

第6章

台湾の「イノベーションのパラドクス」 ——所得向上の一方で進む技術貿易赤字の拡大をどう解釈するか——

伊藤信悟

要約：

一人当たり GDP の水準でみて、台湾の所得水準は先進国に着実にキャッチアップし、一部の先進国を上回るようになっている。この背後には技術進歩による生産性の向上があると考えられる。特許取得数も顕著に増加している。しかしその一方で技術貿易赤字の対 GDP 比は拡大基調に歯止めがかかってない。この台湾で「イノベーションのパラドクス」と呼ばれる現象はいかなるメカニズムで生じており、そこから浮かび上がる台湾のキャッチアップ過程の特徴・問題は何か。これらの問いに答えるための論点整理、基礎的な統計分析を行う。

キーワード：

キャッチアップ、イノベーションのパラドクス、技術貿易

はじめに

台湾は戦後持続的な高成長を遂げ、1979年にはOECD（経済協力開発機構：Organization for Economic Co-operation and Development）が台湾を「新興工業諸国（NICs：Newly Industrializing Countries）」に挙げるなど（OECD [1979]）、発展途上国のいわば「優等生」として賞賛的とされた。その後、台湾の経済成長率は逡減しつつも、比較的高い水準を保ち、1990年代半ばには「先進国クラブ」とも称されるOECDに加盟していても不思議ではないほどの所得水準に達した¹。

しかし、所得水準が先進国にキャッチアップし、台湾の特許取得数も飛躍的に増加し

¹ 韓国がOECDに加盟した1996年当時、韓国の一人当たりGDPは、1万2,587米ドルであったが（市場レート換算）、台湾の一人当たりGDPは1万3,428米ドルと韓国を上回っており、所得水準だけでみれば、台湾は韓国と同時期にOECDに加盟していても不思議ではない状況にあった。

ているにもかかわらず、技術貿易赤字は絶対額でみても、GDP 対比でみても拡大傾向にある。この現象は台湾の「イノベーションのパラドクス」(Chen et al. [2004], 林・林・魏[2006], Chen [2007])と呼ばれている。こうした表現の裏側には、先進諸国との所得格差の縮小は、技術力の面での格差縮小をも伴うはずだとの認識がある。台湾の「イノベーションのパラドクス」はどのようなメカニズムで起こっているのか、また、所得水準の向上と技術力向上との関係をいかに評価し、ここから浮かび上がる台湾のキャッチアップ過程の特徴・問題点は何か。これらの問いの課題に取り組むための論点整理と予備的な考察を本稿で行いたい。

本稿の構成は次のとおりである。第1節では、本稿で用いるキャッチアップの定義を説明し、台湾のキャッチアップの度合いをみた後、「イノベーションのパラドクス」の状況を具体的な数値を用いて紹介する。第2節では、技術輸入の側面から「イノベーションのパラドクス」の成因とその解釈について考察する。自前の研究開発と技術輸入との代替・補完関係に着目し、先行研究の整理と初歩的な統計分析を行い、技術輸入への依存度の高まりを評価する際の論点を整理する。第3節では、技術輸出の伸びが相対的に低い理由を検討する。イノベーションの成果の回収方法としてのライセンス収入の位置づけ、特許取得の目的におけるライセンス収入確保の位置づけをみたうえで、いずれも台湾企業はあまり重視していないことを示し、その理由を考察する。こうした台湾企業の主体的戦略以外に、台湾企業の創出し、保有している技術の市場価値の低さが技術輸出の伸びの低さとなって現れている可能性についても言及する。第4節では、以上を踏まえて、今後の研究課題を示す。

第1節 台湾の「イノベーションのパラドクス」とは何か？

1. 「キャッチアップ」の尺度

Oxford Dictionary Online において「キャッチアップ (catch up)」とは「先行者に追いつくのに成功すること (succeed in reaching a person who is ahead of one)」と定義されている²。経済発展の文脈で問題となるのは、どのような尺度でみて、誰に対して生活水準が追いつくのかという点である。

生活水準の「尺度」に関しては、主要な指標として平均寿命や識字率、就学率に代表される社会指標や、一人当たり所得などが用いられてきたが(山崎[1998], 野上[2010])、本稿では一人当たり所得を採用する。長期にわたる台湾の経済発展の到達点を先進国との比較において語るという本稿の目的に照らした場合、台湾の平均寿命や識字率、就学

² http://oxforddictionaries.com/definition/catch?q=catch-up#catch__63, 2012年2月20日ダウンロード。

率は比較的早い段階で高水準に達してしまっているためである³。一人当たり所得に関しては、長期にわたり購買力の国際比較が可能な Penn World Table 7.0 (Heston et al. [2011])の購買力平価 (PPP) ベースの名目一人あたり GDP (GEKS-CPDW method) を用いた。「先行者」、すなわち「先進国」は、やや便宜的とはなるが、1970年代までに OECD に加盟した国々とした (ただしトルコを除く⁴)。

2. 台湾の「キャッチアップ」の度合い

表 1 は、米国を 100 とした場合の各国の PPP ベースの一人あたり GDP の水準を示したものである。紙幅の関係で、台湾のほかには、G7 (Group of 7, 先進 7 カ国) に加えて、G7 以外で台湾がキャッチアップを果たした「先進国」のみを掲載した (なお、しばしば台湾の比較対象とされる韓国も参考のために掲載)。

表 1 一人あたり GDP (PPP ベース) の推移 (米国=100)

(単位: 米国=100)

年	米国	カナダ	英国	ドイツ	日本	フランス	台湾	スペイン (07年)	ニュージ ランド (97年)	イタリア (07年)	ギリシャ (93年)	韓国 (59年)	ポルトガル (86年)
1951	100.0	81.7	72.4	n.a.	25.0	52.4	8.6	31.1	77.9	41.3	30.8	n.a.	19.6
56	100.0	85.7	77.9	n.a.	31.0	58.4	10.3	35.7	77.7	48.3	35.6	11.3	22.3
61	100.0	82.3	82.8	n.a.	44.8	68.1	12.3	44.2	89.0	61.4	43.3	11.0	26.4
66	100.0	82.6	74.8	n.a.	52.6	67.7	14.3	48.9	84.9	60.6	47.6	11.2	27.1
71	100.0	85.8	76.8	78.4	74.6	77.9	19.9	57.6	77.6	69.7	60.6	14.9	37.0
76	100.0	93.5	75.5	80.3	76.7	81.4	25.2	63.0	73.8	72.1	65.7	19.5	36.8
81	100.0	93.7	74.8	80.8	82.5	81.5	31.3	57.5	67.4	75.7	65.7	22.1	39.4
86	100.0	87.0	73.9	79.5	83.5	78.2	39.7	56.0	65.0	76.0	56.2	29.6	38.5
91	100.0	83.7	76.8	86.8	96.0	81.6	50.2	64.9	60.4	82.7	56.4	42.6	47.4
96	100.0	80.3	76.9	82.9	90.3	76.1	60.1	62.4	62.2	77.0	53.5	51.7	47.0
2001	100.0	83.1	78.7	79.4	80.0	75.8	60.5	66.4	61.8	74.5	55.7	50.7	49.2
06	100.0	86.5	81.2	75.4	76.9	72.7	66.1	67.0	64.7	68.9	62.3	54.3	47.1
07	100.0	87.8	82.4	77.1	77.6	73.7	69.6	67.7	66.8	69.2	64.2	56.3	47.6
08	100.0	90.4	83.0	78.9	76.6	74.9	65.1	68.0	66.0	68.4	65.6	56.1	47.9
09	100.0	87.7	81.2	79.3	76.7	75.5	68.2	68.0	67.8	67.7	66.3	58.0	48.8

