

<論文>

貿易から見た産業高度化： PRODYおよびEXPYの再考

福 本 真 弓
高 良 佑 樹

要旨

東南アジアのいくつかの国々では高所得国入りを目指しつつも長期的な経済成長が停滞する、いわゆる「中所得国の罟」と呼ばれる現象に陥っている状況が確認できる。その原因として、産業構造の高度化が進展していないことが指摘されているが、その根拠として用いられる指標は輸出構造の高度化を示すPRODYおよびEXPYである。本研究では今一度これらの指標を見直し、先行研究で指摘されている指標のもつ上方バイアスについて再検討し、今後の研究課題についても触れる。

キーワード

輸出の高度化、産業高度化、中所得国の罟、貿易構造

1. はじめに

発展途上国が経済成長により低所得国から中所得国の水準に達した後、成長が鈍化し、中所得段階で長期的に発展が停滞する状況は「中所得国の罟」と呼ばれる。なかでも、マレーシア、タイは東南アジアの中でも上位中所得国に位置し、高所得国入りを目指す位置にあることから、これらの国では中所得国の罟の議論が盛んに行われている。熊谷・黒岩（2020）ではマレーシアの経済成長が停滞している要因について、産業の高度化を示す指標である輸出の高度化指数を用いて輸出構造の高度化が進んでいないことを指摘しているが、産業の高度化を進めれば「中所得国の罟」に陥ったマレーシアが高所得国入りを達成できるか、といった点については議論がなされていない。

また、高い経済成長率を維持してきた中国においても2010年代に入って経済成長率が低迷し、一時10%を超えていた経済成長率が6%台にまで低下したことから、「中所得国の罫」の議論が盛んに行われている。習近平指導部は「中所得国の罫」を突破するという目標を掲げ、2035年までにGDPを2倍にし、アメリカのGDPに迫る水準を目指すことを表明している。熊谷・黒岩（2020）では、中国、韓国の北東アジア2カ国とマレーシア、タイの東南アジア2カ国を比較し、2000年以降輸出構造の高度化に明確な差があることを明らかにしたうえで、中国の輸出構造は順調に高度化し、マレーシア、タイを追い越していると指摘している。加えて生産ステージにおいても中国では消費財から部品や資本財への生産ステージ間の高度化が進んでおり、雁行形態論で想定される産業構造の高度化に沿った経済発展が実現されていると述べている。そして、中国は韓国と類似の輸出構造の高度化を経験していることから、中所得国の罫には陥らない可能性がある結論している。熊谷らの研究では、産業の高度化を示す指標である輸出の高度化指数を用いているが、熊倉は高度化を示す指数が経済成長にプラスの影響を及ぼしたという統計的根拠はなく、高度化や経済成長を議論する場合には他の指標も用いることを推奨している（Kumakura, 2007）。また、輸出の高度化指数は上方バイアスを持つことが明らかになっており、輸出の高度化指数を分析の主眼に添え、その結果をもとに高度化を議論することには限界がある。また、計算された輸出の高度化指数は産業の高度化を正確に示しているのか、といった点についても検証が必要である。

そこで、本論ではKumakura（2007）によって指摘された指数の上方バイアスについて取り上げ、計算された指数をもとに高度化を議論することの是非について検証する。なお、先行研究では、財別の高度化指数を計算するにあたって独自の分類を用いることが多いが、本稿は世界全体の高度化指数を相手国別に計算し、熊谷らが用いた高度化指数とKumakura（2007）が提唱する修正された指数を計算し、両者を比較することで結果を再検証する。

なお、本稿は千葉経済大学の2021年度共同研究（研究テーマ：「国際生産分

業および貿易の高度化の決定要因に関する諸研究」助成を受けており、その成果報告である。

2. 貿易相手国別にみた洗練度指数

ある国の輸出全体がどの程度高度化しているかを示す指標として、Rodorik (2006) および Hausmann et al. (2007) で用いられている PRODY および EXPY が多くの研究で検証されている。PRODY および EXPY は HSコード 6 桁レベルまで細分化された財別輸出額と各国の一人あたり GDP の統計から計算することができ、どちらのデータも入手が容易であることから、ある国の輸出が高度化されているかを判断する指標として扱いやすい。PRODY は特定の財について、その輸出国の所得水準を当該国の輸出に占める当該財のシェアで加重平均して求める。この PRODY の値が高い財はより高度な財とみなされ、そのような高度な財を生産し、輸出できるのは所得水準の高い国々であることが想定されている。そして、特定の国の輸出構造に応じて PRODY を加重平均したものが EXPY である。EXPY は一国の輸出構造がどれだけ高度化されているかを示す指標であり、これをもとに輸出構造の高度化を分析する研究が多く行われている。PRODY、EXPY の定義は以下のとおりである。

$$PRODY_k = \sum_i \left(\frac{x_{ik}/X_i}{\sum_i (x_{ik}/X_i)} \cdot GDP_i \right) \quad (1)$$

$$EXPY_i = \sum_k \frac{x_{ik}}{X_i} \cdot PRODY_k \quad (2)$$

ただし、 x_{ik} は i 国の k 財の輸出額を、 GDP_i は i 国の一人当たり GDP をそれぞれ表しており、 $X_i = \sum_k x_{ik}$ である。

