

反転授業後の記憶保持と感想文内容との関連性に対する

テキストマイニング分析

片瀬拓弥

Text mining analysis on the relevance between contents of impression comments and memory retention after flipped classroom

Takuya Katase

要旨

本研究は、オンラインビデオ教材と協同学習を組み合わせた反転授業を行い、事後テストの9週間後の記憶保持と感想文内容との関連性をテキストマイニングにより分析し、どのような記述内容が、9週間後の記憶保持に影響するのか検討した。その結果、9週間後の記憶保持の上位群は、下位群よりも予習行動に関する記述が有意に多かった。一方、9週間後の記憶保持の下位群は、上位群よりも協力行動に関する記述が有意に多かった。

キーワード：反転授業、記憶保持、感想文、協同学習、テキストマイニング

1. はじめに

近年、アクティブ・ラーニングの一つの手法として反転授業が注目を集めている⁽¹⁾。反転授業とは、授業と宿題の役割を反転させ、授業時間外にデジタル教材等により知識習得を済ませ、教室では知識確認や問題解決学習を行う授業形態のことを指す⁽²⁾。小川は、反転授業の効果を、①インプット型からアウトプット型への学びの転換、②学生同士の相乗的な学習の動機づけの誘発、③学生の学習行動の見える化の推進、④クラス内での協働意識やクラスへの帰属意識の向上と教員に対する親近感の向上、⑤時間外学習時間の増加、⑥全体的な学力の確実な向上と学生間の学力差の解消、⑦時間の有効活用、の7点を挙げている⁽¹⁾。しかし、溝上は、反転授業の効果検証は、まだまだこれからであり、どのような効果指標で検討していけばいいのか課題があると述べている⁽³⁾。さらに馬場崎ら⁽⁴⁾も、日本において、反転授業の効果を検証したものは決して多くはないと指摘している。

また、寺尾⁽⁵⁾は、教育実践の目的のひとつは、深い学習を支援し、深く学ぼうとする学習者を育てることであり、アクティブ・ラーニングおよびICT活用という2つの新しい潮流は、深い学習を自動的に保証するものではないと述べている。つまり、単にアクティブ・ラーニングおよびICTを活用した反転授業を形式的に実施しただけでは、教育本来の目的である深い学習にはつながらない可能性があると考えられる。さらに寺尾⁽⁵⁾は、深い学習の達成について、学習の転移、知識の保持、誤概念の除去、獲得した知識を自分の言葉で説明できることなどによって示されるとしている。

これらの研究を受け、片瀬⁽⁶⁾は、反転授業後の9週間後の記憶保持について分析した。その結果、9週間後の記憶保持に関連する指標として、反転授業直後の事後テスト点と事後テスト直前の感想文字数が関連している可能性を示した。しかし、なぜ、9週間後の記憶保持と感想文字数に関連があるの

か、感想文内容を質的に検討する課題が残されていた。感想文のようなテキストデータを質的・計量的に分析する方法としてテキストマイニングが挙げられる⁽⁷⁾。そこで、感想文に対するテキストマイニング分析に関する研究について、NII 学術情報ナビゲータ⁽⁸⁾のキーワード検索（感想文、テキストマイニング）を使って調査した。その結果、大矢ら⁽⁹⁾、橋弥ら⁽¹⁰⁾の研究を含む 17 件が該当した。しかし、反転授業後の記憶保持と感想文内容の関連性をテキストマイニングにより分析した研究は見当たらなかった。

そこで本研究は、オンラインビデオ教材（以下、予習ビデオ）と協同学習を組み合わせた反転授業（以下、FL 型授業）を行い、事後テストの 9 週間後の記憶保持と感想文内容との関連性をテキストマイニングにより分析し、どのような記述内容が、9 週間後の記憶保持に影響するのか検討することを目的とする。

2. 方法

2.1 FL 型授業の概要

FL 型授業の受講生は、18 歳～20 歳の女子短大生 57 名である。対象科目は、ビジネス実務という名称である。この科目は、授業前半と授業後半において、授業目的が明確に異なるよう設計されている。授業前半は、ビジネス用語の知識定着を目的とし、予習ビデオと会社経営体験ゲームによる協同学習を組み合わせた反転授業を行った。一方、授業後半はファイリング・デザイナー検定（以下、FD）の資格取得を目的とした演習授業（以下、FD 演習）である。本研究の FL 型授業は、授業前半の 9 週目までを指す。表 1 に科目スケジュールを示す。