(出所) Heston et al. [2011]。

(注) 網掛けは、台湾よりも所得水準が高いことを示す。() 内の年は、最初に台湾が当該国の所得水準を追い抜いた年を表す。

これをみると、台湾が先進国にキャッチアップしてきたことがわかる。1951 年時点

³ 台湾の平均寿命が 70 歳を超えたのは、女性が 1968 年、男性が 1984 年である (台湾内政部『内政統計年報』<http://sowf.moi.gov.tw/stat/year/y02-11.xls>, 2012 年 2 月 21 日ダウンロード)。日本では、それぞれ 1960 年、1971 年である (内閣府『平成 22 年度 少子化の状況及び少子化への対処施策の概況』222 頁)。台湾の 15 歳以上識字率は 1985 年に 90%を超えている (Council for Economic Planning and Development [2011], *Taiwan Statistical Data Book*)。台湾の初等教育純就学率は 1950 年代後半には 90%を超えており、中等教育純就学率も 1990 年に 90%を超えている (台湾教育部 http://www.edu.tw/files/site_content/B0013/102-9.xls, http://www.edu.tw/files/site_content/B0013/103-8.xls, 2012 年 2 月 22 日ダウンロード)。

⁴ トルコは 1951 年時点で台湾よりも PPP ベースの一人あたり GDP は高かったが、1972 年時点と早い段階で台湾がトルコを抜いているうえ、トルコは現状世界銀行や IMF において高所得 OECD メンバー、先進国と認定されていないため。

で台湾の PPP ベースの一人当たり GDP は米国対比で 8.6 と低水準であったが、その後着実に米国との所得格差を縮小させ、1991 年には 50 を超えた。90 年代半ば以降、キャッチアップのスピードはやや落ちたものの、2009 年時点では 68.2 に達している。カナダ、英国、ドイツ、日本、フランスとの格差も縮小している。2009 年時点で台湾の PPP ベースの一人当たり GDP は、スペイン、イタリア、ニュージーランド、ギリシャに比肩、ないしは、やや上回る水準に達しており、ポルトガルを大きく引き離している⁵。

3. 増加する台湾の特許取得件数

このように台湾は「先進国」の所得水準に近づき、国によっては追い越している状況にある。台湾の持続的な所得水準の向上は、労働・資本投入はもとより、程度については種々の議論はあるものの、技術進歩による生産性の向上によってもたらされたといっ

てよいだろう。例えば、技術力を示す指標のひとつである特許取得件数をみると、台湾の躍進は目覚ましい。台湾における中華民国国籍者の発明特許取得件数は、1993 年の 740 件から 2006 年には 1 万 1,431 件にまで増加、それ以降 2010 年に至るまで約 6,000~1 万件の間で推移している（台湾經濟部智慧財産局[各年版]）⁶。

米国における実用特許取得件数をみても、台湾の増勢は目覚ましい。1973 年に 1 件を取得した後、1985 年に 100 件、1992 年に 1,000 件を超過、2010 年には 8,238 件に達している（United States Patent and Trademark Office）。その数は米国（10 万 7,792 件）、日本（4 万 4,814 件）、ドイツ（1 万 2,363 件）、韓国（1 万 1,671 件）に次ぐ世界第 5 位にまで増加している（2010 年）⁷。

4. 一方で拡大する技術貿易赤字

⁵ ただし、用いる購買力平価レートにより、台湾の相対的な所得水準は大きく変化する。例えば、IMF, World Economic Outlook Database, September 2011（以下 WEO と略）の PPP レートを用いると、表 1 所載の国では、2009 年時点米国の一人当たり GDP (PPP ベース) を 100 とした時、カナダ (83.7)、英国 (75.9)、ドイツ (75.8)、フランス (73.3)、日本 (71.1)、台湾 (70.1) の順となり、Heston et al. [2011]と比べて米国に対する台湾のキャッチアップがさらに進んでいるという結果になる。ちなみに、WEO では、2010 年に台湾は一人当たり GDP (PPP ベース)、日本、フランス、英国を抜いたと推計されている。この違いの成因とその評価は、後の課題としたい。

⁶ なお、2004 年に統計基準の改定が行われているため、同年を境に本データは連続性を欠いているが、大きな方向性として特許取得件数が増加する傾向にあることは確かである。

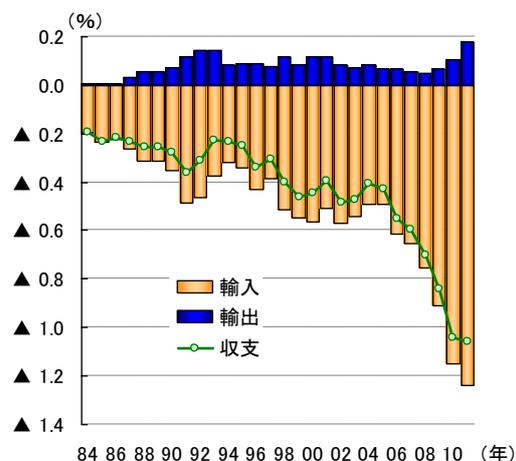
⁷ 他の主要国・地域における台湾の特許取得件数も顕著に増加している。日本における台湾の特許登録件数は、1997 年の 113 件から 2010 年には 664 件に増加（国籍別登録件数でみて第 10 位、日本特許庁）。中国における台湾の発明特許取得件数は、1997 年の 51 件から 2010 年には 5,632 件に増加（国籍別取得件数でみて第 4 位、中国国家知識産権局）。欧州では 2001 年の 32 件から 2010 年の 257 件（国籍別取得件数で第 20 位、European Patent Office）。

しかしその一方で、台湾の技術貿易収支は赤字基調が続いており、かつその額が拡大する傾向にある。GDP に対する技術貿易赤字の比率をみても、同様に拡大傾向がみとれる（図 1）。所得水準でみると先進国へのキャッチアップが進んでおり、特許取得件数も顕著に増加しているにもかかわらず、技術貿易赤字の拡大が続いている現象は、台湾で「イノベーションのパラドクス」(Chen et al.[2004], 林・林・魏[2006], Chen[2007]) と呼ばれている。

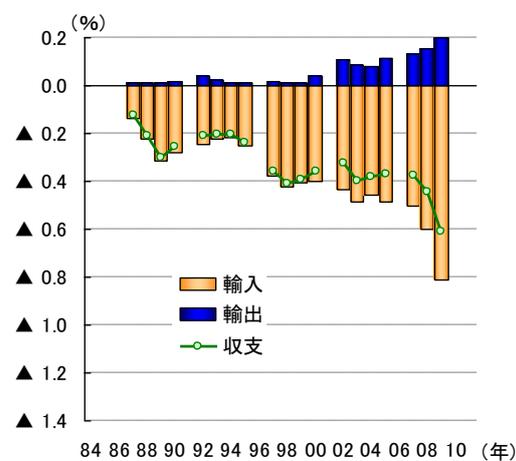
一般的に所得水準の上昇に伴い、技術貿易収支は黒字に向かう傾向がある。1981～2009 年の OECD 加盟国 32 カ国（トルコ，チリを除く），非加盟国（6 カ国⁸）のアンバランス・パネルデータ（標本数 686）を基に，クロス固定効果を加味し，技術貿易収支の対 GDP 比を一人当たり GDP（PPP ベース，対数値）に回帰させると，所得向上に伴って技術貿易収支の黒字が増えるという傾向が確認できる（有意水準 1%）。しかし，台湾の固定効果は推計対象国中，4 番目に大きいマイナスとなっており⁹，かつ，上記のように所得向上に伴い，技術貿易赤字の対 GDP 比が拡大する傾向にある。

