

児童生徒の資質・能力や教員の意図を基にした グループ編成支援ツールの開発

白井智† 加藤直樹†
東京学芸大学†

1. はじめに

文部科学省は主体的・対話的で深い学びを推進しており、その実現のために、アクティブ・ラーニングの視点での授業改善を推奨している[1]。そのためアクティブ・ラーニングの一つの形であるグループワークは今後より多くの教育現場で取り入れられると予想される。そこで、現職の教員を対象にグループワークにおける、理想と現状の編成基準について調査したところ、理想と現状で編成基準が異なることがわかった。

そこで本稿では、前述の問題点を解決し、教員が定めた基準でグループ編成ができるようにすることを目標に、児童生徒の資質・能力と教員の意図を基にしたグループ編成を支援するツールを提案し、その設計、開発、評価について述べる。

2. グループ編成支援ツールの設計

2.1 基本コンセプト

本ツールでは、児童生徒の資質・能力等の情報と、教員の考えるグループ編成基準や優先度から、グループを自動編成する。グループ編成には、似た資質・能力等の人とのグループ編成、異なる資質・能力等の人とのグループ編成、似た資質・能力等と異なる資質・能力等を組み合わせたグループ編成の3種類を想定し、それぞれグループ編成アルゴリズムを提案する。また、Google Classroom と連携し、編成したグループごとに各クラスへの招待や課題配布を可能にする。

2.2 グループ編集基準の設計

グループ編成の基準には、先の調査で理想の基準と考える人が多かった、成績、発言の多さ、本時の内容に対する興味関心、他の班員との仲の良さ、前時の感想の内容・考え、グループ数、男女比、各班の人数を採用する。それぞれについて1~10の点数付けをして用いる。また、グループ分けの際にはどの基準を優先するかを表す重要度を定める。似た資質・能力等のグループ編成の重要度と異なる資質・能力等のグループ編成の重要

度は、それぞれ定められるようにする。定められた2つの重要度と点数を掛け合わせた重みづけ点数をそれぞれ求め、類似重みづけ点数、異質重みづけ点数として以降で用いる。

2.3 グループ編成アルゴリズムの設計

グループ編成には、類似した特性を持つ個体と同じグループに配置することができるクラスタリングを行う。その中でも、所属度合い（メンバーシップ度）が0から1の範囲で表される、ファジィクラスタリングを使用する。

2.3.1 似た資質・能力等の人とのグループ編成

類似重みづけ点数を元に、グループ数をクラスター数としてファジィクラスタリングを行う。クラスターごとに所属度合いが大きいものから、グループの人数分抽出して、グループを編成する。

2.3.2 異なる資質・能力等の人とのグループ編成

異質重みづけ点数を元に、グループの人数をクラスター数としてファジィクラスタリングを行う。次に、各クラスターから所属度合いが大きい順に、グループ数分抽出し続け、組み合わせる。この組み合わせは異質重みづけ点数が似た値を持つ者同士になるので、各組み合わせから無作為に一人ずつ抽出し、グループを編成する。

2.3.3 似た資質・能力等と異なる資質・能力等を組み合わせたグループ編成

最初に、類似重みづけ点数が似た児童生徒の集団ごとに、その点数が小さい順に値（類似グループ番号）を振る。そのために2.3.1の処理を行うが、処理結果のグループ番号は小さい順にならないため、児童生徒の類似重みづけ点数の二乗和をグループごとに合計し、この値を昇順で順位付けした値を児童生徒に振り直す。

次に、異質重みづけ点数が異なる集団の児童生徒ごとに異質重みづけ点数の傾向を反映した値（異質グループ番号）を振るために、2.3.2の処理を行う。この処理結果のグループ番号に、2.3.2の処理における児童生徒の抽出前のクラスター番号（異質重みづけ点数が似ている児童生徒が同じになる数値）の1/10を足し合わせた値を児童生徒に振る。このことによって、異質グループ番号に同値が発生しなくなり、異質重みづけ点数の傾向の違いに基づく微妙な差が反映されるた

Developing Tools for Group Formation in
Education: Integrating Students' Qualities,
Abilities, and Teachers' Intentions

