

# 反転ゼミ形式による多大学で連携するオンライン研究交流の試み

— データサイエンス領域のオンラインゼミを事例として —

後藤正幸\*1・小林 学\*2・守口 剛\*3・関 庸 一\*4・鈴木秀男\*5・生田目 崇\*6・中田和秀\*7  
石垣 綾\*8・上田雅夫\*9・佐藤公俊\*10・三川健太\*11・山下 遥\*12・田尻 裕\*2

Email: masagoto@waseda.jp

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| *1: 早稲田大学・創造理工学部・経営システム工学科       | *2: 早稲田大学・データ科学センター          |
| *3: 早稲田大学・商学大学院                  | *4: 群馬大学・情報学部                |
| *5: 慶應義塾大学・理工学部・管理工学科            | *6: 中央大学・理工学部・ビジネスデータサイエンス学科 |
| *7: 東京工業大学・工学院・経営工学系             | *8: 東京理科大学・理工学部・経営工学科        |
| *9: 横浜市立大学・データサイエンス学部・データサイエンス学科 | *10: 神奈川大学・工学部・経営工学科         |
| *11: 東京都市大学・メディア情報学部・情報システム学科    | *12: 上智大学・理工学部・情報理工学科        |

◎Key Words 反転ゼミ, データサイエンス, 多大学連携, オンライン発表会, 研究交流

## 1. はじめに

本稿では、オンライン環境下において、学生達の研究活動に対する教育効果を最大限発揮することを目標として実施した、新たな多大学・多研究室間のオンライン研究交流会の試みについて報告する。高等教育機関である大学では、研究室配属後のゼミや研究活動において様々な研究指導やゼミ（議論のための研究会・発表会）が行われているが、その際、学生が発表資料を準備し、プレゼンテーションを行い、その後で質疑や教員による指導（コメント）が行われるスタイルが一般的である。しかし、このような方法では、聴講参加している発表者以外の学生にとっては、リアルタイムで発表内容を理解し、深い議論に参加することがしばしば高いハードルとなってしまう。特に、一研究室だけでなく、多くの大学・研究室が参加する形の研究交流会のような場合は、様々な研究テーマやアプローチに対して、相互の考え方やノウハウを交換できる有意義な機会であると考えられるものの、それまで交流がなかった他大学の学生間で、いきなり議論を活性化することは容易ではない。これは、コロナ禍によって、活動がオンライン化した現状ではさらに顕著である。すなわち、発表学生と教員間のコミュニケーションを傍観する形になり易く、聴講学生も含めた参加者全体による研究内容の議論を活性化し、参加者全体の学びに結び付けるためには何らかの工夫が必要と考えられる。

これに対し、近年、一般の授業においては、反転授業<sup>(1)</sup>の形態が目されるようになっており、その有効性についても様々な議論や検証がなされている<sup>(2)</sup>。この反転学習は、基本的には教える側（教員）と学ぶ側（学生）があり、学ぶ側の学びを最大化するための教授法とみなすことができる。我々は、データサイエンス分野を題材にした他大学連携の研究交流ゼミを対象とし、この反転授業の考え方をゼミ発表にも導入することで、聴講参加側の学生からの議論参加を促すと共に、リアルタイムの発表会におけるディスカッションの密度を最大限に高めるような方法を検討し、反転ゼミ形式による多大学連携オンライン研究発表会の取り組みを実施した。この取り組みは、2017年度・文部科学省のデータ関連人材育成（D-DRIVE）プログラムとして採択された早稲田大学・高度データ関連人

材育成（D-DATA）プログラム<sup>(3)</sup>の一環として実施し、その成果は早稲田大学データ科学センターの Web ページ<sup>(4)</sup>でも紹介している取り組みである。本稿では、この反転ゼミ形式で実施した多大学連携オンライン研究交流会の概要と実施状況、並びにその効果について報告する。

