

# 登録特許データの分析から考える台湾企業の 研究開発力について

東京工業大学 博士（情報通信学） 特任准教授 坂田 淳一  
早稲田大学国際情報通信研究センター 理学博士・客員研究員 鈴木 勝博  
早稲田大学国際情報通信研究センター 客員研究員 細矢 淳

## 1. はじめに

近年、躍進めざましい台湾企業の成功要因については、多くの文献で、種々な見解が示めされている。それらを、大括りにすると、1970年代後半から、2000年頃までの約20年間にわたる、技術高度化の歩みによって、現在の台湾企業の躍進を支える礎が築かれたと考えられる。具体的には、1970年代後半、ピーク時で年間5,000人程と言われた米国への技術留学生に対し、台湾政府が、インセンティブを設けて帰国を促し、欧米の先進技術の積極的な移転を図ったことに端を発している。<sup>1</sup> 当時、高度な技術知識を有する留学生を吸引できる先進技術企業は台湾には極めて少なく、彼らの多くが米国企業に就職先を求めていた。帰国した高度知識人材を中核に、とりわけ黎明期においては、ITRI (Industrial Technology Research Institute、工業技術研究院) が研究開発の中心となり、生み出した技術成果を積極的に民間企業に移転し、国内ハイテク産業基盤の構築・拡大を行っていった。もちろん、その間の個別企業の血の出るような努力が、現在の台湾製品の国際市場における地位や、占有率アップをもたらしたことは軽視できない重要な事実であるが、ハイテク産業創成の黎明期において、国家規模で、半導体製造産業を中核に、技術の高度化に関する選択と集中を

行ったことは、他に類が少ない、重要な成功要因と考えられる。例えば、2009年の世界市場のパソコン総出荷数約3億台中、おおよそ13.5%にあたる4000万台強がAcer社製となり、ヒューレットパッカート社に次ぐ、世界第2位の企業となる、輝かしい結果がもたらされている。もちろん、Acer社の継続した企業努力の成果であることは言うまでもないが、同時に、前掲した台湾のナショナルイノベーションシステムが有機的に機能し、結実した結果であることも否定できない事実であろう。

ところで、現在の世界市場において、Acer社の年間総出荷台数に、それ以外の台湾企業製のパソコンの出荷台数を加えると、実に世界の年間の総出荷台数の約20%に及ぶ数の台湾製パソコンが受け入れられていることになる。しかし、この結果が、パソコンとその周辺機器産業に限定されたものだとする声の一部にあることは、残念なことである。これは、パソコンの基本仕様がオープン化されており、CPUにインテル社のものを使った場合、どの企業が製造しても性能・機能は大きく変わらない。そのため、先進国と比較して、安価な人件費によって生産できる体制を構築している台湾企業製のコンピュータが、市場において競争力があるのは当然だとする考えに起因している。確かに、台湾企業の自動車、エネルギー、環

<sup>1</sup> インセンティブは給与や生活待遇だけでなく、帰国後の起業についても及んでいた。Shenglin Changは、台湾の技術人材交流に係る数ある論文の中でも、自ら精緻なインタビューを行い事実を明示している。参考文献を参照されたい。

境などの産業における研究開発力の話しを聞くことは未だ余りない。しかし、既に日本企業も、台湾企業と同様に、中国大陸に生産拠点を構え生産を行い、価格競争力強化を図っている。生産に係るコストダウンについては、ギリギリのところまで努力を払っているように見受ける。やはり、台湾企業の競争力をコンピュータ産業と周辺産業に限定してしまうのは、いささか拙速であるように思われる。それでは実際に、台湾企業の研究開発力はどの程度であると考えればよいだろうか。また仮に、パソコンが、オープンアーキテクチャである特殊なケースであるとするならば、技術が公開されていないクローズド産業（機器分野）において、台湾企業の研究開発力はどの程度のものなのだろうか。我々が、台湾企業の研究開発力を、研究の対象とすることになったきっかけは、この2つの素朴な疑問からだった。今回は、その事実を検証するために現在実施している、研究成果の一部を用いて、考察の報告を行ないたい。

## 2. 先行研究から

前掲のように、国内外の台湾企業の競争力に関する先行研究は、数多く存在している。国内先行研究では、ハイテク産業基盤がどのように構築されてきたかや、海外ファブレス企業と台湾ファウンダリ企業の関係から台湾企業の成長要因を分析するものなど、意欲的な文献が存在している。しかし、驚いたことは、台湾企業やその保有技術、競争戦略に関する研究論文が、海外文献において多いことである。特に昨今は、産業・技術面における台中関係の検証などが目に留まる。いずれにしても、ミクロ、マクロの両視点において、盛り沢山となっている。この理由として、米国大学、研究機関に留学している台湾人研究者の存在を挙げることができる。彼らは、欧米の研究者や自国の大学研究者と共同で、台湾企業の成長要因を明らかにするための研究に、意欲的に取り組み、発

信をしている。

本誌面に余裕がないため一覧は割愛するが、我々が目を通した数多くの英文論文、書籍については、ご興味あればお問い合わせ頂きたい。ところで、数ある中で、一編、私たちと同様に、特許データを用いた興味深い研究論文があるので、以下に紹介したい。

