

# 機械産業におけるフラグメンテーションの進展と 貿易コスト削減への政策的課題

中田亮輔\*

## 要約

近年における新興国の貿易主導型成長は、繊維・衣服等の軽工業から機械部門等へと高度化しているが、その実態は、機械産業全体の生産設備移転というより、最も労働集約的な組み立て工程等のみが移転する形態となっている。このように製造工程全体を細分化し、国境を越えて配置再編を進めることで全体としての生産コスト最小化を達成する戦略は「フラグメンテーション」と呼ばれるが、この戦略を進める上では広義の貿易コスト——物理的な輸送インフラのみならず、インフラの運営、関税、ビジネス環境等を含む——の削減の重要性が指摘される。本稿では、特にフラグメンテーションが進む機械三業種（一般機械、電気機械、自動車・部品）に焦点を当てて、その貿易フローの規定要因を特定することで、今後の新興国の成長を促す上での政策的含意を導き出すことを目的としている。

## キーワード

フラグメンテーション、貿易コスト、重力モデル、機械貿易、中間財貿易

---

\* 国際協力機構東南アジア・大洋州部次長。本稿は2013年1月にバンコクで開催したIMF・JICA合同セミナー「Frontier Asia: Economic Transformation and Inclusive Growth」における自身の発表「Fragmentation and Trade Cost in Frontier Countries」をもとに、追加的な分析を行ってとりまとめたものである。JICA 研究所からは匿名査読者からの多くの有益なコメントを頂いた。しかし、ありうべき誤りはすべて筆者の責任である。なお本論で述べる意見は個人のものであり、組織の意見を代表するものではない。

## 1. はじめに

かつての途上国の産業化プロセス、特に東アジアの工業発展プロセスにおいては、彼らが比較優位を持つ労働集約度の高い軽工業（主に繊維・縫製産業）を中心とする輸出主導工業化が重要な要素となっていた。しかし近年のアジア新興国の産業・輸出構造を見ると、より資本・技術集約的な産業に分類される機械産業も大きな部分を占めるようになってきている。このような産業構造が出来上がった背景には、日本等の先進国企業が欧米輸出市場での価格競争力を維持するため、周辺の低賃金国に生産設備を移転させた結果という側面もある。特に日本企業の場合、1985年のプラザ合意後の円高が生産設備の海外移転を後押しする大きな要因となった。同様に欧州においても、EUへの東欧周縁国の加盟により、ポーランド、チェコ、ハンガリーといった地域への産業展開が進んだ。

しかし、このプロセスは新興国が技術・資本集約的分野に比較優位を持つようになったというより、生産プロセスの中で最も労働集約的な部分（特に組み立て加工プロセス）のみが低賃金国にシフトしたというのが実態である。このような産業立地構造の新たな動きは「フラグメンテーション」と呼ばれるが、これを可能にした大きな要因として広義の貿易コストの低下があげられる。ここで「広義」というのは、物理的インフラに伴う輸送費のみならず、貿易・投資相手国の制度や文化的近接性といった幅広い要因も含むことを意味する。このような近年の産業立地・貿易構造の特徴を背景に、本稿では物理的インフラの整備状況に加え、様々な制度的要因も明示的に用いて機械産業における貿易フローの決定要因を分析し、その促進に向けた政策的含意を検討することを目的としている。

まず第2節では、フラグメンテーション理論の考え方を整理した上で、広義の貿易コストに関する実証分析について、既存文献のレビューを行う。次に第3節において、フラグメンテーションに伴う世界の貿易構造の変化を概観する。ここでは、特に東アジアにおいて機械部門の輸出が貿易を牽引してきている点、またEU、NAFTAでは域内での最終財貿易が主流であるのに対し、東アジアにおいては、域内貿易は中間財取引が主である一方、最終財の仕向地は域外にあるという特徴、すなわちフラグメンテーションが進展している状況を確認する。次に第4節において、第2節の考察から想定される貿易コスト要因について概念的に整理を行った上で、第5節でこれらの指標のいくつかを説明変数に用いて、各国の貿易フローの規定要因を分析する。特に「広義の貿易コスト」を構成する各指標の影響度が、貿易全体と機械貿易、さらに機械貿易の中の小分類の間でも異なる点を明らかにする。ただしデータセットの構築上の制約から、実証分析は中間財貿易についての分析ではなく、最終財を含む総額ベースでの分析とならざるを得なかった点は将来の課題である。最後に第6節で、今後の研究課題についてまとめを述べる。

## 2. フラグメンテーションに関する既存分析と本稿の関心

### 2.1 フラグメンテーション理論とは

東アジアの工業発展経路において後発国が先発国を追い上げていくキャッチアップ過程は、かつては賃金上昇等により先進国が価格競争力を失った労働集約的軽工業において、より安価な労働力を持つ後発国が先行国にとって代わる動きが中心であった。これに対し総生産コストに労賃が占める割合が低い機械産業等では、後発国の低賃金という優位性が価格競争力に与える影響は弱く、またこれら産業を特徴づける規模・集積の経済、また知識集約度等の点でも途上国に競争力はなかった。このため、繊維・縫製品や軽工業品等の技術的に低水準な労働集約産業のみが、後発国にとっては現実的な選択だったと言える。しかし次節で見る通り、近年の東アジア地域での国際貿易の動向からは、特に機械部門について域内での中間財貿易が拡大しつつ、中国から米国等への最終財輸出が大きく拡大することで、地域全体としての輸出成長が達成される状況が窺える。

このような貿易形態の変遷の背後には、先進国からの直接投資を伴う生産工程の移転があった。ただしこのような生産工程の移転形態は、生産プロセス全体ではなく、長い生産工程の一部の組み立て工程のみが移転する形のものである。より具体的には、企業が生産プロセスの全工程を複数の中間財製造段階、最終財の組み立て製造段階に分割し、その中で最も労働集約度が高い工程を労賃の安い途上国に移転させるものであり、「fragmentation」と呼ばれる戦略である。

この戦略の下では、各工程の生産要素集約度と、各国の生産要素の賦存条件とに応じて、高度な生産設備、熟練労働者を必要とするプロセス（研究開発や高度な部品生産等）は先進国、そうでないプロセス（単純組立作業等）は途上国に配置することで、企業は生産コストの最小化が実現できる。しかしこのような工程再編を進めると、同時に様々な追加的コスト（輸送費用や各種の調整費用）がかかる。企業はこの工程細分化によるコスト削減効果と輸送費増加効果のバランスから、最適な工程細分化のレベルを決定する。こうして国際分業構造が細分化（fragment）され、産業分類的には技術集約的な産業であるものの、その中で最もローエンドの組み立て工程のみが賃金の安い途上国に移転し、より高度な技術を必要とする部品製造工程などは先進国、先発途上国等に残るといった分業体制が出来上がる。従ってこのようなフラグメンテーションの結果、新興国に展開している機械産業は、セクターの性格としては資本集約的産業ではあるが、その具体的な生産活動は極めて労働集約的なものが多いと整理できる<sup>1</sup>。

1. 先進国間の産業内貿易の増加を背景に、規模の経済・集積の経済の下での独占的競争に基づく「新しい貿易理論」が構築されたが、上記のような実態から、アジア地域の産業内貿易は要素賦存状態の差により引き起こされる古典的貿易理論に近い世界にあることが指摘される。

このような新しい分業体制が可能になった背景要因のひとつとして、製造業の生産技術的な変化がある。かつての製造業製品では、多種・複雑な部品の組み立てには高い技術力を必要としていたため、例え組立工程のみであっても、熟練労働力が不足する後発途上国で行うことは困難だった。しかし製造コストの削減のため部品の外注化・規格化が進むにつれ、部品間のインターフェースも単純化され、高度な熟練技術を持たない労働者であっても、決められた通りに部品をブロックのように組み立てる器用さ（真面目さ）さえあれば、かつては先進国でしかできなかった水準の製品の組み立てが可能になった。例えばエレクトロニクス産業における技術の標準化をめぐる国際的な流れについては、川上（2012）で詳しく論じられている。

一方、政策的により重要な要因として、「貿易コスト」の低下があげられる<sup>2</sup>。貿易コストの中身については後述するが、様々なインフラ・サービスの技術革新、途上国側のインフラ投資、WTO加盟等を目指す中での貿易制度改革等、様々な要因により、貿易コストが低下してきたことがフラグメンテーションを促したと考えられる。生産技術の変化は世界中で観察される要因であるにも関わらず、特に東アジアでこのプロセスが進んだ要因として、輸出志向工業化を早い段階から進めてきた同地域において、この貿易コストが他地域に比べて大きく低下したことが要因として考えられる<sup>3</sup>。

なおこの議論は、近年、一部の新興国で見られるサービス産業の展開、特にコールセンター、医師の手書き処方箋の電子インプット、会計報告の作成、LC書類のチェックといったビジネス・プロセス・アウトソーシング（BPO）にも当てはまる。特に通信サービスが大きく進化した環境では、輸送費の制約がない近代サービス産業には、フラグメンテーション進展の大きな余地があると考えられる。しかしこの点は財貿易を中心とする本稿の分析の対象を超えるものであり、さらなる分析が必要となる。

なお、生産技術の変化や貿易コストの低下は各産業に共通して影響する要因であるにもかかわらず、産業によりフラグメンテーションの進展度合いは異なり、依然として一国内に生産プロセスが留まる傾向の強い産業も存在する。この点に関し、Lall (2004) はフラグメンテーションの程度を決定する産業側の要因として、以下の4つを挙げている。

- (1) 技術的分割可能性：機械産業は規模、技能、技術的ニーズの異なる生産工程で構成されており、各工程を物理的に分離して、異なる場所で（異なる事業者の下で）生産することが可能。一方、化学産業等は、連続的生産工程で構成されるため分離が困難。
- (2) 要素賦存比率の相違：生産工程の中に労働集約的工程が含まれており、同工程

---

2. フラグメンテーションに伴う様々な生産工程を技術的に結び付ける費用であるという観点から、「サービスリンク・コスト」と呼ぶ場合も多い。  
3. また東アジアは他地域に比べ、比較的狭い地域に賃金格差が大きい国が集まっていたことで、他地域よりもフラグメンテーションによる費用削減効果を得やすかったという要因も指摘される。

を低所得国にシフトさせて生産コストが（追加的輸送費用を賄って十分に）低下する場合、フラグメンテーションが起こる。

- (3) 技術的な複雑さ：設計・製品開発は高い技能や能力を要求されるため、労働集約的工程であっても低所得国に移転できない。単純で安定的な生産工程のみ移転する。
- (4) 製品の価格と重量の比率：HDD のような軽量・高付加価値な製品は、要素費用の差が大きければフラグメンテーションが可能だが、重量・低付加価値な製品は、輸送費用が高くなるためフラグメンテーションには適さない。

以上から特に要素賦存の差と賃金格差の大きい国が集まる東アジア地域において、円高によるコスト削減を迫られた日本企業等の海外展開という先進国側要因と、インフラ整備、政策・制度改善を含む様々な貿易コストを引き下げる政策的努力が行われた新興国側要因が相まって、機械産業を中心にフラグメンテーションが大きく進展したものと考えられる。

## 2.2 貿易コストの分解

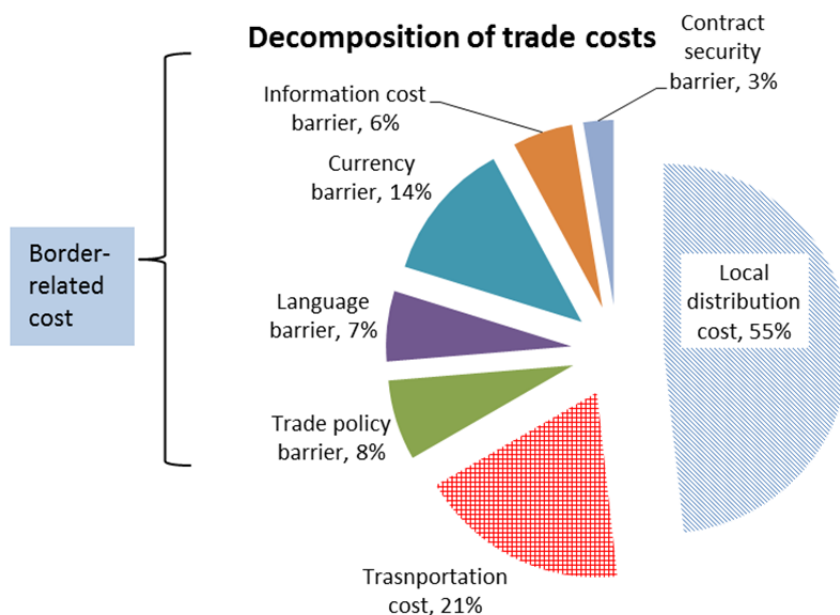
フラグメンテーションにおける重要な貿易コストのうち、最も直接的な費用は製品を遠隔地に運ぶ物理的な輸送費用（道路、港湾費用等）となるが、実際に企業が貿易取引を行う上では、より幅広い費用項目が含まれる。例えば流通費用としては国内輸送費に加え、小売り、卸売りを担当する流通業者のマージンも重要な要素であり、また工程間の技術的情報や納期などを連絡する情報通信費用、輸入先で課される関税や通関費用も含まれる。

