

## 経済学基礎学力によるeラーニングの教育効果の相違に関する分析 —学部2年次「マクロ経済学」に関するケーススタディ—

巽 靖 昭 ・ 児 玉 俊 介

1. はじめに
2. 東洋大学経済学部eラーニングシステム（略称、TEES）の概要
3. 学力別TEESの効果測定：TEES利用者／非TEES利用者の平均点比較
4. 学力別TEESの効果測定：重回帰分析
5. 幅広い学力に対応した学習支援体制の構築

### 1. はじめに

本稿の目的は児玉他〔2011〕で示された、学部2年次を対象とした講義科目「マクロ経済学」における反復問題演習型eラーニングの正の教育効果を、履修者の（経済学基礎）学力別に検証する事で、eラーニングがどのレベルの履修者に対して有効であったのかを検証し、履修者の学力に応じた望ましい学習環境の構築を考察する事である。

経済学の基礎科目を理解・習得するには、中等教育で養われた数学力、論理的思考力、及び経済学の概念を数学的ツールで理解し表現する能力等が重要である。しかし、高等教育のユニバーサル（普遍）化と入試の多様化により、伝統的な講義科目のみではレベルを下げずに経済学基礎理論を教える事が困難になってきている。そこで、東洋大学経済学部経済学科では、講義科目、演習、eラーニングを有機的に結合した学習支援モデルの構築により、多様なバックグラウンドを持つ学生に対応しつつ、経済学基礎科目の理解度を上昇させ、経済学専門科目の習得へと繋げることを計画した。「講義＋演習＋eラーニング」という3段階の学習支援体制の組織的構築により、綿密な学習支援を実現し、最終的にはディプロマ・ポリシー（「標準的経済学の習得を通じた学生の思考力養成」）の厳格化と学士力の確保を目標としている。

ここでの演習は、欧米などで一般的に採用されている「モジュール科目」（河合塾〔2011〕、清水〔1998〕）をモデルに、日本の私立大学の教育環境に合わせて改変し設置された。「モジュール科目」とは、1授業科目のなかで、知識伝達を目的とする講義と、知識の定着を目的とした（TAセッション等を含む）演習、実験がセットで構成されている科目を指す。巽他〔2012〕では、1年終了時点

までの知識蓄積やeラーニングでの学習とは別に、演習での学習活動により、全ての（経済学基礎）学力層の学生について成績の伸びていることが示された。

eラーニング（東洋大学経済学部eラーニングシステム、略称 TEES）は、演習における授業時間外課題の一部として用いられ、主に基礎的な反復問題演習として使用された。児玉他〔2011〕では、演習履修者全体を対象とした分析により、TEESの正の教育効果が示された。本稿では、児玉他〔2011〕で用いられたデータを用い、履修者の（経済学基礎）学力別に同様の分析を行うことで、eラーニングがどのレベルの履修者に対して有効であったのかを検証し、履修者の学力に応じた望ましい学習環境の構築を考察する。

## 2. 東洋大学経済学部eラーニングシステム（略称、TEES）の概要

東洋大学経済学部経済学科は、「標準的経済学の修得を通じた学生の思考力養成」をディプロマ・ポリシーとしており、経済学を学生に修得させることが学科としての重要な課題である。経済学の基礎教育は、1年次に「経済学入門A・B」<sup>(1)</sup>、2年次春学期に「ミクロ経済学」、秋学期に「マクロ経済学」を必修科目として設ける、という標準的な教育課程となっている。しかしながら高等教育のユニバーサル（普遍）化と入試の多様化により、講義のみで経済学理論を習得させる事が困難になってきた。そこで、2004年度から選択科目として、上記の基礎科目に対応した、問題演習を中心とする演習を習熟度別に設置することにした。各演習と必修科目との対応を表1に示す。

同時に、演習を補助する目的で、Flashムービーを使った解説動画教材も作成しインターネット上での配信を開始した。演習設置後、演習の担当者はじめ関係者は、授業評価アンケートや別個に実施したアンケートなどにより、演習や動画教材は一定の効果を上げていると認識していた。しかし、学生のより一層の多様化が急速に進むことにより、学科のFD会合で、「演習の効果は、学生の上位層では感じられるが、平均層は経年変化が余り感じられない」、「動画解説教材も学力の低い学生には難しい」という感想が出された。これらは、必修科目および演習の担当者にかんがりのショックを持って受け止められた。関係者で検討した結果、数学の理解度が極端に低い学生は、講義と演習の時間だけでは理解が不十分と考えられ、こうした学生には、予習や復習の一層の充実と基礎的問題の反復演習が必要と判断された。

