

# 輸出価格と輸出先における特許保有件数

— 日本の貿易統計を用いた実証研究 —

小坂賢太

## 1. はじめに

近年、我が国において、輸出を拡大するのに労働賃金の安い途上国との価格競争を回避するために、品質を向上させることなどにより、高くても売れる製品の販売による輸出拡大の重要性が指摘されることがある。一方、高品質な製品を生産しても途上国に模倣され低コストで生産されると価格競争に巻き込まれ、高価格で販売することが難しくなる。途上国の模倣のスピードを低下させる一つの方法として、輸出先で輸出製品に関する特許権を取得し一定期間、技術を独占する方法が挙げられる。輸出先で輸出製品に関する特許権を取得し、特許権の取得が製品の独占的販売につながれば途上国からの競争を排除でき、輸出財を高価格で販売することができる。

しかし、輸出先で輸出製品に関する特許権の取得が製品の独占的な販売につながるとは限らない。蟹(2008)によると、生産に多くの種類の技術が必要となる財では、自社が一つの技術に関する特許権を取得しても生産に必要な他の技術に関する特許を他社が取得していれば自社は独占的に販売することはできなくなる。このように製品製造に多数の技術が必要となる場合には、特許権は製品の独占販売の手段に使われるのではなく、クロス・ライセンスやパテント・プールといった手段に使われることになる。代表的な産業としては機械産業が挙げられる。一方、財の生産に一つのコアな技術の保有が直結するような製品については、特許権は他社を技術的

に排除することに使用されることになり、財の独占的な販売につながる。このような産業の代表としては化学産業が挙げられる。

このように特許権の取得が一定期間の製品の独占的な販売につながる産業は化学製品に代表される一部の産業であり、それ故、輸出先での特許権の保有が高価格製品の輸出に直結するような産業はそれらの産業に限定されることが考えられる。しかしながら、実際に化学産業においても、輸出先での特許権の取得が輸出先への高価格製品の輸出につながっているのかどうかは、いまだ実証的に解明されていない。

本研究は、日本の輸出財の輸出先ごとの単価<sup>1</sup>と輸出先の特許保有件数の関係について実証的に分析し、特に化学製品について輸出先での特許保有件数の増加が輸出価格の上昇につながるのかを検討することを目的としている。具体的には、2015年の財務省貿易統計における品目別国別輸出統計を用いて、各輸出品目における輸出財の輸出先ごとの単価と輸出先国における日本の特許保有件数の関係を輸出財の単価に影響を及ぼすと考えられる様々な変数をコントロールし分析する。輸出品目は9桁レベルを用い、分析対象は製造業全体を対象とした分析に加えて、化学製品に限定した分析も行うことで製造業全体と比較したときの化学製品の特徴を検討する。

輸出財の輸出先ごとの単価の違いについて実証的に分析した研究は、近年急速に行われている。(Bastos and Siva (2010), Manova and Zhang (2010), Baldwin and Harrigan (2011), Martin (2012), Harrigan (2015), Gorg (2017)) これらの研究の多くは、輸出先における輸出財の単価と輸出元から輸出先への距離との関係に焦点を当てており、輸出元から輸出先国への特許保有件数との関係について分析したものは筆者の知る限り存在せず、このことが本研究の特徴となっている。高価格な製品を輸出することにより輸出を拡大させることの重要性は指摘されており、輸出先での特許保有件数の増加が高価格な製品の輸出に関係するのどうかを検討することは重要であると言える。

本研究の構成は以下の通りとなっている。まず、第2節では利用するデータについて説明し、さらに記述統計を概観する。第3節では推計式と

推計結果について説明する。第4節はまとめである。

## 2. データについて

### (1) 利用するデータ

本研究では、輸出財の単価に財務省貿易統計の9桁レベルの輸出統計を用いて分析している。<sup>2</sup> 貿易統計は、税関に提出された申告を集計した統計であり、財の分類として、9桁の統計品目番号を使用している。6桁目までは、HS条約（商品の名称及び分類についての統一システムに関する国際条約：International Convention on the Harmonized Commodity Description and Coding System）に基づき、国際的に統一されているが、7桁目以降は日本独自のものとなっている。この統計によって、日本が何をどの国にいつ輸出、または輸入を行ったのかを把握することができる。9桁レベルのデータは、品目の種類を非常に細かく分類しており、例えば、本研究で用いる2015年の輸出統計品目表においては、乗用車は第8703項に分類されるが、この項は、シリンダー容積の大きさやロックダウンのもの、中古のものなどの基準でさらに細かく分類され、全29種類に分けられている。

