

毎週のオンラインテスト学習履歴データからみる学習者特性と期末試験結果との関係性

久保田 真一郎[†], 松葉 龍一[†], 中野 裕司[‡]
宮崎大学[†] 熊本大学[‡]

Relations between examination and Analysis of Learner Characteristic from Log Data on Learning with Weekly Online Tests

Shin-Ichiro Kubota[†], Ryuichi Matsuba[†], Hiroshi Nakano[‡]
University of Miyazaki[†] Kumamoto University[‡]

約 1000 名の受講者を対象に行われる科目において、7 週にわたり 7 つのオンラインテストを課している。このオンラインテストをもとに期末試験を構成しており、7 つのオンラインテストを受験した回数と得点の傾向が期末試験結果に影響を与えていると考え、この関係性について分析を行った。学習管理システムの学習履歴データをもとに因子分析を行い、いくつかの学習者特性に分類した。また、学習者特性の分類から期末試験得点に効果のある、または効果のない特性の関係性について明らかにした。

キーワード：学習者特性、学習履歴データ、オンラインテスト

1. 背景および問題点

現在、情報処理技術に関する知識習得を学習目標とした科目を運営しており、工学部の一部学科と理学部、教育学部、法学部の 2 年生を対象に開講され、その受講者数は毎年約 1100 名である。この科目は、学部 1 年生全員が受講する情報基礎科目¹⁾に続く情報処理科目として位置づけられており、必修科目である。この科目を 7 名の担当教員で運営せねばならず、人的にも施設のにも開講当初より対面同期型による講義が困難であったため、LMS (Learning Management System) を用いた e ラーニング形式で運営されている^{2),3)}。この講義は次のように、ガイダンスと講義期間内に行われる全 7 回分の「確認テスト」、講義期間終了後の試験対策として公開される「練習用確認テスト」、「期末試験」で構成される。

- 対面同期による「ガイダンス」の実施
- 講義期間内に公開される全 7 回の「確認テスト」
+ オフィスアワー
- 講義期間終了後に公開される「練習用確認テスト」7 回分
- 対面同期型による「期末試験」

「ガイダンス」では、科目の目標、オンライン学習を行う方法、評価方法について解説を行う。最終的な成績は図 1 に示す「総合成績」によって評価し、講義期間内に公開される「確認テスト」は評価に含まれる

総合成績 (100 点満点)

$$= \text{毎週の小レポートの評価点 (2 点満点)} \times 7 \\ + \text{確認テスト 7 回分の平均点} \times 0.16 (16 \text{ 点満点}) \\ + \text{期末試験の得点} \times 0.7 (70 \text{ 点満点})$$

図 1 総合成績の構成

が、講義期間終了後に公開される「練習用確認テスト」は評価に含まれない。

「確認テスト」は各講義回の学習内容に対応する問題で構成され、受講期間にあわせて第 1 回から第 7 回まで順に公開される。「確認テスト」の評価は、受験結果の最高点が記録され、その結果が最終成績の評価に加算される。受講者は受講期間内であればいつでもどこからでも何度でも受験することができるため、受講期間内であれば、受講者が納得いくまで受験を繰り返すことができる。

受講期間を過ぎると 7 回分すべての「確認テスト」を受験できなくなるが、期末試験対策の学習ができるよう「確認テスト」と全く同じ内容で、全 7 回分を「練習用確認テスト」として設置している。この「練習用確認テスト」の受験結果は最終成績の評価に加算されない。

「期末試験」も LMS を用いて行われるが、ペーパー試験と同様に受験日時と受験教室を予め指定し、対面同期型で一斉にオンライン形式で実施する⁴⁾。試験では、受講者一人一人に学生証の提示を求め、写真によ

