

情報活用能力育成に繋がる授業運営要因の分析

What Enhances Students' ICT Skills in the Class Operation?

-From the Data Analysis Collected by the Three-year Operations

新垣 円 (Madoka ARAGAKI)

CELL 教育研究所 (CELL Institute for Educational Development)

全クラス統一のカリキュラムにより授業運営を行っている「情報活用」は、教育効果の測定指標として、「Rasti」を採用し、授業実施前後に受験させている。本研究では、2007年～2009年各年度の Rasti の得点の伸長状況を分析することにより、教育効果を評価した。その結果、「情報活用」は、①実施年度によらず 60 点～80 点程度の Rasti 得点伸長に効果があること、②補助学習として用いた e ラーニングの論理力・数理力の最高得点および授業評価アンケートの「先生の言葉や説明」得点が高いほど Rasti 得点は有意に伸び幅が大きくなることが明らかになった。コース別運営の効果として、③コースを分けていなかった 2007 年度は Rasti の授業前得点が高い群には得点伸長が見られないこと、④コースを分けた 2008 年、2009 年は到達目標の高いコースほど得点が伸びていたことから、コース別運営の有効性が明らかになった。

キーワード：情報教育、教育実践、効果測定

1. はじめに

近年、社会から大学生に要求される能力は知識や専門技能だけに留まらなくなりつつある。経済産業省が提言する「社会人基礎力」では、課題発見力やチームでのコミュニケーション力が要求されている。文部科学省が提言する「学士力」では、情報通信技術を用いて多様な情報を収集・分析して適正に判断し、モラルに則って効果的に活用することのできる情報リテラシーが要求されている（文部科学省2008）。

そのような汎用的能力の育成については、教育理論の分野においては早くから関心を集めてきていた。近年国内外で再評価されつつある、旧ソ連の発達心理学者である Vygotsky の教育理論においては、ひとたび科学的概念 (scientific concept) が修得されると、容易にその他の問題解決の場面で適用することが可能になるとされている。学生が科学的概念を獲得するためには、理論学習 (theoretical learning) という手法が提唱されている。理論学習とは、まず教師がある課題に対して科学的分析手法を教え、学生が吸収して自分のものとして用いるようになればそれを特定の課題に限らずに問題解決の道具として他の場面においても使えるようになるというものである。ただし、科学的知識

を自在に用いるためには、適切な操作手順の修得が不可欠であると指摘されている。(Kozulin et al. 2003)。つまり、学校教育では、知識の伝達だけではなくそれを用いる手順を学生が修得するようにすることが大切となるのである。

我が国においても情報教育で伸張した問題解決能力を他の状況に転移することが可能であることは以前より指摘されており（宮田ほか1997）、情報教育において汎用的能力の育成を目指すことの重要性が近年増してきている。そのため、大学生における情報教育では、情報分野の知識を伝えるだけでなく、機器の操作法の習得を通して学生が自分のものとして使えるようにし、さらに問題解決力育成につながる実践的な ICT 活用力を育成してゆく必要があるのである。

以上のような背景から、大手前大学（以下、本学）では社会で必要とされる情報活用力を全学生に修得してもらうことを目的とし、2007年度から初年次必修科目「情報活用」において、機器操作の習得だけでなく、ICTを活用した問題解決力及び、実践対応力を育成している。「情報活用」は、テキスト、Learning Management System（以下、LMS）、eラーニング等の教材と、その効果的な活用のための Faculty

Development (以下、FD) がセットになった初年次教育の授業運営モデルであり、全クラス統一カリキュラムによる授業運営が行われている。授業の教育効果を可視化して評価するために、情報活用力試験「Rasti」を採用している。

本科目ではRastiの点数を向上させる、という目標を設定し、その点数を用いて成績評価することを学生に公表している。また同時に、各教員、各クラスの教育効果を測る指標でもあることを教員に明示している。先行研究では、1年目及び2年目の運営の結果から、2年とも授業後にRasti得点の向上が認められている。また、1年目に比べ2年目の方が得点の伸びが大きいことや、授業評価アンケートの結果と得点向上には関係がある場合とない場合があるようだということが分かってきた(本田・細井2008)(本田ほか2009)。