ハイテク産業の振興や、他国への科学技術の伝播を研究する場合、特許は、その基礎データとして大変に有用である。特許の本文中には、イノベーションのシーズとなるような「発明」が具体的に記されており、加えて、出願人や発明者の情報、さらには、技術分類コードが特許には与えられ、さまざまな解析への貴重な糸口を与えている。特許データに基づくこのような方向性の研究は、世界的にも数多く行われてきているが、本節では、この分野の第一人者のひとり、アダム・ジャフェ（Adam B. Jaffe）による研究を紹介したい。米国ハーバード大学などで教鞭を執っているジャフェの研究は、特許間の「引用関係」に重きを置いている。米国の特許には、しばしば、その発明のベースとなっている他の特許が掲載されているが、このような特許は「引用特許」と呼ばれ、特許の品質や重要性を吟味する上で、大変重要な手がかりを与えるからである。例えば、他の特許から全く引用されていない特許と、数多くの特許から引用されている特許とを比較した場合、前者よりも後者の方がより重要な発明を包含していることは想像に難くない。換言すれば、「被引用数」の多さは、その特許の「品質の高さ」や「重要性」を示唆しているといえよう。ジャフェは、このような考え方をベースに、国と国との間の科学技術に関する知識の流れ（ナレッジ・フロー）に関する研究を行ってきているが、2003年の論文（フー&ジャフェ、2003）では、台湾と韓国に対して、米国や日本から、どのようなナレッジ・フローが起きたのかがまとめられている。この論文の中でジャ

表1 特許の登録件数（米国特許庁）

	1985	1998	平均件数 (1年あたり)	
	登録件数	登録件数	登録件数	被引用数
米国	39,556	80,291	47,252	4
日本	12,746	30,840	10,843	2
韓国	41	3,259	342	0.9
台湾	174	3,100	679	1.5

フェラが用いたのは、1977年から1999年までの米国の登録特許データである。表1に、国別の登録件数の概要を示す。1985年は、台湾や韓国による特許活動が活発化しはじめた時期だが、両国の登録件数は、合わせて200件程度であり、一万件を超えている米国や日本とは、まだ比較にならないような小さな規模であった。ところが、13年後の1998年になると、様相は一転する。両国の登録件数は共に3,000件程度まで増加し、米国や日本の規模にはまだ及ばないものの、一定の存在感を示している。なお、この22年間の平均件数を調べると、台湾からの登録特許は700件弱であり、日本（約3万件）や米国（4万件）にはまだ遠く及ばない。しかしながら、特許の質をあらわす「被引用数」については、台湾の「1.5」という値は、韓国の「0.9」を上回り、日本の「2」に近い値となっている。件数はいまだ少ないものの、台湾特許の質が比較的高くなってきていることを、この表は示している。

さて、米国特許庁では、独自の特許分類コード（USPC）が用いられているが、これをベースに、ジャフェらは6つの大分類に特許をまとめ直した：すなわち、「化学」・「コンピュータとコミュニケーション」・「製薬」・「電気・電子」・「機械」・「その他」である（Jaffe & Trajtenberg, 1999）。

1998年の米国への登録特許について、国によるこの違いを、図1に示す。米国は、6つの分野それぞれについて、バランスよく知財化を行って

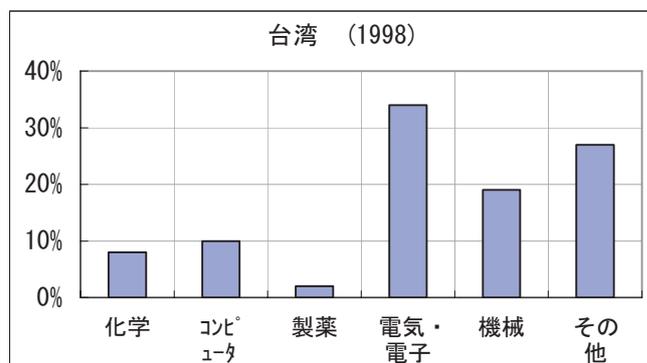
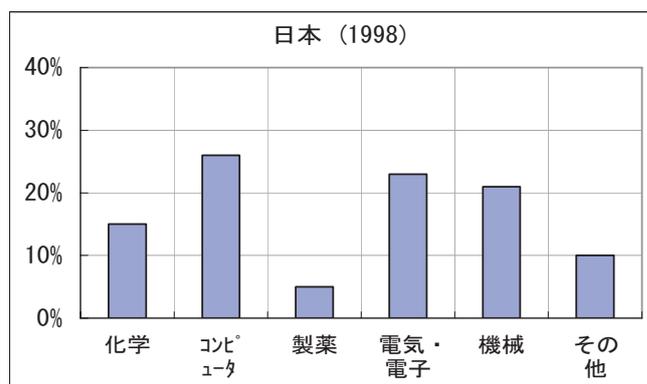
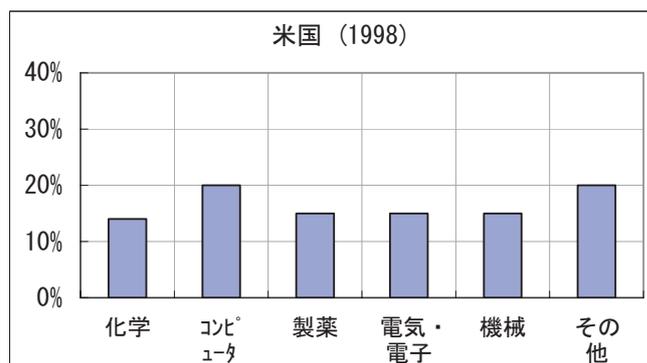


図1 登録特許・技術分野別の比率（米国特許庁）

ることがわかるが、これに対し、日本は、「コンピュータ」(26%)・「電気・電子」(21%)・「機械」(21%)がいずれも20%を超え、高い比率を示しているのに対し、製薬分野は5%程度で相対的に弱いことがわかる。このような「集中と選択」の傾向は、台湾ではさらに強まり、柱となっているのは「電気・電子」(34%)と「機械」(19%)となっている。また、やや意外なことに、台湾における「コンピュータ」関連の特許は比較的少なく、この時点では10%にとどまっている。このように、各国それぞれ、知財のポートフォリオには違