表1 確認テストと練習用確認テストの得点および受験回数

| | Factor1 | Factor2 | Factor3 | Factor4 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|
| 第1回確認テスト | 0.007 | 0.785 | -0.033 | 0.038 |
| 第2回確認テスト | 0.022 | 0.847 | 0.010 | 0.027 |
| 第3回確認テスト | -0.023 | 0.861 | 0.012 | 0.041 |
| 第4回確認テスト | -0.034 | 0.869 | 0.002 | 0.018 |
| 第5回確認テスト | -0.019 | 0.849 | 0.011 | 0.025 |
| 第6回確認テスト | -0.001 | 0.880 | -0.002 | 0.011 |
| 第7回確認テスト | 0.024 | 0.826 | 0.007 | 0.045 |
| 練習用第1回確認テスト | 0.867 | 0.112 | 0.019 | -0.056 |
| 練習用第2回確認テスト | 0.896 | 0.053 | 0.024 | -0.034 |
| 練習用第3回確認テスト | 0.934 | 0.001 | 0.013 | 0.004 |
| 練習用第4回確認テスト | 0.977 | -0.031 | 0.002 | -0.001 |
| 練習用第5回確認テスト | 0.956 | -0.016 | 0.011 | -0.008 |
| 練習用第6回確認テスト | 0.878 | -0.043 | 0.001 | 0.028 |
| 練習用第7回確認テスト | 0.788 | -0.063 | 0.095 | 0.043 |
| 第1回確認テスト・受験回数 | 0.003 | 0.028 | -0.031 | 0.583 |
| 第2回確認テスト・受験回数 | -0.063 | 0.067 | 0.054 | 0.599 |
| 第3回確認テスト・受験回数 | -0.015 | 0.045 | 0.017 | 0.559 |
| 第4回確認テスト・受験回数 | -0.014 | -0.013 | -0.042 | 0.736 |
| 第5回確認テスト・受験回数 | 0.067 | -0.021 | -0.051 | 0.826 |
| 第6回確認テスト・受験回数 | 0.013 | -0.037 | -0.049 | 0.710 |
| 第7回確認テスト・受験回数 | 0.019 | 0.010 | 0.057 | 0.847 |
| 練習用第1回確認テスト・受験回数 | 0.086 | 0.002 | 0.789 | -0.062 |
| 練習用第2回確認テスト・受験回数 | 0.073 | 0.028 | 0.866 | -0.056 |
| 練習用第3回確認テスト・受験回数 | -0.034 | 0.024 | 0.819 | -0.033 |
| 練習用第4回確認テスト・受験回数 | 0.008 | 0.000 | 0.807 | 0.018 |
| 練習用第5回確認テスト・受験回数 | 0.043 | -0.010 | 0.857 | -0.001 |
| 練習用第6回確認テスト・受験回数 | -0.014 | -0.035 | 0.767 | 0.082 |
| 練習用第7回確認テスト・受験回数 | -0.003 | -0.052 | 0.781 | 0.073 |

る本人確認とPCへのログイン後の画面に表示される情報と学生証情報が一致することを確認する。このため、PCを用いた試験である事を除いて、受講者にとっては通常の試験監督が立ち会うペーパー試験と変わらない。LMSを用いるため、運営面では、答案用紙配布や回収の手間がなくなり、試験後には採点が完了するため、合否判定が素早く終わるという利点がある。

「確認テスト」、「練習用確認テスト」、「期末試験」のいずれもLMSを用いて実施しているため、「確認テスト」7回分、「練習用確認テスト」7回分、「期末試験」の各得点と各受験回数が学習者個人別に学習記録として記録されている。そこで、この学習記録データを用いて、期末試験得点へ影響をもつ要因について分析を行い、期末試験得点が高得点となる学習者特性について検討を行う。将来的には、この学習者特性を学習者にフィードバックすることで、学習者態度形成の一助とする狙いがある。

2. 学習記録データの因子分析

2012年度の受講者数は1112名で、これら全員について、「確認テスト」「練習用確認テスト」の学習記録データが存在する。「確認テスト」全7回、「練習用確認テスト」全7回の得点と受験回数をもとに因子分析を行った。解析にはソフトウェアR⁵⁾を用い、各共通因子が必ずしも独立でないと考え斜交軸回転により因子分析を行った結果、4つの共通因子を抽出した。表1に因子負荷量を示す。

