

RDF/OWL を利用した歴史情報閲覧システムの構築

馬場裕子 永森光晴 杉本重雄

筑波大学大学院図書館情報メディア研究科

中等教育の歴史の教育において、歴史の理解には歴史的用語の把握と用語の持つ意味、用語同士の関連の把握、さらには背景についての知識が必要である。しかし、多数の歴史的用語があるため、用語間の関連を把握するのは大変な作業であり、それを苦手とする学習者も少なくない。そこで本研究では、高等学校の日本史を対象に、史実と視覚的な情報をメタデータを用いて結びつけ、史実同士の関連性を視覚的に提示して歴史への理解を助ける学習支援を行う。本稿では、RDF/OWL で史実と視覚情報を表現するためのメタデータスキーマの設計と Google Maps 上で史実を視覚化する歴史情報閲覧システム V-HAWKS について述べる。

V-HAWKS: Development of a Historical Information Browser Based on RDF/OWL

Yuko Baba Mitsuharu Nagamori Shigeo Sugimoto

Graduate School of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba

In high school education, it can be hard to get students interested in history, using traditional study materials such as textbooks and maps. Furthermore, there are many history resources found on the Internet, but these are often used inefficiently. In this research, we are using RDF/OWL for encoding metadata about historical events and graphical information. This metadata is then presented graphically to represent historical information on a map. In order to do this, we have designed a metadata schema and described metadata in RDF/OWL. We have implemented this in a historical information browser based on RDF/OWL, named "V-HAWKS".

1. はじめに

中等教育における歴史の教育では、歴史的な知識の記憶への定着に重点が置かれがちである。歴史的な知識の記憶とは、歴史的用語の把握と意味の理解、さらには用語間の関連とその背景を把握することである。実際に中等教育の歴史の教育で用いられているある教科書には、索引語として約 3500 語の用語が記載されている。多数の歴史的用語において、用語間の関連を把握するのは大変な作業であり、またそれを苦手とする学習者も少なくない。

そこで本研究では、Semantic Web^[1]技術を使って、史実と用意した視覚的な情報を結びつけるためのメタデータスキーマの設計と、史実同士の関係を地図上で視覚的に提示し、史実間の関連の理解を助ける歴史情報閲覧システム V-HAWKS を実装した。

2. 中等教育における歴史の学習支援

現在の中等教育における歴史の教育は、主と

して教科書や資料集にある文章による解説や図説などの挿絵を用いた学習を行っている。歴史の教育は、歴史上の事物を覚えること、すなわち知識の記憶への定着に重点が置かれるため、歴史の科目は暗記科目である、という認識が強い。歴史の知識とは、歴史的用語の把握と用語のもつ意味、用語同士の関連の把握、さらには背景の理解であり、これらの定着には反復して学習する必要がある。そのため、学習者は歴史を暗記の対象であると捉えがちであり、学習者の意欲の向上につながらない。そのため、学習者の歴史に対する理解や興味を深めるために、学習教材に写真や図、アニメーションを用いたり、関連資料を充実させるなど様々な工夫がなされている。中でも歴史と地理は密接な関連があるため、歴史地図帳のような、地図を用いた史実の視覚化も従来から行われてきた。図 1 は地図を用いて、史実を視覚化した学習用資料の例である。図は大阪の役において大阪城に入城した豊臣家の家臣の改易後の配置を地図上に示

している。丸四角の枠内には改易を受けた家臣の名前とその説明がなされており、それと改易後の配置を結びつけている。このように地図上で視覚化することで、史実とその位置情報の対応がわかりやすくなる。

一方、今日ではウェブ上にも歴史の学習に有用なリソースが数多くあり、アニメーションを用いたものも提供されている。しかし、ウェブ上のリソース数は膨大であり、また分散しているため、歴史の学習においてウェブ上のリソースの有効活用が十分ではない。また、歴史の学習支援のために、歴史地図帳のような地図上で史実を視覚化して表現した学習用リソースはこれまでも多く存在するが、それらは静的であり、そこから関連のあるウェブ上のリソースの探索が難しい。

そこで本研究では、史実と視覚的な情報を結びつけ、史実同士の関係を地図上で視覚的に提示して歴史への理解を助ける学習支援を行う。本研究では地図上で史実の視覚化に、史実と視覚情報のメタデータを用いる。メタデータを用いて、視覚化したリソースとウェブ上の一次資料を結びつけ、歴史の学習においてウェブ上のリソースの利用性を高め、関連資料の充実を図る。

