

コンピュータと情報通信ネットワークにおける 思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究 ーテキストマイニングによる質的データの分析と考察ー

1 単元や課題の設定理由・ねらい

内閣府は「第5期科学技術基本計画」の中で、目指すべき新たな社会を Society5.0 として「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）」と定義している。この社会の実現には、IoT、AI、ビッグデータといった技術の発展はもちろん、全ての国民がAIやデータを活用する能力を身に付けることが必要不可欠である。学習指導要領では「データを問題の発見・解決に活用するために、必要なデータの収集について、選択、判断する力、それに応じて適切なデータの整理や変換の方法を判断する力、分析の目的に応じた方法を選択、処理する力、その結果について多面的な可視化を行うことにより、データに含まれる傾向を見いだす力を養う」と書かれており、特に、データの傾向に関して生徒自身の考えを基に適正な選択を行う力を養いたいと考えた。

本研究では、質的データに着目し、自由記述形式のアンケート結果から得られる大量のテキストデータについて、テキストマイニングを活用して意見を抽出して、傾向を考察する力を育成することをねらいとし、その指導方法と評価について研究した。

2 研究内容

(1) 単元の目標

大量のテキストデータから、テキストマイニングを活用して意見を抽出し、傾向を考察する力を身に付ける。

(2) 学習活動に即した評価規準（「思考・判断・表現」の観点のみ）

自由記述形式のアンケート結果から、テキストマイニングを活用して特徴的な意見を抽出し、全体の傾向を考察し記述することができる。

(3) パフォーマンス課題及びその概要

ア パフォーマンス課題

「アンケートを分析して学校の強みや改善点を考えよう」というテーマを設定した。事前に、所属する学校に関する自由記述形式のアンケートを実施し、その回答について、テキストマイニングを活用して学校の強みと弱みを読み取り、それらから総合的に考えられる学校の強みを更に伸ばす方策と改善案について記述するように指示した。

イ 授業の進め方

①授業までに学校に関する事前アンケートを実施し、その回答結果であるテキストデータ（以下、「回答データ」と表記）を用意する。

- ②テキストマイニングについて、その必要性と方法について説明する。
- ③回答データをテキストマイニングのツールで処理するよう指示する。
- ④テキストマイニングの結果から読み取ることができる学校の強みと弱みを記述するよう指示する。
- ⑤テキストマイニングの結果から総合的に考察して学校の強みを更に伸ばす方策と改善案を記述するよう指示する。

ウ 事前アンケートの実施

ウェブフォームアンケートを用いて、校内で「授業」「行事」「部活動」「施設」「その他学校生活全般」について、それぞれ自由記述形式のアンケートを実施する。この結果として集まった文字情報（「回答データ」）をテキストマイニングの分析対象とする。

【資料1 事前アンケートの例】

学校に関するアンケート

情報科の授業で文字情報の分析を行うにあたり、以下のアンケートに協力をお願いします。
本校に関する以下の項目について、良い点、悪い点、要望、印象など自由に記入して下さい。

さん、このフォームを送信すると、所有者にあなたの名前とメールアドレスが表示されます。

*** 必須**

1. 授業について *

回答を入力してください

2. 行事について *

回答を入力してください

3. 部活動について *

回答を入力してください

4. 施設について *

回答を入力してください

5. その他学校生活全般について *

回答を入力してください

送信

エ ワークシート

テキストマイニングを用いたデータ分析 ～学校評価をどう見る!?～

1. テキストマイニングしたデータを載せましょう。
2. テキストマイニングしたデータから読み取れたことを整理する。
(ア) テキストマイニングしたデータから最も学校の特徴を捉えた単語を、その理由とともに書きましょう。

(イ) テキストマイニングしたデータから読み取れる学校の現状(学校の強みや弱み)をできるだけたくさん書きましょう。
3. 2で挙げた特徴を基に、より魅力的な学校にするためにできること(学校の強みをさらに伸ばすことや弱みの改善点)を考え、提案しましょう。