## 2. オンライン研究発表会のスタイル

### 2.1 概要

本節では、設計したオンライン研究発表会の概要を紹介する。

本取り組みでは、早稲田データ科学センターで設置したLMS（Learning Management System）を最大限活用することにより、リアルタイムで実施する研究発表会のディスカッションを活性化する方法について検討した。その結果、各発表者がリアルタイムで発表して、その場で質疑応答するのではなく、事前に録画収録した発表動画を参加者が閲覧し、事前に質問やコメントを考える時間を確保する方式が望ましいという結論に至った。すなわち、発表者は図1に示すLMS上に、事前に発表動画をアップロードし、聴講者から質問やコメントをLMS上のコメント機能によって受け付けることにより、聴講学生は各々のペースで発表を閲覧し、必要に応じて何度も繰り返し見返すことで、発表内容の理解を深めることが可能になる。

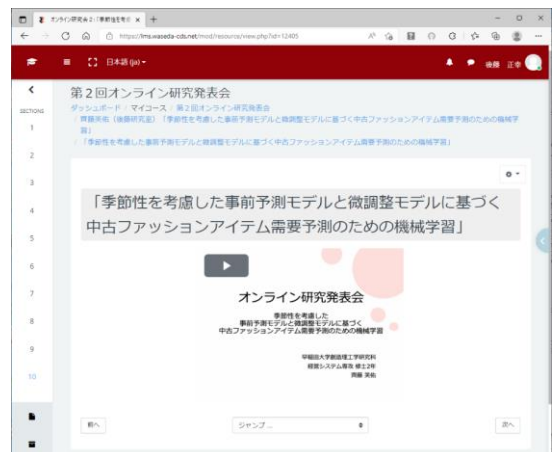


図1 LMS（Learning Management System）

リアルタイムの研究発表では、理解が追い付かない箇所があったとしても、発表や議論が先に進行してしまうが、オンデマンド形式の発表動画であれば、聴講者が必要に応じ、遡って何度も発表を見直して、理解を深めることができる。また、発表者にとって、LMS 上のコメント機能によって入力された様々な質問やコメントに対して、時間をかけて回答や対応策を検討することができる。このような時間を確保した上で、リアルタイムの発表会を実施することにより、参加者がリアルタイムに集うオンライン研究発表会では、通常のゼミや研究発表会におけるプレゼンテーションのように、ある程度の時間をかけて発表するのではなく、聴講者の記憶を呼び起こす程度で 5 分程度の概要説明のみを行ってから、ディスカッションに十分な時間を割くことが可能になる。聴講する学生に取っても、事前に発表内容を十分に理解し、疑問点や議論の論点を明確にしてから、リアルタイムのオンライン発表会に臨むことができるので、学生間の議論が飛躍的に活性化される。

## 2.2 LMS を用いた事前発表動画共有

LMS では、動画コンテンツのアップロードが可能であるため、各発表者に発表動画を撮影してもらい、1 週間程度、それらの発表動画を閲覧し、コメントや質問を入力する期間を設けた。これにより、聴講学生には、十分な時間をかけて疑問点やコメントを考える余裕が与えられ、また他の学生の意見を見ながら、各自の考えを熟考し、疑問点を明確にする時間的余裕が得られる。

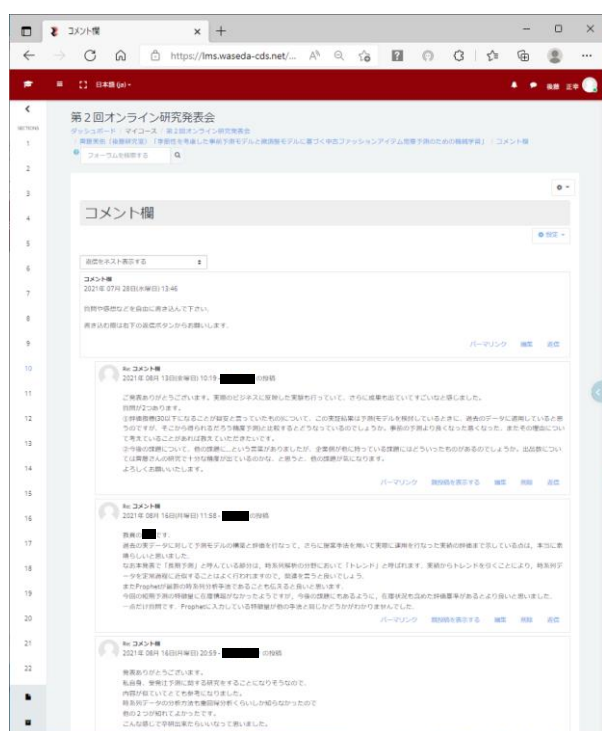


図2 LMS 上でのコメント

## 2.3 リアルタイム・オンライン発表会

LMS 上での発表動画の閲覧とコメント機能を用いた質疑やコメントを踏まえ、リアルタイムのオンライン発表会を実施する。その際、すでに発表の内容自体については、動画コンテンツを LMS 上で共有し、質問やコメントをや

