

第四章 實證分析與討論

本章主要利用專利分析的結果、佐以文獻資料，進行各項分析並逐一討論，其中包含研究假設的實證分析、CFC 技術發展的綜合分析、1994 年後 CFC 專利內容分析、CFC 與替代技術發展的比較分析等，藉此了解 CFC 技術的發展。

第一節 研究假設的實證

本節針對六個研究假設一一進行實證分析與討論，並提出相對應的六個命題，當假設不成立時，則於其命題中進行修改。

假設 H1：

當污染的因果關係被發現時，將不再開發此科技。

圖 4-1 為 1974 年 6 月 28 日科學家 Rowland 和 Molina 發表 CFC 會造成臭氧層破壞的論文開始，至 1987 年 9 月 16 日蒙特婁議定書簽訂日為止，使用 CFC 技術之專利件數隨時間的發展情形。從圖中可得知，當 CFC 污染的因果關係被發現，其專利件數的發展雖然開始有減少的趨勢，但可能因為科學證據尚未明朗，而於 1980 年後又有逐漸增加的情形。因此對於研究假設 H1，實證分析的結果為不成立。雖然企業知道 CFC 的使用可能造成臭氧層的破壞，但一方面由於科學證據不足、不確定性高，另一方面為維持既有市場的利益，因此企業可能開始著手替代技術的開發，但也不願放棄 CFC 技術的發展。

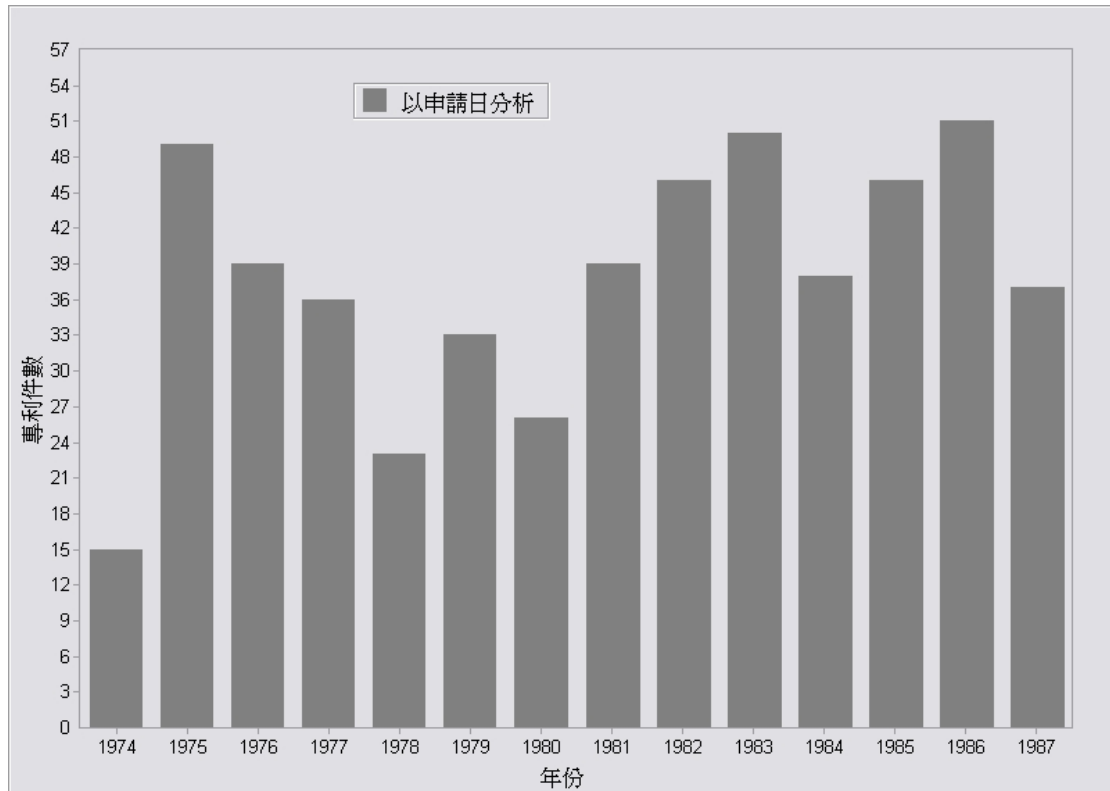


圖 4-1 1974/6/28-1987/9/16 使用 CFC 技術之歷年專利件數圖

資料來源：本研究整理

命題一：

修改 H1，雖然污染的因果關係被發現，但如果科學證據不足，企業欲維持既有市場之利益，仍會繼續開發此科技。

表 4-1 則顯示這段期間內，擁有這些專利的前五大專利所屬國，依件數多寡排序為美國、日本、德國、加拿大、法國，其中美國的 326 件約為第二名日本 68 件的 4.8 倍，可見 CFC 技術的發展主要在於美國。

表 4-1 1974/6/28-1987/9/16 擁有具 CFC 技術的專利之前五大專利所屬國

專利所屬國	美國	日本	德國	加拿大	法國
專利件數	326	68	43	30	25

資料來源：本研究整理

假設 H2：

當政府頒布法規加以管制其製造和使用時，就不再發展此科技。

美國政府於 1978 年便開始禁止製造以 CFCs 為噴霧推進劑的產品，但如圖 4-1 所示，在美國環境保護署（EPA）頒布法令來管制 CFCs 的使用時，其相關的技術仍持續開發、成長，另外從文獻資料中也得知，美國政府僅對其國內的片面管制，並未達到實質的遏止效果，企業仍持續在其他國家製造和販賣 CFCs 產品，如 DuPont 在美國頒布禁令後，仍繼續在非美國市場販售 CFC 的噴霧產品。

命題二：

修改 H2，雖然政府頒布法規來管制污染科技的製造和使用，但如果管制範圍僅限於單一國家區域內，企業仍可在其他非管制國家區域進行製造和使用，因此會有繼續發展此科技的情形。

假設 H3：

當國際間有公約規範形成並開始管制此科技時，就不再發展此科技。

圖 4-2 為 1987 年 9 月 17 日蒙特婁議定書簽署之後，使用 CFC 技術之專利件數隨時間的發展情況。從圖中可看出，當國際公約形成並開始管制 CFC 的生產量和消費量之後，其專利雖然仍有持續申請的情況，但隨時間的過去，專利件數有明顯逐漸減少的趨勢。推測可能原因為，國際公約的管制時程是屬於階段性的，並非一夕之間就全面禁止，而且已開發國家和開發中國家的管制時程又有所差別，已開發國家的生產及消費量至

1996 年才完全管制，而開發中國家尚可使用至 2010 年為止。因此，在階段性管制的過程中、CFC 仍可使用的情況之下，企業仍然持續有研發 CFC 技術的情形，只是在各種環保的壓力與國際全面性的管制之下，從專利申請件數的逐年減少，可推知企業漸漸不再發展此技術。

