



日本銀行ワーキングペーパーシリーズ

グローバル・バリュー・チェーンの構造変化： 「長さ」と「立ち位置」を用いた 60 年間の分析

菅沼健司*

kenji.suganuma@boj.or.jp

No.24-J-8
2024 年 8 月

日本銀行
〒103-8660 日本郵便（株）日本橋郵便局私書箱 30 号

* 総務人事局（SOMPO インスティテュート・プラスに出向中）

日本銀行ワーキングペーパーシリーズは、日本銀行員および外部研究者の研究成果をとりまとめたもので、内外の研究機関、研究者等の有識者から幅広くコメントを頂戴することを意図しています。ただし、論文の中で示された内容や意見は、日本銀行の公式見解を示すものではありません。

なお、ワーキングペーパーシリーズに対するご意見・ご質問や、掲載ファイルに関するお問い合わせは、執筆者までお寄せ下さい。

商用目的で転載・複製を行う場合は、予め日本銀行情報サービス局 (post.prd8@boj.or.jp) までご相談下さい。転載・複製を行う場合は、出所を明記して下さい。

グローバル・バリュー・チェーンの構造変化： 「長さ」と「立ち位置」を用いた 60 年間の分析

菅沼 健司¹

【要 旨】

米中摩擦やロシアのウクライナ侵攻など、国際化したサプライ・チェーンを揺るがしかねない事象が続く中、日本経済や日本のグローバル企業を取り巻く環境は、一段と複雑化している。本稿ではこうした点を踏まえ、国際産業連関表を用いて、東アジアを中心に、過去 60 年間のグローバル・バリュー・チェーン (GVC) の変化を分析した。手法としては、GVC を定量的に表現する「上流度」と「下流度」を用いて、各国・各産業の「GVC の長さ」と「GVC 上の立ち位置」指標を算出した。分析の結果、「GVC の長さ」は、東アジアの IT 財産業を中心に、2000 年代に伸長した後、2010 年代以降は停滞がみられた。これは、この間の世界貿易の動向——2000 年代の伸びと、2010 年代の伸び悩み (スロー・トレード) ——と軌を一にしており、GVC の深化と貿易量の密接な関連が窺われた。一方、「GVC 上の立ち位置」は、2010 年代においても変化がみられた。韓国・台湾の IT 財産業は、上流へのシフトと、同時に付加価値比率の上昇 (競争力の改善) がみられ、これは、従来日本が占めていた川上の製造工程への進出によると考えられる。一方で日本の同産業は、1980~90 年代と異なり、この間立ち位置は変わらず、競争力にも変化はみられなかった。これら両指標を用いて、GVC の深化を定量的に確認したり、各国・各産業の競争力の分析を行い、複雑化する世界経済の分析を進めていくことが期待される。

キーワード：グローバル・バリュー・チェーン、スロー・トレード、国際産業連関表、上流度、下流度

JEL 分類番号：C67、F50、F52

¹ 総務人事局 (SOMPO インスティテュート・プラスに出向中)。Email : kenji.suganuma@boj.or.jp
本稿の作成に当たっては、法眼吉彦氏、玉生揚一郎氏、小林悟氏ほか日本銀行のスタッフ、亀田制作氏、濱野展幸氏ほか SOMPO インスティテュート・プラスの諸氏、石川良文氏、伊藤恵子氏、乾友彦氏、猪俣哲史氏、権赫旭氏、近藤恵介氏、戸堂康之氏、羽田翔氏、藤嶋翔太氏、古澤泰治氏、Heiwai Tang 氏、並びに応用地域学会第 37 回研究発表大会 (2023 年 12 月) の参加者、The 8th International Conference on Economic Structures (2024 年 3 月) の参加者、日本国際経済学会第 13 回春季大会 (2024 年 6 月) より、有益なコメントを頂いた。記して感謝の意を表したい。ただし、残された誤りは筆者に帰する。また、本稿の内容や意見は、筆者個人に属するものであり、日本銀行ならびに SOMPO インスティテュート・プラスの公式見解を示すものではない。

1. はじめに

近年、先端 IT 分野における米中の貿易摩擦、新型コロナに伴う供給の遅延や途絶、ロシアのウクライナ侵攻とそれに伴う資源価格の上昇といった、国際化したサプライ・チェーンを揺るがしかねない事象が続いている。こうした動きは、わが国のマクロ経済や物価動向に無視できない影響を与えており、日本銀行の展望レポートでも、見通しに対するリスクとして、しばしば地政学リスクが挙げられている。

こうした中、ミクロの観点からも、グローバルに活動する企業は、自社のサプライ・チェーンを再構築したり、強靱化を進める必要性に迫られている。Alfaro and Chor (2023) は、サプライ・チェーンを巡るキーワードは、1990~2000 年代の「効率性 (efficiency)」から、2010~20 年代は「途絶/混乱リスク (disruption risk)」へ変化したと主張しており、その中で企業は「大規模な再配置 (great reallocation)」を進めていると述べている。換言すると、一昔前であれば、人件費や物件費の安い国に工場を移転することが、コストの観点から最適解であったものが、足もとでは、地政学リスクを考慮しつつ、最適な生産拠点やサプライ・チェーンの構築を検討する必要性が高まっている。

振り返ってみると、サプライ・チェーンの国際化は、米ソ冷戦終結後の1990年代に本格的に進んだ。その後、自由貿易協定 (FTA) の締結、EU やASEAN 等の経済統合、中国のWTO加盟、安価な労働力の利用拡大、そして情報通信技術 (IT) の進歩などを背景に、急速に拡大した。その結果、図表1にみるように、2000年代の世界貿易量は、世界GDPを上回って伸長したが、リーマン・ショックを経て、2010年代には貿易量の伸びは鈍化し、「スロー・トレード」と呼ばれるように、実質GDPの伸びを下回る状況が続いていた。

このような、複雑化したグローバル・サプライ・チェーンを理解する上では、単に、貿易の規模や貿易の (直接的な) 相手国の構成などをみているだけでは、その実態を捉えることは困難である。特に、貿易に占める中間財の割合が高まると、サプライ・チェーンを通じて財に価値が順次付与されるケースが多くなるため、最終財の輸出国が必ずしもその果実 (利益) を得られるとは限らない。すなわち、単純な貿易量をみるだけでは、その国や産業の国際競争力を測ることは非常に困難になっている。

こうした点を分析する上では、グローバル・バリュー・チェーン (Global Value Chain、以下 GVC) の概念が非常に有用である。GVC とは、財やサービスの生産が、川上から川下に向けて進んでいく工程において、順次追加されていく「付加価値」の流れを示したものである。

GVC への注目は、近年一段と高まりを見せている。その第 1 の理由は、GVC 上の立ち位置が、各国や産業の競争力と深く関係している点である。Baldwin, Ito and Sato (2014) が主張するように、GVC 上の付加価値は、川上から川下にかけて、「スマイル・カーブ」と呼ばれる U 字形を描くことが知られている。iPhone を例にとると、中流 (生産工程) の付加価値は小さく、その結果、利益の過半を、工程の上流 (研究開発) と下流 (マーケ

ディング) を担う Apple 社が占めている²。Fally and Hillberry (2015)も、産業の GVC 上の立ち位置が変化すると、その付加価値比率(産出額に占める付加価値額の割合)も同様に変化し得ると主張している。

第2の、そしてより足もとの問題に即した理由は、GVCの分析が、各国や産業の地政学リスクの理解に繋がる点である。猪俣(2023)は米中摩擦を念頭に、GVCは今や、国家間のパワーバランスを動かす、戦略次元の1つを構成するようになっていると指摘しており、「GVCのGはGeopolitics(地政学)のGでもある」として、GVCと地政学リスクは密接に関連していると主張している。Inomata and Hanaka(2024)では、GVCの経路上にハイリスク国が登場する回数を定量化した指標を算出し、急所(チョークポイント)、すなわち集中リスクの可視化を行っている。

もともと、こうしたGVCの分析を行う上では、各国や各産業が、サプライ・チェーンにおいてどの工程を担っているか、すなわち「GVC上の立ち位置」を定量的に測り、その変化が、競争力(付加価値比率等)の改善に繋がっているかを分析することは不可欠である。併せて、GVCの複雑化がどの程度進んでいるかを定量的に評価し、貿易統計などと比較する上では、各産業や国の「GVCの長さ」の計測も必要となろう。

こうした点について、本稿では、Antràs *et al.* (2012)以降に分析研究が進んだ、GVCを定量的に示す指標である「上流度」「下流度」を用いて、それらを合成した「GVCの長さ」と「GVC上の立ち位置」の指標を新たに算出した。これらの指標を用いて、1965~2022年の約60年間を対象に、この間の東アジアのGVCに生じた構造変化について、分析を行った。「長さ」と「立ち位置」の観点から、長期間にわたりGVCを分析した研究は、著者の理解では本稿が初めてとなっている。

分析の結果を予め簡潔に述べると、以下の通りである。「GVCの長さ」は、2000年代に拡大後、2010年代には東アジアを中心に停滞がみられたが、これはこの間の世界貿易量の動向、特に2010年代のスロー・トレードと軌を一にしていた。「GVCの立ち位置」は、韓国・台湾のIT財産業では、従前日本が優位にあった川上工程への進出を進める中で、2010年代に立ち位置が上流へシフトしたが、同時に付加価値比率³もそれぞれ15%、8%改善した。一方、日本のGVC上の立ち位置は、1980年代には電機・輸送機械・金属産業で上流へのシフトが生じていたが、2010年代における動きは小幅にとどまり、また付加価値比率もほぼ変わらなかった。

本稿の構成は、以下の通りである。2節では、GVCの分析に用いる国際産業連関表と、そこから計算される上流度と下流度を説明する。3節は、本論の特徴である、両指標の合成による「長さ」と「立ち位置」指標の算出を説明する。4節は、これらの指標を用いて、1960年代から直近2020年代までのGVCの変化を分析する。5章はまとめである。

² 例えば、清田(2016)を参照。

³ 付加価値比率は、各国(各産業)における付加価値額(産出額から中間投入を差し引いたもの)を、同国(同産業)の産出額で除したものを、本稿では、各産業における競争力の変化を分析する上で、付加価値比率の変化をその1つの指標としている(詳細は4節)。

2. 分析ツール：産業連関表と上流度・下流度

2.1 産業連関表の構造

GVC の分析においては、「産業間の『投入—産出』関係」を表した産業連関表がしばしば使われている。とりわけ最近では、各国の産業連関表を接合した「国際産業連関表」の公表が進み、各国・各財のつながりを把握することが可能となり、同表を用いた分析も多に行われるようになってきている。国際産業連関表を用いることで、「A 国の財 X を投入して、B 国の財 Y がどれだけ産出されたか」といった、産業間の川上—川下の関係を理解することが可能となっている。

2.1.1 国際産業連関表

国際産業連関表は、各国・各産業の間における、投入—産出関係を示したものである。具体的な構図は、図表 2 で示しているが、投入側から見ると、ある国のある財を用いて、他の国の他の産業の財がどれだけ産出されるか、と言った点がわかる。また、産出側から見ると、ある国のある財の生産において、他の国の他の産業の財がどれだけ使われているか、と言った点がわかる。

国際産業連関表は、ADB、IDE-JETRO、OECD、WIOD など様々な機関から公表されている。それぞれの特徴（対象期間、国数、産業数、公表系列）は、図表 3 にまとめて紹介している⁴。これらの国際産業連関表に含まれる国が、世界の GDP に占めるウエイトも、WIOD では 85%、ADB では 93%に達しており、グローバルな財・サービスのやり取りの大半をカバーすることが可能となっている。

国際産業連関表の多くは、1990 年代以降に公表が始まっているが、これは、1993 年の EU 発足や、1995 年の WTO 発足など、この時期に現在まで続く国際的な貿易の枠組みの構築が進んだことが契機となっていたと考えられる。これらを背景として、Timmer *et al.* (2014) が述べるように、生産工程の細分化が進み、国境をまたぐ中間財貿易が大きく拡大した。Borin and Mancini (2019) の計算によると、GVC を介した貿易は、2010 年代半ばには、世界全体の貿易の約半分に達している。

もともと、そうしたもとでは、グロスの統計でみた生産額・輸出額は各国で増加するものの、その一部は複数の国で二重、三重に計上されることとなる。Koopman, Wang, Wei (2014) では、グロスの輸出統計と付加価値輸出の間にはギャップが生じており、グロスの輸出を分解するなど、両者の情報を繋ぐ必要があると主張している。このように、輸出入の関心事項が「グロスの財」から「当該財に対する自国の付加価値」へと変容した点も、付加価値の情報を有する国際産業連関表の整備に対するニーズとなっていたと考えられる。

本論では、こうした様々な国際産業連関表を活用しながら、長期にわたる GVC の分析を行っている。詳細は 4 節で述べるが、1960～90 年代は WIOD の長期時系列表、2000 年

⁴ こうした国際産業連関表の作成については、Dietzenbacher *et al.* (2013) や Timmer *et al.* (2015) を参照。

代は WIOD の World Input Output Tables (WIOT)、2010 年代は OECD の Inter-Country Input Output Tables (ICIO)、そして 2020 年代は ADB の Multi Regional Input Output Tables (MRIO) を用いて分析を行う。

2.1.2 国際産業連関表を用いた先行研究

図表 3 や 2.1.1 節で述べたように、国際産業連関表が対象とする国の範囲や、対象となる期間は、年々拡大を続けている、そうしたもとの、これらの連関表を用いて、GVC の分析を行った研究も、拡大を続けている。

GVC における中間財の貿易に着目した研究として、Johnson and Noguera (2012) では、国際産業連関表と各国の産業連関表を合わせて分析を行い、付加価値貿易とグロスの貿易額の差が近年拡大したことを示した。Johnson (2014) も、WIOD の国際産業連関表を活用して、最終財の貿易額に比べて、中間財の貿易額が大きく増加していることを示した。Borin and Mancini (2019) は、国際産業連関表を用いて、世界貿易に占める、GVC (中間財) 貿易のウエイトが、1990~2000 年代に大きく上昇したことを示した。

また、企業活動の分析も行われており、Antràs and Yeaple (2014) では、産業連関表と国際収支統計を合わせて、米国企業の国際的な経済活動を分析した。また、Timmer *et al.* (2014) や、Los, Timmer, and de Vries (2015) では、WIOD の国際産業連関表を用いて、GVC における企業活動の分析を行っている。

また、足もとでは、GVC に影響を及ぼす可能性がある事象が続く中で、産業連関表を用いてそれらのテーマを分析した研究もみられる。Antràs (2020) は、グローバル化の流れが逆風下にある背景として、米中摩擦や英国の EU 離脱といった政治的な要因を挙げている。Inomata and Hanaka (2024) は、米中摩擦の影響分析において、国際産業連関表を用いて、サプライチェーンの経路にハイリスク国の産業が登場する回数を加重平均した、通過頻度指標 (Pass-through Frequency : PTF) を算出し、急所 (チョークポイント) の導出を通じて、集中リスクを可視化した分析を行っている。

2.2 上流度と下流度

2.2.1 産業間の繋がりを定量化する試み

2.1 節で示した、2 国・2 財の単純な GVC の例では、A 国の財 X が川上、B 国の財 Y が川下に位置している。しかし実際には、各国の産業は互いに非常に複雑に結びついており、その中には、直接的な関係だけではなく、別の財を介した間接的な関係も存在する。したがって、産業連関表の計数を単に眺めただけでは、産業や国の GVC 上の立ち位置を定量的に測ることは困難であり、何らかの指数化を行う必要がある。

こうした、産業間の関係の定量化の先駆けとなったのは、産業間の距離の測定を行った Dietzenbacher, Luna, and Bosma (2005) であり、彼らが提案した平均波及長 (Average propagation length : APL) は、Oosterhaven and Bouwmeester (2013) や Escaith and Inomata