そこで、2008年度に、「東洋大学経済学部ラーニングシステム（Toyo university, faculty of Economics, E-learning System, 略称 TEES）」を構築した。TEESのシステム構築には、SATT社が開発した、FlashをベースにしたオープンソースLMSのAttain3を採用した<sup>(2)</sup>。2009年度に第2部経

（1）Aが春学期（4月～9月）開講、Bが秋学期（10月～3月）開講を示している。

（2）Flashのバージョンアップに伴う管理の負担が大きいため、Attain3より本格的なLMSであるMoodleに2011年

表1 東洋大学経済学部経済学科の経済学基礎科目（巽他 [2012] より転載）

講義科目				演習科目		
1 年次	必修	経済学入門A [マクロ入門] (春)	2 単位	選択	経済学入門演習A①～③ (春) コース分け：入学時数学テストの結果に応じた「基礎数学A」(③)、「経済数学ⅠA」①②のコース分けに対応し、①>②>③と3段階3コース 演習後、教員・SAによる80分間のオフィスアワー有り	1 単位
	必修	経済学入門B [ミクロ入門] (秋)	2 単位	選択	経済学入門演習B①～③ (秋) コース分け：「経済学入門A」の評価に応じて①>②>③と3段階3コース 演習後、教員・SAによる80分間のオフィスアワー有り	1 単位
	選択	基礎数学A (春) / 基礎数学B (秋) 経済数学ⅠA (春) / ⅠB (秋) ①～② 入学時数学プレースメントテストの結果に応じて、基礎数学、経済数学Ⅰ①②にコース分け	1 単位 2 単位			
2 年次	必修	ミクロ経済学 (春) 週2回で実施。講義回数は通年コースに同じ	4 単位	選択	ミクロ経済学演習①～③ (春) コース分け：「経済学入門B」の評価に対応し、①>②=③と2段階3コース 演習後、教員・SAによる80分間のオフィスアワー有り	1 単位
	必修	マクロ経済学 (秋) 週2回で実施。講義回数は通年コースに同じ	4 単位	選択	マクロ経済学演習①～③ (秋) コース分け：「ミクロ経済学」の評価に対応し、①>②=③と2段階3コース 演習後、教員・SAによる80分間のオフィスアワー有り	1 単位
	選択	経済数学ⅡA (春)・経済数学ⅡB (秋)	2 単位	選択		

済学科で試験運用を行った上で、予算と問題整備の都合上、2 年次「マクロ経済学演習」を中心に2010年度秋学期から本格運用を開始した。「マクロ経済学」及び「マクロ経済学演習」は、労働市場、貨幣市場、生産物市場についての基礎的事項を習得させた後、それらの関係について学ぶ積み重ねの性格を色濃く持つ科目である。これら内容に習熟するためには、上記各市場の基礎的事項の直観的理解が非常に重要であり、TEESを用いた反復問題演習が有効であると考えた。

実施に際して我々は、eラーニング使用に関する以下の4点の特徴に着目した。

- ① 授業時間外の学習時間の確保が可能である。
  - ② 複雑な内容や導出過程を問う事が難しく、内容の全体像を把握させ難い。
  - ③ 基礎的な反復問題演習の促進が容易である。
  - ④ パソコン画面と資料、手元の計算などとの行き来が頻繁になると集中力が途切れ易い。
- (児玉他 [2011]、p.17)

10月から移行したが、問題作成の指針、内容に大きな変更は行っていない。

これらを踏まえ TEES の問題作成では、次の 4 点を教材作成の指針とした。

- ① 「マクロ経済学演習」の Homework および「マクロ経済学」の復習用教材として利用し、授業時間外学習の確保を図る。
- ② 同内容で数値・パターンの違う問題を 1 セットとし、その反復で内容の全体像を把握させる。
- ③ 1 セット毎に全問正解を学生に課す事で、反復問題演習をするインセンティブを与える。
- ④ 画面と資料や手元間の行き来をできる限り少なくする。 (児玉他 [2011]、p.17)

