Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-07-16

アジア市場の獲得は企業収益を向上させるか？ : 機械器具4業種における研究開発投資とアジア市場

中西, 敏之

(Citation)
神戸大学経済学研究科 Discussion Paper,1308

(Issue Date)
2013-07-01

(Resource Type)
technical report

(Version)
Version of Record

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/81005258

アジア市場の獲得は企業収益を向上させるか？

―　機械器具４業種における研究開発投資とアジア市場　―

中西　敏之*

２０１３年7月１日

要旨

総売上高に占めるアジアでの売上高率の増加と研究開発投資の増加が、技術を活かした製品のアジア向け販売強化を通して、日本企業の利益率の向上に繋がるかどうかを、企業財務データを用いて検証した。その結果、日本の株式上場企業のうち機械器具４業種では、総売上高に占めるアジア売上高率を高めることは企業利益率の向上に正の効果があることがわかった。また、研究開発の強化と企業利益率の向上には有意な関係が見られなかった。更に、売上のアジアシフトと研究開発の強化には、企業利益率に対して正の相乗効果があることがわかった。

キーワード：　アジア市場、東アジア製造ネットワーク、総資本事業利益率、
内生性、機械器具４業種

１．　はじめに

近年、韓国企業、台湾企業、中国企業の躍進はめざましい。日本国内でもこれらの国々で作られた製品を目にすることが多くなった。しかしながら、こういった状況の中でも、日本企業の東アジア向けの輸出は増えている。アジア諸国で製造される最終製品などに、日本製の部品が使われているからである。通商白書（2010、2011）にはこれらの状況が「東アジア生産ネットワーク」[1]として詳しく述べられている。「東アジア生産ネットワーク」はアジア各国で部品などの中間財の製造や加工を分業して行い、最終製品を供給する生産ネットワークである。人件費が高くなった日本での組み立てがコスト競争力を弱くしている状況において、日本企業は技術力を生かした中間財に力を入れるとともに、東アジアの国々と協力して最終製品も作っている。このようなアジア市場をターゲットとした取り組みは、日本の製造業が強化すべき施策の一つではないかと考える。そこで、日本企業が技術力を結集した部

＊　神戸大学　経済学研究科　研究員

1　新宅(2006)は「東アジア製造ネットワーク」と表現している。

品などの中間財とそれらを用いた製品を、拡大するアジア市場で販売し売上を増加させることが、日本企業の収益力強化に繋がるかどうかを企業の財務データを用いて検証した。

上記の検証では、パネルデータを用いて分析を行ったが、データに二つの内生的な関係があると考えられる。一つは、アジアでの売上と企業の利益率との内生性である。すなわち、利益率の高い企業がアジアに進出しているという自己選択の内生性である。もう一つは、利益率が高い企業が、より多くの研究開発投資を行い売上高研究開発費率が高くなるという内生性である。これらの内生性を取り除いた結果を得るために、一般的なパネルデータ分析だけでなく、ダイナミックパネルデータ分析[2]でも検証した。

なお、本稿の対象にした産業分野は日本の製造業を代表する「一般機械器具」「電気機械器具」「輸送用機械器具」「精密機械器具」の 4 業種である。

分析の結果、総売上高に占めるアジアでの売上高率を伸ばすことは、日本企業の利益率向上に正の効果が有ることがわかった。また、売上のアジアシフトと研究開発の強化には、企業利益率に対して正の相乗効果があることがわかった。

本稿の構成は、以下の通りである。第 2 節ではアジアに対する日本製造業の位置付けを貿易データなどにより分析し、仮説を設定する。第 3 節では先行研究を挙げ、本稿の位置付けを明確にする。第 4 節では分析に用いたデータについて述べ、第 5 節で分析方法、第 6 節で分析結果を示す。第 7 節ではまとめと今後の課題を述べる。

２．　アジアの製造業

中国における最終消費財生産の拡大とともに、アジアの製造業は、世界の製造業における位置を著しく変化させている。経済産業省の通商白書 2010 にまとめられている代表的な工業製品の各国の生産シェアを見ると、どの製品においても中国での生産の割合が非常に高い。本稿が対象とするアジア全体をまとめて見ると、アジアは、パソコン、カラーテレビ、電子部品、携帯電話などで９０％近い生産シェアを示す。アジアは世界の工場になっていると見ることができる。

世界の工場化の傾向が著しい東アジアに注目し、東アジア内での貿易量を国連の COMTRADE の SITC[3]データをデータベース化した RIETI-TID から見る[4]。RIETI-TID2011

2　ダイナミックパネルデータ分析をまとめたものとして北村（2009）がある。

3　SITC とは Standard International Trade Classification である。

4　RIETI-TID については http://www.rieti.go.jp/jp/projects/rieti-tid/pdf/1203.pdf を参照。

から取ったデータをもとに東アジア内での貿易量をグラフ化したものを図1に示す。

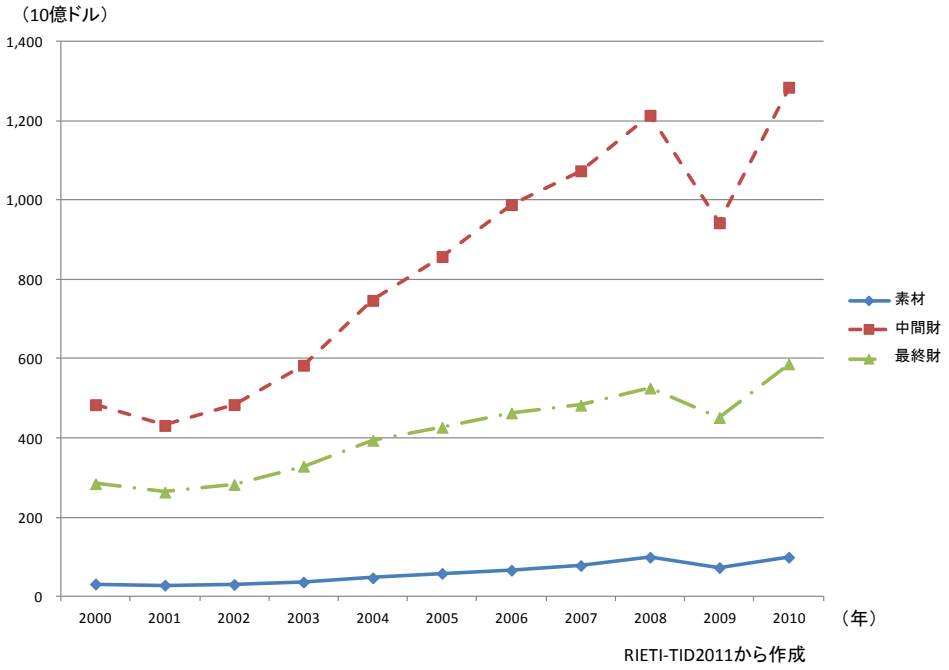

図1　東アジア域内での貿易額の推移

ここで東アジアとは日本、中国、香港、台湾、韓国、シンガポール、タイ、マレーシア、インドネシア、フィリピン、ベトナム、ブルネイ、カンボジア、インドを意味する。図1は、統計から貿易量が得られる産業の合計である。また、生産段階別に「素材」「中間財」「最終財」に分類して集計した。この分類はCOMTRADEの「貿易財の生産工程別分類」によるもので、「中間財」には「加工品」と「部品」が含まれ、「最終財」には「資本財」と「消費財」が含まれる。図1からわかるように中間財は絶対量で多いだけでなく、伸び率も高い。東アジアが世界の工場になるにつれて、東アジアの国々の間で中間財の流通量が著しく増加している[5]。