輸出財の単価は品目別輸出先国別の輸出額のデータを品目別輸出先国別の輸出数量のデータで割ることで求めている。具体的には、品目を $i$ 、輸出先国を $j$ とし、日本から品目 $i$ の輸出先国 $j$ への輸出額を $x_{ij}$ 、輸出数量を $q_{ij}$ 、輸出単価を $uv_{ij}$ とすると、

$$uv_{ij} = \frac{x_{ij}}{q_{ij}}$$

となる。

本研究では、輸出先での輸出財の単価に影響を及ぼすと考えられる変数として、日本の輸出先における特許保有件数に加えて、日本から輸出先

への距離、輸出先の GDP、輸出先の一人当たりの GDP、輸出先が WTO に加盟しているか、日本と FTA を締結しているか、日本から輸出先への直接投資額といった変数を用いている。それぞれの変数のデータソースは、日本から各国への距離、各国の GDP、一人当たりの GDP、輸出先が WTO に加盟しているか、輸出先国が日本と FTA を結んでいるか、内陸国であるかという変数については CEPII (Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales) のデータを用いている。日本から輸出先への直接投資額のデータは OECD のデータを用いている。直接投資額が負となる国も存在するが、推計するには直接投資が 0 と考えている。日本の輸出先国における特許保有件数は、WIPO IP Statistics Data Center のデータを用いている。推計には全ての変数において、対数値を用いている。値に 0 が含まれる変数に関しては、変数に 1 を加えてから対数値を取ることで対応している。

## (2) 記述統計の概観

次に輸出先における輸出単価、特許保有件数の記述統計について概観する。品目  $i$  の輸出先国  $j$  への輸出単価  $uv_{ij}$  は輸出先ごとに異なるが、これを品目  $i$  ごとに平均をとり、この平均値を  $uv_i$  とする。次に、輸出単価  $uv_{ij}$  を品目  $i$  の平均値  $uv_i$  で割り、これを  $\left(\frac{uv_{ij}}{uv_i}\right)$  とする。 $\left(\frac{uv_{ij}}{uv_i}\right)$  は品目  $i$  について各輸出先の輸出単価が平均的な輸出単価の何倍であるのかを示している。さらに  $\left(\frac{uv_{ij}}{uv_i}\right)$  について輸出先国ごとに平均値を求め、これを  $uv_c$  とする。 $uv_c$  はそれぞれの輸出先における輸出単価の指標であるとみなすことができる。図 1 と図 2 は、 $uv_c$  を日本から近い国の順に並べたものである。図 1 は全製造業を対象にし、図 2 は化学製品に限定している。図 1 において一カ国を除いて値が 6 未満であるが一カ国だけ値が 11 より大きい。値が 11 以上の国はジブチ共和国であり、異常値である可能性がある。この