(1) 式で計算された PRODY には 1 つの大きな問題点があることを Kumakura (2007) は指摘している。それは、指数を計算する際にイェンゼンの不等式から、先に対数値をとった GDP を用いて計算した指数は、対数値を取っていない GDP を用いて計算した指数の対数値よりも小さくなる、ということである。

Kumakura (2007) によれば、この差の大きさがGDPの値の大きさに依存する（低所得国ほど差が小さくなる）ことが指摘されている。本稿では先に対数値をとったGDPを用いて計算した指数と、対数値を取っていないGDPを用いて計算した指数の対数値を計算し、両者を比較することを試みる。また、指数を計算する際、先行研究においては財別の指数を扱ったものが多いが、相手国別に指数を計算した研究はいまだなされていない。よって、本稿では相手国別の指数を以下のように計算する。

$$EXPY_{ij} = \sum_k \frac{x_{ijk}}{X_{ij}} \cdot PRODY_k \quad (3)$$

ただし、 x_{ijk} は*i*国による*j*国向け*k*財の輸出額を、 GDP_i は*i*国の一人当たりGDPをそれぞれ表しており、 $X_{ij} = \sum_k x_{ijk}$ である。ここでは、PRODYを算出する際の貿易データとして UN COMTRADEのデータを用い、HSコード 6 桁 (HS2002) レベルで2002年から2019年までの財別輸出額の値を用いた。また、各国の一人当たりGDPについては世界銀行のWorld Development Indicators (WDI) のデータからPPP調整済みGDPを用いている。また、本稿では世銀アトラス方式により算出された1人当たりGNIの水準によって、各国を低所得国 (low income:US\$825以下)、低位中所得国 (lower middle: US\$826以上US\$3255以下)、高位中所得国 (upper middle: US\$3256以上US\$10065以下)、高所得国 (high income:10,066以上) の4つの区分に分けている。

図1は報告国を所得別に分類し、貿易相手国を対世界とした指数をすべてのサンプル期間についてプロットしたものである。Y軸の修正されていない指数は(1)式で計算されたPRODYから計算したEXPYの対数値である。X軸の修正された指数は以下の(4)式を用いたPRODYから計算した相手国別のEXPYである。

$$PRODY_k = \sum_i \sum_j \left(\frac{x_{ijk}/X_{ij}}{\sum_i \sum_j (x_{ijk}/X_{ij})} \cdot \ln GDP_i \right) \quad (4)$$

図1をみると、すべての所得水準において(1)式のPRODYでEXPYを計算した指数は(4)式のPRODYを用いて計算したEXPYより大きいことが確認された。また、この上方バイアスは所得水準が低い国ほど大きい傾向が見受けられ、この点についてはKumakura (2007)の分析と同じ結果となっている。次に貿易相手国別の指数を図2で確認しよう。図2aはサンプルに含まれるすべての報告国と貿易相手国を所得水準で分類し、グラフにしたものである。また、図2bは報告国を日本、韓国、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム、カンボジア、インド、インドネシア、ラオス、ミャンマー、ネパールの13カ国とし、すべての貿易相手国についてプロットしたものである。図1と同様、どちらのケースにおいても所得水準の高い国ほど(1)式のPRODYでEXPYを計算した指数と(4)式のPRODYを用いて計算したEXPYの乖離が小さくなっている。次に熊谷ら(2020)が取り上げた東アジア6カ国について検討する。

図3は2002年から2019年までのEXPYを中国、日本、韓国、マレーシア、タイ、インドネシアの6カ国について示したものである¹。図4aは(1)式のPRODYでEXPYを計算した指数を、図4bは(4)式のPRODYを用いて計算したEXPYをそれぞれプロットしたものである。図3aを熊谷ら(2020)の結果と比較すると、東アジア各国のEXPYは上から順番に日本、韓国、中国、マレーシア、タイ、インドネシアとなっており、2007年の世界金融危機以前までの傾向はほぼ同じ結果である。しかしながら、2009年以降のEXPYは本研究では異なる結果になっている。熊谷らの研究では世界金融危機以降マレーシアのEXPYは伸び悩んでいることが示されているが、本研究では金融危機前後にマレーシア含むアジア6カ国で大幅にEXPYが低下したものの、その後は順調に回復していることを示す結果となっている。熊谷らの研究結果と著しく異なる

