

# 反転授業を導入した遠隔形態講義における質問支援機能の提案

永田 奈央美<sup>†1</sup> 植竹 朋文<sup>†2</sup>

**概要:** 本研究では、反転授業を導入し、教師と学習者が遠隔地で授業を展開することを試みた。その結果、遠隔形態では教師へ質問しにくいと感じる学習者の存在が明らかとなった。そこで、学習者からの質問状況を分析し、質問しにくいと感じさせていた原因と、質問しやすくさせるための機能について検討した。その結果を踏まえ、本論文では、質問支援機能を提案した。

**キーワード:** 反転授業, 遠隔形態講義, 質問支援機能

## A Proposal of Questions Support Functions on a Remote Lecture which introduces Flipped Classroom

NAOMI NAGATA<sup>†1</sup> TOMOFUMI UETAKE<sup>†2</sup>

**Abstract:** In this paper, we introduced a flipped classroom to conduct a lesson remotely. As a result of doing the flipped classroom, we clarified some problems that there were some students who feel hard to ask questions. At first, we tried to identify the cause by analyzing their questions. Next, we proposed "Questions Support Functions" to support students' asking activities based on our analysis.

**Keywords:** Flipped Classroom, Remote Lecture, Questions Support Functions

### 1. はじめに

近年、多くの大学で行われている e-Learning は、学習者へ自律的学習を促す効果があり、演習系科目におけるアクティブラーニングの実践に必要な不可欠なツールとなっている。学習者は、LINE, Chat, Twitter, Skype といったオープンかつ双方向なコミュニケーション・ツールの普及により、様々な社会性を帯びた学習を行っている。それによって、対面形態だけでなく遠隔形態講義においても授業を行う環境が整い、反転授業や e-Learning 主体の授業形態への転換が可能となってきた。しかし、これらのツールを利用した新しい形態の授業においては、その運営方法について十分な知見が集まっておらず、誰でも効果的な授業を実現できるわけではない。そこで筆者らは予備実験として、ソーシャルメディアと e-Learning を取り入れながら、教師と学習者が遠隔地で反転授業の形式で授業を展開することを試みた。その結果、ソーシャルメディアを活用しながら教師へ積極的に質問をする学習者と、ソーシャルメディアを一度も利用せず、教師へ質問を一度もしなかった学習者の存在が明らかとなった。このような学習者は、ソーシャルメディアを利用して質問することは不便であると感じていることがわかった。

そこで本研究では、遠隔形態講義においてどのようなタイプの学習者であっても質問しやすい環境を整えるために、質問支援機能を提案した。

### 2. 授業形態

ここではまず、研究対象とする演習系科目「コンピュータリテラシ演習」の授業形態について概観する。

従来、本科目は、コンピュータの基本的操作方法やアプリケーションの使い方といったような基礎的知識を獲得させてから、それに応じた課題を行わせるという授業形態であった。しかし、この授業形態では、十分な課題の時間が取れず、完成しなかった課題は宿題となることが多かった。また、近年導入されてきているグループワークをさせる場合は、十分にその時間を確保できないという問題点があった。

そのような中で、近年新たな授業形態として「反転授業」方式が提案され、注目を集めてきている[1][2]。反転授業とは、説明型の講義など基本的な学習を宿題として授業前に行い、個別指導やプロジェクト学習など知識の定着や応用力の育成に必要な学習を授業中に行う教育方法で、オンラインと対組み合わせたブレンド型学習の一形態と考えるこ

<sup>†1</sup> 静岡産業大学  
Shizuoka Sangyo University

<sup>†2</sup> 専修大学  
Senshu University

とができる(図1参照)[3][4]. この反転授業を本科目にも導入し、事前に予習コンテンツを e-Learning システムで配信するようにした[5]. 授業では、学習者の知識レベルの差に適応した課題を提示し取り組ませた. これによって、授業中での課題に費やす時間を多くし、課題に取り組む学習者の知識レベルに適応した授業が展開できるようになった. ところが、次の二つの問題が生じた.

