動圖(申請日)

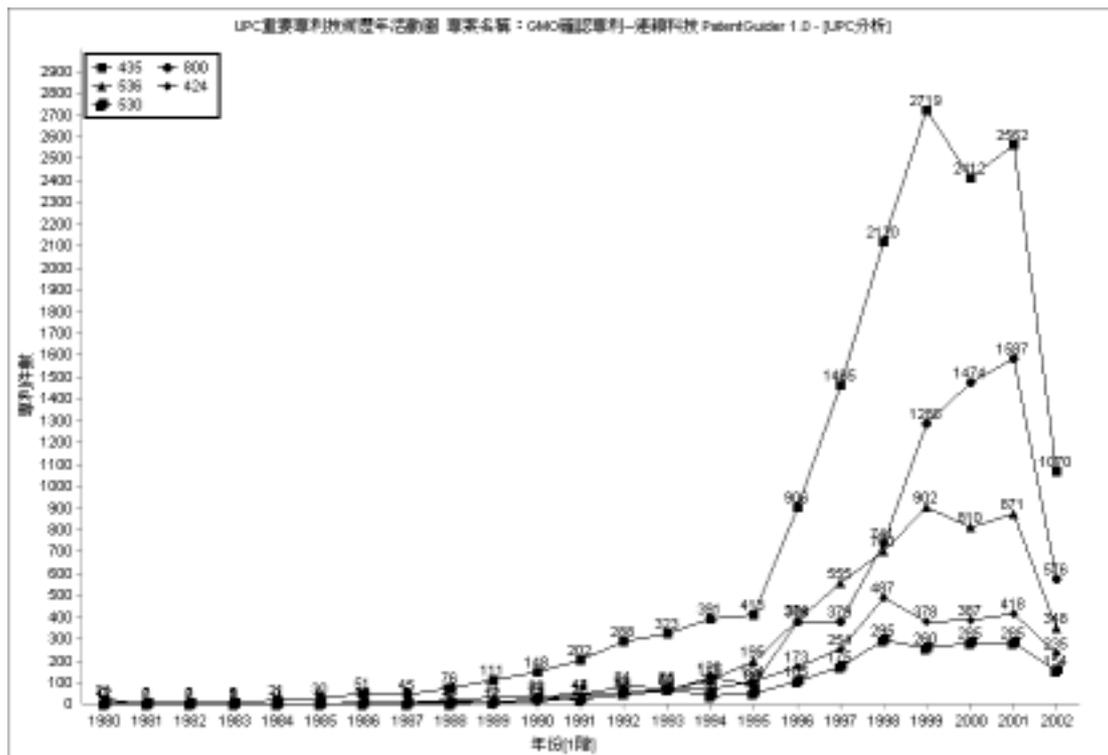
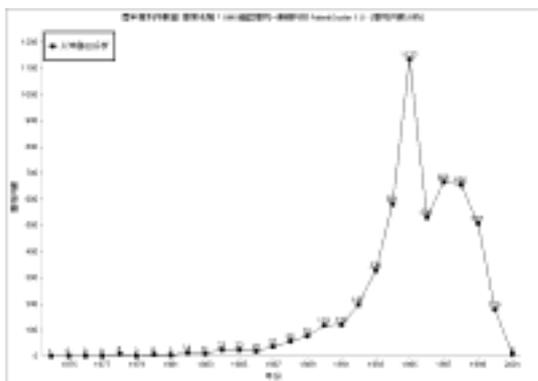


圖 19、UPC 重要專利技術歷年活動圖(公告日)

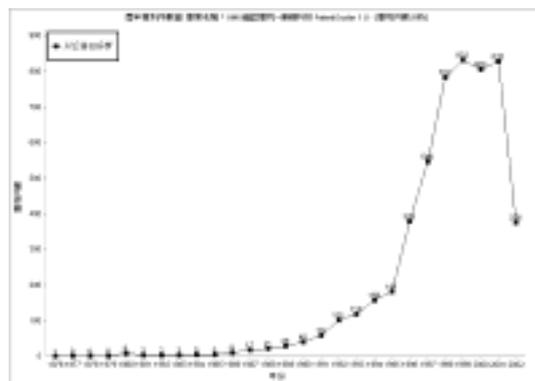
解析：

GMO 技術發展在 UPC 分類之 435(化學:分子生物學以及微生物學)的專利產量較多，在 1993 年以前之領先幅度並不大，但於 1993 年以後逐年拉大領先幅度，於 1995 年的申請量達到最高點，此一現象與 IPC 分類之 C12N15 相同。至於其他四個主要 UPC 領域技術的歷年走勢，UPC 分類號 800(多細胞活體生物，其未修飾部份和相關處理過程)以及 536(有基化合物，552-570 連續之部份分類)之申請量，從 1995 年後亦分別成為第二名以及第三名，拉大與最後兩個 UPC 主要分類申請量的距離。

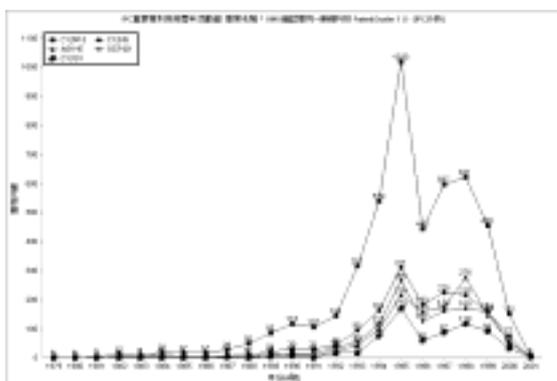
從圖 19、圖 20 可知，歷年專利申請/公告件數走勢與主要 IPC/UPC 分類的第一名走勢相同，亦即 IPC 分類 C12N15 與 UPC 分類 435 領域技術的歷年專利申請/公告件數，因為所佔比例較其他分類技術高出許多，故成為 GMO 技術主流，茲將歷年專利申請/公告件數圖、主要 IPC 分類及主要 UPC 分類圖列於圖 20，根據圖 20 可清楚得知三者歷年走勢非常近似。



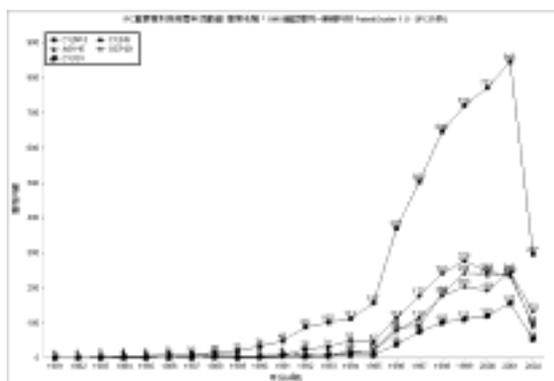
歷年專利申請件數圖



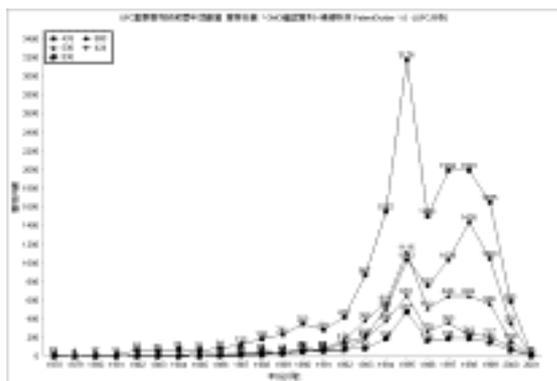
歷年專利公告件數圖



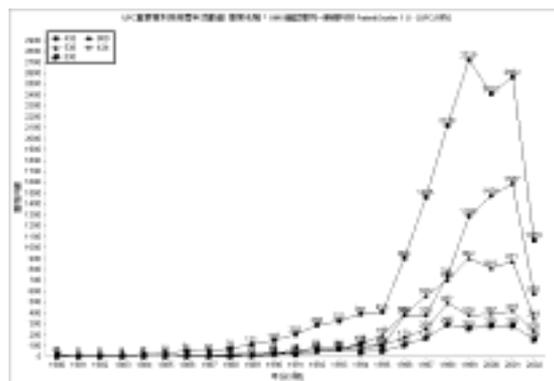
主要 IPC 分類歷年申請件數圖



主要 IPC 分類歷年公告件數圖



主要 UPC 分類歷年申請件數圖



主要 UPC 分類歷年公告件數圖

圖 20、歷年件數、IPC、UPC 申請/公告件數比較圖

(三)、UPC 競爭國家專利件數分析

主要以國家別的角度，分析國與國之間在 UPC 分類領域技術研發上的差異。本計畫以專利件數產出 50 件(含)以上之國家及台灣共計 10 國，在專利件數排名前 5 名之 UPC 一階分類號作為分析標的，圖中以橫軸標示 UPC 分類號，縱軸標示專利件數，呈現各國於主要 UPC 分類下專利件數產出之長條圖。此外，在圖例方面，將以各國縮寫來標示該國呈現圖示之顏色，關於本計畫美國專利之所有國家縮寫對照表如表 9 所示。為考量美國因專利產出比例過高造成其他國家圖示不明顯，將分別以專利件數產出 50 件(含)以上之國家及台灣為標的，和剔除美國後的專利件數產出 50 件(含)以上之國家及台灣為標的，分別呈現於圖 21 以利分析。

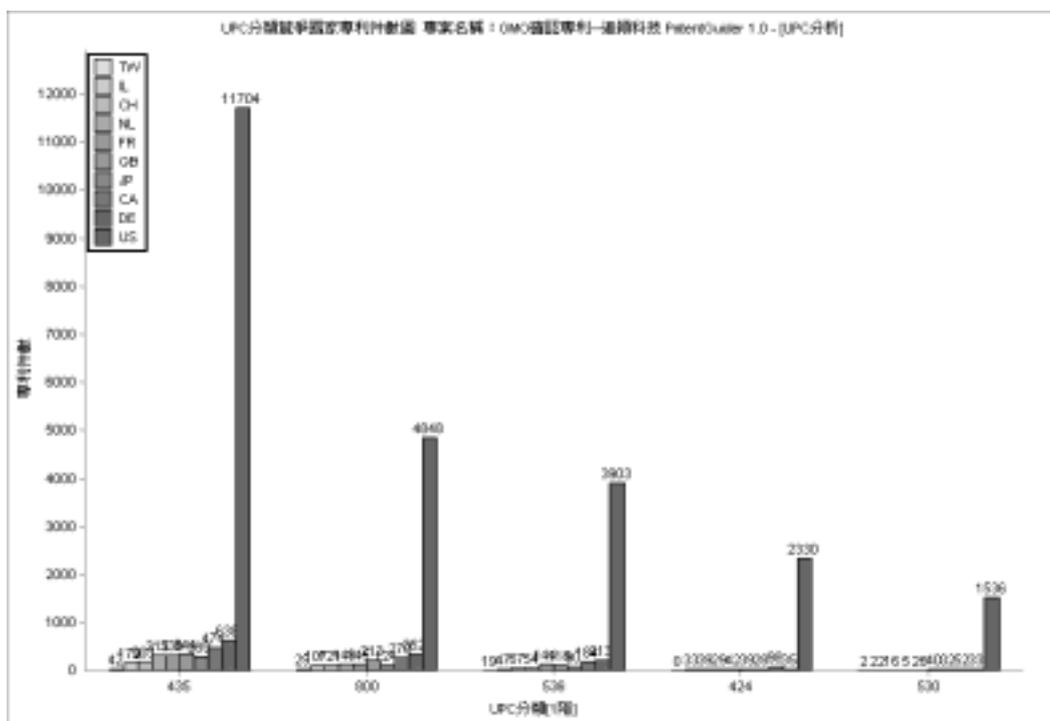


圖 21、UPC 分類競爭國家專利件數圖(一)

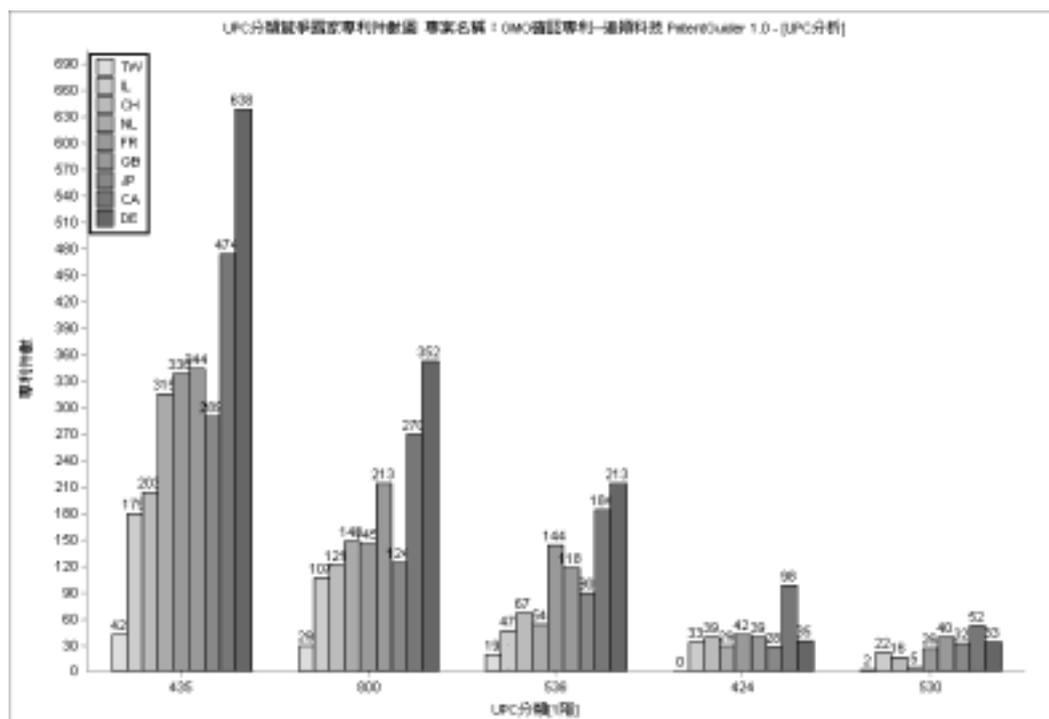


圖 21、UPC 分類競爭國家專利件數圖(二)

解析：

由圖 21 得知，GMO 技術領域中，由於美國專利產出量明顯高於其他國家許多，因此在 UPC 前五名技術領域的專利件數均遙遙領先其他國家。至於德國則是致力於 435(化學：分子生物學以及微生物學)、800(多細胞活體生物，其未修飾部份和相關處理過程)以及 536(有基化合物，552-570 連續之部份分類)的 UPC 領域技術的研發；而加拿大於 435、800 以及 536 三個領域產量第二，但在 424(藥物，生物性感染和體內治療化合物)及 530(化學：自然樹脂或衍生物；胜肽類或蛋白質；木質素或反應產物)兩個分類領域的技術發展則是排名第一，顯見加拿大在 GMO 技術研發中，均衡發展無特別偏重任一技術領域，此一現象在 IPC 國家別分析中亦得到驗證。其他國家包括台灣在內，也都是在 435 的發展優於其他 UPC 分類。

(四)、UPC 競爭專利權人專利件數分析

主要以公司別的角度，分析公司之間在 GMO 技術研發上的差異，以了解各公司發展本技術的技術差異性以及技術研發重點方向，藉以區隔主要競爭公司亦或尋找技術合作對象。本計畫以專利件數產出 50 件(含)以上之公司，在專利件數排名前 5 名之 UPC 一階分類號作為分析標的，圖中以橫軸標示 UPC 分類號，縱軸標示專利件數，呈現各公司於主要 UPC 分類下專利件數產出之長條圖。

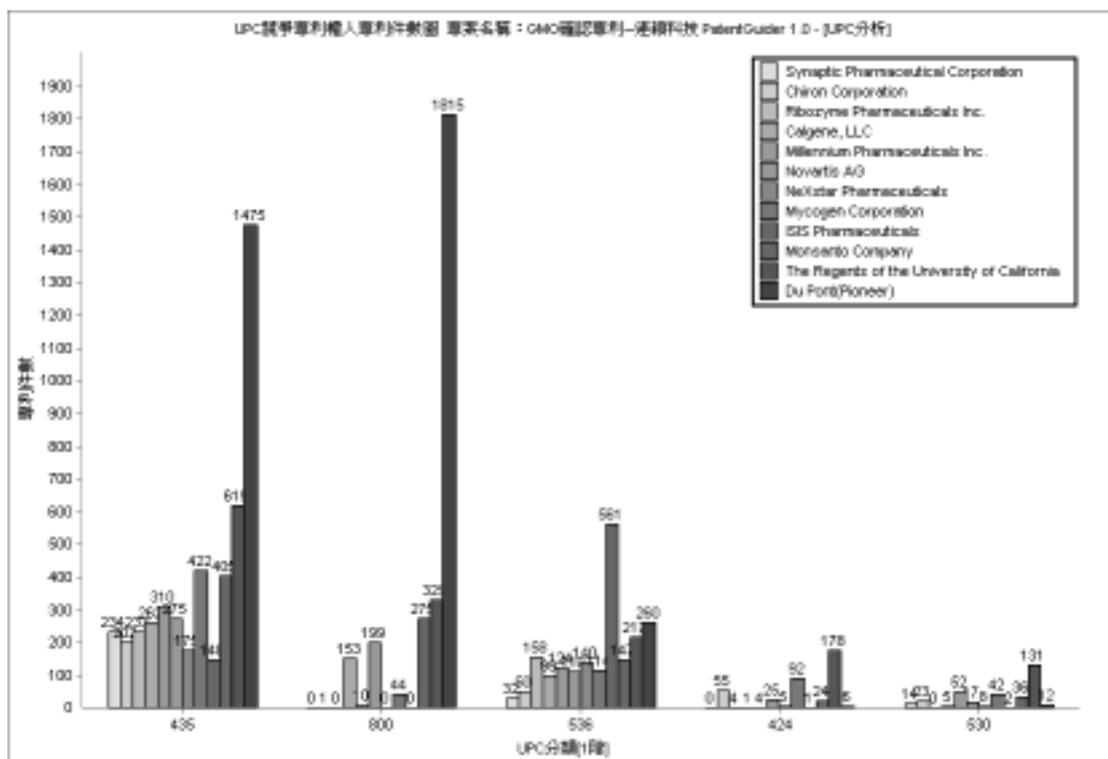


圖 22、UPC 競爭專利權人專利件數圖

解析：

由圖 22 得知，GMO 重要公司技術研發著重之 UPC 分類領域技術都不一樣，其中 Du Pont(Pioneer)在 435(化學：分子生物學以及微生物學)以及 800(多細胞活體生物，其未修飾部份和相關處理過程)領域技術中表現突出，大幅領先其他公司。而在其他主要 UPC 領域中，則明顯少於其他公司。The Regents of the University of California 研發之技術重點除了 435 明顯高出其他分類外，在其他四個主要 UPC 領域技術中表現也都很平均，表示其研發方向屬於均衡發展，此現象可能與本身為學術研究機構的

角色有關。Monsanto Company 雖然專利件數產出排名第三，但是並未在任何主要 UPC 領域技術中成為領先者，其公司研發重點在 435、800 以及 536(有基化合物，552-570 連續之部份分類)三個領域技術。值得注意的是，ISIS Pharmaceuticals 共有 123 筆專利產出其排名第四名，但在此五個主要 UPC 領域技術中，只有 536 領域的專利產出明顯高於其他公司，而在最熱門的 435 領域中，專利產量反而最低，顯示其研發方向不同於市場走向值得注意。

陸、台灣專利趨勢管理面分析

本計畫之台灣專利趨勢管理面分析共包括有：專利件數分析、國家別分析、公司別分析、IPC 分析等五大項專利分析功能，以下針對台灣之 GMO 產業主題進行分析。

一、專利件數分析

專利件數分析主要係分析本技術領域之歷年專利件數申請/公告趨勢，即觀察本技術的專利件數產出數量變化，並對投入本技術之專利權人數(競爭公司)發展趨勢進行深入探討，作為技術發展預測之重要參考指標。

(一)、專利申請、公告件數分析

專利申請、公告件數分析主要以申請年份/公告年份來分析歷年專利申請/公告件數以及專利權人數的變化趨勢，作為探討 GMO 技術成長幅度的依據。其中申請年份係指專利被提出申請之年份；而公告年份則是專利經審查核准之公告年份；至於專利權人數表示專利之專利權利擁有人，多具公司型態；專利件數則是該年提出申請/取得專利權公告之件數。

表 21、台灣專利件數分析表

申請年份	專利權人數	專利件數	公告年份	專利權人數	專利件數
1980	1	1	1980	0	0
1981	1	1	1981	0	0
1982	1	1	1982	0	0
1983	4	4	1983	0	0
1984	3	3	1984	3	4
1985	7	7	1985	0	0
1986	14	13	1986	0	0
1987	10	13	1987	0	0
1988	17	19	1988	1	1
1989	23	24	1989	7	10
1990	24	27	1990	18	19
1991	26	30	1991	27	39
1992	34	48	1992	40	40
1993	19	19	1993	20	24
1994	18	20	1994	17	21
1995	21	22	1995	17	19
1996	26	22	1996	12	11
1997	8	10	1997	12	10
1998	6	6	1998	5	5
1999	7	4	1999	16	16
2000	1	1	2000	22	22
2001			2001	35	29
2002			2002	25	25
總和	271	295	總和	277	295

解析：

表 21 列出台灣 GMO 技術之歷年申請/公告專利之專利申請年、專利公告年、專利件數以及專利權人數之變化。經由本表可得知 GMO 技術領域的歷年專利產出數量，以及投入本技術領域之專利權人(競爭公司)發展趨勢。

經本計畫專利檢索與分析，顯示台灣 GMO 技術係自 1984 年始有專利產出，其為美國建南德克公司來台申請的「新穎輔基因及輔基因表現媒介」之專利。至 2002 年 8 月 21 日產出之專利件數共計 295 件，由 271 位專利權人提出申請，其中台灣本國申請的專利僅有 38 件，共由 19 位專利權人提出申請，佔總數的 13%。

台灣 GMO 技術自 1986 年起專利申請案逐年遞增，於 1992 年專利申請量達最高峰，共計 48 件；之後就逐年遞減且維持在 20 件左右，但於 1997 年以後，佔國內申請量大宗的國外申請件數明顯減少，因此近年國內專利申請量相對減少。若以公告年份觀之，近年專利公告件數似乎沒有減少趨勢，詳探其資料後發現，均為早期國外申請的專利，累積至近年才通過審查予以公告，因此，受到國外申請件數影響，國內 GMO 專利成長趨勢看似停滯，本計畫於後續公司別分析時，將更詳細探討國內外公司申請國內專利之歷年變化。

申請趨勢依循國外趨勢。由於 GMO 技術研發需要大量經費、人力的長期投入及先前研發成果的累積，而國內企業多數為中小企業，故無法和國外大型企業與之匹敵；此外，國內地狹人稠，適合發展精緻農業的技術，又與國外大面積種植作物的技術有所差異；再加上在 1992 年後，GMO 技術的發展，雖由轉基因作物的研究，擴展到動物及微生物(基因治療)的研究，但伴隨而來的是更龐大的研究費用，也因此台灣企業常因經費問題而無法進行長時間的生技研究與實驗，致使台灣在全球 GMO 技術的競爭力轉弱，而導致國外公司來台申請 GMO 專利的考量點亦逐漸消失。

由圖 23 發現，國內 GMO 專利的申請與公告件數歷年走勢幾乎相同，沒有明顯呈現從申請到公告期間的「審查期」長短。此一現象與生物技術專利的審查困難度有極大關係。在 1990 年以前，國內生物技術發展尚未受到重視，因此在專利的審查較為緩慢，之後隨著生物科技在國內萌芽發展，專利審查的速度也隨之加快，從圖 23 即可見到專利的審查期逐漸縮短。1990 年以後，因 GMO 專利申請量增加速度快於審查速度，造成專利待審件數的累積，因此於 1992 年的專利申請量與公告量恰巧都處於高點，1992 年以後儘管申請量開始下降，但早期申請之專利累積量仍未消化完畢，而專利公告量並無明顯下降，甚至在 1998 年後反呈現上升現象。

二、國家別分析

國家別分析係針對主要之申請國家進行相關分析，其中包括：各國專利分析、各競爭國家歷年專利件數分析。本計畫深入探討 GMO 技術各國在台申請專利之發展狀況。

(一)、各國專利分析

本分析主要探討各國在台灣申請專利的概況，藉以初探各國 GMO 技術發展能力。表 22 針對 GMO 技術發展之國家專利產出件數以及投入之專利權人數情況進行分析。

表 22、各國申請台灣專利分析表

所屬國	專利件數	百分比
美國	94	31.9%
日本	69	23.4%
台灣	38	12.9%
德國	31	10.5%
瑞士	22	7.5%
荷蘭	13	4.4%
法國	6	2.0%
義大利	5	1.7%
韓國	4	1.4%
英國	4	1.4%
澳大利亞	2	0.7%
瑞典	2	0.7%
加拿大	2	0.7%
西班牙	1	0.3%
比利時	1	0.3%
丹麥	1	0.3%
總計	295	100%

解析：

由表 22 得知，台灣 GMO 技術，以美國為主要申請國家，專利產出數量高達 94 件佔總數的 31.9%；其次是日本，專利產出量共有 69 件佔總數的 23.4%，而台灣專利產出量共有 38 件，僅佔總數的 12.9%。由此觀之，國內 GMO 專利的申請以外國為

大宗，顯示國內 GMO 技術發展尚需努力，才不致於在國際生技舞台上缺席。

(二)、所屬國歷年專利件數分析

其主要探討歷年來各國在台灣申請/公告專利件數走勢，以比較各國能力之消長。本計畫挑選專利件數 20 件以上的國家作為分析標的，圖中橫軸標示專利申請/公告年份，縱軸標示專利件數，以呈現各國專利申請/公告年份所生產之專利件數相對應座標所連成之折線圖。

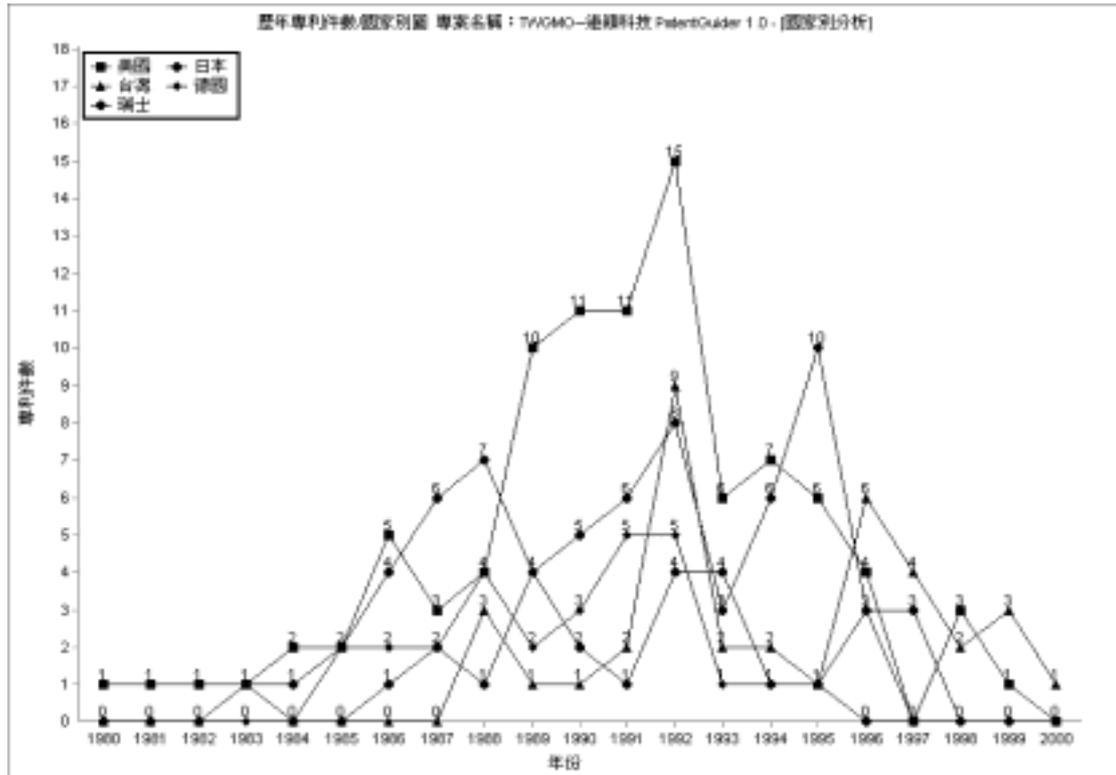


圖 24、台灣歷年專利件數/國家別圖(申請日)

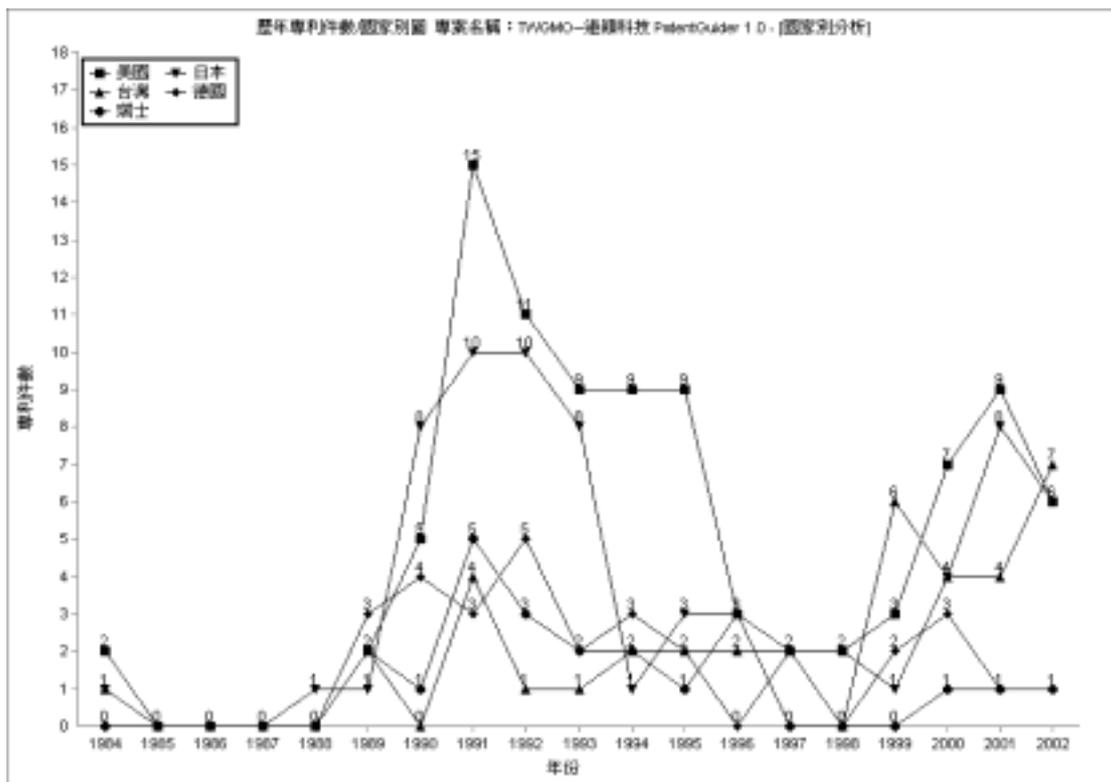


圖 25、台灣歷年專利件數/國家別圖(公告日)

解析：

圖 24 揭示各主要國家歷年申請台灣 GMO 技術專利之概況。美國是最重視 GMO 技術發展的國家且技術領先世界各國，自 1980 年在台申請專利後，專利逐漸趨增，至 1992 年，專利申請件數達最高點共計 15 件。而其他國家的表現，日本專利產出排名第二，並在 1986 年後每年申請量都超過 3 件。至於台灣，雖然產出量排名第三，而且從 1996 年起，各國在台灣專利申請量逐漸減少，但台灣自行研發且申請專利的數量卻不降反增，顯示國內 GMO 技術發展已逐漸有所成果。德國在 1998 年開始、瑞士更在 1997 年開始沒有來台申請專利，表示德國與瑞士對於台灣的 GMO 市場未來發展降低興趣。

從圖 25 可發現，主要國家在台專利公告件數呈現特殊現象，即各國在台專利公告最高點出現在 1991 年，之後逐年降低，但於近年的專利公告量又有向上攀升的趨勢，究其原因後發現，由於國內在生物技術專利的審查速度無法趕上專利申請量增加

的速度，造成專利審查案件的累積，是故在申請案件沒有增加的情況下，近年的專利公告件數卻不降反增。

三、公司別分析

公司別分析係利用專利資料對特定的競爭公司(專利權人)進行各式競爭指標分析。包含：研發能力詳細數據分析、歷年專利活動分析、專利產出排行榜分析等，藉以深入了解在台申請專利的競爭對手動向。

(一)、主要公司研發能力詳細數據分析

主要探討各競爭公司在台專利產出件數、專利活動年期、擁有專利之所屬國數、擁有專利之發明人數以及擁有專利之平均專利年齡等數據，藉以了解各公司之研發能力。表中所列各項名詞定義如下：

- 1.專利件數：各公司擁有之專利總數量。
- 2.活動年期：各公司在本計畫技術領域內有專利申請之活動年期，進而可得知各公司投入本技術產業之研發時間。
- 2.所屬國數：專利申請公司所屬國家數，其中可能有跨國公司亦或跨國子公司的共同研發成果申請專利，是故單筆專利之所屬國數即有可能大於 1。藉由觀察同一公司專利之所屬國數，可以瞭解該公司國際化程度，是否傾向設立跨國子公司或是跨國合作的模式發展情況。
- 3.發明人數：競爭公司投入研發之發明人數分析。透過競爭公司在本計畫技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本技術之企圖心與競爭潛力。
- 4.平均專利年齡：將公司內各專利申請日起距今年度(專利權年齡)總和除以專利件數所得之值。以美國專利權年限 20 年為例，若分析某公司之平均專利年齡愈短，表示此公司之技術日後受專利權保護時間還很長，享有較長期之技術獨占性優勢。

本計畫選取在台專利件數產出 10 件(含)以上之公司作為分析標的，詳細數據如下表 23 所示：

表 23、主要公司研發能力詳細數據表(台灣專利)

公司名稱	專利件數	活動年期	發明人數	平均專利年齡
美國氰胺公司(美)	17	6	34	10
行政院國家科學委員會(台)	12	6	21	8
財團法人生物技術開發中心(台)	11	7	24	10
赫斯脫化工廠股份有限公司(德)	11	7	36	13
武田藥品工業股份有限公司(日)	10	7	23	15

解析：

台灣申請 GMO 技術之專利產出量最多的公司為美國氰胺公司，其專利件數共計 17 件，分別於 6 個年期申請，投入的發明人力共有 34 名，平均專利年齡為 10 年。美國氰胺公司為金黴素的生產廠商，早在 1960 年就與台灣糖業公司合作投資，成立中外合資國內第一家核准的製造業公司台灣氰胺股份有限公司(現台灣惠氏股份有限公司)，開始生產金黴素、鉑黴素等西藥及輔助飼料，其西藥產品經美國食品藥物管理局(FDA)檢驗合格，為國內首批獲得 FDA 品質認可的製藥業者。因此，美國氰胺公司在 1990 年起，積極在台申請 GMO 於醫藥相關技術的專利，以輔助其在台子公司能順利掌控國內市場，以成為西藥與營養品的重要公司。儘管美國氰胺公司專利產出量最多，但平均專利年齡 10 年偏高，顯示該公司之專利技術屬於早期申請。美國氰胺公司於 1994 年被美國家庭用品公司所購併，2002 年 3 月 11 日起，美國家庭用品公司(AHP)更名為惠氏(Wyeth)，而台灣氰胺股份有限公司亦更名為台灣惠氏股份有限公司。

第二、三名是行政院國家科學委員會及財團法人生物技術開發中心，兩者為專利件數產出 10 件以上的國內專利權人，並且均為非營利機構，顯示國內在 GMO 技術的研發上，無法由民間企業單獨承擔龐大的研發費用，因此，唯有透過政府資助的單位才有能力進行 GMO 的研發。由此可見，國內 GMO 技術的發展，政府扮演非常重要的角色。

赫斯脫化工廠股份有限公司(德)以及武田藥品工業股份有限公司(日)均為國外公司來台申請專利，且其平均專利年齡都超過 13 年，並且在 1992 年以後就都沒有專利的申請，表示這些廠商逐漸淡出台灣市場。武田藥品工業株式會社是以藥品研究開發為導向的日本規模最大的藥廠，民國 51 年在台創立『台灣武田藥品工業公司』，進行醫療藥品的生產與行銷。2001 年 1 月，台灣武田藥品工業股份有限公司向衛生署申請委託其他藥廠代製藥品獲准，結束生產線。