いが見られ、それが、2010年現在の状況にも少なからず影響を与えているであろうことは想像に難くない。

さらに、ジャフェは、ある国の特許が、別の国の特許を引用しているのかについて調査し、ナレッジ・フローについて、以下のような結論を記している：(1) 韓国は、米国よりも日本からの引用の方がかなり多い。結果として、日本からの強いナレッジ・フローが存在することが示唆される。(2) 台湾は、米国と日本、それぞれからの引用比率は、ほぼ同等である。両国から、均等にナレッジを吸収していることが示唆されている。(3) 台湾も韓国も、比較的最近勃興した「あたらしい技術」に関する特許が多く、これらに立脚したR&Dが行われていることが示唆される。

このように、特許データを用いることにより、国家や企業レベルでのR&D戦略やその特色、そして、知識のフローを、定量的に比較分析することが可能となる。

### 3. 特許データの研究

本節では、現在、我々が活用している特許データについて、その概要・特徴を説明したい。WIPO (World Intellectual Property Organization、世界知的所有権機構) 加盟国であれば、大学や企業などの機関が考案した発明は、その機関の所在する国の特許庁に出願されることが一般的である。研究開発の成果である発明は、特許庁に出願後、公開され、審査を受けて、最終的に特許として登録される。また、発明性がないものは、出願者に戻される。出願する発明が、当該発明国以外にも実施される可能性がある場合は、対象となる別国の特許庁にも出願をする必要が起る。これは、登録された特許効力の及ぶ範囲が、発明を特許として登録した国のみになるためである。この場合の最初の出願を基礎出願、後の出願を優先権主張出願と呼んでいる。ここでの優先権とは、最

初の出願から一年以内(優先期間)に、第二国目に出願することによって、第二国への出願を、最初の国への出願時と同じとする扱いを受けようとする権利である。今回の研究で、分析対象としたデータは、1996年から2005年の10年間に登録されたもので、優先権主張国が台湾(米国特許庁記号(TW)及び、と日本(JP)であり、米国特許庁において特許として登録されたものである。特許データの分析では、抽出するデータの出願年を基準として計測する場合と、特許となった登録年を基準として計測する場合の2つが考えられる。前者の出願年で計測する場合は、登録までの年数が個々の特許で異なるという問題が生じる。つまり、出願からの年数が経過することによって、登録された件数も増加する傾向にあるのである。これに対して、登録年で計測をする場合は、出願年で計測するようなデータの経年変化は発生しない。しかしながら、過去のある時点における企業や大学の研究開発力を分析し、把握するためには、出願年によって計測したデータを対象とすることが有効と考えられる。このため、本研究でも、出願年によって計算した特許データを分析しているが、経年変化によるデータの不完全性を極力排除するために、2006年以降の新しいデータは対象とせず、現在より4年以上遡った、2005年までのデータを分析対象としている。

ところで、特許データ内に共通のルールで必ず記載されている情報として、出願人、発明者、出願日、登録日、技術分類、引用特許などがある。このように、特許データには、その発明を性格付ける上で重要になるファクトデータが複数記載され貴重である。その中でも特に、技術分野については、世界共通に記号化されたものが使われ、傾向などの国際比較が可能になっている。これは、IPC (International Patent Classification) と呼ばれる技術分類記号であり、技術高度化の潮流に添い、必要に応じて改訂され、現在では第8版が利

用されている。IPCには、その発明の技術的特徴を最も象徴的に表す技術分類記号「Main IPC」が必ず与えられており、加えて、必要に応じて副次的な技術の存在を示す「Co-IPC」が付与されている。IPCは、階層構造になっており、セクション、クラス、サブクラス、メイングループ、サブグループへと段階的に詳細に分類されており、発明が有する技術性は精緻に明示されている。例えば、最も大きい分類であるセクションは、A(生活必需品)、B(処理操作; 運輸)、C(化学; 冶金)、D(繊維; 紙)、E(固定構造物)、F(機械工学; 照明; 加熱; 武器; 爆破)、G(物理学)、H(電気)の8つに分類されている。以降の節では、IPCを活用して、台湾企業の研究開発成果である登録特許の技術分析結果を報告する。

#### 4. 分析結果の解説

さて、本節以降は、ジャフェの調査時期より後の、2000年代の台湾の特許活動について、その実態と特徴を記す。表2は、台湾と日本それぞれについて、自国で優先権主張がなされている米国登録特許の件数である。この10年に、日本において優先権主張された登録特許数は約39万件、台湾のそれは約2万件である。

さて、先に記したジャフェらの研究では、第一発明者の住所から国籍を割り出している。また、分析のソースデータは、論文が投稿された2001

表2 米国特許登録件数の推移

出願年	台湾	日本
1996	140	33,080
1997	617	38,056
1998	1,236	35,435
1999	1,638	36,473
2000	1,496	41,573
2001	1,850	46,511
2002	2,718	44,317
2003	3,165	41,190
2004	3,620	38,923
2005	3,243	34,582
計	19,723	390,140

年ごろの時点での登録特許データだと推察されるが、一方、表2では2009年での登録データが利用されている。そのため、表1と表2に共通している1998年の登録件数にも相応な差異があらわれている。実際、(1)台湾の件数は、表2よりも表1の方がかなり大きく、2.5倍程度になっているが、これは、台湾企業が、あまり自国には出願しない傾向を示唆している。台湾の人口は2,300万人程度であり、国内の市場は大きいとはいえない。そのため、台湾の国内特許庁へ出願後、それを米国で優先権主張する企業は比較的少なく、米国のみに出願を行っている企業が多いことが示唆されている。(2)一方、日本では、台湾とは逆の傾向になっており、表2の方が表1より15%程度多くなっている。米国出願を行うおおむね全ての日本の企業は、まず国内での出願を行った後、米国で優先権主張を行っているものと思われる。そのため、2002年から2009年の間に審査・登録された特許が追加された分、表2の集計値の方が表1よりも大きくなっているものと思われる。さて、この表2を基に、特許登録件数の時系列推移を可視化したものが図2である。