図 1 台湾の技術貿易収支

①国際収支ベース



②經濟部調査ベース



(出所) 台湾中央銀行經濟研究處編[各季版]『中華民國國際收支平衡表』，行政院國家科學委員會[各年版]『科學技術統計要覽』，行政院主計總處[2012]『國民所得統計摘要』2012年2月版

(注) 經濟部調査ベースは，①特許の購入・販売，②特許使用許諾，③非特許対象の専門技術，④モデル・デザイン，⑤商標（販売代理権を含む），⑥技術サービス，⑦海外企業との間の委託研究開発費用の授受を対象としている。一方，国際収支ベースの方が，カバレッジが広く，著作権・意匠権の取引なども含む。

なぜ台湾では，キャッチアップの過程において，技術輸入が拡大する一方，技術輸出がそれ程増加してこなかったのか（前掲図 1）。以下では，先行研究をもとに，技術輸

⁸ 具体的には，アルゼンチン，ルーマニア，ロシア，シンガポール，南アフリカ，台湾。

⁹ シンガポール（▲4.83），アイルランド（▲1.50），ハンガリー（▲0.38），台湾（▲0.28）の順。

入、技術輸出の両側面から台湾の「イノベーションのパラドクス」に関する論点の整理を行いたい。

第2節 技術輸入からのアプローチ

1. 技術導入か、自前の研究開発か

まず、技術輸入の側面から「イノベーションのパラドクス」の成因とその解釈について考察したい。

技術移転のモードには、①技術貿易（特許・実用新案・意匠・商標等といった工業所有権、ノウハウに関する権利の譲渡・実施権・使用権の設定や技術指導及びソフトウェアの輸出ライセンス供与）以外に、②直接投資による資本の移動、③国際貿易を通じた財の移動、④移民・旅行・海外教育を通じた人の移動、⑤国際的な研究協力、⑥メディア、インターネット経由の文字による知識の拡散、⑦グローバル・バリュー・チェーンへの融合によるサプライチェーン経由の外国技術の伝播がある（Pietrobelli [1996]）。

台湾の「イノベーションのパラドクス」は、このうち①の技術貿易に焦点を当てた議論であるが、技術輸入拡大の問題は、元を辿ると「技術導入か、自前の研究開発か」という問題に突き当たる。そこで、まず発展途上国からみた技術導入、自前の研究開発の選択に関する先行研究について整理しておきたい¹⁰。先行研究は、両者が代替的關係にあるか、補完的關係にあるかで大別できる。

(1) 代替的關係

前者は、予算制約を前提としたうえで、発展途上国の場合、既存技術の導入が選好されやすいと主張する。その理由としては、イノベーションのコスト、リスクが高いうえ、イノベーションの成果が普及しており、容易に利用できるのであれば、発展途上国は自ら研究開発するよりも先進国の技術を吸収するほうが速く、効率的にキャッチアップできることが挙げられている（Grossman and Helpman [1994], Eaton and Kortum [1995], Soete [1985]）。例えば、インド企業を対象とした実証研究では、自前の研究開発よりも外部からの技術導入で得られる報酬のほうが大きく、両者に代替性があるとの結果が得られている（Basant and Fikkert [1996]）。さらに一步踏み込んで、技術導入への依存により自社内での研究開発の意欲がそがれることがある（「技術依存症候群（technological dependency syndrome）」）と、技術輸入の利用を消極的に評価する先行研究もある（Mytelka [1987]）。

(2) 補完的關係

他方、自前の研究開発と外部からの技術導入の補完性を強調する先行研究も多い。そ

¹⁰ 先行研究の整理に際しては、Hou and Mohnen [2011], Fu et al. [2010]に多くを負っている。

の主たる論拠は、導入した技術を有効に活用するためには、吸収能力（*absorptive capacity*）が必要であり、この能力を向上させるためには、自前の研究開発が必要だという点に置かれている（Cohen and Levinthal[1989, 1990], Fu et al. [2010]）。とりわけ外国の技術に含まれる暗黙知を理解するうえで技術に関する理解力が必要とされるとの説明が多い（Desai [1989], Lall [1989], Mowery and Oxley [1995], Jaffe et al. [1993]）。技術的な変化はそれが生じた国・地域に固有な要因の影響を受けやすく、先進国で発展した技術は発展途上国の経済的・社会的条件に合わないため、それを自国に合うように変換できる能力を身につけなければならないと主張する論考も少なくない（Atkinson and Stiglitz [1969], Basu and Weil [1998], Acemoglu [2002]）。それと似たものとして、多国籍企業の私的利益は必ずしもホスト国の社会的利益が一致するわけではないため、それを自国のニーズに合わせるためには自前の研究開発が必要だとの主張もみられる（Lall and Urata [2003]）。

上述したのとは逆方向、すなわち、自前の研究開発の効率性を高めるために、外部技術を活用することが重要だとする先行研究もみられる（Aggarwal[2000], Hu & Jaffe[2001]）。

(3) 技術導入の可能性・重要性・必要性の高まり

技術導入と自前の研究開発との補完性を排除するものではないが、以前と比べて技術導入の可能性、必要性、重要性が高まっているとの主張もみられる（Narula [2003]）。技術や市場の変化の激しい産業領域では、他社の技術の活用によるオープンイノベーションが有効性を増していることが、大きな理由のひとつとされている。また、国際標準化の進展やモジュール化の進展を背景に、企業の技術面での特化が進んでおり、かつ、非常に多くの技術の組み合わせなくして生み出すことができない製品が増えていることも（“complex technologies”）、技術導入の必要性・重要性を説明する要因として指摘されている（Kash and Kingston [2000]）。

2. 台湾の技術投入の特徴

台湾における技術導入と自前の研究開発の代替性、補完性について実証研究は行われていないが、初歩的な統計分析から得られる発見は次のとおりである。

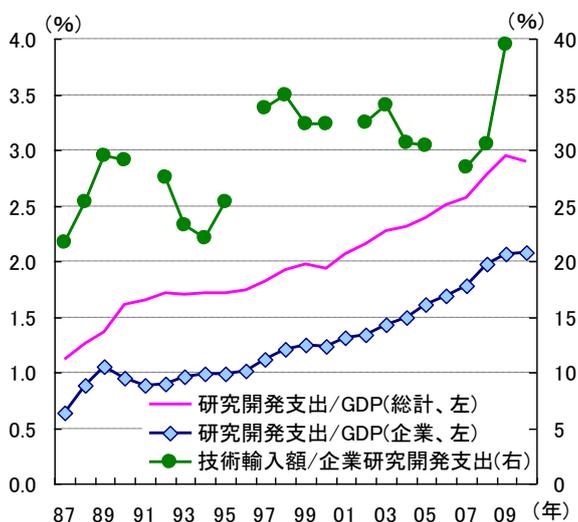
上述のように盛んに技術輸入が行われている一方で、研究開発に対する資源投入も積極化する傾向にある。研究開発支出の対 GDP 比をみると、1987～2010 年の間に台湾全体でみて 1.1%から 2.9%へ、企業部門だけでみて 0.6%から 2.1%に上昇している（図 2）。この数値は日本、韓国と比べると低いものの（それぞれ全国総計で 3.3%（2009 年）、3.4%（2008 年））、他の多くの先進国と同水準に達しているといつてよい。