¹ インドネシアはHS02での貿易統計が2010年以降のみ入手可能であったため、2010年から2019年のEXPYをプロットしている。

点は、2010年前半以降、中国のEXPYが先進国である日本や韓国を追い抜いていることである。そして、タイとマレーシアはほぼ同時期に同じ水準で推移し、先進国である日本や韓国との差は縮まらず、また中国との差は拡大している傾向が読み取れる²。

EXPYを輸出の高度化の指標としてみた場合、中国・韓国とマレーシア・タイの間で輸出構造の高度化に差がついたのは2000年代後半と2012年である。2012年の急激なEXPYの低下は、マレーシアの主力輸出品のひとつであるパーム油の価格下落の影響で輸出が減少したことを反映していると考えられる。同時期、マレーシア以外の国のEXPYは一貫して上昇しており、天然ガスや石油関連の輸出減少に影響されて輸出額大きく変動するマレーシア特有の経済構造が高度化を妨げていると推察できる。この点については熊谷からも指摘しており、2000年代に入ってからマレーシアやインドネシアのEXPYの停滞は、この時期における資源ブームによって両国の輸出に占める一次産品の比率の高まりが原因であると述べている³。

図4bは(4)式のPRODYを用いて計算したEXPYである。図4aと比べると大きな違いはなく、(1)式、(4)式どちらのPRODYでEXPYを計算しても指数の動向は大きく変わらないことを示している。Kumakura (2007) が指摘したように、確かに両者の違いは顕著であり、(1)式を用いて計算したEXPYは(4)式を用いて計算したEXPYよりも大きくなるため、指数の値そのものを用いて高度化を議論する場合には(4)式を用いたEXPYを用いることが望

² このような違いは、PRODYを算出する際のサンプルの違いに起因する可能性が高い。分析対象国の違いがPRODYの計算にどのような影響を与えるのか、といった点については明らかになっていないため、今後さらなる検討が必要と思われる。

³ 彼らはさらに生産段階別に総貿易を分類し、マレーシア、タイでは2000年代以降生産ステージ間の高度化が停滞していることを指摘した。その要因として、2000年代の資源ブームの結果、資源集約型産業のシェアが拡大して部品・資本財産業のシェアが縮小したと説明している。マレーシアにおける2012年の急激なEXPYの落ち込みも、一時的な資源集約型産業のシェア拡大による影響が考えられる。

ましいだろう。

以上のことから、中国・韓国の北東アジア2カ国とマレーシア・タイの東南アジア2カ国の間には輸出構造の高度化に明確な差があり、かつ韓国の輸出構造は日本に近づく一方で、マレーシア・タイでは輸出の構造の高度化は進んでいないように見える。そして、この結果はPRODYの計算方法に依存しない。ただし、この結論はあくまでも貿易相手国を対世界とした場合であり、本研究では貿易相手国別にEXPYを計算していることから、相手国別のEXPYについても今後詳細な検討を重ねる予定である。同時に、HSコード6桁レベルの品目を生産段階別・相手国別に集計してEXPYとPRODYを計算することも試みたい。

さらに、そもそもEXPYが輸出構造の高度さを正確に示しているのか、といった点は再考すべき論点である。熊谷らは中国や韓国の輸出構造は高度化しており、雁行形態論で想定される産業構造の高度化に沿ったものと結論づけているが、(4)式でPRODYを計算すればさらに指数の値は小さくなると考えられるため、熊谷らの結論は大きく変わる可能性が高い。よって、マレーシア・タイが中所得国の罫から抜け出せず、経済成長が停滞している要因を(4)式のPRODYを用いて計算したEXPYが停滞しているからだとは結論付けることはできない。この点についてはさらなる精査が必要であろう。

3. おわりに

本稿では、輸出構造の高度化を示すEXPYを取り上げ、財別ではなく相手国別の指数を計算した。また、報告国・相手国ともに所得水準に応じて4つの分類にわけ、得られた指数をプロットした。その結果、Kumakura (2007) が指摘したように、先に対数をとったGDPを用いて計算した指数は、対数を取っていないGDPを用いて計算した指数の対数値よりも小さくなることが確認された。また、この上方バイアスは所得水準が低い国ほど大きい傾向が見受けられ、Kumakura (2007) の分析と整合的であった。一方で、中国や韓国の輸出

構造は高度化しており、雁行形態論で想定される産業構造の高度化に沿ったものであるかどうかはさらなる再考の余地があることを指摘する結果となった。

参考文献

<日本語文献>

熊谷聡、黒岩郁雄（2020）、東アジアにおける輸出構造の高度化—中所得国の畏へのインプリケーション、アジア経済, 61（2）、2–35.

