

世界各国の貧富格差の要因分析 —非線形回帰分析による決定要因の探索—

鈴木 孝 弘

田 辺 和 俊*

要 旨

世界各国の貧富の格差の原因を実証的に解明するために、126カ国の資産の格差を表わすジニ係数について50種の説明変数を用いて非線形回帰分析を行い、決定要因の探索を試みた。126カ国のジニ係数を精度よく再現する17種の決定要因が求まり、それらについて算出した感度から各要因が資産の格差に与える影響度を考察した。その結果、世界各国の資産の格差には、所得の格差が最大の影響を与えていること、また、農業、教育、健康等、様々な要因が影響すること、しかし、所得税や相続税等の税対策は影響が見られないことを見出した。

Key Words：貧富格差 ジニ係数 要因分析 非線形回帰分析 感度分析

1 はじめに

これまで経済的格差といえば所得の格差に焦点が当たり、所得格差やそれに伴う貧困に関して、多くの経済学者が理論的および実証的研究を行い、所得格差解決の政策が議論されてきた。しかし、Piketty¹⁾は、過去200年以上の資産や所得のデータを分析し、今後、世界的に中産階級が消滅していくと予測し、格差問題の解決には、所得の格差以上に、富、資産等の貧富の格差が重大であり、その格差是正には、累進的な富裕税を世界規模で導入することが必要であると警鐘した。

貧富格差問題の解決には、格差の原因を解明することが先決であるが、貧富格差の実態とその原因に関する研究は十分に行われているとはいえない^{2,3)}。貧富格差の原因を実証的に解明するアプローチとして、貧富格差を表す指標を目的変数、そ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い、貧富格差の決定要因を探索する手法がある。所得格差や貧困率を目的変数

*本学現代社会総合研究所客員研究員

とする研究はこれまで非常に多く行われているのに対し、資産格差の決定要因を探索した研究はきわめて少数である^{4,12)}。しかも、それらの先行論文をレビューすると、幾つかの問題点が見出される。

第1は、1国の資産格差を解析した研究がほとんどであり、複数の国を同時に解析した研究は未だきわめて少ない^{4,7)}。しかし、1国の資産格差の解析から得られる決定要因は限定的であり、資産格差の原因に関する一般的な結論を得るためには、途上国から先進国までの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2の問題点は、これまでは説明変数の選定範囲を限定して解析した研究が多いことである。すなわち、移民^{6,8)}、相続⁷⁾、宗教⁸⁾、民族⁹⁾等に焦点を当て、それらの要因が資産格差に与える影響を分析した研究が多い。しかし、世界各国の資産格差の共通的な原因を解明するためには、多分野の多数の説明変数を用いて一括解析し、その中から決定要因を探索し、さらにそれらの相対的重要度を求めることが必要である。

第3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。一般に貧富の格差の指標と各種の説明変数とは線形関係がないため、OLSで得られた回帰決定係数が低く、各国の貧富格差指標が十分に再現されていない。貧富格差の原因に関して信頼性の高い結果を得るためには、非線形回帰分析手法を用いて解析することが有効である。

本稿では、各国の貧富格差の指標として資産のジニ係数を取り上げ、途上国から先進国に至る多数国の資産格差のジニ係数について、何らかの相関があると考えられる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することにより、信頼性、一般性の高い決定要因を探索する実証的分析を試みた。

2 データと解析方法

2.1 各種変数のデータ

目的変数として用いた資産格差のジニ係数は、Davies et al.の報告書¹³⁾のデータ(2000年時点)を用いた。この報告書には世界230カ国の資産格差のジニ係数値が掲載されているが、次の説明変数50種のデータがすべてある国は126カ国しかない。したがって、以下の解析ではこの126カ国について行わざるを得なかった。その内、ジニ係数の上位および下位各10カ国を所得格差のジニ係数とともに表1に示す。所得格差のジニ係数が0.25~0.68の範囲にあるのに対し、資産格差のジニ係数は最小の日本でも0.547であり、資産の格差は所得格差よりはるかに大きいことが分かる。資産格差のジニ係数の下位には世界最小の日本を始め、所得格差が比較的低いアジアの各国が多い。これに対し、上位には所得格差がかなり大きいアフリカ諸国の他に、スイス、スウェーデン、デンマーク等、所得格差が低く、高福祉国家といわれる北中欧諸国が並んでいる。この126カ国には、最貧国のジンバブ

