

国家間の所得格差の決定要因の実証分析

鈴木孝弘 田辺和俊¹⁾

- 1 はじめに
- 2 データと方法
- 3 結果と考察
- 4 結論

1 はじめに

近年、国家間の所得格差が世界的な関心を集めている（Diamond [1997]、Sachs [2005]、Allen [2011]、Acemoglu and Robinson [2012]）。その背景には、市場原理主導のグローバル経済の進行による所得格差の拡大があるとされる。2014年1月、世界経済フォーラムは、2014年に世界が直面する最大のリスクは所得格差の悪化であると指摘し、各種のグローバルリスクの中で今後10年間に起こる可能性が最大であり、重大な損害をもたらす原因になると警告した。現在では世界人口の2%の富裕層が世界の富の半分を占有している一方、50%の貧困層は1日2.5ドル以下で生活している。世界の最富裕国と最貧国の所得格差は1820年には3：1であったが、1960年には70：1に、2012年には260：1に拡大している。

国家間の所得格差の原因についてはこれまで多くの理論的研究が行われ、「地理説」「文化説」「無知説」「制度説」等の仮説が提案されている（Acemoglu and Robinson [2008a, 2012]）。「地理説」は、各国の地理、環境、資源、災害、疫病等の自然条件が所得格差を生じるとする説である。「文化説」は、所得格差の原因をその国の文化、宗教、倫理、価値観によるとするものである。「無知説」は、途上国の貧困原因を為政者の経済政策に関する無知・偏見によるとする仮説である。「制度説」は、繁栄と貧困を分けるのは政治・経済制度であり、しかも、国家に繁栄をもたらす経済制度よりは、政治制度がより根本的な役割を果たすとする（Acemoglu and Robinson [2008a, 2012]）。

しかし、国家間の所得格差の原因に関しては、これらの仮説で取り上げられていない多数の要因が関係するとの研究もある（Sachs [2005]、Allen [2011]）。そこで、国家間の所得格差の原因を

1) 現代社会総合研究所

解明し、既往の仮説を検証するために、統計データを用いた実証的研究が行われてきた（Durlauf et al. [2004]、Auer [2013]）。そのうち、所得格差を表す指標を目的変数、所得格差の原因と考えられる幾つかの指標を説明変数として重回帰分析を行う方法が数多く適用されてきた（Easterly and Kraay [2000]、Acemoglu et al. [2001, 2002a, 2002b, 2005a, 2005b, 2005c, 2008b]、Gallup and Sachs [2001]、Easterly and Levine [2003]、Redding and Venables [2004]、Olsson and Hibbs Jr. [2005]、Marie et al. [2008]、Bjørnskov and Méon [2013]）。本稿では、所得格差を表す指標としてGpC（国民1人当りのGDP）を取り上げ、重回帰分析により求まる決定要因に基づいて国家間所得格差の仮説を検証する。

しかし、各国のGpCの重回帰分析から所得格差の決定要因を探索した先行論文をレビューすると、以下の問題点が見出される。第一は、これまでは地理、文化、経済、政治等の個別分野別に比較的少数の説明変数を選定して解析した研究がほとんどである点である。Durlauf et al. [2004]によれば、先行研究で用いられた説明変数は100種以上あり、しかも、これら多種多様な要因が所得格差に対して相互に関連し合って寄与している（Kaasa [2005]）。したがって、所得格差に関する既往仮説を検証するためには、想定しうるできるだけ数多くの説明変数を用いて解析し、その中から決定要因を探索し、得られた決定要因全体の中で個々の要因が所得格差に対してどの程度の影響を与えているかを明らかにすることが重要となる。しかし、既往の多くの研究は限定的分野の少数の説明変数を用いて解析しているため、既往仮説に関して得られている結論には疑問の余地がある。

第二の問題点は、OECD加盟の先進国群、あるいはアフリカの途上国群のように、少数の国家群に限定して解析した研究がほとんどであり、途上国・先進国を含む多数国を一括して解析した研究がきわめて少ないことである。国家間の所得格差の既往仮説を検証するためには、途上国から先進国に至る多数国を一括解析し、国家の発展段階によらない共通的な決定要因を探索することが重要である。

第三の問題点は、先行研究では解析手法としてほとんどOLS（Ordinary Least Squares）等の線形回帰分析が用いられていることである。しかし、Kuznetzの逆U字仮説が示唆するように、一般にGpC等の所得指標との間に線形関係が認められない説明変数が多い。そのため、先行研究では、得られた回帰モデルが各国のGpCを十分に再現できず、所得格差の決定要因の信頼性が低い。