<英語文献>

Hausmann, Ricardo, Jason Hwang, and Dani Rodrik (2007), “What you export matter”, *Journal of Economic Growth*, 12 (1) : 1–25.

Kumakura, Masanaga (2007), "What's So Special about China's Exports? A Comment", *China & World Economy*, 15 (5) : 18–37.

Rodrik, Dani (2006), "What's so special about China's exports? ", *China & World Economy*, 14 (5) : 1–19.

（ふくもと まゆみ 本学教授）

（たから ゆうき 本学専任講師）

図1 所得水準別のEXPY

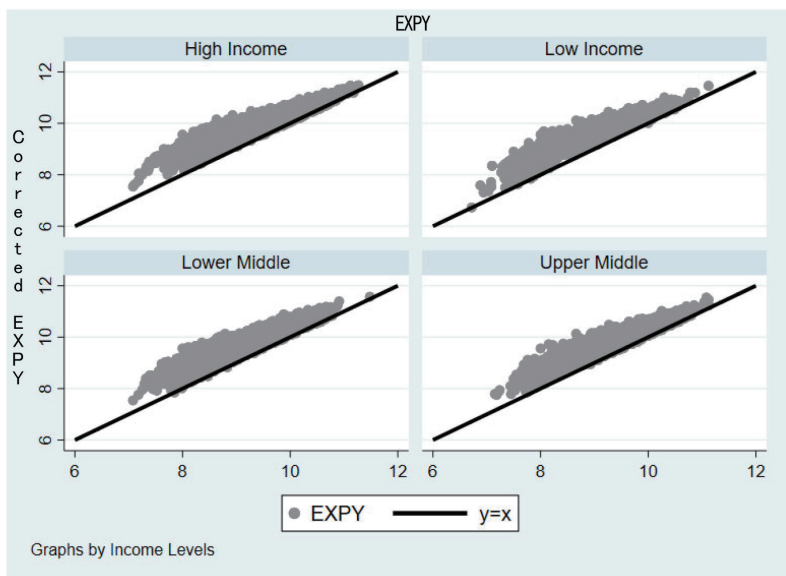


図2a 所得水準別のEXPY (全報告国・全貿易相手国)

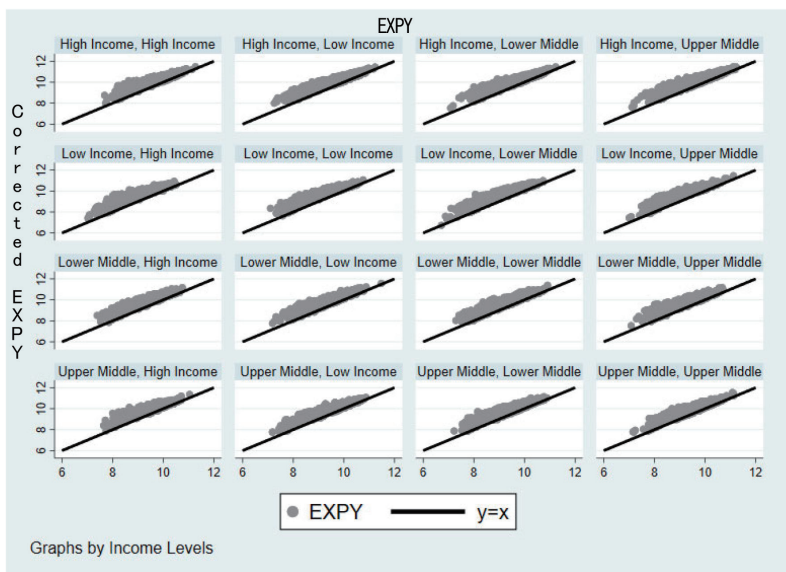


図2b 所得水準別のEXPY (報告国アジア・全貿易相手国)