世界各国の貧富格差の要因分析

表 1. ジニ係数上位および下位10か国の資産格差および所得格差

		資産格差	所得格差			資産格差	所得格差
1	ジンバブエ	0.845	0.518	117	アイルランド	0.581	0.335
2	スイス	0.803	0.329	118	韓国	0.579	0.341
3	アメリカ合衆国	0.801	0.422	119	シリア	0.579	0.358
4	ブラジル	0.783	0.557	120	バーレーン	0.575	0.360
5	スワジランド	0.780	0.520	121	クウェート	0.575	0.300
6	グアテマラ	0.778	0.550	122	カタール	0.575	0.411
7	チリ	0.777	0.531	123	アラブ首長国連邦	0.575	0.310
8	スウェーデン	0.776	0.243	124	スペイン	0.565	0.336
9	レソト	0.767	0.576	125	中国	0.550	0.430
10	デンマーク	0.765	0.252	126	日本	0.547	0.314

表 2. 説明変数

説明変数	分野	定義	出典	説明変数	分野	定義	出典
GpC	経済	GDP*	14)	技術開発	経済	技術開発指数	21)
成長率	経済	GDPの成長率	14)	民主化	政治	民主化度指数	19)
賃金	経済	最低賃金	14)	政治的安定	政治	政治的安定度指数	19)
消費	経済	消費額*	14)	犯罪	政治	犯罪死亡率*	14)
所得ジニ係数	経済	所得格差のジニ係数	14)	教育費	教育	教育費	14)
貧困率	経済	貧困線以下の人口率	14)	識字率	教育	識字率	14)
失業率	経済	失業率	14)	教育年数	教育	教育年数	16)
所得税	経済	所得税率	15)	大学進学率	教育	大学進学率	14)
法人税	経済	法人税率	15)	気候	地理	気候リスク指数	22)
消費税	経済	消費税等の付加価値税率	15)	都市化	地理	都市在住人口率	14)
株式税	経済	キャピタルゲイン税率	15)	農地	地理	農地面積*	14)
相続税	経済	相続税率	15)	医師	健康	医師数*	23)
税収	経済	税収*	14)	医療費	健康	医療費*	23)
FDI	経済	直接対外投資*	16)	寿命	健康	平均寿命	23)
対外債務	経済	対外債務*	14)	エイズ	健康	エイズによる死亡率	23)
穀物	経済	農地当たりの穀物生産高	14)	がん	健康	がんによる死亡率	23)
食料	経済	食料自給率	17)	心臓病	健康	心臓病による死亡率	23)
工業	経済	工業付加価値*	14)	マラリア	健康	マラリアによる死亡率	23)
サービス	経済	サービス業付加価値*	14)	肺炎	健康	肺炎による死亡率	23)
石油	経済	原油生産高*	18)	結核	健康	結核による死亡率	23)
天然ガス	経済	天然ガス生産高*	18)	信仰	健康	宗教信者の人口率	24)
経済自由度	経済	経済自由度指数	19)	血液型 A	健康	血液型 A の人口率	25)
インターネット	経済	インターネット利用率*	14)	血液型 B	健康	血液型 B の人口率	25)
PC	経済	PC台数*	16)	血液型 AB	健康	血液型 AB の人口率	25)
競争力	経済	競争力指数	20)	血液型 O	健康	血液型 O の人口率	25)

* 国民 1 人当たりの数値を使用。

エから最富裕国のカタールまで広範囲の国が、また、世界中の各地域の国が含まれている。したがって、このジニ係数の解析から得られる資産格差の決定要因はかなり一般性が高くなると期待できる。

