

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 21 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26750076

研究課題名(和文) 歴史を現代社会の問題解決方略に転移させる学習メディアの開発と評価

研究課題名(英文) Developing and Evaluating a Learning Media to Transfer Historical Causations to Solving Modern Social Issues

研究代表者

池尻 良平 (Ikejiri, Ryohei)

東京大学・大学院情報学環・特任助教

研究者番号：40711031

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、現代社会の問題と類似した問題に対処した歴史上の因果関係を自動で提示でき、歴史上の因果関係を現代社会の真正な問題解決に転移させる学習メディアを開発した。はじめに、先行研究の調査をもとに現代社会と歴史が関連する13個のカテゴリを導出した。次に、カテゴリを付与した歴史のデータベースをもとに、行列積と分類器を用いた2つの検索方法を開発し、その日のニュースの社会問題と関連する歴史上の因果関係を類似度順に提示できる学習メディア「歴史タイムマシン」を開発した。効果検証をした結果、本学習メディアを使うことで、その日のニュースにおける真正な社会問題に対し、新規な観点から考察を促せることが示された。

研究成果の概要(英文)：I develop a learning media that can dynamically prepare for historical causations being similar to authentic situation in modern social issues and that prompt to transfer historical causations to solving modern social issues. First, I identify the 13 categories that characterize both modern society and historical causations by reviewing previous research. Second, I develop a learning media, "History Time Machine", using matrix operation and text classification based on the historical database with the categories to propose historical causations according to the degree of similarity of the specific modern issues appearing in the news daily. As a result of the effect verification, it is showed that this learning media can prompt to view authentic social issues appearing in the news daily from new angles.

研究分野：教育工学

キーワード：教育工学 歴史学習 類推 転移 システム開発

1. 研究開始当初の背景

近年、国内外の歴史教育において、歴史で学習した因果関係を現代社会の問題解決方略に転移させることが重視されている。これに対し著者は、歴史の因果関係を現代の問題の原因分析に応用する力を育成するための効果的な学習方法と、世界史における多様な人物が関与した歴史的事象を現代の日本の経済を活性化させる政策の生成に応用する力を育成するための効果的な学習方法を開発した。

一方で、近年の転移研究では学校で学習したことをどう日常生活へ転移させるかが重要な研究テーマとなっており、日常生活で何が要求されているかを明らかにした上で現実的な問題やできごとを取り入れ、複数の文脈で転移学習をさせることが課題になっている(米国学術研究推進会議, 2002)。しかし、現代社会の真正な問題に対して直接歴史を転移させられる学習環境は未確立である。

以上より、特定の歴史からそれに合う現代の問題を作成するのではなく、真正な現代社会の問題から類似する問題に対処した複数の歴史を提示し、歴史上の因果関係を現代社会の問題解決に転移させられる学習方法の開発が必要だといえる。

2. 研究の目的

本研究では、現代社会の問題と類似した問題に対処した歴史上の因果関係を自動で提示し、歴史上の因果関係を現代社会の真正な問題解決に転移させる学習メディアを開発し、評価することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 歴史と現代社会が関連しうるカテゴリについての調査

本研究では Lee (2005) が提唱している「使用可能な歴史的枠組み」によって現代と歴史が関連しうると想定する。そこで、類似した枠組みの具体化を志向していると考えられる『歴史学事典』全 15 巻のタイトルに含まれている主題から、社会的な変化を持ちうるものを抽出し、関連カテゴリをまとめる。

次に「使用可能な歴史的枠組み」の定義に沿って、これらのカテゴリがどの時代の歴史にも該当しうるかを検証する。具体的には木村ほか (2014) の『詳説世界史』の教科書の本文から、社会的な変化を含む因果関係を著者によって全て抽出する。その後、各因果関係に対して複数可として該当するカテゴリを付与し、各カテゴリが古代・中世・近代のそれぞれにおいて存在するかを検証する。該当しないカテゴリがあれば削除し、必要なカテゴリを見出すことができれば追加するこ

とで、歴史と現代社会が関連しうるカテゴリを作成する。

(2) 現代の問題状況に対応した歴史を提示し、転移を促進させる学習メディアの開発
はじめに、より幅広い類推のベースを提供できるように、多様な時代と地域における世界史上の因果関係のデータベースを作成する。次に、社会的な問題を含むニュース記事の文面が、現代社会の真正な問題状況を表していると考え、これを利用して動的に関連する歴史を検索できるアルゴリズムを検討する。最後に、これらのデータベースとアルゴリズムを統合し、現代社会の問題と類似した問題に対処した歴史の因果関係を自動で提示できる学習メディアを開発する。

(3) 学習メディアの評価

本学習メディアの評価については、検索結果の妥当性と学習効果の 2 つの観点から実施する。

妥当性については、歴史家に最近のニュース上の社会問題を選択させ、本システムの検索を通して提示された上位 2 個の歴史上の因果関係と、ランダムに提示された 2 個の歴史上の因果関係を、どちらの因果関係かわからない状態で提示する。その上で各因果関係に対し、現代の社会問題との類似度、現代の社会問題の解決における有用度を 4 件法で回答させ(「類似していると思わない」～「類似していると思う」、「役立つと思わない」～「役立つと思う」)、スコア化(1 点～4 点)する。これを複数のニュースで実施し、両者の検索結果でのスコアに差があるかを分析する。