- 課題の時間に、事前学習の内容に関する質問をする学習者が見受けられた.
- 事前学習で学習者が質問したい学習項目を教師が把握できない.

そこで、事前学習の段階で、学習者が教師へ質問できる環境を整えたいと考えた. それによって、学習者が疑問に感じたり、難しいと感じる学習項目を教師が事前に把握できるようにしたい.

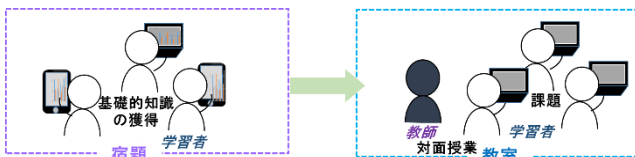


図1 反転授業を導入した授業形態

### 3. 反転授業を導入した遠隔形態講義における質問状況の分析

近年、LINE や Skype に代表される遠隔コミュニケーション・ツールの普及に伴い、ソーシャルメディアと e-Learning を複合的に取り入れながら、教師と学習者が遠隔地で授業を展開することが可能となってきた.

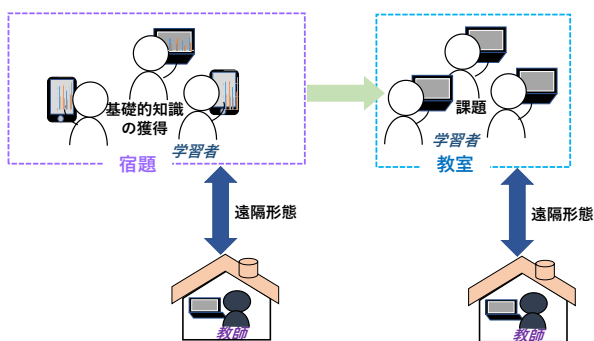


図2 反転授業を導入した演習系科目の遠隔形態

このような形態での授業を有効に行えるようになれば、時間的・空間的な制約が少なくなり、学習者の学習機会が増えるというメリットが得られるが、今のところ、どのような学習コンテンツを用意し、どうやって授業を運営して

いけば効果的な授業を行えるかについては十分な知見が得られていない状況である.

そこで本研究では、図2に示すように、教師が学習者と遠隔でコミュニケーションを取りながら、授業を進行することを試みた. 教室には、学習者しか存在しないようにし、事前学習や課題に取り組む時間は、何時でも教師へソーシャルメディアを利用して質問ができるようにした. 教師は随時質問に応答できるよう遠隔地で待機した.

#### 3.1 質問回数と距離感・利便性の相関関係

本研究では、学習者が日常生活で最も利用率が高い LINE を中心に、テレビ電話が容易にできる Skype と、多人数でのコミュニケーションを取るのが容易な Chat を利用し、遠隔形態講義を行った[6]. 実施後には、遠隔コミュニケーション・ツールに対する学習者の意識と質問回数との相関係数を算出した. その結果、教員との距離感を感じていた学習者ほど質問回数が少なく、距離感を感じていない学習者ほど質問回数が多かった(相関係数  $r=0.795$ ). 同様に、LINE や Chat または Skype で課題の質問ができることに利便性を感じていない学習者ほど質問回数は少なく、利便性を感じている学習者ほど質問回数は多かった(相関係数  $r=0.872$ ).

この結果より、課題に対する質問を積極的に行っていた学習者にとっては、遠隔コミュニケーション・ツールは便利であると感じていたようであるが、それらのメディアを一度も利用することなく教師へ質問することのなかった学習者にとっては、便利さを感じていなかったということがわかった. 以上を踏まえ、質問支援機能は、次の二点を考慮する必要があることがわかった.

