

# 米中貿易戦争のアジアにおけるハイテク 科学技術「インダストリアルチェーン」 への影響

王国臣

(台湾・中華經濟研究院第一研究所助研究員)

## 【要約】

本論文では主成分分析を用いて、米中貿易戦争がアジアのインダストリアルチェーンに与えた影響を検証する。データとして、2015年7月～2020年6月にわたる中国とアジア44ヶ国のものを用いる。研究により得られた知見は次の三点である。アメリカによる経済封鎖は中国とアジア諸国の間のハイテク産業インダストリアルチェーンに衝撃をもたらしたと思われる。ただ全世界規模のハイテク産業インダストリアルチェーンの鍵の役割を持ついくつかの国家では、中国とのハイテク産業内貿易はかえって伸びている。全体的には、米中貿易戦争はまだアジアのハイテク産業の構図に構造的な変化をもたらしてはいない。

キーワード：米中貿易戦争、インダストリアルチェーン、主成分分析、産業内貿易、経済統合

## 一 はじめに

全世界的なインダストリアルチェーン (industrial chain)、またはサプライチェーン (supply chain)、バリューチェーン (value chain) は、すでに研究者が強い関心を寄せる焦点となっている。特に 2018 年以来、米中間で経済・貿易および科学技術分野の衝突がエスカレートしたことで、更に変遷がもたらされた。例えば、国際通貨基金 (International Monetary Fund, IMF) は米中貿易戦争が貿易転換 (trade diversion) を引き起こし、複数国にまたがるインダストリアルチェーンの再編成を見込んでいる<sup>1</sup>。世界銀行 (World Bank) も米中貿易戦争が、全世界で大規模なサプライチェーンの調整を引き起こすであろうとしている<sup>2</sup>。経済・貿易および科学技術分野における米中間の紛争が、インダストリアルチェーンに与える衝撃を分析することは、明らかに実務的な価値を含んでいる。

したがって、本論文の議題は、米中貿易戦争のアジアにおけるハイテク分野のインダストリアルチェーンへの影響となる。特に、本論文では国連経済社会局 (United Nations Department of Economic and Social Affairs, UNDESA 2018) 編集による最新版「BEC 分類 (Broad Economic Category)」を援用し、中間財と製造装置をピックアップして主成分分析 (principal components

---

<sup>1</sup> Carlos Caceres, Diego A. Cerdeiro and Rui Mano, *Trade Wars and Trade Deals: Estimated Effects Using a Multi-Sector Model* (Washington, DC: International Monetary Fund, 2019).

<sup>2</sup> Shantayanan Devarajan, Delfin S. Go, Csilla Lakatos, Sherman Robinson and Karen Thierfelder, *Traders' Dilemma: Developing Countries' Response to Trade Disputes* (Washington, DC: World Bank, 2018).

analysis, PCA) を行う<sup>3</sup>。それにより 2015 年 7 月から 2020 年 6 月の中国とアジア 44ヶ国との間のハイテク産業内貿易 (intra-industry trade) における共変動 (co-movement) を検証する<sup>4</sup>。

さらに言えば、産業内貿易指数 (IIT index) はインダストリアルチェーンの緊密度に応じて変化する<sup>5</sup>。例えば、Baccini, Dür and Elsig の量的実証から、IIT とグローバル・バリューチェーン (global value chains, GVC) の間には有意な正の相関があることが証明された<sup>6</sup>。特筆すべきは、IIT は経済統合 (economic integration) を観察するにあたって重要なターゲットになることである<sup>7</sup>。言い換えられ

---

<sup>3</sup> UNDESA, *Classification by Broad Economic Categories Rev.5* (New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations, 2018).

<sup>4</sup> 「商品の名称及び分類についての統一システム (Harmonized Commodity Description and Coding System, HS)」の 6 桁コードは 5,387 の物品コードを収める。「中央生産分類 (Central Product Classification)」の 5 桁コードは 2,887 品目に対するもの。「国際標準産業分類 (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, ISIC)」の 4 桁コードは 420 の産業に割り当てられている。本論文では紙幅の制限のため、ハイテク産業内貿易における商品と産業の対応関係を説明することは困難である。もし必要があれば著者までご連絡いただきたい。

<sup>5</sup> Sven W. Arndt, “Global Value Chains, Horizontal Intra-Industry Trade and the Heterogeneous Firm,” *Frontiers of Economics in China*, Vol. 13(1) March 2018, pp. 68-82 ; Zhisong Chen, Su, S. I. I., and Wang, H. M., “Imposing Tariff or Implementing Subsidy? Dual Competing International Supply Chains under Intra-Industry-Trade Conflict,” *Journal of Modelling in Management*, Vol. 15(3) May 2020, pp. 727-781.

<sup>6</sup> Leonardo Baccini, Andreas Dür and Manfred Elsig, “Intra-Industry Trade, Global Value Chains, and Preferential Tariff Liberalization,” *International Studies Quarterly*, Vol. 62 Issue2 (June 2018), pp. 329-340.

<sup>7</sup> Aurora Trigo Catalina, “European Regional Integration and Intra-Industry Trade: The Ceec and Mpc Compared,” *Revue d’Etudes Comparatives Est-Ouest*, 40(2) June 2009, p. 87-+ ; Gordon H. Hanson, “Economic Integration, Intraindustry Trade, and Frontier Regions,” *European Economic Review*, Vol. 40 Issues3-5

ば、IIT を用いて経済・貿易および科学技術分野における米中間の紛争がインダストリアルチェーンに与える影響を検証することには、学術的な基礎がある。

以下の各節では、まず第二節で米中間の貿易・科学技術分野での衝突の推移のあらましを述べる。第三節では中国とアジア 44ヶ国におけるハイテク分野の産業内貿易指数 (IIT index) を算出する。第四節では PCA を導入、中国とアジア 44ヶ国における IIT の共変動を抽出する。最後に結論に代えて、研究により得られた知見と分析を述べる。

## 二 米中間の貿易・科学技術分野での衝突の推移

米中間の貿易・科学技術分野での衝突は五つの領域——制裁関税、資金規制、商品規制、人的交流の規制、国際的な封じ込めに大別することができる。その中でもアメリカによる中国の経済・貿易封鎖は、中国の国家プロジェクト「中国製造 2025」とハイテク産業発展に狙いをつけたものである<sup>8</sup>。以下、順番に説明する。

### 1 制裁関税

2018年3月22日、トランプ大統領は「1974年貿易法」第301条 (Section 301 of the Trade Act of 1974) に基づき、中国に制裁関税を実施した。第一次追加関税は次の二段階にわたって行われ

---

(April 1996), pp. 941-949; Ryuhei Wakasugi, “Vertical Intra-Industry Trade and Economic Integration in East Asia,” *Asian Economic Papers*, Vol. 6 No. 1 (2007), pp. 26-39.

<sup>8</sup> James McBride, and Andrew Chatzky, “Is ‘Made in China 2025’ a Threat to Global Trade?,” *Council on Foreign Relations*, 2019, Retrieved from <https://www.cfr.org/backgrounder/made-china-2025-threat-global-trade>.

た。第一段階としては2018年7月6日、米通商代表部が818項目の商品に25%の懲罰関税を課し、その総額は340億ドルにのぼった。第二段階は同年8月23日、「中国製造2025」のハイテク製品279項目・160億ドル相当を標的としたもので、これも税率は25%であった。

2018年9月24日、アメリカは第二次制裁関税を発動、対象となる中国のアメリカ向け輸出品は5,733項目(2,000億ドル相当)に拡張され、当初の税率は10%であったが、翌2019年1月1日にはこれが25%、同年10月15日には30%に引き上げられ、第一次懲罰関税の税率も同時に30%となった。またこの間、第三次制裁関税も追加し、手始めに9月1日、1120億ドル相当の3,233項目の商品に15%の懲罰関税を課した。

2020年1月15日、米中は第一段階の合意に達した。アメリカ側は予定していた1,880億ドル相当の追加関税計画を見合わせ、同年2月14日には第三次制裁関税(1,120億ドル相当)の懲罰税率を7.5%に引き下げた。次いで2019年10月15日に行われた第一次・第二次制裁税率の30%への引き上げも暫時停止されたが、25%の懲罰関税は維持された。言い換えればアメリカは発端となった関税は何も撤廃しておらず、米中は「休戦」状態となっただけである。

表1 アメリカによる中国への制裁関税

実施日	項目数	金額	税率	備考
	個	億ドル	%	
2018/7/6	818	340	25	2019/10/15に30%へ引き上げ、現在は停止
2018/8/23	279	160	25	2019/10/15に30%へ引き上げ、現在は停止
2018/9/24	5,733	2,000	25	2019/10/15に30%へ引き上げ、現在は停止

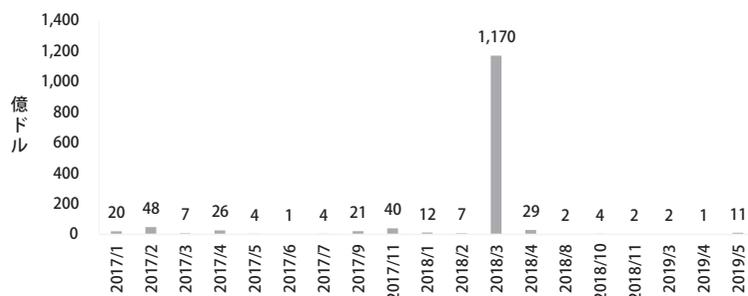
実施日	項目数	金額	税率	備考
	個	億ドル	%	
2019/9/1	3,233	1,120	15	2020/2/14 に7.5%へ引き下げ
2019/12/15	550	1,880	15	現在は停止

(出典) USTR “China Section 301-Tariff Actions and Exclusion Process,” *United States Trade Representative*, 2020, <https://ustr.gov/issue-areas/enforcement/section-301-investigations/tariff-actions> から著者が整理。

## 2 資金規制

2017年1月のトランプ大統領就任から2020年8月25日まで、アメリカ海外投資委員会（Committee on Foreign Investment in the United States, CFIUS）は、のべ33件の中国資本企業による米国企業買収申請案を否決した。なかでも情報通信産業（information and communications technology, ICT）が最も多く、5割に迫る割合（45.5%）であった。この間（2018年2月）証券管理委員会も重慶財信による1,170億ドルの買収案件を阻止した。上述の否決された案件の金額は、合計1,411億ドルに上る（図1）。

図1 アメリカにおける中国による買収案否決金額  
(2017年1月～2020年8月)