本稿では、パネルデータを用いて各企業のアジア[6]での売上と技術力の源となる研究開発投資が企業の利益率とどのように関係しているかを分析する。そのために、各企業のアジアでの売上高を知る必要がある[7]。各企業のアジアでの売上高は、有価証券報告書から得ることができるが、売上に占める中間財の比率を知ることは難しい。日本企業にとってアジア市場との関係は、技術を集約した中間財を販売するだけでなく、現地で、各国から集めた中間財をもとに最終財を生産し、拡大するアジ

5　2009年の減少はリーマンショックによるものである。
6　データの特性により、以下「アジア」と「東アジア」をほぼ同じ意味で用いる。
7　各企業の輸出額は公表データからの入手は難しい。

ア市場に販売する場合も含まれる。そこで、本稿では素材、中間財、最終財を合わせたアジアでの売上と、これらの製品に活かされている日本企業の技術力の源となる研究開発費が、企業の収益率にどのように関係しているかを分析した。

分析を行うに当たり、市場として拡大するアジアに売上の重点を移すことが有効かどうか考察するために、直接的な売上ではなく総売上に占めるアジアの売上シェアを用い利益との関係をみる。アジア市場を獲得することが日本企業にとって有益なら、次の関係が成り立つと考えられる。すなわち、

１）アジアでの売上強化により総売上に対するアジアの売上シェアを高めれば企業利益率が向上する。

２）日本企業がアジア向けに生産する製品は技術集約的なものであると考えられる。そのために、研究開発を強化すれば企業の利益率が向上する。

そこで、次の仮説 1、仮説 2、を立てる[8]。

仮説１：総売上高に占めるアジアでの売上高率の増加は企業利益率の向上に正の効果がある。

仮説２：研究開発の強化は企業利益率の向上に正の効果がある。

また、日本企業にとってアジア向け製品における技術の重要性を見るために、売上のアジアシフトと研究開発の強化には、企業利益に対して相乗効果があると考えて以下の仮説 3 を立てる。

仮説３：総売上高に占めるアジアでの売上高率増加と研究開発の強化は企業利益率の向上に正の相乗効果がある。

これらの仮説を、企業データを用いてパネル分析により検証する。

３．　先行研究と本稿の位置付け

製造業のグローバル化と生産性の関係に関する研究としては、松浦、元橋、藤沢(2007)が有る。ここでは、機械製造業を対象に、海外進出企業では生産性が上昇していること、および、その原因として生産性の高い分野に生産資源の再配分を行っ

[8] 仮説 1，2，3 の利益率は連結決算からデータを得たのでグループの利益率(ROA)である。

ていることを示した。また、輸出企業のパフォーマンスについては、八代、平野(2010)による研究がある。ここでは、国内企業と輸出企業を比較し、輸出企業は国内企業に比べて高い収益性と生産性の向上を示すと述べている。また、海外をアジア、西欧、その他の地域に分け、それぞれに対する輸出の収益性への影響を分析し、市場が国内のみの場合に比べて輸出はどの地域においても企業の収益性を向上させると述べている。本稿は、海外進出企業と国内に留まっている企業の比較ではなく、海外で売上のある企業の中で、地域別の売上が企業利益に与える差異に注目している。すなわち、地域の収益性、重要性を分析する。また、日本企業の特徴である技術力に注目し、技術力と地域別の売上が企業利益に与える影響についても考察する。

技術に関して貿易と生産性の関係について述べた論文は、技術のスピルオーバーに関するものが多く有り、ここではSchiff and Wang(2006)を挙げるにとどめる。本稿は技術のスピルオーバーについて考察するのではなく、技術開発の自社の利益に与える影響について考察する。

日本企業の研究開発とパフォーマンスの関係については、乾、権（2005)、権、深尾、金(2008)による研究がある。乾、権（2005）は、経済産業省の「企業活動基本調査」の個票データを用いて、研究開発は収益性と生産性に正の影響を与えるが、それらは低下傾向にあること、および、研究開発の生産性に与える影響は産業別の差異よりも、むしろ企業別の差異の方が大きいことを示した。また、権、深尾、金(2008)は「科学技術研究調査報告」の個票データを用いて、研究開発投資は TFP 上昇率に対して正の効果が有ることを示した。本稿は、研究開発投資と利益率の関係を見るとともに、アジアの売上高率と研究開発投資の相乗効果を調べ、日本企業にとってのアジア市場と技術力を活かした製品との関係を検討している。

ところで本稿では、市場として拡大しているアジアとの関係において、日本企業が利益率を上げる要因として、最終製品市場の拡大要因と部品などの中間財市場の拡大要因を考える。中間財の売上げ拡大方法としてアジア諸国との国際分業が考えられるが、その具体的な方法として、新宅(2006)はものづくりの立場から「東アジア製造ネットワーク」を論じている。製品アーキテクチャーとしては、インテグラル型の製品とモジュラー型の製品があることを述べ、日本企業の強みであるインテグラル型製品の市場を拡大することが重要であると述べている。通商白書 2010 は、昨今の生産・貿易構造を「東アジア生産ネットワーク」と呼んで、具体的なデータをもとにアジアと日本の間の貿易の現状について述べている。本稿は、これらに述べられている構想を参考に、拡大するアジア市場に注目し、貿易だけでなく現地生

産を含めた日本企業のアジアでの売上高率の増加および技術力の強化が企業利益率を向上させるかどうかについて考察するものである。

４．　分析データ

本稿では、企業の利益率を被説明変数に、海外売上高データや企業の研究開発費を説明変数にする。そのために企業の財務データを用いる。企業財務データとしては、日本政策投資銀行財務データバンク 2010 年度版（以下、「企業財務データ」と記す）を用いた。このデータには、株式 1 部 2 部、新興市場など、日本の証券取引所に上場されている企業が含まれる[9]。分析対象にしたのは、「一般機械器具」「電気機械器具」「輸送用機械器具」「精密機械器具」の 4 業種である。以下この 4 業種を「機械器具 4 業種」と呼ぶ。

通商白書 2010 に述べられているように、2000 年ごろからアジア内の貿易量は急激に増加している。「機械器具 4 業種」の最近の動向を見るために 2001 年以降の対象企業の連結決算における売上高合計を図 2 に示す。この図は、対象となる全企業 4,681 社の合計値である。途中で上場した企業や上場を廃止した企業があるので企業数は年度によって異なる。

