授業発話の生成シミュレーションに対する分類を用いた教員へのアドバイス生成

Generation of advice to teachers using classification for simulation of classroom utterance generation

児嶋 祥成[*1]，大西 朔永[*2]，椎名 広光[*3]，保森 智彦[*4]
Syosei KOJIMA[*1], Sakuei ONISHI[*2], Hiromitsu SHIINA[*3], Tomohiko YASUMORI[*4]
[*1] 岡山理科大学大学院　理工学研究科　システム科学専攻
[*1] Graduate School of Science and Engineering, Okayama University of Science
[*2] 岡山理科大学大学院　総合情報研究科　数理・環境システム専攻
[*2] Graduate School of Informatics, Okayama University of Science
[*3] 岡山理科大学　情報理工学部
[*4] 岡山理科大学　教育学部
Email: r24smd8qv@ous.jp

あらまし：教員の授業の改善として，「主体的な深い学び」へ児童を誘導することを目指されている．本研究では，大規模言語モデルを用いて若手教員の授業発話を，他の経験度が高い教員でシミュレーションを行い，発話の分類の違いから，若手教員へ発話のアドバイスを生成するシステムの開発を行った．
キーワード：**大規模言語モデル**，**授業発話生成**，**アドバイス生成**，**対話分類**

1. はじめに

小学校における授業改善において，児童に対して「主体的・対話的で深い学び」の実現が目指されている．学びを促進するための授業に改善する手法として，教員の省察活動が注目されている．しかし，省察活動に割く時間が難しく，加えて客観的な評価が行いにくい側面を持っているため，自動でかつ客観的なシステムが必要であると考えられる．

本研究では，省察活動のサポートとして，授業中の教員の発話に対してアドバイスを提供するシステムの構築を目指している．手法としては，(1) 複数の教員の授業の発話を別々に大規模言語モデルでチューニングし，(2) 授業の発話を他の教員が代わって発話させるシミュレーションさせることで，若手教員の発話を経験度が高い教員に交代した場合の発話を生成させ，(3) 経験度の高い教員の発話を分類することで，(4) 若手教員の発話に対するアドバイスを生成している．

2. 発話の分類

授業の発話の分類については，保森 [(1)] による手法を用いている．発話の分類は，「深い学び」，「主体的な学び」，「対話的な学び」，「対話を促す」，「数学的な見方」，「見通しを持たせる」，「分類なし」の 7 種類である．

3. 対話データ

本研究では小学校の数学の授業風景（45 分）を映した動画データを使用した．使用した動画データは 3 種類である．

3 種類の動画データから児童と教員の発話を対話形式に文字を起こし，整形した発話を使用する．

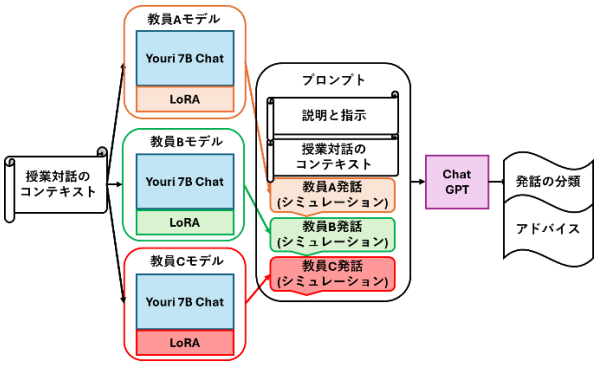

図 1 授業発話アドバイス生成システム概要

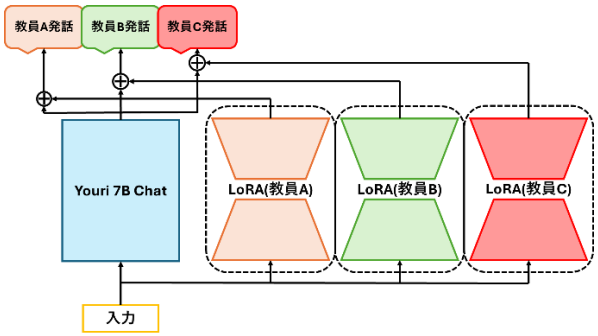

図 2 発話シミュレーション概要

4. 授業発話アドバイス生成システム

4.1 アドバイスシステムの概要

本研究のアドバイスシステムは，大規模言語モデルによる教員の発話シミュレーションと発話の分類，ChatGPT を用いたアドバイス生成が処理の柱である．授業発話アドバイス生成システムの概要を図 1 に示す．

