

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 27 日現在

機関番号：22701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25380161

研究課題名(和文)一票の平等に関する統合的研究

研究課題名(英文)Integrative Study of One-man One-vote

研究代表者

和田 淳一郎(Wada, Junichiro)

横浜市立大学・国際マネジメント研究科・教授

研究者番号：30244502

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：個人還元主義を内包するf-divergenceと恣意的な配分を避けるBregman divergenceの共通集合たる  $\alpha$ -divergenceの最小化を採用してもStolarsky平均を閾値にする一連の配分法が導出され、割合の擬距離最小化を望むと  $\alpha = 0$  の採用が要求され、最適値はNash社会的厚生関数の最適化に対応する。すなわち個人間の平等を追求するならば、Nash社会的厚生関数の最適化に対応する方式が推奨されるのである。また、実証分析においてはパラメタライズされ分離可能性をもつ  $\alpha$ -divergenceを使って79カ国の定数配分と区割りの評価を行っている。

研究成果の概要(英文)：To bring apportionment closer to quotas, we introduce f-divergence for utilitarianism and Bregman divergence for consistent optimization. Even in our less restricted condition, we find that we must use  $\alpha$ -divergence for optimization that induces the same divisor methods correspond to the maximization of the Atkinson social welfare function, which is bounded by constant relative risk aversion. Our measurement of disproportionality is  $\alpha$ -divergence. By using  $\alpha$ -divergence, we can easily understand the philosophy of “dead set election” because changing the parameter of the  $\alpha$ -divergence or social welfare function gives the optimal apportionment solution. Furthermore,  $\alpha$ -divergence is decomposable based on the apportionment and districting stages. In this study, we investigate the philosophical differences in 73 countries and clarify the factors of malapportionment in Italy and Taiwan using the decomposability of  $\alpha$ -divergence.

研究分野：政治学

キーワード：定数配分 一票の平等 個人還元主義 アルファ・ダイバージェンス カルバック・ライブラー・ダイバージェンス アトキンソン型社会的厚生関数 ナッシュ型社会的厚生関数 アダムズ方式

## 1. 研究開始当初の背景

一票の不平等は、長く続く日本の懸案事項であり、1人別枠方式(1+最大剰余方式)に対する明確な最高裁の批判に象徴させるように、問題は解決されておらず、また、増減といった格差是正方式が、逆転配分を放置したり、一票の重い県、軽い県のそれぞれの区割りを均等にせざるをえないように追い込むものの、全ての選挙区の重みの重い県と、全ての選挙区の重みの軽い県を生じさせたりするなど、更なる問題を生じさせている。

具体的な配分値(解)を求める望ましい方法、更には、その際に使う目的関数を評価関数に使った一票の平等の評価法が追求される必要がある。

## 2. 研究の目的

(1)Mathematical Social Sciences に掲載された Wada(2012)は、相対的危険回避度一定の効用関数に依拠したアトキンソン型の社会的厚生関数に呼応する一般化されたエントロピー(Generalized Entropy)の最小化という形で定数配分を求めていた。

パラメタライズされた社会的厚生関数に基づいたこの手法は、2020年の国勢調査まで引き延ばされたとはいえ日本での導入が確定した模様のアダムズ方式、アメリカ下院方式、修正された形だか北欧の比例代表制で使われるサンラグ方式、日本を含む多くの国で使われるドント方式を導く。

同論文は、パラメタライズされたアトキンソン型の社会的厚生関数の一形態である、ロールズ型社会的厚生関数がアダムズ方式に呼応し、ナッシュ型社会的厚生関数とベンサム型社会的厚生関数の最適値が、アメリカ下院方式と、サンラグ方式の間に落ちることを示し、公理化がなされ、性質の良さが主張されるナッシュ型に対応する閾値対数平均方式が望ましいことが主張された。

Wada(2012)が採用したアトキンソン型社会的厚生関数は、経済学者が一番よく使うとはいえ、相対的危険回避度一定という効用関数の形状の特定化に依拠している。また、このやり方では、Dean方式や、修正サンラグ方式、インペリアル方式、デンマーク方式などの、現実世界で提案されたり使われたりしているいくつかの除数方式が評価軸の上に導出されてこないという問題点もあるので、この研究では、より広い可能性を探る。

(2)Journal of Theoretical Politics に掲載された Wada(2010)では、ナッシュ型社会的厚生関数に対応した指数の分離可能性を使っ

て、世界6カ国の小選挙区制の定数配分と区割りを引き起こしている一票の不平等を分析している。

より多くの国の間の国際比較を行うにあたっては、ナッシュ型社会的厚生関数に依拠した指標を使うことが常に最適とは言い切れないこともあるので、この研究では、パラメタライズされた多様な指標により、より多くの国の間の国際比較を探る。

