

構造変化下のアジア途上経済と日本

—技術トレンドとリスク—

澤田 康幸

要 旨

本論文は、構造変化の進展下にあるアジア途上経済と日本を対象に、技術進歩と経済成長の長期的動向を整理するとともに、その持続性を脅かすリスク要因を議論する。過去数十年のアジア経済は、資本蓄積に加えて、技術導入・模倣を通じた生産性向上によって急速なキャッチアップを実現してきた。特に中国では、フロンティア技術の開発を急速にすすめており、米国・欧州・日本が主導してきた先端技術革新が、現在では米国と中国に二極化されつつある。しかしながら、そうした先端技術の利用強度における国内格差もあり、中国を含むアジア諸国では技術模倣から自律的な技術革新への円滑な移行が全体として進んでいない可能性が高い。本稿は、全要素生産性（TFP）の国際比較に基づき、近年のアジアにおける TFP の伸び悩みの背景として、国内企業間・国際間の資源配分の非効率性（ミスアロケーション）の重要性を指摘する。さらに、米国発の政策ショック、中国経済の減速、地政学的緊張、気候変動といったグローバルリスクが、グローバル・バリューチェーンの分断や技術波及の制約を通じて、将来の生産性向上をさらに阻害し得る点を論じる。結論として、アジアと日本の持続的成長には、技術革新の促進と同時に、経済統合の深化、リスク管理、制度改革と国際協調を通じて TFP を高めるための包括的戦略が不可欠である。

キーワード：資本蓄積，技術模倣，技術革新，ミスアロケーション，リスク

目 次

- はじめに
- 技術模倣から技術革新へ
 - 全要素生産性（TFP）
 - 技術模倣
 - 技術革新
 - 生産要素の蓄積・技術模倣・技術革新
- アジアにおける技術進歩と経済成長の未来
 - 世界とアジアの技術進歩
 - アジアにおける国際的ミスアロケーションの動向と経済統合
- 結論にかえて：アジアの成長を阻むリスク

1. はじめに

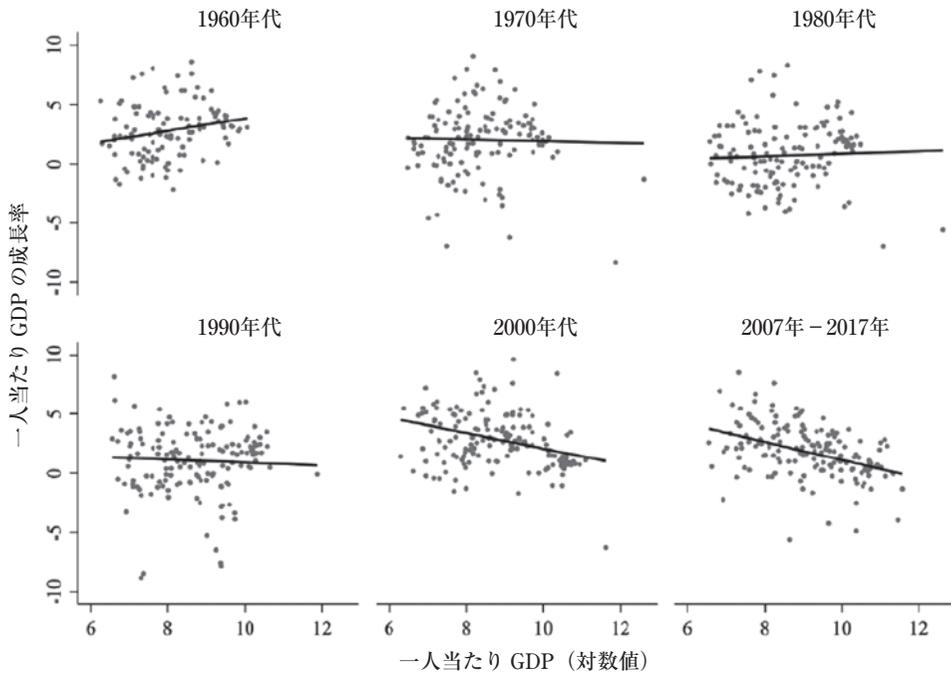
過去数十年にわたるアジアの急速な経済成長と発展は、資本蓄積のみならず、技術進歩を中核として推進されてきた。とりわけ、日本および新興工業経済地域（NIEs, Newly Industrialized Economies: 韓国, シンガポール, 台湾, 香港）は、先進国からの技術を戦略的に導入・吸収し、それを国内経済構造に適応・改善させることで、生産性を大きく向上させ、生活水準を先進国水準へと引き上げることに成功した。この過程において、アジアは高速鉄道, ロボティクス, 自動車産業, エレクトロニクス, ハイテク製品など、多様な産業分野で世界的な競争力を獲得し、現在ではグローバル経済の中核的な技術供給拠点としての地位を確立している。この技術主導型発展の先駆けとなった日本の経験は、とりわけ示唆に富む。19世紀後半以降、日本は欧米諸国から多数の専門家を招聘するとともに、技術文献や制度情報の翻訳・普及に膨大な公費を投入し、国外技術の体系的な導入と内生的発展を図ってきた（Juhaz, Sakane, and Weinstein, 2024）。このような「組織化された技術導入」は、単なる模倣にとどまらず、国内の人的資本形成や産業構造の高度化と結びつくことで、持続的な技術進歩を可能にした。同様の発展経路は、その後のアジア諸国においても観察される。専門家の招請, 海外視察団や留学生の派遣, 外国技術ライセンスの取得, 資本財・機械の輸入, 貿易への積極的参入, リバースエンジニアリングの活用, 外国直接投資（FDI）の誘致, さらには技術協力援助の受け入れなど、多様なチャネルを通じて技術の獲得と改良が進められてきた（アジア開発銀行, 2021）。これ

らの経路は、国際的な技術フロンティアへのアクセスを確保すると同時に、国内企業の学習能力や吸収能力を高める役割を果たした。この一連の過程における政府の役割は極めて重要であった。アジア諸国の多くにおいて、人的資本の育成, 大学・研究機関の整備, 知的財産権や契約制度を含む法制度の構築, ICTインフラへの公共投資, さらには競争的市場環境の形成を通じて、技術進歩を制度的に支援する政策が採用されてきた。こうした政策パッケージは、民間部門の技術導入・革新インセンティブを高め市場メカニズムのみでは十分に達成されにくい技術的外部性の内部化に貢献してきた。

過去60年間を振り返ると、アジアにおける技術的進歩の規模と速度は際立っている。1960年代と比較して、現在アジアで生産される財・サービスの種類および品質は飛躍的に拡大している。自動車, コンピュータ, スマートフォンをはじめとする工業製品の多くがアジアで生産されており、それらはデジタル制御工作機械, 機械化・自動化された生産ライン, さらには産業用ロボットといった高度な生産技術の活用によって可能となっている。アジアのサービス部門においても ICT の普及により、生産性と利便性の相互補完性が劇的に向上している。

グローバルな視点の研究に目を向けると、Kremer et al. (2022) が、1990年代後半以降、アジアを中心として、新古典派経済成長論がいうところの「絶対的収斂」が顕在化していることを示した点が注目される。1980年代までの世界経済では、先進国と途上国の間に明確な所得の「発散」、つまり格差拡大傾向が存在していたが、1990年代以降、アジアの多くの国・地域においてキャッチアップ（収斂）型の経済成長が加速し、同時に先進国側では成長が鈍化した

図1 世界経済の絶対的収斂



(出所) Figure 1, Kremer et al. (2022).

(図1)。この「後発国の加速成長」と「先進国の減速」という二重の動きが、世界全体としての絶対的収斂をもたらしている。「条件なしの収斂」が表面化していることは、人的資本、政策、制度、さらには文化といった経済成長の基礎条件そのものが国際間で収斂していることを示唆するが、特にアジア諸国では、教育水準の向上、人口成長率の低下、貿易自由化、金融制度の整備、マクロ経済の安定化などが広範に進展し、技術導入・模倣を通じて生産性を高める基盤を整えてきたことが示唆される。その結果、条件付き収斂と絶対的収斂の乖離が縮小し、世界経済は「絶対的収斂へと収斂 (converging to convergence)」していくようになったと解釈される。結局のところ、絶対的収斂の傾向は、

経済成長の核をなす広い意味での技術や生産要素の格差が、アジアを中心としつつもそれにとどまらず世界経済全体で収斂してきたことを示している。

本稿では、以上の歴史的・全世界的経験を踏まえつつ、アジアにおける技術進歩と経済成長の関係を体系的に整理し、その主要な成果、技術導入・革新を支えた原動力、各国の異なる経験、そして近年顕在化している新たな技術トレンドを検討する。経済成長・技術進歩の3つの基礎要因としては「生産要素の蓄積」、「技術模倣」、「技術革新」を考えるが、特に、中所得国に共通する課題として、技術模倣から自律的な技術革新への移行が必ずしも円滑に進んでいない点に注目し、今後の成長経路について議論する¹。

¹ World Bank (2024) では、「中所得国の罫」「中進国の罫」を回避あるいは脱却するための経済成長の戦略として、「投資 (Investment)」「新技術の導入 (Infusion)」「革新 (Innovation)」の三段階のアプローチを推奨している。

さらに、本稿では、アジア経済における技術進歩と経済成長を制約する資源配分の非効率性（ミスアロケーション）の問題を実証的に議論し、その上で米国発の政策ショック、中国経済の減速リスク、地政学的リスクなどアジア経済の中長期的成長を脅かし得るグローバルなリスク要因についても議論する。最後に、本稿は、日本およびアジア全体がこれらの多層的风险に対するレジリエンスを高めるために必要な市場メカニズムおよび非市場メカニズムの役割を整理するとともに、国際的なデリスキングの枠組みと重層的な国際パートナーシップの意義について論じる。