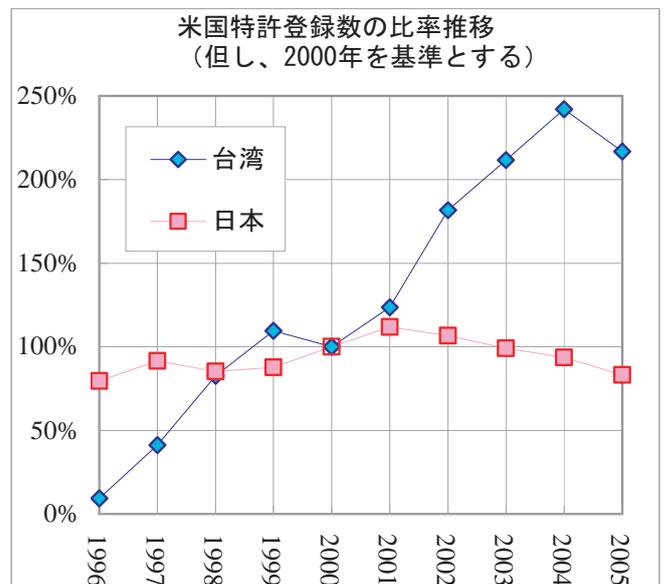


図2 2000年の登録件数を基準(100%)とした場合の、登録件数の時系列推移(米国特許庁)

図2は、2000年の登録件数を基準とし、各年の登録件数の比率を算出している。日本の登録件数は、1996年から2001年まで40%程度増加しているが、その後は減少傾向に転じ、2005年には1996年と同程度の水準にまで戻っている。一方、台湾は、一貫して右肩上がりの増加傾向を示しており、2004年には、2000年のほぼ2.5倍にまで達している。台湾企業による登録特許については、先行研究で示されていた1980年代から1990年代後半にかけての「大幅な増加傾向」が、2000年代に入っても引き続き継続していることが明らかになった。なお、今回の研究における対象データは、「自国で優先権主張をされた登録特許」であるため、台湾の著しい増加傾向の背景には、台湾国内でのマーケットの発展と、それともなう台湾国内での特許出願の活発化も、合わせて示唆される結果となっている。次に、図3に、同期間の、技術分野別の登録状況を示す。

図3は、特許に付与された国際特許分類コード(IPCコード)を利用し、技術分類を行っている。一方、ジャフェらは米国固有の分類コード(USPC)を利用し、それらを独自にカテゴライズした上で、集計を行っている。そのため、図1と図3の技術分類は、若干異なっているが、あらあらの対応関係は以下の通りである：(i) コンピュータ関連の特許は、IPCセクションの「G物理学」に属している。(ii) また、医薬品は「A生活必需品」に含まれる。

台湾の登録特許における、1996年から10年間の技術分布は、「H電気」(45%)に集中しており、登録特許全体の半数弱を占めている。また、これに続いて多いのは「G物理学」(26%)であり、これら2つのセクションをあわせると、全件の約7割に達している。その背景としては、「H電気」セクションが半導体の関連特許を含み、また、「G物理学」セクションがコンピュータ関連特許を含んでいることが、大きな原因だと考えられる。一

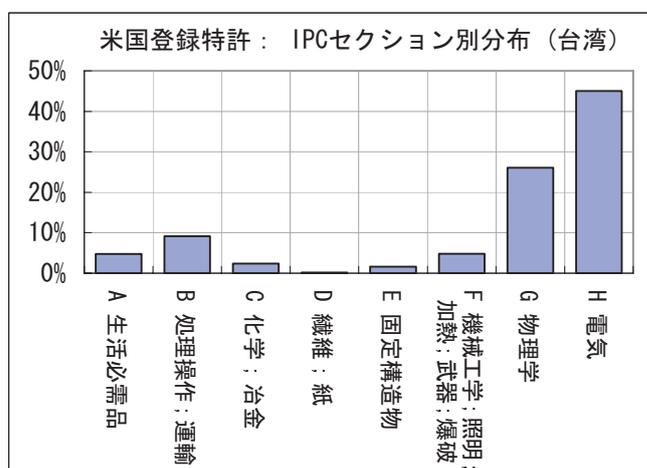
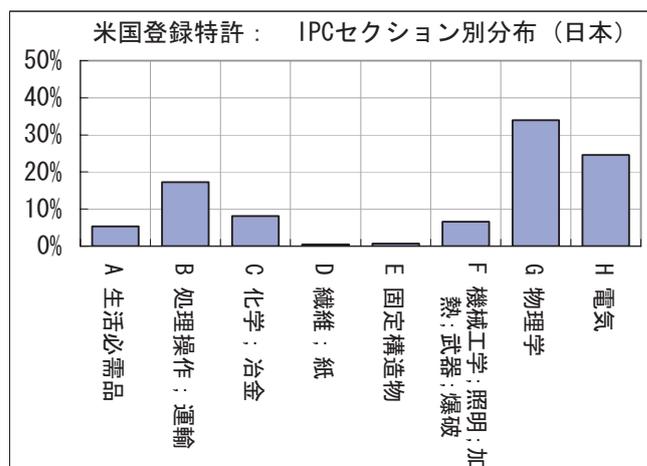


