

# 少人数学級は有効か？

## ——エージェント・ベース・シミュレーションによる 学級定員と学力との関係——

矢野 雄大<sup>\*</sup>、神澤 篤啓<sup>\*</sup>、山田 隆志<sup>\*</sup>、吉川 厚<sup>\*,\*\*</sup>、寺野 隆雄<sup>\*</sup>

### Does Small-Size Class Improve Academic Abilities of Students?

#### —An Analysis by Agent-Based Approach—

Katsuhiko YANO<sup>\*</sup>, Atsuhiko KANAZAWA<sup>\*</sup>, Takashi YAMADA<sup>\*</sup>,  
Atsushi YOSHIKAWA<sup>\*,\*\*</sup>, Takao TERANO<sup>\*</sup>

The aim of this study is to propose educational policies because it is ethically impossible for school education to implement empirical and experimental studies. For this purpose, we employ agent-based simulation to model academic skills of students. In the simulation model, we utilize three kinds of learning models, informational approach model, learning by teaching model and motivation for learning model, from learning theory in the literature, and then investigate how many teachers should be allocated to each school in order to improve academic abilities of students. Our main finding is twofold: First, any staffing decreases the abilities of the top 10%. Second, in contrast, the increase of those of the bottom 10% may depend on the staffing and it is in proportion to the number of teachers in elementary schools.

キーワード：学習方法，教育施策，エージェント・ベース・シミュレーション

## 1. 序論

児童・学生（以降、学生とする）の学力を向上させるために、電子教材などの開発や授業の設計方法など教室規模を対象にしたものや、中高一貫校の増設や少人数教育といった教育制度設計が考えられる。前者の方法は、手法の効果測定や実証的な評価が比較的容易に行えるのに対し、後者は、実験の規模や被験者への影響が大きいことと比較実験をするには倫理的な問題もあって、実証的な研究を行うことが難しい。

このような実証的な検証の難しい複雑なシステムに対して、エージェント・ベース・シミュレーション (Agent-Based Simulation: ABS) が有効である<sup>(1)</sup>。教育分野への ABS の適用として、Arai and Terano は、

ゆとり政策と学力の関係を調べるためのモデル化と分析を行った<sup>(2)</sup>。ここでは、学生エージェントは自己の周囲の学生エージェントが学習しているか否かに影響を受けて、自己も学習を行うかどうかの意思決定を行い。自己の周囲の人の状況に合わせて、自己の判断を行うものである。その結果、ゆとり教育では連鎖的に学力の低下が見られることを指摘した。

本研究では、学力向上策のうち、教員配置施策、より具体的には少人数学級と学生の学力との関係を調べるためのシミュレーションモデルの提案と施策効果の分析を行った。ここでは、小学校から高等学校卒業までを対象としており、進学率も考慮している。それぞれの学校に学生エージェントと教員エージェントを配置して、教員エージェントの数が学生エージェントの

<sup>\*</sup> 東京工業大学大学院総合理工学研究科知能システム科学専攻 (Department of Computational Intelligence and Systems Science, Tokyo Institute of Technology)

<sup>\*\*</sup> 株式会社教育測定研究所 (The Japan Institute for Educational Measurement, Inc.)

受付日：2015年2月4日；再受付日：2015年6月18日；採録日：2015年8月11日