一方、説明変数は資産格差の原因と考えられるものを多数選定するために、先行論文を参考に、表2に示す50種の指標を採用した。すべての説明変数は最小値0、最大値1となるよう正規化して解析に用いた。説明変数が多いために、それらの記述統計や相互相関係数は紙面の関係から割愛する。

2.2 非線形回帰分析による解析

非線形回帰分析には幾つかの手法があるが、サポートベクターマシン (SVM)²⁶⁻²⁸⁾は1990年代以降、開発された新しい非線形回帰分析手法である。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いる。

そこで、SVMを用いて多数国のジニ係数の決定要因の探索を試みた。SVMのソフトウェアはLIBSVM ver. 3.11²⁹⁾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(SVMの原理や記号・用語の意味については²⁶⁻²⁸⁾を参照)、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感度分析による変数選択を採用した。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。この感度分析は著者らの開発した方法であり、様々な問題で有効性を確認している³⁰⁻³⁴⁾。

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群を予測セットとし、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ジニ係数の予測値を求める。
- (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

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、17種の変数においてジニ係数の平均二乗予測誤差が最小になった。その時のジニ係数の実測値と予測値の散布図を図1に、求まった決定要因の内訳とその感度を表3に示す。回帰決定係数 R^2 は0.597で、126カ国のジニ係数が先行論文よりはるかに高い精度で再現されている。したがって、決定要因に関する本稿の結果の信頼度は高いと考えられる。

次に、得られた決定要因の相対的な影響度について考察するために、決定要因 i の感度 S_i から次式によりジニ係数に対する寄与率 C_i を計算した。

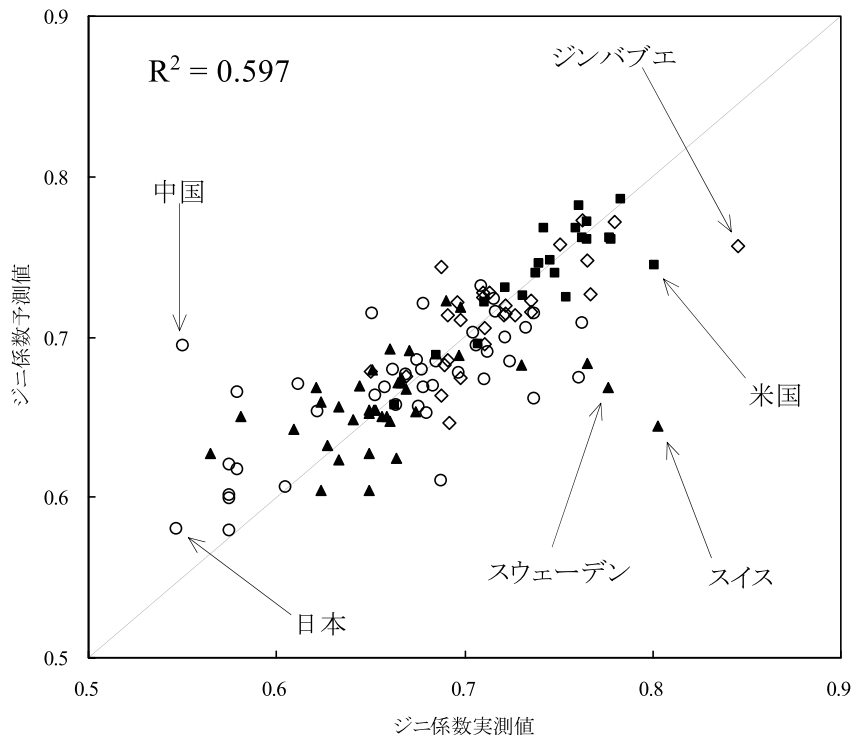


図1. 資産格差ジニ係数の実測値と予測値の散布図
(▲欧州、◇アフリカ、■アメリカ、○アジア・大洋州)