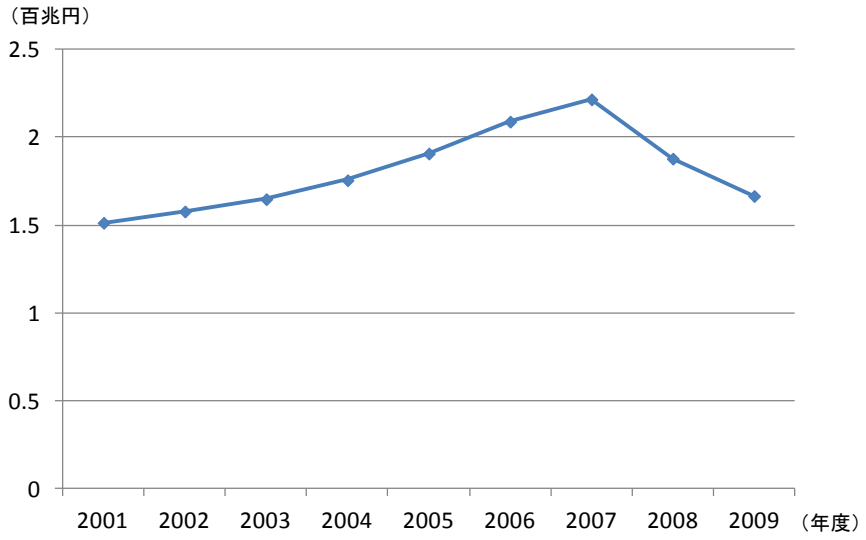

図2　機械器具4業種の総売上高（合計）の推移

2008 年、2009 年はリーマンショックの影響で売上高が大幅に落ち込んでいる。リーマンショックの影響と 1997 年に起こったアジア通貨危機の影響を避けるために、

9　「企業財務データ」や有価証券報告書のデータを用いているため、株式上場企業のみを分析対象とするが、海外売上と研究開発費が財務データに計上されているのは比較的大きな企業が多い。そのため、上場企業のみを対象にすることの影響は少ないと考える。

分析期間は 2001 年から 2007 年の 7 年間とする[10]。

更に、為替相場の影響を見るために、この期間の円ドル相場を図 3 に示す。2001 年から 2007 年の間の円ドル相場の変動はあまり大きくないが、2004 年に少し円高になっている。円高になると海外売上の円建て価値が下がると考えられる。また、円安時には海外進出企業の日本への回帰などが考えられる。しかしながら、国により為替の影響が異なるなど複雑な問題があり、これらの影響を取り除くことは難しい。そこで、本稿ではこれらの影響をできるだけコントロールするために、年ダミー変数と海外進出企業数を説明変数に追加し、回帰分析を行う。

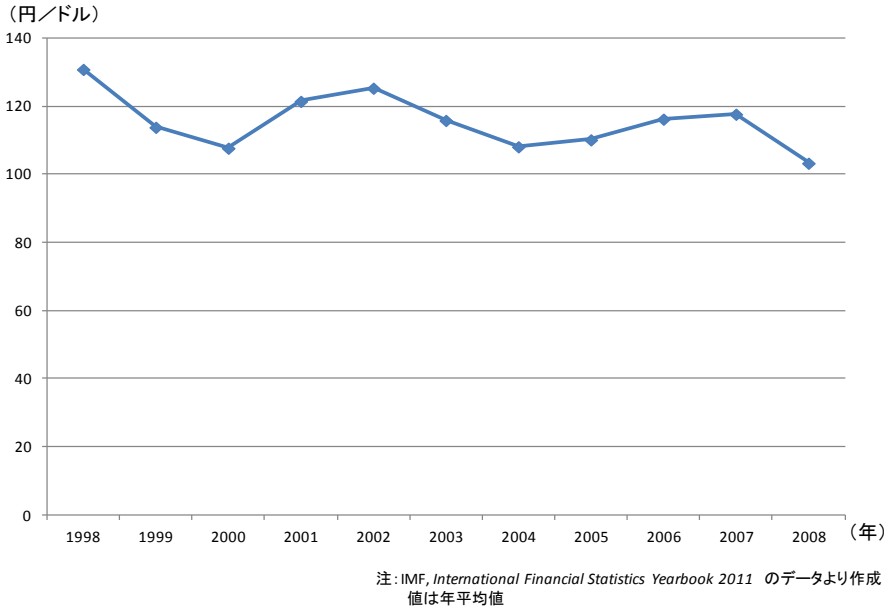

図3 円ドル為替レートの推移

また、2005 年以降人民元とドルが固定相場制ではなくなるが、2007 年までの分析であるためこの影響も少ないと考える。

アジアでの売上高は、有価証券報告書の「海外売上高」より得たが、アジアでの売上高は連結決算単位でしか得ることができない。そのために、以下のパネル分析は連結決算の会社単位で、「企業財務データ」の連結決算データを用いて行った[11]。なお、アジアでの売上高は、輸出や海外子会社の売上を含む。

更に、有価証券報告書では会社によって海外の地域区分が異なる。例えば、アジ

10　この期間の国内消費者物価、企業物価の変動はほとんどないので、本稿の図や分析には物価指数は用いていない。

11　連結決算データでは各企業の付加価値を求めることができないため生産性（全要素生産性（TFP））を被説明変数とした分析は行わない。

アでの売上高にオセアニアの売上などが含まれるケースがある[12]。しかしながら、これらの売上は量的に少なく、企業としても非常に少ないので、分析にはほとんど影響しないと考え、これらの企業のデータも分析データに含めている。また、有価証券報告書では日本国内の売上は国内売上としてまとめているのでアジアに日本が含まれず、正確にはアジアでの売上高を見ているものではないが、本稿ではアジアと国内を比較分析するので問題ないと考える。総売上高に占める国内売上高、アジア売上高を図 4 に示す。対象となる企業数は研究開発費とアジアでの売上高が得られた 361 社であるが、株式市場への入退出があるので企業数は年度によって異なる。

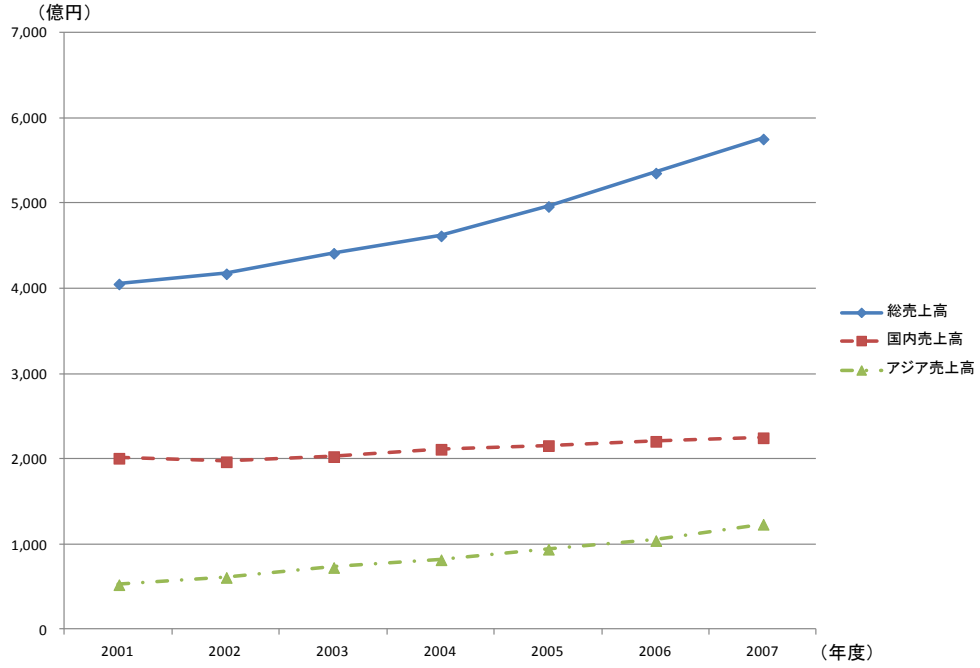

図4　機械器具4業種の売上高（平均値）の推移

総売上高やアジアでの売上高は、ほぼ単調に増加している。特にアジアでの売上は、2007 年は 2001 年の倍以上になっており売上のアジアシフトが進んでいることがわかる。