ただし、台湾の研究開発支出に対する技術輸入額の比率をみると、高水準での推移が続いている（同比率は 1987 年が 21.7%、2009 年が 39.4%）。キャッチアップに伴って

同比率が低下傾向を辿った日本とは対照的な動きである。日本の場合、同比率は 1950～1955 年度の 15.0%をピークに、1989 年度には 3.2%にまで低下している(中原[1992])。

研究開発支出と比較し、台湾で技術輸入が大規模かつ拡大傾向がみられる理由として、Chen [2007]は、台湾の産業構造の特徴をあげている。台湾製造業の中核を占める IT 産業の構造は垂直分裂を特徴としており、ブランド企業の受託生産を主たる生業としている。台湾企業は各々特定の製品・技術領域に特化しており、自社の研究開発の重点は、自社の特化領域における漸進的な技術向上に置かれている。それゆえ、研究開発の規模は相対的に小さいものになりやすい。他方で、台湾 IT 企業の製品は先進的なブランドメーカーの製品アーキテクチャや国際標準に則ったものが主体であり、台湾企業の生産が増えるほど、ライセンス料の支払いが増えることになる。

図 2 台湾の研究開発投資，技術輸入の規模



(出所) 行政院國家科學委員會[各年版]『科學技術統計要覽』, 行政院主計總處[2012]『國民所得統計摘要』2012年2月版。

ここで問題となるのは、Chen [2007]が指摘するような自前の研究開発と技術輸入の補完関係があるとして、後者の拡大ペースが総じて速いことを、台湾の持続的な技術発展、所得水準の向上という文脈でどのように評価するかという点である。自前の研究開発であれ、技術輸入であれ、イノベーションの成果を高い利益率で回収できるのであれば、それを問題視する必要はないとの見方も成り立ちうる。Eaton and Kortum [1999]は、先進国であっても外国の研究開発の成果を利用し、労働生産性を向上させている国が大半であり、自前の研究開発への依存度の高い日米のほうがむしろ例外であるとも指摘する(戸堂[2010])。

台湾においても自前の研究開発、技術輸入が生産性の向上にどの程度貢献し、両者の使い分けがどのような理由でどのように行われてきたのかに関する実証研究を行い、そ

のうえで台湾のキャッチアップ過程における技術投入の特徴と評価を行う必要がある。

第3節 技術輸出からのアプローチ

次に技術輸出の拡大ペースの相対的な遅さについて、その理由とそれをキャッチアップ論の文脈でいかに捉えるかという点について、先行研究、初歩的な統計調査をもとに論点を整理したい。

1. イノベーションの成果の回収方法としての特許の位置づけ

台湾の特許取得数が大幅に増加しているにもかかわらず、技術輸出の伸びが相対的に低い理由として指摘されているのが、イノベーションの成果の回収手段としての特許の位置づけの低さ、および、特許取得目的におけるライセンス収入獲得の位置づけの低さである。

表2は自社のイノベーションの成果をどのような手段で回収するのが最も効果的かを聞いたアンケート調査の結果である。プロダクト・イノベーションの成果の回収手段に関しては、台湾企業は上位から順に「早期の市場投入」、「特許」、「販売・サービス力」、「製造能力」、「技術上の機密」、「その他の法的保護」が効果的であると考えている。「特許」の位置づけは第2位と高い。他方、プロセス・イノベーションに関しては、上から順に「製造能力」、「早期の市場投入」、「販売・サービス力」、「特許」、「技術上の機密」、「その他の法的保護」となっており、「特許」は第4位と、位置づけがプロダクト・イノベーションよりも低くなっている。その理由として、プロダクト・イノベーションの方がライセンス契約の履行状況についてのモニタリングが難しい(Mansfield [1984])ことが考えられる。垂直分裂型の分業構造、OEM/ODM生産に従事している台湾企業はプロセス・イノベーションに傾注している可能性が強く、それが台湾の技術輸出の伸びを抑えているとの見解が示されている(林・林・魏[2006], Chen [2007])。

また、台湾企業は、プロセス・イノベーションかプロダクト・イノベーションかを問わず、総じてライセンス収入増加を特許取得の主目的として位置づけてはいない(表3)。日米と比較しても、それは顕著である。台湾企業の特許取得数は第1節でみたように急速に増加しているが、その主目的は「模倣防止」、「企業イメージ向上」、「特許ブロック」となっている。台湾企業がなぜ特許取得上ライセンス収入に対して重きを置いていないのか、その理由をより包括的に明らかにする必要があるが¹¹、こうした台湾企業の姿勢

¹¹ Arora and Fosfuri [2003]は、ライセンス収入、および、競争相手へのライセンス供与の結果として市場で競争激化により喪失する利益を比較し、企業はライセンス供与の要否を判断すると指摘する。その他、ライセンス契約のモニタリングコストなど、取引コストもライセンス戦略に影響を与える(Cohen et al. [2002], Arora and Ceccagnoli [2005])。Shane [2001],

が技術輸出の拡大ペースを弱める一因になっているとみることはできるだろう。

表 2 イノベーションの成果の有効な回収方法

有効度	日本	台湾	米国
プロセス・イノベーション			
1	製造能力	製造能力	技術上の機密
2	技術上の機密	早期の市場投入	製造能力
3	早期の市場投入	販売・サービス力	早期の市場投入
4	特許	特許	販売・サービス力
5	販売・サービス力	技術上の機密	特許
6	その他の法的保護	その他の法的保護	その他の法的保護
プロダクト・イノベーション			
1	早期の市場投入	早期の市場投入	早期の市場投入
2	特許	特許	技術上の機密
3	製造能力	販売・サービス力	製造能力
4	販売・サービス力	製造能力	販売・サービス力
5	技術上の機密	技術上の機密	特許
6	その他の法的保護	その他の法的保護	その他の法的保護

(出所) 林・林・魏[2006]。

2. 台湾が生み出した技術の価値

上述のとおり、ライセンス収入の形でイノベーションの成果を回収せずとも、他の手段で回収し、高い利潤が得られるのであれば問題はない。所得水準のキャッチアップが続いてきたことから判断して、それは一定の成果を収めてきたとみることも可能であろう。

Arora and Ceccagnoli [2005]は、研究開発の成果を回収するための他の経営資源、例えば製造能力・マーケティング力などをその企業が持っているかがライセンス戦略に大きな影響を与え、これらの資源が少ない中小企業のほうがライセンス供与を選択しやすいと主張する。しかし、台湾では経済における中小企業のプレゼンスが相対的に高いため(安倍・川上[1996])、この主張は強い説明力を持ちにくい。その他にも、技術の新しさ、技術変化のスピード、新技術をめぐる競争の激しさ、技術の暗黙性・習得の難度・複雑性、技術輸出先の市場規模・外資出資規制・税制などがライセンス供与の決定に影響を与えとされる(岩佐[2004], Motohashi [2006], 林・林・魏[2006])。