まず本研究では史実の特徴を分析して、地図上で適切な表現方法を検討し、史実と視覚情報を対象としたメタデータスキーマの設計を行った。

3. 地図上で歴史情報の視覚化

戦国時代のある武将の領土の変遷や、人の移動など史実には様々な特徴がある。そこで、地図上で史実の視覚化のためのメタデータスキ



図1 地図を用いて歴史を解説した学習用資料

表1 史実の特徴の分析のための各分類の対応表

	国	組織	人
国	国と国の条約 敵対関係 友好関係 植民地	国を設立した組織 国の組織機関	その国の著名人 国の首相(王) 国の王の時間的な変化 国を設立した人
組織	組織の加盟国	組織と組織の関係 組織間の変化 変化を時系列な変化	人の所属する組織
人	人の国籍 人の移動(国)	組織を設立した人 組織の代表者 組織に所属する人	人と人の関連 人同士の関係の時系列な変化

ーマの設計にあたり、史実の特徴による適切な表現手法の検討を行った。史実のもつ特徴を考察するために、史実間にどのような関連性があるのかを分析した。まず歴史情報を属性ごとに分類して、分類ごとの対応表を作成し、対応表に分類間の関連性を列挙した。このとき、歴史情報の分類には日本十進分類法や、高等学校で使用されている日本史の教科書の区分を参考にした。作成した対応表の一部を表1に示す。

表1では史実の各分類をそれぞれ縦と横に並べて対応表にし、各項目に対応した分類間の関連性を列挙している。表の各項目には、縦の分類を主体として、横の分類との関連性を列挙している。例えば、縦の分類が国で、横の分類が人である場合、それらの関連性には人の国籍、人の移動(国)をあげている。一方、縦の分類が人で横の分類が国である場合、それらの関連性にはその国の著名人、国の首相(王)などをあげている。表1の対応表を基に史実の関連性を分析し、本研究では地図上で史実の表現として、以下の5つの視覚化手法を提案する。

図2は本研究で提案する視覚化手段のイメージ図である。各視覚化手段の詳説は以下の通りである。

1) 同時発生

同時期におきた史実を地図上に視覚化する。

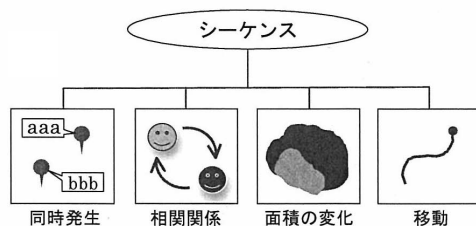


図2 本研究で提案する5つの視覚化手段

同時期に起きた史実の地理的な位置を地図上にマーキングし、アイコンをクリックすると史実情報をウィンドウで表示することができる。例) 2001 年 9 月に起きた同時多発テロ事件のような、同時期におきた史実を視覚化する。

2) 相関関係

歴史情報間の相関関係を地図上に視覚化する。歴史情報間のもつ地理的な位置を地図上にマーキングし、関係ごとに色で分け、マーカ同士を線で結び、グラフ化することにより表現する。例) 歴史人物の人間関係のような、史実間の相関関係を視覚化する。

3) 面積の変化

地理的な領域の変化を地図上に視覚化する。地図上に面積オブジェクトを用いてアニメーションにより変化させていき表現する。例) 東京湾の海岸線の変化のような、領域の変化を視覚化する。

4) 移動

ある歴史情報の移動を地図上で視覚化する。移動した経路を地図上に線で描き、その上にマーカをアニメーションにより移動させていくことで表現する。途中、移動を一時停止してウィンドウをだし、その地点での史実情報を表示することができる。例) 松尾芭蕉の著作『奥の細道』での足跡のような、歴史情報の移動を視覚化する。

5) シーケンス

1) から 4) に示したそれぞれの視覚化手段は単純であるため、これらで表現できることは限られてくる。そこで、これらを組み合わせて用い、歴史の流れをより豊かな表現方法で視覚化することのできるシーケンスを定義する。