またこのように明示的に金銭として支払うべき費用に加え、非関税障壁、契約の執行費用、文化・社会的障壁等、明示的に金銭を支払うものではないが、遠隔地での生産においては重要な要因となる費用もある。特に多くの企業で在庫費用を圧縮するためジャスト・インタイム手法が広がり、また最終消費者も購入品の配送状況のトラッキングができることが常識となる中、部品の適時、正確な配送ができる「信頼性」は金銭的な費用と同等の価値を持つ。すなわち信頼性の高いサプライヤーとの取引には追加的な金銭費用を支払ってもよいという環境になっていると考えられる。

このような貿易コストの包括的な推計として、Anderson and van Wincoop (2004) がある。彼らは重力モデル (gravity model) を用いた先進国の貿易コスト推計により、広義の貿易コストを関税率換算で 170% と推計した。内訳として、卸売・小売流通コスト 55%、貿易コストとして輸送費 21%、国境関連コスト 44% に分けている<sup>4</sup>。国境関連コストは

4. 各コスト項目は gravity model における弾性値として計算されているため、それぞれの積として総合的なコストが構成される。すなわち、 $(1.55 \times 1.21 \times 1.44) - 1 = 1.70$  という構成となる。

さらに政策障壁、言語、通貨、情報、契約の安全度がそれぞれ 8%、7%、14%、6%、3%と推計されている。



また gravity model による貿易コストの導出枠組みを用いて、Novy (2009) は貿易を行う二国間の国内生産額と貿易額から貿易コストを求める計算式を導出した。これに基づき、Duval and Utoktham (2010、2011) は、世界の主な地域における域内貿易及び域外貿易の貿易コストを計算した。以下が彼らによる推計であり、EU3 カ国との間の域内貿易コストが最も低い、東アジア 3 カ国もそれに匹敵する低さであることが分かる。また対米貿易で見ても、EU3 カ国と東アジア 3 カ国はほぼ同程度の極めて低い貿易コストとなっている。これに対し、南アジア、中央・西アジアは域内貿易でも 100%を超える高い貿易コストとなっており、また米国、EU の対先進国貿易のコストも非常に高い。この高いコストが貿易主導の発展戦略を進める上での大きな障害となっていると思われる。しかし 2001～03 年の貿易コストからの変化（下段の数字）を見ると、中央・西アジアでは改善度が高い点も確認でき、今後の貿易主導成長に道を開くものとして期待できる。

また Arvis et al (2013) は、同じ枠組みを用いて、全世界の貿易コストの推移を農業と製造業に分けて計算した上で、この貿易コストに影響しうる要因を特定する分析を行っている。同論文では、距離・言語等の地理関係ダミー、地域貿易協定の加盟国、関税、為替レート、LSCI、ACI、LPI、起業コストが説明変数として用いられている<sup>5</sup>。

5. LSCI=Liner Shipping Connectivity Index は各国の定期航路の頻度を示す指標、ACI=Air Connectivity Index は空路での連絡の容易さを示す指標、LPI=Logistic Performance Index は、ロジスティックスの効率性を示す様々な変数を取りまとめた指標（詳細は第 5 節の説明参照）。

## Intra and Inter-subregional trade costs in 2007-09

	ASEAN	East Asia 3	North & Central Asia	SAARC-4	AUS/NZ	EU3
ASEAN-4	79%					
	-9.5%					
East Asia 3	73%	47%				
	-5.9%	-21.1%				
North & Central Asia	291%	187%	149%			
	-14.2%	-32.7%	-20.5%			
SAARC-4	134%	119%	270%	113%		
	2.1%	-2.8%	-22.4%	5.0%		
AUS/NZ	90%	78%	270%	130%	45%	
	-12.3%	-15.7%	-22.2%	-2.7%	-23.5%	
EU3	97%	70%	149%	101%	89%	32%
	-4.9%	-19.0%	-26.0%	-3.2%	-17.0%	-32.6%
USA	77%	53%	165%	99%	82%	51%
	3.0%	-13.5%	-17.3%	5.9%	-11.1%	-18.2%

Daval and Utoktham (2011)

Note: Values in the lower column show percentage changes in trade costs between 2001-03 and 2007-09  
East Asia-3: China, Japan and Korea. EU3: France, Germany and UK.

### 2.3 本稿の目的

これらの既存分析からは、特に途上国の経済発展、産業構造の高度化に向けて期待の高い機械産業の発展において、ロジスティックスを支えるハードのインフラに加え、その運用の効率性、現地の国内流通体制、ビジネス環境、文化的相違等、幅広い内容の政策改善が必要であることが考えられる。しかしこれらの様々な要因が貿易フローに与える影響は、その財の特質により、大きく異なる可能性がある。例えば鉱物資源と機械産業の間では、それぞれ重量／価格比、工程の分割可能性等、様々な点で大きく異なり、その性質に応じて必要な政策も異なってくる。さらには同じ機械産業の中でも、やはり財の性質は異なり、必要な政策は異なる可能性がある。

このような背景を踏まえた場合、産業高度化戦略を進めたい途上国の政策担当者、またこれを支援するドナー政府・機関等としては、例えば道路、港湾といったインフラ整備を行う際にも、単に物理的な施設を整備するだけでなく、その運用効率の改善といったロジスティックス上の効果に直接的に関連する能力開発、さらには許認可取得や金融アクセス等も含む幅広いビジネス環境の改善も見据え、包括的に課題に対応していくアプローチが必要とされる。

この観点から、フラグメンテーション理論から想定される貿易コスト削減要因を代表すると考えられる指標を用い、これらの要因が特にフラグメンテーションが進んでいると考えられる機械貿易の進展に与える効果を分析することで、途上国の産業開発政策を検討する上でのインプリケーションが得られるものと期待される。

### 3. 国際貿易関係の構造的変化

まず分析の準備として、東アジア地域を中心として、世界の貿易関係がどのように変化してきたかを概観する。特に東アジアにおける国際的な産業連関を通じた経済発展を牽引する機械産業を中心に、過去 30 年間でどのような構造的変化が起きてきたかを確認する。この目的からは、単に財の分類だけでなく、それが中間財なのか、最終財（消費財、資本財）なのか、生産段階による分類特定が必要であり、この観点からは経済産業研究所（RIETI）が作成している貿易データベースが有効である<sup>6</sup>。

以下では、アジア地域について、日本、中国、NIEs、ASEAN4 という分類を行い、その他は EU15 カ国、NAFTA、その他地域（ROW）という分類としている<sup>7</sup>。

#### 3.1 EU、NAFTA と東アジア地域の貿易構造

まず 1980 年からの世界貿易を様々な角度から見たグラフにより、世界貿易の大きな動向を確認する。大まかに、以下のような状況が確認できる。

- (1) 全輸出品目で見えた場合、世界貿易に占める東アジア地域の輸出シェアは 90 年代前半まで顕著に伸びた後、その後の伸びは緩やかになるが、拡大傾向が継続している。しかしその内訳をみると、80 年代後半以降、日本のシェアが低下していく一方で、当初は NIEs、その後は中国がそれを補って余りある伸びとなっていることが、東アジア全体としてのシェアを拡大させていることが窺われる。その他地域のシェアが 90 年代半ば以降拡大しているのは、資源価格高騰による影響と考えられる。
- (2) 軽工業では、90 年代前半までは NIEs がシェアを伸ばしていたが、その後は縮小傾向となり、代わって中国が大幅にシェアを拡大してきている。一方で素材産業では、アジア地域のシェア拡大は顕著ではなく、特に資源価格高騰による資源輸出の拡大を示すものと考えられる ROW のシェアが拡大してきている。

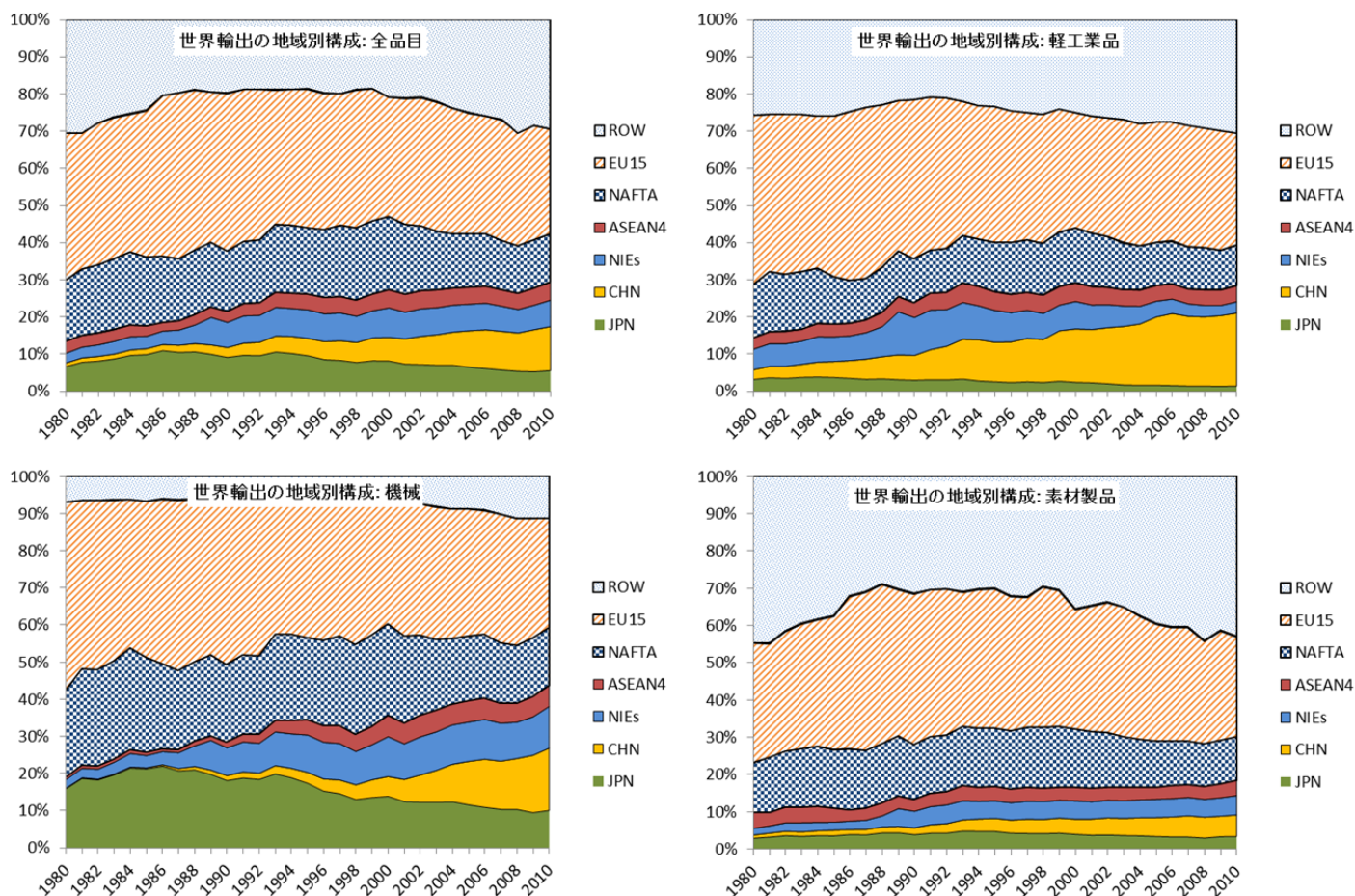
---

6. 同データセット「RIETI-TID」は、東アジアの製造業動向を貿易動向から把握するため、域内で貿易取引が活発な産業に焦点を絞りつつ、全ての貿易財を日本の産業連関表の統合大分類を元に分類し、さらに産業ごとに生産工程別に整理した貿易産業分類表を作成したもの。産業分類に関する注等は RIETI ウェブを参照のこと。

