

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 12 日現在

機関番号：32408

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2011～2015

課題番号：23510180

研究課題名(和文) 選挙制度の評価またはデザインを支援する定量分析法の深化とその実装

研究課題名(英文) An Mathematical Modelling Approach on Electoral System Design in Japan

研究代表者

根本 俊男 (NEMOTO, TOSHIO)

文教大学・経営学部・教授

研究者番号：40286026

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円

研究成果の概要(和文)：選挙制度は社会の重要な仕組みの一つであり、その設計と運用は一票の格差や投票率など関心の高い問題につながっている。本研究では、選挙制度を評価する定量分析法の開発と結果の発信により、次代に向けての選挙制度の議論を的確に支援することを目的とし研究に従事してきた。その結果、定数配分や区割に関するモデル化とその実装、そして、その結果を社会に発信できた。さらに、その技術を活用し、投票区割や投票所配置について実態に即したモデル化も提案し発信した。

研究成果の概要(英文)：As changing electoral system in Japan, point of view of the evaluation to the system also have evolved. Purposes of this research are (1) constructing of mathematical model and (2) applying to actual electoral system. As a consequence, I could obtain knowledge about the new point of view of the limit of reduction in the disparity ratio. Besides, I could show new mathematical approach for location problems for polling stations.

研究分野：オペレーションズ・リサーチ

キーワード：選挙区割 一票の格差 投票区 投票所 選挙制度 政策科学 数理モデル オペレーションズ・リサーチ

1. 研究開始当初の背景

選挙は社会における重要な制度の一つであり、その運用については例えば「一票の格差」や「投票率の低下」といった問題として広く認知され、社会的に高い関心を持たれ続けている。中でも、衆議院小選挙区や参議院地方区といった国政選挙における「一票の格差」は重要な評価指標の一つと認識され続け、2倍を超える格差の存在に対しては法学や政治学分野をはじめ、多くのマスコミでも議論が続いており、注目を浴びる社会テーマのひとつになっている。しかし、その議論や主張には定量的な裏付けが希薄なことが多い。例えば、衆議院小選挙区制度における各都道府県に対する定数配分で採用している一人別枠制度が一票の格差を増大させているとの多くの主張はその議論の状況下では科学的に誤りであった。科学的に誤った認識の下での改善の議論も散見され、多くの人々が期待する選挙制度の構築につながっていなかった。制度のデザインや評価に関しては、客観的な数値を基盤とすることが有効な議論を支えることが多いが、選挙制度デザインの中でも定量的分析結果に基づき的確な議論を支援する必要性がある。

2. 研究の目的

本研究では、選挙制度を評価する新しい定量分析法の開発とその分析の実行、そして、その分析結果を社会に発信することにより、次代への選挙制度デザインの議論を的確に支援することを目的とした。

3. 研究の方法

研究目標を達成するために次の3点の方法で研究を進めた。

- (1) 選挙制度の評価またはデザインに必要な数理モデルの整備(モデル化)
- (2) 数理モデルを実現する解法の開発と定量分析の実施(分析作業)
- (3) 主要な定量分析結果の提供による次代の選挙制度デザインの創出支援(情報発信)

既存の分析は統計的な手法により対象の全体的な特徴を数値的に捉える方法が主流であった。しかしここでは、問題の構造を数理モデル化し、最適化手法を適用することにより、制度の限界を明示し現実との差異の定量化を実現しようとする点で選挙制度の評価に対するアプローチ方法が大きく異なる。加えて、実際の選挙制度の議論を定量データの提示により支援する点が特徴となる。

4. 研究成果

研究目的とその方法を具現化する作業として、(1)モデル化、(2)分析作業、(3)情報発信の3つの柱に沿って研究活動を推進してきた。

まず、国規模の選挙制度を対象とし2010年実施国勢調査の結果を受けての衆議院小選挙区の区割り見直しを題材とし、選挙制度

改革に対する様々な議論を定量的な客観的観点を提供することで支援する数理モデル開発・構築とその実装による定量化分析、そして、一票の重みの格差の是正につながる数値情報の提供・発信を行った。ここで用いられた手法の多くは都道府県単位での中選挙区選挙への適用も可能であり、都道府県議会議員選挙制度のデザインへの応用も期待される。また、その中の取り組みの一つとして、一票の格差の計測に用いられる基礎データが状況に応じて「人口」、「有権者」、「投票者数」と異なる現状に対して、この差異が一票の格差の是正への議論に与える影響の度合いも数値的に明らかにした。既存の統計的な手法が全体の特徴把握に特徴を有していたことに対し、本研究での最適化モデルの活用は極端な状況を提示し現状との比較により、現状の状況把握がする新しい特徴を有し、制度のデザインと評価の幅を質的に広げたと考えられる。

次に、市区町村規模の選挙制度を対象に、投票所配置や投票区割の見直しを支援する数理モデルの構築とその実装に取り組んだ。これらの問題はオペレーションズ・リサーチの既存の基本的な数理モデルで対応が可能である。ただし、地方での過疎化や移動手段の変化が進行し投票所再配置の問題などを観察すると、基本的な数理モデルでは対応できない地域のつながりでの配慮や交通手段の多様化などを基本モデルに加味する必要性の認識に至った。そこで、投票所の再配置時に駐車場を考慮し決定する数理モデルや、地域のつながりとして学区に着目する数理モデルなどを提案・実装し、地域における選挙運用の支援を行った。