4. 史実を表現する RDF/OWL を用いたメタデータスキーマ

本研究では史実と視覚情報のメタデータを RDF/XML を用いて記述する。そこでメタデータスキーマとして、RDF^[4]スキーマや OWL^[3]スキーマによって、メタデータの記述に用いる語彙を定義した。RDF スキーマと OWL スキーマでは、同様の性質をもつクラスとリソース間の関連を明示的に表すプロパティなどの語彙を定義することができる。

メタデータの語彙の定義にあたり、語彙を再利用するために、既存のメタデータスキーマの調査をした。既存のメタデータスキーマとして、広い分野で用いられている Dublin Core^[4]や、人に関するメタデータ記述に用いられている FOAF^[5]などがある。これらで定義されているメタデータの語彙を分析し、利用できる語彙を用いて、メタデータの語彙を定義した。まずクラスの定義において、3 章での分析を基に、史実と視覚化のメタデータの記述に必要な用語を抽出し、性質ごとに分類し、歴史クラス、視覚化クラス、地図クラス、時間クラスを本研究で定義するメタデータスキーマの主要なクラスとして構成した。本研究で定義した主な 4 つのクラスをまとめて、全ての語彙が属する、メタデータスキーマの中核となる Core クラスを定義した。以下にメタデータスキーマを構成する主な 4 つのクラスを説明する。

1) 歴史クラス

歴史クラスでは、史実を表現するための語彙と語彙間の関係を定義する。本研究のメタデータの記述対象は、中等教育の歴史の科目で学習する内容である。また記述目的は、史実間の関連の理解を助ける学習支援を行うことである。そのため歴史クラスでは、歴史の教科書にでてくる歴史的用語と用語間の関連についてのメタデータの語彙を定義する必要がある。そこで歴史クラスの定義にあたり、高等学校で実際に使用されている日本史の教科書から歴史的用語を抽出し、用語を性質ごとに分類してクラスの語彙を定義した。このとき、3 章の分類を用いて、概念の詳細化を行っている。また、歴史クラスの定義には日本十進分類法や高等学校の歴史の教科書の区分も参考にしている。歴史クラスでは、史実のメタデータの記述が歴史の教科書の内容に対応するように、教科書の区分に即した語彙の階層化を行った。歴史クラスのサブクラスの大区分には、人や団体を表現するクラスや、戦争、事件などのイベントを表現するクラスなどを定義した。また、史実間の関連についてのメタデータを記述するために、史実間にある様々な関連性について記述することのできる語彙を定義した。

歴史クラスで定義しているクラスの語彙は抽象度の高いものが多い。これは、中等教育で学習する日本史のメタデータの記述は、原始時代から現代まで幅広い時代の史実を記述できる必要があるためである。

2) グラフィックスクラス

グラフィックスクラスでは、史実を地図上で視覚化するために必要な情報を表現するための語彙と語彙間の関係を定義する。グラフィックスクラスのサブクラスには、史実を視覚化するために必要な、基本的な視覚情報を表現する視覚化クラスと、地図のズームレベルや色など、詳細なアニメーション効果に関する視覚情報を記述するアニメーション効果クラスを定義している。視覚化クラスでは本研究で用いる5つの視覚化手段に対応した、移動クラス、面積の変化クラス、同時発生クラス、相関関係クラス、シーケンスクラスをサブクラスとして定義した。視覚化クラスの各サブクラスには、対応した視覚化手段を用いて地図上での史実を表現するためのメタデータスキーマを定義している。例えば、移動クラスでのメタデータスキーマは、内容の基本事項（タイトル、概要、日時など）と移動する主体である歴史情報、また移動する経路について記述することができる。移動する経路の情報は、緯度・経度で表される地点を移動する経路順に繰返し記述していく、というメタデータスキーマを決めている。

3) 地図クラス

地図クラスでは、地点やある区域など、地図上で地理的特徴をモデリングするための語彙と語彙間の関連を定義する。地図クラスのサブクラスにはある位置を表現する地点や、区域、ルートを表示するクラスを定義した。これらの各クラスは緯度・経度を用いてメタデータを記述する。地図クラスでは、Google MapsやGoogle Earthに表示するポイント、線などの地理的特徴をモデリングして保存するためのXML記述形式であるKML^[6]のスキーマを参考に行っている。

