

ICT関連イノベーションの国際比較： 特許データによる考察

張 星源*

要 約

本稿では、アメリカUSPTOに登録された各国の特許情報に基づき、日本を始め、アメリカ、ヨーロッパおよびアジア諸国・地域における情報技術に関連するイノベーションの国際比較を行った。得られた結果は以下のように要約できる。特許の登録件数では、アメリカ、日本、EU15カ国の順に多いが、最近では、アジア各国の成長が著しい。また、フィンランドやアイランドのような情報化先進国とともに、日本や韓国のICT特許の特化係数が最も高いことが分かる。特許一件当たりの引用回数により特許の質をみると、アメリカの被引用件数が最も多く、日本とEU がこれに次ぎ、アジア諸国の引用される回数は少ない。技術スピルオーバーについては、アメリカとアジアは、他国よりイノベーションの成果を吸収しているのに対し、日本とEUは逆に他国にイノベーション成果を流出させているといえる。

1. はじめに

コンピュータ技術および情報通信技術 (Information and Communication Technologies (ICT)) の目覚ましい進歩によって、世界規模で社会経済構造の変化がもたらされている。その中で、ICT関連研究開発を押し進め、或いは、支援・強化することは、企業レベルのみならず国家にとっても、国際競争力の改善・強化や国民経済の活性化につなげるための重点施策であると考えられる。そして、ICT関連イノベーションに関する激しい国際競争の進展を背景として、それぞれの企業または国家がどのように優位を獲得し、維持していくかに、多くの関心が寄せられている。

EC (1997) では、ICTセクターにおける競争力に関して、ヨーロッパ、アメリカ、日本というトライアドの中で、ヨーロッパが近年では衰退しつつあると指摘した。それを裏付ける情報としては、アメリカ特許・商標庁とヨーロッパ特許庁に登録したICT関連特許のうち、EU諸国のシェアが低下していることが示された。同時に、Booz et al. (1997) は、ICT関連財の市場シェアにおいても、EUが伸び悩んでいることを明らかにした。

一方、近年では、アジアにおいて、特に、韓国と台湾のICT関連産業が飛躍的に伸びているこ

* 岡山大学経済学部

とが注目されつつある。Hu and Jaffe (2001) によると、アメリカ特許・商標庁が新しい技術（主に、ICT関連技術）に対応するために、1996年から1999年にかけて定めた特許クラスに関しては、韓国と台湾の特許出願が非常に多く、これらの特許の韓国と台湾の特許登録総数に占める割合は1999年の時点で、すでにアメリカと日本のその割合を超えており、20%にまで達していることが分かった。ICT関連イノベーションに関する世界規模の競争において、韓国と台湾といったアジアの国々が、重要なプレーヤーになりつつあることが明らかにされる。

さらに、Dachs et al. (2007) は国際貿易の研究に盛んに使われた特化係数を特許データに当てはまり、韓国の技術競争力の分析を行った。それによると、韓国の電気・電子分野の特許特化係数は最も高い。1997年のアジア金融危機においても、その優位は動いていない。

ICT関連イノベーションの成果をどのように評価するかに関連して、Tijssen and Wijk (1999) では、研究評価における文献計量学的 (bibliometric) 手法を用いて、アメリカや、日本と比較しながら、EU諸国のICT関連イノベーションのパフォーマンスを分析した。この研究はICT関連ジャーナルにおける作者の所属する国、企業、および、引用に関する情報を数量化し、ICT関連イノベーションの質と技術スピルオーバーの関係を検証したものである。それによると、ヨーロッパ諸国はコンピュータとデータプロセスに関するイノベーションの質については、かなり良いパフォーマンスを発揮しているが、電気通信分野では、アメリカと日本に比べ、やや劣っていることが分かった。それと同時に、文献引用の指標では、ヨーロッパが引用された頻度は引用した頻度より大きいことを示しており、その意味で、ICTに関する技術スピルオーバーについてのヨーロッパ、アメリカ、日本というトライアドの中で、アメリカと日本に漏出した (leak) ヨーロッパのイノベーション成果は、相当なものであることも指摘された。

さらに、Corrocher et al. (2003) は、特許引用情報を用いて、ICT分野における新技術に関する知的生産活動の国際比較分析を行った。分析の結果からは、ICTに関する新しい技術の開発において、アメリカが優位を保っていると同時に、スウェーデンやフィンランドのパフォーマンスが目立っていることも分かった。

イノベーション成果の評価および技術スピルオーバーの関係を分析するにあたり、特許引用情報の使用が盛んになってきている。文献引用と同様に、ある特許が多く引用された場合は、この特許がより重要であると考えられる (Hall et al. (2001)、pp. 14)。アメリカ特許・商標庁 (USPTO) およびヨーロッパ特許庁 (EPO) に登録した特許には、このような特許間引用情報が含まれている。