以上を総括すると、先行研究では解析の対象と手法の不十分のために多くの課題があり、仮説の検証が十分になされたとは言い難い。そこで本稿では、途上国から先進国に至る多数国のGpCについて、多分野の多数の説明変数を用いて非線形回帰分析手法により一括解析し、決定要因を探索し、さらにそれらの相対的重要度を推定することにより、既往の仮説を検証する実証的分析を試みた。筆者らの知りうる限り、国家間所得格差の決定要因分析に関してこのような大規模なデータ解析を行った先行研究は見当たらない。

2 データと方法

2-1 目的変数および説明変数のデータ

目的変数のGpCは、176カ国について世界銀行(WB)、国連(UN)等のホームページから最新データを入手した。この176カ国のGpCは、最貧国のCongo, Dem. Rep.から最富裕国のQatarまで250倍近い大きな違いがあり、また、先進40カ国と途上136カ国に分けられ、さらに世界中の各地域の国が含まれる。したがって、この176カ国のGpCの解析から得られる決定要因は一般性が高く、国家間の所得格差に関する既往仮説の十分な検証が可能になると期待できる。

一方、説明変数には所得格差の原因と考えられるものを選定する必要があるが、貧富には多数の要因が相互に関連し合っている(Kaasa [2005])ため、所得格差の原因の特定は難しい。そこで、多くの先行論文等において説明変数として検討されていること、既往仮説との関連が深いこと、多数の国についてデータが入手可能であること等の理由から、表1に示す50種の指標を採用し、それらの最新データを用いた。

先行研究では、資本、収支、貿易、教育費、医療費等の経済指標を用いた論文が多い。これらの経済指標は、元来、GpCとの相関がきわめて高いため、説明変数に用いると回帰決定係数が高くなり、統計的には有意な結果が得られる。しかし、これらの経済指標は所得格差の原因と特定できるかという問題があるため、本稿では説明変数に採用しなかった。また、各国の地域特性を表わすダミー変数を採用している論文が多い(Easterly and Kraay [2000]、Acemoglu et al. [2001]、Brock and Durlauf [2001]、Bjørnskov and Méon [2013])が、このようなダミー変数を用いると見かけ上、回帰決定係数が高くなるが、モデルの理論的意味づけが曖昧になる。本稿では、世界各国の所得格差を共通に説明する決定要因を探索すべきと考え、ダミー変数は採用しなかった。

これら50種の説明変数を既往仮説のどれに該当させるかについては明確に判断できるものばかりではないが、既往論文等を参考に表1のように分類した。説明変数50種のすべてについて、GpCとの関係に関する理論的根拠を詳細に記述する紙面はないので、詳細はDurlauf et al. [2004]に譲り、ここでは本稿での選定理由を該当仮説別に簡潔に記す。

地理説関係では、緯度・気温・雨量・森林・水源・灌漑・穀物・食料・農業従事者・災害の各指標は緯度・農業関連仮説に関連する指標であり、海岸線は沿岸国では貿易港の設置が経済進展をもたらすとの説に関連する指標であり、面積・可住地・石油・天然ガス・石炭・鉄鉱の各指標は経済発展の可能性を示す指標であり、エイズとマラリアは熱帯病要因仮説に関連する指標である。

文化説関係では、人口・人口増加率・出生率・死亡率・人口密度・都市人口率の各指標は文化水準の向上には人口密度の高さが必要とする説に関連する指標であり、労働力率・失業率・女性労働率・キリスト教はMax Weberの宗教倫理仮説を検証するための指標であり、リテラシ・就学年数・