表 3. 決定要因の感度と寄与率

	決定要因	分野	感度	寄与率 (%)		決定要因	分野	感度	寄与率 (%)
1	所得ジニ係数	経済	0.407	23.6	10	都市化	地理	0.136	2.6
2	穀物	経済	0.324	14.9	11	寿命	健康	-0.127	2.3
3	農地	地理	0.293	12.2	12	気候	地理	0.125	2.2
4	教育年数	教育	-0.263	9.8	13	医師	健康	0.110	1.7
5	教育費	教育	0.238	8.1	14	食料	経済	0.100	1.4
6	競争力	経済	0.192	5.3	15	犯罪	政治	0.100	1.4
7	肺炎	健康	0.185	4.9	16	技術開発	経済	0.083	1.0
8	血液型 B	健康	-0.168	4.0	17	政治的安定	政治	0.080	0.9
9	信仰	健康	0.161	3.7					

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

表 3 に示すように、第 1 に注目すべき点は、所得ジニ係数が資産格差に対して最大の影響を与えており、その寄与率が 24% に達している点である。表 1 で見たように、資産格差のジニ係数と所得格差のジニ係数はある程度の相関は見られるが、図 2 に示すように、相関係数は 0.616 で、非常に高い相関があるとはいえない。これは、図のように、世界の全体的傾向よりスイス、スウェーデン、デンマークの 3 国の資産格差が異常に高いこと、および中国が異常に低いためである。

また、図 1 のように、これら 4 カ国の資産格差の予測値が実測値からかなり大きく（全体の平均誤差の 2 倍以上の誤差で）外れた結果からは、これらの国について本稿で取り上げた以外の要因が存在する可能性が示唆される。例えば、スイスは人口が世界の 0.1% しかないが、同国の銀行には世界中の個人資産の 30% が集まっているといわれ、これには金融機関の特殊事情が関係している点が指摘されている。さらに、中国については、本稿で用いた資産格差のジニ係数は 2000 年時点のデータであるが、近年、同国では所得・資産の格差が急激に拡大しているため、説明変数の最新データとの時点のずれが関係している可能性がある。

資産格差のジニ係数を目的変数として重回帰分析を行い、資産格差に対する所得格差の影響を調べた先行研究はない。Davies et al.^{35, 36)} は所得格差のジニ係数を説明変数に用いて OLS を行っているが、目的変数が資産格差のジニ係数ではなく、資産額そのものであるため、本稿の結果とは比較できない。