世界的な技術環境の変化に着目し、その結果、特許取得の目的がクロスライセンスの際の交渉材料へと変化している面があるとの主張もみられる(Kash and Kingston [2001])。国際標準の制定とモジュール化を背景に、特定領域への企業の特化が進んだことで、複数の特許の組み合わせなくして新製品を作ることが難しくなっていることがその根拠とされている。類似した視点をもつ Hall and Ziedonis [2001]は、米国半導体産業では、特許収入による研究開発投資の回収が難しくなる一方で、特許取得の傾向が1980年代以降、劇的に高まっていることを発見している。

なお、技術輸出には、特許権に基づくライセンス収入以外の技術の提供の対価も含まれているため(図1(注)参照)、技術輸出の動向分析に際しては、他のモードも含め、より広範な分析が求められることは論を待たない。

表 3 特許取得目的

(単位:%)

順位	日本		台湾		米国	
プロセス・イノベーション						
1	特許ブロック	90	模倣防止	74	模倣防止	88
2	模倣防止	88	企業イメージ向上	70	特許ブロック	72
3	訴訟防止	87	特許ブロック	61	訴訟防止	61
4	クロスライセンス交渉用	80	訴訟防止	53	クロスライセンス交渉用	46
5	ライセンス収入増加	64	社内業績評価用	47	企業イメージ向上	33
6	社内業績評価用	59	クロスライセンス交渉用	24	ライセンス収入増加	27
7	企業イメージ向上	56	ライセンス収入増加	18	社内業績評価用	8
プロダクト・イノベーション						
1	模倣防止	96	模倣防止	83	模倣防止	99
2	特許ブロック	93	企業イメージ向上	78	特許ブロック	80
3	訴訟防止	90	特許ブロック	61	訴訟防止	72
4	クロスライセンス交渉用	86	訴訟防止	52	クロスライセンス交渉用	55
5	ライセンス収入増加	67	社内業績評価用	39	企業イメージ向上	39
6	社内業績評価用	60	クロスライセンス交渉用	25	ライセンス収入増加	30
7	企業イメージ向上	58	ライセンス収入増加	17	社内業績評価用	8

(出所) 林・林・魏[2006], Cohen et al. [2002].

他方で、キャッチアップは、付加価値率の相対的に低い製品の大量販売により成し遂げられた面もある。台湾製造業の付加価値率は1992年以降低下傾向にあり(伊藤[2008])、日米と比較して付加価値率も低い(陳・劉[2005])。その背後には、台湾が創出、保有している技術の市場価値の低さがあり、それが技術輸出の規模の小ささ、ひいては技術貿易赤字拡大の一因になっているとの評価もみられる(林・林・魏[2006], Chen [2007])。

台湾の技術貿易の構造をみると、次の特徴がある。

第1に、台湾の技術輸出の対GDP比は先進国の中では最小部類に入る(表4)。第2に、技術輸出額は中国向けが圧倒的に大きく、米国・日本に対しては技術貿易赤字が続いている(表5)。第3に、技術貿易収支が黒字の業種は、皮革・毛皮・同製品、電力設備、プラスチック製品など労働集約型製品が多く、台湾製造業の中核を占め、かつ、台湾内はもとより世界的にみても特許取得件数も多い電子部品、コンピュータ・電子製品・光学機器製品で大幅な赤字となっている(表6, 表7)。

業種を絞った他の先行研究においても、類似した結果が出ている。Lo et al.[2007]は、液晶パネル関連技術に対象を絞り、米国における特許取得・引用状況を調査した。その結果、技術後発者である韓国・台湾は、自身の特化技術領域、先行者からの学習を通じて、主流技術に関わる少数の技術領域を選択して参入を果たし、世界の主要な液晶パネルメーカーとしての地位を掌中に収めたものの、技術の流れを特許の引用数でみた場合、日米が台湾・韓国の特許を引用することは依然として限定的であり、技術の流れは一方的であることを明らかにした。電子産業の特許引用状況を調査した鄭・張[2005]も、日

本、米国、ドイツ、台湾、韓国の電子産業の特許引用状況をみると、双方向の引用というよりも、台湾・韓国が日本などの特許から一方的に引用する傾向が強いとの結果を導き出している。

表 4 技術貿易の対 GDP 比国際比較

(単位：%)

国・地域	技術輸出対GDP比			技術輸入対GDP比			技術貿易収支対GDP比		
	2006年	07年	08年	2006年	07年	08年	2006年	07年	08年
アイルランド	11.19	12.39	13.98	12.41	11.96	14.24	▲ 1.22	0.43	▲ 0.26
スウェーデン	2.89	3.59	3.68	2.71	2.37	2.54	0.19	1.21	1.14
スイス	2.32	2.38	N.A.	3.20	3.38	N.A.	▲ 0.88	▲ 1.00	N.A.
オーストリア	1.86	1.88	2.02	1.13	1.17	1.21	0.73	0.71	0.81
フィンランド	1.52	1.57	3.90	2.38	2.30	3.45	▲ 0.85	▲ 0.73	0.46
ベルギー	2.08	1.50	1.76	1.59	1.73	2.28	0.49	▲ 0.22	▲ 0.52
ドイツ	1.31	1.35	1.45	1.16	1.19	1.20	0.15	0.15	0.25
イギリス	1.29	1.23	1.27	0.63	0.64	0.72	0.66	0.59	0.55
ルウェー	1.39	1.17	1.38	0.79	0.83	0.82	0.60	0.34	0.56
米国	0.55	0.59	0.64	0.32	0.35	0.38	0.23	0.24	0.26
日本	0.47	0.48	0.44	0.14	0.14	0.12	0.33	0.34	0.32
スペイン	0.46	0.46	0.56	0.58	0.64	0.58	▲ 0.11	▲ 0.18	▲ 0.01
オーストラリア	0.43	0.39	0.39	0.46	0.53	0.58	▲ 0.03	▲ 0.13	▲ 0.20
英国	0.27	0.27	0.23	0.21	0.22	0.21	0.05	0.05	0.02
カナダ	0.22	0.22	N.A.	0.11	0.09	N.A.	0.11	0.12	N.A.
韓国	0.20	0.21	N.A.	0.51	0.49	N.A.	▲ 0.31	▲ 0.28	N.A.
台湾	N.A.	0.13	0.16	N.A.	▲ 0.50	▲ 0.60	N.A.	▲ 0.37	▲ 0.44

(出所) 台湾行政院國家科學委員會[2011]『科學技術統計要覽』, 行政院主計總處[2012]『國民所得統計摘要』2012年2月版, IMF, World Economic Outlook Database, Oct. 2011。

表 5 台湾の技術貿易収支 (相手国・地域別)

(単位: 100万台湾ドル)