表1 目的変数 (GpC), 説明変数50種の定義と単位, 主な記述統計量, 該当仮説, およびデータ源

変数	定義と単位	該当仮説	主なデータ源
GpC	1人当たりのGDP (10 ³ \$)		WB, UN
緯度	国全体の平均緯度 (絶対値)	地理説	WB
気温	国全体の年平均気温 (°C)	地理説	CIA
雨量	1人当たりの年平均雨量 (10 ³ mm)	地理説	WB
海岸線	1人当たりの海岸線距離 (m)	地理説	WB
面積	国土面積 (10 ⁶ km ²)	地理説	CIA
森林	1人当たりの森林面積 (10 ³ m ²)	地理説	WB, UN
可住地	1人当たりの可住地面積 (10 ³ m ²)	地理説	CIA
水源	1人当たりの取水量 (10 ³ m ³)	地理説	WB, UN
灌漑	1人当たりの灌漑地面積 (10 ³ m ²)	地理説	WB, UN
穀物	穀物収量 (ton/ha)	地理説	WB
食料	食料自給率 (%)	地理説	UN
農業従事者	労働人口における農業従事者の比率 (%)	地理説	WB
石油	1人当たりの石油生産量 (10 ³ bbl/day)	地理説	CIA
天然ガス	1人当たりの天然ガス生産量 (10 ³ m ³)	地理説	CIA
石炭	1人当たりの石炭生産量 (ton)	地理説	EIA
鉄鉱	1人当たりの鉄鉱生産量 (ton)	地理説	USGS
エイズ	15歳以上人口におけるエイズ感染率 (%)	地理説	WB, UN
マラリア	10万人当たりのマラリア死者数	地理説	WB, UN
災害	World Risk Index	地理説	UN
人口	人口 (100万人)	文化説	WB, UN
人口増加率	人口の年間増加率	文化説	WB, UN
出生率	1,000人当たりの年間出生数	文化説	WB
死亡率	1,000人当たりの年間死亡者数	文化説	WB, UN
人口密度	単位面積当たりの人口 (人/km ²)	文化説	WB, UN
都市人口率	都市域に居住する人口の比率 (%)	文化説	WB, UN
リテラシ	15歳以上人口における識字率 (%)	文化説	Eutimes
就学年数	初等教育から高等教育までの平均就学年数	文化説	WB, UN
大学進学率	大学入学者数の対入学相当年齢人口比率 (%)	文化説	WB, UN
キリスト教	キリスト教信者の比率 (%)	文化説	PRC
税率	税収の対GDP比率 (%)	制度説	WB
インフレ率	消費者物価の上昇率 (%)	制度説	WB
銀行金利	市中銀行プライムレート	制度説	CIA
労働力率	15歳以上人口に対する労働人口比率 (%)	文化説	WB, UN
失業率	失業者数の対労働力人口比率 (%)	文化説	WB, UN
女性労働率	女性雇用の対人口比率 (%)	文化説	WB
WGI/V	Voice and Accountability	制度説	WB
WGI/P	Political Stability & Absence of Violence/Terrorism	制度説	WB
WGI/G	Government Effectiveness	制度説	WB
WGI/RQ	Regulatory Quality	制度説	WB
WGI/RL	Rule of Law	制度説	WB
WGI/C	Control of Corruption	制度説	WB
CIFP/D	Democratic Participation	制度説	CIFP
CIFP/HR	Human Rights	制度説	CIFP
CIFP/GE	Government and Economic Efficiency	制度説	CIFP
CIFP/F	Fragility Index	制度説	CIFP
CIFP/A	Authority	制度説	CIFP
CIFP/L	Legitimacy	制度説	CIFP
CIFP/C	Capacity	制度説	CIFP
CIFP/S	Security and Crime	制度説	CIFP
CIFP/HD	Human Development	制度説	CIFP

大学進学率は教育水準を示す指標である。

制度説関係では、税率・インフレ率・銀行金利は経済の自由度に関連する指標である。WGI (Worldwide Governance Indicators) の6指標はすべて政治制度を示す指標である。CIFP (Country Indicators for Foreign Policy) の指標は政治制度と経済制度を示す指標である。

目的変数がGpCであるため、説明変数も国民1人当たりの数値が算出できるものはその数値を用いた。また、表2のように、目的変数GpC、および説明変数の中の雨量、海岸線、面積、森林、可住地、水源、灌漑、穀物、食料、石油、天然ガス、石炭、鉄鉱、エイズ、マラリア、災害、人口、人口増加率、人口密度、失業率、リテラシ、大学進学率、インフレ率、銀行金利の各指標については、国によって桁が違うほど数値が大きく異なり、176カ国全体での分布の偏りが大きいため、対数関数を用いて分布の偏りが少なくなるよう変換した。全変数について最小値が0、最大値が1となるよう正規化して解析に用いた。50種の説明変数の記述統計量と相互相関係数は紙面の関係から割愛する。

2-2 解析方法

本稿では、非線形回帰分析の一つの手法であるサポートベクターマシン (SVM) (Cristianini and Shaw-Taylor [2000]、小野田 [2007]、阿部 [2011]) を用いて多数国のGpCの決定要因の探索を試みた。この手法は、カーネルと呼ぶ非線形関数を用いて写像した後、線形解析を行うことにより高速処理が可能であり、また、最適解が一義的に求まり、局所解の問題がない。そのため、現時点では最も有効なデータ解析手法とされており、経済学・経営学等の様々な分野で用いられているが、国家間所得格差の要因分析に適用した研究は見当たらない。

SVMのソフトはLIBSVM ver. 3.11 (Chang and Lin [2015]) の回帰機能 (カーネル関数はRBF (ガウス関数)) を用いた。多数の説明変数の中から決定要因を探索するためには、SVMモデルの最適化と説明変数の最適化が必要である。前者については、LIBSVMの2種のパラメータ、 g (RBFカーネルの γ) と c (cost) の最適化が必要であり、交差検証法を用いて行った。説明変数の最適化については、一般に重回帰分析では、有効でない説明変数を追加すると過学習状態に陥り、学習データに対する誤差は減少するが、予測データに対する誤差は増大する。したがって、回帰モデルの予測性能を正確に評価する上でも、必要最小限の説明変数を抽出する変数選択が不可欠である。本研究では、迅速な変数選択法として感度分析を採用した。これは各説明変数について目的変数に対する感度を計算し、感度が最も低い説明変数を順次削除しながらモデルを最適化し、目的変数の平均二乗予測誤差 (RMSE) が最小となる説明変数の組み合わせを探索する手法である。そこで、交差検証法によるモデルの最適化と、感度分析による変数選択を組み合わせた以下の手順により決定要因の探索を行った。