4) 時間クラス

時間クラスでは、時間を表現するための語彙と語彙間の関係を定義する。時間の表現には時代や世紀、また年月日を用いて表現する方法がある。そこで時間クラスのサブクラスでは、時代クラス、世紀クラス、期間クラス、曖昧な期

表2 プロパティの一覧表(一部)

プロパティ	内容
dc:title	情報資源に与えられた名称
dc:description	情報資源の内容の説明・記述
dc:coverage	時空間情報についての記述
foaf:name	人物の名前についての記述
vhwk:visualize	視覚情報への参照
vhwk:locatedAt	地図情報についての参照
vhwk:causedBy	行動の主体についての記述
vhwk:startTime	時区間の始点についての記述
vhwk:endTime	時区間の終点についての記述
vhwk:participant	参加者についての記述
vhwk:latitude	緯度についての記述
vhwk:transcription	漢字の読みについての記述

間クラスを定義している。期間クラスと曖昧な期間クラスは年月日の表記を用いて表現するクラスであり、ある一時点や期間、また開始時点などの時間的な空間の範囲について記述することができる。

次にプロパティの定義にあたり、各クラスに必要な記述項目を検討して、必要なプロパティの語彙を定義した。またそれぞれのプロパティに対して、プロパティが関係づけるリソースがどのクラスに属するののかという情報を定義した。本研究のメタデータスキーマのプロパティの定義には、Dublin CoreやFOAFの語彙を分析し、利用できるプロパティもまた定義している。以下に定義したプロパティの一部を一覧表で示す。

表2は、接頭辞がdcとなっているプロパティはDublin Coreで定義されているプロパティ、foafはFOAF、vhwkは本研究で独自に定義したプロパティである。本研究で定義したメタデータスキーマのプロパティは、史実の詳細な記述や史実の地図上での視覚化に必要な地図情報を記述できるものを定義している。

以上に示したクラス、プロパティをOWLで記述した。

5. RDF/XML の記述例

以下に本研究で構築したメタデータスキーマに基づいて、松尾芭蕉の著作『奥の細道』における足跡を表現する史実と視覚情報のメタデータを RDF/XML 形式で記述した例を示す。

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/1.0/"
  xmlns:vhwk="http://parsley.slis.tsukuba.ac.jp/v_hawks#">
  <vhwk:Movement rdf:ID="route_of_hosomichi">
    <dc:title>『奥の細道』での松尾芭蕉の足跡</dc:title>
    <dc:description>元禄 15 年に松尾芭蕉が著した紀行文。
      日本の古典における紀行作品の代表的存在であり、松尾芭蕉
      の著作の中でも最も有名な作品である。</dc:description>
    <vhwk:causedBy rdf:source="#松尾芭蕉"/>
    <vhwk:visualize>
      <rdf:Seq>
        <rdf:li>
          <rdf:Description>
            <vhwk:locatedAt rdf:resource="#隅田川"/>
            <vhwk:timePoint>1689-03</vhwk:timePoint>
            <dc:description>草の戸も 住み変わる代ぞ
              雛の家</dc:description>
          </rdf:Description>
        </rdf:li>
        <rdf:li>
          <rdf:Description>
            <vhwk:latitude>35.73926718561</vhwk:latitude>
            <vhwk:longitude>139.8243713</vhwk:longitude>
          </rdf:Description>
        </rdf:li>
        (..中略..)
        <rdf:li>
          <rdf:Description>
            <vhwk:latitude>35.34047444939</vhwk:latitude>
            <vhwk:longitude>136.5262413</vhwk:longitude>
          </rdf:Description>
        </rdf:li>
      </rdf:Seq>
    </vhwk:visualize>
  </vhwk:Movement>

  <vhwk:Location rdf:ID="隅田川">
    <dc:title>隅田川</dc:title>
    <vhwk:latitude>35.73926718560775</vhwk:latitude>
    <vhwk:longitude>139.82437133789062</vhwk:longitude>
  </vhwk:Location>

  <foaf:Person rdf:ID="松尾芭蕉">
    <foaf:name>松尾芭蕉</foaf:name>
    <dc:description>現在の三重県伊賀市出身の江戸時代前期
      の俳諧師。蕉風と呼ばれる芸術性の高い句風を確立し、俳
      聖と呼ばれる。</dc:description>
```