本稿では、アメリカ特許・商標庁に登録された特許、および特許間引用情報を用いて、日本をはじめ、アジア、ヨーロッパやアメリカなどの国々のICT関連イノベーションの現状を国際比較分析する。

本稿の分析結果によると、特許の登録件数では、アメリカ、日本、EU15カ国の順に多いが、最近では、アジア各国の成長が著しい。また、フィンランドやアイランドのような情報化先進国とともに、日本や韓国のICT特許の特化係数が最も高いことが分かる。特許一件当たりの引用回数により特許の質をみると、アメリカの被引用件数が最も多く、日本とEU がこれに次ぎ、アジア諸国の引用される回数は少ない。技術スピルオーバーについては、アメリカとアジアは、他国よりイノベーションの成果を吸収しているのに対し、日本とEU は逆に他国にイノベーション成果を流出させているといえる。

本稿の構成は以下の通りである。第2節では、特許間引用データと特許のICTに関する分類を説明する。第3節では、各国のICT関連特許の現状を検討した後、第4節では、特許特化係数の計算方法を提示し、各国の特許特化係数の推移を考察する。第5節では、ICT関連の技術スピルオーバー関係を分析する。そして、第6節を結びとする。

2. 特許引用データおよび特許のICT分類

特許間引用とは、具体的に、出願特許に関わる先行特許のことである。USPTOに出願しようとする出願者には、出願申請書にすべての先行特許の記入が義務付けられている。ただ、どの特許が先行特許になるのか、に関する最終的な確認は特許審査官によって行われる。審査に際して、審査官は出願者の先行特許に関する記入忘れや意図的な隠蔽行為がないかを確認すると同時に、その先行特許を踏まえて、出願者の特許権の保護範囲に関わる請求に妥当性があるかどうかを明確にすることにしている。ある特許が他の先行特許を引用することは、先行特許と出願しようとする特許との間の技術関係を示すものであると考えられる。従って、特許間引用情報は、二つのイノベーション活動の間に存在するある種の技術普及、又は、技術スピルオーバーの関係を解明するための重要な情報であるといえる。

日本の国内出願に関しては、このような特許間引用情報を開示する制度はまだ存在していない。近年では、特許を受けようとする発明に関する先行技術のうち、出願人が出願時に知っている文献を明細書に記載しなければならないとする先行技術文献開示義務制度の導入を検討している。この先行技術文献開示義務制度の導入については、産業構造審議会知的財産政策部会の下に設置された法制小委員会において議論され、その方向性が示されたところであるといわれている¹。

Hall et al. (2001) はUSPTOに開示された上述の特許間引用情報に注目し、1963年から1999年までのUSPTOに既に登録されたアメリカ及びその他の国・地域の特許データを特許の出願及び登録の時点をはじめ、出願者の所属（会社及び国）、出願した特許の分類（USPTO特許分類や自

¹ 特許庁『特許行政年次報告書 2001年版』を参照せよ。

らが作った特許技術大分類、細分類など)、更に、引用した特許と引用された特許のリストをまとめ、アメリカ経済研究所(NBER)のWebにより公表した²。さらに、最近では、Hallらはこのデータベースに特許の国際分類(IPC)を加え、特許データを2002年までに拡張したという³。本稿では、このデータベースを用いることにする。

ICT関連特許に関する分類について、Hall et al. (2001) は、通信技術(communications)を細分類21、コンピュータハードウェアとソフトウェア(computer hardware & software)を細分類22、コンピュータの周辺機器(computer peripherals)を細分類23、そして、情報記憶技術(information storage)を細分類24に指定し、コンピュータと通信という大分類でまとめた。こうした分類に対応するUSPTO特許クラスは付表1で示される。

EPO特許クラスに基づき、ICT関連の特許を分類する方法はヨーロッパの諸研究にも見られる。例えば、Verspagen et al. (1994) には、EPO特許クラスを国際産業分類(ISIC)への対応を考慮しながら、特許クラスを幾つかの分類に整理する試みがあった。最近のSchmoch et al. (2003)のECに対する報告書では、EPO特許クラスを44分野に分類し、ICT関連特許のクラスは、そのうちの第28番目(computer and data processing)と第35番目(telecommunications)にあたる想定した。Schmoch et al. (2003)の分類方法は、Verspagen et al. (1994)に比べ、産業分類については、国際産業分類(ISIC)だけでなく、アメリカ産業分類(SIC)にも対応しており、ICT関連については、コンピュータ技術と電気通信技術という、より細かい分野を用いるという特徴がある。そのために、本稿では、Schmoch et al. (2003)の分類方法を用いることにする。それに対応するEPO特許クラスは付表2で示される。