- (1) 全データをランダムに10群に分割し、第1群を予測セット、その他の群をまとめて学習セットとする。
- (2) 全変数を用い、学習セットについてLIBSVMのパラメータ g と c をグリッドサーチして最適条件を探し、このモデルに予測セットのデータを入力してGpCの予測値を求める。
- (3) 第2群以下の各群を順次、予測セットとして以上の操作を繰り返し、全データのRMSEを算出する。
- (4) 次に、各変数の感度を求めるために、当該変数は実際の数値に設定し、その他の変数は全データでの平均値にそれぞれ設定したデータを予測セットとし、それを最適モデルに入力し、出力値を求める。
- (5) 当該変数の設定値を説明変数、出力値を目的変数とする単回帰分析を行い、回帰直線の傾きをその変数の感度とする。
- (6) 全説明変数の中で感度の絶対値が最小の変数を取り除き、以上の操作を繰り返し、全データのRMSEが最小になる説明変数の組み合わせを決定要因とする。

3 結果と考察

3-1 先行研究との比較

以上の方法により50種の説明変数の中から決定要因を探索した結果、8種の変数においてGpCの実測値と予測値のRMSEが最小になった。求めた8種の決定要因の内訳とその感度を表2に示す。得られた決定要因の相対的重要度について考察するために、決定要因 i の感度 S_i から (1) 式によりGpCに対する寄与率 C_i を計算した (表2)。

$$C_i(\%) = \frac{S_i^2}{\sum_{i=1}^8 S_i^2} \times 100 \quad (1)$$

表2 決定要因8種の感度、およびGpCへの寄与率 (%)

順位	決定要因	仮説	感度	寄与率(%)
1	石油	地理説	0.213	21.1
2	WGI/RQ	制度説	0.194	17.6
3	出生率	文化説	-0.191	17.0
4	農業従事者	地理説	-0.180	15.2
5	CIFP/GE	制度説	-0.146	10.0
6	CIFP/C	制度説	-0.133	8.3
7	WGI/RL	制度説	0.121	6.9
8	雨量	地理説	0.091	3.9

表2に示すように、第1に注目すべき点は、8種の決定要因の中で、WGI/RQ、CIFP/GE、CIFP/C、WGI/RLの「制度説」に対応する4種の要因が占め、これらの寄与率の合計が42.8%になることである。上記のように、WGI/RQ、WGI/RL、CIFP/Cは政治の安定度を、CIFP/GEは経済の自由度を示す指標であり、この結果は国家間所得格差には政治・経済制度が最重要であるとするAcemoglu and Robinson [2012]の仮説を支持する。しかし、次の「地理説」の寄与率40.2%とは大差はなく、彼らが主張するほど「制度説」の重要度は高くない。また、政治制度を示すWGI/RQ、WGI/RL、CIFP/Cの3指標の寄与率の合計32.8%に対し、経済体制を示すCIFP/GEの寄与率が10.0%にすぎないことは、所得格差には経済体制よりは政治制度の方がはるかに重要であることを示している。所得格差に関する先行研究の中でWGI指標を用いて解析した論文は多い(Chong and Gradstein [2007]、Bjørnskov and Méon [2013])。しかし、本稿のようにWGI指標を他分野の各種指標と一括して解析し、WGI指標の重要性を示した論文は見当たらない。また、CIFP指標を用いた論文はあるが(Ruddell and Urbin [2004])、やはりCIFP指標の重要性を示していない。

次に寄与率40.2%の「地理説」関連では、石油、農業従事者、雨量の3種が入った。石油生産量が決定要因1位になったことは、現在の富裕国の多くが原油産出地帯にあり、石油産出という地理的条件が所得格差に大きな影響を与えていることを示す。しかし、産油国は176カ国中125カ国しかなく、その生産量(1人当たり)もきわめて大きな差がある。そのため、176カ国全体についてのGpCとの相関係数は高くないが、感度1位で決定要因になったことは注目に値する。

所得格差に関する先行研究の中で、石油産出量を説明変数に用いて解析した論文は多い(Easterly and Kraay [2000]、Gallup and Sachs [2001]、Miguel et al. [2004]、Redding and Venables [2004]、Marie et al. [2008]、Bolt and Bezemer [2009]、Klomp and de Haan [2009]、Blanco and Grier [2012])。しかし、いずれの論文も用いた説明変数は限定的であり、本稿のように石油産出量を他分野の各種指標と一括して解析し、所得格差に及ぼすその重要性を示した論文は見当たらない。