図3 米国登録特許の、IPCセクション別分布（1996年～2005年）

方、日本においては、「G物理学」(34%)・「H電気」(25%)が多く、これに「B処理操作；運輸」(17%)が続いている。「B処理操作；運輸」セクションには、自動車や鉄道関係の特許が含まれるため、日本の技術分布の中で一定の存在感が示されているものと推察される。なお、両国ともに、セクション「A生活必需品」(5%)の比率は小さいが、このセクションに含まれる製薬関連の知財活動は、他の分野と比べ、あまり活発ではないことも、あらためて示唆される結果となっている。

表3と表4は、日本と台湾、それぞれの国に出願し優先権を主張して、米国で登録した特許数について、1996年から2005年間の10年間の総数が多い企業を順に並べた、言わば“トップ10企業”

表3 優先権主張国（JP）でUS特許庁に登録された企業TOP10（1996～2005）

		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	計
1	Canon Kabushiki Kaisha	2,032	2,432	1,692	1,862	1,779	2,024	1,817	2,055	1,925	2,052	19,670
2	Panasonic Corporation	1,183	1,433	1,549	1,695	2,134	2,471	2,237	2,406	2,226	1,694	19,028
3	NEC Corporation	1,672	2,268	2,335	2,147	1,935	1,619	1,158	870	762	774	15,540
4	Sony Corporation	1,326	1,678	1,372	1,481	1,485	1,620	1,355	1,227	1,118	1,620	14,282
5	Hitachi Ltd.	1,009	1,045	936	1,243	1,512	2,084	1,786	1,460	1,559	1,087	13,721
6	Kabushiki Kaisha Toshiba	1,234	1,361	1,294	1,187	1,193	1,382	1,443	1,410	1,609	1,371	13,484
7	Fujitsu Limited	1,251	1,398	1,404	1,210	1,375	1,417	1,158	996	1,118	914	12,241
8	Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha	1,118	1,206	1,078	1,041	1,134	1,319	858	473	470	358	9,055
9	Fujifilm Corporation	630	683	566	707	973	1,079	1,101	1,087	924	932	8,682
10	Seiko Epson Corporation	300	366	456	584	723	929	968	1,199	1,428	1,148	8,101

表4 優先権主張国（TW）でUS特許庁に登録された企業TOP10（1996～2005）

		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	計
1	Hon Hai Precision Ind. Co. Ltd.	0	52	158	432	202	216	316	253	399	152	2,180
2	Industrial Technology Research Institute	12	34	61	109	117	109	152	212	219	211	1,236
3	United Microelectronics Corp.	60	131	312	93	109	49	21	14	12	6	807
4	VIA Technologies Inc.	0	0	16	45	39	69	172	139	100	93	673
5	AU Optronics Corp.	0	0	0	1	11	45	48	182	159	186	632
6	Benq Corporation	0	0	0	8	14	40	85	131	162	65	505
7	Delta Electronics Inc.	0	0	7	16	23	61	69	115	103	79	473
8	Winbond Electronics Corp.	17	55	76	58	56	46	55	35	15	10	423
9	Hannsree Inc.	0	0	0	0	0	0	0	2	47	261	310
10	Nanya Technology Corporation	0	7	17	14	11	19	65	115	41	15	304

の一覧である。まず、表3の日本企業の状況を見て感じるの、日本が長年にわたり技術立国であったという事実の再認識ができるということである。優先権主張を行って米国で登録を行う場合、現状、請求項の数や審査の進行具合によって異なるが（例えば、拒絶を受ければ、その都度、手続き等に必要経費が発生してしまう。）、日本円での総額で、約200万～300万は必要だと言われている。トップ10企業では、概ね毎年、1000件以上の登録があり、No.1のキヤノンに至っては2000件近い登録を行っており、巨額な費用負担が発生しているわけである。その上、単年度の登録費用に止まらず、過年度に登録した特許の維持費用も確実に積み上がっていくため、必要総額は、更に高額にふくれ上がる。このような巨額の出費を行っても、米国において発明を登録し、維持を行い、それらを事業に活用して行こうとする

日本企業の姿勢は、自社が保有する技術は、競合他社に対する競争力の源泉であり、収益の源泉であるとの考えが深く浸透したものであると思われる。ただ、日本のトップ10企業の場合、2000年以降、単年度の登録数が、相対的に、減少傾向にあるように見受けられる。この原因が、世界的な経済不況による、アメリカ市場の魅力の低下であるのか、研究開発のアクティビティが下がってきているためか、現状で判断することは難しい。

一方、表4の台湾のトップ10企業の場合、日本と比較した場合、当然、登録総数は少ないのだが、実に特徴的な結果を導くことができている。この間、毎年コンスタントに特許登録を行っていたのは、Hon Hai PrecisionとITRIだけであり（そのHon Hai Precisionも1996年は0件）、その他の企業は、各年の登録数が激しく変動している。中には、5年間で、0件から急に数100件に増加

