

協働学習におけるただ乗り問題の発生メカニズムのモデル化

○山口諒 高橋真吾 (早稲田大学)

Modeling the mechanism of free riding problems in collaborative learning

* R. Yamaguchi and S. Takahashi (University of Waseda)

概要— 現代の教育学の分野において要請されているものの変化からアクティブラーニングが注目されているが、アクティブラーニングが上手くいかないことがあり、その原因の一つとしてフリーライダーの発生が挙げられている。本研究ではフリーライダーの出現を発端にして発生する諸問題について、組織学習の観点からシミュレーション分析を行うことによって、フリーライダーの発生メカニズムを再現し、授業設計に対する示唆を与えることを目的とする。

キーワード: フリーライダー, 協働学習, ABS

1 研究背景と目的

現代の教育というのは従来の教育から大きく変化している。文部科学省が示している学習指導要領において、「生きる力」という理念が提示されている。「生きる力」とは確かな学力・豊かな人間性・健康や体力のバランスのとれた力のことである。これからの時代は「知識基盤社会」であり、「生きる力」はますます重要になると考えられており、そのために学習指導要領では、①基礎的な知識・技能②知識・技能を活用し、自ら考え、判断し、表現する力（思考力・判断力・表現力など）③学習に取り組む意欲の主に三つの要素に注力した教育を行っていくとしている。教育理念の変化に伴い授業設計も変化しており、「いかに知識・技能を教えるか」という教師主体の授業から、「学生がいかに主体的に学ぶか」という学生主体の学びへと変化している。思考力・判断力・表現力や学習に取り組む意欲を育むために「課題の発見・解決に向けた主体的・対話的な深い学び」であるアクティブラーニングが注目されている。

アクティブラーニングは様々な実証研究から効果的な授業形態であるということが言われているが、必ずしもうまくいくとは限らない。アクティブラーニングが抱える問題点として、大きく三つのことが言われている。①アクティブラーニング型授業が普及するほど、学習や学生生活に対する学生の受け身の姿勢が強まっている②学生の個性による学習スタイルの多様性への対応が出来ていない③「学生の学びの質の格差」という課題は解決されていない一方で、「フリーライダーの出現や、グループワークの非活性化、思考と活動に乖離があるアクティブラーニング」などの新たな問題が生まれている²⁾。この中でもフリーライダーの出現の問題はフリーライダー自体にアクティブラーニングとして期待されている主体的・対話的な学びが出来ないだけでなく、グループワークの効率を下げ学習者全体に悪影響を及ぼすため、フリーライダー問題を解決することはアクティブラーニングの普及のためにも、教育的に重要な課題であるといえる。

本研究ではアクティブラーニングの中でも特にグループワーク型授業におけるただ乗り問題について、組織学習の観点からシミュレーション分析を行うことによって、フリーライダーの発生メカニズムを再現し、より効果的な授業設計に対する示唆を得ることを目的とする。

2 従来研究

フリーライダーがなぜ発生するのかということについて、松下²⁾がエンゲストロームの活動システムモデル³⁾を用いた考察を行っている。

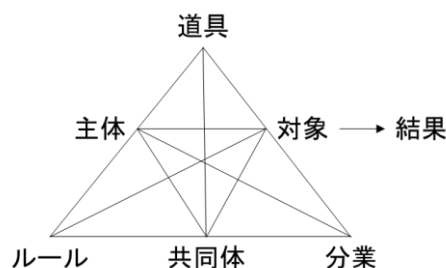


Fig. 1: 活動システムモデル²⁾

共同体の中でも分業が許容される程度を超えて不均等になることによりフリーライダーが出現する。それを解決するために分業を明確にルール化してフリーライダーを防止するという手法が一般的にとられるが、これは分業の担当箇所以外への無関心を生じさせる。対話的な学びというアクティブラーニングの主題からも離れてしまう。

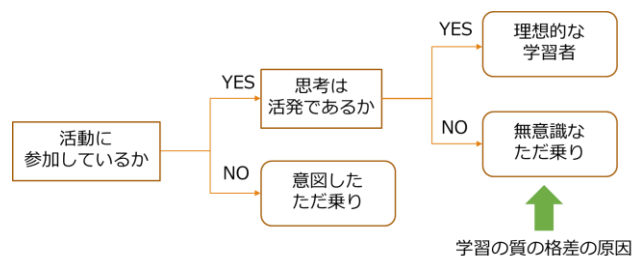


Fig. 2: 学習者の区分

森の研究⁴⁾によれば、グループワークにおけるフリーライダーには、意図したフリーライダーと無意識なフリーライダーの二つのタイプが存在する。意図したフリーライダーはその名の通り意図的にただ乗りを行っており、活動レベルでグループワークに参加していないため、外部からも参加していないということがはっきりとわかる。そのため、教員からの介入によって多少の改善を行うことが可能である。一方、無意識なフリーライダーは、グループワークの活動には参加しているが、思考が活性化していない状態を指す。