表1の列「Factor1」は、練習用確認テストの第1回から第7回までの得点に対する因子負荷が高く、講義期間終了後の期末試験前に高得点したか、ほとんど得点しなかった因子として、「試験前得点」因子とした。

表1の列「Factor2」は、確認テストの第1回から第7回までの得点に対する因子負荷が高く、公開期間が設定された各確認テストを高得点したか、ほとんど得点しなかった因子として、「講義期間内得点」因子とした。表1の列「Factor3」は、練習用確認テストの第1回から第7回までの受験回数に対する因子負荷が高く、講義期間終了後の期末試験前に何度も受験したか、またはほとんど受験しなかった因子として、「試験前回数」因子とした。表1の列「Factor4」は、確認テストの第1回から第7回までの受験回数に対する因子負荷が高く、公開期間が設定された各確認テストを何度も受験したか、またはほとんど受験しなかった因子として、「講義期間内回数」因子とした。

| | Factor1 | Factor2 | Factor3 | Factor4 |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| Factor1 | 1.000 | 0.413 | -0.892 | 0.336 |
| Factor2 | 0.413 | 1.000 | -0.255 | 0.594 |
| Factor3 | -0.892 | -0.255 | 1.000 | -0.402 |
| Factor4 | 0.336 | 0.594 | -0.402 | 1.000 |

第1因子から第4因子までの積算寄与率は0.665であった。十分とは言えないが、今回の4要因により6割以上の学習者を説明できるため、今回の4要因の示す学習特性を学習者にとって有用であると思われる。各要因間の相関関係を表2に示す。第1因子と第3因子との間に負の相関があり、「試験前得点」の学習者と「試験前回数」の学習者とが負の相関関係にあることがわかる。これは、試験前に高得点である学習者が何度も受験していない傾向にあること、あるいは試験前に何度も受験する学習者が高得点ではない傾向にあることを示している。また、第2因子と第4因子との間に正の相関があり、「講義期間内得点」の学習者と「講義期間内回数」の学習者とが正の相関関係にあることがわかる。これは、講義期間内に高得点である学習者が何度も受験する傾向にあること、あるいは講義期間内に低得点である学習者が何度も受験しない傾向にあることを示している。

3. 期末試験の得点を説明変数とする重回帰分析

本研究では、学習者特性を抽出したうえで、有効な学習者特性を見つけ出し、将来的には有効な学習者特性を受講者へフィードバックする目的がある。期末試験は科目の学習内容を理解しているか測定するために

期末試験結果

$$\sim \text{Factor1} + \text{Factor2} + \text{Factor3} + \text{Factor4} \\ + \text{Factor1} \cdot \text{Factor2} + \text{Factor1} \cdot \text{Factor4} \\ + \text{Factor2} \cdot \text{Factor3} + \text{Factor3} \cdot \text{Factor4}$$

図2 重回帰分析で用いたモデル式

| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|-----------------|----------|------------|---------|--------------|
| (Intercept) | 88.1138 | 0.5341 | 123.791 | < 2e-16 *** |
| Factor1 | 18.3316 | 0.5073 | 32.196 | < 2e-16 *** |
| Factor2 | 19.7134 | 0.4893 | 40.291 | < 2e-16 *** |
| Factor3 | 12.3986 | 0.5086 | 24.377 | < 2e-16 *** |
| Factor4 | 13.2729 | 0.5240 | 25.328 | < 2e-16 *** |
| Factor1:Factor2 | -3.8592 | 0.4924 | -7.837 | 1.08e-14 *** |
| Factor1:Factor4 | -1.6539 | 0.4336 | -3.583 | 0.000354 *** |
| Factor2:Factor3 | -3.0228 | 0.5841 | -5.175 | 2.70e-07 *** |
| Factor3:Factor4 | -1.3451 | 0.3596 | -3.741 | 0.000193 *** |

(決定係数: 0.8436 調整された決定係数: 0.841) Signif. codes: < 0.001 ***

用いられ、期末試験を高得点する学習者は有効な学習を行っていると考えられる。そこで、前節で抽出された要因が期末試験の得点に対してどの程度影響を及ぼすか、期末試験の得点を説明変数、抽出された要因を従属変数として重回帰分析を行う。これにより、どのような学習者特性が期末試験の得点に有効であるか検証できる。

