

IMES DISCUSSION PAPER SERIES

わが国直接投資と日本・東アジアの
貿易構造の変化

こいけ りょうじ
小池良司

Discussion Paper No. 2004-J-9

IMES

INSTITUTE FOR MONETARY AND ECONOMIC STUDIES

BANK OF JAPAN

日本銀行金融研究所

〒103-8660 日本橋郵便局私書箱 30 号

日本銀行金融研究所が刊行している論文等はホームページからダウンロードできます。

<http://www.imes.boj.or.jp>

無断での転載・複製はご遠慮下さい。

備考：日本銀行金融研究所ディスカッション・ペーパー・シリーズは、金融研究所スタッフおよび外部研究者による研究成果をとりまとめたもので、学界、研究機関等、関連する方々から幅広くコメントを頂戴することを意図している。ただし、論文の内容や意見は、執筆者個人に属し、日本銀行あるいは金融研究所の公式見解を示すものではない。

わが国直接投資と日本・東アジアの 貿易構造の変化

こいけ りょうじ
小池良司*

要 旨

本稿では、わが国から東アジアへの直接投資が貿易に与える影響とわが国を含む東アジア域内での貿易構造の変化について、グラビティ方程式に基づき、産業別・財別データを使って実証分析を行う。本稿の分析からは、直接投資の貿易への影響は産業毎に異なっていることが明らかにされる。すなわち、情報関連財を中心に1990年代入り後、分業が急速に進展している電気機械では、直接投資の貿易に与えるプラス効果が1990年代に大きく上昇している。また、中間財を中心に緩やかに分業体制が深化している繊維では、直接投資の貿易に与える影響は、電気機械ほど大きくないがプラスである。これに対し、生産工程がわが国から東アジアに移管され、わが国の輸出が現地生産に代替されている輸送用機械では、直接投資が貿易に与える効果はほとんどない。

キーワード：直接投資、グラビティ方程式、貿易構造、垂直貿易、水平貿易、フラグメンテーション

JEL classification: F10, F14, F21

* 日本銀行金融研究所研究第1課（現ニューヨーク事務所）
（E-mail: ryoji.koike@bojny.com）

本稿の作成に当たっては、深尾京司、北村行伸の両氏、ならびに日本銀行国際局、金融研究所スタッフから有益なコメントを頂いた。ここに記して感謝したい。ただし、本稿で示されている意見はすべて筆者に属し、日本銀行あるいは金融研究所の公式見解を示すものではない。また本稿にありうべき誤りはすべて筆者に属する。

<目 次>

1. はじめに	1
2. 直接投資と貿易量、貿易構造に関する先行研究とその限界.....	2
(1) 日本・東アジア間の直接投資と貿易量との関係に関する先行研究.....	3
(2) 東アジアの貿易構造に関する先行研究.....	4
イ. 貿易構造に関する概念整理	4
ロ. 貿易構造に関する先行研究	6
3. 分析の枠組みとデータ・セットの説明	7
(1) グラビティ方程式.....	7
(2) 定式化とパラメータの意味.....	9
イ. 定式化	9
ロ. パラメータの意味	11
(3) 推計手法.....	13
(4) 分析に利用するデータ	14
4. 計測結果	15
(1) 産業別データを使った推計結果.....	15
イ. プールド OLS	15
ロ. クロスセクション分析	17
(2) 財別データを使った推計結果.....	17
イ. プールド OLS	18
ロ. クロスセクション分析	20
(3) 推計結果のまとめ：直接投資の貿易に与える効果と貿易構造の変化.....	22
5. 結び.....	23
補論1: 直接投資と貿易量の関係に関する理論研究について	25
補論2: グラビティ方程式のミクロ的基礎について	26

1. はじめに

本稿では、わが国から東アジア¹への直接投資が貿易に与える影響とわが国を含む東アジア域内での貿易構造の変化について、グラビティ方程式に基づき、産業別・財別データを使って実証分析を行う。

わが国経済にとっての東アジアの重要性は、近年、ますます高まっている。すなわち、1980年代後半以降、わが国から東アジアへ高水準の直接投資が行われ、日本企業の海外生産拠点として組み込まれているのと同時に、最終需要地としての重要性が高まっているなど、わが国と東アジアの相互依存関係は需要・供給両面で深まっている。特に供給面では、わが国からの直接投資を契機に、従来のように、労働集約財だけでなく、東アジア域内で生産された情報関連財も日本に輸出されるようになっており、ダイナミックな貿易構造の変化が生じている。

わが国の直接投資が貿易に与える影響については、これまで数多くの研究が行われており、これらの研究では、わが国の直接投資によって日本・東アジア間の貿易が拡大しているとの結果が示されている。こうした研究の多くは、マクロの貿易量と直接投資の総額の間を、グラビティ方程式等を使って統計的に検証したものである²。

しかし、直接投資の目的は、労働集約的な組み立てラインの東アジアでの展開、部品等より付加価値の高い財の生産、投資先地域における最終製品販売のための販売網整備など、産業によって異なっており、こうした違いを考慮せずに直接投資と貿易の関係を考察するのは必ずしも適切とは言えない。直接投資の目的が異なる場合には、直接投資によって生じる貿易構造への影響も異なり、その結果、直接投資が貿易量に与える影響にも相違が出るためである。

したがって、直接投資が貿易に与える影響やその背景にあるメカニズムを正確に把握するためには、個々の産業や財毎にその貿易構造に留意したうえで直接投資と貿易の関係を検討する必要がある。そこで本稿では、産業毎の国別・財別データを使って、産業別・財別のグラビティ方程式を推計し、わが国の東アジアへの直接投資がわが国や東アジアの貿易に与える影響を定量的に分析する。

¹ 本稿では、特に断りのない限り、東アジアを NIES4 各国（韓国、香港、台湾、シンガポール）ASEAN4 各国（インドネシア、タイ、マレーシア、フィリピン）中国の計 9 各国（地域を含む）と定義する。

² グラビティ方程式の概要については 3 節を参照されたい。

本稿の分析からは、直接投資の貿易への影響は貿易構造の違いに応じて産業毎に異なっていることが明らかにされる。例えば、情報関連財を中心に 1990年代入り後、東アジア地域との分業が急速に進展している電気機械では、1990年代に入って直接投資が貿易に与えるプラス効果が大きく高まっている。また、繊維では、直接投資の貿易に与える影響は、電気機械ほど大きくないがプラスである。これに対し、従来わが国にあった生産ラインが東アジアにシフトし、わが国の生産が東アジアの生産に代替されている輸送用機械等では、直接投資の貿易に与える影響はほとんどないとの結果が示される。こうした結果は、マクロ的にみて、わが国の直接投資がわが国と東アジアとの貿易の拡大をもたらしている背景には、情報関連財を中心とする電気機械等での分業体制の急速な広がりがあることを示唆している。

本稿の構成は以下のとおりである。2 節では直接投資と貿易量との関係が貿易構造とどのように関連しているかという問題に関する先行研究を紹介し、それらの限界を述べる。こうした限界を踏まえたうえで、3 節ではグラビティ方程式を使った本稿の分析の枠組みと実証分析で用いるデータ・セットを説明する。4 節ではその枠組みに基づいた分析結果を示し、産業ないし個別財ごとに直接投資が貿易に与える影響をみるとともに、その貿易構造との関連を考察する。そして最後の 5 節では、本稿の分析結果をまとめたうえで、その結果に基づいて、東アジアにおけるダイナミックな貿易構造の変化の経済政策運営上の含意を考察し、本稿の結びとする。なお、補論 1 では直接投資と貿易量の関係に関する理論研究を紹介し、補論 2 では本稿で分析に使用するグラビティ方程式のミクロ的基礎を説明する。

2. 直接投資と貿易量、貿易構造に関する先行研究とその限界

直接投資と貿易の関係については、貿易理論では、直接投資は貿易を減少させる（直接投資は貿易と代替関係にある）という関係と、貿易を増加させる（直接投資と貿易は補完関係にある）という関係の 2 つの相反する理論的仮説が提示されている³。このため、現実の直接投資が貿易に与えている影響を正確に把握するためには実証分析が必要である。こうした観点からこれまで多くの研究が行われ、わが国の直接投資については東アジアとの貿易を増加させるとの結果が示されている一方で、米国・ラ米間では直接投資は貿易量を減少させ

³ 直接投資と貿易量に関する理論的研究については、補論 1 を参照されたい。

するとの結果が示されている。こうした地域間での直接投資と貿易量の関係の相違の背景としては、前述のように直接投資の目的の相違とそれに伴う貿易構造の違いが考えられる。

以下では、まず、日本・東アジアにおける直接投資と貿易量の関係を分析した実証研究を紹介する。そして、貿易構造に関する概念整理を行い、日本・東アジア間における貿易構造を考察した先行研究を紹介する。

(1)日本・東アジア間の直接投資と貿易量との関係に関する先行研究

まず、Eaton and Tamura [1994]はわが国の東アジアへの輸出入、直接投資それぞれを被説明変数とする関数を推計し、関数推計から得られた残差系列の相関や時差相関を計測した。その結果、直接投資が東アジアの輸出入に先行しプラスの相関を持つことから、わが国の東アジアへの直接投資は両地域間の貿易を拡大させると述べている。また、Goldberg and Klein [1998]は、わが国から東アジアへの直接投資が両地域間の貿易フローに与える影響をグラビティ方程式を用いて推計し、わが国の直接投資が東アジア向け輸出と同地域からの輸入の双方を増加させるとの結果を示している。さらに、Nakamura and Ohyama[1999]は、Goldberg and Klein [1998]とは異なり、東アジア 9 か国を発展段階別にグループ化したうえで、それぞれのグループについて、対日貿易とわが国からの直接投資との関係をグラビティ方程式から考察し、東アジアでは発展段階に関係なく、わが国からの直接投資の流入は対日貿易を拡大させる効果を持つと結論付けている。

このようにわが国の東アジアへの直接投資については貿易を増加させるという結論が数多く示されているものの、Goldberg and Klein [1998]は、米国のラ米への直接投資については両地域間の貿易を減少させるとの結果を同時に示しており、直接投資が貿易を拡大させるという結果は、地域の違いを超えて当てはまる結論ではない。

こうした地域間の違いの背景には、直接投資の目的の違いやそれに伴う貿易構造の違いがあると考えられる。例えば、Brainard [1997]は、消費地での生産を企図した水平的な直接投資の貿易に与える影響について、先進国・新興市場国 27 か国における米国企業の海外子会社の売上が、水平的な直接投資によって減少しているとの実証結果を示している。他方、Head and Ries [2001]は、低賃金を利用して生産コストの削減を企図した垂直的な直接投資について、日本の製造業 932 社の 25 年間のデータを用いて垂直的な直接投資が輸出に与える効果

を推計し、垂直的な直接投資によって部品輸出を中心に貿易が拡大すると結論付けている。

実際、わが国の直接投資についても、企業や産業によってその目的やそれに伴う貿易構造は異なっているため、直接投資と貿易量の関係は産業毎に異なっている可能性がある。しかしながら、筆者の知る限り、これまで行われてきた実証研究は、ごく一部の例外を除き、一国全体の直接投資と貿易との関係を検証したものであり、わが国直接投資が日本・東アジア間の貿易を拡大させるメカニズムは十分に解明されているとはいいがたい⁴。このメカニズムを解明するためには、産業毎の直接投資の貿易に与える影響を分析する必要があるほか、産業毎の貿易構造の違いを正確に把握する必要がある。

(2)東アジアの貿易構造に関する先行研究

イ. 貿易構造に関する概念整理

貿易構造は、大別すると産業間貿易と産業内貿易に分けられる。さらに産業内貿易は 垂直分業と 水平分業、 生産工程が従来垂直分業よりも分散するとともに、産業間貿易や水平分業の要素も加わったフラグメンテーション (Jones and Kierzkowski [1990]) の 3 つに分けることができる。

(イ)産業間貿易

ある産業の立地が国毎に固定されている場合には、産業内で国境を越えた分業は存在しない。このとき、ある産業の財の貿易は比較優位のある国から比較劣位の国への輸出という一方向だけで生じる。こうした貿易を一方向貿易 (one way trade) あるいは産業間貿易という。

(ロ)産業内貿易

現実には、多くの産業において、同じ産業の財が複数の国で生産され、同一産業に属する財の貿易が双方向で行われている。こうした財の中には、部品等の中間財と最終製品があり、部品を外国に輸出し、最終製品を組み立てるといった形の国際的な分業や、差別化された最終製品を相互に輸出するといった

⁴ 例外的な研究としては、Fukao and Okubo [2003]がある。彼らは、電気機械、精密機械、一般機械、輸送用機械のそれぞれにおける日本・東アジア間での貿易について、国境をまたいだ企業ネットワークの存在が貿易に与える影響を、グラビティ方程式を使って計測し、企業ネットワークの強まりが日本・東アジア間での貿易を増加させるという貿易拡大のメカニズムを実証的に示している。なお、Lipsey and Ramstetter [2001]は、わが国企業の海外子会社の規模 (雇員数) とわが国からの輸出との関係进行分析し、わが国企業の海外子会社の雇員数とわが国の輸出は正の関係にあることを示している。

形の貿易が行われている。こうした二方向で生じる貿易は産業内貿易、あるいは双方向貿易と呼ばれている。

産業内貿易には、大きく分けて垂直分業と水平分業、前者に産業間・水平分業的な要因も一部加わったフラグメンテーション、などがある。Aizenman and Marion [2004]は、垂直分業を多国籍企業が最も低コストで生産できる国に生産工程を分散すること、水平分業を多国籍企業が複数の国で同一の財やサービスを生産することと定義している。垂直分業では、部品の生産工程を受け持っている国が最終生産工程を受け持っている国に部品を輸出し、最終生産工程を受け持っている国から他の国に最終製品が輸出されるという貿易が発生する（ただし、最終生産工程を受け持っている国の生産が全てその国の需要に向けられる場合は、当該国からの最終財の輸出は発生しない）。一方、水平分業では、それぞれ差別化された部品・最終財が多数の国の間で相互に供給されることになる⁵。

垂直分業では、多くの生産工程を国際的に分散すればするほど、生産工程間をリンクするための輸送コスト、通信コスト等のサービス・コストが増加するため、これまで生産工程の分散は最終生産工程等の一部に止まっていた。しかし、近年の情報通信技術革新によって、通信コスト等が劇的に低下し、従来に比べ、世界的に分散化されている生産工程が増加している。

こうして分散化された生産工程で製造される部品のうち、特に汎用性の高い部品では、特定の最終財の部品としてだけではなく、同一カテゴリーの他の差別化された最終財や、他のカテゴリーに属する財の部品としても利用されている⁶。このように、垂直分業が一層進展し、産業間・水平分業的な要因も加わった世界的な生産工程の分散化をフラグメンテーションと呼ぶ⁷。フラグメンテー

⁵ 差別化された財が存在する場合に産業内貿易が生じることを示した貿易モデルについては、Helpman [1981]等を参照されたい。

⁶ こうした例としては、例えば、部品の多くが規格化された汎用品であるコンピュータが挙げられる。

⁷ 論者によって、フラグメンテーションの定義は区々である。例えば、Feenstra [1998]は、フラグメンテーションという言葉は使っていないものの、現在の貿易の特徴として「生産工程の分散 (disintegration of production)」を挙げている。Deardorff [2001]は、Feenstra [1998]を踏襲し、フラグメンテーションを「同じ最終製品の生産工程を 2 つまたはそれ以上に、異なる立地に分割すること」と定義している。一方、Jones and Kierzkowski [2003]は、同一財の生産工程の世界的な分散だけでなく、その水平分業的・産業間貿易的要素も強調している。本稿のフラグメンテーションの定義は、Jones and Kierzkowski [2003]を踏襲している。

ションでは、部品を供給する国、供給される部品が垂直分業・水平分業よりも飛躍的に増加することになる。

ロ. 貿易構造に関する先行研究

東アジアにおける産業別の貿易構造については、これまでいくつかの研究が行われている。これらの研究では、産業別の貿易形態は大きく異なっており、その中でも、特に情報関連財の分野では、わが国から東アジアへの直接投資によって生産工程が分散化し、部品供給面での相互依存関係が深まっていることが示されている。