```
<dc:coverage>
  <rdf:Description>
    <vhwk:startTime>1644</vhwk:startTime>
    <vhwk:endTime>1694</vhwk:endTime>
  </rdf:Description>
</dc:coverage>
</foaf:Person>
</rdf:RDF>
```

上記の記述例は、『奥の細道』で松尾芭蕉がたどった足跡を、移動クラスを用いて記述している。移動クラスでは、緯度・経度で表される地点を、移動する経路順に繰返し記述することで、移動の視覚情報を表現する。上記の記述例を見ていくと、<vhwk:Movement rdf:ID="route_of_hosomichi">は移動クラスのインスタンスであり、これを主語にもつ視覚情報を示すプロパティ<vhwk:visualize>の目的語に移動の視覚情報のメタデータを記述する。<rdf:Seq>ではリソースをグループ化して記述することができ、グループのメンバーの順序に意味を持たせることができる。RDF コンテナと個々のメンバーを結びプロパティである <rdf:li>を用いて、移動する経路順に地点の緯度・経度を記述してある。また、史実を表現するメタデータとして、移動の主体である松尾芭蕉のメタデータの記述をおこなっている。松尾芭蕉は歴史クラスのサブクラスである人クラスのインスタンスであり、氏名、概要、生没年のメタデータを記述している。

6. 歴史情報閲覧システム V-HAWKS の構築

本研究で定義したメタデータスキーマに従い、史実および可視情報に関する 300 件分のメタデータを RDF/XML 形式で記述した。300 件のうち 15 件は視覚情報のメタデータである。メタデータの件数は、あるクラスのひとつのインスタンスにつき 1 件とカウントしている。そのメタデータを基に、史実を地図上で視覚化する、歴史情報閲覧システム V-HAWKS(Visiting History Along the Way, Knit your Stories)を開発した。本システムの開発には Ruby on Rails、Javascript、Google Maps API^[7]、XSLT スタイルシート、Simile Timeline API^[8]を利用している。

図 3 は V-HAWKS システムの構成図である。まず RDF/XML 形式で記述したメタデータから、

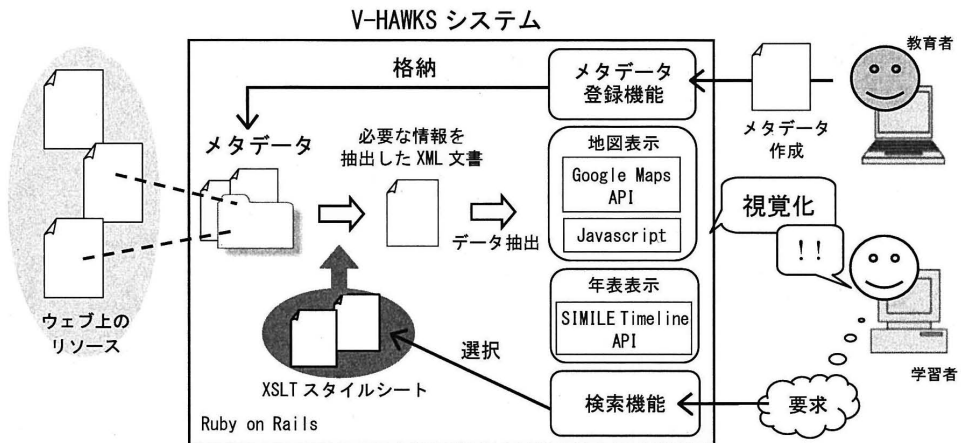


図3 V-HAWKS のシステム概要図

ユーザの情報要求に応じた XSLT スタイルシートにより必要な情報を抽出し、XML 形式のデータファイルを作成する。そのデータファイルからデータを抽出し、Google Maps API を用いて地図上での視覚化や、Simile Timeline API を用いて年表を作成している。歴史学習に必要な機能として、本システムでは以下の機能を備えている。

1) 地図上での歴史情報閲覧機能

3章で示した5つの視覚化手段を用いて、アニメーションによる、地図上での史実の閲覧機能である。本システムでは、視覚化したリソースと関連のあるウェブ上のリソースを結びつけることができる。視覚情報のメタデータにウェブ上のリソースの URL を記述すると、視覚化したリソース上に記述した URL のリソースを閲覧するためのリンクを生成することができる。

図4は5章で示した松尾芭蕉の著作『奥の細道』での足跡の史実と視覚情報のメタデータを、V-HAWKS の歴史情報閲覧機能を用いて視覚化

した実行画面である。このように松尾芭蕉のたどったルートを、地図上でアニメーションを用いて確認することができる。

2) 検索機能

メタデータにある情報を検索する機能であり、ワード検索とカテゴリ検索の2通りの方法で検索が行える。カテゴリ検索はディレクトリ表示を用いて行っている。

3) 年表表示機能

メタデータから時間情報をもつ情報を抽出し、年表に表示する機能である。年表表示機能では、ユーザの要求に応じて、年表上に表示したいデータをカスタマイズすることができる。

4) メタデータ登録機能

本研究で設計したメタデータスキーマに従って RDF/XML 形式で記述したメタデータを V-HAWKS に登録する機能である。メタデータ登録の権限を持ったユーザは、ユーザ認証をして、メタデータ登録画面に移動してメタデータを登録することができる。