抽出された因子が必ずしも独立ではないと考え、因子の非線形効果を考慮にいれ、すべての因子を掛け合わせた項を含むモデル式をおき、AICの値が最小(6162.45)となる図2のモデル式を得た。

このモデル式を用いて重回帰分析を行った結果を表3に示す。

重回帰分析により得られたモデル式の各項の係数から各要因の効果を考察する。第2因子である「講義期間内得点」の係数が19.7134と最も大きく、他の因子とは約3以上離れており、期末試験の得点に最も影響を与えることがわかる。第2因子に続いて、第1因子「試験前得点」、第4因子「講義期間内回数」、第3因子「試験前回数」の順に係数が大きい。講義期間内であれ、講義期間終了後であれ、高得点をとるような学習が有効であることが読み取れる。次に、非線形項となる各項を見ると、すべての非線形項の係数は負の値となっており、各因子の因子得点が異符号となる場合に期末試験の得点に良い影響となり、各因子の因子得点が同符号となる場合に期末試験の得点に良い影響とならないことがわかる。各因子の因子得点が異符号とな

るといことは、いずれか一方が負の因子得点となっており、線形項の係数が正で大きな値であったことを思い出すと、非線形項が正となっても、線形項で大きな負の値となり、期末試験得点に対して負の影響を与える。期末試験が高得点となるには全因子をバランス良く取り組むことが必要となる。

例えば、第1因子「試験前得点」と第2因子「講義期間内得点」との非線形項を考えると、第1因子「試験前得点」と第2因子「講義期間内得点」の因子得点が同符号となる場合に期末試験の得点に良い影響とならないことがわかる。確認テストも練習用確認テストも低い得点の学習者はそもそも学習をしておらず、期末試験を得点できないとの見方は容易に想像される。一方で、確認テストも練習用の確認テストも高得点の学習者を考えると、期末試験を得点できるように思うが、第1因子「試験前得点」と第2因子「講義期間内得点」との項の係数が負であるため、期末試験の結果を減じる効果があり、高得点を目指す学習だけではバランスが良くないと考えられる。

第1因子「試験前得点」と第4因子「講義期間内回数」との非線形項を考えると、第1因子「試験前得点」と第4因子「講義期間内回数」の因子得点が同符号となる場合に期末試験の得点に良い影響とならないことがわかる。確認テストをいたずらに繰り返す学習を行い、期末試験前に得点を重視した学習を行ったとしても期末試験に良い影響を与えないと考えられる。

第2因子「講義期間内得点」と第3因子「試験前回数」との非線形項を考えると、第2因子「講義期間内得点」と第3因子「試験前回数」の因子得点が同符号となる場合に期末試験の得点に良い影響とならないことがわかる。講義期間内にコツコツと高得点をとる学習を継続していた学習者であっても試験前に練習用確認テストを繰り返し受験するだけでは、期末試験に良い効果が得られないものと考えられる。第1因子「試験前得点意識」と第3因子「試験前回数意識」には負の相関があったことを思い出すと、試験前に練習用確認テストを繰り返し学習する受講者は練習用確認テストで高得点をとるような学習をしておらず、内容を理解して学習ができていない場合に、期末試験の得点に良い影響とならないという見方ができる。第1因子と第2因子のときの考察を振り返ると、コツコツと講義期間内に内容を理解し高得点を得る学習をしていた学習者であっても、期末試験前の期間に練習用確認テストを内容理解のための学習に用い、適度な回数繰り返し受験することで、期末試験の得点への負の影響を避

けられると考えられる。

第3因子「試験前回数」と第4因子「講義期間内回数」との非線形項を考えると、第2因子「試験前回数」と第3因子「講義期間内回数」の因子得点が同符号となる場合に期末試験の得点に良い影響とならないことがわかる。確認テストも練習用確認テストも受験回数をこなしても、期末試験の得点は良くなると考えられる。高得点を目指す内容理解のための学習が必要であるという見方ができる。