7. NIEs は韓国、台湾、香港、シンガポール、ASEAN4 はタイ、マレーシア、インドネシア、フィリピンである。なお台湾の貿易データは 1988 年まで現れないため、この点は留意してグラフを見る必要がある。また軽工業品に食品、繊維、玩具・雑貨、素材産業はパルプ・紙・木製品、化学製品、石油・石炭製品、窯業・土石製品、鉄鋼・非鉄金属を指している。

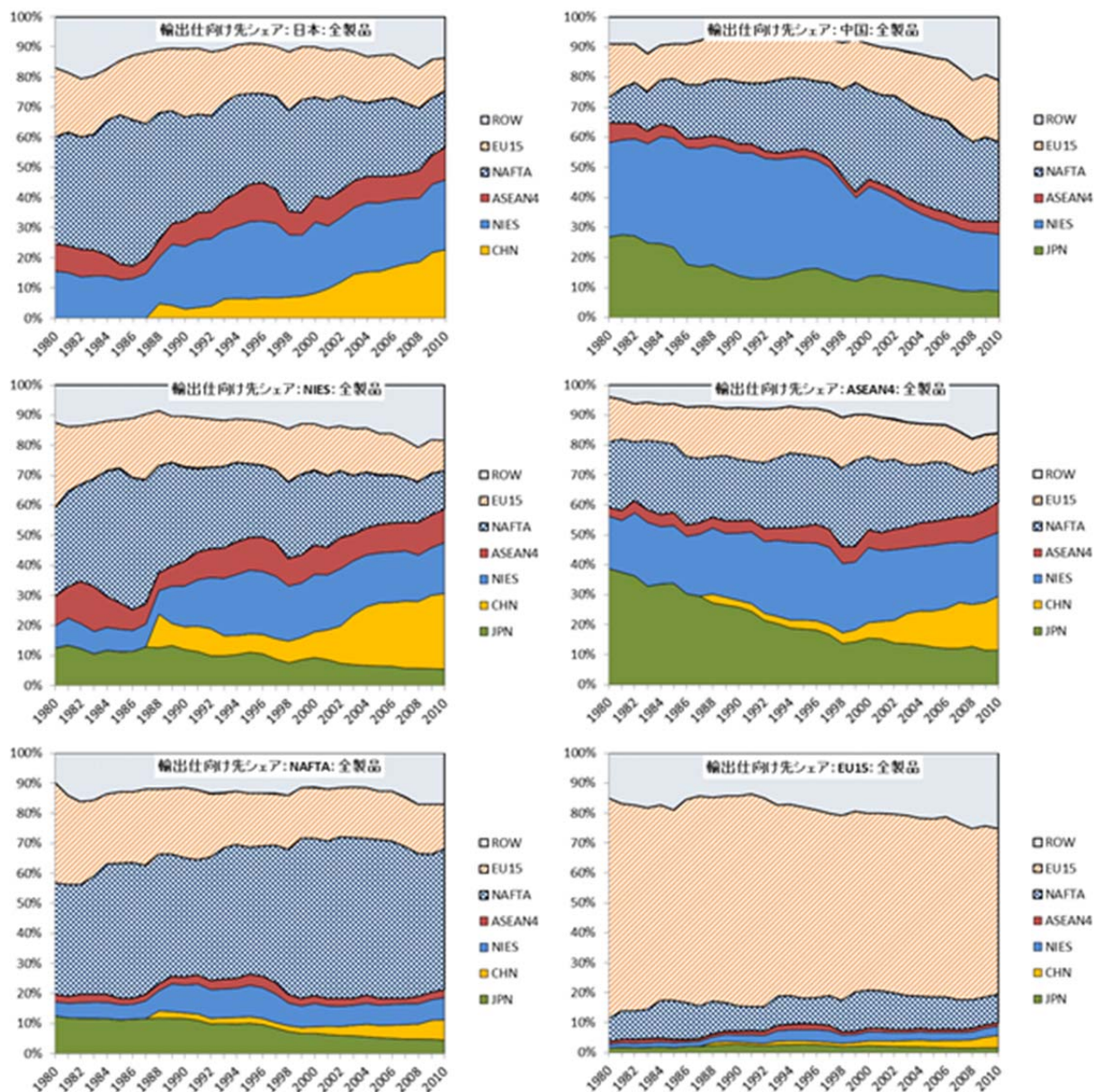


(3) これに対し、機械産業ではまだ先進国が圧倒的なシェアを持っているものの、シェアは大幅に低下傾向にあり、代わって東アジアのシェア拡大が顕著に見られる。しかし東アジア内の構成を見ると、日本のシェアが大きく低下する一方、当初は NIES、その後 ASEAN4 がシェアを拡大させた後、近年は中国もシェアを拡大させてきた。特に足元では、中国が ASEAN4 と NIES を合わせた以上のシェアを握るようになってきている。



(4) 次に各地域の貿易相手国を見ると、特に日本は 1980 年代半ば以降、従来の NAFTA 中心の輸出から、顕著に東アジア地域への輸出シェアを拡大。1985 年のプラザ合意以降の円高が近隣諸国への生産設備の移転を加速させた結果であろうと考えられる。同様にアジア NIES も、当初の NAFTA 中心の輸出から域内向けの輸出シェア拡大に転換するという、極めて日本と似通った動きが見られる。一方、ASEAN4 は、当初は圧倒的なシェアだった日本向け輸出が傾向的に顕著に低下する一方、その他のアジア域内貿易が徐々に増加してきた。いずれも、中国のグローバル市場への本格参加により、特に 2000 年代に入って以降、中国向け輸出が急拡大したことが窺える。

(5) これに対し、中国のみは当初は圧倒的だったアジア域内貿易のシェアを逆に減少させ、特に NAFTA 向け輸出シェアを拡大させている点で大きく異なっている。一方、NAFTA は特に 94 年の NAFTA 発効以降、域内貿易シェアが拡大を強め、また EU ではシェアそのものは若干落ちつつも、域内貿易が圧倒的な地位を占めている。

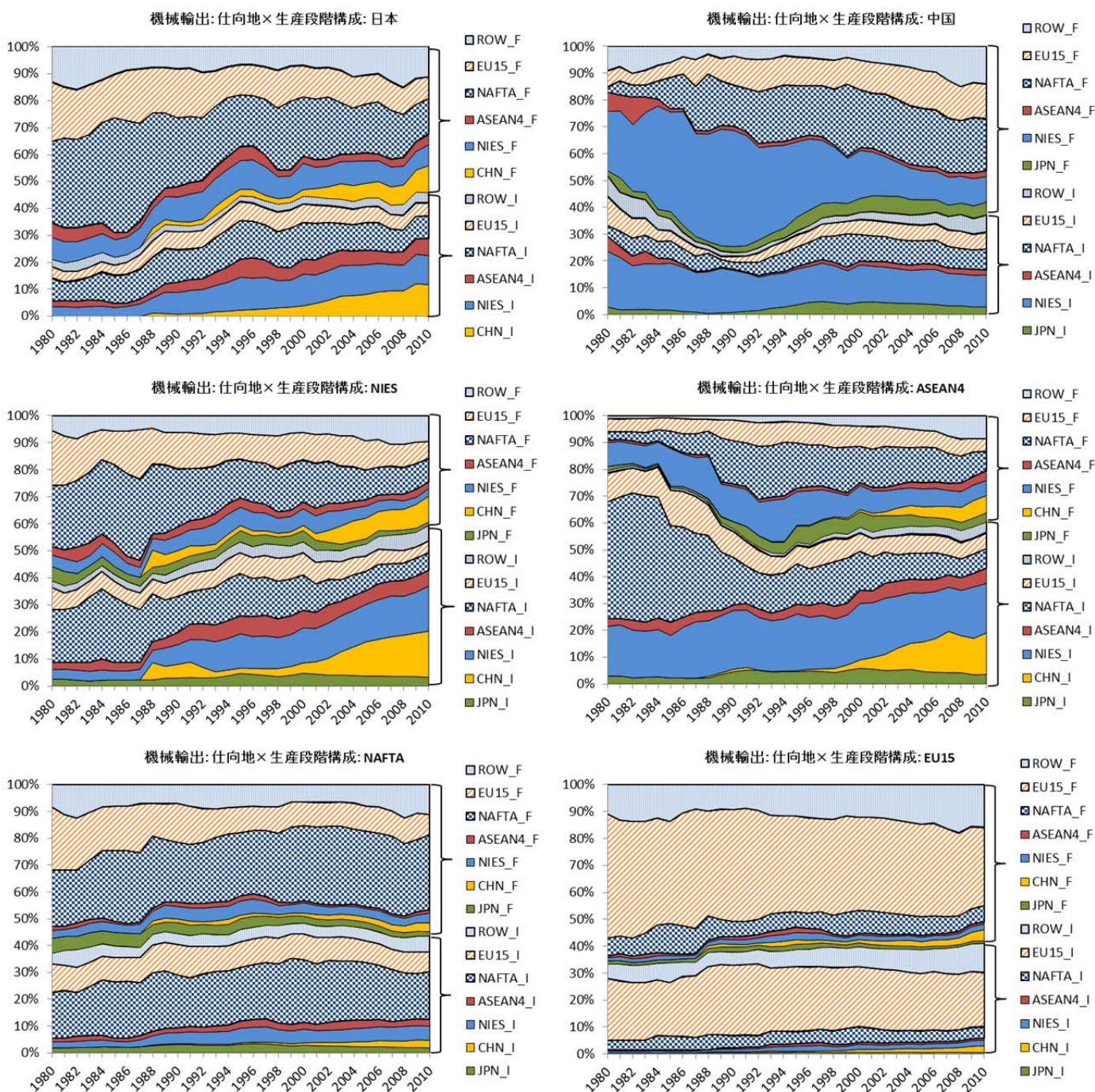


(6) 機械貿易のみに限定して中間財と最終財に分けてシェアを見ると<sup>8</sup>、EU、NAFTA 及び中国では最終財輸出が過半のシェアを占めている一方、NIEs、ASEAN4 では中間財のシェアが非常に大きい（特に域内貿易）。日本は足元のシ

8. 図中の地域名の後の「\_I」及び「\_F」は、それぞれ中間財と最終財の輸出を示している。

エアではほぼ半々であるが、特に 80 年代後半から最終財輸出のシェアが急減し、代わって中間財の域内輸出シェアを拡大させてきたことが特徴である。同様の傾向は NIES においても確認できる。

(7) 一方、ASEAN の場合、80 年代初旬は圧倒的に中間財輸出をしていたのが、90 年代初旬までは逆にシェアを低下させ、むしろ最終輸出がシェアを伸ばしていた点が異なる。しかしその後、再び域内向け中間財輸出がシェアを徐々に拡大。中国も傾向的な動きは ASEAN4 と類似しているが、依然として最終財シェアが大きい点が異なる。



### 3.2 各種の競争力指標による貿易構造の変化

上記ではまず地域別、産業別、生産段階別等のシェア動向を簡単に概観をしたが、貿易構造の分析に頻りに用いられる各種の競争力指標により、上記の動向についてもう一段の概観をしておくこととする。

一般に貿易上の競争力の推移を示すために用いられる指標として、国際競争力指標 (ICI) 及び比較優位指標 (RCA) がある。ICI 指標は「(輸出-輸入) ÷ (輸出+輸入)」による簡単な計算であり、指標は-1~+1 の値をとる。当該国が同製品の輸出のみ行い、輸入は全く行っていない場合に+1、輸出は行わず輸入のみ行っている場合は-1 となることから、貿易特化係数とも呼ばれる。RCA 指標は当該国の輸出に占める当該品目のシェアを世界貿易に占める当該品目の輸出シェアで割ったものであり、これが 1 を上回る場合、当該品目に比較優位を有すると判断される。

ここでの関心は主にアジア新興国の優位性が軽工業から機械産業に移行してきたプロセスにあるため、繊維及び玩具の軽工業 2 業種、一般機械、電気機械、家電、輸送機械の機械 4 業種について、これらの推移を辿る。

まず日本は輸送機械に関しては依然として高い優位度を維持しているものの、その他の機械産業については、徐々に優位度を落としている。特に ICI、RCA の両指数において、家電製品の優位度が 80 年代後半以降、急速に低下していることが伺われる。