り取りしているため、オンライン発表会におけるプレゼンテーションは概要のみの 5 分程度で内容を再確認するものとし、残りの時間を全てディスカッションに充てる事が可能になる。

このように、反転ゼミ形式を採用することで、参加学生には、各々のペースで発表内容を理解し、疑問点やコメントを考える時間的余裕が生まれ、リアルタイムのディスカッションの密度を高めることが可能になる。

## 3. 実施概要

### 3.1 実施概要と体制

我々は、高度データ科学人材の教育を目的とした D-DATa プログラムの一環として、このオンライン研究発表会を実施し、その効果を実証的に検証した。本プログラムでは、D-DATa プログラムの実施箇所である早稲田大学データ科学センターを事務局とし、経営工学関連のデータサイエンス分野で活躍する研究者(大学教員)に協力を依頼する形で実施した。発表する学生としては、比較的高度な研究を展開している大学院生だけでなく、学部学生による発表を推奨し、異なる学年間での研究交流に主眼をおいたオンライン発表会を計画し、綿密な準備のもとで実施した。

なお、本取組みの名称は「オンライン研究発表会」としたが、その内容は、日頃、各研究室で行われる研究室のゼミを、多大学・多研究室間でオンラインにより結んで実施するというものであり、オンラインゼミの延長線上にある取り組みである。従って、発表内容は、研究成果ではなく、研究構想や従来手法の実験結果など、研究経過に関する内容でよいものとした。このオンラインゼミを通じ、他大学の学生や教職員から様々なアイデアやコメントをもらい、学生達の研究をさらに発展させることに結び付けることを狙いとしている。

### 3.2 スケジュール

この取り組みは、まず、2021 年 3 月にトライアル的な実施として、早稲田大学、湘南工科大学、上智大学の 3 大学から合計 10 件の発表者を集い、第 1 回のオンライン研究発表会を実施した。そのスケジュールを表 1 に示す。

表 1: 第 1 回進行スケジュール

月日	担当者
2 月上旬	発表学生の決定 各教員
2 月 28 日	LMS への研究発表動画・プロフィールのアップロード完了 発表学生
3 月 1 日	研究発表動画の閲覧とコメント入力 全員
3 月 8 日	オンライン研究発表会 全員
9 月 2 日	事後アンケート回収 参加学生

参加した教員と学生は、1 週間の研究発表動画の閲覧・コメント期間の間に、LMS 上の発表動画を閲覧し、質問や感想、コメントを投稿する。リアルタイムで実施するオンライン研究発表会の場合、聴講側の参加者は全員、事前に LMS 上の発表動画を閲覧し、コメント機能による相互のコミュニケーションを終えていることを前提に、1 件の発表あたり 5 分程度の概要紹介のみを行い、15 分をディ

スカッションに充てることにより、研究内容に関する議論に十分な時間を確保すると共に、限られた時間内で多くの発表件数をクリアすることが可能となる。また、参加学生も、事前に発表動画を閲覧し、時間を置くことで、自らの疑問点を明確にすることが可能となり、オンライン研究発表会当日の質疑応答を活性化させることが期待できる。

この第1回の取り組みの成果を受け、2021年8月に実施した第2回オンライン研究発表会の企画は、参加大学・研究室数を増やして実施した。2021年4月に構想を練り、表2に示すようなスケジュールで実施した。第1回実施時に、発表学生から、LMS上でもらったコメントや質問に対して対応する時間が欲しいという意見があったことから、発表動画閲覧とコメント入力の間後に1週間の発表者による対応期間を置き、その間に発表者は質問やコメントに対する返答を行い、発表資料の更新も行ってオンライン研究発表会当日に備えることとした。