例えば、神津ほか[2002]は、日本・東アジア間での品目別の輸出入額の動きや貿易特化係数⁸を使って、1990年代におけるわが国と東アジア間での輸出入構造の変化を産業別に分析している。その結果、情報関連財では、東アジアへの生産工程の分散の結果、従来わが国の輸出特化から、わが国と東アジアは半導体等の電子部品を相互に輸出入し、完成品を輸入するといった形態に変化していること⁹、繊維・家電では、東アジアとの分業が進められ、わが国の輸入特化に転化していること、自動車関連では、現地需要の強い車種については全生産工程を東アジアに移転する形で現地生産が行われていることを示している。

次に、Fukao *et al.* [2003]は、1996年から2000年にかけてわが国を含む東アジア域内での産業別貿易構造を分析している。彼らは、貿易構造を産業間貿易・垂直分業・水平分業の3つに分類し、各産業でどの程度輸出と輸入が乖離しているのか（輸出額と輸入額が大きく乖離している場合は産業間貿易、そうでない場合は垂直分業・水平分業）、また、各産業で交易条件がどのように分布しているのか（垂直分業では労働集約的な生産工程が海外に移転されるため、輸出単価と輸入単価の乖離が比較的大きい場合は垂直分業であり¹⁰、そうでない場合は水平分業）という観点から、産業毎に貿易構造の変化を考察している。その結果、特に電気機械と一般・精密機械で垂直分業が進展していると結論付

⁸ 貿易特化係数は、(実質輸入 - 実質輸出) / (実質輸入 + 実質輸出) によって定義される。

⁹ なお、磯貝・森下・ルッファー[2001]は、特に情報関連財について、東アジア各国の顕示優位指数（ある財の一国の総輸出に占める比率と、世界の総輸出に占める世界の当該財の輸出比率の比較であり、当該国がその財の輸出に関し、世界とで対比でどの程度の優位を持っているのかを示す指標）を使って、東アジアの多くの国は情報関連財の比較優位が上昇し、同時に域内における水平分業の進展により産業内貿易が拡大したと結論付けている。

¹⁰ 例えばわが国企業が労働集約的な生産工程を東アジアに移転した場合、わが国では輸出単価 / 輸入単価比率は高くなる一方、東アジアでは同比率は低くなる。

けている（図 1）。さらに、電気機械産業についてわが国の東アジア向け直接投資が、わが国と東アジア間での垂直分業進展に寄与しているかどうかについてもあわせて検討し、直接投資が垂直分業の拡大に寄与していることを確認している^{11,12}。

ただし、これらの研究は、現実の貿易フローとそれに基づいた貿易特化指数等のみを使った分析から貿易構造の変化を考察しており、貿易構造の産業間での違いをより正確に解明するには、最終製品や部品の差別化度合い等まで含めた厳密な分析が必要と考えられる。

3. 分析の枠組みとデータ・セットの説明

これまでのこの分野での先行研究では、産業毎や個別財まで踏み込んだ厳密な貿易構造の分析が十分行われてきたとは言い難い。特に、近年急速に拡大している東アジア域内での貿易に関して、わが国の直接投資の影響を貿易構造と関連付けた産業毎ないし個別財の分析はほとんど行われていない¹³。このため、本稿では、日本・東アジア間だけでなく東アジア域内での貿易について、グラビティ方程式に基づき、国別・品目別データを用いて産業別の直接投資が貿易に与える効果や貿易構造の変化の両者を分析する。

以下では、グラビティ方程式の概要を説明したうえで、本稿の採用する分析で用いる枠組みとデータを詳しく説明する。

(1) グラビティ方程式

グラビティ方程式とは、本来は古典物理学で引力は距離の 2 乗に反比例するとの法則を示すものである。2 か国間の貿易は両国間の距離に反比例すると考

¹¹ 具体的には、電気機械における垂直貿易の度合いを、電気機械の直接投資、一人当たり GDP 格差（所得格差が大きければ大きいほど、資本蓄積の度合いも異なるため、垂直分業が行われやすい）、日本と東アジア各国の距離、東アジア各国における電気機械産業の規模で回帰している。

¹² Lipsey [1999]は、日本企業・米国企業の東アジア現地法人による輸出や総売上高について、東アジアの総輸出に対する比率を産業別に計算した。そして、これらの比率が電気機械産業で特に高まったことから、日本・米国企業の東アジア向け直接投資が東アジアの輸出拡大に寄与したと主張している。

¹³ なお、わが国の東アジア向け直接投資が東アジアの第三国との貿易に与える影響については、主として東アジア・米国間での貿易に焦点が当てられているものが多い。例えば、Goldberg and Klein [1998]や Nakamura and Ohyama [1998]は、わが国の東アジア向け直接投資は米国・東アジア間の貿易を拡大させるとの実証結果を示している。

えられており、貿易論ではこうした関係を示す式を物理学にちなんでグラビティ方程式と呼んでいる。グラビティ方程式はもともとこうした仮説に基づいたものであるが、実証的説明力が高いことに加え、近年そのミクロ理論的基礎付けが可能になってきたことから、最近では多くの研究者が利用する分析の枠組みとなっている (Frankel [1998])¹⁴。

グラビティ方程式では、2 国間の貿易フローは、両国の GDP に比例し、両国間の距離に反比例すると想定されている。貿易フローに影響を与える他の要因としては、人口 (または一人当たり所得) 要因、文化的・地理的要因 (共通言語の有無、国境の近接性等) がある。また、分析の目的に応じて、他の説明変数を用いることもある。なお、2 か国間での貿易フローとしては、輸出あるいは輸入を個々に用いる場合と、輸出と輸入の合計である貿易額を使用する場合がある。

まず、輸出を被説明変数として用いる場合の基本的なグラビティ方程式は以下のように表わすことができる。

$$\ln EX_{ij} = \beta_0 + \beta_{11} \ln(Y_i) + \beta_{12} \ln(Y_j) + \beta_{21} \ln(phY_i) + \beta_{22} \ln(phY_j) + \gamma \ln Dst_{ij} + \phi_1 Lang_{ij} + \phi_2 Cntg_{ij} + \varepsilon_{ij}. \quad (1)$$

ここで下添えの i と j は国を表わし、 EX_{ij} は i 国から j 国への輸出、 Y は GDP、 phY は一人当たり GDP、 Dst_{ij} は i 国と j 国の距離、 $Lang$ は共通言語の有無を表わすダミー変数、 $Cntg$ は国境の近接性 (陸続きか否か) を表わすダミー変数である。なお、輸入国だけでなく輸出国の GDP が説明変数となっているのは、輸出国の生産が輸出に影響を及ぼすためである。また、一人当たり GDP が説明変数に加えられているのは、貿易フローは一国の所得水準にも影響を受けると考えられるためである。

なお、(1)式のパラメータの意味は以下のとおりである。まず、輸出国と輸入国の経済成長が輸出に与える影響は β_{11} 、 β_{12} ではなく、 $\beta_{11} + \beta_{21}$ 、 $\beta_{12} + \beta_{22}$ で捉えられる¹⁵。このため、 $\beta_{11} + \beta_{21} = 1$ であれば、輸出国の GDP 成長率と輸出の増加率が等しくなり、 $\beta_{11} + \beta_{21} > 1$ であれば、GDP 成長率以上に輸出が拡大することを意味する ($\beta_{12} + \beta_{22}$ にも同様の議論が当てはまる)。1 人当たり所得と輸出の関係を表わす β_{21} 、 β_{22} を単独で捉えることも有益であり、 β_{21} や β_{22} が 1 より高ければ高

¹⁴ グラビティ方程式のミクロ的基礎については補論 2 を参照されたい。

¹⁵ これは、 $\beta_{11} \ln Y_i + \beta_{21} \ln phY_i = (\beta_{11} + \beta_{21}) \ln Y_i - \beta_{21} \ln L_i$ となることから、容易に確かめられる。なお、 L は人口を表わす。

いほど、所得の増加に比べ輸出が増加することを意味している。また、距離の輸出に与える影響を示す γ はマイナスの符号を取る¹⁶。

次に、貿易額を被説明変数として用いる場合の基本的なグラビティ方程式は、以下の(2)式で表わされる。

$$\ln T_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln(Y_i Y_j) + \beta_2 \ln(phY_i phY_j) + \gamma \ln Dst_{ij} + \phi_1 Lang_{ij} + \phi_2 Cntg_{ij} + \varepsilon_{ij}. \quad (2)$$

ここで、 T_{ij} は*i*国と*j*国の貿易額を表わすほか、他の変数は(1)式と同じである。

(1)式では経済規模(Y)と所得水準(phY)にかかるパラメータは輸出国と輸入国で異なると想定されているのに対して、(2)式では、両国のパラメータは同じと仮定されている。これは、輸出を説明変数としたグラビティ方程式を推計した多くの実証分析では、輸出国と輸入国のパラメータは大きく異なっておらず、パラメータが異なるとの仮説は棄却されることが示されており、推計を簡単にするために、両国の経済規模や所得水準にかかるパラメータは同じとの仮定を採用しているためである(Frankel [1998])。このため、(2)式では、*i*国と*j*国の経済成長が貿易に与える影響は同じになり、その影響は $\beta_1 + \beta_2$ で示される。

グラビティ方程式として、(1)式と(2)式のどちらを用いるかは、分析の目的によって異なる。例えば、直接投資が直接投資の仕出し国と受入国の間の輸出入それぞれにどのような影響を及ぼすのかを分析した研究では(Goldberg and Klein [1998]、Wei and Frankel [1997]等)、輸出と輸入に関してそれぞれ別のグラビティ方程式が計測されている。一方、共通通貨の導入や経済ブロックの形成が、共通通貨導入国や経済ブロック内での貿易に与える影響の分析(Glick and Rose [2002]、Wei and Frankel [1997]等)や、差別化財・均質財といった財の性質によって貿易構造がどのように異なるのかを分析した研究(Rauch [1996])等、貿易総額や貿易全体の構造の解明に焦点を当てた分析では、貿易額を被説明変数としたグラビティ方程式を利用している。

(2) 定式化とパラメータの意味

イ. 定式化

前述のとおり、幾つかの先行研究では、わが国の東アジア向け直接投資を契機に、わが国と東アジアとの間および東アジア域内で部品等の相互供給といった分業体制が深化し、双方向での産業内貿易が拡大していることが示されている。本稿は、わが国の東アジア向け直接投資がわが国を含む東アジア域内にお

¹⁶ 後述のように、 γ は距離の影響だけでなく、財の代替の弾力性の影響も表わす。

ける産業別・品目別の貿易額および貿易構造の変化に与える影響をより詳しく分析の目的としている。このため、本稿では、域内での貿易額を被説明変数としたグラビティ方程式を用いる。

具体的には、(2)式にわが国から東アジア向け直接投資を説明変数に加えた(3)式を利用して産業別のグラビティ方程式を推計する^{17,18}。

$$\begin{aligned} \ln T_{ij,k} = & \beta_{0,k} + \beta_{1,k} \ln(Y_i Y_j) + \beta_{2,k} \ln(phY_i phY_j) + \gamma_k \ln Dst_{ij} \\ & + I\eta_{1,k} \ln JFDI_{i,k} + (1-I)\eta_{2,k} \ln(JFDI_{i,k} + JFDI_{j,k}) \\ & + \phi_{1,k} Lang_{ij} + \phi_{2,k} Cntg_{ij} + \varepsilon_{ij,k}. \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} i = & \{\text{東アジアの国・地域}\}, j = \{\text{東アジアの国・地域あるいは日本}\}, \\ I = & 1 \text{ if } j = \text{日本}, I = 0 \text{ if } j \neq \text{日本} \end{aligned}$$

ここで、下添えの k は産業を表わし、 $JFDI_i$ は日本から i 国への直接投資を表わす。(3)式では、日本と東アジアのある国・地域との貿易の場合には、わが国から当該国への直接投資が説明変数となるのに対して、東アジアの国・地域の 2 か国間での貿易の場合には、わが国から両国への直接投資が説明変数となっている^{19,20}。

¹⁷ 産業別のデータを用いてグラビティ方程式を推計した先行研究としては、Bergstrand [1989] がある。Bergstrand [1989]は、先進 16 か国の機械類、食料、化学といった産業 (SITC1 桁分類) 別の輸出入についてグラビティ方程式を推計し、産業間での貿易の違いは各産業の資本・労働比率の違いによって説明できると主張している。

¹⁸ 本来であれば、産業別にグラビティ方程式を推計する場合には、説明変数として GDP ではなく産業別の生産を用いるべきであるが、データ制約のため、GDP データを用いる。

¹⁹ GDP や一人当たり GDP が積の形で推計式に導入されているのに対して、わが国の東アジア向け直接投資は和の形で導入されている。直接投資を積の形で導入することは、事前に日本の i 国向け直接投資と j 国向け直接投資が、 i 国と j 国間の貿易を同じだけ変化させるという制約をかけること意味する。東アジア諸国の産業構造の相違を勘案すれば、こうした制約は妥当でないと考えられるため、本稿では積の形ではなく、積に比べればより制約が緩やかな和の形で直接投資を推計式に導入している。

なお、輸出入を別々に推計する場合には、日本の i 国向け直接投資と j 国向け直接投資を別々に説明変数として使用すべきであるが、本稿では被説明変数として貿易額を使用しているため、日本の i 国向け直接投資と j 国向け直接投資の和を説明変数として使用している。

²⁰ 本来であれば、東アジア域内各国間での直接投資を東アジア域内の貿易の説明変数に加えるべきであるが、本稿で分析の対象としている東アジア 9 か国の全てをカバーする産業別の直接投資のデータがないため、本稿ではわが国からの東アジア向け直接投資のみを説明変数として利用する。

なお、米国の東アジア向け直接投資を東アジア域内貿易の説明変数に加え、わが国と米国の東アジア向け直接投資の東アジア域内貿易の誘発効果を比較することは有益である。こうした分析は今後の課題としたい。

先行研究では、直接投資のデータとして、ストックとフローのいずれのデータも使用されている。貿易理論では、生産要素移動と貿易量の関係が理論的に考察されており、こうした関係を実証分析するには、国際的な生産要素移動であるフロー・データが使用されている（こうした研究としては、Goldberg and Klein [1998]等）。一方、生産活動に用いられるのは資本ストックであることに注目し、直接投資のストック・データを使用した研究もある（例えば、Wei and Frankel [1997]等）。ただし、フロー・データ、ストック・データともそれぞれに問題がある。まず、直接投資のフローを用いる場合には、過去の直接投資が生産に及ぼす効果を考慮できない。そのほかにも、ストック・データについては、除却率や各年毎のデフレータの変化を考慮した各国別・地域別のデータは存在していないという難点がある²¹。

本稿では、国際的な資本移動と貿易の関係の分析を1つの目的としているため、基本的には直接投資のフロー・データを用いて(3)式を推計する²²。直接投資の計数としては、1年前と2年前の計数の合計値を利用する²³。当期の直接投資を説明変数に加えない理由は、直接投資が行われれば、現地での生産ライン等の建設のために一般機械等の資本財産業の輸出に即座につながるが、ある産業の直接投資が当該産業の貿易に影響を及ぼすのは、直接投資が生産能力化してからであり、ある程度のラグを持って影響が出ると考えられるためである²⁴。

ロ. パラメータの意味

本稿では、推計された(3)式のパラメータから、直接投資が日本・東アジア間と東アジア域内の貿易に与える影響と、その貿易構造の変化との関連を考察する。このため、推計された(3)式のパラメータからどのような情報が得られるかを予め整理しておく。

²¹ 国別・業種別直接投資が利用可能な財務省統計でも、利用可能なのは過去に行われた直接投資の（1951年からの）各年の累計額のみである。なお、Fukao *et al.* [2003]は、設備投資のストックの代理変数として、外国における日系企業の活動規模（現地子会社の売上高と国内の産出高の比率）を使用している。

²² ただし、フロー・データを使った推計結果の頑健性チェックのために、フローを累計したストックのデータを用いた推計もあわせて行う（詳しくは脚注46を参照）。

²³ このように直接投資の過去の実績値を説明変数として利用しているため、直接投資と貿易の内生性の問題を緩和することができる。

²⁴ このため、本稿のフレームワークに基づき、産業別データを使って直接投資の貿易に与える影響を推計した場合には、マクロ・ベースでの直接投資が貿易に与える影響よりも小さくなると考えられる。