2. 技術模倣から技術革新へ

アジアにおける技術進歩と経済成長の関係を理論的・実証的に整理し、技術模倣を基軸とするキャッチアップ段階から、自律的な技術革新を伴う成長段階への移行がいかなる条件の下で進展してきたのか、またいかなる制約に直面しているのかを明らかにすることが本節の目的である。そのために、まず集計的生産関数の枠組みに依拠し、経済成長を規定する主要要因としての全要素生産性（Total Factor Productivity: TFP）の概念とその測定上の含意を整理する。その上で、アジア諸国における技術模倣および技術革新の実証的特徴を概観し、両者の動学的関係について考察を行う。

2.1 全要素生産性（TFP）

経済成長の源泉を体系的に把握するために、集計的生産関数は国全体の産出量、すなわち国内総生産（GDP）を、四つの投入要素によって説明する成長会計の枠組みを用いる。具体的

には、有形投入としての物的資本（機械・設備）と労働投入（労働者数）、および無形投入としての人的資本（就学年数などによって代理的に測定される労働者の技能・知識）と技術ないしイノベーションである。このうち、GDP成長に対する技術・イノベーションの寄与は、資本、労働、人的資本の貢献を控除した残差として測定され、TFPと呼ばれる。TFPは、製品および生産プロセスに関する技術進歩に加え、経営慣行、制度、政策介入を通じた効率性の改善を包括的に捉える指標である。たとえば、人的資本が就学年数によって測定される場合、教育や訓練の質的側面は明示的に反映されず、その影響はTFPに含まれる。また、技術進歩の一部は、より高度で高価な資本財の導入を通じて資本価値の上昇として表れる一方、残余的な部分はTFPとして把握される。

このTFPをめぐる、アジアの高成長の性質に関する重要な論争を提起したのが、ポール・クルーグマンによる1994年の論文「アジアの奇跡という神話」である（Krugman, 1994）。クルーグマンは、先行研究を踏まえつつ、東アジア諸国の高成長は主として資本蓄積と労働投入の拡大によるものであり、効率性、すなわちTFPの成長は限定的であると主張した。そして、この成長パターンはソビエト型経済に類似しており、長期的には持続不可能である可能性を示唆した。しかし、その後の研究は、このソビエト体制とのアナロジーが必ずしも妥当ではないことを明らかにしている。アジア諸国は市場経済を基盤としつつ、発展の初期段階において高い貯蓄率と余剰農村労働力の存在を背景に、資源を資本投資として動員することに成功した。教育水準の向上と相まって、この資源動員型成長は、他地域と比較しても顕著な成果を上げた。

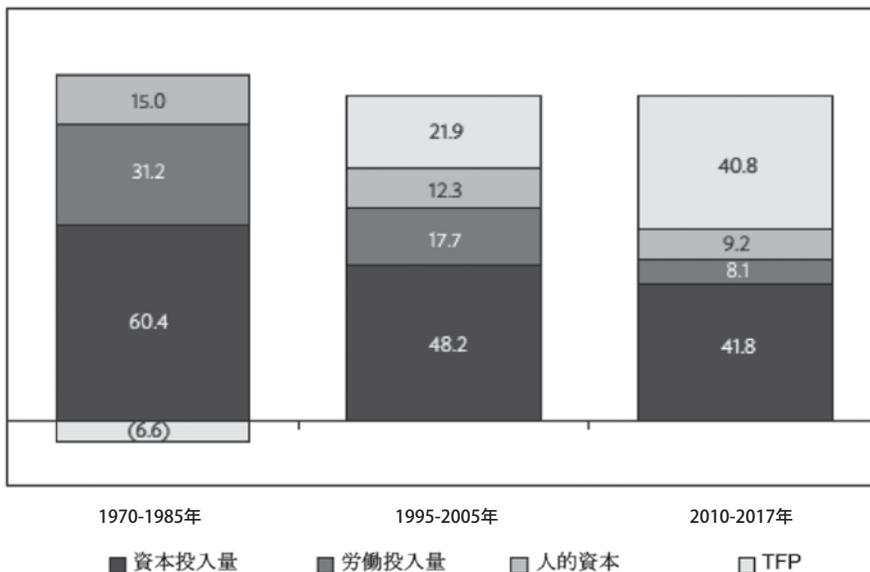
さらに、市場メカニズムに立脚していたがゆえに、多くの国では資本・労働投入主導の成長が単なる一時的な収斂にとどまらず、技術革新を基盤とする成長へと進化する可能性を内包していた。

実際、図2でまとめたアジア開発銀行(2021)の分析が示すように、1970年代から1980年代半ばにかけてのアジア経済の成長はKrugman(1994)が言うように主として資本蓄積と労働投入の増加によって説明される一方、1990年代以降、TFPの寄与は着実に拡大している。とりわけ2010年から2017年にかけては、アジアの経済成長率の4割以上が、TFP、すなわち広義の技術革新の上昇によってもたらされたことが確認できる。この事実は、アジアの成長が単なる投入拡大型から生産性向上型へと構造的に転換してきたことを示している。

この実証的動向は、速水(2000)が提示した

「マルクスの成長」と「クズネッツ的成長」の二類型とも整合的である。マルクスの成長とは、過剰労働力の動員と物的資本の蓄積を中心とする成長様式であり、生産量は拡大するものの、技術進歩は主として模倣的で、TFPの上昇は限定的である。この段階では、低賃金を背景とした高い利潤率が資本蓄積を支えるが、労働力の枯渇や利潤率の低下により成長はやがて制約に直面する。これに対し、クズネッツ的成長は、教育や研究開発への投資を通じた内生的技術革新を基盤とし、人的資本の蓄積と産業構造の高度化を伴いながら、TFPが持続的に上昇する成長過程を指す。速水は、アジアの多くの国がマルクスの成長段階を経てきた一方で、持続的な所得上昇を実現するためには、TFPを成長の中核に据えたクズネッツ的成長への転換が不可欠であると論じている。その後、アジアにおいてはこの転換が実現したといえよう。

図2 アジアにおける GDP 成長に対する各生産要素の貢献度 (貢献全体に占める割合, %)



(出所) 図5.1, アジア開発銀行 (2021)

2.2 技術模倣

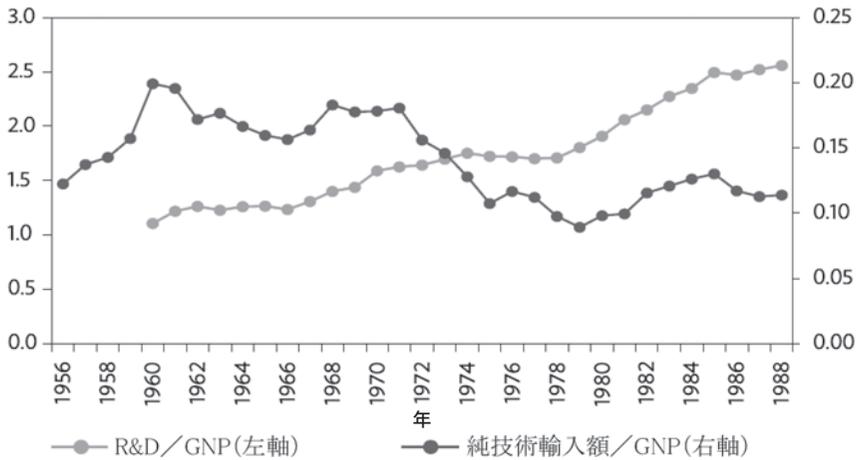
アジアをはじめ途上国における TFP の向上は、先進国型の自律的な技術革新 (innovation) よりも、主として国際的な技術移転を通じた模倣 (imitation) に依存して進展してきた。Gerschenkron (1962) および Abramovitz (1986) は、経済発展における「後発性の利益 (advantage of backwardness)」の概念を通じて、後進国が先進国の既存技術を導入・模倣することで、高い成長率を達成しうる可能性、すなわち技術模倣を媒介とした「収斂」を理論化した。彼らは、先進国から後発国への国際的な技術移転こそが、この収斂をもたらす主要な要因であり、後発国は自ら技術フロンティアを切り拓く場合に比べて、はるかに低いコストで生産性向上を実現できる点を強調している。

Juhász, Sakabe, and Weinstein (2024) は、19世紀後半における産業革命技術の国際的普及を分析し、技術が存在すること (availability) と、それが実際に経済成果に結びつくこと (absorption) との間には大きな隔りがあることを明らかにしている。とりわけ、日本において主として英国からもたらされた技術知識が自国語で成文化 (codification) されていることが、技術模倣と吸収を通じた TFP 上昇の前提条件であった。成長会計の観点から見ると、産業革命期における TFP の国際格差は、単に資本や労働投入の違いによってではなく、既存技術をどれだけ効率的に利用できるかによって左右されていた。Juhász, Sakabe, and Weinstein (2024) の論文は、特許制度を通じて潜在的に

利用可能であった技術が、成文化された知識へのアクセスを欠く地域では十分に活用されず、結果として TFP の上昇につながらなかったことを示している。すなわち、技術模倣は摩擦のない自動的過程ではなく、制度的・言語的・人的制約によって強く規定されていた。この結果は、人的資本を単なる教育年数ではなく、技術受容能力 (absorptive capacity) あるいは社会的能力 (social capability) として捉える重要性を裏付ける (大川, 小浜, 1993)。明治期日本では、政府主導による大規模な翻訳事業と技術教育の整備を通じて、技術知識の成文化が急速に進められた。その結果、日本は非西欧諸国の中で例外的に、技術模倣を通じた生産プロセスの改善と産業高度化を実現し、TFP の持続的上昇を達成した。また、戦後日本の経済成長過程においては、当初、ライセンス許諾や技術契約などを通じて導入された外国技術への依存度が高く、その後、国内における研究開発活動の拡大を伴いながら、自律的な技術革新へと重心が段階的に移行していった。この移行過程は、図3に示されるように、1950年代から1960年代にかけては技術輸入の比重が高い一方で、1960年代後半以降には研究開発投資 (R&D) の対 GNP 比率が着実に上昇するという形で観察される。同様の「技術模倣から技術革新への移行」は、日本に限らず、他の後発工業国においても共通して確認される現象である²。その後、経済成長と輸出拡大を通じて外貨制約が緩和されるにつれて、技術輸入に関わる規制は段階的に緩和され、国内企業による外国技術への需要は急速に拡大した。最終的に、1968年には技術輸

2 この初期段階における技術導入を支えた制度的要因として、政府の役割が決定的であった。とりわけ、民間企業が外国技術を導入する局面において、日本政府は深刻な外貨制約の下で、技術輸入とその利用を厳格に管理する政策枠組みを構築した。1950年に制定された「外資に関する法律」は、その中核を成すものであり、同法の下で政府は、産業発展上とくに重要と判断される技術を選択的に導入することで、限られた外貨資源を戦略的に配分した。

図3 日本における技術の導入とイノベーション, 1956~1988年 (%)



(出所) Figure 4.4, Aoki, et al. (2010).