図4 V-HAWKS の歴史情報閲覧機能の実行画面

V-HAWKS では歴史の学習において、よりウェブ上のリソースを利用するために、メタデータにある用語を検索語として、Google サーチエンジンを用いた検索結果のリストや、Wikipedia^[9]などの関連リソースへのリンク自動生成を行っている。

7. 考察

本研究では史実と地図上での視覚情報の記述

に特化したメタデータスキーマの設計と、アニメーションを用いた地図上での史実の閲覧機能を備えた歴史情報閲覧システムの実装を行った。本研究では、以下の観点から考察を行った。

1) メタデータを用いた地図上での視覚化

従来からも、Adobe の Flash Player のような情報技術を用いた、アニメーションによる史実を地図上に視覚化したリソースは多く存在する。しかし、これらは視覚化したリソースにとどまっており、そこから関連のあるウェブのリソースの探索は難しかった。本研究で構築した V-HAWKS では視覚情報のメタデータに、関連のあるウェブ上のリソースの URL を記述すると、視覚化したリソースにリンクを生成して、そこから URL 先のウェブ上のリソースへたどることができる。また視覚情報のメタデータの用語を検索語として、地図をインターフェイスに Google サーチエンジンを用いて関連のあるウェブ上のリソースを探索することができる。V-HAWKS により歴史の学習時において、ウェブ上のリソースの利用性を向上させることができた。技術面から考察すると、情報技術を用いたアニメーションの作成には多大な手間がかかり、また作成の操作手順も難しく、初心者には簡単なアニメーションの作成でも困難である。本研究では、史実や視覚情報のメタデータを記述して V-HAWKS に登録すると、地図上でアニメーションを用いたリソースを作成することができる。アニメーションによる歴史の学習用リソース作成の手間を軽減することができた。

2) 5つの視覚化手段

本研究では5つの視覚化手段を用いて地図上での史実の視覚化を実現している。5つのうち、移動、面積の変化、同時発生、相関関係は地図上に史実を表現するための基本単位である。基本単位とは、史実を地図上で表現する手法として考えられる要素の最小単位である。史実の表現方法は様々なパターンが考えられるが、基本単位を組み合わせることのできるシーケンスを定義することで、様々なパターンに対応することができる。

3) 先行研究とのメタデータスキーマの比較

本研究では、史実や視覚情報を表現できる先行研究のメタデータスキーマの分析を行い、本研究で設計したメタデータスキーマの分析を行

った。まずは調査した先行研究の研究概要を示し、次に本研究で定義したメタデータスキーマとの比較を行う。

Semantic Web for History (SWHi)^[10]

アメリカ史初期に刊行された印刷物資料を収集した『Early American Imprints, Series 1 : Evans』から、RDF/OWL 形式で記述した史実と書誌事項のメタデータを用いて、ある史実に関連した資料の検索を目的した先行研究である。SWHi で定義されているメタデータスキーマは印刷物資料の書誌事項のメタデータ記述に特化しており、SWHi は本研究で定義したメタデータスキーマより語彙数は多い。しかし、SWHi で定義されているメタデータスキーマのクラスでは詳細な概念の定義がなされているため、定義されている語彙で記述できる史実は、時代と地域に限られてくる。また、プロパティは書誌事項を記述するための語彙が多いため、史実の詳細の表現ができない。一方、本研究で定義しているメタデータスキーマは史実と、地図上での視覚化に特化したものである。メタデータスキーマの語彙数は SWHi と比べて少ないが、抽象度の高い語彙を定義しているため、広い時代、地域の史実を記述することができる。またプロパティには史実の詳細なメタデータの記述をするための語彙を定義してあるため、史実のメタデータの記述には本研究で定義したメタデータスキーマの方が向いていることがわかる。また、本研究で定義しているメタデータスキーマは高等学校で使用している日本史の教科書を参考に設計したため、クラスの階層構造は日本史の教科書にでてくる用語の性質の頻度に対応している。このことから本研究で設計したメタデータスキーマは、教育用の史実のメタデータを記述するのに特化しているといえる。