(出典) CFIUS “Cfius Case Management System,” *The Committee on Foreign Investment in the United States*, 2020, <https://home.treasury.gov/policy-issues/international/the-committee-on-foreign-investment-in-the-united-states-cfius> から著者が整理。

この中で特筆すべき動きは以下の通りである。トランプは大統領令を出し、2017年9月に中国資本が背景にあるキャニオン・ブリッジ・キャピタル・パートナーズ（Canyon Bridge Capital Partners）による買収案を阻止、翌年3月には北京中長石基の株式所有権を剥奪した。また同年8月6日から7日にかけて、TikTok海外版の親会社・バイトダンス（字節跳動）、WeChat（微信）及びその親会社であるテンセント（騰訊）に、アメリカ国内での業務から撤退するよう命令した。さらに16日には、中国のIT巨頭アリババの封じ込めを提起した。

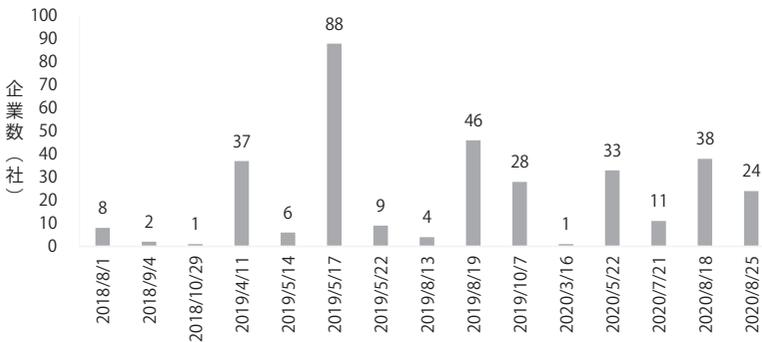
このほか、ナスダック証券取引所は、2020年5月18日に証券取引委員会（Securities and Exchange Commission, SEC）に提出した新たなルールの中で新規株式公開（initial public offering, IPO）の閾を引き上げたが、これは同取引所がIPOに伴う出資者公募の最低規模を要求した初めての例であった。同時に中国資本によるIPOに協力する国内会計事務所の収支項目検査も開始した。二日後（5月20日）には「外国企業説明責任法（Holding Foreign Companies Accountable Act）」が全会一致で連邦議会を通過。同法は中国資本によるアメリカ市場上場の監視強化を定めており、違反した企業は市場取引を停止される可能性もある。

### 3 商品規制

2018年8月1日から2020年8月25日にかけて、アメリカ商務省産業安全保障局（Bureau of Industry and Security, BIS）は、15回にわたり輸出規制命令を発出した。重複掲載されたものを除いた禁輸措置対象リスト（エンティティ・リスト、Entity List）は225の中国資本企業に拡大され、分野は第5世代移動通信システム（5th generation wireless systems, 5G）・セキュリティ監視シス

テム・スーパーコンピューターに及ぶ。またこの間（2019年4月11日）、ワシントンは37の中国資本企業を「身元確認が済んでいない」実体（エンティティ）としてハイリスクリスト（レッド・フラッグ、Red Flag）に載せた（図2）。

**図2 アメリカによる中国向け輸出規制**  
 （2018年8月1日～2020年8月25日）



（出典）BIS “Entity List,” *US Bureau of Industry and Security*, 2020, <https://www.bis.doc.gov/index.php/policy-guidance/lists-of-parties-of-concern/entity-list> から著者が整理。

アメリカによる中国製品に対する規制はこれら輸出品にとどまらず、輸入品にも及んだ。2018年4月17日には、連邦政府の補助を受けている電気通信事業者が中国で製造された設備を使うことが禁止になった。また翌2019年8月13日、連邦政府の各部門でファーウェイと中興通訊（ZTE）の製品が使用禁止となった。さらに2020年7月9日、この規制の範囲には連邦政府の業務の下請け企業も含まれるようになり、対象の中国資本企業もハイクビジョン（海康威視）・ダーファテクノロジー（大華科技）・ハイテラ（海能達）が追加された。

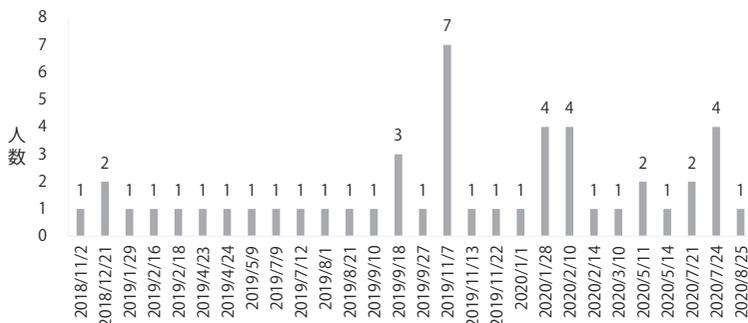
#### 4 人的交流の規制

アメリカは中国からのハイテク人材の入国を減らし続けている。2018年6月11日、アメリカで理工系科目（特にロボット・航空宇宙・ハイテクノロジー）を専攻する中国国籍の学生ビザの有効期限を一年に短縮、同年11月23日には学者の10年ビザが取り消された。また2020年5月30日、人民解放軍と関係のある研究員と留学生の入国を禁止したほか、7月15日にはファーウェイ等の中国企業の従業員にビザの制限が実施された。

さらに、司法省が2018年11月1日に「対中国イニシアチブ（China Initiative）」を発動したことで、「千人計画」リストの学者に次々と事情聴取を行い、2020年8月25日までに政府は彼らのうち49人を中国の産業スパイとして起訴した。その間（2019年11月5日）、連邦調査局（FBI）と国立衛生研究所（National Institute of Health, NIH）は、71の研究機関を合同調査し、そのうち93%に上った問題のある資金が全て中国と関わりがあるとの結果を発表した（図3）。

図3 アメリカによる中国からの産業スパイ起訴人数

（2018年11月1日～2020年8月25日）



（出典）DOJ “Justice News,” *United States Department of Justice*, 2020, <https://www.justice.gov/> から著者が整理。

## 5 国際的封じ込め

2017年11月6日、トランプ大統領はアジア太平洋経済協力（APEC）会議の席上、自由で開放されたインド太平洋地域（a free and open Indo-Pacific region）の議題に触れた。それに合わせて、アメリカ国際開発金融公社（U. S. International Development Finance Corporation, DFC）は、日本・国際協力銀行とオーストラリア・輸出金融保険公社（Export Finance and Insurance Corp, EFIC）と合同で、同地域のインフラ設置・エネルギー開発・デジタルコネクとインターネットの安全を共同で強化する「ブルー・ドット・ネットワーク（Blue Dot Network）」計画を立ち上げた。

2020年4月29日、ポンペオ・アメリカ国務長官は、中国による商業機密窃盗や技術移転強要を防止すべく、政府が経済繁栄ネットワーク（Economic Prosperity Network, EPN）を推進する信頼できるパートナー——手始めにイギリス、カナダ、オーストリア、ニュージーランド、インド、日本、韓国、ベトナム——と同盟を結ぶと発表した。同年5月20日には国務次官クラック（Keith Krach）がさらに踏み込み、中国で活動する外国企業の撤退を助け、グローバル・サプライチェーンを再構築するためのものと EPN の趣旨を強調した。

特に、アメリカは2020年7月29日にクリーン・ネットワーク計画を發布し、その範囲は5G、電気通信ネットワーク、携帯電話用アプリ、「モノのインターネット（Internet of Things, IoT）」、クラウドシステム、ビッグデータ分析、海底ケーブルに及び、ファーウェイ、中興通訊、アリババ、バイドゥ（百度）及びテンセントが交流拒絶対象となった。それと同時に8ヶ国の14の電気通信事業者を順次5Gにおけるクリーン・ネットワークと認定した。ホワ

イトハウスは国家の安全を考慮した際に疑わしい設備を使わないよう同盟国に促した。

上記をまとめると、米中貿易戦争の核心は科学技術分野での競争であり、将来の世界的インダストリアルチェーンは二つの系統に分断される恐れがある。一つはバイドウ、ファーウェイの5GネットワークとWeChatの主導する中国系統で、これは「シルクロード経済ベルトと21世紀海洋シルクロード（一带一路）」の沿線にある国家に広められると見込まれている。もう一つはアマゾン、グーグル、フェイスブック、エリクソン、ノキアの主導する欧米体系である。

### 三 ハイテク産業内貿易指数

本節では、まず産業内貿易指数の計算方法について説明し、その後米中貿易戦争のアジアハイテク産業インダストリアルチェーンへの影響について分析する。使用したデータは2015年7月から2020年6月にかけての、中国とアジア44ヶ国間のハイテク産業内貿易緊密度である。

#### 1 産業内貿易指数の計算方法

産業内貿易指数（IIT index）はグローバル・バリューチェーンの緊密度と経済統合に応じて変化する<sup>9</sup>。このことから、多数の研究

---

<sup>9</sup> Sven W. Arndt, “Global Value Chains, Horizontal Intra-Industry Trade and the Heterogeneous Firm,” pp.68-82; Zhisong Chen, Su, S. I. I., and Wang, H. M., “Imposing Tariff or Implementing Subsidy?,” pp.727-781; Leonardo Baccini, Andreas Dür and Manfred Elsig, “Intra-Industry Trade,” pp.329-340; Aurora Trigo Catalina, “European Regional Integration and Intra-Industry Trade,” p.87-+; Gordon H. Hanson, “Economic Integration,” pp.941-949;

者<sup>10</sup>の提案を踏襲し、本論文では Grubel and Lloyd の計算方法を援用し、中国とアジア各国の産業内貿易指数 (IIT) 分析を行う<sup>11</sup>。計算のための公式は以下の通りである。

$$IIT_{cjt} = 1 - \left( \frac{|EX_{cjt} - IM_{cjt}|}{EX_{cjt} + IM_{cjt}} \right) \quad (1)$$

この中で、IIT は中国 (c) と j 国における第 t 期の産業内貿易指数を表す。EX と IM はそれぞれ中国から見た j 国への輸出と j 国からの輸入を表す。IIT が高いほど、両国間の産業内貿易は近くなる——同類の製品で輸出入が同時に行われており、相互補完的な貿易需要が当該産業に突出して見られるということになる。

データを取り扱う一過程として、まず本論文では国連統計局 (United Nations Statistics Division, UNSD) 発行の「中央生産分類 (Central Product Classification)」に依拠し、世界税関機構 (World Customs Organization, WCO) が策定した「商品の名称及び分類についての統一システム (Harmonized Commodity Description and Coding System, HS)」の 6 桁コードを UNDESA

Ryuhei Wakasugi, “Vertical Intra-Industry Trade and Economic Integration in East Asia,” pp. 26-39.

