

統合的持続可能な指標の計測：
地球環境データを補間した Inclusive Wealth Index
Measurement of Sustainable index

○楊珏*・佐藤真行**・馬奈木俊介*
Jue Yang, Masayuki Sato, Shunsuke Managi

1. はじめに

気候変動、生態系の破壊等地球環境問題の深刻化により、有限な資源環境の下でどのような持続可能な社会像を描いていくのかは国際社会にとって喫緊な課題である。そこで、従来の発展パターンを是非する持続可能な発展の測定手段の開発が必要と認識され、国連や世銀によって多数の指標体系が提唱されてきた。特に近年では人的資本、自然資本、健康資本などを加える資本アプローチが主流となり、Inclusive Wealth IndexやBetter Life Initiativeなどの指標が開発されている。しかし、その多くはデータの欠損によって、一部の国の状況しか把握できてない。また、今後環境資源制約の中、全要素生産性（Total Factor Productivity, TFP）の改善による経済成長の維持は大変重要な課題である。したがって、本研究では、適切な欠損値補完方法を用いて各国の社会経済、環境資源情報を補間し、「包括的な豊かさに関する報告書（IWR, 2012）」やArrow(2012)の持続可能な指標作り方を参考に人的資本、生産資本、自然資本を算出する。そして、各国の全要素生産性を推定し、その結果に基づき各国の発展パターンを把握し、国際合意の成立への政策提言を行う。

2. 分析方法

本研究ではまず包括的な豊かさ指標（Inclusive Wealth Index）算出のための変数を多重補完法（Multiple Imputation）による補間を行う。これまでの環境会計では Mean Imputation や Hot Deck といった代入法が使われているが、単一値による補間のためバイアスが生じる可能性があり（Little and Rubin, 2002）、本研究では欠損値の非確実性を考慮する最新の MVN 多重補完法（EM & Bootstrapping Algorithm-based Multiple Imputation）を用い、190カ国を対象に社会経済・環境資源変数を補間する。データベースの作成に世銀の世界開発指標（WDI）、Penn World Table7.0などを利用する。次に、補間したデータベースを用い、IWR(2012)および Arrow(2012)の推定法を参考し、各国の Genuine Savings (GS) を算出する。さらに、GS をアウトプット、資本ストック従来の全要素生産性の推定を行い、それぞれの資本が経済成長に反映される度合いを分析する。

* 東北大学環境科学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-20 TEL&FAX022-795-3217 E-mail:
yang.jtohoku@gmail.com

** 神戸大学人間発達環境学研究科

3. 分析結果

まず、190カ国を対象に、1980年から2010年の間に人的資本、生産資本、自然資本などを多重補完法で欠損値の推定を行った。推定結果に基づき Genuine Savings (GS) を算出し、従来の GDP と比較した (図 1)。高所得国、中所得国、低所得国の GS と GDP の相関が有意に異なる。たとえば、高所得国である日本やアメリカの場合、GS と GDP の相関がやや見られるが、中国ほど高くない。中所得国に移行しつつ中国の GS は GDP とともに高く、経済成

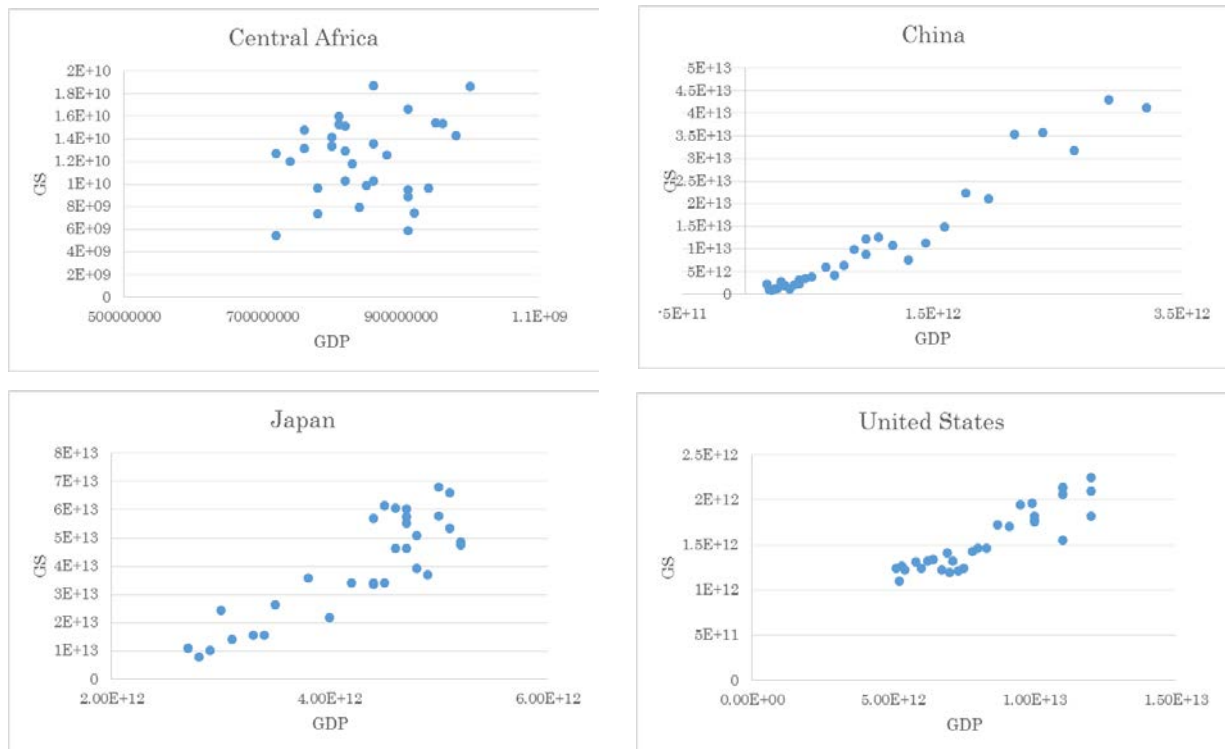


図 1 GS と GDP の相関関係

長がもたらす人的資本の増加などが考えられる。しかし、低所得国の中央アフリカ共和国の場合、GDP と GS の強い相関が見られない。

次に、30年間平均の全要素生産性の変化率をランキングにした結果、日本、メキシコ、シンガポール、アメリカ、ドイツがトップ5を占めた。また、データの補間によって中国やインドなどの他の途上国の詳細な分析も可能になった。

Reference

Sato, M., Tanaka, K. and Managi, S. (2012) How does total factor productivity contribute to sustainable development? Working paper, Tohoku University.