学習効果については、高校生を対象に、本学習メディアを用いずにニュース上の社会問題について考察した内容と、本学習メディアを用いて関連する歴史上の因果関係を参照した上で考察した内容を比較することで、社会問題に関するニュースに対して転移が促進されるかを検証する。

4. 研究成果

(1) 歴史と現代社会が関連しうるカテゴリについての調査結果

『歴史学事典』全 15 巻のタイトルに含まれている主題の中から社会的な変化を持ちうるものを抽出し、関連カテゴリをまとめた結果、「統治」「外交」「戦争」「生産」「商業」「消費」「学問」「宗教」「技術」「民衆運動」「共同体」「格差」の 12 個のカテゴリが導出された。

次に、これらのカテゴリがどの時代の歴史にも該当しうるかを検証した結果、「消費」のカテゴリを削除し各時代区分西洋や東洋の両方で確認された「文芸思想」と「環境」のカテゴリを追加することが妥当であると考えられた。以上より、歴史と現代社会が関

連しうるカテゴリとして、以下の 13 個が導出された。

政治的側面：統治，外交，戦争
経済的側面：生産，商業
文化的側面：学問，宗教，文芸思想，技術
社会的側面：民衆運動，共同体，格差，環境

(2) 現代の問題状況に対応した歴史を提示し、転移を促進させる学習メディアの開発

多様な時代と地域における世界史上の因果関係を、各カテゴリから6つずつ、合計108個選定し、類推的問題解決を促進しやすい「背景と問題」「解決法」「結果」の3文構成でデータベースを作成した。さらに、データベース作成の際、それぞれの因果関係において、各カテゴリに該当している場合は1を該当しない場合は0を付与する。

次に、動的に類似する歴史を求めるために、一致するカテゴリ数から因果関係の類似度を計算する行列積を実現した。具体的には、まず歴史の因果関係に対して該当するカテゴリ情報を記録するデータベースから、付与されたカテゴリの情報だけを用いて特徴行列Aを作成する。次にAの転置行列Aを作成し、AとAの積を求める。これにより一致するカテゴリ数が得られるため、現代のニュースに対応する行から一致数の上位数個の歴史を結果として表示できる。ただし、現代のニュースのカテゴリについては、学習者が現代のあるニュースを読んだ上で適切なカテゴリを付与することが必要となる。

さらに、カテゴリ選択を支援する方法としてニュース記事に使われている単語から最も適切と思われるカテゴリを自動で提示する分類器も実現した。具体的には、ベイズの定理を用い、各カテゴリではどのような単語が出現する傾向にあるのかを解析し、カテゴリを付与する単純ベイズ分類器を実現した。

この分類器では各カテゴリに該当すると著者らが判断した2012年の新聞記事の文章中から、名詞と動詞だけを抽出した後、各単語がカテゴリごとにどの程度の割合で出現するのかを調べる。これにより本システムで入力した現代のニュースに含まれる単語のカテゴリごとに出現する確率を計算することが可能となり、最も確率の高いカテゴリを付与することができるようにする。

以上のデータベースとアルゴリズムを用いて、図1のような学習メディア「歴史タイムマシン」を開発した。本システムは以下の手順で進める。まず左上のテキストボックスの中にその日の社会的な問題を含むニュース文面を入力する。次にそのニュースに該当するカテゴリを複数選択する。この際、左上のテキストボックスの下部にある「カテゴリ抽出」を押すと、分類器を用いたカテゴリ検索が行われて最も近いカテゴリが1つ提示される。カテゴリの選択が完了したら、中央の「検索」ボタンを押す。

これにより、行列積を用いた歴史の検索が行われ、右上のボックスにカテゴリの組み合わせとして最も類似度の高い歴史の因果関係が提示される。また、右下のボックスには類似度順に上位5個の歴史の因果関係が提示されており、他の歴史のタイトルを選択することで右上のボックスの歴史の因果関係を切り替えることができる。このようにして現代社会の問題解決に役立つ歴史の因果関係を選定し、特徴的な観点を抽出して応用をし、最後に左下のボックスに考察を入力する。なお、保存ボタンを押すことで、現代のニュース、関連カテゴリ、関連する歴史、考えた未来の内容が1つのテキストファイルに保存されるようになっている。



図1 「歴史タイムマシン」のインタフェース

(3) 学習メディアの評価

妥当性の評価については、世界史を専門にしている歴史家1名を対象に、最近のニュースを選択させた上で、本システムの検索を通して提示された上位2個の歴史上の因果関係と、ランダムに提示された2個の歴史上の因果関係を、どちらの因果関係かわからない状態で提示した。次に、選択したニュースで扱っている社会問題との類似度のスコアと、その社会問題の解決における有用度のスコアをそれぞれ付けさせた。この試行を別のニュースを用いて合計4回繰り返した結果、本システムの検索を通して提示された合計8個の歴史上の因果関係における類似度のスコアは平均3.5点(標準偏差1.1)、有用度のスコアは平均3.1点(標準偏差1.2)となった。一方、ランダムに提示された合計8個の歴史上の因果関係における類似度のスコアは平均1.4点(標準偏差0.5)、有用度のスコアは平均1.8点(標準偏差1.0)となった。