中国は繊維及び玩具・雑貨の軽工業 2 産業において、圧倒的な輸出超過の状況が続いている。しかし機械産業においても、家電製品は繊維を上回る高い ICI 指標となっており、また一般機械でも、顕著な上昇傾向が続き、日本と並ぶ水準に達している。一方、RCA 指標で見れば、軽工業 2 業種の指標は圧倒的に高いものの、その比較優位度は低下傾向にあり、むしろ機械産業における優位度の上昇傾向が顕著に確認される。

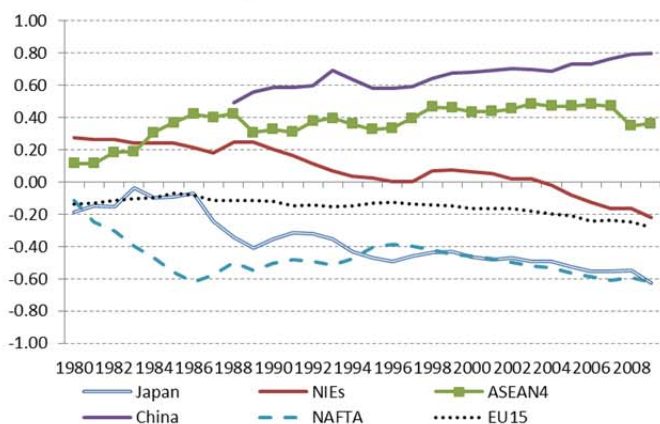
ASEAN4 も、中国よりやや指標は劣るが、軽工業 2 業種では高い輸出超過を示すとともに、機械産業においても、ほぼ中国と同様の動きを辿っている。しかし RCA で見ると、軽工業 2 業種の指標は中国ほど高くなく、特に電気機械での比較優位 (輸出の集中度) が強く観察される。一方、NIEs では、当初は 2000 年頃までは一般機械の競争力の上昇が顕著に見られたが、その後は電気機械が中心となる構造に転化している<sup>9</sup>。

最後に特に東アジアで高い伸びが見られる一般機械、電気機械、家電製品について、中間財と最終財とに分けると、例えば中国の電気機械輸出は明らかに中間財と最終財とで競争力に乖離があり、また近年の競争力向上が著しい一般機械では、最終財の上昇が先行している様子が見られる。ASEAN では一般機械、家電製品とも最終財が中間財を指標で大きく上回っている。逆に日本では電気機械では中間財の指標が最終財を上回っていることが観察される。

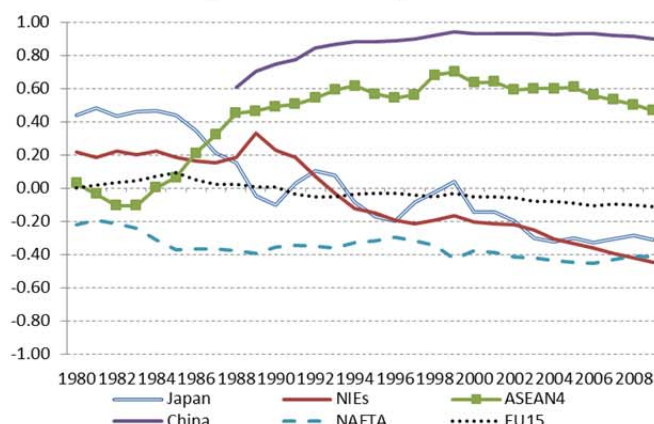
9. なお図示はしていないが、2000 年以降で見れば、精密機械の競争力の向上が顕著である。

このようにアジア諸国では、一般機械、輸送機械では日本の競争力は高いものの、徐々にその他アジア諸国からの追い上げが厳しくなっており、またアジア新興国側でも特に軽工業から機械産業へと競争力がシフトしてきている。しかしNIEsおよびASEANでは中間財が競争力の向上をリードする一方、中国では最終財が競争力向上をリードするという差があることが、大きな特徴として確認される。

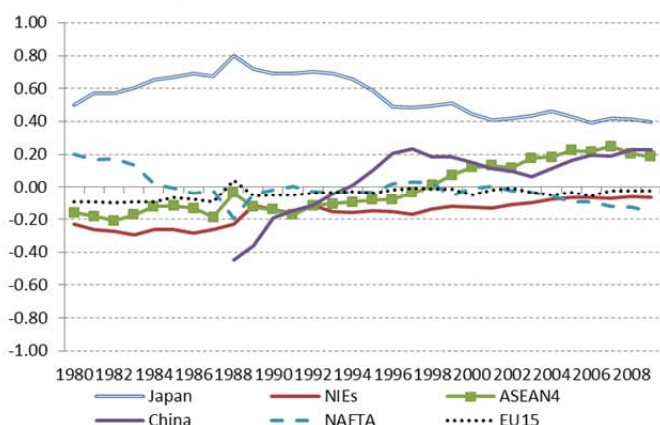
Competitive Index: Textiles



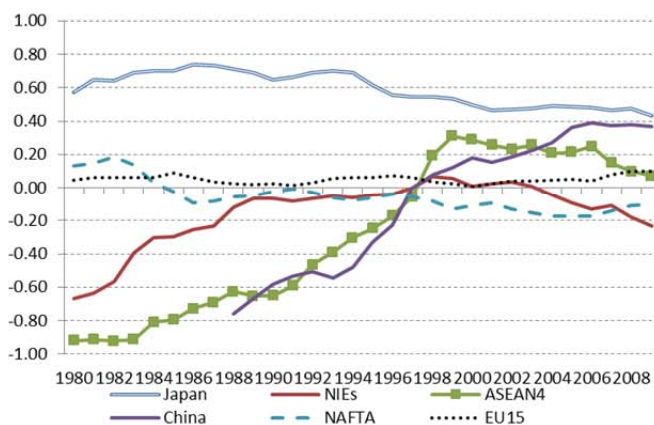
Competitive Index: Toys and misc.



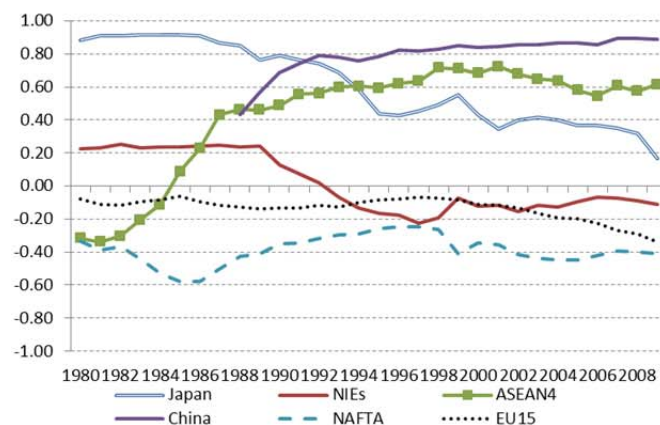
Competitive Index: Electrical machinery



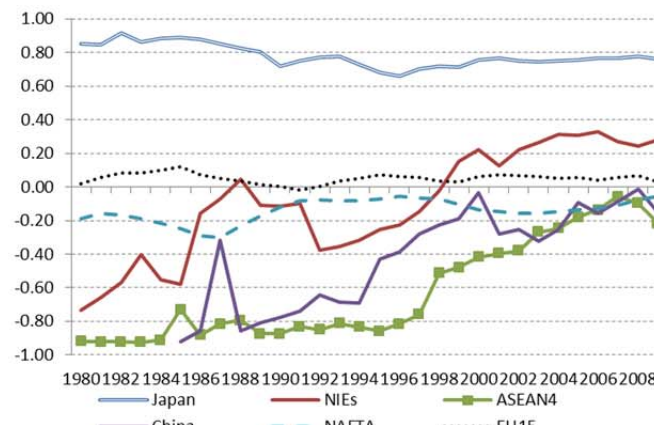
Competitive Index: General machinery

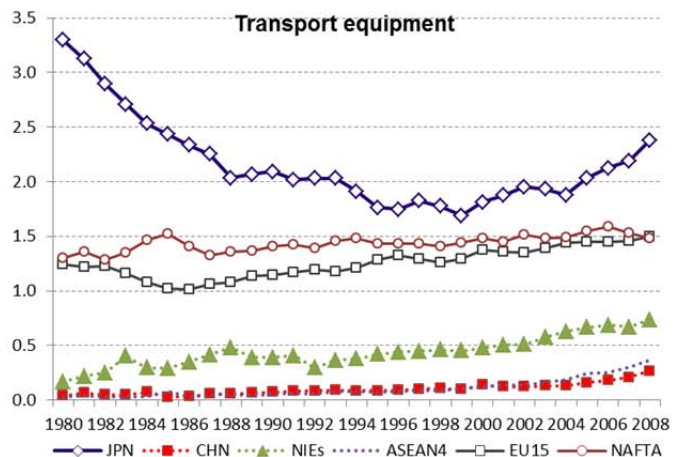
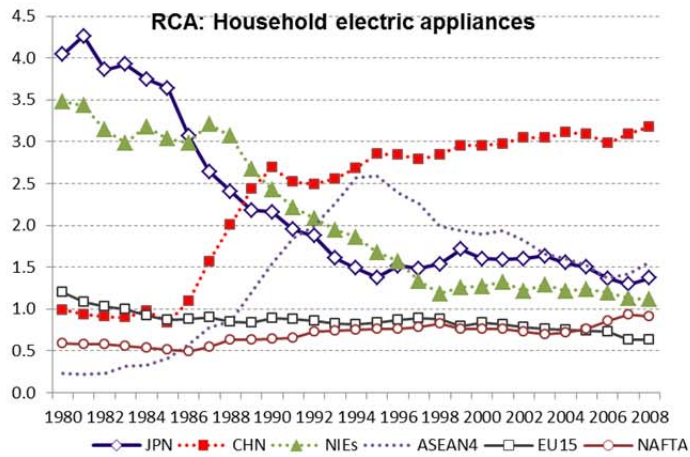
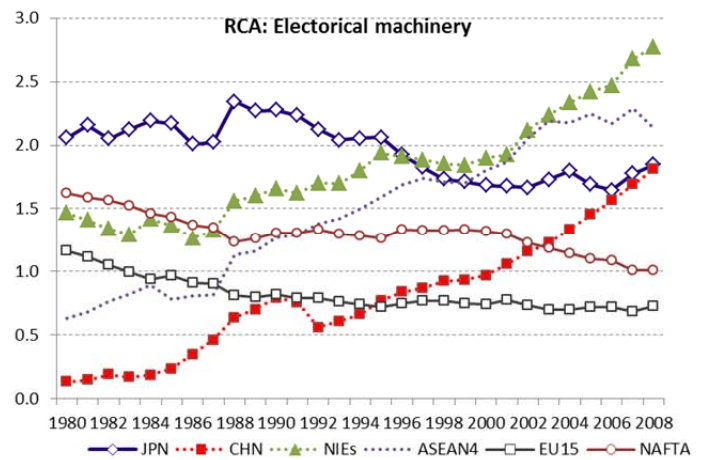
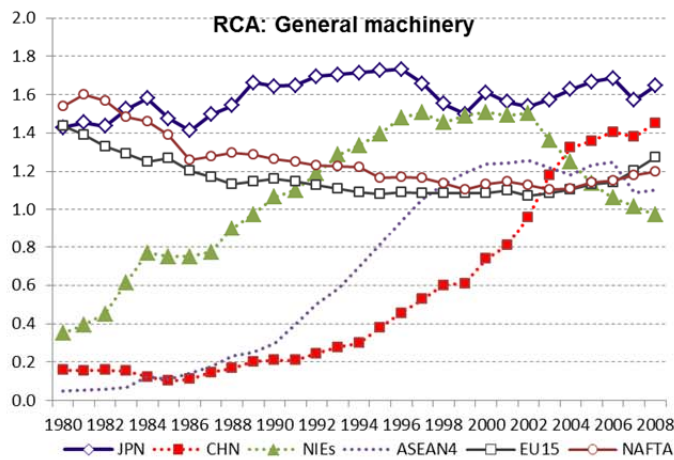
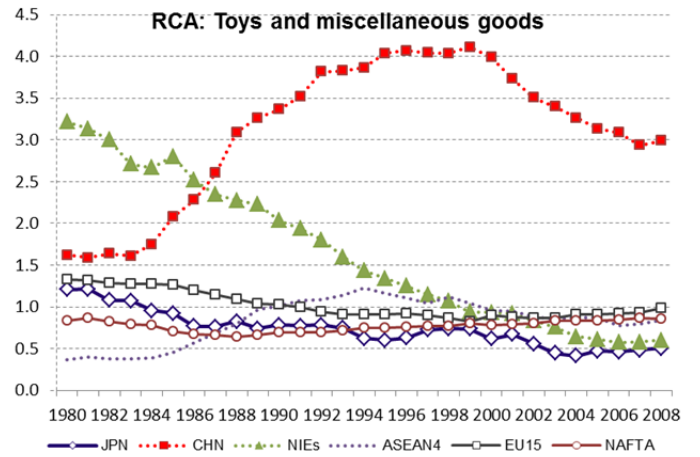
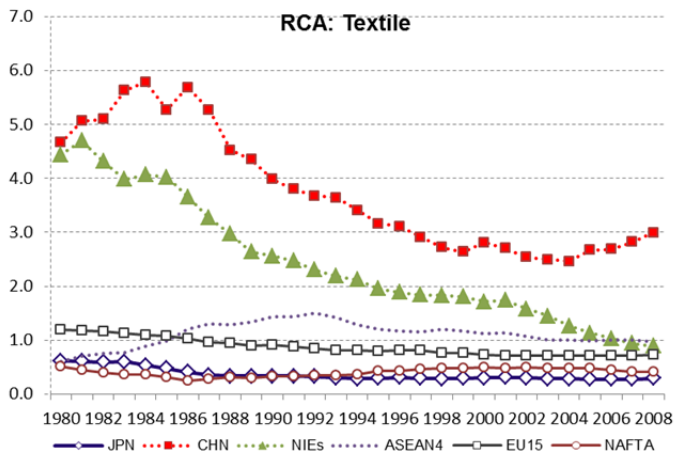