FL 型授業では、Learning Management System（以下、LMS）を活用し、受講生が授業時間外に振り返りを行えるようにした。LMS システムは、manaba folio⁽¹¹⁾を利用した。図 1 は、①授業外の予習ビデオ視聴、②授業内の協同学習、③授業外の LMS 振り返りというサイクルを授業ごと繰り返す「LMS 振り返りサイクル」を示している。講師は、「LMS 振り返り」の記述内容を確認することにより、その時点の理解度や学習意欲を把握したり、受講生からの質問に回答したりすることができる。この「LMS 振り返りサイクル」は、表 1 の 3～7 週目まで実施し、9 週目には授業前半の全般を振り返るため、文字数指定なしの「感想文提出」を行った。

表 1 科目スケジュール

週	内容
1	オリエンテーション, 反転授業説明, 事前テスト
2	会社経営体験の説明, 協同学習のグループ決め
3	(予習ビデオ①), 協同学習①, (LMS振り返り①)
4	(予習ビデオ②), 協同学習②, (LMS振り返り②)
5	(予習ビデオ③), 協同学習③, (LMS振り返り③)
6	(予習ビデオ④), 協同学習④, (LMS振り返り④)
7	(予習ビデオ⑤), 協同学習⑤, (LMS振り返り⑤)
8	協同学習⑥, (LMS振り返り⑥)
9	前半まとめ, (感想文提出), FD演習①
10	事後テスト, FD演習②
11～13	FD演習③～⑤
14～16	冬季休暇
17～18	FD演習⑥～⑦
19	9週間後テスト
20	FD検定日

()内は、授業時間外にLMSとYouTubeで実施

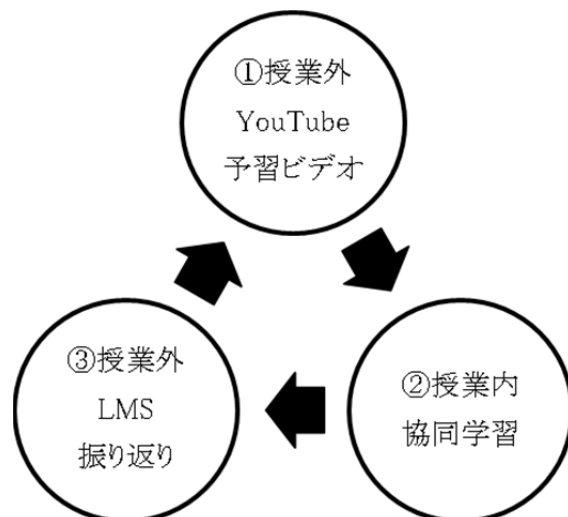


図1 LMS 振り返りサイクル

さて、記憶保持の指標となる事前テスト（1週目）、事後テスト（10週目）、9週間後テスト（19週目）は、15分間に34項目の質問に当てはまるビジネス用語を記述する方式とした（選択式問題ではない）。また、事前・事後・9週間後テストは、各テスト間の比較を行うため、全く同じ問題を出題している。その反面、問題慣れが生じないように出題範囲の具体的明示はせず、事前・事後テスト後に解答配布もしていない。さらに9週間後テストの出題範囲は、「20週目のFD検定に関する正誤問題50問（100点分）」と「プラス α の加点問題」と予告しており、加点問題として出題された「事前・事後テストと同じビジネス用語」を意識的に学習することは、ほぼ困難である。つまり、9週間後テストは、記憶保持を測定するための「抜き打ち式」と考えている。

2.2 FL型授業の実施方法

第一に、予習ビデオ視聴について説明する。高野⁽¹²⁾は、ビデオ教材としてYouTubeを利用した反転授業を行い、理解度の向上と知識の定着を試みた。その結果、音声、画像に関する質は、学生の理解度やモチベーションには直結しないと報告している。そこで、本研究の予習ビデオでは、最低限の画質・音質を確保することに留めた。具体的には、予習ビデオは講師自らが作成し、スライド画面を1枚ずつ音声により解説する方式とした。予習ビデオの視聴時間は、各15分以内である。そして、YouTubeにアップロードされた後、暗号化されたURLを使うことにより、受講生のみ限定公開されるよう設定した。また、音声の聞き取り難さを補填するため、字幕機能を付加した。