決定要因4位の農業従事者について、Diamond [1997]の緯度・農業関連仮説を検証してみると、その感度は負符号であり、農業従事者比率の高い国ほどGpCが低いことになる。この結果は、アフリカ圏等の途上国は農業依存度が高いことに対応しているが、現在、米国、オーストラリア、カナダ、フランス等の農業大国といわれる国はGpCが高い先進国であるという事実と一見矛盾しているように見える。しかし、この矛盾は表3に示す農業関連指標の順位で説明できる。すなわち、これら4カ国はいずれも食料自給率が100%を越え、食料輸出額の大きい農業大国であるが、農業従事者の比率はきわめて低い。しかし、機械化農業により農業従事者1人当たりの生産性が高く、これがGpCを押し上げていると推定される。

所得格差に関する先行研究の中で、農業従事者あるいは農地等の農業関連指標を説明変数に用いて解析した論文は多い(Ahituv [2001]、Redding and Venables [2004]、Bezemer and Headey [2008]、

表3 農業大国4カ国の農業関連指標の176カ国中での順位

	GpC	食料自給率	農業従事者比率	農業従事者1人当たりの生産性
米国	7	14	172	7
オーストラリア	10	1	156	11
カナダ	11	8	164	6
フランス	23	6	154	5

Klomp and de Haan [2009]、Blanco [2010]、Blanco and Grier [2012]、Brückner [2012])。しかし、本稿のように農業関連指標を他分野の各種指標と一括して解析し、所得格差に及ぼすその重要性を示した論文は見当たらない。

緯度・農業関連仮説に関連する指標としては、雨量が寄与率3.9%と低いが、決定要因8位に入った。これはアフリカ圏等の途上国は農業への依存度が高く、雨量がGpCに与える影響が高いことを示唆している。所得格差に関する先行研究の中で、雨量を説明変数に用いて解析した論文は多い(Miguel et al. [2004]、Miguel and Satyanath [2010]、Arezki and Brückner [2012]、Brückner [2012]、Auer [2013]、Brückner and Gradstein [2013])。しかし、本稿のように雨量を他分野の各種指標と一括して解析し、所得格差に及ぼすその重要性を示した論文は見当たらない。

緯度・農業関連仮説に関連するその他の指標としては、緯度、気温、取水量、灌漑地面積、穀物収量もGpCに影響すると考えられ、説明変数に採用して解析したが、感度は緯度が50位、気温42位、取水量31位、灌漑地面積25位、穀物収量17位ときわめて低く、いずれも決定要因とはならなかった。また、エイズ(感度33位)とマラリア(40位)も決定要因とはならず、Sachs [2005]の熱帯病要因仮説を支持しない。これらの感染症に係わる指標を用いて解析した先行研究は多い(Acemoglu et al. [2001]、Gallup and Sachs [2001]、Sachs [2003]、Redding and Venables [2004]、Knowles and Weatherston [2006]、Bolt and Bezemer [2009]、Auer [2013])。しかし、他分野の各種指標と一括して解析し、所得格差に及ぼす重要性を示した論文は見当たらない。さらに、気候変動が内乱惹起の要因になるとする論文(Hsiang et al. [2011])を基に、各国の災害リスクを示す指標World Risk Indexを説明変数に用いたが、感度9位で決定要因にはならなかった。

しかし、感度4位の農業従事者と8位の雨量の寄与率を合計すると19%になり、さらに1位の石油を加えると40%にも達する。この結果は、産業革命以前の世界では地理的条件が農業生産に重大に影響し、それが当時の国家間所得格差の原因になったが、現代では産業構造の変化によって、工業やサービス業の方がマクロ経済における寄与が大きく、「地理説」の影響はきわめて低いというAcemoglu and Robinson [2012]の主張と一致しない。彼らの論文(Acemoglu et al. [2001, 2002a, 2005a])は限定的な少数の説明変数を用いて分野別の解析を行っており、多分野の多数の変数を一括解析していない。また、彼らは大陸別のダミー変数を説明変数に用いているにもかかわらず、得