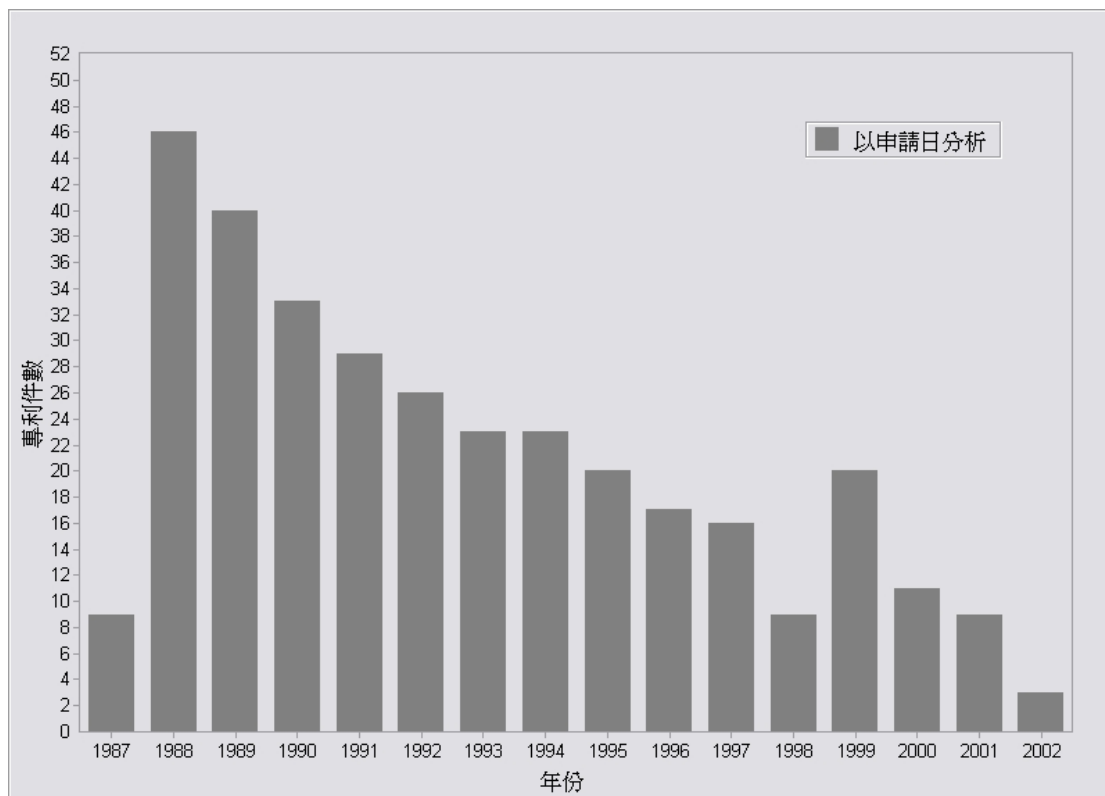


圖 4-2 1987/9/17 以後使用 CFC 技術之歷年專利件數圖

資料來源：本研究整理

命題三：

修改 H3，當國際間有公約規範形成並開始管制此科技時，如果管制具階段性的時程，則此污染科技仍繼續被開發，但開發的情形會有逐漸減少、衰退的現象。

表 4-2 為蒙特婁議定書簽數之後，前五大 CFC 專利所屬國擁有專利件數的列表，與前一段時期（1974/6/28-1987/9/16）作比較，名次排序仍為美國、日本、德國、加拿大、法國，專利件數仍以美國最多。另外，各國與前一階段比較，專利件數皆有減少的情形，顯示出國際公約的管制促使各國在 CFC 技術研發方面，有減少的影響效果。

表 4-2 1987/9/17 以後擁有具 CFC 技術的專利之前五大專利所屬國

專利所屬國	美國	日本	德國	加拿大	法國
專利件數	190	40	38	26	12

資料來源：本研究整理

假設 H4：

當污染的因果關係被發現時，將開發新的替代科技。

從文獻資料可得知，企業在 CFC 破壞臭氧層的論文發表之後，便即刻著手研發替代技術，如 CFC 生產的龍頭廠商 DuPont，自 1974 年起便開始投入大筆資金以開發替代技術，主要如易被分解破壞的氫氟氯碳化物 HCFC-141b、不含氯的氫氟碳化物 HFC-134a 等。從專利統計資料來看，圖 4-3 及圖 4-4 分別為 HCFC-141b、HFC-134a 歷年專利件數的申請狀況，可看出雖然企業於污染發現初期即投入研發替代技術，但在 1987 年國際公約簽署之前，僅有非常少的相關專利產出：HCFC-141b 為 4 件，HFC-134a 為 5 件。

自污染的因果關係被發現至國際公約簽訂前，探究其替代技術之專利寥寥無幾的原因，可能是科學證據尚未明朗，使企業對於政府是否會有進一步的法規來管制 CFC 抱持懷疑的態度，另外，替代品的價格較昂貴，約為原 CFC 價格的三倍，當時的市場幾乎沒有採用如此高價替代品的意願。因此企業在雙重壓力下，對於投入開發替代技術的動作便趨緩，甚至停止，如 DuPont 便於 1981 至 1985 年停止投入資金在研發替代技術上。