第二に、協同学習の実施方法について説明する。溝上⁽³⁾は、「協同とは、ある特定の作品あるいは目標を、グループでの共同作業によって成し遂げるように促すべくデザインされた相互作用の構造を指す」としている。FL型授業の協同学習は、グループで会社経営を体験するゲーム形式の共同作業である。具体的目標は、グループごとに設定した売上目標の達成とした。商品は、画用紙で作成する1辺4cmの立方体であり、この立方体に何らかの付加価値（色・模様等）を付けて販売される。グループ構成は、1グループ6～8名とし、全8グループに分けた。さらにグループ内の部署役割を、製造、開発、営業、経理、広報、業務支援（総務）の6種類とした。また、表1の5週目以降は、自主的な経営判断を促すようグループリーダー2名（専務、工場長）を選出させた。協同学習の内容は、①経営課題を議論する場としての株主総会、②商品の開発・製造・販売・広報・業務支援の活動、③経理部を中心とした資金繰り表の記入と損益計算書の作成である。ただし、③については、授業時間外に行

ってもかまわないとした。講師（社長役）とアシスタント1名（社長秘書役）は、ファシリテーターとして協同学習を促進する役割を担う。講師は、各回の「LMS 振り返り」を授業開始前に確認し、理解度と学習意欲に応じて、グループ活動への関与度を調整した。具体的には、表1の3～5週目までは、理解度や学習意欲が期待通りに上がっていないことを確認したため、講師は、積極的にグループ活動へ関与した。一方、6週目以降は、理解度や学習意欲が期待通りに上がってきたことを確認したため、講師は、グループ活動への関与を減らした。最終的に8週目には、全グループが自ら設定した売上目標を達成した。

2.3 関連性の分析方法

分析データは、事前・事後・9週間後の各テストと感想文内容とした。分析対象者は、受講生57名の内、各テストと感想文内容が全て揃っている53名とした。さらに、各テストの平均以上の受講生をそれぞれ事前・事後・9週間後の上位群とし、また、各テストの平均未満の受講生をそれぞれ事前・事後・9週間後の下位群として感想文字数及び内容との関連性を分析する。

第一に、各テストの上位群・下位群に対する感想文字数の平均値差を「対応なし t 検定」により分析する。第二に、各テストの上位群・下位群と感想文内容との関連性をテキストマイニングにより分析する。テキストマイニングソフトとして、樋口が開発した *KH Coder*⁽⁷⁾ を利用した。

テキストマイニング分析の手順

①形態素解析

形態素解析とは、分析テキストデータ（感想文）を各品詞に分解することである。次に、各品詞に分解された抽出語ごと出現回数を集計する。

②抽出語の関連性分析

抽出語間の関連性を分析し、語と語の結びつきやテキスト部分（文／段落／人）単位ごとの特徴を探索する。段落単位とは、感想文を改行記号で分割したものである。

本研究では、抽出語間の関連性を探索する手法として、共起ネットワークと階層的クラスタ分析を用いる。共起ネットワークとは、関連が特に強い語同士を線で結んだ図のことである⁽⁷⁾。階層的クラスタ分析とは、散らばった個々のデータについて、最も類似したものを順番に仲間に引き入れながら次第に大きな階層構造を持つ集合にしていく方法である⁽¹³⁾。

③コーディングルール作成

コーディングルール作成とは、分析者が主体的かつ明示的にテキストデータの中から概念を取り出すことである⁽⁷⁾。本研究では、共起ネットワークと階層的クラスタ分析の結果に基づき、コーディングルールの作成（概念化）を行う。

④コーディングルール検証

コーディングルールにより作成された概念は、有効性を検証する必要がある。本研究におけるコーディングルールの検証は、クロス集計表のカイ 2 乗検定を用いる。検証単位は、段落単位とする。

3. 結果

3.1 各テストの上位群・下位群に対する感想文字数の平均値差

表2に各テストの上位群・下位群における感想文字数の平均値差について、「対応なし t 検定」の結果を示す。表2によれば、9週間後の上位群・下位群の平均値において、感想文字数の有意差が認められる。さらに、その差の効果量(d)は、0.56と中程度であった。効果量とは、 p 値や検定統計量とは異なり、帰無仮説が正しくない程度を量的に表す指標である⁽¹⁴⁾。つまり、少なくとも程度の感想文字数の平均値差が、9週間後の上位群・下位群との間にあったことを示している。