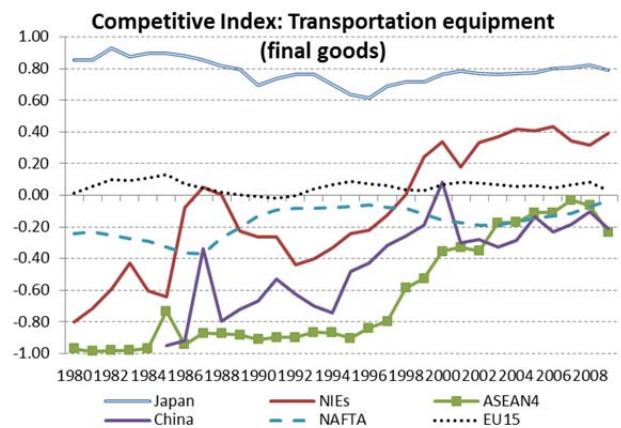
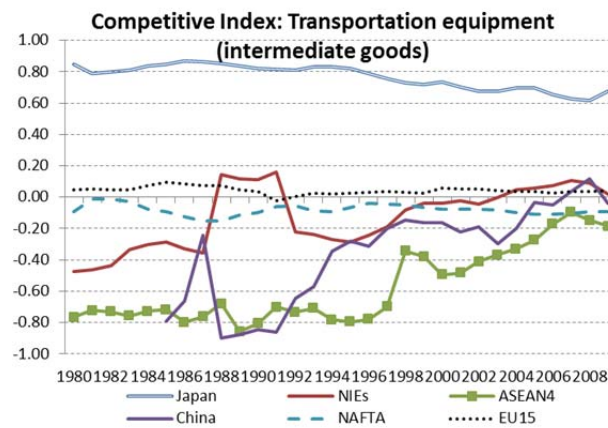
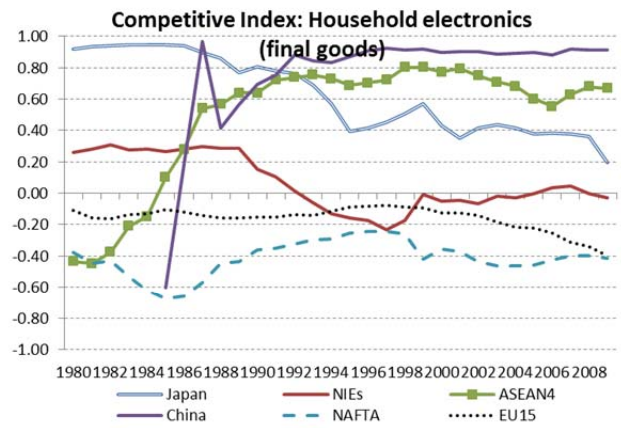
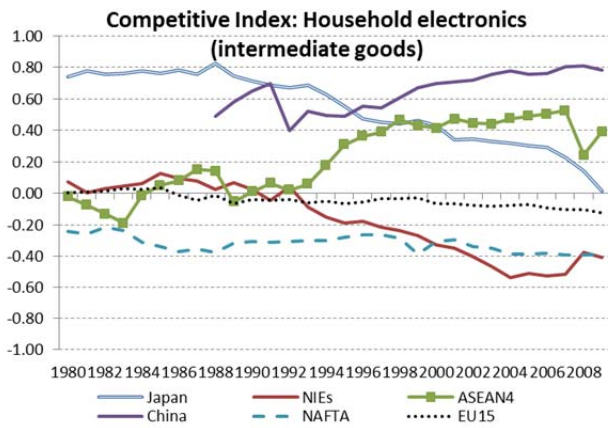
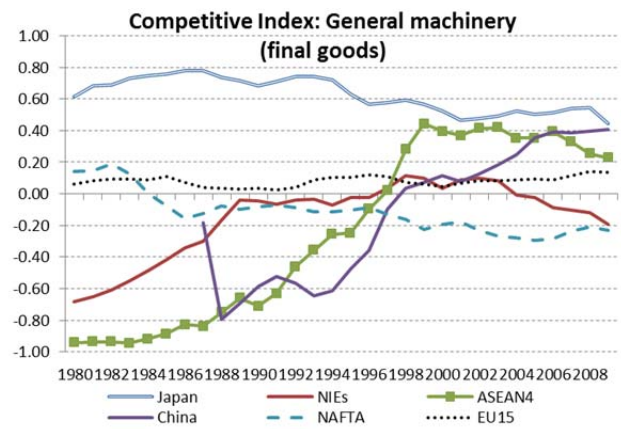
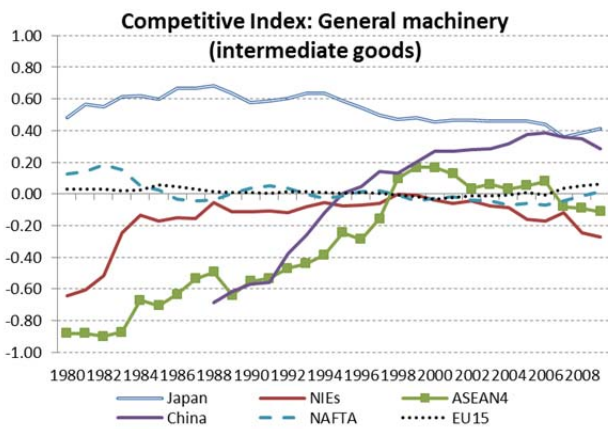
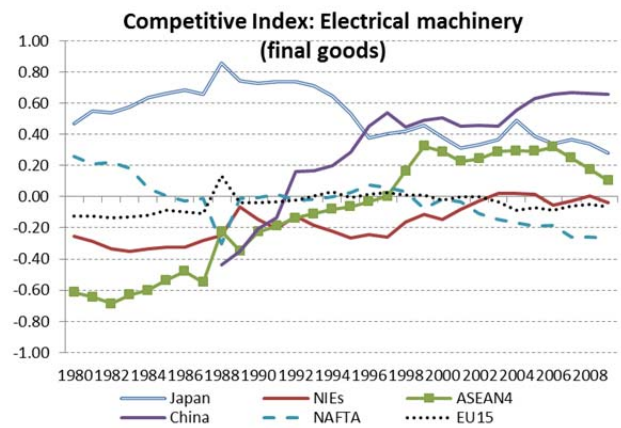
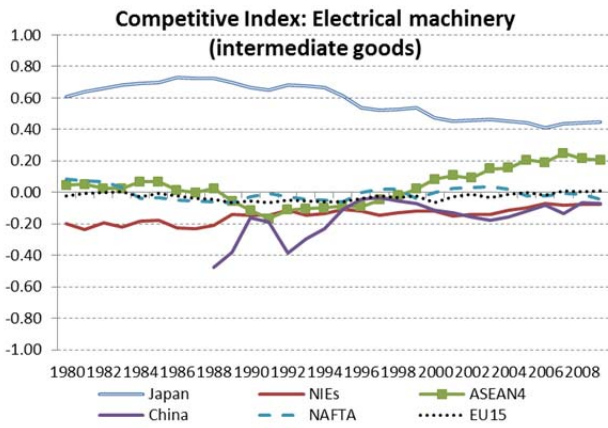
Competitive Index: Household electric appliance



Competitive Index: Transportation equipment







## 4. フラグメンテーション理論から想定される政策課題

以下では、第5節における統計的分析に先立って、主に Anderson and van Wincoop の整理を参照しつつ、具体的にどのような項目がフラグメンテーションにおける貿易コストとして考えうるか整理してみる<sup>10</sup>。

### (1) 国境取引コストの削減

#### ① 物理的な輸送費用の削減：

まず物理的距離に伴う海上輸送費が大きな費用項目となる。輸送機関の燃費向上等により、一般的に海上輸送費（船便、航空便）の低下傾向は認められ、外部環境として最も大きな要因のひとつとなる。

一方、空港・港湾まで貨物が届いても、その荷役インフラの未整備やオペレーターの能力不足により貨物が滞留してしまえば、それにより金銭的、時間的な追加費用が発生する。特に製造業の生産工程におけるジャスト・インタイム手法の普及により、貨物が滞留する時間的コストは金銭的費用以上に大きく企業活動に影響する可能性がある。

#### ② 関税及び非関税障壁の削減：

次に重要な国境コストとして、関税及び非関税障壁がある。WTO 加盟に伴う様々な貿易促進措置に加え、世銀・IMF 等の国際機関の支援プログラムの中で、各途上国は貿易障壁を削減してきた。また NAFTA や EU といった制度的な経済圏の形成に伴う自由貿易地域の形成により、特に近隣国と形成する域内貿易費用が大きく削減している<sup>11</sup>。

また取引相手、価格、品質等に関する情報入手コストも貿易阻害要因となる。例えば輸入相手国の品質基準が国際的標準に則っていないことが容易に確認できない場合、取引を行う上で追加的な情報入手が必要となり、取引は制約される。

また必ずしも貿易制限措置として分類できない非関税障壁もある。例えば貿易相手国が異なった言語を用いている場合、共通言語を用いる相手国より貿易量は減少する。通貨の違いも、為替変動リスクにより貿易を阻害する要因となりうる<sup>12</sup>。

#### ③ 通関手続きの簡素化・効率化等の貿易円滑化

また JETRO 等による企業サーベイでは、通関の非効率性が大きな貿易手続き上の課題として認識されている。税関職員による汚職や非効率のみならず、例えば JETRO サーベイ等では、関税表の項目認定に不透明性があるなどにより、

10. 木村・安藤（2006）は、国境を超える取引をする fragmentation と、国境を越えるか否かに関わらず企業内に同工程を取り込むか否かに関する disintegration に分けて全体プロセスを整理し、それに応じた政策分類も行っている。

11. ただし JETRO サーベイ等によると、個々の輸出企業により FTA がどれだけ活用されているかについては課題がある。

12. Baldwin（2006）は、ユーロ導入により域内貿易が 5～10%増加したと推計。



適用すべき関税率が定まらないといった課題も指摘される。このような通関手続きの効率化も貿易コスト削減の方策と考えられる。

## (2) 国内生産・流通コストの削減

### ① 輸送インフラ整備と流通サービスの効率化

Anderson and van Wincoop の分析においては、国内流通コストが単一では最大の貿易コスト項目となっている。財の輸出入は空港、税関等の国境から国境までで終わるのではなく、それらの財が国内で生産・加工された上で、次の生産過程を行う国もしくは最終需要地に輸送されることが必要である。この場合の国内流通コストとは、都市部の道路網等の整備といったハードインフラはもちろん、多種多様な中間財を適切に生産工場に送り届ける流通業者の存在価値が大きい<sup>13</sup>。

### ② インフラ・サービス投入コストの削減

国内工場での生産には、電力、上水等の産業インフラの利用可能性、費用も大きな影響要因となる。特に電子機器のような高度な製造業になるほど、電力はその安定性（電圧降下等）も重要性を増す。できる限り国内全体での整備がなされることが望ましいが、特に低所得国において国内全域に、これら産業インフラを行き渡らせるのは容易ではない。この場合、工業団地や経済特区という形で、政策努力を集中投下するアプローチもありうる<sup>14</sup>。