(二)、公司歷年專利活動分析

公司歷年專利活動分析係將台灣專利重要公司歷年專利申請數量製表，藉以了解各公司歷年來之發展動態。本計畫以專利件數 10 件(含)以上之公司作為分析標的，詳細內容如下表 24 所示：

表 24、主要公司歷年專利活動表(台灣專利)

年份	公司名	武田藥品工業股份有限公司	赫斯脫化工廠股份有限公司	財團法人生物技術開發中心	行政院國家科學委員會	美國氰胺公司
1983		1	0	0	0	0
1984		1	0	0	0	0
1985		0	1	0	0	0
1986		1	2	0	0	0
1987		3	1	0	0	0
1988		1	0	1	2	0
1989		0	1	0	0	0
1990		2	2	1	0	3
1991		1	2	1	0	5
1992		0	2	4	4	5
1993		0	0	2	0	2
1994		0	0	1	0	1
1995		0	0	0	1	1
1996		0	0	1	1	0
1997		0	0	0	3	0
1998		0	0	0	1	0

解析：

美國氰胺公司是台灣 GMO 技術領域中，專利數量最多的公司，其專利申請自 1990 年才開始，1996 年後即無專利申請。雖然主要公司於 1998 年後均無專利申請案件，其可能原因為某些專利尚在申請階段，基於審查不公開因此無法反映於表 24。而行政院國家科學委員會是 GMO 技術領域中，自 1995 年後每年都有專利申請，由於政府積極推動生技產業的發展，因此行政院

國家科學委員近年相當重視生技的研究計劃，其中亦包含 GMO 相關的研究案。財團法人生物技術開發中心雖然專利產量不如國科會多，但創立的宗旨即為開發生物技術、推動國內生物工業、促進產業升級達到國際水準，因此在國內生技領域的地位不可磨滅，其研發能力更是不可輕忽。至於赫斯脫化工廠股份有限公司(德)以及武田藥品工業股份有限公司(日)，在 1993 年後都沒有申請任何專利。

(三)、公司專利產出排行榜

此排行榜主要以國內歷年專利申請趨勢中，申請量驟增那年作為分野年，以比較分野年前後各競爭公司擁有專利件數之排名變化。

由於國內 GMO 專利申請量於 1992 年達最高點，之後的申請量則一路下滑，因此本計畫以 1992 年為專利申請分野年，並且以專利件數 10 件(含)以上之公司作為分析標的，藉以比較這些 GMO 技術主要公司之表現，詳細內容如下表 25 所示：

表 25、公司申請台灣專利排行榜

1992 之前			1992 之後(包含 1992)		
排名	公司名稱	專利件數	排名	公司名稱	專利件數
1	武田藥品工業股份有限公司	10	1	行政院國家科學委員會	10
2	赫斯脫化工廠股份有限公司	9	2	美國氰胺公司	9
3	美國氰胺公司	8	3	財團法人生物技術開發中心	8
6	財團法人生物技術開發中心	3	4	赫斯脫化工廠股份有限公司	2
16	行政院國家科學委員會	2			

解析：

參照圖 23 之分析，可知 1992 年是台灣 GMO 技術專利申請量驟變的年份，自 1992 年起，GMO 技術的專利申請件數大幅減少，因此，我們利用 1992 關鍵年份作為分析的分野年，觀察競爭公司有何差異性。

表 25 以 1992 年作為 GMO 技術分野年，製作出「專利件數產出排行榜」，發現在 1992(分野年)前與後，重要公司差異性非常大，其中尤以行政院國家科學委員會、武田藥品工業股份有限公司等二家公司落差最大。在 1992 分野年前，行政院國家科學委員會僅有 2 件專利產出，但在 1992(分野年)之後，行政院國家科學委員會就躍升到第一名，顯示在我國開始重視生技產業發展的同時，行政院國家科學委員會亦積極研發 GMO 技術。然而，

武田藥品工業股份有限公司在 1992 年之前的專利件數申請高居第一，但是在 1992 年之後竟然沒有任何專利申請，顯示其對於台灣市場的企圖心逐漸降低，甚至在 2001 年 1 月，關閉台灣武田藥品工業股份有限公司的生產線。

四、IPC 分析

IPC 分析係對本計畫之台灣專利 IPC 分類進行相關分析，分析目的不僅讓使用者能快速掌握本計畫之相關技術外，更可利用 IPC 技術分類，探討各國家或是各競爭公司所研發之技術方向，預測何種技術方法是未來市場潮流或是何種技術已經瀕臨淘汰等重要技術訊息。

(一)、IPC 專利分類分析

探討台灣 GMO 專利主要 IPC 分類中專利件數分布，藉以了解 GMO 熱門技術領域。本計畫以 IPC 分類為四階時專利件數排名前十名之分類號作為分析標的，圖中以橫軸標示 IPC 分類號，縱軸標示專利件數，呈現各專利之總引證次數長條圖。

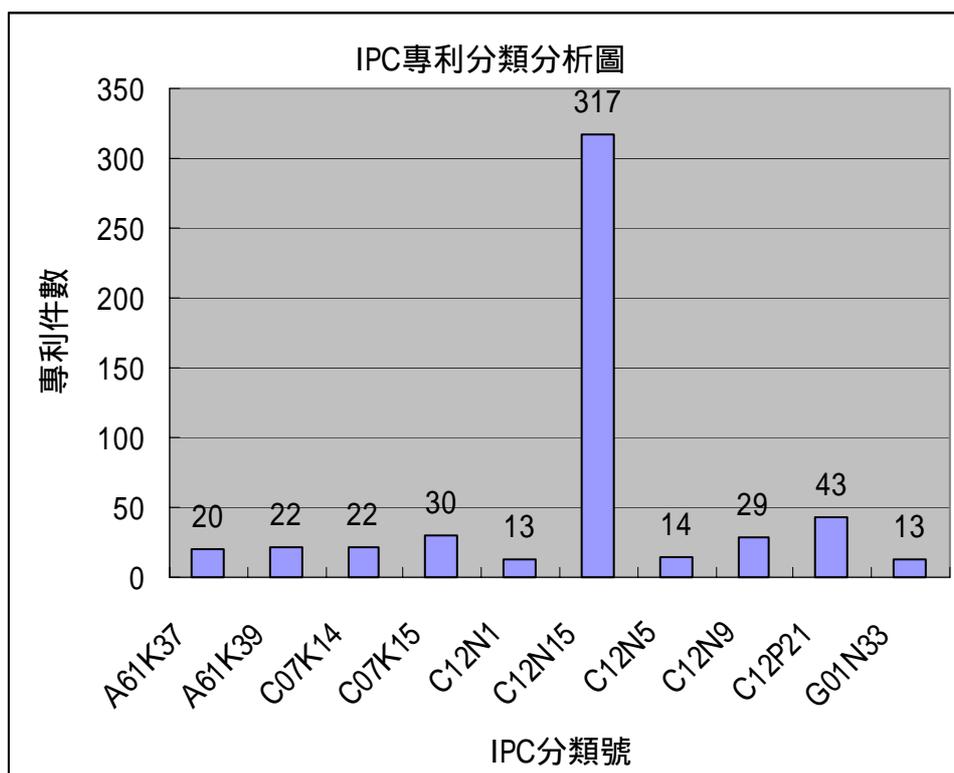


圖 26、IPC 專利分類分析圖(台灣專利)

解析：

GMO 技術依 IPC 分類標準之專利件數最多的分類為 C12N15，其技術意義：「突變或基因工程；涉及基因工程之 DNA 或 RNA、載體」，共有 317 筆專利屬於該項技術類別。以下將

主要應用之技術類別及其意義整理於表 26，資料來源：經濟部智慧財產局網站。

表 26、主要 IPC 分類技術涵義表(台灣專利)

分類號	專利件數	技術分類意義
C12N15	317	突變或基因工程；涉及基因工程之 DNA 或 RNA、載體，例如質體，或其分離、製備或純化；其宿主之應用（突變體或基因工程化之微生物見 1/00、5/00、7/00；新植物見 A01H；利用組織培養技術複製植物見 A01H4/00；新動物見 A01K67/00；含插入活體細胞以治療遺傳病之基因材料的藥劑之應用，基因治療法見 A61K 48/00；一般類見 C07K）[3,5,6]
C12P21	43	肽或蛋白質之製備（單細胞蛋白見 C12N1/00）[3]
C07K15	30	肽類(第七版)
C12N9	29	酶，如連接酶（6.）；酶原；其組合物（用於清潔牙齒之含酶製劑見 A61K7/28；含酶的醫藥製劑見 A61K37/48；含酶去污劑組合物見 C11D）；製備、活化、抑制、分離或純化酶方法（麥芽之製備見 C12C 1/00）[3]或蛋白質之製備（單細胞蛋白見 C12N1/00）[3]
A61K39	22	含有抗原或抗體之醫藥製品（免疫試驗試劑見 G01N33/53）[2]
C07K14	22	含有高達 20 個胺基酸之肽；胃泌激素；生長激素釋放抑制因子；Melanotropins；其衍生物[6]
A61K37	20	含有肽類之醫藥配製品
C12N5	14	未分化的人類、動物或植物細胞，如細胞系；組織；其培養或維持；其培養基（用組織培養技術再生植物見 A01H4/00）[3,5]
C12N1	13	微生物本身，如原生動物；及其組合物（含有由微生物得到的材料之藥物的製備見 A61K35/66；藥用細菌之抗原或抗體組合物的製備，如細菌疫苗見 A61K39/00）；繁殖，維持或保存微生物或其組合物之方法；製備或分離含有一種微生物之組合物的方法；及其培養基 [3]
G01N33	13	利用前面各目所未包括的特殊方法予以測試或分析材料

(二)、IPC 重要專利技術歷年活動分析

主要針對重要 IPC 之歷年專利申請/公告件數分析比較，了解各重要 IPC 之歷年發展。本計畫以 IPC 分類為四階時專利件數排名前 5 名之分類號作為分析標的，由於 A61K39 以及 C07K14 的專利件數均為 22 件並列第五名，因此共計有六類 IPC 列入分析。圖中以橫軸標示專利申請/公告年份，縱軸標示專利件數，呈現各 IPC 分類於歷年申請/公告之專利件數相對應座標所連成之折線圖。

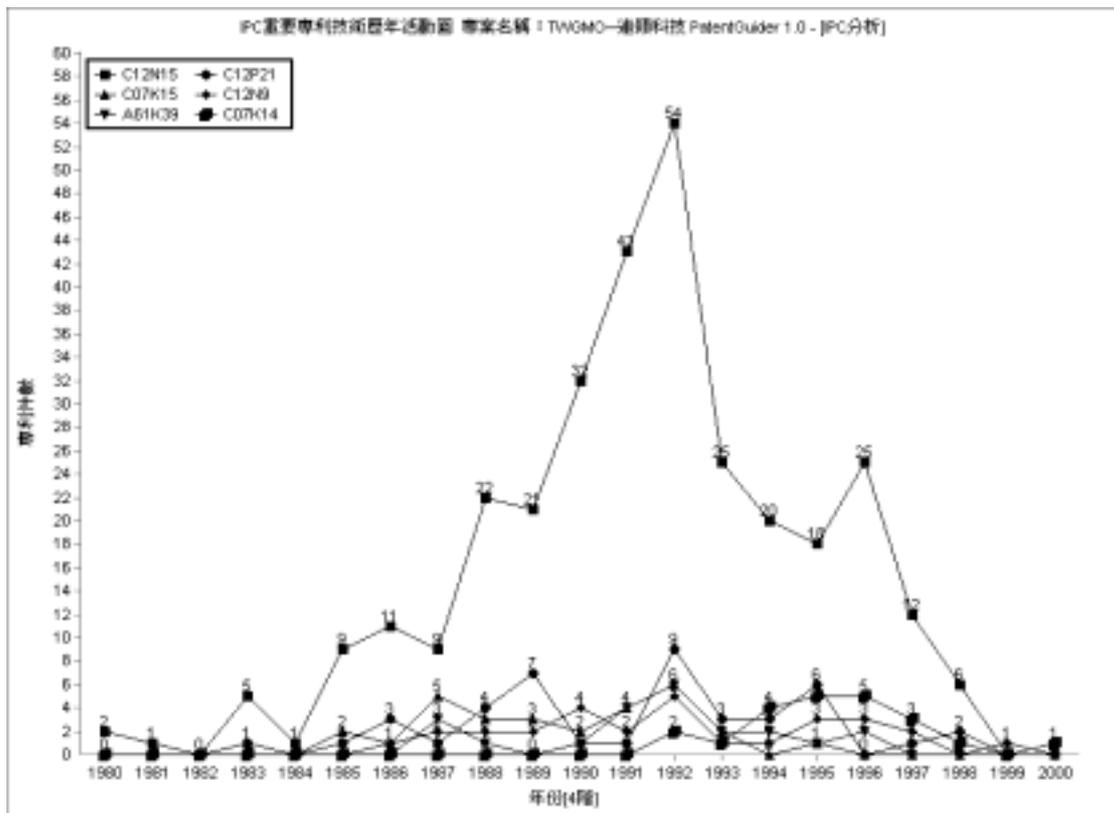


圖 27、台灣 IPC 重要專利技術歷年活動圖(申請日)

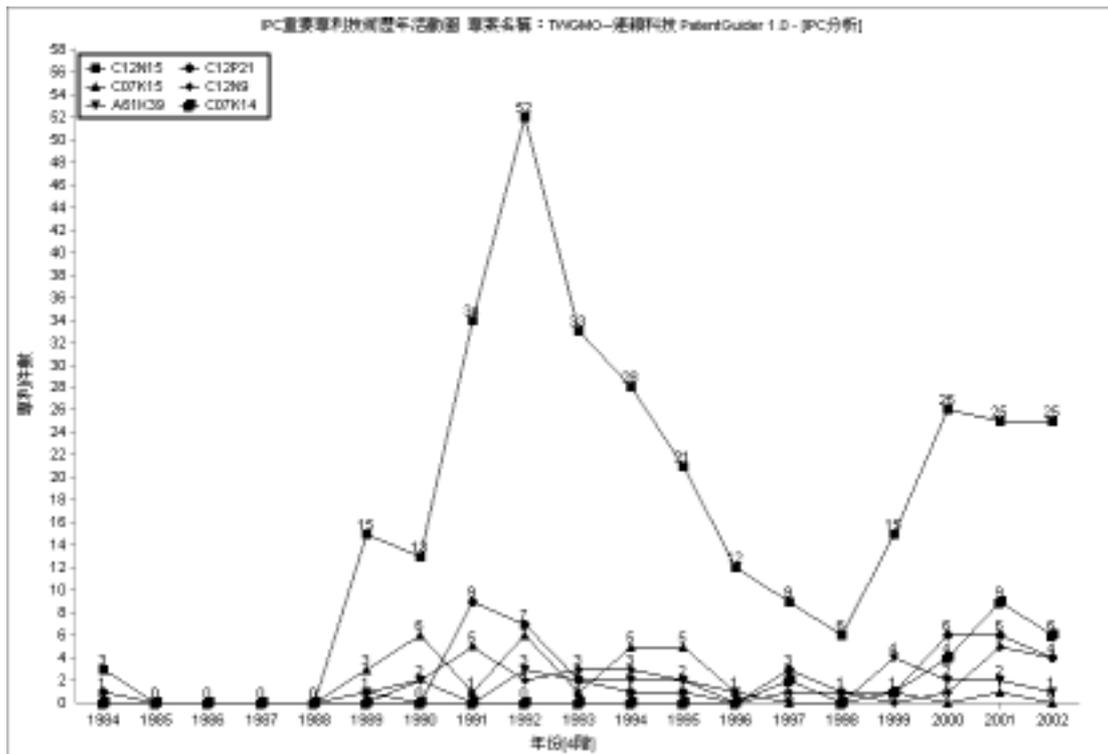


圖 28、台灣 IPC 重要專利技術歷年活動圖(公告日)

解析：

GMO 技術發展 C12N15 技術領域的專利申請件數始終保持領先地位，至 1992 年申請件數達最高點，領先第二名 45 件之多，顯示研發內容多與「突變或基因工程；涉及基因工程之 DNA 或 RNA、載體，例如質體，或其分離、製備或純化；其宿主之應用」等等技術有關，顯示外國公司來台申請專利多為此一領域之技術，因此國內企業在此領域研發時需特別注意他人埋設之專利地雷。

若從圖 27、圖 28 可知，DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)的專利申請/公告件數趨勢與台灣歷年 GMO 專利公告件數趨勢圖相似，因此，C12N15 領域技術即為台灣 GMO 技術的主要代表，此一現象同樣在美國得到印證。

(三)、IPC 競爭國家專利件數分析

主要以國家別的角度分析國與國之間在 IPC 分類領域技術研發上的差異。本計畫以專利件數產出 10 件(含)以上之國家及台灣共計 5 國在專利件數排名前 5 名之 IPC 四階分類號作為分析標的，由於 A61K39 以及 C07K14 的專利件數均為 22 件並列第五名，因此共計有六類 IPC 列入分析。圖中以橫軸標示 IPC 分類號，縱軸標示專利件數，呈現各國於主要 IPC 分類下專利件數產出之長條圖。

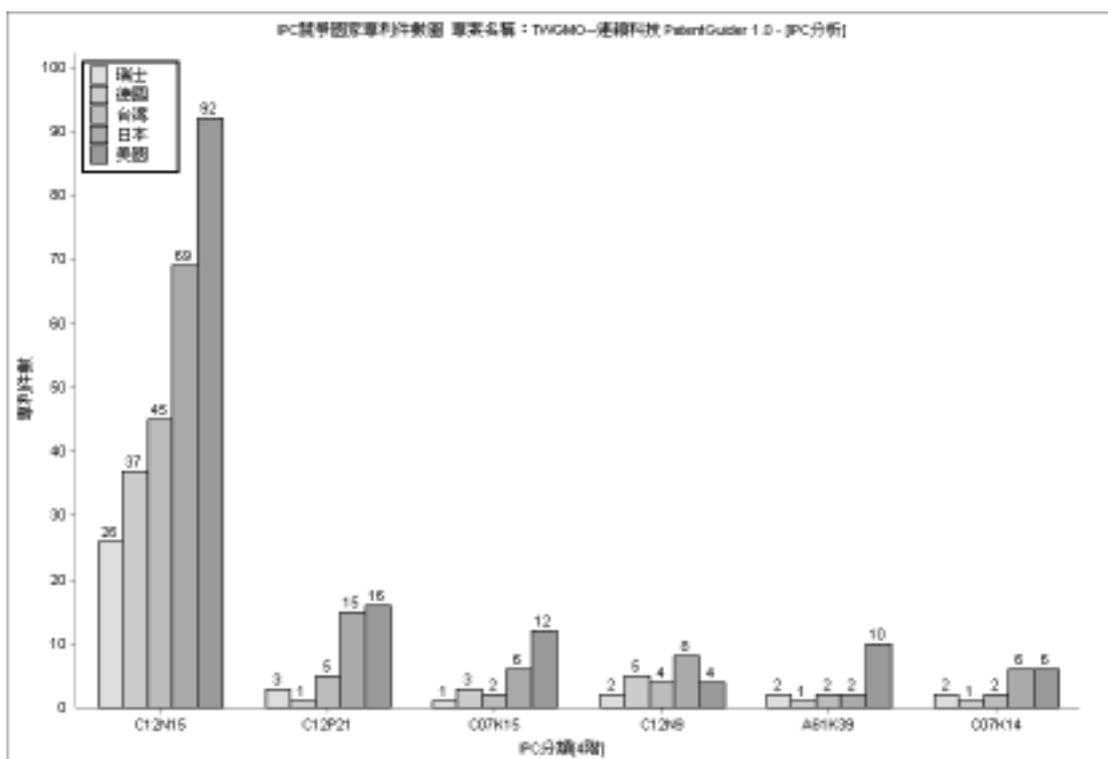


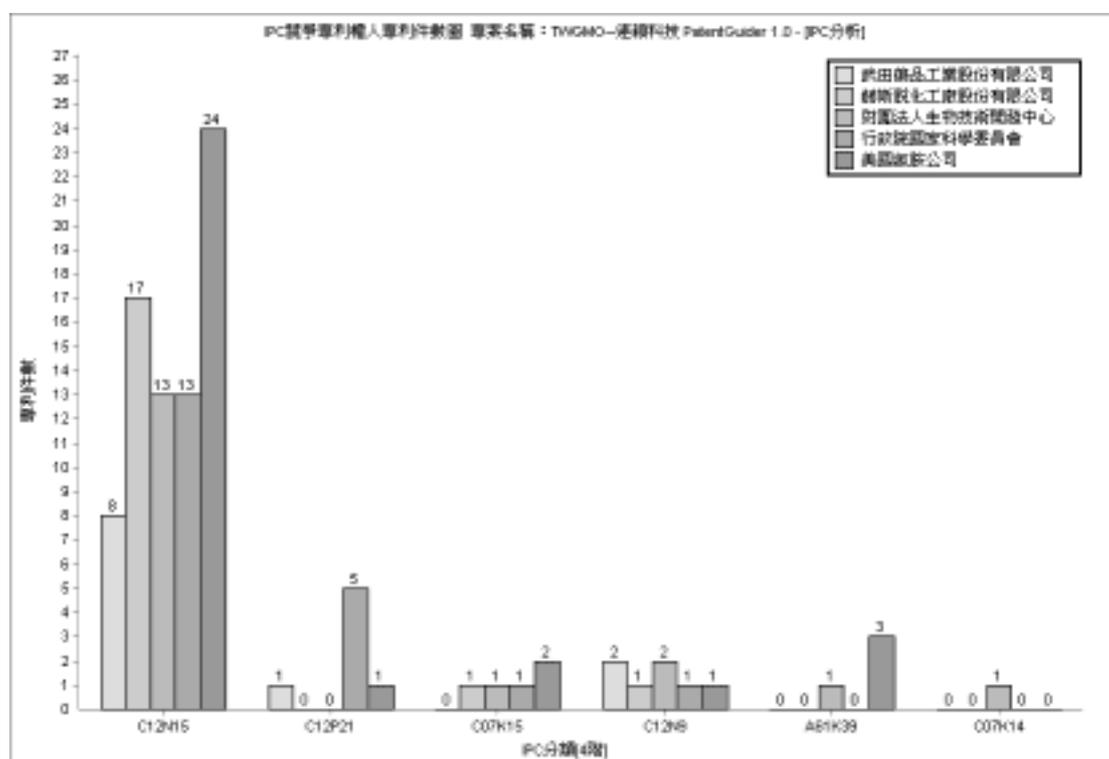
圖 29、IPC 競爭國家專利件數圖(台灣專利)

解析：

由圖 29 可知，台灣 GMO 專利中，美國專利產出量高於其他國家，因此在主要 IPC 技術領域的專利件數都超過其他國家，除了酶、酶原組合物技術(C12N9)低於日本外，在 IPC 主要領域的表現都領先其他國。至於其他國家的專利產出則以 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)的產量較多，其他 IPC 領域的專利產量則都在 20 件以下。

(四)、IPC 競爭專利權人專利件數分析

主要以公司別的角度分析公司之間在 GMO 技術研發上的差異，了解各公司發展本技術之技術差異性以及技術研發重點方向，藉以區隔主要競爭公司亦或尋找技術合作對象。本計畫以台灣專利件數產出 10 件(含)以上之公司在專利件數排名前 5 名之 IPC 四階分類號作為分析標的，由於 A61K39 以及 C07K14 的專利件數均為 22 件並列第五名，因此共計有六類 IPC 列入分析。圖中以橫軸標示 IPC 分類號，縱軸標示專利件數，呈現各公司於



主要 IPC 分類下專利件數產出之長條圖。

圖 30、IPC 競爭專利權人專利件數圖(台灣專利)

解析：

由圖 30 可知，申請台灣專利的 GMO 重要公司技術研發都著重在 DNA、RNA 或載體相關技術(C12N15)技術領域，其中以美國氰胺公司最明顯。而行政院國家科學委員會除了發展 C12N15 技術外，在國內的肽或蛋白質之製備技術(C12P21)專利產量以 5 件領先其他公司，表示國科會在國內的肽或蛋白質之製

備技術優於其他公司。財團法人生物技術開發中心除了在 C12N15 技術專利產量較多外，在含有高達 20 個胺基酸之肽技術(C07K14)內有一筆專利，是排名前五名公司中唯一的一筆。赫斯脫化工廠股份有限公司和武田藥品工業股份有限公司同樣在 C12N15 的專利產量較多，而其他 IPC 領域的專利產量則非常少。

柒、多國專利趨勢管理面分析

本計畫為探討美國、台灣以外的其他國家專利趨勢，檢索自 1976 年 4 月 23 第一筆專利申請至 2002 年 2 月 6 日止的 DWPI 多國專利資料庫後，其專利產出案數共計 9,315 案，利用此專利資料進行多國專利趨勢管理面分析。管理面分析包括：專利案數分析、公司別分析、發明人分析、IPC 分析等五大項專利分析功能。由於各國專利審查制度不盡相同，有：『實體審查制度』，係指專利申請案提出申請後，自動進入審查程序；或是如大陸、PCT 等國家的『早期公開制度』，則是專利申請提出後經過一定期間，不論其審查情況與階段如何，公佈其申請專利的內容為大眾知悉。上述的審查制度，將影響專利內容公佈時間，使得專利蒐集時，有不及備於研究資料庫內之現象。本章節圖示中所顯示之「公告日」，泛指專利主張的優先權日，或是其早期公開日，或是專利核准公告日，本計畫根據 DWPI 多國專利資料製表，以選擇次序為優先權日，其次為早期公開日，最後才是專利核准公告日，以反應專利權生效之年份。以下針對 DWPI 多國專利進行分析。

一、專利案數分析

專利案數分析主要是分析 GMO 技術領域的歷年專利案數申請/公告趨勢，即觀察本技術的專利案數產出數量變化，並對投入本技術之專利權人數(競爭公司)發展趨勢進行深入探討，以作為技術發展預測的重要參考指標，其中包括：專利案數分析、技術生命週期圖分析、歷年專利案數比較分析。

(一)、專利申請、公告案數分析

此分析主要以申請年份/公告年份來分析歷年專利申請/公告案數以及專利權人數的變化趨勢，以作為探討 GMO 技術成長幅度的依據。其中申請年份表示專利被提出申請之年份。公告年份為專利主張之優先權日，或是其早期公開日，或是專利核准公告日，本計畫製表選擇次序為優先權日，其次是早期公開日，最後才是專利核准公告日，以反應專利權生效之年份。專利權人數係指專利之專利權利擁有者，多具公司型態；專利案數則是該年提出申請/取得專利權公告之案數。

申請年份	專利權人數	專利案數	公告年份	專利權人數	專利案數
1976	1	1	1976	0	0
1977	1	1	1977	1	1
1978	2	2	1978	1	1
1979	2	2	1979	1	1
1980	2	2	1980	3	4
1981	10	11	1981	1	3
1982	9	8	1982	13	11
1983	21	23	1983	10	12
1984	41	33	1984	23	17
1985	62	44	1985	55	30
1986	57	42	1986	46	33
1987	77	63	1987	37	29
1988	131	95	1988	69	49
1989	178	140	1989	108	65
1990	208	160	1990	155	98
1991	201	165	1991	218	138
1992	297	209	1992	199	136
1993	303	251	1993	259	180
1994	366	320	1994	285	224
1995	416	352	1995	353	293
1996	611	495	1996	393	360
1997	723	668	1997	664	535
1998	959	957	1998	812	747
1999	1167	1242	1999	1000	1055
2000	1257	1674	2000	1096	1382
2001	1477	2328	2001	1704	2672
2002	32	27	2002	1074	1239
總和	8,611	9,315	總和	8,580	9,315

表 27、多國專利案數分析表

解析：

表 27 列出多國 GMO 技術之歷年提出申請專利的專利申請年份、公告年份、專利案數以及專利權人數之變化。經由本表可知，GMO 技術領域的歷年專利產出數量，以及投入本技術領域之專利權人(競爭公司)發展趨勢。

經本計畫專利檢索與分析顯示，DWPI 多國專利係由 1976 年 Minnesota University(Minu)最早申請專利(BE853874)至 2002 年 8 月 15 日截止，總計專利案數共有 9,315 案，分別由 8 千多位專利權人提出申請。

GMO 技術於 1981 年以前僅有個位數專利申請案，自 1992 年起，專利申請案逐年暴增，於 2001 年專利申請量達最高點，共有 2,328 件，於 2002(今)年申請案數明顯過低，主要原因乃受到檢索日期僅到 2002 年 8 月 15 日止，許多已申請但尚未公開之專利案數以及到年底前之申請案均無法反映在本計畫內。由此推之，GMO 技術目前仍處於成長期，預計未來仍將持續上揚。

由專利歷年公告案數來看，轉折點出現在 1993 年，自該年度起，專利公告案數呈大幅成長，至 2002 年時，同樣受到審查未公開的影響，公告案數有所減少。

(二)、技術生命週期分析

技術生命週期分析主要探討專利權人數與專利案數隨著時間消長而有所變動，藉以預測多國 GMO 技術目前的成長趨勢。圖中以橫軸標示專利權人數，縱軸標示專利案數，以各年度專利申請/公告之案數與專利權人數相對應座標，依時間點排序所連成之折線圖。其中公告年份表專利主張之優先權日，或是其早期公開日，或是專利核准公告日。本計畫製表選擇次序為優先權日，其次為早期公開日，最後才是專利核准公告日，以反應專利權生效的年份。

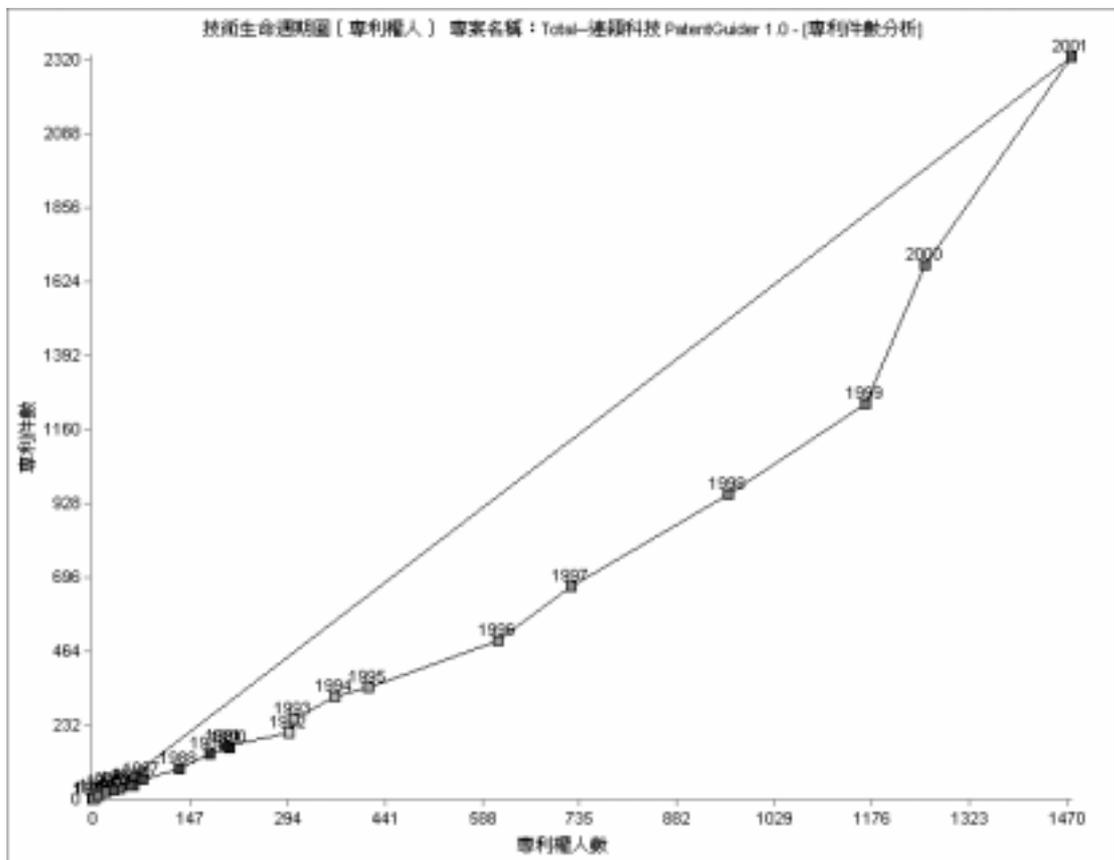


圖 31、多國專利技術生命週期圖(申請日，間隔一年)

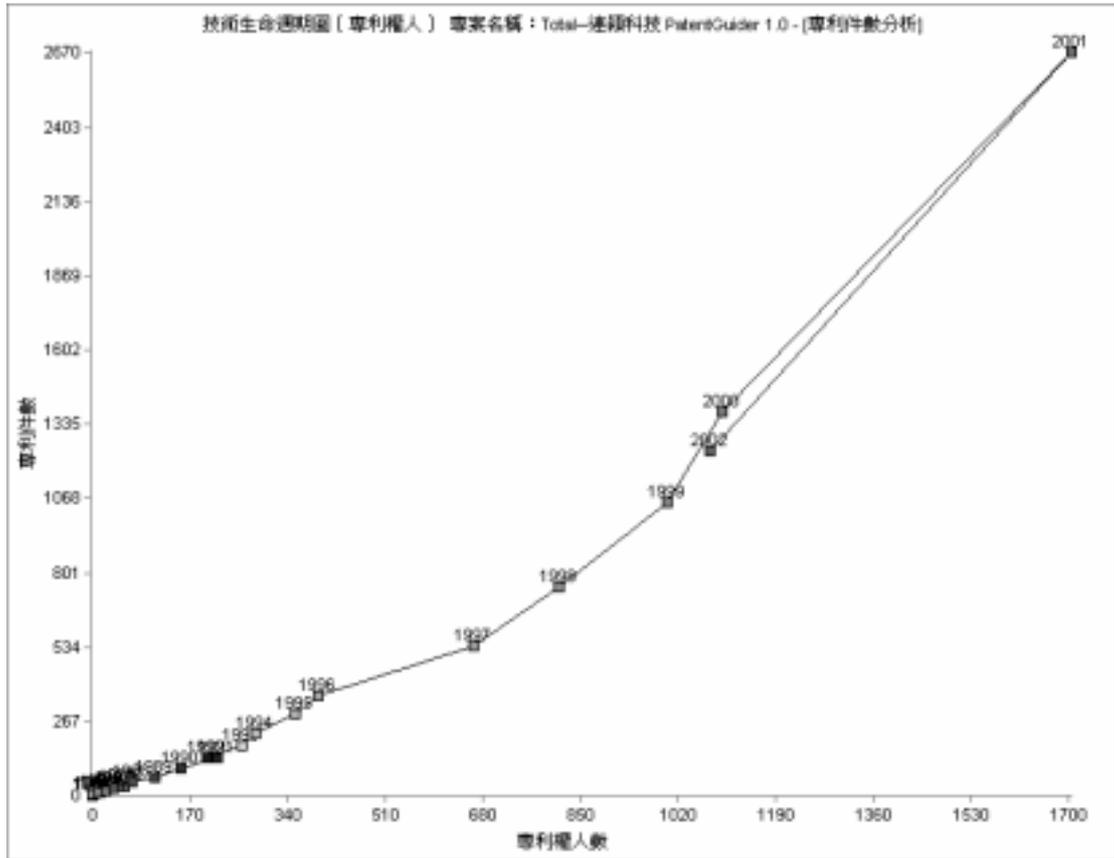


圖 32、多國專利技術生命週期圖(公告日，間隔一年)

解析：

透過專利案數與專利權人數隨時間消長，觀察多國 GMO 技術所處的技术生命週期階段，如：技術萌芽期、成長期、成熟期或是飽和期等，以預測本計畫技術之未來興衰指標。

由圖 31 可知，GMO 技術自 1976 年有專利申請開始，歷年來，專利申請與專利權人投入即以正相關模式穩定成長，至 1999 年起斜率變陡，表示專利權人投入比專利案數產出成長更快，大量專利權人投入，表示 GMO 技術的發展帶動整體產業一片欣欣向榮，同時企業亦積極表現其強烈企圖心，急欲透過專利的申請佔領市場，隔絕競爭者的進入，因此促成 GMO 技術研發快速。