3. 各国のUSPTOへの特許登録の現状

特許の引用および特許の質を議論する前に、先ず、各国のUSPTOへの特許登録の現状を概観して見よう。

表1はTijssen and van Wijk (1999)を参考にして、USPTOへのコンピュータとその周辺機器に関する特許登録件数が最も多い国および地域を示すものである。それによると、1985年から2002年までの18年の間、各国のコンピュータに関するイノベーション活動がかなり活発になっており、その成果を表す特許の登録件数は、26ヶ国の合計値から見れば、2002年の時点で1985年の5倍強になることがわかる。そのうち、アメリカと日本の登録件数は最も多く、2002年の時点では、それぞれが26ヶ国の合計値の5割と3割を占めている。そして、EU15ヶ国のシェアは約8%にとど

² <http://www.nber.org/data/> を参照せよ。

³ <http://emlab.berkeley.edu/users/bhhall/index.html> を参照せよ。

まっている⁴。他方、アジアにおいては、特に、韓国と台湾は凄まじいペースで先進国を追いか
けており、アジアのシェアは絶対値としては、まだ小さいが、その伸び率の目立っていることが
見て取れる。

表1 コンピュータとその周辺機器に関する特許登録件数の推移

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
United States	2274	2804	5287	11939	12760	12941
Japan	1669	2932	4353	6755	6991	7170
EU-15	610	696	857	1637	1838	1946
Austria	7	12	12	30	25	19
Belgium	21	9	19	66	43	38
Denmark	3	1	3	11	15	18
Finland	2	4	16	38	57	49
France	128	156	201	255	281	339
Germany	236	211	246	473	515	573
Greece	0	0	1	2	1	0
Ireland	6	6	14	12	29	25
Italy	22	55	41	101	125	113
Netherlands	66	85	89	145	166	166
Portugal	0	0	0	0	0	0
Spain	2	1	8	28	33	33
Sweden	12	14	24	97	118	107
United Kindom	105	142	183	379	430	466
Canada	64	73	106	267	331	334
Australia	9	8	29	65	152	159
Israel	5	24	50	153	164	186
Russia	0	0	8	12	27	21
Switzerland	34	30	24	47	63	59
Asian-5	2	67	294	1019	1154	1242
China	0	7	8	9	15	26
India	0	0	4	6	23	21
Singapore	0	4	7	22	38	73
South Korea	1	29	199	701	750	666
Taiwan	1	27	76	281	328	456
Total	4667	6634	11008	21894	23480	24058

注：本表はNBER特許引用データファイルに基づき作成される。

時間的推移という点からみると、各国および地域の様子はやや異なっている。すなわち、アメ
リカのシェアが上昇しているのに対して、日本とEU15ヶ国のシェアは低下しつつあることが明
らかである。特に日本については、1990年の時点では、そのシェアは44%にまで達しており、ア
メリカの42%を上回ったが、その後、減少傾向に変わって、アメリカと差はむしろ大きくなって
いることがわかる。

表2は電気通信技術に関する特許の登録件数の推移を表している。全般的に見ると、その様
子は表1で示されたものと変わらないが、コンピュータ技術に比べ、電気通信技術に関する

⁴ 但し、本稿では、ルクセンブルクのデータをEU15ヶ国には含めていない。

EU15ヶ国のシェアはやや高まっていることがわかる。しかし、表1と同様に、登録件数およびシェアについて、アメリカの圧倒的な強さが注目される。ICTに関する特許登録件数の推移から見られるアメリカの特許への熱意は、90年代後半のIT投資ブームとそれに伴う活発なイノベーション活動に帰着することができるが、90年代以来のアメリカのプロパテントという政策転換にも影響を受けたものと考えられる。

表2 電気通信に関する特許登録件数の推移

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
United States	2161	2755	4212	7414	7623	7868
Japan	907	1652	2569	3315	3314	3599
EU-15	719	896	1059	1916	2015	2219
Austria	4	14	12	23	27	33
Belgium	10	7	19	25	34	25
Denmark	7	7	7	21	23	34
Finland	3	8	66	183	204	271
France	187	228	227	325	328	359
Germany	241	267	257	485	533	548
Greece	1	0	0	1	2	1
Ireland	0	3	4	13	17	18
Italy	38	40	32	50	62	79
Netherlands	79	102	111	117	103	133
Portugal	0	0	1	2	2	1
Spain	0	1	3	9	14	13
Sweden	25	26	89	301	304	316
United Kindom	124	193	231	361	362	388
Canada	93	89	136	375	364	333
Australia	9	25	23	27	22	44
Israel	11	19	53	89	111	135
Russia	0	0	12	10	12	16
Switzerland	39	31	35	43	53	50
Aisan-5	14	58	293	782	877	1013
China	0	1	9	3	5	19
India	0	1	0	3	1	10
Singapore	2	3	7	28	26	42
South Korea	3	28	211	502	523	541
Taiwan	9	25	66	246	322	401
Total	3953	5525	8392	13971	14391	15277