両者の検索結果のスコアに対してt検定を実施したところ、類似度のスコアについて有意な差が見られ($t(10)=5.1$ $p<.05$)、有用度のスコアについても有意な差が見られた($t(14)=2.4$ $p<.05$)。以上より、本システムを用いることで、より類似度が高く、類推のベースとしてより有用度の高い歴史上の因果関係を検索することができるといえる。

学習効果については、都内のD高校で世界史を履修している高校2年生16人を対象に

評価した。まず、4人グループを作り、グループごとにその日のニュースの中で興味のあるものを取り上げさせる。その後、グループ内で2人チームに分け、チームごとにニュースで取り上げられている問題に対し、何をしたらどうなるかについて回答させた。次に、チームごとに本学習メディアを用いて類似度の高い歴史を検索し、類推のベースとして用いさせた後に再度同じ課題を回答させた。事前事後の回答を比較したところ、8チーム全てのシステム利用後において、各ニュースで取り上げられている真正な社会問題に対し、新規な観点からの考察が行われていた。

以上より、本学習メディアを用いることで、現代社会の問題と類似した問題に対処した歴史上の因果関係を自動で提示でき、歴史上の因果関係を現代社会の真正な問題解決に転移させることを促進できたといえる。

以上の成果をもとに本研究の意義を考察する。まず、その日の真正な社会問題に対し、関連する歴史上の因果関係を動的に提示できるシステムを開発したことが挙げられる。また、本学習メディアを通して検索された歴史上の因果関係を学習することで、学習者自身が選んだ真正な社会問題に対し、新規な観点からの考察を促せた点も挙げられる。

さらに、本学習メディアは「歴史タイムマシン」としてWEB上で無償公開しており、(<http://www.historymining.org/history-timemachine/>) 科研期間終了後も広く様々な人が使用できるようになっている。どのようなニュースでも対応できるようにしているため、長期的に利用されることも期待できる。

今後の展望としては、より協調的に歴史的類推を行うことを目的に、効果的なオンラインでのグループ編成方法を開発することが考えられる。

<引用文献>

- ① 米国学術研究推進会議編著、森敏昭、秋田喜代美(訳)(2002) 授業を変える-認知心理学のさらなる挑戦。北大路書房。
- ② 川北稔ほか編(1994) 歴史学事典 交換と消費。弘文堂。
- ③ 木村靖二ほか(2014) 詳説世界史。山川出版社。
- ④ Lee, P.(2005) Historical literacy: theory and research. International Journal of Historical Learning Teaching and Research, 5(1), 25-40.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計2件)

- ① 池尻良平、澄川靖信(2016) 真正な社会参画を促す世界史の授業開発 —その日のニュースと関連した歴史を検索できるシステムを用いて—。社会科研究, 査読有, 84.

- ② Yasunobu SUMIKAWA, Ryohei IKEJIRI (2015) Mining Historical Social Issues. Intelligent Decision Technologies: Smart Innovation, Systems and Technologies, 査読有, 39, 587-597.

[学会発表] (計5件)

- ① Ryohei IKEJIRI, Yasunobu SUMIKAWA (2016) Developing a Mining System to Transfer Historical Causations to Solving Modern Social Issues. 25th Annual World History Association Ghent Conference 2016. Ghent, Belgium. 2016年7月3日。
- ② 池尻良平(2015) 歴史をその日のニュースの問題解決に応用する授業デザイン —「能力育成」から「継続的な社会参画」へ—。第64回全国社会科教育学会研究大会, 107. 広島大学。広島県, 東広島市。2015年10月11日。
- ③ 池尻良平, 澄川靖信(2015) 歴史を現代社会の問題解決に転移させる学習メディアの開発。日本教育工学会第31回全国大会講演論文集, 417-418. 電気通信大学。東京都, 調布市。2015年9月22日。
- ④ 池尻良平, 澄川靖信(2014) 現代社会の問題状況に対応した歴史の分類と提示システムの開発。第63回全国社会科教育学会研究大会, 27. 愛媛大学。愛媛県, 松山市。2014年11月2日。
- ⑤ 澄川靖信, 池尻良平(2014) 現代社会の問題状況と類似した歴史を提示できるシステムの開発。日本教育工学会第30回全国大会講演論文集, 745-746. 岐阜大学。岐阜県, 岐阜市。2014年9月19日。

[その他]

ホームページ等
「歴史タイムマシン」
(<http://www.historymining.org/history-timemachine/>)

6. 研究組織

(1) 研究代表者
池尻良平 (IKEJIRI Ryohei)
東京大学・大学院情報学環・特任助教
研究者番号: 40711031

(2) 研究協力者
澄川靖信 (SUMIKAWA Yasunobu)
東京理科大学・理工学部情報科学科・助教
研究者番号: 70756303