「マクロ経済学演習」では、毎週の「マクロ経済学」の講義内容に即して、基本的概念の確認や作図などを中心とした Review Question (授業の最後に提出) と、計算問題や記述問題を中心とした Homework (翌週の授業の最初に提出) という 2 種類の教材を用いる。この Homework の一部に TEES を使い、授業時間外の学習時間確保を図った。

TEES 上の Homework は、簡単なグラフ題を中心に、同内容で数値・パターンの違う小問 5 ～ 8 問を 1 セットとし、2 セット分を 1 回の標準的な出題量とした。また、1 セットの全問正解をもって「提出」とすることで、反復問題演習を実行させるインセンティブを与えつつ、1 セット当たりの小問数は、集中力とやる気を削がない程度になるよう心掛けた。加えて各小問で回答を入力すると、○×のみが表示され、正答や解説は表示しないことで利用者が自ら正答に到達する事を期待した。

### 3. 学力別 TEES の効果測定：TEES 利用者／非 TEES 利用者の平均点比較

分析は、児玉他 [2011] と同じデータである 2010 年度「マクロ経済学演習」履修者のうち、「マクロ経済学」再履修の履修者と先行必修 3 科目 (「経済学入門 A (2009 年度)」, 「経済学入門 B (2009 年度)」及び「ミクロ経済学 (2010 年度)」) 試験未受験者を除いた 187 名を対象とする。また、TEES の試行回数が 1 回以上の学生を TEES ユーザー、0 回の学生を非 TEES ユーザーとした。本稿では、2010 年度「マクロ経済学」および「マクロ経済学演習」開始時の先行必修 3 科目の期末試験の平均点<sup>(3)</sup>を用いて、学生を学力上位層 (n=92) と学力下位層 (n=95) に 2 分割する。以下に TEES ユーザーと非 TEES ユーザーの学力別の「マクロ経済学」得点 (中間テスト+期末テスト：100 点満点) の平均点の比較を示す<sup>(4)</sup>。

---

(3) 次節ではこれを履修者の入学後習得学力と呼ぶ。

(4) 「マクロ経済学演習」の試験得点ではなく「マクロ経済学」得点を比較したのは、必修科目「マクロ経済学」の理解向上を狙って設置された「マクロ経済学演習」内で TEES が実施されたからである。

表2 TEES利用者と非利用者の「マクロ経済学」得点の平均点比較

		観測数	平均値	標準偏差	最大値	最小値
学力上位層 (n=92)	TEES利用者	66	60.52	11.07	81.50	31.50
	非TEES利用者	26	51.54	13.38	75.50	29
		観測数	平均値	標準偏差	最大値	最小値
学力下位層 (n=95)	TEES利用者	41	43.11	11.93	68.50	17
	非TEES利用者	54	39.84	9.78	63.50	21.50

表2にみられるように、学力上位層、学力下位層共に平均点がTEES利用者の方が非TEES利用者より高い。ただし平均値の開きは学力上位層の方が大きく、学力下位層は非TEES利用者の割合が大きい。それぞれの層でTEES利用者と非利用者で平均値の差の検定をおこなったところ、成績上位層では、 $t(90)=3.30$  ( $p<0.01$ )で1%水準で有意な差があるが、成績下位層では、 $t(93)=1.46$  ( $p>0.05$ )と、5%水準で有意差がなかった。このように、平均値の差の検定では、学力上位層においてTEESの正の効果がみられ、学力下位層ではみられなかった。ただし、TEES利用者と「マクロ経済学」高得点者の間には、これまでの習得学力の高さや、「マクロ経済学」学習への積極性など、共通の属性があると考えられ、学力上位層にみられたTEESの効果も見せかけの相関の可能性がある。次節ではこれらを取り除いて「マクロ経済学」得点に対する純粋なTEESの効果を見る為に重回帰分析を行う。