この期間の総資本利益率（ROA）と売上高研究開発費率の平均値の推移を図 5 に示す。総資本利益率（ROA）は、事業利益を（事業利益＝営業利益＋受取利息・配当金）と定義し、事業利益／総資本を使った。図 5 及びこれ以下の分析においては、「企業財務データ」と有価証券報告書から研究開発費とアジアでの売上高が得られた企業 361 社を対象とする。

12　データがまとめられているためオセアニアの売上高を分離することはできない。

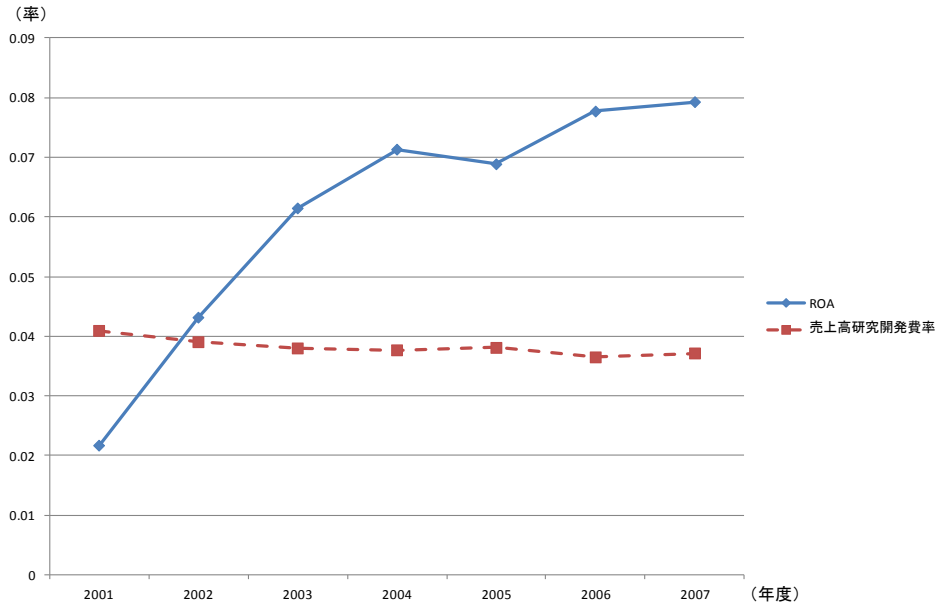

図5　ROAと研究開発費率の推移（平均値）

図 5 からわかるように、ROA は概ね右肩上がりである。しかしながら、図 5 や後に示す表 2 からわかるように ROA と売上高研究開発費率には負の相関がある。この場合、ROA を被説明変数にした回帰分析の売上高研究開発費率の係数は負になることが予想される。係数は負になるが、これは研究開発が ROA に対して負の効果を与えたわけではなく、研究開発費がより効果的に使われたために、研究開発費が金額としては減少したのかもしれない。そこで、研究開発の成果は何年か後に製品に反映されて売上や利益の増加に繋がると考え、ROA と正の相関がある売上高研究開発費率の 2 年のラグを取ったものを研究開発の指標として用いた。

以下の回帰分析に用いたデータの基本統計量を表 1 に示す。

表1　基本統計量

	平均値	標準偏差	最小値	最大値
総売上高(億円)	4,870	16,800	25.69	263,000
国内売上高(億円)	2,140	6,480	1.11	64,800
アジアでの売上高(億円)	876	3,340	0.20	68,000
総資産(億円)	5,140	19,700	28.30	326,000
研究開発費(億円)	220	806	0.03	9,590
関連子会社数	40.5	100.2	1.0	1112.0
ROA	0.0619	0.0526	−0.2561	0.2846
売上高国内売上高率	0.5731	0.2046	0.0016	0.9827
売上高アジア売上高率	0.1940	0.1434	0.0010	0.8629
売上高アジア以外海外売上高率	0.2330	0.1787	0.0000	0.9846
売上高研究開発費率(ラグ2年)	0.0376	0.0276	0.0001	0.3359
サンプルサイズ		2191		
会社数		361		

データは、研究開発費が「企業財務データ」に記されている企業で、かつ、アジアでの売上がある企業に限っている。更に、データに漏れのあるサンプルは分析か

ら外している[13]。主な変数の相関マトリックスを表 2 に示す。

表2　相関マトリックス

N=2191	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
[1] ROA	1.0000									
[2] 総売上高（対数値）	0.0669	1.0000								
[3] 国内売上高(対数値)	0.0084	0.9489	1.0000							
[4] アジアでの売上高(対数値)	0.1008	0.8685	0.7777	1.0000						
[5] 総資産(対数値)	0.0342	0.9774	0.9214	0.8727	1.0000					
[6] 関連子会社数（対数値）	0.0074	0.8818	0.8303	0.8030	0.8913	1.0000				
[7] 売上高国内売上高率	−0.1716	−0.3188	−0.0338	−0.5026	−0.3367	−0.3317	1.0000			
[8] 売上高アジア売上高率	0.0849	−0.0434	−0.1711	0.3844	−0.0025	−0.0088	−0.5197	1.0000		
[9] 売上高アジア以外海外売上高率	0.1283	0.3999	0.1760	0.2669	0.3875	0.3869	−0.7278	−0.2077	1.0000	
[10] 売上高研究開発費率	−0.0268	0.0059	−0.0370	0.0362	0.0559	0.0815	−0.1580	0.0368	0.1513	1.0000
[11] 売上高研究開発費率（ラグ2年）	0.0593	0.0461	0.0009	0.0843	0.0865	0.0991	−0.1720	0.0676	0.1427	0.8393

ROA と地域の売上高率の相関係数をみると、「[7]売上高国内売上高率」は負であるが、「[8]売上高アジア売上高率」、「[9]売上高アジア以外の海外売上高率」は正の相関を示す。

５．　分析方法

回帰分析の被説明変数は総資本事業利益率（ROA）で、ここでの ROA は、事業利益を（事業利益＝営業利益＋受取利息・配当金）と定義し、事業利益／総資本を使っている。連結決算では海外子会社の財務データも含まれるので、配当なども含めて事業利益で見ることにした。

主な説明変数としては、総売上高に対する各地域の売上高率と「４．分析データ」の項で述べたように、売上高研究開発費率（ラグ 2 年）を用いた。売上を「国内」「アジア」「アジア以外の海外」に分けた。これらの合計が総売上になる。

分析には下記の式(1)、式(2)、式(3)を用いた。連結決算から求めた ROA をもとに、連結決算単位の各企業の年度別のパネルデータを用いて分析した。

式（1）は「機械器具 4 業種」をまとめて分析するものである。しかしながら「機械器具 4 業種」では国際分業体制が異なる。通商白書 2010 には「中国や ASEAN では中間財を輸入し、電気機械や一般機械では最終財を輸出するが、輸送機械では自国内が最終財の主な販売先になっている。」と述べられている。経済産業省「鉱工業出荷内訳表、鉱工業総供給表」から作成した 2005 年 3 月の業種別輸入浸透度輸出依存度を表 3 に示す。輸入浸透度は（輸入浸透度＝輸入額／総供給額）で、輸出依存度は（輸出依存度＝輸出額／総出荷額）で計算した。

13　利益や資本などのデータが入力されていないサンプルがある。

表3　業種別輸入浸透度と輸出依存度

		輸入浸透度		輸出依存度	
一般機械		7.48%		23.25%	
電気機械全般		19.02%		26.07%	
	電気機械		11.60%		18.10%
	情報通信		25.86%		23.26%
	電子部品デバイス		21.08%		34.71%
輸送機械		5.98%		25.67%	
精密機械		45.34%		48.86%	

