

反転型基礎情報科目における実習スキル向上の課題と コンピュータ適応型テストの活用

神山 博*1, 瀬戸山 光宏*2

Email: kamiyama at mat.nebuta.ac.jp, setomi at narero.com

*1: 青森公立大学 経営経済学部, *2: 株式会社ナレロー

◎Key Words 基礎情報教育, 課題研究型授業, コンピュータ適応型学習

1. はじめに

経営経済学部を擁する本学では、上級年次での専門科目の修得に資する力を獲得させる目的で初年次情報科目を必修としているが、入学時の情報に関する知識やスキルはここ数年来低下傾向が続いており、力不足を補えるような授業設計が必要になってきている。

本学の1年次必修科目「情報リテラシー I」では、反転学習の教材としてクラウド型の記事教材「日経パソコン Edu⁽¹⁾」を用いて授業をおこないつつ、授業時間外のスキル定着の目的で、MS-Office 実習・成績管理システムである「ナレロープレミアムシステム⁽³⁻⁴⁾」を併用している。コロナ禍以前の授業形態については、問題解決型プロジェクト遂行を軸としていたが、コロナ禍以降は課題研究型の自学自習を中心に展開している。いずれの場合も、記事型教材と実習型教材「ナレロープレミアムシステム」を併用することで、学生の知識と操作スキルの底上げを目指してきた。

コロナ禍以前の問題解決型授業では、知識の面でもスキルの点でも、授業内でのシナジー効果誘導と、自己有能感の向上などを実現してきた。コロナ禍以降の課題研究型では、それまでと同様の教育効果が見込まれるかが懸念されたが、自学自習ベースの課題研究方式でも、知識やスキル向上に加えて、自己有能感や取り組み姿勢が受講前より大幅に向上することが明らかとなった⁽⁴⁻⁶⁾。またナレローに実装された、コンピュータ適応型学習(CAL)⁽⁴⁾は負担を軽減しつつも高いスキル定着効果をもたらすことが示された⁽⁴⁾。

昨年度の研究では、学生の学習行動の特徴である「試行錯誤」に注目して分析した結果、スキルが向上するにつれて試行錯誤が減り、IRTの収束時間が短縮されるという、「習得段階仮説」を提示した⁽⁵⁾。

今年度はこの仮説に基づき、従来判別できなかった試行錯誤型の正解者と即答型の正解者の習熟度を判別することを試み、個々の試験問題の能力値が収束するのに必要な時間や問題数、及びその際の能力値を個別に測定し、それらの相関を検討する。またスキル学習のコツや注意点の指導を強化することで、学生の取り組み姿勢や能力値の向上幅に改善傾向が見られることから、取り組み姿勢の波及効果とナレローの有効性をさらに高める運用についても検討する。

2. 授業のための環境

授業ではクラウド型の記事データベース教材「日経パソコン Edu」と、オンプレミス型の実習教材「ナレロープレミア

ムシステム」に実装されている CAL とを組み合わせつつ、課題研究型の反転授業を主軸として授業展開した。

CAL では、コンピュータ適応型テスト(CAT)により測定された能力値に基づいて、出題される問題の難易度が調整される。このため、学習者は自分のスキルレベルに合った、最適な難易度の問題群に取り組むことができる。これにより学習者の負担は大幅に軽減され、難しすぎて挫けることが減り、学習意欲の持続することが大いに期待される。

3. 結果と考察

3.1 習得段階仮説と試験時間制限の効果

学生に課した課題を学生が取り組む際、参考として配付した資料を見ずに、自分が慣れた検索方法によってインターネット上の資料を調べようとする学生の姿をよく目にする。同様に配付資料を見れば操作手順が書いてあるにも関わらず、メニューやリボンをあこれ試して試行錯誤する学生も多く見られる。こうした試行錯誤は探し方が良ければ正解操作に至るので、悪い戦略とは言い切れないし、もしこの試行錯誤を通して失敗に学び、次回と同じ場面で円滑に正しい操作ができるようになるなら良い戦略といえる。しかし、もし次のときも誤った操作をしたり、試行錯誤を繰り返したりするなら、失敗する方法を練習するようなもので、ストレスや苦手意識に繋がりがかねない。