#### 4. 学力別TEESの効果測定：重回帰分析

ここでは「マクロ経済学」得点に影響を与える変数として、児玉他[2011]と同様に履修者の(a)入学後習得学力、(b)Review Question提出回数及び、(c)TEES問題試行回数を考える<sup>(5)</sup>。(a)入学後習得学力は、先行必修科目である、「経済学入門A」期末試験、「経済学入門B」期末試験、「ミクロ経済学」期末試験の平均点であり、前節で学力上位層と下位層を分割した変数と同じものである。「経済学入門A」はマクロ経済学の入門的内容であるため「マクロ経済学」理解の前提となる。また「経済学入門B」と「ミクロ経済学」は、それぞれミクロ経済学を学ぶ科目であるが、「マクロ経済学」ではミクロ経済学の分析ツールも多用するため、同様に理解の前提となる。(b)Review Question提出回数は「マクロ経済学演習」への参加態度を表し、対応する「マクロ経済学」に対する取り組みの熱心さの代理変数と考えることができる。(c)TEES問題試行回数については、TEES

(5) 他にも入試方式、性別、学生の数学的基礎力等が「マクロ経済学」得点に影響をあたえる変数として考えられるが、これらの変数を、以後の重回帰分析の説明変数に加えても有意な係数にならない。これは児玉他[2011]と同様の結果である。

利用／非利用のダミー変数にせず、問題の試行回数との相関をみることで、反復問題演習型教材の効果を測定する。

各変数に関する記述統計量と Pearson の相関係数をそれぞれ表 3、表 4 に示す。

表 4 の相関係数をみると、学力上位層では、「マクロ経済学」得点に対して、全ての変数が有意な相関係数をもっており、児玉他 [2011] と同様の結果である。しかしながら学力下位層に関しては、TEES 問題試行回数において相関係数が有意ではない。次に重回帰分析を行い、学力上位層と学力下位層の相違を重回帰分析によっても確認する。

重回帰分析を行ったところ、モデル全体の F 値は学力上位層で 20.964 ( $p < 0.01$ )、学力下位層で 12.623 ( $p < 0.01$ ) で有意であった。また、多重共線性の程度を示す VIF の値がすべて 2 未満であることから、多重共線性の影響はほとんど無いとみなして良いであろう。係数とその有意性をみると、入学後習得学力はいずれの学力層でも有意であり、標準偏回帰係数もそれぞれ 0.483 と 0.464 と非常に高い。この結果は児玉他 [2011]、巽他 [2012] と同様の結果であり、経済学理論の理解における知識蓄積の重要性を表していると考えられる。一方で Review Question 提出回数は、いずれの層でも 5% 水準で有意な係数になっていない。これは（先行 3 必修科目の期末試験得点で測った）入学後習得学力で 2 分割した我々の分析では、履修者の「マクロ経済学」に対する取り組みの熱心さを表すと考えられる Review Question 提出回数が均質になってしまい、「マクロ経済学」得点に対して説明力を持たなかったためと考えられる<sup>(6)</sup>。TEES 問題試行回数をみると、学力上位層では 5% 水準で有意であり、標準偏回帰係数が 0.197 あるが、学力下位層では有意にならず、学力下位層に対して TEES の試行は正の影響を与えられなかったと言える。

成績下位層で TEES 問題の試行回数の係数が有意にならない原因として、

- (A) e ラーニング一般に関する原因・・・学力下位層の学習動機の低さ
- (B) TEES に関する原因・・・解説非表示の TEES 問題

があると考えられる。(A) Wong [2006]、松浦 [2005] らが指摘するように、e ラーニング教材を使用した学習は、自制 (self-discipline) が必要である。そのため一般に学習動機が低いと考えられる学力下位層において、学力上位層の様に効果的に TEES を利用できなかった可能性がある。学力下位層では、表 2、3 に見られる様に非 TEES 利用者が多く、試行回数の平均値も低い。学力下位層は全問正解に至る前に諦めてしまい、TEES の効果が出ていない、あるいは効果がはっきりわか