<sup>10</sup> Egger, Hartmut, Egger, Peter, and Greenaway, David, “Intra-Industry Trade with Multinational Firms,” *European Economic Review*, 51(8) 2007, pp. 1959-1984 ; David Greenaway, Robert C. Hine, Chris Milner and Robert Elliott, “Adjustment and the Measurement of Marginal Intra-Industry Trade,” *Review of World Economics*, 130(2) 1994, pp. 418-427; Tadashi Ito and Okubo, T., “Product Quality and Intra-Industry Trade,” *Singapore Economic Review*, Vol. 61(4) 2016, pp. 1-22.

<sup>11</sup> Herbert G. Grubel, and Peter J Lloyd, “The Empirical Measurement of Intra-Industry Trade,” *Economic record*, Vol. 47 Issue4 (1971), pp. 494-517.

(2008)の編纂による「国際標準産業分類 (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, ISIC)」の4桁コードへ変換する<sup>12</sup>。

続けて、本論文では経済協力開発機構 (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) の定義によりハイテク産業をピックアップする<sup>13</sup>。最後にUNDESA編集による最新版「BEC分類 (Broad Economic Category)」を導入し、中間財と製造装置を抽出、より精密で正確に中国ハイテク分野におけるインダストリアルチェーンの変化の分析を行う<sup>14</sup>。これが本論文の研究の特色である。データの出典は HIS マーケット (IHS Markit) のデータベース Global Trade Atlas (GTA) である<sup>15</sup>。

上記をまとめて言えば、本論文の趣旨は、米中貿易戦争のアジアにおけるハイテク科学技術分野のインダストリアルチェーンへの影響を検証することである。分析対象は中国とアジアに位置する44ヶ国——アジア開発銀行 (Asian Development Bank, ADB) 加盟国<sup>16</sup>との双方向貿易関係となり、対象期間は2015年7月から2020年6月の60ヶ月であるため、サンプル総数は2,640個となる。計算の過程は煩瑣であるが、本論文ではこの結果が国際政治と経済の

---

<sup>12</sup> UNSD, *Provisional Central Product Classification Version 2.1* (New York: United Nations Statistics Division, 2015) ; WCO, *Harmonized Commodity Description and Coding System* (Brussels: World Customs Organization, 2017) ; UNDESA, *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations, 2008).

<sup>13</sup> OECD, *Isic Rev.3 Technology Intensity Definition* (Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2011).

<sup>14</sup> UNDESA, *Classification by Broad Economic Categories Rev.5*.

<sup>15</sup> IHS Markit, *Global Trade Atlas* (London: IHS Markit, 2020).

<sup>16</sup> 香港、ミクロネシア連邦、ニウエ、パプアニューギニアを除く。

現状により接近していることを実証していきたい（表 2）。

表 2 研究対象

地域	国家
アジア大洋州	オーストラリア、バングラデシュ、ブータン、ブルネイ、カンボジア、クック諸島、東ティモール、フィジー、インド、インドネシア、日本、キリバス、ラオス、マレーシア、モルディヴ、マーシャル諸島、ミャンマー、ナウル、ネパール、ニュージーランド、パラオ、フィリピン、韓国、サモア、シンガポール、ソロモン諸島、スリランカ、タイ、台湾、トンガ、ツバル、バヌアツ、ベトナム；計 33ヶ国
西アジア	アフガニスタン、アルメニア、アゼルバイジャン、ジョージア、カザフスタン、キルギス、モンゴル、パキスタン、タジキスタン、トルクメニスタン、ウズベキスタン；計 11ヶ国

(出典) ADB “Members,” *Asian Development Bank*, 2020, Retrieved from <https://www.adb.org/who-we-are/about#members>.

## 2 中国・アジア諸国間のハイテク産業内貿易緊密度

表 3 は、2015 年 7 月から 2020 年 6 月にかけての、中国にとってのハイテク産業内貿易パートナーのトップ 5 である。明らかにタイとブルネイが一貫して中国との非常に重要な貿易パートナーであり、IIT 順位表の 5 位以内に必ず入っている。また大洋州のフィジーと東ティモール、西アジアのカザフスタンとウズベキスタンから ASEAN 諸国のシンガポール、ベトナム、フィリピンへと徐々に移っている。

表 3 中国のハイテク産業内貿易パートナートップ 5

順位	2015 年 7 月		2016 年 7 月		2017 年 7 月		2018 年 7 月		2019 年 7 月		2020 年 6 月	
	国名	IIT										
1	FJI	0.99	SGP	0.98	SGP	0.93	VNM	0.97	PHL	0.96	BRN	0.99
2	KAZ	0.99	UZB	0.94	THA	0.89	SGP	0.85	THA	0.94	VNM	0.98

順位	2015年 7月		2016年 7月		2017年 7月		2018年 7月		2019年 7月		2020年 6月	
	国名	IIT										
3	TMP	0.88	KAZ	0.94	VNM	0.82	PHL	0.81	BRN	0.93	SGP	0.98
4	THA	0.87	THA	0.92	PHL	0.81	THA	0.80	SGP	0.90	PHL	0.94
5	BRN	0.84	BRN	0.86	BRN	0.74	LAO	0.76	VNM	0.88	THA	0.87

(凡例) BRN= ブルネイ; FJI= フィジー; KAZ= カザフスタン; LAO= ラオス; PHL= フィリピン; SGP= シンガポール; THA= タイ; TMP= 東ティモール; UZB= ウズベキスタン; VNM= ベトナム。

(出典) 著者整理による。

さらに言うと、タイでは 2016 年、重工業をオートメーション、バイオテクノロジー、デジタル経済などのイノベーションにつながる製造業に引き上げるための「タイランド 4.0」計画が打ち出され、中国資本企業の巨頭アリババ、テンセント、京東 (JD.com)、ファーウェイが相次いでタイに乗り込んだ。特に 2018 年 11 月 16 日、中国科学院がタイにハイテクノロジー産業基地を設立した。これは中タイ政府間のハイテクノロジー分野での協力、或いは双方の当該産業内貿易の安定的成長を促すものであろう。

一方ブルネイは豊富な石油と天然ガス資源を有し、BIMP-EAGA (Brunei Darussalam-Indonesia-Malaysia-Philippines East ASEAN Growth Area: ブルネイ・インドネシア・マレーシア・フィリピン東 ASEAN 成長地域) の真ん中に位置する。そのため、中国の国営企業・広西北部湾国際港務グループ (廣西北部湾国際港務集團) はすでにブルネイ政府との合弁企業を設立、共同で ASEAN の物流ネットワークを築き上げた。同時にブルネイの貿易における中国依存も徐々に深まり、中国に対する最大の輸入国かつ第七位の輸出国となった。両国の経済交流の緊密化は、双方向のハイテク産業内貿易の活発化をもたらしている。

シンガポールと中国のハイテクノロジー分野での協力はさらに深い。2003年10月、中国科学技術部直轄の科学技術推進機構・タイムツハイテク産業開発センター（中国火炬高科技産業開発中心）とシンガポール経済開発庁が共同で、中国にとっては初となる海外所在のイノベーションセンターを設立した。2007年5月には中国商務部・情報産業部・科学技術部が、蘇州工業地区をアウトソーシング模範基地として設立した。さらに近年、シンガポールは積極的に各国ハイテク企業の実験都市の地位を追求している。

このほか、中国・フィリピン間の経済・貿易も緊密である。2018年11月、中国の習近平国家主席とフィリピンのドゥテルテ大統領が、共同で在フィリピン米軍クラーク空軍基地跡地を工業地区として再建した。2020年7月、フィリピンは中国の電気通信グループと5G敷設の契約を行ったものの、アメリカの「クリーン・ネットワーク」計画に抵触することとなった。しかしフィリピン政府は同年9月、アメリカによる制裁を受けている中国資本企業との協力案件は全て継続中であると改めて強調した。

ベトナムでは、インダストリアルチェーン移転が中越ハイテク産業内貿易の加速を牽引する可能性がある。例えば経済・貿易分野での米中衝突がエスカレートしていた際、ベトナムは「以後4年は免税、その後9年も税は半分に」というハイテク外資企業に対する優遇税制を行った。それと同時期、“Nikkei Asian Review”の統計によれば、2019年7月までに住友銅管（Mitsutomo）・韓国サムスン・米アップルなど計60社が中国に置いていた工場をベトナムに移転している<sup>17</sup>。

---

<sup>17</sup> Ting-Fang Cheng, and Lauly Li, “Apple Tests AirPods Production in Vietnam as It Cuts China Reliance,” *Nikkei Asian Review*, 2019, Retrieved from <https://>

もし IIT に関して 0.6 以上を閾値として、アジア 44ヶ国と中国の間のハイテク産業分業の緊密度を検証した場合、結果は図 4 のようになる。まず 2015 年 7 月から 2020 年 6 月の期間に IIT が 0.6 を超えたのは平均 9ヶ国で、アジア諸国のうち 5 分の 1 が中国との間で頻繁に双方向貿易を行っているということになる。言い換えれば、中国はアジアのインダストリアルチェーンにおいて鍵となる地位を占めているということである。

特筆に値するのは、IIT が 0.6 を超える国の数が、2017 年 7 月に 6ヶ国と底を打ってから再び徐々に増えていき、2017 年 10 月には 10ヶ国となっていることである。2018 年 2 月に 8ヶ国に減り、それが同年 7 月まで続いたのは、米中貿易戦争をうけた可能性がある。この後 IIT は大きな伸びを見せて再びピーク（2019 年 5 月の 12ヶ国）を迎えるものの、またすぐに 2020 年 1 月の 8ヶ国まで減少した。今回観測した期間においては、IIT が 0.6 を超える国の数はこのレベルを維持したまま推移している。

図 4 中国とのハイテク産業内貿易指数が 60%を超える国の数



(出典) 著者整理による。

[asia.nikkei.com/Economy/Trade-war/Apple-tests-AirPods-production-in-Vietnam-as-it-cuts-China-reliance](https://asia.nikkei.com/Economy/Trade-war/Apple-tests-AirPods-production-in-Vietnam-as-it-cuts-China-reliance)