- 学習者にとって利便性があること
- 教師と距離感を感じさせない機能であること

次に、質問回数が 20 回と最も多かった学習者へその理由をインタビューした. その結果、「対面だと先生へ質問することは敷居が高く感じていたが、LINE だと気軽に質問することができた」、「ソーシャルメディアだと友達感覚で話しかけられるので親しみを感じられた.」という回答を得た. 一方、質問回数が 0 回の学習者へその理由をインタビューしたところ、「対面では質問しやすい内容でも、ソーシャルメディアを使うとどのように質問してよいかわからず躊躇してしまっ.」、「どの箇所がわからないかをソーシャルメディアを使って質問するのはとても不便に感じた.」、「遠隔地にいる先生へ話しかけることに抵抗を感じた. 直接会って話をした方が質問しやすいと感じた」という回答を得た. この結果より、学習者には大きく分けて次の二つのタイプが存在することがわかった.

- ソーシャルメディアを利用すると気軽に質問できるタイプ
- ソーシャルメディアを利用すると質問しにくいと感じるタイプ

後者のソーシャルメディアを利用すると質問しにくいと感じるタイプの学習者は、遠隔形態よりも対面形態の方が質問しやすいと感じていたようであった。このような学習者に対して、遠隔形態であっても距離感を感じさせず、リアルタイムで双方向なやり取りができるような質問支援機能を構築する必要があると考えた。

### 3.2 遠隔コミュニケーション・ツールを利用した質問回数

次に、遠隔コミュニケーション・ツールの差異に対する学習者の質問回数を分析した。

表1 遠隔コミュニケーション・ツールを利用した質問回数

遠隔コミュニケーション・ツール	LINE	Chat	Skype
質問回数(割合)	234回(81.5%)	21回(7.3%)	32回(11.1%)

表1に示すように、三つの遠隔コミュニケーション・ツールの中で最も多く利用されていたのはLINEであった。LINEは学習者が日常生活で最も頻繁に利用しているツールであるため、利用しやすいようである。学習者にとっては、LINEのようなチャット形式のツールが使いやすいということがわかった。本研究でも、LINEの機能を質問支援機能へ付加することを検討した。そこで、質問支援機能に次の二つの機能を付加することとした。

- LINEのようなチャット形式の機能
- LINEに付加されているスタンプ機能

### 3.3 学習者の質問内容の分析

学習者から教師への質問文をテキストマイニングツール：KH Coder（テキスト型データを統計的に分析するためのフリーソフトウェア）で形態素解析した。その結果、学習者の質問内容には、(1) 回答を強く求める質問、(2) わからない箇所だけを示す質問、(3) 回答を求めず疑問を呟いた質問の三つの種類があることが明らかとなった。

#### (1) 回答を強く求める質問

図3に示すように、「なぜ絶対参照の時は\$マークをつける必要があるのですか?」、「余白の設定もした方が良いのですか?」といったような教師からの回答を強く求める質問が見受けられた。

Result	
ID	文(分割済み)
4	なぜ/絶対/参照/の/時/は/\$/マーク/を/つける/必要/が/ある/の/です/か/?
12	メモリ/を/取り外す/時/、/ごみ箱/に/捨て/ば/良い/の/です/か/?
23	折れ線/グラフ/と/棒グラフ/どちら/を/選択/すれ/ば/良い/です/か/?
29	問/3/の/11/は/10/の/間違え/な/の/で/は/ない/でしょ/う/か/?
31	関数/と/計算/式/と/どちら/を/使え/ば/良い/の/です/か/?
39	文字/の/設定/は/40/で/良い/の/でしょ/う/か/?
41	余白/の/設定/も/し/た/方/が/良い/です/か/?
43	この/まま/進め/て/大丈夫/です/か/?
59	誰/か/、/同じ/間違え/を/し/た/人/が/い/ます/か/?
61	合計/値/を/出す/関数/で/SUM/で/あつ/て/ます/か/?
77	これ/で/終わっ/て/よい/です/か/?
79	アンケート/も/やる/の/です/か/?
101	なぜ/関数/を/利用/する/必要/が/ある/の/です/か/?
103	どこ/に/表示/さ/れ/て/いる/の/です/か/?
105	どこ/に/提出/すれ/ば/良い/です/か/?
107	アドレス/は/間違っ/て/い/ませ/ん/か/?
111	どこ/の/ボタン/を/押せ/ば/、/インデント/が/変わり/ます/か/?
113	インデント/の/変更/ボタン/は/どこ/に/あり/ます/か/?
126	小数点/第/二/位/は/四捨五入/すれ/ば/良い/の/でしょ/う/か/?
128	セル/の/書式/設定/は/どこ/の/ボタン/を/押せ/ば/出/て/き/ます/か/?
130	グラフ/は/二つ/作成/する/の/です/か/?
132	グラフ/の/凡例/は/、/どこ/で/設定/で/き/ます/か/?
136	表/の/色/も/変更/する/必要/が/あり/ます/か/?