表 1 分類推定とアドバイス生成

授業対話のコンテキストと発話シミュレーション		分類推定	アドバイス生成
児童 **教員 A** **児童** **教員 A** **児童**	１。 〇が８だった時は？ ２，３。 合ってそうじゃ。じゃあ，みんなで立てた式を使って，やっと戻ってまいりました。20 段の時の周りの長さはどうなりそうか？ 20 段をどうすればいいじゃないかい。	対話を促す	教員 A と教員 B にも児童が自分で考え、互いに議論を交わすような発問をさせることが重要です。具体的には、教員 A は「この式を使って、20 段の長さを予想してみよう。なぜその結果になると思う？」と尋ねることができます。教員 B は「この問題を解くために必要な情報は何だと思いますか？それをどう使うべきか話し合ってみましょう」と提案することで、児童が**主体的に学ぶ**機会を増やすことができます。
教員 A（生成） **教員 B（生成）** **教員 C（生成）**	もう書けたよっていう人？ システム これかな？ **じゃあ、みんなで式を使って考えてみましょう。20 段は何 M ですか?**		
児童 **教員 B** **児童** **教員 B** **児童**	あと２分間みんなで考えようよ よしじゃあ最後練習問題したら終わりますよーしやろうねはい練習いくよ ・・・２　３　５　３５１３５０　は？　ヤバああ高さを求めろってやつあそういうことね　はいはいはいはい １３５０立方センチメートルの何を求めるの？ 高さ	対話を促す	教員 A と教員 B が教員 C のような「対話を促す」発話になるためには、質問をもっと開かれた形式にし、児童が自分の考えを深めることができるように導くことが重要です。具体的には、児童が答えに至る過程を自分で考えられるような問いかけ（例えば、「この数値から何がわかりますか？」や「他にどのような方法で解くことができるでしょうか？」）を行い、児童に考える時間を十分に与えることが有効です。また、児童が答えた内容に基づいてさらに掘り下げる質問をすることで、対話を通じた**深い学び**を促すことができます。
教員 A（生成） **教員 B（生成）** **教員 C（生成）**	２かける３かける５は？ 高さね **はい、何 M ですか?**		

4.2 発話シミュレーションの概要

本研究では，大規模言語モデルを用いて小学校教員の授業発話シミュレーションを行っている．発話シミュレーションの概要を図 2 に示す．ベースモデルとして，日本語での複数ターンでの学習が行われている Youri 7B Chat [(2)] を用いている．各教員の対話データを用いて QLoRA によるファインチューニングを行い，教員ごとのモデルを作成し発話シミュレーションを行っている．

4.3 発話の分類手法とアドバイス生成

本研究では，発話の分類手法とアドバイス生成に，ChatGPT（GPT4）を用いている．経験度の高い教員として教員 C を指定している．教員 C を学習したモデルを用いてシミュレーションした発話に対して分類の推定を行い，他の教員に対して分類の推定に応じたアドバイス生成を行っている．

4.4 プロンプト

本研究では、発話の分類とアドバイス生成を Zero-Shot で行っている．プロンプトは，(1) 状況の説明，(2) 教員 C の発話を分類する指示と分類した種類に応じたアドバイスを生成する指示，(3)，授業対話のコンテキスト，(4) 発話シミュレーションで生成した各教員の発話を記述している．

5. 評価

授業対話のコンテキストごとの教員 C の発話分類と，発話分類を基に教員 A と教員 B のアドバイス生成の例を表 1 に示す．

教員 C の発話分類はどちらの授業対話のコンテキストにおいても「対話を促す」に分類された．1 つ目の例では，児童全員に対して考えるように促しているため適切な分類だと考えられる．2 つ目の例では応答に対しての質問であるため適切な分類とはいいがたいと考えられる．

アドバイス生成では，教員に対しての共通のアドバイスを行い，具体的な発話例を提示していることがわかる．また，「主体的に学ぶ」，「深い学び」がアドバイス生成にあるが，入力のプロンプトで発話分類の種類を指定したことが影響していると考えられる．

6. おわりに

本研究では，省察活動のサポートとして，授業中の教員の発話に対してアドバイスを提供するシステムを構築した．経験度の高い教員の発話シミュレーションに対して分類を行い，分類に応じたアドバイスを生成することで若手教員の省察活動の補助としての活用が考えられる。

今後の課題として，プロンプトの調整と，発話分類に対する評価手法の検討が挙げられる．

参考文献

(1) 保森智彦: “「主体的・対話的で深い学び」を実現するための教師の発話の検討” ，岡山理科大学紀要，B, 人文・社会科学, No.57, pp.45-52 （2021）
(2) Zhao, T. and Sawada, K.: “rinna/youri-7b-chat”, https://huggingface.co/rinna/youri-7b-chat （参照 2024.5.20）