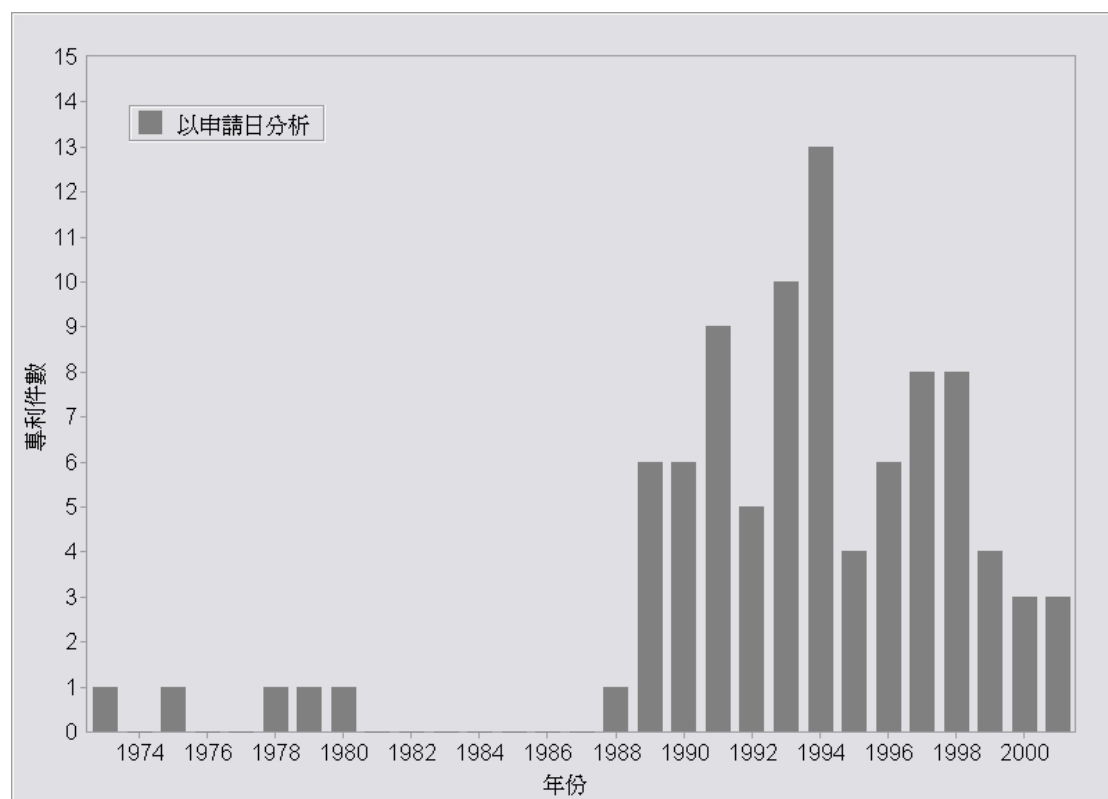


圖 4-3 HCFC-141b 歷年專利件數圖

資料來源：本研究整理

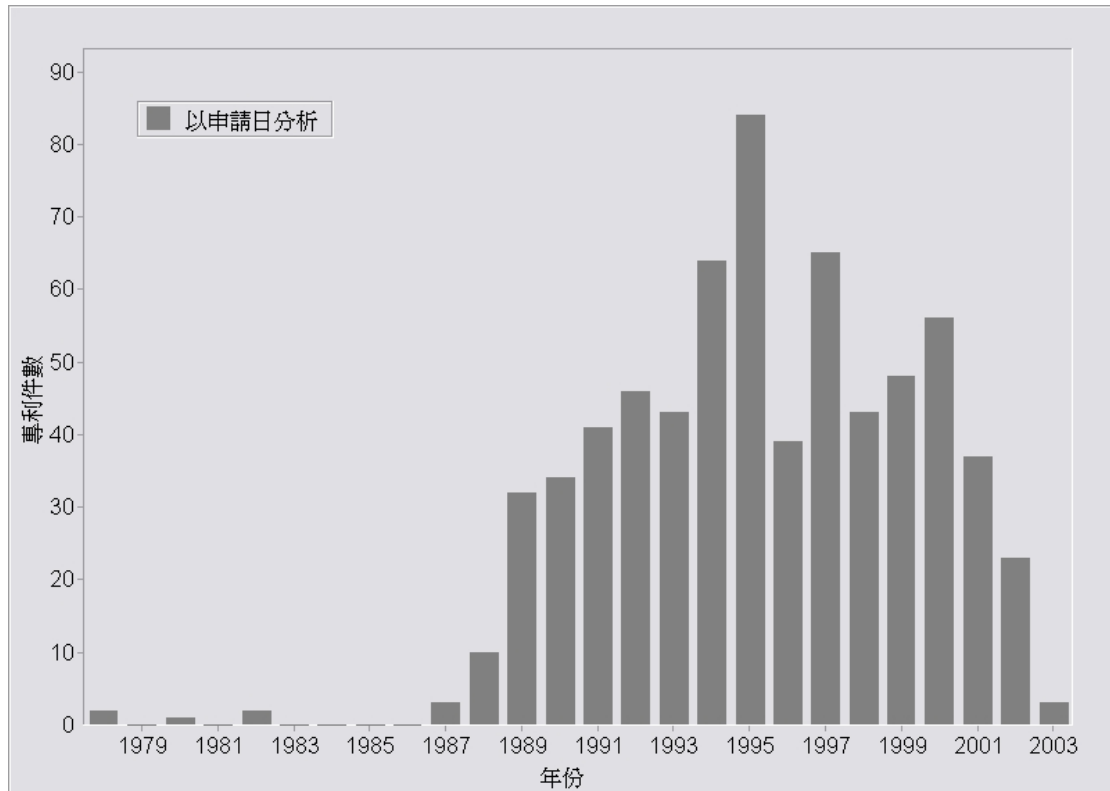


圖 4-4 HFC-134a 歷年專利件數圖

資料來源：本研究整理

命題四：

當污染的因果關係被發現時，如果原科技具污染性的科學證據仍不足，且替代品的價格較昂貴，企業為維持既有市場利益，對於開發新的替代科技並不積極，則雖然有新的替代科技被開發，但開發的專利件數並不多。

假設 H5：

當政府頒布法規加以管制其製造和使用時，將開發新的替代科技。

由圖 4-3 及圖 4-4 兩替代技術的專利件數發展情形來看，在美國於 1978 年頒布法令禁止製造和使用 CFCs 的噴霧產品之後，至 1987 年國際公約簽署前，其間的專利產出也是很少。主要原因可能亦為單一政府在污染技術的禁令對企業轉而投入替代技術研發的影響力仍不足，因為企業仍可於其他無禁令的區域繼續製造和販售原污染之技術。

命題五：

當政府頒布法規加以管制原污染技術的製造和使用時，如果管制範圍僅限於單一國家區域，企業仍可於其他非管制國家區域製造和使用原技術，則雖然企業會開發新的替代科技，但因開發的壓力不大，而成效不彰。

假設 H6：

當國際有公約規範形成並開始管制此科技時，將開發新的替代科技。

以主要替代技術 HCFC-141b、HFC-134a 為例，如圖 4-3 與圖 4-4 所示，在 1987 年蒙特婁國際公約簽署並開始管制後，它們的專利件數逐漸增加，代表在世界各國開始共同管制 CFC 生產及消費的強大壓力之下，企業才真正開始積極尋找替代品、研發替代技術。如 DuPont 於 1970 年代末期，每年約投入 3 至 4 百萬美元在替代技術的研發上，但是到了 1988 年，投入資金便急速上升至 3 千萬美元。

命題六：

當國際有公約規範形成並開始管制原污染科技時，因為國際公約為世界全面性的管制，將使企業必須積極開發新的替代科技。

第二節 CFC 技術發展的綜合分析

本節從 CFC 的歷年專利件數、技術生命週期、專利權人之引證率與技術獨立性、歷年產量與專利件數之比較等方面，作進一步的綜合分析，以更深入地了解 CFC 技術的發展情形。