3.2 感想文内容の形態素解析

感想文内容について計量的に分析を行うため、*KH Coder*による形態素解析を行った。その結果、全感想文の記述統計量は、感想文字数総計 8,475 語、抽出語の異なり語数 527 語、出現回数の平均 3.7 回、出現回数の標準偏差 9.0 であった。表3は、名詞、サ変名詞、動詞、形容詞、複合語の抽出語について、出現回数の多い順にリスト化したものである。ただし、出現回数が平均以下の抽出語は、リストから除外した。複合語とは、名詞と名詞が結合して出現した語のことであり、リスト中の「ビジネス+用語=ビジネス用語」がそれに当たる。FL型授業の主目的が「ビジネス用語」の知識定着にあるため、頻出したものと考えられる。

表2 分析データの感想文字数の平均値差

分析対象群 (n)	平均値 (SD)
全受講生 (53)	159.9 (96.3)
事前上位群 (18)	140.9 (99.9)
事前下位群 (35)	169.7 (94.3)
事後上位群 (31)	170.2 (91.7)
事後下位群 (22)	145.5 (102.8)
9週間後上位群 (23)	189.2 (97.0) †
9週間後下位群 (30)	137.5 (91.0)

† $p < .1$

表3 感想文内容の形態素解析結果（抽出語：56語）

抽出語	出現回数	品詞	抽出語	出現回数	品詞	抽出語	出現回数	品詞
思う	63	動詞	考える	10	動詞	聞く	5	動詞
最初	36	名詞	ビデオ	9	名詞	お金	4	名詞
楽しい	33	形容詞	部署	9	名詞	コミュニケーション	4	名詞
ゲーム	32	名詞	内容	8	名詞	ルール	4	名詞
商品	32	名詞	良い	8	形容詞	黒字	4	名詞
自分	28	名詞	見る	8	動詞	仕組み	4	名詞
授業	28	サ変名詞	業務	7	名詞	目標	4	名詞
会社	27	名詞	ビジネス用語	7	複合語	制作	4	サ変名詞
理解	27	サ変名詞	慣れる	7	動詞	設計	4	サ変名詞
分かる	22	動詞	出す	7	動詞	体験	4	サ変名詞
仕事	20	サ変名詞	売る	7	動詞	達成	4	サ変名詞
難しい	19	形容詞	グループ	6	名詞	違う	4	動詞
最後	17	名詞	流れ	6	名詞	頑張る	4	動詞
作る	17	動詞	多い	6	形容詞	出る	4	動詞
協力	13	サ変名詞	言う	6	動詞	進める	4	動詞
利益	11	名詞	話す	6	動詞	知る	4	動詞
開発	11	サ変名詞	マニュアル	5	名詞			
終わる	11	動詞	製造	5	サ変名詞			
経理	10	サ変名詞	予習	5	サ変名詞			
感じる	10	動詞	出来る	5	動詞			

3.3 抽出語の関連性分析

第一に、表3の抽出語を利用した共起ネットワーク（段落単位）を図2に示す。図2によって、各抽出語同士の結びつきを俯瞰的に見ることができる。第二に、表3の抽出語リストを利用した階層的クラスター分析を行う。階層的クラスター分析の対象語は、出現回数が平均出現回数（4回）以上、出現回数（13回：平均出現回数【約4回】＋標準偏差【9回】）以下の抽出語とした。なぜなら、わずかな出現回数しかない語は統計的に利用し難く、逆にあまりに多い語は一般的で分析に利用し難いことが多いからである⁽⁷⁾。さらに、コーディングルールの概念化を容易にするため「名詞」と「サ変名詞」のみを分析対象とした。表4に階層的クラスター分析結果（段落単位）を示す。表4内の数値は、出現回数を示している。