注：本表はNBER特許引用データファイルに基づき作成される。

以上のように、特許の登録件数の推移では、韓国と台湾の特許登録についての優れたパフォーマンスから、ICTのイノベーションに関するアメリカ、日本、ヨーロッパというトライアド関係にはアジアを加える必要性のあることが示唆される。他方、USPTOの特許登録情報からみる限り、インドやロシアといったIT新興国については、特許で示されるICT研究開発の規模はまだ小さいことがわかる。

4. 各国の特許特化係数の考察

ある国の技術競争力の分析にあたり、近年では技術特化係数 (Technological Revealed Comparative Advantage (TRCA) あるいは Revealed Technological Advantage (RTA)) は盛んに使われるようになってきている。その場合は特許出願や登録件数をイノベーションのアウトプットとすることが多い⁵。特許または技術特化係数は国際貿易分析に頻繁に使われている Balassa 型特化係数と同様に、下記のように計算できる。

$$RTA_{ij} = \frac{P_{ij} / \sum_i P_{ij}}{\sum_j P_{ij} / \sum_i \sum_j P_{ij}}$$

ここでは、 P_{ij} は j 国の i 技術分野の特許出願件数または登録件数を指すものである。よって、もし j 国の i 技術分野の RTA の値は大きいならば、他の国に比べ、この分野の技術がより集中され、または、より特化されているといえる。

表3と表4では、USPTOへのコンピュータとその周辺機器、電気通信技術に関する特許登録件数を用いて計算した各国の特許特化係数を示すものである。

表3 コンピュータとその周辺機器に関する特許特化係数の推移

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
United States	0.900	0.828	0.893	1.006	1.027	1.031
Japan	2.051	2.101	1.883	1.548	1.485	1.425
Austria	0.345	0.427	0.335	0.426	0.304	0.249
Belgium	1.370	0.402	0.451	0.681	0.423	0.365
Denmark	0.251	0.089	0.142	0.181	0.220	0.292
Finland	0.157	0.184	0.421	0.441	0.550	0.420
France	0.835	0.762	0.671	0.479	0.491	0.583
Germany	0.550	0.388	0.351	0.332	0.323	0.352
Greece	0.000	0.000	1.345	0.797	0.271	0.000
Ireland	3.132	1.554	2.636	0.700	1.452	1.387
Italy	0.375	0.611	0.358	0.423	0.516	0.448
Netherlands	1.349	1.239	1.049	0.838	0.880	0.828
Portugal	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Spain	0.402	0.108	0.509	0.744	0.872	0.753
Sweden	0.219	0.255	0.280	0.441	0.478	0.443
United Kindom	0.659	0.712	0.695	0.741	0.764	0.842
Canada	0.747	0.549	0.474	0.560	0.648	0.675
Australia	0.415	0.259	0.595	0.662	1.214	1.282
Israel	0.437	1.123	1.226	1.404	1.197	1.245
Russia			0.768	0.471	0.814	0.728
Switzerland	0.432	0.327	0.214	0.255	0.313	0.300
China	0.000	2.084	1.215	0.475	0.471	0.565
India	0.000	0.000	1.018	0.329	0.917	0.585
Singapore	0.000	4.663	1.243	0.724	0.909	1.235
South Korea	0.382	1.803	1.613	1.518	1.496	1.220
Taiwan	0.090	0.516	0.442	0.432	0.431	0.583

注：本表はNBER特許引用データファイルに基づき作成される。

⁵ Soete(1981)、Cantwell(1989)と Mancusi (2003)を参照せよ。

表4 電気通信に関する特許特化係数の推移

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
United States	1.017	0.983	0.932	0.978	0.998	0.986
Japan	1.325	1.431	1.456	1.189	1.144	1.125
Austria	0.234	0.603	0.439	0.512	0.533	0.681
Belgium	0.776	0.378	0.590	0.404	0.544	0.378
Denmark	0.697	0.749	0.434	0.541	0.549	0.869
Finland	0.279	0.445	2.274	3.326	3.199	3.654
France	1.451	1.346	0.993	0.956	0.931	0.971
Germany	0.668	0.593	0.480	0.532	0.543	0.530
Greece	2.660	0.000	0.000	0.624	0.883	0.545
Ireland	0.000	0.940	0.987	1.187	1.384	1.571
Italy	0.770	0.537	0.366	0.327	0.416	0.492
Netherlands	1.921	1.797	1.714	1.059	0.888	1.044
Portugal	0.000	0.000	4.112	2.042	1.913	0.992
Spain	0.000	0.130	0.250	0.374	0.602	0.467
Sweden	0.543	0.573	1.362	2.144	2.001	2.057
United Kindom	0.926	1.171	1.150	1.105	1.047	1.103
Canada	1.291	0.810	0.797	1.231	1.158	1.058
Australia	0.493	0.979	0.618	0.430	0.286	0.558
Israel	1.144	1.075	1.702	1.278	1.317	1.422
Russia			1.510	0.614	0.589	0.873
Switzerland	0.589	0.408	0.409	0.365	0.428	0.399
China	0.000	0.360	1.791	0.248	0.255	0.650
India	0.000	0.735	0.000	0.257	0.065	0.438
Singapore	4.138	4.229	1.629	1.443	1.012	1.118
South Korea	1.363	2.105	2.242	1.702	1.696	1.559
Taiwan	0.963	0.578	0.503	0.592	0.689	0.807