経済産業省「鉱工業出荷内訳表、鉱工業総供給表」より作成
2005年3月の数値を使用

表 3 から、精密機械産業においては、輸入浸透度、輸出依存度ともに高く、一般機械産業、輸送機械産業において輸入浸透度が低いことがわかる[14]。このことから、業種によって貿易構造が異なり各地域の売上と利益率の関係は異なることが予想される。そこで、業種による違いを見るために、分析の中心となる説明変数の各地域の売上高率に対して各産業ダミーとの交差項を作り説明変数として式(1)に追加した。この式を式(2)として分析した[15]。各業種の企業数とサンプルサイズは、一般機械器具（企業数：109、サンプルサイズ：645)、電気機械器具（企業数：149、サンプルサイズ：922)、輸送用機械器具（企業数：77、サンプルサイズ：480)、精密機械器具（企業数：26、サンプルサイズ：144）である。

式（3）は、総売上に対する各地域の売上高率と売上高研究開発費率には、企業利益率（ROA）に対して相乗効果があるのではないかと考え、各地域の売上高率と売上高研究開発費率の交差項を加えて分析した。すなわち、各地域の売上高率と売上高研究開発費率はそれぞれ単独でも効果があると考えられるが、アジア市場に有効であるのは技術集約型の製品であるとし、アジアでの売上高率が伸びていると単に研究開発を強化するより効果があるのではないかと考える。

なお、国内売上高率、アジア売上高率、アジア以外の海外売上高率の和は１であるため、これらを同時に説明変数に含めて推計を行うことはできない。そのため、3 変数を別のモデルで推計した。式（2)、式（3）についても同様に分析を行い、結果の係数を比較することにした。

14　同一業種内でも、例えば電気機械器具の場合、産業用電機器具と半導体では輸入浸透度や輸出依存度が大きく異なる。しかしながら、本稿の分析ではこれらの業種の特性は大きく変わらず、分析の煩雑さを避けるためにこれらの業種をまとめて分析した。

15　式(1)(2)(3)(4)(5)(6)において、産業ダミーの項を追加した分析も行った。その結果、本稿で論じる内容については表 4、表 5 に示すものと同様の結果を得た。なお、産業ダミー項を入れた場合は変量効果モデルで分析することになるが、表 4 に示すパネル分析のテストの結果は固定効果モデルを支持しており、本稿では産業ダミー項を入れない分析モデルを用いた。

$$ROA_f(t) = a\ AREAS_f(t) + b\ lnASSET_f(t) + c\ lnRCC_f(t) + d\ RD_f(t\text{-}2) + g\ YearD + z + \varepsilon_f(t) \quad (1)$$

$$ROA_f(t) = a\ AREAS_f(t) + b\ lnASSET_f(t) + c\ lnRCC_f(t) + d\ RD_f(t\text{-}2) + e\ AREASGYO_f(t) + g\ YearD + z + \varepsilon_f(t) \quad (2)$$

$$ROA_f(t) = a\ AREAS_f(t) + b\ lnASSET_f(t) + c\ lnRCC_f(t) + d\ RD_f(t\text{-}2) + f\ AREARD_f(t) + g\ YearD + z + \varepsilon_f(t) \quad (3)$$

$ROA_f(t)$:　企業ｆのｔ年度における総資本事業利益率

$ASSET_f(t)$:　総資産（対数値）

$RCC_f(t)$:　関連子会社数（対数値）

$AREAS_f(t)$:　地域別売上高率（売上高アジア売上高率、売上高国内売上高率、売上高アジア以外海外売上高率のいずれか）

$RD_f(t\text{-}2)$:　売上高研究開発費率（2 年ラグ）

$AREASGYO_f(t)$:　地域別売上高率と産業ダミー（業種別のダミー変数）の交差項（売上高アジア売上高率、売上高国内売上高率、売上高アジア以外海外売上高率のいずれかと産業ダミーの交差項）

$AREARD_f(t)$:　地域別売上高率（$AREAS_f(t)$）と売上高研究開発費率（$RD_f(t\text{-}2)$）の交差項

YearD:　年度ダミー

$\varepsilon_f(t)$:　誤差項

a,b,c,d,e,f,g はそれぞれの係数、z は定数項

ところで、新新貿易理論(Melitz(2003),Helpman, Melitz and Yeaple(2004))では、貿易や海外直接投資を行うと生産性が向上すると同時に、貿易や海外直接投資にはコストを伴うので、投資の余裕が有る生産性の高い企業ほど貿易や海外直接投資を行うという自己選択の内生性があると述べている。本稿の分析においても、海外の売上や企業利益率を変数としているために、この 2 つの変数の間に内生性が存在すると考えられる。さらに、国内売上高率についても、総売上に対する国内売上高率

は海外売上高率にも影響されるため[16]、総売上高国内売上高率も総資本利益率(ROA)と内生性があると考える。

更に、研究開発費は、一般的には次年度の予算を立てるときに、次年度の売上予想額や利益予想額をもとに、その何%という基準で決められることが多い。すなわち、研究開発によって企業収益力が変わるだけではなく、逆に、企業利益予想額から研究開発費が決められる。これは、企業利益と研究開発費に内生的な関係がある可能性を示唆している。そこで、本稿の分析では売上高研究開発費率と総資本利益率(ROA)に内生性の可能性があると考え分析した。

これらの ROA に対する海外売上に関する内生性と研究開発に関する内生性を修正するために、回帰分析にはダイナミックパネル分析を用い、下記の式(4)、式(5)によりシステム GMM (Arellano and Bond(1991), Blundell and Bond(1998)) で推計を行った[17]。これにより、地域売上高率や研究開発費率が ROA に与える効果を内生的な関係を取り除いて推計することができる。式(4)、式(5)は、式(1)、式(2)の右辺に $ROA_f(t)$ の 1 次のラグ項を加えたものである。なお、総資本利益率 (ROA)が高い企業がアジアでの売上高率を伸ばすとか、総資本利益率 (ROA)が高い企業が売上高研究開発費率を上げるという内生性は考えられるが、ROA が高い企業がアジアでの売上高率と売上高研究開発費率の交差項の値を上げるという内生性は考えにくい。そのために、式(3)に対応するダイナミックパネル分析は行っていない[18]。

$$ROA_f(t) = h\ ROA_f(t\text{-}1) + a\ AREAS_f(t) + b\ lnASSET_f(t) + c\ lnRCC_f(t) + d\ RD_f(t\text{-}2) + g\ YearD + z + \varepsilon_f(t) \quad (4)$$

$$ROA_f(t) = h\ ROA_f(t\text{-}1) + a\ AREAS_f(t) + b\ lnASSET_f(t) + c\ lnRCC_f(t) + d\ RD_f(t\text{-}2) + e\ AREASGYO_f(t) + g\ YearD + z + \varepsilon_f(t) \quad (5)$$

変数の意味は、式(1)、式(2)、式(3)の場合と同じである。式(4)、式(5)を用いて、パネル分析の場合と同様に各地域別に回帰分析を行った。なお、比較のために説明変数として売上高に対する各地域の売上高率の代わりに、各地域の売上高の対数値

16　地域の売上高率の合計は 1 である。

17　実際の推計は David Roodman が作成した xtabond2 という stata コマンドで行った。Roodman(2006)に詳しい説明がある。

