

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：34316

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25870922

研究課題名(和文) 偏向的技術進歩の計測

研究課題名(英文) Measurement of biased technical change

研究代表者

溝淵 英之 (Hideyuki, Mizobuchi)

龍谷大学・経済学部・講師

研究者番号：10516793

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,300,000円

研究成果の概要(和文)：技術進歩の既存の指標を拡張し、技術進歩が Hicks 中立的ではなく、特定の生産要素に偏向的な場合でも、正確に技術進歩を計測できる指標を開発した。さらに、この新たな指標は、Malmquist 指数と Hicks-Moorsteen 指数の幾何平均になっていることを示し、この二つの指数の違いが、技術進歩が偏向的であることに起因していることを明らかにした。

さらに、生産性データベースを作成して、世界の多くの国々の技術進歩を計測し、偏向的技術進歩を確認することができた。また、そのデータベースの一部を用いて、単位労働コストの要因分解を行い、賃金の効果をより正確に計測することができた。

研究成果の概要(英文)：I propose a new productivity index which is applicable to biased technical change. Since it coincides with the geometric mean of Malmquist and Hicks-Moorsteen productivity indexes, the difference between them, which has been long investigated by many researchers, turns to be attributed to biasness in technical change.

This index is applied to productivity database constructed from Penn World Table and World Bank's energy statistics. Biased technical changes have been observed in many countries over the world even early 1990's. Utilizing the same database, I decomposed changes in unit labour cost into technical change as well as factor input prices. It is documented that current wage effects are largely underestimated.

研究分野：経済統計学

キーワード：物価指数論 包絡分析法 偏向的技術進歩

1. 研究開始当初の背景

各国の経済成長率が異なる理由として、多くの研究が技術進歩の違いを挙げている。高度成長期の日本、IT 革命後のアメリカ、そして近年成長が著しい中国・インドなど、これらの国々の高い経済成長率の背景に、著しい技術進歩があったことが指摘している。成長会計や生産性分析の研究分野では、各国の経済成長率の違いがどの要素に起因するかという要因分析を行い、技術進歩がもたらす経済成長への影響を計測する研究が積み重ねられてきた。

技術進歩は、生産フロンティアのシフトとして捉えることができる。フロンティアが原点から比例的に拡大・縮小するというヒックス中立的技術進歩については、技術進歩の計測方法がすでに確立している。しかし、歴史上に観察される技術進歩は、必ずしもヒックス中立的とはいえない。なぜなら、ある特定の生産要素の生産性がより大きく上昇するような偏向的技術進歩が存在するためである。偏向的技術進歩の例として、1970 年代の日本で生じたエネルギー偏向的技術進歩や、1990 年代以降に先進諸国で特に顕著になったスキル偏向的技術進歩が挙げられる。しかし、既存の偏向的技術進歩の研究では、エネルギー偏向的やスキル偏向的など、特定の偏向的技術進歩をあらかじめ想定した上で、生産フロンティアの関数型については極めて強い仮定をおいている。そのため、既存研究の手法を用いても、「ある国の技術進歩はどの程度エネルギー偏向的でどの程度スキル偏向的なのか」という様々な種類の偏向的技術進歩を考慮した、包括的な計測ができないという問題があった。

2. 研究の目的

本研究では、生産フロンティアの形状について先験的な仮定を極力排し、あらゆる種類の偏向的技術進歩を考慮に入れた計測方法を考案する。この方法により、様々な技術進歩を包括的に捉えることが可能となる。この研究目的を達成するために、ヒックス中立的技術進歩の研究で用いられている 2 つの計測方法（物価指数論と包絡分析法）を、偏向的技術進歩がある場合にも応用可能できるように改良することが研究の大きな目標である。その際、労働生産性をはじめとする個別の生産要素の生産性についての研究が参考になることが予想される。より具体的には、本研究で明らかにすべきことは次の 3 つにまとめられる。

