

## 博士学位請求論文審査報告書

申請者： 権 赫旭

論文題目："Empirical Studies of Productivity Growth and R&D Spillovers" (和訳「生産性成長と研究開発スピルオーバーに関する実証研究」)

### 1. 論文の主題と構成

本論文は、生産性と研究開発投資の関係について多面的に分析した実証研究である。特に、生産性成長における研究開発スピルオーバーの役割に焦点を当てている。知識の持つ公共財的性格のために、研究開発の成果は研究開発実施者の生産性に貢献するだけでなく、他の主体にもスピルオーバーし、それらの生産性向上に寄与すると考えられており、本論文ではこの効果を推定している。

本論文は以下の6章より構成されている。

第1章 インTRODクシヨン

第2章 産業レベルにおける生産性成長と研究開発スピルオーバー

第3章 生産性成長と大学から産業への研究開発スピルオーバー

第4章 地域レベルにおける生産性と研究開発スピルオーバー

第5章 国際レベルにおける生産性と研究開発スピルオーバー

第6章 結論

各章のタイトルでも分かるように、本論文は、スピルオーバーについて、第2章では産業間、第3章では大学・産業間、第4章では地域間、第5章では日本・韓国という国際間と、多面的に分析しているところに大きな特徴がある。以下、各章の内容を要約した後、評価をおこなう。

### 2. 各章の内容

第1章では、スピルオーバーの概念が整理され、先行研究がサーベイされる。スピルオーバーとして、知識スピルオーバー、レント・スピルオーバー、地域間スピルオーバーが区別される。知識スピルオーバーは、研究者間の交流、論文出版、共同研究その他の形で知識がスピルオーバーすることにより他者（他産業、他企業、他地域、他国）の生産性に貢献するものである。レント・スピルオーバーは、研究開発した主体が、それにより品質が向上した製品を、品質向上を十分に反映した価格で販売することができないために、その購入者にレントが発生することにより起きるものである。このスピルオーバーは価格指数における測定誤差に基づくものと解釈することも可能である。地域間スピルオーバーは、知識の公共財的性格のために、地域的に近接した地域間でスピルオーバーが起きるものである。先行研究に倣い、著者は、他者の研究開発投資を加重平均することによりスピルオ

オーバー変数を定義している。加重平均のウェイトとして何を用いるかは分析により異なるが、基本的には、知識スピルオーバーの計測には主体間の研究開発分野別分布の近似性を指標化した「技術距離」を用いる。レント・スピルオーバーの計測には、中間財の産業間取引の程度を産業連関表の投入係数で測り、これをウェイトとして用いる。地域間スピルオーバーでは、地域間の距離の逆数をウェイトとして用いる。本章では、こうした三つのスピルオーバーの概念と計測について説明される。

第2章では、日本の製造業34産業、1970-1998年のパネルデータを用いた分析をおこなう。技術進歩率を従属変数とし、自産業研究開発ストック増分、知識スピルオーバー、レント・スピルオーバー（いずれも自産業生産額に対する比率）を説明変数とする回帰分析である。技術進歩率としては、規模に関する収穫一定を仮定し総要素生産性成長率で計る場合と、収穫一定を仮定しない場合の両方のケースを分析している。収穫一定を仮定しない場合については、最初にトランスログ型の費用関数を推定したところ、規模に関する収穫逓増の存在が明らかになった。そこで、推定された係数を用いて規模の経済性が生産量増加に及ぼす効果を総要素生産性成長率から除去することによって技術進歩率を計算している。推定結果によれば、自産業研究開発が正の効果を持ち、また、知識スピルオーバーが正で有意の効果を持つ。これに対しレント・スピルオーバーについては仮説に反する負の係数を得ている。このほか、追加的な説明変数としてIT投資額、資本稼働率、人的資本を加えたところ、資本稼働率と人的資本が仮説通り正の効果を持った。一方、アメリカでの先行研究とは違って、IT投資は生産性上昇にあまり寄与していない。

第3章では産学間のスピルオーバーを分析する。ここでは12産業の1973-1998年のパネルデータを用い、総要素生産性成長率を従属変数として分析する。説明変数として、前章と同様に自産業研究開発集約度、他産業からのレント・スピルオーバー、他産業からの知識スピルオーバーを用いるほか、大学から産業へのスピルオーバーを示す変数として、分野ごとの大学卒業生の各産業への就職比率にその分野における大学研究費を乗じ、すべての分野に対し総和したものをを用いる。これは、教育を通じて生産性が高まったにもかかわらずそれに見合う賃金が支払われていないためレントが発生することによる効果なので、レント・スピルオーバーの一つとされる。推定結果によれば、大学からのスピルオーバーは全期間では有意でないが、期間を2分すると、1973-1985年ではプラス効果、1986-1998年ではマイナス効果で10%水準ではともに有意であった。このことから、著者は、1985年以前をキャッチアップの期間としてとらえ、その時期には大学教育に基づくスピルオーバー効果が有効であったが、それ以降はその有効性が失われたと推論する。さらに著者は、大学からのスピルオーバー変数として、大学での教育関連経費のみを用いて計算した教育スピルオーバー変数と、大学研究者と産業研究者の分野別人数分布で計算される技術距離の近さに大学の研究費を乗じて計算される知識スピルオーバー変数（“skill mix”によるスピルオーバーと呼ばれる）に分解した分析もおこなう。すると教育スピルオーバー変数については、上記の大学スピルオーバー変数と同じ結果となり、知識スピルオーバー変数についてはいずれの期間でも有意でなかった。