図3 回答を強く求める質問

#### (2) わからない学習項目を示す質問

図4に示すように、「アイコンのマークがよく見えないです。」、「文字が小さすぎて見えないです。」といったような学習者にとってわからない学習項目を示す質問が見受けられた。

Result	
ID	文(分割済み)
49	アイコン/の/マーク/が/よく/見え/ない/です/。
81	画像/が/小さ/すぎ/て/見え/ない/です/。
83	文字/化け/し/て/しまっ/て/見え/ない/です/。
85	文字/が/小さ/すぎ/て/見え/ない/です/。

図4 わからない学習項目を示す質問

#### (3) 回答を求めず呟いた質問

図5に示すように、「課題が難しく、期限までに終わりそうにありません」、「よくわかりません。」、「なるほど！わかりました。」といったような教師からの回答を求めているのではなく、学習者たちの興味や感想（興味度）、理解の状況（理解度）を単に呟いた質問が見受けられた。

Result	
ID	文(分割済み)
14	課題/が/難し/く/て/、/期限/まで/に/終わ/り/そう/に/あり/ませ/ん/。
21	今日/の/課題/は/難し/かっ/た/です
75	問/3/の/意味/が/よく/わか/り/ませ/ん/。
87	関数/の/利用/が/よく/わか/り/ませ/ん/。
95	よく/わか/り/ませ/ん/。
99	なん/で/こ/う/なる/の/か/よく/わか/り/ませ/ん/。
115	なん/で/、/55/に/なる/の/か/わか/り/ませ/ん/。
120	なるほど/！/わか/り/まし/た/。

図5 学習者たちの呟き

### 3.4 現状分析のまとめ

現状分析した結果以下の点が明らかになった。

まず、学習者には、「ソーシャルメディアを利用すると気軽に質問できるタイプ」と「ソーシャルメディアを利用す

ると質問しにくいと感じるタイプ」があることがわかった。「ソーシャルメディアを利用すると質問しにくいと感じるタイプ」の学習者でも、分からないところや疑問に感じるところに差はないので、このようなタイプの学習者でも質問しやすい学習環境を整えることが重要であることが明らかになった。

次に遠隔環境におけるコミュニケーション・ツールに求められる機能としては、「学習者にとって利便性がある機能であること」と「教師と距離感を感じさせない機能であること」が重要であることが明らかになった。具体的には、「LINEのようなチャット形式の機能」と「LINEに付加されているスタンプ機能」が学習者にとって有用であるということが明らかになった。

また、学習者の質問内容を分析した結果、「回答を強く求める質問」、「わからない学習項目を示す質問」、「回答を求めず呟いた質問」の三種の種類が分類できることが明らかになった。

#### 4. 遠隔形態講義における質問支援機能の提案

3章の分析結果を踏まえ、本章では遠隔形態講義における質問支援機能を提案する。

##### 4.1 学習者にとって利便性がある機能

3.1節と3.2節の分析結果より、学習者にとって利便性を感じる機能が必要であることがわかったので、質問支援機能に(1)チャット形式でのメッセージのやり取りを可能とする機能と、(2)e-Learningの学習画面を閲覧しながら質問支援機能を併用できる機能を付加した。

