

論文審査の要旨及び担当者

No.1

報告番号	甲 第 号	氏 名	河田 陽向
論文審査担当者	主 査	：藤原グレーヴァ香子（慶應義塾大学経済学部教授 Ph.D.）	
	副 査	：穂刈 享（慶應義塾大学経済学部教授 Ph.D.）	
		：坂井豊貴（慶應義塾大学経済学部教授 Ph.D.）	
	面接担当	：寺井公子（慶應義塾大学経済学部教授 博士（経済学））	
		：栗野盛光（慶應義塾大学経済学部教授 Ph.D.）	
<p>（論文審査の要旨）</p> <p>河田陽向君の博士学位請求論文 Social Choice and Measurement は社会的選択の方法や社会厚生の見測指標を公理的に分析するものである。第1章と第2章で社会的選択の方法を、第3章と第4章で社会厚生の指標の分析をそれぞれ扱っている。</p> <p>第1章 Cosine Similarity and the Borda Rule では、人々の選好とできるだけ近い社会的選好を選択する投票ルールを考察している。河田君はここで、ベクトルの類似性を計測するコサイン類似度（Cosine similarity）を導入する。コサイン類似度とは昨今、テキストマイニングで文章の類似度を測ることに使われている指標である。河田君は人々の選好と最もコサイン類似度が高い社会的選好を与える社会的順序関数を提案した。それをコサイン類似度ルールというが、コサイン類似度ルールは説得的な定義をもつ新しい社会的順序関数である。類似度を測るためには選好という二項関係をベクトルに変換する必要があるが、その技術的問題も解決した上で、河田君はコサイン類似度ルールが、ボルダルールと完全に一致することを証明した。これは非直感的な結果であり、古典的な投票ルールであるボルダルールが、コサイン類似度という新たな観点から正当化できることを意味している。</p> <p>なお、この分野ではコンドルセルールが、人々の選好とケメニー類似度が最も高い社会的選好を選ぶことが知られている。河田君の結果は、コンドルセとボルダのいずれが望ましいルールかという問いを、ケメニー類似度とコサイン類似度のどちらがより説得的かという問いに帰着させる含意をもっている。</p>			

第2章の **Consistent Representation and Electoral Systems** では、選挙区が複数あるときの選挙方式の設計を論じている。まず河田君はきわめて広いクラスの選挙方式のもとで、小選挙区選挙の結果が、大選挙区制のもとでの選挙結果と、あまりに著しく異なりうることを示した。具体的には、小選挙区制のもとでの当選者数において、「大選挙区制でのコンドルセ敗者かつボルダ敗者」である政党が「大選挙区制でのコンドルセ勝者かつボルダ勝者」である政党を上回りうることを示した。コンドルセ基準においてもボルダ基準においても、小選挙区制と大選挙区制での結果が逆転するというわけである。

アメリカ大統領選挙では、州ごとに票を集計する方式になっているため、国民全体の投票総数が一番多い候補者が勝てないことがある（2000年に敗北のゴア、2016年に敗北のクリントンなど）。河田君の結果は、そのような逆転が、アメリカ大統領選よりもはるかに広いクラスの方式で起こりうることを含意している。この不可能性定理で河田君が与えた反例は今後、社会的選択理論における重要な反例となることが予想される。

また河田君はボルダ比例代表制という新しい選挙方式を提案し、上記の不可能性の解決策も示した。この方式は、各選挙区での各政党の獲得議席数を、ボルダ得点に比例させるというものである。ボルダ比例代表制は現実には類を見ない新奇なものだが、河田君の定理が保証するように性能は優れており、既存の選挙方式に大きな再考を促すものである。

第3章の **Multidimensional Evaluation: An ordinal Approach** では、複数の要素に基づく社会厚生指標の設計問題を考察している。この問題は、GDPで豊かさを測るのは適切ではないという「Beyond GDP」の潮流に属するものである。国連開発計画で用いられる人間開発指標 (Human Development Index) はその例であり、所得のみならず寿命や教育水準をも要素として、ある種の豊かさを計測する。思想的にはアマルティア・センのケイパビリティ・アプローチの影響にある。しかしHDIは要素間の幾何平均を単純にとるものとなっており、これについては **Alkire and Foster** が指摘するように「要素の間で代替が容易にできる」という問題がある。たとえば高い所得が低い教育水準を容易に代替するというようなことである。こうした代替は人間が能力を活かせること自体に内在的価値を認めるケイパビリティ・アプローチとは親和しない。

Alkire and Foster は要素間での代替ができない新指標を考案したが、河田君はそれに対して諸要素の向上が評価の向上につながらないという、非単調性の問題を指摘した。そして単調性を満たす新たな指標を考案した。それは、国同士を要素に関するパレート支配のような関係で比較して、各国のポイントを「その関係で劣位である国の数」で数え、そのポイントの多寡で国同士の比較をするというものである。河田君はその指標を用いて各国のポイントを具体的に計算し、クウェートのように所得は高いが教育は乏しいような国は、新指標のもとでは大きく順位を下げることを確認している。ただしこの指標は順序付けとしては、下位の無差別クラスが厚くなりがちである。これは下位の国同士の優劣をつけにくいということである、という指摘が審査会ではなされた。

第4章の *The Measurement of Population Ageing* は高齢化の指標について考察している（岡本実哲氏、中村祐太氏との共著論文に基づく）。ここで河田君が指標の性質として重視するのは、「誰かの年齢が上がったら指標は上がる」単調性と、「労働力が減ると指標は上がる」という感応性である。なお、シンプルな指標としては平均年齢があるが、平均年齢は「65 歳、65 歳」と「40 歳、90 歳」の両社会を区別できず、労働力を考慮しないため感応性を満たさない。河田君は当該分野で用いられている既存の指標は、いずれも単調性または感応性を満たさないことを示した。そして両方を満たす新たな指標を提案し、さらには分離可能性を含む一定の条件下で、その指標が両条件を満たす唯一の指標であることを示した。この指標で各国の高齢化の度合いを算定した結果はこれまでの指標による結果とかなり異なるもので、1970 年代前半から、中国のほうが日本より高齢化が激しいということになる。

以上、いずれの章も、当該分野で高く評価されるであろう、もしくは既にされている研究である。審査会では河田君がきわめて独創性が高い研究を行っているとの称賛が多く出された。実際、河田君はいずれの章においても、新しい投票ルールや厚生指標を提案し、それらが優れていることを公理的分析によって明らかにしている。審査会においては、厚生指標についてさらに考慮する要素を増やした方がよいのではないかとの指摘もなされたが、それは可能なことと思われるし、また当該研究の価値を下げるものではない。それゆえ審査委員会は全員一致して、河田陽向君の学位請求論文を卓越したものと認め、博士（経済学）の学位を授与するのが適当と判断する。