注：本表はNBER特許引用データファイルに基づき作成される。

コンピュータとその周辺機器の特許特化係数をみると、最も大きい値をとっているのは日本、韓国、アイランドおよびイスラエルであることがわかる。90年代後半に入って、日本の特化係数の大きさがやや減少しているが、アメリカやオーストラリア等が増加する傾向に転じていることが注目される。しかし、他の国に比べ、日本、韓国、アイランドおよびイスラエルの特許はコンピュータ技術により特化されていることが確認できる。

電気通信技術に関する特許特化係数の推移からみると、フィンランドの伸びは急激であり、しかも、それが主に90年代後半から生じていることが明らかである。これは、近年、携帯電話をはじめ、フィンランドの電気通信技術の分野における著しい発展の裏付けとしてもとらえることができる。他方、コンピュータとその周辺機器の状況と同様に、日本、韓国、アイランドおよびイスラエルはこの分野でも特化されており、それに加えて、スウェーデンやシンガポールも注目される。

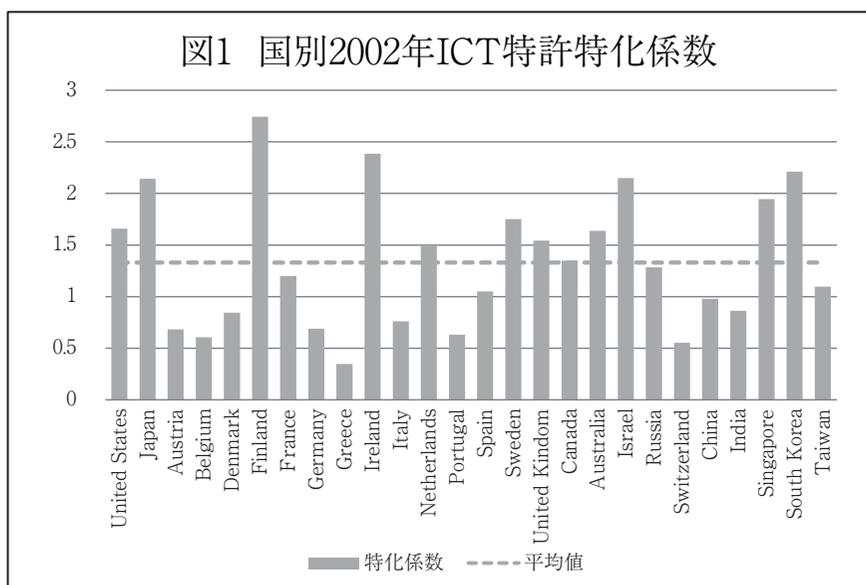


図1は情報関連技術の2002年特化係数を示している。それはコンピュータ技術と電気通信技術の特許をプールして計算されたものである。その値をみると、フィンランドの特化係数は最も高い、それは諸国の平均値の倍になることが見て取れる。同時に、日本、韓国、シンガポール、アイランドやイスラエル等も目立っている。特許特化係数とその国の技術特化、とりわけ技術競争力につながるものと考えれば、高い特化係数を持つこと自身はこうした国の情報関連技術分野の強さを示すものと考えられる。

5. 特許引用データから見た特許の質および技術スピルオーバー

(i) 被引用件数について

第2節で説明したように、特許引用とは出願された、または、登録された特許に関わる先行特許のことである。この先行研究に関する情報は、出願者が出願書類に記入することにより示されたものと、審査官によって記入されたものがある。前者の場合は、出願者がその先行特許のことを意識しながら、自らの研究開発を実行するのに対して、後者の場合は、出願者がその先行特許を実際に認識していないにもかかわらず、審査官の判断によるものと理解される。いずれの場合においても、引用された特許については、その引用回数の多さが、特許に対する先行技術の重要性を示すものであると考えられる。

表5では、コンピュータとその周辺機器、および電気通信に関する特許の一件あたり引用された平均回数を表している。まず、コンピュータと周辺機器について、より多く引用された5ヶ国は、

アイランド、アメリカ、カナダ、イギリス、スイスという順になっており、日本は6位となっている。ポルトガルの比率が高いが、図表1よりわかるように、登録件数自身が非常に少ないので、その比率は異常値と見ても良いだろう。そして、インドの登録件数は少ないから除外されると、イスラエル、スペイン、韓国、台湾、オーストリアの引用された回数の最も少ないことが見て取れる。特許の登録件数の伸び率で脚光を浴びた韓国と台湾については、それぞれの特許一件あたり引用された回数が2.5と2.9にとどまっていることが表5により示される。地域で見ると、アメリカと日本の次には、EU15とAsian-5が並んでいるが、アジア国々の引用された回数はヨーロッパの平均値の半分位にとどまっていることがわかる。