##### (1) チャット形式でのメッセージのやり取りを可能とする機能

本機能は、図6に示すようにチャット形式でメッセージのやり取りができる機能とした。

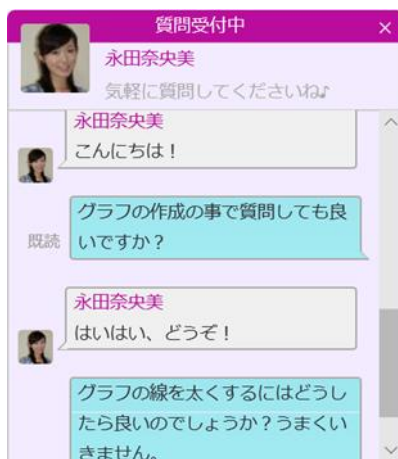


図6 チャット形式の機能

尚、本システムは株式会社チャモのチャットシステム「Chamo」を参考にした。

##### (2) e-Learningの学習画面を閲覧しながら質問支援機能を併用できる機能

図7に示すように、学習者がe-Learningコンテンツの画面を表示した際には、常時右下に質問支援機能の画面を表示するようにした。具体的には、「質問はこちらへ。気軽に質問してください。」といったコメントと教師の顔写真を掲載したウィンドウである。質問がある際には、学習者はこのウィンドウをクリックして質問を開始する。

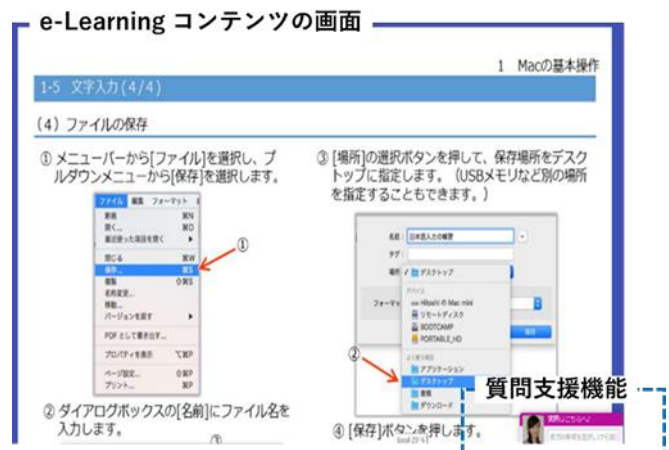


図7 質問支援機能のウィンドウ表示

##### 4.2 教師と距離感を感じさせない機能

また、3.1節の分析結果より、学習者にとって距離感を感じない機能が必要であることがわかったので、(1)自動返信機能と(2)スタンプ機能を付加した。

##### (1) 自動返信機能

教師がオフライン時や他の学習者とメッセージのやり取りをしている時、質問に対して直ぐに応答できないことがある。このような場合、学習者に距離感を感じさせてしまうことが考えられる。そこで表2に示すように、条件にあてはまる場合、それに対応したメッセージを自動返信する機能を設けた。尚、条件とそれに対するメッセージは教師があらかじめ設定できるようにした。

表2 条件に対する自動返信

条件	メッセージ
オフライン	「今、席を外しています。後程、返信します。」
他の学生とメッセージのやり取りをしている最中	「今、別の学生と話中です。後程、折り返します。」
1分間応答なし	「今、授業中なので、昼休みに返信します。」



(2) スタンプ機能

学習者の学習に対する感情を最も単純に表現した場合、理解できたか否かである。「理解できた」といっても、「面白い」と感じる事ができたのか、「興味がある」と感じたのかによって、「理解できた」度合いが異なると考えた。同様に、「理解できない」といっても、「つまらない」のか「わからない」のかによって、「理解できない」度合いが異なると考えた。そこで、学習者の理解度と興味度に応じて「面白い」、「興味がある」、「つまらない」、「わからない」の4種類のスタンプを作成した(表3参照)。