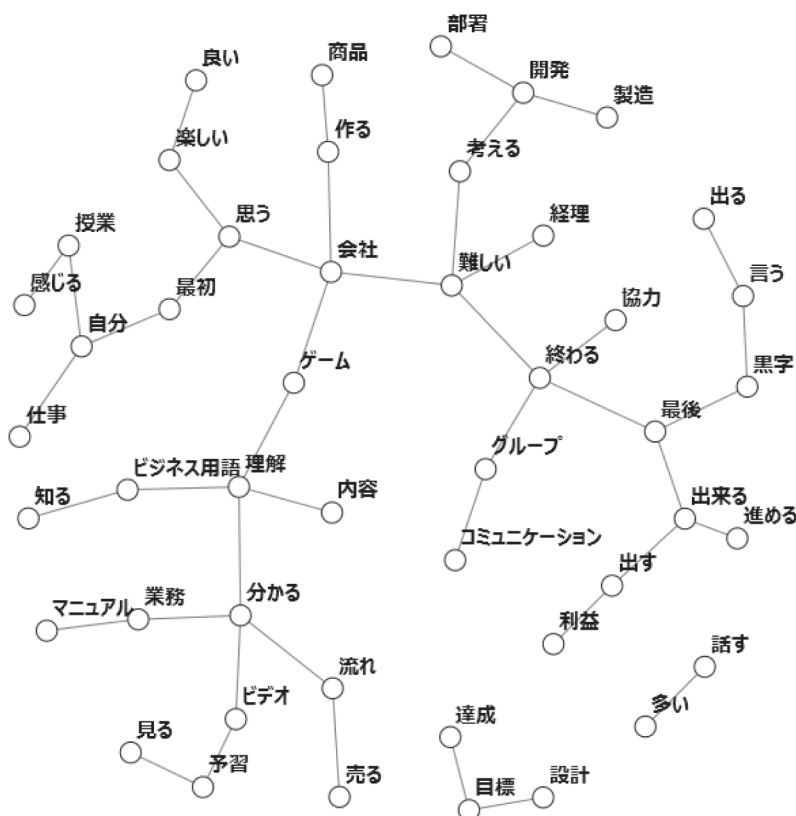


図2 共起ネットワーク

表4 階層的クラスター分析結果

クラスター1	クラスター2	クラスター3	クラスター4	クラスター5
利益	11	ビデオ	9	目標
開発	11	業務	7	達成
経理	10	予習	5	4
部署	9	マニュアル	5	4
製造	5			4
設計	4			4
お金	4			4
体験	4			4

3.4 コーディングルール作成

図2と表4の分析結果から、概念的に意味のあるコーディングルールを主体的かつ明示的に作成する。本研究のコーディングルール作成手順は、以下の①～③とした。

- ①表4のクラスター1～5の各抽出語について、図2の「結びつきの強さ（語同士が近くにあるか）」や「近隣の動詞との結びつき」を確認する。
- ②①の確認により、「同じクラスター内で結びつきの弱い語」、「近隣の動詞との結びつきで意味が取れない語」は、各クラスターの中から除外することを検討する。
- ③クラスター内で残った用語について、概念化できるか試みる。

上記手順により、検討した結果、本研究のコーディングルールを以下とした。

ルール	概念化名	関連語
コーディングルール1	部署役割・・・	開発、経理、部署、製造
コーディングルール2	予習行動・・・	ビデオ、業務、予習、マニュアル
コーディングルール3	目標達成・・・	目標、達成
コーディングルール4	協力行動・・・	協力、グループ、コミュニケーション
コーディングルール5	内容理解・・・	内容、ビジネス用語

3.5 コーディングルール検証

前節の結果により作成されたコーディングルール1～5について、各テストの上位群・下位群と関連性があるのか、クロス集計を行い、カイ二乗検定により分布の偏りを検証した。その結果、「予習行動」と「協力行動」のコーディングルールについて、9週間後の上位群・下位群との間に有意な分布の偏りが認められた。一方、事前・事後の上位群・下位群について、分布の偏りが有意となるコーディングルールは存在しなかった。つまり、感想文内容における「予習行動」と「協力行動」に関する記述の違いは、9週間後の上位群・下位群のみに示される結果となった。

表5は、9週間後の上位群・下位群と予習行動に関する記述の「あり・なし」についてクロス集計したものである。残差分析を行った結果、9週間後の上位群は、下位群よりも予習行動に関する記述が有意に多かった。

表5 予習行動に関するクロス集計表（段落単位）

テスト名/群名		予習行動の記述		計	
		あり	なし		
9週間後 テスト	上位群	段落数	11	32	43
		比率	25.6 %	74.4 %	
		残差	2.29 *	-2.29 *	
	下位群	段落数	3	39	42
		比率	7.1 %	92.9 %	
		残差	-2.29 *	2.29 *	
計	段落数	14	71	85	
	比率	16.5 %	83.5 %		