本研究では、2007年度～2009年度の3年間にわたって実施されてきた「情報活用」の授業運営の効果を評価するために、以下の4点を目的とした。①「情報活用」の授業は、実施年次によらず、一定の教育効果を挙げていることを明らかにする。②教育効果向上に対する授業運営要因の影響について評価する。③習熟度の高低により教育効果に違いがあるのかを評価する。④学習意欲の高低により教育効果に違いがあるのかを評価する。なお、本研究において、Rasti得点の授業前後の伸びを教育効果として定義した。また、授業運営要因とは、教育効果向上に影響を与える可能性を持つ要因、すなわち、実施年次、教員の授業担当年数、授業評価アンケートによる得点、eラーニング教材の利用回数等のこととした。

2. 「情報活用」授業運営モデル

テキスト、LMS、eラーニング等の教材と、その効果的な活用のためのFDがセットになった初年次教育の授業運営モデルである「情報活用」について、以下、詳述する。

2.1. 学習計画

本学は Semester 制を採用し、春学期15回と秋学期15回にそれぞれ完結型の授業を実施している。春学期の授業ではパソコンの基本操作の習得に専念し、学生間のスキルの差を埋め、足並みを揃えることに重点を置いている。一方、秋学期は、情報活用力、すなわち「情報を集め、分析、整理し、他者に適切に伝える力」を育成する授業と位置づけ、Rastiに準拠した学習項目を設定している。各学期の学習項目は以下の通りであ

る。

春学期学習項目：

インターネット・メールの利用法、文書作成ソフトの使い方、表計算ソフトの使い方、プレゼンテーション資料の作成方法

秋学期学習項目：

情報検索、情報運用、数値分析、データベース、ファイル管理、データ管理、インターネットコミュニケーション、文書表現、ビジュアル表現、プレゼンテーション

本授業は統一カリキュラムにより授業計画が厳密に定まっている一方、授業手法や時間配分、学習資料の取捨選択、学習内容の重み付けなどにおいて、教員の自由な裁量もある程度確保されている。その結果、Rastiの得点向上状況だけでなく、授業満足度や教材の利用回数などにおいて差異が生じている。

2.2. 情報活用力試験「Rasti」

情報活用の授業では、春学期第1回授業時と秋学期最終回授業時にRastiを実施し、1回目と2回目の点数の差で学習成果を測定している。RastiはNPO法人ICT利活用力推進機構によって主催されている選択式問題のWBT(Web Based Test)である。試験時間は50分間で主に4択形式の問題が出題される。情報活用力を1,000点満点で評価し、獲得点数や分野ごとの得意、不得意が示される。Rastiは、実務上起こりうる問題を中心に出版しており、社会から要求される情報活用力を測定するのに適した実践形式の試験である。試験の結果は合否で示されるものではなく、獲得点数により高校・大学レベルからシステムエンジニアレベルまで幅広く測定できることも特徴の一つであり、習熟度の異なる多様な学生を一斉に測定することにも向いている。

2.3. 学習教材

授業内外での学習を行う学習教材として、①冊子テキスト、②専用LMS、③eラーニング学習教材を利用している。

①冊子テキスト「考える 伝える 分かちあう 情報活用力」はRastiに準拠した教材として本学と出版社との共同で開発され、授業計画にも一致しているものである。

②専用LMSは上記のテキストに完全に連動したものを利用している。授業中に教員の指示により、教材データの配布や、理解度確認小テストをするために用いている。授業外学習においては、課題提出、掲示板、

個別メッセージ機能を利用している。

③e ラーニング教材は情報活用力の基盤となる基礎力を育成するためのものである。2007 年度から論理力講座、数理力講座の 2 分野、2008 年度以降は ICT 基礎知識講座を加え 3 つの分野を用いている。これらの基礎力は、各学生のそれまでの学習量の違いにより、習熟度に大きなばらつきがある。基礎力の底上げを行い習熟度のばらつきを緩和する目的で、毎回授業外の課題として自己学習することを全学生に課している。論理力、数理力及び ICT 基礎知識の各分野の最後に講座修了テストという 20 問程度の WBT が出題される。本学では、このテストにおいて「クリア基準」となる点数を設定しており、基準の点数を超えた時点で課題の完了とみなしている。問題はランダムに出題され、何度でも受験することが可能であり、学生にはクリア基準を超えるまで受験するよう促している。

