

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月31日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22300281

研究課題名（和文） ノートテイキングの形成的評価による情報技術活用教育の授業改善に関する研究

研究課題名（英文） Improvement of university course teaching with information communication technology using formative evaluation for student's Note-taking

研究代表者

中山 実 (NAKAYAMA MINORU)

東京工業大学・大学院社会理工学研究科・教授

研究者番号：40221460

研究成果の概要（和文）：

ICT環境での学習を改善するために、ブレンディッド学習とフルオンライン学習の2つの学習形態にノートテイキングを導入し、ノートテイキングに関する意識や、学習者の特性、テスト得点などを調査し、ノート記録内容の言語的特性を分析した。その結果、学習形態による調査項目間および言語的特徴の因果関係の違いを明らかにした。また、学習成果であるテスト得点に影響を及ぼす学習者特性の要因の抽出と、学習形態の影響を明らかにした。

研究成果の概要（英文）：

To improve learning using online learning environment, note-taking activity was introduced into two types of university courses such as blended learning and fully online learning, and note-taking skills and various indices of students were surveyed. Additionally, The lexical features of notes taken were analyzed, such as the word ratios of student notes and the degree of coverage of the lecturer's notes. The relationships among those metrics were analyzed and compared between two courses.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2011年度	2,800,000	840,000	3,640,000
2012年度	1,900,000	570,000	2,470,000
年度			0
年度			0
総計	7,600,000	2,280,000	9,880,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・教育工学

キーワード：メディアの活用 ノートテイキング、オンライン学習

### 1. 研究開始当初の背景

大学での学習指導について、下記のような状況と問題点があると考え、本研究に取り組んだ。

(1)学習過程分析による学習力向上の必要性  
情報技術活用教育を成功させるためには、継続的に学習に参加できる学習力が不可欠である。これは学士力の確保の観点でも重要である。オンライン学習などの情報技術活用教

育では、学習者に提供する教材や資料を充実させても、それらを利用した具体的な学習過程の分析は不十分であった。一方、このような学習過程や学習方略の分析として、ノートテイキングによる検討が行われてきた。

### (2) 協調・参加型学習の導入の必要性

日本では、今日でも講義形式の知識伝達型授業が中心であり、情報技術活用教育でもオンラインビデオを視聴する形式が多い。この方法では、対面形式でも学習者の参加意識が低く、授業改善が求められている。一方、グループワークを中心とした協調学習の必要性が指摘されるが、講義型形式からの転換方法は明確でない。

### (3) 学習者特性による学習活動の分析や、特性に応じた指導法開発の必要性

情報技術活用教育を効果的に運営、実践するために、性格、学習スタイル、情報リテラシー能力などの学習者特性が、学習活動に対する考え方や、学習効果に与える影響を検討し、その因果モデルを検討した。しかし、これまでの検討では学期前後での関係を分析しており、個々の学習者の学習活動、理解・失敗の過程は検討できなかった。また、正規の大学での情報技術活用授業に関するこの種の分析事例はなく、詳細な検討が求められている。

## 2. 研究の目的

(1) 大学で開講されている情報通信技術を活用した授業である、ブレンディッド学習とフルオンライン学習において、学生のノートの評価分析し、ノート記録活動の分析と、学習者特性との関係と学習形態による違いを明らかにする。

(2) 学生のノート記録に関する意識を明確にするために、ブレンディッド学習とフルオンライン学習で共通する因子構造を抽出し、評価指標を確立する。

(3) 学習者特性からテスト得点である学習成果への効果について明らかにする。

(4) ノート記録活動や内容による学習成果への効果を明らかにする。

## 3. 研究の方法

### (1) 学習形態と授業

調査対象にしたのは、同一教員が担当した情報システムに関する2つの学部の正規授業で

ある。いずれも ICT 環境を活用した講義形式の授業で、ブレンディッド学習とフルオンライン学習で実施された。受講者はすべて ICT 環境での学習経験を持つ学部学生である。授業の概要を以下に示す。

### ① ブレンディッド学習

本授業は双方向型遠隔教育で毎週実施した。このため、授業内では書画カメラで示された板書を用いて説明され、学生はスクリーンを見ながら受講した。学生には、オンライン学習環境(LMS)によるオンラインテストが提供された。オンラインテストの得点を最終成績の参考にすることを案内して、オンラインテストによる学習を促進した。また、オンラインテストは学生が満足するまで何回でも受験でき、その最終得点を記録した。