検定 (Yatesの補正): $\chi^2(1)=4.00$, $p<.05$

残差: 調整済み標準化残差, * $p<.05$

表6 協力行動に関するクロス集計表 (段落単位)

テスト名/群名		協力行動の記述		計	
		あり	なし		
9週間後 テスト	上位群	段落数	4	39	43
		比率	9.3 %	90.7 %	
		残差	-2.49 *	2.49 *	
	下位群	段落数	13	29	42
		比率	31.0 %	69.0 %	
		残差	2.49 *	-2.49 *	
計	段落数	17	68	85	
	比率	20.0 %	80.0 %		

検定 (Yatesの補正): $\chi^2(1)=4.94$, $p<.05$

残差: 調整済み標準化残差, * $p<.05$

表6は、9週間後の上位群・下位群と協力行動に関する記述の「あり・なし」についてクロス集計したものである。残差分析を行った結果、9週間後の下位群は、上位群よりも協力行動に関する記述が有意に多かった。

また、「楽しい」、「難しい」という形容詞についても出現回数をクロス集計し、FL型授業に対するポジティブ/ネガティブ感情の差を検証した。その際、「楽しくない」、「難しくない」などの否定語についても考慮して出現回数を集計した。しかし、事前・事後・9週間後の上位群・下位群の全てにおいて、有意差は存在しなかった。

4. まとめと考察

本研究は、オンラインビデオ教材と協同学習を組み合わせた反転授業を行い、事後テストの9週間後の記憶保持と感想文内容との関連性をテキストマイニングにより分析し、どのような記述内容が、9週間後の記憶保持に影響するのか検討した。その結果、9週間後の記憶保持の上位群は、下位群よりも予習行動に関する記述が有意に多かった。一方、9週間後の記憶保持の下位群は、上位群よりも協力行動に関する記述が有意に多かった。つまり、予習行動が9週間後の記憶保持に有効であった可能性が示唆された。一方、協力行動が9週間後の記憶保持に有効とならなかった可能性も示唆された。また、ポジティブ/ネガティブ感情の差を検証した結果、事前・事後・9週間後の上位群・下位群に有意な差はなく、授業体験から生じた感情が、記憶保持に影響した可能性は低いと考えられる。

以下、なぜ、これらの結果になったのか考察する。第一に、予習行動に関する記述が9週間後の記憶保持に有効であった可能性について述べる。一般に、予習行動が、事後テスト成績に影響しているという結論は予測しやすい。土屋⁽¹⁵⁾は、全15回中12回の授業でオンラインの予習課題を導入したところ、予習課題を行った回数が多いグループの学生は、少ないグループよりも定期試験の成績が高かったと報告している。一方、本研究においては、9週間後の記憶保持に対しても予習行動の有効性が示唆された。つまり、小川⁽¹⁾が紹介した反転授業の効果の中でも、ビデオ視聴や業務マニュアル読解という予習行動が、「時間外学習時間の増加」を促し、それに伴って9週間後の記憶保持にも影響したと考えられる。よって、本研究のような「知識定着型の反転授業」において、予習行動をより促進する授業設計が重要と考える。

第二に、協力行動に関する記述が9週間後の記憶保持に有効とならなかった可能性について述べる。FL型授業の協同学習は、予習ビデオの学習内容を会社経営ゲームの体験を通して再確認し、より一層

の知識定着を図ることが目的だった。しかし、実際の協同学習では、商品の作成作業に追われてしまい、「知識定着」のための議論よりも、グループ内の「協力行動」に受講生の意識が向いてしまったことに原因があると考えられる。また、一人一人の感想文内容を直接確認しても「共同作業中のグループ内会話の楽しさ」を挙げている者が、複数見受けられた。森下ら⁽¹⁶⁾は、小学5年生35名を対象にICT活用による協働型授業を行い、その授業の感想文をテキストマイニングにより分析した。その結果、多くの児童がICTを活用した協働型授業に好意的であり、自他の考えを可視化し共有することの「楽しさ」を感じたと報告している。しかし、その「楽しさ」と「知識定着」の関係に対する言及はない。つまり、協同学習による会話は、受講生に「楽しさ」を感じさせることは可能であるが、それが「知識定着」に有用であるか定かではない。むしろ、本研究の結果からすると、9週間後の記憶保持に対する妨げになった可能性も否定できない。寺尾⁽⁵⁾が「アクティブ・ラーニングおよびICT活用という2つの新しい潮流は、深い学習を自動的に保証するものではない」と指摘した通り、ただ単に「協同学習」を導入しただけでは、講師の望むべき「知識定着」が促進されない可能性がある。よって、「協同学習」を行う場合、グループ内の会話によって「知識定着」を促進するような授業設計をより探究しなければならない。