一、CFC 的歷年專利件數

圖 4-5 為 1970 年起至目前為止，使用 CFC 技術之歷年專利件數發展情形，整體而言，其發展趨勢似乎可與實際發生的事件相互印證。在 1974 年 CFC 破壞臭氧層的科學論文發表後，專利件數於隔年開始有漸減的趨勢，但由於實際的科學證據不足，各專家的意見反覆、分歧，未能達成共識，致使 CFC 技術的發展沒有持續減緩，反而在這混亂的階段，又有逐漸上升的現象。直到 1985 年 CFC 破壞臭氧層的證據確鑿，接著 1987 年蒙特婁議定書簽署、國際公約形成，藉由國際群體的壓力，共同管制全球 CFC 的生產和消費，至 2002 年為止，其專利件數幾乎逐年下降，足見國際公約遏止污染技術發展的成效。另外，由表 4-3 可看出，美國為 CFC 技術主要發展的國家，擁有最多 CFC 技術之專利（536 件），約佔 CFC 總專利件數的 60%。

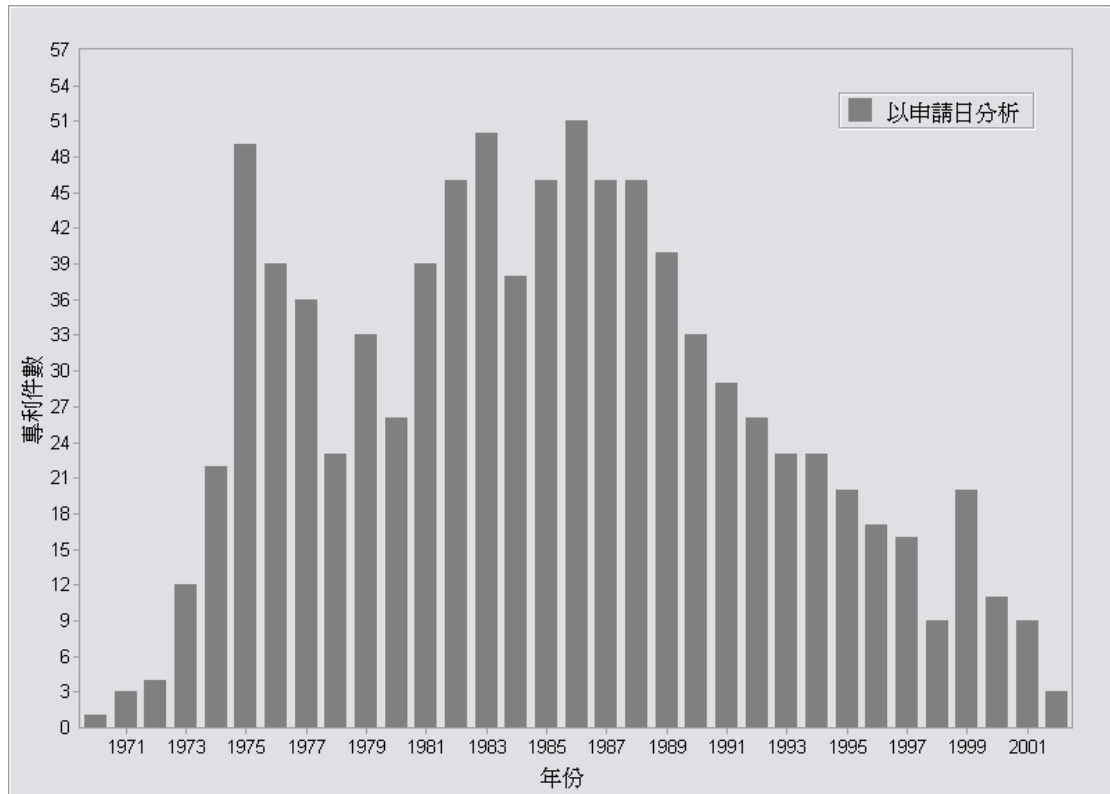


圖 4-5 1970-2002 使用 CFC 技術之歷年專利件數圖

資料來源：本研究整理

表 4-3 1970-2002 擁有具 CFC 技術的專利之前五大專利所屬國

專利所屬國	美國	日本	德國	加拿大	法國
專利件數	536	108	82	56	40

資料來源：本研究整理

二、CFC 的技術生命週期

從 CFC 的技術生命週期圖亦可看出它至今大致的發展情形，如圖 4-6 所示，透過歷年專利件數與專利權人數的統計，以每三年為單位計算，可看出自 1970 年起至 1985 年期間，CFC 技術的專利件數與專利權人數皆

同時呈現成長的情形，如表 4-4 之數值，專利件數由 8 件成長至 143 件，專利權人數由 7 人成長至 107 人，可見在這 15 年的過程中，CFC 技術逐漸成長至 1985-1987 年的高峰，這個階段是 CFC 發展的關鍵時期，因為在 1985 年 CFC 破壞臭氧層的重要科學證據被英國科學家發現，而 1987 年則是蒙特婁國際公約的簽訂，以執行對 CFC 全球階段性的管制。因此，接著自 1988 年起至 2000 年，CFC 技術便呈現衰退的趨勢，其專利件數及專利權人數皆逐漸減少，專利件數由 143 件減少至 23 件，專利權人數由 107 人減少至 14 人。