ためこの国を含む分析とこの国を除いた分析の2通りの分析を行ったが結果はほとんど変わらなかった。

2015年における特許保有件数は図3で示されている。日本は55カ国で特許権を保有しておりアメリカが最も多く中国がこれに続いている。

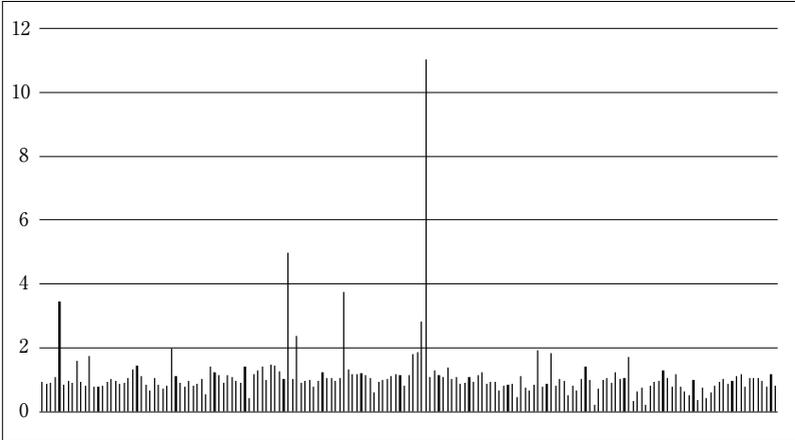


図1 全製造業における各輸出先国での輸出価格指標

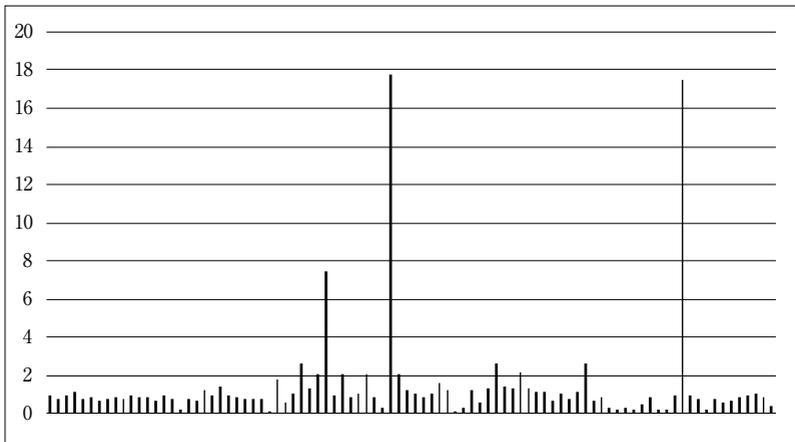


図2 化学製品における各輸出先での輸出価格指標

(出所) 財務省貿易統計を用いて筆者作成

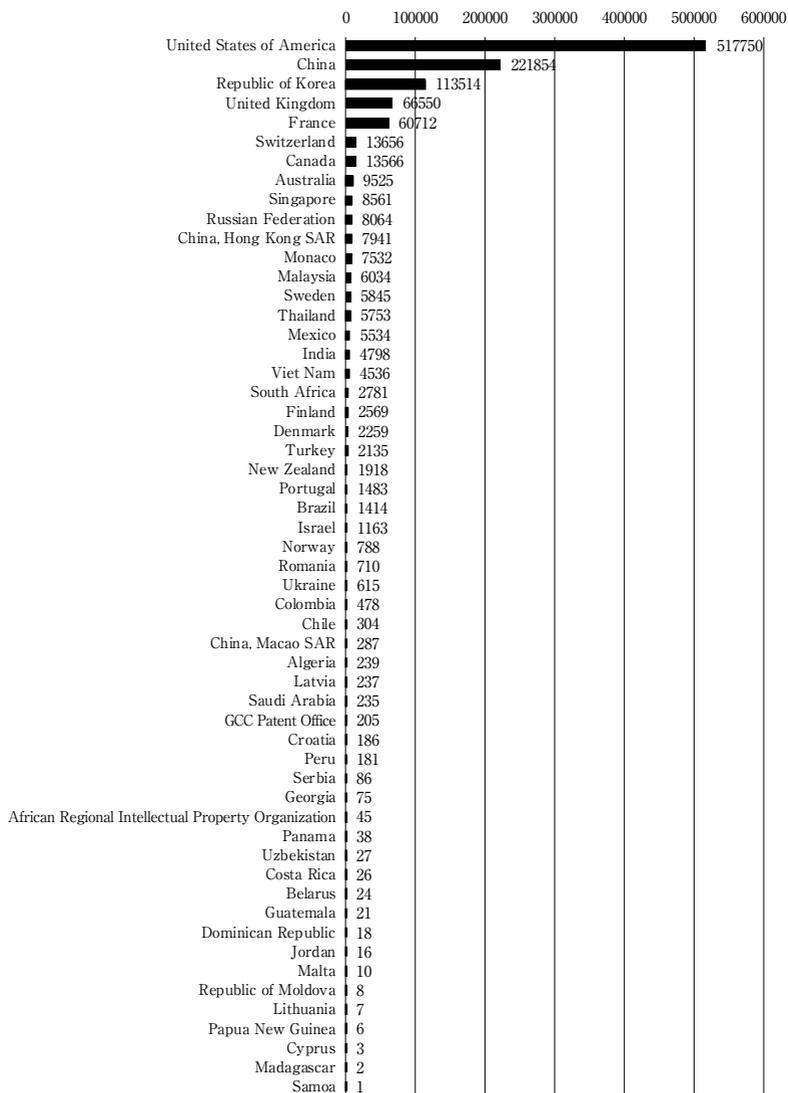


図3 日本の外国特許保有件数（2015）

（出所）WIPO IP Statistics Data Center に基づき筆者作成

### 3. 推計式と推計結果

#### (1) 推計式

推計式は以下ようになる。

$$\ln un_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln dist_j + \beta_2 \ln GDP_j + \beta_3 \ln \left( \frac{GDP_j}{pop_j} \right) + \beta_4 \ln(patent_j + 1) + \gamma X_j + \eta_i + \varepsilon_{ij}$$

$i$  は品目を示し、 $j$  は輸出先国を示している。 $\ln un_{ij}$  は、品目  $i$  の輸出先国  $j$  への輸出単価の対数値を示している。 $dist_j$  は日本から輸出先国  $j$  への距離を示し、 $\ln dist_j$  はその対数値を示している。 $GDP_j$ 、 $\frac{GDP_j}{pop_j}$ 、 $patent_j$  は、それぞれ輸出先国  $j$  の GDP、一人当たりの GDP、日本の特許保有件数を示し、 $\ln GDP_j$ 、 $\ln \left( \frac{GDP_j}{pop_j} \right)$ 、 $\ln(patent_j + 1)$  は、それぞれの変数の対数値を示している。 $X_j$  は輸出先が日本と FTA を結んでいるか、輸出先が WTO に加盟しているか、輸出先が内陸国であるかについてのダミー変数と日本から輸出先への直接投資額に 1 を加えた値の対数値を含んでいる。 $\eta_i$  は、9 桁の各輸出統計品目のダミーである。輸出品目の種類によって輸出単価は大きく異なってくるので、全ての輸出品目についてダミー変数を入れることで、その影響をコントロールしている。推計は、全製造業を対象とする「モデル 1」と化学製品のみを対象とする「モデル 2」の二つの推計を行う。化学製品に限定したモデル 2 では、 $\ln(patent_j + 1)$  の係数が正になることが予想されるが、モデル 1 では必ずしも正になるとは限らない。

#### (2) 説明変数

次に、それぞれの説明変数が輸出財の単価にどのような影響を与えるの

かを詳しく見ていく。日本からの輸出先国への距離と輸出財の単価の関係については、理論モデルの間でも予想が異なっている。具体的には、それぞれの輸出先国で需要の価格弾力性が同じであると仮定している Brander and Krugman (1983) では、輸送費が大きくなり販売価格が高くなりすぎるとな遠距離の輸出先国においては、企業は販売価格が高くなりすぎるのを防ぐためマークアップを低くし、そのため輸出単価は低くなると予想する。また Melitz (2003) では、生産性が高い企業は生産コストが安くなるため、輸出単価は安くなると仮定する。すると日本から距離が遠い国では輸出への参入コストが高くなるので生産性の高い企業しか参入できず、距離が遠い国では日本からの平均輸出単価は低くなる。一方、Melitz (2003) とは逆に、Baldwin and Harrigan (2011) では、生産性が高い企業は高品質の財を生産し輸出単価は高くなると仮定する。すると、日本から距離が遠い国には輸出への参入コストが高くなるので生産性の高い企業しか参入できず、距離が遠い国では日本からの平均輸出単価は高くなる。また、Alchian and Allen (1964)、Hummels and Skiba (2004) では、企業は遠距離の国への輸出には輸送コストが高くなるため、価格の安い財は輸出せず価格の高い財のみ輸出すると予想している。これは価格の低い商品はマークアップも小さいため遠距離に輸出しても輸送コストがまかなえず、輸出しないからである。それ故、遠距離には価格の高い財のみ輸出するので、輸出単価は高くなる。さらに、Martin (2012) では、輸送費用がある仮定をみたせば企業は遠距離の国ではマークアップを高くする可能性を指摘している。