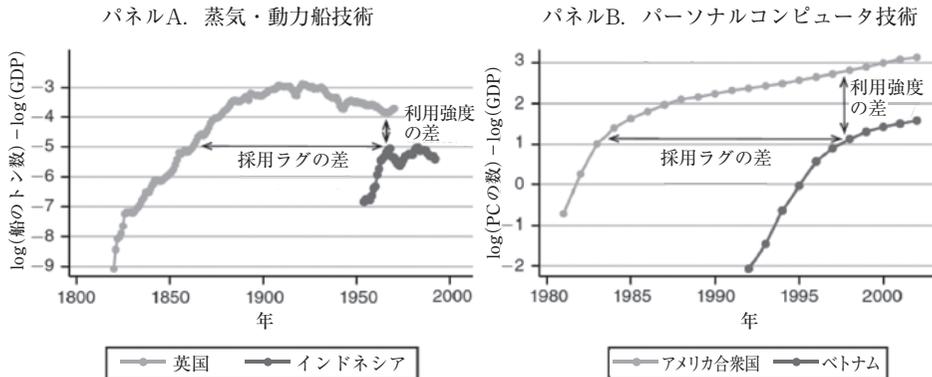
入に関する規制の大部分が撤廃され、当時の日本経済は技術模倣を基盤とするキャッチアップ段階から研究開発投資を通じた内生的な技術革新段階へと本格的に移行して行った。この経験は、後発国における技術移転、吸収能力、ならびにそれらを促進するための制度の設計が、長期的な TFP 成長にとって重要な役割を果たすことを示す代表的事例である。日本とアジアの経験は、人的資本の質的側面、すなわち「新技術を理解し、適応し、改良する能力」が、技術模倣を TFP 成長へと転化する決定的要因であることを示唆している。

このような技術模倣を通じた経済成長の収斂は、Robert Solow に代表される新古典派成長モデルにおける「条件付き収斂」とは異なる成長経路を想定している。ソローモデルでは、資本の限界生産性の逓減を通じて成長率の収斂が生じるのに対し、Gerschenkron (1962) や Abramovitz (1986) の枠組みでは、国際的な技術水準格差そのものと、模倣を通じたその縮小過程が成長の中心的メカニズムとして位置づ

けられている。

技術模倣に関連して、過去200年に発明された技術の国際的波及の観点から、25の主要技術について139か国対象の体系的実証研究を行ったのが、Comin and Mestieri (2018) である。彼らは、技術の普及を技術がいつ導入されるかという「採用ラグ」と、導入後にどれだけ集中的に利用されるかという「利用強度」に分解して分析した。図4は、英国からインドネシアへの蒸気・動力船技術の波及過程と米国からベトナムへのパーソナルコンピュータ技術の波及過程を例示したものである。Comin and Mestieri (2018) の研究の結果、19世紀以降、後発国における新技術の導入速度は体系的に加速しており、技術採用の遅れ (adoption lag) は先進国との間で顕著に縮小し、長期的には収斂の傾向を示してきたことが明らかにされている。しかし同時に、技術の利用強度、すなわち生産活動の中でどれほど深く活用されているかについては、むしろ先進国と途上国の間での格差が拡大してきた。重要なのは、この「利用強度の格差」

図4 技術模倣における技術採用ラグと技術利用強度



(出所) Figure 2, Comin and Mestieri (2018).

こそが、20世紀以降のTFP格差、ひいては所得格差の拡大をもたらしたと考えられる点である。

この知見は、いわゆる「中進国の罠」をTFPの観点から理解する上で示唆的である。多くの中所得国は、グローバルに利用可能となった先進技術を比較的早期に導入することには成功しているが、それらを経済全体に浸透させ、生産性を持続的に高める段階で停滞に直面している。GVC(グローバル・バリュー・チェーン)への参加は技術導入を促すが、低付加価値工程にとどまる限り生産性向上は限定的である(猪俣, 2019)。罠を回避するには、工程高度化や人的資本・研究開発への投資を通じて、技術の深い利用を実現することが重要となる。

技術模倣は単一の経路によって生じるものではなく、複数の制度的・経済的チャネルを通じて実現される(アジア開発銀行, 2021)。第一の経路は「ライセンス許諾(Licensing)」である。特許や工業デザインなどの知的財産に関するライセンス取得は、技術模倣の最も直接的かつ制度化された形態である。ライセンス許諾を通じて、企業は先端技術を合法的に利用できる

が、その実装には高度な人的資本と組織能力が求められる。図3でみられるような戦後日本のケースのみならず、台湾が1950年代後半に日本から電気・電子分野のライセンスを取得し、OEM生産を起点として独自ブランド(Acer, ASUS等)へ移行した事例や(アジア開発銀行, 2021)、韓国のサムソン電気とLGが1970年代終盤にそれぞれ日本電気・日立からカラーテレビ製造技術のライセンス契約を結び(Choi and Shim, 2024)、その後独自のグローバルブランドを確立、日本企業を凌駕するに至った。これらは、技術導入からイノベーションへの動学的移行を示す代表例である。

第二の経路は「貿易(Trade)」である(Grossman and Helpman, 1991, Romer, 2010, Atkin, et al., 2017, Liang, 2024)。国際貿易は、資本財・中間財に体化された技術知識を通じて、技術模倣を促進する重要な経路である。特に発展初期のアジア諸国においては、機械・設備の輸入が急速な技術的キャッチアップと生産性向上を可能にした。また、輸出活動を通じて国外市場の要請や競争環境を学習する「輸出による学習(learning by exporting)」は、企業の技

術能力と TFP を押し上げる。Park et al. (2010) は、アジア通貨危機という外生的ショックを用いることで、中国企業の特に対先進国輸出が企業生産性や成長を高めているという「輸出による学習」効果を因果効果として発見している。さらに、輸出によって得られた外貨は、ライセンス取得や設備投資を通じたさらなる技術導入を可能にし、技術模倣と輸出拡大の累積的好循環を形成すると考えられる。

第三の経路は「外国直接投資 (FDI)」である (Borensztein, De Gregorio, and Lee, 1998; Saggi, 2002; Smeets, et al. 2016; Keller, 2022)。多国籍企業による FDI は、先端技術のみならず、経営ノウハウや生産管理手法を伴う技術移転の重要な経路となっている。FDI の活用形態は国によって異なり、日本や韓国は比較的ライセンス輸入や自前の研究開発を重視した一方、シンガポール、マレーシア、タイ、中国などは外国企業を積極的に誘致し、FDI による製造拠点形成を進めた。合併事業や人的移動を通じたスピルオーバーは、意図せざる形で技術模倣を促進することもある。バングラデシュの既製服産業の形成は、FDI を契機とした人的資本の拡散が、国内産業の急成長につながった事例として広く知られている (Sawada, et al, eds., 2017)。

第四の経路は「技術協力援助 (Technical Cooperation Aid)」である (Sawada, et al, 2012)。先進国から途上国への技術協力援助は、専門家派遣、研修、留学生受入れなどを通じて、受入国の技術受容能力を直接高める役割を果たしてきた。技術協力は単独で完結するというよりも、貿易や FDI と補完的に機能し、他の技術移転経路の効果を高める点に特徴がある。Sawada et al. (2012) は、国際技術移転の複数

経路の中で、貿易に次いで技術協力援助が技術進歩に大きく寄与することを示している。

第五の経路は「リバースエンジニアリング (Reverse Engineering)」である (Nabeshima, 2004)。リバースエンジニアリングは、既存製品を分解・分析することで、その設計思想や製造プロセスを学習する技術模倣の形態である。この手法は高度な工学的知識を要し、すべての製品に適用可能なわけではないが、学習を通じたイノベーションへの橋渡しとして重要な役割を果たす。トヨタ、LG、サムスン、台湾の IT 企業群の経験は、リバースエンジニアリングが模倣から独自技術開発へと進む過程において有効なステップとなり得ることを示している。

2.3 技術革新

以上のように、技術模倣はライセンス輸入、貿易、FDI、技術協力援助、リバースエンジニアリングといった多様な経路を通じて実現される。発展初期にはこれらの模倣メカニズムが TFP 成長を牽引する一方、経済が成熟するにつれて、各国は研究開発投資の増強、人的資本の高度化、知的財産制度の整備、競争政策の強化等を通じて、技術模倣から自律的な技術革新へと重心を移行させてゆく。この移行の成否こそが、長期的な成長持続性と国際的競争力を左右し、いわゆる「中進国の罫」を克服する鍵と位置づけられるであろう。

アジアにおける技術革新・技術進化を体系的に把握するためには、製品や工程の高度化に加えて、知識創出能力そのものの変化に注目する必要がある。その代表的指標が、R&D 支出と新規知識の創出を示す特許付与件数、さらには技術革新を市場に実装し、ミクロの新技术をマクロの生産性向上へと転化させる中核的な主体