由圖 32 可發現，多國專利公告案數從 1997 年起大幅攀升，到了 2001 年公告量更高達 2,672 件，整整是 2000 年的兩倍之多，

故可知，目前 GMO 專利正以倍數成長的情況下，「專利地雷」正逐漸擴散佔領整個 GMO 技術版圖，國內企業除提昇自我研發能力外，更應注意避免侵權的疑慮。

(三)、歷年專利案數比較分析

此分析主要以年份為橫軸，專利案數為縱軸，探討歷年來專利申請/公告案數變化的對照圖。其中公告日表專利主張之優先權日，或是其早期公開日，或是專利核准公告日，本計畫製表選擇次序為優先權日，其次是早期公開日，最後才是專利核准公告日，以反應專利權生效之年份。

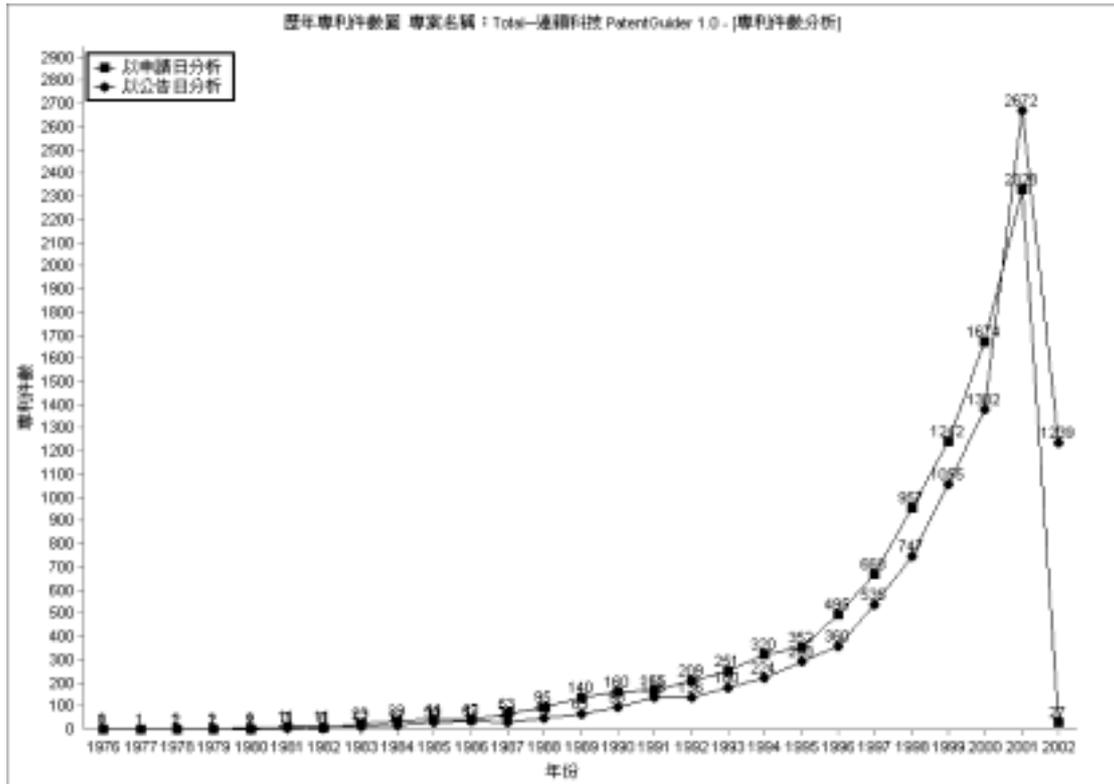


圖 33、GMO 多國歷年專利案數比較圖

解析：

根據圖 33 所示，透過 DWPI 多國專利資料庫檢索之 GMO 技術多國專利，其歷年申請案數及歷年公告案數，幾乎以等比例幅度上升，亦即表示專利之申請日和公告日幾乎處於同一年度內完成。究其原因發現，本計畫 DWPI 多國專利資料內，以申請 PCT(國際專利合作條約)之專利最多，共計有 6,807 件，佔總數的 73%。而 PCT 的專利申請為早期公開制，自申請日起 18 個月後予以強制公開，俾利公司研發技術愈早公諸於世，以達宣示效果，並有效嚇阻競爭者在進行類似研究時產生侵權的狀況，因此

圖 33 展現出的公開日與公告日走勢極為接近，差距都在一兩年內。

二、國家別分析

本計畫 DWPI 多國專利之國家別分析係針對 DWPI 多國專利內之專利家族(Patent Family)作為分析標的，藉以瞭解 DWPI 的 GMO 專利申請時被指定最多的國家分布，分析內容包括有：各國專利分析、各競爭國家歷年專利件數分析，以深入探討 DWPI 多國專利內 GMO 技術主要的被指定申請國狀況。

(一)、各國專利分析

主要探討本計畫 DWPI 多國專利指定申請國家的概況，藉以初探 GMO 技術在全球的主要戰場。

表 28、DWPI 多國專利指定申請國分析表

所屬國	專利件數
專利合作條約(PCT)	7,192
澳洲	6,623
歐洲專利機構	3,616
美國	3,185
日本	2,238
中國大陸	1,714
德國	845
巴西	655
加拿大	483
南韓	414
南非	412
墨西哥	387
匈牙利	368
紐西蘭	306
法國	266
西班牙	237
挪威	230
英國	122
芬蘭	115
丹麥	76
以色列	67
葡萄牙	51
東德	41
荷蘭	39

所屬國	專利件數
義大利	36
新加坡	26
愛爾蘭	21
台灣	20
瑞典	19
比利時	19
蘇聯	16
羅馬尼亞	11
捷克	7
瑞士	7
奧地利	7
菲律賓	4
總計	29,875

解析：

由表 28 可知，DWPI 多國專利內，GMO 專利申請國依序為 PCT 申請的 7,192 件專利，第二名為澳洲(AU)的 6,623 件，第三名為歐洲專利機構(EP)的 3,616 件，第四名則是美國的 2,238 件，第五、六名分別為日本與中國大陸，其顯示在本計畫 DWPI 多國專利中共有 9,315 案專利，其中向 PCT 提出申請之案件多達 7,192 件，此乃國際趨勢。由於 PCT 旨在促進國際間對專利保護的合作，以解決類似申請的重覆提出和審查等問題，使申請人能節省時間與金錢，使得一件申請案可指定多國申請。目前成員國幾乎涵蓋全球所有實行專利制度的重要國家。是故，本計畫內 DWPI 多國專利，大多有向 PCT 申請專利。

此外，在專利申請指定澳洲部分，由於澳洲的畜牧業相當發達，故其成為 GMO 技術主要的戰場，眾家企業在申請 GMO 專利時，無不指定澳洲為申請國之一，期望能以 GMO 產品進入澳洲市場。近年來，澳洲政府在推展生技產業方面不遺餘力，除了 1999 年 5 月斥資 1 千萬美元建立「生技澳洲 (Biotechnology Australia)」，作為協調國內各項生技產業活動的官方機制外，並於次年擬定國家生技策略。澳洲政府不但大幅提昇生技預算，

更進行稅賦改革，以鼓勵創投資金投入生技產業，促使該國在全球的生技舞台佔有一席之地。另外在專利審查方面，澳洲在 2002 年 4 月 1 日以前的專利法採用相對新穎性，並且可自申請日後 3 個月內提前作早期公開，因此更鼓勵專利權人於專利申請時，無不指定澳洲為申請國之一。

由於指定歐洲專利機構為專利申請國，即可讓專利在指定的歐盟會員國內進行審查通過獲得專利權，因此在本計畫 DWPI 多國專利中，亦有 3,616 件專利，指定歐洲專利機構為專利申請單位。同時因為歐洲專利機構亦採取早期公開制，因此申請專利在 18 個月後，將強制公開於社會大眾。

美國雖為 GMO 技術的領導國家且專利產出亦為世界第一，然而美國採用早期公開制時間較晚，唯有 2000 年 11 月 29 日之後申請的專利才適用於 18 個月強制早期公開，是故若在 2000 年 11 月 29 日之前申請的專利需等到審查後才會公開，亦或 2000 年 11 月 29 日之後的申請案未達 18 個月仍未公開等種種因素，造成本計畫許多 DWPI 多國專利在指定美國為申請國後，專利案件尚未公開，致使無法反映於表 28 中，也因此使得美國排名僅列於第四。

日本與中國大陸實施早期公開制多年，因此申請專利時，若指定日本或中國大陸，將於固定期間後強制公開，因此本計畫 DWPI 多國專利指定日本或中國大陸為申請國時，多在 18 個月後即可公開，專利申請件數亦可完整反映於表 28 中，不致受專利審查期過久的拖延。

(二)、所屬國歷年專利件數分析

其主要探討本計畫 DWPI 多國專利，歷年來申請專利指定各國家的專利件數，以比較各國專利件數的走勢。本計畫挑選專利件數 1000 件以上之被指定國家為分析標的。圖中橫軸標示專利申請年份，縱軸標示專利件數，呈現各專利申請年份所申請的專利件數相對應座標所連成之折線圖。

除此之外，在圖例方面，將以各國縮寫來標示該國呈現的符號及線條。關於本計畫 DWPI 多國專利之所有國家縮寫對照如下表 29 所示：

表 29、DWPI 多國專利國家縮寫對照表

縮寫	國家名稱	縮寫	國家名稱
WO	專利合作條約	US	美國
AU	澳洲	JP	日本
EP	歐洲專利機構	CN	中國大陸

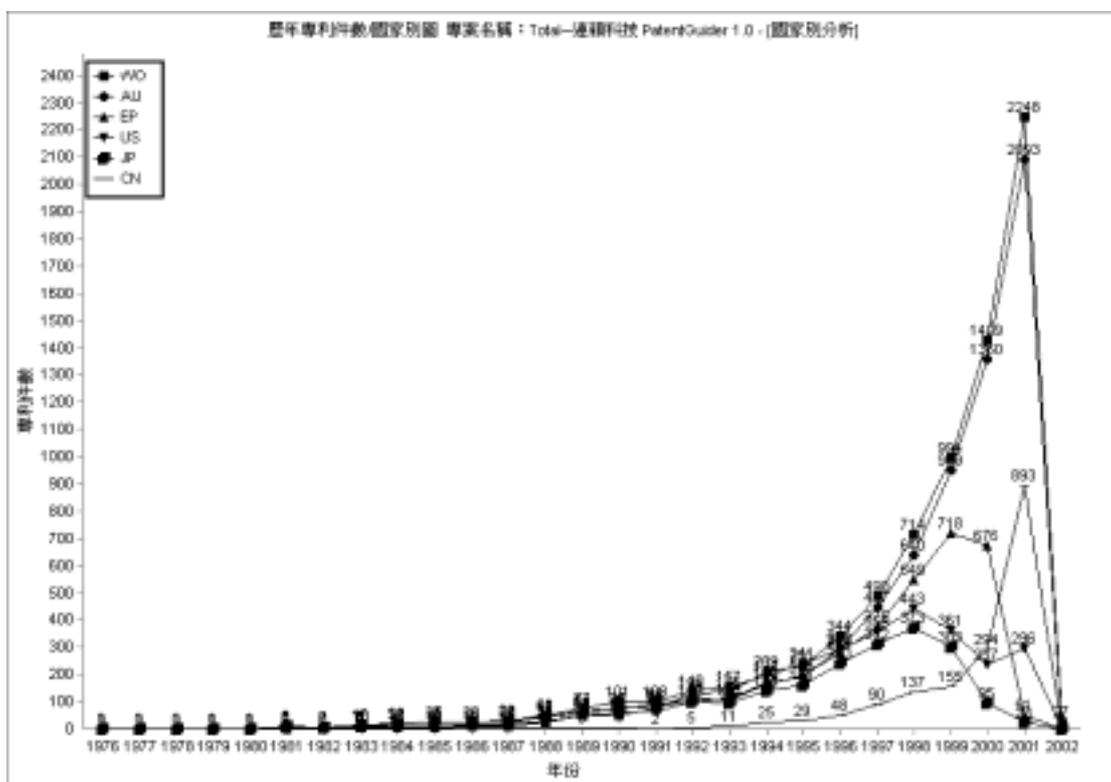


圖 34、DWPI 多國專利歷年專利件數/國家別圖(申請日)

解析：

圖 34 揭示本計畫 DWPI 多國專利內，主要國家歷年被指定申請的次數，其中 PCT 與澳洲從 1996 年起，被指定申請的件數就逐年大幅提昇，直到 2001 年仍未停止增加趨勢向上攀升，2002 年，因受到作業時間及 DWPI 資料庫新增專利的限制，致使無法完全反映於圖 34 上。

指定歐洲專利機構為申請國的專利件數，於 1999 年達最高點，於 2000 年略為下降；此外，因為申請後 18 個月內不公開的限制，因此於 2000 年以後之數據，則有被低估的情況產生。

指定美國和日本的的專利件數，同於 1998 年達高峰後則有向下減少的趨勢，但美國受早期公開制以前申請之專利影響，故實際的指定申請件數應向上調整。

至於指定中國大陸為申請國的專利，多在 2000 年及 2001 年出現，且根據指定的件數研判，應該多為中國大陸境內公司自行申請中國的專利居多。

三、公司別分析

公司別分析係利用 DWPI 多國專利資料，對特定的競爭公司(專利權人)進行各式競爭指標分析。包含：研發能力詳細數據分析、歷年專利活動分析等，藉以深入了解競爭對手的動向。

(一)、主要公司研發能力詳細數據分析

主要探討 DWPI 多國專利資料內，各競爭公司彼此的專利產出案數、專利活動年期、擁有專利之所屬國數、擁有專利之發明人數以及擁有專利之平均專利年齡等數據，藉以了解各公司的研發能力。表中所列各項名詞定義如下：

- 1.專利案數：各公司擁有的專利總數量。
- 2.活動年期：各公司在本計畫技術領域內有專利申請的活動年期，進而可知各公司投入本技術產業的研發時間。
- 3.發明人數：競爭公司投入研發的發明人數分析。透過競爭公司在本計畫技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本技術的企圖心與競爭潛力。
- 4.平均專利年齡：將公司內各專利申請日起距今年份(專利權年齡)總和，除以專利案數所得之值。以美國專利權年限 20 年為例，若分析某公司的平均專利年齡愈短，表示此公司之技術日後受專利權保護時間還很長，享有較長期之技術獨占性優勢。

本計畫選取 DWPI 多國專利案數產出前十名之公司作為分析標的，詳細數據如下表 30 所示：

表 30、DWPI 多國專利主要公司研發能力詳細數據表

公司名稱	專利案數	活動年期	發明人數	平均專利年齡
BODE GENE DEV CO LTD SHANGHAI (BODE-N)	726	2	6	1
SHANGHAI BIOWINDOW GENE DEV INC (SHAN-N)	499	3	4	1
BIOWINDOW GENE DEV INC SHANGHAI (BIOW-N)	371	2	3	1
PIONEER HI-BRED INT INC (PION-N)	213	14	321	4
UNIV CALIFORNIA (REGC)	192	15	466	5
INCYTE GENOMICS INC (INCY-N)	168	4	168	1
DU PONT DE NEMOURS & CO E I (DUPO)	157	15	175	4
MILLENNIUM PHARM INC (MILL-N)	119	6	82	2
NOVARTIS AG (NOVS)	115	17	371	6
MONSANTO CO (MONS)	109	19	217	8

解析：

從表 30 可發現，在 DWPI 多國專利產出主要公司研發能力數據中，前三名都是大陸的生技公司，且其平均專利年齡都是 1 年，對照活動年期僅 2-3 年，可知其專利產出都在最近一兩年，而專利案數高達 371 件以上。本計畫探究其可能原因後發現，近年來大陸公司積極且大量申請的專利均屬於基因定序的專利，其中因素和政府政策有密切關係。中國政府基於保護國內企業發展的角度，開放基因定序專利的申請，同時為避免只有功能基因才能申請專利，導致造成所有基因專利都為外國人所把持的情況，故提供優惠政策，鼓勵其國內業者能夠積極註冊基因定序專利，以確保未來 GMO 發展時，不受國外企業專利侵權訴訟的威脅。

除此之外，其餘七家公司均為美國企業。由於 DWPI 針對多國之專利內容予以適當的編修，以成為 DWPI 特有的專利資料，因此，GMO 技術於 DWPI 多國專利資料庫檢索得之美國專利，將與本計畫檢索美國專利資料庫結果有所差異。在 DWPI 多國專利資料排名前十名的美國企業中，INCYTE GENOMICS INC 為有名的基因資訊提供公司，其不斷致力於基因研究申請專利，同時販賣基因資訊給藥廠或學校以作為開發或研究之用，其中，

LifeSeq Gold 堪稱全球蒐集範圍最為廣闊的人類基因資料庫，可用來協助研發新的基因治療藥物；ZooSeq 則蒐集了常被使用在藥物或毒物試驗的動物的基因資料，大多用來檢測分析臨床實驗動物對藥物的反應；第三項資料庫則是 PathoSeq，此為細菌、黴菌與真菌等微生物的基因資料庫，可用來了解疾病發生的原因，進而找出醫治方法。但在 2001 年時，Incyte Genomics 被 Xenogen 公司收購，拓寬了 Xenogen 製作商業用途的高質量動物模型方面的能力；其透過特殊基因和途徑的動物模型，獲得有價值的相關數據，以應用於藥物發現和開發項目。其他公司則均為本計畫 GMO 美國專利趨勢管理面分析內列為主要的競爭公司，並於第五章有詳盡的介紹。

(二)、公司歷年專利活動分析

其係以競爭公司歷年專利申請數量製表，藉以了解各公司歷年來的發展動態。本計畫以專利案數前十名的公司作為分析標的，分析主要公司在各年度的專利申請案數以了解各公司歷年發展態勢。詳細內容如下表 31 所示：

表 31、DWPI 重要公司歷年專利活動表

公司名稱 年份	MONSANTO CO (MONS)	NOVARTIS AG (NOVS)	MILLENNIUM PHARM INC (MILL-N)	DU PONT DE NEMOURS & CO E I (DUPO)	INCYTE GENOMICS INC (INCY-N)	UNIV CALIFORNIA (REGC)	PIONEER HI-BRED INT INC (PION-N)	BIOWINDOW GENE DEV INC SHANGHAI (BIOW-N)	BIOWINDOW GENE DEV INC (SHAN-N)	SHANGHAI BIOWINDOW GENE DEV INC (SHAN-N)	BODE GENE DEV CO LTD SHANGHAI (BODE-N)
1982	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
1983	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1984	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1985	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
1986	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	
1987	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0	
1988	5	3	0	0	0	1	2	0	0	0	
1989	4	1	0	2	0	2	1	0	0	0	
1990	7	2	0	2	0	2	2	0	0	0	
1991	6	5	0	0	0	3	0	0	0	0	
1992	8	6	0	4	0	6	1	0	0	0	
1993	6	4	0	2	0	7	1	0	0	0	
1994	9	4	0	3	0	9	1	0	0	0	
1995	7	7	0	1	0	13	8	0	0	0	
1996	4	7	3	1	0	16	9	0	0	0	
1997	12	17	7	8	0	25	16	0	0	0	
1998	6	11	11	32	0	31	41	0	0	0	
1999	13	32	19	58	1	34	69	0	0	0	
2000	14	7	23	31	44	28	41	30	54	89	
2001	1	4	56	10	118	14	20	341	444	637	
2002	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	

解析：

由表 31 可知，DWPI 主要競爭公司內前三名大陸公司的專利，都在 2000 年及 2001 年申請，顯示中國於 2000 年起大幅申請 GMO 相關專利，探討其原因後發現，最主要原因為政府的政策鼓勵：例如在專利的申請規費上，大陸公司申請一項基因專利，只需花費約 3,000 元的人民幣，而且國家有優惠政策及專項資金支持(新華社，2001)。在 2000 年，當中國企業意識到加入 WTO 後將面臨的挑戰，中國企業申請專利權態度更加積極，申請專利的企業數量比以往有大幅度的增長，由表 32 清楚得知，大陸國內發明專利，2000 年申請量將近成長 1 萬件。由於中國的專利申請屬於相對新穎性的國家，是故，若未在中國境內公開的技術均可申請專利，其中更以基因專利的申請量最多。上海聯合基因科技有限公司在 2000 年及 2001 年向國家專利局申請了 3,700 多項基因專利，這些專利包括腫瘤相關基因、肥胖基因受體相關基因、高血壓血管素相關基因、老年癡呆相關基因等(中國中央電視臺)。此外，2001 年 Monsanto 企圖向 101 個國家申請一原產於中國的高產大豆的專利，此一事件引起廣泛的報導和討論，更將其喻為「生物海盜 bio-pirates」，搶佔中國的基因資源，引起大陸官方對於 GMO 技術專利的重視，並決心打這場「基因保衛戰」(明報，2001)。

表 32、中國大陸歷年發明專利申請件數

年份	1998	1999	2000	2001	2002(8/31 日止)
大陸國內發明專利申請件數	13726	15596	25346	30038	23978

資料來源：中國知識產權局網站

四、發明人分析

發明人分析係針對本計畫 DWPI 多國專利內申請專利的各發明人進行相關分析，主要就各發明人的專利產出案數、服務公司資訊與歷年研發專利產出情形等進行分析。由本分析內容中，可提供本計畫技術領域內誰的發明案數最多，為發展潛力最大的發明人。

(一)、發明人排名分析

發明人排名分析主要針對專利案數多的發明人，以及其申請專利時的所屬公司，列表探討各主要發明人間有無相關性存在。本計畫以專利案數前十名之發明人為分析標的。詳細內容如下表 33 所示：

表 33、DWPI 多國專利發明人排名表

發明人	所屬公司	專利案數
XIE Y	BIODOOR GENE TECHNOLOGY LTD SHANGHAI (BIOD-N) BIOROAD GENE DEV LTD SHANGHAI (BIOR-N) BIOROAD GENE TECHNOLOGY LTD SHANGHAI (BIOD-N) BIOWINDOW GENE DEV INC (BIOW-N) BIOWINDOW GENE DEV INC SHANGHAI (BIOW-N) BIOWINDOW GENE DEV LTD SHANGHAI (BIOW-N) BODAO GENE	1124
MAO Y	BIODOOR GENE TECHNOLOGY LTD SHANGHAI (BIOD-N) BIOROAD GENE DEV LTD SHANGHAI (BIOR-N) BIOROAD GENE TECHNOLOGY LTD SHANGHAI (BIOD-N) BIOWINDOW GENE DEV INC (BIOW-N) BIOWINDOW GENE DEV INC SHANGHAI (BIOW-N) BIOWINDOW GENE DEV LTD SHANGHAI (BIOW-N) BODAO GENE	1124
YUE H	AU-YOUNG J (AUYO-I) BAUGHN M R (BAUG-I) HILLMAN J L (HILL-I) INCYTE GENOMICS INC (INCY-N)美 INCYTE PHARM INC (INCY-N)	145

發明人	所屬公司	專利案數
	SHAH P (SHAH-I) STUART S G (STUA-I) THORNTON M (THOR-I) YUE H (YUEH-I)	
TANG Y T	ASUNDI V (ASUN-I) BAUGHN M R (BAUG-I) DRMANAC R T (DRMA-I) GOODRICH R (GOOD-I) HYSEQ INC (HYSE-N) INCYTE GENOMICS INC (INCY-N)美 INCYTE PHARM INC (INCY-N) LIU C (LIUC-I) REN F (RENF-I) TANG Y T (TANG-I) THORNTON M (THOR-I) XUE A J (XUEA-I) ZHANG J (ZHAN-I)	132
BAUGHN M R	INCYTE GENOMICS INC (INCY-N)美 INCYTE PHARM INC (INCY-N) THORNTON M (THOR-I)	128
LU D A M	INCYTE GENOMICS INC (INCY-N)美 INCYTE PHARM INC (INCY-N) THORNTON M (THOR-I)	103
LAL P	BAUGHN M R (BAUG-I) INCYTE GENOMICS INC (INCY-N)美 INCYTE PHARM INC (INCY-N) THORNTON M (THOR-I)	88
YAO M G	INCYTE GENOMICS INC (INCY-N)美 THORNTON M (THOR-I)	83
BEASLEY E M	ABU-THREIDEH J (ABUT-I) APPLERA CORP (APPL-N) BEASLEY E M (BEAS-I)美個人 BRANDON R C (BRAN-I) CHANDRAMOULISWARA I (CHAN-I) CHANDRAMOULISWARAN I (CHAN-I) CHATURVEDI K (CHAT-I) DE FRANCESCO V (DFRA-I) DI FRANCESCO V (DFRA-I) GAN W (GANW-I) GUEGLER K (GUEG-I) KETC	80
AZIMZAI Y	BAUGHN M R (BAUG-I) INCYTE GENOMICS INC (INCY-N)美 INCYTE PHARM INC (INCY-N)	78

解析：

本計畫 DWPI 多國專利內，共 16,283 位發明人進行研發，其中參與 GMO 技術研發並申請最多的專利成果者為 XIE Y(謝毅)以及 MAO Y(毛裕民)，專利產出案數為 1,124 件。謝毅以及毛裕民均為大陸復旦大學生命科學系教授，並且是上海聯合基因科技集團主持人，至於 BIODOOR(上海博道)、BIOROAD(上海博容)、BIOWINDOW(上海博德)等基因公司，均為上海聯合基因科技集團(United Gene Holdings, Ltd.)旗下的子公司。上海聯合基因科技集團為大陸規模最大的基因公司，創辦過程亦得到中國政府大力扶持。

除此之外，在其他發明人內，除了 BEASLEY E M 之外的所有發明人：YUE H、TANG Y T、BAUGHN M R、LU D A M、LAL P、YAO M G 和 AZIMZAI Y 都是 INCYTE GENOMICS INC 公司旗下的發明人；至於其所屬公司內，除了 INCYTE 之外尚包含有 BAUGHN M R (BAUG-I)和 THORNTON M (THOR-I)的原因，是有兩筆專利為 INCYTE 分別和 BAUGHN M R 以及 THORNTON M 所共同發明，因此所屬公司將共同出現。INCYTE GENOMICS INC 為一有名的基因資訊提供公司，不斷致力於基因研究申請專利，同時販賣基因資訊給藥廠或學校以作為開發或研究之用。

(二)、發明人歷年專利產出分析

其主要以圖形化方式，呈現各主要發明人歷年專利申請狀況，藉以了解發明人動態。本計畫以專利案數 30 件以上的發明人作為分析標的。圖中橫軸標示專利申請年份，縱軸標示專利案數，呈現發明人於各專利申請年份所申請的專利案數相對應座標所連成之折線圖。

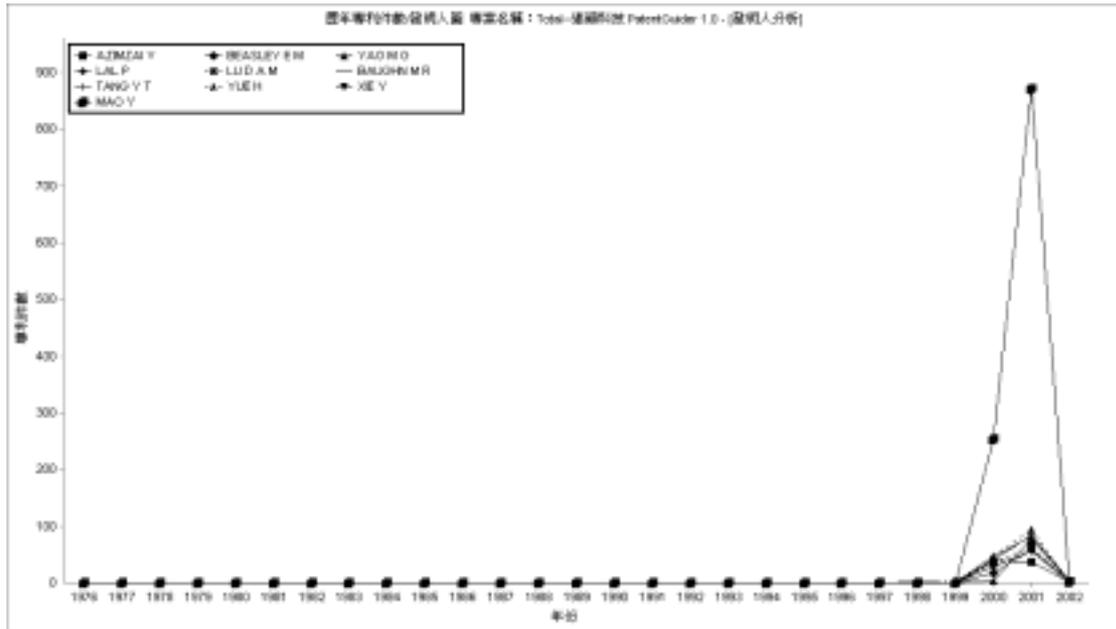


圖 35、DWPI 多國專利發明人歷年專利產出圖

解析：

由圖 35 可知，本計畫 DWPI 多國專利的主要發明人專利產出，均從 2000 年開始申請。2001 年時，以大陸主要發明人申請的專利最多，至於其他屬於美國發明量大的發明人，亦從 2000 年開始申請專利，因此距今僅約兩年的時間。由此得知主要發明人的發明案數都在成長，但無從判斷各主要發明人研發能力的發展。

五、IPC 分析

IPC 分析係對 DWPI 多國專利之 IPC 技術進行相關分析，分析目的不僅讓使用者能快速掌握本計畫的相關技術外，更可利用 IPC 技術分類，探討各國家或各競爭公司所研發的技術方向，預測何種技術方法是未來市場潮流，或是何種技術已經瀕臨淘汰等重要技術訊息。

(一)、IPC 專利分類分析

探討 DWPI 多國專利主要 IPC 分類中專利案數分布，藉以了解 GMO 熱門技術領域。本計畫以 IPC 分類為四階時，專利案數排名前 10 名的分類號作為分析標的。圖中橫軸標示 IPC 分類號，縱軸標示專利案數，呈現各專利的總引證次數長條圖。

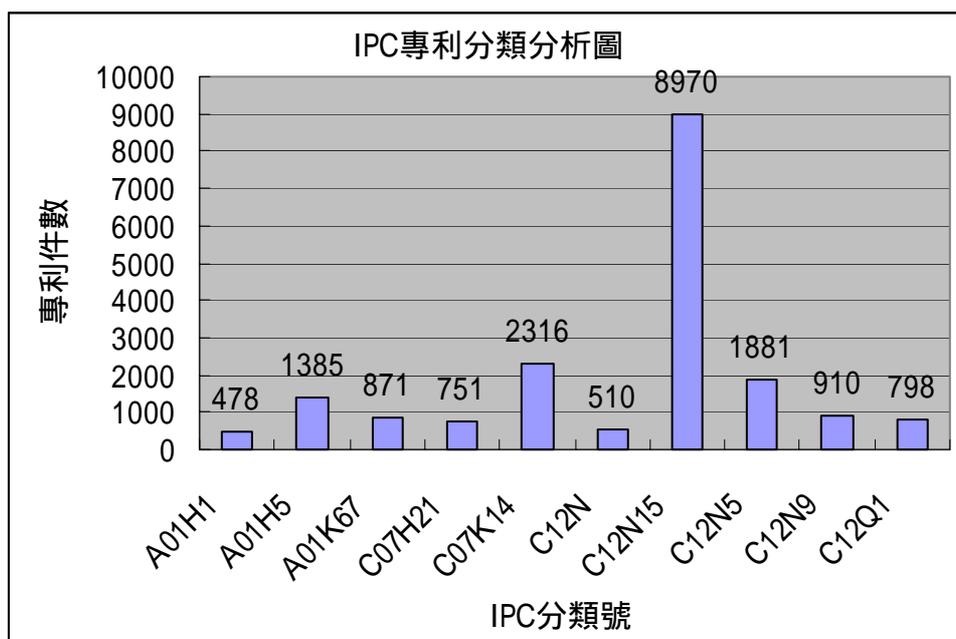


圖 36、DWPI 多國專利 IPC 分類分析圖

解析：

DWPI 多國專利 IPC 分類標準之專利案數最多的分類，與本計畫美國、台灣專利分析的結果相同，均為 C12N15，其技術意義為：「突變或基因工程；涉及基因工程之 DNA 或 RNA、載體」，共有 8,970 筆專利屬於該項技術類別。以下將主要應用的技術類別及其意義整理如表 34 所示。

表 34、DWPI 多國專利主要 IPC 分類技術涵義表

分類號	專利案數	技術分類意義
C12N15	8970	突變或基因工程；涉及基因工程之 DNA 或 RNA、載體，例如質體，或其分離、製備或純化；其宿主之應用（突變體或基因工程化之微生物見 1/00、5/00、7/00；新植物見 A01H；利用組織培養技術複製植物見 A01H4/00；新動物見 A01K67/00；含插入活體細胞以治療遺傳病之基因材料的藥劑之應用，基因治療法見 A61K 48/00；一般類見 C07K） [3,5,6]
C07K14	2316	含有高達 20 個胺基酸之肽；胃泌激素；生長激素釋放抑制因子；Melanotropins；其衍生物 [6]
C12N5	1881	未分化的人類、動物或植物細胞，如細胞系；組織；其培養或維持；其培養基（用組織培養技術再生植物見 A01H4/00） [3,5]
A01H5	1385	有花植物，如被子植物
C12N9	910	酶，如連接酶（6.）；酶原；其組合物（用於清潔牙齒之含酶製劑見 A61K7/28；含酶的醫藥製劑見 A61K37/48；含酶去污劑組合物見 C11D）；製備、活化、抑制、分離或純化方法（麥芽之製備見 C12C 1/00） [3]
A01K67	871	飼養或養殖其他類不包括之動物；動物新品種（繁殖或授精方法見 A61D19/00；含有精子之醫用製品見 A61K35/52；組織一或動物細胞之培養設備見 C12M3/00；組織或動物細胞之培養或維持見 C12N5/00；變異或遺傳工程見 C12N15/00） [5]
C12Q1	798	包括酶或微生物之測定或檢測方法（帶有條件測量或傳感器之測定或試驗裝置，如菌落計數器見 C12M1/34；）其組合物；此種組合物之製備方法 [3]
C07H21	751	含有兩個或多個單核甘酸單元之化合物，具有以核甘基之糖化物基團單獨連接的磷酸酯基或多磷酸酯基，例如核酸 [2]
C12N	510	微生物或酶；其組合物（殺蟲劑，害蟲驅避劑或誘殺劑，或含有微生物、病毒、微生物真菌、酶、發酵產物之植物生長調節劑，或從微生物或動物材料產生或萃取製得的物質見 A01N63/00；食品組合物見 A21；A23；藥品見 A61K；繃帶、敷料、吸收墊或外科用品之化學方面，或材料之使用見 A61L；肥料見

分類號	專利案數	技術分類意義
		C05)；繁殖、保存或維持微生物（人體或動物之活器官的保存見 A01N1/02）；變異或遺傳工程；培養基（微生物學之試驗介質見 C12Q） [3]
A01H1	487	改良基因型過程（4/00 優先） [5]

資料來源：經濟部智慧財產局網站。

(二)、IPC 重要專利技術歷年活動分析

其主要針對 DWPI 多國專利重要 IPC 之歷年專利申請/公告案數分析比較，了解各重要 IPC 的歷年發展。本計畫以 IPC 分類為四階時，專利案數排名前 5 名的分類號作為分析標的。圖中橫軸標示專利申請/公告年份，縱軸標示專利案數，呈現各 IPC 分類於歷年申請/公告的專利案數相對應座標所連成之折線圖。