オ 教材について

テキストマイニングのツールとして、株式会社ユーザーローカルの提供する「A I テキストマイニング」(<https://textmining.userlocal.jp/>)を使用した。本ツールは一万文字までのテキストデータを、ブラウザ上で使用することができる。

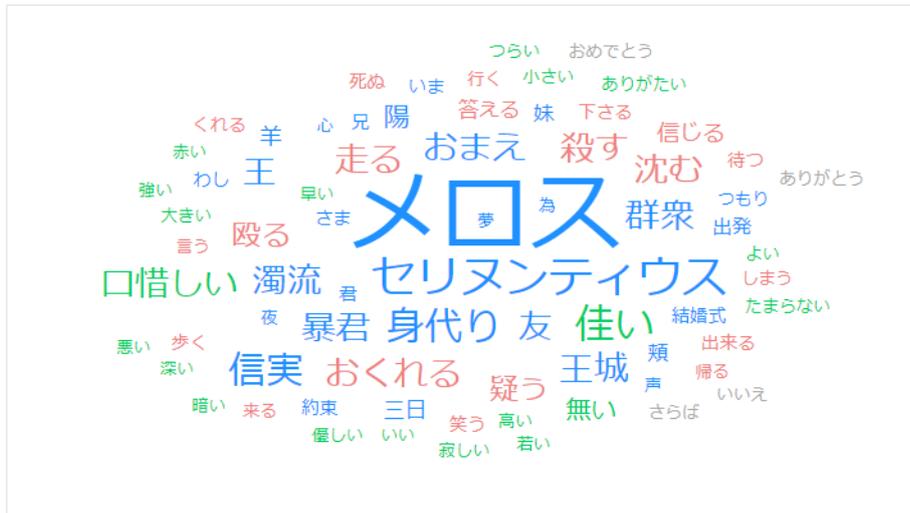
【資料2 A I テキストマイニング –テキスト入力画面–】

The screenshot shows the 'AI Text Mining' interface by User Local. At the top, there's a navigation bar with '新規作成', '文書一覧', 'カスタマイズ', '前処理ツール', and 'ヘルプ'. Below this, there are two light blue banners: 'Googleサーチコンソールのキーワードをテキストマイニングする' and '電子文書内の個人情報をAIが自動でマスキング『個人情報匿名加工AI』 (New!)'. The main heading is '解析したいテキストを入力する'. There are four buttons: '1つの文書を解析' (red), '2つの文章を比較' (blue), 'Excelクロス集計' (green), and '音声入力' (orange). A sample text 'サンプル: 太宰治『走れメロス』' is shown. Below are three input options: 'フォーム入力' (checked), 'ファイルをアップロード', and '履歴から選択'. A large text input area is provided. At the bottom right, it shows '0 / 10,000文字' and a link '文字数上限を増やす'. A green button 'テキストマイニングする' is at the bottom center.

【資料3 AIテキストマイニング –分析結果例–】

ワードクラウド

スコアが高い単語を複数選び出し、その値に応じた大きさを表示しています。単語の色は品詞の種類で異なり、青色が名詞、赤色が動詞、緑色が形容詞、灰色が感動詞を表しています。単語をクリックすることで、詳しい本文をご覧いただけます。