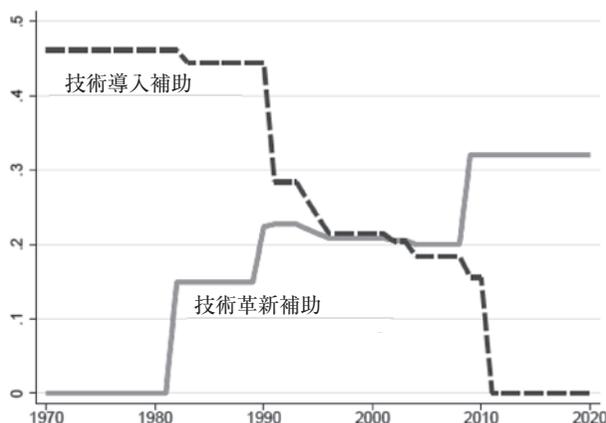
であるスタートアップの数である。これらはそれぞれ、技術革新への投入と、その成果としての知識創出能力、市場経済への連結という異なる側面から、技術進歩が経済にどの程度深く浸透しているかを測定するものである。

経済が発展し世界の技術的フロンティアに近づくにつれて、技術模倣から技術革新に軸足を移すべく、アジアでは企業の研究所や公的研究機関へ投入される物的・人的・金銭的リソースが大幅に増加してきた。日本と韓国はGDPに占めるR&D支出比率が世界でもトップクラスであり、2020年代にはそれぞれ4%、5%前後を安定的に投資している。とりわけ韓国はエレクトロニクス分野において世界的リーダーとなり、過去20年間で国際市場におけるシェアを大きく拡大してきた。Choi and Shim (2024) は、技術導入および技術革新に関する法人税率と税額控除率の情報を用いて、技術導入および技術革新 R&D に対する補助率を算出し、その時系列推移を分析している。図5は、韓国経済が成長し他の先進国水準へとキャッチアップする過程において、技術政策の重点が模倣から自律的

な技術革新へと段階的に移行してきたことを示している。この政策的転換は、日本において観察された外国技術の導入を中心とする成長段階から、R&D 主導型の成長段階への移行と類似している（図3）。中国もまた、過去30年間でR&D支出をGDP比で0.5%程度から2.6%前後まで急速に引き上げている。加えて、タイやマレーシアといった中所得国でも、1990年代後半以降、R&D支出が国家戦略の一環として大幅に拡充されている。これらの国では、研究活動が国内の比較優位産業に一定程度特化しており、例えばタイでは食品加工、医療、自動車分野、インドではITソフトウェア分野に重点が置かれている。さらに、アジアでは大学・研究機関の質的向上も顕著であり、理工系分野において国際的に高評価を受ける大学が増加している。

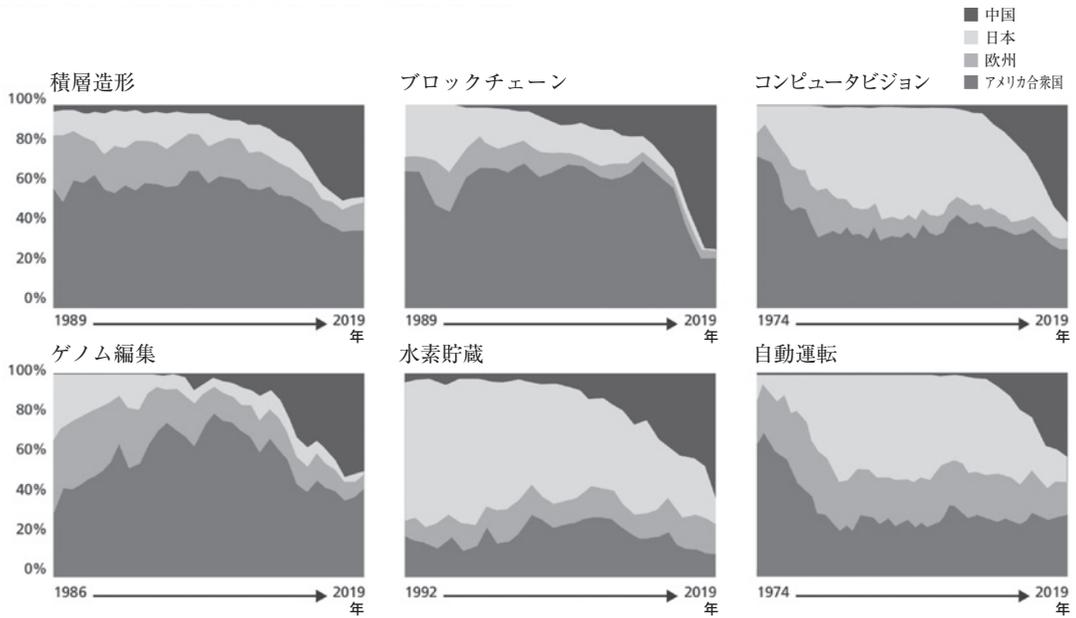
技術革新の成果としての知識創出を直接的に捉える指標が特許である。特許制度は発明者に商業的インセンティブを与えるものであり、新規特許の付与件数はイノベーション活動の強度を反映する。過去50年以上にわたり、アジアの主導的国・地域は、外国特許の利用者から国内

図5 韓国における技術導入および対技術革新 R&D に対する補助率



(出所) Figure 1, Choi and Shim (2024)

図6 フロンティア技術への相対的貢献度



(出所) Figure 1, Bergeaud and Cyril Verluise (2023).

特許の創出者へと明確な転換を遂げてきた。米国特許商標庁 (USPTO) における特許付与件数の推移を見ると、1960年代にはアジアから上位に入るのは日本のみであり、上位は主として欧州諸国とカナダで占められていた。しかし近年では、日本、韓国、台湾、中国が上位を占め、さらにインドも上位10位に入るなど、アジアの存在感は飛躍的に高まっている。加えて、特許協力条約 (PCT) 出願を含む総特許件数では、中国が世界最大の特許出願国となっている。これらの動向は、アジアが技術導入・模倣に基づくキャッチアップ段階を超え、研究開発投資と知的財産戦略を通じた内生的な知識創出段階へと移行しつつあることを示唆している。

とりわけ、先端技術については、2000年代初頭には米国・欧州・日本が主導していた世界の技術フロンティアが、現在では米国と中国の特許オフィスの間で二極化されてきており、さらに

中国の特許品質ギャップが急速に縮小している (Bergeaud and Cyril Verluise, 2023)。図6は、フロンティア技術 (積層造形、ブロックチェーン、コンピュータビジョン、ゲノム編集、水素貯蔵、自動運転) における各国・地域の相対的貢献度の推移を、特許件数のシェアに基づいて示したものである。特許データは、米国 (USPTO)、中国 (CNIPA)、欧州 (EPOおよび各国庁)、日本 (JPO) の主要特許庁における出願・登録を集計したものであり、各技術分野ごとに、年次で地域別シェアの変化を可視化している。図6からわかることは第一に、中国の台頭がほぼすべての分野で顕著である。とりわけ、ブロックチェーン、コンピュータビジョン、自動運転、水素貯蔵において、中国の特許シェアは2010年代に急拡大し、2019年時点では主要な貢献主体の一つとなっている。これは、中国が国家戦略の下で研究開発投資と特許出願

を強化し、先端分野での技術的存在感を急速に高めてきたことを反映している。第二に、米国は多くの分野で長期にわたり高いシェアを維持してきたが、2010年代以降、一部の分野では相対的シェアの低下が観察される。これは、米国の技術力の低下を意味するというよりも、中国を中心とする他地域の特許活動が加速した結果としての相対的な構図変化と解釈できる。第三に、欧州と日本は分野によって異なる動きを示している。欧州は、ゲノム編集や一部の製造・環境関連技術で一定の貢献を維持している一方、日本は、積層造形や製造関連分野で歴史的に強みを有してきたものの、近年は相対的シェアが低下している分野もみられる。この点は、研究開発の重点分野や特許戦略の違いを反映していると考えられる。総じて、図6は、フロンティア技術における知識創出の重心が、多極化を経て特にアジア（中国）へとシフトしていることを示している。同時に、技術分野ごとに地域の比較優位が異なり、先端技術の競争が単一の国・地域に集約されるのではなく、分野別・時期別に再編されてきたことを示唆している。

これら近年における技術革新をビジネスにおいて実装し、TFP向上へつなげる強度の指標として、各国で創出されたユニコーン企業（企業価値10億米ドル以上の未上場スタートアップ）の累積数推移をみるのが有益であろう。表1は、2012年から2021年にかけてのユニコーン企業累積数を各国別にまとめたものであり、いくつかの特筆すべきパターンが観測される。第一に、米国と中国が他国を大きく引き離しており、図6で見られるような二極構造がここでも明確に観察される。米国では2012年の11社から2021年には728社へと急増しており、グローバルなベンチャーキャピタル市場、起業家人材

の厚み、大学・研究機関との連携、巨大な国内市場を背景に、ユニコーン創出が持続的に加速してきたことが示唆される。中国も同期間に1社から217社へと急増しており、デジタルプラットフォーム、フィンテック、AI関連分野を中心に、急速なスケール拡大可能な環境が整備されてきたことが読み取れる。第二に、インド、英国、ドイツ、イスラエルといった国々は、米中に比べれば規模は小さいものの、2010年代後半以降に顕著な加速を示している。特にインドは、2017年以降にユニコーン数が急増し、2021年には88社に達している。これは、ITサービスやデジタルプラットフォームを中心とした人的資本集約型産業と、スタートアップを支える制度・金融環境の改善が結びついた結果と解釈できる。イスラエルも、人口規模に比して高いユニコーン創出数を示しており、軍事・大学研究を基盤とする高度な技術力とグローバル市場志向の起業文化が反映されている。第三に、アジアの中でも国・地域間の差異が顕著である。中国やインドが急速な拡大を示す一方、日本は表に含まれておらず、韓国やシンガポールの数値も相対的に小さい。この点は、アジアにおける技術革新が、製造業・輸出産業の高度化としては顕著である一方で、未上場スタートアップの急成長を通じた新たな企業価値創出という形態では、国によって成果が大きく異なることを示唆している。第四に、時間的推移を見ると、ほとんどの国で2016年以降にユニコーン数の増加が加速しており、これはクラウド、AI、モバイル、プラットフォーム経済の本格化と、グローバルなリスクマネーの拡大と整合的である。とりわけ2020-2021年の急増は、パンデミック下でのデジタル化の進展と、超低金利環境における投資資金の流入が、スタートアップの急

表1 ユニコーン企業の累積数推移 (2012年から2021年)

国名	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
アメリカ合衆国	11	19	52	102	129	169	240	324	415	728
中国	1	1	7	39	66	98	143	173	189	217
インド	1	2	3	5	7	8	15	24	40	88
英国	0	0	0	3	7	13	22	29	36	58
ドイツ	0	1	2	4	5	6	11	16	17	35
イスラエル	0	1	1	2	2	2	6	12	19	34
フランス	0	0	0	1	1	1	1	4	8	20
韓国	0	0	3	4	5	8	10	14	15	19
ブラジル	0	0	0	0	0	0	2	5	7	19
シンガポール	0	0	2	2	2	2	4	7	9	18
カナダ	0	1	2	2	2	3	4	5	7	17
オーストラリア	0	0	1	1	1	1	3	3	6	10

(出所) Table 6.2, Lee (2024).