まず、わが国の直接投資が日本・東アジア間の貿易に与える影響は $\eta_{1,k}$ 、東アジア域内の貿易に与える影響は $\eta_{2,k}$ によって表わされ、直接投資によって貿易が増加する場合にはこれらのパラメータは正となり、逆に減少する場合には負の値を取る。

次に、 $\beta_{2,k}$ と γ_k は貿易構造と密接に関係しているパラメータであり、時間の経過に伴うパラメータの値の変化をみることによって、貿易構造の変化を捉えることができる。すなわち、 $\beta_{2,k}$ は貿易相手国同士の所得レベル（経済発展度合い）と貿易量との関係を表わす。高所得国ほど貿易量が多いことが知られているため、高所得国のデータを使うと $\beta_{2,k}$ の値は高くなり、低所得のデータを使うと $\beta_{2,k}$ は低くなる²⁵。このため、複数国のデータを用いて1つの $\beta_{2,k}$ を推計し、その結果 $\beta_{2,k}$ が時間とともに低下していれば、より低所得国が貿易に取り込まれ、逆に $\beta_{2,k}$ が上昇していれば、より高所得国に貿易が集中していることを示している。

また、 γ_k は輸送コストや通信コストなど距離が貿易に与える影響を左右するコスト要因と、 k 産業の範疇に入る差別化された財の代替の弾力性の2つを表わしている（Hummels [2001]、Hillberry [2002]）²⁶。輸送コストや通信コストの低下は、距離の意味を希薄化させるため、 γ_k を上昇（マイナス幅を縮小）させる。また、当該産業の生産・輸出に多くの企業が参入し、競合している財の代替の弾力性が高まれば、 γ_k が低下（マイナス幅が拡大）する。輸送コストや通信コストは時間の経過とともに低下し γ_k を上昇させる方向に作用していると考えられることから²⁷、 γ_k が時間とともに低下（マイナス幅が拡大）していれば、代替の弾力性が高まっていることを意味し、当該産業で双方向貿易（産業内貿易）が増大していることを表わしていることになる。他方、 γ_k が上昇（マイナス幅が縮小）していれば、当該産業で一方向貿易（産業間貿易）が行われている可能性があることを示している²⁸。

²⁵ Frankel[1998]は、高所得国の貿易が増加する背景として、所得が増加すればするほど、贅沢品の貿易が拡大すること、高所得国は多様な新製品の開発が可能のため輸出が増加しやすいこと、高所得国の港湾インフラ等の整備を反映していること、所得向上につれて貿易自由化が進展すること、を挙げている。

²⁶ この点について、詳しくは補論2を参照されたい。

²⁷ ただし、Hummels[1999]は世界における1980～1993年の航空貨物運賃の変化を分析し、アジア地域の輸送コストは年率0.3%下落しているに過ぎないとの結果を紹介している。

²⁸ もちろん、輸送コストや通信コストの低下に伴う γ_k の上昇度合いと財の代替の弾力性の変化に伴う γ_k の変化の大きさによっては、 γ_k が上昇していても、財の代替の弾力性が上昇し、双方向貿易が行われているケースも生じ得る。

したがって、 $\beta_{2,k}$ と γ_k の変化を組み合わせることにより、当該産業における貿易構造を、双方向貿易（産業内貿易）か一方向貿易（産業間貿易）かという貿易形態と貿易相手国の変化という 2 つの面から、以下の 4 つのパターンに分類することができる。

$\beta_{2,k}$ の低下・ γ_k の低下：低所得国との貿易の拡大と双方向貿易の拡大

$\beta_{2,k}$ の上昇・ γ_k の低下：高所得国との貿易の拡大と双方向貿易の拡大

$\beta_{2,k}$ の低下・ γ_k の上昇：低所得国との貿易の拡大と一方向貿易の拡大の可能性

$\beta_{2,k}$ の上昇・ γ_k の上昇：高所得国との貿易の拡大と一方向貿易の拡大の可能性

このため、(3)式を推計すれば、直接投資が貿易に与える影響と貿易構造の変化の両方を分析することができる。

(3) 推計手法

本稿では、(3)式を推計するに当たって、産業別データを使い、全ての変数を実質化したうえで、1980年代と1990年代に分けてプールしたデータを用いて最小二乗法（OLS）で計測し、1980年代と1990年代のパラメータを比較する（以下、プールド OLS）。ただし、この推計手法ではパラメータの時間的な変化を十分捉えることはできないため、暦年ベースのクロスセクション・データ（名目値）を用いて各年毎にパラメータを推計し、パラメータの時系列的な動きを考察することもあわせて行う（以下、クロスセクション分析）²⁹。

なお、産業毎のデータを利用して計測した場合には、貿易構造を表わす $\beta_{2,k}$ と γ_k は明瞭な結果が得られない可能性がある。例えば、同じ産業であっても、多くの国・地域が部品等の供給を行う一方で、最終財の組み立ては 1 つの国・地域に統合するような動きがある場合には、産業毎のデータを用いて推計した γ_k は、部品と最終財の異なる代替の弾力性の相反する変化の両者に影響を受ける。このため、産業別のデータだけでなく、いくつかの産業については、同一の産業内での貿易を財別に分けて、(3)式を推計する。

²⁹ 世界的な財取引に関する単一の物価指標が存在しないため、実質データを用いたグラビティ方程式の推計には、常に名目貿易額をデフレートする物価指標選択の問題が存在する。こうした問題のため、例えば、Glick and Rose[2002] は、米国以外の国の間での貿易についても、米国の CPI を物価指標として採用し、実質化を行っている。本稿でも、日本の輸出入物価で、全ての国の名目貿易額をデフレートしている。詳しくは、本節(4)を参照されたい。

(4)分析に利用するデータ

本稿の分析で利用したデータは以下のとおりである。まず、貿易データは、Feenstra [2000]の 1980 年から 1997 年までの SITC 基準の 4 桁に分類された国別・産業別・財別のデータを利用した³⁰。なお、個別財に関する推計で使用する電気機械、繊維、輸送用機械の中間財と最終財（電気機械：情報関連財・情報関連財と家電製品の両方に利用される汎用中間財・家電製品、繊維：衣服・中間財、輸送用機械：自動車・中間財）は、筆者がこれらのデータを集計して作成した（詳しい対照表は表 1を参照）。次に、1 人当たり名目 GDP は、Penn World Table 6 に掲載されている購買力平価調整済みの 1 人当たり名目 GDP のデータを利用している^{31,32}。名目 GDP はこの 1 人当たり名目 GDP に人口をかけたものを利用している。また、一人当たり実質 GDP と実質 GDP も同様に Penn World Table 6 のデータを利用した。2 国間の距離は、各国首都（中国のみ上海を使用）の緯度・経度から算出した大圏距離を用いている。共通言語ダミーは 2 国間で公用語（中国語、英語等）が共通している場合に 1、そうでない場合に 0 とし、近接性ダミーは国境が陸続きか橋によって結ばれている場合を 1、それ以外を 0 として使用している。直接投資は、財務省『財政金融統計月報』に掲載されているわが国の国別・業種別直接投資を利用している。

貿易額と直接投資の実質化に用いた物価指数は、わが国の輸出物価と輸入物価である。具体的には、産業別の貿易および直接投資は、各産業別輸出物価・輸入物価の平均を用いて実質化した。また、個別財の貿易データは、各財（情

³⁰ Feenstra [2000]の貿易統計は、国連が作成した貿易統計やその他の現地統計（台湾等）を基にカナダ統計庁（Statistics Canada）が再集計した貿易データをフェーンストラ自身がさらに財別に整理したものである。財の分類には SITC Rev.2 が用いられ、多くの財は SITC の 4 桁レベルの品目毎に区分されているが、一部の財については、データのアベイラビリティの制約から SITC の 3 桁レベルで分類されているものもある。なお、Feenstra [2000]には 1980 年から 1997 年までのデータが収録されている。

³¹ ドル換算の 1 人当たり名目 GDP ではなく、購買力平価ベースの 1 人当たり名目 GDP を利用したのは、前者の場合、途上国の 1 人当たり名目 GDP が過小評価され、1 人当たり名目 GDP の豊かさを表わす指標としての有用性が損なわれるためである。

³² このデータ・セットは、ペンシルバニア大国際比較センターのホームページ（<http://pwt.econ.upenn.edu>）で提供されている。同センターでは、国内総支出を約 150 の部門に分割したうえで、世界各国の各部門の価格データから、ギアリー・カーミス・メソッド（Geary-Khamis Method）を用いて国際比較可能な各年の価格を算出し、同価格ベースでの GDP を算出している。詳しい推計手法については、Summers and Heston [1991]を参照されたい。

報関連財、汎用中間財、衣類等)と整合的に対応する品目を輸出物価・輸入物価から抽出したうえで算出した³³。

4. 計測結果

本節では、3 節で説明した推計式、推計手法、データ・セットを使って(3)式を推計して計測されたパラメータ値の変化を通じて、直接投資が貿易に与える影響や貿易構造の変化を考察する。

以下では、プールド OLS の計測結果とクロスセクション分析の結果をそれぞれ提示する。なお、それぞれの推計に際しては、産業別の推計結果に加え、特に直接投資の貿易に与える影響が大きく異なっている産業(電気機械、繊維、輸送用機械)について、厳密に貿易構造の変化を考察するため、中間財・最終財別に推計した結果もあわせて示す³⁴。

(1) 産業別データを使った推計結果

イ. プールド OLS

(イ) 直接投資が貿易に与える影響

表 2は、産業別のデータを使って(3)式を推計した結果を示している。まず、直接投資が貿易に与える影響($\eta_{1,k}$ と $\eta_{2,k}$)をみると、電気機械では、直接投資の効果は 1980 年代にはゼロと有意に異ならなかったものの、1990 年代については、日本・東アジア間、東アジア域内の貿易双方に対して比較的大きなプラス効果を持っているとの結果が得られている³⁵。一般・精密機械については、1980 年代、1990 年代を通じて直接投資が東アジア域内の貿易を増加させたと

³³ 輸出物価、輸入物価は、5 年毎の基準改定により類別・品目数は異なるが、輸出・輸入それぞれ 7~8 類別・200 品目程度が存在する(平成 7 年基準輸出物価では 8 類別・209 品目、輸入物価では 8 類別 247 品目)。産業別では、輸出物価・輸入物価双方で、貿易・直接投資の産業分類と対応させるため、それぞれの産業について、両者の平均を用いた。他方、財別では全ての品目では輸出・輸入双方の物価を利用することはできないため、衣類については輸入物価、それ以外の財については輸出物価で表 1 に対応する品目を抽出し、基準年におけるわが国の輸出額・輸入額から算出された輸出物価・輸入物価のウエイトを用いて加重平均した。

³⁴ なお、プールド OLS とクロスセクション分析の両方の推計に当たっては、各 2 か国の組み合わせ(i, j)ごとに誤差項 ε_{ij} の分散が不均一となる可能性を考慮し、Glick and Rose [2002] と同様に、White[1980]が提唱した不均一分散下で一致性を持つ標準誤差(White's heteroskedasticity-consistent standard error)を推計することで、分散不均一性の調整を行っている。

³⁵ 日本・東アジア間、東アジア域内の貿易に直接投資が与える効果が、1980 年代と 1990 年代で異なることは、それぞれの 1980 年代と 1990 年代の係数が有意に異なることは、F 検定からも確認できた。

いう効果は検出されなかったが、日本・東アジア間の貿易に対しては、特に 1990 年代入り後プラス効果がみられている。次に繊維では、1990 年代には日本・東アジア間、東アジア域内での貿易に対するプラス効果が 1980 年代に比べ高まっている姿となっている³⁶。ただし、1990 年代における直接投資が日本・東アジア間の貿易に与えるプラスの効果は、電気機械や一般・精密機械よりも小さい。その他の産業については、輸送用機械では 1990 年代の直接投資が東アジア域内貿易に与える効果はわずかにマイナス、化学ではプラスとなっているものの、日本・東アジア間の貿易に与える効果はゼロと有意に異ならないとの結果が得られているほか、金属・同製品に関しては、1990 年代の直接投資が貿易に与える効果は、日本・東アジア間、東アジア域内の双方ともゼロと有意に異ならないとの結果となっている。

以上の結果をまとめると、直接投資の貿易に与える影響の違いは産業毎に大きく異なり、直接投資の貿易へのプラス効果が 1990 年代入り後上昇し、かつそのプラス効果が大きい産業（電気機械、一般・精密機械³⁷）、直接投資の貿易へのプラス効果は 1990 年代入り後上昇しているものの、その効果がさほど大きくない産業（繊維）、直接投資の貿易に与える影響が総じてゼロと有意に異ならない産業（輸送用機械、化学、金属・同製品）の 3 つのグループに分けることができる。

(ロ)貿易構造の変化

表 2のうち貿易構造を示すパラメータの $\beta_{2,k}$ と γ_k をみると、まず貿易国の所得水準の変化を表す $\beta_{2,k}$ は全ての産業で 1980 年代に比べ 1990 年代に低下しており、全産業で時間の経過とともにより低所得国との貿易が増加していることを表わしている。一方、輸送・通信コストや財の代替の弾力性を示す γ_k は、繊維・化学を除く全ての産業で有意にゼロと異ならないとの結果が得られている。このため、産業別のデータを利用する限りは、低所得国との貿易の拡大はみられるものの、財の代替の弾力性からみた貿易構造にはあまり変化が生じていない。

³⁶ 繊維についても、F 検定の結果、1980 年代と 1990 年代の直接投資の係数が有意に異なることが統計的に確かめられている。

³⁷ 一般・精密機械については、やや複雑な結果となっている。F 検定の結果では、直接投資の日本・東アジア間貿易への効果を表す係数（ η_j ）は、1980 年代と 1990 年代で有意に異ならないとの結果が出ている。しかし、年代別にみれば、1980 年代には同じ係数（ η_j ）がゼロと有意に異ならないが、1990 年代には有意にゼロと異なるほか、水準も大幅に高まっている。したがって、一般・精密機械は、電気機械と同様、直接投資の貿易へのプラス効果が 1990 年代入り後上昇し、かつそのプラス効果が大きい産業に分類した。

ロ. クロスセクション分析

(イ) 直接投資が貿易に与える影響

クロスセクション分析によるわが国の東アジア向け直接投資が日本・東アジア間、東アジア域内の貿易に与える影響に関する結果は、プールド OLS の結果と概ね一致している（図 2）。すなわち、電気機械については、1987 年以降、日本・東アジア間、東アジア域内の貿易に対するプラス効果がゼロと有意に異なる水準まで上昇し、その後、ほぼ一貫してプラス効果が高まっている。さらに、そのプラス効果は他の産業に比べても非常に大きい。一般機械では、1990 年代入り後、直接投資の日本・東アジア間、東アジア域内での貿易へのプラス効果が高まっている。繊維では、東アジア域内の貿易へのプラス効果はほぼ一定であるが、日本・東アジア間での貿易に対しては緩やかにそのプラス効果を高め、1990 年代後半にはゼロと有意に異なる水準まで上昇している。また、輸送用機械、金属・同製品については、ほぼ全期間を通じて直接投資の貿易に与える効果はゼロと有意に異なるほか、化学では 1980 年代後半におけるプラス効果が低下し、1990 年代にはゼロと有意に異なる水準になっている。

(ロ) 貿易構造の変化

$\beta_{2,k}$ については、化学では 1980 年代後半に大きく低下し、その後緩やかに上昇しているが、1980 年代と 1990 年代を比べると、1990 年代の方が低い水準との結果が得られている。さらにその他の産業では、概ね一貫して低下傾向を辿っている（図 2）。こうした結果は、プールド OLS の結果と同じく、東アジアにおける貿易で低所得国のプレゼンスが年を追う毎に高まっていることを示している。

次に、 γ_k の推移をみると、化学では計測期間を通じてほぼ一定のマイナス値で推移している。電気機械と繊維では、1990 年代入り後は、ゼロと有意に異なるマイナス値となっている。しかし、他の産業については各年毎の振れはあるものの、概ねゼロと有意に異なる水準にとどまっている。

こうした結果は、ほとんど全ての産業で低所得国との貿易が拡大している中で、特に、電気機械や繊維では 1990 年代入り後、双方向貿易も拡大していることを示している。