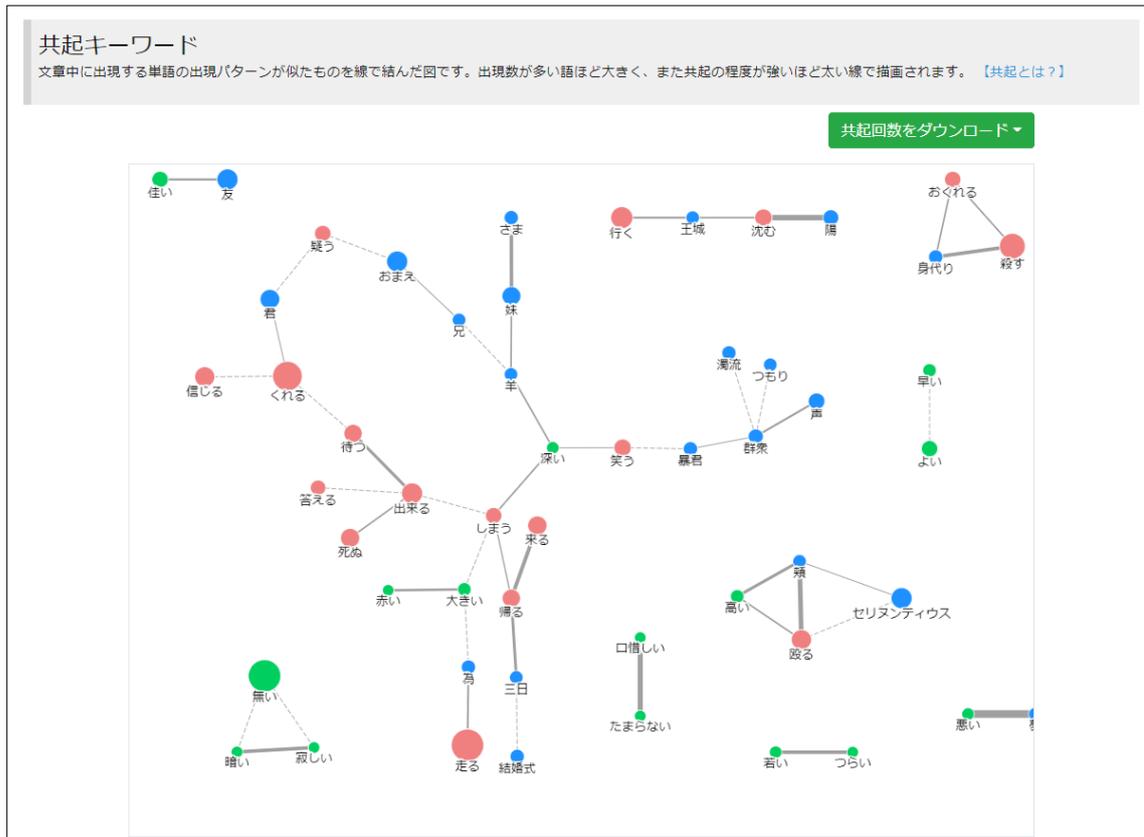


単語出現頻度

文章中出现する単語の頻度を表しています。単語ごとに表示されている「スコア」の大きさは、与えられた文書の中でその単語がどれだけ特徴的であるかを表しています。通常はその単語の出現回数が多いほどスコアが高くなりますが、「言う」や「思う」など、どの文書にもよく現れる単語についてはスコアが低めになります。
【スコアの目的と算出方法について】

単語の出現頻度をダウンロード▼

■ 名詞	スコア	出現頻度	■ 動詞	スコア	出現頻度
メロス	542.18	76	走る	6.43	24
王	12.91	18	くれる	0.53	21
セリヌンティウス	110.84	15	殺す	5.15	17
おまえ	13.13	15	言う	0.14	13
友	12.62	15	行く	0.13	13
君	1.19	13	出来る	0.38	12
妹	3.03	12	殴る	3.52	11
いま	1.30	12	信じる	1.77	11
声	0.37	9	死ぬ	0.35	10
陽	8.19	8	来る	0.16	10
わし	1.57	8	待つ	0.37	9
群衆	31.76	7	帰る	0.21	9
心	0.33	7	沈む	6.65	8
身代り	61.38	6	下さる	0.49	8
濁流	24.52	6	笑う	0.32	8



(4) ルーブリック

達成度	観点の説明
A (十分満足できる状況)	テキストマイニングの結果を分析し、学校の強みと弱みを記述することができる。さらに、アンケート結果から総合的に考察される学校の強みを更に伸ばす方策と改善案を記述することができる。
B (おおむね満足できる状況)	テキストマイニングの結果を分析し、学校の強みと弱みを記述することができる。