成長を後押しした可能性を示している。

総じて、表1に示されているようなユニコーン企業の創出が、研究開発投資や製造業の技術高度化だけでなく、金融市場、規制環境、競争政策、起業文化といった制度的要因に強く依存していることを忘れてはならない。アジア諸国にとっては、既存産業における技術革新に加え、スタートアップのスケールアップを可能にするエコシステムの整備が、今後の成長と国際競争力を左右する重要な課題であるだろう。

2.4 生産要素の蓄積・技術模倣・技術革新

アジアの経済成長が、結局のところ生産要素の蓄積によって駆動されてきたのか、それとも技術進歩（模倣・革新）によるものなのかは、長年にわたり開発経済学および経済成長論における中心的論争の一つとなってきた。この論争の代表的な立場として、Young (1994) や Krugman (1995) に代表される「アジアの奇跡」という神話 (The Myth of Asia's Miracle) の見解は、東アジアの高成長が主として資本・労働・教育といった投入要素の動員によるもので

あり、TFPの寄与は限定的であったと主張する。図2における1970年代～80年代半ばにかけてのデータは、こうした見解と整合的であるが、Barro and Sala-i-Martin (1992) や Mankiw et al. (1992) もまた、新古典派成長理論の枠組みに基づき、資本の蓄積を通じたキャッチアップがアジアを含む後発国の高成長を説明し得ることを示している。とはいうものの、新古典派経済成長論における旧来の実証分析が示してきたことは、「条件付き」の収斂であり、一部にせよアジアの経済成長は、より高い技術進歩とかかる高水準の長期均衡（定常状態）所得を想定したものであった。

他方、技術模倣について、Bernard and Jones (1996)、Dowrick and Rogers (2002)、Madsen (2007, 2008)、Comin and Hobijn (2010, 2011)、さらに Comin and Mestieri (2018) などの研究は、国際的な技術普及とその利用強度に着目し、技術的キャッチアップが長期的な所得収斂および生産性向上の中核的要因であることを実証的に示している。これらの研究は、技術が単に存在するか否かではなく、どの程度経済に浸透し、生産活動に実装されているかが成

長の帰結を左右することを強調する。しかしながら、近年のアジアにおける旺盛な技術革新を踏まえて技術模倣から技術革新への転換過程に踏み込んだ分析は、Koning et al. (2022) や Choi and Shim (2024) などの例外を除いてほとんど行われておらず、緒に就いたばかりである。

Kunieda et al. (2021) の研究は、アジアの発展経験を「生産要素の蓄積」「技術模倣」「技術革新」の三段階仮説として理論化し、「蓄積を通じたキャッチアップ」と「技術進歩を通じたキャッチアップ」の二つのキャッチアッププロセスの存在を検証することを目的としたものである。この研究では、Feenstra, Inklaar, and Timmer (2015) によって構築された Penn World Table (PWT) version 9.0 から、1950年から2014年までの期間における144か国・地域の年次データを元に、各変数について5年ごとの平均値を算出し、13の非重複期間を用いて分析を行っている。「資本蓄積主導型の成長」と技術の模倣・革新による「技術進歩主導型の成長」が、発展段階に応じて異なる重要性を持ち、必ずしも排他的ではなく補完的に機能するという仮説を提示した上で、これら二つのキャッチアップ・メカニズムを統合した統一的な分析枠組みを構築し、実証的検証を通じて、アジアの成長をめぐる既存の論争に対して少なくとも部分的な解決を与えることを試みている。

実証結果に基づき、Kunieda et al. (2021) はアジアの成長過程において以下の異なるキャッチアップ（収斂）・メカニズムが確認されることを示している。第一は、資本蓄積主導型キャッチアップである。これは、物的資本および人的資本への投資拡大を通じて生産能力を急速に高める過程であり、発展初期のアジア諸国におい

て特に顕著である。高い貯蓄率、人口ボーナス、農業部門から工業部門への労働移動といった要因が、このメカニズムを支えてきた。この段階では、成長は主として投入拡大型であり、TFPの寄与は限定的である。第二は、技術受容能力を前提としたTFP上昇を通じてのキャッチアップである。これは、技術導入・模倣、制度改善、資源配分の効率化、産業構造の高度化を通じて、生産性そのものを引き上げる過程である。著者らは、アジアの中でもより高い所得水準に到達した国・地域ほど、このTFP主導型キャッチアップの重要性が高まってきたことを示した。特に、教育水準の向上、研究開発投資、国際貿易や外国直接投資（FDI）を通じた「技術模倣」と共に、より最近では、各国が独自に行う「技術革新」も、TFP上昇を支える主要な要因として増大していることを示唆している。

3. アジアにおける技術進歩と経済成長の未来

アジアの発展初期段階においては、物的資本や人的資本の蓄積を通じた資本蓄積主導型のキャッチアップが高い成長をもたらした。他方、一定の所得水準に達した後は、技術導入・制度改善・資源配分の効率化を通じたTFP主導型のキャッチアップ、特に技術革新を中核とした成長モデルへと円滑に移行できるか否かが、アジアにおける持続的成長の実現および中進国の罫を回避できるかどうかを左右する。そうした持続的経済成長を支える、さらなる技術革新の国際的な波及と、かかる集計的な技術進歩の動向についてみてみる。その上で成長トレンドのリスク要因について議論する。

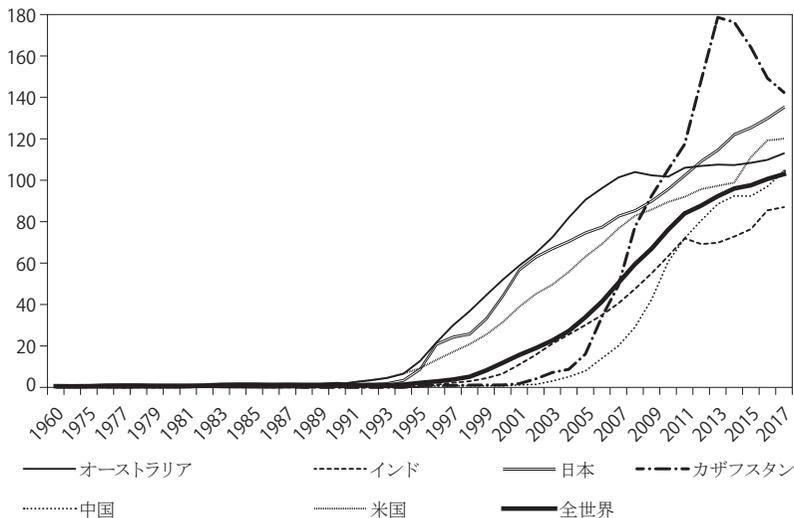
3.1 世界とアジアの技術進歩

近年の世界における広義の技術革新の具体例としては、中国がプレゼンスを急拡大しているフロンティア技術、つまり積層造形、ブロックチェーン、コンピュータビジョン、ゲノム編集、水素貯蔵、自動運転、といった分野のみならず、より広く、ICT を基盤とするビジネス・プロセス・アウトソーシング (BPO)、オンライン決済や電子商取引、第五世代移動通信システム (5G)、人工知能 (AI)、高度ロボット、ドローンや衛星技術を活用した物流、ソーシャルメディア、さらには Airbnb や Uber に代表されるシェアリング・エコノミーなどが挙げられる。米国の Amazon, Google, Facebook, Apple, 中国の Alibaba, Tencent, Baidu といったプラットフォーム企業は、生活様式や産業構造を大きく変化させ、莫大な資本と人材を集積しながら、世界経済と社会に広範な影響を及ぼしている。世界的にみても、技術革新のスピードは

減速するどころか、むしろ加速しているように見える。例えば米国では、固定電話の普及率が人口の5%から50%に達するまでに約45年を要したのに対し、携帯電話では同水準に達するまでわずか9年しかかからなかった (図7)。この急速な技術普及は、多くの国で通信分野の規制構造を大きく変化させた。固定回線を必要としないモバイル通信は企業の参入障壁を低下させ、アジアの大半の国では複数の民間事業者が競争する市場構造が形成されている。

それでは、中国における顕著な技術革新を先頭に、アジア各国の技術進歩は加速し、技術フロンティア国である米国に収斂しつつあるのであろうか。また、こうした技術的キャッチアップは、マクロ経済全体の高いパフォーマンスへと結実し、アジアの経済成長を持続的なものとし得るのであろうか。残念ながら、この点について、Lucio Vinhas de Souza (2024) の分析は懐疑的な見解を示している。この分析によれば、中国の1990年代以降の急速な経済成長は、

図7 住民100人当たりの携帯電話契約数



(出所) 図8.7, アジア開発銀行 (2021)

ソ連崩壊以降の世界経済において最も重要な構造変化の一つであった。しかし近年観察される持続的な成長減速は、中国経済が中進国の罫に直面している可能性を示唆している。この研究によれば成長会計の枠組みに基づく、中国の長期的な成長は主として資本蓄積に依存しており、TFPの寄与は相対的に限定的であったとされている。新古典派経済成長理論が解く通り、生産要素の蓄積に依存した成長は、いずれ限界生産性の逡減に直面し、成長率の低下をもたらす。同様に緻密な新古典派成長モデルに基づいたFernández-Villaverde et al. (2023)の研究によれば、TFP キャッチアップの減速によって、最終的に中国の一人当たり GDP はアメリカの44%程度に収束するとしている。