次に注目すべきは、農業関連の要因の寄与率の高さである。穀物、農地、食料の 3 要因の寄与率

世界各国の貧富格差の要因分析

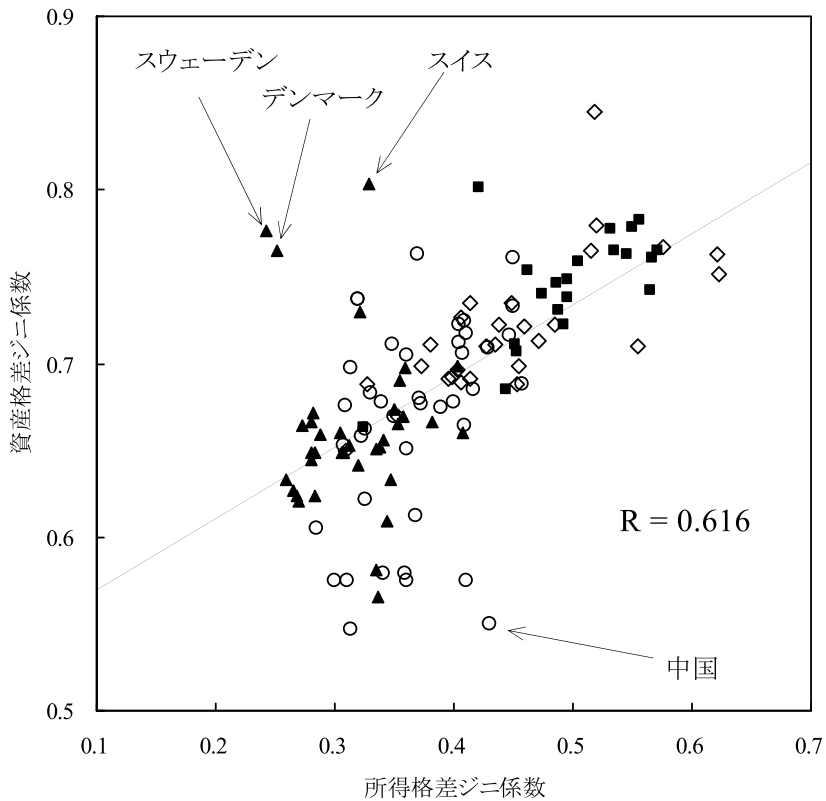


図2. 所得格差ジニ係数と資産格差ジニ係数の散布図
(▲欧州、◇アフリカ、■アメリカ、○アジア・大洋州)

の合計は28.5%にもなり、所得ジニ係数を越える。これら3要因の感度の符号がいずれも正であることは、アフリカ諸国のように農業への依存が高い国ほど資産格差が大きいのことを意味しており、興味深い結果である。しかし、農業関連指標を説明変数に用いて重回帰分析を行い、農業と資産格差の関係を分析した先行研究は見当たらない。

教育関係要因は教育年数と教育費の寄与率を合計すると17.9%になり、資産格差に少なからず影響を与えることが分かる。資産格差と教育の関係については、親の経済状態が子の教育機会に影響し、高い教育が好条件な就業機会につながり、さらに所得・資産の拡大につながるといわれている。そのため、資産格差指標を目的変数とし、教育関係指標を説明変数に用いて重回帰分析を行った先行研究は幾つかある^{4, 6-8)}。しかし、いずれも線形OLSで解析しているため、回帰決定係数 R^2 が0.3以下と低く、実測のジニ係数が十分説明されていない。また、解析対象の国が数カ国ときわめて少数であり、得られた結果が限定的であり、その信頼性に疑問が残る。

表3の結果で目につくのは健康関連要因の多さであり、決定要因17種の内5要因も占め、それ

らの寄与率の合計は16.6%になる。資産格差と健康要因との関係については、低所得・貧困世帯ほど医療・福祉費の比率が大きく、資産格差が増大すると考えられる。しかし、健康関係の指標を説明変数に用いて重回帰分析を行った先行研究は見当たらない。平均寿命や乳児死亡率を説明変数に用いた論文^{37, 38)}はあるが、資産格差のジニ係数を目的変数にした重回帰分析は行われていない。また、本稿では、表2のように多数の疾病関連指標を説明変数に用いて解析した結果、肺炎が第4位の感度で資産格差に寄与することを見出したが、先行研究では、結核と資産指数との相関を分析した論文³⁹⁾はあるものの、資産格差のジニ係数を目的変数とする重回帰分析は行われていない。

税による再分配政策は、貧富の差を緩和させ、階層の固定化とそれに伴う社会の硬直化を阻止して、社会的な公平と活力をもたらすための経済政策の一つであるとされる。そのため、世界中のすべての国で税対策が導入されているが、資産格差に対する税対策の有効性を実証した研究は少ない。特に、相続税については、資産が子や孫に引き継がれ、格差が相続によって固定化・拡大するとされることから、相続税関係要因は先行研究の幾つかで検証され、資産格差に大きな影響を与えると指摘されている^{6, 8)}。しかし、本稿では表2のように、相続税を含む多数の税関係の指標を説明変数に加えて解析を行ったが、いずれも決定要因とならなかった。この点については、本稿の結果は、Pikettyが冒頭の著書の中で主張している「相続税のような1度きりの課税では公平性は保てないこと」、および「資産から生じる所得への課税では租税回避などが生じやすく実効性が薄いこと」を実証していると考えられることができる。

以上の結果を総括すると、世界各国の資産格差の決定要因に関して、先行研究と本稿とでは異なる結果が得られたが、多数の国について多数の説明変数を用いて解析したことと、ジニ係数の予測値が先行研究よりはるかに高い精度で得られたことから、本稿の結果の方が信頼性が高いと結論できよう。