(2016)など、その後の研究にも多く使われている。

Koopman, Wang and Wei (2014) は、グロスの輸出を、自国の付加価値と他国とのダブルカウント分に分解した上で、「前方 (forward)・後方 (backward) の GVC 参加率」を算出した。法眼ほか (2024) では、この手法を用いて、主要国の 1995～2021 年における GVC の前方・後方参加率を算出している。

Wang *et al.* (2017) は、国際産業連関表を用いて、各産業における前方・後方の生産工程の長さを計算し、「前方の長さ÷後方の長さ」によって、その産業の GVC における立ち位置を算出した。

2.2.2 上流度・下流度とその概念上の定義

このような、GVC の立ち位置を考える上で有用なツールとして、本稿では「上流度 (Upstreamness)」と「下流度 (Downstreamness)」を用いる。上流度は、Antràs and Chor (2013) など、下流度は Miller and Temurshoev (2017) が提唱した概念であり、いずれも、産業連関表を用いて、ある産業や国の、GVC における位置付けを定量的に示した指標となっている。Antràs and Chor (2022) はこれらの指標の包括的な整理を行っている。

まず、両指標の「概念」を説明すると、上流度は、「ある産業の生産物が、GVC を経て最終財に辿り着くまでに、平均的に経る工程数」と定義されている。言い換えると、「最終財から上流に向かって測った、当該産業までの生産工程の数」であり、その意味で「上流度」と呼ばれている⁵。

一方、下流度は、「ある産業の生産物から、GVC を遡って原材料に辿り着くまでに、平均的に経た工程数」と定義されている。言い換えると、「原材料から下流に向かって測った、当該産業までの生産工程の数」であり、その意味で「下流度」と呼ばれている。図表 4 は、この 2 つの指標のイメージを端的に表したものである。

2.2.3 上流度・下流度の定量的な定義

次に、上流度と下流度の定量的な説明を行う。以下の説明は、最終的に体系化された両指標の定義であるが、Antràs and Chor (2013) が提唱した上流度の概念、並びにそれが最終的に以下の式で説明されるまでの詳細な式展開については、補論 2 および菅沼 (2016) を参照されたい。

説明にあたっては、 m 国・ n 産業で構成された、国際産業連関表の定型的な様式である図表 2 (上述) を用いる。ここで、 Y_{ci} は国 c の産業 i の産出額、 F_{ci} は国 c の産業 i の産出額のうち、GVC を離脱して最終財として消費される額を表す。 $a_{ci,ej}$ は、国 c の産業 i の産出額のうち、GVC の次の工程における中間財として、国 e の産業 j の生産に用いられる額を

⁵ 2010 年代前半には、上流度として、Antràs and Chor (2013)、Antràs *et al.* (2012)、Fally (2012) など、様々な定義が提唱された。もっともこれらは、いずれも最終的には同じ値を取ることが、Antràs *et al.* (2012) において証明されている。

表す。また、 V_{cj} は国 c の産業 j の生産に対する投入額のうち、他産業の中間財に因らない、当該産業自身の付加価値額となっている。

ここで、国 m ・ 産業 n の上流度を U_{nm} 、下流度を D_{nm} とすると、その集合 \vec{U} と \vec{D} は、 $\vec{U} = (U_{11}, \dots, U_{1n}, U_{21}, \dots, U_{2n}, \dots, U_{m1}, \dots, U_{mn})^T$ 、 $\vec{D} = (D_{11}, \dots, D_{1n}, D_{21}, \dots, D_{2n}, \dots, D_{m1}, \dots, D_{mm})$ の形で表され、以下のように算出される。ここで、式(1)(2)の $[I - G]^{-1}$ と $[I - L]^{-1}$ は、それぞれゴーシュ逆行列、レオンチェフ逆行列と呼ばれ、その縦横のサイズはいずれも $m \times n$ となる。

$$\vec{U} = [I - G]^{-1} \cdot \vec{1} \quad \text{ただし } G = \begin{bmatrix} \frac{a_{11,11}}{Y_1} & \dots & \frac{a_{11,mn}}{Y_1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{a_{mn,11}}{Y_n} & \dots & \frac{a_{mn,mn}}{Y_n} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\vec{D} = [I - L]^{-1} \cdot \vec{1} \quad \text{ただし } L = \begin{bmatrix} \frac{a_{11,11}}{Y_1} & \dots & \frac{a_{11,mn}}{Y_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{a_{mn,11}}{Y_1} & \dots & \frac{a_{mn,mn}}{Y_n} \end{bmatrix} \quad (2)$$

さらに、ある国における産業別の上流度と下流度を、その国の産出額 Y_c に占める各産業の産出額ウエイトで加重平均すると、式(3)で国全体の上流度 U_c と下流度 D_c が算出される。さらに、各国の上流度と下流度を、世界全体の産出額 Y に占める各国の産出額ウエイトで加重平均すると、式(4)で世界全体の上流度 U_w と下流度 D_w も算出される。

$$U_c = \sum_{i=1}^n \left(U_{ci} \cdot \frac{Y_{ci}}{Y_c} \right), \quad D_c = \sum_{i=1}^n \left(D_{ci} \cdot \frac{Y_{ci}}{Y_c} \right) \quad (3)$$

$$U_w = \sum_{c=1}^m \left(U_c \cdot \frac{Y_c}{Y} \right), \quad D_w = \sum_{c=1}^m \left(D_c \cdot \frac{Y_c}{Y} \right) \quad (4)$$

なお、世界全体では、上流度と下流度は一致する ($U_w = D_w$)。これは、ある国 (産業) にとっての上流度は、必ず別の国 (産業) にとっての下流度に相当するためである。

2.2.3 上流度と下流度を対象にした先行研究

ここでは、本分析のテーマである「上流度・下流度」をテーマとした分析の一例を挙げる。以下では、それぞれの研究が用いている産業連関表別に示している。

まず、OECD のデータベースを用いた研究としては、上流度の初期の分析である Antràs *et al.* (2012) が挙げられる。同論文では、EU 各国の上流度を計算し、その産業別の順位相関が高い、すなわち産業の上流度が各国で似通っていることを示している。

次に、IDE-JETRO の連関表を用いた研究としては、Fally and Hillberry (2015)、Ito and Vezina (2016)、Escaith and Inomata (2016)、桑森 (2022) などが挙げられる。Fally and Hillberry (2015) は、上流度と付加価値比率の関係を分析し、上流ないし下流にシフトすることで、

経済厚生が改善されると主張している。Ito and Vezina (2016)も、同様に上流度と付加価値の関係に焦点を当て、中国では海外付加価値比率が低いことを示した。Escaith and Inomata (2016) は、各国の上流度・下流度に、APL で計測したサプライチェーンの長さを組み合わせたマトリックスを用いて、1985年と2005年の2時点で、アジア各国及び米国の立ち位置の変化を分析した。桑森 (2022) は、日米中の他、ASEANの上流度・下流度も計測し、ASEANでは他国に比べて上流度や下流度が低いことを示した。

WIODを用いた研究としては、Miller and Temurshoev (2017) や、菅沼 (2016)、Antràs and Chor (2018) などが挙げられる。Miller and Temurshoev (2017) は、上流度と対になる概念として、下流度を提唱し、その変化の要因を国内と海外へ寄与度分解した。また、菅沼 (2016) は、上流度を用いて、2000年代にグローバルの上流度が大きく上昇したこと、またその伸びが、東アジアの電機産業によって牽引されたことを示した。Antràs and Chor (2018) は、上流度・下流度・付加価値比率 (付加価値額÷産出額)・最終財比率 (最終財÷産出額) の4つを用いて、各国のGVCにおける位置づけを分析した。

この他、各国の産業連関表を用いて、上流度・下流度を計算した研究もみられる。Antràs et al. (2012) や Fally (2012) では、米国の産業連関表を用いて、製造業を中心に、各産業の上流度の計算を行っていた。直近では、Alfaro and Chor (2023) は、米国の産業連関表を用いて、米中摩擦以降の米国側の動きを分析し、カナダやメキシコなどの近隣国への貿易シフト (Nearshoring) や、ベトナムなど友好国への貿易シフト (Friendshoring) が生じていたことを示している。また、Chor, Manova, and Yu (2021) は、中国の産業連関表を用いて、同国の産業別の上流度を計算し、通関データと合わせて、企業のGVC上の位置づけを分析している。

3. GVCの「長さ」と「立ち位置」

3.1 上流度と下流度の合成

2.2節で示された、上流度と下流度の概念は、最終財ないしは原材料からの工程数で測った、ある産業や国のGVC上における位置づけを、定量的に示した指標である。その中では、当該産業 (国) の上流、ないしは下流に、どの産業 (国) が位置しているかを測ることができる。2節で示した様々な先行研究でも、上流度、下流各々の数値を用いて、各国・各産業の分析を行っているものが多い。

もともと、図表4で示されているように、上流度 (ないし下流度) が単体で捕捉している範囲は、いずれもGVCの一部に過ぎない。すなわち、上流度は「当該産業～最終財 (GVCの川下部分)」、下流度は「原材料～当該産業 (GVCの川上部分)」の情報しか持ち合わせていないため、それ単独ではGVC全体を把握することはできない。

例えば、ある産業の上流度が大きいとしても、その産業が真にGVCの上流に位置しているとは限らない。もしその産業の下流度の値がより大きい場合は、その産業の立ち位

置はむしろ GVC の川下となり得る。同様に、上流度（ないし下流度）の変化をみただけでは、その産業の GVC の立ち位置が真にどのように変化したかを理解することはできない。ある産業の上流度が仮に増加したとしても、それ以上に下流度が増加した場合には、その産業の立ち位置は逆に川下にシフトする。こうした、上流度と下流度の変化の組合せのパターンは、図表 5 で示すように 4 通りあるが、両者がともに拡大（ないしは縮小）するケースでは、当該産業の GVC の立ち位置がどのようにシフトするかは、両者の大きさ次第となるため、一様には言えない。逆に、一方が拡大（縮小）、他方が縮小（拡大）する場合においては、GVC の立ち位置が川上・川下のどちらに変化したかはわかるものの、GVC の長さがどのように変化したかは、一様に言えない。

こうした問題に対処する上で、本稿では、上流度と下流度の値を組み合わせることで、ある産業や国からみた、GVC 全体の把握を行った。上述の通り、本稿の大きな特徴は、上流度と下流度の両方の情報を組み合わせた指標を用いて、GVC の分析を行った点にあると認識している。

第 1 の指標は、「下流度+上流度」である。両指数を足し合わせることで、「原材料～当該産業」の工程数と「当該産業～最終財」の工程数の和としての、ある産業における「原材料～最終財」の全工程数が求められる。すなわちこれは、当該産業にとっての「GVC の長さ」と定義することができる。

第 2 の指標は、「下流度-上流度」である。両指数の差を取ることで、その産業が GVC において川上・川下のいずれに位置しているのかを測ることができる。上流度が下流度より大きい場合、この指標はマイナスとなり、当該産業は川上に位置する。一方で、下流度が上流度より大きい場合には、この指標はプラスとなるので、当該産業は川下に位置する。すなわち、この指標は各産業の「GVC 上における立ち位置」とみなすことができる。ただし、各産業における GVC の長さの違いを踏まえ、第 1 の「長さ」指数で割って基準化を行っている。

式としては、「GVC の長さ」は式(5)で、「GVC 上の立ち位置」は式(6)で表される。

$$L_{ci} = D_{ci} + U_{ci} \quad (5)$$

$$P_{ci} = \frac{D_{ci} - U_{ci}}{L_{ci}} \quad (6)$$

図表 6 の例では、電機産業の「GVC の長さ」は 5 (=3+2) である。また、「GVC 上の立ち位置」は+0.2 (=3-2)/(3+2) となり、当産業は「川下」に位置していることが定量的に理解できる。

これらの合成指標、特に第 2 の指標を作成するメリットは、当該産業が「真に」上流（あるいは下流）に位置しているかの理解が可能となる点である。例えば、図表 7 に示すように、産業 A の上流度が 3、産業 B の上流度が 4 の場合、産業 B は産業 A より「川下からの距離」が遠い。一方で、産業 A の下流度が 2、産業 B の下流度が 6 の場合、産

業 B は産業 A より「川上からの距離」も遠い。この段階では、産業 A と B のどちら、GVC 上で真に川上であるかはわからない。しかし、本稿で用いた「GVC 上の立ち位置」を用いると、両産業の GVC 上の立ち位置は、産業 A が▲0.2 と「若干の川上」、産業 B が+0.2 と「若干の川下」であることが定量的に示される。したがって、初めて、「産業 B が産業 A よりも川下に位置する産業である」ことがわかる。

また、本稿の 2 つの合成指数を用いることで、上流度と下流度が同時に変化した場合においても、両者の綱引きの結果、その産業の GVC 上の立ち位置が、「真に」川上・川下のどちらかにシフトしたかをみることも可能となる、これらは、GVC を分析における大きな利点となっている。

国際産業連関表を用いて、ある産業や国における川上（ないし川下）までの距離を定量化し、それらを用いて当該産業や国の「長さ」と「立ち位置」を算出する、といった本稿の手法は、先行研究における、Escaith and Inomata (2016) や Wang *et al.* (2017) と似たアプローチとなっている。もっとも、本稿では「長さ」と「立ち位置」の算出に際して、「上流度」と「下流度」を用いている点が、先行研究との大きな違いとなっている。また、立ち位置の算出方法にも違いがみられており、Escaith and Inomata (2016) や Wang *et al.* (2017) は割り算⁶で求めているのに対し、本稿では下流度と上流度の差分を取った上で、それを GVC の長さで除して算出している。この点、本稿で分析する上流度と下流度には、他産業だけではなく、当該産業内における産出物の活用分も含まれることから、差分を取ることで、GVC の立ち位置における当該産業の影響を消去している。

3.2 各産業・各国の GVC 上の立ち位置

このように計算された「GVC 上の立ち位置」が、実際にどのような値となっているか、またそれは一般的に抱くイメージと整合的であるかを、産業別、国別に確認する。ここでは例として、OECD の国際産業連関表の、2018 年の値を用いている。

図表 8 で産業別にみると、GVC の立ち位置が「川上」の産業は、鉱業や金属、化学等の素材業であり、一方「川下」の産業は、食料品や輸送機械などの加工業や、保健・衛生や建設などの、最終消費財に近い産業となっている。こうした特徴は、若干の程度の差はあるものの、各国で共通となっており、Antràs *et al.* (2012) が示した、「各産業の上流度が EU 各国で似通っている」点とも整合的となっている。

次に、図表 9 で国別に GVC 上の立ち位置をみると、川上にはブルネイ、サウジアラビア、ロシアといった資源国が位置する一方、川下にはカンボジアやベトナム等の、製造業の下流工程（例：縫製）を担う国や、マルタやクロアチア等の、観光が主要産業である国が挙げられる。

「素材業種や資源国が川上に、加工業種や加工工程を担う国が川下に位置する」とい

⁶ ただし、前者は「後方の APL ÷ 前方の APL」、後者は「前方の生産工程の長さ ÷ 後方の生産工程の長さ」によって算出しており、分母と分子がそれぞれ逆となっている。

った、図表 8, 9 の結果は、これらの産業や国が GVC 上で担っている役割に対する、一般的な認識とも整合的である。すなわち、本稿で算出された「GVC 上の立ち位置」は、実際にイメージされる各国・各産業の立ち位置と、大きな乖離は無い結果となっている⁷。

3.3 スマイル・カーブ

1 節で述べたように、Baldwin, Ito, and Sato (2014)は、各産業の付加価値比率は、上流と下流の工程では高く、中流の工程では低くなるという、「スマイル・カーブ」を提唱した。横軸に各産業の GVC 上の立ち位置、縦軸に付加価値比率を並べた場合、本稿で算出される「GVC 上の立ち位置」は、この横軸に当たるため、以下の時系列分析の前に、わが国の各産業の間に、スマイル・カーブがみられるかを確認する。