表3 スタンプの種類

	理解度が高い	理解度が低い
興味度が高い	興味がある	わからない
興味度が低い	面白い	つまらない

さらにキャラクタを男女に分け、8種類のスタンプを送信できるようにした。これによって、教師へ質問することは敷居が高いと感じている学習者でも気軽に学習に対する気持ちを教師へ伝えることができると考えた。



図8 8種類のスタンプ

4.3 メニュー画面で表示する5つの質問項目

学習者が質問支援機能の利用を開始した際、システムはメニュー画面を表示し、学習者がどのような質問を開始しようとしているか質問項目から選択させるようにする。システムは、選択された質問項目によって次の画面で表示する質問テンプレートを変更する。それによって、利便性のある質問支援機能になるよう工夫したい。

そこで、3.3節の分析結果を基に、学習者の質問内容を5つの質問項目に分類した。学習者の質問内容は、(1) 回答を強く求める質問、(2) わからない学習項目を示す質問、(3) 回答を求めず呟いた質問といった三つの種類があることがわかった。そこで本研究では、(1) 自由記述の質問をする、(2) 質問したい学習項目を提示する、(3) 呟くといった三種類の質問項目を設けた。次に、3.1節において教師へ質問することは敷居が高いと感じると回答した学習者を配慮し、質問の対象を「他の学習者」として、(4) 他の学習者へ意見を述べる事ができる質問項目を加えた。さらに、4.1節で

示したスタンプ機能によって、(5) 感情を表すといった質問項目も追加し、次の5つの質問項目に対応した選択肢を図9のようにメニュー画面で表示した。

- (1) 自由記述の質問をする
- (2) 質問したい学習項目を提示する
- (3) 呟く
- (4) 他の学習者へ意見を述べる
- (5) 感情を表す

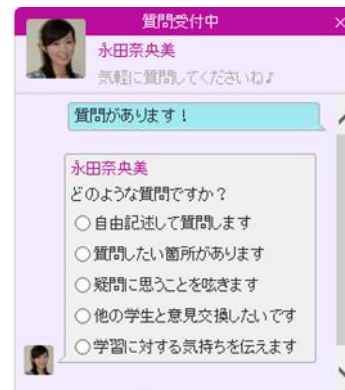


図9 質問項目選択画面

上記の5つの質問は、フォーマル/インフォーマルであるかの観点から図10のようにレベル1からレベル5に分類することができる。教師へ質問することに抵抗感を感じる学習者にとっては、最もインフォーマルなレベル1の「感情を表す」という質問をきっかけに、徐々にレベルを上げた質問もできるようになるのではないかと考えた。

	フォーマル
レベル5	自由記述の質問をする
レベル4	質問したい学習項目を提示する
レベル3	疑問を呟く
レベル2	他の学習者へ意見を述べる
レベル1	感情を表す
	インフォーマル

図10 質問項目のフォーマル/インフォーマル

4.4 5つの質問項目に適応した質問テンプレート

前節で述べた5つの質問項目に適応したテンプレートを提案する。

4.4.1 自由記述の質問をする

「自由記述の質問をする」テンプレートは、図11のように学習者が自由に質問内容を記述でき、その内容全てが教師へ送信されるようにした。学習者と教師が双方向にメッセージのやり取りをすることを可能にした。

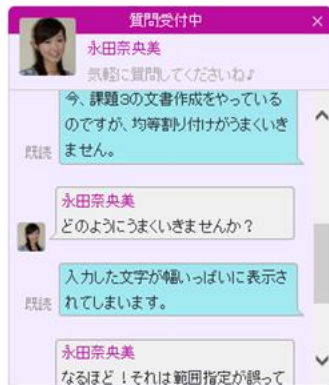


図 11 自由記述の質問をするテンプレート

#### 4.4.2 質問したい学習項目を提示する

「質問したい学習項目を提示する」テンプレートは、学習者がわかりにくい箇所を指摘できるようにした。図 12 に示すように、e-Learning コンテンツの中で理解しにくい箇所を画面スキャンし、その図を質問支援機能で送信できるようにした。また、その内容がどのように理解しにくいか選択肢を提示した。