4. 学習者のクラスタ分析

前節までは、各因子をもとに期末試験への影響を考察したが、ここでは各因子をもとに学習者を分類し、現在の科目における学習者の傾向を考察する。

因子得点をもとにウォード法による階層的クラスタ分析を行い、学習者を6つのグループに分類した。表4に各グループ毎に因子得点の平均および期末試験の平均点を示す。また、各グループを構成する受講者数を図3に示す。

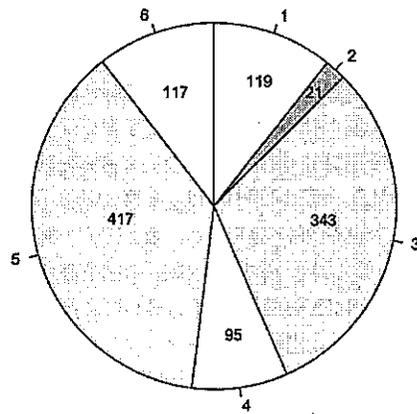


図3 クラスタ分析による各グループの構成

表4で各グループの期末試験結果を見ると、グループ1とグループ4が約8割得点しており、それぞれに因子の平均値が異なる。グループ1は119名が分類され、第1因子と第4因子が正で、第2因子と第3因子が負となっている。一方で、グループ4は95名が分類され、第1因子と第4因子が負で、第2因子と第3因子が正となっている。グループ1とグループ4は期末試験の得点は同程度にも関わらず、構成する学生の学習スタイルが真逆であることがわかる。第1因子と第

4因子が正であったグループ1は、講義期間内の「確認テスト」に繰り返し取り組んでおり、試験直前の「練習用確認テスト」で高得点となるよう取り組んだグループである。第2因子と第3因子が正であったグループ4は、講義期間内の「確認テスト」が高得点となるよう取り組み、試験直前の「練習用確認テスト」に繰り返し取り組んでいる。グループ1とグループ4の期末試験結果の標準偏差に注目すると、グループ1の標準偏差が小さいことから、グループ1の学習者の多くが8割程度得点していると考えられ、グループ4の期末試験結果の標準偏差が23.736と大きく、グループ4の学習法で8割程度得点できる受講者もいるがそうでない受講者も多いことがわかる。この意味で、グループ1の学習方法が有効であると考えられる。

表4で、期末試験結果が最も高いグループ2に注目すると、グループ2に分類される受講者は21名で、第2因子と第3因子が正であり、グループ4と同様の構成で、グループ2の特徴は、第3因子の因子得点平均が大きい点である。しかし、グループ2の因子得点の標準偏差は他のグループと比較して大きく、この時点でグループ4と同様の学習スタイルであると断言することは難しく、高得点者の学習スタイルについてはさらに考察が必要と考えられる。

グループ3は、期末試験の結果が7割程度のグループで、構成する受講者は343名と多い。グループ3の第1因子と第2因子は正で、第3因子と第4因子は負であり、講義期間内の「確認テスト」も、試験直前の「練習用確認テスト」も高得点を取るという学習スタイルのグループである。グループ3の受講者はグループ1の学習スタイルを目指すことで、さらに評価点を向上できると考えられるため、グループ3には第4因子を伸ばすようなアドバイスが有効であると考えられる。グループ3の学習スタイルに対して、講義期間中には確認テストを繰り返し受験するようアドバイスすることで、グループ3からグループ1へ移行し、受講者が評価点を向上できると考えられる。

グループ5は、期末試験の結果が6割程度のグループで、構成する受講者は417名ともっとも多い。グループ5の第2因子と第3因子は正で、第1因子と第4因子は負であり、グループ4と同様の学習スタイルと考えられる。グループ5の特徴は、第2因子の因子得点平均が大きい点である。グループ5の学習者が評価点を向上させるには、グループ4のように第3因子の因子得点平均が高くなるよう、試験前に練習用確認テストを繰り返し受験するようアドバイスするという方法