図表 10 は、2008 年の日本の各産業における、GVC 上の立ち位置と付加価値比率を並べたものである。相関はやや弱いものの、スマイル・カーブに近い形状が描かれていることがみてとれる。本稿では次節の GVC の構造変化を分析の焦点としているため、スマイル・カーブについてはこれ以上の分析は行わないが、他の時点においてもこうした関係が安定的に見られるか、また、他の国や産業においても、同様の関係がみられるかを検証することは、重要な関心事項であると考えられる。

4. GVC の時系列の分析

4 節では、3 節で導出した「GVC の長さ」と「GVC 上の立ち位置」の指標を用いて、GVC の時系列分析を行う。構成は、分析に用いた国際産業連関表の期間に合わせて、4.1 節で 1960～1990 年代、次に 4.2 節で 2000 年代、続いて 4.3 節で 2010 年代を対象としており、最後に 4.4 節で参考までに直近 2020 年代を述べている。

グローバル、あるいは一国全体で見た場合には、各々の連関表から算出される GVC の長さや立ち位置は大きな違いは無く（詳細は補論 1 を参照）、連関表を跨ぐ一貫した分析もある程度可能であると考えられるが、個別の産業では、図表 3 でみるように、分類に若干の相違が生じるため、連関表ごとに小節を分ける形で分析を行っている。

4.1 1960～90 年代

初めに、1960～1990 年代の分析を行う。ここでは、WIOD の長期時系列表（1965～2000 年）を用いる。長期時系列表は、25 か国の 23 産業（うち、製造業 12 業種、サービス業 9 業種）から構成されている。

⁷ ただし、桑森（2022）が主張するように、産業連関表を用いた分析においては、同表から得られる産業間の取引と、企業間の取引（実際の工程数）が一致（近似）していることを前提としている点には留意する必要がある。

4.1.1 グローバル

まず、図表 11 でグローバルにおける GVC の長さをみると、1970 年代に伸長した後、1980 年代は縮小がみられているが、この間、GVC の長さ と GDP の間には明確な相関はみられていない。当時は米ソ対立が続く中、経済圏についても東側と西側の陣営に大きく分かれており、グローバルな意味でのサプライ・チェーンの構築はなされておらず、貿易が世界経済全体における成長のドライバーと言った状況では、必ずしもなかったためと考えられる。

もっとも、1990 年以降は、GVC の長さが再び伸長に転じる中で、かつその伸びは世界の GDP の成長と同時に生じている。詳細は 4.2 節で述べるが、1990 年代には、冷戦終結、ソ連崩壊などを経て、グローバルな財・サービスのやり取りが大きく拡大した。その中で、WTO の発足も含めて世界の貿易の枠組みの整備が進み、また NAFTA や EU と言った新たな「経済圏」も誕生するなど、グローバルの貿易が大きく拡大した。

4.1.2 日本：概観

次に、日本における GVC の変化を、「GVC の長さ」と「GVC 上の立ち位置」を用いて、時系列に確認する。すると、長さ・立ち位置のいずれについても、1970 年代まではあまり大きな変化はなかったものの、1980 年代以降大きな変化が生じたことがわかる。

まず、図表 12 をみると、日本の GVC の長さは、1970 年代までは振れを伴いつつも横ばい圏内であったが、1980 年代以降急激に短くなっている。こうした変化の要因について、「産業内効果 (Within effect)」と「産業間効果 (Between effect)」への寄与度分解を通じて分析する。式(7)の $L_{c,t}$ は、時点 t における一国全体の GVC の長さ、式(8)はその要因分解である。式(8)の第 1 項が、各産業の GVC の長さの変化である「産業内効果」、第 2 項が、各産業の算出額ウエイトの変化による「産業間効果」である。図表 13 をみると、日本の GVC の長さの縮小については、産業間効果、すなわち「バリュー・チェーンが相対的に短い産業のウエイトが大きくなった」ことが寄与している。

$$L_{c,t} = \sum_{i=1}^n \left(L_{ci,t} \cdot \frac{Y_{ci,t}}{Y_{c,t}} \right) \quad (7)$$

$$\Delta L_{c,t} = \sum_{i=1}^n \left(\Delta L_{ci,t} \cdot \frac{Y_{ci,t}}{Y_{c,t}} \right) + \sum_{i=1}^n \left(L_{ci,t} \cdot \Delta \frac{Y_{ci,t}}{Y_{c,t}} \right) + \varepsilon_{c,t} \quad \text{ただし、} \Delta L_{c,t} = L_{c,t} - L_{c,t-1} \quad (8)$$

こうした点の背景は、日本の経済構造の変化、すなわち経済のサービス化が要因と考えられる。戦後の日本経済は、農林水産業から製造業、その後サービス業へと、経済の軸足がシフトする中で、相対的にバリュー・チェーンが短いサービス業のウエイトが上昇したことが、GVC の長さの低下をもたらしたと考えられる。

一方で、図表 14 をみると、GVC 上の立ち位置についても、1980 年代以降、急速に川

上へのシフトが進んでいるほか、付加価値比率も 1980 年代以降に大きく上昇している。ここで、Antras and Chor (2018) 等に従い、「付加価値比率が各国（産業）の競争力を表す 1 つの指標である」との前提に基づいた場合（以下、4 節の分析は同様）には、わが国においては、「上流工程へのシフトと競争力の上昇」が同時に生じていたことが示唆される。

この点について、図表 15 左で立ち位置の変化を製造業の個別の産業で見ると、多くの産業で上流へのシフトが生じていることがわかる。この傾向は、図表 15 右の産業内効果でも同様の結果となっている。以下では、この中で幾つかの産業をピックアップして、上流へのシフトを要因分解し、その背景の分析を行う。

4.1.3 日本：輸送機械(自動車)

まず、図表 16 で、わが国の製造業における主要産業の 1 つである、自動車を含む輸送機械産業を取り上げる。立ち位置の変化を見ると、1980～90 年代にかけて、大きく川上方向にシフトしている。

次に、立ち位置の変化を「国内と海外」「上流度と下流度」の寄与にわけてみると、金属と同様に、国内における下流度の低下、すなわち川上の生産工程へのシフトが要因となっている。また、一部では海外に対する上流度の上昇も寄与している。

この点を考える上で、1980 年代以降の日本の自動車産業を取り巻く環境を振り返ると、日米摩擦などに伴い、自動車の輸出に対する逆風が増加したことや、国内の生産コストが上昇したことなどを受けて、国内自動車メーカーは、海外に生産拠点を移す動きが進んだ。その結果、輸送機械の中でも、自動車部品などのより上流工程に位置する企業が国内に残ることとなり、輸送機械全体としては、結果的に川上方向にシフトすることとなった。また、一部では上流度の上昇も立ち位置の川上シフトに寄与しているが、これは、海外に進出した日本のメーカーへの部品の輸出が寄与していると考えられる。

もっとも、付加価値比率をみると、1980 年代後半の低下以降、回復はごく小幅にとどまる。これは、自動車の付加価値は完成車メーカーに多く集中しており、その海外移転に伴い、相対的に利益率の低い部品メーカーが国内に残ったことが一因となっていることが一つの説明として考えられる。

4.1.4 日本：電機・光学機械(半導体)

次に、図表 17 で、1980～90 年代に隆盛を誇った半導体産業を含む、電機・光学機械産業を取り上げる。同産業の 1965 年以降の立ち位置の変化を見ると、1980～90 年代にかけて、輸送機械産業と同様、大きく川上方向にシフトしている。

もっとも、立ち位置の変化を「国内と海外」「上流度と下流度」の寄与にわけてみると、海外に対する上流度の増加の寄与が大きくなっており、この点は輸送機械とは大きく異なる。すなわち、当産業で生産された財が、世界の GVC の中で多く使われるようになったことが、立ち位置における川上シフトに寄与している。

こうした点は、1980年代に半導体の生産・輸出が大きく増加したことと整合的である。日本の半導体出荷額は、1985～93年まで世界首位を続けるなど、この間隆盛を極めたが、こうした、「サプライ・チェーンにおいて、川下の産業での生産に用いられる財」の生産が大きく増加したことで、当産業の川上シフトが生じたと考えられる。また、付加価値比率も80年代以降大きく上昇しており、こうした川上シフトが同産業の産業競争力の上昇に大きく寄与したことが示唆される。

4.1.5 日本：金属（鉄鋼業）

最後に、かつての日本における、重厚長大産業の代表である「鉄鋼業」が含まれる、金属産業について確認する。図表18で、同産業の1965年以降の立ち位置の変化を見ると、1980～90年代にかけて大きく川上方向にシフトしている。

立ち位置を構成する国別に、国内と海外の寄与に分けて確認すると、国内の寄与が大きい。また、上流度と下流度の変化の寄与はほぼ半々となっている。

こうした点を考える上で、1980年代以降の日本の鉄鋼業を取り巻く環境を振り返ると、諸外国との競争が激化する中で、高炉の閉鎖や拠点の集約化が行われ⁸、そうしたもとの、より川下の製造工程で使われる部材の生産へのシフトが進んでいた。

こうしたシフトの結果、金属産業の付加価値比率は上昇しており、上流工程へのシフトが、競争力の改善に結びついていたことが示唆される。

4.1.6 1960～90年代のまとめ

1960～90年代をまとめると、グローバルにみたGVCは、1990年代以降、貿易自由化などに後押しされて大きく伸長し、世界の経済成長率と軌を一にするようになった。その中で日本のGVCをみると、「長さ」はサービス化の進展に伴い低下した一方で、「立ち位置」は1980年代以降、製造業の多くの産業で川上方向にシフトし、かつこうした動きは産業競争力の上昇を伴っていた。

4.2 2000年代

4.2.1 分析のモチベーション・分析データ

第2に、2000年代における構造変化を分析する。

4.1節で既にみられ始めていたように、1990年代に入ると、冷戦の終結や自由貿易協定（FTA）締結による新たな経済圏の誕生、国際貿易を所管する機関（WTO）の創設などから、サプライ・チェーンの国際化が進み始めていた。2000年代は、中国のWTO加盟を機に、こうした動きが一段と加速した。

分析は、この年代を対象にした、菅沼（2016）の研究を拡張している。同論文では、上

⁸ 一例を挙げると、新日鉄（当時）釜石工場は、1985年に第2高炉、1989年に第1高炉が閉鎖され、高炉から鉄を作る銑鋼一貫生産を終了させ、線材等の特殊鋼の生産へシフトした。

流度を用いて、①世界全体の上流度はこの間大きく拡大したこと、②その拡大は、東アジア各国の電機・光学機械産業において、とりわけ顕著であったこと、③2008年のリーマン・ショックを経て、上流度は大きく縮小したが、その後回復基調に戻りつつあったことを示した。本稿では、この研究に下流度の情報を合わせ、GVCの「長さ」および「立ち位置」の観点から、2000年代における東アジア各国の電機・光学機械産業を中心に、分析を行う。

国際産業連関表としては、菅沼（2016）と同様、WIODのWIOT（World Input Output Table）を用いる。同連関表は、世界40か国の35産業（うち、製造業14、サービス業19）を対象としたものであり、4.1節のWIOD長期時系列表よりも、国数や産業分類における拡大が行われている。

4.2.2 世界全体・各国の動き

菅沼（2016）は、図表19左で示されるように、世界全体のGVCにおける上流度の長さが、2000年代以降大きく伸長したことを示した。この点、2.2.2節で説明した通り、ある国の上流度は必ず他の国の下流度となるため、世界全体の集計値としては、上流度と下流度の値は等しくなる⁹。したがって、図表19右が示すように、世界全体のGVCの長さは、上流度の2倍（上流度+下流度）となり、「GVCの長さ」も、2000年代には大幅な伸長がみられていたことがわかる。

次に、図表20で各国別の動きをみると、東アジアの4か国・地域（日本・韓国・台湾・中国）は、GVCの長さがいずれも大きく伸びており、菅沼（2016）が上流度を用いて導いた結果は、下流度の情報を含めて考えても変わらなかったことが示唆される。こうした動きは、特に2000年代以降顕著になっている点も同様である。

また、GVCの立ち位置について、図表21で各国の動きをみると、変化は産業別に様々となっている。以下ではこのうち、立ち位置のシフトの方向が国別に違いを見せている、電機・光学機械産業に焦点を当てて、分析を行う。

4.2.3 東アジアの電機・光学機械産業の動き

図表22で、東アジア4か国・地域の電機・光学機械産業における、GVCの長さをみると、いずれも大きく伸びている。菅沼（2016）は、同産業の上流度が各国で伸びている事を確認したが、GVCの長さについても同様の結果が得られたことで、2000年代における電機・光学機械産業のGVCの深化が、よりしっかりと確認された。

一方、GVCの立ち位置については、図表23をみると、日本・韓国・台湾では、電機・光学機械の立ち位置は2000年代に川上方向にシフトした一方、中国では、同産業の立ち位置は川下方向にシフトしている、と言ったコントラストが生じていたことがわかった。

菅沼（2016）では、日本・韓国・台湾の上流度の上昇を相手国別に寄与度分解して、こ

⁹ また、上流度と下流度の大きさが同じであることから、世界全体のGVCの立ち位置は必ず0となる。

の間、「中国を自国の川下側のサプライ・チェーンに組み込む動きが進んだ」ことを示したが、本稿では、下流度の動きを加味した「真の GVC 上の立ち位置」の意味でも、これらの国が川上にシフトしていたことが確かめられた。

また、中国の立ち位置の川下へのシフトも、本稿が示した新たな分析結果である。中国はこの時期、「世界の工場」と位置付けられ、各国の生産した半導体などの部品を組み立て、最終製品を完成させる工程を担う形で、GVC への参入が進んでいた。したがって、本稿における、中国の電機・光学機械産業の立ち位置が川下にシフトしたことは、まさにこうした、この間実際に生じていた事象と整合的であると言える。

4.2.4 2000 年代のまとめ

2000 年代には、世界の GVC は大きく伸長し、それを牽引したのは、東アジア 4 国・地域における電機・光学機械産業であった。加えて、本稿では新たに、GVC 上の立ち位置を用いて、日本・韓国・台湾の立ち位置は川上にシフトした一方、中国の立ち位置は川下にシフトする、異なる動きが生じていたことを示した。

もともと、こうした GVC の伸長は、2008 年のリーマン・ショックで、経済活動の収縮とともに、一時的に停滞した。その後は、幾分回復の動きがみられたものの、それ以降に元のトレンドに戻ったか否かまでは、4.2 節の WIOD 産業連関表からは確認できない。続く 2010 年代に生じた動きについては、次の 4.3 節で分析を行う。

4.3 2010 年代

4.3.1 分析のモチベーション・分析データ

第 3 に、2010 年代における構造変化を分析する。この年代の分析は、先行研究である菅沼（2023）を活用している。同論文では、第 1 に、2010 年代に世界全体の GVC の長さが鈍化し、同時期のスロー・トレード（世界貿易の鈍化）と軌を一にしていたこと、第 2 に、そうした中でも GVC の立ち位置の変化は、東アジアの各国で異なっていたことを示しており、以下では、その内容を概説する。

国際産業連関表としては、OECD の ICIO（Inter-Country Input Output Table）を用いる。同連関表は、世界 67 か国の 45 産業（うち、製造業 20、サービス業 22）を対象としたものであり、国際標準産業分類（International Standard Industry Classification : ISIC）に基づいているため、詳細な産業まで利用が可能となっている。一例として、WIOD や ADB における「電機・光学機械（Electrical and Optical Equipment）」産業は、OECD では「コンピュータ・電子・光学機械（Computer, Electronic and Optical Equipment）」と「電気機械（Electrical Equipment）」に分かれている。このため、本節では前者を「IT 財産業」と呼び、その動きに着目して分析を行う。

4.3.2 GVCの長さ

図表 24 左で GVC の長さをみると、4.2 節でみた 2000 年代の伸長から一転、2010 年代には停滞がみられている。こうした結果は、2010 年代における貿易量の伸び悩み（スロー・トレード）とも軌を一にしている。図表 24 右で、こうした GVC の長さの変化を地域別に確認すると、米州・欧州・アジアいずれも、2010 年代は伸びの鈍化や縮小がみられており、スロー・トレードはグローバルに生じていたことが窺われる¹⁰。その中でも、2000 年代に GVC が大きく伸長した東アジアで、急激な鈍化が生じている。