18　アジア向けに研究開発を行うことは、アジアでの売上高率と売上高研究開発費率の交差項の値を上げるということとは異なることに注意が必要である。

を用いた分析も式(6)を用いて行った。

$$ROA_f(t) = h\ ROA_f(t\text{-}1) + i\ ASIA_f(t) + j\ DOM_f(t) + k\ EXASIA_f(t) + b\ lnASSET_f(t) + c\ lnRCC_f(t) + d\ RD_f(t\text{-}2) + g\ YearD + z + \varepsilon_f(t) \quad (6)$$

$ASIA_f(t)$:　アジア売上高(対数値)

$DOM_f(t)$:　国内売上高(対数値)

$EXASIA_f(t)$:　アジア以外の海外売上高(対数値)

他の変数の意味は、式(1)、式(2)、式(3)の場合と同じである。

６．　分析結果

６．１　分析結果の検定

式(1)、式(2)、式(3)を用いて分析したパネル分析の結果を表 4 に示す。表 4 は総資本事業利益率(ROA)を被説明変数にした回帰分析の結果である。パネル分析では、表 4 の下から 4 行目から 2 行目に示した F 検定、Breush and Pagan 検定、Hausman 検定の結果は全て固定効果モデルを支持しているので固定効果モデルで分析し、その結果を示した。

ダミー変数と連続変数との交差項に関する効果は、被説明変数を Y、説明変数を X とし、変数の係数を α_1、交差項の係数を α_2、ダミー変数を D とすると一般的に式(7)で表すことができる。

$$\Delta Y = (\alpha_1 + \alpha_2 D)\ \Delta X \quad (7)$$

ダミー変数が 1 の場合、変数 X の係数は変数の係数と交差項の係数の和になる。例えば、表 4 に示すパネル分析の売上高アジア売上高率の項目で見ると、一般機械産業の売上高アジア売上高率の係数は表 4 の左から 2 列目の係数を用いて、 0.1008 + 0.0573 = 0.1581 となる。他の業種についても同様に係数の和を求めることによって各業種の係数を求めることができる。

連続変数同士の交差項に関する効果は、被説明変数を Y、説明変数を X_1, X_2 としそれぞれの係数を α_1、α_2 交差項の係数を α_3 とすると一般的に式(8)で表すことができる。

表4　売上のアジアシフトと研究開発の効果（パネル分析）

被説明変数：ROA	式(1)	式(2)	式(1)	式(2)	式(1)	式(2)	式(3)		
売上高アジア売上高率	0.0752 ***	0.1008 ***					0.0522 **		
	(0.0182)	(0.0228)					(0.0209)		
売上高国内売上高率			−0.0042	−0.0579 ***				0.0251	
			(0.0164)	(0.0223)				(0.0197)	
売上高アジア以外の海外売上高率					−0.0891 ***	−0.0574 *			−0.0910 ***
					(0.0205)	(0.0338)			(0.0232)
売上高研究開発費率（ラグ2年）	−0.0291	−0.0393	−0.0168	−0.0280	−0.0266	−0.0262	−0.2367 **	0.3576 **	−0.0362
	(0.0654)	(0.0644)	(0.0656)	(0.0647)	(0.0653)	(0.0654)	(0.1137)	(0.1551)	(0.0863)
アジア売上高率研究開発（交差項）							0.6070 **		
							(0.2722)		
国内売上高率研究開発（交差項）								−0.8085 ***	
								(0.3035)	
アジア以外海外売上高率研究開発（交差項）									0.0496
									(0.2895)
売上高率一般機械産業(交差項)		0.0573		0.0145		−0.0459			
		(0.0349)		(0.0309)		(0.0471)			
売上高率輸送用機械産業(交差項)		−0.2770 ***		0.2645 ***		−0.0783			
		(0.0413)		(0.0358)		(0.0549)			
売上高率精密機械産業（交差項）		−0.1134 *		0.0992 *		0.0249			
		(0.0609)		(0.0546)		(0.0842)			
総資産（対数値）	0.0345 ***	0.0396 ***	0.0388 ***	0.0442 ***	0.0401 ***	0.0400 ***	0.0345 ***	0.0394 ***	0.0402 ***
	(0.0061)	(0.0062)	(0.0062)	(0.0061)	(0.0060)	(0.0061)	(0.0061)	(0.0062)	(0.0061)
関連子会社数（対数値）	−0.0157 ***	−0.0159 ***	−0.0162 ***	−0.0161 ***	−0.0156 ***	−0.0155 ***	−0.0160 ***	−0.0162 ***	−0.0156 ***
	(0.0043)	(0.0042)	(0.0043)	(0.0042)	(0.0043)	(0.0043)	(0.0043)	(0.0043)	(0.0043)
年度ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
定数項	−0.5772 ***	−0.6693 ***	−0.6405 ***	−0.7512 ***	−0.6475 ***	−0.6455 ***	−0.5676 ***	−0.6668 ***	−0.6482 ***
	(0.1078)	(0.1086)	(0.1117)	(0.1111)	(0.1066)	(0.1068)	(0.1080)	(0.1120)	(0.1066)
サンプルサイズ						2191			
企業数						361			
within	0.2810	0.3052	0.2742	0.2983	0.2817	0.2828	0.2829	0.2771	0.2817
R二乗値： between	0.0023	0.0002	0.0022	0.0003	0.0008	0.0006	0.0021	0.0021	0.0007
overall	0.0314	0.0149	0.0260	0.0067	0.0139	0.0153	0.0315	0.0251	0.0139
Fテスト　Prob > F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Breush and Paganテスト　Prob > Chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ハウスマンテスト　Prob > Chi2	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000
採用モデル	固定効果	固定効果	固定効果	固定効果	固定効果	固定効果	固定効果	固定効果	固定効果