(2) 財別データを使った推計結果

前述のように、産業毎に直接投資の効果が異なる背景には、産業毎の貿易構造の違いがあると考えられる。実際、産業別データを使った上述の直接投資の

効果に関する計測結果から示された各産業ごとの違いは、神津ほか[2002]や Fukao *et al.* [2003]等の先行研究で示された産業毎の貿易構造の違いと整合的である。つまり、先行研究では、直接投資の貿易に与えるプラス効果が大きい電気機械や一般・精密機械では垂直分業やフラグメンテーションが進展し、それほどプラス効果が大きくない繊維では日本と東アジアで棲み分けが図られている一方、プラス効果がみられない輸送用機械では現地生産が行われていることが示されている。

しかし前述のように、同一産業によっても財によって異なる貿易パターンが生じている場合、産業別データによる計測結果にはバイアスが生じている可能性がある³⁸。

このため、以下では、直接投資が貿易に与える影響が異なっている 3 つの産業グループのうち、それぞれ代表的な産業（電気機械、繊維、輸送用機械）に関して、中間財・最終財別に(3)式を推計し、直接投資の貿易に与える影響と貿易構造の変化を分析する。なお、財別のグラビティ方程式の推計に際しては、直接投資は各産業全体の直接投資を使用している^{39,40}。

イ. プールド OLS

(イ) 電気機械

電気機械の推計結果をみると（表 3）、直接投資の貿易に与える影響は、情報関連財で 1990 年代には非常に大きなプラスの効果がみられ、汎用中間財でも比較的高いプラス効果が検出されている。一方、家電製品では、1980 年代には日本・東アジア間の貿易でマイナスの効果となっているほか、1990 年代の効果は日本・東アジア間、東アジア域内の貿易でゼロと有意に変わらないなど、非常にばらつきが大きい姿となっている。

次に、貿易構造の変化をみると、 $\beta_{2,k}$ は全ての財で 1990 年代の方が低い姿となっており、低所得国との貿易が拡大していることを示している。 γ_k は汎用中

³⁸ 財別にグラビティ方程式を計測した先行研究としては、Hillberry [2002]がある。Hillberry [2002]は、貿易総額と財別貿易額のデータを使って、グラビティ方程式から国境の存在が貿易を阻害する効果（国境効果）を推計した。そして、各財別の貿易データから得られた国境要因の推計値が、総貿易による推計値を大きく下回ることを指摘し、貿易総額を使った国境要因の分析にはバイアスが生じていると主張している。

³⁹ プールド OLS では実質ベースで推計を行うため、直接投資は各産業の貿易額の実質化に使用した物価指数を用いて実質化している。

⁴⁰ なお、国別ダミーや年別ダミーを説明変数に入れて推計しても結果はほとんど変わらなかった。

間財で 1990 年代には有意なマイナスとの結果が得られているものの、情報関連財、家電製品では、1980 年代、1990 年代ともゼロと有意に異ならないとの結果が得られている⁴¹。

こうした結果は、特に、汎用中間財については、当該部品の生産により低所得国が参入し、日本・東アジア間、東アジア域内で双方向貿易が拡大し、東アジアでの分業が深化している可能性を示唆している⁴²。

(ロ) 繊維

繊維の財別の推計結果をみると（前掲表 3）、直接投資の貿易に与える影響は、1990 年代には、中間財で、東アジア域内の貿易に関してゼロと有意に異なるプラスの効果がみられているほか、最終製品では、日本・東アジア間、東アジア域内の双方に関して、プラスの効果が得られている。

次に、貿易構造の変化を表わすパラメータについては、 $\beta_{2,k}$ は中間財・衣服の両方で 1990 年代の方が 1980 年代より低いが、衣服の低下幅は非常に小さい。 γ_k は両者とも 1990 年代にはゼロと有意に異なるマイナスの値を示しており、特に中間財では 1990 年代に大きく低下しているとの結果が得られている。この結果からは、衣服では大きな貿易構造の変化はうかがわれない一方、中間財で 1990 年代入り後、低所得国で当該財の生産・輸出が増加し、日本を含む東アジア域内で双方向貿易が拡大していることがわかる。

(ハ) 輸送用機械

輸送用機械では（前掲表 3）、自動車・中間財ともに、直接投資が日本・東アジア間の貿易に与える影響は、1990 年代にはゼロと有意に異なっていない。しかし、東アジア域内貿易については、自動車・中間財の両方でむしろマイナスの効果を持つとの結果が示されている。

⁴¹ ただし、クロスセクション分析からは、情報関連財では 1990 年代入り後 γ_k は大きく低下し、1993 年以降ゼロと有意に異なるマイナスとの結果が得られている。

⁴² 低所得国との貿易拡大と双方向貿易の拡大は、東アジアでの分業が深化している可能性と、相対的にウエイトの高い高所得国との双方向貿易が拡大しつつ、低所得国への輸出という一方向貿易が拡大している可能性の 2 つの可能性を意味している。このため、このうちのどちらが正しいのかは、貿易フローを使ってチェックする必要がある。そこで、実際の計数を確認すると、日本を含む東アジア域内での汎用中間財貿易に占める日本・NIES 間での貿易比率は、1990 年代入り後大きく低下している（1985-89 年：48% 1990-97 年：28%）一方、日本と ASEAN・中国間（1985-89 年：11% 1990-97 年：16%）、NIES と ASEAN・中国間（1985-89 年：26% 1990-97 年：41%）の貿易はシェアを大きく高めている。こうした変化は、より低所得国との分業が深化していることを示している。

次に、貿易構造については、自動車・中間財とも $\beta_{2,k}$ は1980年代に比べ1990年代の方が低下している一方、 γ_k はゼロと有意に異なっていない。

ロ. クロスセクション分析

(イ) 電気機械

電気機械の財別の推計結果について(図3)、直接投資の貿易に与える影響をみると、情報関連財では1980年代後半以降大きく上昇しているほか、汎用中間財では貿易に与えるプラス効果が1990年代入り後上昇している。一方、家電製品については、プラス効果はみられるが、多くの年でその効果がゼロと有意に異なるとの結果は得られていない。このように、電気機械では、特に情報関連財や汎用中間財で直接投資が貿易を増加させている姿となっている。

次に、貿易構造の変化をみると、まず情報関連財については、 $\beta_{2,k}$ は1990年代に低下テンポを速め、 γ_k は1993年以降ゼロと有意に異なる水準まで大きく低下している。汎用中間財についても、 $\beta_{2,k}$ は計測期間を通じほぼ一貫して低下傾向を辿り、 γ_k は1990年代入り後ゼロと有意に異なる水準まで緩やかに低下している。一方、家電製品については、 $\beta_{2,k}$ は計測期間を通じほぼ一貫して低下しているが、 γ_k は幾分低下しつつもその水準はゼロと有意に異なっていない。

こうした結果は、まず情報関連財では特に1990年代入り後東アジアの多くの国が当該製品の生産・輸出に参入し、部品の双方向貿易が急激に拡大していることを示しており、東アジア域内での部品生産の分業が急速に進展している可能性を示唆している⁴³。汎用中間財については、プールド OLS の結果と同じく、徐々に当該部品の生産に東アジアの国が参入し、かつ双方向貿易も拡大しており、東アジアで垂直分業が深化していると考えられる。一方、家電製品については、より多くの低所得国が貿易に参加しつつも、当該財では双方向貿易が拡大していないことを示している。これは、従来と家電製品を生産している国は同じであるが、低所得国向け輸出が増加している、従来高所得国で生産されていたが、生産工程が低所得国にシフトし高所得国の生産が低所得国の生産に代替されている、の2つの可能性を示している⁴⁴。ただし、わが国と東

⁴³ 脚注42と同じく、情報関連財の貿易フローを使って地域間での貿易比率の変化をみると、1990年代にかけて、日本・NIES間の貿易比率は低下している(1985-89年:43% 1990-97年:32%)。一方、日本とASEAN・中国間(1985-89年:10% 1990-97年:13%)、NIESとASEAN・中国間(1985-89年:26% 1990-97年:41%)はシェアを高めており、東アジア域内での部品生産の分業が急速に進展していることを示している。

⁴⁴ 本稿では、貿易額(輸出額+輸入額)を被説明変数としたグラビティ方程式を計測している。このため、 γ_k が横這いで $\beta_{2,k}$ が低下しているケースでは、こうした2つの可能性が想定される。

アジア全体における家電製品の貿易フローのデータをみると、わが国の輸出シェアは徐々に低下している一方（1980-84年：68% 1985-89年：56% 1990-97年：42%）、ASEAN4か国のシェアは急速に上昇している（1980-84年：0% 1985-89年：2% 1990-97年：26%）。したがって、家電製品の貿易構造は、かつてわが国で生産されていたが、生産工程がASEAN等の低所得国にシフトし、わが国の生産がこれらの諸国の生産に代替されていると考えられる。

（ロ）繊維

繊維の財別の推計結果について（図4）、直接投資が貿易に与える影響をみると、衣服では1990年代にはゼロと有意に異なるプラスの効果が見られている。一方、中間財では、日本・東アジア間の貿易への影響はゼロと有意に異なるものの、東アジア域内貿易に対しては1980年代半以降ほぼ一貫して同じ程度のプラスの効果となっている。

次に、貿易構造に関しては、衣服では $\beta_{2,k} \cdot \gamma_k$ とも推計期間を通じてほぼ一定である。一方、中間財では、 $\beta_{2,k}$ は全期間を通じて低下傾向を辿り、 γ_k は1990年代入り後緩やかな低下傾向を示している。

こうした結果からは、衣服では貿易構造に大きな変化がうかがわれぬ一方、中間財では、徐々に低所得国が当該財の生産・輸出を増加させ、双方向貿易が拡大していることを示しており、東アジアでの分業が深化している可能性を示唆している⁴⁵。

（ハ）輸送機械

輸送用機械では（図5）、まず自動車・中間財ともに、直接投資が貿易に与える影響は、全期間を通じて振れはあるもののほぼ一定で、その水準はゼロと有意に異なるという結果が示されている。

次に、貿易構造については、自動車・中間財とも $\beta_{2,k}$ はほぼ全期間を通じて低下傾向を辿っている一方、 γ_k には大きな変化はなく、その水準はゼロと有意に異なっていない。

この場合には、実際の貿易フローをチェックし、輸出国や貿易相手国の変化をみることによって、この2つのうち実際に生じている貿易構造を把握することができる。

⁴⁵ 脚注42・43と同じく、中間財の貿易フローをチェックすると、1990年代にかけて、日本・NIES間の貿易比率は低下している（1985-89年：18% 1990-97年：8%）。日本とASEAN・中国間（1985-89年：8% 1990-97年：8%）は横這いとなっているものの、NIESとASEAN・中国間（1985-89年：47% 1990-97年：59%）はシェアを高めており、東アジア域内での分業が深化していることを示している。

この結果は、従来と生産している国は同じであるが、低所得国向け輸出が増加している、従来高所得国で生産されていたが、生産工程が低所得国にシフトし高所得国の生産が低所得国の生産に代替されている、の2つの可能性を示している。しかし、自動車・中間財の貿易フローをみると、日本と東アジア全体の貿易に占めるわが国の東アジア向け輸出にシェアが集中し、かつ、わが国の輸出先に大きな変化がみられないことから、の可能性は否定され、の貿易構造が生じていると結論付けることができる。

(3) 推計結果のまとめ: 直接投資の貿易に与える効果と貿易構造の変化

以下では、プールド OLS とクロスセクション分析から得られた結果をまとめる⁴⁶。

まず直接投資の貿易に与える影響については、いずれの分析手法からも、電気機械や一般・精密機械では、直接投資の貿易へのプラス効果は1990年代入り後上昇し、かつそのプラス効果が大きい、繊維では、直接投資の貿易へのプラス効果は1990年代入り後上昇しているものの、その効果はさほど大きくない、輸送用機械、化学、金属・同製品では、直接投資の貿易に与える影響は総じてゼロと有意に異ならないとの結果が得られ、産業毎に直接投資が貿易に与える影響が大きく異なることが確認された。なお、電気機械では、情報関連財での直接投資の貿易への影響が1990年代入り後急速に高まっているほか、汎用中間財でもプラス効果が比較的高い水準となっている。しかし、家電製品では、明確なプラス効果が得られないなど、品目によっても大きく異なっているとの結果が得られた。

次に、直接投資の貿易に与える影響が異なる3つのグループの代表的な産業（電気機械、繊維、輸送用機械）の貿易構造の変化に関する推計結果をまとめる。まず、電気機械では、情報関連財で、クロスセクション分析から1990年代入り後東アジアの多くの国が当該製品の生産・輸出に参入し、急速に部品生

⁴⁶ 本稿では直接投資のフロー・データを使ってグラビティ方程式を計測しているが、結果の頑健性チェックのために、ストック・データを使用して(3)式を推計した。なお、ストック・データは財務省の『財政金融統計月報』に掲載されている1951年から推計時点の前年までの累計額を使用している。推計結果は、フロー・データを用いた場合とほとんど同じであった（このため、詳しい推計結果の掲載は省略）。すなわち、直接投資の貿易に与える効果は、電気機械が最も高く、その次に一般・精密機械、繊維との結果が得られ、その他の産業はほぼゼロと有意に異ならないとの結果となった。さらに、品目別の直接投資の効果もフロー・ベースと同じ結果が得られた。貿易構造を表わすパラメータの推計結果からは、情報関連財や汎用中間財、繊維製品の中間財で東アジアとの分業の進展を示す結果が得られた。

産の分業が進展している可能性が示されたほか、汎用中間財については、プールド OLS とクロスセクション分析の双方で、わが国を含む東アジア域内で双方向貿易が拡大し、垂直分業が深化している可能性が確認された。しかし、家電製品では、プールド OLS とクロスセクション分析の両者ともに、低所得国との貿易拡大は認められたものの、財の代替の弾性値の変化はみられず、生産工程が低所得国にシフトし高所得国の生産が低所得国の生産に代替されているといった変化を示唆している。

次に、繊維製品では、プールド OLS とクロスセクション分析の双方から、中間財で低所得国が当該財の生産・輸出が増加し、かつ双方向貿易も拡大しており、東アジアで分業が深化している可能性が確認された一方、衣服では大きな貿易構造の変化は認められない。最後に、自動車・中間財については、プールド OLS とクロスセクション分析の両者ともに低所得国との貿易拡大は認められたものの、財の代替の弾性値は変化しておらず、これらの財では、生産工程が低所得国にシフトし高所得国の生産が低所得国の生産に代替されているといった生産面での構造変化が生じている。

5. 結び

本稿では、わが国から東アジアへの直接投資が貿易に与える影響と貿易構造の変化を、産業別、財別のデータを使って検証した。

本稿の分析からは、直接投資の貿易への影響が異なる産業では貿易構造が異なっていることが明らかにされた。すなわち、情報関連財を中心に 1990 年代入り後分業が急速に進展している電気機械では、直接投資の貿易に与えるプラス効果が 1990 年代に大きく上昇している。また、中間財を中心に緩やかに分業体制が深化している繊維では、直接投資の貿易に与える影響は電気機械ほど大きくないが、プラスである。これに対し、生産工程がわが国から東アジアに移管され、わが国の輸出が現地生産に代替されている輸送用機械では、直接投資が貿易に与える効果はほとんどない。

こうした結果は、一連の研究から示されているわが国の直接投資が貿易と補完関係にあることの背景に、情報関連財を中心とする電気機械等での分業体制の急速な広がりがあることを示唆している⁴⁷。この点を確認するため、わが国

⁴⁷ もちろん、わが国の直接投資によって貿易が増加する背景には、海外進出した日本企業が従来からの取引先である日本の資本財生産企業から設備用の機械を購入するというメカニズムが存在している可能性もある。

企業海外現地法人のアジアにおける売上高・仕入高のシェアを、各産業別、仕向先・仕入元別にみると（表 4）、直接投資の貿易に与える影響がプラスである電気機械、繊維等では、売上高のうち日本向け輸出やアジア域内向け輸出の比率が高い（電気機械で計 57.8%、繊維で 34.2%）ことがわかる。さらに、電気機械の域内分業の広がり、売上だけでなく仕入も域内アジア各国への依存度が他産業より高い（26.4%）ことから確認できる。対照的に、輸送用機械の生産・販売は、日本からの輸入と現地調達（計 90.7%）および現地販売（81.1%）に集中しており、アジア域内各国間での分業の広がりは見られない。