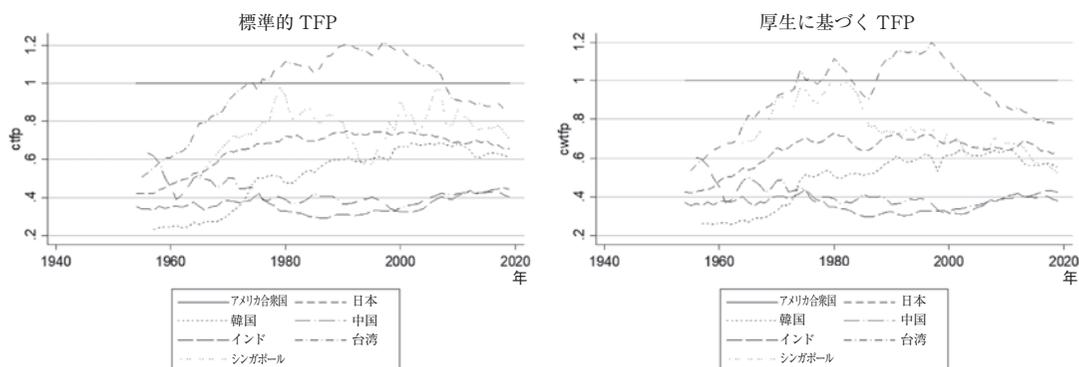
アジアのTFP 趨勢を把握するため、図8は、Feenstra et al (2015) のPenn World Table (PWT) version 10.01 に基づき、米国を基準 (TFP=1) として、アジアの主要国・地域におけるTFP および厚生に基づくTFP (welfare-relevant

TFP) の長期的推移を示したものである³。左図は標準的 TFP、右図は厚生に基づく TFP を示している。両者の比較は、生産性向上が実際に経済厚生の改善にどの程度結びついているかを評価する上で重要である。

図8から読み取れることは第一に、アジアの高所得経済である日本、韓国、台湾、シンガポールでは、1960年代以降、2000年ごろまでの間にTFP水準が着実に上昇し、米国に対する相対的なキャッチアップがみられることである。とりわけ台湾とシンガポールは、1980年代から1990年代にかけて急速なTFP上昇を示し、一時的には米国に近い水準、あるいはそれを上回る局面も見られた。これは、輸出志向型工業化、技術導入と学習、産業構造の高度化と技術革新が生産性向上に大きく寄与したことを反映している。

第二に、韓国は1980年代以降に顕著なTFP改善を達成し、長期的には日本に近い水準へと接近している。一方、日本は高度成長期以降、

図8 米国とアジア諸国における TFP の推移 (米国の TFP を 1 とした数値)



(データ出所) Feenstra, et al. (2015)

3 厚生に基づく TFP とは、標準的な生産関数に基づく技術効率の指標としての TFP とは異なり、消費者の実質的な購買力や実質消費者余剰の増大を評価基準として定義される生産性指標である。具体的には、価格の歪み、資源配分の非効率性、財・サービスの相対価格変化を考慮した上で、一定の効用水準を達成するために必要な生産要素の最小化、あるいは一定の生産要素の下で達成可能な効用水準の最大化という観点から、生産性を測定したものである。

TFP 水準の上昇が緩やかとなり、1990年代以降は停滞あるいは相対的低下が観察される。これは、先進国段階における技術フロンティアへの接近と、構造的要因による生産性上昇余地の縮小を示唆している。

第三に、中国とインドといった人口規模の大きい新興経済では、TFP 水準は依然として米国や東アジアの先進国に比べて低いものの、改革開放以降、中国では一定の改善が確認される。ただし、2000年代以降の伸びは限定的であり、資本蓄積主導型成長から TFP 主導型成長への移行が十分に進んでいない可能性を示している。インドについても、TFP 水準は緩やかな改善にとどまっている。

第四に、図8の厚生関連 TFP を見ると、標準的 TFP と比べて多くの国で水準が低く、かつキャッチアップの程度が弱まっていることが分かる。特に、中国やインドでは、近年において標準的 TFP と厚生関連 TFP の乖離がやや大きく、生産性向上が必ずしも経済厚生の改善に十分結びついていない可能性が示される。

これら諸国における低生産性の主要因として、企業間の資源配分の歪みとしてのミスアロケーションをあげることができる (Banerjee and Duflo, 2005; Hsieh and Klenow, 2009; Hnatkovska et al., 2012; Iyer et al., 2013; Aghion, 2017; Jensen and Miller, 2018; Bau and Matray, 2023; Akcigit et al., 2021)。中国や多くのアジア諸国においても、金融市場の不完全性、広範な国有企業の存在や民間企業に対する政府の規制・介入、偏った産業政策、地域間での経済取引や移動の規制あるいはインフラの欠如による高輸送費用、企業の参入・退出に

かかわる様々な制度的障壁などにより、資本や労働が必ずしも (限界) 生産性の高い企業へと配分されていないことが指摘されてきた (アジア開発銀行, 2021)。Hsieh and Klenow (2009) 型のモデルでは、こうした歪みは同一産業内における収入生産性 (全生産要素の限界生産性) の企業間での分散として観測される。さらに、企業別の TFP とミスアロケーションの程度が同時対数正規分布に従うと仮定すると、集計的 TFP の対数は近似的に

$$\log(\text{TFP}) = \mu_A + \frac{\sigma-1}{2} \sigma_A^2 - \frac{\sigma}{2} \sigma_\tau^2 \quad (1)$$

と表すことができる⁴。ここで μ_A と σ_A^2 はそれぞれ \log TFP の期待値と分散、 σ は各企業が生産する財の間の代替弾力性、 σ_τ^2 は税や規制など売上や生産に課される歪み、つまりミスアロケーションの程度を表している。従って、ミスアロケーションが増大し、歪みの分散 σ_τ^2 拡大するほど、集計的 TFP が押し下げられることがわかる。

理論的には、歪みが存在しない場合、限界収益が等しくなるように生産要素が企業間で配分されるため、生産要素のずれとして発現するミスアロケーションの程度は小さくなり、同時に TFP のばらつきは小さくなるはずである。したがって、Hsieh and Klenow (2009) が示したように、中国やインドで観測される大きな TFP の分散は、深刻なミスアロケーションの存在を示唆し、それが集計的 TFP を押し下げていると解釈される。この点は、近年の中国経済における現象とも整合的である。中国では研究開発投資や特許出願数が急増しているにもか

4 この結果は、Pete Klenow によるオンライン講義, "Misallocation: Recent advances and applications." STEG Macro Development Course, March 2021に基づく。

かわらず、マクロレベルでの TFP 成長は限定的である。これは、新技術が創出されていても、それが生産性の高い企業・部門に十分に実装・拡散されていない可能性を示しており、技術革新の効果がミスアロケーションによって相殺されていると解釈できる。従って、図4で例示されたように、Comin and Mestieri (2018) の言う新技術の「利用強度の格差」が国際間のみならず国内においても生じている可能性がある。

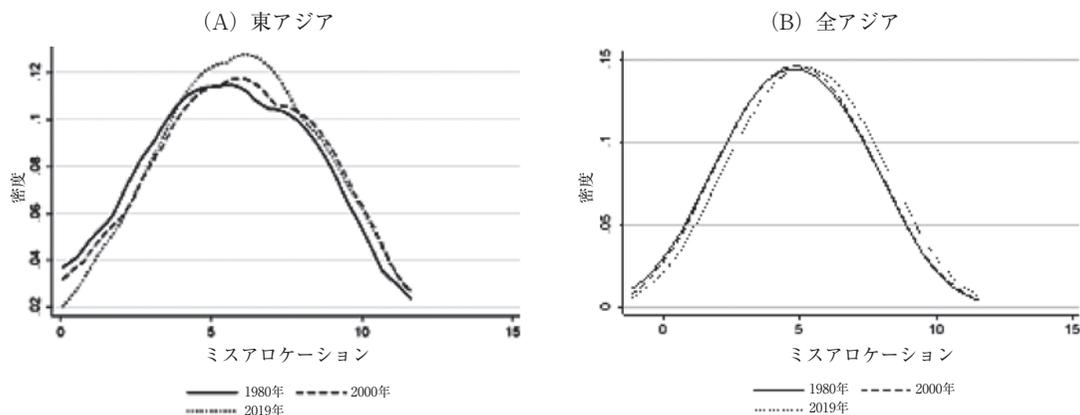
3.2 アジアにおける国際的ミスアロケーションの動向と経済統合

ブロックチェーン、コンピュータビジョン、自動運転、水素貯蔵といったフロンティア技術分野のほぼすべてにおいて、中国の特許シェアは近年急速に拡大している（図6）。しかし一方で、図8が示すように、中国を含むアジア諸国の集計的な TFP は依然として低水準にとどまり、米国に対する技術的キャッチアップの進展も弱まっている。この一見矛盾する事実は結局のところ、式(1)に基づく枠組みによって整合的に説明することが可能である。フロンティア技術の

創出や導入は、ミクロレベルにおける技術分布の分散 σ_A^2 を拡大させることで、潜在的には集計的 TFP を押し上げる要因となる。他方で、国内のあるいは国際的な制度的・市場的障壁を通じて生じる技術の利用格差・生産要素のミスアロケーションは、その非効率性を示す分散 σ_t^2 を通じて集計的 TFP を低下させる。したがって、技術革新が進展しているにもかかわらず、集計的 TFP の改善が限定的にとどまる状況は、技術進歩の効果が資源配分の歪みによって相殺されている可能性を示唆している。

さらに、アジア各国間に依然として存在する貿易・投資・制度面の障壁は、域内における国際的な技術波及や技術キャッチアップを阻害している可能性がある。こうした仮説を検証するためには、国レベルで測定された TFP の分布をアジア内部の地域別に比較し、技術革新の成果がどの程度均等に、あるいは不均等に集計されているのかを分析することが有効である。図9は、ミスアロケーションの程度を示す国別の集計的 TFP の分布を、1980年・2000年・2019年の3時点で示したものである。左パネルは東ア

