

# 船井情報科学振興財団留学報告書

Department of Economics,  
Northwestern University

村上

コロナにかかることはありませんでしたが、2021年は健康面で大変な年でした。7月に親知らずの抜歯手術に失敗し、9月に再手術、現在ようやく回復しつつあります。私の専門はゲーム理論なので研究室も研究道具も必要なく、最悪自室に引きこもって寝込んでいても、紙とペンがあれば布団の中でできます。幸い健康面のトラブルが研究の進捗に影響することは特になく、新しい研究プロジェクトが2021年後半だけで3つもスタートしました。現在は、残り数週間となった2021年末までに投稿しようと仕上げているゲーム理論の論文の紹介をしたいと思います。

そもそもゲーム理論とは、複数の人が相互に関わり合いながら行動を選ぶ状況を数学的に分析する理論の分野です。じゃんけんといった「ゲーム」を分析することから興った学問なのでゲーム理論と呼ばれていますが、現在では経済分野に限らず様々な分野の政策決定にも用いられています。

ゲーム理論に協調ゲームと呼ばれるタイプのゲームがあります。「補完性」と呼ばれる、お互いに相手と行動を合わせることにメリットがある状況を表現するのに用いられます。協調ゲームの説明としてよく用いられるのがエスカレーターの左右どちらに立つかという問題です。東京ではエスカレーターの左側に立ち止まっている人が並び、大阪では右側に並びます。大事なことは、左側に立っている人と右側に立っている人がバラバラにいと、歩きたたくても歩けないので不便だということです（最近では両側に立とうというキャンペーンもありますがいったん理論上無視して考えます）。ここでは左でも右でも構いませんが、とにかく他の人と同じ行動を取ることが重要です。

数学的にきちんと定義されたナッシュ均衡という概念を用いてこの協調ゲームを分析した場合、この協調ゲームに均衡は2つあります。当たり前にも思われるかもしれませんが、1つ目、全ての人が左に立つもの、2つ目、全ての人が右側に立つもの、です。自分以外の人皆左側に立っているならば、自分が一人だけ右側に立つと不利益を被ります。全員がそのように考えるため、全員で左側に立つという状態が維持されます。

さて、均衡が2つあるということは理論的にみて良い結果ではありません。理論モデルとして実際の社会を分析するときに、どちらの均衡が実現するか予測できないことを意味しているからです。仮想的に新しい大都市が明日突然できるとします。その大都市で人々はエスカレーターにどのように並ぶのでしょうか。協調ゲームによれば、全員が同じ側に立つことは示唆されていますが、それが左側なのか右側なのかまでは教えてくれません。どちらも起こり得るでしょう。

さて、協調ゲームで均衡を1つに絞るために様々な方法が研究されてきました。私は進化ゲームと呼ばれる手法を用い、均衡を1つに絞る方法を考案し、数学的に証明しました。エスカレーターの例を続けて、物語風に説明してみます。ある架空の都市では、もともと左側に人々が立っています。その都市では毎朝街角という街角にあるスピーカーから市長が挨拶をします。市長が「左側に立ちましょう」と毎朝アナウンスする限り人々は左側に立ち続けます。しかし、都市の住人には、頭の中で、「もし市長が右側に立つようになれば自分は右側に立っても構わない」と考えているひともいるとしましょう。初めはこのように考える人は少ないかもしれませんが、しかし、もしみんながこのように考えるようになったらどうなるのでしょうか。ある日市長は「今日から右側に立ちましょう」と放送をします。その日か

ら当然その都市の人たちが全員右側に立つようになります。号令をかける人と、号令に従う人々がいれば均衡は1つに絞ることができるというのがポイントです。

では、「右側と言われたら右側に立とう」と考える人が増えていくというのは妥当なのでしょうか。私は進化ゲーム理論の手法を用いて、頭の中でそのように思考が変化していく人が増える状況を記述し、このように、人々の立つ側がある日突然急に変わり得るものだと証明しました。

とはいえ、エスカレーターのどちら側に立つかなどという問題が解けたところで何の役に立つのだと思われるかもしれません。ゲーム理論の強みは、同じ協調ゲームを用いながら、全く異なる状況を分析することができる点です。まず、この協調ゲームはエスカレーター以外の慣習的な行動の変化にも用いることができます。協調ゲームの重要な特徴である「補完性」：お互いに相手と行動を合わせることにメリットがある状況、を数学的に備えていればどのような状況でも同じ結果を意味します。例えば、私は2020年6月の報告書でご紹介したハンセン病に対する差別の歴史に自分のモデルを当てはめて分析してみました。

年内の投稿を目指し、推敲に励みたいと思います。専門誌への出版をはやく報告できるように鋭意取り組みたいと思います。