昨年度の研究では「習得段階仮説」に基づき試験時間を制限した結果、全体として試験段階での試行錯誤を抑制できたこと、そしてナレローの CAL によるスキル定着効果がさらに高まることが示された。

3.2 能力値の収束に要する時間と能力値

試行錯誤した末に正解操作ができる場合は、複雑な階層構造のメニューから正しい 1 つを探し出して正解できる実力がある(未知の課題を解決する力がある)、という見方もできるし、スキルが身につけていないという見方もできるが、試験時間が十分に長く、時間内に正しい操作が完了するのであれば、どちらも正解操作をしたことになり、評価上の差が生まれない。そこで試行錯誤型の正解者と即答型の正解者の習熟度を判別することを試みる。

そのためには、学期はじめの習熟度の低い群と、学期末の習熟度が高まった群の比較が必要になるが、今年度の授業はまだ途上であることから、まずは過年度の学習記録と試験記録を使って分析をする。

図 1 に 2020 年度のナレローCAT における、PowerPoint の試験時間に対する能力値を示す。データ点は学生個々の受験時間に対する能力値を表す。ここで受験時間とは IRT での能力値が収束するのに要する実時間である。

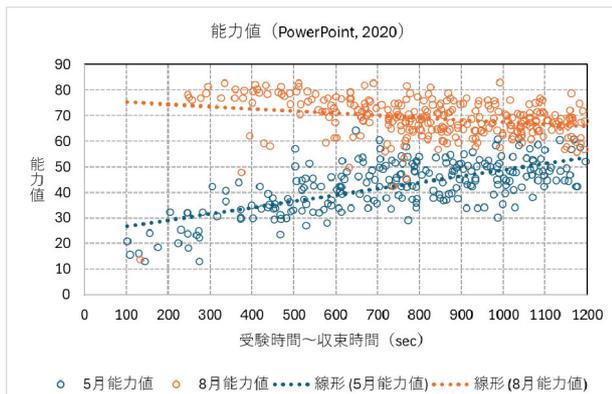


図1 個々の学生のCAT受験時間と能力値。2020年度のPowerPoint試験結果; WordとExcelでも同様の傾向が得られた。

この年はコロナ禍対応した最初の年度であり、5月連休後に授業を開始し、三密を避けるために授業時間での一斉試験は実施せず、代わりに期間を設定して各自の都合の良い時間に受験させた。CATでは受験時間の上限を20分=1200秒としており、解き方が分からず試行錯誤を続けたとしても上限の20分で強制的に試験が終了する。2020年は学期当初も学期末も共に、スキルの身につけていない学生が試行錯誤をした結果、試験時間の上限に達する例が目立った。このことは図にも現れている(右端1200秒の位置)。

また図1より、2020年の授業開始時(青丸)の能力値は試験時間に対して正の相関があり、対して学期末時点(赤丸)の能力値は、試験時間に対して弱くながらも負の相関があるという結果が得られた。すなわちナレロー学習前の入学時点では、時間をかけて試行錯誤する学生の得点が高く、ナレローで学習した後の学期末時点では、得点の高い学生ほど短時間で試験を終えることが示された。また学期末には20~25点程度の能力値向上が見られるが、時間をかけて試行錯誤する学生よりも、やり方を覚えて即答する学生の方が能力値の向上幅が大きいことが示された。

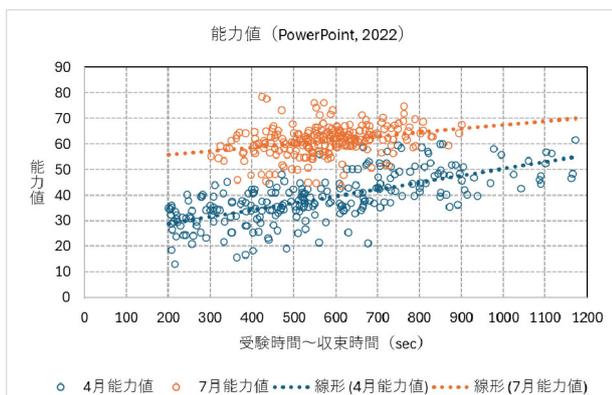


図2 個々の学生のCAT受験時間と能力値。2022年度PowerPointの結果; WordとExcelでも同様の傾向が得られた。

図2は2022年度の、ナレローCATにおけるPowerPointの試験時間に対する能力値である。2022年度はコロナ禍三年目であるが、学期当初でも学期末でも共に、受験時間と能力値の間には正の相関のあることが示された。また学期当初は試行錯誤が目立つが、学期末には試行錯誤が減