4 結 論

本稿では、世界各国の貧富格差の原因を実証的に解明するために、126カ国のジニ係数について50種の説明変数を用いて非線形回帰分析を行い、決定要因の探索を試みた。126カ国のジニ係数を精度よく再現する17種の決定要因が求まり、それらについて算出した感度から各要因が資産格差に与える影響度を考察した。その結果、世界各国の資産格差には、所得格差が最大の影響を与えていること、また、農業、教育、健康等、様々な要因が影響すること、しかし、所得税や相続税等の税対策は影響が見られないことを見出した。

本稿のように、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⁴⁰⁾。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。この点については今後の検討課題としたい。

引用文献

- 1) Piketty, T. “Le Capital au XXIe siècle,” Seuil (2013); Piketty, T. “Capital in the Twenty-first Century,” Belknap Press (2014); トマ ピケティ (著)・山形浩生・守岡桜・森本正史 (訳) 『21世紀の資本』 みすず書房 (2014).
- 2) Davies, J. B. and Shorrocks, A. B. “The Distribution of Wealth,” Atkinson, A. B. and Bourguignon, F. (ed.), “Handbook of Income Distribution, Edition 1,” Vol. 1, Chapter 11, pp. 605-675 (2000).
- 3) Piketty, T. and Zucman, G. “Capital is Back: Wealth-Income Ratios in Rich Countries 1700-2010,” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 129, No. 3, pp. 1155-1210 (2014).
- 4) Almas, I. and Mogstad, M. “Older or Wealthier? The Impact of Age Adjustment on Wealth Inequality,” *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 114, No. 1, pp. 24-54 (2012).
- 5) Cosgel, M. M. and Ergene, B. A. “Inequality of Wealth in the Ottoman Empire: War, Weather, and Long-Term Trends in Eighteenth-Century Kastamonu,” *Journal of Economic History*, Vol. 72, No. 2, pp. 308-331 (2012).
- 6) Frick, J. R. and Grabka, M. M. “Zur Entwicklung der Vermögensungleichheit in Deutschland,” *Berliner Journal für Soziologie*, Vol. 19, pp. 577-600 (2009).
- 7) Leitner, S. “Drivers of Wealth Inequality in Euro Area Countries,” Working Paper-Reihe der AK Wien, No. 137, pp. 1-33 (2015).
- 8) Lewin-Epstein, N. and Semyonov, M. “Immigration and Wealth Inequality in Old Age: The Case of Israel,” *Research in Social Stratification and Mobility*, available online February 2013, doi.org/10.1016/j.rssm.2013.02.001 (2013).
- 9) Di Matteo, L. “All Equal in the Sight of God: Economic Inequality and Religion in the Early Twentieth Century,” *European Review of Economic History*, doi:10.1093/ereh/hev009, first published online: June 4, 2015 (2015).
- 10) Semyonov, M. and Lewin-Epstein, N. “Ethnic Disparities in Israeli Society,” *Social Forces*, Vol. 89, No. 3, pp. 935-959 (2011).
- 11) Torgler, B. “Extraordinary Wealth, Globalization, and Corruption,” *Review of Income and Wealth*, Vol. 59, No. 2, pp. 341-359 (2013).
- 12) Wolff, E. N. “The Impact of IT Investment on Income and Wealth Inequality in the Postwar US Economy,” *Information Economics and Policy*, Vol. 14, pp. 233-251 (2002).
- 13) Davies, J. D., Sandstrom, S., Shorrocks, A. B. and Wolff, E. N. “The World Distribution of Household Wealth,” http://www.wider.unu.edu/events/past-events/2006-events/en_GB/05-12-2006/_print/ (2006).
- 14) World Bank, World Development Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator>.
- 15) Financial Freedom Index, <http://www.financialfreedomindex.com/taxation.html>.
- 16) United Nations Development Program Human Development Report, <http://hdr.undp.org/en/>.
- 17) FAO Database FAOSTAT, <http://www.fao.or.jp/publish/152.html>.
- 18) United States Central Intelligence Agency Factbook, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/rankorderguide.html>.
- 19) Country Indicators for Foreign Policy, <http://www4.carleton.ca/cifp/>.
- 20) World Economic Forum, Global Risks, http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalRisks_Report_2014.pdf.
- 21) Global Innovation Index, <https://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=GII-Home>.
- 22) Harmeling, S. and Eckstein, D. “Global Climate Risk Index,” <http://germanwatch.org/fr/download/7170.pdf>.
- 23) World Health Organization, Global Health Observatory Data Repository, <http://apps.who.int/gho/data/?theme=home>.
- 24) Gallup, Religiosity Survey, <http://www.gallup.com/poll/142727/religiosity-highest-world-poorest-nations.aspx#2>.
- 25) Rhesus, ABO and Rh Blood Type Distribution by Country, <http://www.rhesusnegative.net/themission/>