このほか、過去 5 年でインドネシアとカザフスタンは共に計三回最も成長の速い（伸び幅の大きい）国家の中に入っており、どちらも「シルクロード経済ベルトと 21 世紀海洋シルクロード（一帯一路）」の鍵となるポジションにある。例えば中国がインドネシアに設立した一帯一路地区の数は各国の中で最多の 10ヶ所であるし、カザフスタンは中国から「一帯（シルクロード経済ベルト）の『バックル』」であるとみられている<sup>18</sup>。これによっても、二国間経済の相互作用が深まることで、ハイテク分野の双方向貿易のレベルが高まることが実証されている。

反対に、中国・インド間のハイテク産業内貿易指数は 2020 年 6 月の時点で 0.58 であり、2019 年 7 月に比べ 0.19 ポイント伸びたことで、初めて最も成長の速い五大国家の一つとなったが、これは米中貿易戦争によって在中外資企業が生産力を部分的にインドへ移転させた結果かもしれない。例えば、2018 年を境に、カミンズ、ゼネラル・エレクトリック、サムスン、ヒュンダイ、ホンダ、アマゾンが相次いで対インド投資を増やした<sup>19</sup>。アップルのスマートフォン製造請負大手・鴻海傘下のフォックスコン（富士康）は、2020 年までにインドでの iPhone 組み立て工場設置に 10 億ドルを投じることを計画している。アメリカの IT 企業 VMware も、今後五年以内にインドに 20 億ドルの投資を行うと発表した（表 4 参照）。

---

<sup>18</sup> Vaswani, Karishma, “How China’s Shaping One Country’s Future,” *British Broadcasting Corporation*, 2017, Retrieved from <https://www.bbc.com/news/business-40367806>.

<sup>19</sup> Vijay Govindarajan and Ravi Venkatesan “3 Reasons Global Firms Should Keep Investing in India,” *Harvard Business Review*, 2018 (2) 2018, Retrieved from <https://hbr.org/2018/2002/2013-reasons-global-firms-should-keep-investing-in-india>.

表4 中国とのハイテク産業内貿易の伸びが最も速い国トップ5

順位	2015-2016年		2016-2017年		2017-2018年		2018-2019年		2019-2020年	
	国名	IIT 増加分								
1	IDN	0.27	NRU	0.59	LAO	0.75	GEO	0.74	KAZ	0.65
2	UZB	0.23	COK	0.08	KAZ	0.68	UZB	0.27	AZE	0.25
3	TKM	0.20	AZE	0.08	IDN	0.19	BRN	0.22	MMR	0.22
4	VNM	0.19	IDN	0.07	NRU	0.12	KOR	0.20	IND	0.19
5	SGP	0.16	BRN	0.07	PHL	0.09	KAZ	0.16	BTN	0.11

(凡例) AZE= アゼルバイジャン；BRN= ブルネイ；BTN= ブータン；COK= クック諸島；  
GEO= ジョージア；IDN= インドネシア；IND= インド；KAZ= カザフスタン；LAO= ラ  
オス；MMR= ミャンマー；NRU= ナウル；SGP= シンガポール；TKM= トルクメニスタ  
ン；UZB= ウズベキスタン；VNM= ベトナム。

(出典) 著者整理による。

対照的に、2018年7月から2020年6月の間に、中国・ラオス間のハイテク産業内貿易指数が計0.70ポイントも落ちているのははじめ、ニュージーランド、マレーシア、タイ、日本との間でも0.07~0.13ポイント下落している。これについてタイ・カシコン銀行研究所は、ラオスは他国に比べて中国への経済的依存が深いので、中国を含めた対外貿易の落ち込みも大きいと指摘している<sup>20</sup>。マレーシアとタイは反対に外国資本のソースが多様でインダストリアルチェーン移転を柔軟に行えるため、中国とのIIT減少につながっているのである（表5参照）。

<sup>20</sup> Kasikorn Research Center, “Kr-Eci Fell to a 6-Year Low in January 2020 Covid-19 Outbreak Steepens Risk to Cost of Living of Thai Households,” Kasikorn Research Center, 2020, Retrieved from [https://kasikornresearch.com/en/analysis/k-econ/economy/Pages/KR-ECI\\_02\\_2020.aspx](https://kasikornresearch.com/en/analysis/k-econ/economy/Pages/KR-ECI_02_2020.aspx).

表 5 中国とのハイテク産業内貿易の落ち込みが最も速い国トップ 5

順位	2015-2016 年		2016-2017 年		2017-2018 年		2018-2019 年		2019-2020 年	
	国名	IIT 減少分								
1	FJI	-0.99	UZB	-0.50	BRN	-0.14	LAO	-0.49	LAO	-0.16
2	TMP	-0.88	TKM	-0.37	AUS	-0.08	AZE	-0.20	NZL	-0.13
3	NPL	-0.11	KHM	-0.31	KHM	-0.06	IDN	-0.19	MYS	-0.07
4	AUS	-0.11	KAZ	-0.28	TJK	-0.05	KHM	-0.10	THA	-0.07
5	PAK	-0.09	JPN	-0.06	NZL	-0.02	VNM	-0.10	JPN	-0.07

(凡例) AUS= オーストラリア; AZE= アゼルバイジャン; BRN= ブルネイ; FJI= フィジー;  
IDN= インドネシア; JPN= 日本; KAZ= カザフスタン; KHM= カンボジア; LAO= ラ  
オス; MYL= マレーシア; NPL= ネパール; NZL= ニューージーランド; PAK= パキスタ  
ン; THA= タイ; TJK= タジキスタン; TKM= トルクメニスタン; TMP= 東ティモール;  
UZB= ウズベキスタン; VNM= ベトナム。

(出典) 著者整理による。

上で述べたことをまとめると、米中貿易戦争は、中国とアジア諸国との間のハイテク産業内貿易の緊密性のある程度緩めることとなった。これに影響した因子は二つあると思われる。第一に多国籍企業による全世界的な配置調整、第二に各国の中国への経済依存度である。多数の国から外資を受け入れている国家は貿易によるつながりを柔軟に調整できるが、特定国への依存が深い国は中国経済の衰退により対外貿易全体が減少するという、経済依存度の二重作用が現れている。以下では主成分分析（PCA）の導入を行う。

## 四 主成分分析

本論文では主成分分析（PCA）を用いて中国のハイテク産業内貿易パートナーの共変動の変化を検証する。そこでまず主成分分析の意味と運用過程について、次いで分析実証の結果を説明する。

### 1 主成分分析の意味と運用過程

主成分分析とは、変数間の相関性に基づいてそれぞれの変数の重

みを決定する（相関性が高い変数には大きい重みを、低い変数には低い重みを与える）統計手法の一である。方程式で表せば次のようになる。

$$PC_i = \sum_{j=1}^N \alpha_i^j S_j \quad (2)$$

上式(1)中  $PC_i$  が第  $i$  主成分得点、 $S_j$  が第  $j$  指標のもともとの得点を表し、 $N$  は指標の数、 $\alpha_i^j$  は第  $i$  主成分のうち第  $j$  指標の成分得点である。実際の運用にあたっては、研究者は通常第 1 主成分のみの各成分点数を、変数を合計する際の重みとする<sup>21</sup>。

現在のところ、PCA はすでに総合的研究に広汎に応用されている。例えば Pentecost, Van Hooydonk and Van Poeck は PCA を利用して 1980～1994 年にわたる西欧 13ヶ国におけるドイツマルクの共変動を検証、ユーロ圏の安定性を評価した<sup>22</sup>。Damato and Pistorresi および Delgado Rivero も PCA を用いて OECD 加盟国の所得と財政の一致度を数量化、経済統合のレベルを実測している<sup>23</sup>。また He et al. は PCA を通して中国と全世界の金融市場の連動性を分析し、同国金融の国際化の程度を測っている<sup>24</sup>。

<sup>21</sup> Ian T. Jolliffe, *Principal Component Analysis* (New York: Springer Verlag, 2002) .

<sup>22</sup> Eric J. Pentecost, Charlotte Van Hooydonk, and André VAN Poeck, “Measuring and Estimating Exchange Market Pressure in the EU,” *Journal of International Money and Finance*, 20(3) June 2001, pp. 401-418.

<sup>23</sup> Marcello D’Amato, and Barbara Pistorresi, “Co-Movements of OECD Growth Cycles,” *Applied Economics*, Volume 29 Issue 2 (1997), pp. 135-144; Francisco J. Delgado, “Tax Burden in the European Union: An Analysis of Beta, Sigma and Gamma Convergence,” *Revista De Economia Mundial*, Vol. 22 (2009), pp. 141-165.

<sup>24</sup> Hongbo He, Shou Chen, Shujie Yao, Jinghua Ou, “Financial Liberalisation and International Market Interdependence: Evidence from China’s Stock Market in the

実際の運用上、研究者は通常固有値 (eigenvalue) が 1 を超える主成分を採用し、評価指標とする。しかし問題は、PCA の計算結果によっては複数の主成分で固有値が 1 より大きくなる可能性があることであり、そのような場合は各変数の重みを決定することができない。そのため、運用のステップの中で、本論文では OECD および Chen and Woo の提供している調整法を取り入れ、修正を行う<sup>25</sup>。

1. 固有値が 1 を超える主成分をピックアップする。
2. 各国の全ての主成分の中から、因子負荷の最大値を抽出する。
3. 各指標の最終重み (final weight, FW) を計算する。
4. 個々の因子負荷の最大値に、対応する FW を乗ずる。FW 計算のための公式は

$$FW_j = \frac{\sum_{i=1}^i W_i \alpha_i^j}{\sum_{i=1}^i W_i} \quad (3)$$

式中、 $FW_j$  が第  $j$  指標の最終重みを表し、 $\alpha_i^j$  は第  $i$  主成分中  $j$  番目の指標の成分得点である。また  $W_i$  は第  $i$  主成分の重みで、

$$W_i = \frac{\lambda_i}{Q} \quad (4)$$

ここで  $\lambda_i$  は第  $i$  主成分の固有値、 $Q$  は変数の個数である。

Post-Wto Accession Period,” *Journal of International Financial Markets Institutions & Money*, Vol. 33 (2014), pp. 434-444.