最後に、わが国と東アジアにおけるダイナミックな貿易構造の変化のわが国が採るべき経済政策に関する含意について述べ、本稿の結びとしたい。

そもそも、比較優位原則に基づく生産工程の海外への移転は、わが国の交易条件を大きく変化させるため、生産面では、比較劣位化した産業から比較優位産業に生産資源が効率的に移動するとともに、海外への生産移転に伴う遊休資源が、比較優位産業で使用される限り、マクロ的にはプラスの効果を持つ。さらに、需要面でも交易条件の改善を通じて実質所得が増加し、経済厚生が高まる。しかし、こうした経済構造の大きな変化は長期的にはプラスをもたらすとしても、短期的には産業空洞化への懸念や所得配分の変化に伴う経済主体間での利害衝突が生じる。このため、実際の政策運営では、輸入規制等、比較劣位化した産業に対する保護策が講じられるケースが多い⁴⁸。

こうした政策だけでは、短期的には「痛み」が和らげられても、市場の拡大や貿易相手国の多様化など貿易関係の広がりや深まりのメリットを活用できないうえ、財政支出が硬直的であるほど経済の非効率性が温存され、長期的にはマイナスの影響が生じる可能性が高い。したがって、貿易構造の変化に応じて、生産資源の再配分を通じて効率的な経済構造を再構築する必要がある。この点について、大谷・白塚・中久木[2004]は、生産要素の再配分は、生産要素の所有者間での利害衝突を生むため、市場メカニズムだけでは解決されず、再配分を促す政策が採られなければ、効率的な資源配分を達成するのは困難と指摘している。こうした政策としては、生産資源の再配分によって利益を受ける主体と損失を被る主体の間での資金の移転（Bhagwati [1971]）だけでなく、労働や

⁴⁸ こうした理由としては、政治経済学的な視点からいくつかの研究が行われており、利益団体が政治家の選挙運動に協力する見返りに、政治家が利益団体の利益となるような競争制限的な政策が取られることが理論的に明らかにされている。こうした研究としては、例えば、Grossmann and Helpman [1994]を参照されたい。

資本の柔軟な移動を容易にする規制緩和を進めることによって、高付加価値産業の育成を促すことも重要である。

以 上

補論1: 直接投資と貿易量の関係に関する理論研究について

貿易理論の分野では、直接投資とその仕出し・受入国間の貿易との関係、すなわち直接投資の増加によって、直接投資の受入国との貿易が増加するのか、減少するのかについて、これまでいくつかの理論的な研究が行われている。

まず、ヘクシャー＝オーリン・モデルでは、生産要素移動と貿易は代替関係にあることが示されている。すなわち、自国と外国の両方で、資本と労働の2種類の生産要素があり、同じ財の生産には同じ生産技術が使用されるとする。さらに、自国の方が相対的に資本賦存量が多いと仮定する。さらに、資本は国境を越えて移動するものの、労働は移動しないとする。資本の国際的な移動が生じない場合には、自国では外国に比べ資本収益率が低いため、資本集約財を相対的に低コストで生産することができ、自国は資本集約財を輸出し、労働集約財を輸入することになる。ここで、資本収益率格差にしたがって、自国から外国に資本が移動すれば、自国と外国の資本収益率は均等化し、貿易を生み出す要因である生産要素価格の格差が消滅し、貿易が行われなくなる。したがって、生産要素移動は自国と外国の間の貿易量を減少させる⁴⁹。

一方、特殊要素モデル⁵⁰では、生産要素移動と貿易量の間には補完関係が成立するとの結論が示されている。自国・外国とも、部門間を自由に移動する労働と1つの部門でしか生産に使用されない特殊要素（資本と土地）の3種類の生産要素があると仮定する。さらに、労働と資本、労働と土地を使用して、機械と食料品が生産されるとするほか、資本は国際的に移動するものの、他の生産要素は移動しないとする。資本が国境を越えて移動しない場合には、自国の

⁴⁹ ヘクシャー＝オーリン・モデルとは、Heckscher [1949]と Ohlin [1933]によって考案され、両者の名前を取って名付けられたモデルである。同モデルを使った生産要素移動と貿易の関係について考察した研究としては Mundell [1957]等を参照されたい。ただし、Markusen[1983]は、同モデルでも、完全競争の成立、自国と外国での同一テクノロジーの使用、生産関数の収穫一定等が仮定されない場合には、生産要素の移動と貿易の関係は補完的になることを理論的に示している。

⁵⁰ 特殊要素モデルの詳細については、Jones [1971]を参照されたい。

方が外国よりも、相対的に土地が豊富で資本が過少と仮定すれば、自国は食料品を輸出し、機械を輸入することになる。そして、この場合には、自国の土地の収益率は外国よりも低くなる。また、自国の食料品部門の賃金は外国の賃金よりも高いため、自国と外国を比較すれば、自国では多くの労働者が食料品部門で雇用され、より少ない労働者が機械部門で雇用されることから、自国の機械部門の資本収益率は外国よりも低くなるケースが生じる。ここで、自国と外国の資本収益率格差にしたがって、自国から外国に資本が流出すれば、自国の機械生産が減少、外国の機械生産が増加することから、資本の移動は自国と外国の貿易を増加させることになる⁵¹。

補論2: グラビティ方程式のミクロ的基礎について

補論2では、Fujita, Krugman and Venables[1999]の標準的なモデルに基づき、距離と貿易フローの間のグラビティ方程式を導いたうえで、距離が貿易に与える影響がどのように現れるかを示す(Hummels[2001]、Hillberry[2002]、Redding and Venables[2004]など、多くの先行研究で同様のモデルが用いられている)。

まず、 i 国の代表的個人の効用関数 U_i を下式のように定義する。

$$U_i = \prod_k (C_{i,k})^{\eta_k}, \text{ ただし } X_{i,k} = \left(\sum_i c_{i,k}^{(\sigma_k-1)/\sigma_k} \right)^{\sigma_k/(\sigma_k-1)}. \quad (\text{A1})$$

ここで、 $C_{i,k}$ は i 国の代表的個人の k 産業財の消費に関するインデックス、 $c_{i,k}$ は k 産業財の消費量、 σ_k は k 産業財の間での代替の弾力性、 η_k は所得に占める k 産業財の消費比率を表わす。また、 $p_{i,k}$ を i 国における k 産業財の販売価格とすれば、(A1)式で定義される効用関数に対応した i 国における k 産業財の物価指数 $G_{i,k}$ は、以下のように表わされる。

$$G_{i,k} = \left(\sum_k p_{i,k}^{(1-\sigma_k)} \right)^{1/(1-\sigma_k)}. \quad (\text{A2})$$

他方、財の供給は独占的競争を行う企業が財の種類数だけ存在すると仮定する。すると、 j 国で k 産業の財を生産する企業は、財価格 $p_{j,k}$ を限界費用にマークアップ率 $(\sigma_k/[\sigma_k-1])$ をかけた額と等しく設定する^注。このとき、貿易に伴う諸費用の分だけ価格の上乗せ分(「貿易コスト」)が輸入価格に転嫁される

⁵¹ もちろん、自国の機械部門の資本収益率が外国よりも高くなるケースも生じるため、この場合には、外国から自国に資本が移動し、外国の自国への機械の輸出が減少する。したがって、特殊要素モデルでは、生産要素移動と貿易量は代替的との結論も導くことができる。

注 簡単化のため、 i 国と j 国間の為替レートを1とする。

と仮定すれば、 j 国から i 国への輸出に伴い、輸入価格が $\tau_{ij,k}$ だけ変化し、 $p_{ij,k}=p_{j,k} \tau_{ij,k}$ が成り立つと考えられる。さらに、同一産業に属する全ての差別化された財に関して、対称的であると想定する。

Y_i を i 国の代表的個人の所得とし、 j 国から i 国に輸出された k 産業の財を $c_{ij,k}$ とすれば、効用最大化から、 $c_{ij,k}$ は以下ようになる。

$$c_{ij,k} = \frac{\eta_k Y_i (p_{ij,k})^{-\sigma_k}}{(G_{i,k})^{1-\sigma_k}}. \quad (\text{A3})$$

$M_{ij,k}$ を i 国の j 国からの k 産業財の輸入額、 $n_{j,k}$ を j 国で生産される k 産業の財の種類とすれば、

$$M_{ij,k} = n_{j,k} p_{j,k} c_{ij,k}, \quad (\text{A4})$$

という関係が成立する。(A3)式を(A4)式に代入すれば、

$$M_{ij,k} = \frac{n_{j,k} (p_{j,k})^{1-\sigma_k} \cdot \eta_k Y_i \cdot \tau_{ij,k}^{-\sigma_k}}{(G_{i,k})^{1-\sigma_k}}. \quad (\text{A5})$$

が得られる。

貿易コストと距離との関係について、貿易コストは距離 D_{ij} の関数 f^k で表われ、財毎に異なると仮定する。さらに、貿易コストは距離に対して指数的に増加するとする。このとき、貿易コストは以下のように表される。

$$\tau_{ij,k} = f^k(D_{ij}) = (D_{ij})^{\delta_k}. \quad (\text{A6})$$

ここで、 δ_k は貿易コストの距離に対する弾力性を表わす。このとき、輸入需要は、以下の(A7)式で示される。

$$M_{ij,k} = \frac{n_{j,k} (p_{j,k})^{1-\sigma_k} \cdot \eta_k Y_i \cdot D_{ij}^{-\delta_k \sigma_k}}{(G_{i,k})^{1-\sigma_k}}. \quad (\text{A7})$$

(A7)式は、距離が1%だけ遠い国に輸出すると、所得等の要因を一定とすれば、輸送費の増加が価格に転嫁される効果と、 j 国財の価格上昇により他国財に需要が代替される効果を合わせて、 j 国財の i 国における需要は $-\delta_k \sigma_k$ だけ減ることを示している。

また、(A7)式で、輸出国の情報 $n_{j,k} (p_{j,k})^{1-\sigma_k}$ 、輸入国の情報 $Y_i / (G_{i,k})^{1-\sigma_k}$ を、それぞれの国の GDP で近似すれば、本文(1)式で示したグラビティ方程式の基本型が導かれる。

参考文献

- 磯貝孝、森下浩文、ラムス・ルッファー、「東アジアの貿易を巡る分析 比較優位構造の変化、域内外貿易フローの相互依存関係」、日本銀行国際局ワーキングペーパー、02-J-1、2002年
- 大谷聡、白塚重典、中久木雅之、「生産要素市場の歪みと国内経済調整」、『金融研究』第23巻第1号、日本銀行金融研究所、2004年、95-123頁
- 神津多可思、中山興、峯嶋愛子、才田友美、「わが国の輸出入構造の変化について」、日本銀行調査月報 2002年5月号
- Aizenman, Joshua, and Nancy Marion, “The Merits of Horizontal versus Vertical FDI in the Presence of Uncertainty,” *Journal of International Economics*, 62, 2004, pp. 125-148.
- Bergstrand, Jeffrey H., “The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade,” *The Review of Economic and Statistics*, 71, 1989.
- Bhagwati, Jagdish, “The Generalized Theory of Distortion and Welfare,” in Jagdish Bhagwati eds., *Trade, Balance of Payments, and Growth: Papers in International Economics in Honor of Charles P. Kindleberger*, Amsterdam: North-Holland, 1971, pp. 69-90.
- Brainard, S. Lael, “An Empirical Assessment of the Proximity-Concentration Trade-Off between Multinational Sales and Trade,” *The American Economic Review*, 87(4), 1997, pp. 520-544.
- Deardorff, Alan, “Fragmentation in Simple Trade Models,” *North American Journal of Economics and Finance*, 12, 2001, pp. 121-137.
- Eaton, Jonathan, and Akiko Tamura, “Bilateralism and Regionalism in Japanese and U.S. Trade and Direct Foreign Investment Patterns,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 8, 1994, pp. 478-510.
- Feenstra, Robert C., “Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy,” *The Journal of Economic Perspectives*, 12, 1998, pp.31-50.
- _____, *World Trade Flows, 1980-1997 CD-ROM*, 2000.
- Frankel, Jeffrey A., *Regional Trading Blocs*, Institute for International Economics, 1998.

- Fukao, Kyoji, Hikari Ishido, and Keiko Ito, "Vertical Intra-industry Trade and Foreign Direct Investment in East Asia," *Journal of Japanese International Economies*, 17, 2003, pp.468-506.
- _____, and Toshihiro Okubo, "Why has the Border Effect in the Japanese Market Declined? The Role of Business Network in East Asia," paper presented at the International conference entitled *WTO and Globalization: Theoretical and Empirical Investigation of International Trade*, 2003.
- Wei, Shang-Jin, and Jeffrey A. Frankel, "Open versus Closed Trade Blocs," in Ito, Takatoshi and Anne O. Krueger eds., *Regionalism versus Multilateral Trade Agreements: NBER East Asia Seminar on Economics vol.6: University of Chicago Press*, 1997.
- Fujita, Masahisa, Paul Krugman, and Anthony J. Venables, *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*, MIT Press, 1999.
- Glick, Reuven, and Andrew K. Rose , "Does a Currency Union Affect Trade? The Time-Series Evidence," *European Economic Review*, 2002 , pp. 1125-1151.
- Goldberg, Linda S., and Michael Klein , "Foreign Direct Investment, Trade, and Real Exchange Rate Linkages in Developing Countries," in *Managing Capital Flows and Exchange Rates: Perspectives from the Pacific Basin*, Reuven Glick eds., 1998, pp. 73-100.
- Grossman, Gene M., and Elhanan Helpman, "Protection for Sale," *The American Economic Review* 84, 1994, pp. 833-850.
- Head, Keith, and John Ries, "Overseas Investment and Firm Exports", *Review of International Economics*, 9(1), 2001, pp. 108-122.
- Heckscher, Eli, "The Effects of Foreign Trade on the Distribution of Income," *Ekonomisk Tidskrift* 21, 1919, pp. 497-512, Reprinted in H. S. Ellis and L. A. Metzler, eds., *Readings in the Theory of International Trade*, George Allen & Unwin, 1949.
- Helpman, Elhanan, "International Trade in the Presence of Product Differentiation, Economies of Scale and Monopolistic Competition," *Journal of International Economics*, 11, 1981, pp. 305-340.
- Hillberry, Russell H., "Aggregation Bias, Compositional Change, and the Border Effect," *Canadian Journal of Economics*, 35(3), 2002.

- Hummels, David, "Have International Transportation Costs Declined?," *mimeo*, 1999.
- _____, "Toward a Geography of Trade Costs," *mimeo*, 2001.
- Jones, Ronald W., "A Three Factor Model in Theory, Trade, and History," in J. N. Bhagwati, R. W. Jones, R. A. Mundell, and J. Vanek, eds., *Trade, Balance of Payments and Growth*, Amsterdam: North-Holland, 1971.
- _____, and Henryk Kierzkowski, "The Role of Services in Production and International Trade: A Theoretical Framework," in Jones, Ronald and Ann Krueger, eds, *The Political Economy of International Trade*, Basil Blackwell, 1990.
- _____, and Henryk Kierzkowski, "Horizontal Aspects of Vertical Fragmentation", in Cheng, Leonard K. and Henrik Kierzkowski, eds, *Global Production and Trade in East Asia*, Kluwer Academic Publishers, 2003.
- Lipsey, Robert E., "Affiliates of U.S. and Japanese Multinationals in East Asian Production and Trade" NBER Working Paper No.7292, 1999.
- _____, and Eric D. Ramstetter, "Affiliate Activity in Japanese and U.S. Multinationals and Japanese Exports, 1986-1995," NBER Working Paper No.8581, 2001.
- Markusen, James R., "Factor Movements and Commodity Trade as Complements," *Journal of International Economics*, 14, 1983, pp. 341-356.
- Mundell, Robert A., "International Trade and Factor Mobility," *American Economic Review*, 47, 1957, pp. 321-335.
- Nakamura, Shin-ya, and Tsuyoshi Ohyama, "The Determinants of Foreign Direct Investment from Japan and the United States to East Asian Countries, and the Linkage between FDI and Trade," Bank of Japan Research and Statistics Department Working Paper Series No. 98-11, 1998.
- Ohlin, Bertil G., *Interregional and International Trade*, Harvard University Press, 1933.
- Redding, Stephen, and Anthony J. Venables, "Economic Geography and International Inequality," *Journal of International Economics*, 62, 2004, pp. 53-82.
- Rauch, James E., "Networks versus Markets in International Trade," *Journal of International Economics*, 48, 1999, pp. 7-35.
- Summers, Robert, and Alan Heston, The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988, *The Quarterly Journal of Economics*, 106, 1991, pp.327-368.

