

高等学校情報科における学びの振り返りのテキストデータを用いた 資質・能力の育成に関する記述抽出の試み

山口 大成
東京学芸大学
m248129s@st.u-gakugei.ac.jp

萩原 浩平
大成高等学校/東京学芸大学
k.hagiwara@taisei.ed.jp

飯泉 翔太
大成高等学校
s.iizumi@taisei.ed.jp

丸山 浩平
東京学芸大学
r199003w@st.u-gakugei.ac.jp

森本 康彦
東京学芸大学
morimoto@u-gakugei.ac.jp

授業で継続的に記録、蓄積される学びの振り返りのテキストデータから、生徒の資質・能力の育成状況を見取ることができると期待される。しかし、高等学校情報科で育成を目指す資質・能力を学びの振り返りのテキストデータから抽出するための仕組みは確立されていない。そこで、本研究では、高等学校情報科における資質・能力の育成状況の把握を支援することを目的とした。本論文では、学びの振り返りのテキストデータから高等学校情報科の育成する資質・能力の記述抽出の試みについて述べた。

1. はじめに

学習指導要領では、各教科等の目標及び内容が育成を目指す資質・能力の3つの柱で整理され、学習評価の充実を求めている⁽¹⁾。高等学校情報科で育成を目指す資質・能力については、森本(2023)は「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3つの観点に対し、17個の資質・能力の分類とそれに対応する38個の資質・能力に細分化している⁽²⁾。この資質・能力に基づいた学習評価を行うことで、高等学校情報科の学びを通して生徒がどう成長し、何ができるようになったかを捉えられると考えられる。

ここで、生徒の考えや思いが外化された学びの振り返りの記述を、継続的に蓄積することで、何らかの資質・能力の育成状況を見取ることができると考えられる。これを実現するため、教師あり学習と形態素解析を用いた学びの振り返りのテキストデータ(以下、テキストデータ)から資質・能力の育成に関する記述の抽出手法が開発された⁽³⁾。

ここで高等学校情報科における資質・能力の育成に関する記述を抽出できれば、生徒自身が資質・能力の育成状況を把握でき、教員による授業改善や学習支援に活かすことができると期待される。

そこで、本研究では、高等学校情報科における資質・能力の育成状況の把握を支援することを目的とする。本論文では、学びの振り返りのテキストデータから高等学校情報科の育成する資質・能力の記述抽出の試みについて述べる。

2. 高等学校情報科における資質・能力の育成に関する記述抽出

2.1 記述抽出手法(萩原ほか 2024)

本手法は、まず学習者が記述したテキストデータを1文区切りにし(図1-①)、教師あり学習モデルにより資質・能力の育成に関する記述を

選び出す(図1-②)。そして選び出された記述に対し、確認したい資質・能力ごとに定めたキーワードで構成されるユーザー辞書を用いた形態素解析によりその記述がどの資質・能力に当てはまるかを判断する(図1-③)⁽³⁾。

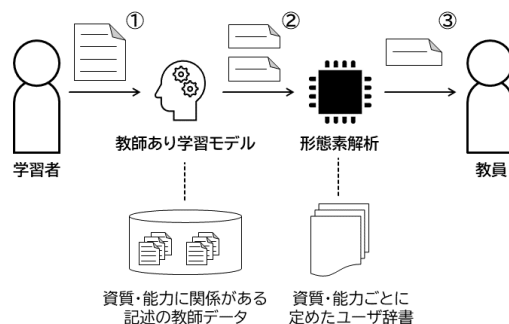


図1 学びの振り返りのテキストデータを用いた資質・能力の育成に関する記述抽出手法

2.2 記述抽出の手順

本研究では以下の手順で、高等学校情報科における資質・能力の育成に関する記述抽出を試みる。

手順1) 教師あり学習モデルの構築

手順2) 資質・能力ごとのキーワードの検討

手順3) ユーザー辞書を用いた形態素解析

なお、本論文では、手順1の高等学校情報科におけるテキストデータで学習した教師あり学習モデルの構築(3章)、手順2の高等学校情報科で育成を目指す資質・能力を同定するためのキーワードの検討の方針(4章)まで述べる。

3. 教師あり学習モデルの構築

教師あり学習モデル構築のための教師データの作成にあたり、A 高等学校の情報科の授業で記述されたテキストデータを句点区切りした2,183の記述を用いた。この記述のうち、気づきや自己の学びを調整しようとする記述に着目して「資質・