年	技術輸入額					技術輸出額				
	合計	日本	米国	ドイツ	その他	合計	中国	米国	タイ	その他
87	4,555	2,135	1,394	278	748	390	—	38	38	314
88	7,772	3,202	2,677	951	942	353	—	43	51	259
89	12,475	4,400	4,514	1,019	2,542	344	—	48	54	242
90	12,298	3,136	5,447	499	3,216	785	138	102	76	469
92	13,733	3,445	5,038	563	4,687	2,118	404	176	615	923
93	13,685	5,398	3,912	659	3,717	1,270	615	266	45	344
94	13,917	5,996	5,075	489	2,356	821	521	82	29	189
95	18,135	9,450	3,746	420	4,519	728	440	122	30	136
97	32,299	7,185	14,639	6,391	4,084	1,593	999	255	42	297
98	38,910	14,634	9,623	7,427	7,226	922	388	334	7	194
99	39,003	17,441	12,858	1,589	7,116	1,224	327	163	31	703
00	40,727	14,304	13,717	5,446	7,260	3,949	1,142	620	28	2,160
02	45,246	15,938	16,404	2,243	10,661	11,261	4,292	1,318	198	5,452
03	51,954	21,839	20,406	1,796	7,913	8,941	4,329	773	56	3,783
04	52,156	21,403	20,428	2,806	7,519	8,942	4,103	913	39	3,887
05	57,133	18,618	28,560	2,418	7,537	13,257	6,510	1,071	36	5,640
07	65,171	26,519	25,146	908	12,599	16,804	9,439	1,688	39	5,639
08	75,657	18,594	45,355	646	11,062	19,759	11,116	2,281	37	6,326
09	101,519	18,951	71,264	1,927	9,376	24,950	13,204	2,354	62	9,331

(出所) 台湾行政院國家科學委員會[各年版]『科學技術統計要覽』。

表 6 台湾の業種別技術貿易 (2008 年)

(単位: 100万台湾ドル)

業種	技術輸出額	技術輸入額	特化指数
食品製造業	181	940	▲ 0.68
飲料・タバコ製造業	1	19	▲ 0.88
繊維業	32	81	▲ 0.43
アパレル・服飾品製造業	29	109	▲ 0.58
皮革・毛皮・同製品製造業	2,567	2	1.00
木竹製品製造業	0	…	N.A.
パルプ・紙・紙製品製造業	0	74	▲ 1.00
印刷・記憶メディア複製業	…	7	N.A.
石油・石炭製品製造業	…	50	N.A.
化学材料製造業	643	2,136	▲ 0.54
化学製品製造業	205	1,028	▲ 0.67
薬品製造業	135	58	0.40
ゴム製品製造業	46	119	▲ 0.45
プラスチック製品製造業	728	154	0.65
非金属鉱物製品製造業	16	21	▲ 0.12
基礎金属製造業	61	614	▲ 0.82
金属製品製造業	506	251	0.34
電子部品製造業	5,712	27,219	▲ 0.65
コンピュータ・電子製品・光学製品製造	4,160	37,291	▲ 0.80
電力設備製造業	3,330	631	0.68
機械設備製造業	371	989	▲ 0.45
自動車・同部品製造業	342	2,737	▲ 0.78
その他輸送機器製造業	405	808	▲ 0.33
家具製造業	0	1	▲ 1.00
その他の製造業	279	219	0.12
産業用機械設備保守・据付業	…	75	N.A.
合計	19,759	75,657	▲ 0.59

(出所) 台湾行政院國家科學委員會[2011]『科學技術統計要覽』。

(注) 特化係数 = (技術輸出額 - 技術輸入額) ÷ 技術貿易総額。

3. 台湾の技術の質

台湾の技術貿易がこのような構造になっている理由として、台湾が創出し、保有している特許、ひいては技術が質的に見劣りするからだとの指摘がなされている (Chen [2007], 林・林・魏[2006])。とりわけ、先進国などと比べて、台湾の特許には科学論文を引用したものが少ないことが問題視されている。

特許 1 件当たりの科学論文引用数は「サイエンスリンケージ指数」と呼ばれているが、在米取得特許のサイエンスリンケージ指数をみると、台湾は他国・地域と比べて顕著に低いとの結果が出ている (表 8)。より細かくみてみると、世界的にみて同指数が高いバイオ、化学分野での台湾の特許取得件数が少ないうえ、台湾の特許取得数が多い電力設備、半導体、コンピュータ技術、AV 技術、光学技術をみると、台湾の「サイエンスリンケージ指数」は世界平均よりも大幅に低い (表 7)¹²。これが、台湾の「サイエンスリンケージ指数」が低い直接的理由である。

¹² この「サイエンスリンケージ指数」の算出に当たっては、引用している科学論文の質を十分にコントロールすることの必要性も指摘されており、精査が必要である (富澤他[2006])。

表 7 台湾の在米特許取得件数の分野別特徴 (2004~2008 年累計)

(単位: 件、%、本/件)

中分類	大分類	世界		台湾				サイエンスリンケージ 指数(2008年)	
		件数	シェア	件数	シェア	RCA	世界 シェア	世界	台湾
電力設備・工程・電気エネルギー	IT・光学	54,476	6.1	4,520	15.2	2.5	8.3	2.40	0.12
半導体	IT・光学	48,853	5.5	4,497	15.1	2.8	9.2	4.84	0.88
コンピュータ技術	IT・光学	110,931	12.4	2,819	9.5	0.8	2.5	6.32	0.90
AV技術	IT・光学	40,946	4.6	2,359	7.9	1.7	5.8	2.07	0.09
光学技術	IT・光学	46,630	5.2	1,720	5.8	1.1	3.7	3.57	0.44
工作機械	機械・運輸	19,660	2.2	1,618	5.4	2.5	8.2	1.75	0.06
家具・ゲーム	その他	19,593	2.2	1,579	5.3	2.4	8.1	2.40	0.07
通信	IT・光学	48,772	5.5	1,424	4.8	0.9	2.9	4.08	0.36
測量	IT・光学	44,948	5.0	1,010	3.4	0.7	2.2	4.09	0.41
基礎電子回路	IT・光学	20,197	2.3	979	3.3	1.5	4.8	2.83	0.40
運輸	機械・運輸	28,106	3.1	833	2.8	0.9	3.0	1.03	0.07
土木工学	その他	16,665	1.9	736	2.5	1.3	4.4	7.14	0.07
その他の消費財	その他	11,807	1.3	654	2.2	1.7	5.5	1.27	0.10
機械部品	機械・運輸	18,314	2.0	593	2.0	1.0	3.2	0.91	0.02
制御	IT・光学	14,246	1.6	483	1.6	1.0	3.4	25.37	6.83
包装・輸送・保存	機械・運輸	17,596	2.0	483	1.6	0.8	2.7	1.05	0.08
その他の特殊工作機械	機械・運輸	16,837	1.9	404	1.4	0.7	2.4	2.94	1.06
医療技術	バイオ・医薬	30,725	3.4	380	1.3	0.4	1.2	7.64	0.59
エンジン・タービン	機械・運輸	119,231	13.3	360	1.2	0.1	0.3	1.30	0.03
化学工学	材料化学	14,908	1.7	349	1.2	0.7	2.3	3.79	0.24
表面処理技術	材料化学	17,095	1.9	324	1.1	0.6	1.9	4.96	0.52
紡織・製紙用工作機械	機械・運輸	16,052	1.8	315	1.1	0.6	2.0	1.31	0.10
熱加工・設備	機械・運輸	6,214	0.7	312	1.0	1.5	5.0	1.52	0.03
デジタル通信	IT・光学	15,237	1.7	205	0.7	0.4	1.3	5.83	1.41
製薬	バイオ・医薬	19,701	2.2	135	0.5	0.2	0.7	3.40	0.09
有機化学	材料化学	15,799	1.8	132	0.4	0.3	0.8	31.78	8.30
バイオ	バイオ・医薬	15,689	1.8	126	0.4	0.2	0.8	41.84	13.55
環境技術	材料化学	7,327	0.8	115	0.4	0.5	1.6	3.28	0.82
基礎材料化学	材料化学	10,227	1.1	95	0.3	0.3	0.9	11.09	4.59
高分子化学	材料化学	10,316	1.2	90	0.3	0.3	0.9	5.28	1.31
材料・冶金	材料化学	6,813	0.8	70	0.2	0.3	1.0	4.86	0.64
食品化工	バイオ・医薬	4,070	0.5	45	0.2	0.3	1.1	16.08	7.88
生物材料分析	材料化学	3,455	0.4	14	0.0	0.1	0.4	13.41	7.14
ビジネス管理方法	IT・光学	2,580	0.3	9	0.0	0.1	0.3	12.25	3.75
マイクロ構造・ナノテク	材料化学	87	0.0	2	0.0	0.7	2.3	23.47	0.00
合計		894,103	100.0	29,789	100.0	1.0	3.3	5.92	0.58