White, Halbert, "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity," *Econometrica*, 66, 1980, pp.817-838.

Worldbank, *World Development Indicator CD-ROM*, 2001.

表 1

電気機械・繊維・輸送用機械の財の特性と集計

	品目コード	名称	品目の特性	備考(含まれる商品など)	
電気 機 械	6973	調理器具	その他	レンジ含む	
	716A	モーター・発電機	その他(モータ・コンデンサ含む)	部品含む	
	7243	ミシン	その他(家電・同部品)		
	7511	タイプライタ	その他		
	7512	計算機	情報関連財	金銭出納機も含む	
	752A	PC 関連	情報関連財	PC<7522>、CPU<7523>、メモリ<7524>、周辺機器<7525>、HDD<7528>	
	7591	計算機部品	情報関連財	含む PC 関連部品(7511-2,752A の部品)	
	761A	テレビ	最終製品(家電)		
	762A	無線通信機器	情報関連財	カーラジオ、携帯電話など	
	7641	有線通信機器	情報関連財	電話、fax、電話交換機など	
	7642	スピーカー・マイク	汎用中間財	マイク、スピーカー、ヘッドホン、アンプ	
	7649	テレビ・通信機器部品	汎用中間財	無線通信機器<762A>、有線通信機器<7641>部品に加え、テレビ<761A>の部品も含む	
	771A	変圧器	汎用中間財	含む変換器、整流器	
	772A	スイッチなど	汎用中間財	含むヒューズ、プリント基板	
	7742	X線関連機器	その他		
	7751	洗濯機	最終製品(家電)		
	7752	冷蔵庫	最終製品(家電)		
	7754	ひげ剃り等・同部品	その他(家電・同部品)		
	7757	その他家電・同部品	その他(家電・同部品)	掃除機<77571>など	
	7758	電熱器・同部品	その他(家電・同部品)		
	776A	半導体・液晶関連	情報関連財	CRT<7761>、電子管<7762>、半導体<7763>、集積回路<7764>、液晶<7768>	
	7781	蓄電池	汎用中間財		
	7782	電子管	汎用中間財	蛍光管、放電管、赤外線/紫外線ランプ	
	7788	その他電気機械	その他(モータ・コンデンサ含む)	コンデンサー<77884>を含む。他、電磁石、信号機、警報機、粒子加速器、カーボンブラシなど	
	8124	照明器具	その他	乾電池含む	
	8983	レコード・CD	その他		
	織 維 関 連	2686	中古羊毛	その他(衣服以外)	
		2690	中古布	その他(衣服以外)	
6512		ウール糸	中間財		
6514		綿糸	中間財		
6517		化学繊維糸	中間財		
6519		その他糸	中間財		
6521		未加工綿布	中間財		
6522		加工済み綿布	中間財		
6531		化学繊維布	中間財		
6539		カーペット用布	中間財		
6542		ウール布	中間財		
6549		その他ウール布	中間財		
655A		ニット布	中間財		
6560		リボン・レースなど	中間財		
6571		フェルト	中間財		
6573		防水加工済布	中間財		
6575		ロープなど	その他(衣服以外)		
6577		工業用繊維	その他(衣服以外)		
6581		麻袋	その他(衣服以外)		
6583		毛布	その他(衣服以外)		
6584		シーツ	その他(衣服以外)		
6589		その他布製品	その他(衣服以外)	テント<6582>など	
6592		カーペット	その他(衣服以外)		
8421		男性用コート	最終製品(衣服)		

	8422	男性用スーツ	最終製品(衣服)	
	8423	ズボン	最終製品(衣服)	
	8429	その他紳士服	最終製品(衣服)	
	8431	女性用コート	最終製品(衣服)	
	8432	女性用スーツ	最終製品(衣服)	
	8433	女性用ドレス	最終製品(衣服)	
	8434	女性用スカート	最終製品(衣服)	
	8441	男性用シャツ	最終製品(衣服)	
	8442	下着	最終製品(衣服)	
	8451	ジャージ	最終製品(衣服)	
	8452	ニットシャツなど	最終製品(衣服)	
	8459	その他上着	最終製品(衣服)	
	8461	ニット下着	最終製品(衣服)	
	8465	コルセットなど	その他(衣服以外)	
	8471	その他綿製品	その他(衣服以外)	
	8472	その他ニット製品	その他(衣服以外)	
	8481	革製品	その他(衣服以外)	
	8483	毛皮製品	その他(衣服以外)	
	8484	帽子	その他(衣服以外)	
輸 送 用 機 械	7133	船舶向けエンジン	その他(自動車以外)	
	7139	エンジン部品	中間財	自動車エンジン含む
	7783	エンジンプラグ	中間財	
	7810	乗用車	最終製品(自動車)	
	7821	トラック	最終製品(自動車)	
	7822	クレーン車など	最終製品(自動車)	
	7831	バス	最終製品(自動車)	
	7849	自動車部品	中間財	シャーシ、ボディーなど
	7852	自転車	その他(自動車以外)	
	786A	トレーラー・同部品	その他(自動車以外)	自走式でないもの
	791A	列車・同部品	その他(自動車以外)	
	792A	飛行機・同部品	その他(自動車以外)	
793A	船舶・同部品	その他(自動車以外)		

備考：太字・シャドーは分析に利用するため、筆者が集計に使用した品目。

表 2

産業別データを使ったプールド OLS の推計結果

	電気機械		一般・精密機械		繊維		輸送用機械		化学		金属・同製品			
	1982-89	1990-97	1982-89	1990-97	1982-89	90-97	1982-89	1990-97	1982-89	1990-97	1982-89	1990-97		
$Y_i Y_j$ (β_1)	0.512 (0.14) <0.00>	0.433 (0.06) <0.00>	0.645 (0.11) <0.00>	0.513 (0.08) <0.00>	0.887 (0.12) <0.00>	0.617 (0.08) <0.00>	0.531 (0.14) <0.00>	0.577 (0.10) <0.00>	0.674 (0.07) <0.00>	0.597 (0.05) <0.00>	0.678 (0.09) <0.00>	0.692 (0.06) <0.00>		
$phY_i phY_j$ (β_2)	1.900 (0.19) <0.00>	1.719 (0.10) <0.00>	1.393 (0.15) <0.00>	1.164 (0.12) <0.00>	1.545 (0.14) <0.00>	1.071 (0.12) <0.00>	1.459 (0.20) <0.00>	0.959 (0.15) <0.00>	0.942 (0.10) <0.00>	0.879 (0.06) <0.00>	1.126 (0.12) <0.00>	0.983 (0.07) <0.00>		
$JFDI_i$ (η_1)	-0.009 (0.07) <0.90>	0.421 (0.08) <0.00>	0.078 (0.05) <0.15>	0.244 (0.11) <0.04>	-0.014 (0.05) <0.79>	0.149 (0.05) <0.00>	0.016 (0.07) <0.82>	0.021 (0.03) <0.53>	0.119 (0.05) <0.01>	0.067 (0.05) <0.22>	0.022 (0.06) <0.72>	0.004 (0.07) <0.96>		
$JFDI_i$ + $JFDI_j$ (η_2)	0.047 (0.05) <0.39>	0.420 (0.07) <0.00>	0.051 (0.05) <0.28>	0.180 (0.10) <0.08>	0.199 (0.06) <0.00>	0.219 (0.04) <0.00>	-0.093 (0.06) <0.14>	-0.083 (0.03) <0.01>	0.145 (0.04) <0.00>	0.103 (0.05) <0.04>	0.011 (0.05) <0.81>	0.027 (0.06) <0.66>		
$dist$ (γ)	-0.165 (0.17) <0.34>	-0.194 (0.12) <0.12>	-0.143 (0.21) <0.51>	-0.124 (0.14) <0.39>	-0.172 (0.20) <0.41>	-0.681 (0.18) <0.00>	0.528 (0.26) <0.051>	0.162 (0.19) <0.39>	-0.271 (0.12) <0.03>	-0.326 (0.09) <0.00>	-0.057 (0.21) <0.78>	-0.209 (0.11) <0.06>		
$lang$ (ϕ_1)	0.380 (0.25) <0.13>	0.459 (0.22) <0.04>	0.850 (0.34) <0.02>	0.866 (0.33) <0.01>	1.098 (0.30) <0.00>	0.609 (0.34) <0.08>	0.330 (0.53) <0.54>	0.949 (0.34) <0.01>	0.703 (0.20) <0.00>	0.550 (0.23) <0.02>	0.166 (0.38) <0.67>	0.251 (0.27) <0.36>		
$cntg$ (ϕ_2)	1.905 (0.51) <0.00>	1.524 (0.43) <0.00>	1.215 (0.73) <0.11>	1.067 (0.62) <0.09>	1.037 (0.65) <0.12>	0.643 (0.80) <0.43>	2.470 (0.95) <0.01>	1.450 (0.66) <0.03>	0.752 (0.41) <0.08>	0.821 (0.51) <0.12>	1.291 (0.71) <0.08>	1.209 (0.56) <0.04>		
n_obs	322	359	322	359	319	359	315	357	322	359	322	359		
adjR ²	0.843	0.897	0.808	0.855	0.737	0.767	0.708	0.737	0.833	0.870	0.797	0.866		
F 検定	$JFDI_i$		18.44 <0.00>		2.24 <0.14>		4.35 <0.04>		0.01 <0.94>		0.96 <0.33>		0.05 <0.83>	
	$JFDI_i + JFDI_j$		22.54 <0.00>		1.74 <0.19>		0.12 <0.73>		0.03 <0.87>		0.59 <0.45>		0.05 <0.83>	

備考：()は標準誤差、<>はP値。シャドーはP値が0.05以下の場合。F検定は、各係数が、1980年代と1990年代で異なるという帰無仮説の下のF値およびP値。

表 3

個別財データを使ったプールド OLS の推計結果

	電気機械						繊維				輸送用機械							
	情報関連財		汎用中間財		最終製品(家電)		最終製品(衣服)		中間財		最終製品(自動車)		中間財					
	82-89	90-97	82-89	90-97	82-89	90-97	82-89	90-97	82-89	90-97	82-89	90-97	82-89	90-97				
$Y_i Y_j$ (β_1)	0.459 (0.18) <0.02>	0.389 (0.08) <0.00>	0.490 (0.14) <0.00>	0.462 (0.07) <0.00>	1.325 (0.19) <0.00>	0.490 (0.11) <0.00>	0.730 (0.25) <0.01>	0.699 (0.16) <0.00>	0.915 (0.12) <0.00>	0.622 (0.09) <0.00>	0.628 (0.17) <0.00>	0.613 (0.17) <0.00>	0.335 (0.18) <0.07>	0.532 (0.11) <0.00>				
$phY_i phY_j$ (β_2)	2.349 (0.25) <0.00>	2.041 (0.16) <0.00>	1.862 (0.16) <0.00>	1.515 (0.11) <0.00>	2.435 (0.17) <0.00>	1.705 (0.17) <0.00>	1.477 (0.24) <0.00>	1.341 (0.16) <0.00>	1.611 (0.15) <0.00>	1.069 (0.13) <0.00>	1.433 (0.25) <0.00>	1.191 (0.20) <0.00>	1.016 (0.21) <0.00>	0.709 (0.15) <0.00>				
$JFDI_i$ (η_1)	-0.052 (0.09) <0.55>	0.595 (0.10) <0.00>	-0.081 (0.06) <0.15>	0.298 (0.09) <0.00>	-0.285 (0.09) <0.00>	0.105 (0.12) <0.41>	0.098 (0.08) <0.21>	0.452 (0.15) <0.01>	-0.043 (0.05) <0.43>	0.074 (0.05) <0.14>	-0.010 (0.07) <0.88>	0.045 (0.07) <0.51>	0.081 (0.06) <0.18>	0.053 (0.04) <0.16>				
$JFDI_i$ + $JFDI_j$ (η_2)	0.037 (0.05) <0.49>	0.604 (0.10) <0.00>	-0.075 (0.05) <0.12>	0.271 (0.08) <0.00>	0.041 (0.09) <0.64>	0.094 (0.11) <0.41>	0.072 (0.10) <0.48>	0.363 (0.11) <0.00>	0.220 (0.06) <0.00>	0.215 (0.04) <0.00>	-0.261 (0.07) <0.00>	-0.138 (0.05) <0.01>	-0.177 (0.06) <0.01>	-0.148 (0.04) <0.00>				
$dist$ (γ)	-0.316 (0.20) <0.12>	-0.189 (0.18) <0.29>	0.052 (0.25) <0.83>	-0.252 (0.12) <0.04>	0.644 (0.35) <0.08>	0.158 (0.21) <0.47>	-1.079 (0.52) <0.045>	-0.825 (0.27) <0.00>	0.041 (0.21) <0.85>	-0.647 (0.19) <0.00>	-0.100 (0.44) <0.82>	-0.080 (0.40) <0.84>	0.363 (0.27) <0.19>	0.107 (0.19) <0.57>				
$lang$ (ϕ_1)	0.152 (0.32) <0.64>	0.276 (0.29) <0.35>	0.555 (0.30) <0.07>	0.855 (0.22) <0.00>	1.204 (0.49) <0.02>	0.647 (0.35) <0.07>	1.323 (0.65) <0.048>	1.325 (0.36) <0.00>	1.155 (0.35) <0.00>	0.449 (0.41) <0.28>	0.138 (0.56) <0.81>	0.954 (0.57) <0.10>	0.819 (0.43) <0.06>	1.235 (0.28) <0.00>				
$cntg$ (ϕ_2)	1.772 (0.70) <0.02>	1.461 (0.43) <0.00>	2.548 (0.54) <0.00>	1.525 (0.49) <0.00>	2.257 (0.85) <0.01>	2.325 (0.70) <0.00>	1.428 (1.06) <0.18>	1.202 (0.90) <0.19>	1.164 (0.64) <0.07>	0.625 (0.77) <0.42>	2.961 (0.99) <0.01>	1.678 (0.90) <0.06>	2.224 (0.76) <0.01>	1.530 (0.60) <0.01>				
n_obs	310	359	316	359	298	357	305	359	319	359	273	349	315	357				
adjR ²	0.796	0.838	0.803	0.891	0.690	0.749	0.531	0.734	0.713	0.718	0.702	0.598	0.745	0.751				
F 検定	$JFDI_i$	26.07 <0.00>	18.06 <0.00>	7.26 <0.01>	3.85 <0.06>	3.85 <0.06>	3.85 <0.06>	3.10 <0.09>	0.57 <0.46>	0.28 <0.60>	$JFDI_i+JFDI_j$	24.78 <0.00>	15.18 <0.00>	0.16 <0.69>	3.81 <0.06>	0.01 <0.94>	2.55 <0.12>	0.21 <0.65>

備考：()は標準誤差、<>はP値。シャドウはP値が0.05以下の場合。F検定は、各係数が、1980年代と1990年代で異なるという帰無仮説の下でのF値およびP値。