り、概ね15分以内で終了できるようになり、また受験時間のバラツキが少ない。一方、学期末能力値を2020年度と比較すると、2022年は全体的に低いこと、すなわち習熟度が低いことがわかる。習熟度が不十分であるために試験で即答できず、その結果として正の相関関係になった(負の相関関係にならなかった)可能性が考えられる。

3.3 学習方法の指導と取り組み姿勢の姿容

スキル学習のコツとして、学生には「学習時は試行錯誤をせずに、まずは解説・動画で確認し、解説と同じやり方で操作して覚えよう。」「試行錯誤で正解しても、やり方を身につけなければ、次回また同様の試行錯誤を繰り返してしまう」「充分練習すれば、試行錯誤をしなくても素早く操作できるようになる」などの指導をしている。その結果、指導前には解説を見ずに試行錯誤して解答する学生が大部分だったが、指導後は大部分の学生が解説・動画を閲覧するようになったことから、学生の学習姿勢が改善したといえる。

4. まとめと今後の展望

ナレローに実装されているコンピュータ適応型テスト(CAT)において、個々の試験問題の能力値収束に要する時間と、その際の能力値の相関を検討した。また学習の方法を指導することで試行錯誤を大幅に減らすことが出来、学生の取り組み姿勢に全体的な改善傾向が見られた。

参考文献

- (1) 日経パソコン:“日経パソコン Edu:クラウド型デジタル教材サービス”, <https://info.nikkeibp.co.jp/media/NPC/sales/edu/>, 日経BP(2024).
- (2) ナレロー:“ナレローシリーズ”, 株式会社ナレロー(2024), <https://www.narero.com/Home/Personal>.
- (3) ナレロー:“ナレロープレミアムシステム”, 株式会社ナレロー(2024), <https://www.narero.com/Home/School>.
- (4) 神山 博, 瀬戸山 光宏:“課題研究型基礎情報科目におけるコンピュータ適応型学習(CAL)の有効性”, 2021CIEC PCC 論文集, CIEC, pp. 213-214(2021).
- (5) 神山 博, 瀬戸山 光宏:“情報スキル教育におけるコンピュータ適応型テストの運用検討とナレローの有効性”, 2022CIEC PCC 論文集, CIEC, pp. 243-245(2022).
- (6) 神山 博, 瀬戸山 光宏:“基礎情報科目における自宅用Office 実習教材のより効果的な運用”, 2023CIEC PCC 論文集, CIEC, pp. 246-248(2023).
- (7) 青森公立大学:“Syllabus2024 春学期1年次”, pp.7-9(2024).
- (8) 神山 博:“アクティブラーニング用オンプレミス教材の運用方法検討と学習効果分析”, 2017CIEC PCC 論文集, CIEC, pp. 59-60(2017).
- (9) 高木 正則:“MS-Office 操作スキルを測定するコンピュータ適応型テストの開発”, 日本リメディアル教育学会合同フォーラム, 2017.
- (10) 神山 博:“反転型基礎情報科目における自宅実習教材による学習効果の検討”, 2018CIEC PCC 論文集, CIEC, pp. 86-87(2018).
- (11) 神山 博, 瀬戸山 光宏:“反転型基礎情報科目におけるコンピュータ適応型テスト(CAT)活用の検討”, 2019CIEC PCC 論文集, CIEC, pp. 25-26(2019).
- (12) 神山 博, 瀬戸山 光宏:“反転型基礎情報科目におけるコンピュータ適応型学習(CAL)の導入効果”, 2020CIEC PCC 論文集, CIEC, pp. 59-60(2020).