図表 25 で、東アジアの各国・地域別にみると、日本・韓国・台湾では、前節で述べたように、2000 年代に大きく GVC が伸長したが、2010 年代になると、その拡大の動きが停滞している。こうした変化を産業別にみると、2000 年代の GVC の伸びを牽引した IT 財において、特に顕著となっている。すなわち、東アジアの IT 財産業では、2010 年代において、バリュー・チェーンの規模拡大が停滞すると言った、大きな構造変化が生じていたことが窺われる。

4.3.3 GVC上の立ち位置

2010 年代には、東アジアを中心とした GVC の規模の拡大が、概ね止まってしまったが、そのことは必ずしも GVC 自体の役割が低下したことを意味しない。Antràs (2020) も、世界の貿易量は 2010 年代に GDP の伸びを下回っているものの、それが「脱グローバル化 (de-globalization)」だとするエビデンスは見当たらないと主張している。

図表 26 で、GVC の長さの変化を、上流度と下流度で寄与度分解すると、日本は上流度の低下、一方で韓国と台湾は下流度の低下が、GVC の長さの鈍化の要因となっている。こうした変化要因の違いは、各国における GVC の立ち位置が、この間異なった形で動いていたことを示唆している。

以下では、GVC 上の立ち位置の変化を、各国・地域の IT 財産業で確認する。図表 27 で、東アジア各国・地域の IT 財産業における「GVC 上の立ち位置」を時系列でみると、上で示唆されたとおり、GVC 上の立ち位置の変化は、各国・地域で違いがみられる。

第 1 に、韓国と台湾の立ち位置は、2010 年代には大きく川上にシフトしている。第 2 に、中国の立ち位置は、2010 年代は若干川上にシフトしたものの、2000 年代の大幅な川下シフトからの変化は小さい。第 3 に、日本の立ち位置には、ほとんど動きはない。

こうした変化の要因について、まず韓国・台湾の IT 財産業の GVC 上の立ち位置に対する、主要貿易国の 1 つである日本の寄与度を確認する。図表 28 をみると、韓国・台湾のいずれも、日本の寄与度はプラス（川下方向への寄与）が続いており、IT 財の GVC では、「日本が川上、韓国・台湾が川下」に位置する構図自体は 2010 年代も変わらない。もっとも、2010 年代には、韓国・台湾とも、日本の寄与度が大きく縮小している。

こうした変化は、実際にこの間、日本・韓国・台湾の IT 財産業において生じた状況と

¹⁰ なお、こうした地域別の動きのうち、東南アジアの個々の国の変化については、補論 3 を参照。

整合的である。IT 財産業における GVC の歴史を振り返ると、4.1 節でみた 1990 年代までは、日本が上流工程の化学や半導体生産を担い、韓国や台湾は下流工程の最終製品 (TV や PC など) の生産を行っていた。しかし、2000~2010 年代にかけては、サムスンや SK ハイニックス、TSMC といった半導体メーカーがシェアを高めていく中で、最終製品に加え半導体生産も韓台が押さえる傾向が強まった。その結果、韓国・台湾が川上工程へシフトする中で、川上に居た日本への依存度が低下したことを示唆している。

次に、中国については、GVC の変化をこの間の中国政府の内製化施策——政府が従来の組立工程に加え、上流の部品製造についても内製化を目指している——と合わせて確認する。仮に部品製造の内製化が進んだ場合、GVC 上の立ち位置については、川上へのシフトが生じるだろう。もっとも、図表 27 で、中国の IT 財産業の GVC 上の立ち位置をみると、2010 年代における反転は、ごく小幅にとどまっている。すなわち、中国では、2000 年代における外国依存の拡大一辺倒からは変化が生じつつあるものの、GVC 上の立ち位置から見る限り、少なくとも 2010 年代においては、内製化が大きく進展するような変化は生じていないことが示唆される。

4.3.4 GVC 上の立ち位置と産業競争力との関連

4.3 節の最後に、Fally and Hillberry (2015) や、Ito and Vezina (2016) と同様に、こうした GVC 上の立ち位置の変化が、その国の産業競争力にもたらす影響を確認したい。これらの先行研究では、付加価値は GVC において均等に分布せず、「スマイル・カーブ」を描くことが知られている。したがって、GVC 上の立ち位置の変化が、その国の産業競争力にもたらした影響を確認することは、極めて重要である。本稿では、産業競争力を示す指標として、国際産業連関表における付加価値比率 (付加価値額 ÷ 産出額) を用いる¹¹。

図表 29 で、東アジア各国・地域の IT 財産業における、GVC の立ち位置と付加価値比率を時系列でみると、韓国と台湾の IT 産業では、GVC の立ち位置が川上へシフトする中で、付加価値比率はそれぞれ 15%、8% 改善しており、産業競争力の改善につながったことが示唆される。一方、内製化を目指す中国は、立ち位置は若干川上へとシフトしたものの、付加価値比率は逆に▲4% 低下しており、付加価値比率で見た場合の産業競争力の改善は、2010 年代では生じていないことが示唆される¹²。

この間、日本については、GVC 上の立ち位置・付加価値比率とも、幾分の振れはあるものの、2010 年代を通してみるとほぼ変化はない。これは、日本の IT 財産業については、2010 年代に GVC の規模拡大が停滞する中で、他国に比べると、そうした構造変化

¹¹ 付加価値比率は、Antràs and Chor (2018) など、GVC を分析した既存の研究でも同様に用いられている指標である。なお、付加価値額自体ではなく付加価値比率を用いている理由の 1 つとして、国際産業連関表の計数はドル建てであるため、前者は為替変動の影響が生じることが挙げられる。

¹² 本稿の結果は、「産業連関表上の付加価値比率」を用いて産業競争力を分析しているが、Miki and Tanamyu (2024) では、高粒度の貿易データを用いて、財レベルの IT サプライ・チェーンの変化と、そのもとでの産業競争力の変化を分析している。

への反応は受動的にとどまってきたことが示唆される。すなわち、川上へのシフトを目指した韓国・台湾や、内製化を目指した中国のような、能動的な動きは然程強くみられなかったことが示唆されている。

4.3.5 2010年代のまとめ

以上のように、2010年代においては、2000年代にみられたGVCの伸びが鈍化し、経済成長率を下回っていたことが分かった。こうした動きはこの間の世界貿易の鈍化（スロー・トレード）とも整合的であり、また2000年代のGVC伸長を牽引したIT財産業において、特に顕著であった。一方で、立ち位置は東アジア各国で大きな違いがあり、2000年代に続き川上シフトを果たした韓国・台湾、ほぼ変化が無かった中国・日本と言ったコントラストがみられた。こうした立ち位置の変化は、付加価値比率の変化も伴っており、韓国・台湾では産業競争力の上昇がみられた。

こうした動きは、2020年代も続いているのだろうか。また、2018年以降に生じた米中摩擦は、GVCにどのような影響が生じたのだろうか。この点については、分析の最後のパートである4.4節で確認したい。

4.4 2020年代

4.4.1 分析のモチベーション・分析データ

分析の最後に、参考までに2020年代における構造変化を分析する。この間、グローバルには新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）や大幅な物価上昇が生じたが、そうした変化のGVCへの影響を分析する。また、米中間で生じている半導体などを巡る貿易摩擦について、そのGVCへの影響については、Inomata and Hanaka (2024)をはじめ、様々な分析が行われているが、本稿では、GVCの「長さ」と「立ち位置」の観点から概観する。

国際産業連関表としては、ADBのMRIO (Multi Regional Input Output Table) を用いる。同連関表は、2007~22年における、世界62か国の35産業（うち、製造業14、サービス業19）を対象としたものである。また同表は、名目値だけではなく、実質値（2010年基準）の連関表も存在している。

図表30をみると、世界全体のGVCの長さは、直近2022年を除くと、総じて4.3節でみた鈍化した状況が続いており、グローバルには、GVCの大きな構造変化は生じていないことが示唆される。以下では、新型コロナウイルスに伴う経済の下振れ、ロシアのウクライナ侵攻に伴う資源価格の高騰、といった個別のトピックに着目し、それらがGVCに与えた影響について分析を行う。

4.4.2 新型コロナウイルス感染症に伴う経済ショック

まず、新型コロナがGVCにもたらした影響を確認する。図表31で、新型コロナが拡

大した 2020 年における世界と日本の動きをみると、いずれも GDP は大きく減少した一方、GVC の長さには然程動きはみられない。このことから、新型コロナの感染拡大に伴い、各国の実体経済は縮小したものの、それが貿易構造に与える影響は限定的であったことが示唆される。

その背景を考えると、新型コロナが実体経済に与えた影響は、外出規制による飲食や宿泊などの、サービス消費の減少が最も大きかった。一方で、財の需要については、この間然程減少しておらず、むしろ、コンテナ不足などの供給制約も生じていた。

同様の動きは、日本における 2011 年の東日本大震災の時にもみられている。当時も電力不足などの供給制約などから経済は下押しされたものの、財の需要自体は大きく変わらなかった結果、GVC の長さや立ち位置と言った構造への影響は限定的だった。

こうした動きは、2008 年の需要ショック、すなわち、リーマン・ショックで財の需要がグローバルに大きく収縮し、経済活動と共に GVC の規模も縮小を余儀なくされた状況とは、大きく異なっている。経済ショックが需要と供給のどちらで生じたかによって、その GVC への影響は異なっていることが示唆される。

4.4.3 資源価格上昇の影響

次に、2022 年のロシアのウクライナ侵攻に端を発する、資源価格の上昇のもとでの、GVC の動きを確認する。ADB の産業連関表は、名目表と実質表（2010 年価格）の 2 種類が公表されているため、両者の比較を行うことで、物価変動の GVC への影響をみる事が可能であると考えられる。

概念上は、最上流に位置する資源価格の上昇は、資源部門の産出額を増加させる。このため、ウェイト効果などを通じて、世界全体、あるいは一国全体の GVC の長さに影響を与えたり、あるいは資源部門以外における下流度の増加という形で、これらの立ち位置を川下方向にシフトさせる可能性はある。

もっとも、図表 32 で、世界全体の GVC の長さについて、名目値と実質値を比較すると、両者の違いは若干に止まる。2022 年の GVC の上昇も、一部は価格要因で説明されるが、それ以外の実質要因による点も含まれている。こうした点は、2007~08 年の資源価格上昇時にも共通にみられている。このことから、資源価格の上昇が GVC に与える影響については、少なくとも大きいとまでは言えないことが示唆される。

4.4.4 米中摩擦

米中摩擦については、2018 年以降に本格化した。米国は中国に対して、輸出、輸入両面で圧力をかけており、輸入面では関税率の引上げや、新疆ウイグル自治区で生産された財の輸入禁止が行われている。また輸出面では、品目別に輸出規制を掛けているほか、エンティティ・リストに掲載された企業に対して輸出を行う場合は、商務省産業安全保障局（BIS）の許可が必要な体制としている。

こうした摩擦が GVC にもたらす影響について、まず米国の輸入面から、図表 33 左で米國小売業の GVC 上の立ち位置における中国の寄与をみると、2017 年までは拡大を続けていたが、2018 年以降は一転縮小している。図表 33 右でみるように、米中摩擦以降、米国の中国からの輸入は大幅に減少し、2023 年にはメキシコに抜かれ 2 位となったが、川上の中国製品が川下の米国で販売される動きが停滞した点と、整合的となっている。

一方、図表 34 で、米国の一般機械と電機・光学機械の、中国に対する GVC 上の立ち位置をみると、一般機械はほぼ変化が無いほか、電機・光学機械は逆に川上へシフトしている。米中摩擦以降、GVC の川上に位置する米国が、中国に対して半導体や半導体製造装置の輸出規制を行う中で、米国の川上としての立ち位置が解消に向かってもおかしくない中ではあるが、そのような結果とはなっていない。これは、一般機械や電機・光学機械に含まれる財の範囲は広いことから、規制対象の財の動向が産業の全ての動きを節目できるわけではないことや、4.4.1 節の新型コロナと同様、貿易量自体は輸出規制により変化しても、GVC の立ち位置には変化が生じていないこと、等が考えられる。

米中摩擦については、その GVC への影響は、現時点で確たることを断言することは難しいが、2023 年には米国が先端半導体製造装置の輸出を規制し、一方で中国もレアメタル（ガリウム、ゲルマニウム）や EV 電池の材料である黒鉛の輸出規制を強化するなど、緊迫した状況が続いている。2024 年 5 月には、米国が中国製 EV の関税率を 4 倍にするとの報道もなされている。このため、引き続き研究の関心が高いテーマとなっており、今後の分析が期待される¹³。

5. 終わりに

本稿では、近年注目が高まっている GVC について、その定量的な分析を行った。国際産業連関表から算出した、GVC を定量的に表現した「上流度」と「下流度」を用いて、これらを合成して「GVC の長さ」と「GVC 上の立ち位置」の指標を算出した。これらを用いて、東アジアを中心に、過去 60 年間における GVC の変化の分析を行い、GVC の深化の程度の定量的な確認や、立ち位置の変化と競争力の関係の分析を行った。

分析の結果は以下の通りである。第 1 に、本稿で算出した「立ち位置」指標は、実際の各国・各産業の GVC 上の立ち位置に対する一般的なイメージとも整合的であった。第 2 に、GVC の長さについては、2000 年代に大きく拡大後、2010 年代には停滞がみられ、こうした動きは特に東アジアで顕著であったが、これはこの間の世界の貿易量の動き、特に 2010 年代のスロー・トレードとも整合的であった。第 3 に、韓国・台湾の IT 財産業における GVC 上の立ち位置は、それまで日本が優位にあった川上工程への進出を進める中で、2010 年代に川上へとシフトしたが、これは付加価値比率で測った競争力の改善を伴うものであった。第 4 に、日本の GVC 上の立ち位置は、1980 年代に電機・輸送

¹³ 米中摩擦が両国の IT 財産業にもたらした分析については、Miki and Tamanyu (2024) も参照。

機械・金属において上流へのシフトが生じたが、2010年代における動きは限定的で、かつ競争力もほぼ変わらなかった。

今後の分析の拡張としては、第1に、本稿における「GVCの長さ」と「貿易量」の関係性の深掘りが挙げられる。本稿では、2000年代以降の両者の動き——2000年代の伸長と2010年代の停滞——が軌を一にしていることを示したが、それがなぜ生じるのか（単なる相関なのか必然的に生じるのか）といった点や、こうした動きが産業別にも共通にみられるのかと言った点については、追加的な分析が望ましい。第2に、「GVCの立ち位置の変化」が各国・各産業にもたらした影響については、本稿では先行研究に倣い、付加価値比率の変化を産業競争力の変化とみなして分析したが、当指標に限定することなく、例えば自国通貨建ての付加価値額など、様々な視点をを用いてみていくことが有用だと考えられる。第3に、GVCを定量的に測る指標としては、学界でも様々なアイデアが提示されている段階である中、各々の特性や違い、優位性を整理した上で、本稿で提示した指標がどのように有用であるかを示すことは必要となろう。

分析を行う上での留意点を2点あげておきたい。1点目は、産業分類の数である。分類の数は、かつてのWIOD長期時系列表の23分類から、直近のOECD連関表では45分類まで増加しているものの、まだ中分類程度にとどまっている。このため、猪俣（2023）も主張しているように、各産業におけるGVCの動きは、必ずしも個別の財の動きのみで説明できるとは限らない点に留意が必要である。今後は、例えば電子部品や生産用機械といった、小分類・細分類まで、国際産業連関表の整備が進むことを期待したい。

2点目は、為替の影響である。国際産業連関表では、全ての計数が米ドルベースで公表されているため、産出額などは、各国の産業連関表のイメージとは異なる場合もある。もっとも、上流度や下流度は、最終財や原材料と当該産業の間の工程数で測った距離であるため、こうした為替による影響がどの程度生じ得るのかは一概には言えない。こうした点も、可能であれば考慮していくことが望ましい。