図9 マクロデータに基づく資源配分の歪みの地域別分布とその推移



(出所) Feenstra et al. (2015) に基づき筆者作成

ジア、右パネルは全アジアを示している。ここでのミスアロケーション指標は、マクロデータに基づき、理論的に資源配分が効率的な状態からの乖離を要約した尺度として解釈される。

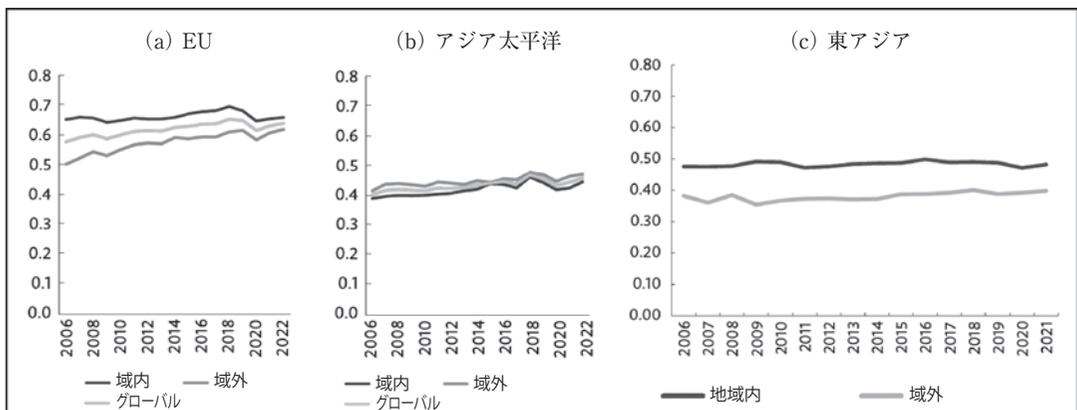
東アジアの分布（左）を見ると、1980年から2000年、2019年にかけて分布が上方へシフトしており、東アジア域内では長期に国際的ミスアロケーションが縮小してきた可能性が示される。この動きは、アジアの他のサブ地域に比べ東アジアでは、急速な工業化と市場統合を通じた効率改善と技術進歩が比較的順調に進展したことを示している。他方、アジア全体（右）では、分布が全期間を通じてやや右方に移動しているものの、分布の散らばりはほぼ一定になっておりミスアロケーションの程度が安定的に推移したことを示している。このことはアジア全体では、クロスボーダーのインフラ制約、資本移動のコスト、貿易に対する規制の複雑性などが、資源再配分を継続して制約してきたことを示唆する。

ここで国際的なミスアロケーションの程度を規定する要因の一つとして、経済統合の水準と

その性格を把握することが有益であろう。この点を検討するため、アジア開発銀行のAsia-Pacific Regional Cooperation and Integration (ARCI) Index Database を用い、地域内統合 (regional)、域外統合 (extraregional)、およびグローバル統合 (global) の各指数の推移を、2006年から2022年にかけて示したものが図10である。これらの指数は、貿易、投資、金融、人的移動など国際経済統合の複数の側面を総合的に反映しており、地域経済の対内的・対外的な結合度を比較可能な形で把握することを可能にする。

アジアと比較してEU では地域内統合指数が一貫して最も高い水準にあり、2000年代後半から2010年代にかけて域内統合が顕著に深化している。単一市場、共通規制、人的移動の自由といった高度に制度化された統合が、EU 経済における資源配分と企業行動を強く規定してきた結果である。アジアと比較すると、EU の経済統合は制度主導型であり、規制緩和を通じて価格の歪みや参入障壁を抑制しやすい構造を有している。他方、アジアの経済統合は、依然と

図10 地域内・域外・グローバル経済統合指数の推移（選択地域別）



(出所) ADB (2025b, 2024)

して域外・グローバル統合の比重が相対的に高く、制度よりも市場主導の統合、すなわち貿易・投資・GVC参加を中核とする点に特徴がある。地域内統合も近年進展しているものの、EUと比べれば制度的な統合の度合いは限定的であり、その結果として、規制、金融、競争政策の不備が残存しやすい。このことは、価格の歪みや企業の参入・退出に関する障壁を通じて、国際的な資源配分の非効率性を助長し、集計的TFPの向上が十分に実現されにくい要因となっている可能性がある。より直接に技術に関連した国際的な統合度について、ADB (2024)によれば、国境を越えた技術・知識の流通およびデジタル基盤を通じた接続性の度合いを総合的に測定する複合指標である、「技術・デジタル統合度指数」で見ると、EUとアジアの統合度の違いは顕著である⁵。

とはいえ、図10において、アジア太平洋地域全体と東アジアサブ地域を比較した場合には、後者の方が域内経済統合度が高くなっており、図9に見られるミスアロケーション水準の相違と整合的な傾向を見せている。したがって、今後のアジアにおける持続的なTFP・生産性向上に向けては、RCEPやCPTPPといった制度的枠組みを通じて、域内連結性が徐々に強化され、さらには域外統合をすすめることで域内・域外統合の深化と制度的調和を通じて、国際的ミスアロケーションを是正する制度基盤の強化が重要な課題となろう。

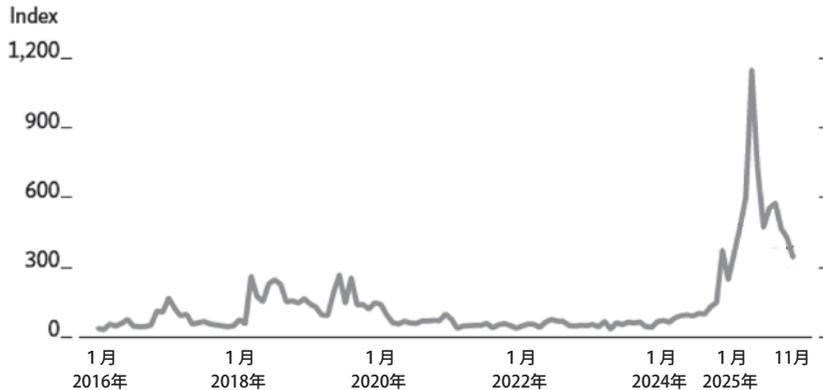
4. 結論にかえて：アジアの成長を阻むリスク

最後に、近年顕在化しているグローバルな経済・地政学・環境リスクと地経学的分断が、アジアおよび日本経済の技術進歩と経済成長に与える影響について、多角的に議論し、結論に変えたい。具体的には、(i)米国の政策ショックと貿易のフラグメンテーション、(ii)すでに論じた中国経済の脆弱性と「中進国の罠」に落ちているリスクの問題、(iii)地政学的緊張の高まり、(iv)気候変動リスク、ならびに(v)デリスキングとそれを取り巻く国際的枠組みなどである。これらのリスクはいずれも直接・間接・国際・国内の様々なメカニズムを通じてミスアロケーションを助長し、TFPの改善を妨げ、経済成長の足かせとなりうる。

第一に、米国の通商、移民、財政・金融政策は、関税措置や金利水準、産業政策を通じて国際的な財・サービス取引および国際金融市場に波及し、アジア諸国の貿易、対内・対外直接投資、さらには中長期的な成長見通しに不確実性をもたらしている。図11はアメリカの貿易政策不確実性指標である。特に、米国の通商政策の影響を強く受ける中国経済においては、対アジアの貿易・投資構造が再編されつつある。さらには、国内では不動産市場の調整など中進国の罠に象徴される構造的脆弱性が顕在化してお

5 ADB (2023)によれば、「技術・デジタル統合度」指標は、技術的知識の国際共同創出・移転と、デジタル通信インフラの普及・容量という二つの側面から、経済主体がグローバルに接続され、技術を生産・共有・利用できる能力を評価したものである。この指標は、(1)ICT財の貿易比率（ICT関連財の輸出入額/GDP）、(2)国際共同研究の成果（外国または域内研究者との共同研究成果数/人口）、(3)国際特許出願比率（外国または域内居住者を含む特許出願の比率）、(4)インターネット利用率（人口に占めるインターネット利用者比率）、(5)モバイル加入率（人口100人当たりの携帯電話加入数）、(6)国際インターネット帯域（利用者1人当たりの国際インターネット帯域容量）、の6つのサブ指標を合成したものである。当指標は、技術の「国際的創出・移転」(2・3)と、デジタル基盤の「接続・利用能力」(4・5・6)、および「関連財の国際取引」(1)を同時に捉えたものということができる。

図11 アメリカの貿易政策不確実性指標



(出所) ADB (2025c)

り、中国自身の経済への悪影響を生み出すのみならず、これが中国の重要鉱物輸出の戦略的制限と相まって、域内の様々な経済取引・活動に波及する可能性がある。このようないわば米中発のショックは、アジア地域全体の経済のミスマロケーションを助長し、マクロ安定性とTFPの改善と経済成長にとって重要なリスク要因となっている。

第二に、中東情勢やウクライナ戦争に代表される地政学的緊張の高まりは、GVCの分断を通じて、国際分業の効率性を低下させている。サプライチェーンの再編や取引コストの上昇は、企業の生産計画や投資行動に影響を与え、結果として資源配分の非効率性、すなわちミスマロケーションを拡大させる。このことは、短期的な生産調整にとどまらず、技術進歩の伸びを構造的に制約する要因として機能し得る。

第三に、気候変動リスク、とりわけ熱波や寒波、ラニーニャ現象の頻発・激甚化は、農業生産、インフラ、労働生産性に直接的な影響を及ぼし、マクロ経済の安定と成長の持続性を脅かしている。これらの環境ショックは一時的な供給制約にとどまらず、人的資本の蓄積や投資行

動の減退を通じて、長期経済成長の停滞を引き起こす可能性がある。他方、「東南アジア災害リスク保険ファシリティ (SEADRIF)」など先進的な市場ベースの保険メカニズムや保険基金も構築されており、注目に値する。