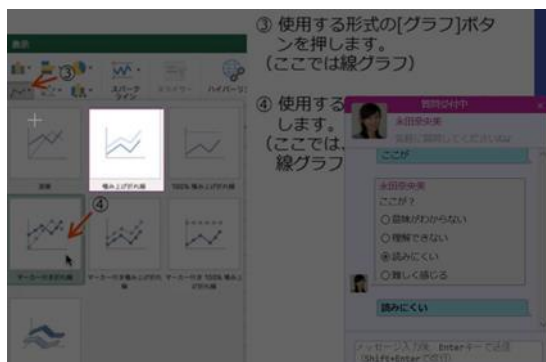


図 12 質問したい学習項目を提示するテンプレート

選択肢の内容は、意味がわからない／理解できない／読みにくい／難しく感じる、といった 4 択とした (図 13)。

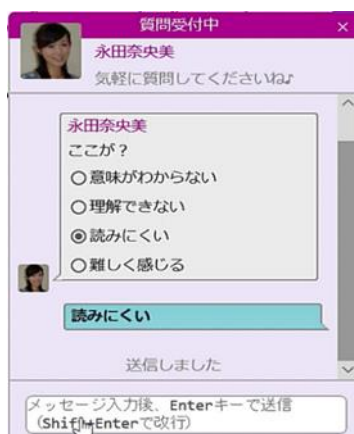


図 13 提示した選択肢

ここで示された全ての内容を教師は閲覧できるようにし、理解しにくい箇所のコンテンツを改善できるようにした。

#### 4.4.3 疑問を呟く

「疑問を呟く」テンプレートは、教師に質問するほどではないが疑問に思ったことを呟くことができるようにした。図 14 に示すように、疑問と名前を入力し、メッセージを送信することができるテンプレートになっている。呟いた内容は、常時教師へ送信されることはなく、一定の数に達した段階で質問支援機能から教師へ電子メールで送信されるようにした。一定の数は、教師がシステム上で設定できるようにした。

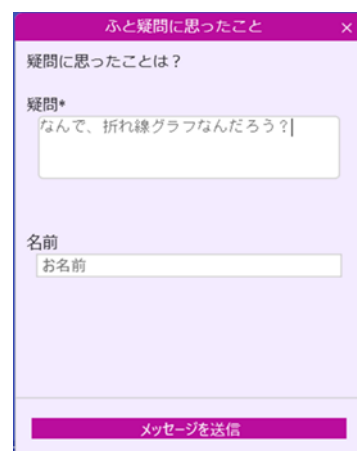


図 14 疑問を呟くテンプレート

#### 4.4.4 他の学習者へ意見を述べる

「他の学習者へ意見を述べる」テンプレートは、教師には全く公開されず、学習者間で共有したい内容をコメントし合うことができるようにした。このテンプレートの一例を図 15 に示す。

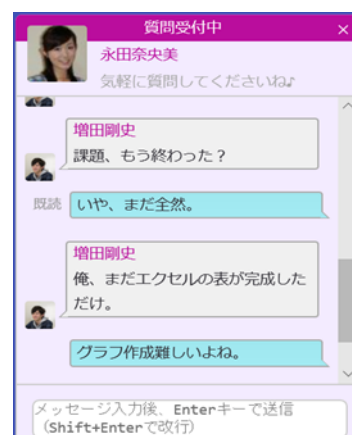


図 15 他の学習者へ意見を述べるテンプレート

#### 4.4.5 感情を表す

「感情を表す」テンプレートは、学習に対する学習者の感情の表現であり、図8に示したように、面白い／興味深い／わからない／つまらないといった8種類のスタンプを選択し送信できるようにした。学習者の感情について教師が把握したい場合、教師は質問支援機能で送信されたスタンプの種類と数を閲覧することができる。これにより、遠隔形態講義における学習者の学習に対する感情を教師が把握できるようにした。学習者が「面白い」という感情をスタンプで送信した例を図16に示す。