表5 被引用の平均回数 (1985-2002)

コンピュータとその周辺機器		電気通信	
country	cited rate	country	cited rate
Ireland	42.23	India	8.73
Portugal	12.50	United States	8.61
United States	8.56	Greece	8.43
Canada	6.58	Canada	7.72
United Kindom	6.52	Israel	7.24
Switzerland	5.73	Australia	6.83
Japan	5.62	Switzerland	6.69
Netherland	5.58	United Kindom	6.51
France	5.56	Ireland	6.50
EU15	5.20	Sweden	6.09
Sweden	4.48	Belgium	6.02
Belgiun	4.44	Japan	5.96
Italy	4.39	Portugal	5.88
Germany	4.35	EU15	5.38
Greece	3.62	France	5.29
Finland	3.50	Finland	5.20
Russia	3.50	Netherland	5.00
Australia	3.50	Italy	4.80
Singapole	3.26	Germany	4.65
China	3.17	Denmark	4.46
Denmark	3.13	Singapore	4.38
Austria	3.10	Austria	3.25
Taiwan	2.90	Taiwan	3.21
Asian-5	2.70	Asian-5	3.03
South Korea	2.58	China	2.90
Spain	2.36	Spain	2.90
India	2.27	South Korea	2.86
Israel	0.91	Russia	1.45

注：本表はNBER特許引用データファイルに基づき作成される。

電気通信については、各国の引用された回数に関する順位はやや異なっている。インドとギリシャは殆ど登録していないから、除外すると、最も多く引用された5ヶ国は、アメリカ、カナダ、イスラエル、オーストラリア、スイスの順となる。そして、日本は10位になった。下位5ヶ国には、ロシア、韓国、スペイン、中国、台湾が来る。地域別で見ると、アメリカ、日本、EU15、そして、Asian-5という順位は変わっていないが、電気通信についてAsian-5が引用された回数はコン

コンピュータに比べ、やや上昇したことが見て取れる。

全般的に見ると、アメリカの特許は最も多く引用されており、他の国および地域に比べ、アメリカ特許がより重要であることが確認される。日本とヨーロッパ全体との間には、引用された件数については、目立った差が見られないのに対して、韓国と台湾の方はかなり劣っていることも明らかにされている。

ただ、上記の結果はUSPTOへの登録情報に基づき、得られたものであり、引用するかどうかを決定するにあたり、アメリカ特許当局の審査官の判断に委ねられる部分が多いということに注意すべきである。同時に、韓国と台湾においては、ICT関連特許を活発に出願するというのはかなり最近のことであり、他の先進国に比べ、引用される時間がまだ十分ではないことにも留意すべきである。

(ii) 技術スピルオーバーについて

ある特許が多く引用される場合は、その特許は引用を行った特許がもたらすイノベーションに与えた影響が大きいと見て取れる。従って、特許間引用からある種の技術スピルオーバー関係を見出すことができる⁶。

表6では、コンピュータとその周辺機器に関する特許間引用を、“引用される側”と“引用する側”でまとめたものである。引用される側をみると、1990年から2002年にかけてアメリカの特許に対して57万回が引用され、その次には、日本の約25万回、EU15ヶ国の4万2千回、そして、Asian-5の1万4千回が引用されたことがわかる。アメリカの特許はアメリカ自身により引用された回数が最も多く、57万回のうちに約8割を占めていることが示されている。日本についても、同様な構図が見られる。即ち、日本が自らの特許を引用することが日本の引用された回数合計のうち5割強を占めている。一方、EU15ヶ国には、このような構図を確認できず、むしろ、自国の特許より、アメリカと日本の特許を引用する傾向が強いことが図表4から見て取れる。アジア諸国についても、同じような傾向が見られている。同時に、日本を除くと、ほぼすべての国および地域の特許がアメリカにより最も頻繁に引用されていることが注目される。

⁶ その種の技術スピルオーバーについては、Jaffe and Manuel(1999), Hall et al.(2001), Hu and Jaffe(2001)が参考になる。

表6 コンピュータとその周辺機器の特許引用件数（1990－2002年）

	引用する国および地域						合計
	United States	Japan	EU-15	Australia	Canada	Asian-5	
引用される国および地域							
United States	451166 (79.4)	70067 (12.3)	27561 (4.9)	1836 (0.3)	6116 (1.1)	11437 (2.0)	568183 (100.0)
Japan	91393 (37.3)	129689 (52.9)	11218 (4.6)	576 (0.2)	1564 (0.6)	10726 (4.4)	245166 (100.0)
EU-15	25018 (59.1)	8362 (19.8)	7118 (16.8)	189 (0.4)	472 (1.1)	1151 (2.7)	42310 (100.0)
Australia	926 (67.6)	154 (11.2)	82 (6.0)	164 (12.0)	20 (1.5)	23 (1.7)	1369 (100.0)
Canada	5850 (65.2)	1086 (12.1)	410 (4.6)	26 (0.3)	1447 (16.1)	156 (1.7)	8975 (100.0)
Asian-5	5964 (42.5)	4008 (28.6)	691 (4.9)	101 (0.7)	89 (0.6)	3177 (22.6)	14030 (100.0)
合計	580317	213366	47080	2892	9708	26670	880033