以上の諸要因は、それぞれ独立に作用するのみならず、相互に増幅し合いながら、アジアおよび日本経済の成長余地を狭める大きな潜在リスクである。特に、多くのアジア諸国にとって、これらのリスクは「中所得国の罫」に陥る深刻なリスク要因である。従って今後のアジア各国と日本の成長戦略および経済安全保障の観点からは、短期的なショック対応に加え、TFPの持続的向上を可能にする制度改革、サプライチェーンの強靱化、気候変動への適応・緩和策を含む包括的なリスク管理と国際協調の枠組みを構築することが不可欠である。この点につき、米中のデリスキングとデカップリングを巡って、G7、G20、グローバルサウス、FOIP (Free and Open Indo-Pacific 「自由で開かれたインド太平洋」)、QUAD (Quadrilateral Security Dialogue 「米国・日本・インド・オーストラリアの4か国枠組み」)、RCEP (Regional Compre-

hensive Economic Partnership「地域的な包括的経済連携協定」), CPTPP (Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership「環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定」), BRI (Belt and Road Initiative「一帯一路」), IPEF (Indo-Pacific Economic Framework「インド太平洋経済枠組み」), さらには ASEAN など旧来の連携や2国間の貿易協定などの枠組みが網の目のように併存している。EU 型の制度主導の統合と比べ、アジアは市場主導・域外依存の統合色が強い。例えば、RCEP は域内安定化(デリスキング)効果を持つ一方、その効果は限定的であり、他方過度なデカップリングは効率損失を伴う。結論として、アジアの持続的成長は、単なる資本蓄積ではなく、TFP の持続的上昇に依存する。そのためには、様々な枠組みを臨機応変に活用することで可能となるデリスキングを通じたリスク管理と、技術波及の制約となりうる過度なデカップリングを避ける国際協調、資源配分の歪み是正、制度改革、そして市場・政府による資源配分のみならずコミュニティや市民社会の役割を組み合わせた多層的なリスク対応・保険メカニズムの構築が不可欠であろう(澤田編, 2014)。これらは日本の成長戦略と経済安全保障にも直結する政策課題である。

いずれにしても、アジアと日本は雁行形態型の経済成長モデルから GVC を中核とした成長モデルへと変化を遂げてきた(アジア開発銀行, 2021)。GVC を通じた成長が中進国の罍を回避するためには、単なる「技術模倣」ではなく、生産工程の高度化、国内企業の技術吸収能力強化、人的資本や研究開発への投資、インフラの整備や公正な市場環境を整えるための競争政策などを通じて、広く技術の「高度利用」さらに

は「技術革新」を実現することが重要であろう。そのためには、結局のところ国内面・国際面での安定した技術波及環境を構築・維持することが不可欠である。

引用文献

- アジア開発銀行・澤田康幸監訳(2021)「アジア開発史」勁草書房。
- 猪俣哲史(2019)「グローバル・バリューチェーン—新・南北問題へのまなざし—」日本経済新聞出版社。
- 大川一司・小浜裕久(1993)「経済発展論：日本の経験と発展途上国」東洋経済新報社。
- 澤田康幸編(2014)『巨大災害・リスクと経済』日本経済新聞出版。
- 速水佑次郎(2000)「新版 開発経済学」創文社。
- Abramovitz, Moses. 1986. "Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind." *Journal of Economic History* 46(2): 385–406.
- Aoki, S., Esteban-Pretel, J., Okazaki, T., and Sawada, Y. 2010. The Role of the Government in Facilitating TFP Growth during Japan's Rapid-growth Era. In: Otsuka, K., Kalirajan, K. (eds) *Community, Market and State in Development*. Palgrave Macmillan, London.
- ADB. 2025a. *Asian Development Outlook April 2025*, Asian Development Bank.
- ADB. 2025b. *Asian Economic Integration Report 2025*, Asian Development Bank.
- ADB. 2025c. *Asian Development Outlook December 2025*, Asian Development Bank.
- ADB. 2024. *Asian Economic Integration Report 2024*, Asian Development Bank.
- ADB. 2023. *Measuring Globalization: Framework, Analysis, and Implications*, Asian Development Bank.
- Atkin, D., Khandelwal, A. K., and Osman, A. 2017.

- “Exporting and firm performance: Evidence from a randomized experiment.” *Quarterly Journal of Economics*, 132(2) : 551–615.
- Barro, Robert J., and Xavier Sala-i-Martin. 1992. “Convergence.” *Journal of Political Economy* 100 (2) : 223–251.
- Bergeaud, Antonin and Cyril Verluise. 2023. China at the technological frontier. *CentrePiece* 649 (Spring 2023), Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science (LSE).
- Bernard, Andrew B., and Charles I. Jones. 1996. “Productivity Across Industries and Countries: Time Series Theory and Evidence.” *Review of Economics and Statistics* 78(1) : 135–146.
- Borensztein, E., J. De Gregorio, and J.-W.Lee. 1998. How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth. *Journal of International Economics*. 45(1). pp.115–135.
- Choi, Jaedo and Younghun Shim. 2024. “From Adoption to Innovation: State-Dependent Technology Policy in Developing Countries”, *IMF Working Papers* 2024, 154.
- Comin, Diego, and Bart Hobijn. 2010. “An Exploration of Technology Diffusion.” *American Economic Review* 100(5) : 2031–2059.
- Comin, Diego, and Bart Hobijn. 2011. “Technology Diffusion and Postwar Growth.” In *NBER Macroeconomics Annual 2010*, vol. 25, edited by Daron Acemoglu and Michael Woodford, 209–246. Chicago: University of Chicago Press.
- Comin, Diego, and Martí Mestieri. 2018. “If Technology Has Arrived Everywhere, Why Has Income Diverged?” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 10(3) : 137–78.
- Dowrick, Steve, and Mark Rogers. 2002. “Classical and Technological Convergence: Beyond the Solow-Swan Growth Model.” *Oxford Economic Papers* 54(3) : 369–385.
- Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015), “The Next Generation of the Penn World Table” *American Economic Review*, 105(10), 3150–3182.
- Fernández-Villaverde, Jesús, Lee E. Ohanian, and Wen Yao, “The Neoclassical Growth of China,” *NBER Working Paper* 31351 (2023),
- Gerschenkron, Alexander. 1962. *Economic Backwardness in Historical Perspective, A Book of Essays*, Cambridge, Massachusetts, The Belknap Press of Harvard University Press, 1962
- Grossman, G. M., and E. Helpman. 1991. Trade, Knowledge Spillovers, and Growth. *European Economic Review*. 35(2-3). pp.517–526;
- Juhász, Réka; Sakabe, Shogo; Weinstein, David. 2024. Codification, Technology Absorption, and the Globalization of the Industrial Revolution. *NBER Working Paper* No.32667.
- Keller, Wolfgang. 2022. “Knowledge Spillovers, International Trade, and Foreign Direct Investment.” *Oxford Research Encyclopedia of Economics and Finance*. Oxford University Press.
- Koning, Jorrit, Kjetil Storesletten, Zheng Song, and Fabrizio Zilibotti. 2022. “From Imitation to Innovation: Where Is All That Chinese R&D Going?” *Econometrica* 90(5) : 2291–2330.
- Kremer, Michael, Jack Willis, and Yang You. 2022. “Converging to Convergence.” *NBER Macroeconomics Annual* 2022 36.: 337–412
- Krugman, P. 1994. The Myth of Asia’s Miracle. *Foreign Affairs*. 1 (November/December). pp.62–78.
- Kunieda, Takuma; Okada, Keisuke; Sawada, Yasuyuki; Shibata, Akihisa. 2021. On the Two Catching-Up Mechanisms in Asian Development. *Asian Development Review*, 38(2) : 31–57.
- Lee, Keun. 2024. Innovation-Development Detours for Latecomers: Managing Global-Local Interfaces in the De-Globalization Era. Cambridge

- University Press.
- Liang, Y. 2024. Learning by exporting: Evidence from patent citations in China. *Journal of International Economics*, 150:102073.
- Madsen, Jakob B. 2007. "Technology Spillover through Trade and TFP Convergence: 135 Years of Evidence for the OECD Countries." *Journal of International Economics* 72(2): 464-480.
- Madsen, Jakob B. 2008. "Economic Growth, TFP Convergence, and the World Export of Ideas: A Century of Evidence." *Scandinavian Journal of Economics* 110(1): 145-167.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer, and David N. Weil. 1992. "A Contribution to the Empirics of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 107(2): 407-437.
- Nabeshima, K. 2004. Technology Transfer in East Asia: A Survey. In Yusuf, S., M. Anjum Altaf, and K. Nabeshima, eds. *Global Production Networking and Technological Change in East Asia*. Washington, DC: World Bank.
- Park, Albert, Dean Yang, Xinzheng Shi, and Yuan Jiang. 2010. "Exporting and Firm Performance: Chinese Exporters and the Asian Financial Crisis." *The Review of Economics and Statistics* 92, no.4: 822-842.
- Romer, P. 2010. What Parts of Globalization Matter for Catch-Up Growth? *American Economic Review: Papers and Proceedings*. 100(2). pp.94-98.
- Saggi, Kamal. 2002. "Trade, Foreign Direct Investment, and International Technology Transfer: A Survey." *World Bank Research Observer* 17 (2): 191-235.
- Sawada, Yasuyuki, Minhaj Mahmud and Naohiro Kitano eds. 2017. *Economic and Social Development of Bangladesh: Miracle and Challenges*, Palgrave Macmillan.
- Sawada, Y., A. Matsuda, and H. Kimura. 2012. On the Role of Technical Cooperation in International Technology Transfers. *Journal of International Development*. 24(3). pp.316-340.
- Smeets, Roger, and Albert de Vaal. 2016. "Technological Spillovers from Foreign Direct Investment: A Survey." *Journal of Economic Surveys* 30(1): 3-22.
- World Bank. 2024. *World Development Report 2024: The Middle-Income Trap*. The International Bank for Reconstruction and Development.
- Young, A. 1995. The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience. *Quarterly Journal of Economics*. 110(3). pp.641-680.

(東京大学大学院経済学研究科教授)