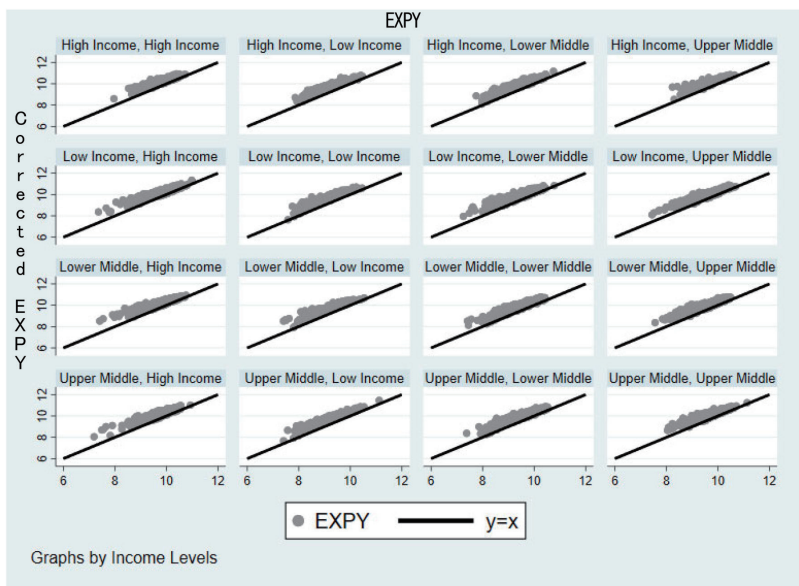


図3 アジア6カ国のEXPY (貿易相手国：対世界)

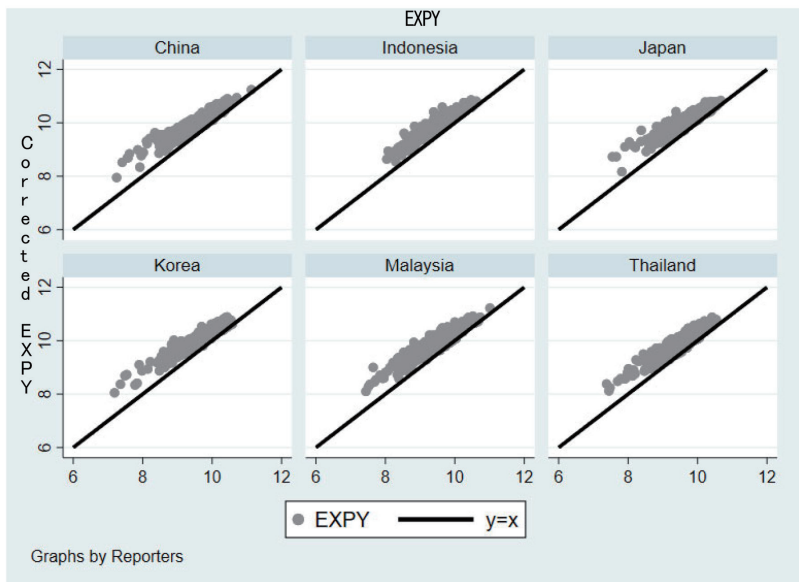


図4a アジア6カ国のEXPYの推移（貿易相手国：対世界）

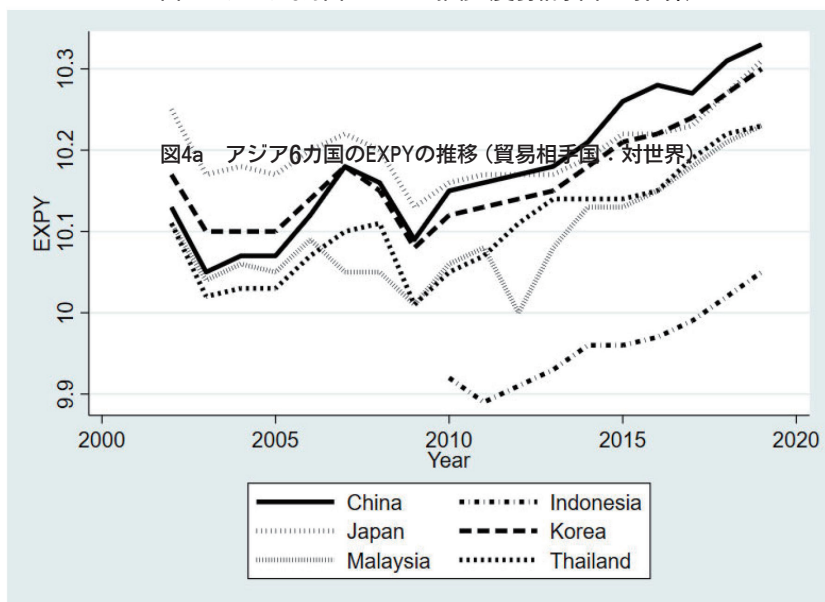


図4b アジア6カ国のEXPYの推移（貿易相手国：対世界）