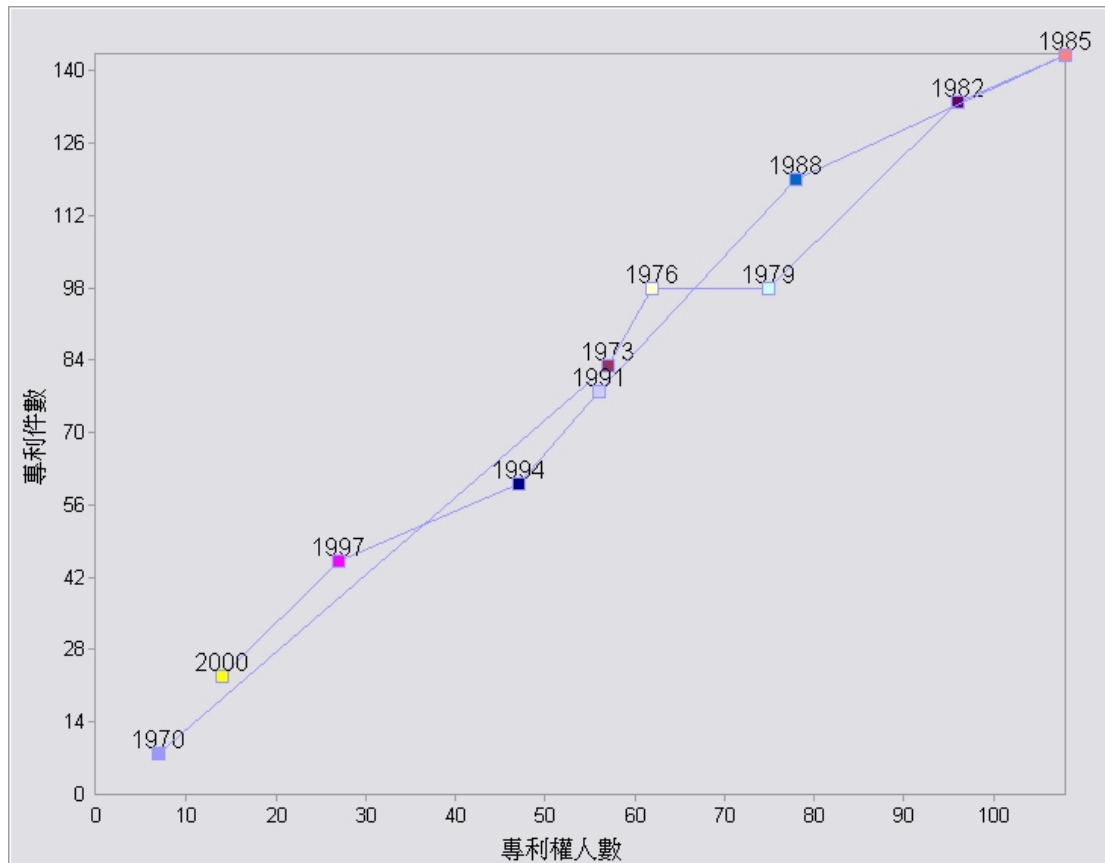


圖 4-6 1970-2002 CFC 技術生命週期圖

資料來源：本研究整理

表 4-4 三階段 CFC 專利件數與專利權人數

期間	1970-1972 年	1985-1987 年	2000-2002 年
專利件數	8	143	23
專利權人數	7	107	14

資料來源：本研究整理

三、CFC 專利權人的技術情況

透過下頁表 4-5 可看出以專利件數衡量的前十大開發 CFC 技術之企業，並可藉由引證率 and 技術獨立性來了解它們在 CFC 的研發能力。在專利件數方面，以 Dow Chemical 為最多，其次為 Du Pont、AlliedSignal... 等，顯示它們在 CFC 技術的研發有較多的產出；在引證率³方面，以 OTISCA Industries 最高，其次為 Dow Chemical、AlliedSignal... 等，其專利平均被引用的次數較多，具有較高的專利品質；在技術獨立性⁴方面，以 Eastman Chemical 和 General Electric 最高，其專利沒有被其他公司引證的情形（參考表 4-6），具有較為獨立的研發路線。

³ 引證率：指定公司專利被引用的總次數，除以該公司的專利件數之比值。

⁴ 技術獨立性：指定公司引用自己專利的次數，除以其總共被引用的次數（包含自己及別人引用之專利數）之比值。

表 4-5 前十大 CFC 專利權人之專利件數、引證率及技術獨立性

公司名稱 (專利權人)	專利件數	引證率	技術獨立性
Dow Chemical	50	0.760	0.526
Du Pont	43	0.465	0.400
AlliedSignal	38	0.684	0.577
The Government of the U.S.	24	0.167	0.750
Daikin Industries	22	0.136	0.333
Eastman Chemical	17	0.353	1.000
OTISCA Industries	16	1.375	0.455
Phillips Petroleum	14	0.643	0.333
General Electric	12	0.167	1.000
Mitsubishi	12	0.083	0.000

資料來源：本研究整理

表 4-6 前十大 CFC 專利權人之專利引證率詳細資料

公司名稱 (專利權人)	自我引證次數	被引證次數	總引證次數
Dow Chemical	20	18	38
Du Pont	8	12	20
AlliedSignal	15	11	26
The Government of the U.S.	3	1	4
Daikin Industries	1	2	3
Eastman Chemical	6	0	6
OTISCA Industries	10	12	22
Phillips Petroleum	3	6	9
General Electric	2	0	2
Mitsubishi	0	1	1

資料來源：本研究整理

四、CFC 歷年產量與專利件數之比較

將歷年 CFC 的產量與專利件數發展趨勢作一比較，如圖 4-7 所示，兩者皆有類似的發展情形。第一次衰退約發生於 1974 年 CFC 被發現會破壞臭氧層之後，接著經過十幾年的不確定期後，第二次衰退則發生於 1985 年臭氧層遭 CFC 破壞之科學證據被發現，至 1987 年蒙特婁國際公約簽署的前後。

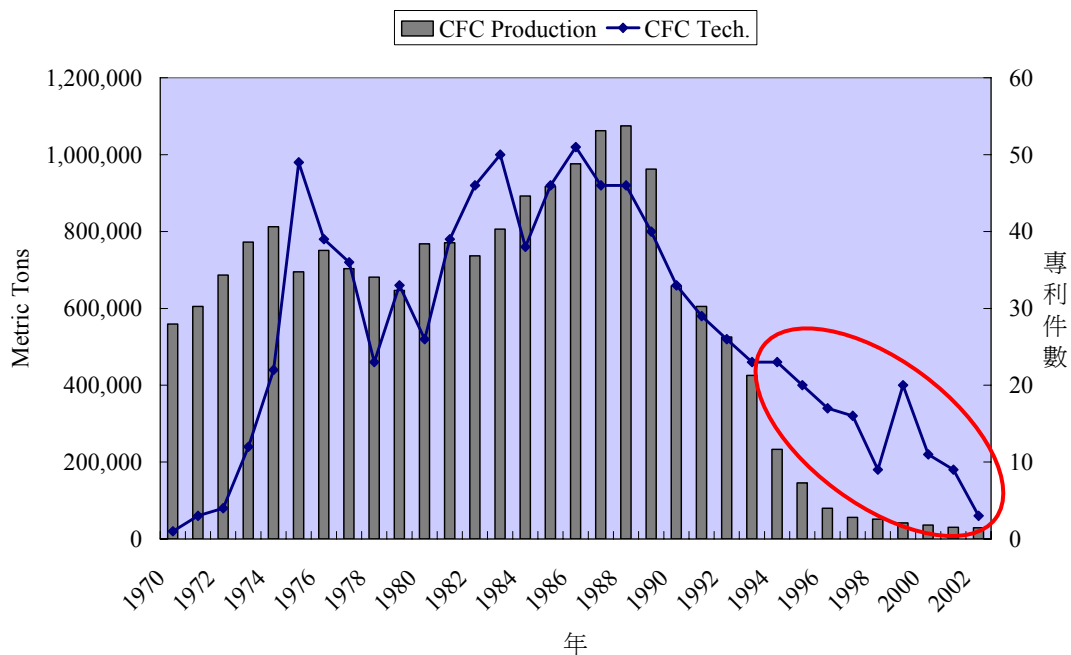


圖 4-7 CFC 產量與專利件數比較圖

資料來源：本研究整理

從圖中可看出，雖然國際公約有效達成 CFC 產量與技術開發的減少，但自 1994 年後，其專利件數的減少情況卻不如產量（圖中畫圈部分），這部份的專利件數共有 128 件，其中前五大之專利權人如下頁表 4-7 所示，