### ③ 効率的な国内・国際金融サービスの整備

フラグメンテーションの初期段階においては、途上国での生産設備も親会社の工場という場合が多い。しかし企業が生産費用を削減する上では、また途上国の裾野の広い産業育成の観点からも、現地の下請け企業、裾野産業の育成が大きな政策課題となっている。親会社の現地工場の場合、資金調達面でも親会社の支援が得られるが、現地下請け企業の場合、企業設立のための資金調達が大きな課題となる。マクロ的な意味での金融深化に加え、個別企業向け融資の可否を判断するための銀行側の企業審査能力の向上が伴う必要がある。

## (3) 企業間の調整コストの削減

### ① 離れた拠点間の調整コストの節減。

ひとつには通信インフラや人の移動の自由化（ビザ免除等）といった物理的な費用削減策がある。同時に現地パートナーとのJVのような形で生産拠点を設ける場合、当該現地企業の経営状況等に関する正確な情報の入手が必須であり、このための様々なビジネス環境の改善が必要となる。また実際に生産が始まった段階で、仮に問題があった場合に契約遵守をどれだけ強制できるかも企業間の調整コストとしては大きい。このための契約の公正性・安定性の確保、紛争解決メカニズムの整備のための法制・経済制度の改善等が必要とされる。

13. 平塚（2010）は、東アジア地域での流通システムの近代化に関し、ミルクラン方式とジャスト・インタイム倉庫物流方式とに分けて具体的な事例を紹介している。

14. ただし政策的に産業クラスターを形成しようとする試みは、多くの場合、失敗に終わると言われる。このような特区をどこに形成するのか、先験的に決める上での知見は限られている。

## ② 投資ルール、知財保護等の制度整備

企業のビジネス環境に影響する制度的費用として、上記では契約執行状況、情報開示等を用いたが、現在の大きな課題として知的財産権の保護等も重要とされる。特に知財保護が脆弱な国では、様々な費用をかけて輸出・投資をしても、すぐに安価な模倣品が現れることでオリジナル製品が駆逐される可能性が高い。この場合、企業が輸出をするインセンティブが薄れると考えられる。

## (4) 人材コストの削減

## ③ 多様な人材確保を可能とする教育・職業訓練制度

企業サーベイ等において、労賃の抑制は常に大きな課題とされるが、同時に労働者の質（特にエンジニアや中間管理職）も重要な経営上の課題となっている。企業が求めるタイプの人材が豊富に、安定的に育成できるかが課題であり、高度な研究開発機能を持たせる場合はともかく、**fragmentation** の初期段階においては、職業訓練学校のような形での人材育成のほうが効果が高いと見られる。

## ④ 安定的かつ弾力的な労働法制・制度

企業サーベイでは、現地の労働費用とともに、労務問題が深刻な課題と認識されている様子が伺える。例えば各種労働法規の柔軟性等が、この観点からは重要な要因となると考えられる。

## 5. 重力モデルを用いた推定

以上から想定される広義の貿易コストを構成する指標を用いて、実際にこれらの要因が貿易フローに有意な影響を及ぼしているか否かを観察する<sup>15</sup>。ここでは簡単に重力モデルを用いた推定を行うが、(1)インフラ変数とともに、フラグメンテーションの下での貿易コストに影響しうると考えられる様々な制度変数を含めた分析を行う点、(2)貿易対象となる財の特性により異なる影響を把握するため、貿易総額だけでなく機械産業、その中でも重量／価格比、必要投資規模、技術水準等に差があると考えられる一般機械、電気機械、自動車・部品という3つのサブセクターに分けて、これら要因の影響度を比較分析する点に、以下では重点を置いている<sup>16</sup>。

15. なお機械貿易について前述の Novy 他のアプローチによる貿易コストの推計も試みたが、データ上の制約により計算できなかった。彼らのアプローチでは二国間の貿易フローと各国の国内販売データが必要になり、一般に後者は国内生産額（付加価値ではなく、中間財価格も含む粗生産額）から輸出額を控除した金額が用いられる。しかし国連の **Industrial Commodity Statistics** あるいは **Industrial Statistics** から一般機械、電気機械、自動車・部品に相当する産業分類の粗生産額を計算すると、貿易額を下回ってしまう国が多く出てしまった。製造業全体で見るとこのような問題は生じていないと見られることから、製造業内の統計分類上の問題があるものと考えられる。

16. なおフラグメンテーションの考え方に則れば、中間財と最終財とに分けた分析ができるのが望ましいが、第3節で用いた RIETI データでは、主要57か国以外の貿易額は **Rest of the World** としてまとめられているため、分析から外さざるを得なくなる。このため、ここでは UN データベースを用いた貿易総額（中間財と最終財を分けない）による分析を行った。この点は将来の研究課題である。

貿易フローに関するデータは国連の COMTRADE データベースを用い(従って台湾の貿易データは含まれていない)、特にフラグメンテーションが進展していると考えられる HS コード 84 (一般機械)、85 (電気機械) 及び 87 (自動車・部品) 分類の貿易取引額を分析対象とする。またこれらと対比する目的から、全商品を合計した貿易総額データも用いる。

またこれに影響する外生変数としては、以下のものを用いる。距離データ、地理関係ダミー、直接投資ストックを除いては、世銀 WDI データベースを用いている。

- (1) 距離 (dist) : 貿易ペアの距離。仏 CEPII が提供する首都間の距離を用いた。
- (2) 経済規模 (GDP) : 輸出入両国の名目 GDP (ドル建て)。
- (3) 一人当たり所得 (GDPpc) : 輸出入両国の名目一人当たり GDP (ドル建て)。
- (4) 直接投資ストック (FDI) : UNCTAD データから、直接投資ストック総額 (ドル建て) を用いた。本来的には機械業種のみストック額が得られることが望ましいが、ここではデータ制約からセクター横断での総額を用いている。
- (5) 地理関係ダミー (DummyGravity) : 仏 CEPII のデータベースから、内陸国 (llk\_EX 及び llk\_IM)、国境の隣接 (contig)、共通言語 (comlang\_off)<sup>17</sup>、植民地関係の有無 (colony)、旧ソ連における同一国 (smctry) を用いた。
- (6) 所得格差 (GDPpcGap) :  
個別産業の賃金水準データを統一的な基準で得るのは困難であるため、その代理変数としてドル建て一人当たり GDP の比を用いる<sup>18</sup>。フラグメンテーションにおいては、特に二国間の賃金水準の乖離による生産コストの削減効果が重要であることから、貿易ペアのうち所得水準の高いほうを低いほうで除した値を賃金格差の指標とする<sup>19</sup>。
- (7) 所得格差×地域ダミー :  
上記の賃金格差を適切に活用できている地域とそうでない地域とがあると考えられるため、所得格差と地域ダミー (DummyRegion) の積も用いた。地域区分とし

17. CEPII データベースには、公用語の共通性に加えて、実態上の言語の共通性を示す comlang\_ethno 指標もあるが、いずれの推定でも有意とならなかった。

18. 査読者からは一人当たり GDP に代えて、被雇用者報酬を労働者数で割った指標等、より分析目的に近い指標を用いるべきとの有益な示唆を受けた。しかし国連がまとめる国民所得統計データベースでは、インドネシア、マレーシア、タイ、シンガポール等、特に本稿の関心であるアジア新興国を中心に、国連への報告がない国が多いことが分かった。このため本稿では一人当たり GDP を用いるが、個別国の統計局資料等から補完して、説明変数の精度を改善することも将来的な検討課題である。

19. 通常の財であれば、価格競争力の観点から低賃金国から高賃金国への輸出が増えると考えられるが、機械産業の場合、所得水準の低い国が十分な技術的な生産能力を有していないため、輸出できない場合も多い。また東アジアの輸出においても、部品・中間財については、先進国から新興国への輸出となっている。このことから、輸入国所得÷輸出国所得とせず、高いほうを低いほうで除した所得格差の指数を用いた。すなわち同一の貿易相手国ペアでは、輸出入の貿易フローの双方向で同じ変数となる。

ては、東アジア（日本、中国、NIES、ASEAN）、EU27 カ国、NAFTA、CAFTA、メルコスール、SAARC を用いた。東アジアには地域全体をカバーする正式な自由貿易協定はないものの、実態的な貿易統合が進んでいるとの認識の下、ここではひとつの統合的地域としてダミー変数を与えた。また CAFTA には米国を含む<sup>20</sup>。

#### (8) 産業インフラ

企業が生産活動を行う上で必要なインフラとして、以下の 3 つの指標を用いた。なおフラグメンテーションの文脈では、中間財の輸入国における生産活動の容易さも、貿易における重要な要因であり、輸入国側の変数も含めた。

- ① 電力 (PwrC) : 一人当たり電力消費量。
- ② 道路 (RdDsty) : 道路密度データ (国土 100 平方<sup>キ</sup>。当たり道路<sup>キ</sup>。数)。
- ③ 通信 (IntNet) : 住民 100 人当たりのインターネット接続数。

#### (9) ロジスティックス :

- ① ロジスティックス全般の指標としては、世銀の LPI 指標を用いる (高いほどパフォーマンスが良い)。ただし同指標には 6 つの個別指標があり、それぞれの相関が高いことから、ハードインフラの質を示す **Quality of infrastructure** 指数と、その他の 5 指数の平均指数 (**Quality of institution** 指数と呼ぶ) とに集約した (それぞれ LPI\_Infra 及び LPI\_Inst)<sup>21</sup>。
- ② 輸出入コスト及び日数 (ExpCost、ImpTime) : 20 フィート・コンテナの輸出入に要する費用 (ドル) 及び日数。ただし符号条件を明らかに満たさない変数は除いた結果、最終的に輸入国側の輸入日数と輸出国側の輸出コストのみ用いた。

#### (10) ビジネス環境 :

近代的な輸出財部門の経営の容易さに影響すると考えられる変数として、以下の変数を用いた。ビジネス環境は輸出側だけでなく、特に中間財取引については輸入側にも影響すると考えられ、輸入国側の変数も含めた。

- ① 法的権利の強さ (LEG) : 担保、破産法における借り手、貸し手の権利保護の度合いの評価。0~10 の値をとり、高いほどよい<sup>22</sup>。これが高いことにより、融資を促進することが期待される。

20. すなわち米国は NAFTA と CAFTA の双方に現れる。

21. LPI 指標は、具体的には以下の指標からなる。各指標は全般的に高い相関を有していることから、全ての個別指標を推計式に入れることはせず、下記の(1)から(5)の平均により制度指標に集約した。

- (1) Ability to track and trace consignments
- (2) Competence and quality of logistics services
- (3) Ease of arranging competitively priced shipments
- (4) Efficiency of customs clearance process
- (5) Frequency with which shipments reach consignee within scheduled or expected time
- (6) Quality of trade and transport-related infrastructure.