† Satoshi Shirai, † Naoki Kato

† Tokyo Gakugei University

め、以降のグループ編成の精度が向上する。

最後に、似た資質・能力等の者と異なる資質・能力等の者を組み合わせたグループ編成をするために、類似グループ番号に1.5をかけた値と、異質グループ番号の2つの値を用いて2.3.1と同じ処理を行う。グループ編成精度の検証として、類似グループ番号と異質グループ番号を用いて2.3.1と同じ処理を行った結果、異質グループ番号が優先されやすい傾向があることが分かった。そこで、類似グループ番号に重みづけをすることとし、検証において精度の高かった1.5を採用する。

たとえば、表1に示す重みづけ点数がまとめられた6人を基準①②で似た者同士、基準③④で異なる者同士で2人3グループに編成する際、前記した処理で算出される類似グループ点数×1.5と異質グループ番号、及びクラスタリング結果をプロットすると図1のようになる。表1を参照すると、基準①②が似た者同士、基準③④が異なる者同士のグループが編成されていることがわかる。

3. グループ編成支援ツールの試作

提案したアルゴリズムの精度とツールの有用性を検証するため、グループ編成支援ツールを試作した。前述したグループ編成の他、教員が設定した二人を異なるグループにする禁止組み合わせ機能、教員がグループ編成結果で選択した二人の所属グループを交換する機能、グループ編成結果をGoogle Classroomと連携させ、各グループに課題を課す機能を実装した。

今回の試作では、情報の入力にはGoogle spreadsheet, Google Appsheetを使用した。Google Classroomでの課題配布機能には、Google spreadsheet, Google Classroom, Google Apps scriptを使用した。また、グループ編成には、Python3.8を使用し、ファジィクラスタリングにはPythonのライブラリであるScikit-fuzzyのモジュールであるskfuzzy.clusterを用いた。

4. 評価実験

グループ編成アルゴリズムの精度を検証する目的で、中学校に勤務する勤務する教員2名を対象にグループ編成結果が教員の意図を反映しているか、教育現場で有用かを調査した。また、東京学芸大学に通う学生15名を対象に本ツールの操作性・有用性を調査した。回答は「とてもそう思う」を最高の2点、「全くそう思わない」を最低の-2点とした5段階の主観的評価をしてもらい、改善点や感想を自由に記述してもらった。

教員への調査結果から、グループ編成の結果に

については肯定的な意見が寄せられ、自由記述にも、「使い慣れれば、かなり業務軽減となり、授業の活性化にもつながると思う」といった意見が寄せられた。一方で、一部否定的な意見が寄せられたほか、自由記述にも「性別は関係ないとしても、男子1人、女子5人のグループ編成にならないようにすべき」といった意見が寄せられた。

学生への調査結果から、全体的に肯定的な意見が寄せられた一方で、「理解が難しく、個人差が出そう」などといった意見が寄せられたため、一目で操作方法が分かるようなデザインへ改善が必要であることがわかった。

5. おわりに

本稿では、教員が理想と考えるグループ編成基準でグループ編成することを目標に、児童生徒の資質・能力と教員の意図を基にしたグループ編成を支援するツールを提案し、その設計、開発について述べた。評価実験からは、グループ編成の精度について、授業の活性化にもつながる可能性を示すことができたほか、ツールについても有用である可能性を示すことができた。

今後は評価実験の結果を受け、学校で教員が使いやすく、活用できるツールとなるための改善を行う予定である。

参考文献

[1]文部科学省：主体的・対話的で深い学びの実現（「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善）について（イメージ）

（最終確認：2023/1/11）

表1 ダミーデータ

名前	基準①	基準②	基準③	基準④
A	7	5	3	4
B	4	4	6	7
C	5	6	7	6
D	3	5	4	4
E	4	3	5	3
F	7	7	6	5

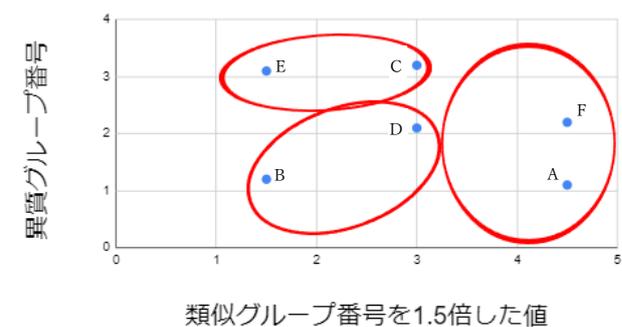


図1 ダミーデータをグループ編成した様子