(5) 基本となる指導の流れ

時限	学習活動	指導上の留意点
事前	○事前アンケートの実施 ・学校に関する自由記述のアンケートに取り組む。	・よい点、悪い点、要望、印象など自由に記述させる。テキストマイニングの元データとなるため、ウェブアンケートフォームなどを活用し電子データとしてアンケート結果を取得する。

1	<ul style="list-style-type: none"> ○テキストマイニングの学習 <ul style="list-style-type: none"> ・「走れメロス」を例に、テキストマイニングを実施する。 ○テキストマイニングの実施 <ul style="list-style-type: none"> ・アンケート結果の項目ごとにテキストマイニングを実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・データの入力方法，機能，結果の見方について解説する。 ・取得したアンケート結果を生徒に提示し，概要を説明して，テキストマイニングを実施するよう指示する。
2	<ul style="list-style-type: none"> ○テキストマイニングの結果の分析 <ul style="list-style-type: none"> ・結果と考察をワークシートへ記述する。 ○分析結果の発表 	<ul style="list-style-type: none"> ・学校の強みと弱みや，学校の強みを更に伸ばす方策と改善案については，テキストマイニングの結果との関連性を意識して記述するように指導する。 ・分析した項目が異なるようにグループ分けし，ワークシートを基に発表を行うよう指示する。

(6) 評価の進め方（評価方法）

ワークシートの記述により，テキストマイニングの結果を適切に取得，分析，考察ができているか評価する。テキストマイニングの結果から回答データを分析し，学校の強みを更に伸ばす方策と改善案について適切に考察して記述しているものを評価Aとする。テキストマイニングの結果から適切に回答データを分析し学校の強みと弱みを記述しているものを評価Bとする。テキストマイニングの結果を適切に取得しワークシートに記述しているものを評価Cとする。

3 授業の状況

(1) 指導するに当たって，学校の状況に応じて留意したことやその理由

データ分析の単元にまだ慣れていない学校では，生徒をいくつかのグループに分け，グループ内の生徒同士で途中経過を確認しながら実習を進めた。その際，グループのメンバーは別々のテーマを分析することで，分析結果に自分の考えのみを記述できるように留意した。

データ分析の単元を既習している学校では，授業内における声かけはできる限り行わないようにした。一方，「結論しか書かれていない」「アンケートそのものが記述される」「ワークシートに自分の考えやその素材を記入することを忘れる」といったことを防ぐために，どのデータから，どのような分析をしたのかが分かるようにワークシートを記述するようにこまめに指示をした。

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">B (おおむね満足できる状況)</p>		
		<p>2 テキストマイニングしたデータから読み取れたことを整理する。</p> <p>(ア) テキストマイニングしたデータから最も学校の特徴を捉えた単語を、その理由とともに書きましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・行事 ・授業 ・コロナ ・体育祭 ・自動販売機 ・トイレ ・分かりやすい ・汚い ・校舎 ・修学旅行 <p>頻度が高かったから スコアが高いから 色分け</p> <p>(イ) テキストマイニングしたデータから読み取れる学校の現状（学校の強みや弱み）をできるだけたくさん書きましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・校舎が古くて汚い ・授業が分かりやすい ・スマホが使える ・自然が豊か ・グラウンドが広い ・虫がクラスに入ってきた ・総合学科なので授業の種類が豊富 ・好きな科目を選べるから授業に取り組みやすい ・授業が分かりづらい ・コロナで行事が延期や中止 ・広すぎて迷路みたい ・タイピングが早くなる ・北海道に行ける <p>3 2で挙げた特徴を基に、より魅力的な学校にするためにできること（学校の強みをさらに伸ばすことや弱みの改善点）を考え、提案しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コロナの感染対策をしっかりする ・校舎をリニューアルする ・トイレをきれいにする ・自販機を増やす ・自転車置き場を作り直す ・校舎の地図を壁にいっぱい付ける ・網戸を作る <p>[評価に対する注釈]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分析し改善案を記述することはできているが、示されたテキストマイニングの結果から読み取り切れないことも多い。