- (1) 技術進歩の偏向度の計測：各生産要素の生産性の変化率を計測する方法の開発
- (2) 技術進歩の要因分解：(1)の結果を

集計して、経済全体の技術進歩率を計算する方法の開発

- (3) データへの応用：(1)(2)の手法をデータに応用し、実際に各国の技術進歩の偏向度を計測することである。(1)(2)で開発した手法を、実際のデータに応用し、1970 年以降の各国の技術進歩の特徴を捉える。経済全体への貢献が高かったのはどのタイプの偏向的技術進歩だったのか、そしてそれは時代と国によりどう異なるのかが、明らかになるだろう。

なお本研究では、なぜ偏向的技術進歩が起きるのかというメカニズムは問わず、どのような種類の偏向的技術進歩が起きているのかを把握するという、計測の問題に集中する。

3. 研究の方法

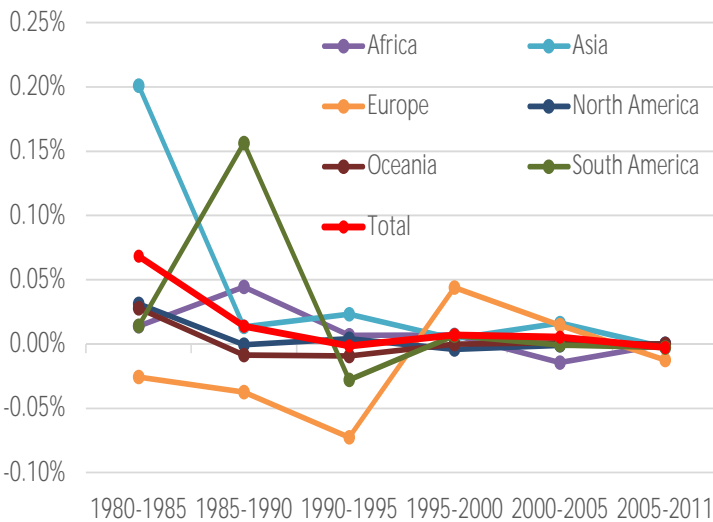
ヒックス中立的技術進歩の研究では、フロンティア間の距離をある一定方向に、原点から対角線方向に測ることで、技術進歩の程度を捉える。しかし偏向的技術進歩の場合には、どの方向を採用するかにより、フロンティア間の距離が変わってしまう。そこで本研究では、フロンティア間の距離を複数の方向に計測することで、より正確に技術進歩を計測した。また、ヒックス中立的技術進歩の計測方法として代表的な 2 つの手法（物価指数論、包絡分析法）をとり挙げた。なお、本研究で用いるデータベースの構築のために Penn World Table や世界銀行の World Development Indicators 等の国際データベースを用いた。

4. 研究成果

本研究の成果は以下のようにまとめられる。

- (1) 生産フロンティア間の距離を複数方向に計測した新しい生産性指数を新たに考案した。収穫一定の場合には、その指数は、既存の Malmquist 指数と Hicks-Moorsteen 指数との幾何平均になることが分かった。
- (2) (1)で考案した生産性指数を計算する方法を、包絡分析法と物価指数論の双方において考案した。さらに、偏向的技術進歩に関しても応用可能であるこれらの指数と、既存の生産性指数とを比較することで、技術進歩の偏向度を計測することができることを明らかにした。
- (3) データベースを作成し、(2)で考案した計算方法を応用して、実際に 1980 年以降の世界各国の技術進歩とその偏向度を計測した。図 1 から明らかのように、IT 技術の革新が進んだ 1995 年以前の技術進歩は

- 程度は小さかったが、偏向度が大きかったことを明らかにした。
- (4) 単位労働コストの変化は、賃金の変化率と労働生産性成長率との差として解釈される。(1)の方法を応用し、偏向的技術進歩の場合にも応用可能である、単位労働コストの変化に関する、より包括的な要因分解の方法を考案した。既存の要因分解との違いは、賃金の貢献分をより正確に計測できている点にある。賃金が増加した場合、資本により労働が代替され、その結果労働生産性が変化する。それゆえ、労働生産性の変化の一部は賃金に帰着されると考えられる。そのような、労働生産性の変化を通じた効果も含め、賃金の貢献分を包括的に計測できる特徴がある。
- (5) OECD 諸国のデータに、(4)の手法を応用し、1996年から2006年までの期間の先進諸国の単位労働コストの変化を要因分解した。一国全体、製造業、そしてエネルギー産業の3産業を対象として計算を行った。既存の方法を改善しより正確に賃金や生産性の効果を計り直した結果、図2からも明らかなように、単位労働コストの変化は、賃金の変化によ