注：本表はNBER特許引用データファイルに基づき作成される。

他方、引用する側を見ると、Asian-5が引用した回数は約2万6件に上り、それは引用された回数の1万4千件を上回っていることがわかる。引用した回数が引用された回数を超える国と地域には、アメリカ、EU-15、カナダ、とオーストラリアがあり、日本だけでは、引用された回数が引用する回数を上回っている。

電気通信に関する特許間引用のマトリクスは表7に示されている。これを図表4で表されたコンピュータに関する特許間引用と比較すると、引用される回数の順位については変わりが無いが、若干異なる点も見られる。まず、日本特許のアメリカにより引用された回数と自らによって引用された回数の割合がほぼ同じであることが分かる。次に、アメリカとアジアを除くと、すべての国および地域において、引用された回数が引用する回数を上回っていることが見て取れる。

表7 電気通信の特許引用件数 (1990-2002年)

	引用する国および地域						合計
	United States	Japan	EU-15	Australia	Canada	Asian-5	
引用される国および地域							
United States	243088 (74.6)	35310 (10.8)	29461 (9.0)	596 (0.2)	7575 (2.3)	9909 (3.0)	325939 (100.0)
Japan	50450 (41.6)	51711 (42.7)	10730 (8.9)	143 (0.1)	1890 (1.6)	6265 (5.2)	121189 (100.0)
EU-15	31952 (54.6)	8373 (14.3)	14506 (24.8)	120 (0.2)	1573 (2.7)	1999 (3.4)	58523 (100.0)
Australia	910 (65.8)	188 (13.6)	174 (12.6)	26 (1.9)	42 (3.0)	42 (3.0)	1382 (100.0)
Canada	9632 (67.4)	1401 (9.8)	1682 (11.8)	34 (0.2)	1168 (8.2)	370 (2.6)	14287 (100.0)
Asian-5	5487 (45.8)	2775 (23.2)	990 (8.3)	17 (0.1)	184 (1.5)	2518 (21.0)	11971 (100.0)
合計	341519	99758	57543	936	12432	21103	533291

注：本表はNBER特許引用データファイルに基づき作成される。

アメリカが他国の特許を多く引用することは、他国からイノベーションの成果をアメリカに流入させていることを意味する。アメリカの技術吸収力の強さがこのような流れを促す要因の一つといってもよい。それと同時に、近年では、アジア諸国に見られた活発なICT関連の研究開発によりアジアの国々の技術吸収力も高められており、存在する技術格差を背景にして、先進国の特許をより多く引用する傾向が見られる。

日本およびヨーロッパについては、ICT関連イノベーションの成果が他の先進国、とりわけ、アメリカに流れていることを特許間引用の現状から見て取ることができる。Tijssen and Wijk (1999) では、アメリカと日本に流入したヨーロッパのICTに関するイノベーション成果は相当なものであると指摘した。本稿では、日本の特許からもこのような知的漏れがあることを確認した。

6. 結び

本稿では、USPTOへの特許登録情報に基づき、各国および地域のICT関連のイノベーションの現状について比較分析を行った。日本をはじめ、アメリカ、EU15ヶ国、アジア、そして、いくつかのICT新興国を分析の対象として、次のような結果を得た。

まず、特許の登録件数の推移では、アジア諸国がICT関連イノベーションにおいて大きな成功を収めていることを示している。従って、これまでのICT関連イノベーションに関するアメリ

カ、日本、およびヨーロッパというトライアド関係には、今後、アジア諸国を加える必要性のあることが示された。他方、USPTOの特許登録情報からみる限り、インドやロシアといったIT新興国については、ICT関連の研究開発規模はまだ小さいことがわかる。

次に、Balassa型特化係数を用いて特許特化係数を計算した。日本、韓国、アイランドおよびイスラエルはコンピュータ技術及び電気通信技術に特化されていることが確認できる。他方、フィンランドは電気通信技術分野に最も特化されており、この分野におけるフィンランドの技術競争力の強さが見て取れる。

最後に、特許一件あたり引用された回数を特許の質を示す指標として、コンピュータとその周辺機器、および電気通信という二つの分野について、各国のICTイノベーションの成果を考察した。アメリカの特許が最も引用される回数が多いことを明確すると同時に、日本とヨーロッパの間には、それについて目立った差のないことを確認した。そして、アジア諸国の特許登録件数の伸び率が脚光を浴びているが、引用される回数はまだ少ないことが明らかにされた。