---

(6) ただし、1 年次終了時点の先行 2 科目で分割した場合には、有意になる。これと類似した結果は巽他 [2012] に示されている。

表3 記述統計量

		観測数	平均値	標準偏差	最大値	最小値
学力上位層 (n=92)	「マクロ経済学」得点	92	57.98	12.38	81.50	29
	入学後習得学力	92	73.33	8.14	92.67	61.44
	Review Question 提出回数	92	12.04	2.82	14	0
	TEES問題試行回数	92	68.71	67.78	291	0
学力下位層 (n=95)	「マクロ経済学」得点	95	41.25	10.82	68.50	17
	入学後習得学力	95	48.84	10.03	61.33	15.56
	Review Question 提出回数	95	8.56	4.59	14	0
	TEES問題試行回数	95	35.68	67.03	313	0

表4 相関係数

相関係数：学力上位層 (n=92)

	「マクロ経済学」得点	入学後習得学力	Review Question 提出回数	TEES問題試行回数
「マクロ経済学」得点	1	.573**	.385**	.381**
入学後習得学力		1	.268**	.226*
Review Question 提出回数			1	.439**
TEES問題試行回数				1

相関係数：学力下位層 (n=95)

	「マクロ経済学」得点	入学後習得学力	Review Question 提出回数	TEES問題試行回数
「マクロ経済学」得点	1	.498**	.286**	.180
入学後習得学力		1	.193	.041
Review Question 提出回数			1	.394**
TEES問題試行回数				1

相関係数は\*\*で1%水準有意、\*で5%水準有意である。

表5 重回帰分析

	変数	係数	標準偏回帰係数	t値	有意確率
学力上位層 (n=92)	(定数)	-7.295		-7.64	.447
	入学後習得学力	.735	.483	5.673 **	.000
	Review Question 提出回数	.738	.168	1.823	.072
	TEES問題試行回数	.036	.197	2.161 *	.033
	重相関係数	.646			
	調整済み決定係数	.397			
学力下位層 (n=95)	(定数)	13.062		2.708 **	.008
	入学後習得学力	.500	.464	5.160 **	.000
	Review Question 提出回数	.373	.158	1.618	.109
	TEES問題試行回数	.016	.098	1.027	.307
	重相関係数	.542			
	調整済み決定係数	.271			

係数は\*\*で1%水準有意、\*で5%水準有意である。



るほど TEES を試行した学生が少ないことがわかる。(B)我々の使用した TEES 問題では、間違えた場合でも解説を表示せず、繰り返し同じ問題を解く事によって、学生が自分の力でなぜ正解なのか、あるいは不正解なのかに気づく事を期待した。これは集中力を切らさず、繰り返し試行のインセンティブを失わせないための方策の一つであったが、そのため学生の基礎学力によって同じ回数 TEES を試行したとしても上位層と下位層で、「マクロ経済学」の理解に差が出たとも考えられる。

## 5. 幅広い学力に対応した学習支援体制の構築

標準的な経済学基礎科目を、経済学基礎学力が幅広く分散している履修者に教育するにあたり、東洋大学経済学部経済学科では、講義科目、演習、eラーニングを有機的に結合した学習支援モデルの構築により、経済学基礎科目の理解度を上昇させ、経済学専門科目の習得へと繋げることを計画した。本稿及び、関連する児玉他 [2011]、巽他 [2012] より以下の事が示された。

- ① 反復問題演習型eラーニングの試行は「マクロ経済学演習」履修者の「マクロ経済学」理解に正の効果を与えた（児玉他 [2011]）。
- ② 反復問題演習型eラーニングの試行は「マクロ経済学演習」履修者の内、学力上位層には正の効果を与えるが、学力下位層には正の効果が見られない。
- ③ 演習に出席し、問題演習を行う事は学力上位層、学力下位層両方で対応する必修科目（「ミクロ経済学」「マクロ経済学」）の理解に正の効果を与えた（巽他 [2012]）。
- ④ 学力最上位層にあたる演習の学生アシスタント（SA）の成績は、SA担当期間中に成績優秀者の中で相対的に上昇した（巽他 [2012]）。

近年の大学教育改革は学力下位層を対象としていることが多く、我々の試みも当初は学力下位層を強く意識して始められた。特に TEES は、反復練習によって学力下位層に基礎的な用語や定型的なグラフの動きを習得させることを目的としていた。しかし、上述の結果から言える事は、我々は履修者の学力に応じて、望ましい学習環境のポートフォリオを考えねばならないことである。