現時点では、米中貿易摩擦は収束をみせておらず、地政学リスクは今後もわが国のグローバル企業にとって、自社のサプライ・チェーンを構築する上で重要な論点となると考えられる。もっとも、そうした困難な時代においても、各産業、あるいは一国全体の競争力の維持・改善を図っていく上で、どのようなGVC上の立ち位置を確保していくことが望ましいかといった点を確認し、ひいては産業政策上の戦略を検討していく上でも、本稿の分析手法を生かしていくことが期待される。

(参考文献)

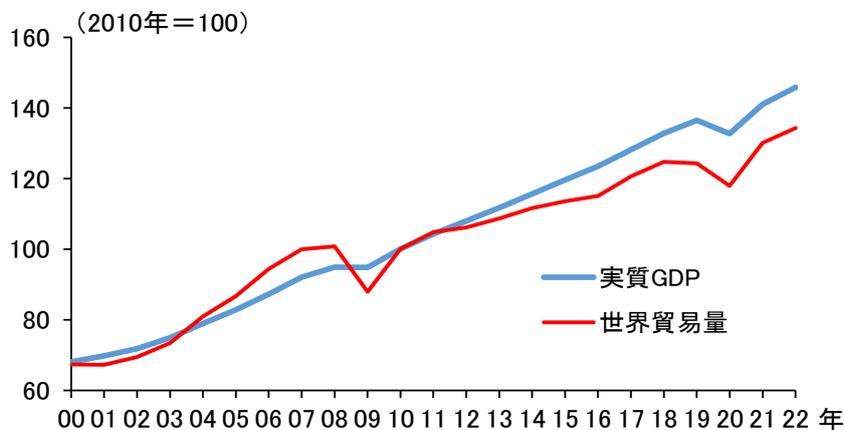
- 猪俣哲史 (2023)、「グローバル・バリューチェーンの地政学」、日本経済新聞社。
- 清田耕造 (2016)、「グローバルバリューチェーンが生み出す好循環」、経済産業研究所。
- 桑森啓 (2022)、「アジアにおける国際サプライチェーンの構造—上流度・下流度指数の計測—」
『アジア国際産業連関表—延長推計と国際生産ネットワーク分析への応用—』第4章)、IDE-
JETRO。
- 菅沼健司 (2016)、「グローバル・バリュー・チェーンの長さ指標：製造業とサービス業」、金融研
究、第35巻3号、1～34頁、日本銀行。
- 菅沼健司 (2023)、「グローバル・バリュー・チェーンの構造変化：上流度と下流度からみるスロ
ー・トレードの背景」、インサイトプラス、SOMPOインスティテュート・プラス。
- 法眼吉彦・伊藤洋二郎・金井健司・來住直哉 (2024)、「国際経済環境の変化と日本経済—論点整
理—」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、No.24-J-1、日本銀行。
- Alfaro, Laura, and Davin Chor (2023), “Global Supply Chains: The Looming ‘Great Reallocation’,” NBER
Working Paper, No. w31661.
- Antràs, Pol (2020), “De-Globalization? Global Value Chains in the Post-Covid-19 Age,” NBER Working
Paper, No. 28115.
- Antràs, Pol, Davin Chor, Thibault Fally, and Russell Hillberry (2012), “Measuring the Upstreamness of
Production and Trade Flows,” *American Economic Review*, 102(3), pp. 412–416.
- Antràs, Pol, and Davin Chor (2013), “Organizing the Global Value Chain” *Econometrica*, 81(6), pp.2127-
2204.
- Antràs, Pol, and Davin Chor (2018), “On the Measurement of Upstreamness and Downstreamness in Global
Value Chains,” *World Trade Evolution: Growth, Productivity, and Employment*, 5, pp.126-194.
- Antràs, Pol, and Davin Chor (2022), “Global Value Chains,” *Handbook of International Economics* 5,
Chapter 5, pp.299-376.
- Antràs, Pol, and Stephen R. Yeaple (2014), “Multinational Firms and the Structure of International Trade,”
Handbook of International Economics, 4, pp.55-129.
- Baldwin, Richard, Tadashi Ito, and Hitoshi Sato, “Portrait of Factory Asia: Production Network in Asia and
Its Implication for Growth-The ‘Smile Curve’,” *Joint Research Program Series*, IDE-JETRO, 159, 2014.
- Borin, Alessandro and Michele Mancini (2019), “Measuring What Matters in Global Value Chains and
Value Added Trade,” Policy Research Working Paper, No. WPS8804, World Bank Group.
- Chor, Davin, K Manova, and Z Yu (2021), “Growing like China; Firm Performance and Global Production,”
Journal of International Economics, 130, 103445.
- Dietzenbacher, Erik., Isidoro R. Luna and Niels S. Bosma (2005), “Using Average Propagation Lengths to
Identify Production Chains in the Andalusian Economy,” *Estudios de Economía Aplicada*, 23(2), pp.
405-422.

- Dietzenbacher, Erik., Bart Los, Robert Stehfer, Marcel P. Timmer, and Gaaitzen J. de Vries (2013), “The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project,” *Economic Systems Research*, 25, pp. 71-98.
- Escaith, Hubert, and Satoshi Inomata (2016), “The Evolution of Industrial Networks in East Asia: Stylized Facts and Role of Trade Facilitation Policies,” Chapter 6 of ‘Production Network and Enterprises in East Asia: Industry and Firm-Level Analysis,’ ADB and Springer.
- Fally, Thibault (2012), “Production Staging: Measurement and Facts,” Working Paper.
- Fally, Thibault, and Russel Hillberry (2015), “A Coasian Model of International Production Chain,” NBER Working Paper, No. 21520.
- Inomata, Satoshi and Tesshu Hanaka (2024), “Measuring exposure to network concentration risk in global supply chains: Volume versus frequency,” *Structural Change and Economic Dynamics*, 68, pp. 177-193.
- Ito, Tadashi, and Pierre-Louis Vezina (2016), “Production Fragmentation, Upstreamness, and Value-Added: Evidence from Factory Asia 1990–2005,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 2016, 42, pp. 1-9.
- Johnson, Robert C., and Guillermo Noguera (2012), “Fragmentation and Trade in Value Added over Four Decades,” NBER Working Paper, No. 18186.
- Johnson, Robert C. (2014), “Five Facts about Value-added Exports and Implications for Macroeconomics and Trade Research,” *Journal of Economic Perspectives*, pp. 119-142.
- Koopman, Robert, Zhi Wang, and Shang-Jin Wei (2014), “Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports,” *American Economic Review*, 104(2), pp. 459-494.
- Los, Bart, Marcel P. Timmer, and Gaaitzen J. de Vries (2015), “How Global are Global Value Chains? A New Approach to Measure International Fragmentation,” *Journal of Regional Science*, 55(1), pp. 66-92.
- Miki, Shota, and Yoichiro Tamanyu (2024), “On the Restructuring of Global Semiconductor Supply Chains,” Working Paper Series, No. 24-E-6, Bank of Japan.
- Miller, Ronald E., and Umed Temurshoev (2017), “Output Upstreamness and Input Downstreamness of Industries/Countries in World Production,” *International Regional Science Review*, 40(5), pp. 443-475.
- Oosterhaven, Jan, and Maaïke C. Bouwmeester (2013), “The Average Propagation Length: Conflicting Macro, Intra-industry, and Interindustry Conclusions,” *International Regional Science Review*, 36(4), pp. 481-491.
- Timmer, Marcel P., Abdul Azzez Erumban, Bart Los, Robert Stehfer, and Gaaitzen J. de Vries (2014), “Slicing up Global Value Chains,” *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), pp. 99-118.
- Timmer, Marcel P., Erik Dietzenbacher, Bart Los, Robert Stehfer, and Gaaitzen J. de Vries (2015), “An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: The Case of Automotive Production,” *Review of International Economics*, 23, pp. 575-605.
- Wang, Zhi, Shang-Jin Wei, Xinding Yu, and Lunfu Zhu (2017), “Characterizing Global Value Chains:

Production Length and Upstreamness,” NBER Working Paper, No. 23261.

【図表】

(図表 1) 世界の GDP と貿易量の関係



(出所) IMF、CPB

(図表 2) 国際産業連関表の構造

			中間需要 (Z_i)									最終財 (F_i)	産出額 (Y_i)		
			国 1			国 2			...	国 m					
			産業 1	...	産業 n	産業 1	...	産業 n	...	産業 1	...			産業 n	
中間投入 (Z_j)	国 1	産業 1	$a_{11,11}$	...	$a_{11,1n}$	$a_{11,21}$	...	$a_{11,2n}$	...	$a_{11,m1}$	...	$a_{11,mn}$	F_{11}	Y_{11}
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
		産業 n	$a_{1n,11}$	...	$a_{1n,1n}$	$a_{1n,21}$	...	$a_{1n,2n}$	...	$a_{1n,m1}$	...	$a_{1n,mn}$	F_{1n}	Y_{1n}
	国 2	産業 1	$a_{21,11}$	...	$a_{21,1n}$	$a_{21,21}$	...	$a_{21,2n}$	...	$a_{21,m1}$	...	$a_{21,mn}$	F_{21}	Y_{21}
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
		産業 n	$a_{2n,11}$	...	$a_{2n,1n}$	$a_{2n,21}$	...	$a_{2n,2n}$	...	$a_{2n,m1}$	...	$a_{2n,mn}$	F_{2n}	Y_{2n}
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
	国 m	産業 1	$a_{m1,11}$	...	$a_{m1,1n}$	$a_{m1,21}$	...	$a_{m1,2n}$	...	$a_{m1,m1}$	...	$a_{m1,mn}$	F_{m1}	Y_{m1}
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
		産業 n	$a_{mn,11}$	...	$a_{mn,1n}$	$a_{mn,21}$	...	$a_{mn,2n}$	...	$a_{mn,m1}$	...	$a_{mn,mn}$	F_{mn}	Y_{mn}
	付加価値額 (V_j)			V_{11}	...	V_{1n}	V_{21}	...	V_{2n}	...	V_{m1}	...	V_{mn}		
	産出額 (Y_j)			Y_{11}	...	Y_{1n}	Y_{21}	...	Y_{2n}	...	Y_{m1}	...	Y_{mn}		

$a_{ci,ej}$: 国cの産業iの産出額のうち、国eの産業jの生産に用いられる金額

Y_{ci} 、 F_{ci} 、 V_{ci} : 国cの産業iにおける産出額、最終財金額、付加価値額

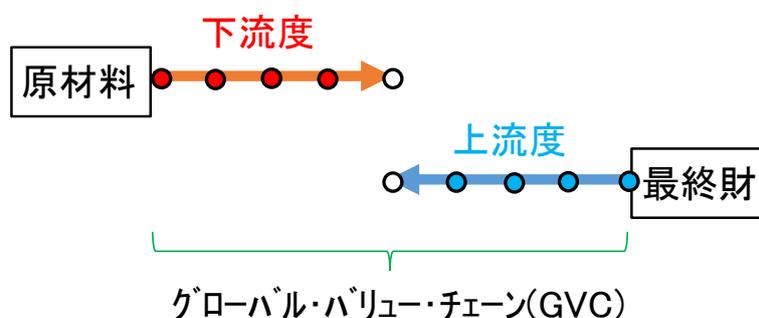
(出所) 各種産業連関表より著者作成

(図表3) 国際産業連関表の比較

公表機関	対象期間	国数	産業数	公表系列
ADB	2000, 2007~22年	62か国	35産業	名目・実質
	2017~2022年	72か国	35産業	名目のみ
OECD	1995~2018年	67か国	45産業	名目のみ
WIOD	1965~2000年	25か国	23産業	名目・実質
	1995~2011年	40か国	35産業	名目・実質
	2000~2014年	43か国	56産業	名目・実質

(出所) 各機関

(図表4) 上流度と下流度



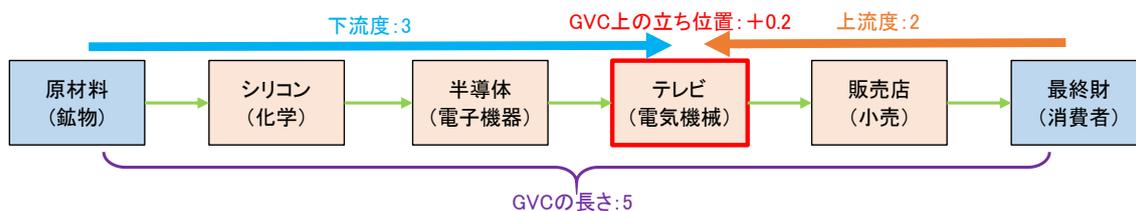
(注) 著者作成

(図表5) 上流度・下流度の変化

	上流度	下流度	GVCの長さ	GVC上の立ち位置
パターン1	拡大 (長さ拡大、川上シフト)	縮小 (長さ縮小、川上シフト)	一意に決まらない	川上ヘシフト
パターン2	縮小 (長さ縮小、川下シフト)	拡大 (長さ拡大、川下シフト)	一意に決まらない	川下ヘシフト
パターン3	拡大 (長さ拡大、川上シフト)	拡大 (長さ拡大、川下シフト)	拡大	一意に決まらない
パターン4	縮小 (長さ縮小、川下シフト)	縮小 (長さ縮小、川上シフト)	縮小	一意に決まらない

(注) 著者作成

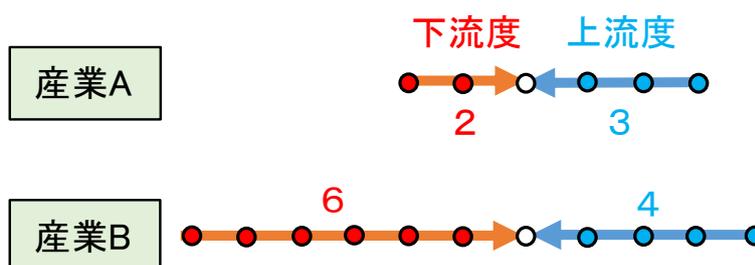
(図表6) GVCの長さ・立ち位置：実際のケース



	化学	電子機器	電気機械	小売
上流度(U_{ci})	4	3	2	1
下流度(D_{ci})	1	2	3	4
GVCの長さ($D_{ci} + U_{ci}$)	5	5	5	5
GVCの立ち位置 $\left(\frac{D_{ci} - U_{ci}}{D_{ci} + U_{ci}}\right)$	$-\frac{3}{5}$	$-\frac{1}{5}$	$+\frac{1}{5}$	$+\frac{3}{5}$

(出所) 著者作成

(図表7) GVCの長さ・立ち位置：産業間の比較



(出所) 著者作成

(図表8) GVCの立ち位置（産業別）

川上の産業		川下の産業	
鉱業	▲0.35	建設	0.29
金融	▲0.14	保健衛生	0.22
化学	▲0.12	自動車	0.20
金属	▲0.10	食料品	0.19
陸運	▲0.10	公務・国防	0.19

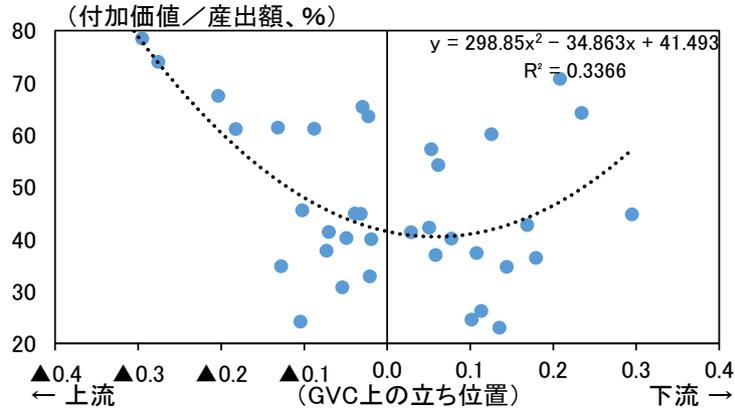
(図表9) GVCの立ち位置（国別）

川上の国		川下の国	
ブルネイ	▲0.16	カンボジア	0.08
サウジアラビア	▲0.14	ベトナム	0.07
カザフスタン	▲0.12	マルタ	0.07
ロシア	▲0.08	クロアチア	0.06
ペルー	▲0.07	チュニジア	0.06