さらに、技術スピルオーバーについて、アメリカが頻繁に他の国のイノベーション成果を吸収しており、アジア諸国も同様な恩恵を受けていることが分かった。それに対して、日本とヨーロッパ諸国は逆にこうした知的漏れの源泉になっていることが見出された。

しかし、本稿で得られた結論には、先行研究であるTijssen and Wijk (1999) とは異なる点が多い。Tijssen and Wijk (1999) で用いられた研究評価における文献計量学的 (bibliometric) 手法に比べると、USPTO特許データに基づく方法には、限界があることは否定できない。同時に、イノベーションの成果を専有するに当たって、特許化するということは企業にとっては多くの選択肢のうちの一つに過ぎない⁷。こうした問題点を考慮することは、今後の研究における課題となろう。

⁷ その多くの選択肢について、Levin et al. (1987), 後藤 (1999) を参照せよ。

参考文献

- 後藤晃 (1999)、“イノベーションプロセスと特許、”『特許研究』、No. 27、pp. 4-10
- 特許庁 (2001)、『特許行政年次報告書2001年版』
- Booz Allen, Hamilton (1997) , *Enabling the Information society: Supporting Market-led Developments*, Booz Allen Hamilton Inc.,
- Cantwell, J. (1989) , *Technological Innovation and Multinational Corporations*, Oxford and Cambridge, Blackwell
- Corrocher, Nicoletta, Franco Malerba and Fabio Montobbio (2003) , “How do New Technologies Emerge? A Patent-based Analysis of ICT-related New Industrial Activities,” *Innovation: Management, Policy & Practice*, Vol 5, No. 2/3, pp.234-256
- EC (1997) , *Second European Report on S&T Indicators Report*, European Commission, Brussels
- Hall, Bronwyn H., Adam B. Jaffe and Manuel Trajtenberg (2001) , “The NBER Patent Citations Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools,” NBER Working Paper 8498
- Hu, Albert G. Z. and Adam B. Jaffe (2001) , “Patent Citations and International Knowledge Flow: The Case of Korea and Taiwan,” NBER Working Paper 8528
- Jaffe, Adam B and Trajtenberg Manuel (1999) , “International Knowledge Flows: Evidence from Patent Citations.” *Economics of Innovation & New Technology*, 8 (1-2) , pp. 105-136
- Levin, R. C., A. K. Klevorick, R. R. Nelson and S. G. Winter (1987) , “Appropriating the Returns from Industrial Research and Development,” *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 3, pp. 783-831
- Mancusi, Maria Luisa (2003) , “Technology and Trade Specialisation Dynamics: A Comparative Analysis,” mimeo
- Schmoch, Ulrich, “Francoise Laville, Pari Patel and Rainer Frietsch (2003) , Linking Technology Areas to Industrial Sectors.” Final Report to the European Commission, DG Research
- Soete, L. (1981) , “A General Test of Technological Gap Trade Theory,” *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 117, No. 4, pp. 638-660
- Tijssen, Robert J. W. and Erik van Wijk (1999) , “In Search of the European Paradox: An International Comparison of Europe’s Scientific Performance and Knowledge Flows in Information and Communication Technologies Research,” *Research Policy*, Vol 28, pp. 519-543

Verspagen, Bart, Ton van Moergastel and Maureen Slabbers (1994) , MERIT Concordance
Table: IPC-ISIC (rev. 2) , MERIT, University of Limburg

付表1. ICT関連特許クラスについてのHall et al. (2001) の分類

細分類番号	分野	USPTO特許クラス
21	Communications (通信)	178,333,340,342,343,358, 367,370,375,379,385,455
22	Computer Hardware & Software (コンピュータハードウェアとソフトウェア)	341,380,382,395,700,701, 702,704,705,706,707,708, 709,710,712,713,714
23	Computer Peripherals (コンピュータの周辺機器)	345,347
24	Information Storage (情報記憶)	360,365,369,711

出所：Hall et al. (2001)

付表2. ICT関連特許クラスについてのSchmoch et al. (2003) の分類

分野番号	分野の説明	EPO特許クラス
28	Computers (コンピュータとそれに関連する技術)	B41J, B41K, B43M, G02F, G03G, G05F, G06C, G06D, G06E, G06F, F06G, G06J, G06K, G06M, G06M, G06N, G06T, G07B, F07C, G07D, G07F, G07G, G09D, G010L, G11B, H03K, H03L
35	Telecommunications (電気通信技術)	G09B, G09C, G03H, H01P, H01Q, H01S, H02J, H03B, H03C, H03D, H03F, H03G, H03H, H03M, H04B, H04J, H04K, H04L, H04M, H04Q, H05K, H03J, H04H, H04N, H04R, H04S

出所：Schmoch et al. (2003)