られた決定係数は0.3~0.7程度と低い。したがって、国家間の所得格差は「制度説」で大半説明できるといふ彼らの結論には疑問の余地があることが分かった。

「文化説」関連の決定要因は出生率のみで、その寄与率は17%にすぎず、「文化説」要因の影響は小さいといえる。途上国は出生率が高い国が多いことはよく知られている。所得格差に関する先行研究の中で、出生率を説明変数に用いて解析した論文はある（Barro [1996, 2000]、Ahituv [2001]）。しかし、本稿のように出生率を他分野の各種指標と一括して解析し、所得格差に及ぼすその重要性を示した論文は見当たらない。Sachs [2005] は貧困原因の中で特に出生率の影響が大きイとしているが、多変量解析を行っていない。また、Max Weber [1904] の宗教仮説を検証するために、プロテスタント信者比率の代わりにキリスト教信者比率のデータを用いて検証したが、感度は24位で決定要因とならず、宗教仮説を支持する結果ではない。キリスト教等の宗教信者比率を用いた論文も多い（Barro [1996]、Ahituv [2001]、Brock and Durlauf [2001]、Gallup and Sachs [2001]、Gradstein et al. [2001]、Easterly and Levine [2003]、Miguel et al. [2004]、Knowles and Weatherston [2006]、Marie et al. [2008]、Gundlach and Paldam [2009]、Paldam and Gundlach [2012]、Dalgaard and Olsson [2013]）。しかし、宗教信者率を多数の説明変数とともに解析し、宗教仮説の成立を支持する結果を得た論文はない。Acemoglu et al. [2001, 2005] は宗教や文化に関する指標を用いて解析したが、文化説を支持する結果は得られなかったとしている。

本研究では政治経済制度と地理的条件がほぼ同程度に国家間の所得格差に影響することが明らかになったが、最後に、国家間の所得格差に関する「制度説」と「地理説」の論争について触れておきたい。Acemoglu et al. は一連の研究（Acemoglu et al. [2001, 2002a, 2002b, 2005a, 2005b, 2005c, 2008b]）を通して、国家間の所得格差には政治経済制度が最大要因であるとする「制度説」を提唱し、これを支持する他の著者による論文も多い（Knowles and Weatherston [2006]、Chong and Gradstein [2007]、Marie et al. [2008]、Bolt and Bezemer [2009]、Klomp and de Haan [2009]、Amendola et al. [2013]、Bjørnskov and Méon [2013]）。これに対して、「地理説」が重要と主張する論文もある（Easterly and Levine [2003]、Sachs [2003]、Redding and Venables [2004]、Olsson and Hibbs Jr. [2005]、Auer [2013]）。また、政治経済制度だけでなく、人間資本等が重要だとする「文化説」を支持する論文もあり（Glaeser et al. [2004]）、現在までのところ、国家間の所得格差の原因については決着がついていない。本稿では「制度説」「地理説」「文化説」に関連する説明変数を同時に用いて解析し、「制度説」と「地理説」の並立を示す結果を得たが、先行研究でこのような結果を得たものは見当たらない。

4 結 論

国家間の所得格差に関する既往の仮説を検証するために、176カ国のGpCについて、50種の説明

変数を一括して用い、非線形回帰分析手法サポートベクターマシン (SVM) により解析し、感度分析を用いて決定要因を探索した。その結果、8種の要因で176カ国のGpCを精度よく再現でき、本稿の決定要因探索法の有効性を実証した。8種の決定要因のGpCに対する寄与率は「制度説」に関連する4要因が43%を占めたが、「地理説」関連の3要因が40%となり、地理的条件も政治・経済制度と同程度に大きな影響を与えていることを明らかにした。

しかし、GpCに対する影響度が「制度説」43%、「地理説」40%、「文化説」17%という本稿の結果は、「制度説」を最重要とするAcemogluらの結果とは異なり、さらなる検証が必要である。そのためには、より多くの国についてより多くの説明変数を用いた解析が必要であろう。また、国家間の所得格差に関係ある指標としては、GpC以外に資産や経済成長率等があるため、それらを目的変数とした解析を行い、国家間の所得格差に関する既往仮説を総合的に検証する必要がある。

本稿では既往の仮説を検証すべく、多数の説明変数を一括解析し、決定要因を探索する実証分析を目的としたため、求めた決定要因とGpCとの関係性については、理論的背景を中心に考察する必要がある。今回のように、多数の要因が原因・結果として複雑に絡み合った場合に有効と思われる手法として、共分散構造分析手法を用いた因果構造モデルの解析がある（豊田・前田・柳井 [1992]、加納 [2002]）。しかし、現時点では共分散構造解析は線形モデルに限られており、非線形回帰手法の導入が待たれる。このような因果構造の解明に基づく国家間の所得格差の決定要因の分析は本研究の結果の展開として重要なテーマである。これらの点については今後の検討課題としたいと考えている。