(注) 図表8、9とも、2018年。

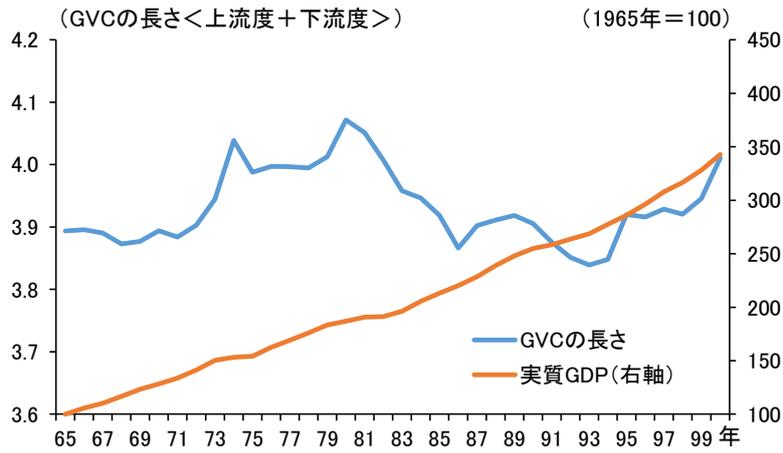
(出所) OECD

(図表10) スマイル・カーブ (日本、2008年)



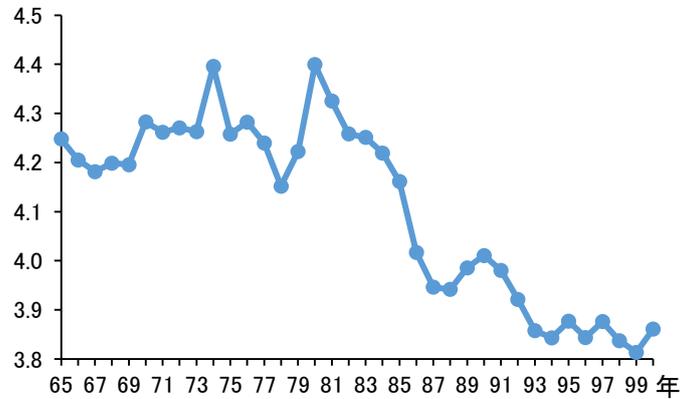
(出所) OECD

(図表 11) 世界の GVC の長さ : 1965~2000 年



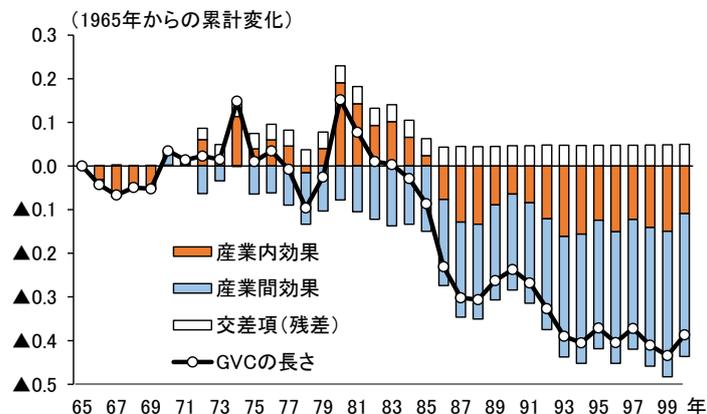
(出所) WIOD、世界銀行

(図表12) 日本のGVCの長さ : 1965~2000年



(出所) WIOD

(図表13) 日本のGVCの長さの変化：産業内効果と産業間効果

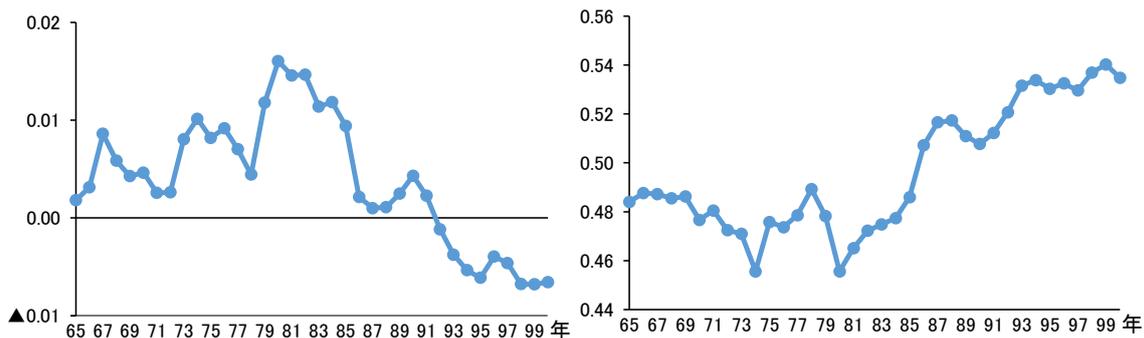


(出所) WIOD

(図表14) 日本のGVC：立ち位置と付加価値比率

<立ち位置>

<付加価値比率>

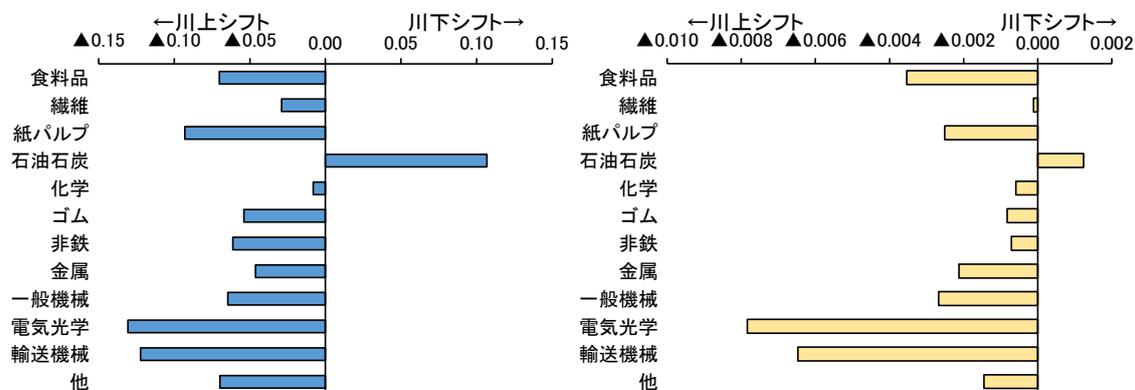


(出所) WIOD

(図表15) 各産業の立ち位置の変化（日本・製造業<1965~2000年>）

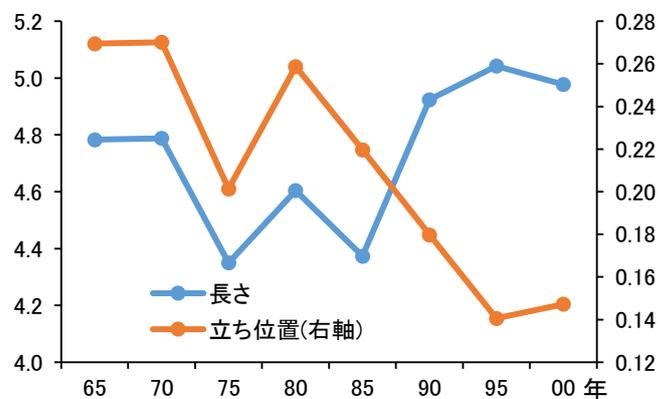
<立ち位置>

<Within Effect(全体の立ち位置変化への寄与)>



(出所) WIOD

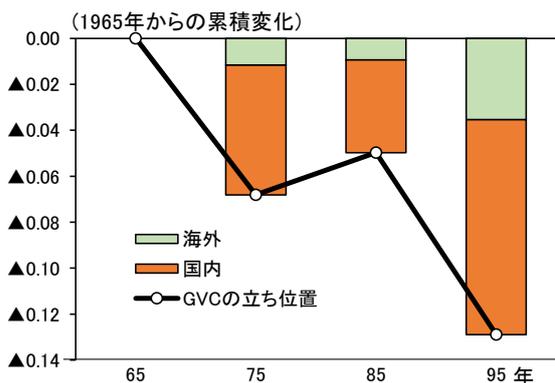
(図表16) 日本・輸送機械
 <GVCの長さとしち位置>



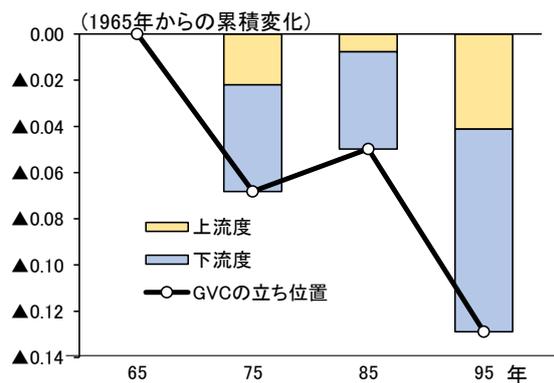
(出所) WIOD

<GVCの立ち位置の変化とその要因>

[国内・海外別]

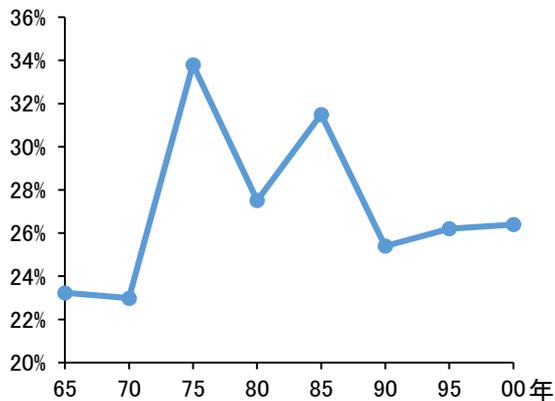


[上流度・下流度別]



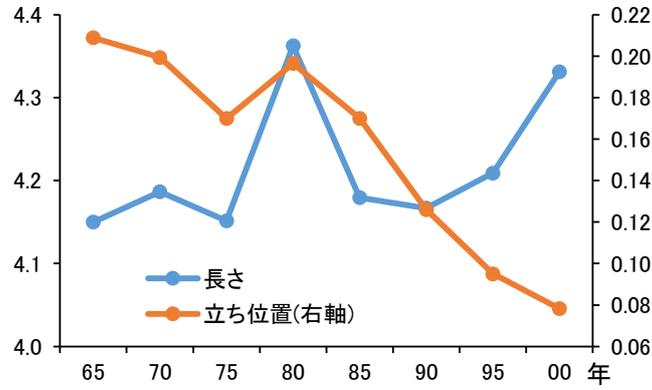
(出所) WIOD

<付加価値比率>



(出所) WIOD

(図表17) 日本、電機・光学機械
 <GVCの長さとしち位置>

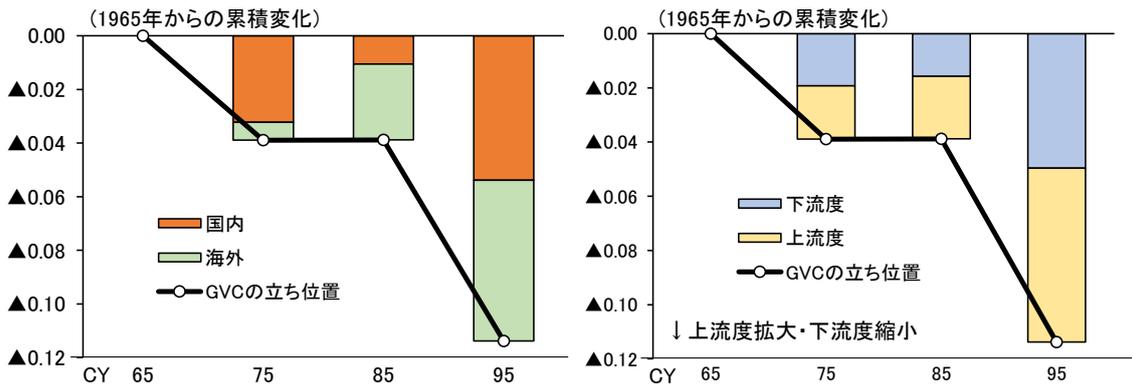


(出所) WIOD

<GVCの立ち位置の変化とその要因>

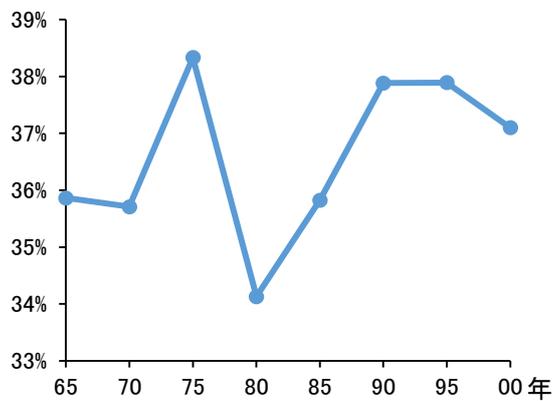
[国内・海外別]

[上流度・下流度別]



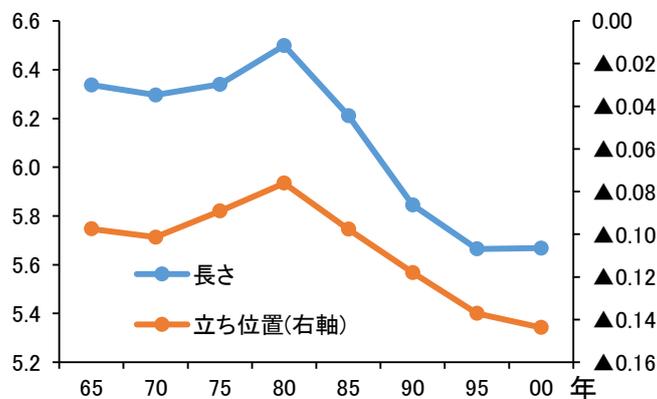
(出所) WIOD

<付加価値比率>



(出所) WIOD

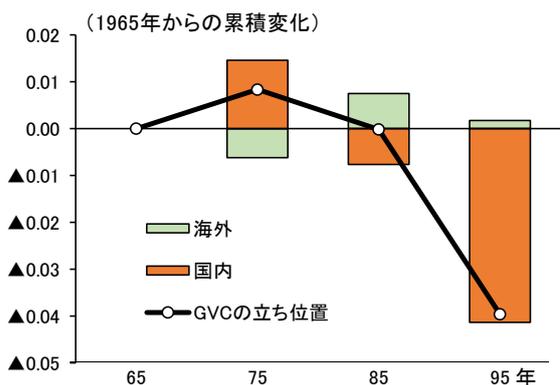
(図表18) 日本・金属
 <GVCの長さとしち位置>



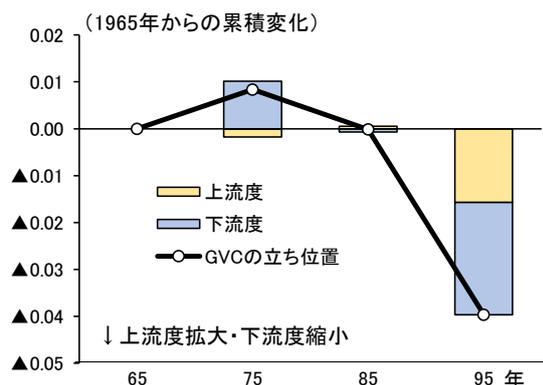
(出所) WIOD

<GVCの立ち位置の変化とその要因>

[国内・海外別]