3 研究内容

3.1 研究アプローチ

3.1.1. ABSS

本研究で対象とするアクティブラーニングは、学習者同士、環境とのかかわりなど複雑な相互作用によって成り立っているため複雑系であると考えられる。複雑系をシミュレーション分析するための手法として、ABSS(エージェントベース社会シミュレーション)を適用して分析を行う。

3.1.2. 進化ゲーム理論

進化ゲーム理論とは、ゲーム理論における利得を子の期待値と捉えることによって、集団の戦略頻度の時間変化を記述する。ただ乗り問題は社会的ジレンマ問題として研究される事例が多く、公共財や組織の分野において特になされてきた⁵⁶⁾。このことから本研究においてはグループワークにおいてのただ乗り問題を社会的ジレンマ問題、グループ人数 n 人の反復囚人のジレンマゲームとして扱う。

3.2 モデル

3.2.1. モデルの目的

このモデルを作るにあたって明らかにしたいことは、フリーライダーの発生メカニズムである。そのためエージェントの性質の割合やとりうる戦略の変化のしやすさが、フリーライダーの発生にどのような影響を及ぼすのかということを明らかにできるようなモデルを構築することを目的とする。

3.2.2. モデルの概要

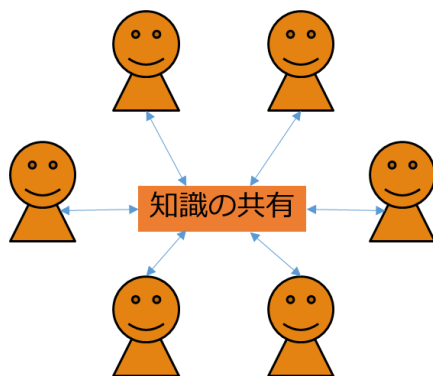


Fig. 3: モデルの概要図

$N=6$ 人のエージェント集団を仮定する。そしてアクティブラーニングの授業形態としてよく採用されるグループワークの状況を、知識の共有による公共財ゲームという形でモデル化する。

3.2.3. エージェント

エージェントは知識、労力、性質、戦略を持つ。

「知識」 $knowledge_{ij}$: 学習者エージェント i 意見種類

j に対して持っている知識を量的に表したもの

「労力」 $energy_i$: 学習者エージェント i が持つ授業にかけることが出来る労力を表す

「性質」 $type_i$: 学習者エージェント i がどのような性質を持っているのかを表す。 *Positive*(常に発言を行う)、 *Negative*(知識が周囲の平均よりも高い場合に発言を行う)

「戦略」 s_i : 戦略としてとることが出来るのは *full* (自分が出せる限度の知識量を提供する)、 *rate* (直前のステップで知識を提供した人数の割合に応じて知識量を決定する)

3.2.4. アルゴリズム

- ① 各エージェント i に初期設定を行う
- ② ランダムに選ばれた意見種類 j に対して公共財ゲームを行う
- ③ 利得に基づきエージェントの突然変異と淘汰を行う
- ④ 知識種類の中でどれか一つでも提供された知識量の累計が 50 を超えた段階で終了する

・公共財ゲーム概要

ランダムに選ばれた現在話し合われている意見種類 j に対する知識量を元に参加する学習者は知識量を上限としてその中から戦略に基づいて知識の提供を行い、労力を消費する。参加した学習者は知識を提供したことにより聞いているだけのフリーライダーより深く学習を行う。

参加していない $\frac{\lambda \sum_i Provideknowledge_{ij}}{n} + knowledge_{ij}$

い学習者:

参加した学習者:

$$\left\{ 1 - \left(\frac{\lambda \sum_i Provideknowledge_{ij}}{n} + knowledge_{ij} \right) \right\} \times \delta + \left(\frac{\lambda \sum_i Provideknowledge_{ij}}{n} + knowledge_{ij} \right)$$

・授業評価

毎ステップごとに効用値 u_i を知識量と労力から算出

$$u_i = \frac{\sum_j knowledge_{ij}}{j} \times \alpha + energy_i \times \beta$$

参考文献

- 1) 文部科学省 学習指導要領「生きる力」最終閲覧日 2019/02/08 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/
- 2) 松下佳代: ディープ・アクティブラーニング, 勁草書房, (2015)
- 3) エングストローム, Y: 拡張による学習—活動理論からのアプローチ, 新曜社, (1999)
- 4) 森朋子, 溝上慎一: アクティブラーニング型授業としての反転授業 理論編, ナカニシヤ出版, (2017)
- 5) 金井雅之, 小林盾, 大浦宏邦: 近代組織におけるフリーライダーの抑制—対戦相手変更コストが協力行動の促進に果たす役割—, 理論と方法, 数理社会学会, Vol.22 (2), 205/225, (2007)
- 6) 白石弘幸: 組織学習と学習する組織, 金沢大学経済論集, 金沢大学人間社会研究域経済学経営学系, Vol.29(2), 233/261, (2009)