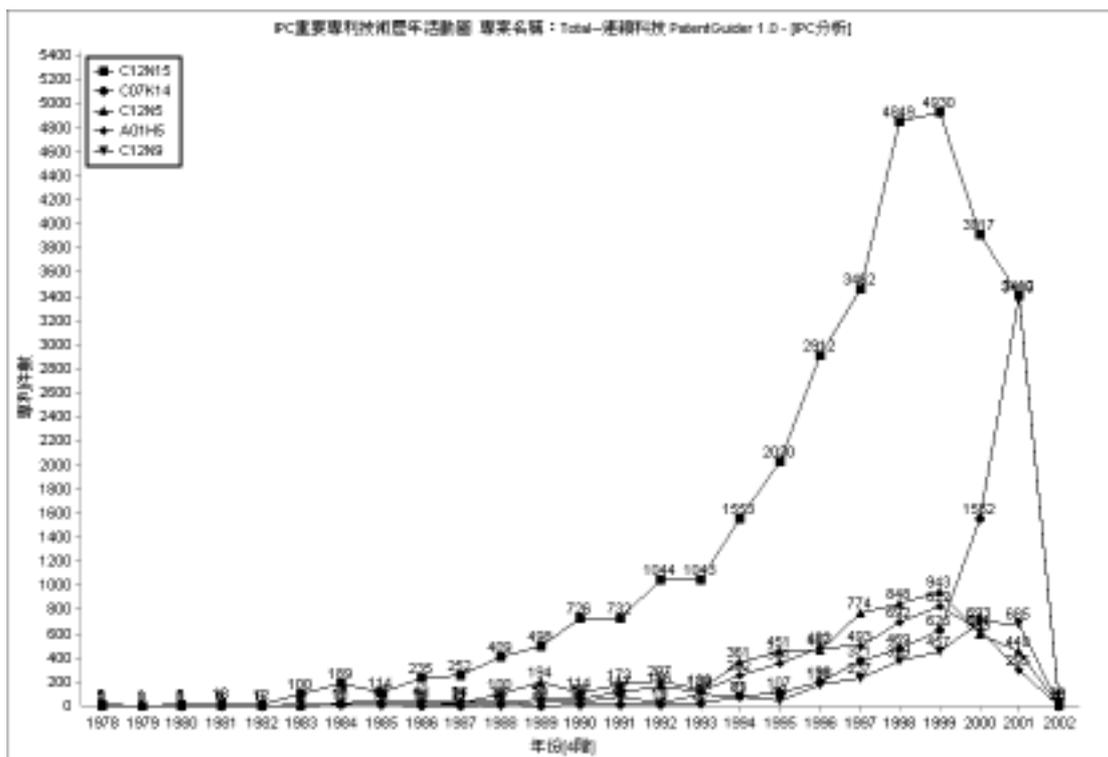


圖 37、DWPI 多國專利 IPC 重要分類歷年活動圖(申請日)

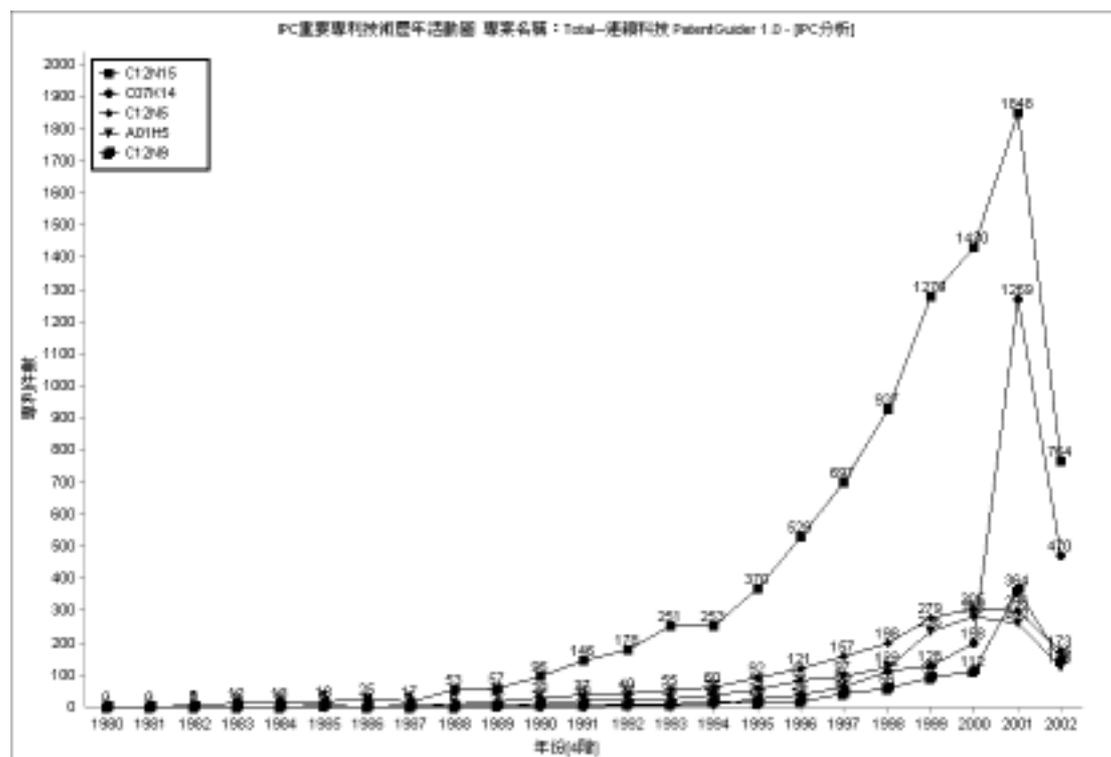


圖 38、DWPI 多國專利 IPC 重要分類歷年活動圖(公告日)

解析：

從圖 37、圖 38 可知，本計畫 DWPI 多國專利以 C12N15 技術領域的專利申請佔最大宗，但是到了 2000 年，C07K14(含有高達 20 個胺基酸之肽相關技術)突然攀升，同時在 2001 年達最高峰，顯示近年 GMO 技術除了基本的突變或基因工程技術持續發燒外，在含有高達 20 個胺基酸之肽相關技術亦逐漸升高成為次要熱門技術。

(三)、IPC 競爭專利權人專利案數分析

其主要以公司別的角度，分析公司之間在 GMO 技術研發上的差異，了解各公司發展的技術差異性及技術研發重點方向，藉以區隔主要競爭公司亦或尋找技術合作對象。本計畫以 DWPI 多國專利案數產出前十名的公司，在專利案數排名前 5 名的 IPC 四階分類號作為分析標的。圖中橫軸標示 IPC 分類號，縱軸標示專利案數，呈現各公司於主要 IPC 分類下專利案數產出之長條圖。

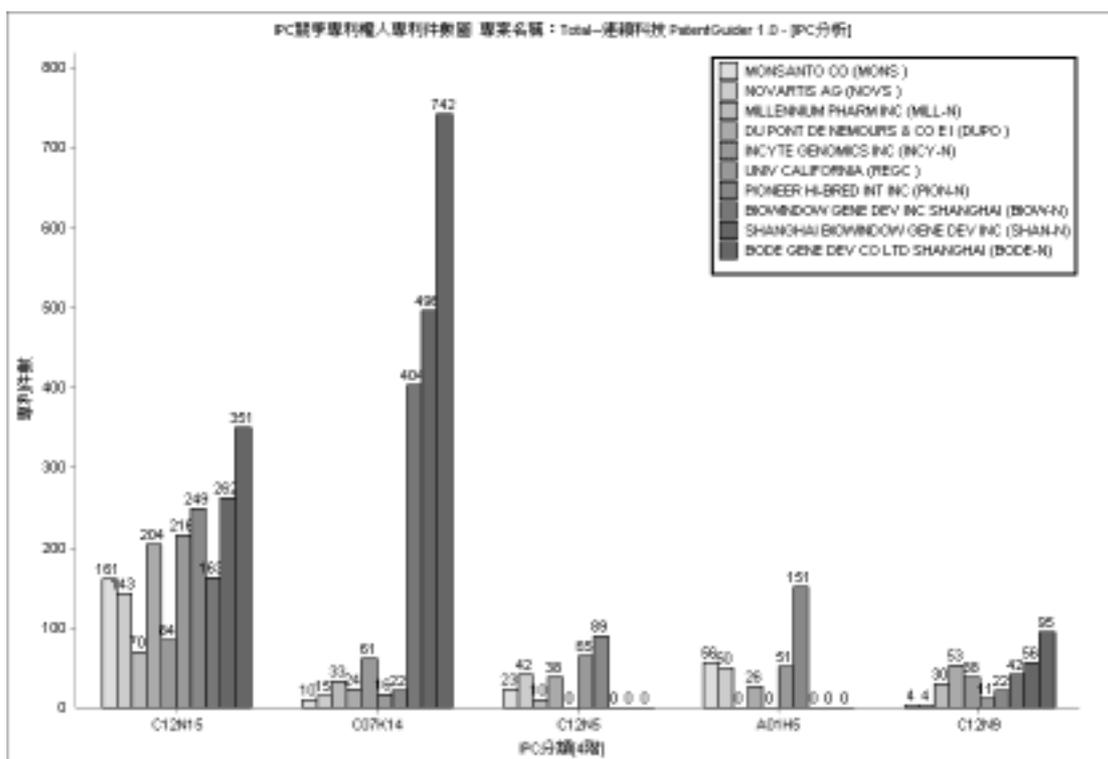


圖 39、DWPI 多國專利 IPC 分類專利權人專利案數圖

解析：

由圖 39 可以發現，在專利產出前三名的大陸基因公司，其申請的專利分布，以含有高達 20 個胺基酸之肽相關技術(C07K14)居多，並且高於專利總數最多的基因突變或基因工程技術(C12N15)，其原因與大陸近年積極倡導基因技術的研發並且獎勵大量申請基因定序的專利有關。因此，對於圖 37 顯示的 C07K14 分類專利，於 2000 年後攀升的現象，係受到大陸聯合基因集團所屬子公司專利所影響。

捌、專利趨勢技術面分析

在進行本計畫專利趨勢技術面分析前，須先從確認的美國專利 5,310 筆，台灣專利 295 筆和 DWPI 多國專利 9,315 案內，再評選出與 GMO 技術有直接相關的重要專利，配合 GMO 技術/功效分類，以利技術面分析的進行。本計畫採用連穎科技開發之資訊系統「Patent Tech」，以輔助專家群進行 GMO 專利趨勢技術面分析。本章將從技術導向，分別探討 GMO 技術面的技術/功效矩陣分析、技術/功效國家別分析以及技術/功效公司別分析等，分別詳述於后：

一、GMO 技術重要專利評選

本計畫專家群依據其專業知識判斷，並參考相關產業資訊、學術文獻以及 GMO 專利趨勢管理面分析報告等，評選出 GMO 技術領域的重要專利，共計 408 筆。各筆專利詳細內容，請參閱附件之「GMO 重要專利分析摘要表」。

二、GMO 專利技術/功效分類：

本計畫專家群根據學術文獻、產業資訊以及個人專業知識等，並參考本計畫 GMO 專利趨勢管理面分析報告等，將評選出的 408 筆重要專利，依 GMO 重點技術初步分類為：「T1 功能基因」、「T2 載體系統」、「T3 轉型作用」以及「T4 轉殖生物篩選」四大類。

「T1 功能基因」為培養基因轉殖生物時的前置作業技術，首先須先選殖出有意義的基因片段，以及了解該基因是否有新穎性與產業應用性，才能進行後續轉殖基因的動作。「T2 載體系統」為將具有特殊功能的基因送進細胞內所運用的載體系統。「T3 轉型作用」則是將已構築好之轉殖體，藉由基因槍法、農桿菌轉殖法、細胞融合法、微脂粒注射法等物理、化學或病毒感染的方式轉殖微生物、動物和植物。「T4 轉殖生物篩選」為整個轉殖基因生物進行功能基因表現的最後挑選，我們利用化學藥物法或報導基因法，挑選基因高度表現的細胞株、轉基因植物或動物。

前述分類係將所評選的重要專利分為四大技術分類。為使 GMO 技術專利的分佈狀況更為詳細清楚，將各大分類內的專利，依技術特徵再加以細分。茲將四大類技術的細部分類說明如下：

(一)、T1 功能基因

本技術可再細分為 T1.1 植物基因、T 1.2 動物基因、T 1.3 微生物基因、T 1.4 啟動子及調控序列以及 T 1.5 反義 RNA，而 T1.1 植物基因還可細分數個次分類，說明如下：

1. T1.1 植物基因：應用於植物細胞內的功能基因歸於此類，次分類尚包括：

(1)T1.1.1 抗蟲：具有抗蟲效果的植物基因歸於此類。

(2)T 1.1.2 抗逆境及殺草劑：具有抗逆境及殺草劑效果的植物基因歸於此類。

(3)T 1.1.3 抗菌：具有抗菌效果的植物基因歸於此類。

- (4) T 1.1.4 抗生素及抗病毒：具有抗生素及抗病毒效果的植物基因歸於此類。
2. T 1.2 動物基因：應用於動物細胞內的功能基因歸於此類。
3. T 1.3 微生物基因：應用於微生物細胞內的功能基因歸於此類。
4. T 1.4 啟動子及調控序列：該功能基因主要當作啟動子及調控序列運用的歸於此類。
5. T 1.5 反義 RNA：該功能基因，主要透過反義 RNA 技術來運用的歸於此類。

(二)、T2 載體系統

本技術可再細分為 T 2.1 病毒載體、T 2.2 質體載體、T 2.3 DNA 片段，而 T 2.1 病毒載體還可細分數個次分類，說明如下：

1. T 2.1 病毒載體：透過病毒作為載體媒介的技術歸於此類，次分類尚包括：
 - (1) T 2.1.1 動物病毒：透過動物病毒作為載體媒介的技術歸於此類。
 - (2) T 2.1.2 植物病毒：透過植物病毒作為載體媒介的技術歸於此類。
2. T 2.2 質體載體：透過質體作為載體媒介的技術歸於此類。
3. T 2.3 DNA 片段：透過 DNA 片段作為載體媒介的技術歸於此類。

(三)、T3 轉型作用

本技術可再細分為 T 3.1 農桿菌法、T 3.2 基因槍法、T 3.3 物理穿孔法、T 3.4 花粉管法、T 3.5 細胞融合法、T 3.6 微脂粒法、T 3.7 微注射法、T 3.8 化學法以及 T 3.9 直接感染法，茲說明如下：

1. T 3.1 農桿菌法：透過農桿菌法，將帶有功能的基因片段送入細胞的技術歸於此類。
2. T 3.2 基因槍法：透過基因槍法，將帶有功能的基因片段送入細胞的技術歸於此類。

- 3.T3.3 物理穿孔法：透過物理穿孔法，將帶有功能的基因片段送入細胞的技術歸於此類。
- 4.T 3.4 花粉管法：透過花粉管法，將帶有功能的基因片段送入細胞的技術歸於此類。
- 5.T 3.5 細胞融合法：透過細胞融合法，將帶有功能的基因片段送入細胞的技術歸於此類。
- 6.T 3.6 微脂粒法：透過微脂粒法，將帶有功能的基因片段送入細胞的技術歸於此類。
- 7.T 3.7 微注射法：透過微注射法，將帶有功能的基因片段送入細胞的技術歸於此類。
- 8.T 3.8 化學法：透過化學法，將帶有功能的基因片段送入細胞的技術歸於此類。
- 9.T 3.9 直接感染法：透過直接感染法，將帶有功能的基因片段送入細胞的技術歸於此類。

(四)、T4 轉殖生物篩選

本技術可再細分為 T 4.1 報導基因法、以及 T 4.2 化學藥物法，茲說明如下：

1. T 4.1 報導基因法：透過報導基因法，篩選轉殖生物的技術歸於此類。
2. T 4.2 化學藥物法：透過化學藥物法，篩選轉殖生物的技術歸於此類。

(五)、功效分類

由於專利功效分類係指發明創作此一專利的動機，因此根據上述四大技術分類的專利，歸納其所欲達成的功效或目的，將其區分為 11 個功效分類，說明如下：

1. E1.增產型：專利功效在於增加作物產量者歸於此類。
2. E2.控熟型：專利功效在於控制作物成熟度者歸於此類。

3. E3.營養型：專利功效在於生產高價值營養作物者歸於此類。
4. E4.保健型：專利功效在於藉由食物攝取而獲得疫苗，或是將預防疾病的食物成份相關基因殖植入作物者歸於此類。
5. E5.新品種：專利功效在於培育動、植物新品種者歸於此類。
6. E6.加工型：專利功效在於從事食品加工時，因製造所需而進行研發的基因改造食品者歸於此類。
7. E7.生物工廠：專利功效在於表現大量蛋白質者歸於此類。
8. E8.疾病醫療：專利功效在於生產預防或醫療的藥用酵素者歸於此類。
9. E9.功能鑑定：專利功效在於探索新穎基因、致病基因、研究基因功能者歸於此類。
10. E10.基因載具：專利功效在於藉由合適載體，以增進功能基因於轉殖生物體內的效率及表現者歸於此類。
11. E11.轉基因生物篩選：專利功效在於利用化學藥物或報導基因法以進行轉殖體的篩選者歸於此類。

根據上述分類，茲將 GMO 技術/功效詳細分類整理如下表 35、表 36 所示：

表 35、GMO 技術分類表

GMO 技術分類	第一階	第二階	第三階	
	T1 · 功能基因	T1.1 植物基因		T 1.1.1 抗蟲
			T 1.1.2 抗逆境及殺草劑	
			T 1.1.3 抗菌	
			T 1.1.4 抗生素及抗病毒	
T 1.2 動物基因				
T 1.3 微生物基因				
T 1.4 啟動子及調控序列				
T 1.5 反義 RNA				
統 T2 · 載體系		T 2.1 病毒載體		T 2.1.1 動物病毒
				T 2.1.2 植物病毒
		T 2.2 質體載體		
		T 2.3 DNA 片段		
T3 · 轉型作用		T 3.1 農桿菌法		
		T 3.2 基因槍法		
	T 3.3 物理穿孔法			
	T 3.4 花粉管法			
	T 3.5 細胞融合法			
	T 3.6 微脂粒法			
	T 3.7 微注射法			
	T 3.8 化學法			
	T 3.9 直接感染法			
T4 · 轉殖生物篩選	T 4.1 報導基因法			
	T 4.2 化學藥物法			

表 36、GMO 功效分類表

G M O 功 效 分 類	E1. 增產型
	E2. 控熟型
	E3. 保養型
	E4. 保健型
	E5. 新品種
	E6. 加工型
	E7. 生物工廠
	E8. 疾病醫療
	E9. 功能鑑定
	E10. 基因載具
	E11. 轉基因生物篩選

三、技術/功效分析

技術/功效分析係針對專利技術內容進行分析，可透過技術/功效矩陣分析、技術/功效分佈分析以及技術/功效比例分析等，分析預測技術主流或發展方向。由於本計畫評選出的 GMO 重要專利共有 408 筆，但每筆專利的技術或功效分類並不侷限於單個分類，即表示同一筆專利，可同時被歸類於一個以上的技術(功效)分類。因此本計畫於後續分析中，在計算各技術/功效分類之專利數時，將有重複計算的現象產生，但不影響分析之結果。

(一)、技術/功效矩陣分析

技術/功效矩陣主要以二維矩陣方式，來顯示不同技術/功效分類下的專利數以及專利產出年數，其中橫軸為功效分類，縱軸為技術分類，藉由觀察圖表可得知，GMO 產業主要產出專利的技術/功效趨勢為何。

本節以圖表方式顯示不同技術/功效分類下的專利產出年數和專利數，其中技術分類更以一階、二階以及三階的方式分別呈現於圖中，另以圓圈大小表達該技術/功效分類項中專利數的多寡，並於圖示下方，以數字標示該技術/功效分類項中的專利產出年數和專利數。以數字「6(8)」為例，表示該項目中共有 8 筆專利分別於不同的 6 個年份產出。

1. 一階技術功效矩陣分析

從圖 40 技術分類為一階時可發現，在 GMO 重要專利中，大部分專利都座落於「功能基因」、「載體系統」以及「轉型作用」等一階的技術分類內，並且廣泛應用於「基因載具」、「功能鑑定」、「疾病醫療」、「生物工廠」、「新品種」或「保健型」的功效上。而「轉型生物篩選」的技術分類內的重要專利件數相對較少，並且多應用於「轉基因生物篩選」的功效上，顯示其技術尚有相當廣泛的發展空間，適合業者往此一方向作技術研發，以攻佔此一剛開發的 GMO 技術領域。

從功效面的角度來看，其中以「保養型」功效的專利件數最少，祇有 3 件，顯示為達保養型功效的專利，為目前市場上專利數較少，但發展潛力大的 GMO 技術應用領域。

	增產型	早熟型	保莖型	保健型	新品種	加工型	生物工程	疾病醫療	功能鑑定	基因器具	轉基因生物篩選
功能基因	● 6 (8)	● 6 (9)	● 1 (1)	● 12 (24)	● 15 (138)	● 9 (34)	● 15 (64)	● 16 (83)	● 15 (49)	● 18 (134)	● 10 (16)
載體系統	● 2 (2)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 7 (10)	● 13 (60)	● 5 (9)	● 15 (43)	● 13 (61)	● 13 (34)	● 18 (122)	● 8 (14)
轉型作用	● 4 (4)	● 5 (7)	● 1 (1)	● 8 (6)	● 13 (69)	● 7 (9)	● 14 (37)	● 14 (54)	● 12 (26)	● 17 (137)	● 5 (6)
轉殖生物篩選					● 2 (2)		● 1 (1)	● 3 (5)	● 5 (5)	● 5 (7)	● 10 (17)

圖 40、一階技術/功效矩陣圖

2.二階技術功效矩陣分析

從圖 41 的技術/功效矩陣圖可知，在功能基因次分類的「植物基因」相關技術，應用於「新品種」研發上的專利件數最多，高達 112 件專利，其分屬 15 個年份公告，主要原因為 GMO 技術最早應用領域為轉基因作物的生產，透過抗蟲、抗逆境及殺草劑、抗菌...等新品種的出現，大幅提昇作物的產量，是故其所屬的重要專利理當最多；至於「植物基因」再細分的各項次分類，將於三階技術功效矩陣分析時進行討論。二階技術功效矩陣專利件數排名第二者，為「功能基因」的次分類「啟動子及調控序列」的技術應用於「基因載具」功效上，共有 86 筆專利，分屬 15 個年份公告。另外，可以發現為達到「基因載具」的功效，可應用的技術非常多。本計畫技術分類內的所有技術項目內都有專利擁有「基因載具」的功效，此一現象在技術分類細分到三階後仍然存在，所以「基因載具」功效的相關技術研發可謂相當多元化且普及。當「載體系統」技術被細分為二階後可發現，其次分類「質體載體」的應用層面非常廣，其相關技術可應用在本計畫所有功效分類項目內，因此其相關技術可謂非常熱門，值得國內產業多加注意。

3.三階技術功效矩陣分析

由圖 42 可知，本計畫技術分類中，僅有「植物基因」和「病毒載體」兩項技術被細分到下一階。由於「植物基因」技術相關專利，於二階時專利數排名第一，因此再將其細分成四項次分類後可發現，「抗蟲」與「抗逆境及殺草劑」次分類的專利件數較多，且主要應用在「新品種」的開發上。而在「病毒載體」細分次分類後發現，「動物病毒」技術的研發及應用較「植物病毒」為多。

		增產型	控肥型	保價型	保健型	新品種	加工型	生物工程	疾病醫藥	功能鑑定	基因器具	轉基因生物篩選
功能基因	功能基因	● 2 (2)			● 5 (7)	● 7 (9)	● 4 (6)	● 4 (6)	● 8 (12)	● 6 (7)	● 8 (12)	● 6 (6)
	植物基因	● 2 (2)	● 6 (7)		● 3 (5)	● 15 (112)	● 7 (17)	● 11 (25)	● 1 (2)	● 4 (4)	● 9 (25)	● 2 (4)
	動物基因		● 1 (1)		● 4 (4)	● 3 (5)	● 2 (2)	● 11 (18)	● 12 (42)	● 9 (26)	● 8 (19)	● 3 (5)
	微生物基因	● 3 (3)		● 1 (1)	● 6 (6)	● 7 (13)	● 4 (10)	● 5 (6)	● 9 (14)	● 2 (2)	● 4 (6)	
	啟動子及調控序列	● 1 (1)	● 2 (2)		● 4 (5)	● 9 (23)	● 4 (6)	● 10 (15)	● 8 (19)	● 14 (18)	● 15 (86)	● 2 (2)
	反義 RNA	● 1 (1)	● 3 (5)			● 7 (8)	● 2 (2)	● 2 (2)	● 3 (7)	● 2 (2)	● 5 (6)	● 1 (1)
載體系統	載體系統					● 1 (1)			● 2 (2)		● 4 (4)	
	病毒載體					● 3 (4)		● 5 (5)	● 8 (25)	● 7 (12)	● 13 (38)	● 2 (2)
	質體載體	● 2 (2)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 7 (6)	● 13 (50)	● 5 (8)	● 15 (37)	● 11 (26)	● 10 (17)	● 15 (60)	● 7 (11)
	DNA 片段				● 1 (1)	● 5 (6)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 8 (11)	● 4 (6)	● 12 (25)	● 2 (2)
轉型作用	轉型作用			● 1 (1)	● 1 (1)	● 4 (6)		● 4 (4)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 4 (6)	● 1 (1)
	農桿菌法	● 3 (3)	● 5 (7)		● 4 (4)	● 12 (36)	● 3 (4)	● 6 (7)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 10 (30)	
	基因槍法					● 1 (5)		● 1 (1)			● 7 (12)	● 2 (2)
	物理穿孔法					● 1 (1)		● 2 (2)	● 2 (2)		● 8 (10)	
	花粉管法					● 1 (1)		● 1 (1)			● 2 (2)	
	細胞融合法					● 3 (6)			● 1 (1)	● 1 (1)	● 5 (6)	
	微膠粒法								● 3 (5)	● 1 (1)	● 6 (15)	
	微注射法				● 2 (2)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 3 (4)	● 8 (15)	● 4 (6)	● 4 (11)	
	化學法	● 1 (1)			● 2 (2)	● 8 (14)	● 2 (2)	● 9 (17)	● 8 (8)	● 7 (6)	● 10 (12)	● 2 (2)
	直接感染法					● 1 (1)		● 5 (5)	● 9 (27)	● 6 (8)	● 11 (30)	● 1 (1)
轉殖生物篩選	轉殖生物篩選								● 2 (3)	● 3 (3)	● 2 (2)	● 4 (4)
	轉導基因法							● 1 (1)	● 2 (2)	● 2 (2)	● 3 (4)	● 8 (11)
	化學藥物法					● 2 (2)					● 1 (1)	● 1 (2)

圖 41、二階技術/功效矩陣圖

日	日	功能基因	製劑型	疫苗型	併發型	併發型	新品種	加工型	生物工程	併發型	功能鑑定	基因器具	轉基因生物篩選
功能基因	功能基因	功能基因	● 2 (2)			● 3 (3)	● 7 (7)	● 4 (4)	● 4 (4)	● 8 (32)	● 6 (7)	● 8 (12)	● 6 (6)
		植物基因		● 6 (7)		● 3 (3)	● 10 (10)	● 7 (12)	● 7 (10)		● 3 (3)	● 5 (6)	
		抗蟲					● 12 (35)		● 5 (6)		● 2 (2)	● 3 (3)	
		抗除草劑	● 1 (1)			● 1 (1)	● 13 (22)	● 1 (1)	● 4 (6)			● 3 (6)	● 1 (1)
		抗菌	● 1 (1)				● 9 (10)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 1 (2)	● 1 (1)	● 2 (2)	
		抗生素抗病菌	● 1 (1)				● 6 (11)		● 2 (2)			● 3 (5)	● 1 (1)
	動物基因	動物基因		● 1 (1)		● 4 (4)	● 3 (4)	● 2 (2)	● 11 (18)	● 12 (42)	● 9 (26)	● 8 (16)	● 3 (3)
	微生物基因	微生物基因	● 3 (3)		● 1 (1)	● 6 (6)	● 7 (13)	● 4 (10)	● 5 (6)	● 8 (24)	● 2 (2)	● 4 (6)	
	質體子息複製序列	質體子息複製序列	● 1 (1)	● 2 (2)		● 4 (5)	● 9 (23)	● 4 (6)	● 10 (15)	● 8 (28)	● 14 (41)	● 15 (60)	● 2 (2)
	反義 RNA	反義 RNA	● 1 (1)	● 3 (5)			● 7 (8)	● 2 (2)	● 2 (2)	● 3 (7)	● 2 (2)	● 3 (6)	● 1 (1)
載體系統	載體系統	載體系統					● 1 (1)			● 2 (2)		● 4 (4)	
		病毒載體					● 3 (4)		● 3 (3)	● 1 (2)	● 7 (11)	● 12 (35)	● 1 (1)
		動物病毒							● 2 (2)	● 3 (6)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 1 (1)
		植物病毒										● 1 (1)	
	質體載體	質體載體	● 2 (2)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 7 (8)	● 13 (30)	● 5 (8)	● 15 (27)	● 11 (26)	● 10 (17)	● 15 (60)	● 7 (11)
DNA 片段	DNA 片段				● 1 (1)	● 5 (8)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 8 (11)	● 4 (6)	● 12 (25)	● 2 (2)	
轉型作用	轉型作用	轉型作用			● 1 (1)	● 1 (1)	● 4 (6)		● 4 (4)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 4 (6)	● 1 (1)
		農桿菌法	● 3 (5)	● 5 (7)		● 4 (4)	● 12 (36)	● 3 (4)	● 6 (7)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 10 (30)	
		基因槍法					● 1 (1)		● 1 (1)			● 7 (12)	● 2 (2)
		物理穿孔法					● 1 (1)		● 1 (1)	● 2 (2)	● 2 (2)	● 8 (10)	
		花粉管法					● 1 (1)		● 1 (1)			● 2 (2)	
		細胞融合法					● 3 (6)				● 1 (1)	● 1 (1)	● 5 (6)
		微膠粒法								● 3 (5)	● 1 (1)	● 6 (15)	
		微注射法				● 2 (2)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 3 (4)	● 8 (25)	● 4 (6)	● 4 (11)	
		化學法	● 1 (1)			● 2 (2)	● 8 (14)	● 2 (2)	● 9 (17)	● 8 (6)	● 7 (6)	● 10 (12)	● 2 (2)
		直接感染法					● 1 (1)		● 5 (5)	● 8 (27)	● 6 (6)	● 11 (38)	● 1 (1)
轉殖生物篩選	轉殖生物篩選	轉殖生物篩選								● 2 (5)	● 2 (2)	● 2 (2)	● 4 (6)
		報導基因法							● 1 (1)	● 2 (2)	● 2 (2)	● 3 (4)	● 8 (11)
		化學藥物法					● 2 (2)					● 1 (1)	● 1 (1)

圖 42、三階技術/功效矩陣圖

(二)、技術/功效分佈分析

技術/功效分佈主要顯示不同技術或功效分類下的專利數以及專利產出年數，其中縱軸分別為技術分類以及功效分類，藉由觀察圖表可得知，GMO 產業主要產出專利的技術或功效分類分佈為何。

1. 一階技術分佈分析

由圖 43 可知，在 GMO 重要技術專利中，屬於「功能基因」技術的專利為最多，共有 356 筆，屬於「載體系統」與「轉型作用」技術的則有兩百多筆；而屬於「轉殖生物篩選」的僅有 20 筆，其專利筆數相對較少，顯示目前 GMO 技術的發展仍以「功能基因」為重。由於 GMO 的應用，不論是動物、植物或是微生物，都必須先完成基因定序的動作，唯有將基因解碼，標示出哪些是有用的基因片段，哪些是無意義的基因片段，才能透過載體系統將有用的基因片段，載入胚胎的細胞核中。是故，目前全球最熱門的基因定序，當屬人類基因的定序，俾利未來在疾病醫療乃至人體複製等應用。因此，握有關鍵專利，儼然已成為國際生技醫藥公司間甚至是國與國之間的「基因密碼戰」。

另外由表 37 可發現，在 GMO 重要專利的一階技術分類中，所有技術分類於 1980 年就已開始發展技術並有專利產出，於 1988 至 1995 年間，其技術發展更是蓬勃，各項技術每年都有 15 件以上的重要專利產出。至於 1995 年後，除受到審查不公開的影響、以及有些新技術目前尚未被業界大量採用且其重要性尚未呈現，因此 1995 年後的重要專利數量，將有被低估的現象產生。



圖 43、一階技術分佈圖

表 37、一階技術分佈表

技術分類 年份	技術分類	T1 功能基 因	T2 載體系 統	T3 轉型作 用	T4 轉殖作 物篩選
1980	3	3	1	2	0
1981	0	0	0	0	0
1982	9	8	6	4	1
1983	6	4	3	4	0
1984	6	3	4	3	1
1985	7	5	5	2	0
1986	7	7	2	4	1
1987	10	9	7	6	0
1988	21	19	18	15	1
1989	26	24	17	18	1
1990	33	26	19	26	1
1991	30	27	17	22	0
1992	33	31	19	18	3
1993	54	41	35	35	3
1994	65	56	27	28	6
1995	56	52	23	27	1
1996	13	13	5	6	0
1997	9	9	7	4	0
1998	16	15	11	6	0
1999	4	4		1	1
總計	408	356	226	231	20

2.二階技術分佈分析

由圖 44 可得知，在 GMO 重要技術專利中，專利筆數最多者為「功能基因」次分類的「植物基因」技術，共有 140 筆；其次為「啟動子及調控序列」的技術，共計有 118 筆專利。另外，在「載體系統」的次分類「質體載體」的專利，共計有 133 筆；此為 GMO 二階技術分佈分析時的專利數前三名的技術分類。

從表 38 可知，「植物基因」於 1982 年之後每年即有重要專利產出，其中以 1990 至 1995 年間為重要專利產出的全盛時期。「啟動子及調控序列」更於 1980 年時就有重要專利產出，並於 1994 年產出最多，共計有 25 筆。對於「質體載體」的重要專利產出，同樣是在 1980 年就有第一筆重要專利，且其技術發展時程，早在 1988 年即進入發展熱絡的階段，相較於其他技術而言，其專利產出明顯較早。

3.三階技術分佈分析

由圖 45 可發現，將「植物基因」技術再細分成五個次分類後，各技術間的專利件數差異不大，因此，在發展「植物基因」技術時，不論是抗蟲、抗逆境，殺草劑、抗菌、抗生素及抗病毒等相關技術，都是非常熱門且同時受到重視的。同時配合表 39 可發現，1988 至 1995 年間為「植物基因」的次分類發展較熱絡時期。而「病毒載體」的細分次分類內，由於重要專利數量不多，且所有重要專利均早於 1992 年以前所產出，尤以「植物病毒」雖然僅有 1 筆重要專利，且該筆專利是在 1982 年產出，顯見以「植物病毒」和「動物病毒」作為「病毒載體」的技術發展較早，於近年尚無明顯的大突破。

功能基因	功能基因	16 (39)
	植物基因	15 (140)
	動物基因	13 (70)
	微生物基因	14 (36)
	啟動子及調控序列	16 (118)
	反義 RNA	8 (19)
載體系統	載體系統	4 (4)
	病毒載體	15 (60)
	質體載體	18 (133)
	DNA 片段	13 (37)
轉型作用	轉型作用	7 (13)
	農桿菌法	14 (63)
	基因槍法	7 (13)
	物理穿孔法	8 (11)
	花粉管法	2 (2)
	細胞融合法	5 (10)
	微膠粒法	6 (15)
	微注射法	10 (23)
	化學法	15 (39)
	直接感染法	11 (53)
	轉殖生物篩選	轉殖生物篩選
報導基因法		8 (11)
化學藥物法		2 (3)

圖 44、二階技術分佈圖

表 38、二階技術分佈表

技術分類 年份	T1.1 植物基因	T1.2 動物基因	T1.3 微生物基因	T1.4 啟動子及調控序列	T1.5 反義 RNA	T2.1 病毒載體	T2.2 質體載體	T2.3 DNA 片段	T3.1 農桿菌法	T3.2 基因槍法	T3.3 物理穿孔法	T3.4 花粉管法	T3.5 細胞融合法	T3.6 微脂粒法	T3.7 微注射法	T3.8 化學法	T3.9 直接感染法	T4.1 報導基因法	T4.2 化學藥物法
1980	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	2	1	0	3	0	1	5	0	1	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0
1983	2	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
1984	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
1985	2	1	2	1	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
1986	4	0	0	2	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1987	2	3	0	6	0	2	4	2	1	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0
1988	5	3	1	7	1	5	10	3	4	1	1	0	0	0	2	5	4	1	0
1989	9	5	0	11	0	4	11	3	7	0	0	1	0	1	1	3	3	1	0
1990	15	6	2	5	3	2	14	3	6	2	2	0	3	2	1	7	2	1	0
1991	12	6	1	7	2	4	9	4	9	0	2	0	0	0	2	3	5	0	0
1992	13	8	3	9	5	6	13	2	6	2	1	0	0	0	0	2	6	1	0
1993	15	6	5	14	3	14	17	4	7	1	1	0	3	2	0	6	14	3	0
1994	27	10	6	25	2	8	12	7	8	3	1	0	1	3	3	3	7	2	1
1995	21	10	4	16	2	4	16	2	4	2	1	1	2	4	7	3	5	0	1
1996	3	1	4	5	1	3	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	3	0	0
1997	1	3	4	1	0	2	4	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1998	4	4	4	3	0	2	6	3	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
1999	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
總計	140	70	36	118	19	60	133	37	63	13	11	2	10	15	23	39	53	11	3