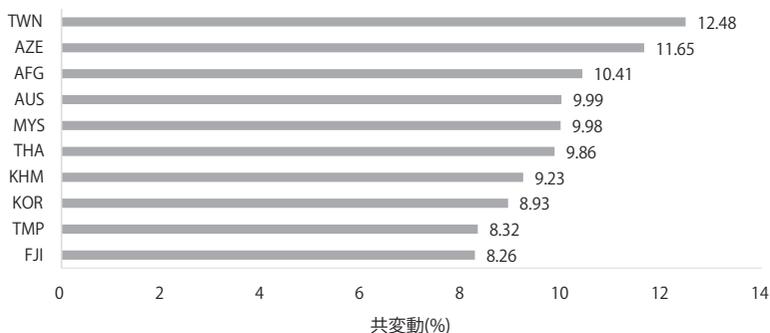
<sup>25</sup> OECD, *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*, 2008 (Paris: Organization for Economic Co-operation and Development); Bo Chen and Yuen Pau Woo, “Measuring Economic Integration in the Asia-Pacific Region: A Principal Components Approach,” *Asian Economic Papers*, Vol. 9 Issue2 (2010), pp. 121-143.

## 2 実証結果

表6は米中貿易戦争勃発以前の期間（2015年7月～2018年3月）についての主成分分析結果である。まず、1を超える固有値は13個あり、合計35.161だったため、第1主成分の最終重みは0.184（ $=6.483/35.161$ ）である。本論文ではこのステップを踏んだ上でアジア各国と中国との間のハイテク産業内貿易における共変動を計算する。例えばアフガニスタンでは因子負荷最大値（0.565）が第1主成分に現れているので、同国と中国の間の共変動は10.411%（ $=0.565 \times 0.184$ ）となる。

米中貿易戦争以前、ハイテク産業内貿易の共変動は台湾・中国間が最高で、12.48%に達した。それに次ぐのがアゼルバイジャン（11.65%）で、以下アフガニスタン（10.41%）、オーストラリア（9.99%）、マレーシア（9.98%）と続く。第6位から第10位まではタイ（9.86%）、カンボジア（9.23%）、韓国（8.93%）、東ティモール（8.32%）、フィジー（8.26%）であった（図5）。

図5 中国のハイテク産業内貿易パートナートップ10  
(2015年7月～2018年3月)



(注) AFG=アフガニスタン；AUS=オーストラリア；AZE=アゼルバイジャン；FJI=フィジー；KHM=カンボジア；KOR=韓国；MYS=マレーシア；THA=タイ；TMP=東ティモール；TWN=台湾。

(出典) 著者整理による。

表 6 主成分分析結果 (2015 年 7 月～2018 年 3 月)

国名	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
AFG	0.565	-0.349	0.185	0.385	0.035	-0.164	0.015	0.036	-0.036	-0.128	0.267	0.230	-0.152
ARM	-0.262	0.009	0.198	0.313	-0.568	-0.044	0.278	0.082	-0.136	0.340	0.265	0.126	-0.040
AUS	0.542	-0.138	0.369	-0.111	-0.025	0.009	0.208	-0.086	-0.200	0.356	-0.067	0.226	-0.145
AZE	0.632	-0.103	-0.079	-0.343	-0.102	0.416	0.037	0.222	-0.187	-0.034	0.231	0.095	-0.115
BGD	-0.194	0.264	-0.071	-0.091	-0.078	0.675	-0.294	0.114	0.067	-0.001	-0.141	0.018	0.116
BRN	-0.383	0.163	0.166	0.208	0.357	0.267	0.405	-0.218	0.019	0.200	-0.198	0.138	-0.188
BTN	-0.151	-0.080	-0.002	-0.217	-0.075	-0.114	-0.058	-0.239	-0.506	0.357	-0.001	-0.468	-0.227
COK	0.047	-0.106	-0.252	-0.436	0.071	0.039	0.630	-0.113	-0.018	0.040	0.014	0.072	0.245
FJI	0.396	0.396	0.735	-0.181	0.142	0.039	0.036	-0.084	0.054	0.090	-0.028	-0.116	0.181
GEO	-0.207	0.417	0.050	0.000	0.499	-0.421	0.039	0.495	0.009	0.151	0.177	-0.101	-0.097
IDN	-0.366	-0.269	0.126	-0.069	0.130	0.577	0.167	0.183	-0.058	0.235	0.255	0.218	0.141
IND	-0.586	0.415	0.151	0.023	-0.270	-0.070	0.270	0.077	-0.220	-0.251	0.135	0.019	0.085
JPN	0.446	0.465	-0.410	0.045	-0.049	-0.195	-0.305	0.078	0.382	0.076	0.128	0.171	-0.098
KAZ	0.278	-0.058	0.240	0.662	-0.012	-0.013	0.295	0.074	-0.036	-0.078	-0.080	0.102	0.367
KGZ	-0.177	-0.334	0.031	-0.059	0.332	-0.032	-0.125	-0.481	0.333	0.225	-0.006	0.164	-0.028
KHM	0.501	-0.445	0.121	0.111	-0.087	0.259	0.053	0.459	0.005	-0.105	0.111	-0.101	0.030
KIR	-0.345	0.314	-0.010	0.031	0.493	-0.455	0.094	0.477	-0.008	0.028	0.189	-0.008	-0.092
KOR	0.484	-0.199	-0.214	0.034	0.442	0.153	0.433	-0.144	-0.125	-0.090	0.222	-0.062	-0.124
LKA	-0.824	-0.130	0.049	-0.019	-0.104	0.084	0.107	-0.077	-0.150	0.108	0.130	-0.243	-0.007
MDV	-0.213	-0.287	0.256	-0.265	-0.016	0.371	-0.143	0.532	0.030	-0.167	0.068	-0.018	-0.249
MHL	-0.268	-0.021	0.019	0.215	0.258	-0.055	0.059	-0.221	0.343	-0.326	0.349	-0.255	0.071
MMR	-0.706	0.005	0.328	-0.050	-0.080	0.020	0.179	-0.178	-0.111	-0.377	-0.011	-0.084	-0.151
MNG	-0.122	0.127	-0.001	0.550	-0.546	0.045	0.295	-0.007	0.229	0.155	0.250	-0.151	0.087
MYS	-0.305	0.779	-0.119	0.202	-0.023	0.224	0.112	-0.041	0.039	-0.204	-0.160	0.053	0.036
NPL	0.387	0.426	0.642	-0.190	0.153	0.004	-0.071	-0.144	0.176	0.085	0.017	-0.168	0.130

国名	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
NRU	-0.278	0.241	-0.052	-0.059	0.535	0.011	0.200	0.087	-0.101	0.114	0.205	0.358	0.152
NZL	-0.638	0.293	0.033	0.010	0.028	0.577	0.017	0.035	0.198	-0.019	-0.071	0.125	-0.153
PAK	0.359	0.326	0.524	0.188	-0.245	-0.120	0.173	-0.081	-0.023	-0.279	0.191	-0.016	-0.173
PHL	0.179	0.508	-0.684	0.229	0.087	0.047	-0.051	-0.034	-0.100	0.255	0.072	0.084	-0.004
PLW	0.174	-0.146	-0.257	-0.627	-0.138	-0.103	0.537	0.139	0.254	-0.081	-0.124	-0.062	0.101
SGP	0.149	-0.088	-0.551	0.544	0.313	0.127	0.225	-0.280	-0.116	-0.179	-0.096	-0.091	-0.031
SILB	0.065	0.120	-0.197	0.330	0.038	0.246	0.040	0.385	0.066	0.316	-0.184	-0.440	0.263
THA	0.535	0.435	-0.469	0.151	-0.182	-0.004	0.158	0.149	-0.131	-0.013	-0.049	-0.226	-0.072
TJK	0.099	-0.078	-0.096	-0.083	-0.073	-0.161	-0.324	-0.034	-0.439	-0.153	0.054	0.238	0.474
TKM	0.047	-0.401	0.228	0.482	-0.104	-0.130	0.087	0.225	-0.009	-0.090	-0.487	0.149	-0.032
TMP	0.365	0.404	0.740	-0.194	0.160	0.006	0.028	-0.081	0.007	0.102	-0.031	-0.125	0.180
TUV	0.162	-0.101	-0.218	-0.593	-0.218	-0.168	0.412	0.145	0.349	-0.049	-0.127	-0.035	-0.001
TWN	0.677	0.406	0.023	0.031	-0.092	0.145	0.238	-0.119	-0.041	0.013	-0.204	0.068	-0.263
UZB	0.240	-0.470	0.299	0.520	0.293	0.189	-0.032	0.094	0.262	0.131	0.004	-0.138	-0.074
VNM	-0.400	-0.710	-0.063	0.028	-0.146	-0.339	0.057	-0.044	0.197	0.203	0.011	-0.060	0.088
VUT	-0.190	0.339	0.045	0.030	-0.594	-0.155	-0.033	-0.056	0.250	0.229	0.118	0.264	-0.075
WSM	-0.427	0.060	0.207	0.099	0.119	-0.394	0.142	0.330	-0.110	0.032	-0.451	0.163	-0.087
EV	6.483	4.503	3.954	3.485	2.880	2.656	2.247	2.083	1.580	1.474	1.392	1.338	1.089
FW	0.184	0.128	0.112	0.099	0.082	0.076	0.064	0.059	0.045	0.042	0.040	0.038	0.031

(注1) AFG=アフガニスタン；ARM=アルメニア；AUS=オーストラリア；AZE=アゼルバイジャン；BGD=バングラデシュ；BRN=ブルネイ；BTN=ブータン；COK=クック諸島；FJI=フィジー；GEO=ジョージア；IND=インドネシア；IND=インド；JPN=日本；KAZ=カザフスタン；KGZ=キルギスタン；KHM=カンボジア；KIR=キリバス；KOR=韓国；LKA=スリランカ；MDV=モルディブ；MHL=マーシャル諸島；MMR=ミャンマー；MNG=モンゴル；MYS=マレーシア；NPL=ネパール；NRU=ナウル；NZL=ニュージーランド；PAK=パキスタン；PHL=フィリピン；PLW=パラオ；SGP=シンガポール；SLB=ソロモン諸島；THA=タイ；TJK=タジキスタン；TKM=トルクメニスタン；TMP=東ティモール；TUV=ツバル；TWN=台湾；UZB=ウズベキスタン；VNM=ベトナム；VUT=バヌアツ；WSM=サモア；EV=固有値；FW=最終重み。