表 4

アジアでのわが国海外現地法人の売上高・仕入高

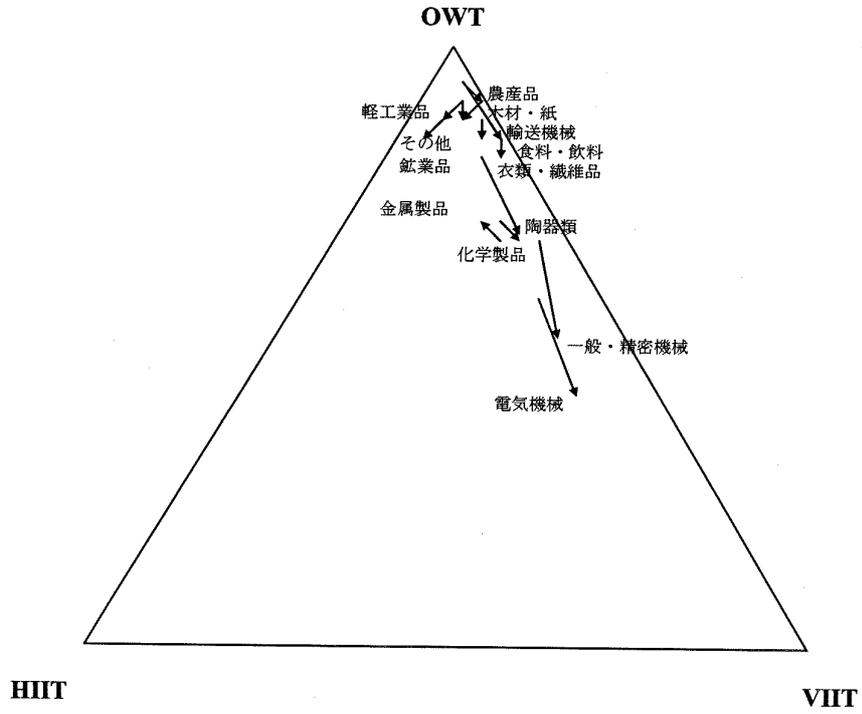
(1998年度、%)

	売上高内訳のシェア				仕入高内訳のシェア			
	現地 販売	日本向け 輸出	アジア 向け輸出	アジア 域外へ の輸出	現地 調達	日本から 輸入	アジア から輸入	アジア域 外からの 輸入
電気機械	32.3	33.0	24.8	9.9	35.7	37.0	26.4	0.9
一般・精密	30.4	42.6	18.0	9.0	50.2	36.0	11.2	2.5
繊維	47.7	22.2	12.0	18.1	52.9	26.1	11.2	9.8
輸送用機械	81.1	11.0	2.2	5.7	53.7	37.0	6.0	3.3
化学	72.4	7.6	16.6	3.4	54.4	18.6	14.8	12.3
鉄鋼・非鉄	73.7	7.9	14.3	4.1	27.9	56.5	13.4	2.1

備考：海外事業活動基本調査から筆者が作成。

図 1

東アジア域内における産業毎の貿易構造の変化

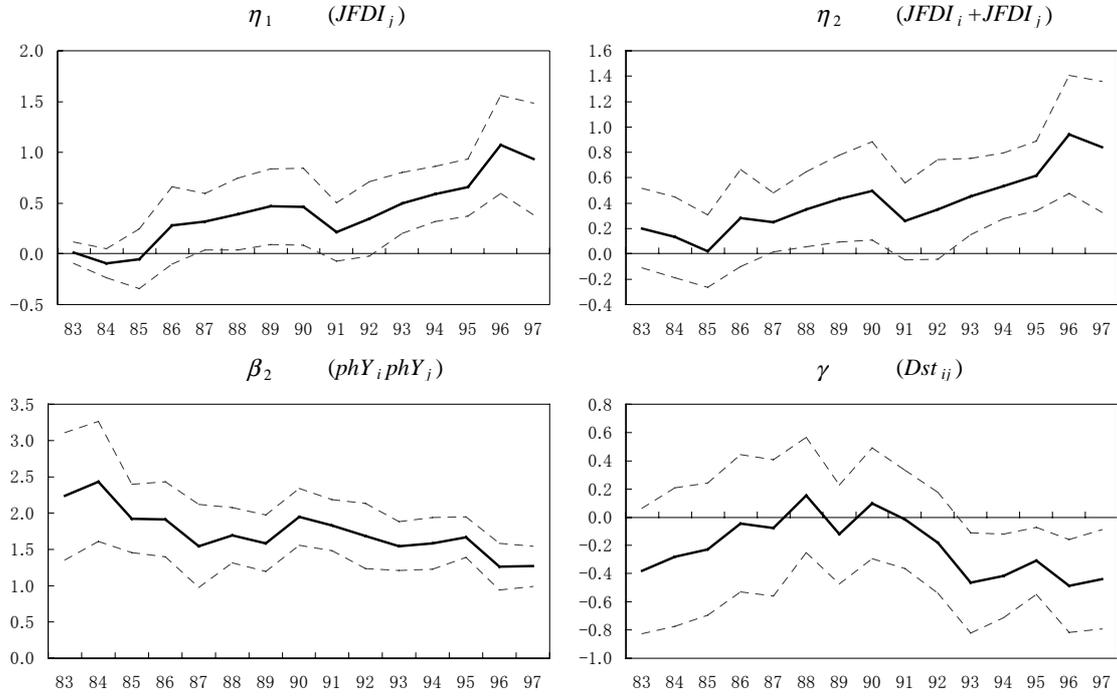


備考：OWTは一方貿易、HIITは水平産業内貿易、VIITは垂直産業内貿易を意味している。
資料：Fukao *et al.* [2003]

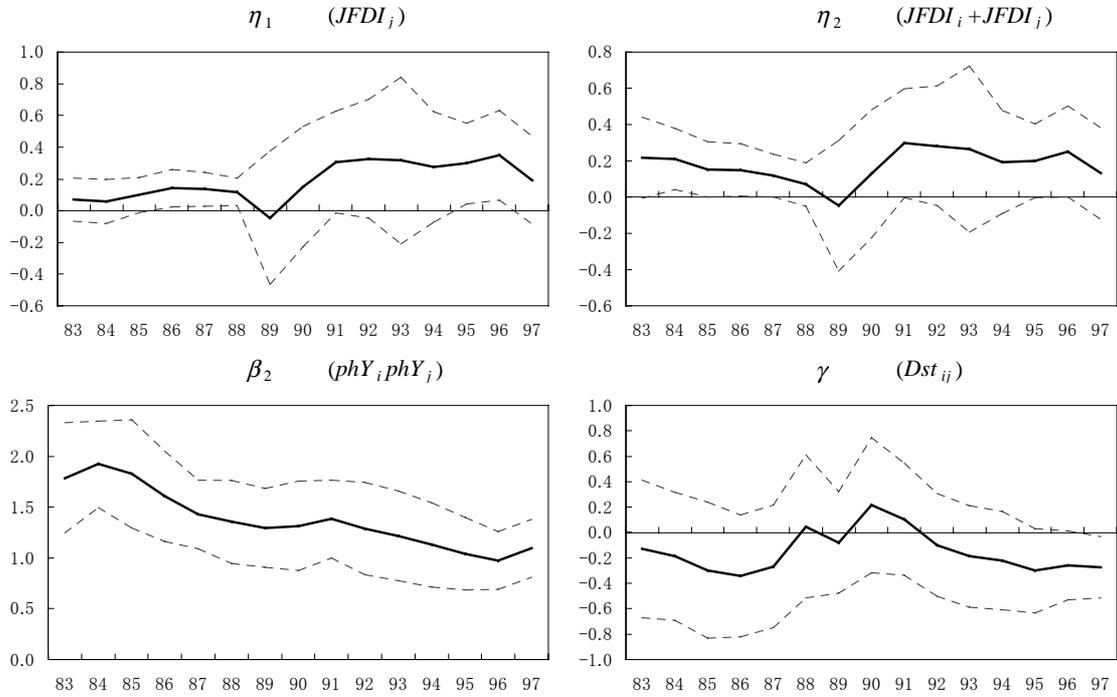
図 2

産業別データを使ったクロスセクション分析の推計結果

(電気機械)



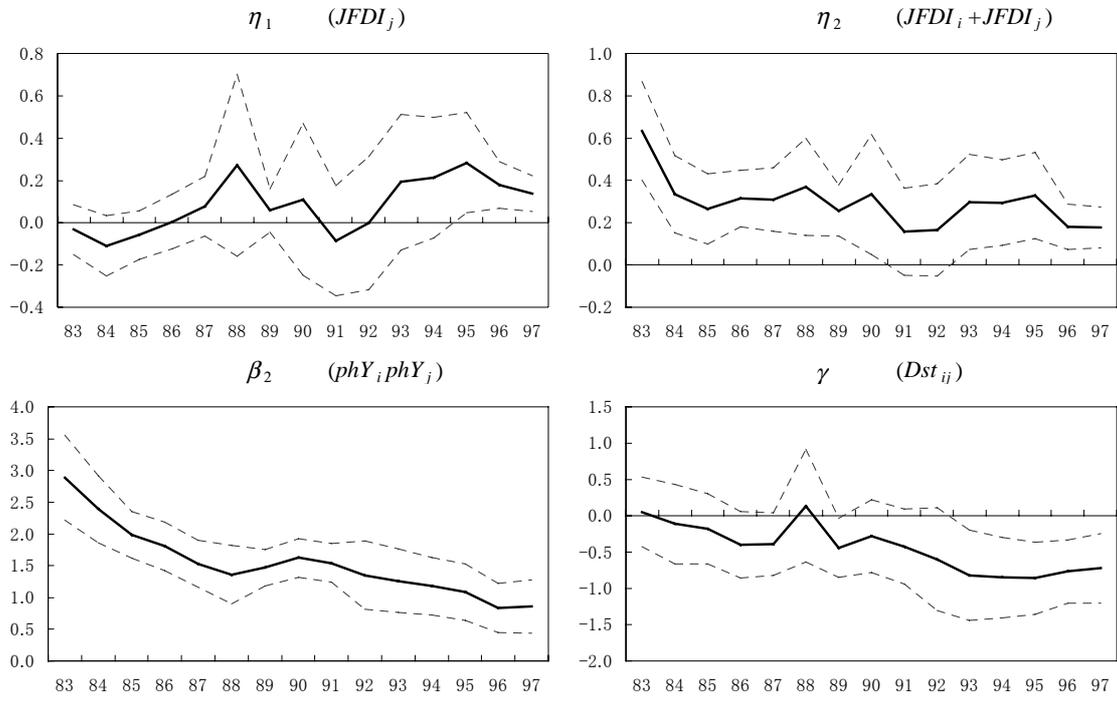
(一般・精密機械)



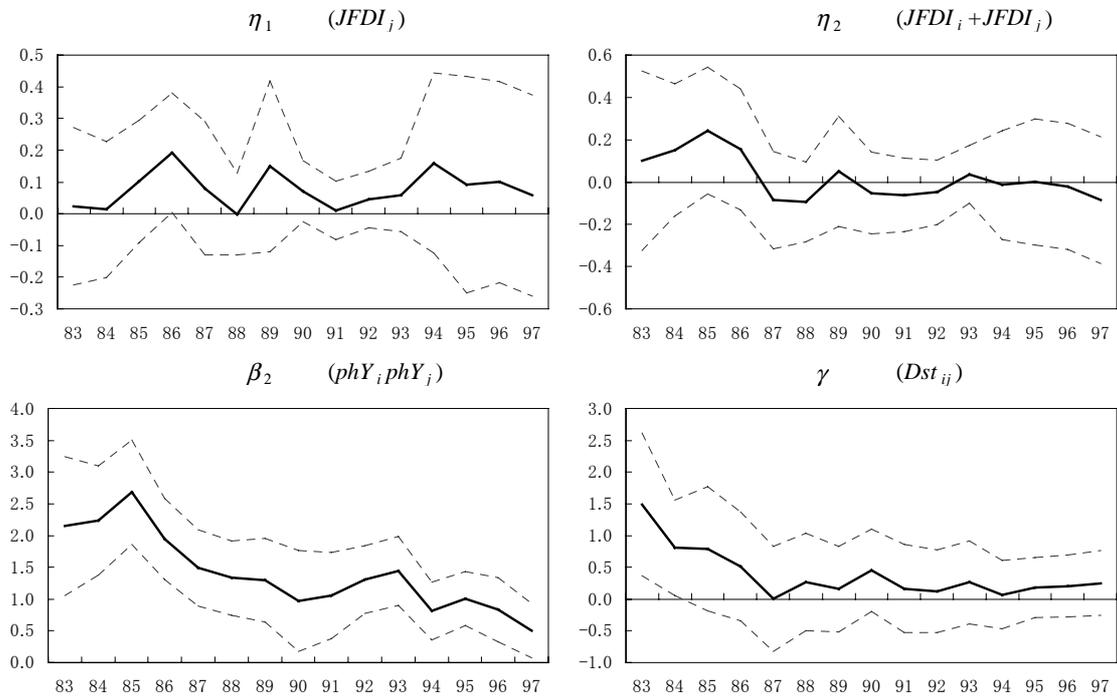
備考：実線は推計値、細点線は各年における信頼区間（有意水準5%、不均一分散調整済み）を示す。
図3～5も同様。

(図 2 続 き)

(織 維)

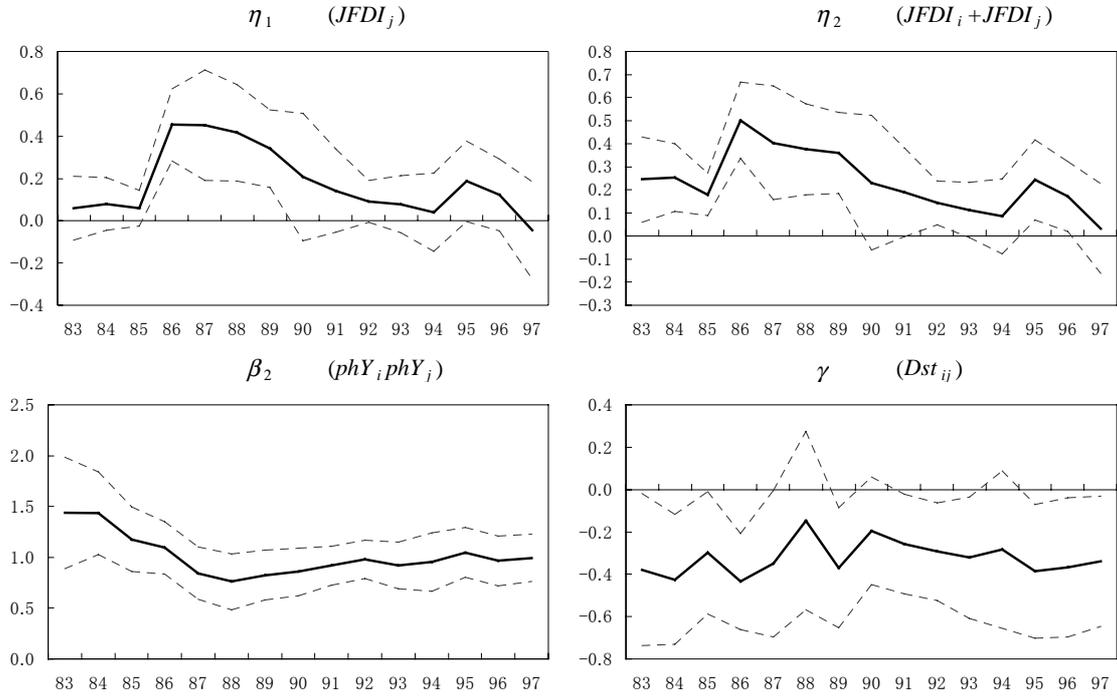


(輸 送 用 機 械)



(図 2 続 き)

(化学)



(金属・同製品)