2.4. FD

FD は、学期ごとに実施するものと、授業ごとに実施するものの 2 種類がある。前者として、夏休み及び春休みのそれぞれで休み前の学期末に実施した授業アンケートの結果を用いて、教育力向上を目指した FD を実施している。後者としては、毎回の授業開始前後にその日の担当教員が集まって FD を実施している。授業開始前には、科目コーディネーターより当該回の学習目標、注意事項についての連絡を行い、授業運営の統一を目指している。授業後には、各教員よりその日の運営状況についてコーディネーターに報告が集まり、教員同士で授業改善のためのディスカッションが行われている。

2.5. 到達目標別コース編成

2007 年度の FD により、学生の習熟度や意欲の多様性に対応する必要があることが示唆された。そのため、2008 年度からは全学生に一律の学習量を課すのではなく、複数の異なる到達目標を示し、コース分けを行うこととした。A、B、C の 3 つのコースを用意し、必要不可欠な学習項目は全コース共通としつつ、発展学習や授業外学習において学習量の負荷を変えることとした。A コースは学習量を多くし、発展学習を多く設定した。C コースは基礎からゆっくり丁寧に学習を行うクラスとし、B コースは A と C の中間と位置づけた。コース選択は習熟度により機械的に割り振るのではなく、学生が自ら学習目標を選択し、自分自身でコースを決定する仕組みを採用した。

3. 目的と方法

3.1. 目的

本研究では、2007 年度～2009 年度にわたって実施されてきた「情報活用」の授業運営の効果を評価するために、以下の 4 点を目的とした。本研究において、Rasti 得点の授業前後の伸びを教育効果として定義した。

①「情報活用」の授業は適切にパッケージ化されたカリキュラムであることを示すために、実施年次によらず、また、実施した教員によらず学生に対して一定の教育効果を挙げていることを明らかにする。

②教育効果向上に影響を与える要因について、実施年次、教員の授業担当年数、授業評価アンケートによる得点、e ラーニング教材の利用回数等を用いて評価する。

③Rasti の高卒・大学フレッシュマン基準得点である 450 点に達しているか否かで二群に分け、習熟度の高低により教育効果に違いがあるのかを評価する。

④2008 年度、2009 年度については、到達目標別コース A、B、C で三群に分け、学習意欲（到達目標）の高低により教育効果に違いがあるのかを評価する。

3.2. 分析対象・方法

2007～2009 年度「情報活用」履修生の 2,450 名を対象とした。

①②従属変数に Rasti 得点の授業前後での伸び、独立変数に年度、コントロール変数に Rasti 授業前値、教員の授業担当年数、学生の遅刻・欠席状況、e ラーニング利用状況（論理力コンテンツの受講回数・最高得点、数理力コンテンツの受講回数・最高得点）、授業評価アンケート得点（「先生の言葉や説明」、「授業の開始時刻・終了時刻」、「授業の時間配分」、「迷惑行為への対応」）を投入した共分散分析を行った。

③次に、Rasti の前値 450 点以上と 450 点未満で二群に分け、同様の分析を行った。

④また、2008 年度と、2009 年度を合わせ、A、B、C のコース別に区分し、上記モデルの独立変数をコースに変え、コントロール変数に年度を追加した分析を行った。

4. 結果

①②2007～2009 年度の Rasti 得点の授業前後での伸びは、諸要因を調整したうえで、各 62.8、74.5、83.3 点となり、実施年度によらず 60 点～80 点程度の得点伸長に効果があることが明らかになった（表 1）。

表1 年度別 Rasti 得点の伸び

年度	全体			450点未満			450点以上		
	平均値	推定値	n	平均値	推定値	n	平均値	推定値	n
2007年度	58.5	62.8	673	80.8	84.5	480	3.2	12.3	193
2008年度	72.4	74.5	133	87.8	91.8	91	39.0	32.5	42
2009年度	89.2	83.3	547	100.4	95.0	389	61.5	52.0	158
総和	72.3		1353	89.4		960	30.4		393