(注2) 計算上の制限により、ラオスとトンガは計算対象に含めなかった。

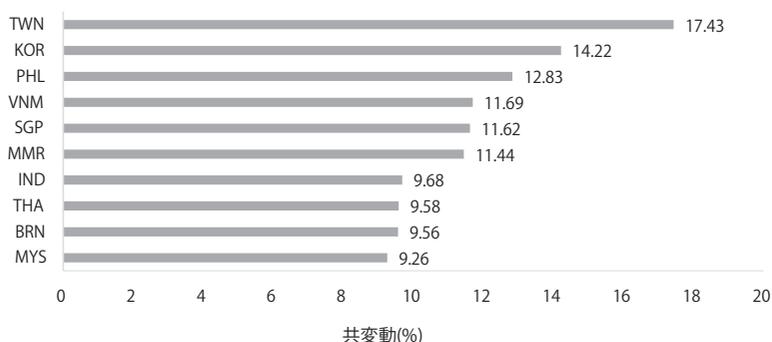
(注3) 網掛けの箇所が、各国の主成分ごとの因子負荷最大値。

(出典) 著者計算による。

表 7 は米中貿易戦争勃発以後の期間（2018 年 4 月～2020 年 6 月）についての主成分分析結果である。まず、この場合も 1 を超える固有値は 13 個あり、合計 37.196 だったため、第 1 主成分の最終重みは 0.190（ $=7.075/37.196$ ）である。本論文ではこのステップを踏んだ上でアジア各国と中国との間のハイテク産業内貿易における共変動を計算する。例えばアフガニスタン（AFG）では因子負荷最大値（0.575）が第 6 主成分に現れているので、同国と中国の間の共変動は 4.554%（ $=0.575 \times 0.079$ ）となる。

具体的には、米中貿易戦争勃発以後も、ハイテク産業内貿易の共変動は台湾・中国間が最高で、17.43%に達した。それに次ぐのが韓国（14.22%）で、以下フィリピン（12.83%）、ベトナム（11.69%）、シンガポール（11.62%）と続く。第 6 位から第 10 位まではミャンマー（11.44%）、インド（9.68%）、タイ（9.58%）、ブルネイ（9.56%）、マレーシア（9.26%）であった（図 6）。

図 6 中国のハイテク産業内貿易パートナートップ 10  
（2018 年 4 月～2020 年 6 月）



(注) BRN= ブルネイ；IND= インド；KOR= 韓国；MMR= ミャンマー；MYS= マレーシア；  
PHL= フィリピン；SGP= シンガポール；THA= タイ；TWN= 台湾；VNM= ベトナム。  
(出典) 著者整理による。

表7 主成分分析結果 (2018年4月~2020年6月)

國家	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
ARG	0.198	0.089	-0.651	-0.178	-0.059	0.575	0.150	0.092	0.163	-0.117	0.104	-0.044	0.034
ARM	0.206	-0.243	0.134	0.099	-0.392	-0.243	0.362	0.311	-0.090	-0.442	0.123	0.051	0.070
AUS	0.473	0.536	-0.110	-0.299	-0.233	-0.268	-0.002	0.109	0.206	0.164	-0.049	-0.247	0.004
AZE	-0.474	0.216	-0.252	0.330	-0.350	-0.190	0.404	0.110	-0.036	0.043	-0.032	-0.080	-0.349
BGD	0.326	0.314	0.178	0.650	0.255	0.096	0.024	-0.094	0.035	-0.117	0.155	0.289	0.153
BRN	0.503	0.270	0.315	0.488	-0.229	0.213	-0.098	0.206	-0.114	0.127	-0.066	-0.119	0.196
BTN	0.118	0.567	-0.064	0.602	0.222	-0.108	0.220	-0.003	0.313	-0.074	-0.062	0.058	0.002
COK	-0.001	0.418	0.566	-0.254	-0.090	0.382	0.154	0.319	-0.085	0.297	0.135	0.050	0.018
FJI	0.358	0.097	0.065	-0.401	-0.099	-0.626	-0.160	-0.020	0.082	-0.018	0.305	0.077	0.112
GEO	0.315	-0.458	0.210	0.243	-0.180	-0.116	0.212	0.160	-0.046	-0.247	0.391	0.254	0.172
IDN	-0.180	0.368	0.123	0.086	0.410	-0.187	-0.092	-0.515	-0.367	-0.047	0.007	-0.071	0.228
IND	0.509	0.415	0.204	0.126	0.262	0.306	-0.022	0.125	0.337	-0.162	-0.127	0.056	-0.166
JPN	0.179	-0.712	-0.141	0.152	0.259	0.299	-0.101	-0.235	-0.006	-0.178	0.176	0.034	-0.163
KAZ	-0.266	0.099	0.273	0.340	0.323	0.269	0.276	-0.329	0.090	0.025	0.277	-0.391	-0.110
KGZ	-0.623	0.011	-0.096	-0.007	-0.262	0.196	-0.373	-0.038	0.414	-0.208	0.183	0.154	-0.140
KHM	-0.652	-0.134	0.122	-0.117	0.506	0.027	0.073	0.273	0.063	0.088	0.068	0.194	0.188
KIR	0.185	0.026	-0.174	0.184	-0.339	0.348	-0.692	0.157	0.113	-0.031	0.011	-0.137	0.043
KOR	0.747	-0.438	-0.015	0.088	0.191	0.301	-0.029	0.050	-0.035	0.195	-0.104	0.008	0.016
LKA	0.166	-0.008	0.362	0.537	-0.460	0.160	-0.245	-0.224	-0.239	-0.020	-0.008	-0.118	0.076
MDV	0.258	0.466	0.093	-0.459	0.250	-0.416	-0.202	-0.122	0.180	0.131	0.248	0.175	0.074
MHL	-0.176	0.164	-0.227	0.475	0.454	-0.307	-0.030	0.399	-0.243	0.240	0.020	-0.014	-0.155
MMR	0.601	0.528	-0.261	-0.042	-0.332	0.029	-0.073	-0.101	0.053	-0.022	0.125	0.077	-0.004
MNG	0.292	-0.380	0.378	-0.054	-0.367	-0.280	0.325	0.247	0.055	-0.134	-0.100	-0.228	-0.196
MYS	0.487	-0.438	0.098	-0.261	0.404	0.116	0.310	-0.047	-0.004	0.148	0.121	-0.150	0.038
NPL	0.479	-0.020	0.705	0.030	-0.134	0.285	0.060	-0.048	-0.020	0.085	0.025	0.078	-0.104
NRU	-0.325	-0.283	0.059	0.099	-0.195	-0.037	0.117	-0.253	0.349	0.469	-0.300	-0.044	-0.150

國家	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
NZL	0.049	0.486	-0.054	-0.564	-0.141	0.167	0.082	-0.127	-0.128	0.121	-0.062	0.081	-0.131
PAK	-0.615	0.133	0.231	-0.203	0.059	0.387	0.009	0.028	0.289	-0.021	0.348	0.031	-0.078
PHL	0.674	-0.247	0.270	-0.100	0.278	-0.245	0.296	-0.211	0.070	0.113	-0.057	0.152	-0.165
PLW	0.156	-0.206	-0.163	-0.277	0.513	0.416	0.156	0.093	0.241	-0.179	-0.123	-0.232	0.210
SGP	0.611	-0.246	-0.240	0.105	0.294	-0.209	-0.239	0.101	0.372	0.130	0.037	0.132	-0.198
SILB	0.131	0.563	-0.065	0.605	0.223	-0.112	0.223	0.001	0.310	-0.066	-0.063	0.054	0.004
THA	0.504	-0.383	-0.243	0.329	-0.259	0.139	-0.131	-0.165	-0.025	0.414	0.143	0.169	-0.062
TJK	-0.003	0.089	-0.638	-0.137	-0.174	0.307	0.385	-0.143	-0.247	-0.002	0.021	0.125	0.153
TKM	-0.170	-0.354	0.053	0.019	-0.235	-0.093	0.110	0.279	0.530	0.095	-0.293	0.106	0.426
TMP	-0.147	-0.191	-0.367	0.203	0.307	0.006	-0.209	0.585	-0.334	0.313	0.102	0.110	-0.048
TUV	0.106	0.017	0.146	-0.149	0.204	0.099	-0.179	-0.087	-0.210	-0.368	-0.654	0.417	-0.148
TWN	0.916	-0.074	0.052	-0.208	-0.023	0.033	-0.053	-0.086	0.014	0.027	0.060	0.000	-0.070
UZB	-0.414	-0.228	0.069	0.181	-0.284	0.002	0.174	-0.378	0.135	0.355	-0.070	0.250	0.339
VNM	0.615	0.218	-0.508	0.011	0.064	-0.039	0.067	0.050	-0.081	-0.010	-0.146	-0.277	0.315
VUT	0.002	0.425	0.580	-0.255	-0.019	0.421	0.117	0.299	-0.154	0.151	-0.055	0.169	0.025
WSM	0.208	0.217	-0.640	-0.024	-0.251	0.214	0.423	-0.071	-0.077	0.060	0.081	0.344	-0.126
EV	7.075	4.646	3.993	3.729	3.317	2.948	2.224	2.022	1.881	1.565	1.425	1.253	1.118
FW	0.190	0.125	0.107	0.100	0.089	0.079	0.060	0.054	0.051	0.042	0.038	0.034	0.030

(注1) AFG=アフガニスタン; ARM=アルメニア; AUS=オーストラリア; AZE=アゼルバイジャン; BGD=バングラデシュ; BRN=ブルネイ; BTN=ブータン; COK=クック諸島; FIJ=フィジー; GEO=ジョージア; IDN=インドネシア; IND=インド; JPN=日本; KAZ=カザフスタン; KGZ=キルギスタン; KHM=カンボジア; KOR=韓国; LKA=スリランカ; MDV=モルディブ; MHL=マーシャル諸島; MMR=ミャンマー; MNG=モンゴル; MYS=マレーシア; NPL=ネパール; NRU=ナウル; NZL=ニュージーランド; PAK=パキスタン; PHL=フィリピン; PLW=パラオ; SGP=シンガポール; SILB=ソロモン諸島; THA=タイ; TJK=タジキスタン; TKM=トルクメニスタン; TMP=東ティモール; TUV=ツバル; TWN=台湾; UZB=ウズベキスタン; VNM=ベトナム; VUT=バヌアツ; WSM=サモア; EV=固有値; FW=最終重み。