(出所) 高等[2009]より作成。

(注) RCA は、台湾の在米特許取得件数に占める台湾の当該分野における在米特許取得件数のシェア÷世界の在米特許取得件数に占める当該分野のシェア。「サイエンスリンケージ指数」は、特許1件当たりの平均科学論文引用数。

表 8 主要国・地域の在米取得特許の「サイエンスリンケージ指数」

(単位:本/件)

	96年	97年	98年	99年	00年	01年	02年	03年	04年	05年	06年	07年	08年
米国	2.86	3.99	4.22	4.08	4.20	4.48	4.84	5.01	5.02	5.70	7.28	8.46	9.15
イスラエル	3.38	3.86	4.71	4.51	4.47	4.65	4.28	4.74	4.73	4.98	5.77	6.42	8.76
カナダ	2.55	3.14	4.32	4.42	3.77	3.66	4.55	5.37	4.84	4.63	5.89	6.52	7.01
英国	2.21	2.88	2.82	2.87	3.15	3.56	3.39	3.88	3.56	4.11	5.69	5.60	6.48
合計	2.17	2.86	2.99	2.93	2.96	3.13	3.28	3.46	3.39	3.88	4.89	5.52	5.92
オランダ	1.59	2.36	1.95	2.21	2.01	1.84	1.99	2.01	2.25	2.72	3.51	4.11	4.88
フランス	1.52	1.52	1.78	1.95	1.84	1.93	2.22	2.52	2.22	2.99	4.60	3.79	4.66
インド	2.77	3.40	3.78	2.91	3.14	4.21	2.53	4.50	3.97	3.83	4.01	4.00	3.94
フィンランド	1.64	1.36	2.07	2.22	2.24	2.55	2.37	2.61	2.98	2.96	3.18	2.75	3.13
ドイツ	1.23	1.35	1.41	1.39	1.41	1.53	1.51	1.71	1.58	1.78	2.15	2.56	2.89
イタリア	1.16	1.34	1.16	1.54	1.57	1.69	1.60	1.61	1.33	1.93	2.33	2.15	2.68
中国	2.22	3.58	3.33	1.93	1.67	1.41	1.91	1.26	1.86	1.52	2.94	2.77	2.43
日本	1.04	1.05	1.02	0.94	0.96	1.06	0.99	1.09	1.07	1.27	1.45	1.54	1.74
韓国	0.46	0.43	0.47	0.51	0.61	0.79	0.80	0.88	0.88	0.80	1.10	1.22	1.30
台湾	0.28	0.36	0.37	0.38	0.26	0.24	0.21	0.27	0.24	0.34	0.51	0.50	0.58

(出所) 高等[2009]より作成。

(注) 特許1件当たりの平均科学論文引用数。

第4節 今後の課題

「イノベーションのパラドクス」は、所得水準の格差が技術力に基づく生産性格差の現われとしての面をもつことからすれば、「キャッチアップのパラドクス」と呼ぶこともできるだろう。技術輸入の側面をみた場合、台湾は技術投入のモードとして、自前の研究開発支出も先進国並みに増大させていることから判断して、技術輸入と自前の研究開発を補完的なものと捉えているとみてよいだろう。ただし、技術輸入額の拡大ペースが相対的に速いことをどのように評価し、台湾のキャッチアップ過程の特徴としてそれをどのように位置づけるかは、この両者が台湾の生産性向上にどの程度貢献しているのか、また、両者の使い分けがどのような形で行なわれてきたのかについての実証研究を待たねばならない。

技術輸出の側面に目を向けた場合、技術輸出の相対的な少なさ自体は問題ではない。他の手段でイノベーションの成果を回収すればよいからである。実際、台湾企業がイノベーションの成果の回収手段として、特許取得とそれに基づくライセンス収入に重きを置いていないことが先行研究によって明らかにされている。ただし、企業の主体的な戦略の影響のみで、技術輸出の伸びの低さを説明することは適切ではなかろう。特許取得とそれによるライセンス収入に高いプライオリティが置かれていないというのは、程度の差こそあれ、日米にも当てはまる傾向だからである。技術輸出の伸びが相対的に低い理由として、台湾企業が生み出し、保有している特許、ひいては技術の市場価値・質の低さの問題も指摘されている。1990年代初頭以来の台湾製造業の付加価値率低下、台湾のキャッチアップスピードの低下という現象の理解のためにも、台湾が生み出した技

術の特質について検討することが必要である。

以上の問題を明らかにするには、マクロレベルだけではなく、産業レベルの分析も合わせて行う必要があるだろう。それにより、業種により置かれている世界的な技術環境が異なることを前提としたうえで、技術導入と自前の研究開発の使い分けから、イノベーションの成果の回収手段としての技術輸出の位置づけに至る一連のプロセスがより明確となるためである。

【参考文献】

(日本語)

安倍誠・川上桃子[1996]「韓国・台湾における企業規模構造の変容——「韓国は大企業、台湾は中小企業中心の経済」か——」(服部民夫・佐藤幸人編『韓国・台湾の発展メカニズム』アジア経済研究所)。

伊藤信悟[2008]「馬英九政権発足後の台湾経済の行方」(『交流』第800号 7月15日 1-12ページ)。

岩佐朋子[2004]「日本企業による海外への技術輸出——ライセンスと直接投資の選択に関する実証研究——」(『文部科学省科学技術政策研究所 DISCUSSION PAPER』No. 36)。

富澤宏之・林隆之・山下泰弘・近藤正幸[2006]「有力特許に引用された科学論文の計量書誌学的分析」(『情報管理』第49巻第1号 2-10ページ)。

戸堂康之[2010]『途上国化する日本』日本経済新聞社

中原秀登[1992]「わが国技術交錯の国際展開」(『三田商学研究』第35巻第1号 4月 198-205ページ)。

野上裕生[2010]「すぐに役立つ開発指標の話 第9回 後発開発途上国(LDCs)の指標」(『アジア研ワールド・トレンド』第180号 9月 55-56ページ)。

平川均[1992]『NIES——世界システムと開発——』同文館。

山崎幸治[1998]「発展とは何か——生活水準、社会厚生と価値判断——」(山形辰史編『やさしい開発経済学』アジア経済研究所 10-22ページ)。

(中国語)

陳信宏，劉孟俊[2005]「産業發展模式與經濟產出：檢視「高科技高附加價值」」(『科技發展政策報導』SR9409期 1-20頁)。

高仁山等[2009]「技術創新能量及競爭態勢分析—專利及多元資訊整合」經濟部 98 年度科技研究發展專案計畫執行報告(經濟部技術處委託，台灣經濟研究院承辦)。

林欣吾・林秀英・魏志賓[2006]「産業創新系統之能量與競爭態勢分析—以專利分析為基礎」(經濟部技術處委託，台灣經濟研究院承辦)。

台灣經濟部智慧財產局編[各年版]『智慧財產局年報』。

鄭秀玲，張淑卿[2005]「專利引證和國際知識外溢：以電子業為例」(『經濟論文』第 33 卷第 1 期 103-140 頁)。

(英語)

Acemoglu, D. [2002]. “Directed Technical Change.” *Review of Economic Studies*. 69. pp. 781–810.