表1 作成した教師データの内訳

| ラベル | 説明 | 件数 | テキストデータ(一部抜粋) |
|----------------------|---|-------|--|
| 資質・能力の育成 に関係がある記述 | 授業を通じて得られた 気づきや自己の学びを 調整しようとする様子を 表す記述 | 616 | <ul style="list-style-type: none"> ・情報は伝わる速度が早く、保存できるというメリットがあるが、その点を悪用し永遠に残ってしまうデメリットもあるので、ネットで情報を発信する際には1度考えて発信するようにしたい ・不正アクセスやサイバー犯罪に巻き込まれないためにはこれらのツールを上手く使いこなすことが重要だと考えた ・新たな知識を得ることができたので著作権に自分が引っかからないのはもちろん周りの人も引っかからないように知らない人には共有できるようにしたいと思った |
| 資質・能力の育成 に関係がない記述 | 単なる学習活動の事実や 授業の感想を表す記述 | 1,567 | <ul style="list-style-type: none"> ・メディアは新聞やテレビなどのことを指しているはずと思っていたが、その他にも物理メディアというのが存在することを学んだ ・問題とは理想と現実がかけ離れていることであり、問題解決とは理想と現実の差を縮めることです ・コンピュータウイルスは寄生するものや自己伝播するものがあると知った |

能力の育成に関係がある記述」は「1」、そうでない記述は「0」のラベルとし、筆者らで手作業でラベルを付与した。教師データの内訳を表1に示す。

作成した教師データを用い、資質・能力に関係がある記述を選び出す教師あり学習モデルを構築した。具体的には、まず教師データ8割を訓練用、2割を検証用に分割した。次に、事前学習済み日本語BERTモデルに対して⁴⁾、訓練用のデータを用いてファインチューニングし、教師あり学習モデルを構築した。そして、構築したモデルを用いて検証用データを分類させ、その結果を評価した。

評価の結果、モデル全体の適合率は87%、再現率は87%であり、混同行列は表2の通りであった。このことから「資質・能力の育成に関係がない記述」を91%「資質・能力の育成に関係がある記述」を75%の精度で分類できることがわかり、概ね良好に選び出せる可能性が示唆された。

4. 資質・能力ごとのキーワードの検討の方針

学びの振り返りのテキストデータから見取ることができると考えられる資質・能力として、本研究では、「思考」(問題発見・解決の方法を考える力、科学的な視点で考える力、情報を分析・比較・整理して考える力、効果的な情報活用を考える力、改善・工夫を考える力) および「判断」(選択・判断する力、制作物を評価する力) に着目する。

「思考」「判断」に関する資質・能力の育成を記述から見取るためには、学習内容や思考の手法の単純なキーワードをもとにするだけでは、どのような思考、判断が働いたかを同定することに限界があると考えられる。また同じキーワードでも記述されている動詞によって、どのような思考か、判断かが分かると考えられる。

動詞に着目した取り組みとして、ICEルーブリックがある。これはICE動詞という、I、C、Eの各段階を表す動詞を用いて、学習者の学びの実態を、動詞を用いて評価規準に表し、どの段階にいるかを確認、評価するものである⁵⁾。このように、

表2 構築したモデルの混同行列

| | | 予測ラベル | | 再現率 |
|-------|---|-------|-----|-----|
| | | 0 | 1 | |
| 正解ラベル | 0 | 91% | 9% | 91% |
| | 1 | 25% | 75% | 75% |
| 適合率 | | 91% | 74% | |

思考、判断の様子を表すような動詞に着目してキーワードを抽出することで、高等学校情報科で育成する「思考」「判断」に関する資質・能力を同定することができると考えられる。

5. おわりに

本論文では、学びの振り返りのテキストデータを用いて高等学校情報科における資質・能力の育成状況の把握を支援することを目的に、教師あり学習モデルの構築と、資質・能力を同定するためのキーワードの検討の方針について述べた。

今後は、資質・能力を同定するためのキーワードの抽出と抽出精度の評価を行い、高等学校情報科の授業に適用していく予定である。

謝辞

本研究は、科研費(23K02681)の助成を受けた。

参考文献

- (1) 国立教育政策研究所:「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【高等学校 情報】、東洋館出版社(2021)。
- (2) 森本康彦:高等学校情報科の成熟期に向けての課題—学習評価の充実:「何を学ぶか」から「何ができるようになるか」へ—、日本情報科教育学会第16回全国大会講演論文集 pp.S2-S3。
- (3) 萩原浩平,丸山浩平,森本康彦:学びの振り返りのテキストデータを用いた教師あり学習と形態素解析による資質・能力の育成に関する記述抽出手法の開発、日本教育工学会論文誌,47巻,Suppl.号,pp.241-244(2024)
- (4) BERT models for Japanese text, <https://github.com/cl-tohoku/bert-japanese> (参照日:2024.05.29)。
- (5) 柘磨昭:ICEモデルで拓く主体的な学び、東信堂(2017)