功能基因	功能基因	功能基因	●	16 (39)	
	植物基因	植物基因	●	12 (36)	
		抗蟲	●	12 (36)	
		抗逆境及殺草劑	●	13 (33)	
		抗菌	●	9 (22)	
		抗生素及抗病毒	●	7 (17)	
	動物基因	動物基因	●	13 (70)	
	微生物基因	微生物基因	●	14 (36)	
	啟動子及調控序列	啟動子及調控序列	●	16 (118)	
	反義 RNA	反義 RNA	●	8 (19)	
	軟體系統	軟體系統	軟體系統	●	4 (4)
		病毒軟體	病毒軟體	●	14 (54)
			動物病毒	●	3 (3)
			植物病毒	●	1 (1)
		實體軟體	實體軟體	●	18 (133)
DNA 片段		DNA 片段	●	13 (37)	
轉型作用	轉型作用	轉型作用	●	7 (13)	
	農桿菌法	農桿菌法	●	14 (53)	
	基因槍法	基因槍法	●	7 (13)	
	物理穿孔法	物理穿孔法	●	8 (11)	
	花粉管法	花粉管法	●	2 (2)	
	細胞融合法	細胞融合法	●	5 (10)	
	微膠粒法	微膠粒法	●	6 (15)	
	微注射法	微注射法	●	10 (23)	
	化學法	化學法	●	15 (38)	
	直接感染法	直接感染法	●	11 (53)	
	轉殖生物篩選	轉殖生物篩選	轉殖生物篩選	●	5 (5)
		轉導基因法	轉導基因法	●	8 (11)
		化學藥物法	化學藥物法	●	2 (2)

圖 45、三階技術分佈圖

表 39、三階技術分佈表

年份	技術分類					
	T1.1.1 抗蟲	T1.1.2 抗逆境及殺草劑	T1.1.3 抗菌	T1.1.4 抗生素及抗病毒	T2.1.1 動物病毒	T2.1.2 植物病毒
1982	1	0	0	0	0	1
1983	0	2	0	0	0	0
1984	0	1	0	0	0	0
1985	0	1	1	0	0	0
1986	1	2	1	0	0	0
1987	0	0	0	0	1	0
1988	2	1	1	0	1	0
1989	1	2	1	1	1	0
1990	8	3	2	0	1	0
1991	1	3	1	3	0	0
1992	5	3	1	1	1	0
1993	7	2	1	0	0	0
1994	4	8	4	4	0	0
1995	4	3	6	6	0	0
1996	1	1	0	0	0	0
1997	0	1	0	0	0	0
1998	0	0	2	1	0	0
1999	1	0	1	1	0	0
總計	36	33	22	17	5	1

4.功效分佈分析

由圖 46 得知，在本計畫 GMO 重要技術專利中，屬於「基因載具」功效的專利最多，共有 184 筆專利；其次是具有「新品種」功效的專利，共有 140 筆專利。最少的則是具「保養型」功效的專利，僅有 1 筆。配合表 40 可發現，「增產型」、「控熟型」、「保養型」、「保健型」以及「加工型」等功效分類的技術發展較晚，因此其重要專利產出都在 1980 年之後才逐漸增加，其中尤以「保養型」的專利，雖然僅有 1 篇重要專利，但該篇專利是在 1998 年所產出，表示「保養型」功效，可能是最近才逐漸開始受到重視，並投入研發的 GMO 功效分類。



圖 46、功效分佈圖

表 40、功效分佈表

年份	功效分類	E1 增產型	E2 控熟型	E3 保養型	E4 保健型	E5 新品種	E6 加工型	E7 生物工廠	E8 疾病醫療	E9 功能鑑定	E10 基因載具	E11 轉基因生物篩選	
1980		3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	
1981		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1982		9	0	0	0	2	0	3	2	3	3	1	
1983		6	0	0	0	2	0	2	1	0	3	0	
1984		6	0	0	0	1	0	0	0	1	4	1	
1985		7	1	0	0	3	0	2	1	1	2	0	
1986		7	0	0	0	5	0	2	0	1	3	0	
1987		10	0	2	0	1	2	0	2	2	5	0	
1988		21	2	1	0	1	4	0	4	3	4	10	1
1989		26	0	1	0	2	8	1	6	1	4	18	1
1990		33	0	1	0	1	16	2	7	4	4	15	1
1991		30	0	2	0	2	8	2	7	7	3	13	0
1992		33	0	1	0	1	15	2	5	9	4	14	2
1993		54	0	0	0	4	14	7	4	17	5	30	4
1994		65	2	1	0	4	28	9	7	10	6	29	6
1995		56	0	0	0	4	19	5	8	18	5	22	2
1996		13	0	0	0	0	4	2	1	5	2	7	0
1997		9	1	0	0	2	2	0	2	3	3	1	0
1998		16	1	0	1	2	5	3	4	4	1	3	0
1999		4	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0
總計		408	8	9	1	24	140	34	67	90	52	184	19

(三)、技術/功效比例分析

技術/功效比例分析主要顯示不同技術或功效分類下的專利件數百分比，藉由觀察圓餅圖可得知，GMO 產業主要產出專利的技術或功效分類比例為何。

1.一階技術分類比例分析

由圖 47 可知，在 GMO 重要技術專利中，屬於「功能基因」技術佔 43%；屬於「載體系統」技術約佔 27%，而「轉型作用」技術佔 26%，「轉殖生物篩選」僅有 2%相對較少，顯示「轉殖生物篩選」技術的研發專利產出量較少。

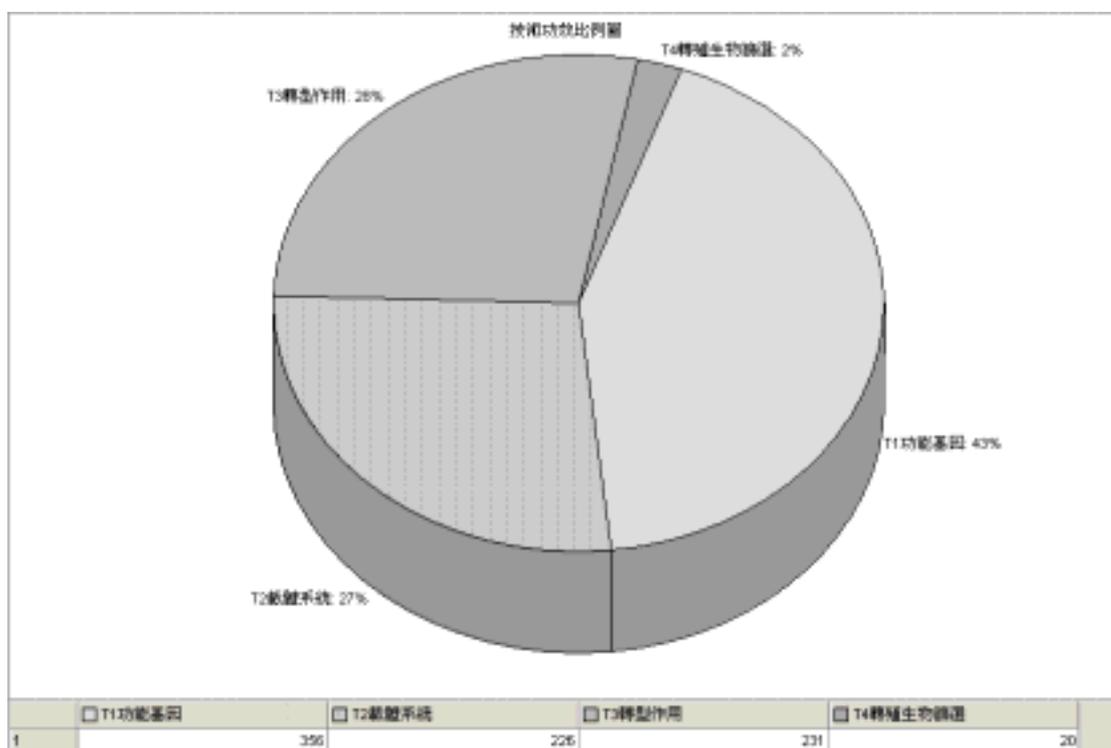


圖 47、技術分類比例圖(一階)

2.二階技術分類比例分析

由表 41、圖 48 可得知，將技術分類細分至二階時，在「T1 功能基因」下的次分類，其中「T1.1 植物基因」佔的比例最高，為 15%，第二名為「T2 載體系統」下的次分類「T2.2 質體載體」，佔 14%，第三則是「T1.4 啟動子及調控序列」佔 13%。此三項次分類，佔整體專利件數的 42%，顯見 GMO 技術目前趨勢，主要著重在此三項次分類的發展。

表 41、二階技術分類比例分析表

技術分類	專利件數	百分比
T1 功能基因	39	4%
T1.1 植物基因	140	15%
T1.2 動物基因	70	8%
T1.3 微生物基因	36	4%
T1.4 啟動子及調控序列	118	13%
T1.5 反義 RNA	19	2%
T2 載體系統	4	0%
T2.1 病毒載體	60	7%
T2.2 質體載體	133	14%
T2.3DNA 片段	37	4%
T3 轉型作用	13	1%
T3.1 農桿菌法	63	7%
T3.2 基因槍法	13	1%
T3.3 物理穿孔法	11	1%
T3.4 花粉管法	2	0%
T3.5 細胞融合法	10	1%
T3.6 微脂粒法	15	2%
T3.7 微注射法	23	3%
T3.8 化學法	39	4%
T3.9 直接感染法	53	6%
T4 轉殖生物篩選	6	1%
T4.1 報導基因法	11	1%
T4.2 化學藥物法	3	0%
總計	918	100%

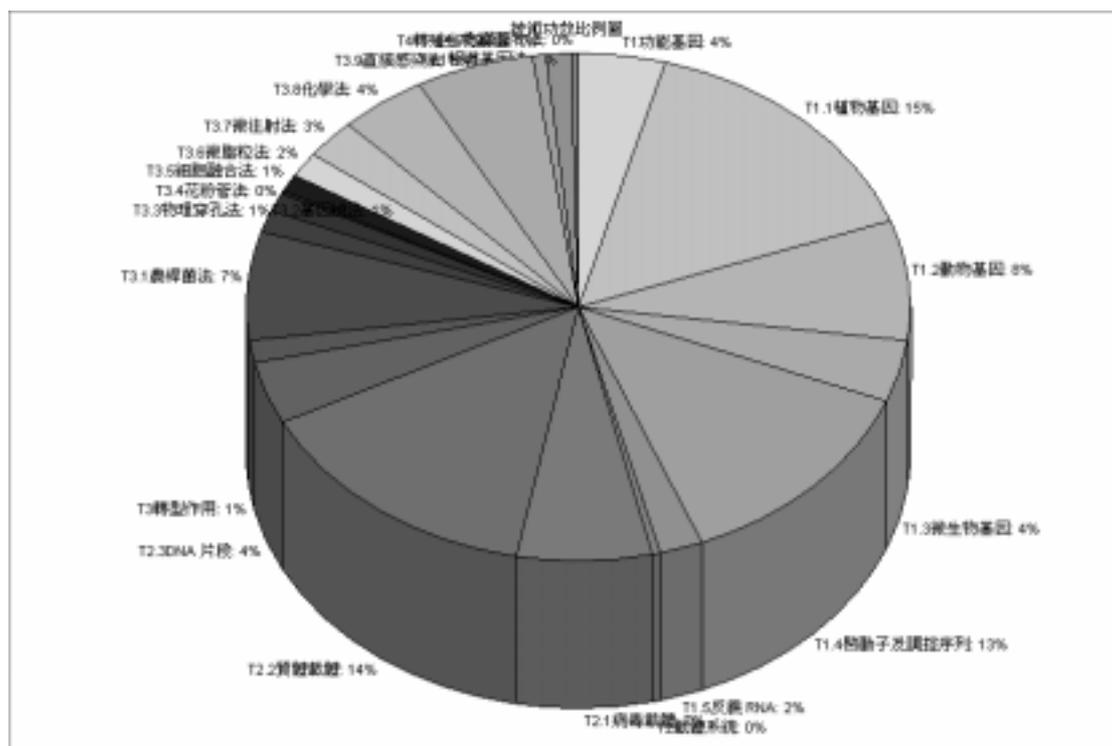


圖 48、二階技術分類比例圖

3.三階技術分類比例分析

由於本計畫 GMO 技術分類中，僅有「T1.1 植物基因」和「T2.1 病毒載體」兩項次分類再細分到第三階，因此在討論第三階技術分類比例時，僅依此二次分類領域予以探討。由表 42、圖 49 可知，若將「T1.1 植物基因」技術再細分次分類後，其中以「T1.1.1 抗蟲」與「T1.1.2 抗逆境及殺草劑」兩項次分類的專利件數較多。另外，於「T2.1 病毒載體」的次分類中，則以「T2.1.1 動物病毒」的專利件數較「T2.1.2 植物病毒」為多。

表 42、三階技術分類比例分析表

技術分類	專利件數	百分比
T1 功能基因	39	4%
T1.1 植物基因	36	4%
T1.1.1 抗蟲	36	4%
T1.1.2 抗逆境及殺草劑	33	4%
T1.1.3 抗菌	22	2%
T1.1.4 抗生素及抗病毒	17	2%
T1.2 動物基因	70	8%
T1.3 微生物基因	36	4%
T1.4 啟動子及調控序列	118	13%
T1.5 反義 RNA	19	2%
T2 載體系統	4	0%
T2.1 病毒載體	54	6%
T2.1.1 動物病毒	5	1%
T2.1.2 植物病毒	1	0%
T2.2 質體載體	133	14%
T2.3DNA 片段	37	4%
T3 轉型作用	13	1%
T3.1 農桿菌法	63	7%
T3.2 基因槍法	13	1%
T3.3 物理穿孔法	11	1%
T3.4 花粉管法	2	0%
T3.5 細胞融合法	10	1%
T3.6 微脂粒法	15	2%
T3.7 微注射法	23	2%
T3.8 化學法	39	4%
T3.9 直接感染法	53	6%
T4 轉殖生物篩選	6	1%

技術分類	專利件數	百分比
T4.1 報導基因法	11	1%
T4.2 化學藥物法	3	0%
總計	922	100%

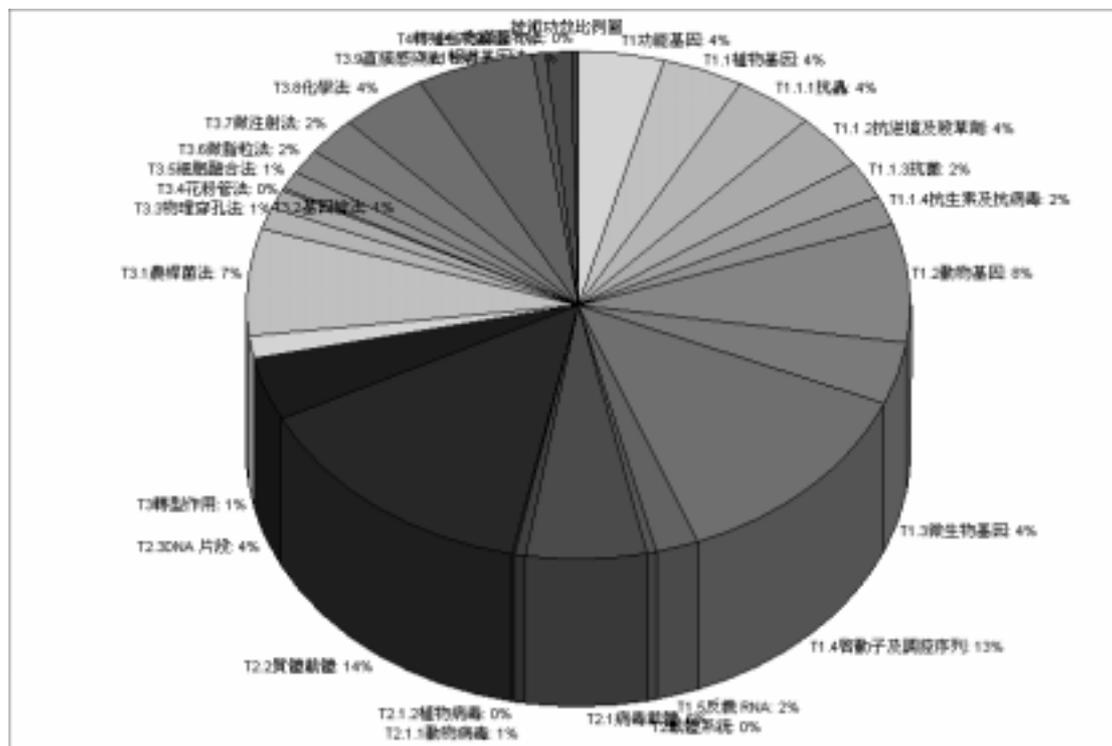


圖 49、三階技術分類比例圖

4.功效分類比例分析

由表 43、圖 50 可得知，在 GMO 重要功效專利中，屬於「E10 基因載具」功效的佔有率最高，為 29%；排名第二屬於「E5 新品種」功效，佔有率為 22%，此二功效合計佔有率為 51%超過半數，顯示目前 GMO 技術的功效，主要是以「E10 基因載具」和「E5 新品種」居多，專利件數最少的則為僅有 1 件「E3 保養型」的功效分類。

表 43、功效分類比例分析表

功效分類	專利件數	百分比
E1 智慧型	8	1%
E2 控熟型	9	1%
E3 保養型	1	0%
E4 保健型	24	4%
E5 新品種	140	22%
E6 加工型	34	5%
E7 生物工廠	67	11%
E8 疾病醫療	90	14%
E9 功能鑑定	52	8%
E10 基因載具	184	29%
E11 轉基因生物篩選	19	3%
總計	628	100%

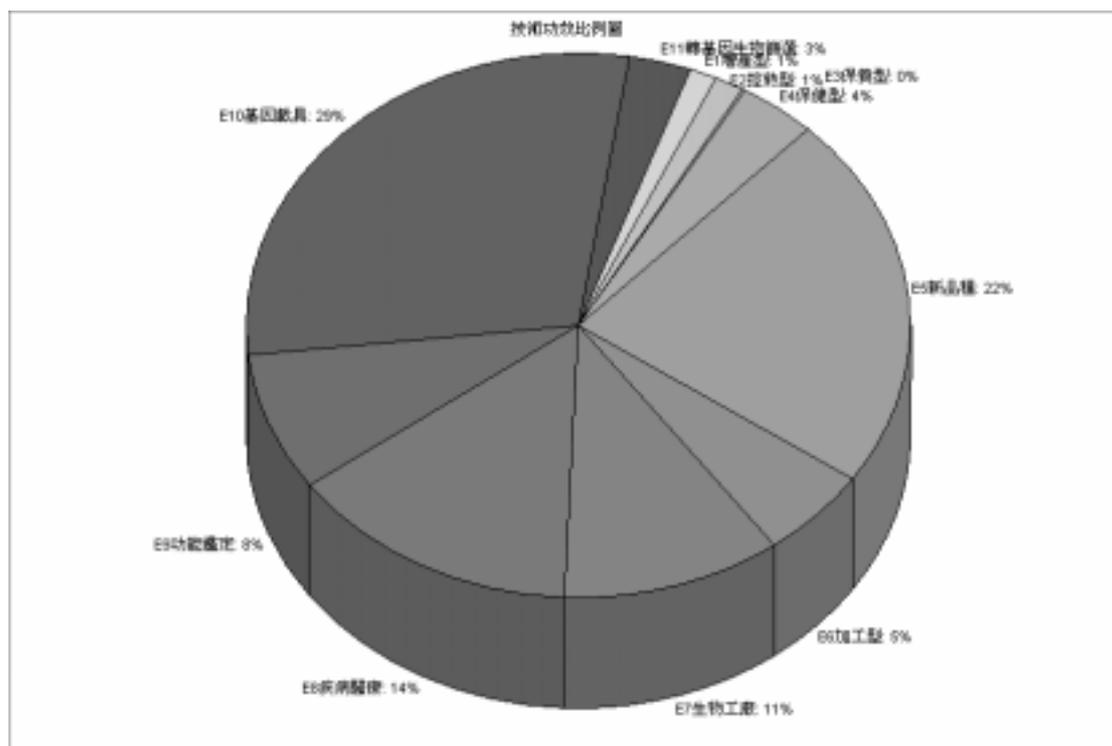


圖 50、功效分類比例圖

四、國家別分析

國家別分析係以國家別的角度針對專利技術內容進行分析，可透過國家別技術/功效矩陣分析、國家別技術/功效分佈分析、國家別技術/功效比例分析等圖表分析，預測各個國家技術主流或發展方向。

本節以圖型方式，顯示不同技術/功效分類下的專利產出國家數和專利數，其中技術分類，更以一階、二階以及三階的方式分別呈現於圖中，另以圓圈大小表達該技術/功效分類項中國家數的多寡，並且於圖示下方，以數字標示該技術/功效分類項中的專利產出國家數和專利數。以數字「5(8)」為例，表示該項目中，共有 8 筆專利，分別為不同的 5 個國家所申請。

(一)、國家別技術/功效矩陣分析

國家別技術/功效矩陣分析主要以二維矩陣方式，來顯示不同技術/功效分類下的專利產出國家數及專利數，其中橫軸為功效分類，縱軸為技術分類，藉由觀察圖表可得知，GMO 產業主要產出專利的技術/功效組合的國家數。

1. 一階國家別技術/功效矩陣分析

從圖 51 技術分類為一階時可以發現，在 GMO 重要專利的技術/功效分類中，多數國家投入研發的技術領域，都是為了達到「新品種」培育和「基因載具」的功效，其中所牽涉到的「功能基因」、「載體系統」和「轉型作用」等都是眾多國家極力發展的技術。例如：「功能基因」應用在「新品種」培育就有 15 個國家擁有 138 件重要專利；其次是「轉型作用」的技術在「新品種」開發上，共有 12 個國家握有 69 件重要專利。另外在「基因載具」的功效上，以「功能基因」以及「轉型作用」的技術應用來達成目的之專利，則有 11 個國家在這些技術領域中擁有重要專利。

	增產型	控制型	保藥型	保健型	新品種	加工型	生物工廠	疾病醫療	功能鑑定	基因載具	轉基因生物篩選
功能基因	5 (8)	2 (9)	1 (1)	7 (24)	15 (138)	7 (34)	8 (64)	5 (83)	5 (49)	11 (134)	6 (16)
載體系統	1 (2)	1 (1)	1 (1)	4 (10)	10 (60)	5 (9)	4 (43)	3 (51)	4 (34)	7 (122)	5 (14)
轉型作用	2 (4)	2 (7)	1 (1)	4 (8)	12 (69)	5 (9)	5 (37)	2 (54)	2 (26)	11 (137)	3 (6)
轉殖生物篩選					1 (2)		1 (1)	2 (5)	3 (5)	2 (7)	6 (17)

圖 51、一階國家別技術/功效矩陣圖

2.二階國家別技術/功效矩陣分析

從圖 52 技術分類為二階時進一步發現，在 GMO 重要專利之技術/功效分類中，最多國家擁有重要專利的領域第一名和第二名分別落入一階「功能基因」的次分類「植物基因」和「啟動子及調控序列」內，顯示各國相當重視「功能基因」的技術，並且進一步的將其次分類之「植物基因」應用在「新品種」的功效上，以及「啟動子及調控序列」次分類應用在「基因載具」功效上。

3.國家別技術/功效矩陣分析

從圖 53 技術分類為三階時可發現，當「植物基因」技術再細分其次分類「抗蟲」、「抗逆境及殺草劑」、「抗菌」和「抗生素及抗病毒」後，所有次分類仍是在「新品種」的功效表現上產出較多專利，至於投入的國家數，則無明顯差異，其顯示儘管許多國家重視「植物基因」技術的發展，但各國並無特別針對某一次分類作研發的現象。至於「病毒載體」再細分的次分類內，亦無明顯有多個國家投入某一技術領域研發的現象。除了美國在所有次分類都有專利產出外，其他國家則是德國、日本或新加坡。

		變型型	控制型	伴養型	伴健型	新品種	加工型	生物工程	疾病醫療	功能鑑定	基因敲真	轉基因生物篩選
功能基因	功能基因	● 2 (2)			● 4 (7)	● 4 (9)	● 4 (8)	● 2 (8)	● 2 (12)	● 2 (7)	● 2 (12)	● 3 (8)
	植物基因	● 2 (2)	● 2 (7)		● 3 (8)	● 12 (112)	● 5 (17)	● 6 (25)	● 1 (2)	● 1 (4)	● 4 (25)	● 2 (4)
	動物基因		● 1 (1)		● 1 (4)	● 3 (9)	● 1 (2)	● 4 (18)	● 4 (42)	● 4 (26)	● 2 (19)	● 3 (5)
	微生物基因	● 2 (3)		● 1 (1)	● 3 (8)	● 4 (13)	● 4 (10)	● 3 (8)	● 2 (14)	● 1 (2)	● 1 (5)	
	啟動子及調控序列	● 1 (1)	● 2 (2)		● 2 (5)	● 7 (23)	● 2 (8)	● 3 (15)	● 3 (19)	● 2 (18)	● 10 (86)	● 1 (2)
	反義 RNA	● 1 (1)	● 2 (5)			● 2 (8)	● 1 (2)	● 1 (2)	● 1 (7)	● 1 (2)	● 1 (5)	● 1 (1)
載體系統	載體系統					● 1 (1)			● 1 (2)		● 1 (4)	
	病毒載體					● 2 (4)		● 1 (5)	● 1 (25)	● 3 (12)	● 2 (30)	● 1 (2)
	質體載體	● 1 (2)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 4 (9)	● 9 (30)	● 5 (8)	● 4 (37)	● 3 (26)	● 2 (17)	● 5 (60)	● 5 (11)
	DNA 片段				● 1 (1)	● 2 (6)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 2 (11)	● 1 (6)	● 2 (25)	● 1 (2)
轉型作用	轉型作用			● 1 (1)	● 1 (1)	● 1 (5)		● 1 (4)	● 1 (1)	● 1 (2)	● 3 (8)	● 1 (1)
	農桿菌法	● 2 (3)	● 2 (7)		● 3 (4)	● 9 (36)	● 3 (4)	● 4 (7)	● 1 (1)	● 1 (2)	● 8 (30)	
	基因槍法					● 1 (5)		● 1 (1)			● 1 (12)	● 1 (2)
	物理穿孔法					● 1 (1)		● 2 (2)	● 2 (2)		● 4 (10)	
	花椰管法					● 1 (1)		● 1 (1)			● 1 (2)	
	細胞融合法					● 3 (6)			● 1 (1)	● 1 (1)	● 1 (5)	
	葉脈注射法								● 1 (5)	● 1 (1)	● 4 (15)	
	葉注射法				● 2 (2)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 2 (4)	● 2 (5)	● 1 (5)	● 1 (11)	
	化學法	● 1 (1)			● 2 (2)	● 1 (14)	● 3 (3)	● 3 (17)	● 2 (8)	● 2 (8)	● 3 (12)	● 2 (2)
	直接感染法					● 1 (1)		● 1 (5)	● 1 (27)	● 1 (8)	● 2 (38)	● 1 (1)
轉殖生物篩選	轉殖生物篩選								● 2 (3)	● 2 (3)	● 1 (2)	● 3 (4)
	報導基因法							● 1 (1)	● 1 (2)	● 2 (2)	● 2 (4)	● 4 (11)
	化學藥物法					● 1 (2)					● 1 (1)	● 1 (2)

圖 52、二階國家別技術/功效矩陣圖

			變異型	程序型	序數型	序號型	新基種	加工型	生物工程	疾病管理	功能鑑定	基因器具	轉基因生物標識
功能基因	功能基因	功能基因	● 2 (2)			● 4 (7)	● 4 (5)	● 4 (5)	● 2 (5)	● 2 (12)	● 2 (7)	● 2 (12)	● 2 (5)
		植物基因		● 2 (7)		● 2 (5)	● 5 (20)	● 4 (2)	● 4 (20)		● 1 (1)	● 2 (5)	
		昆蟲					● 5 (25)		● 1 (5)		● 1 (2)	● 1 (1)	
		抗虫菌及殺菌劑	● 1 (1)			● 1 (1)	● 6 (22)	● 2 (7)	● 3 (4)			● 3 (5)	● 1 (1)
		疫苗	● 1 (1)				● 5 (29)	● 1 (1)	● 1 (5)	● 1 (2)	● 1 (1)	● 1 (2)	
		抗生素及抗病菌	● 1 (1)				● 3 (11)		● 1 (2)			● 2 (1)	● 1 (1)
	動物基因	動物基因		● 1 (1)		● 1 (4)	● 3 (5)	● 1 (2)	● 4 (20)	● 4 (5)	● 4 (25)	● 2 (5)	● 3 (5)
	微生物基因	微生物基因	● 2 (2)		● 1 (1)	● 3 (5)	● 4 (13)	● 4 (20)	● 3 (5)	● 2 (14)	● 1 (2)	● 1 (5)	
	細胞子及其衍生物	細胞子及其衍生物	● 1 (1)	● 2 (2)		● 2 (5)	● 7 (23)	● 2 (5)	● 3 (15)	● 3 (15)	● 2 (10)	● 10 (36)	● 1 (2)
	核酸 RNA	核酸 RNA	● 1 (1)	● 2 (2)			● 2 (5)	● 1 (2)	● 1 (2)	● 1 (7)	● 1 (2)	● 1 (5)	● 1 (1)
核酸系統	核酸系統	核酸系統				● 1 (1)			● 1 (2)		● 1 (4)		
		病毒系統				● 2 (5)		● 1 (5)	● 1 (2)	● 3 (11)	● 2 (5)	● 1 (1)	
		動物病毒						● 1 (2)	● 1 (5)	● 1 (1)	● 1 (2)	● 1 (1)	
		植物病毒									● 1 (1)		
	質體系統	質體系統	● 1 (2)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 4 (5)	● 8 (20)	● 3 (5)	● 4 (7)	● 3 (5)	● 2 (7)	● 3 (5)	● 5 (11)
DRNA 系統	DRNA 系統				● 1 (1)	● 2 (5)	● 1 (1)	● 2 (5)	● 2 (11)	● 1 (5)	● 2 (5)	● 1 (2)	
轉型作用	轉型作用	轉型作用			● 1 (1)	● 1 (1)	● 1 (5)		● 1 (4)	● 1 (1)	● 1 (2)	● 3 (5)	● 1 (1)
		農桿菌法	● 2 (2)	● 2 (2)		● 3 (4)	● 8 (25)	● 3 (4)	● 4 (7)	● 3 (1)	● 1 (2)	● 8 (25)	
		基因槍法					● 1 (1)		● 1 (1)			● 1 (12)	● 1 (2)
		物理穿孔法					● 1 (1)		● 2 (5)	● 2 (2)		● 4 (15)	
		花粉管法					● 1 (1)		● 1 (1)			● 1 (2)	
		微囊融合法					● 3 (5)			● 1 (1)	● 1 (1)	● 1 (5)	
		葉片注射法								● 1 (5)	● 1 (1)	● 4 (15)	
		電穿孔法				● 2 (2)	● 1 (1)	● 2 (5)	● 2 (4)	● 2 (15)	● 1 (5)	● 1 (11)	
		化學法	● 1 (1)			● 2 (2)	● 1 (4)	● 3 (5)	● 3 (7)	● 2 (5)	● 2 (5)	● 3 (12)	● 2 (2)
		直接感染法					● 1 (1)		● 1 (5)	● 1 (2)	● 1 (5)	● 2 (5)	● 1 (1)
		轉殖生物標識	轉殖生物標識	轉殖生物標識							● 2 (1)	● 2 (5)	● 1 (1)
報導基因法									● 1 (1)	● 1 (2)	● 2 (4)	● 4 (11)	
化學藥物法							● 1 (2)				● 1 (2)	● 1 (2)	

圖 53、三階國家別技術/功效矩陣圖

(二)、國家別技術/功效分佈分析

國家別技術/功效分佈主要顯示不同技術或功效分類下的專利數以及國家數，其中縱軸分別為技術分類以及功效分類，藉由觀察圖表可得知，GMO 產業主要產出專利的技術或功效分類內國家分佈狀況。此外，將輔以本計劃 GMO 重要專利件數產出前五名國家：美國、英國、德國、荷蘭、日本以及台灣共 6 國的技術/功效分類產出件數整理並製表，俾利觀察各主要產出國彼此專利分佈狀態。

1.一階國家別技術分佈分析

由圖 54 可得知，在 GMO 重要技術專利中，屬於「功能基因」技術的專利最多，共有 356 筆，其分屬 18 個國家所擁有；屬於「載體系統」技術的專利，共有 226 筆，分屬 11 個國家擁有；「轉型作用」技術，則有 231 筆專利，其分屬 13 個國家擁有；而「轉殖生物篩選」技術，僅有 20 筆專利，其分屬 6 個國家擁有。

配合表 44 發現可知，美國為 GMO 四大技術分類內，重要專利產出最多的國家，且所有主要產出國，其所擁有的重要專利，皆以「功能基因」為主，最少的則是「轉殖生物篩選」的。



圖 54、一階國家別技術分佈圖

表 44、一階國家別技術分佈表

技術分類 \ 國家別	美國	英國	德國	荷蘭	日本	台灣
T1 功能基因	292	16	11	7	6	2
T2 載體系統	194	6	7	4	6	1
T3 轉型作用	191	7	8	5	5	2
T4 轉殖生物篩選	15	1	1	0	1	0
總計	692	30	27	16	18	5

2.二階國家別技術分佈分析

由圖 55 可知，在 GMO 重要技術專利中，「功能基因」次分類的「植物基因」投入國家數最多，共有 14 個國家擁有專利；其次為「啟動子及調控序列」的技術，共計 13 個國家擁有專利。另外，在「轉型作用」的次分類「農桿菌法」亦有 11 個國家擁有專利；此為 GMO 二階技術分佈分析時，最多國家擁有專利之前三名技術分類。

配合表 45 可發現，在 GMO 重要專利的主要產出國中，美國專利件數最多，且所有二階技術分類都有專利產出。在「功能基因」次分類中，值得注意的是，「反義 RNA」次分類中，僅有美國與英国有專利產出，而其中專利，都是 1992 年之後才陸續公告，因此「反義 RNA」技術發展可謂起步階段，值得國內業界注意其發展動態或評估投入研發的可行性。至於「載體系統」的次分類中，各國家的專利，均集中於「病毒載體」和「質體載體」分類內，「DNA 片段」內除美國外，主要國家亦僅剩英國擁有 1 筆專利，此技術的發展尚未普遍。在「轉型作用」內，除「農桿菌法」有 11 個國家擁有專利外，其餘次分類技術的投入國家數都在 4 個以下，顯見「農桿菌法」為目前最熱門的「轉型作用」技術，而其他尚未普遍開發的技術，則值得探討其未來發展是否蘊含廣大商機。在「轉殖生物篩選」次分類內，整體而言，投入的國家數亦不多，都在 4 個以下，其中「化學藥物法」，只有美國擁有的 3 件專利，是故此技術未來的發展尚有待觀察。

表 45、二階國家別技術分佈表

技術分類	美國	英國	德國	荷蘭	日本	台灣
T 1.1 植物基因	107	7	6	4	3	0
T 1.2 動物基因	62	1	1	1	1	0
T 1.3 微生物基因	28	5	1	0	0	1
T 1.4 啟動子及調控序列	98	4	3	2	0	1
T 1.5 反義 RNA	16	3	0	0	0	0
T 1 功能基因(其他)	31	3	0	1	2	0
T 2.1 病毒載體	56	0	1	0	2	0
T 2.2 質體載體	108	5	6	4	4	1
T 2.3 DNA 片段	34	1	0	0	0	0
T 2 載體系統(其他)	4	0	0	0	0	0
T 3.1 農桿菌法	46	2	2	4	1	2
T 3.2 基因槍法	13	0	0	0	0	0
T 3.3 物理穿孔法	6	2	0	0	2	0
T 3.4 花粉管法	2	0	0	0	0	0
T 3.5 細胞融合法	6	0	2	0	0	0
T 3.6 微脂粒法	12	0	0	0	1	0
T 3.7 微注射法	21	1	0	0	0	0
T 3.8 化學法	32	3	3	1	0	0
T 3.9 直接感染法	52	0	0	0	1	0
T 3 轉型作用(其他)	11	0	1	0	0	0
T 4.1 報導基因法	8	1	1	0	1	0
T 4.2 化學藥物法	3	0	0	0	0	0
T 4 轉殖生物篩選(其他)	4	0	0	0	0	0
總計	760	38	27	17	18	5