注：　***は1%、**は5%、*は10%の水準で統計的に有意であることを示す。
　　表題の式番号は、本文中の式の番号を示す。

表5　売上のアジアシフトと研究開発の効果（ダイナミックパネル分析）

被説明変数：ROA	式(4)	式(5)	式(4)	式(5)	式(4)	式(5)	式(6)
ROAの１次のラグ	0.6989 ***	0.7409 ***	0.6817 ***	0.7199 ***	0.7178 ***	0.7561 ***	0.5460 ***
	(0.0359)	(0.0323)	(0.0406)	(0.0327)	(0.0440)	(0.0375)	(0.0492)
売上高アジア売上高率	0.1020 ***	0.0824 ***					
	(0.0138)	(0.0129)					
売上高国内売上高率			−0.2079 ***	−0.1817 ***			
			(0.0327)	(0.0278)			
売上高アジア以外の海外売上高率					0.0572	0.0936 *	
					(0.0358)	(0.0495)	
アジア売上高(対数値)							−0.0041
							(0.0063)
国内売上高（対数値）							0.0373 ***
							(0.0113)
アジア以外の海外売上高(対数値)							0.0103 ***
							(0.0035)
売上高研究開発費率(ラグ2年)	0.2420 ***	0.1964 ***	0.0875	0.0698	0.2202 ***	0.1218	0.6500 ***
	(0.0837)	(0.0751)	(0.0751)	(0.0779)	(0.0860)	(0.0775)	(0.1251)
売上高率一般機械産業(交差項)		0.0506 ***		0.0141 *		−0.0704 **	
		(0.0148)		(0.0086)		(0.0360)	
売上高率輸送用機械産業(交差項)		0.0388 **		0.0063		−0.1331 **	
		(0.0215)		(0.0082)		(0.0560)	
売上高率精密機械産業（交差項）		0.0182		−0.0133		−0.0554	
		(0.0192)		(0.0131)		(0.0467)	
総資産（対数値）	0.0492 ***	0.0265 **	0.0288 **	0.0143	0.0447 **	0.0249 **	0.1087 ***
	(0.0152)	(0.0135)	(0.0137)	(0.0104)	(0.0176)	(0.0127)	(0.0270)
関連子会社数（対数値）	−0.0734 ***	−0.0340 **	−0.0567 ***	−0.0335 **	−0.0707 **	−0.0374 *	−0.2261 ***
	(0.0224)	(0.0198)	(0.0215)	(0.0163)	(0.0279)	(0.0195)	(0.0295)
年度ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
定数項	−0.7077 ***	−0.3850 **	−0.2383	−0.0552	−0.6227 **	−0.3451 *	−2.1147 ***
	(0.2162)	(0.1921)	(0.1814)	(0.1384)	(0.2519)	(0.1829)	(0.2817)
サンプルサイズ				1827			
企業数				350			
ABテスト　AR(1)　Pr > z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ABテスト　AR(2)　Pr > z	0.341	0.244	0.143	0.140	0.421	0.302	0.973
Sarganテスト　Prob > Chi2	0.001	0.000	0.014	0.001	0.000	0.000	0.000
Hansenテスト　Prob > Chi2	0.420	0.268	0.363	0.029	0.021	0.022	0.124
Waldテスト　Prob > Chi2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
採用モデル				システムGMM			

注：　***は1%、**は5%、*は10%の水準で統計的に有意であることを示す。
　　Hansenテストは、stata,xtabond2コマンドのrobustオプションを使用。
　　表題の式番号は、本文中の式の番号を示す。

$$\Delta Y = (\alpha_1 + \alpha_3 X_2)\,\Delta X_1 + (\alpha_2 + \alpha_3 X_1)\,\Delta X_2 + \alpha_3\,\Delta X_1\,\Delta X_2 \qquad (8)$$

ここでは、X_1, X_2に平均値を用いて各係数を計算する。式（8）に、表 1 に示す統計量の内、売上高国内売上高率の平均値(0.5731)、 売上高アジア売上高率の平均値(0.1940）、売上高アジア以外の海外売上高率の平均値(0.2330）のいずれかと売上高研究開発費率（ラグ 2 年）の平均値(0.0376)を入れて各係数を計算できる。例えば、表 4 に示すパネル分析のアジア売上高率の項目で見ると、交差項がある場合の売上高アジア売上高率の係数は表 4 の右から 3 列目の係数を用いて式(8)右辺第 1 項より、 0.0522 + 0.6070 x 0.0376 = 0.0750 となり交差項がないときの売上高アジア売上高率の係数（左から 1 列目 1 行目）0.0752 とかなり近い。これは売上高アジア売上高率の ROA に対する効果が、交差項があっても、交差項がなくてもほぼ同様であることを示す。同様に売上高研究開発費率についても式(8)第 2 項の係数を計算し、第 3 項（交差項）の係数とともに式（8）に代入すると次の式(9)を得る。

$$\Delta Y = 0.0750\Delta X_1 + (-0.1186)\Delta X_2 + 0.6070\Delta X_1\Delta X_2 \qquad (9)$$

アジア売上高率以外の、国内売上高率、アジア以外海外売上高率のそれぞれの列についても同様に係数を計算することができる。計算の結果[19]、どの場合も交差項がない場合と係数が近くなる。式(8)、式(9)から交差項については分析結果の係数をそのまま解釈してよいことがわかる。内生性を修正するためのダイナミックパネル分析は、式(4)、式(5)、式(6)によりシステム GMM で分析した。結果を表 5 に示す。Arellano-Bond テストによる AR(1)の P 値はどれも 0.000 で、かつ、AR(2)の P 値はどれも 10%以上であり、2 次の系列相関はないことを示している。また、Wald テストの結果の P 値はどれも 0.000 で回帰分析の係数に基本的な問題はない。過剰識別制約テストとしては、Sargan テストと Hansen テストを行った[20]。Sargan テストの結果の P 値は左から 3 行目の交差項なしの国内売上高率を除いて、どれも 1 %以下で過剰識別の問題はないことを示している。また、Hansen テストの結果の P 値は、左

19　実際の計算は説明が長くなるのでここでは省略する。

20　Sargan テストは Prob>Chi2 が 0 に近いと過剰識別が無いことを示し、逆に Hansen テストは Prob>Chi2 が 0 に近いと過剰識別が有ることを示す。また、推計の有意水準は違いを明示するために robust オプションを付けない場合の値であるが、xtabond2 コマンドでは robust オプションを付けないと Hansen テストが実行されないため、Hansen テストの結果は robust オプションを指定したときの値である。

から 4，5，6 行目の国内売上高率に業種別の交差項を入れた場合とアジア以外の海外売上高率に 5%の水準で有意性が残っている。これは過剰識別が低い水準であるが残っていることを意味し、システム GMM における操作変数を適切に選べていないことを示す。しかしながら、これら 4 モデルでは、Hansen テストの結果か Sargan テストの結果のどちらかは有意に出ているので、過剰識別による影響は少ないと考える。

表 5 のダイナミックパネル分析についても、表 4 のパネル分析の場合と同様に交差項の係数を計算することができる。

６．２　分析結果の検討

（１）仮説 1 の検証

アジアの売上高率と企業利益の関係についてパネル分析（表 4）の結果を見る。表 4 の左から 1 列目では売上高アジア売上高率の係数は正で１％の水準で有意である。内生性を修正した表 5 の左から 1 列目の売上高アジア売上高率の係数も正で１％の水準で有意である。これは仮説 1：「総売上高に占めるアジアでの売上高率の増加は企業利益率の向上に正の効果がある。」が成立することを示す。また同様に、表 4 と表 5 の左から 3 行目は、売上高国内売上高率の増加は企業利益率の向上に負の効果が有ることを示す。

業種別にみると、パネル分析（表 4）では輸送機械産業と精密機械産業で売上高アジア売上高率の係数が負である（例えば輸送用機械産業では 0.1008 － 0.2770 = -0.1762）。しかしながら、ダイナミックパネル分析（表 5）では輸送用機械産業と精密機械産業ともに係数が正になる（例えば輸送用機械産業では 0.0824 ＋ 0.0388 = 0.1212）。この 2 業種では内生性を取り除くと、本来の売上高アジア売上高率の ROA を向上させる効果が表れ、係数の値が大きくなる。業種別に見ても仮説 1 が成立することを示す。

ところで、一般的には韓国企業や中国企業との競争が激しいアジア市場の方が利益を上げにくく、国内市場の方が利益を上げやすいように思われる。そこで、説明変数として総売上高に対する地域の売上高率の代わりに、各地域の売上高の対数値を用いて分析した式(6)の結果（表 5 の最右行）を見る。国内売上高の係数が、他の地域の売上高の係数よりも大きい[21]。売上高で見ると、国内の方が利益は出るものと考えられる。アジア市場の拡大効果が大きくない場合は国内売上高率を上げること

