

# 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

神山 博\*<sup>1</sup>, 瀬戸山 光宏\*<sup>2</sup>

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

\*<sup>1</sup>: 青森公立大学 経営経済学部, \*<sup>2</sup>: 株式会社ナレロー

©Key Words 基礎情報教育, 反転授業, コンピュータ適応型学習

## 1. はじめに

本学の1年次必修科目「情報リテラシー I」では、アクティブラーニング型の授業を設計・実施しているが、事前学習と個別スキル定着のために、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」をプロジェクト学習と併用している。

これまでの研究では、プロジェクトが進むにつれ学習者同士が競いあって事前学習に取り組んだり、また事前学習をすることで授業内活動が容易に進められることがわかると、次回からはより熱心に準備し、授業内活動がさらに活発になったりするなど、学習者同士のシナジー効果が生まれ、全体として事前学習時間の増大と個別スキル・知識の底上げに成功してきている。

本研究では実習教材ナレローに新たに実装された「コンピュータ適応型学習(CAL)」の有効性と今後の課題について検討する。CALでは学期当初に実施する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く学習メニューに従って学習を進める。このため、スキルの低いあるいは苦手意識を持つ受講生には初級の問題を中心に出题して底上げを行う一方で、スキルレベルの高い受講生には初級課題の代わりにより高度な課題を中心に出题することで、スキルアップに繋げることができる。また同時に双方の負担も軽減できる。大会ではCALを活用した際の個別スキルの測定結果や負担感、今後の課題等について報告する。

## 2. 授業のための環境

例年の授業では問題解決型プロジェクト遂行を中心に授業展開しているが、今年度は新型コロナウイルス感染拡大下の対応措置として、課題研究による遠隔授業を主軸として授業展開することとした。課題研究のための教材として「ナレロー/ナレロープレミアムシステム<sup>(1)(2)</sup>」「日経パソコン Edu<sup>(3)</sup>」を大いに活用させていただいた。また G Suite for Education を契約し、約 360 人分の Google アカウントを一括作成した。授業運営には Google Classroom を、また各授業回での出席や質疑応答、個別指示などの双方向性を担保する方法として Classroom の他、Google Forms、Google Sheets、および電子メールを併用した<sup>(4)</sup>。

## 3. 結果と考察

本研究ではまず、入学時点での MS-Office アプリケーション(Word, Excel, PowerPoint)の操作スキルを測定した。測定にはナレロープレミアムシステムに実装されている「コンピュータ適応型テスト (CAT)<sup>(5)</sup>」を用い、古典的な評価得点の代わりに、項目応答理論に基づく能力評価値として測定した。

### 3.1 入学時のオフィスアプリ活用スキル

これまでの研究では、入学時点での MS-Office 活用スキルは初級レベルで 60%合格ラインに達する学生の割合は約 8 割に達する一方で、中級レベルでは数%しか合格レベルに達しないことが示されており<sup>(6)</sup>、これが高校卒業時の標準的なスキルレベルと考えられる。

図 1 は 2020 年度と 2019 年度の、入学直後の Office 操作スキルの能力値分布を、また表 1 はそれぞれの年度での能力平均値と標準偏差を示す。

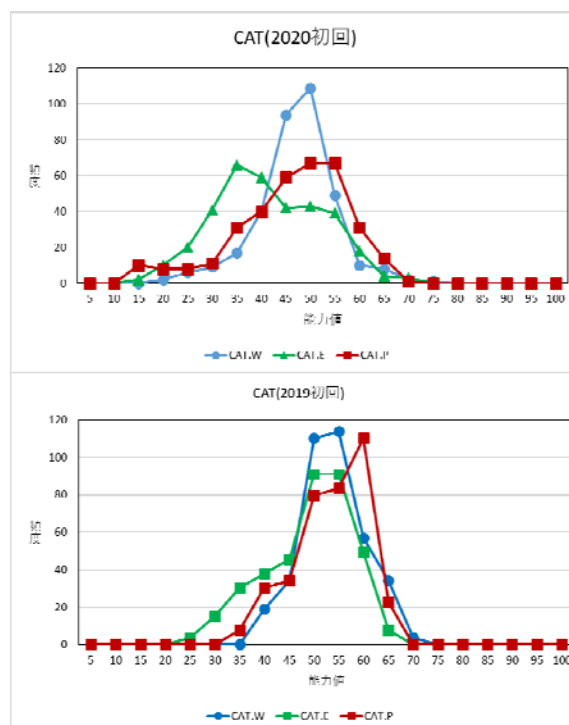


図 1 2020 年度及び 2019 年度新入生の MS-Office 操作スキル分布。縦軸は頻度(人)、横軸は能力値。初回授業時に宿題として受験を指示した。

表 1 新入生の CAT 試験結果 平均と標準偏差

	年度	Word	Excel	PPT
平均	2019	51.3	46.6	51.5
	2020	44.9	38.8	44.0
標準偏差	2019	6.3	8.7	7.5
	2020	7.8	10.7	11.3