今後は、本研究の知見を活かし、知識定着型の予習、知識定着型の協同学習、知識活用型の予習、知識活用型の協同学習、ICT活用、などの様々な学習方法を組み合わせた反転授業を設計・実施し、どのような学習方法の組み合わせが「深い学習」や「知識定着」を促進するのか検討していく必要がある。さらに、受講生の感想文の中に「・・・予習ビデオを見て授業に臨むというのは今回はじめてでしたが、私は心配性な方なので先に内容を勉強できるのは自分に合っていると感じました。・・・」とあるように受講生の性格特性の影響についても、分析を深める必要がある。

参考文献

- (1). 小川勤 2015 反転授業の有効性と課題に関する研究 大学における反転授業の可能性と課題. 山口大学 大学教育機構, 大学教育, 12:1-9
- (2). 重田勝介 2014 反転授業 ICTによる教育改革の進展. 国立研究開発法人 科学技術振興機構, 情報管理, 56(10):677-684
- (3). 溝上慎一 2014 アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換. 東信堂, 東京
- (4). 馬場崎賢太, 増田由佳 2016 大学英語における反転授業の導入と学習効果. 広島修大論集, 57(1):109-113
- (5). 寺尾敦 2012 ICTを活用して深い学習を支援する. コンピュータ&エデュケーション, 33:28-33
- (6). 片瀬拓弥 2016 反転授業後の長期記憶保持に関する分析. 日本教育工学会第32回全国大会発表論文集
- (7). 樋口耕一 2014 社会調査のための計量テキスト分析. ナカニシヤ出版, 東京
- (8). NII 学術情報ナビゲータ 2017 国立情報学研究所 (日本の論文をさがす)
<<http://ci.nii.ac.jp/> 2017年1月17日>
- (9). 大矢隆二, 伊藤宏, 石川登志之 2012 小学校体育授業後における感想文のテキストマイニング: 中・高学年の自由記述文に着目して. 常葉学園大学研究紀要, 32:197-207
- (10). 橋あかね, 平井美幸, 梶村郁子 2016 セクシュアリティ講義における養護教諭養成課程学生の感想文の分析. 大阪教育大学紀要, 65(1):115-121
- (11). 辰野文理 2011 eポートフォリオによる教育支援の取り組み--クラウド型eポートフォリオシステ

- ム「manaba folio」を活用した事例. 国士館大学情報科学センター紀要, 32:32-40
- (12). 高野則之 2015 YouTube を利用した反転授業の試み. 工学教育研究 KIT progress, 22:195-200
- (13). 石川慎一郎, 前田忠彦, 山崎誠 2010 言語研究のための統計入門. くろしお出版. 東京
- (14). 大久保街巫, 岡田謙介 2012 伝えるための心理統計. 勁草書房. 東京
- (15). 土橋和之 2016 ウェブクラス予習課題導入による授業改善. 崇城大学紀要, 41:173-178
- (16). 森下孟, 東原義訓, 谷塚光典 2013 テキストマイニング手法を用いた ICT 活用による協働型授業を受講した児童の感想文分析. 日本教育工学会研究報告集, 13(5):113-116

付記

本稿は、日本教育工学会第 32 回全国大会（片瀬 2016）において、「反転授業後の長期記憶保持に関する分析」として発表した内容をもとに、追加の分析と考察をおこなったものである。

SUMMARY

In this study, I performed a flipped classroom that combines online video teaching materials and cooperative learning, and I analyzed by text mining on the relevance between memory retention at the 9 weeks after a posttest and the content of impression comments. Then I examined what kind of description contents affects for memory retention after 9 weeks. As a result, the upper group of memory retention after 9 weeks was significantly more than the lower group at the description on preparative learning behavior. On the other hand, the lower group was significantly more than the upper group at the description on cooperative behavior.

Keyword: flipped classroom, memory retention, impression comments, cooperative learning, text mining