依次為 Eastman Chemical、Dow Chemical、Alliance Pharmaceutical、AlliedSignal、Du Pont，而這些專利中 CFC 的用途如表 4-8 所列，仍包含溶劑、發泡劑、噴霧推進劑、介質、冷煤等，於下一節中將針對這五類的專利做進一步的內容分析。

表 4-7 1994 年後前五大 CFC 專利權人及其專利件數

專利權人（公司名稱）	專利件數
Eastman Chemical	16
Dow Chemical	9
Alliance Pharmaceutical	5
AlliedSignal	4
Du Pont	4

資料來源：本研究整理

表 4-8 1994 年後前五大 CFC 用途類別及其專利件數

CFC 用途類別	專利件數
溶劑（Solvent）	29
發泡劑（Blowing/foaming agent）	20
噴霧推進劑（Propellant）	19
介質（Medium）	19
冷煤（Refrigerant）	5

資料來源：本研究整理

五、小結

從以上 CFC 技術發展的綜合分析可發現，1974 年污染的因果關係被發現，對於降低污染技術發展的影響並不大，主因是實際科學證據不足，以致各專家、政府單位沒有共識。然而 1985 年實際的科學證據被發現至 1987 年蒙特婁國際公約的簽署，十足反轉了 CFC 技術的發展趨勢，其專利件數、專利權人數及產量在這段期間後，皆有明顯下滑的現象，可見國際公約全面性的管制規範是有效遏阻污染技術發展的方法之一。

第三節 1994 年後 CFC 專利內容分析

從圖 4-7 中觀察到自 1994 年後，CFC 產量有迅速減少的趨勢，但其專利件數減少的情形卻不如產量，為探究其原因，對於這 128 件專利實際逐一查閱，並進行專利內容的分析，本節係依其前五大用途分類，分別從中提出兩個例子來說明與討論。

一、溶劑 (Solvent)

1994 年後以 CFC 作為溶劑的專利有 29 件，表 4-9 列舉二例，於其專利範圍 (Claim) 中，以粗體畫底線顯示之化學物質即為本研究所鎖定之 CFC 污染物質，如專利 US5569778 中的 trichlorotrifluoroethane 為 CFC-113，專利 US5631372 中的 trichlorofluoromethane 為 CFC-11。從中可看出，雖然它們的專利範圍列有 CFC，但 CFC 僅是其多項作為溶劑使用之化學物質中的一個選擇。

表 4-9 以 CFC 為溶劑之專利範圍

專利號碼	專利名稱、專利權人、專利範圍中包含 CFC 的部份
US5569778	<p>Title: Process for preparing fluorine-containing dicarbonyl compound</p> <p>Assignee: Daikin Industries</p> <p>Claim 10: The process according to claim 1, wherein the halogenated hydrocarbon having 1 to 5 carbon atoms is the solvent and is selected from the group consisting of chloroform, dichloromethane, chloromethane, carbon tetrachloride, chloroethane, dichloroethane, trichloroethane, tetrachloroethane, <u>trichlorotrifluoroethane</u>, tetrafluoroethane, chlorotrifluoroethane and perfluoropentane.</p>
US5631372	<p>Title: Process for the manufacture of 1-substituted-4-fluoro-1,4-diazoniabicyclo[2.] octane salts</p> <p>Assignee: AlliedSignal</p> <p>Claim 20: The process of claim 19 wherein the organic solvent is selected from the group consisting of acetonitrile, propionitrile, <u>trichlorofluoromethane</u>, trichlorofluoroethane and mixtures thereof.</p>

資料來源：美國專利資料庫 (USPTO)

二、發泡劑 (Blowing/foaming agent)

在發泡劑用途方面，亦有前述之情形發生，在 1994 年後以 CFC 為發泡劑的專利有 20 件，表 4-10 兩個例子的專利範圍中，以粗體畫底線顯示的化學物質為 CFC 污染物質，雖然其中列有多項可用於發泡劑之化學物質，但已被管制的 CFC 仍包含在內。

表 4-10 以 CFC 為發泡劑之專利範圍

專利號碼	專利名稱、專利權人、專利範圍中包含 CFC 的部份
US6136871	<p>Title: Process for the preparation of polyolefinic particle foam Assignee: Huels Aktiengesellschaft Claim 4: The process of claim 1, wherein said blowing agent is selected from the group consisting of ethane, propane, n-butane, i-butane, pentane, hexane, cyclopentane, cyclohexane, <u>trichloromonofluoromethane, dichlorodifluoromethane, dichlorotetrafluoroethane, trichlorotrifluoroethane,</u> dichloromonofluoromethane, methyl chloride, methylene chloride, and ethyl chloride.</p>
US5723507	<p>Title: Foamed gaskets made from homogeneous olefin polymers Assignee: Dow Chemical Claim 8: The foamed gasket of claims 1, 2 or 3, wherein the blowing agent is a physical blowing agent selected from the group consisting of pentanes, hexanes, heptanes, benzene, toluene, dichloromethane, trichloromethane, trichloroethylene, tetrachloromethane, 1,2-dichloroethane, <u>trichlorofluoromethane, 1,1,2-trichlorotrifluoroethane,</u> methanol, ethanol, 2-propanol, ethyl ether, isopropyl ether, acetone, methyl ethyl ketone, and methylene chloride; isobutane and n-butane, 1,1-difluoroethane.</p>

資料來源：美國專利資料庫 (USPTO)

三、噴霧推進劑 (Propellant)

表 4-11 所列專利是利用 CFC 作為噴霧推進劑的技術，其中粗體畫底線者為 CFC 污染物質，雖然美國政府早在 1978 年就開始禁止以 CFC 為噴霧推進劑的使用，但有 19 件於 1994 年後申請的專利，仍於其專利範圍中出現 CFC 列為可選擇使用的化學物質。

表 4-11 以 CFC 為噴霧推進劑之專利範圍

專利號碼	專利名稱、專利權人、專利範圍中包含 CFC 的部份
US6258770	<p>Title: Compositions for surface cleaning in aerosol applications</p> <p>Assignee: Albemarle Corporation</p> <p>Claim 5: A method of claim 3 wherein the propellant housed within said dispensers is selected from the group consisting of bromochlorodifluoromethane, 1,1,1-trifluoroethane, dichlorofluoromethane, <u>dichlorodifluoromethane</u>, chlorotrifluoromethane, <u>trichlorofluoromethane</u>, sym-tetrachlorodifluoroethane, 1,2,2-trichloro-1,1,2-trifluoroethane, and sym-dichlorotetrafluoroethane, and mixtures thereof.</p>
US6299864	<p>Title: Hair care compositions</p> <p>Assignee: Eastman Chemical</p> <p>Claim 6: A hair care formulation of claim 4, wherein said liquid vehicle is a mixture of water with at least one alcohol, acetone or lower alkyl ester, and wherein said propellant is selected from the group consisting of dimethyl ether, <u>trichlorofluoromethane</u>, chlorodifluoromethane, 1,1-difluoroethane and <u>dichlorotetrafluoroethane</u>, monochlorodifluoromethane, <u>trichlorotrifluoroethane</u>, methane, ethane, propane, n-butane, isobutane, and mixtures thereof.</p>