このように理論モデルでは、輸出先の距離と輸出単価の関係については一義的には決定されないが、実証研究を見てみると、多くの実証研究では輸出先が遠距離であるほど輸出単価は高くなるという結果を見出している。(Bastos and Siva (2010), Manova and Zhang (2010), Baldwin and Harrigan (2011), Martin (2012), Harrigan (2015), Gorg (2017))

輸出先国の GDP が輸出単価に与える影響については、Melitz and

Ottaviano (2008) では、GDP が大きい輸出先では、企業の競争が激しいため輸出単価は低下する傾向にあると予想している。輸出先国の一人当たりの GDP が輸出単価に与える影響については、高所得国ほど高品質製品の需要が高く、また需要が価格に対して弾力的でないため、輸出単価が高くなると予想できる。

輸出先国が WTO に加盟しているか、また、日本と FTA を締結しているかについては、輸出単価に与える影響は理論的には一義には決定されない。Brander and Krugman (1983) に代表されるような市場が分断されている伝統的寡占モデルでは、貿易協定で関税が下がると企業は価格を高めると予想する。一方、近年の企業の参入を考慮したモデルでは、貿易協定により輸出参入コストが低くなると、生産性が低い企業の輸出先への参入も容易になり、仮に生産性が低い企業が低品質で低価格の製品を生産すれば輸出単価は低くなる。

直接投資額が与える影響については、直接投資によって輸出先市場で参入が容易になる効果や直接投資によって高品質な製品の需要が高まる効果など、輸出単価に与える影響についてはさまざまな影響が考えられ一義的には決定されない。

輸出先の特許保有権が輸出単価に与える影響については、一つのコアになる発明が製品の開発につながる産業であれば、輸出先での特許保有権が多いほど輸出単価が高くなると予想される。具体的には化学産業が挙げられる。一方、機械産業のように製品製造に数多くの技術が必要な場合は、特許権は他の企業にライセンスされることが多く、輸出単価が高くなるとは限らない。このことから、分析対象を化学製品に限定したモデル 2 では特許保有件数は輸出財の価格に正の影響を与えると予想されるが、全製造業を対象としたモデル 1 ではどのような影響を与えるのかは定かではない。

輸出品目ダミーの係数の大きさはそれぞれの品目の特徴に応じて決定される。モデル 1 の輸出品目ダミーの数は 3277 であり、モデル 2 の輸出品目ダミーの数は 497 である。

### (3) 基本統計量

基本統計量は以下ようになる。表1が全製造業を対象としたモデル1の基本統計量であり表2が化学製品を対象としたモデル2の基本統計量である。モデル1では貿易統計における輸出品目の第28類から第97類を対象にしている。モデル2では貿易統計の輸出品目の第28類から第38類を対象にしている。それぞれ観測数は28898と3486である。

表1 モデル1の基本統計量

変数	観測数	平均	標準偏差	最小値	最大値
輸出単位の対数	28,898	1.284003	2.514924	-8.07189	15.42495
距離の対数	28,898	8.555512	0.747211	6.858289	9.838712
GDPの対数	28,898	27.44803	1.619905	17.30207	30.52343
一人当たりのGDPの対数	28,898	9.53826	1.169404	5.624264	11.52732
In (特許保有件数+1)	28,898	6.40971	4.970098	0	13.15725
In (直接投資額+1)	28,898	11.01367	4.139651	0	15.57677
In (remotness)	28,898	-23.6703	0.474457	-24.5559	-22.6004
FTA 締結ダミー	28,898	0.321406	0.467025	0	1
WTO 加入ダミー	28,898	0.991764	0.090379	0	1
内陸地ダミー	28,898	0.032632	0.177675	0	1