圖 55、二階國家別技術分佈圖

3.三階國家別技術分佈分析

由圖 56 可發現，將「植物基因」技術再細分成五個次分類後，各技術間的投入國家數差異不多；因此，在發展「植物基因」技術時，不論是抗蟲、抗逆境、殺草劑、抗菌、抗生素及抗病毒等相關技術，在各國家內都是非常熱門且受到重視。在病毒載體的次分類內亦是相同情況，無明顯較多國家投入研發的技術領域。

透過表 46 可發現，台灣在「植物基因」和「病毒載體」內都無重要專利產出，而「抗生素及抗病毒」分類內除美國外，德國、南韓和新加坡都各有 1 件專利，顯示此一技術發展亦不熱絡。在「病毒載體」次分類內，「植物病毒」和「動物病毒」僅有美國擁有專利；而被歸類於「病毒載體(其他)」的專利反而較多，除了美國外，尚有德國和日本擁有此項專利，顯示「病毒載體」的技術發展並不偏向於植物或動物病毒。

表 46、三階國家別技術分佈表

技術分類	國家別					
	美國	英國	德國	荷蘭	日本	台灣
T 1.1.1 抗蟲	32	1	1	0	1	0
T 1.1.2 抗逆境及殺草劑	23	3	1	0	0	0
T 1.1.3 抗菌	17	1	2	1	0	0
T 1.1.4 抗生素及抗病毒	14	0	1	0	0	0
T 1.1 植物基因(其他)	23	4	0	3	2	0
T 2.1.1 動物病毒	5	0	0	0	0	0
T 2.1.2 植物病毒	1	0	0	0	0	0
T 2.1 病毒載體(其他)	50	0	1	0	2	0
總計	165	9	6	4	5	0



圖 56、三階國家別技術分佈圖

4. 國家別功效分佈分析

由圖 57 得知，在 GMO 重要技術專利中，屬於「新品種」功效的投入國家數最多，共有 16 個國家擁有專利；其次是具有「基因載具」功效的專利，其分屬 12 個國家擁有；而「保養型」功效的專利，則僅有 1 筆專利，為美國所擁有。

配合表 47 進一步發現，美國仍然在所有功效分類項中擁有專利。此外，在「增產型」、「控熟型」和「保養型」功效分類內的專利則不多，且主要國家擁有的專利件數都在 2 件以下，顯示以此三個功效為目的而發展技術並不熱絡。此外，台灣除在最多國家參與的「新品種」和「基因載具」內擁有專利外，尚在「加工型」功效分類內擁有 1 件專利。



圖 57、國家別功效分佈圖

表 47、國家別功效分佈表

國家別 功效分類	國家別					
	美國	英國	德國	荷蘭	日本	台灣
E1.增產型	4	1	0	0	1	0
E2.控熟型	7	2	0	0	0	0
E3.保養型	1	0	0	0	0	0
E4.保健型	17	2	1	1	1	0
E5.新品種	108	7	4	3	2	1
E6.加工型	20	6	1	4	0	1
E7.生物工廠	53	5	0	4	1	0
E8.疾病醫療	83	4	1	1	0	0
E9.功能鑑定	47	1	1	0	1	0
E10.基因載具	160	3	5	4	4	1
E11.轉基因生物篩選	14	1	1	0	1	0
總計	514	32	14	17	11	3

(三)、國家別技術/功效比例分析

國家別技術/功效比例分析，主要顯示不同技術或功效分類下各國的專利件數百分比，藉由觀察圓餅圖可得知，各國在 GMO 主要專利的技術或功效分類中擁有專利的比例為何。

本計畫選擇各技術或功效分類下的專利件數產出前五名國家和台灣作為分析標的，至於其他國家的專利數總和，則以「其他」來標示，以減少因國家數過多造成圖表辨識不易的缺點。此外，本節於圖示下方列出各國於該技術或功效分類的專利產出件數，配合百分比數據，完整表達國與國之間專利產出的差距大小。

1. 國家別技術分類比例分析

由圖 58 可得知，在 GMO 重要專利技術分類中，以美國擁有專利所佔百分比最多，共計 82%，其次為德國僅佔 3%，第三名為英格蘭，佔有率亦為 3%。台灣擁有的 GMO 重要專利雖然只有 5 件，但從本計畫 GMO 專利趨勢管理面分析得知，國內於 GMO 技術的發展雖起步較晚，不過近年來，專利產量正逐步提昇，並呈現大幅成長的趨勢。

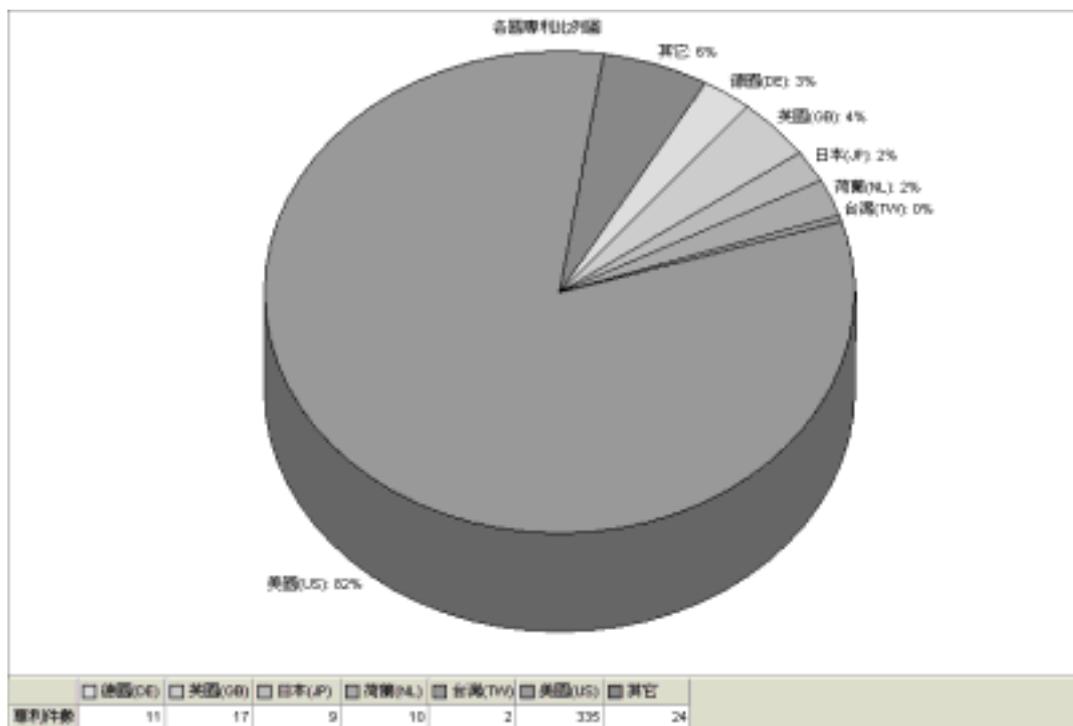


圖 58、國家別技術分類比例圖

2. 國家別 T1 功能基因比例分析

由圖 59 可知，在 T1 功能基因技術研發，仍以美國為領先者，其擁有 82% 的重要專利。其次為英國僅佔 4%，第三名為德國佔有率為 3%。而台灣在此技術分類中有 2 件專利產出。顯示全球在「功能基因」的識別上，仍以美國成果最豐碩。

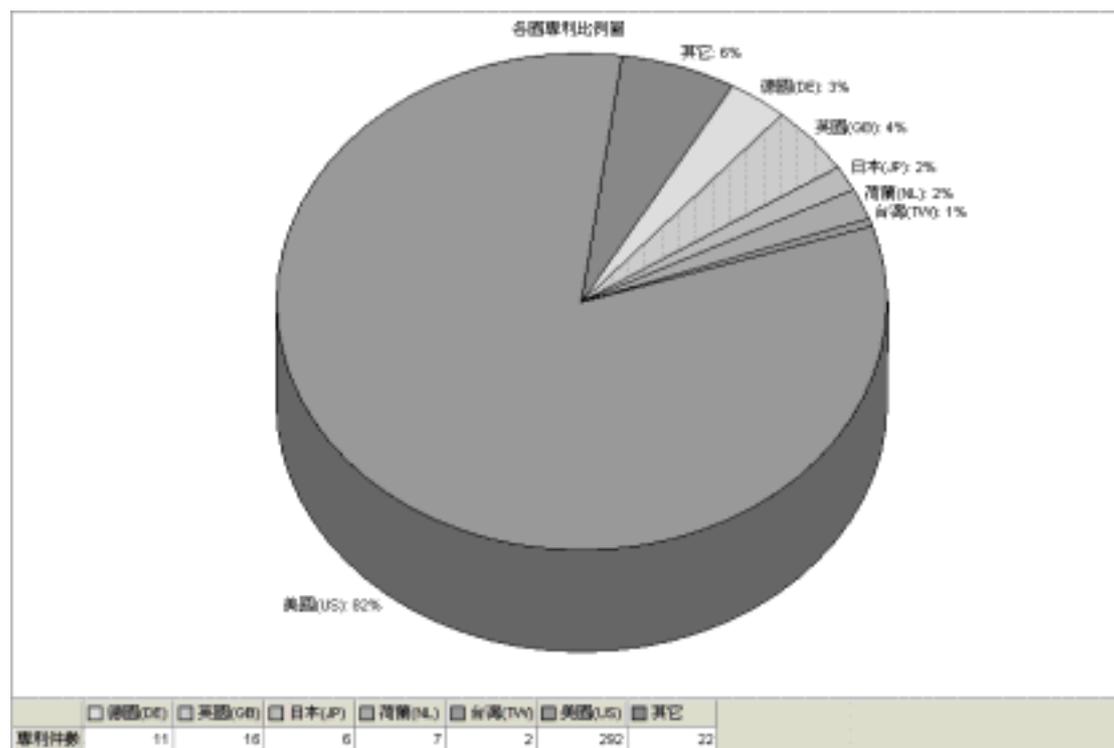


圖 59、國家別 T1 功能基因比例圖

3. 國家別 T2 載體系統比例分析

由圖 60 可得知，在 T2 載體系統技術研發，仍以美國為領先者，其擁有 86% 的重要專利，其次為德國的 3%，第三名為英國、日本的 3%，而台灣在此技術中亦有 1 件專利產出。顯示全球在「載體系統」的技術發展上，仍以美國掌握較多核心技術。

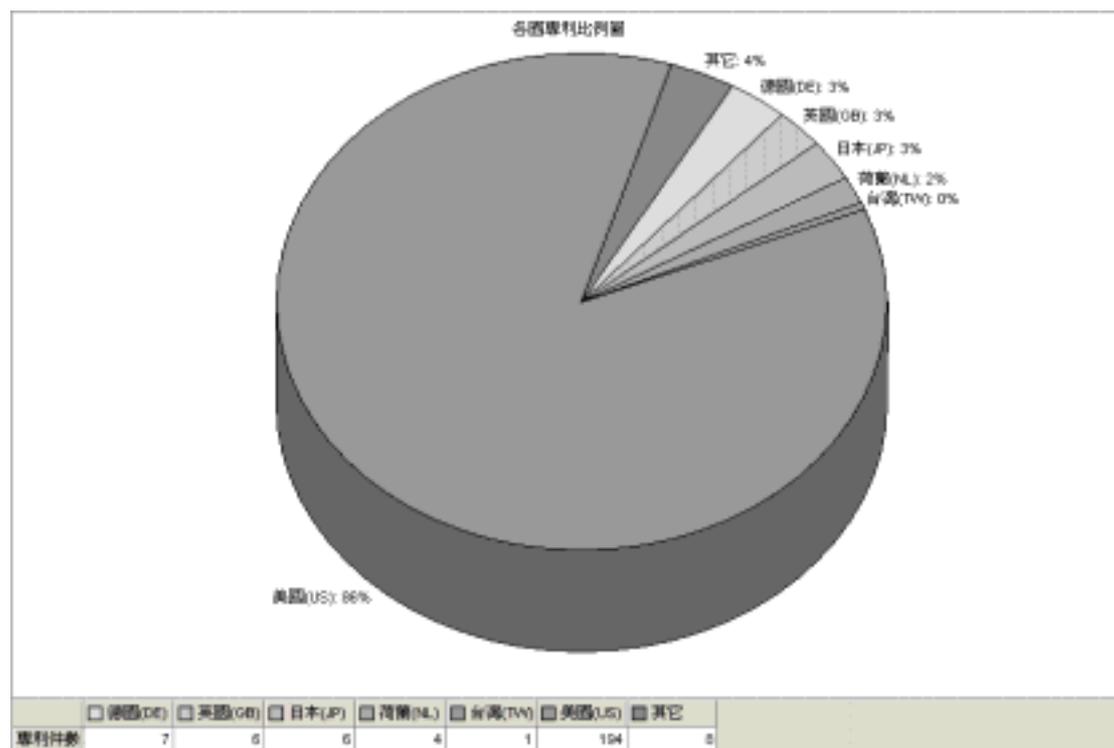


圖 60、國家別 T2 載體系統比例圖

4. 國家別 T3 轉型作用比例分析

由圖 61 可知，在 T3 轉型作用技術分類中，仍以美國為領先者，其擁有 83% 的重要專利，其次為德國、第三名為英國，台灣亦有 2 件專利產出。顯示全球在「轉型作用」的技術發展上，仍以美國掌握較多核心技術。

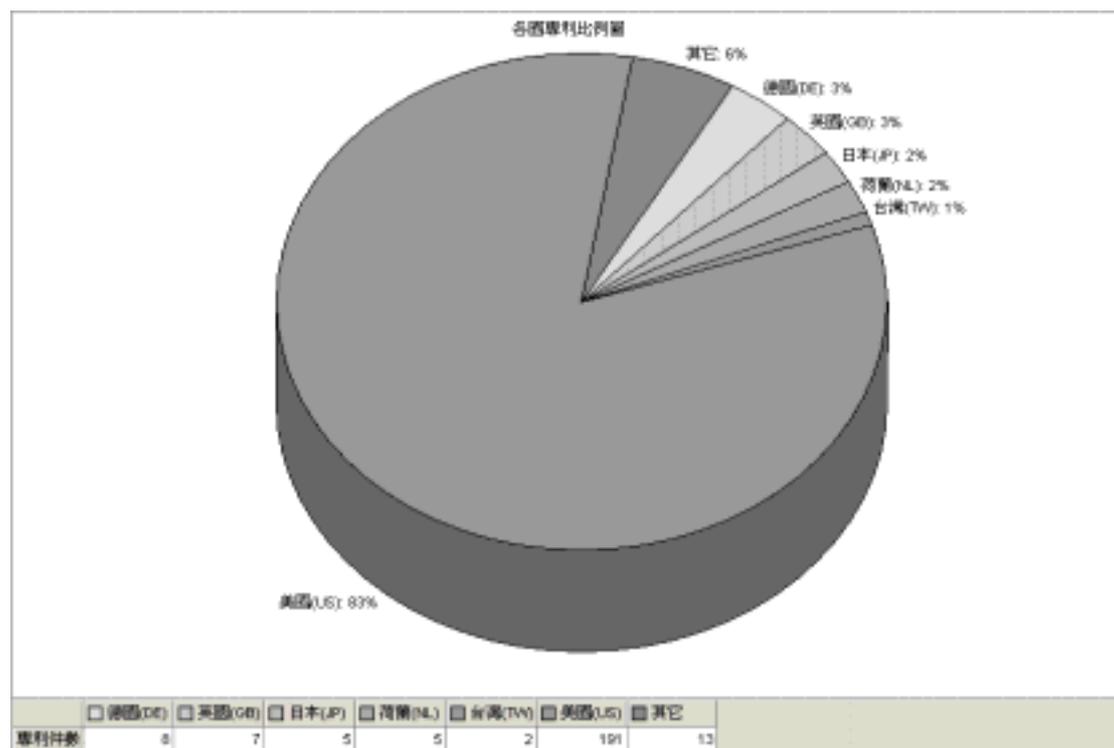


圖 61、國家別 T3 轉型作用比例圖

5. 國家別 T4 轉殖生物篩選比例分析

由圖 62 可以得知，在 T4 轉殖生物篩選技術分類中，僅有 6 個國家擁有專利，其中以美國為領先者，其擁有 75% 的重要專利，其餘為日本、丹麥、英國、德國與澳洲，各佔 5%。茲比較其他一階的技術分類後發現，其他技術分類的專利件數，均高於 200 件以上，且美國擁有的重要專利亦超過 200 件，顯示「T4 轉殖生物篩選」技術的發展不如其他技術如此蓬勃，因此重要專利總數僅有 22 件，遠低於其他件數。

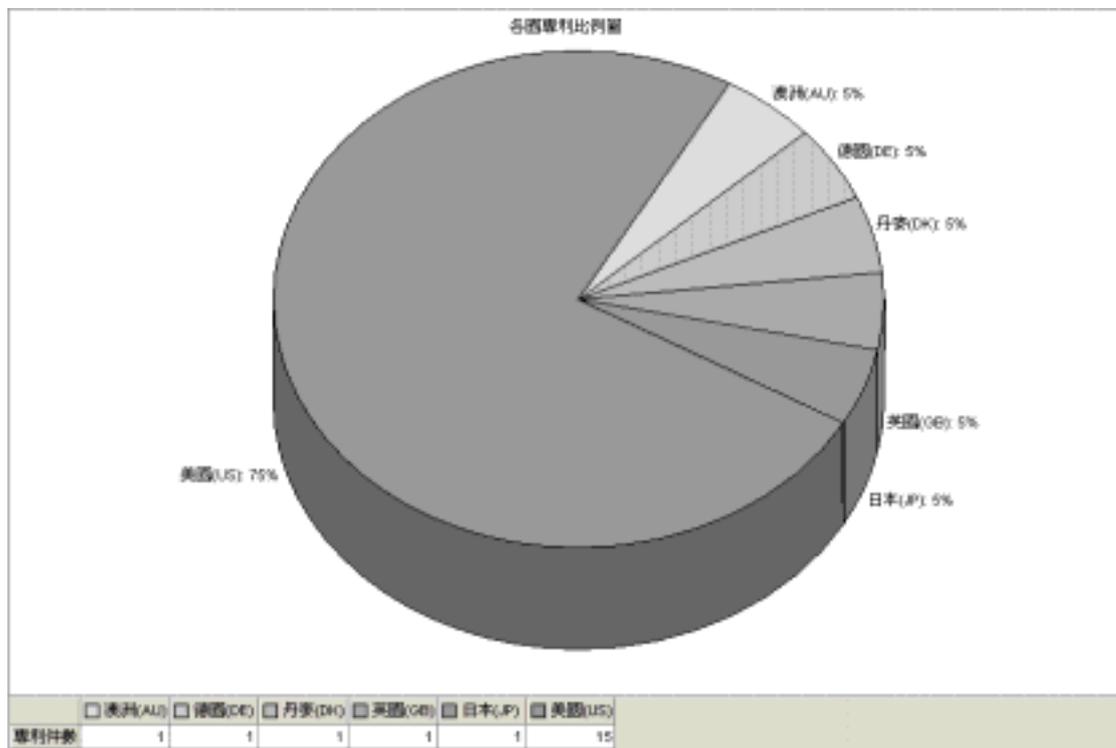


圖 62、國家別 T4 轉殖生物篩選比例圖

6. 國家別 T1.1 植物基因比例分析

由圖 63 可得知，在 T1.1 植物基因技術分類中，仍以美國為領先者，其擁有 76% 的重要專利，其次為英國僅佔 5%，第三名為德國佔有率為 4%。由於美國為轉基因作物最早起源地，並且美國 Monsanto 公司於 1976 年，即擁有第一筆關於抗殺草劑的 GMO 專利；此外，美國於全球轉基因作物的種植面積亦為全球最大；職是之故，美國擁有最多的「植物基因」專利。

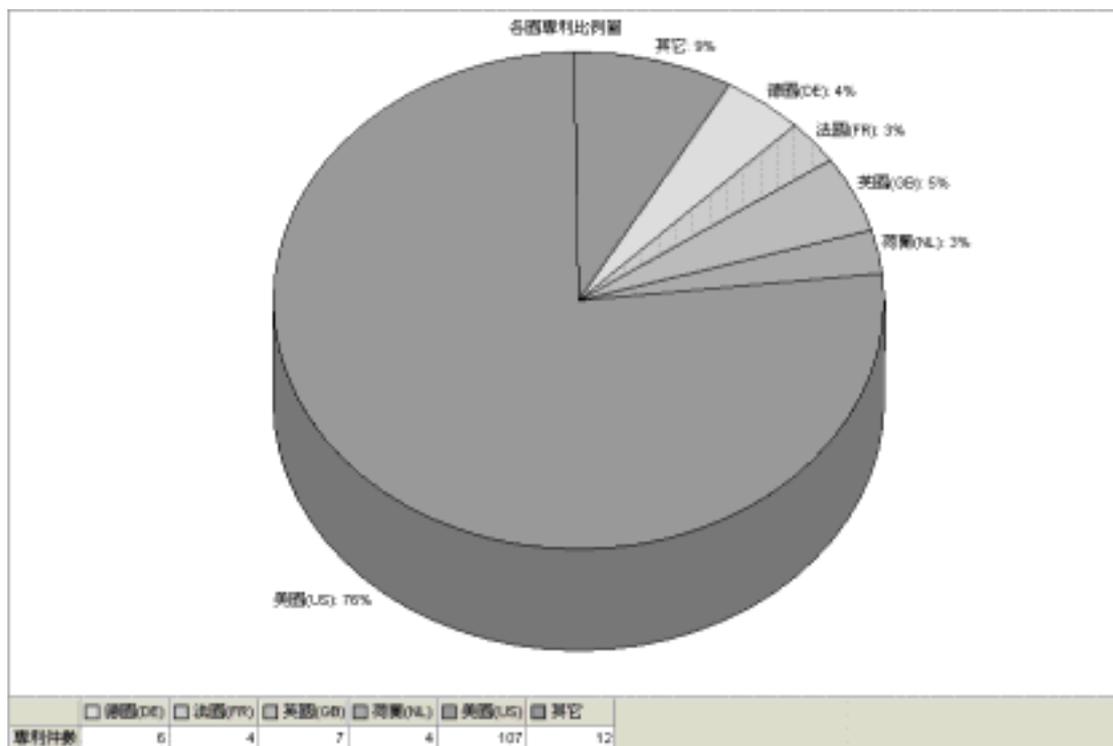


圖 63、國家別 T1.1 植物基因比例圖

7. 國家別 T1.2 動物基因比例分析

由圖 64 可知，在 T1.2 動物基因技術分類中，共有 9 個國家擁有重要專利，其中以美國為技術領先者，擁有 89% 的重要專利，其餘為荷蘭、日本、英國、芬蘭、丹麥、德國、加拿大以及澳洲，分別各有 1 筆專利。

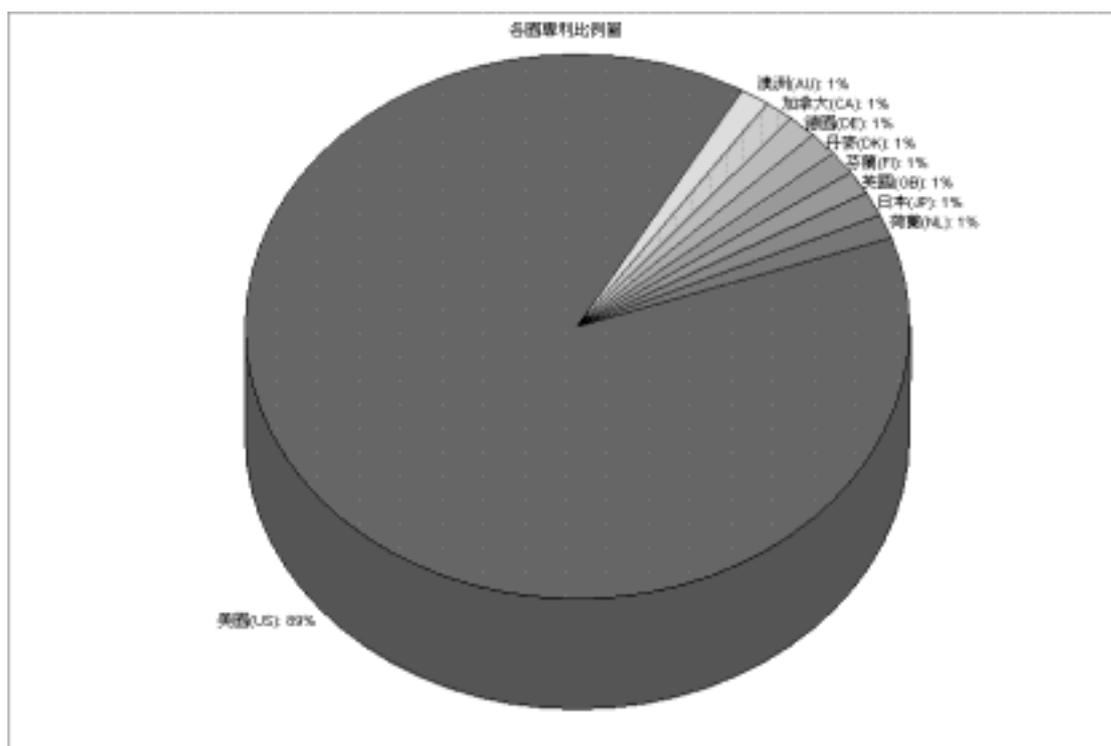


圖 64、國家別 T1.2 動物基因比例圖

8. 國家別 T1.3 微生物基因比例分析

由圖 65 可得知，在 T1.3 微生物基因技術分類中，僅有 6 個國家擁有專利，其中仍以美國所佔比例最高，共計 78%，其次為英國的 14%，其餘的台灣、法國以及德國，分別各佔有 3%。

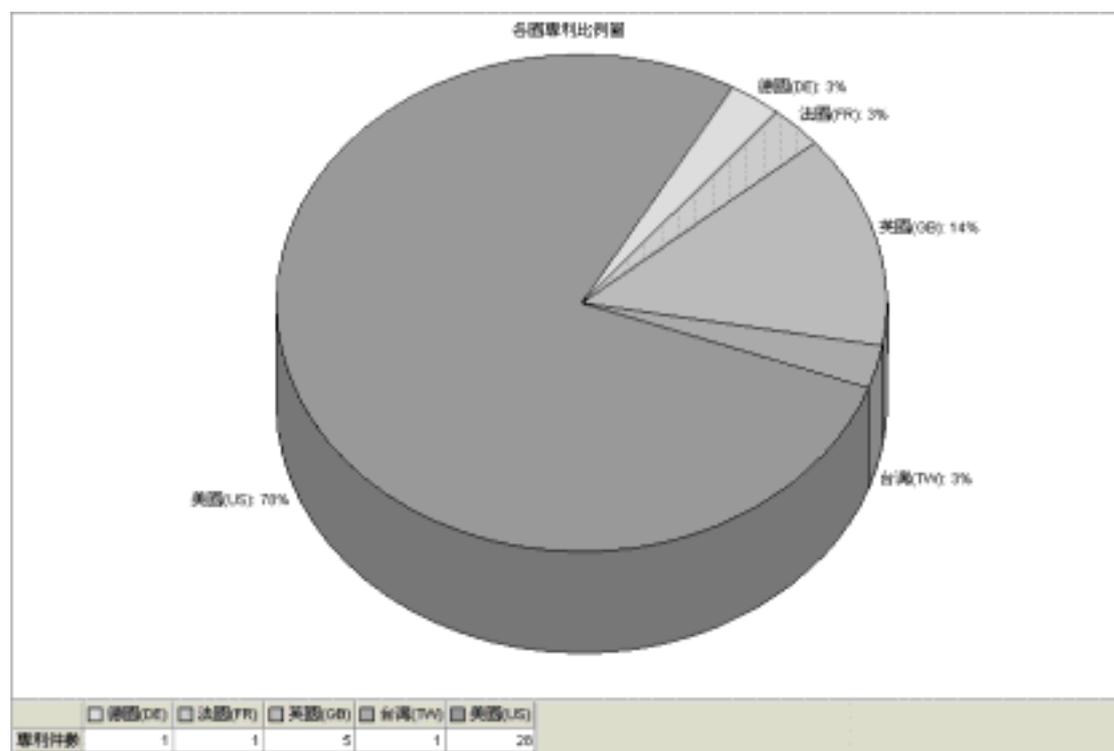


圖 65、國家別 T1.3 微生物基因比例圖

9. 國家別 T1.4 啟動子及調控序列比例分析

由圖 66 可知，在 T1.4 啟動子及調控序列技術分類中，以美國所佔百分比最高，共計 83%，其次為英國的 3%，而台灣在此技術中亦擁有 1 件專利。

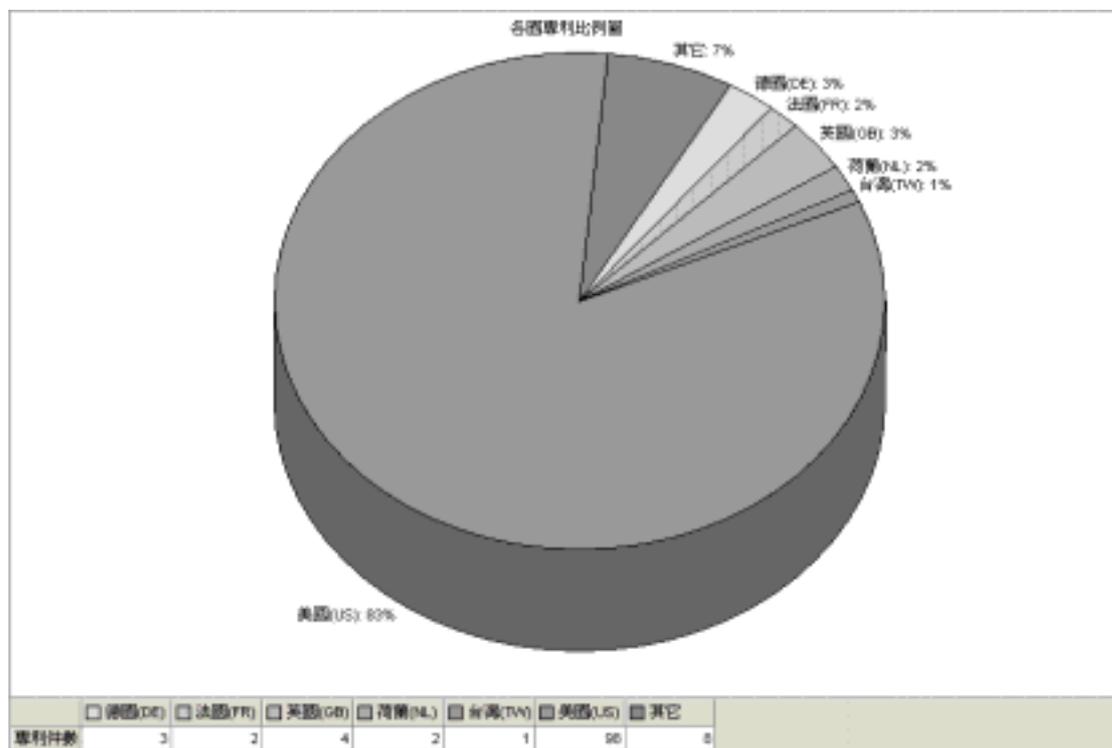


圖 66、國家別 T1.4 啟動子及調控序列

10. 國家別 T1.5 反義 RNA 比例分析

由圖 67 可知，在 T1.5 反義 RNA 技術分類中，僅有 2 個國家擁有專利，其中美國所佔比例為 84%，英國為 16%。

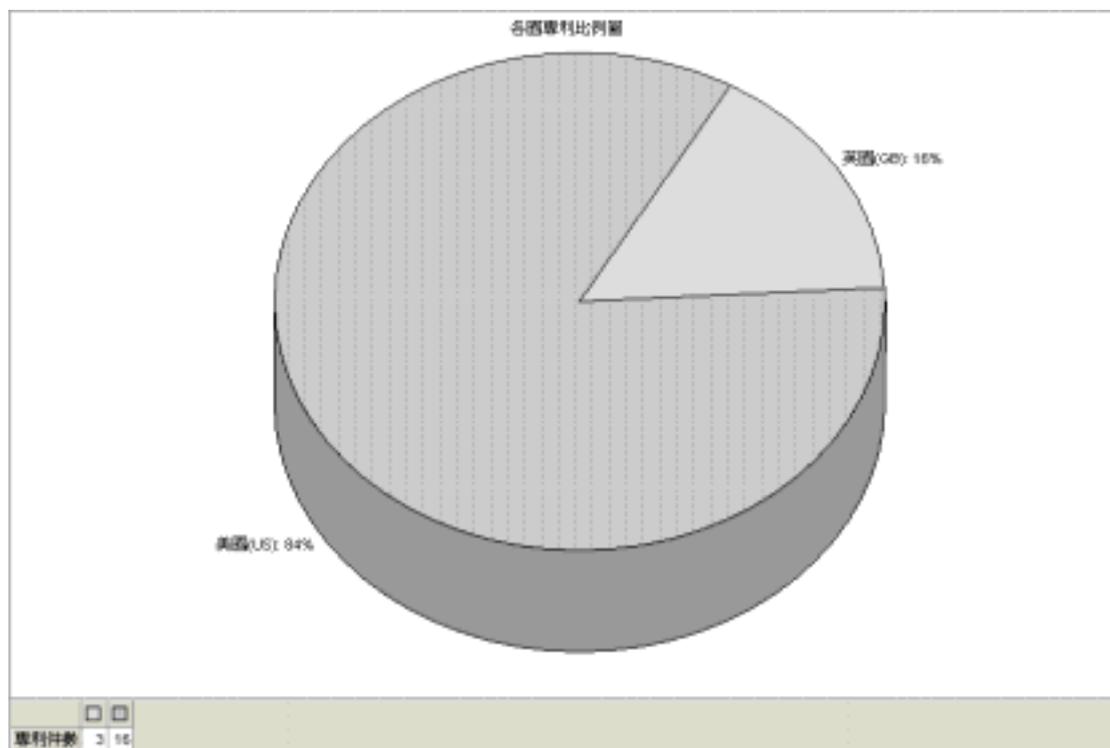


圖 67、國家別 T1.5 反義 RNA 比例圖

11. 國家別功效分類比例分析

由圖 68 可知，以功效分類的角度分析本計畫 GMO 重要專利，仍以美國擁有專利所佔比例最高，共計 82%，其次為英國的 4%，第三名則是德國的 3%，而台灣僅有 2 件專利。

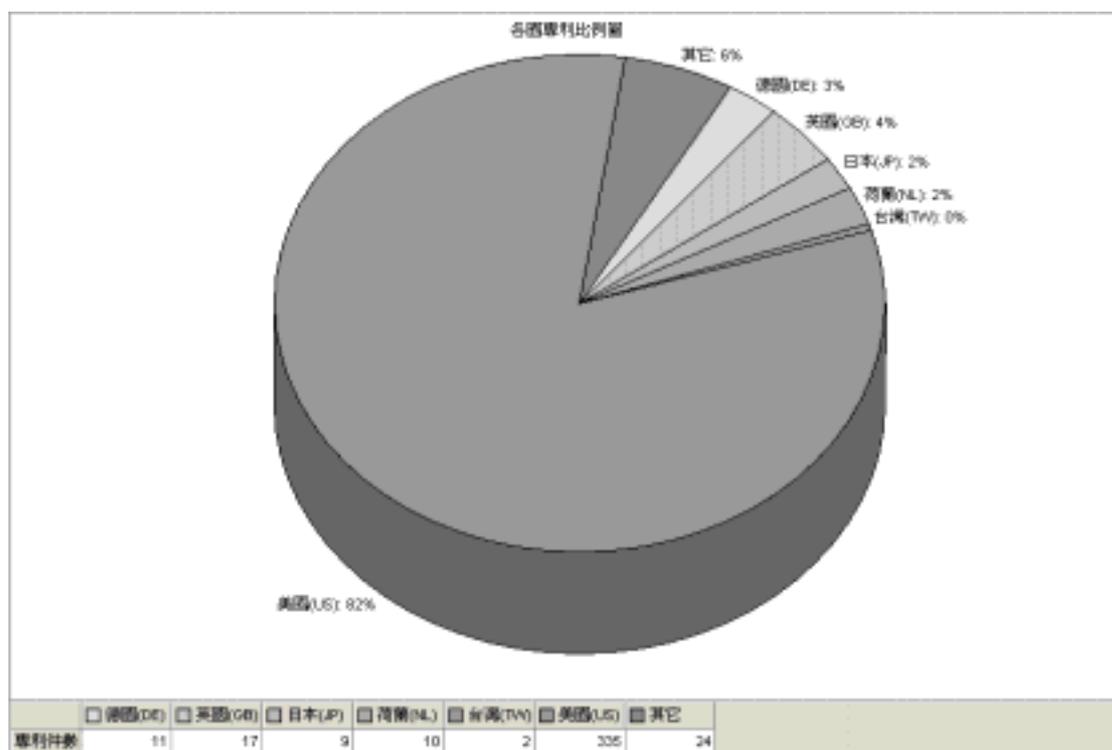


圖 68、國家別功效分類比例圖

12. 國家別 E1 增產型比例分析

由圖 69 可知，在 E1 增產型功效分類中，僅有 5 個國家共擁有 8 件專利，其中以美國擁有專利數 4 件最多，共計 50%，其餘為南韓、日本、英國與法國，分別擁有 1 件專利，各佔 13%。