表2：第2回進行スケジュール

月日		担当者
7月上旬	発表学生の決定	各教員
8月11日	LMS への研究発表動画・プロフィールのアップロード完了	発表学生
8月12日	研究発表動画の閲覧とコメント	全員
～18日	入力	
8月19日	発表資料修正期間	発表学生
～25日		
8月26日	オンライン研究発表会	全員
9月2日	事後アンケート回収	参加学生

### 3.3 第2回オンライン研究発表会の内容

2021年8月に実施した第2回オンライン研究発表会のプログラム(発表者・題目一覧)を表3に示す。このように9大学の研究室から18件の発表が集い、様々なテーマの内容の濃い発表会を実施することができた。

表3：発表者・題目一覧<sup>(4)</sup>

発表者	大学・学年	題目
齊藤英佑	早稲田大学 修士2年	季節性を考慮した事前予測モデルと微調整モデルに基づく中古ファッションアイテム需要予測のための機械学習
円城寺怜	湘南工科大学 学部4年	L1正則化を用いたオンライン型 Factorization Machine を用いた文書分類に関する一考察
佐藤 優	神奈川大学 学部4年	機械学習によるJリーグのチケット販売枚数の予測とシミュレータ開発
濱田 聖	湘南工科大学 学部3年	教師あり非負値行列因子分解を用いたテキストデータ分析に関する一考察
柴山はづき	東京理科大学 学部4年	科目・就職先マップを用いた経営工学の特徴分析
小林優介	上智大学 修士2年	ウェブ広告データを用いた状態空間モデルによる分析
茂木雅祥	早稲田大学 博士1年	BGM とブランドとのマッチングに関する考察
北嶋弓月	中央大学 修士2年	食卓日記データを用いた書き手の感情に関する分析
白地 立	慶應義塾大学 修士1年	野球における waste pitch の有効性に関する研究—傾向スコアによる分析
星野雄毅	東京工業大学 修士1年	階層構造に対応した Attention 付ニューラルネットワークによる特許文書の IPC 予測
豊重翔大	慶應義塾大学 修士2年	Clumpiness を考慮した RFM 指標による顧客の購買行動分析—階層ベイズモデルによる購買回数、購買金額、顧客生涯価値の予測—
野中芽依	中央大学 修士2年	アイトラッキングデバイスを用いた商品探索行動と消費者価値観の関係に関する研究
川崎 翔太郎	群馬大学 修士2年	潜在空間での共起確率モデルによるネットワーク表現学習法の評価
嶋崎颯人	慶應義塾大学 修士2年	目的変数を含むクラスター対応分析を用いた継続意向予測
Shahrzad Mahboubi	湘南工科大学 博士2年	慣性付メモリーレス準ニュートン学習法に関する研究
川上達也	早稲田大学 修士2年	ビジネスチャットにおける発言特性に着目した社員ネットワーク分析モデルに関する研究
夏堀雄太	上智大学 修士2年	Uplift Modeling を利用したノンコンプライアンスが存在する状況下での説得可能層の推定
片桐優帆	中央大学 修士2年	ヘアサロンにおける来店間隔を考慮した店販商品購入予測

## 4. 結果と考察

### 4.1 第1回オンライン研究発表会の成果

2021年3月にトライアルで実施した3大学間でのオンライン研究発表会の取り組みでは、3大学から教員7名、学生18名の参加があり、実施を通じて様々な知見が得られた。特に、この取り組みで試行した「事前にオンデマンド動画でプレゼンを共有し、コメントや質問を交わした上で、実際の発表会では簡単な要約説明で済ませ、質疑に十分な時間を取る“反転ゼミ”という取り組み」は予想以上に効果が高い感触が得られた。参加者からは、事前に研究発表を動画で共有することで、「視聴の際に分かからないところを何度も見直して理解し、その上で質問やコメントをすることができる」、「発表会当日のディスカッションの質が向上する」といったメリットがあるというポジティブな意見が多数得られた。

一方、反省事項として、「M2の修士論文の発表をしてもらった場合、すでに修士論文が集大成であるため、この研究会で得られたアイデアや知見を元にさらに研究を深め、その先の研究に繋げる期間がないためもったいない」という意見が見られた。学生の負担が少ないのは既発表の研究成果の再発表であるが、発表前の研究に対して完成度を高め、研究シーズの段階でアイデアや研究の方向性に対して意見交換を行うゼミの延長のような方向性が好ましいのではないかと考えられる。