資料來源：美國專利資料庫 (USPTO)

四、介質 (Medium)

以 CFC 為介質較屬於工業製造中之用途，其使用中若反應不完全，或使用後處理不當，皆會造成 CFC 外洩以致破壞臭氧層。1994 年後，以 CFC 為介質使用的專利有 19 件，如表 4-12 所列專利之專利範圍中，亦含有被管制之 CFC 污染物質的情形。

表 4-12 以 CFC 為介質之專利範圍

專利號碼	專利名稱、專利權人、專利範圍中包含 CFC 的部份
US5534169	<p>Title: Methods for reducing friction between relatively slideable components using metal carboxylates</p> <p>Assignee: The Lubrizol Corporation</p> <p>Claim 6:</p> <p>The method of claim 1 wherein said disperse medium is at least one organic liquid selected from the group consisting of mineral oil, petroleum ether, naphthas, Stoddard Solvent, pentane, hexane, octane, isooctane, undecane, tetradecane, cyclopentane, cyclohexane, isopropylcyclohexane, 1,4-di-methylcyclohexane, cyclooctane, benzene, toluene, xylene, ethyl benzene, tert-butylbenzene, n-propylether, isopropylether, isobutyl-ether, amylether, methyl-n-amylether, cyclohexylether, ethoxycyclohexane, methoxybenzene, isopropoxybenzene, p-methoxytoluene, methanol, ethanol, propanol, isopropanol, hexanol, n-octyl alcohol, n-decyl alcohol, ethylene glycol, propylene glycol, diethyl ketone, dipropyl ketone, methylbutyl ketone, acetophenone, 1,2-difluorotetrachloroethane, dichlorofluoromethane, trichlorofluoromethane, acetamide, dimethylacetamide, diethylacetamide, propionamide, diisooctyl azelate, ethylene glycol, polypropylene glycol, hexa-2-ethylbutoxy disiloxane, propylene tetramer, isobutylene dimer, and polyolefin.</p>

US6417301	<p>Title: Process for producing ethylene/olefin interpolymers</p> <p>Assignee: Eastman Chemical</p> <p>Claim:</p> <p>11. The process according to claim 1 further comprising adding a halogenated hydrocarbon to the polymerization medium.</p> <p>12. The process according to claim 11 wherein the halogenated hydrocarbon is selected from the group consisting of dichloromethane, chloroform, carbon tetrachloride, chlorofluoromethane, chlorodifluoromethane, <u>dichlorodifluoromethane</u>, fluorodichloromethane, chlorotrifluoromethane, <u>fluorotrichloromethane</u> and 1,2-dichloroethane.</p>
-----------	--

資料來源：美國專利資料庫（USPTO）

五、冷煤（Refrigerant）

1994 年後仍有 5 件以 CFC 為冷煤的技術被申請專利，如表 4-13 所列之例子，在它們的專利範圍中，仍列有 CFC 污染物質（粗體畫底線者）作為選擇使用的情形。

表 4-13 以 CFC 為冷煤之專利範圍

專利號碼	專利名稱、專利權人、專利範圍中包含 CFC 的部份
US5669222	<p>Title: Refrigeration passive defrost system</p> <p>Assignee: General Electric</p> <p>Claim 3:</p> <p>A refrigeration system, in accordance with claim 1, wherein said refrigerant comprises a material selected from the group comprising <u>dichlorodifluoromethane</u>, 1,1,1,2-tetrafluoroethane, ammonia, propane, or any of the refrigerants classified as hydro-carbon refrigerants, for example isobutane.</p>

US6514244	<p>Title: Dynamic cooling of tissue for radiation treatment</p> <p>Assignee: Candela Corporation</p> <p>Claim:</p> <p>12. The method of claim 1 wherein the cryogenic fluid comprises a fluorocarbon compound.</p> <p>13. The method of claim 12 wherein the fluorocarbon compound is selected from a group consisting of: tetrafluoromethane; hexafluoroethane; octafluoropropane; chlorotrifluoromethane; <u>chloropentafluoroethane</u>; <u>dichlorodifluoromethane</u>; 1,2-dichlorotetrafluoroethane; 1,1,1,2,3,3,3,-heptafluoropropane; pentafluoroethane; 2-chloro-1,1,1,2- tetrafluoroethane; trifluoromethane; 1,1,1,2,3,3,-hexafluoropropane; and 2,2-dichloro-1,1,1-trifluoroethane.</p>
-----------	--

資料來源：美國專利資料庫（USPTO）

六、小結

1994 年後仍使用 CFC 的 128 件專利，幾乎都呈現如以上所列之情形，也就是在它們的專利範圍中，皆含有 CFC 污染物質。探究其原因可能是企業於申請專利時，為了保有其技術的完整性、或盡量擴大其專利範圍，會於專利範圍中列出該技術所有可使用的化學物質。因此，雖然舊的污染技術已被管制使用，但後來在新技術的專利範圍中仍出現有運用舊技術的情形，可知這是因為專利於審查時，實用性只考慮其是否「能夠」被實施，並未考慮到是否「被允許」實施。

就此個案，新技術的實施並不「必然」要使用舊技術，但新技術專利範圍中含有可使用舊技術的情形，仍有可能會增加舊技術的需求，因為使用舊技術的價格較低，在開發中或落後國家繼續被使用而造成環境的危

害。

第四節 CFC 與替代技術的發展比較

本節將 CFC 歷年專利件數發展情形與二個主要替代技術進行比較，分別為 HCFC-141b 和 HFC-134a，從中了解替代技術發展的歷程。

一、HCFC-141b 技術的發展

圖 4-8 中垂直虛線之時間點為 1987 年，也就是蒙特婁議定書簽署的時間，從這個時間點前後可看出 CFC 與替代技術的發展皆有明顯的相對變化。在 1987 年之前，CFC 的專利件數逐年發展至高峰，並開始有些許下滑的趨勢；而替代技術 HCFC-141b 的專利件數僅為零星幾件，幾乎沒有發展，主要為 OTISCA Industries 公司所開發用以處理煤的技術。在 1987 年之後，CFC 的專利件數則明顯呈現下滑的情形；相反的，替代技術的發展開始逐年增加，其中開發的前五大公司如表 4-14 所示，以 Dow Chemical 擁有的專利件數最多。可見國際公約的壓力不但迫使污染技術漸漸減少，同時也促進替代技術的發展。