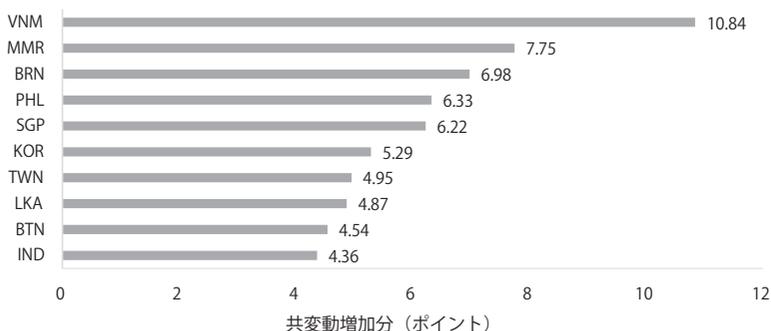
(注2) 計算上の制限により、ラオスとトンガは計算対象に含めなかった。

(注3) 網掛けの箇所が、その国の主成分ごとの因子負荷の最大値である。

(出典) 著者計算による。

続いて紛争前後を比べると、ハイテク産業内貿易の共変動が最も伸びたのは中越間で、10.84ポイント増加している。それに次ぐのがミャンマー(7.75ポイント)で、以下ブルネイ(6.98ポイント)、フィリピン(6.33ポイント)、シンガポール(6.22ポイント)と続く。第6位から第10位までは韓国(5.29ポイント)、台湾(4.95ポイント)、スリランカ(4.87ポイント)、ブータン(4.54ポイント)、インド(4.36ポイント)であった(図7)。

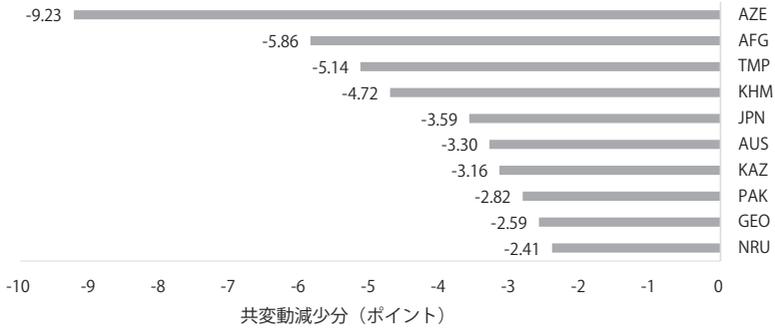
図7 米中貿易戦争勃発後、中国とのハイテク産業内貿易が最も伸びた国トップ10



(注) BRN= ブルネイ; BTN= ブータン; IND= インド; KOR= 韓国; LKA= スリランカ;  
MMR= ミャンマー; PHL= フィリピン; SGP= シンガポール; TWN= 台湾; VNM= ベトナム。  
(出典) 著者整理による。

反対に、紛争勃発後にハイテク産業内貿易の共変動が最も落ち込んだのは中国・アゼルバイジャン間で、9.23ポイント減少している。それに次ぐのがアフガニスタン(5.86ポイント)で、以下東ティモール(5.14ポイント)、カンボジア(4.72ポイント)、日本(3.59ポイント)と続く。第6位から第10位まではオーストラリア(3.30ポイント)、カザフスタン(3.16ポイント)、パキスタン(2.82ポイント)、ジョージア(2.59ポイント)、ナウル(2.41ポイント)であった(図8)。

図 8 米中貿易戦争勃発後、中国とのハイテク産業内貿易が最も落ち込んだ国トップ 10



(注) AFG= アフガニスタン ; AUS= オーストラリア ; AZE= アゼルバイジャン ; GEO= ジョージア ; JPN= 日本 ; KAZ= カザフスタン ; KHM= カンボジア ; NRU= ナウル ; PAK= パキスタン ; TMP= 東ティモール。

(出典) 著者整理による。

最後に、米中貿易戦争により、その前後のアジア各国と中国におけるハイテク産業内貿易の共変動には構造転換 (structural break) が起こっていない。例えば、独立性の t 検定 (independent sample t test) で有意水準に達していない ( $p > 10%$ ) が、経済・貿易での往来によってアジア各国で差別化が始まっており、1 標本の t 検定 (one-sample t test) では 1% の有意水準に達している。簡単に言えば、現在のところ、アジア各国は米中貿易戦争に対応する過渡期にあるとみることができる。

### 五 結論に代えて：研究による知見と分析

本論文の趣旨は、米中貿易戦争のアジアにおけるハイテク科学技術分野のインダストリアルチェーンへの影響を分析することであった。標本は 2015 年 7 月から 2020 年 6 月までの、中国とアジア 44 ヶ国におけるハイテク産業内貿易の緊密度である。また主成分分析

(PCA)を導入し、ハイテク産業貿易における中国のパートナーの共変動の推移を検証した。

本論文で得られた知見は次の四つである。まず、米中貿易戦争の影響を受けて、中国のハイテク産業内貿易パートナーはアジア広域（大洋州のフィジーから西のカザフスタンまで）から ASEAN（ベトナムとタイ）に集約されてきた。同時に 0.6 以上の IIT を有する国家の数も 2019 年 5 月の 12ヶ国から 2020 年 6 月の 8ヶ国に縮小した。要するに、アメリカによる経済・貿易分野での中国封じ込めは、中国のアジアにおけるハイテク産業インダストリアルチェーンの構図に衝撃を与えている。

次に、グローバルなハイテク産業インダストリアルチェーンの周縁にあるアジア諸国、例えばアゼルバイジャン、アフガニスタン、カザフスタン、パキスタン、ジョージアは、ハイテク産業における中国とのつながりを弱め始めている。簡単に言えば、米中の紛争はとりあえず中国の「一帯一路」戦略に「ほころび」を生じさせている。そのほか、アジアの先進国である日本およびオーストラリアとの共変動も減衰し始めている。

第三に、グローバルなハイテク産業インダストリアルチェーンの鍵となっている国家では、中国とのハイテク産業内貿易が減るどころか逆に増えている。例えばベトナム、ミャンマー、フィリピン、韓国では全て 5 ポイント増となっている。原因としては、アメリカによる経済封鎖に時間差があるため、まだ構造転換が起きていない可能性がある。例えば、ホワイトハウスによるファーウェイへの禁止命令は、2019 年 5 月 17 日に提起されたものの 6 回にわたって発効が延期されたほか、中国とアジア各国企業の対応策（前者ファーウェイによる駆け込み的買い付けと、後者の取引先変更）もキーポイントである。簡単に言えば、現在のところ、アジア各国は米中貿

易戦争に対応する過渡期にあるとみることができる。

第四に、アジア諸国の対中貿易依存度には相反する二つの効果がみられた。一つは両国経済の相互交流がますます盛んになり、ハイテク産業内貿易のレベルも双方向で上がるというものである（例えば、インドネシアとカザフスタンの場合）。これに反して、アメリカの経済規制が進んで中国の貿易が全体的に衰退し、双方のハイテク産業内貿易が減らされることもある（例えば、ラオスの場合）。これについては各国の産業の特徴を検証する必要があるかもしれない。例えばタイとマレーシアは外国資本のソースが多様で、インダストリアルチェーン調整を柔軟に行うことができる。これは本研究でカバーできなかった問題の一つである。

一つ付け加えると、アメリカはすでに法規制強化を始めている。上下両院が2018年5月22日に上程した「外国投資リスク審査近代化法（Foreign Investment Risk Review Modernization Act, FIRRMA）」法案は、外国企業がアメリカ企業買収を利用してその科学技術能力を徐々に盗み取り、同分野におけるリーダーシップを削ぐことを避けるため、対米外国投資委員会（CFIUS）の権限を拡大するものである。この法案は同年8月に議会を通過、「2019会計年度国防権限法（National Defense Authorization Act, NDAA）」も包含することになった。

これにより、CFIUSは2020年1月13日に最終規則を公布、一ヶ月後に実施された。審査範囲は基幹技術（critical technology）、基幹インフラ（critical infrastructure）、取り扱いに注意を要する個人情報（sensitive personal data）の三分野に関わる企業に拡大された。個人情報としては、まずDNA、財務、消費、保険、心身の健康、生体認証、地理的位置、政府による安全検査、身分証、公共信託、公共のものではない電子的通信（電子メール、ショートメ

ッセージ、インスタントメッセージ)の11種類が指定された。

CFIUSは基幹技術の完全なリストを挙げていないが、合衆国軍需物資リスト(United States Munitions List, USML)、商業規制リスト(commerce control list)、「出口規制改革法(Export Control Reform Act of 2018, ECRA)」認定の新興・基幹技術、2018年に先行実施された27の産業——以上を含む商務省の輸出規制リストに基づいている。生産・設計・組み立て・開発など、どれか一つの工程でも上記に挙げたものが関係していれば、届け出なければならない。

これに応じて、商務省は2020年4月29日に「輸出規制条例」を改正した。要点は三つある。一つは軍事物資の用途と使用者の規制で、中国・ロシア・ベネズエラ全土をカバーすることとなった。品目も軍事関連の半導体・電信設備あるいはその他の技術に及ぶ。二つ目は、国家の安全にとって疑念を生じさせる民間の末端使用者は、輸出・再輸出・国家安全規制物品に対する例外的許可を取り消すというものである。以上両者の改正はすでに成立し、6月29日から実施された。

三つ目の要点は、付属的再輸出許可(additional permissive re-exports, APR)の例外規定を廃止したことである。ただこの条目の改正はまだ公聴会での聴取の段階にあり、6月29日に成立、さらに施行日が確定すると見込まれている。特に今回の改正では軍事的な最終用途が新しく定義され、従来の「使用・開発・生産」が「操作・据え付け・運輸・保守・修理・リフォーム」に拡大、同時に規制対象品が数十種追加された。言い換えれば、アメリカは中国の「軍民融合」戦略に狙いを付けているのである。

以上による影響で、アメリカの輸出規制における国外製造比率の最低基準値(すなわちデ・ミニミス・ルール、De Minimis Rule)

は、従来の 25% から一気にゼロとなった。これは、アメリカでは科学技術あるいはソフトウェアを基礎に置く外国産製品が全て連邦政府の監督を受けなければならないということである。言い換えれば、中国とアジア諸国が回避策をとるのは非常に難しい。このことはアジア諸国と中国とのハイテク産業内貿易における共変動に構造的な変化をもたらす可能性もあり、追跡・注目し続けるに値する。

最後に、米中貿易戦争は最近の問題であり、完全な統計データを欠いている。例えばいくつかの研究は、アジアの貿易統合は海外直接投資 (foreign direct investment, FDI) が推進していることを明らかにしているが<sup>26</sup>、アジア諸国の産業に対する FDI は本研究の対象期間終了 (2020 年 6 月) までに更新されていなかったため、FDI と中国のハイテク産業内貿易との関連を検証することができなかった。これも本研究でカバーできなかった点の一つであり、今後の研究で補完していきたい。

(寄稿：2020 年 7 月 21 日、再審：2020 年 10 月 29 日、採用：2021 年 2 月 5 日)

翻訳：田中研也 (フリーランス翻訳)

---

<sup>26</sup> Carlo Filippini, and Vasco Molini, “The Determinants of East Asian Trade Flows: A Gravity Equation Approach,” *Journal of Asian Economics*, Vol. 14 Issue5 (2003), pp. 695-711; Xiaohui Liu, Chang Shu, and Peter Sinclair, “Trade, Foreign Direct Investment and Economic Growth in Asian Economies,” *Applied Economics*, Vol. 41 Issue13 (2009), pp. 1603-1612; Miao Wang, “Manufacturing FDI and Economic Growth: Evidence from Asian Economies,” *Applied Economics*, Vol. 41 Issue8 (2009), pp. 991-1002; Urata, Shujiro, “Emergence of an FDI-Trade Nexus and Economic Growth in East Asia,” *Rethinking the East Asian Miracle*, 2001, pp. 409-459.