第4章では、1970-1995年の県別データを用い、労働生産性成長率を従属変数とする分

析をおこなう。ここでは県別の研究開発費の推計値を距離の逆数をウェイトとして総和することにより、県間スピルオーバーの指標としている。そして、この変数および自県の研究開発ストック、自県の資本ストック（いずれも対労働比率の上昇率）を説明変数として回帰分析をおこなったところ、いずれも正で有意な効果をえた。しかも、県間スピルオーバーの効果は自県研究開発の効果を上回るほど大きなものであること、また、期間を1975-1985年、1985-1995年に分けると、自県研究開発の効果は減少傾向にあるが、県間スピルオーバーの効果は増加傾向にあることが明らかになった。こうした結果は、県別ダミー変数を導入しても安定的であった。

第5章では、韓国の12産業、1986-1995年のパネルデータを用い、総要素生産性成長率を従属変数として実証分析をおこなう。説明変数として用いられるのは、韓国内の各産業の研究開発ストック、韓国内産業間のスピルオーバー・ストックに加え、日韓産業連関表の係数を用いることにより計算される日本から韓国へのスピルオーバー・ストックである。ここでも、知識スピルオーバーとレント・スピルオーバーが区別され、日本からのレント・スピルオーバーが正で有意な効果を持つことが確認されている。このことは、日本から韓国に輸入される中間財に体化されて起きるスピルオーバーが、韓国産業の生産性向上に寄与していることを示唆している。一方、知識スピルオーバーについては有意ではない。また、韓国内のスピルオーバーについては、知識スピルオーバーについては正で有意な効果を得ているが、レント・スピルオーバーについては、仮説に反し負で有意の結果を得ている。ただし、いずれも、日本からのレント・スピルオーバーに比べれば、その効果は小さい。

最後に第6章では、各章の分析結果が要約された後、スピルオーバーが実際に起こる経路などについてより実態的な分析が今後必要になることを論じてまとめている。

### 3. 評価

審査委員会は著者の権赫旭氏に対し口述諮問をおこない、主として以下のコメントが委員から寄せられた。

第1に、第2章で、まず費用関数を推定し、その計数値を用いて技術進歩率を計算し、それを研究開発変数に回帰させるという2段階の分析方法をとっていることにつき、論理的整合性に欠けるおそれがあり、その正当性を慎重に吟味する必要がある。

第2に、レント・スピルオーバーの解釈に問題が残る。生産関数が新古典派型であれば、買い手は限界生産力と価格が等しくなるように投入量を決定しているはずで、レントは発生しないはずであり、論文の一部で書かれているように、売り手の市場構造や（労働の場合に）賃金制度と関連すると考えることには疑問がある。固定係数型（レオンティエフ型）の生産関数であれば、中間財の品質が上がって価格が上がらなければ買い手にとってレントが発生するが、そのように考えることは総要素生産性の計算に当たって新古典派の生産関数を仮定していることとの整合性に疑問を残す。

第3に、分析によっては、レント・スピルオーバーがマイナス効果になっており（第2章、第5章）、理論的にマイナスはありえないので、分析結果の信頼性に疑問が残る。こう

した結果の原因として考えられる理由の一つは変数の測定誤差であるが、どのような測定誤差が考えられ、それが負の係数へとバイアスをもたらすのはなぜか、もっと議論する必要である。

第4に、大学の研究が産業に及ぼす貢献については多くの観点での研究がなされてきており、それらに言及し、本論文はそれらの中でどれに焦点を当てて分析しようとしているのか、より詳しく述べる必要がある。また大学研究の効果には長いタイムラグがあるということがこれまでの多くの研究で指摘されており、本論文で用いた3年ラグでは短すぎるおそれがある。

しかしながら、こうした不十分さは残るものの、その多くは既存の多くの研究にも該当するコメントであり、本論文が、スピルオーバーの役割に焦点を当てつつ、研究開発投資と生産性の関係について多面的に分析した労作であることを否定するものではない。しかも、スピルオーバーの計測、県別の研究開発費の推計その他において、筆者のオリジナルな工夫がなされており、高く評価される。また、適切な計量経済手法を用いて実証分析していること、先行研究を十分にサーベイして自らの分析と比較していること、いくつかの貴重な分析結果を得ていることなど、実証分析として高い価値をもっている。よって審査員一同は、所定の口述諮問の結果と論文評価に基づき、権赫旭氏が一橋大学博士（経済学）の学位を授与されるべき十分な資格を有していると判断する。

平成16年7月14日

論文審査員：

岡田羊祐

小田切宏之

長岡貞男

深尾京司

元橋一之