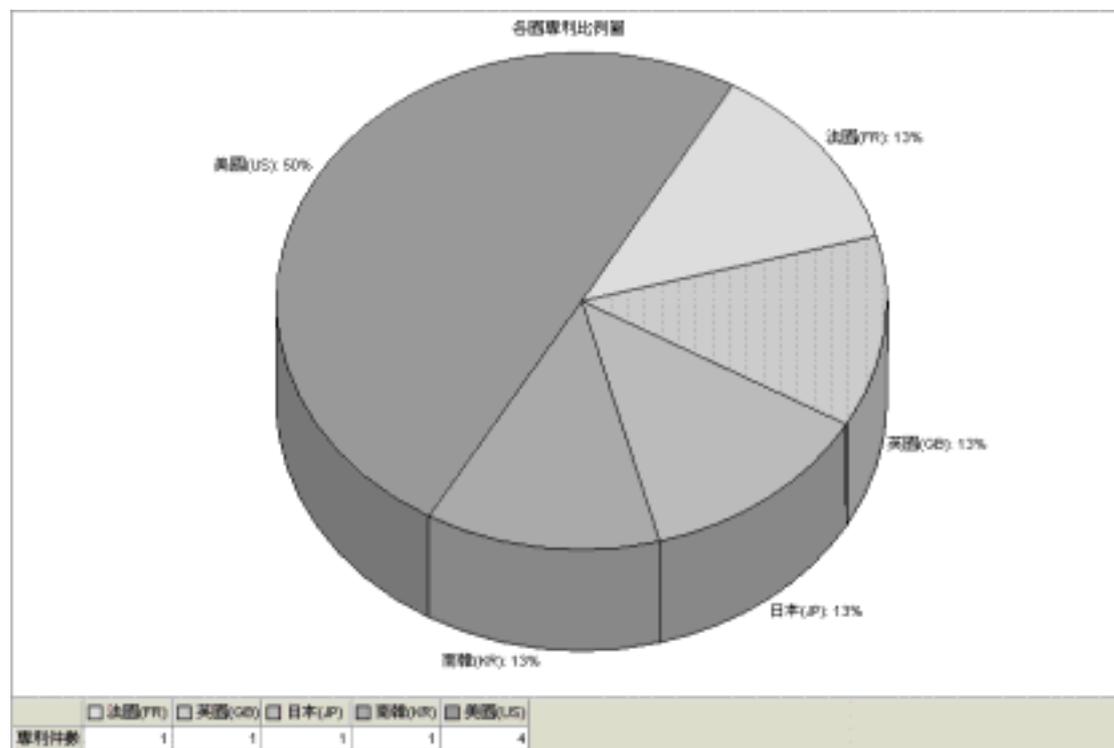


圖 69、國家別 E1 增產型比例圖

13. 國家別 E2 控熟型比例分析

由圖 70 可知，在 E2 控熟型功效分類中，美國佔了 7 件，
 英格蘭擁有 2 件專利。

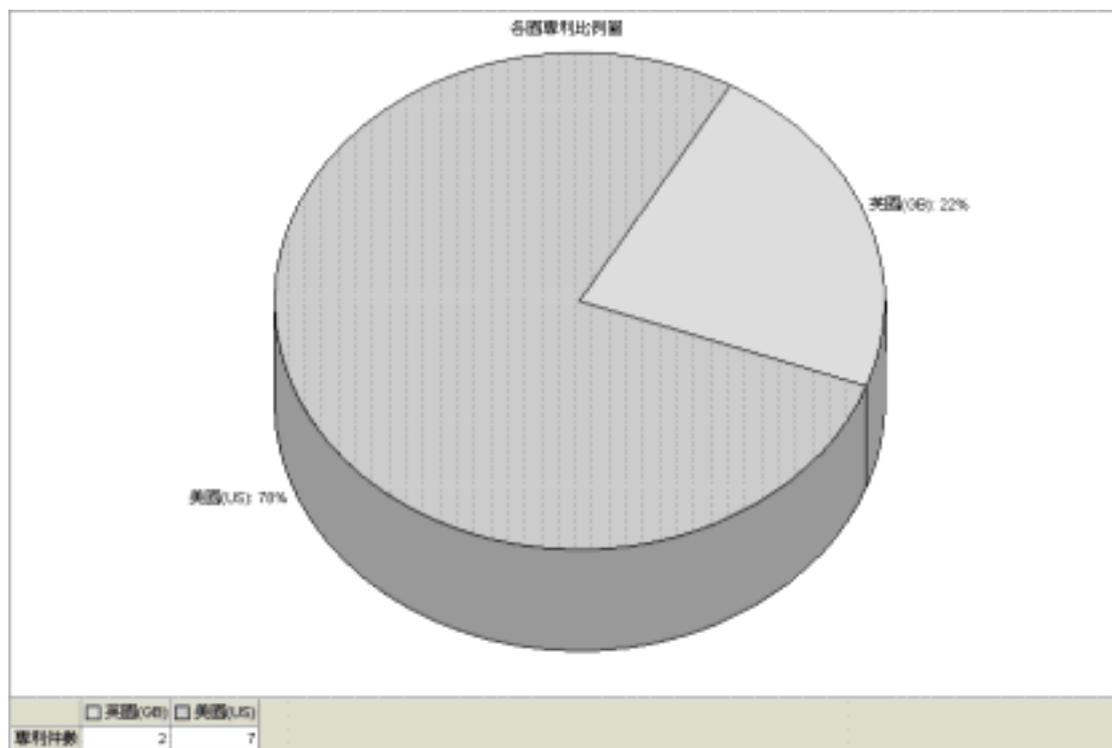


圖 70、國家別 E2 控熟型比例圖

14. 國家別 E3 保養型比例分析

由圖 71 可知，在 E3 保養型功效分類中，僅有 1 件專利產出，而為美國所擁有。

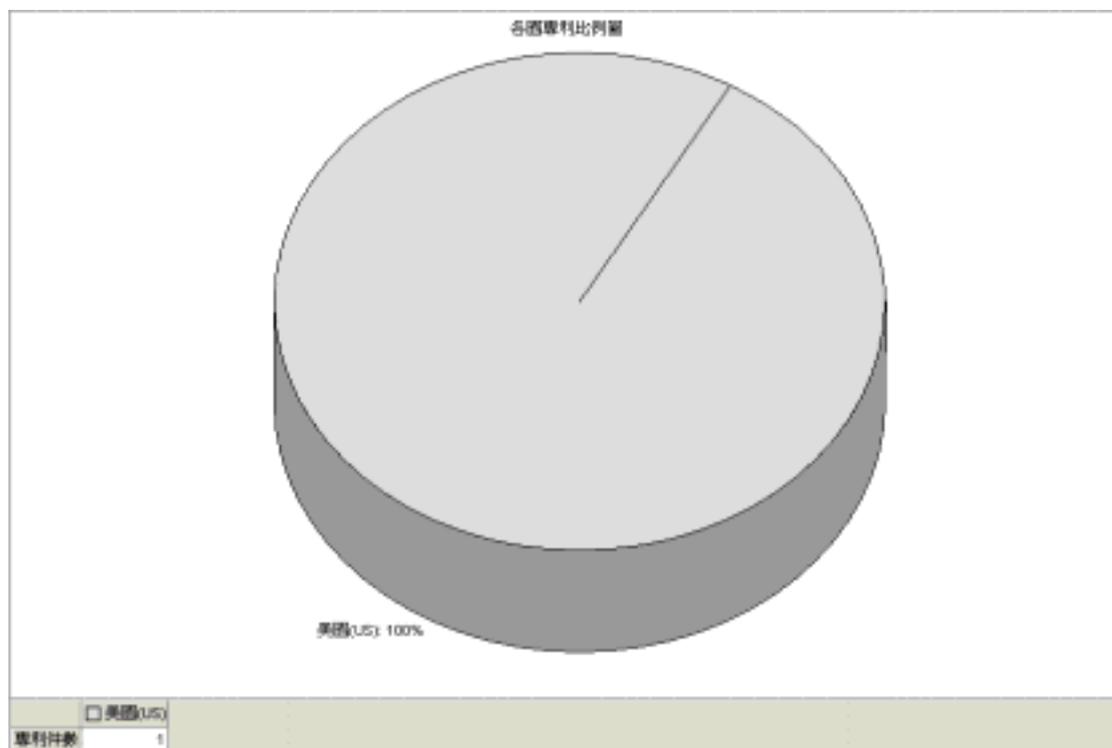


圖 71、國家別 E3 保養型比例圖

15. 國家別 E4 保健型比例分析

由圖 72 可知，在 E4 保健型功效分類中，共有 7 個國家擁有專利，專利總產量計有 24 件，其中以美國所佔比例最高，共計 71%，其次為英國的 8%，其餘各國則都只有 1 件專利產出。

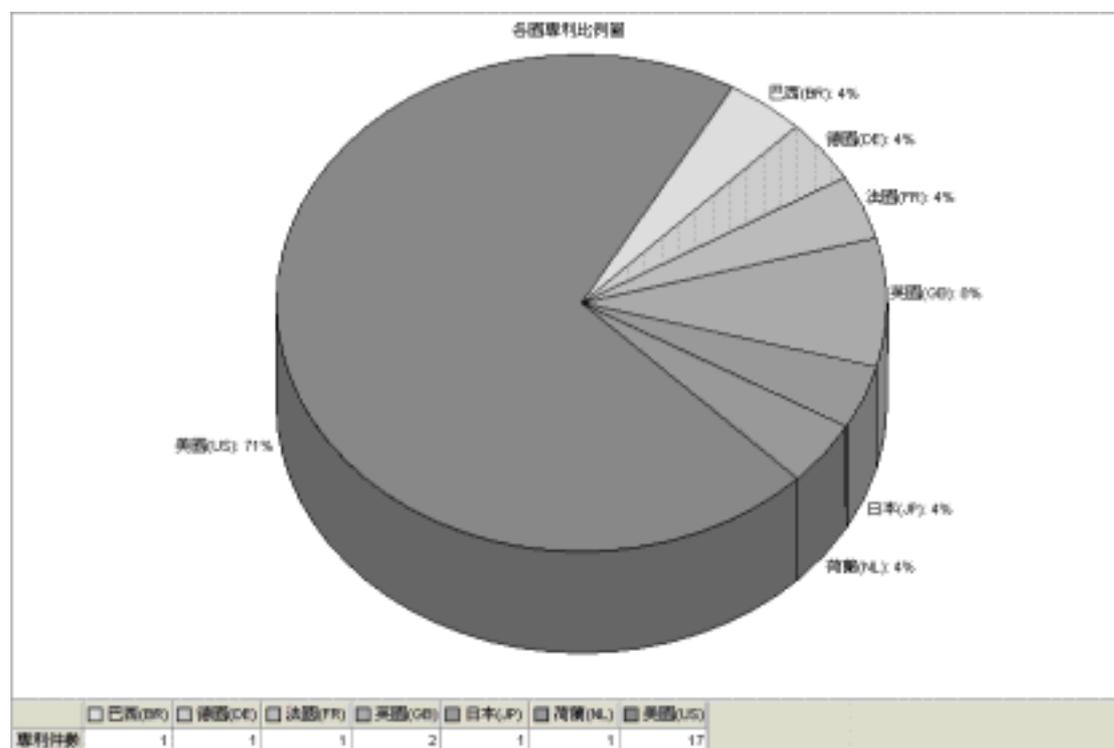


圖 72、國家別 E4 保健型比例圖

16. 國家別 E5 新品種比例分析

由圖 73 可知，在 E5 新品種功效分類中投入國家數最多，共有 15 個國家擁有重要專利，其中更以美國所佔的比例最高，共計 77%，台灣也有 1 件專利產出。本計畫 GMO 功效分類中，以「新品種」分類投入的國家數最多，共有 15 個國家投入並擁有重要專利，顯示世界各國都相當重視 GMO 新品種的研發，而在 140 件專利中，以美國的 108 件最多，排名第二的英國，僅有 7 件專利，其差異說明了雖然各國都積極投入「新品種」研發，然至目前為止，美國的領先地位卻是其他國家所望其項背。

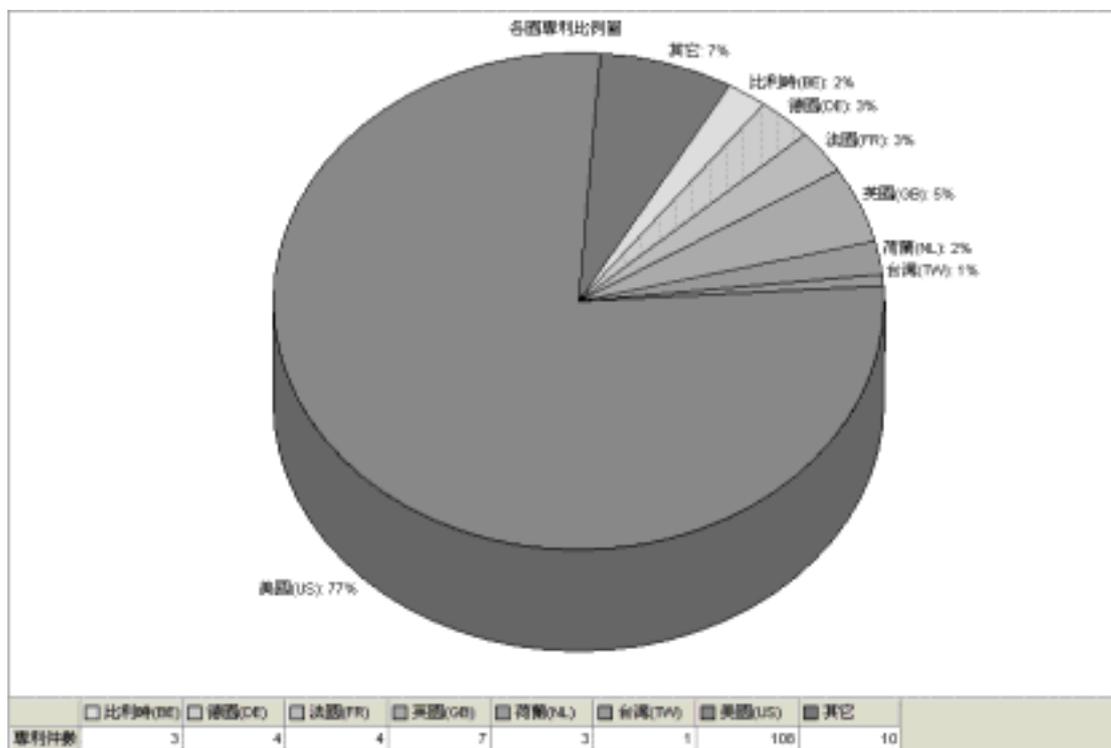


圖 73、國家別 E5 新品種比例圖

17. 國家別 E6 加工型比例分析

由圖 74 可知，在 E6 加工型功效分類中，共有 7 個國家擁有 34 筆專利，美國所佔比例最高，共計 59%，其次為英國的 18%，第三名為荷蘭的 12%，而台灣亦有 1 件專利產出。

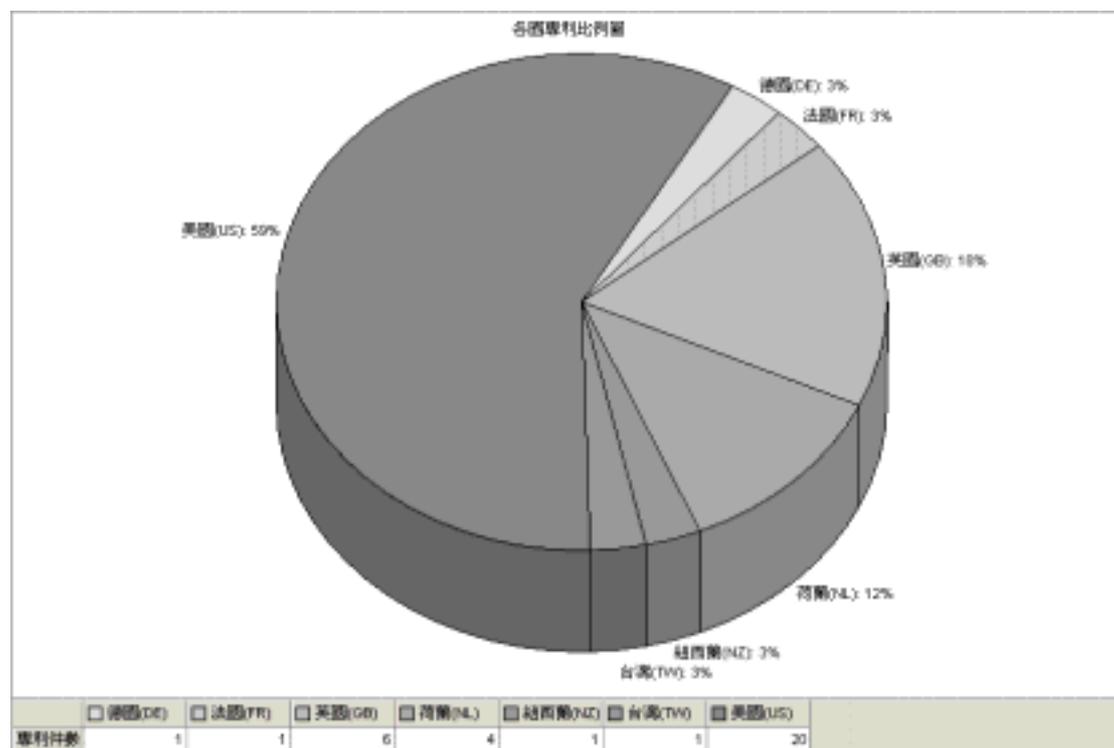


圖 74、國家別 E6 加工型比例圖

18. 國家別 E7 生物工廠比例分析

由圖 75 可知，在 E7 生物工廠功效分類中，共有 8 個國家擁有專利，以美國所佔的比例最高，共計 79%，其次為英國的 7%，第三名為荷蘭的 6%。

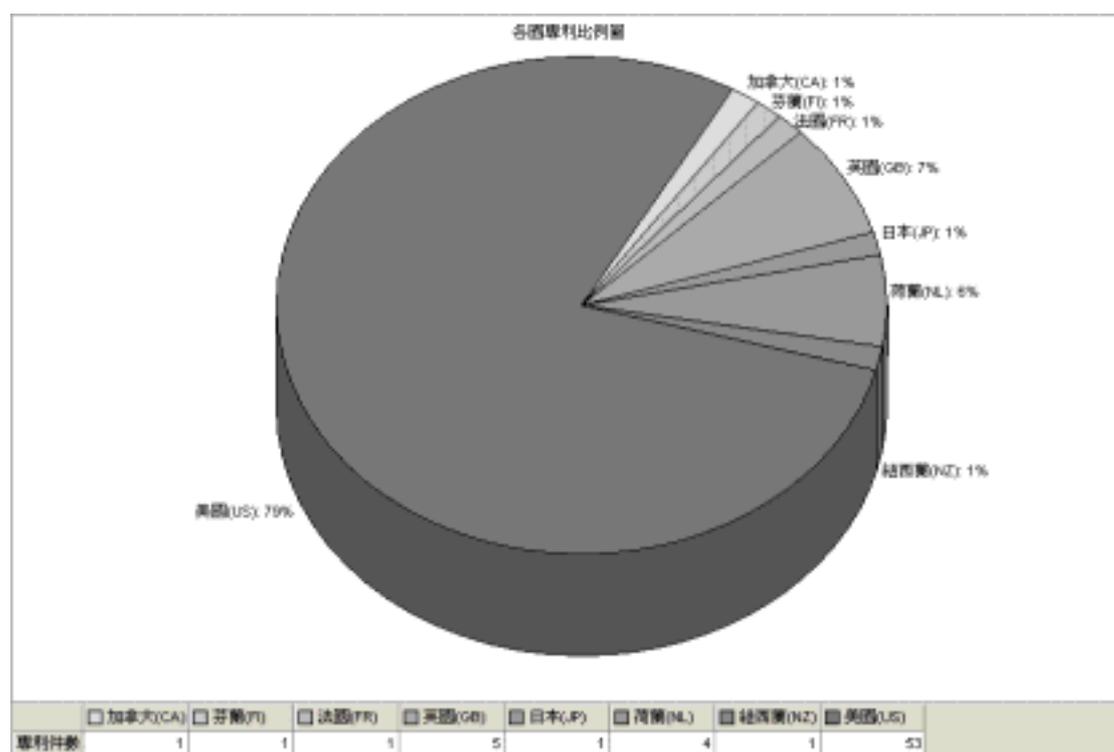


圖 75、國家別 E7 生物工廠比例圖

39. 國家別 E8 疾病醫療比例分析

由圖 76 可知，在 E8 疾病醫療功效分類中，共有 5 個國家擁有專利，其中美國共佔有 92%，其次為英國的 4%，其餘為荷蘭、德國與澳洲，各佔 1%。

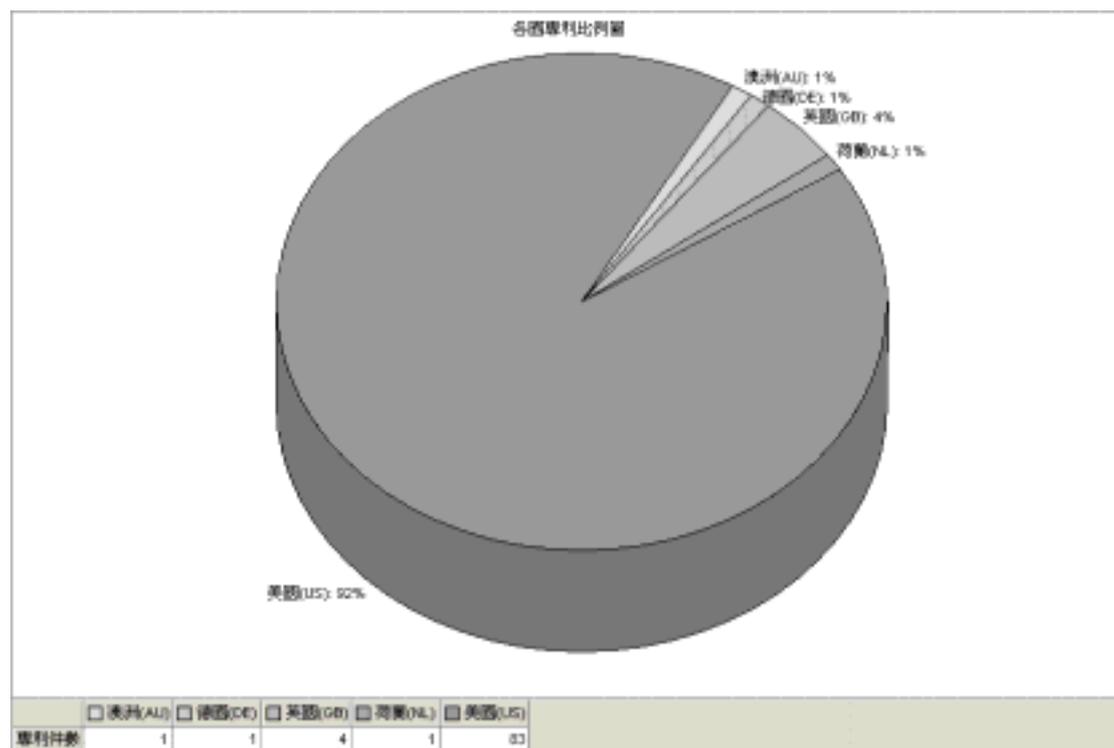


圖 76、國家別 E8 疾病醫療比例圖

40. 國家別 E9 功能鑑定比例分析

由圖 77 可知，在 E9 功能鑑定功效分類中，僅有 5 個國家擁有專利，其中美國為最主要國家，共佔 90%，其次丹麥的 4%，其餘為英國、日本與德國，各佔 2%。

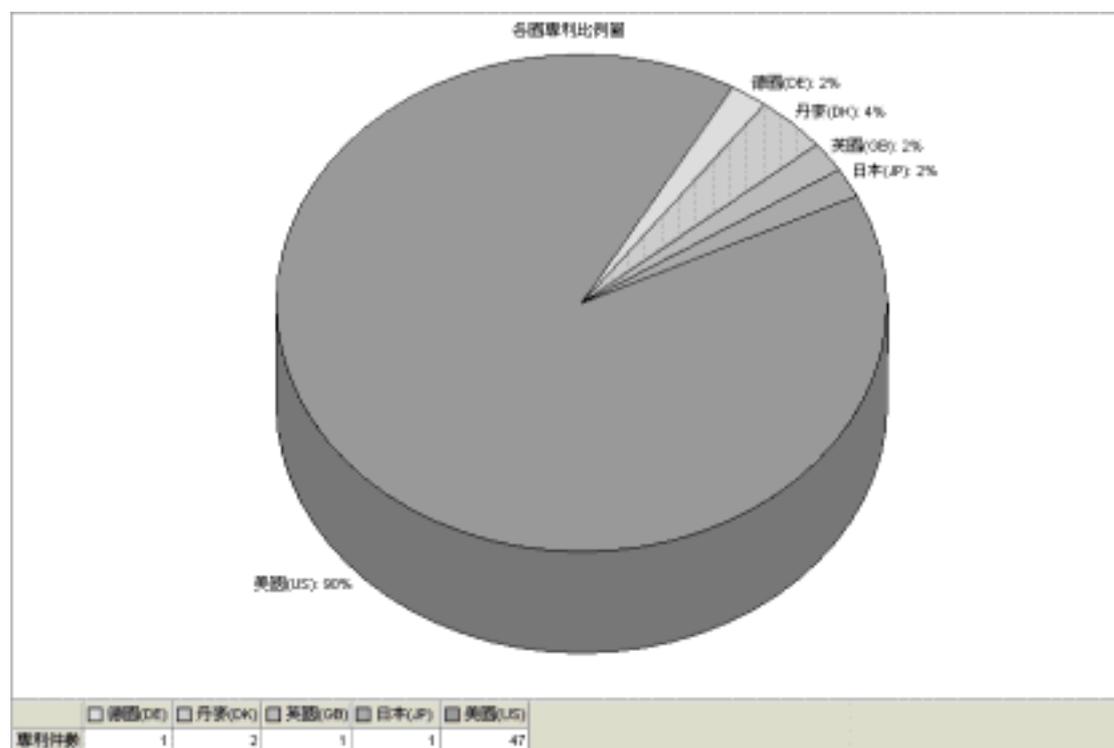


圖 77、國家別 E9 功能鑑定比例圖

41. 國家別 E10 基因載具比例分析

由圖 78 可知，在 E10 基因載具功效分類中，以美國所佔比例最多，共計 87%，其次為德國的 3%，台灣亦有 1 件專利產出。

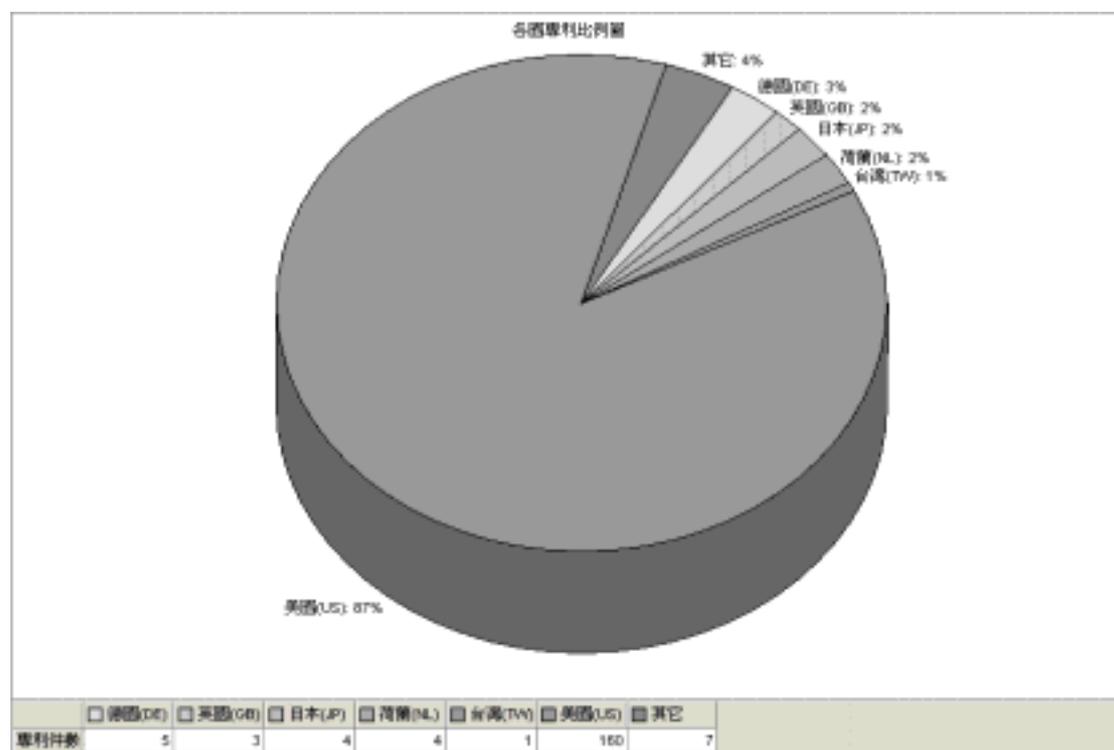


圖 78、國家別 E10 基因載具比例圖

42. 國家別 E11 轉基因生物篩選比例分析

由圖 79 可知，在 E11 轉基因生物篩選功效分類中，專利總件數為 19 件，美國所佔比例為 74%，其餘為英國、日本、丹麥、德國與澳洲，各佔 5%。

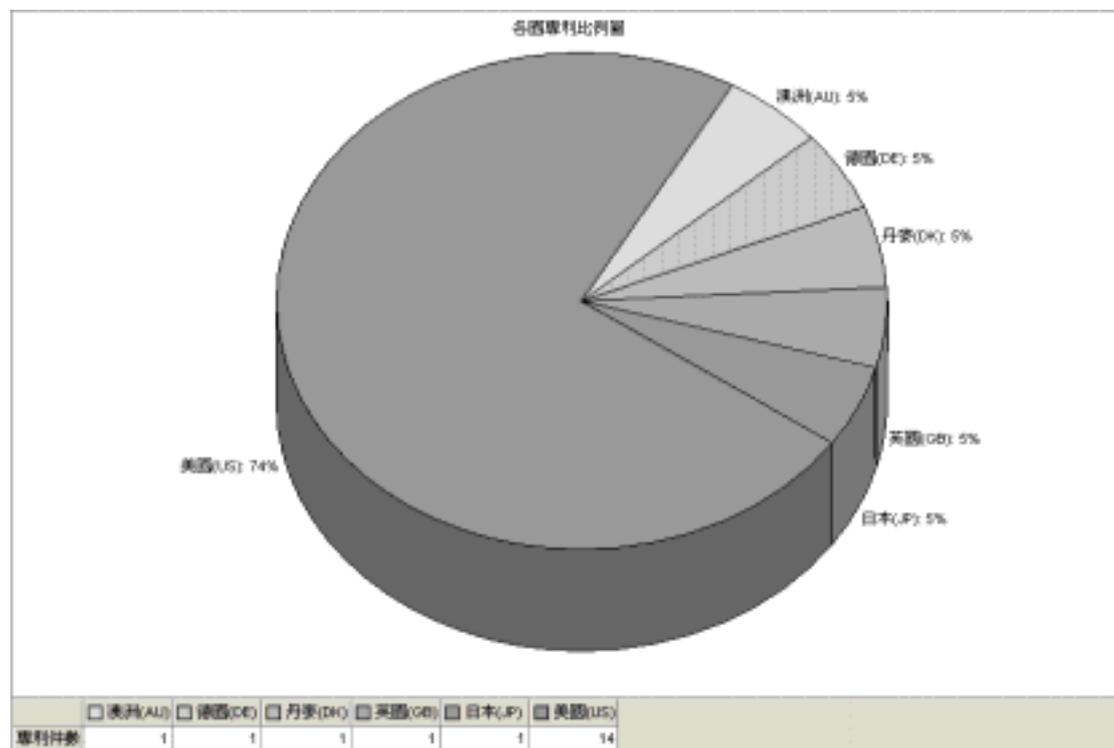


圖 79、國家別 E11 轉基因生物篩選比例圖

六、公司別分析

公司別分析係以公司別的角度針對專利技術內容進行分析，可透過公司別技術/功效矩陣分析以及公司別技術/功效分佈分析等圖表分析，預測各個公司技術主流或發展方向。

本節以圖型方式，顯示不同技術/功效分類下的專利產出公司數和專利數，其中技術分類，更以一階、二階以及三階的方式分別呈現於圖中，另以圓圈大小表達該技術/功效分類項中專利權人(公司)數的多寡，並且於圖示下方，以數字標示該技術/功效分類項中的專利產出公司數和專利數。以數字「4(9)」為例，表示該項目中共有 9 筆專利，分別為不同的 4 個公司所申請。

(一)、公司別技術/功效矩陣分析

公司別技術/功效矩陣主要以二維矩陣方式，來顯示不同技術/功效分類下的專利產出公司數以及專利數，其中橫軸為功效分類，縱軸為技術分類，藉由觀察圖表可得知，GMO 產業主要產出專利之技術/功效組合的公司數。

1. 一階公司別技術/功效矩陣分析

從圖 80 技術分類為一階時可發現，在 GMO 重要專利的技術/功效分類中，最多公司擁有重要專利的領域前三名，分別是「功能基因」、「載體系統」以及「轉型作用」的技術應用於「基因載具」開發的技術上，顯示眾多公司都相當重視「基因載具」功效的研究，並且在各技術上獲得成果，且各自擁有重要的專利。另外在「新品種」的功效上也頗受各國重視，同樣也是以「功能基因」、「載體系統」以及「轉型作用」的技術應用來達成目的。相較於「基因載具」功效，其所擁有重要專利的公司數則較少。

	增產型	控制型	保健型	保健型	新品種	加工型	生物工廠	疾病醫藥	功能鑑定	基因載具	轉基因生物篩選
功能基因	● 8 (8)	● 4 (9)	● 1 (1)	● 22 (24)	● 64 (138)	● 24 (34)	● 50 (64)	● 64 (83)	● 42 (49)	● 96 (134)	● 16 (16)
載體系統	● 2 (2)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 10 (10)	● 38 (60)	● 8 (9)	● 39 (43)	● 46 (61)	● 29 (34)	● 86 (122)	● 14 (14)
轉型作用	● 4 (4)	● 4 (7)	● 1 (1)	● 8 (8)	● 40 (69)	● 9 (9)	● 35 (37)	● 42 (54)	● 22 (26)	● 100 (137)	● 6 (6)
轉殖生物篩選					● 3 (2)		● 1 (1)	● 5 (5)	● 6 (5)	● 7 (7)	● 17 (17)

圖 80、一階公司別技術/功效矩陣圖

2.二階公司別技術/功效矩陣分析

從圖 81 技術分類為二階時發現，在 GMO 重要專利的技術/功效分類中，最多公司擁有重要專利的領域，第一名是「功能基因」的次分類「啟動子及調控序列」應用在「基因載具」功效上；第二名則是「功能基因」的次分類「植物基因」應用在「新品種」功效上，顯示各公司相當重視「功能基因」的技術，並且進一步的將其次分類的「啟動子及調控序列」次分類應用在「基因載具」功效上，以及「植物基因」應用在「新品種」的功效上。

3.三階公司別技術/功效矩陣分析

從圖 82 技術分類為三階時可發現，當「植物基因」技術再細分其次分類後，「抗逆境及殺草劑」技術研發的投入公司最多，共計有 32 筆專利，其分屬 20 家公司所擁有。由於 GMO 技術最早的專利，即是與殺草劑相關的專利，是故此領域的技術發展，可謂最早且投入研發的公司數也最多。