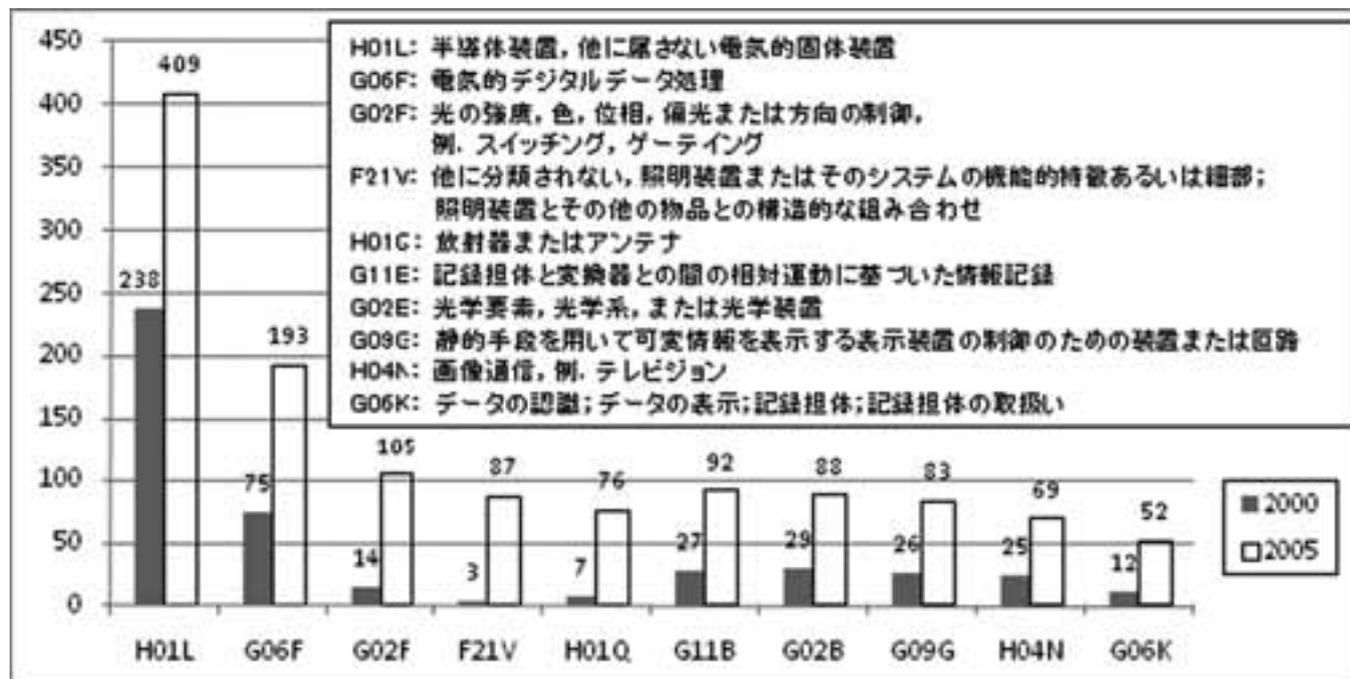


図4 2000年と2005年を比較した時の増加数TOP10 (優先権主張国(TW)でUS特許庁に登録されたMain-IPC)

した企業もあれば、UMCのように、漸次的に減少し、限りなく0件に近くなろうとしている企業も数社ある。このようなダイナミックな動きは、台湾の産業界の現状を如実に物語っており、一方では、活力にもなっていると思われる。また他方、我々研究から見れば、近未来の台湾企業の研究開発が、どのようになるのか、予測が難しい時期にあると言える。

次に図4は、台湾企業が2000年と2005年に米国で登録した特許が有する技術を、前掲したIPC(国際特許分類)のサブクラスの深度において技術分類した結果の推移(比較)である。半導体装置関連の技術(H01L)の登録意欲は、2000年から2005年において一段と高まり、件数は、約1.8倍に上昇している。また、半導体と同様に、台湾企業が得意とするコンピュータ関連の技術(G06F)への登録意欲についても、引き続き高い水準であると言える。登録意欲が高いということは、研究開発事業が積極的に展開され、比較的質の良い発明が生まれている現状を物語っている。また、2000年には登録件数が極めて少なかった技術分

野の発明、換言すれば、台湾企業にとって実績が少ない比較的新しい技術分野の発明の登録件数が、2005年には、目立って伸張しており、近年の台湾企業の研究開発において、技術分野が広がりつつある状況を伺わせる結果が出ている。その中でも、光学系技術分野の登録件数の増加が目立っている。

更に、これに関連して、表5と表6を参照頂きたい。これらは、日本企業及び、台湾企業における2000年と2005年のIPCサブクラスの深度による技術分類毎の登録数の変化を比較したものであり、いわゆる、トップ10技術分野の推移表である。日本企業の2000年におけるトップ3技術分野は、5年間が経過した2005年度においても、件数、占有率共に大きな変化はない。また、2000年に8位から10位であった技術分野のランクが、2005年には、それぞれ、1ランクずつ下がっている。よく見ると、同様な技術分野の登録特許件数は、相対的に減少しているが、その一方で、占有率が上昇していることから、研究開発のアクティビティが下がっており、加えて、対象の技術分野

表5 優先権主張国 (JP) で US 特許庁に登録された Main-IPC TOP10 (2000・2005年)

順位	2000年 (登録数)	占有率		2005年 (登録数)	占有率	IPC (SubClass) の説明 (2005年)
1	H01L (3280)	8.4%	→	H01L (2884)	8.8%	半導体装置, 他に属さない電氣的固体装置
2	G06F (2370)	6.1%	→	G06F (1828)	5.6%	電氣的デジタルデータ処理
3	G11B (1911)	4.9%	→	G11B (1324)	4.1%	記録担体と変換器との間の相対運動に基づいた情報記録
4	H04N (1502)	3.9%	↗	G02B (1257)	3.9%	光学要素, 光学系, または光学装置
5	B41J (1031)	2.6%	↘	G03G (1243)	3.8%	エレクトログラフイー; 電子写真; マグネトグラフイー
6	G02B (992)	2.5%	↗	B41J (1239)	3.8%	タイプライタ; 選択的プリンティング機構, すなわち版以外の手段でプリンティングする機構; 誤植の修正
7	G03G (779)	2.0%	↘	H04N (801)	2.5%	画像通信, 例. テレビジョン
8	G11C (725)	1.9%	↗	G03B (759)	2.3%	写真を撮影するためのまたは写真を投影もしくは直視するための装置または配置; 光波以外の波を用いる類似技術を用いる装置または配置; そのための付属品
9	G02F (702)	1.8%	↘	G11C (673)	2.1%	静的記憶
10	H01R (539)	1.4%	↘	G02F (639)	2.0%	光の強度, 色, 位相, 偏光または方向の制御, 例. スイッチング, ゲーティング
23位 G03B (334)		0.9%	↘	12位 H01R (437)	1.3%	導電接続; 互いに絶縁された多数の電気接続要素の構造的な集合体; 嵌合装置; 集電装置
総登録数	38925	100%		32615	100%	