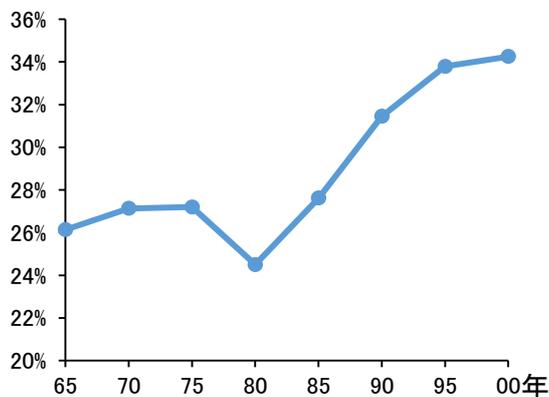


[上流度・下流度別]



(出所) WIOD

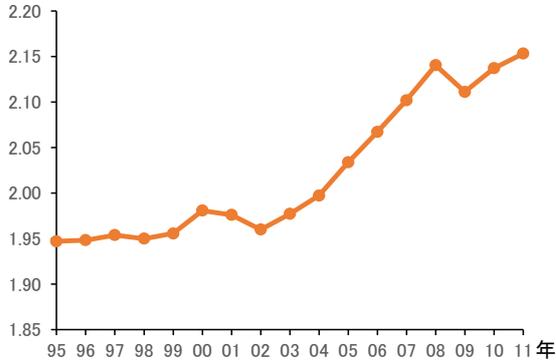
<付加価値比率>



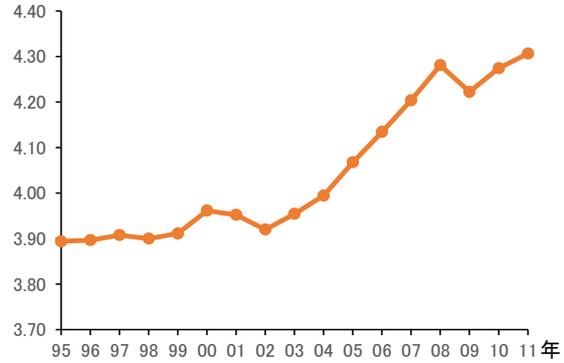
(出所) WIOD

(図表19) 世界全体のGVC : 1990~2000年代

<上流度>



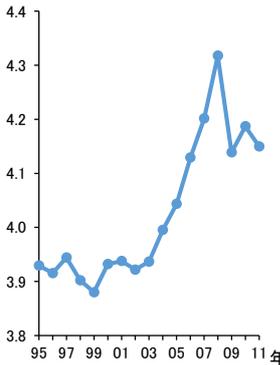
<GVCの長さ>



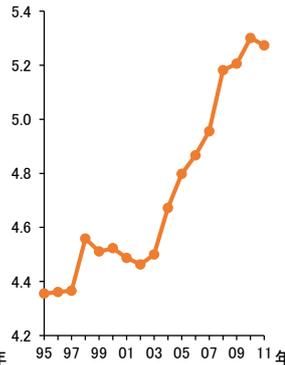
(出所) WIOD

(図表20) GVCの長さ (東アジア)

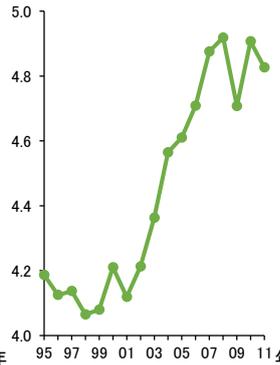
<日本>



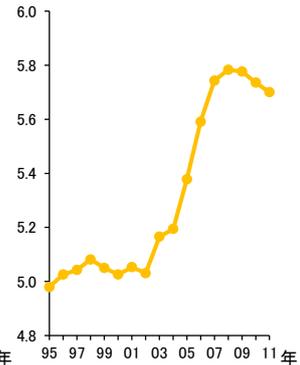
<韓国>



<台湾>



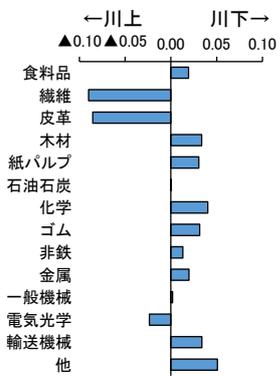
<中国>



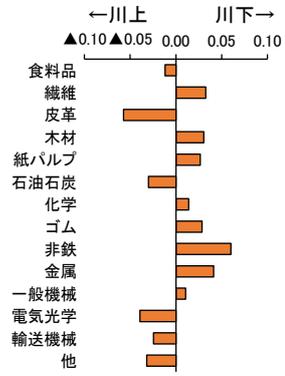
(出所) WIOD

(図表21) GVCの立ち位置 (東アジア、製造業各業種<2000~2008年の変化>)

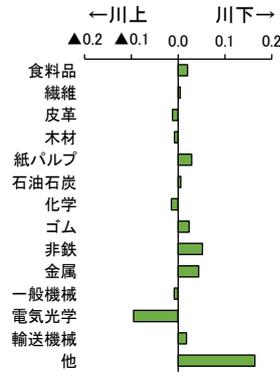
<日本>



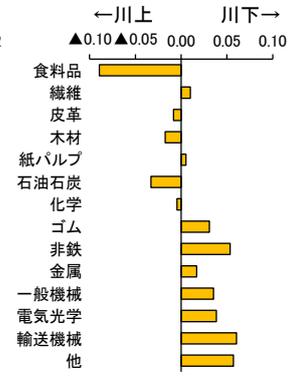
<韓国>



<台湾>

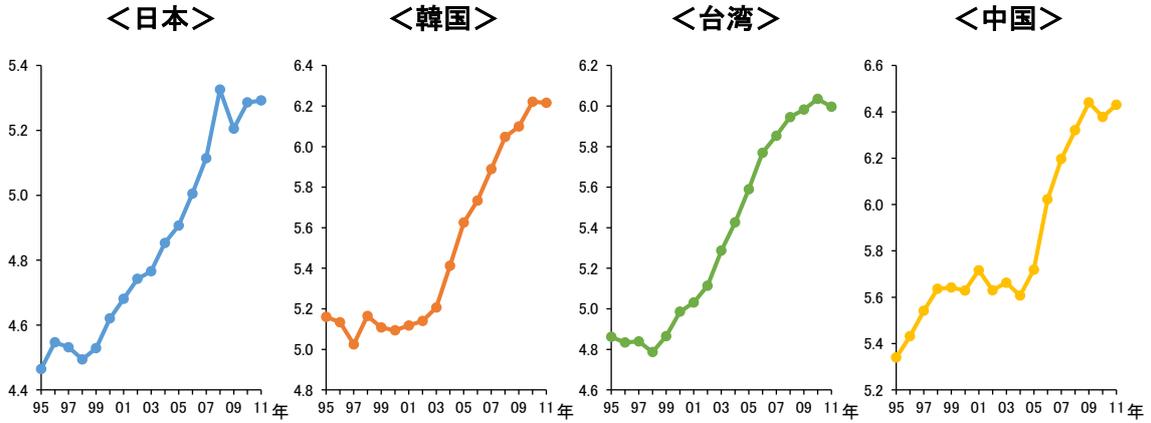


<中国>



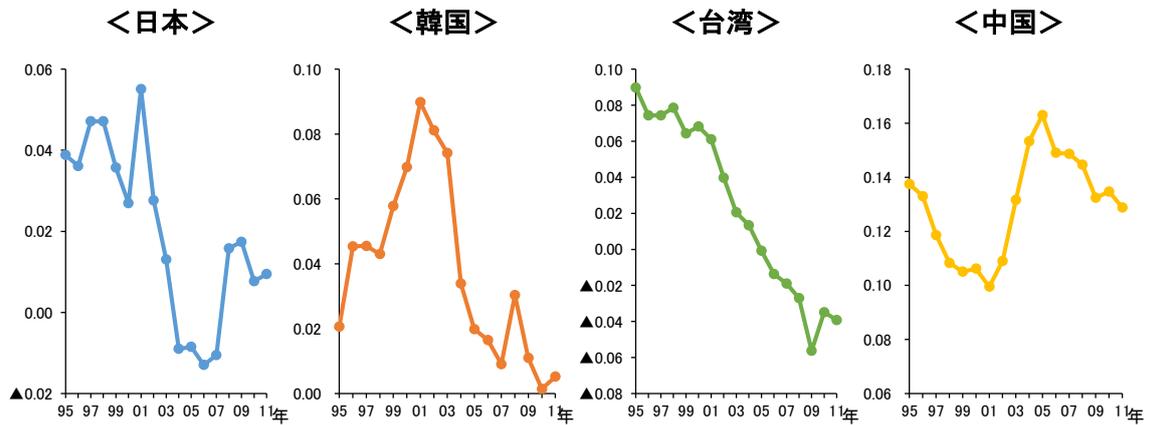
(出所) WIOD

(図表22) GVCの長さ (東アジア、電機・光学機械)



(出所) WIOD

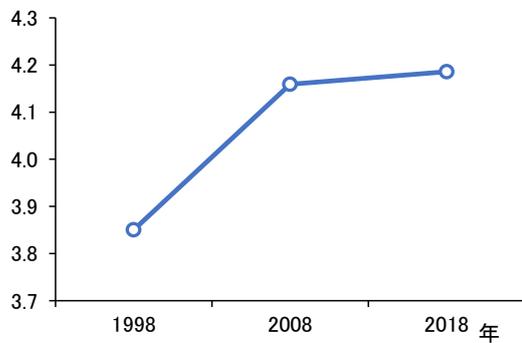
(図表23) GVCの立ち位置 (東アジア、電機・光学機械)



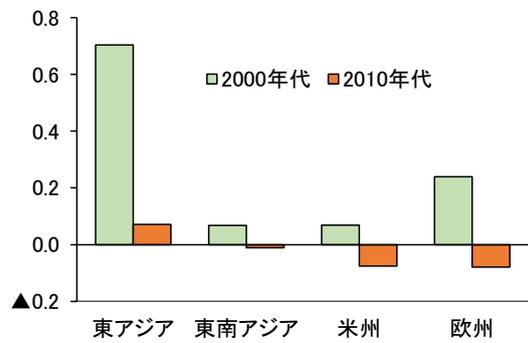
(出所) WIOD

(図表 24) 世界全体の GVC : 2010 年代

<GVC の長さ>



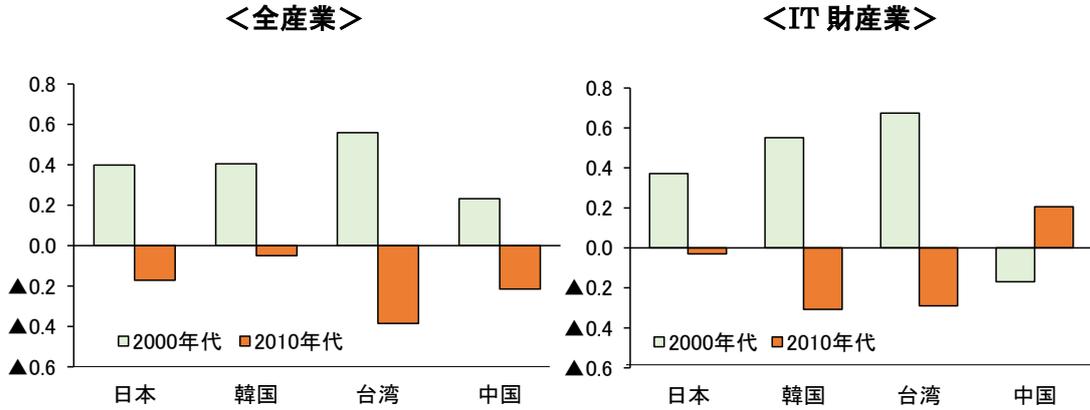
<GVC の長さの変化 (地域別) >



(注) 東アジアは日中韓台、東南アジアは ASEAN、米州は NAFTA、欧州はユーロエリア+英国。

(出所) OECD

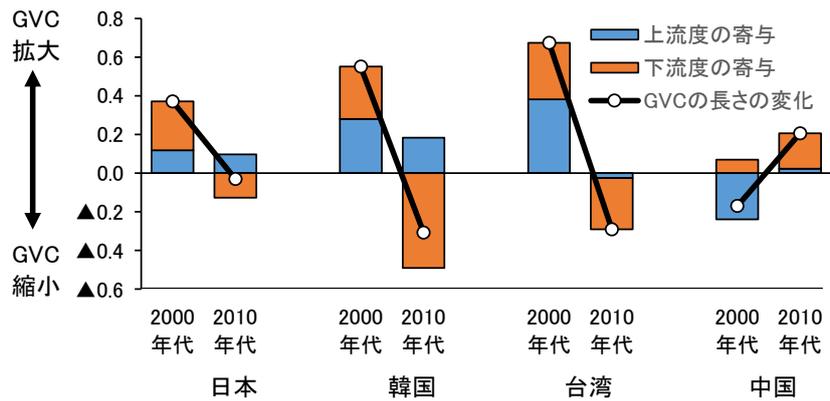
(図表 25) GVC の長さの変化 (東アジア)



(注) IT 財産業は Computer, electronic and optical equipment。00 年代は 1998～2008 年、10 年代は 2008～18 年。

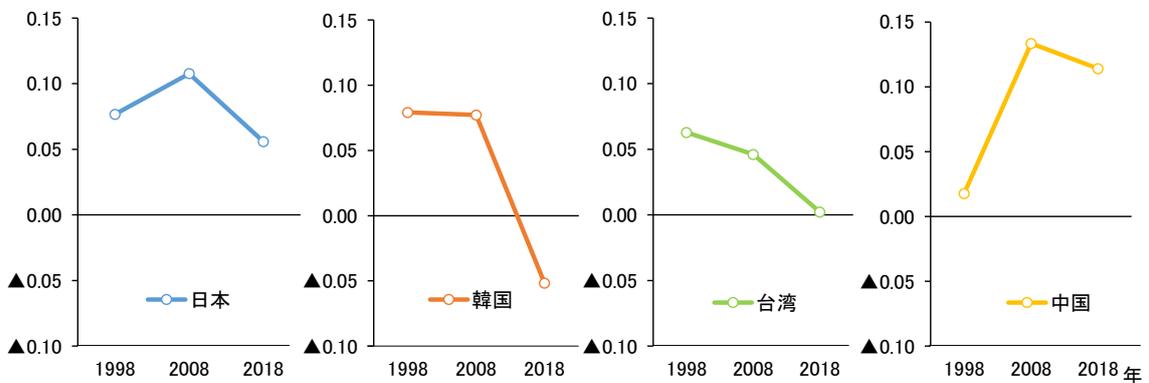
(出所) OECD

(図表 26) GVC の長さの変化に対する上流度・下流度の寄与 (IT 財産業)



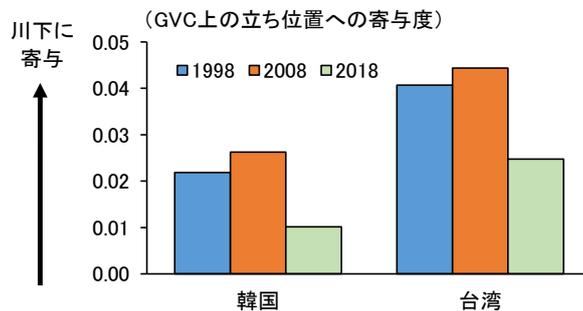
(出所) OECD

(図表 27) GVC 上の立ち位置 (IT 財産業)