22. 対数変換をするため、オリジナルスコアに 1 を加えた値を用いた。情報開示度等も同様の扱いとした。

- ② 起業費用 (StBizCost) : 起業に要する費用の一人当たり GNI 比。
- ③ 契約執行日数 (ContEnf) : 契約執行について、提訴から評決までに要する日数。
- ④ 情報開示度 (Disc) : 企業所有構造、財務情報の公表等により投資家が保護されている程度を示す。0~10 の値をとり、高いほど情報開示度が高い。
- ⑤ 関税 (Tariff) : 製造業品に課せられる関税率 (貿易額による加重平均)。なおフラグメンテーションの文脈では、中間財輸入に課される関税の高さが、生産を阻害する可能性も考えられることから、輸出国側の平均関税率も説明変数に用いた。
- ⑥ 法人税 (Tax) : 法人が支払う税金の法人所得に占める比率。個人所得税及び VAT・売上税等は除く。
- ⑦ 民間与信 (DCP) : 生産活動に必要な金融費用も大きな経営上の課題である。サンプル横断的に得られる適切な金利データがないため、民間与信残高/GDP 比を指標として用いた。現実に途上国においては、金利コストだけでなく、そもそも融資を得られるかどうかの量的制約も課題となる可能性がある。
- ⑧ 中等教育 (SecEdu) : 中等教育への粗就学率。特に組み立て工場等のレベルでの労働力の優秀さの指標として用いた。

ここでは 2007 年のクロスセクション・データによる分析を行った<sup>23</sup>。ロジスティック・インフラのパフォーマンスを示す LPI 指数が 2007 年以降しか得られない一方、2008 年以降はリーマンショックの影響により貿易活動が世界全体で大きく阻害されたことから、パネル分析ではなく、この一時点のみのデータによる分析が適切と考えたものである。なお変数はダミー変数を除き全て対数変形し、具体的には以下の方程式を推定した。また推計には OLS を用いたが、分散不均一の可能性が棄却されなかったため、頑強標準誤差を用いた推定を行った。

$$\ln(\text{Export}_{ij}) = \alpha + \beta \cdot \ln(X) + \gamma \cdot \ln(\text{GDPpc\_Gap} \times \text{DummyRegion}) + \delta \cdot \text{DummyGravity} + \varepsilon_{ij}$$

ここで X は上記(1)~(4)、(6)、(8)~(10)の変数である。

推定結果は以下の表の通りである<sup>24</sup>。統計的に有意でないもの、明らかに符号条件を満たさない変数は落としている。なお輸入国側のインフラ変数、ビジネス環境変数は、

23. いくつかの説明変数については 2007 年データが得られない国があり、この場合、最も近い年のデータ等から代用した。最終的なサンプル数は説明変数により約 130~200 か国程度となったが、このうち代用データを用いたのは 9 変数のみ。この場合も、大半は 2~4 か国分のデータに留まる。ただし関税は 177 か国中 32 か国、中等教育就学率は 183 か国中 35 か国、道路密度は 146 か国中 59 か国について代用データを用いた。これらの変数については、2007 年の前後で急激な指数の変化はないことを確認している。

24. 外生変数の記述統計は巻末参照。

その改善により（特に中間財の）貿易取引が増える方向と、国内製造が増えることで輸入が減る方向の双方が考えられる。このため輸入国側の係数について、符号条件は一概に決められないと考えた。

推定結果：頑健標準誤差 OLS					
	ALL	HS=84	HS=85	HS=87	
重 力 モ デ ル 標 準 変 数	const	2.238*** (0.7413)	-5.891*** (0.9946)	6.294*** (1.063)	3.362*** (1.123)
	GDP_IM	0.7978*** (0.02366)	0.6966*** (0.02980)	0.7087*** (0.03318)	0.4919*** (0.04171)
	GDP_EX	1.019*** (0.03084)	0.9518*** (0.04105)	0.9777*** (0.04178)	1.332*** (0.04956)
	GDPpc_IM	-0.3036*** (0.03012)	-0.2923*** (0.03970)	-0.2852*** (0.05137)	
	GDPpc_EX	-0.7907*** (0.05116)	-0.5107*** (0.06247)	-0.6335*** (0.06437)	-0.7406*** (0.07326)
	FDI_IM	0.1668*** (0.02203)	0.1334*** (0.02740)	0.1380*** (0.03233)	0.1117*** (0.04289)
	FDI_EX	0.1384*** (0.03334)	0.08113* (0.04435)	0.08623** (0.04361)	-0.2308*** (0.05005)
	dist	-1.182*** (0.02810)	-1.113*** (0.03321)	-1.131*** (0.03762)	-1.213*** (0.04290)
重 力 モ デ ル 標 準 ダ ミ ー 変 数	contig	0.8740*** (0.1281)	0.9573*** (0.1501)	0.8159*** (0.1562)	0.8071*** (0.1659)
	comlang_off	0.8173*** (0.06716)	0.7831*** (0.08373)	0.7721*** (0.09261)	
	colony				0.4009** (0.1753)
	comcol	1.016*** (0.1058)	0.6850*** (0.1387)	0.9350*** (0.1467)	0.6860*** (0.1662)
	col45	1.063*** (0.1523)	1.449*** (0.2038)	1.813*** (0.1977)	1.401*** (0.2855)
	smctry	1.332*** (0.1950)	0.9111*** (0.2350)	0.9639*** (0.2201)	0.5756** (0.2700)
	llk_IM	-0.6562*** (0.06205)	-0.2225*** (0.07064)	-0.2836*** (0.08261)	-0.2942*** (0.09951)
	llk_EX		0.5858*** (0.08611)	0.7725*** (0.08672)	0.8151*** (0.1140)
所 得 水 準 ギ ャ ッ プ	GDPpc_GAP	-0.07303*** (0.01704)	-0.2575*** (0.02237)	-0.2578*** (0.02426)	-0.3323*** (0.02833)
	GDPGAPxEA	0.2604*** (0.07398)	0.4976*** (0.1314)	0.6938*** (0.1193)	0.3115** (0.1379)
	GDPGAPxEU	0.3313*** (0.05114)	0.4298*** (0.06808)	0.5420*** (0.08195)	0.8619*** (0.09348)
	GDPGAPxNAFTA			1.764*** (0.6744)	2.258*** (0.5430)
	GDPGAPxSAARC				-2.675** (1.324)
	GDPGAPxMERCO	1.768*** (0.3192)		1.221** (0.4939)	
	GDPGAPxCAFTA	0.5406*** (0.1382)	0.6158*** (0.1752)	0.7349*** (0.2039)	0.3546** (0.1456)

推定結果：頑健標準誤差OLS（続き）

ロジステイックス	LPI_Infra_IM	1.173*** (0.1746)	0.8899*** (0.2203)		0.6966*** (0.2647)
	LPI_Inst_IM			0.9640*** (0.2901)	
	ImpTime_IM	-0.3435*** (0.06445)	-0.2334*** (0.07467)	-0.2037** (0.08746)	
	LPI_Infra_EX	1.172*** (0.3580)	1.508*** (0.4804)	1.189** (0.5327)	3.869*** (0.5730)
	LPI_Inst_EX	3.056*** (0.4264)	4.122*** (0.5874)	3.889*** (0.6320)	1.139* (0.6523)
	ExpCost_EX	-0.2329*** (0.05958)	-0.1942** (0.08066)	-1.217*** (0.09056)	-0.3457*** (0.1033)
生産関連インフラ	PwrC_IM				-0.07956* (0.04359)
	RdDsty_IM	-0.04116** (0.01988)	-0.1390*** (0.02488)	-0.06486** (0.02852)	-0.1532*** (0.03347)
	IntNet_IM			0.1650*** (0.05532)	
	PwrC_EX	0.3627*** (0.04681)	0.3050*** (0.06271)		
	RdDsty_EX	0.09078*** (0.02391)	0.3524*** (0.03137)	0.3078*** (0.03174)	0.4690*** (0.03548)
	IntNet_EX			0.3112*** (0.06515)	0.2524*** (0.07931)
ビジネス環境	LEG_IM	-0.1480** (0.06372)			
	StBizCost_IM	0.06216*** (0.01968)			-0.05764** (0.02686)
	Tariff_IM	-1.895*** (0.6948)		-2.236** (0.9126)	-2.740** (1.308)
	Tax_IM		-0.1127* (0.05760)	-0.1320** (0.06686)	0.2276*** (0.08246)
	DCP_IM		-0.1147** (0.04931)	-0.1777*** (0.05518)	-0.1961*** (0.06394)
	SecEdu_IM		0.2450*** (0.09034)	-0.2199** (0.1034)	
	ContEnf_EX				-0.5252*** (0.07683)
	Disc_EX		0.2356*** (0.05120)		0.4301*** (0.07015)
	Tariff_EX		-2.618* (1.421)	-11.23*** (1.492)	
	Tax_EX	0.7242*** (0.06679)	1.212*** (0.09770)	1.207*** (0.09835)	1.135*** (0.1071)
SecEdu_EX	0.2771*** (0.1062)				
DCP_EX		0.3747*** (0.06224)	0.2383*** (0.06975)		
n	10921	7867	7873	5904	
Adj. R <sup>2</sup>	0.7109	0.7051	0.6649	0.6208	
lnL	-2.347e+004	-1.711e+004	-1.808e+004	-1.355e+004	

括弧内は頑健標準誤差。\*は10%、\*\*は5%、\*\*\*は1%水準で統計的に有意。

距離の係数はいずれも有意にマイナスであるが、自動車部門において比較的高い。以下のロジスティクス変数の係数比較も踏まえると、重量が大きい自動車部門では物理的な輸送費用が大きな貿易阻害要因となっていることを示している可能性がある。また輸入国側の GDP 係数は、一般機械と電気機械に比べ自動車についてはかなり低くなった一方、逆に輸出国の GDP 係数は、自動車が最も高く出た。機械産業の中でも、自動車はより経済規模の大きな国に集中的に立地し、自動車を生産するだけの発展度となっていない国に輸出される（一般機械、電気機械に比べフラグメンテーションの進展が限られている）様子を示しているものかと考えられる。

FDI ストックについては、輸入国側についてはいずれも有意にプラスとなった。直接投資の受入れにより、そのための設備投資を含め機械輸入需要が増加する傾向が表れているものと思われる。一方、輸出国側については、全商品では有意に大きなプラスとなったものの、一般機械と電気機械については有意にプラスではあるが、その係数は小さく、自動車に至っては有意にマイナスという結果となった。FDI には資源（農業、鉱業）や電気通信といった分野も大きく、直接投資を伴うフラグメンテーションの輸出効果を測るには、より細分化されたデータを用いることが必要であろう。

興味深い点のひとつは内陸国ダミーの係数である。輸入側については全ての商品分類で有意にマイナスであるが、その大きさは機械部門の場合、明らかに小さい。また輸出国側の係数は、全商品の場合には有意でなく、また機械3業種の場合には有意にプラスとなっている<sup>25</sup>。貿易振興における内陸国の様々なコストは否定しようもないが、結果的には様々な経済・制度変数に示される貿易促進的な整備を行うことで、これを克服できている可能性が窺われる。

次に所得格差の影響、またこれを踏まえた地域内貿易の影響について見てみる。まず所得格差については、全ての財分類で有意にマイナスとなり、所得水準に大きな格差がある相手国とは貿易が阻害されることが窺われる。特に全商品の場合に比べ、機械3業種のマイナス係数は大きく、先進国と途上国との間の機械貿易は一般的には阻害される傾向が窺われる。その一方、所得格差と地域ダミーの積の係数は、東アジア、EU、CAFTA において、全て有意にプラスとなった。すなわち二国間の賃金格差を用いたフラグメンテーション戦略は、現段階ではこれらの特定地域のみで進展しているものと考えられる。この背景として、比較的狭い地域に賃金格差のある国が集まっていること等、外生的な要因も否定できないが、同時にこれら諸国で関税引き下げを含む貿易制度改革等が進んでいること、それぞれの地域の経済的中心国から様々なインフラ整備の支援が行われたことなど、フラグメンテーション戦略が有効に機能する前提が整備されてきたことも、この地域的な差を規定するものと考えられる。

---

25. 説明変数を最もシンプルに距離、GDP、地理的ダミー変数、内陸国ダミーのみとした場合、全商品での係数は有意にマイナスとなったが、機械3業種のうち一般機械と自動車・部品については依然として有意にプラス、電気機械についてはマイナスだが非有意となった。



なお同係数を地域別に見ると、東アジアでは電気機械が最も高く、次いで一般機械、最後に自動車という順序である一方、EU では自動車が圧倒的に大きな係数となっている。東アジアでは、(少なくとも 2007 年段階では) 自動車産業での貿易関係の進展は限定的である一方、EU 地域では独仏等を中心とした先進国間のみならず、EU 周縁国の低賃金国との貿易も進んでいたことが窺われる。NAFTA は財貿易全体では有意とならない一方、電気機械、自動車においては非常に大きなプラスとなった。輸出入双方における米国経済の絶対的な規模の大きさが効いているものと考えられる。

なお前述のとおり、ここでの貿易額は中間財と最終財の区別が行われていないため、EU 及び NAFTA でのフラグメンテーションが東アジア以上に進んでいるかどうかは判断できないものの、第 3 節での分析からは、東アジア地域に比べ最終財取引が大きいものと考えられる。

次に本稿の関心であるインフラ及び制度指標が与える影響の確認に移る。まずロジスティックス変数を見ると、特に輸出国側の係数について興味深い結果が確認できる。いずれの場合も、LPI インフラ指数、LPI 制度指数ともに有意にプラスと出ているが、自動車産業においては LPI インフラ指数が非常に大きく出た一方、その他の場合(全商品、一般機械、電気機械)は、逆に LPI 制度指数のほうが高い係数となっている。全体的に見た場合、輸出国側のロジスティックス強化においては、物理的なインフラ整備状況以上に、インフラ運用面の改善にかかる政策効果が重要であることを示している。しかし自動車部門では逆の結果が出ているのは、Lall が指摘するように、重量/製品価格が高い業種ほどフラグメンテーションには不利であり、この点で物理的な輸送の容易さのほうが、より重要となってくるのかもしれない。これは上記で見た距離の影響とも整合的と言える。