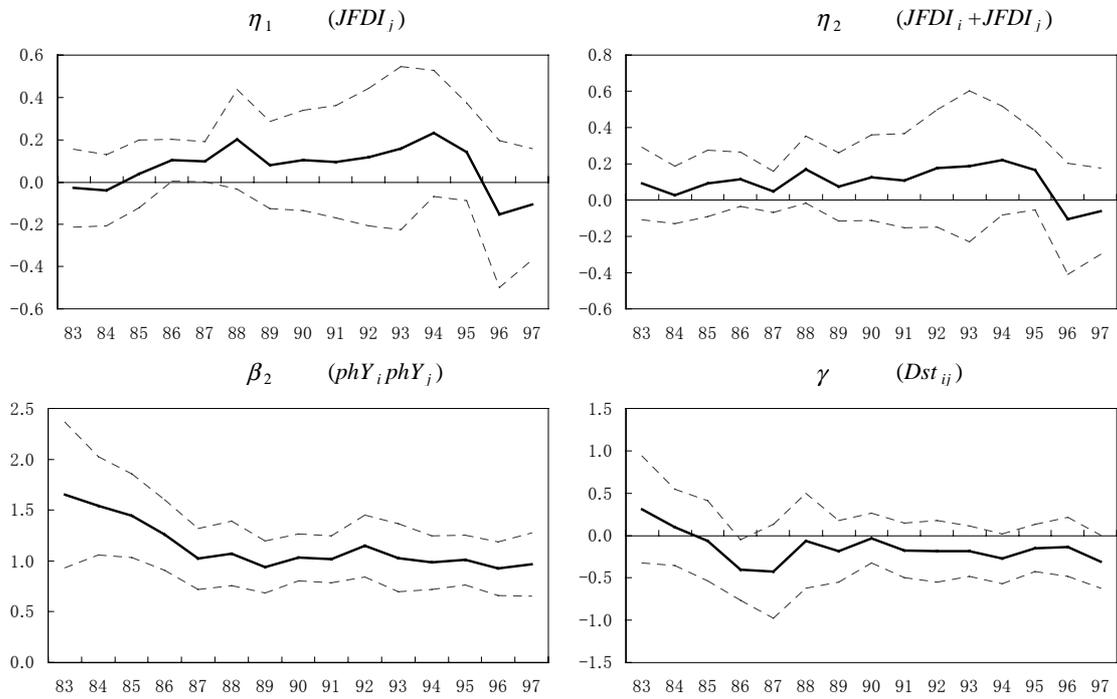
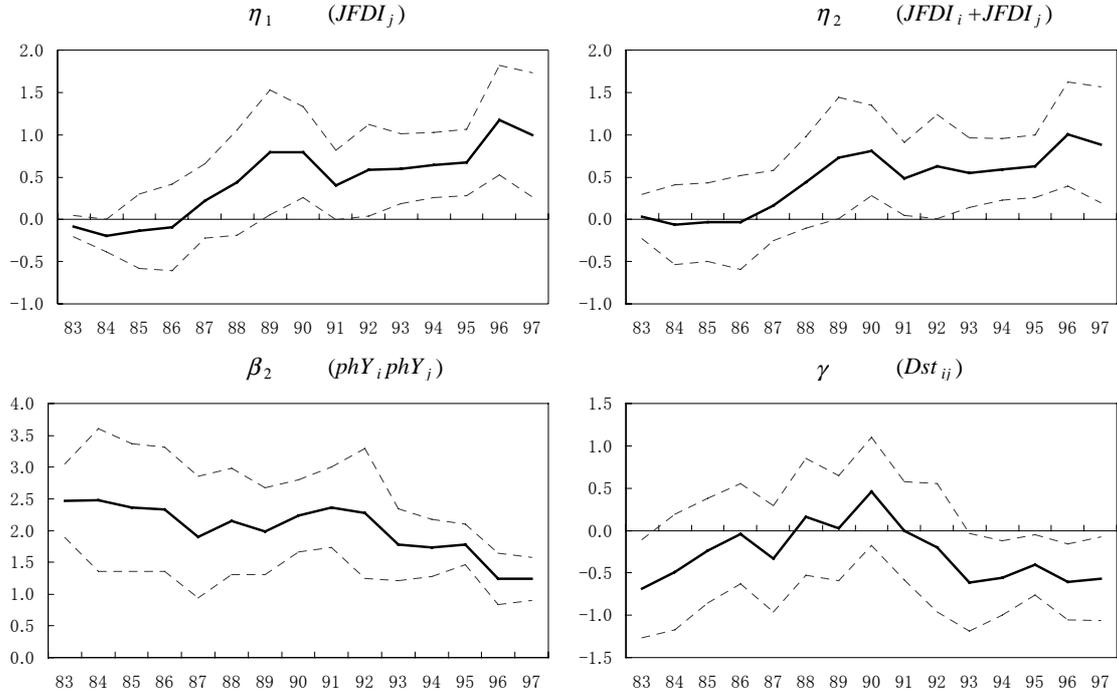


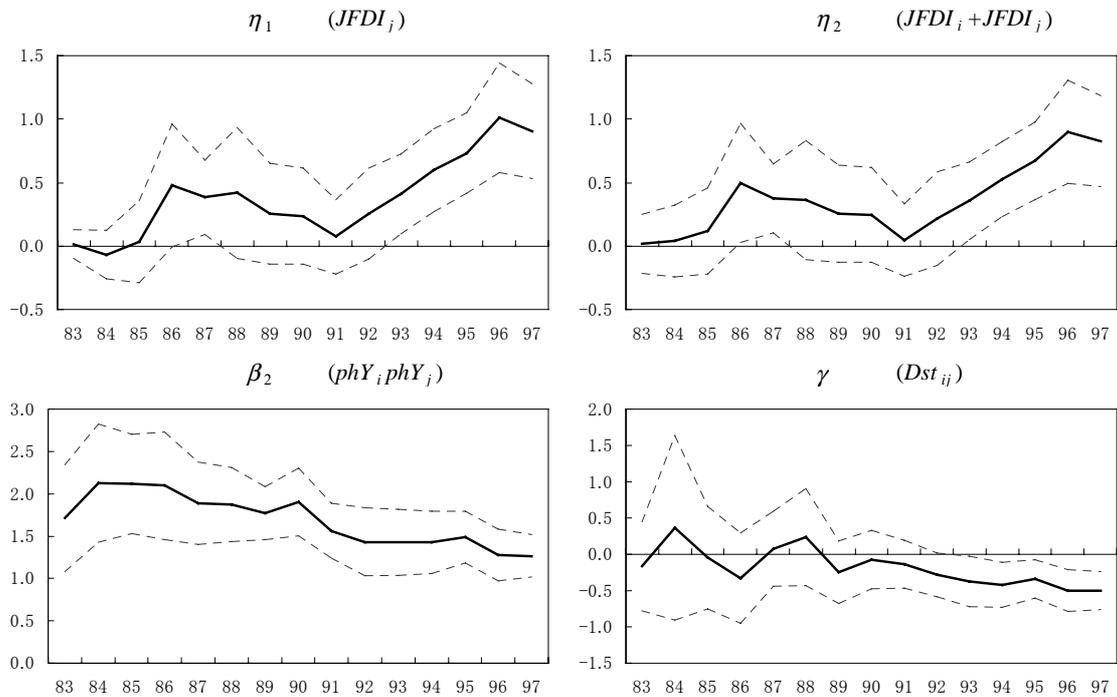
図 3

電気機械の財別データを使ったクロスセクション分析の推計結果

(情報関連財)



(汎用中間財)



(図 3 続 き)

(家 電 製 品)

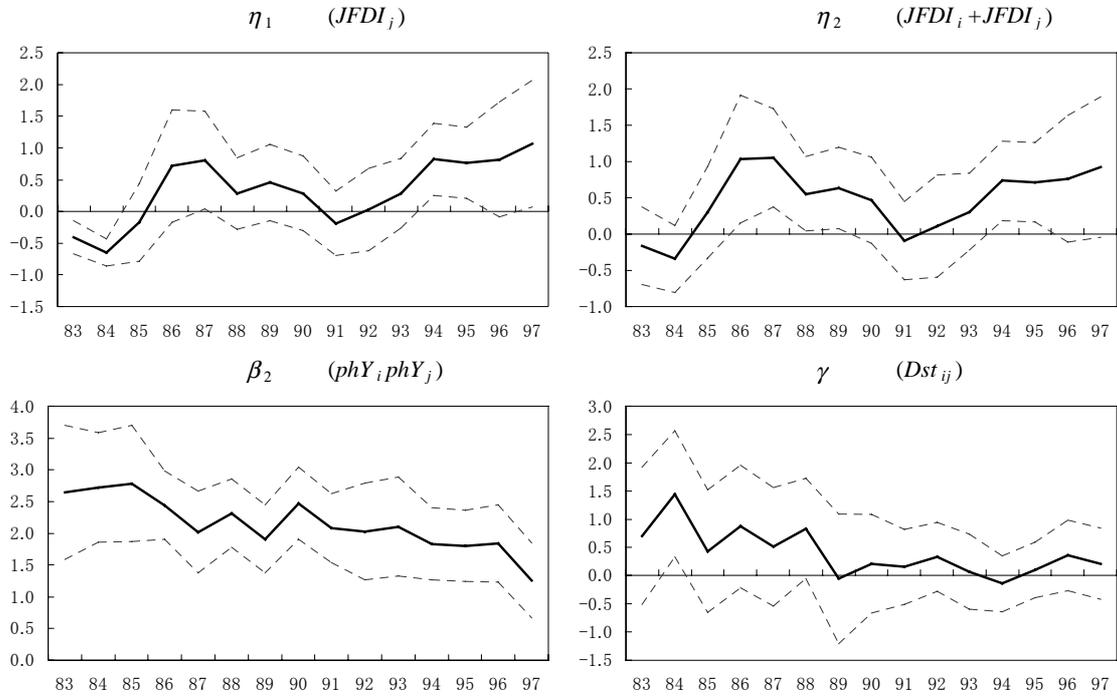
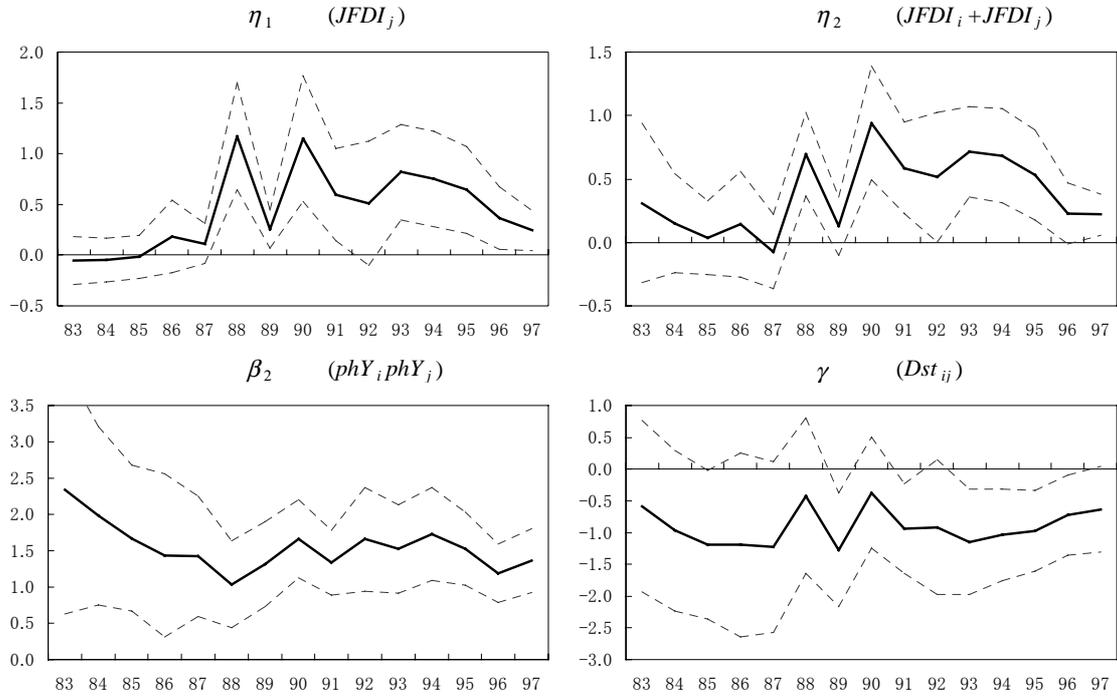


図 4

繊維の財別データを使ったクロスセクション分析の推計結果

(衣服)



(中間財)

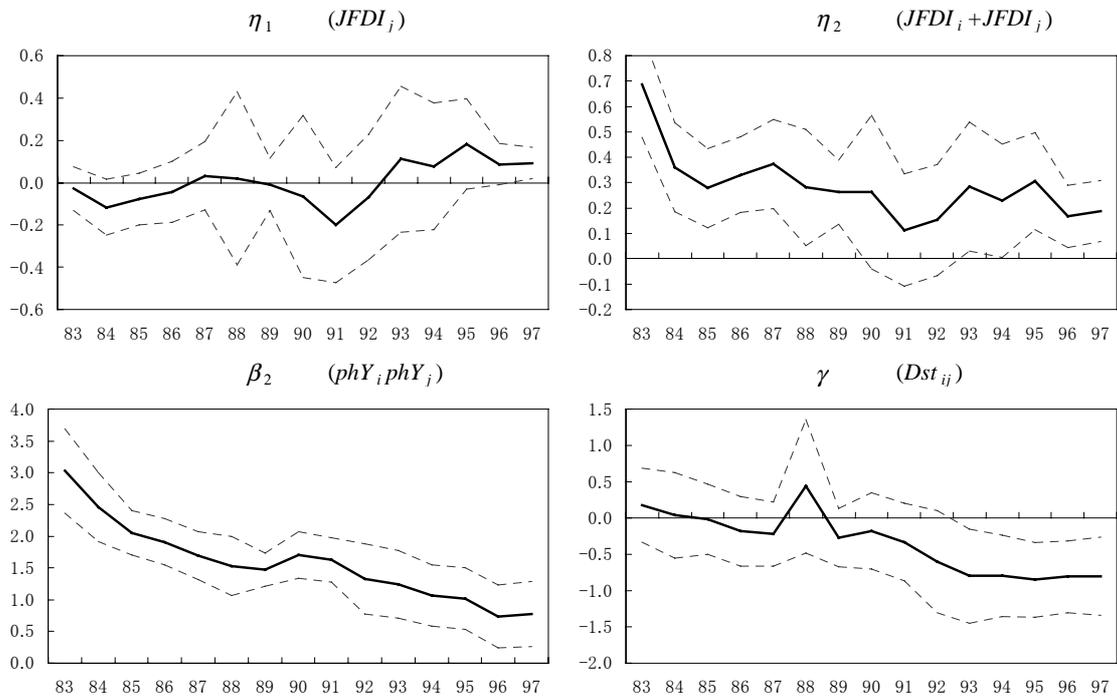
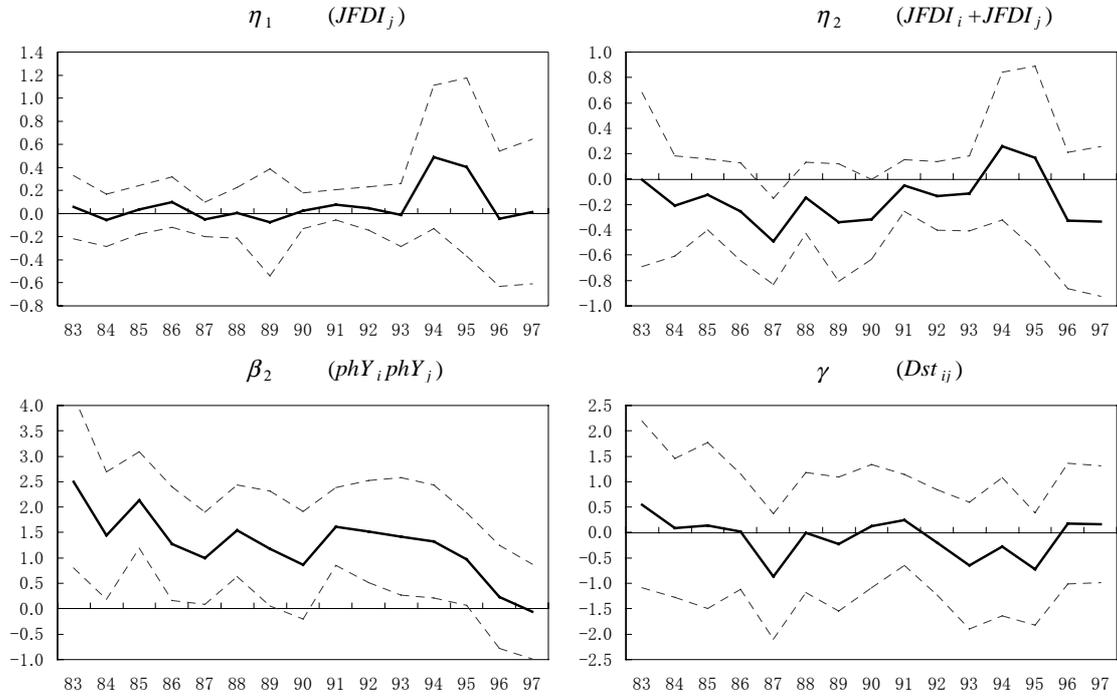


図 5

輸送用機械の財別データを使ったクロスセクション分析の推計結果

(自動車)



(中間財)