3科目とも共通して2020年度のほうが下がっているが、ExcelとPowerpointについては、45点以下の領域の頻度が高いことが大きく寄与している。これは25分という限られた時間内に最大20問程度の問題に解答することから、試行錯誤して難易度の高い問題に取り組むことを避けて次の問題に移る学生の割合が多いことが影響している。この傾向は特にExcelで顕著であった。

成績はいずれの年もWordの平均が最も高く、Excelが最も低い結果となった。逆に標準偏差はExcelとPowerpointが大きく、学生ごとのスキル差の大きいことが示唆された(表1)。この傾向は一昨年より続いており、スキル差は年々大きくなっている<sup>(5)(8)</sup>。

### 3.2 学期期間中のオフィス操作スキルの変化

学期期間中は授業外での自習課題としてナレローによる学習をさせつつ、CATを複数回実施して学習成果を測定しているが、2019年度と2020年度とでCATの運用方法を変更した。2019年度は学生が随時自己評価できるようにCATを学生に開放し、通常の学習とCAT受験を自由に行えるようにした(CAT非制限)。一方今年度はCATを学生に開放せず、CALのみで学習を進めさせ、CATは決まった時期に4回のみと限定した(CAT制限)。いずれについても、受験状況と成績、および学習問題数と学習時間の関係を観察した。

図2はCAT非制限クラスの学習時間(秒)と能力値、および受験回数のバブルチャートである。バブル内の数値は受験回数を示す。学習時間が増えるにつれて能力値が向上する一般的な傾向があることが見て取れる。中には学習が少ないまま受験を繰り返すことで成績を上げようとする受講生も散見されたが、あまり成功していないことがわかる(図3)。

図4は学習ポイント(延べ学習問題数)と能力値の関係を示す。各問題を2回ずつ学習すると900ポイント程度になるが、これまでの研究では900ポイントまで学習すれば、大多数の学生がほぼ満点を取れるようになることが明らかとなっており、この状態まで学習すれば、CATでの能力値が概ね80ポイント超となることが示された。

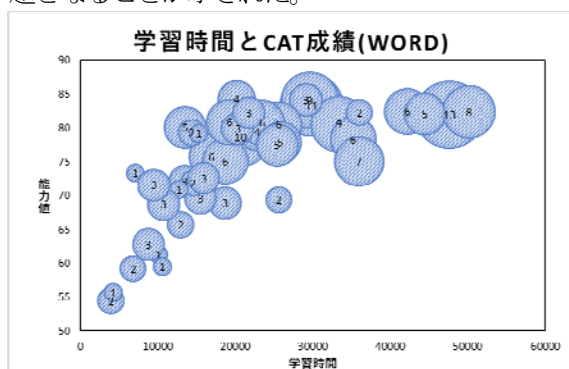


図 2 学習時間(秒)と能力値、および受験回数(2019年)

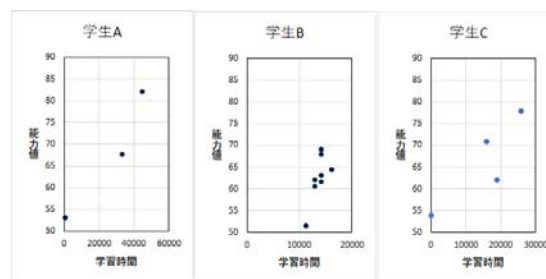


図 3 特定の学生の変化(Word, 2019年)

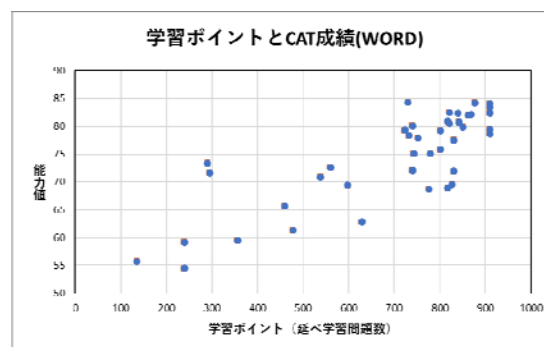


図 4 学習ポイントと能力値(2019年)

## 4. まとめと今後の展望

実習教材「ナレロー」による学習によって、学生のスキルが大幅に向上することが明らかとなった。またコンピュータ適応型テスト(CAT)を適時実施することで、学生が目標を定めやすく、学習意欲が持続する一方で、手っ取り早く成績を上げようとする学生も現れることが示された。今後はコンピュータ適応型学習(CAL)により学生の負担軽減が見込まれることから、さらなる意欲持続と目標到達が容易になることが期待される。新型コロナウイルスの影響により約1ヶ月の授業の遅れがあり、CALに関する目立った知見を得るに至っていないが、大会ではCALによる学習者負担の低減効果や学習行動の変化、およびスキル定着度への寄与について検討した結果を報告する予定である。

### 参考文献

- (1) ナレロー: “ナレローシリーズ”, 株式会社ナレロー(2020), <http://www.narero.com/personal/products/products.html>.
- (2) 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(2020), <http://www.narero.com/school/school.html>.
- (3) 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(2020).
- (4) 青森公立大学: “Syllabus2020 春学期1年次”, pp.5-7(2020).
- (5) 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.
- (6) 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).
- (7) 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).
- (8) 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).