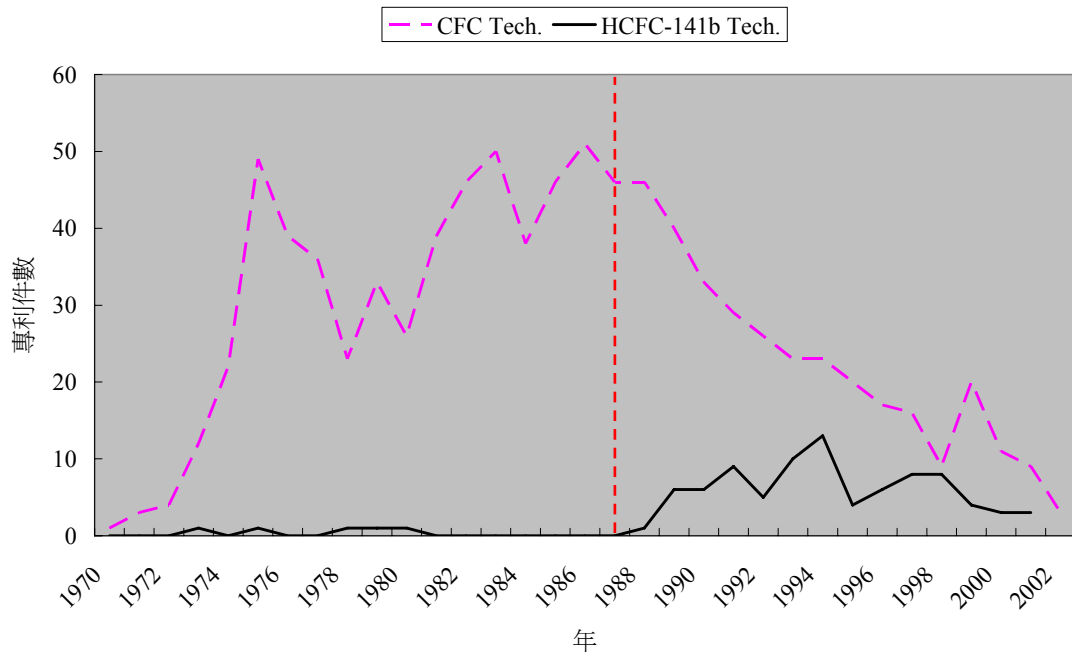


圖 4-8 CFC 與 HCFC-141b 歷年專利件數比較圖

資料來源：本研究整理

表 4-14 前五大 HCFC-141b 專利權人及其專利件數

專利權人 (公司名稱)	專利件數
Dow Chemical	8
Miles	6
Du Pont	5
General Electric	5
AlliedSignal	5

資料來源：本研究整理

二、HFC-134a 技術的發展

再以替代技術 HFC-134a 為例，如圖 4-9 所示，垂直虛線部分仍代表 1987 年蒙特婁議定書簽署的時間，在 1987 年之前，CFC 技術的發展達到高峰，而替代技術 HFC-134a 幾乎沒有發展。在 1987 年之後，CFC 技術的發展開始逐年減少，反而替代技術 HFC-134a 的專利件數迅速增加，甚至超越 CFC 技術的發展，其中主要開發 HFC-134a 技術的公司如表 4-15 所列，Du Pont 公司顯然擁有最多的專利件數。可見國際公約對污染技術的全面管制，是促使替代技術蓬勃發展的主要原因。

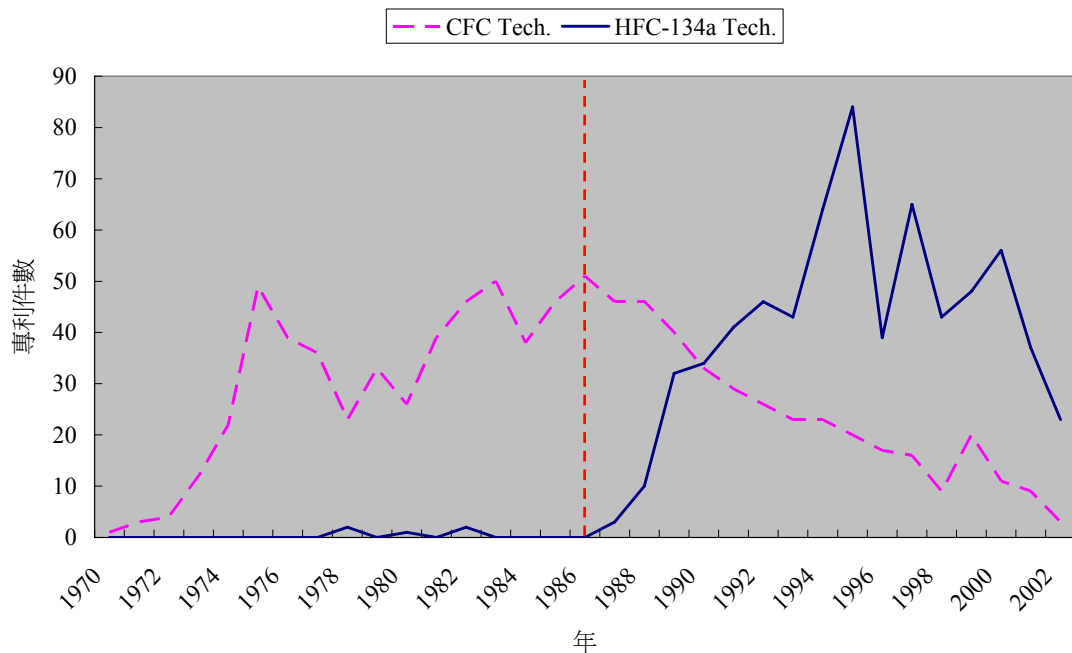


圖 4-9 CFC 與 HFC-134a 歷年專利件數比較圖

資料來源：本研究整理

表 4-15 前五大 HFC-134a 專利權人及其專利件數

專利權人（公司名稱）	專利件數
Du Pont	76
Imperial Chemical Industries	39
GlaxoWellcome	39
Dow Chemical	27
AlliedSignal	26

資料來源：本研究整理

三、小結

從以上兩個主要替代技術 HCFC-141b 和 HFC-134a 之發展歷程與 CFC 技術發展的比較，可以明顯看出國際公約是影響他們發展的重要因素。在 1987 年國際公約簽署並開始管制 CFC 之後，兩替代技術開始積極被開發，其專利件數顯著漸增。因為國際公約對 CFC 的製造和銷售進行全球性的管制，迫使企業不得不放棄污染技術的繼續使用和開發，轉而積極投入替代技術的發展。