なお輸出入費用・日数については、輸入日数が長いほど、また輸出費用が上昇するほど、貿易阻害要因となることが確認できる<sup>26</sup>。ただし輸出費用については電気機械が最もマイナス要因が高い。これは同指標が 20 フィート・コンテナの輸送費用であることから、比較的製品サイズが小さい電気機械の場合、マイナスの影響が大きく出ているものかと考えられる。輸入側で自動車・部品の係数が非有意となったのも、製品サイズとの対比で影響が緩和されていることが疑われる。

その他の生産インフラについては、輸入国側では電気機械の通信インフラが有意にプラスとなっている他は、いずれも非有意かマイナスとなっている。以下のビジネス環境変数と同様、生産能力の改善が自国生産を強化し、これにより輸入が減少する方向を示すものと解釈できるかと思われる。ただし輸出側では道路密度は全産業分類で有意にプラスとなっている一方、電力消費は一般機械で有意にプラス、通信は電気機械と自動車・部品で優位にプラスというように差が出ている。完成品に至るまでの部品数が多い

26. 主に符号条件を満たさないために、輸入国側では時間変数、輸出国側では費用変数のみを用いたが、輸入費用、輸出日数の逆符号の解釈については保留せざるを得ない。

産業において、取引企業間のコーディネート費用の重要性を示唆している可能性もあるが、この結果だけから結論付けるのは困難と考えられる。

これらの生産インフラについては、単に電力消費量、道路密度、インターネット接続数といった量的指標を用いているが、ロジスティックスと同様、これらインフラの質を測ることが必要である。例えば電力であっても、停電回数の少なさや電圧の安定度等は近代的産業の生産工程には必須である。道路についても、実際の市街地での交通混雑状況や国内運輸業者の輸送パフォーマンス等、道路密度といった単純な量的指標を超えたインフラ・サービスの質の改善が問われており、このような指標を用いた詳細分析が将来の課題となる。

最後にビジネス環境変数の推定結果を見る。輸入国側では有意にマイナスの変数が多く見られ、やはりビジネス環境の改善が生産能力を強化することで、輸入を減少させる効果がある（用いた変数のうち、StBizCostを除き変数が大きいほど、ビジネス環境は改善）。関税変数の係数が特に高く出ているのは、輸入に直接に影響する変数であり、納得できる。

一方、輸出国側でも一般機械、電気機械では関税が非常に高いマイナス効果を持っている。これだけからフラグメンテーションの観点からの因果関係（中間財の価格高騰による輸出制約）を断じることはできないが<sup>27</sup>、関税保護の縮小の最終的な効果を正確に分析する必要性を示すものかもしれない。税金変数がいずれの産業でも有意にプラスとなっているのは解釈に迷うが、これも外国投資企業については一定の税制優遇措置をとることが多く、この平均税率だけで議論をするのは不適切であることを示しているのかもしれない。

## 6. まとめと今後の研究課題

本稿での推定に用いた説明変数は、必ずしも分析対象の機械産業に直接対応する形で精緻化されたデータではなく、対象国経済の平均指標を用いている。特に外国からの直接投資企業は、実際には各種の優遇措置を受けたり、工業団地・輸出加工区といった地域に立地したりすることで、国平均のインフラ・サービス及びビジネス環境より優遇的な環境での生産活動ができていいる可能性が高い。また統計処理そのものについても、係数の頑健性を含め、より厳密な処理を行うことが望ましく、この推定結果をそのまま貿易フローの決定要因として結論付けるには、より精緻なデータ整備と統計手法による分析が必要となり、あくまで大きな方向性を示すものと考えらるべきであろう。

このような前提の下ではあるが、ロジスティック・インフラの物理的整備のみならず、

27. 推定方法そのものが因果関係を示すものでなく、さらに多くの新興国では輸入中間財の関税払い戻し等を行っていることから、この平均関税が課されない可能性が高い。

その運用に関する制度的な質、様々なビジネス環境等が機械貿易にポジティブな影響を及ぼす状況が確認されたと考えられること、またその影響度合いについては業種により異なる様子が確認された。また特に内陸国についても、機械貿易の場合は負の影響が確認されない点は、このような付加価値の高い製品による輸出振興戦略を追求する上で、期待の持てる結果が得られた。

以下では、本問題をさらに政策論として展開していく上での、分析上の課題についてまとめとして述べておきたい。

本稿で見たようなフラグメンテーションの進展は、後発途上国にとっては、新規参入の閾値が下がることで工業化プロセスへの参加が容易になる可能性を秘めたものである。またバリューチェーンの一部に組み込まれることで、販売先を確保して不確実性を減らし、安定的な生産活動を維持できるという好要因もある。しかしこのプロセスは、先進国企業の費用最小化戦略の一部として先進国企業側の経営的な意思決定により左右される部分が極めて大きく、いくら労働集約的な生産プロセスのみとはいえ、途上国側が能動的にこの生産活動を開始することはできない点も事実である。

このプロセスへの参加、また生産プロセスの最もローエンドに参入した途上国が、さらにその階層を上っていく（中所得国の罫を抜ける）ためには、本稿内でレビューした様々な貿易コストの削減が必須であるが、現実的な政策論としては、削減が必要な貿易コストは業種により大きく異なる点を理解することが必要である。例えば製造業の集約地点となっている中国では、高速道路網、港湾施設といった物流インフラの機能が大きな要素となるが、インドのようにサービス産業のアウトソース（コールセンター、会計処理等）の振興を目指す場合、対処が必要な貿易コストは全く異なる。また自動車のような重量／付加価値比の高い産業と、電子機械等のような重量／付加価値比が逆に低い産業とでも、必要な政策は大きく異なる。このような様々な政策的な重点の違いをよく理解する上で、財部門を細分化した貿易コストの特定作業を進めることが必要となる。

特にこの観点からは、フラグメンテーション戦略の意思決定の主導権を持つ先進国企業側が直面する各種の課題を正確に認識し、投資企業側との緊密な政策対話を積み重ねることが必要である。一方、企業側が課題と主張する項目の中には、必ずしもパフォーマンスに直接的な効果を持たない要求がある可能性も否定できず、企業レベルのマイクロデータを用いた精緻な分析も行うことが望ましい。この種の企業サーベイは様々な機関が、独自に行っている。例えば日本国内でもジェトロ、政策投資銀行、国際協力銀行等が毎年サーベイを行っており、また世銀の *Doing Business* 調査、WEF の国際競争力調査等でも多くのサーベイを行っている。各機関はそれぞれの政策的関心に基づいて調査を行っており、これを統一することは現実的ではないだろうが、最低限、共通して聴取すべき項目は共通させた上で、各機関のサーベイ結果を個別企業の重複なくデータベースとしてまとめ、研究目的の公開をすることで、このような研究も進められるものと考えられる。

なお貿易コストの削減に資する環境改善が世界的に見られる一方、現実にこの産業構造の高度化プロセスに参加できている途上国は多くないのも既に見た通りである。これには上記で見てきたインフラ、制度改善等に加え、途上国側の受容能力（特に技術移転の受容能力）の差もあると考えられる。

資本財、部品の輸入や直接投資を通じたトレーニング、デモンストレーション効果等、様々な技術移転の経路があるが、これらの技術移転は自動的に生じるものではない。現実的には、受動的な知識のスピルオーバーというより、受入国側の能動的な努力が必須である。特に地場企業との繋がりが弱い場合、技術移転効果は弱くなると考えられるが、日本企業のローカルソーシングの多くは、現地日系企業からのものである。このため、日本企業の直接投資による技術移転効果も限定的にとどまっているものと考えられる。

JETROサーベイ等によれば、投資企業側は現地調達を拡大したい意向はあるものの、現地企業側の技術水準等により、これが達成できる状況にない。今回の推定では、このような途上国側の技術移転の受容能力を示す指標は用いなかったが、この点の工夫も将来の課題である。

以 上

## ＜参考文献＞

- 川上桃子(2012)「東アジアのエレクトロニクス産業から見た「キャッチアップ型成長、再考」」、  
 (『キャッチアップ再考』所収) ジェトロ・アジア経済研究所
- 木村福成(2002)「国際貿易理論の新たな潮流と東アジア」JBIC 開発金融研究所報
- 木村福成、安藤光代(2006)「国際的生産・流通ネットワークと新国際通商戦略」ファイナンシャル・レビュー April 2006、財務省財務総合研究所
- 木村福成(2006)「東アジアにおけるフラグメンテーションのメカニズムとその政策的含意」(『東アジアの挑戦：経済統合・構造改革・制度構築』所収) ジェトロ・アジア経済研究所
- 黒岩郁雄(編)(2012)『東アジア統合とその理論的背景』ジェトロ・アジア経済研究所
- 佐藤幸人(編)(2012)『キャッチアップ再考』ジェトロ・アジア経済研究所
- 平塚大祐(2010)『東アジアの経済統合：理論と実際』ジェトロ・アジア経済研究所
- 平塚大祐(2006)『東アジアの挑戦：経済統合・構造改革・制度構築』ジェトロ・アジア経済研究所
- JETRO「日本企業海外事業展開アンケート調査」(各年版)
- Anderson, J. and van Wincoop, E. (2004), “Trade Cost” *Journal of Economic Literature*, Vol.42, No.3
- Arvis, Jean-Francois; Yann Duval; Ben Shepherd, Chorthip Utokham (2013), “Trade Costs in the Developing World: 1995-2010”, World Bank Policy Research Working Paper 6309
- Brooks, Douglas H. (2008), “Linking Asia’s Trade, Logistics, and Infrastructure” ADB Institute Working Paper No. 128
- Deardorff, A. (2001), “Fragmentation Across Cones” in *Fragmentation*, Oxford University Press
- Duval, Yann and Chorthip Utoktham (2010), “Intra Regional Trade Costs in Asia: A Primer” Staff Working Paper 01/10, UN ESCAP Trade and Investment Division
- Duval, Y and Utoktham, C (2012), “Trade Costs in Asia and the Pacific” UNESCAP Trade and Investment Division Staff Working Paper 05/11
- Jones, R. W., and Kierzkowski, H. (2001), “A Framework for Fragmentation” In *Fragmentation* Oxford University Press
- Lall, S., Albaladejo, M. and Zhang, J. (2004), “Mapping Fragmentation: Electronics and Automobiles in East Asia and Latin America” *Oxford Development Studies* 32:3
- Novy, Dennis (2009), “Gravity Redux: Measuring International Trade Costs with Panel Data”
- Portugal-Perez, Alberto, and Wilson, John S. (2012), “Export Performance and Trade Facilitation Reform: Hard and Soft Infrastructure” *World Development*
- Todo, Y. (2011), “Impact of Aid-Funded Technical Assistance Programs: Firm-Level Evidence from the Indonesian Foundry Industry”, *World Development* Vol.39, No.3
- World Bank (2010), *The Cost of Being Landlocked*, World Bank

## Appendix: 外生変数の記述統計

変数	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値	中央値	変動係数
GDP	197	281,085.12	1,097,992.10	27.17	13,961,800.00	18,473.10	3.9063
GDPpc	197	14,776.67	23,891.39	164.78	169,269.63	4,078.68	1.6168
FDI	203	88,182.63	309,792.59	1.03	3,551,307.00	4,617.58	3.5131
LPI Infra	164	2.54	0.70	1.10	4.29	2.31	0.2756
LPI Inst	164	2.75	0.60	1.23	4.19	2.56	0.2190
ExpCost	181	1,207.38	721.42	390.00	4,867.00	1,032.00	0.5975
ImpTime	181	28.46	19.24	4.00	104.00	22.00	0.6759
PwrC	136	4,126.69	5,256.81	25.29	36,852.54	2,317.17	1.2739
RdDsty	146	108.37	352.35	0.72	3,850.00	29.50	3.2515
IntNet	206	25.58	25.25	0.00	88.90	16.18	0.9868
LEG	180	5.26	2.51	0.00	10.00	5.00	0.4777
StBizCost	182	68.12	142.66	0.01	1,180.70	21.40	2.0944
ContEnf	183	620.65	315.33	120.00	1,800.00	545.00	0.5081
DISC	181	4.98	2.50	0.00	10.00	5.00	0.5023
Tariff	177	7.00	5.56	0.00	31.02	6.00	0.7937
Tax	183	50.90	41.73	8.40	292.40	43.20	0.8199
DCP	182	54.23	51.10	2.27	261.39	37.15	0.9423
SecEdu	183	76.36	28.43	7.79	125.92	86.84	0.3724