②Rasti得点の伸びに寄与する要因として、eラーニングの論理力・数理力の最高得点、授業評価アンケートの「先生の言葉や説明」得点が高いほど有意に伸び幅が大きくなることが明らかになった（各 $p<0.001$ 、 $p<0.001$ 、 $p=0.049$ ）。逆に、Rastiの授業前得点、eラーニングの論理力・数理力受講回数は高いほど有意に伸び幅が小さくなることが明らかになった（各 $p<0.001$ 、 $p<0.001$ 、 $p=0.040$ ）。また、2007年度は2009年度より有意に得点の伸び幅が小さかった（ $p=0.003$ ）（表2）。

表2 Rasti 得点の伸びに寄与する要因

	回帰係数	p値
切片	97.61	0.001
教員の担当歴	-4.05	0.306
学生の遅刻回数	-1.53	0.249
学生の欠席回数	2.50	0.247
Rasti授業前得点	-0.43	0.000
eラーニングの状況		
論理力受講回数	-1.66	0.000
論理力最高得点	1.15	0.000
数理力受講回数	-0.60	0.040
数理力最高得点	0.66	0.000
授業評価アンケート得点		
先生の言葉や説明	7.28	0.049
授業の開始・終了時刻の遵守	1.08	0.797
授業の時間配分	1.93	0.653
授業中の迷惑行為への対応	-5.85	0.136
年度の効果		
2007年度 ^{a)}	-20.50	0.003
2008年度 ^{a)}	-8.79	0.283

^{a)}2009年度に対する効果

③Rastiの前値450点以上と450点未満で二群に分けて諸要因を調整して比較したところ、450点未満の群は各年80点～95点程度の伸びが見られた。しかし、450点以上の群においては、2007年度は12.3点の伸びしかみられず、2008年度は32.5点、2009年度は52.0点であった（表1）。

④A、B、Cコース別の得点の伸びを評価したとこ

ろ、諸要因調整後はCコースは75.1点、Bコースは79.4点、Aコースは106.9点の伸びが見られた（表3）。

表3 コース別 Rasti 得点の伸び

コース	プレテスト		ポストテスト		伸び	
	平均値	推定値	平均値	推定値	平均値	n
C	339.0		424.8		85.8	133
B	382.7		467.4		84.7	365
A	459.6		547.9		88.3	182
総和	394.7		480.6		85.9	680

5. 考察と授業実践への示唆

①の結果より、実施年度によらず60点～80点程度の得点伸長に効果があることから、「情報活用」は実施年次によらず、ある程度安定した教育効果をあげる授業パッケージであることが明らかになった。

②の結果より、全てのクラスで全ての学生にまったく同様の教育効果が出ているということではなく、詳しく分析してみると、授業運営要因により教育効果が異なることが明らかになった。Rasti得点を伸ばす要因として、「先生の言葉や説明」の良さが挙げられ、統一のカリキュラムであっても担当する各教員がわかりやすい説明を行う努力をすることは効果的と考えられた。米国の学校教育で主流であった、PiagetやDeweyらによる構成主義的（constructivism）な授業運営では、教師の言葉による導きを中心的活動とせず学生同士のディスカッション等による相互作用を重要視するが、Vygotsky理論においては、教師が最初に明確な説明を行う必要性が協調されており（Kozulin et al. 2003）、今回の結果と相容れるものであった。また、Rasti得点の伸びを抑える要因として、Rastiの授業前得点が挙げられ、得点の低い学生ほど教育効果が高いことが考えられた。eラーニングの利用状況については相反する結果が得られた。eラーニングのWBTの最高得点が高いほど教育効果が高かったことから、授業や最終試験と連動したeラーニングを行うことは効果的だったと言える。一方、WBTの受講回数は多いほど得点の伸びが抑

えられることが分かった。この理由として、クリア基準に簡単に到達しなかった学生ほど受講回数が多くなっていることが考えられた。クリアできなかった場合、何度も受講できるのがeラーニングの強みであるが、課題提出の要件という外的な動機付けで受験を促すことは効果的ではない可能性が考えられた。得点が低かった場合は、適切な振り返りができるように間違っただけの問題に応じて学習をやり直させるよう誘導することや、習熟度によってクリア基準を変更することなど、eラーニングを効果的に活用するための更なる運営上の工夫が必要と考えられた。