		增殖型	控制型	保真型	保健型	新品種	加工型	生物工程	疾病醫療	功能鑑定	基因載具	轉基因生物篩選
功能基因	功能基因	● 2 (2)			● 7 (7)	● 10 (9)	● 8 (8)	● 9 (8)	● 13 (12)	● 9 (7)	● 14 (12)	● 7 (5)
	植物基因	● 2 (2)	● 4 (7)		● 6 (5)	● 52 (112)	● 12 (17)	● 18 (25)	● 1 (2)	● 4 (4)	● 18 (25)	● 3 (4)
	動物基因		● 1 (1)		● 4 (4)	● 6 (5)	● 2 (2)	● 18 (18)	● 33 (42)	● 25 (26)	● 17 (19)	● 5 (5)
	微生物基因	● 3 (3)		● 1 (1)	● 5 (5)	● 11 (13)	● 8 (10)	● 8 (8)	● 14 (14)	● 2 (2)	● 6 (5)	
	密碼子及調控序列	● 1 (1)	● 2 (2)		● 5 (5)	● 17 (23)	● 5 (5)	● 13 (15)	● 19 (19)	● 17 (18)	● 67 (80)	● 2 (2)
	反義 RNA	● 1 (1)	● 3 (5)			● 7 (8)	● 2 (2)	● 2 (2)	● 5 (7)	● 2 (2)	● 5 (5)	● 1 (1)
載體系統	載體系統					● 1 (1)			● 2 (2)		● 5 (4)	
	病毒載體					● 4 (4)		● 5 (5)	● 19 (25)	● 11 (12)	● 28 (38)	● 2 (2)
	質體載體	● 2 (2)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 9 (9)	● 35 (50)	● 7 (8)	● 32 (37)	● 23 (26)	● 16 (17)	● 50 (60)	● 11 (11)
	DNA 片段				● 1 (1)	● 5 (5)	● 1 (1)	● 3 (3)	● 12 (11)	● 6 (6)	● 22 (25)	● 2 (2)
轉型作用	轉型作用			● 1 (1)	● 1 (1)	● 5 (5)		● 4 (4)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 8 (8)	● 1 (1)
	農桿菌法	● 3 (3)	● 4 (7)		● 4 (4)	● 27 (36)	● 4 (4)	● 7 (7)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 25 (30)	
	基因槍法					● 1 (1)		● 1 (1)			● 7 (12)	● 1 (1)
	物理穿孔法					● 1 (1)		● 2 (2)	● 2 (2)		● 11 (10)	
	花粉管法					● 1 (1)		● 1 (1)			● 2 (2)	
	細胞融合法					● 5 (5)			● 1 (1)	● 1 (1)	● 6 (5)	
	微脂粒法								● 6 (5)	● 2 (1)	● 17 (15)	
	微注射法				● 2 (2)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 5 (4)	● 12 (15)	● 4 (5)	● 8 (11)	
	化學法	● 1 (1)			● 2 (2)	● 6 (14)	● 3 (3)	● 15 (17)	● 8 (8)	● 7 (8)	● 12 (12)	● 3 (2)
	直接感染法					● 1 (1)		● 6 (5)	● 23 (27)	● 7 (8)	● 30 (38)	● 1 (1)
轉殖生物篩選	轉殖生物篩選								● 3 (3)	● 3 (3)	● 2 (2)	● 4 (4)
	報導基因法							● 1 (1)	● 2 (2)	● 3 (2)	● 4 (4)	● 12 (11)
	化學藥物法					● 3 (2)					● 1 (1)	● 2 (2)

圖 81、二階公司別技術/功效矩陣圖

目	目	功能基因	增進型	阻抑型	浮游型	序貫型	新品種	加工型	生物工產	疾病醫藥	功能鑑定	基因敲除	轉基因生物保護
功能基因	功能基因	功能基因	● 2 (2)			● 1 (1)	● 10 (9)	● 3 (3)	● 9 (9)	● 13 (12)	● 9 (7)	● 14 (12)	● 7 (6)
	植物基因	植物基因		● 4 (7)		● 3 (3)	● 12 (11)	● 13 (13)	● 3 (3)		● 1 (1)	● 6 (5)	
		抗蟲					● 14 (15)		● 3 (3)		● 2 (2)	● 3 (3)	
		抗逆境及耐旱耐	● 1 (1)			● 1 (1)	● 30 (29)	● 3 (3)	● 4 (4)			● 6 (5)	● 1 (1)
		抗菌	● 1 (1)				● 19 (18)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 2 (2)	
		抗除草及抗病蟲	● 1 (1)				● 9 (11)		● 2 (2)			● 5 (5)	● 2 (2)
	動物基因	動物基因		● 1 (1)		● 4 (4)	● 6 (6)	● 2 (2)	● 18 (18)	● 33 (42)	● 25 (25)	● 17 (17)	● 5 (5)
	微生物基因	微生物基因	● 3 (3)		● 1 (1)	● 3 (3)	● 11 (11)	● 8 (10)	● 8 (8)	● 14 (14)	● 2 (2)	● 6 (5)	
	動物子及調控序列	動物子及調控序列	● 1 (1)	● 2 (2)		● 5 (5)	● 17 (21)	● 5 (5)	● 13 (15)	● 19 (18)	● 17 (18)	● 67 (26)	● 2 (2)
	蔗糖 FFA	蔗糖 FFA	● 1 (1)	● 3 (3)			● 7 (8)	● 2 (2)	● 2 (2)	● 5 (7)	● 2 (2)	● 5 (5)	● 1 (1)
動植物	動植物	動植物				● 1 (1)			● 2 (2)		● 5 (4)		
	病毒動植物	病毒動植物				● 4 (4)		● 3 (3)	● 17 (22)	● 10 (11)	● 26 (35)	● 1 (1)	
		動物病毒						● 2 (2)	● 3 (4)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 1 (1)	
		植物病毒									● 1 (1)		
	質體動植物	質體動植物	● 2 (2)	● 1 (1)	● 1 (1)	● 9 (9)	● 35 (38)	● 7 (8)	● 32 (37)	● 23 (28)	● 16 (17)	● 50 (53)	● 11 (11)
DNA 片段	DNA 片段				● 1 (1)	● 5 (5)	● 1 (1)	● 3 (3)	● 12 (11)	● 6 (6)	● 22 (25)	● 2 (2)	
轉型作用	轉型作用	轉型作用			● 1 (1)	● 1 (1)	● 5 (5)		● 4 (4)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 8 (8)	● 1 (1)
	農林菌法	農林菌法	● 3 (3)	● 4 (7)		● 4 (4)	● 37 (26)	● 4 (4)	● 7 (7)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 25 (28)	
	基因組法	基因組法				● 1 (1)		● 1 (1)			● 7 (12)	● 1 (1)	
	物理穿孔法	物理穿孔法				● 1 (1)		● 2 (2)	● 2 (2)		● 11 (11)		
	花粉管法	花粉管法				● 1 (1)		● 1 (1)			● 3 (3)		
	細胞融合法	細胞融合法				● 5 (5)			● 1 (1)	● 1 (1)	● 6 (6)		
	農林組法	農林組法							● 6 (5)	● 2 (1)	● 17 (15)		
	劑注射法	劑注射法				● 2 (2)	● 1 (1)	● 2 (2)	● 3 (4)	● 12 (15)	● 4 (5)	● 8 (11)	
	化學法	化學法	● 1 (1)			● 2 (2)	● 6 (4)	● 3 (3)	● 15 (17)	● 8 (8)	● 7 (8)	● 12 (12)	● 3 (3)
	直接感染法	直接感染法				● 1 (1)			● 6 (5)	● 23 (27)	● 7 (8)	● 30 (28)	● 1 (1)
轉殖生物保護	轉殖生物保護	轉殖生物保護							● 3 (3)	● 3 (3)	● 2 (2)	● 4 (4)	
	轉殖基因法	轉殖基因法						● 1 (1)	● 2 (2)	● 3 (3)	● 4 (4)	● 12 (11)	
	化學藥物法	化學藥物法				● 3 (3)					● 1 (1)	● 2 (2)	

圖 82、三階公司別技術/功效矩陣圖

(二)、公司別技術/功效分佈分析

技術/功效分佈，主要是顯示不同技術或功效分類下的專利數以及公司數，其中縱軸分別為技術分類以及功效分類，藉由觀察圖表可以得知 GMO 產業主要產出專利之技術或功效分類分佈為何？此外，將輔以本計劃 GMO 重要專利件數產出 10 件以上公司，包括 Monsanto Company、Calgene, Inc.、Du Pont(Pioneer)、Mycogen Corporation、Dekalb Genetics Corporation、The Regents of the University of California 的技術/功效分類產出件數整理並製表，俾利觀察各主要產出公司彼此專利分佈狀態。

1.一階公司別技術分佈分析

由圖 83 可知，在 GMO 重要技術專利中，排名第一者為「功能基因」技術，共有 356 筆，其分屬 191 家公司所擁有；其次是「載體系統」技術，共有 226 筆專利，分屬 141 家公司擁有；「轉型作用」技術則有 231 筆專利，分屬 146 家公司擁有；而「轉殖生物篩選」技術，僅有 20 筆專利，其分屬 21 家公司擁有。

配合表 48 發現，本計劃 GMO 重要專利主要產出公司，在「功能基因」、「載體系統」、「轉型作用」的表現都相當亮眼。由於「轉殖生物篩選」目前可應用的技術不多，因此專利產量偏少。



圖 83、公司別技術分佈圖(一階)

表 48、公司別技術分佈表(一階)

技術分類 \ 公司名	Monsanto Company	Calgene, Inc.	Du Pont(Pioneer)	Mycogen Corporation	Dekalb Genetics Corporation	University of California
功能基因	25	16	16	16	14	12
載體系統	6	6	6	9	10	8
轉型作用	10	8	5	8	11	11
轉殖生物篩選	1	0	0	0	2	1
總計	42	30	27	33	37	32

2.二階公司別技術分佈分析

由圖 84 得知，在 GMO 重要專利中，以「載體系統」次分類的「質體載體」技術投入公司最多，共有 93 家公司投入研發並產出 133 筆專利；第二名為「功能基因」的次分類「啟動子及調控序列」，共有 86 家公司投入研發並產出 118 筆專利。此外，在「功能基因」的次分類「植物基因」，雖然專利件數最多共 140 件，但投入研發的公司數卻只有 64 家公司且排名第三，顯示「植物基因」雖然最早開始發展，但是專利產出仍以幾家大廠為主要研發公司。

配合表 49 發現，所有主要公司在「轉型作用」次分類的「花粉管法」、「細胞融合法」和「微脂粒法」以及「轉殖生物篩選」的次分類「化學藥物法」內，都各僅有 1 家主要公司擁有專利，顯示這些技術的發展，以專利產出量較少的非主要公司為主軸。

表 49、二階公司別技術分佈表

技術分類	公司名					
	Monsanto Company	Calgene, Inc.	Du Pont(Pioneer)	Mycogen Corporation	Dekalb Genetics Corporation	University of California
T 1.1 植物基因	17	5	9	13	9	3
T 1.2 動物基因	2	5	1	0	1	3
T 1.3 微生物基因	0	1	3	1	3	2
T 1.4 啟動子及調控序列	10	9	4	3	0	3
T 1.5 反義 RNA	1	3	1	0	0	2
T 1 功能基因(其他)	1	0	2	1	1	2
T 2.1 病毒載體	3	0	0	0	0	2
T 2.2 質體載體	3	6	3	8	10	3
T 2.3 DNA 片段	0	1	3	0	0	2
T 2 載體系統(其他)	0	0	0	0	0	1
T 3.1 農桿菌法	7	6	2	2	0	2
T 3.2 基因槍法	0	0	1	0	8	0
T 3.3 物理穿孔法	0	0	0	0	2	1
T 3.4 花粉管法	0	0	1	0	0	0
T 3.5 細胞融合法	1	0	0	0	0	0
T 3.6 微脂粒法	0	0	0	0	0	2
T 3.7 微注射法	0	1	0	0	0	2
T 3.8 化學法	0	1	0	6	0	3
T 3.9 直接感染法	1	0	0	1	0	2
T 3 轉型作用(其他)	1	0	1	0	1	1
T 4.1 報導基因法	1	0	0	0	1	1
T 4.2 化學藥物法	0	0	0	0	1	0
T 4 轉殖生物篩選(其他)	0	0	0	0	0	0
總計	48	38	31	35	37	37

圖 84、二階公司別技術分佈圖

3.三階公司別技術分佈分析

由圖 85 可知，「植物基因」技術再細分成五個次分類後，各技術間的專利件數差異不大，所屬公司亦不多，因此，在發展「植物基因」技術時，不論是抗蟲、抗逆境及殺草劑、抗菌、抗生素及抗病毒等相關技術，在各公司都是非常熱門且受到重視。

配合表 50 可進一步發現，雖然「植物基因」次分類內，各技術投入公司數都很接近，但其中的「抗菌」和「抗生素及抗病毒」的投入公司，則以非主要公司居多，顯示這些技術的發展較分散，並無集中於特定公司的現象。而在「病毒載體」的次分類中，主要公司「植物病毒」和「動物病毒」無任何專利產出，顯示該領域技術發展，是由美國其他小公司所主導。



表 50、三階公司別技術分佈表

技術分類	公司名	Monsanto Company	Calgene, Inc.	Du Pont(Pioneer)	Mycogen Corporation	Dekalb Genetics Corporation	The Regents of the University of California
T 1.1.1 抗蟲		4	1	0	11	1	1
T 1.1.2 抗逆境及殺草劑		6	0	6	1	1	0
T 1.1.3 抗菌		1	0	0	0	0	0
T 1.1.4 抗生素及抗病毒		4	0	0	0	2	0
T1.1 植物基因(其他)		2	4	3	1	5	2
T 2.1.1 動物病毒		0	0	0	0	0	0
T 2.1.2 植物病毒		0	0	0	0	0	0
T 2.1 病毒載體(其他)		3	0	0	1	0	2
總計		20	5	9	14	9	5

圖 85、三階公司別技術分佈圖

4.公司別功效分佈分析

由圖 86 得知，在 GMO 重要技術專利中，「基因載具」分類的投入公司最多，共有 127 家公司，共產出 184 筆重要專利；其次是「新品種」分類，有 67 家公司產出 140 筆專利；最少的則是「保養型」分類的專利，僅有 1 筆。

對照表 51 後可發現，在最多公司投入的「基因載具」和「新品種」分類中，6 家主要公司也都有專利產出，顯示這些技術發展非常熱絡，並由這幾家主要公司擁有較多專利，且進而主導技術發展。而在「增產型」、「控熟型」和「保養型」三個功效分類內，因專利件數較少，表示目前該領域的技術發展相對較不熱絡。

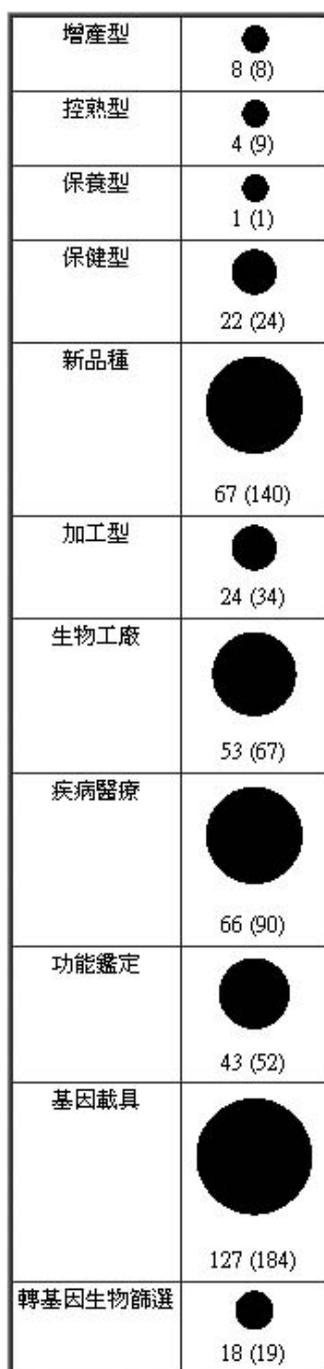


圖 86、公司別功效分佈圖

表 51、公司別功效分佈表

功效分類 \ 公司名	Monsanto Company	Calgene, Inc.	Du Pont(Pioneer)	Mycogen Corporation	Dekalb Genetics Corporation	University of California
E1.增產型	0	1	0	0	0	0
E2.控熟型	0	1	0	0	0	1
E3.保養型	0	0	0	0	1	0
E4.保健型	0	1	2	2	1	0
E5.新品種	18	6	10	12	11	2
E6.加工型	1	3	3	2	1	0
E7.生物工廠	2	3	1	4	2	2
E8.疾病醫療	0	1	0	0	0	7
E9.功能鑑定	0	0	1	2	0	5
E10.基因載具	9	9	5	3	9	6
E11.轉基因生物篩選	1	0	0	0	3	1
總計	31	25	22	25	28	24

玖、結論與建議

自從原始基因資料可被快速分析以來，擁有一小段基因資訊，就可掌握關鍵技術，換言之，一個小小的基因片段，即代表無限的商業價值；因此，從學校、政府研究機構到生技公司，都搶著申請基因使用權，致使大量的 DNA 序列及重組蛋白質均被申請專利。對生技公司而言，新產品研發過程受到專利保護是非常重要的，因為根據基因資料顯示，研發新產品需要耗費數年及大量資金，若有專利權保障，生技公司才能擁有充裕的時間與經費進行基因實驗；若無專利保護，企業無意願承擔財務風險以研發新產品。是故，專利權之申請，儼然成為今日全球生技公司短兵相接的第一線戰場。

根據世界智慧財產權組織(World Intellectual Property Organization, WIPO)報告指出，善加運用專利資訊，不但可縮短 60%的研發時間，更可節省將近 40%的研究經費。特別是在生技醫療產業成為全球矚目的明星產業之時，往往一個關鍵性專利，就足以讓一家公司身價暴漲，亦可能讓一家公司瀕臨破產。準此，企業如何在投入研發之初，即做好完整的專利檢索、文件調閱、解讀與迴避、避免侵權，乃至擬定相關的研發策略規劃及部署，實為企業的基本保身之道。

專利申請乃是尋求技術專有或產品獨家製造的最佳保障；而專利趨勢分析，則是根據產業內相關專利資料進行分析，不僅可以提供管理者洞察產業環境內競爭公司的動向、市場參與狀況、專利人才投入分析與產品開發等趨勢，並可提供技術人員技術擴散的狀況、技術開發之方向以及選定研發主題等資訊。本計畫針對基因轉殖生物產業進行專利趨勢分析，並選擇全球 GMO 技術領先的美國，配合台灣以及 DWPI 多國專利資料庫進行深入的管理面剖析，藉此瞭解 GMO 技術在美國、台灣和全球大部分國家的專利申請狀況，以提供 GMO 產業專利技術發展現況及未來可能研發方向，作為國內相關單位投入本產業之研發規劃與技術預測時的參考。除了進行管理面分析外，再由專家群逐一評選出 408 筆 GMO 重要專利進行技術圖的精闢剖析，以更深入了解 GMO 技術發展態勢，藉此資訊以提供企業進行建構 GMO 技術專利網之依據，同時亦避免重複投資以降低侵權風

險。詳細分析內容如前面章節所描述，以下針對基因轉殖生物產業之專利趨勢分析作一彙整與建議。

一、結論

茲將本計畫完成的美國、台灣和 DWPI 多國專利趨勢管理面分析及 GMO 專利趨勢技術面分析報告，總結如下：

(一)、GMO 美國專利趨勢管理面分析

由於美國為全球 GMO 技術領先國，且主導全球 GMO 技術的走向。因此，藉由觀察美國 GMO 專利的整體趨勢，可作為衡量全球 GMO 產業局勢以及預測未來發展之根據。

美國 GMO 專利，從 1974 年由 Monsanto 申請第一篇專利起開始萌芽，於 1992 年時進入發展期，其專利產出及專利權人的投入大量增加，於 1995 年達到申請高峰。由於受到美國早期公開實施前審查不公開的影響，近年無專利成長有減緩現象，但無跡象顯示目前 GMO 技術已進入成熟期。由於美國是 GMO 技術領先國，因此在分析 GMO 美國專利時，美國公司所申請的件數佔總數的 74% 並排名第一，其與第二名的德國相差 3,928 件，由此可見美國的龍頭地位難被取代。

在美國主要的 GMO 廠商，亦可稱為全球主要的 GMO 企業中，有一半是與醫藥相關的企業如：ISIS Pharmaceuticals、NeXstar Pharmaceuticals、Millennium Pharmaceuticals Inc.、Ribozyme Pharmaceuticals Inc.、Synaptic Pharmaceutical Corporation，可見藥品市場中，動輒千億的誘人商機，促使各大藥廠無不傾全力透過 GMO 技術發展新藥，並希望透過專利的取得而獨占市場。此外，學術研究單位在美國 GMO 產業扮演的角色，以 The Regents of the University of California 為代表，其所擁有的 238 件 GMO 專利，除排名第二之外，更以產學合作技術移轉的方式，間接促使加州成為全球第一的生技發展群聚地區；若從引證率分析來看，在引證率前 10 名的專利中，有一半的專利是由學術研究單位所擁有的。因此，學術研究單位在美國 GMO 產業的發展上，可說是扮演著火車頭的角色。GMO 產業除了龐大的醫療商機外，另一特色為近年來許多企

業透過購併取得技術或專利以獲得競爭優勢。從專利面來看，影響最大的非 Du Pont 公司莫屬：該公司在 1999 年併購 Pioneer Hi-Bred 公司後，其所擁有的專利數隨即躍升到第一名，成為 GMO 產業擁有最多專利的公司，此一現象亦演變成現今 GMO 產業中大者恆大，小公司愈來愈沒本錢與大公司進行新技術的競爭。在引證率部分，隨著專利件數的增加而提高，然而前述幾家醫藥相關企業均在 1992 年以後才大量產出專利，故其被引證的次數較少，造成引證率偏低現象。

另外在 IPC 和 UPC 分析中，IPC 四階分類的 C12N15(突變或基因工程)和 UPC 一階分類的 435(化學：分子生物學以及微生物學)兩者的件數都是最多，且在歷年件數產出走勢與 GMO 美國專利歷年走勢相比較，可說是相同的，顯見美國 GMO 技術的發展，可說是以 IPC 分類 C12N15 為主軸或是 UPC 分類 435 為主軸。此外，針對 GMO 專利的主要 IPC/UPC 分類間是否有對應關係存在。根據比對結果，發現本計畫範圍內專利的主要 IPC 與 UPC 分類之間，並無直接對應的關係存在。

(二)、GMO 台灣專利趨勢管理面分析

台灣 GMO 技術發展除了起步較慢之外，更因為客觀投資環境的差異，致使台灣 GMO 產業目前的表現，尚不能稱為全球主要發展國家。從國內的 GMO 專利分析發現，國內單位申請的 GMO 專利，僅佔總數的 13%，其排名第三，顯示國內 GMO 專利，大部分皆由外國企業來台申請，其中當以美國所佔比例最高，其次為日本，而德國則在台灣之後。值得注意的是，外國公司來台申請 GMO 專利，均集中於 1996 年以前，之後的專利申請件數迅速減少，其所代表的意涵為台灣在 GMO 技術的發展上，對於全球 GMO 大廠的威脅性減小，致使國際大公司減少來台申請專利的意願。

從專利權人的角度分析，擁有專利件數 10 件以上的國內單位，僅有行政院國家科學委員會和財團法人生物技術開發中心兩個非營利機構。由此可見，不僅 GMO 技術，乃至整個生物科技的技術研發，除了需要雄厚的資金外，尚需長期研究成果的累積以及大批人力的投入才能有所重大突破。然而，高人力、高成本以及漫長的研發期所築起的高度進入障礙，致使國內多數的中小企業無法與國外生技大廠競爭，唯有透過政府的資助才有可能進行研發。是故，國內 GMO 專利的申請及技術的研發，主要以國科會和生物技術開發中心擁有專利件數最多。在政府近年來大力推動生物科技的發展，並在「挑戰 2008 國家發展計畫」中，將生物科技的發展，列為四項主要發展計畫之一，每年固定投入大幅預算下，國內 GMO 技術發展逐漸提昇，而專利產出亦有年年增加的趨勢，期望藉此將台灣建造成為國際生技重鎮。

(三)、GMO 多國專利趨勢管理面分析

本計畫選定 DWPI 多國專利資料庫，作為分析 GMO 技術美國和台灣專利之外，以了解全球其他主要國家 GMO 技術發展的專利資料來源。由於 DWPI 為一集合全球多國的專利，並將其整理改寫專利資料庫，因此將 DWPI 作為專利分析檢索標的，將可透視 GMO 技術在全球主要國家的申請狀況。因為各國專利審查制度不盡相同，有『實體審查制度』和『早期公開制度』的差異，所以將影響各國專利公開的時間，造成專利件數的低估。其中最明顯的例子，就是美國於 2001 年才實施早期公開制度，因此之前申請仍處於審查階段之專利，並無法反映於 DWPI 資料庫內，形成美國 GMO 專利相較於其他實施早期公開制度多年的國家而言是偏少的。

從 DWPI 多國專利資料分析可知，GMO 專利同樣從 1992 年起進入成長階段，專利件數大幅增加，此一現象與美國 GMO 專利相符。此外可發現，DWPI 多國專利從 1992 年起快速增加，於 2001 年達最高點，顯示世界各國在 GMO 技術的發展非常熱絡，其中尤以中國大陸於 2000 年至 2001 年間的專利申請量就高達 1,000 件以上，主要受大陸政府的政策影響，受扶植公司於近兩年內積極申請基因定序的專利，並且都是 IPC 分類 C07K14(含有高達 20 個胺基酸之肽)技術。職是之故，在 DWPI 多國專利內的公司別以及發明人分析，都由大陸上海聯合基因科技集團旗下子公司取得前三名。由於大陸採用早期公開制，且其差別性審查待遇獨厚國內公司的現象，儘管大陸 GMO 專利高居第三名，然僅能代表大陸申請 GMO 專利的積極性，在 GMO 技術研發能力的代表性有待商榷，因為由美國專利來看，大陸申請件數並無明顯突出。由此可見，大陸官方為防範國外企業挾專利權優勢，限制大陸農業或醫療業的發展，轉而積極扶植國內進行研發與專利申請，所以台灣生技公司如欲前往大陸開拓市場或申請專利時，需特別留意大陸專利資料的檢索，以避免侵權發生。

(四)、GMO 專利趨勢技術面分析

本計畫由專家群篩選已確認的美國 5,310 筆專利、台灣 295 筆專利和 DWPI 的 9,315 筆專利後，評選出 408 筆專利之作為本計畫 GMO 技術重要專利，以利進行 GMO 專利趨勢技術面分析。在確認的 408 筆專利中發現，全都屬於美國申請的專利，其意涵表示美國除了是全球最大的 GMO 市場外，也是主要的技術領先國和專利申請國，因此所有重要專利，都是向美國 USPTO 所申請，而美國同樣也是 GMO 重要專利的最大擁有國。

在技術面分析中可以發現，GMO 技術目前的發展，主要以「功能基因」、「載體系統」和「轉型作用」的專利產出較多，且多數是為達到「新品種」和「基因載具」功效而研發的技術。此外，在「功能基因」方面，又以「植物基因」達「新品種」的專利最多，此一現象說明轉殖基因作物的發展，至今演變成解決全球糧食問題的最好方法。而「啟動子及調控序列」的技術作為「基因載具」同樣是目前專利較多的技術。這些是目前 GMO 技術發展熱絡且專利較多的領域。而國內業者若要投入這些領域的研發，雖可確保跟隨市場主流不致被淘汰，但需注意誤踩專利地雷的機率相對增加。

在未來最具發展潛力的技術領域方面，以「啟動子及調控序列」、「反義 RNA」和「質體載體」等技術應用將會是未來國內產業值得考量的發展方向。在「功能基因」內，只要能找到「啟動子及調控序列」的基因片段，後續的應用將是不可限量，甚至是跨物種的基因運用都在其範圍內。在「反義 RNA」的應用領域上，是伴隨著「功能基因」的定序數量增多而擴增，是故，在功能基因的定序日積月累下，本國企業當可思考是否有「反義 RNA」的應用空間。在 GMO 技術運用中，「載體系統」是不可或缺的一環，唯有透過「載體系統」將帶有功能的基因片段載入殖體才能發揮作用，而「載體系統」中，又以「質體載體」技術的應用最廣，值得國內業者深入研究其多元化的發展方向。

二、建議

生物科技的發展是長期科學知識累積的結果，而短期內只靠從事基因、遺傳等基礎研究的發展，使生技產業成為台灣下一波主流產業幾乎不太可能。但考慮我國生技產業的現況及多年來其他產業發展的經驗，台灣發展生技醫藥產業的利基與未來趨勢，是將一個主軸著力於以創新為基礎、附加價值較高的產品，如生技藥品、疫苗、生物晶片、生物資訊與新藥開發的技術平台等；另一個主軸則是偏重既有製造能力為基礎、但附加價值不高的產品，如原料藥、檢驗試劑、醫療儀器與器材、保健食品、花卉、種苗等。因此，2001年11月，行政院科技顧問會議所提出我國發展生技產業的策略規畫藍圖，將透過朝「創新研發導向之生技產業」，以及「利基導向之精密製造生技產業」，雙軌並進的策略，使我國成為「全球生技醫藥產業研發及商業化不可或缺之重要環節」，與「具特色之亞太生技醫藥產業發展樞紐」的兩大願景規畫，讓台灣成為「亞洲多發性疾病研發及臨床中心」、「生技及藥物重要量產基地」、「醫療工程應用及產製中心」、「亞洲蔬果花卉水產科技中心」、以及「亞洲生技醫藥創業投資重鎮」等五大中心。

綜觀本計畫 GMO 專利趨勢管理面與技術面分析報告，對於國內 GMO 產業發展，本計畫提出幾項建議供業界參考。

(一)、尋找利基產業項目作為發展目標

檢視我國生技產業推動策略，依目前人力、經驗及資源角度探討，我國應避免追隨國際大廠，以長期投入大量人力與金錢的模式來發展 GMO 技術，宜採取適合我國產業環境的精緻策略，尋找我國具國際競爭力之特色產業作為發展的目標。例如：科技規模接近我國的荷蘭發展花卉，挪威的鮭魚水產養殖，瑞士的製藥工業等，皆是具有國家特色的 GMO 產業發展，同時亦創造的國際性的經濟規模。

深入評估我國確實具國際競爭力 GMO 產業項目，在中草藥保健食品產業方面，應用 GMO 技術，以培育中國傳統中醫特有的中草藥，其有效成分一旦可確認及純化，其應用性是廣泛。例如：台灣本土性藥用菇菌類(靈芝、樟芝、猴頭菇等)有效成分如多醣體、三帖類等合成基因之研究，可用於保健功效的膳食補充食品，並可進一步發展為具臨床療效的藥品，此將是我國中草藥升級及發展新藥的契機，藉此可與國際大藥廠在醫藥治療市場相互抗衡。在 GMO 植物發展方面，針對台灣具國際競爭力的蔬果類如：木瓜、香蕉、青花菜及瓜類等保鮮相關功能基因之研究，包括 ESTs 資料庫、基因晶片與蛋白質體學等都是異於其他國家 GMO 植物技術之發展，並可成為台灣特有之 GMO 技術於植物領域的商業化應用。水產養殖業在台灣已有 40 多年的歷史，其產量超過總漁獲量的 1/3，由此可見，水產養殖業對增加台灣漁獲量所扮演角色日益重要；此外，GMO 的應用，除了一般提高飼料轉換率、生殖週期的操作、疾病診斷治療外，還可應用於觀賞魚的培育，以開發國際市場。

因此，藉由 GMO 技術，除可迅速提升目前傳統農業和水產養殖業的國際地位，更由於其產品法規的管理較易於人用醫藥，其可促使國內較快發展成為國際性 GMO 產業。

(二)、建立產學合作之功能團隊

GMO 技術在學術研究上的獨立研發的發展模式，實有別於產業面的商業化發展模式。GMO 技術於學術研發的成果，尚需經過持續的活體實驗、製造、行銷等商品化的工作，方能使 GMO 產業具體成型。所以 GMO 技術之研究雖然重要，但在產業發展上，只是建立 GMO 產業諸多工作的一環。在人才方面，GMO 產業的發展，除學者進行研究外，尚需產品研發者、商業、科技管理人才之團隊配合，才能孕育出具國際競爭力的產品市場。

研究單位技術移轉的最佳範例，就是美國史丹福大學與產業界的合作關係。矽谷就是史丹福校友和教師共同創造的高科技奇蹟，同時史丹福大學在師生、校友、產業三方互助互利之下，聲譽直線上昇，成為全世界最傑出的學府之一。此外，美國加州可以形成生技公司群聚效應並且成為全球生物科技產業的指標，其主要原因除了該地區密集的學術研究機構，擁有強大的基礎研究能力外，配合技術移轉機制，孕育出生技產業界與學術研究單位彼此互利成長而成為全球生技發展的龍頭。此一現象，從本計畫美國專利趨勢管理面分析結果中，The Regents of the University of California 的 GMO 專利產出排名第二得到印證。單以學術上獨立研發成果而缺乏後續商業發展，將使後續研發減少動力。同時，在美國專利趨勢管理面分析的引證率分析內，美國 GMO 專利引證前 10 名的專利中，有一半是來自學術研究單位的研發成果，由此說明美國學術研究單位在 GMO 產業所扮演的重要性角色。

綜上所述，我國要成功地發展生物科技產業，產學合作模式的運作是相當重要。新竹科學工業園區的成功，清華大學、交通大學、及工研院的研發與人才培訓支援功不可沒，台南科學工業園區的發展，亦有賴成功大學與中山大學的配合與支援。從美國、英國與加拿大等全球三大生技產業國家的發展經驗，結合產學研合作，以及創投業的資金，才能帶動生技聚落與產業發展成功來看，中央研究院將入駐設置育成中心的南港生技園區，以及由台大規畫，包括台

大醫學院、國家衛生研究院、中研院與陽明及交通大學將進入的竹北生技園區，未來發展的前景比較被看好。因此對於我國生物科技產業的發展，亦應朝向產、官、學、研共同合作模式來開發。

(三)、進行技術引進及策略聯盟

由於生技產業在資金、技術、人力需求的高進入障礙門檻，全球生技大廠，近年來莫不以購併策略來達到以維持競爭優勢之目的。DuPont 在 1999 年，以 77 億美元的代價購併了農化產品公司 Pioneer Hi-Bred International 後，隨即成為全球最大的種子公司，並擁有最多的 GMO 專利。在 2001 年發生的生技公司合併案中，購併的特色有三：

第一、具有潛力但缺乏資金的被購併對象，Rosetta Inpharmatics 公司曾在各科學雜誌上發表過多篇論文，在基因體學上具有重要的地位，但由於沒有足夠的資金維持藥物開發的長遠規劃，Rosetta 只好作為 Merck 公司的一個附屬部分才能繼續發展。

第二、合併對象不見得在市場上已具銷售產品，而是因為其擁有一些優勢技術，如 Celera 本身是一家基因定序公司，它收購了 Axys Pharmaceuticals 公司、Vertex Pharmaceuticals 公司及 Aurora Biosciences 公司，它們都是性質類似的公司。

第三、生物技術公司的大型合併案都與製藥公司有關，這是因為藥物具有高利潤的特性，即使一般的藥物也會帶來數億美元的利潤，熱門的藥物則會帶來數十億美元的利潤。2001 年最大的合併新聞，當屬 Amgen 公司購併 Immunex 公司，該公司主要生產抗關節炎藥物；Millennium 也以相似原因購併 COR Therapeutics 公司，該公司主要生產心血管新藥；MedImmune 公司則購併生產疫苗公司 Aviron 以加速其藥物的研製。

台灣生技產業由於本身市場規模太小，資金不足，目前仍處於發展初期，是故生技企業之經營策略可先以代工、支援國際大廠、或與其他知名中小型生物科技企業，以結盟的方式發展，藉以學習經驗累積技術。在發展穩固後，再透過國內生物科技基金、股市籌措資金，加上本業的獲利與國外大廠的技術轉移與實務經驗後，再積極投入研發更高階生物科技新產品，如此應是台灣生技企業可發展之經營策略。

拾、附件

附件一：美國 GMO 專利號列表(共計 5,310 筆)

附件二：台灣 GMO 專利號列表(共計 295 筆)

附件三：DWPI 多國 GMO 專利號列表(共計 9,315 筆)

附件四：GMO 重要專利號列表(共計 408 筆)

附件五：美國專利引證率前 10 名族譜圖