表2 モデル2の基本統計量

変数	観測数	平均	標準偏差	最小値	最大値
輸出単位の対数	3,486	0.644351	2.0604	-6.80318	10.60567
距離の対数	3,486	8.434325	0.802099	6.858289	9.838712
GDPの対数	3,486	27.77853	1.44522	22.58016	30.52343
一人当たりのGDPの対数	3,486	9.680728	1.111297	5.918856	11.30153
In (特許保有件数+1)	3,486	6.895377	5.070072	0	13.15725
In (直接投資額+1)	3,486	11.51244	3.842262	0	15.5767
In (remotness)	3,486	-23.7495	0.470649	-24.5559	-22.6029
FTA 締結ダミー	3,486	0.30809	0.46177	0	1
WTO 加入ダミー	3,486	0.998566	0.037851	0	1
内陸地ダミー	3,486	0.019507	0.138317	0	1

#### (4) 推計結果

モデル1の推計結果は表3となり、モデル2の推計結果は表4となる。品目ダミーの係数の値は省略している。

距離の対数の係数はモデル1、モデル2ともに有意に正である。これは先行研究の結果と同じである。モデル1、モデル2ともに一人当たりのGDPの対数の係数は正であり、これは所得の高い国ほど高品質な製品の需要が大きいという理論の予測と整合的である。

モデル1、モデル2ともに直接投資額に関する係数は有意に負である。これには様々な原因が考えられ本研究では原因を特定できない。モデル1、モデル2ともにFTA締結ダミーの係数が有意に負になっているが、これは輸出参入コストが低くなったことで、低品質の商品が輸出されている可能性が指摘できる。このように多くの変数でモデル1とモデル2の係数の値は、同じような性質を持っている。一方、特許保有件数に関しては、 $\ln(\textit{patent}_j + 1)$ の係数がモデル1では正であるが有意ではなく、モデル2では正でありかつ有意となっている。この結果は、化学製品においては輸出先での特許保有が独占力の確保につながり、その結果、高価格製品の輸出に寄与するが、他の製造業ではそのようなメカニズムが働くかは定かではないという予想と整合的である。

表3 モデル1の推計結果

変数	係数	標準偏差
距離の対数	0.1079599 ***	0.0074113
GDP の対数	-0.0092034 **	0.0040302
一人当たりの GDP の対数	0.0787953 ***	0.0058148
In (特許保有件数 +1)	0.0016907	0.0011595
In (直接投資額 +1)	-0.0071957 ***	0.0013846
In (remotness)	-0.0613694 ***	0.0131702
FTA 締結ダミー	-0.0765866 ***	0.0122096
WTO 加入ダミー	-0.0535714	0.0507036
内陸地ダミー	-0.0208239	0.0265826
輸出品目ダミー		Yes
決定係数		0.92
自由度修正済み決定係数		0.91
観測数		28898

\*\*\* 有意水準1%で有意. \*\*有意水準5%で有意

表4 モデル2の推計結果

変数	係数	標準偏差
距離の対数	0.2080421 ***	0.0279279
GDP の対数	-0.0266908 **	0.0174811
一人当たりの GDP の対数	0.1014582 ***	0.0254961
In (特許保有件数 +1)	0.008759 *	0.0045259
In (直接投資額 +1)	-0.0205644 ***	0.0055659
In (remotness)	-0.1574622 **	0.0530142
FTA 締結ダミー	-0.1896852 ***	0.0530076
WTO 加入ダミー	0.3058151	0.5095671
内陸地ダミー	0.1718406	0.1370337
輸出品目ダミー		Yes
決定係数		0.8
自由度修正済み決定係数		0.77
観測数		3486