表4 クラスタ分析による各グループの因子得点平均と期末試験の平均

| グループ | Factor1 | Factor2 | Factor3 | Factor4 | 期末試験結果 |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 1 | 1.110(0.725) | -0.766(0.812) | -0.820(1.063) | 1.914(1.608) | 84.793(9.960) |
| 2 | -3.453(1.209) | 0.563(1.179) | 6.525(1.990) | -0.309(2.239) | 96.668(5.115) |
| 3 | 1.383(0.494) | 0.189(0.532) | -0.767(0.640) | -0.416(0.508) | 77.727(14.462) |
| 4 | -0.137(0.659) | 0.298(0.651) | 1.948(1.033) | -0.705(0.738) | 83.394(23.736) |
| 5 | -1.309(0.546) | 0.720(0.654) | 0.127(0.376) | -0.121(0.858) | 63.222(19.154) |
| 6 | 0.213(0.905) | -2.68(0.830) | -0.123(0.369) | 0.334(0.342) | 20.184(30.952) |

値は小数点以下第4位を四捨五入。()内は標準偏差。

が考えられる。しかし、先に述べたようにグループ4は高得点者と低得点者の幅が大きく、必ずしも適切なアドバイスとは言えない。段階的ではあるが、グループ3を経てグループ1を目指すような学習スタイルの変更が有効と考えられる。そこで、グループ5には第1因子を伸ばすようなアドバイスが有効と考えられる。グループ5の学習スタイルに対して、試験前には「練習用確認テスト」を使い、理解できていない点をフォローする学習をするようアドバイスを行うと効果があると考えられる。

グループ6は、期末試験の結果が6割を切るグループで、構成する受講者は117名である。グループ6の第1因子と第4因子は正で、第2因子と第3因子は負であり、グループ1と同様の学習スタイルと考えられるが、第1因子も第4因子もその因子得点の平均が低く、効果的に学習ができていないと考えられる。この科目で安定して高い評価点を得ているグループ1と同様の学習スタイルを目指しており、それぞれの因子を向上させるようなアドバイスや講義内での工夫が必要と考えられる。

5. 考察

重回帰分析の結果からは、第2因子である講義期間に行われる「確認テスト」を高得点することが期末試験得点向上の学習方法であることがわかった。クラスタ分析の結果(表4)から第2因子が正であるグループはグループ2、グループ3、グループ4、グループ5の4つあり、期末試験結果の平均で比較すると

グループ2 > グループ4 > グループ3 > グループ5

の順に大きい。前節で述べたように、グループ2は最も得点しているグループであるが、因子得点の標準偏

差が大きく、詳細を分析する必要があると考えられる。グループ4は期末試験結果の標準偏差が大きく、高得点者も低得点者も含むグループとなっており、安定して高得点となるアドバイスとしてグループ4を目指すよりも同程度の期末試験得点で標準偏差の小さいグループ1が良いと考えられた。グループ3は構成人数が2番目に多いグループで、第2因子に加え第1因子が正で、グループ1へ移行するアドバイスとして、第4因子にあたる講義期間内にできるだけ多く「確認テスト」を受験するようアドバイスすることが考えられる。グループ5は構成人数が最も多く、第2位因子に加え第3因子が正である。本来ならば、得点の高いグループ1へ移行するようアドバイスすることが当然と考えられるが、グループ1とグループ5は真逆の学習スタイルであるため、段階的に学習スタイルを変更することを考えると、期末試験結果がひとつ上のグループであるグループ3へ移行させるアドバイスが適切であると考えられる。つまり、第1因子にあたる期末試験直前に「練習用確認テスト」で高得点できるような学習方法をアドバイスすることが考えられる。

グループ3とグループ5で受講者の半数以上を占めており、グループ3とグループ5に対する学習支援は効果が大きいと考えられる。学習スタイルは各受講者それぞれであるが、今回の分析を用いて各グループの受講者に適合した学習支援が可能であると考えられる。ここまでの考察をもとに、各学習者スタイルに有効なアドバイスを考える。グループ5のように、講義期間内の確認テストを高得点できるよう学習している学習者で、講義終了後の練習用確認テストを繰り返し学習しようとする学習者に対しては、練習用確認テストでも高得点を目指し、理解度を確認し、理解不足を補うように学習するようアドバイスすることが有効である。さらに、講義期間内の確認テストでは、いつもより数

