

平成30年 7月 14日

## 若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人 日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201780162

氏名 栗原 崇

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。  
なお、下記記載の内容については相違ありません。

### 記

1. 派遣先: 都市名 オックスフォード (国名 英国 )
2. 研究課題名 (和文) : 複雑な集団的意思決定のためのアルゴリズム開発
3. 派遣期間: 平成29年9月21日 ~ 平成30年7月14日 (297日間)
4. 受入機関名・部局名: オックスフォード大学計算機科学科
5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

派遣先では、主に投票理論に関するスコアリングルールの新たな公理化と、desirability という新しい概念を導入することによるルールの改善を行った。研究対象は、anti-plurality, best-worst, Borda ルールである。

まず、anti-plurality および best-worst ルールについて新たな公理化を提示した。Young (1975) 以降、各スコアリングルールに関しては、スコアリングルール全体に共通する性質 (公理) を前提としたうえで、公理化が行われてきた。そこで、anti-plurality および best-worst ルールを、Young (1975) の定理を用いずに直接的な公理化を行った。

次に、desirability の導入による Borda ルールの改善を行った。通常の Borda ルールの場合、各投票者が候補者の順序を決め、最下位から順に 0, 1, 2, etc. とスコアを与えていく。しかし、このスコアは「 $a$  よりも  $b$  の方が望ましい」といった相対的な選好関係のみに基づくスコアリングであり、絶対的な尺度である「好き嫌い」が反映されていない。したがって、候補者と outside option ( $\emptyset$ ) の和集合上に選好関係を定義することで、好きな選択肢と嫌いな選択肢の間に 1 点分の差を設ける。この操作によって、好き嫌いも考慮した Borda ルールを定義することが可能となる。

その他には、情報収集に関するネットワーク形成に関する研究や、病院の最適な配置問題に関する研究、選好順序の選好順序を考えることで社会的選好順序を決定するルールの公理化といった研究を進めている。

#### 6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

まず、anti-plurality ルールの公理化に関する論文が、Economics Letters (Vol. 168, pp. 110-111) に掲載された。

次に、best-worst ルールの公理化に関する論文は、現在 Economics Letters にて修正の機会をいただき、掲載に向けて修正作業中である。また、Borda ルールの論文に関しても、7 割程度執筆作業が完了している (こちらは、派遣先の指導教授である Edith Elkind 教授との共同研究)。

その他の研究に関しては、大きなプロジェクトとなるものもあるため、帰国後に開始予定である。病院の配置問題に関しては、オックスフォード大学の研究室の指導教授および同僚、早稲田大学政治経済学術院の野口晴子教授との共同研究となる。

また、日本学術振興会の特別研究員として行っている、「選択肢集合の冪集合上の選好関係」に関する研究については、6 月に SIAM Conference on Discrete Mathematics 2018, The Econometric Society Australian Meeting 2018, COMSOC workshop 2018 にて口頭・ポスター発表を行った。雑誌への投稿も、随時進めている最中である。

今後の研究に関しては、上記の「選択肢集合の冪集合上の選好関係」に関する研究を軸に、この研究出張で行ってきた、社会的選択理論やネットワークなどの研究と組み合わせる形で、先述した 3 つの研究プロジェクトを進めていく予定である。

#### <5, 6 の Reference>

Kurihara T (2018) A simple characterization of the anti-plurality rule. Economics Letters 168: 110-111.

Young HP (1975) Social choice scoring functions. SIAM Journal on Applied Mathematics 28: 824-838.

#### 7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

最も重要な収穫は、共同研究を行うためのネットワークを得たことである。それも、経済学やゲーム理論、ネットワーク分析に関連する研究を行う、計算機科学を専門とする研究室であることが非常に重要である。

とりわけミクロ経済学は、これまで環境経済学や医療経済学といった他分野との組み合わせによって発展してきた側面も持つ。それらの分野では、理論研究だけでなく実証研究も盛んであるが、シミュレーションに伴うアルゴリズム開発などの方面では進展が遅い。しかし、今後の AI を含む技術進歩を考慮した場合、計算可能性や複雑性、効率のよいアルゴリズムなどの議論を避けて通ることは難しく、また計算機科学を専門とする研究者も経済学者や数学者との共同研究を望んでいる。

このようなタイミングで、おそらく世界でも最も精力的に研究活動を行う研究室で 10 ヶ月間研究できたことは、今後の研究活動においても多大な影響を与えると確信している。

次に、投票理論の研究に着手したことである。これまでは、「選択肢集合の冪集合上の選好関係」に関する論文の雑誌掲載が難航し、所属機関である早稲田大学の指導教授 (須賀晃一教授) の専門分野であったにも関わらず社会的選択理論の研究を精力的に行うことができなかった。しかし、派遣先では投票理論を対象とした研究が盛んに行われており、研究テーマを探しやすい環境にあったため、比較的スムーズに雑誌への掲載を達成することができた。

結果的に、3 つないしは 4 つの共同研究を開始することができ、これまで単著者として研究することが多かった状況を変えることに成功したことは、本プログラムによる貴重な恩恵の賜物に他ならない。