bloodtypefrequencies/.

- 26) Cristianini, N. and J. Shawe-Taylor, "An Introduction to Support Vector Machines," Cambridge University Press (2000); ネロ クリスティアニーニ・ジョンショー・テイラー・大北剛(訳)『サポートベクターマシン入門』共立出版(2005).
- 27) 小野田崇『サポートベクターマシン』オーム社(2007).
- 28) 阿部重夫『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(2011).
- 29) Chang, C. C. and Lin, C. J. "LIBSVM-A Library for Support Vector Machines," <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>.
- 30) 田辺和俊・栗田多喜夫・西田健次・鈴木孝弘「サポートベクター回帰を用いた158カ国の国債価格付けの再現」『情報知識学会誌』 Vol. 23, No. 1, pp. 70-91 (2013).
- 31) 田辺和俊・鈴木孝弘「サポートベクターマシンを用いたエコロジカル・フットプリント値の決定要因の分析」『日本エネルギー学会誌』 Vol. 92, No. 12, pp. 1207-1213 (2013).
- 32) 田辺和俊・鈴木孝弘「サポートベクターマシンを用いた世界各国の幸福度の決定要因の実証分析」『経済分析』 No. 188, pp. 44-67 (2014).
- 33) 田辺和俊・鈴木孝弘「サポートベクターマシンを用いた世界各国の平均寿命の決定要因の実証分析」『厚生 の指標』 Vol. 61, No. 13, pp. 23-30 (2014).
- 34) 田辺和俊・鈴木孝弘「非線形回帰分析による世界各国の貧困の決定要因の解析」『海外社会保障研究』 No. 189, pp. 57-66 (2014).
- 35) Davies, J. D., Sandstrom, S., Shorrocks, A. B. and Wolff, E. N. "The World Distribution of Household Wealth," Proceedings of WIDER Meeting on Personal Assets from a Global Perspective, pp. 1-70 (2006).
- 36) Davies, J. D., Sandstrom, S., Shorrocks, A. B. and Wolff, E. N. "Estimating the Level and Distribution of Global Household Wealth," UNU-WIDER Discussion Paper, No. 2007/77, pp. 1-56 (2007).
- 37) Davies, J. D., Sandstrom, S., Shorrocks, A. B. and Wolff, E. N. "The Level and Distribution of Global Household Wealth," NBER Working Paper, No. 15508, pp. 1-62 (2009).
- 38) Nowatzki, N. R. "Wealth Inequality and Health: A Political Economy Perspective," *International Journal of Health Services*, Vol. 42, No. 3, pp. 403-424 (2012).
- 39) Suk, J. R., Manissero, D., Büscher, G. and Semenza, J. C., "Wealth Inequality and Tuberculosis Elimination in Europe," *Emerging Infectious Diseases*, Vol. 15, No. 11, pp. 1812-1814 (2009).
- 40) 豊田秀樹・前田忠彦・柳井晴夫『原因を探る統計学 共分散構造分析入門』講談社(1992).