\*\*\* 有意水準1%で有意. \*\*有意水準5%で有意 \*有意水準10%で有意

## 4. まとめ

本研究では、輸出先における輸出価格と外国特許保有件数の関係について、財務省貿易統計を利用して実証的に分析した。分析の結果、全製造業を対象にした分析では輸出先の輸出価格と外国特許保有件数の間には有意な関係は見られなかったが、化学製品を対象とした分析では、輸出先における特許保有件数と輸出価格の間で正の相関があることが確認された。これは化学製品においては、輸出先での特許保有が製品の模倣を防ぎ一時的に製品を独占的に販売することを可能にし、そのことが高価格製品の輸出につながる可能性を示唆している。一方、他の製造業の製品に関しては、特許保有件数の増加が高価格製品の輸出にはつながっていない。これは特許権が他の企業へのライセンスといった製品の独占権の確保以外の目的にも使用されているからだと考えられる。これらのことから、化学製品については、輸出先で外国の模倣を防ぎ製品を高価格で販売するには、特許権の保有が重要な役割を果たすことが示唆される。

本研究の今後の課題としては、分析が2015年の単年度のクロスセクションデータである点、特許保有件数が産業ごとに分けられていない点が挙げられる。今後の研究で、単年度の分析ではなく複数年度にわたるパネルデータを用いた分析を行い、さらに特許保有件数を産業ごとに分類して分析し、これらの点を改善する予定である。

### 注

- 1 ここでの輸出財の価格とはFOB価格のことであり輸出国から輸出先国への運賃や保険料、関税などは含まれない。
- 2 財務省貿易統計のHPを参考にしている。<http://www.customs.go.jp/toukei/info/>

### 謝辞

本研究は、JSPS 科研費 16K17121 の助成を受けたものである。

## 参考文献

- 蟹雅代 (2008) 「企業の競争戦略としての特許利用について—特許統計データを用いた実証分析—」 一般財団法人知的財産研究所
- 財務省貿易統計 HP <http://www.customs.go.jp/toukei/info/>
- Alchian, A. and W. Allen (1964): University Economics, third ed. Wadsworth, Belmont, CA.
- Baldwin, R., and J. Harrigan (2011): “Zeros, Quality and Space: Trade Theory and Trade Evidence,” *American Economic Journal: Microeconomics* 3, pp. 60-88.
- Bastos, P., and J. Silva (2010): “The Quality of a Firm’s Exports: Where You Export to Matters,” *Journal of International Economics*, 82 (2), 99-111.
- Brander, J., and Krugman, P. : “A reciprocal dumping’model of international trade” *Journal of International economics* 15 (3-4), 313-321.
- CEPII Database [http://www.cepii.fr/cepii/en/bdd\\_modele/bdd.asp](http://www.cepii.fr/cepii/en/bdd_modele/bdd.asp)
- Gorg, H., L. Halpern, and B. Murakozy, (2017): “Why Do Within Firm-product Export Prices Differ Across Markets?” *The World Economy*, Vol.40, no. 6, pp. 1233-1246
- Hummels, D., and A. Skiba (2004) : “Shipping the Good Apples Out: An Empirical Con-confirmation of the Alchian-Allen Conjecture,” *Journal of Political Economy*, 112, 1384-1402.
- Harrigan, J., X. Ma and V. Shlychkov (2015): “Export Prices of US Firmss,” *Journal of International Economics* 97, 1, 100-111.
- Manova, K., and Z. Zhang (2012) : “Export Prices and Heterogeneous Firms Models,” *Quarterly Journal of Economics*, 127, 379-436.
- Martin, J. (2012) : “Markups, Quality, and Transport Costs,” *European Economic Review*, 56, 777-791.
- Melitz, M. J. (2003) : “The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity,” *Econometrica*, 71 (6), 1695-1725.
- Melitz, M. J. and G. I. Ottaviano (2008) : Market size, Trade and Productivity, *Review of Economic Studies* 75 (1) pp. 295-316.
- OECD Statistics <https://stats.oecd.org/>
- WIPO IP Statistics Data Center <https://www3.wipo.int/ipstats/>