図14 感情を表すテンプレート

## 5. おわりに

本研究では、反転授業を導入した遠隔授業形態における学習者の質問状況を分析し、その結果を踏まえ、質問支援機能に付加すべき4つの機能と、学習者が質問をしやすくするための5つの質問テンプレートを提案した。具体的には、質問支援機能へ「チャット形式でのメッセージのやり取りを可能とする機能」と、「e-Learningの学習画面を閲覧しながら質問支援機能を併用できるよう機能」、「自動返信機能」と「スタンプ機能」を付加することを提案した。そして、(1)自由記述の質問をする、(2)質問したい学習項目を提示する、(3)疑問を吐く、(4)他の学習者へ意見を述べる、(5)感情を表す、の5つの質問テンプレートを質問支援機能へ導入することを提案した。

今後は、本研究で提案した質問支援機能を対象科目「コンピュータリテラシ演習」の遠隔形態講義へ導入し、学習者の質問状況を分析し、効果を検証していきたいと考えている。

## 参考文献

- [1] Bergmann, J., & Sams, A. (2012) Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International Society for Technology in Education
- [2] Fulton, K. (2012) Upside down and inside out: Flip Your Classroom to Improve Student Learning. Learning & Leading with

Technology, 39, 8, pp. 12-17

- [3] 森朋子, 矢野浩二郎, 本田周二, 溝上慎一, 山内祐平(2015) 反転授業の学びの構造を考える-アクティブラーニングの視点から. 日本教育工学会第31回全国大会講演論文集, pp.327-328
- [4] 重田勝介, 布施泉, 岡部成玄 (2013) オープン教材を用いた反転授業の実践と分析. 日本教育工学会第29回全国大会講演論文集, pp.223-226
- [5] 高橋等, 永田奈央美(2016) コンピュータリテラシの反転授業用 e-Learning 教材の制作と実践. 日本情報科教育学会第9回全国大会講演論文集
- [6] 永田奈央美, 植竹朋文(2016)演習系科目における e-Learning の展開, 静岡産業大学情報学部研究紀要第19号 pp.231~242
- [7] 永田奈央美, 植竹朋文(2015) 反転授業を意識した情報リテラシ教育の実施方法の検討. 日本教育工学会研究報告集 15(3), pp.65-68
- [8] 永田奈央美, 植竹朋文(2016) 協働作業を伴う演習科目への反転授業導入手法の検討. 日本教育工学会研究報告集 16(1), pp.105-109
- [9] 魚田勝臣 編著, 渥美幸雄, 植竹朋文, 大曾根匡, 関根純, 永田奈央美, 森本祥一(2015) グループワークによる情報リテラシ-情報の収集・分析から, 論理的思考, 課題解決, 情報の表現まで-. 共立出版
- [10] 山内祐平, 大浦弘樹, 池尻良平, 伏木田稚子, 安斎勇樹 (2015) MOOC と連動した反転学習における歴史的思考力の評価. 日本教育工学会第31回全国大会講演論文集, pp.323-324
- [11] 江口誠(2015)Web 学習システムを活用した英語教育の実践と課題(2). 佐賀大学全学教育機構紀要, 3, pp.69-86
- [12] 中山幹夫(2005)大学の情報教育と Web-Based Training, 情報文化学会誌 11(1), pp.31-40
- [13] 光原 弘幸, 金西 計英, 松浦 健二(2006)ブレンド型 e-Learning システムの構築・運用, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル 3, pp.47-54