# 美中經貿戰對亞洲高科技產業鏈的影響

王國臣

(中華經濟研究院第一研究所助研究員)

## 【摘要】

本文利用主成份分析，檢證美中經貿戰對亞洲高科技產業鏈的影響。研究樣本為：2015年7月至2020年6月中國大陸與亞洲44個經濟體。研究發現有三：美國的經貿封鎖，約略衝擊中國大陸在亞洲的高科技產業鏈。惟若干位居全球高科技產業鏈的關鍵國家，與陸高科技產業貿易不降反升。整體而言，美中經貿戰尚未結構性改變亞洲高科技產業布局。

**關鍵字：**美中經貿戰、產業鏈、主成份分析、產業內貿易、經濟整合

# The Impact of US-Sino Trade War on the Asian High-tech Industrial Chain

*Guo-chen Wang*

Assistant Research Fellow, The First Research Division (Mainland China Division) at Chung-Hua Institution for Economic Research

## 【Abstract】

This paper empirically examines the impact of US-Sino trade war on the Asian high-tech industrial chain using principal components analysis. The sample included the economies of China and 44 Asian countries from July 2015 to June 2020. The main findings are threefold: The U.S. trade blockade has roughly impacted China's high-tech industrial chain in Asia. However, there's an increase in trades with the Chinese high-tech industry, not decline, between a few key countries with high-tech industrial chains. Overall, it can be concluded that the US-Sino trade war did not have an institutional impact on the Asian high-tech industry.

**Keywords:** US-Sino trade war, Industrial chain, High-tech industry, Principal components analysis, Intra-industry trade, Economic Integration.

## 〈参考文献〉

- ADB, “Members,” *Asian Development Bank*, 2020, <https://www.adb.org/who-we-are/about#members>.
- Arndt, S. W., “Global Value Chains, Horizontal Intra-Industry Trade and the Heterogeneous Firm,” *Frontiers of Economics in China*, Vol.13, Issue1 (March 2018), pp.68-82.
- Baccini, Leonardo, Dür, Andreas, and Elsig, Manfred, “Intra-Industry Trade, Global Value Chains, and Preferential Tariff Liberalization,” *International Studies Quarterly*, Vol.62 Issue2 (June 2018), pp.329-340.
- BIS, “Entity List,” *US Bureau of Industry and Security*, 2020, <https://www.bis.doc.gov/index.php/policy-guidance/lists-of-parties-of-concern/entity-list>.
- Caceres, Carlos, Cerdeiro, Diego A., and Mano, Rui C., *Trade Wars and Trade Deals: Estimated Effects Using a Multi-Sector Model* (Washington, DC: International Monetary Fund, 2019).
- Catalina, A. T., “European Regional Integration and Intra-Industry Trade: The CeeC and Mpc Compared,” *Revue d'Etudes Comparatives Est-Ouest*, Vol. 40 Issue 2 (June 2009), p.87-+.
- CFIUS, “Cfius Case Management System,” *The Committee on Foreign Investment in the United States*, 2020, <https://home.treasury.gov/policy-issues/international/the-committee-on-foreign-investment-in-the-united-states-cfius>.
- Chen, Bo, and Woo, Yuen Pau (2010), “Measuring Economic Integration in the Asia-Pacific Region: A Principal Components Approach,” *Asian Economic Papers*, Vol. 9 Issue 2 (2010), pp.121-143.
- Chen, Zhisong, Su, S. I. I., and Wang, H. M., “Imposing Tariff or Implementing Subsidy? Dual Competing International Supply Chains under Intra-Industry-Trade Conflict,” *Journal of Modelling in Management*, Vol. 15 Issue3 (2020), pp.727-781.
- Cheng, Ting-Fang, and Li, Lauly, “Apple Tests AirPods Production in Vietnam as It Cuts China Reliance,” *Nikkei Asian Review*, 2019, <https://asia.nikkei.com/Economy/Trade-war/Apple-tests-AirPods-production-in-Vietnam-as-it-cuts-China-reliance>.
- Damato, M., and Pistoresi, B., “Co-Movements of OECD Growth Cycles,” *Applied Economics*, Vol. 29 Issue2 (1997), pp.135-144.
- Delgado Rivero, F. J., “Tax Burden in the European Union: An Analysis of Beta, Sigma and Gamma Convergence,” *Revista De Economia Mundial*, Vol.22 (2009), pp.141-165.
- Devarajan, Shantayanan, Go, Delfin S., Lakatos, Csilla, Robinson, Sherman, and Thierfelder, Karen, *Traders' Dilemma: Developing Countries' Response to Trade Disputes* (Washington, DC: World Bank, 2018).
- DOJ, “Justice News,” *United States Department of Justice*, 2020, <https://www.justice.gov/>.
- Egger, Hartmut, Egger, Peter, and Greenaway, David, “Intra-Industry Trade with Multinational Firms,” *European Economic Review*, Vol.51 Issue8 (2007), pp.1959-1984.
- Filippini, Carlo, and Molini, Vasco, “The Determinants of East Asian Trade Flows: A Gravity Equation Approach,” *Journal of Asian Economics*, Vol.14 Issue5 (2003), pp.695-711.

- Govindarajan, Vijay and Ravi Venkatesan “3 Reasons Global Firms Should Keep Investing in India,” *Harvard Business Review*, Vol.2018 Issue2 (February 2018), Retrieved from <https://hbr.org/2018/2002/2013-reasons-global-firms-should-keep-investing-in-india>.
- Greenaway, David, Hine, Robert C, Milner, Chris, and Elliott, Robert, “Adjustment and the Measurement of Marginal Intra-Industry Trade,” *Review of World Economics*, Vol.130 Issue2 (1994), pp.418-427.
- Grubel, Herbert G., and Lloyd, Peter J., “The Empirical Measurement of Intra Industry Trade,” *Economic record*, Vol.47 Issue4 (1971), pp.494-517. Hanson, Gordon H., “Economic Integration, Intraindustry Trade, and Frontier Regions” *European Economic Review*, Vol.40 Issues3-5 (April 1996), pp.941-949.
- He, H. B., Chen, S., Yao, S. J., and Ou, J. H., “Financial Liberalisation and International Market Interdependence: Evidence from China’ s Stock Market in the Post-Wto Accession Period,” *Journal of International Financial Markets Institutions & Money*, Vol.33 (2014), pp.434-444.
- IHS Markit, *Global Trade Atlas* (London: IHS Markit, 2020).
- Ito, Tadashi and Okubo, T., “Product Quality and Intra-Industry Trade,” *Singapore Economic Review*, Volume61 Issue4 (2016), pp.1-22.
- Jolliffe, Ian T., *Principal Component Analysis* (New York: Springer Verlag, 2002).
- Kasikorn Research Center, “Kr-Eci Fell to a 6-Year Low in January 2020 Covid-19 Outbreak Steepens Risk to Cost of Living of Thai Households,” *Kasikorn Research Center*, 2020, [https://kasikornresearch.com/en/analysis/k-econ/economy/Pages/KR-ECI\\_02\\_2020.aspx](https://kasikornresearch.com/en/analysis/k-econ/economy/Pages/KR-ECI_02_2020.aspx).
- Liu, Xiaohui, Shu, Chang, and Sinclair, Peter, “Trade, Foreign Direct Investment and Economic Growth in Asian Economies,” *Applied Economics*, Vol.41 Issue13 (2009), pp.1603-1612.
- McBride, James, and Chatzky, Andrew, “Is ‘Made in China 2025’ a Threat to Global Trade?,” *Council on Foreign Relations*, 2019, <https://www.cfr.org/backgrounder/made-china-2025-threat-global-trade>.
- OECD, *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide* (Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, 2008).
- OECD, *Isic Rev.3 Technology Intensity Definition* (Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2011).
- Pentecost, E. J., Van Hooydonk, C., and Van Poeck, A., “Measuring and Estimating Exchange Market Pressure in the EU,” *Journal of International Money and Finance*, Vol.20 Issue3 (June 2001), pp.401-418.
- UNDESA, *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations, 2008).
- UNDESA, *Classification by Broad Economic Categories Rev.5*. (New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations, 2018).
- UNSD, *Provisional Central Product Classification Version 2.1* (New York: United Nations Statistics Division, 2015).

- Urata, Shujiro, “Emergence of an FDI-Trade Nexus and Economic Growth in East Asia,” *Rethinking the East Asian Miracle*, 2001, pp.409-459.
- USTR “China Section 301-Tariff Actions and Exclusion Process,” *United States Trade Representative*, 2020, <https://ustr.gov/issue-areas/enforcement/section-301-investigations/tariff-actions>.
- Vaswani, Karishma, “How China’s Shaping One Country’s Future,” *British Broadcasting Corporation*, 2017, <https://www.bbc.com/news/business-40367806>.
- Wakasugi, Ryuhei, “Vertical Intra-Industry Trade and Economic Integration in East Asia,” *Asian Economic Papers*, Vol.6 Issue.1 (2007) pp. 26-39.
- Wang, Miao, “Manufacturing FDI and Economic Growth: Evidence from Asian Economies,” *Applied Economics*, Vol.41 Issue8 (2009), pp.991-1002.
- WCO, *Harmonized Commodity Description and Coding System* (Brussels: World Customs Organization, 2017).