回多く繰り返して受験することを意識して取り組むようアドバイスすることでさらに有効である。グループ3のように、講義期間内の確認テストも講義終了後の確認テストも高得点するよう学習している学習者に対しては、講義期間内の確認テストでは、いつもより数回多く繰り返し受験することを意識して取り組むようアドバイスすると有効である。

6. まとめ

本研究では、LMS上のコースに設置された「確認テスト」7回分、「練習用確認テスト」7回分について受講者別に記録された各得点と各受験回数を用いて、因子分析を行い、4つの学習者特性を抽出した。また、抽出された4つの学習者特性が期末試験の得点へ与える影響について重回帰分析により各学習者特性の影響について考察した。さらに、因子得点をもとにクラスター分析を行い、4つの学習者特性による学習者分類を行った。

重回帰分析の結果からは、毎回の講義にあわせて公開される確認テストで高得点をとる学習を行う学習者が期末試験の得点に良い影響を与えることがわかった。一方で、講義期間内にコツコツと高得点をとる学習を行った学習者であっても、試験前も継続して高得点をとる学習を続け、適度な回数繰り返し受験を行う学習が必要であることもわかった。確認テストも練習用確認テストも受験回数をこなす学習は効果が薄いと考えられる。重回帰分析の結果では、非線形項により期末試験結果を減じる効果が見られ、各因子のバランスが重要であることが理解された。

因子得点をもとに行ったクラスター分析では、6つのグループに分類され、それぞれのグループにおいて因子得点の平均値に特徴があり、それぞれのグループが特徴的な学習スタイルを持つことがわかった。また、各グループの期末試験の平均値と標準偏差の考察から、期末試験結果を向上させるために必要な因子について、各グループ毎に確認することができ、伸ばすべき因子をもとに各グループに適切なアドバイスを行うことが有効である。

重回帰分析およびクラスター分析の結果から、期末試験結果に効果的な学習スタイルへ段階的にアドバイスすることが必要であることも確認された。

今後は、この学習者特性と各学習スタイルへの有効な学習方法をフィードバックすることで、受講者の学習態度形成の一助とする狙いがある。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会の学術研究助成基金助成金(若手研究(B) 25750086)の支援により実施された。

参考文献

- (1) 松葉 龍一, 杉谷 賢一, 喜多 敏博, 右田 雅裕, 中野 裕司, 入口 紀男, 武蔵泰雄, 北村 士朗, 根本 淳子, 辻 一隆, 木田 健, 島本 勝, 宇佐川 毅: “初等・中等教育における情報教育の履修状況調査 -大学の情報教育のあり方を考える-”, 学術情報処理研究, 10, pp.15-20 (2006.9)
- (2) 右田雅裕, 中野裕司, 喜多敏博, 入口紀男, 杉谷賢一, 松葉龍一, 武蔵泰雄, 太田泰史, 合林亨, 辻一隆, 島本勝, 木田健, 宇佐川毅: “全学的規模の情報教育における e-Learning 講義の実施”, 第3回日本 WebCT ユーザカンファレンス予稿集, pp.95-100 (2005).
- (3) 右田雅裕, 杉谷賢一, 松葉龍一, 中野裕司, 喜多敏博, 入口紀男, 武蔵泰雄, 辻一隆, 島本勝, 木田健, 宇佐川毅: “LMSを用いた学期末試験としての一斉オンラインテスト”, 学術情報処理研究, 11, pp.14-22 (2007).
- (4) 久保田真一郎, 右田雅裕, 杉谷賢一, 武蔵泰雄, 永井孝幸, 戸田真志, 喜多敏博, 松葉龍一, 中野裕司, 辻一隆, 島本勝, 木田健, 牧野賢治, 木村周平, 山口貴裕: “LMSを用いたオンライン定期試験環境の構築とその運用”, 大学情報システム環境研究, Vol.16, pp.35-42(2013).
- (5) The R Project for Statistical Computing
<http://www.r-project.org/index.html>