表6 優先権主張国 (TW) で US 特許庁に登録された Main-IPC TOP10 (2000・2005年)

順位	2000年 (登録数)	占有率		2005年 (登録数)	占有率	IPC (SubClass) の説明 (2005年)
1	H01L (238)	16.8%	→	H01L (409)	13.2%	半導体装置, 他に属さない電氣的固体装置
2	H01R (122)	8.6%	↘	G06F (193)	6.2%	電氣的デジタルデータ処理
3	G06F (75)	5.3%	↗	H01R (155)	5.0%	導電接続; 互いに絶縁された多数の電気接続要素の構造的な集合体; 嵌合装置; 集電装置
4	H05K (62)	4.4%	↗	G02F (105)	3.4%	光の強度, 色, 位相, 偏光または方向の制御, 例. スイッチング, ゲーティング
5	G02B (29)	2.0%	↘	G11B (92)	3.0%	記録担体と変換器との間の相対運動に基づいた情報記録
6	G11B (27)	1.9%	↗	G02B (88)	2.8%	光学要素, 光学系, または光学装置
7	G09G (26)	1.8%	↗	F21V (87)	2.8%	他に分類されない, 照明装置またはそのシステムの機能的特徴あるいは細部; 照明装置とその他の物品との構造的な組み合わせ
8	H04N (25)	1.8%	↘	H05K (85)	2.7%	印刷回路; 電気装置の箱体または構造的細部, 電気部品の組立体の製造
9	G01R (20)	1.4%	↘	G09G (83)	2.7%	静的手段を用いて可変情報を表示する表示装置の制御のための装置または回路
10	H01J (18)	1.3%	↘	H01Q (76)	2.4%	空中線
13位 G02F (14)		1.0%	↘	11位 H04N (69)	2.2%	画像通信, 例. テレビジョン
34位 H01Q (7)		0.5%	↘	13位 G01R (46)	1.5%	電氣的変量の測定; 磁氣的変量の測定
77位 F21V (3)		0.2%	↘	20位 H01J (35)	1.1%	電子管または放電ランプ
総登録数	1419	100%		3105	100%	

が狭くなっていることが推察できる。しかし、その中では、光学関係の技術分野に含まれる特許の登録が数量、占有率でも増加していることがわかる。一方、H04N（画像通信、テレビ等）の登録件数が約半数に減少し、占有率も半分になっている。これに対して、台湾企業のトップ10技術分野を見ると、2000年と2005年間の変化は、大変ダイナミックなものになっている。新たに3つの技術分野がランクインし、そのため、3つの技術分野がランク外に去っている。技術分野トップ3に変化はないが、以降の順位変動の激しさは、日本企業にはない、台湾企業の特徴であると言える。特にランク外から2005年のトップ10技術分野にランクインした技術分野登録特許は、2000年には、極めて少ない数しかなく、この5年間に、急速に技術基盤が整備されたと推察できる。またこれに関連して、我々が注目するのは、2005年に4位に上昇した、G02Fや、7位に上昇したF21Vのような技術分野の発明である。特にF21Vは、2000年には登録が3件しかない技術であり、加えてセクション記号Fからもわかるように、これまで台湾企業ではあまり見られなかった新分野技術であると言える。このような特許を創出できる技術基盤が短期間にどのように高度化されたのか、また登録を行った企業は、この技術をどのように自社のものとしたのか大変興味深い。

また、2つの表を比較すると、両国間で増減した技術分野は類似しており、研究開発にも、トレンドが存在することがわかる。

## 5. むすびとして

今回は、台湾企業の研究開発力を考察する目的で、台湾に出願し優先権を主張して、米国で出願・登録された特許を対象にした分析結果を報告した。現在、我々の研究では、主な台湾企業の研究開発戦略の明示化や、特許データ間の「引用」状況を分析して、知識の関連を見る、技術ナレッジ

のフローの明示化を進めているが、今回用いた登録特許データの一次分析結果でも、台湾企業の研究開発力の特徴や動向について、興味深い事実を幾つか明らかにできたと思う。前掲したが、分析対象としている特許データの範囲を、更に、台湾人が発明者として含まれる全てのデータ（今回の場合米国特許庁に登録されたもの）に拡大した場合、その件数は、例えば2005年においては、3,243件から、およそ2.5倍の8,195件に増加する。そのため、今回報告した内容と異なる結果や、新たな事実が導かれる可能性がある。しかし、台湾に所在する純粋な台湾企業の研究開発力を分析するとなると、台湾国内で優先権主張をして出願し、米国で登録した特許データを用いる方が、やはり、より特徴的な傾向を明示できると考えられる。この2つの数値の乖離理由は、台湾企業の研究開発力について考える上で有用な材料になると思われる。単純に考察しても、①国内特許制度の未整備②国内市場規模が小さい③国内における企業間の技術分担が比較的明確であることなどが理由として挙げられるが、急速な経済発展や、経済・産業における中国大陸との関係強化から、これらの3つにも、急速な変化が起こると想定できる。これによって、台湾の研究開発環境についても、急速な変化が起こる可能性が高い。特に③の産業構造の変化は、研究開発力と密接な関係があると思われる。また、前掲以外の理由として、米国を中心とした国外に、多くの技術者が留まっていることを挙げることができる。参考文献によれば、ピークの1995年から1997年頃には、毎年5,000人程度の優秀な理工系留学生が米国に留学していたとのことで、この中の多くが、米国の大学、もしくは、企業内の研究者として、米国で出願・登録を行っている可能性が高い。特に、米国の特許法では、発明者の国籍の如何に係わらず、米国で発明が得られた場合は、最初に米国で出願することが義務付けられているため、恐らく、台湾、中