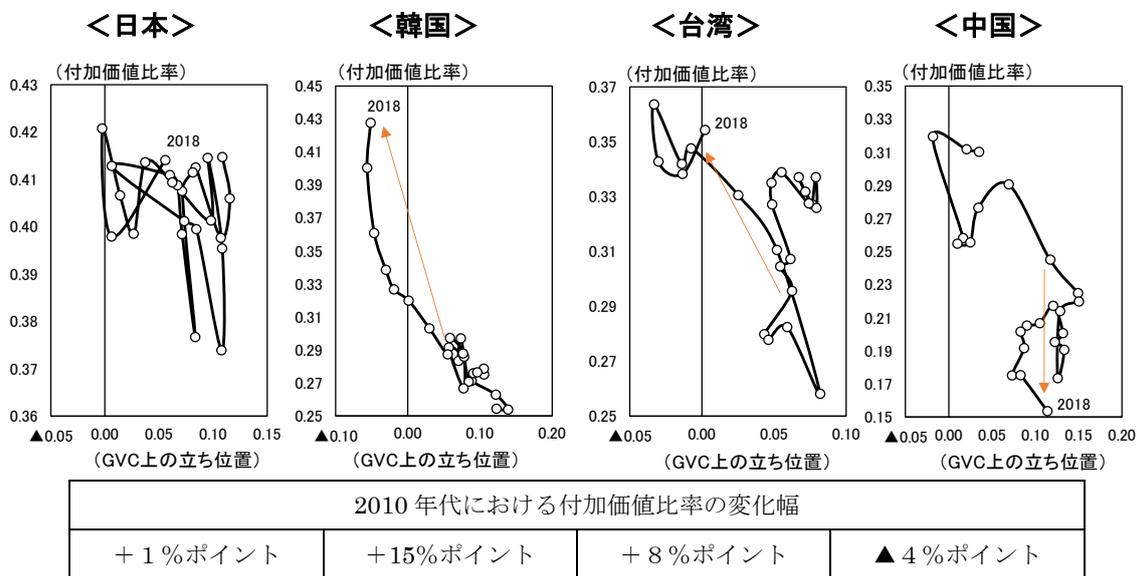
(出所) OECD

(図表 28) 韓国・台湾の GVC 上の立ち位置への日本の寄与 (IT 財産業)



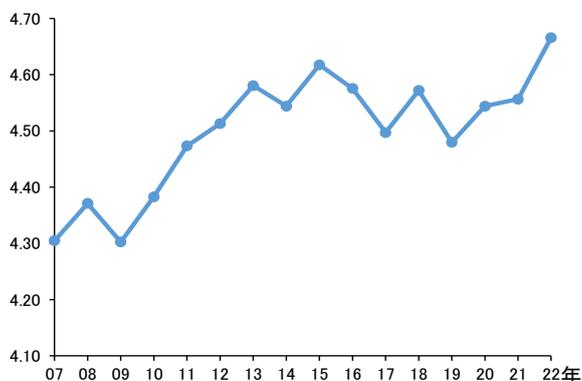
(出所) OECD

(図表 29) GVC 上の立ち位置と付加価値比率 (IT 財産業)



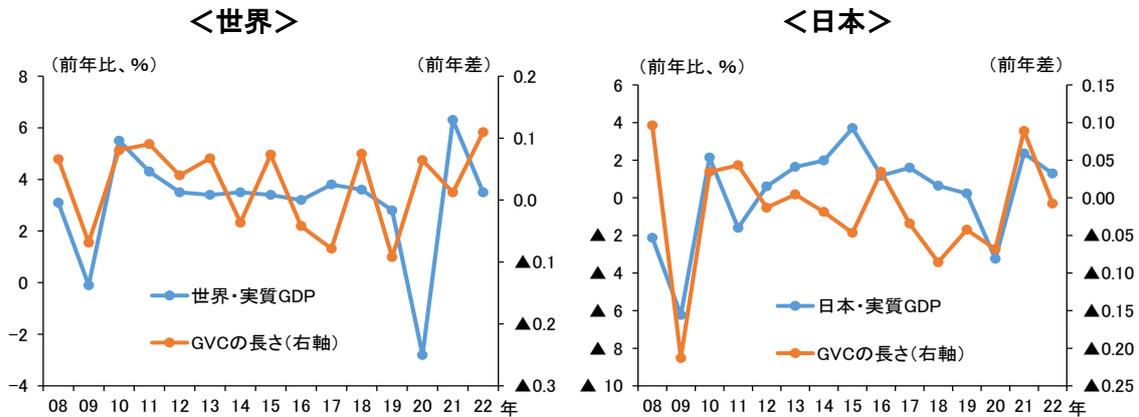
(出所) OECD

(図表 30) GVC の長さ (世界)



(出所) ADB

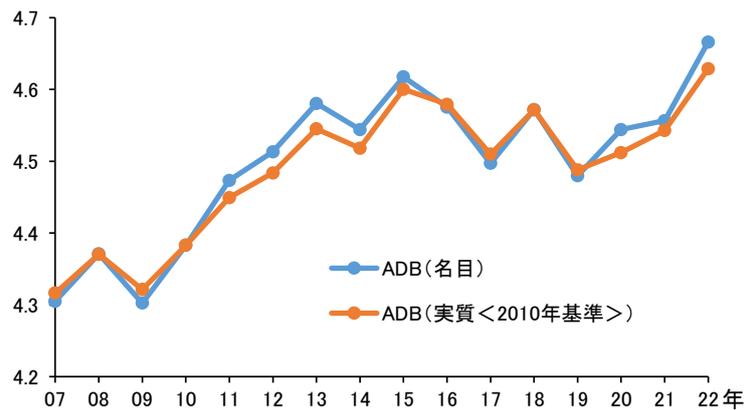
(図表31) 新型コロナの影響：GDP成長率とGVCの長さの変化



(注) いずれも米ドルベース。

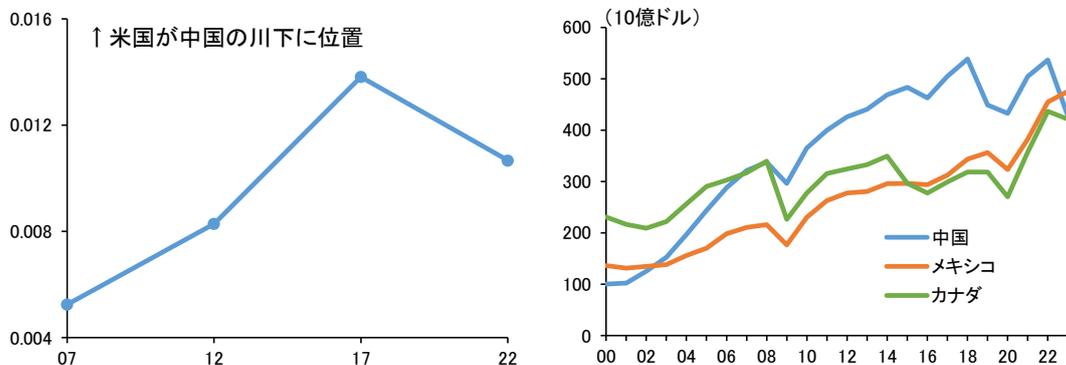
(出所) ADB、IMF

(図表32) GVCの長さ (世界、名目・実質)



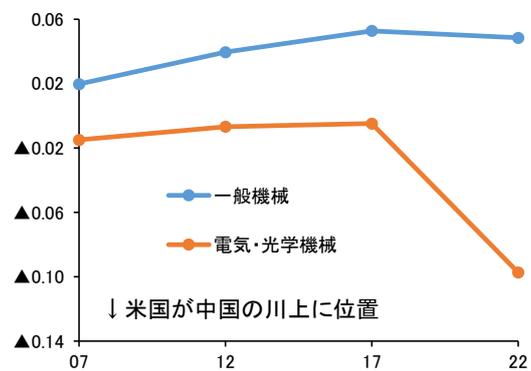
(出所) ADB

(図表33) 米国の中国に対するGVC上の立ち位置：小売
[GVC上の立ち位置] [米国の輸入額]



(出所) ADB、米商務省

(図表34) 米国の中国に対するGVC上の立ち位置：電気機械、一般機械



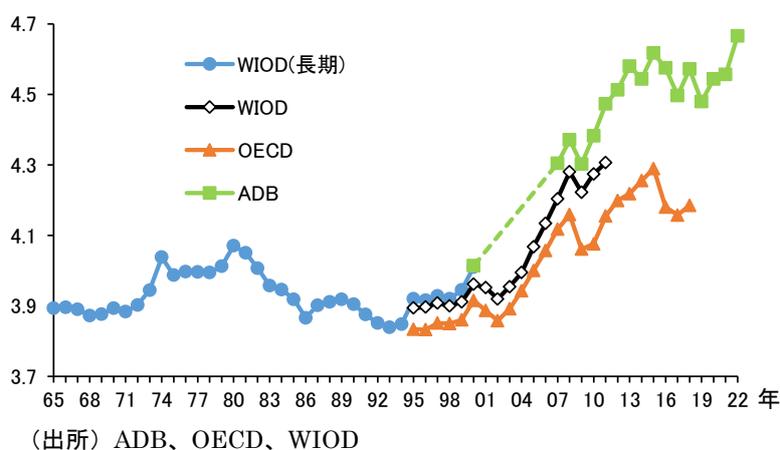
(出所) ADB

補論 1. 国際産業連関表による上流度・下流度の比較

2.1 節で述べたように、現在では複数の機関から国際産業連関表が公表されている。これらは、ドル建てという通貨の共通点はあるものの、包含されている国や産業分類の数などに違いがある。

本稿では、これらの国際産業連関表を用いて、上流度・下流度を計算し、グローバルにおける「GVC の長さ（上流度+下流度）」の比較を行った。

図表 A-1 GVC の長さ（世界）



図表 A-1 をみると、若干の水準感の違いはあるものの、いずれの国際産業連関表から算出された「GVC の長さ」についても、動きは似通っていることがみてとれる。すなわち、1960～90 年代までは、若干の振れはあるものの、4 前後のレンジ内にとどまり、またこうした変化も、オイルショックなどによる価格要因と考えられることから、実際には GVC の長さはほとんど変化がなかったことがみてとれる。それが、2000 年代にはいずれの連関表から算出される値も、「GVC の長さ」が伸長したことを示しており、大きな構造変化が生じたことが窺われる。一方で 2010 年代になると、ADB・OECD とも「長さ」は横ばいにとどまり、スロー・トレードと歩調を合わせる形で、その伸長が停滞したことを示唆している。

補論 2. 上流度の定式化

2.2.2 節で述べたように、上流度と下流度は、それぞれゴーシュ逆行列とレオンチェフ逆行列によって計算され、現在ではこれらを用いた分析が主流となっている。以下では、Antras and Chor (2013) が元々提唱した上流度の概念を説明した上で、それが最終的に、Ito and Vezina (2015) で表されているように、ゴーシュ逆行列となる過程を示す。証明の詳細については、菅沼 (2016) を参照。

$$Y_i = F_i + Z_i = F_i + \sum_{j=1}^n a_{ij} = F_i + \sum_{j=1}^n d_{ij} Y_j \quad \text{ただし、} d_{ij} = \frac{a_{ij}}{Y_i}$$

$$\Leftrightarrow Y_i = F_i + \sum_{j=1}^n d_{ij} F_j + \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n d_{ik} d_{kj} F_j + \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{ik} d_{kl} d_{lj} F_j + \dots$$

$$\Leftrightarrow 1 = \frac{F_i}{Y_i} + \frac{\sum_{j=1}^n d_{ij} F_j}{Y_i} + \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n d_{ik} d_{kj} F_j}{Y_i} + \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{ik} d_{kl} d_{lj} F_j}{Y_i} + \dots$$

Antras and Chor (2013) では、上式の右辺の各項に、最終需要までの距離（段階数）に応じてウエイトを付した上で、以下の式を「上流度」と定義した。

$$U_i = 1 \cdot \frac{F_i}{Y_i} + 2 \cdot \frac{\sum_{j=1}^n d_{ij} F_j}{Y_i} + 3 \cdot \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n d_{ik} d_{kj} F_j}{Y_i} + 4 \cdot \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{ik} d_{kl} d_{lj} F_j}{Y_i} + \dots$$

$$\Leftrightarrow U_i = \frac{1}{Y_i} \left(1 \cdot F_i + 2 \cdot \sum_{j=1}^n d_{ij} F_j + 3 \cdot \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n d_{ik} d_{kj} F_j + 4 \cdot \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{ik} d_{kl} d_{lj} F_j + \dots \right)$$

こうした、各産業の上流度をベクトルで束ねた上で、さらに式の展開を進めると、最終的には、2.2.2 節で示したようなゴーシュ逆行列として計算されることが証明される。

$$\vec{U} = \mathbb{Y}^{-1} \cdot [I + 2M + 3M^2 + \dots] \vec{F} \quad \text{ただし、} \mathbb{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & Y_n \end{bmatrix} \quad M = \begin{bmatrix} d_{11} & \dots & d_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{n1} & \dots & d_{nn} \end{bmatrix}$$

$$\Leftrightarrow \vec{U} = \mathbb{Y}^{-1} \cdot [I - M]^{-1} [I + M + M^2 + \dots] \vec{F}$$

$$\Leftrightarrow \vec{U} = \mathbb{Y}^{-1} \cdot [I - M]^{-2} \cdot \vec{F}$$

$$\Leftrightarrow \vec{U} = \mathbb{Y}^{-1} \cdot [I - M]^{-1} \cdot \vec{Y}$$

$$\Leftrightarrow \vec{U} = [\mathbb{Y} - M\mathbb{Y}]^{-1} \cdot \mathbb{Y} \cdot \vec{1}$$

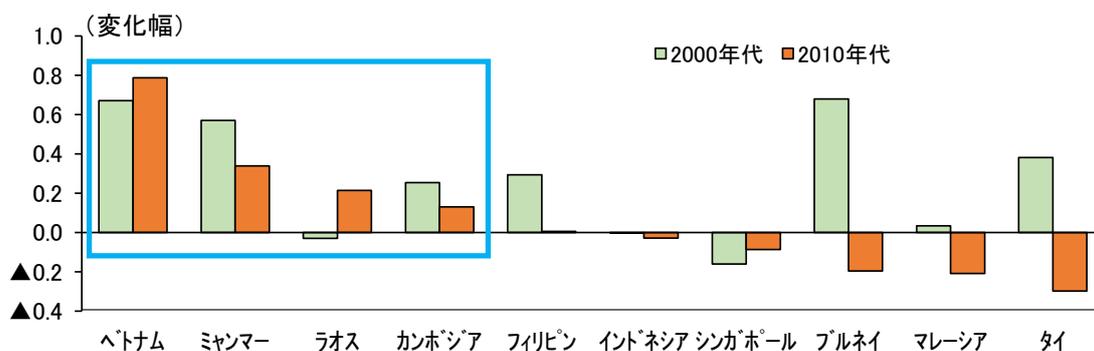
$$\Leftrightarrow \vec{U} = [I - \mathbb{Y}^{-1}A]^{-1} \cdot \vec{1} \quad \text{ただし、} A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

$$\Leftrightarrow \vec{U} = [I - B]^{-1} \cdot \vec{1} \quad \text{ただし、} B = \mathbb{Y}^{-1}A = \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{Y_1} & \dots & \frac{a_{1n}}{Y_1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{a_{n1}}{Y_n} & \dots & \frac{a_{nn}}{Y_n} \end{bmatrix}$$

補論3. 東南アジアの GVC の動向：チャイナ・プラスワンとして

本編では、東南アジア全体ではこの間、GVC の長さにはほぼ変化がなかったことが示された。もっとも、国別にみると、特に 2010 年代において、動きにコントラストが生じていたことがわかった。

図表 A-3 東南アジア各国における GVC の長さの変化（全産業）



図表 A は、東南アジア各国における、GVC の長さの変化を、各国別に示したものである。これをみると、左側 4 か国の「CLMV¹⁴」においては、グローバル全体の GVC が鈍化した 2010 年代においても、GVC の伸長が続いていたことがみてとれる。

こうした動きの背景については、2000 年代に「世界の工場」となった中国において、その後、人件費の高騰や事業リスクの高まりがみられた中で、各企業がこれらの「チャイナ・プラスワン」に生産拠点を分散する動きが広がったことが挙げられる。世界全体では GVC の伸びが停滞する中でも、これらの国は、GVC に組み込まれていく中で、その長さが伸びていったと考えられる。

¹⁴ Cambodia、Laos、Myanmar、Vietnam の頭文字を取ったもの。