参考文献

- Acemoglu, D., S. Johnson and J. A. Robinson [2001], "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation," *American Economic Review*, Vol.91, pp.1369-1401.
- Acemoglu, D. and J. Ventura [2002a], "The World Income Distribution," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.117, pp.659-694.
- Acemoglu, D., S. Johnson, and J. A. Robinson [2002b], "Reversal of Fortune: Geography and Institutions in the Making of the Modern World Income Distribution," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.117, pp.1231-1294.
- Acemoglu, D. [2005a], "Constitutions, Politics, and Economics: A Review Essay on Persson and Tabellini's The Economic Effects of Constitutions," *Journal of Economic Literature*, Vol.43, pp.1025-1048.
- Acemoglu, D. and S. Johnson [2005b], "Unbundling Institutions," *Journal of Political Economy*, Vol.113, pp.949-995.
- Acemoglu, D., S. Johnson, and J. Robinson [2005c], "The Rise of Europe: Atlantic Trade, Institutional Change, and Economic Growth," *American Economic Review*, Vol.95, pp.546-579.
- Acemoglu, D. and J. A. Robinson [2008a], "The Role of Institutions in Growth and Development," Commission on Growth and Development Working Paper, No. 10, pp.1-44.
- Acemoglu, D., S. Johnson, J. A. Robinson and P. Yared [2008b], "Income and Democracy," *American Economic Review*,

Vol.98, pp.808-842.

- Acemoglu, D. and J. A. Robinson [2012], *Why Nations Fail: The Origin of Power, Prosperity, and Poverty*, London: Profile Books (鬼澤忍訳 [2013]、『国家はなぜ衰退するのか、権力、繁栄、貧困の起源』、早川書房).
- Ahituv, A. [2001], "Be Fruitful or Multiply: On the Interplay between Fertility and Economic Development," *Journal of Population Economics*, Vol.14, pp.51-71.
- Allen, R. C. [2011]. *Global Economic History: A Very Short Introduction*, Oxford: Oxford University Press (グローバル経済史研究会訳 [2012]、『なぜ豊かな国と貧しい国が生まれたのか』、NTT).
- Amendola, A., J. Easaw, and A. Savoia [2013], "Inequality in Developing Economies: The Role of Institutional Development," *Public Choice*, Vol.155, pp.43-60.
- Arezki, R. and M. Brückner [2012], "Rainfall, Financial Development, and Remittances: Evidence from Sub-Saharan Africa," *Journal of International Economics*, Vol.87, pp.377-385.
- Auer, R. A. [2013], "Geography, Institutions, and the Making of Comparative Development," *Journal of Economic Growth*, Vol.18, pp.179-215.
- Barro, R. J. [1996], "Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study," NBER Working Paper, No. 569, pp.1-118.
- Barro, R. J. [2000], "Inequality and Growth in a Panel of Countries," *Journal of Economic Growth*, Vol.5, pp.5-32.
- Bezemer, D. and D. Headey [2008], "Agriculture, Development, and Urban Bias," *World Development*, Vol.36, pp.1342-1364.
- Bjørnskov, C. and P.-G. Méon [2013], "Is Trust the Missing Root of Institutions, Education, and Development?" *Public Choice*, Vol.157, pp.641-669.
- Blanco, L. [2010], "Life is Unfair in Latin America, But Does it Matter for Growth?" *World Development*, Vol.38, pp.393-404.
- Blanco, L. and R. Grier [2012], "Natural Resource Dependence and the Accumulation of Physical and Human Capital in Latin America," *Resources Policy*, Vol.37, pp.281-295.
- Bolt, J. and D. Bezemer [2009], "Understanding Long-Run African Growth: Colonial Institutions or Colonial Education?" *Journal of Development Studies*, Vol.45, pp.24-54.
- Brock, W. A. and S. N. Durlauf [2001], "Growth Empirics and Reality," *World Bank Economic Review*, Vol.15, pp.229-272.
- Bruckner, M. [2012], "Economic Growth, Size of the Agricultural Sector, and Urbanization in Africa," *Journal of Urban Economics*, Vol.71, pp.26-36.
- Brückner, M. and M. Gradstein [2013], "Exogenous Volatility and the Size of Government in Developing Countries," *Journal of Development Economics*, Vol.105, pp.254-266.
- Chang, C.-C. and C.-J. Lin [2015], "LIBSVM-A Library for Support Vector Machines," <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>.
- Chong, A. and M. Gradstein [2007], "Inequality and Institutions," *Review of Economics and Statistics*, Vol.89, pp.454-465.
- CIA, "United States Central Intelligence Agency Factbook," <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/rankorderguide.html>.
- CIFP, "Country Indicators for Foreign Policy," <http://www4.carleton.ca/cifp/>.
- Cristianini, N. and J. Shawe-Taylor [2000], *An Introduction to Support Vector Machines*, Cambridge: Cambridge University Press (大北剛訳 [2005]、『サポートベクターマシン入門』、共立出版).

