

令和 4 年 4 月 23 日現在

機関番号：30106

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K13644

研究課題名(和文) 大人数による多数決の効率性に対する批判的検討

研究課題名(英文) Critiques for the efficiency of majority voting by a large electorate

研究代表者

多鹿 智哉 (Tajika, Tomoya)

北星学園大学・経済学部・准教授

研究者番号：70801562

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,400,000円

研究成果の概要(和文)：正解・不正解がある問題を考える。もし選択肢が「二択」で、人々が「独立に」正解に関する情報を受け取っており、人々が無限人いれば多数決が間違える確率は0に収束することが知られている。本研究では次の環境を導入した。問題は二択であるが、「素直な問題」か「ひっかけ問題」の可能性がある。素直な問題では人々が受け取る情報の正確さは $1/2$ を超え、ひっかけ問題では情報の正確さは $1/2$ を下回る。この設定の下、多数決が間違える確率が1に収束しうることを示した。更に情報伝達や逐次的決定問題に応用し、利害対立が存在しない環境においても非効率な意思決定が起きることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の主な貢献はひっかけ問題の可能性を導入することで、通常問題が起きないと考えられている人々に利害の対立がない環境においても非効率な意思決定が発生しうることを示したことである。こういった環境は利益追求を目的とする企業における会議や医療の現場において存在しうる。こういった環境においてさえも意思決定や情報伝達に問題が発生していることが知られている。本研究の意義はこういった現象に説明と解決策を与えるという意義がある。

研究成果の概要(英文)：Consider a problem having correct and incorrect answers. It is known that if the alternatives are "two choices," people "independently" receive information about the correct answer, and there are an infinite number of people, the probability that the majority vote will be wrong converges to zero.

The following environment was introduced in this study. The problem can be either a "straightforward question" or a "tricky question". For the straightforward question, the accuracy of the information people receive is greater than $1/2$; for the trick question, the accuracy of the information is less than $1/2$.

Under this setting, we show that the probability that the majority vote can be wrong can converge to one. Furthermore, by applying the method to a communication game and sequential decision problems, we showed that inefficient decision making can occur even in an environment where there is no conflict of interest.

研究分野：ゲーム理論

キーワード：陪審定理

1. 研究開始当初の背景

集合知という言葉がある。これは一人で物事を決めるよりも多人数で決めたほうが良い結果が得られるということを含意している。集合知がうまく働くということの理論的な根拠の一つとして、コンドルセの陪審定理 (**Condorcet, 1785**) が有名である。この定理の主張は次のとおりである。正解・不正解がある問題を考える。もし選択肢が「二択」で、人々が「独立に」正解に関する情報を受け取っており、その情報が正しい確率が「 $1/2$ 」でなければ **(1)** 多数決の精度は一人で決めることの精度より高く、**(2)** なおかつ人々が無限人いれば多数決が間違える確率は **0** に収束する。**(1)** を非漸近陪審定理、**(2)** を漸近陪審定理と呼ぶ。この定理はゲーム理論的な環境で様々な拡張がなされ、人々が共通の目的を持っている限り、上の仮定が保たれていればほとんどの場合で頑健に成立することが知られている。コンドルセ陪審定理に従うならば、あらゆる二択の物事は人間をなるべく多く集めてきて多数決で決めるべきである。しかもコンドルセ定理の主張では少しでも情報が得られる限り、選ぶ人間はどんな素人でもいいのである。一方で実際の企業や科学の現場ではそんなことはなされていない。専門誌の査読も審査員は専門家である。さらに掲載の可否も審査員の情報を集めるとはいえ、実際には彼らの多数決だけで決まることはなく、最終的には編集者の判断である。この点でコンドルセ陪審定理は額面通りには受け入れがたい。

2. 研究の目的

次の設定を考える。問題は二択であるが、「素直な問題」か「ひっかけ問題」の可能性がある。素直な問題では人々が受け取る情報の正確さは $1/2$ を超え、ひっかけ問題では情報の正確さは $1/2$ を下回る。本研究の目的はこの設定のもとで**(1)** 多数決の結果が間違える確率が **1** に収束することを示し、**(2)** その解決策を考えることである。また**(3)** ひっかけ問題の設定が他の環境でも問題になりうるかも考える。

3. 研究の方法

ゲーム理論を用いて理論的に研究を行う。必要に応じてコンピュータを用いた数値シミュレーションを行う。

4. 研究成果

本研究では以下の事項を示した。**(a)** 研究目的で提示した設定の下で多数決の結果が間違えることが **1** に収束することを示し、その結果を選択肢数が **3** 以上の場合にも拡張できることを示した。**(b)** 多数決を行う前にその問題が「ひっかけ問題」であるかどうかについて複数の専門家が自由にコミュニケーションを行うことができるようにモデルを拡張した。**(c)** 「ひっかけ問題」の仮定を複数人の意思決定者が逐次的に決定を行う問題に応用した。

(b)は(a)によって明らかにされた問題を解決する方法として始まり、研究協力者である神戸学院大学の永岡成人氏と共同で行った。より詳細には(1) 拡張されたモデルにおいて、多数決においては投票者たちに内生的なバイアスが発生し、それが専門家とのコミュニケーションを困難にし、結果として専門家たちが持つ情報が投票者に一切伝わらなくなることを示した。(2) 専門家たちに自由にコミュニケーションを行わせるのではなく、彼らの意見を集約し、ひっかけ問題かどうかという点で専門家としての意見を統一するというコミットメントを行うことができれば専門家たちの情報は伝わり、結果として多数決の決定精度も改善することを示した。

(c)は「ひっかけ問題」の設定の他環境への応用である。詳細は以下の通りである。この分野の研究では自身が受け取ったシグナルを捨て、先行者の決定に従ってしまうという合理的群衆行動が発生することが知られている。本研究では標準的な設定に真の状態が「ひっかけ問題」である可能性を加えた。つまり、人々が受け取るシグナルの精度が不確実で、それが別の状態によって決まるというものである。本研究では理論的に均衡を特徴づけ、「ひっかけ問題」の可能性は合理的群衆行動の発生を抑えることを示した。この結果は数値計算によっても確かめられた。また、人々の情報精度による比較静学も行い、数値計算によって、事前の意味での実際の厚生が情報精度に関して非単調であることを示した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Tajika Tomoya	4. 巻 132
2. 論文標題 Voting on tricky questions	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Games and Economic Behavior	6. 最初と最後の頁 380 ~ 389
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.geb.2022.01.008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Tomoya Tajika
2. 発表標題 Communication and Information Aggregation for Multitype Information
3. 学会等名 GAMES2020 the 6th World Congress of Game Theory Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tomoya Tajika
2. 発表標題 Collective mistake in a tricky question under strategic voting
3. 学会等名 72nd European Meeting of the Econometric Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 多鹿智哉
2. 発表標題 Collective mistake in a tricky question under strategic voting
3. 学会等名 日本経済学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	永岡 成人 (Nagaoka Naruto)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------