[21] 表 5 でアジア売上高の係数は符号が負であるが有意性は低い。

は有効であるが、図 4 に示したように国内市場があまり拡大せずアジア市場の伸びが大きい場合、拡大しているアジア市場での売上高率を伸ばした方が規模の拡大により ROA が高くなるものと考えられる[22]。この点は、「機械器具 4 業種」にとってのアジア市場の重要性を表している。

（２）仮説２の検証

研究開発に関してみると、表 4 の売上高研究開発費率の係数の符号は負で有意性は低い。しかしながら、ダイナミックパネル分析の結果を示す表 5 の売上高研究開発費率の係数は符号が正である。次年度の事業計画において、売上計画や利益計画から研究開発費が決められるという内生性を取り除くと、売上高研究開発費率は企業利益率の向上に対して正の効果が有ると説明できそうであるが、表 5 の有意性がまちまちであるだけでなく、研究開発費率の指標の作り方で結果が変わり不安定であり、今後のさらなる研究が必要である。従って仮説 2 :「研究開発の強化は企業利益率の向上に正の効果がある。」は成立するとは言えない。

（３）仮説３の検証

アジアでの売上高率と売上高研究開発費率の総資本利益率（ROA） に対する相乗効果について交差項の係数で見ると、表 4 の右から 3 列目のアジア売上高率研究開発(交差項)の係数は正で５％の水準で有意である。従って、仮説３ :「総売上高に占めるアジアでの売上高率増加と研究開発の強化は企業利益率の向上に正の相乗効果がある。」は成立する[23]。すなわち、アジアでの売上高率を高めることは単独でも効果があるが、アジア市場に有効であるのは技術集約型の製品であると考えられ、アジアでの売上高率が伸びていると単に研究開発を強化するより効果があると考えられる。

（４）その他の変数

その他の変数の内、総資産については、表 4、表 5 ともに係数は正で有意である。従って、総資産の増加は企業の利益率（ROA）を上げる効果が有ることを示す。

関連子会社数に関しては、表 4、表 5 ともに係数の符号は負で有意である。海外子会社が多いほど利益率（ROA）が低くなっている。この原因としては海外売上の比率を一定とした場合、海外子会社数が増えるとオペレーションが複雑になるなどの可

22　被説明変数に総資本事業利益率(ROA)を取っているので、総資本が一定だと仮定すると事業利益が多い方が ROA は高くなる。今、総資本が一定で国内の方が売上高利益率は高いとすると、売上が同じなら国内で売った方が ROA は高くなるが、アジア市場が拡大しているので、アジアで売上全体を伸ばしアジアの比率を高めた方が利益は多くなり ROA は高くなると考えられる。

23　「５．分析方法」で述べたように ROA が高い企業がアジアでの売上高率と売上高研究開発費率の交差項の値を上げるという内生性は考えにくい。

能性が考えられる[24]。

７．　まとめと今後の課題

拡大するアジア市場の日本の製造業にとっての重要性に注目し、アジア市場の獲得が日本企業の収益力向上に繋がっているかどうかを研究開発との関連を含めて検証した。分析は、株式上場企業のデータを用いて一般機械器具、電気機械器具、輸送用機械器具、精密機械器具の 4 業種に属する企業について行った。一般的には、競争が激しいアジア市場よりは国内市場の方が利益をあげられるのではないかと思われるが、拡大するアジア市場に向けて、総売上に占めるアジアの売上高率を高め、アジア向けの製品に競争力を持たせる技術力を付けることが日本企業に必要であると考え、以下の 3 仮説を立て検証した。具体的には、地域売上高率のアジアシフトや研究開発強化が企業の利益率向上と正の関係があるかどうかを分析した。その結果、次の結論が得られた[25]。

仮説１：総売上高に占めるアジアでの売上高率の増加は企業利益率の向上に正の効果がある。　―＞　成立する

仮説２：研究開発の強化は企業利益率の向上に正の効果がある。
―＞　成立するとは言えない

仮説３：総売上高に占めるアジアでの売上高率増加と研究開発の強化は企業利益率の向上に正の相乗効果がある。　―＞　成立する

これらの結果から、日本の「機械器具 4 業種」では、アジア諸国との関係を強化し、拡大するアジア市場に向けて、総売上に対するアジアでの売上高率を伸ばすことは、企業の総資本利益率（ROA）向上に正の効果があることがわかった。また、研究開発については企業の総資本利益率との有意な関係は見られなかった。しかしながら、総売上高に対するアジアでの売上高率の増加と研究開発の強化は企業の総資本利益率に対して相乗効果があることがわかった。これは、アジア市場を獲得するとともに研究開発を強化し、部品などに活かされる「技術力」を高めることが、日本企業の発展のために有効であることを示す。

なお、本稿では、データの制約のためにアジアでの売上と全要素生産性（TFP）と

24　式(1)(2)(3)(4)(5)(6)に産業ダミーを加えて分析した場合、産業ダミーの係数は産業ごとに異なったが、仮説１，２，３の検証結果、および、その他の変数の結果は同様であった。

25　仮説 1 から仮説 3 の検討結果は、研究開発指標として研究開発費の 3 年ストック 2 年ラグをとり 2003 年から 2007 年の間のパネル分析を行った場合も、研究開発費の 3 年ストックを取りラグをとらずに 2001 年から 2007 年の間のパネル分析を行った場合も同様である。

の関係を分析することができなかった。アジア市場と企業の生産性との関係を検討することを今後の課題とする。

参考文献

乾友彦、権赫旭(2005)「日本製造業における R&D 活動と生産性：企業レベルデータによる実証分析」『Hi-Stat Discussion Paper Series』,No.122

北村行伸(2009)『パネルデータ分析』岩波書店

経済産業省(2010)『通商白書２０１０』第 2 章第 2 節第 3 節, pp.170-200

経済産業省(2011)『通商白書２０１１』第 2 章第 1 節, pp.86-104

権赫旭、深尾京司、金榮愨(2008)「研究開発と生産性上昇：企業レベルのデータによる実証分析」『Global COE Hi-Stat Discussion Paper Series』,No.003

新宅純二郎(2006)「東アジアにおける製造業ネットワークの形成と日本企業のポジショニング」東京大学ＣＯＥものづくり経営研究センター 『MMRC Discussion Paper』, No.92

松浦寿幸、元橋一之、藤澤三宝子(2007)「機械製造業のグローバル化と生産性に対する影響」『RIETI Discussion Paper Series』,07-J-015

八代尚光、平野大昌(2010)「輸出ブーム期における輸出企業のパフォーマンスと投資行動」『RIETI Policy Discussion Paper Series』,10-P-005

Arellano,M. and S.Bond(1991) “Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations,” *Review of Economic Studies*, Vol.58, (2), pp.277-297

Blundell,R. and S.Bond(1998) “Initial Conditions and Moment restrictions in Dynamic panel data models,” *Journal of Econometrics*, Vol.87, (1), pp.115-143

Helpman,E., M.J.Melitz and S.R.Yeaple(2004) “Export Versus FDI with Heterogeneous Firms,” *American Economic Review*, Vol.94, (1), pp.300-316

Melitz,M.J.(2003) “TheImpact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity”, *Econometrica,* Vol.71, (6), pp.1695-1725

Roodman,D.(2006) “How to Do xtabond2: An Introduction to “Difference” and “System” GMM in Stata,” *Working Paper Center for Global Development*, 103

Schiff,M. and Y.Wang(2006) "North-South and South-South Trade-Related Technology Diffusion: How Important Are They in Improving TFP Growth?," *Journal of Development Studies*, Vol.44, (1), pp.49-59