### ② フルオンライン学習

この形態では、オンライン教材とオンラインテストで学習した。学習教材は、オンライン教材と事前に指定した教科書である。オンライン教材は、音声解説付きのスライドである。スライドを自動再生すると、講義内容が説明されるものである。これは、対面授業でスライドを用いて説明する授業形式をシミュレートしたものであるが、手動操作によって繰り返しや部分的な確認も可能である。

教材は、15週で終了するように13のモジュールに分けられており、学生は毎週、各モジュールを自分のペースで学習するように指示された。また、オンラインテストを用意し、学習した内容の理解を学習者自身が確認できるようにした。オンラインテストは何回でも受験、自己採点が可能で、受講者が満足する得点になるまで受験できた。ただし、毎週、受講者を教室に集め、理解度を確認するために週テストを実施した。このため、学生は各モジュールを毎週学習することが求められた。

### (2) ノート記録の分析評価

授業ではノートを記録することを求め、そのノートの提出を求めた。また、提出されたノートは担当教員が「優」、「良」、「可」のように評定した。「良」のノートは、提示情報を記録していることを意味する。記録された内容の加筆や構造化、あるいは不足状況によって、「優」や「可」とした。

### (3) 学習者特性

本研究では、学生の特性を把握するために、以下の調査を実施した。

① 性格5因子：学生の性格を International Personality Item Pool (IPIP) inventory50

項目を用いて測定した。  
この調査では、「外向性」、「協調性」、「勤勉性」、「情緒安定性」、「開放性」の5因子の因子得点として算出した。

②情報リテラシー：藤井(2007)が開発した情報リテラシー32項目の調査質問紙を用いた。  
その8因子構造は、「関心・意欲」、「基礎操作能力」、「情報収集能力」、「数学的思考能力」、「情報整理能力」、「応用操作能力」、「態度」、「知識理解」である。

ただし、後述の分析では2次因子分析によって抽出された、「操作スキル」と「態度」を用いた。

抽出した2次因子の構成は、「操作スキル」は、「関心意欲」、「基礎操作能力」、「数学的思考能力」、「応用操作能力」、「知識理解」を含み、2次因子の「態度」は、「情報収集能力」、「情報整理能力」、「態度」が含まれた。

③学習経験：学習者のICT環境での学習や大学での学習経験を、10項目の質問で調査した。これらの項目から、第1因子 e-Learningの教材評価、第2因子 学習習慣、第3因子 学習方略の3因子が抽出された。

#### 4. 研究成果

##### (1)ノート記録評価

調査対象にした2つの授業形態におけるノート評価を比較分析し、その傾向を明らかにした。

ブレンディッド学習では、教員が提示する情報に追記した「優」のノートと、ほぼそのまま写した「良」のノートの割合が同程度であった。フルオンライン学習では、提示スライド内容をそのまま記述した「良」のノートがほとんどであること。また、数式を中心とした授業内容では、評定間の頻度差が小さいことなどが、確認できた。

##### (2)ノート記録スキルに関する評価指標の確立

学生のノート記録に関する技術や意識を調べるための調査項目を開発した。2つの学習形態での分析から、3因子を抽出した。第1因子を「ノート機能の理解」、第2因子を「ノートの利用方法」、第3因子を「ノートの表現」とした。

本研究では、それぞれノート機能、ノート利用、ノート表現と呼ぶ。

##### (3)評価指標間の因果分析の結果

部分的な因果関係の確認を経て、全指標間の関係を試行錯誤的分析によって検討した。

本分析において、性格などについては寄与が大きいものだけを残した。分析では、パス係数の有意性を検定し、学習形態のいずれかで有意な係数が得られるパスを残した。

分析結果では、学生の性格や情報リテラシーがノート意識因子に影響を与えていた。さらに、ノート意識因子が、学習経験やノート、オンラインテストに影響を与えており、特にフルオンライン学習で顕著になっていた。

学習形態間でパス係数を比較すると、ノート意識因子の第3因子「ノート表現」からノート評価と、学習経験の第2因子「学習習慣」から最終テスト得点へのパスにおいて、有意な差が見られた。

いずれもフルオンライン学習では係数が有意であり、顕著な傾向があった。すなわち、ノート表現のスキルを持つと自己評価していても記録したノートが必ずしも評価されないことや、学習管理が学習者に委ねられるフルオンライン学習においては、学習習慣の自己評価が最終テスト得点に影響を及ぼすことが考えられた。