習熟度と到達基準による教育効果の違いについて、③の結果より、コース制をとらなかった 2007 年度の実践においては 450 点以上の群の教育効果が見られず、得点下位層を対象とした授業実践であった可能性が考えられた。

④の結果より、コース制を取った 2008 年度と、2009 年度においては到達目標が高く、学習量の多いコースほど高い教育効果が認められた。このことから、統一カリキュラムで一定の効果を挙げている「情報活用」授業実践において、コース別運営を行うとさらに教育効果が高まることが明らかになった。コース分けは学生自身の希望により実施しているが、今後は授業前得点で機械的に割り振った場合との教育効果の比較などが検討点として挙げられる。

さらに、先行研究においては、学力差が異なる学生同士をペアにして協調学習させることが意欲の向上やコミュニケーション能力の向上に役立つとの指摘もあり (内田・大矢 2006) (大矢・内田 2008) (大矢・内田 2009)、汎用的な能力育成のためのより効果的な学習形態を模索する余地が残されている。

6. 結論

2007～2009 年度に実施された授業「情報活用」の「Rasti」の伸長状況について 2,450 名のデータを分析することにより、教育効果を評価した。その結果、情報活用の授業は、実施年度によらずある程度安定した教育効果があり、特に、教員の説明が適切なほど効果が高いことが示された。習熟度と到達基準による教育効果の違いについて、コース分けを行わなかった 2007 年度は教育効果が低く、学生の意欲によるコース選択を導入した 2008 年、2009 年は教育効果が高かったことが明らかになった。以上より、試行錯誤を重ねて運営されてきた「情報活用」は年々教育効果をあげてい

ること、及びまだ運営上の工夫などを行う余地が残されていることが本研究の詳細なデータ分析により、明らかになった。

謝辞

アンケートに回答した学生の皆さま、授業運営に携われた先生方、査読をご担当くださった先生、その他の本研究にご協力くださった方々に感謝申し上げます。

なお、本研究は、2010PCカンファレンス、教育システム情報学会第三十五回全国大会にて発表した内容に加筆し、修正を加えたものである。

参考文献

- 本田直也, 細井成 (2008) 共通情報教育での情報活用力試験の導入と教育効果の測定. 『教育システム情報学会第 33 回全国大会講演論文集』, 252-253.
- 本田直也, 近藤伸彦, 細井成 (2009) 共通情報教育の実施と情報活用力試験を用いた教育効果の検証. 『教育システム情報学会第 34 回全国大会講演論文集』, 112-113.
- Kozulin, A. et al. (Eds.) (2003) *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context*, Cambridge University Press, New York.
- 宮田仁, 大隅紀和, 林徳治 (1997) プログラミングの教育方法と問題解決能力育成との関連, 『教育情報研究』12 (4), 3-13.
- 文部科学省中央教育審議会 (2008) 『学士課程教育の構築に向けて』, 文部科学省, 東京.
- 大矢芳彦, 内田君子 (2008) 情報教育におけるペア学習の試みとその組み合わせ指標に関する基礎研究, 『名古屋外国語大学外国語学部紀要』 36, 223-241.
- 大矢芳彦, 内田君子 (2009) 情報基礎教育におけるペア学習効果と発話数に関する調査, 『名古屋外国語大学外国語学部紀要』 36, 145-157.
- 内田君子, 大矢芳彦 (2006) 協調学習における知識共有に有効なグループ構築の試み, 『名古屋学芸大学短期大学部研究紀要』 3, 86-95.

SUMMARY

This study aimed to examine the effectiveness of an ICT training course operation. A data analysis was given on 2450 data, collected from the same ICT courses conducted in Otemae University, throughout 3 years from 2007 to 2009. All courses enhanced students' ICT skills about 60-80 points. The

extension range of their ICT skills was significantly affected by some scores of the web based test in supplementary e-learning materials and a score of questionnaire survey. The lower ICT skill population significantly extended their post ICT scores more than that of the higher counterpart. Students who took higher course significantly attained higher educational achievement. It is, therefore, important to establish appropriate courses due to the student's enthusiasm.

KEYWORDS: ICT Education, Education Practice, Data Analysis