り多くの部分が説明できることが分かり、これまでの要因分解では、賃金の貢献分が過小評価され、労働生産性の貢献分が過大評価されていることが、明らかになった。とりわけ、一国全体を対象とした場合、単位労働コストの変化は、ほぼ賃金の貢献分とほぼ一致することを示すことができた。

図1：各国の技術進歩の偏向度（アフリカ・アジア・ヨーロッパ・北米・オセアニア・南アメリカ・世界全体）

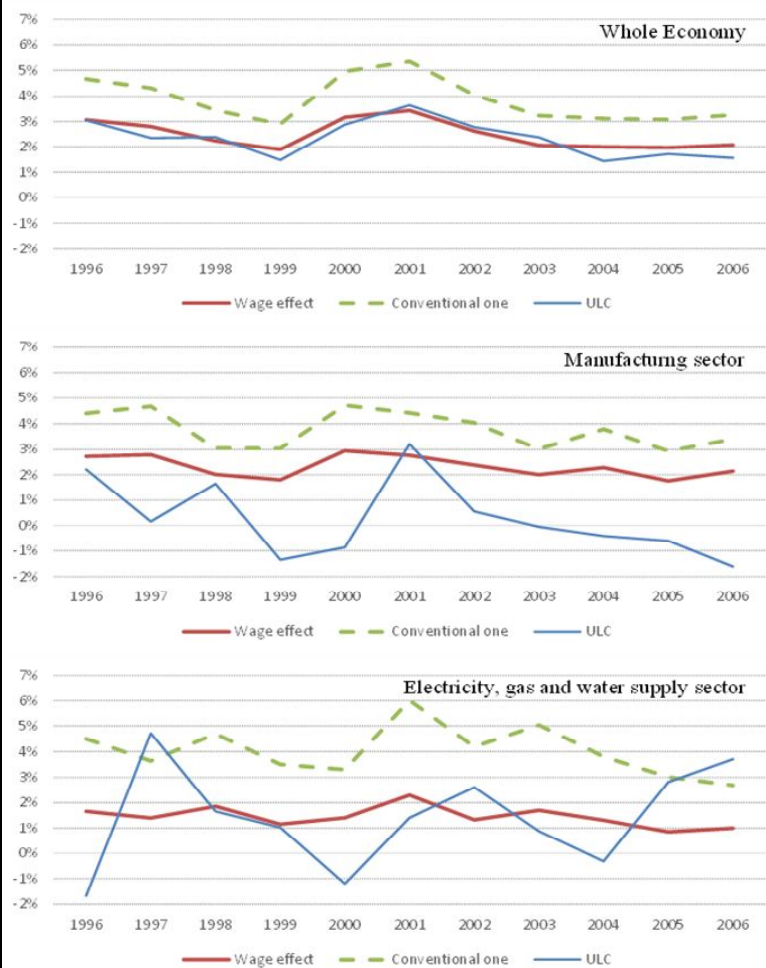


図2：単位労働コストの成長率の要因分解（一国全体・製造業・エネルギー産業）

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 2 件)

著者名：溝淵英之

論文標題：Measuring the Comprehensive Wage Effect in Changes in Unit Labour Cost
雑誌名：Discussion Paper Series, Faculty of Economics, Ryukoku University

査読：無

巻：15-2

発行年：2015

ページ数：19

著者名：溝淵英之

論文標題：Returns to Scale Effect in Labour Productivity Growth

雑誌名：Journal of Productivity Analysis

査読：有

巻：42

DOIコード：10.1007/s11123-014-0408-9

発行年：2014

ページ数：11

〔学会発表〕(計 1 件)

発表者：溝淵英之
発表標題：Multiple Directions for
Measuring Biased Technical Change
学会：Asia-Pacific Productivity
Conference
発表年月日：2014年6月18日
発表場所：ブリスベン（オーストラリア）

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者
溝淵英之 (Hideyuki Mizobuchi)
龍谷大学・経済学部・講師
研究者番号：10516793

(2)研究分担者
なし

(3)連携研究者
なし