(4)テスト得点に影響を与える要因の検討  
オンラインテストと最終テストの得点に影響する要因を分散分析によって調べた。

まず、主効果を確認すると、オンラインテスト得点では、ノート意識因子やノート評価の要因が有意であった。最終テスト得点では、性格の「外向性」とノート評価の要因が有意であった。学習形態の要因は、全て有意ではなかった。ただし、交互作用の効果を調べると、情報リテラシーや学習経験の要因と学習形態の交互作用が有意であり、学習形態の選択において、考慮すべき要因と考えることができる。

##### (5)ノート記録内容の学習成果への効果

調査した2つの学習形態における学生が記録したノートの内容について、教員が提示した単語との関係から記録された単語の特徴を抽出し、記録した単語数や単語数割合、記録割合などで評価し、学習形態間の違いを調べた。その結果、学習形態間での違いは顕著ではなかった。

ノート記録の活動と学習成果としてのテスト得点との関連を分析したところ、記録した単語数割合が期末テスト得点に影響していることを明らかにした。

学習者特性や学習経験とノート記録の活動指標との関係を、因果分析によって関係を調べ、学習形態による関係の違いを明らかにした。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

- ① 中山実, 六浦光一, 山本洋雄, ``ブレンディッド学習でのノート記述特徴に関する一検討'', 日本教育工学会論文誌(査読有), 36(Suppl.), 21-24 (2012)
- ② 中山実, 六浦光一, 山本洋雄, ``ICTを活用した学習環境でのノート評定値に関する一検討'', 日本教育工学会論文誌(査読有), 35(Suppl.), 77-80 (2011)
- ③ M. Nakayama, K. Mutsuura, H. Yamamoto, ``Evaluation of Student's Notes in a Blended Learning Course'', Int. J. New Computer Architectures and their Applications (査読有), 1(4), 225-334 (2011)
- ④ M. Nakayama, H. Yamamoto, ``Assessing Student Transitions in an Online Learning Environment'', Elec. J. e-Learning(査読有), 9(1), 75-86 (2011)
- ⑤ 中山実, 山本洋雄, ``ブレンディッド学習の終における自己評価の変化に関する一検討'', 日本教育工学会論文誌(査読有), 34(Suppl.), 153-156 (2011)

[学会発表] (計 20 件)

- ① M. Nakayama, K. Mutsuura, H. Yamamoto, Note-taking skills and student's characteristics in Online Courses, 11th European Conference on e-learning, 2012 年 10 月 27 日, Groningen, Netherlands
- ② R. Santiago, A. Leh, M. Nakayama, Design and Redesign of online discussion: comparison of lessons learned, 11th European Conference on e-learning, 2012 年 10 月 26 日, Groningen, Netherlands
- ③ M. Nakayama, K. Mutsuura, H. Yamamoto, ``Visualization Analysis of Student's Notes Taken in a Fully Online Learning Environment'', 16th Int. Conf. on Information Visualisation, 2012 年 7 月 12 日, Montpellier, France
- ④ M. Nakayama, K. Mutsuura, H. Yamamoto, Causal Analysis of Student's Characteristics of Note-taking Activities and Learning Performance during a Fully Online Course, IEETel, 2012 年 6 月 26 日, Liverpool, UK.
- ⑤ A. Leh, J. Kremling, M. Nakayama,

Effects of the use of the Blog and Discussion Board on online teaching and learning, SITE, 2012 年 3 月 5 日, Austin, USA.

[図書] (計 2 件)

- ① 清水康敬, 中山実, 向後千春, ミネルバ書房, 教育工学研究の方法, 2012, pp.1-24, 62-77, 207-218
- ② Minoru Nakayama, Rowena Santiago, Springer, Encyclopedia of the Sciences of Learning, Part12, ``Learner Characteristics and Online Learning'', 2012, pp.1745-1747

[その他]

ホームページ等

<http://www.nk.cradle.titech.ac.jp/~nakanakayama/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

中山 実 (NAKAYAMA MINORU)

東京工業大学・大学院社会理工学研究科・教授

研究者番号：40221460

### (2) 研究分担者

六浦 光一 (MUTSUURA KOUICHI)

信州大学・経済学部・教授

研究者番号：00106147

### (3) 連携研究者

山本 洋雄 (YAMAMOTO HIROH)

東京工業大学大学院社会理工学研究科特別研究員

Rowena Santiago

California State University, College of Education, Professor

Amy Leh

California State University, College of Education, Professor

Danilo Baylen

The University of West Georgia, Associate Professor