- Dalgaard, C.-J. and O. Olsson [2013], "Why Are Rich Countries More Politically Cohesive?" *Scandinavian Journal of Economics*, Vol.115, pp.423-448.
- Diamond, J. [1997]. *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*, New York: W. W. Norton & Co. (倉骨彰訳 [2000]、『銃・病原菌・鉄 1万3000年にわたる人類史の謎』、草思社).
- Durlauf, S. N., P. A. Johnson, and J. R. W. Temple [2004], "Growth Econometrics," *Handbook of Economic Growth*, Vol.1A, pp.555-677.
- Easterly, W. and A. Kraay [2000], "Small States, Small Problems? Income, Growth, and Volatility in Small States," *World Development*, Vol.28, pp.2013-2027.
- Easterly, W. and R. Levine [2003], "Tropics, Germs, and Crops: How Endowments Influence Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, Vol.50, pp.3-39.
- EIA, "U. S. Energy Information Administration International Energy Statistics," <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=1&pid=7&aid=1>.
- Eutimes, "The European Union Times," <http://www.eutimes.net/2009/11/iq-by-country/>.
- Gallup, J. L. and J. D. Sachs [2001], "The Economic Burden of Malaria," *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Vol.64, pp.85-96.
- Glaeser, E. L., R. La Porta, F. Lopez-de-Silanes, and A. Shleifer [2004], "Do Institutions Cause Growth?" *Journal of Economic Growth*, Vol.9, pp.271-303.
- Gradstein, M., B. Milanovic, and Y. Ying [2001], "Democracy and Income Inequality: An Empirical Analysis," CESifo Working Paper Series, No.411, pp.1-45.
- Gundlach, E. and M. Paldam [2009], "A Farewell to Critical Junctures: Sorting out Long-run Causality of Income and Democracy," *European Journal of Political Economy*, Vol.25, pp.340-354.
- Hsiang, S. M., K. C. Meng, and M. A. Cane [2011], "Civil Conflicts Are Associated with the Global Climate," *Nature*, Vol.476, pp.438-441.
- Kaasa, A. [2005], "Factors of Income Inequality and Their Influence Mechanisms: A Theoretical Overview," University of Tartu, Faculty of Economics and Business Administration Working Paper Series, No.40, pp.1-48.
- Klomp, J. and J. de Haan [2009], "Political Institutions and Economic Volatility," *European Journal of Political Economy*, Vol.25, pp.311-326.
- Knowles, S. and C. Weatherston [2006], "Informal Institutions and Cross-Country Income Differences," University of Nottingham CREDIT Research Paper, No.06/06, pp.1-34.
- Marie, J. J. St., S. S. Stanton Jr., and S. Naghshpour [2008], "The Colonial Origins of Human Security: Economic, Geographic, and Institutional Determinants," *Politics and Policy*, Vol.36, pp.80-106.
- Miguel, E., S. Satyanath, and E. Sergenti [2004], "Economic Shocks and Civil Conflict: An Instrumental Variables Approach," *Journal of Political Economy*, Vol.112, pp.725-753.
- Miguel, E. and S. Satyanath [2010], "Understanding Transitory Rainfall Shocks, Economic Growth and Civil Conflict," NBER Working Paper Series, No. 16461, pp.1-15.
- Olsson, O. and D. A. Hibbs Jr. [2005], "Biogeography and Long-run Economic Development," *European Economic Review*, Vol.49, pp.909-938.
- Paldam, M. and E. Gundlach [2012], "The Democratic Transition: Short-run and Long-run Causality between Income and the Gastil Index," *European Journal of Development Research*, Vol.24, pp.144-168.

- PRC, "Pew Research Center's Forum on Religion & Public Life," <http://www.pewforum.org/>.
- Redding, S. and A. J. Venables [2004], "Economic Geography and International Inequality," *Journal of International Economics*, Vol.62, pp.53-82.
- Ruddell, R. and M. G. Urbin [2004], "Minority Threat and Punishment: A Cross-national Analysis," *Justice Quarterly*, Vol.21, pp.903-931.
- Sachs, J. D. [2005]. *The End of Poverty: How We Can Make It Happen in Our Lifetime*, London: Penguin Books (鈴木主税・野中邦子訳 [2006]、『貧困の終焉2025年までに世界を変える』、早川書房).
- UN, "United Nations Development Program Human Development Report," <http://hdr.undp.org/en/>.
- USGS, "U.S. Geological Survey," <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/myb.html>.
- WB, "World Bank World Development Indicators," <http://data.worldbank.org/indicator>.
- WGI, "Worldwide Governance Indicators," <http://data.worldbank.org/data-catalog/worldwide-governance-indicators>.
- 赤穂昭太郎 [2008]、『カーネル多変量解析 非線形データ解析の新しい展開』、岩波書店.
- 阿部重夫 [2011]、『パターン認識のためのサポートベクトルマシン入門』、森北出版.
- 小野田崇 [2007]、『サポートベクターマシン』、オーム社.
- 加納裕 [2001]、『II 構造方程式モデリング、因果推論、そして非正規性』、甘利俊一・竹内啓・竹村彰通・伊庭幸人編、『多変量解析の展開 隠れた構造と因果を推理する』、岩波書店.
- 豊田秀樹・前田忠彦・柳井晴夫 [1992]、『原因を探る統計学 共分散構造分析入門』、講談社.