Aggarwal, A. [2000]. “Deregulation, technology imports and in-house R&D efforts: an analysis of the Indian experience.” *Research Policy*. 29. pp. 1081–1093.

Arora, A. and A. Fosfuri [2003]. “Licensing the market for technology.” *Journal of Economic Behavior and Organization*. 52. pp. 277-295.

Arora, A. and M. Ceccagnoli [2005]. “Patent Protection, Complementary Assets, and Firms' Incentives for Technology Licensing.” *Management Science*. 52. pp. 292-308.

Atkinson A.B. and J.E. Stiglitz [1969]. “A New View of Technological Change.” *Economic Journal*. 79. pp. 573–578.

Basant, R., and B. Fikkert [1996]. “The effects of R&D, foreign technology purchase, and domestic and international spillovers on productivity in Indian firms.” *Review of Economics and Statistics*. 78 (2). pp. 187-199.

Basu, S. and D.N. Weil [1998]. “Appropriate Technology and Growth.” *Quarterly Journal of Economics*. 113. pp. 1025–1054

Chen, Shin-Honrg, Liu Meng-Chun, Chen Jia-Zhen, and Kuo Chun-Hung [2004]. “The Strategy for Raising R&D Intensity in Taiwan.” paper presented at the International Conference on “2004 Industrial Technology Innovation ~ Growth Engines of the Innovation-driven Economy.” Taiwan Institute of Economic Research, August 19-20, Taipei.

Chen, S. H. [2007]. “The national innovation system and foreign R&D: The case of Taiwan.” *R&D Management*. 37 (5). pp. 441-453.

Cohen, W. and D. Levinthal [1989]. “Innovation and learning: the two faces of R&D.” *The Economic Journal*. 99. pp. 569-596.

—[1990]. “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation.” *Administrative Science Quarterly*. 35 (1). Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation. pp. 128-152.

Cohen, Wesley M., Richard R. Nelson, and John P. Walsh [2000]. “Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and why U.S. Manufacturing Firms Patent (or not).” *National Bureau of Economic Research Working Paper 7552*.

Cohen, Wesley M., Akira Goto, Akiya Nagata, Richard R. Nelson and John P. Walsh [2002]. “R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and the United States.”

- Research Policy*. 31. pp. 1349-1367.
- Desai, A.V. [1989]. *Indian Technology Imports from SMEs*. New Delhi: National Council for Applied Economic Research.
- Eaton, J. and S. Kortum [1995]. "Engines of Growth: Domestic and Foreign Sources of Innovation." *National Bureau of Economic Research, Inc. Working Paper 5207*.
- [1999]. "International Technology Diffusion: Theory and Measurement." *International Economic Review*. 40 (3). pp. 537-570.
- Fu, X., C. Pietrobelli, and L. Soete [2010]. "The role of foreign technology and indigenous innovation in the emerging economies: technological change and catching-up." *World Development*. 39 (7). pp. 1204-1212.
- Grossman, G. and E. Helpman [1994]. "Technology and Trade." *National Bureau of Economic Research, Inc. Working Paper 4926*.
- Hall, Bronwyn H., and Rosemarie Ham Ziedonis [2001]. "The patent paradox revisited: an empirical study of patenting in the U.S. semiconductor industry, 1979-1995." *RAND Journal of Economics*. 32 (1). pp. 101-128.
- Heston, Alan, Robert Summers and Bettina Aten [2011]. *Penn World Table Version 7.0, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices* at the University of Pennsylvania, May 2011.
- Hou, Jun and Pierre Mohnen [2011]. "Complementarity between in-house R&D and technology purchasing: evidence from Chinese manufacturing firms." *UNU-MERIT Working Paper Series*. 2011-048.
- Hu, Albert G. Z., and Adam B. Jaffe [2001]. "Patent Citation and International Knowledge Flow: The Cases of Korea and Taiwan." *National Bureau of Economic Research, Inc. Working Paper 8528*.
- Jaffe, A.B., M. Trajtenberg, and R. Henderson [1993]. "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations." *The Quarterly Journal of Economics*. 108(3) pp. 577-598.
- Kash, Don E., and William Kingston [2001]. "Patents in a world of complex technologies." *Science and Public Policy*. 27 (1). pp. 11-22.
- Lall, S. [1989]. *Learning to Industrialise: The Acquisition of Technological Capability by India*. London: Macmillan.
- Lall, S. and S. Urata [2003]. "Introduction and Overview." in S. Lall and S. Urata eds. *Competitiveness, FDI and Technological Activity in East Asia*. Published in association with the World Bank. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Lo, Shihmin, Show-Ling Jang, and Wen-Hau Chang [2007]. "How do Latecomers Catch Up

- with Forerunners?: International Knowledge Linkage among Global Flat Panel Display Technological Firms.” Academy of Management (AOM) 2007 Annual Meeting, Philadelphia, PA, August 3-8.
- Mansfield, Edwin [1984]. “R&D and Innovation: Some Empirical Findings.” in Z. Griliches ed. *R&D, Patent, and Productivity*. University of Chicago Press. pp. 127-148.
- Mowery, D.C. and J.E. Oxley [1995]. “Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation system.” *Cambridge Journal of Economics*. 19. pp. 67–93.
- Motohashi, K. [2006]. “Licensing or Not Licensing?: Empirical Analysis on Strategic Use of Patent in Japanese Firms.” *RIETI Discussion Paper Series* 06-E-021.
- Mytelka, L.K [1987]. “Licensing and technology dependence in the Andean group.” *World Development*. 6 (4). pp. 447-459.
- Narula, R. [2003]. *Globalization and Technology. Interdependence, Innovation Systems and Industrial Policy*. Cambridge, U.K.: Polity Press.
- OECD [1979]. *The Impact of the Newly Industrializing Countries on Production and Trade in Manufactures*. Paris.
- Pietrobelli C. [1996]. *Emerging Forms of Technological Cooperation: The Case for Technology Partnerships - Inner Logic, Examples and Enabling Environment. Science and Technology Issues*. Geneva: UNCTAD - United Nations.
- Shane, S. [2001]. “Technology regimes and new firm formation.” *Management Science*. 47. pp. 1173-1190.
- Soete, L. [1985]. “International Diffusion of Technology, Industrial Development and Technological Leapfrogging.” *World Development*. 13 (3). 409–422.