国、インドなどの登録特許データにおいても、同様の結果が表れているものと思われる。米国に在住する台湾人技術者を発明者とする、登録特許の技術分野の分析を行うと、彼らが米国でどのような研究開発を熱心に実施しているか、傾向を知ることができる。

ところで、特許データの分析による、台湾企業の研究開発力に関する考察に係る結論だが、2000年あたりを契機に、かなり研究開発の熱、意欲、技術が、高まっていると考えてよいと思われる。その理由の第一点目として、登録特許データ数の量的な増加に加え、技術分野にも広がりが見え始めていることを挙げるができる。私達が実施した先行研究では、先端技術分野の研究開発の黎明期において、創出された発明（登録特許）の技術分野には多様性が見られることが明らかにできている。この研究では、先端技術分野として燃料電池分野の公開特許データ（H08M1）を対象に、Mine-IPC と、Co-IPC が同じ燃料電池分野の技術か、もしくは、Co-IPC が異なる技術分野なのか、その包含率の時系列変化分析し、可視化したものである。結果として、研究開発後の時間的な経過に伴い、特許出願が増加し、同時に、個々の出願データ内の Co-IPC における異分野技術の包含率も増加する。しかし、燃料電池がシステムとして市場化される段階が近づくと、異分野技術の包含率は緩やかに減少し、やがては、燃料電池分野の技術だけを含む発明（特許）になると言うものである。これを換言すれば、先端技術分野の研究開発を有効的に進めて行く上では、特に実施初期段階において、当該先端技術分野と直接関係がない異分野技術であっても、当該技術との融合によって、これまでにない発明創出の可能性があり、技術シーズの存在は極めて重要な意味を持つと言うことを意味している。

これまで、半導体を中心とした技術分野の研究開発に、技術知見が集中されてきた台湾の研究開

発活動だが、近年の登録特許データを分析すると、これまでにない技術分野に分類されるものが複数出てきている状況が伺える。今後、除々に、それらの技術間で、技術融合が行われ、エネルギーや環境等に係る発明が多く創生される時期も遠くないと考えられる。

第2点目として、発明を創生し、積極的に出願・登録しようとする、新たな技術系台湾企業が複数、出現していると言う事実である。今回、台湾、日本の自国に出願し、優先権主張をして米国で登録した特許を多く保有するトップ10企業の明示を行うために、まず、2000年と2005年間のトップ30企業の抽出を行ったが、日本の場合は、この5年間のトップ30社の顔ぶれには余り変化が見られなかった。具体的には、有名な大企業が、安定した数（近年は減少傾向ですが）の発明出願・登録を行っていた。一方、台湾では、安定的に発明の出願・登録を行ってきた企業であっても、ある年を境に急に登録数が減少したり、反対に、特許出願・登録の経験がなかった企業が、2005年にはトップ10企業の仲間入りする数の特許登録を行うなど、ダイナミックな動きの存在を確認することができた。恐らくこのような状況下では、発明に必要な技術知が、技術者の移動などによって積極的に交換され、研究開発活動を活発化させる環境が醸成されていると考えられる。中国大陸との活発な経済・産業活動を見ても、引き続き、海外競合企業に対し、競争優位のポジションを創り出す、経営資源は必要であり、その観点からも、研究開発によって創生される発明は極めて重要であると考えられる。

これら2つの事実からも、台湾企業の研究開発力は高まって来ていると考えられる。特に、データの推移を見ても、2000年以降は、それまでとは異なるステージに入っているように思われる。ところで、出願年は発明が得られた年であり、研究開発活動は、それよりも3年から5年前あたりに

開始されていたと考えるのが常識的である。この点を考慮し、台湾のトップ10企業を見ると、下記の事象が起こっていることが想定できる。1) 登録企業が、他企業から、有償もしくは無償で発明の譲渡を受けたか、あるいは、2) 発明と共に、登録企業そのものが買収され新たな企業として再出発したか、もしくは、3) 研究者が企業を異動後、前職の研究開発を新たな企業でも引き続き実施したか、4) 研究者が、何らかの形で前職の研究シーズを持って出ることを許され、起業したかなどである。いずれのケースでも、台湾において、積極的な技術知の交換が行われていることを意味しており、この事実は、まさに、アメリカのシリコンバレー地域の状況を連想させるダイナミズムである。先端技術開発での異分野技術の融合でも言及したが、技術知が積極的に交換され、融合することによって、これまでになかった新たな技術が創成されることが多い。それは、先進者から技術移

転を受けることとは異なり、これまでになかった市場を創造することに繋がる。台湾企業の研究開発力が日本企業や欧米企業に変わって、あらたな市場を生み出す核になる日は、そんなに遠くないかもしれない。

参考文献：

Albert G. Z. Hu, Adam B. Jaffe, Patent citations and international knowledge flow: the cases of Korea and Taiwan, *International Journal of Industrial Organization*, Volume 21, Issue 6, June 2003, Pages 849-880.

Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., 1999. International knowledge flows: evidence from patent citations. *Economics of Innovation & New Technology* 8 (1/2), 105-136.

Sakata, J., Suzuki, K., Hosoya, J., 2009 The analysis of research and development efficiency in Japanese companies in the field of fuel cells using patent data *R&D Management*, Volume 39 Issue 3, Pages 231-310