最後に、これらの結果は関連する学会(日本選挙学会、日本オペレーションズ・リサーチ学会など)での論文・研究発表などを通じて情報発信をしてきた。研究発信に加え、社会には新聞や市民向け講演を通じて分析結果を発信した。さらに、本課題で得られた知見をもとに、神奈川県選挙管理委員会や三重県四日市市選挙管理委員会との議論、また、平成27年度からは神奈川県明るい選挙推進委員会にも参画し、それらでの議論を通じて選挙制度を現場で支える層に向けての支援や情報発信も行ってきた。

2015年秋には国勢調査が実施され、2016年春には速報値が示され、様々な選挙制度における定数配分や区割りの見直しの議論に再度注目が集まっている。新たな選挙制度の導入も構想されているようである。本研究での成果を基盤に今後もこれらの議論を定量的なデータ提示で支援する手法の開発とその分析の実施そして結果の提供を行ってきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 6件)

中根大貴, 根本俊男, 小学校区を考慮した投票区割を導く数理的アプローチ, 経営論集, 査読無, Vol.1, No.4, 2015, pp.1-16.

https://www.bunkyo.ac.jp/faculty/business/images/pdf/journal/vol1/business_journal_vol1_04.pdf

久保田敬介, 根本俊男, 三重県四日市市における期日前投票所配置への定量分析とその考察, 情報学ジャーナル, 査読無, Vol.7, No.1, 2014, pp.1-14.

http://open.shonan.bunkyo.ac.jp/gs-info/wp/wp-content/themes/bunkyo/images/top/2012/03/journal_7_1.pdf

根本俊男, 一票の格差のリスク実測による衆議院小選挙区制見直しへの考察, 選挙研究, 査読無, 28 巻 2 号, 2012, pp.51-61.

根本俊男, 「一票の格差」の議論を支える情報技術, 情報システム学会誌, 査読無, Vol.8, No.1, 2012, pp.1-4.

http://www.issj.net/journal/jissj/vol8_No1_Open/A2V8N1.pdf

Shuji Kijima and Toshio Nemoto, On Randomized Approximation for Finding a Level Ideal of a Poset and the Generalized Median Stable Matchings, Mathematics of Operations Research, 査読有, vol.37, no.2, 2012, pp.356-371.

DOI: 10.1287/moor.1110.0526

根本俊男, 一票の格差 最高裁判決への異見, 北海道新聞 各自核論, 査読無, 2011年4月2日.

〔学会発表〕(計 12 件)

根本俊男, 投票区画定・投票所配置問題への取り組み, シンポジウム「最適化: 新たな価値創造のためのモデルとアルゴリズム」, 2016年3月4日, 筑波大学(茨城県).

三浦英俊, 根本俊男, 追い越しを考慮した急行の停車駅割当問題, 日本オペレーションズ・リサーチ学会 2015 年春季研究発表会, 2015年3月25日, 東京理科大学(東京都).

Hidetoshi Miura and Toshio Nemoto, A mathematical railway model for allocation of limited-stop service stations to minimize total travel time, 20th Conference of the International Federation of Operational Research Societies, 2014年7月18日, バルセロナ(スペイン).

久保田敬介, 根本俊男, 人口・有権者数・投票者数の差がもたらす一票の格差への影響, 日本選挙学会, 2014年5月18日, 早稲田大学(東京都).

三浦英俊, 根本俊男, 数理モデルを用いた平均旅行時間を最小にする急行停車駅の割り当ての考察, 日本 OR 学会春季研究発表会, 2014年3月6日, 大阪大学(大阪府).

根本俊男, 「一票の格差」の縮小をめぐる --- 格差縮小論議への科学的視点の提供 ---, 三重県三河支会指導者研修会, 2014年2月7日, 三重県四日市市. 久保田敬介, 根本俊男, 人口・有権者数・投票者数の差がもたらす一票の格差への影響, 日本 OR 学会「都市の OR」ワークショップ, 2013年12月15日, 南山大学(愛知県).

根本俊男, 久保田敬介, 駐車場の能力を考慮した投票所配置への一考察, 日本 OR 学会「都市の OR」ワークショップ, 2013年12月15日, 南山大学(愛知県).

長瀬和也, 根本俊男, 交差点利用頻度の推計とその定量分析, 日本 OR 学会「都市の OR」ワークショップ, 2013年12月14日, 南山大学(愛知県).

根本俊男, 一票の格差のリスク実測による格差是正策への評価 --- 0 増 5 減案は格差を是正するのか? ---, 日本応用数理学会 数理政治学研究部会, 2013年1月19日, 政策研究大学院大学(東京都).

Hidetoshi Miura and Toshio Nemoto, Comparative study of reduced total travel times in check-pattern and hierarchical express systems, The 21th International Symposium on Mathematical Programming, 2012年8月20日, ベルリン(ドイツ).

根本俊男, 選挙制度の評価とデザインへの最適化モデルの活用 大規模データに基づく一票の格差の縮小限界導出, 日本選挙学会, 2012年5月2日, 筑波大学(茨城県).

堀田敬介, 根本俊男, なぜ一票の格差はなくなるのか --- 最適化を用いた国勢調査制度への提言 ---, 電子情報通信学会, 2012年3月20日, 岡山大学(岡山県).

〔図書〕(計 1 件)

茨木俊英, 片山徹, 藤重悟(監修) 根本俊男, ほか, 朝倉書店, 数理工学辞典, 2011, 396-400(総597ページ).

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

6. 研究組織
(1) 研究代表者

根本 俊男 (NEMOTO, Toshio)
文教大学経営学部教授
研究者番号：40286026