(3) 「C (努力を要する状況)」と評価した生徒への指導の手だて

テキストマイニングの結果から読み取れる学校の現状についての記述がなかった生徒は、テキストマイニングの結果を記述することまではできるが、その結果を分析すること、分析結果を考察し自らの意見を記述することが難しかったと考えられる。記述できた単語からどのように考えられるかについて、ヒントを示して思考を促すなど、生徒に対して積極的な声かけが必要であったと考える。また、ワークシート中に記入例を示すなど、生徒がどのような内容を記述すべきかを提示するといった方法も考えられる。さらに、情報や情報技術を受け身で捉えるのではなく、データの活用に興味をもたせ、手段として活用していく力が必要だということを理解させるために、アンケートをする内容の検討から生徒に取り組みせることも考えられる。

4 まとめ及び考察

(1) 実習課題について (生徒の取組状況も含めて)

自分たちの学校に関するアンケートの分析であったため、多くの生徒が教材を身近に感じ、楽しんで授業に取り組んでいた。データの分析は主観的なものではなく、根拠を基に客観的に分析する必要があることを伝えることができ、データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法について理解させ、技能を身に付けさせることができた。授業後の振り返りでは、「何かを分析して文章を書くのは苦手だが、テキストマイニングの結果を見ることで考えがまとまりやすかった」といったコメントが多くあり、テキストマイニングを質的データの分析手法として活用することができたという手ごたえを感じた。一方、データ分析の結果からは導けないような「根拠が曖昧な記述」も見られた。これは、アンケートが身近なテーマであったため、「分析結果」と「個人的な学校に対する見解」が曖昧な状態になっていると考えられる。それに対する方策として、「生徒たちとは関連性の低いテーマを分析させる」「分析結果を示す際に、共起キーワードを用いることで根拠を明確に示させる」「生徒自身または生徒同士で根拠が明確であるかをチェック、フィードバックする時間を設ける」といった方法が考えられる。

(2) 評価について

テキストマイニングの結果を分析、考察できるかという観点で評価を行うことができた。記述内容は「このように考えることができる」という各自の考察によるものであり、客観的に正しいかどうかを評価することが難しいため「テキストマイニングの結果を根拠とした記述になっているか」を重視した。

分析結果が、テキストマイニングのどの部分から導かれた考察なのかを判断することが難しかったため、評価Aの典型例で示した生徒が行ったようにテキストマイニングの結果を示す際は、より限定的にして、ワークシートの構成を見直すことで生徒が取り組みやすく、評価が明確になるのではないかと考える。

事前に決めたルーブリックでは、「テキストマイニングのデータ」「学校の強みと弱み」「強みと弱みに対しての対応策」の三つのうち、二つの関連のみが書かれている場合の評価が曖昧になってしまっていた。また、分析内容がたくさん書いてあっても、思いや

感想が書かれている生徒より、分析内容が少ししか書かれていなくても、事実のみを書いている生徒の評価の方が高くなってしまった。思いや感想については評価から除外するなどの基準も設ける必要があった。量的な評価については、取組に対する態度など異なる観点で評価することが可能であると考えられる。

(3) 授業実践の改善に向けて

分析・考察結果を記述する際に、その根拠となるテキストマイニングの結果を一組として示すよう指示することで、生徒も根拠に基づいて記述することを意識することができ、教員は評価がしやすくなると考える。今回のワークシートの場合、テキストマイニングはできているが、その後の強みと弱みの分析をどのデータから見つけ出したのかが分かりにくい構成になっていた。この点を改善することで、教員の評価にかかる時間も短縮することができる。

また、授業の展開方法として、「事前にテキストマイニングを用いずにアンケート結果を分析させ、テキストマイニングを活用した場合との結果の比較をさせる」「ワークシートの記述に対して生徒自身による振り返り、または生徒相互によるフィードバックの場面を設ける」「生徒にアンケートのテーマ設定から取り組ませる」なども考えられる。

参考文献と参考URL

AIテキストマイニング，株式会社ユーザーローカル，
<https://textmining.userlocal.jp/>