総合すると、このような方式での研究会の実施と改善を積み上げていくことで、LMSを活用した効果の高い研究会モデルが造り上げることができるという結論に至った。

### 4.2 第2回オンライン研究発表会の成果

2021年8月に実施した第2回オンライン研究発表会では、研究の途中経過の発表とその後の秋に向けて研究を進展させていくための議論を行うという位置付けで実施した。10大学から教員13名、学生44名の合計57名が参加して実施した。前回の3大学を大きく上回る10大学共同の取り組みとして開催したが、協力いただいた他大学の教員や参加学生から有益な取り組みであるという意見が多く寄せられた。

この取り組みでは、事前に研究発表を動画で共有することで、「視聴の際に分かからないところを何度も見直して理解し、その上で質問やコメントをすることができる」、「発表会当日のディスカッションの質が向上する」といったメリットがあるというポジティブな意見が、参加者から多数寄せられた。細かい点では色々と改善すべき点があるが、このような方式での研究会の実施と改善を積み上げていくことで、LMSを活用した効果の高い研究会モデルが造り上げることができるという手応えをつかむことができた。また、参加学生からは、以下のようなポジティブな意見を得ることができた。

- 発表した学生（学部4年生）の反応としては、色々な先生のご意見をきくことができ、満足していた。
- 指摘事項の中には、普段気づいていない点もあり、とてもためになった。
- 教員のコメントによって他の専門分野の研究の意義についての気づきを得ることもできた。
- 他大学の研究室との貴重な交流の機会となったため

参加できてよかった。

- 他大学の研究室の学生の話をおきくことが刺激になり自分ももっと頑張らないといけない、という気持ちになることができる。
- 多面的で様々な研究発表があつていい。
- 事前に動画を見ることにより、他の研究分野について勉強できる機会にもなる。
- オンライン研究発表会の試みはとても参考になり、学部生も発表していて感心した。
- 教員・学生は、動画をみるデューティーはあるが、コメントをもらった学生はその場ではなく、深く考える時間を取ることができ、自分でフィードバックやリカバリーの力を鍛えることができた。

### 4.3 反転ゼミ形式のスタイルを導入したオンライン研究発表会のメリット

本稿で紹介した反転ゼミ形式の多大学連携オンライン研究発表会では、定性的ではあるが、非常に高い教育効果が得られた。特に次の点は特筆できる。

- 聴講学生は、事前収録の発表動画を自分のペースで閲覧し、必要があれば遡って繰り返し見直して理解を深めることができる。
- リアルタイムのオンライン研究発表会では、発表時間は必要最小限とすることで、殆どの時間を議論やコメントに費やすことができる。
- 様々な研究室の所属学生間の議論により、参加学生には強烈な刺激となり、研究や勉強へのモチベーションが非常に高まる。

## 5. おわりに

本稿では、早稲田大学データ科学センターを中心に、広くデータサイエンス領域に関わる複数の大学の研究室から学生が参加して実施する、オンライン研究交流会の取り組みについて報告した。学生の研究活動に関わるゼミにおいても、ICTを活用して反転ゼミ形式で実施することにより、多大学・多研究室間での共同ゼミの実施や学生間の議論の活性化が可能となる。現在、2022年8月の第3回オンライン研究発表会を準備中であり、さらにプログラムの内容を改善して教育効果を高める予定である。

## 謝辞

本稿で紹介したプログラムは、2017年度・文部科学省のデータ関連人材育成（D-DRIVE）プログラムとして採択された早稲田大学・高度データ関連人材育成（D-DATA）プログラムの支援を受けて実施しました。

## 参考文献

- (1) 重田勝介：“反転授業 ICTによる教育改革の進展”，情報管理，56巻，10号，pp.677-584（2014）。
- (2) 小川 勤：“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”，大学教育，12号，pp1-9，山口大学教育機構（2015）。
- (3) 早稲田大学 高度データ関連人材育成（D-DATA）プログラム，<https://www.waseda.jp/inst/cds/education/d-data>（2021）。
- (4) <https://www.waseda.jp/inst/cds/news/2341>（2021）。