## 3. 研究の方法

定数配分問題という、政治学分野の整数問題に対し、情報幾何というまったく異質の数学分野の概念である divergence(擬距離)を持ち込む。この概念は、分布と分布の近さを測るのに使われる概念である。これを人口の分布に対する議員定数の分布、さらには人口の割合の分布に対する議員定数の割合の分布の近さを測るのに使用する。divergenceの概念が、政治学はもとより、社会科学に持ち込まれたのはたぶん初であり、このような整数問題のために使われるのもあまり例は無いと思う。

具体的には、One-Man One-Vote, One-Vote One-Value(一人一票)の言葉に込められた個人還元性を f-divergence に求め、恣意性の無さを Bregman divergence に求めることにより、定数配分問題を追及し、また、パラメタライズされ、性格の明らかになった目的関数群が分離可能性を持つことから、それらを指標に使って世界73カ国の一票の不平等を検証した。

## 4. 研究成果

(1)最大の成果は、日本経済学会の査読誌である Japanese Economic Review に掲載の (<http://dx.doi.org/10.1111/jere.12093>) において、正の分布である人口の分布への議員定数の分布の近似問題で、個人還元性と恣意性の無さを要求することは、alpha-divergenceの最小化を求めることになり、これはアトキンソン型の社会的厚生関数に呼応する一般化されたエントロピーの最小化と数学的に同等となることが示されたことである。つまりは、個人還元性と恣意性の無さを要求した段階で、定数配分法は、アダムズ、アメリカ下院、ナッシュ、ベンサム、サンラグ、ドントなどの閾値 Stolarsky 平均のものだけになることがわかる。更に人口の割合の分布に近い定数の割合の分布を求めようとすると、共に確率分布に相当することから、Kullback-Leibler divergence (=0の alpha-divergence に相当)の最小化のみが相応しいことになり、これはナッシュ型社会的厚生関数に対応する閾値対数平均方式が唯一の配分方法となることを示す。

この論文は、日本経済新聞の目に留まり、2016年5月5日の19面で紹介され、また、論文の内容を、現場の専門家の集まりである、指定都市選挙管理委員会連合会での講演で報告させていただくなど、ある程度の社会的インパクトを残せた研究だったと思う。

(2)パラメタライズされ、性格の明らかになった目的関数群の分離可能性を使った一票の不平等の検証は、現在某査読誌で査読中となっている。

#### 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)

Junichiro Wada, Apportionment behind the Veil of Uncertainty, Japanese Economic Review, 査読あり、  
<http://dx.doi.org/10.1111/jere.12093>

和田淳一郎、選挙制度が押し広げる歪み、公共選択、依頼論文、60、2013、79-98

〔学会発表〕(計 9件)

和田淳一郎、一票の平等：経済学あるいは個人還元主義の貫徹、公共政策学会、2016年06月11日、日本大学(東京都・千代田区)

Junichiro Wada、Studying unequal representation, Public Choice Society、2016年03月12日、Fort Lauderdale (U.S.A.)

Junichiro Wada、Studying unequal representation using alpha-divergence、The Australian Society for Quantitative Political Science、2015年12月10日、University of Melbourne (Australia)

和田淳一郎、分離可能指数による一票の平等の研究、日本選挙学会、2015年05月17日、市民会館崇城大学ホール(熊本県・熊本市)

和田淳一郎、無知のヴェールを使った定数配分と一票の重みに関する国際比較、日本OR学会公共的社会システムとOR部会(招待講演) 2015年03月24日、政策研究大学院大学(東京都・港区)

Junichiro Wada、Studying unequal representation using decomposable indexes、Public Choice Society、2015年03月13日、San Antonio (U.S.A)

Junichiro Wada、Apportionment from the Viewpoint of Divergence、The 11th

Irvine-Japan Conference of Public Policy、2015年02月06日、Irvine (U.S.A.)

Junichiro Wada、Apportionment from the Viewpoint of Divergence、日本経済学会、2014年06月14日、同志社大学(京都府・京都市)

Junichiro Wada、Apportionment from the Viewpoint of Divergence、Public Choice Society、2014年03月06日~2014年03月09日、Charleston (U.S.A.)

〔図書〕(計 2件)

和田淳一郎、勁草書房、公共選択、2013、139-154

和田淳一郎、朝倉書店、応用数理ハンドブック、2013、219-219

〔産業財産権〕

出願状況(計 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 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
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

和田 淳一郎 (WADA, Junichiro)  
横浜市立大学・国際マネジメント研究科・教授

研究者番号：30244502

(2)研究分担者

( )

研究者番号：

(3)連携研究者

( )

研究者番号：