現段階では学力下位層に対して、講義の補強手段として対面教育である演習は正の効果を上げている（巽他 [2012]）。我々の次の課題は（選択科目である）演習を履修しない層、あるいは演習から脱落する層の学生のフォローである。この視点では、大阪府立大学 [2011] などで成果を上げている「数学質問受付室（サポートデスク）」のような制度は、対面教育としての補強手段として有力ではないかと考えられる。そこで来年度から、まず 2 部経済学科の学生を主たる対象としてサポートデスクを開設する予定である。

他の可能性としては、これらの層に合ったeラーニングの実施方法があるのではないかとこのこ



とである。近年、入学前教育でeラーニングを利用する事例が見られるが（川西他 [2008]、名嘉村 [2012]、森川他 [2011]）、それらで強調されているのが、eラーニングなど自学自習方式の「学習者の意識が低いと継続できない」という共通課題である。解決策としてモニタリング（進捗把握）やメンタリング（指導）により、学習者にインセンティブを与えることが挙げられている。これに沿った最も強力な方法は、教室での講義にeラーニングを取り込むことだが、それではeラーニングのメリットを消してしまう。次に考えられるのは、成績評価にeラーニングでの得点を一定割合組み込むことである。しかし、これも余りに高い比率にすると、他人の回答をコピーし入力するという一種の不正行為が横行してしまう。

現在、2部経済学科の選択必修科目で上記の問題を意識しつつ、講義とTEES上の問題演習を組み合わせ進めている。昨年度と今年度は意図的に講義の内容や方法を類似させているので、eラーニングを実施していない一昨年度と比較すれば、何らかの結果が得られるのではないかと考えている。また、来年度以降4年間は、2部では「経済学入門A・B」と「経済学入門演習A・B」を同じ教員が担当するので、講義、演習、TEESとサポートデスクについて、新たな組み合わせ=ポートフォリオを試みる予定である。我々は、望ましい経済学基礎教育のあり方について、さらに前に向かって進みたいと考えている。

#### 参考文献

1. 河合塾編著 [2011],『アクティブ・ラーニングでなぜ学生が成長するのか—経済系・工学系の全国大学調査からみえてきたこと』, 東信堂.
2. 川西・新井野・湯川・小松川 [2008],「e-Learningを活用した入学前教育に関する実証研究」,『メディア教育研究』, 第5巻, 第1号, pp.87-95.
3. 児玉・東・佐藤・澤口・巽 [2011],「eラーニングの教育効果に関する「マクロ経済学演習」における実証研究」『ICT活用教育方法研究』第14巻, pp.16-21.
4. 巽・東・児玉・佐藤・澤口 [2012],「ミクロ・マクロ経済学演習科目の教育効果に関する実証研究」『京都大学高等教育研究』第18号, pp.11-23.
5. 清水一彦 [1998],『日米の大学単位制度の比較史的研究』, 風間書房.
6. 名嘉村盛和 [2012]「e-Learningによるリメディアル教育」,『琉球大学教育センター報』第15号, pp.74-78.
7. 松浦執 [2005],「物理教育に向けたe-Learning利用の動向」,『応用物理教育』, Vol.29, No.1, pp.47-52.
8. 溝上慎一 [2007],「アクティブ・ラーニング導入の実践的課題」『名古屋高等研究』第7号, pp.269-287.
9. 溝上慎一 [2011],「アクティブ・ラーニングからの総合的展開」河合塾編著『アクティブ・ラーニングでなぜ学生が成長するのか』東信堂, pp.251-273.
10. 村田・高田・廣瀬 [2010],『SPSSによる多変量解析』, オーム社.
11. 森川・三宅・小山・清水 [2011],「学力試験を課さない入試区分合格者へのe-Learningを用いた入学前教育の実践」,『大学入試研究ジャーナル』21号, pp.231-236, 大学入試センター.
12. Wong, D. [2006], "Fulltime Students' and Working Adults' Perceptions of E-learning in Malaysia", *Asian Journal*

*of Distance Education*, Vol.4, No.1, pp.67-84.

13. 大阪府立大学 [2011], 『大学教育・学生支援推進事業 大学教育推進プログラム「学士課程教育における数学力育成」』

(<http://www.las.osakafu-u.ac.jp/math-all/index.html> 最終アクセス2013年1月5日).