Historical Events Markup and Linking project (HEML)^[11]

史実と地図上での視覚化を表現するためのメタデータスキーマを設計し、XML 形式で記述したメタデータを基に XSLT や Java を用いて、史実のリスト表示や年表、地図上に史実を表現した先行研究である。HEML で定義しているメタデータスキーマでは、大きく分類してイベント、人、時間、ある一地点で表現される地域、一次資料の書誌事項である。イベントは地図上でア

アニメーションを用いて視覚化する、史実と視覚情報のメタデータを記述することができる。人はイベントの参加者として、地域はイベントの起きた場所、時間はイベントの起きた時間情報として記述され、また一次資料の情報はイベントに関する関連資料への参照である。すなわち、HEML で定義されているメタデータスキーマは、詳細な史実のメタデータの記述はできず、史実を地図上にアニメーションを用いて視覚的に表現するために必要なメタデータの記述に特化しているといえる。しかし、HEML のメタデータスキーマで表現できる視覚化の表現方法は、史実の地理的な位置を地図上にマーキングし、アイコンをクリックすると史実情報をウィンドウで表示するというものだけである。この表現方法は本研究で提案した視覚化手段の一つである、同時発生に対応している。そのため、HEML と比べて本研究で定義しているメタデータスキーマの方が史実のメタデータの記述に適しており、またより表現の豊かな視覚情報のメタデータの記述ができる。

8. おわりに

本研究では中等教育の歴史の学習支援のために、学習者の歴史の理解・興味を深めること、また歴史の学習においてウェブ上の歴史に関するリソースの利用性の向上を目的に、地図上での史実の視覚化を行った。そのために、まず史実の地図上での視覚化手段を検討し、史実と視覚情報を表現するメタデータスキーマを設計してメタデータの試作を行った。さらに、記述したメタデータを用いて地図を用いた歴史情報閲覧システム V-HAWKS を実装した。

本研究の今後の課題はメタデータ作成支援である。RDF/XML 形式でのメタデータは、記述法が冗長であるため記述量が多くなる。特に視覚情報のメタデータは記述内容が多いため、メタデータ作成に多大な手間がかかってしまう。また、メタデータの作成には本研究で定義したメタデータスキーマの理解や RDF、OWL 等の知識が必要となる。そこで、より簡易な方法でメタデータの記述を行うことのできるメタデータ作成支援が求められる。例えば、地図をインターフェイスとしたメタデータの入力などを考

えている。

次に、歴史の学習支援という方面からの更なるアプローチが今後の課題である。本研究では、学習者の理解・興味や歴史の学習時におけるウェブ上のリソースの利用性の向上のための土台となる、史実と視覚情報のメタデータスキーマの設計を行った。そこで今後はウェブマイニング等を利用して、史実と視覚情報のメタデータからユーザの学習履歴に関連のあるリソースやユーザの興味に応じたリソースの提示など、歴史の学習支援のための手法を検討していきたい。また、学習時におけるウェブ上のリソースの利用のために、ウェブリソースのフィルタリングも今後の検討課題である。システムの面ではユーザインターフェイスの改良、Semantic Web 技術を用いた推論等を用いた効果的な情報検索などがあげられる。

参考文献

- [1] W3C. W3C Semantic Web Activity. <<http://www.w3c.org/2001/sw/>>. (Accessed:2008-07-02)
- [2] W3C. Resource Description Framework / W3C CSemantic Web Activity.<<http://www.w3c.org/RDF/>>.(Accessed:2008-07-02)
- [3] W3C. Web Ontology Language OWL / W3C Semantic Web Activity. <<http://www.w3c.org/2004/OWL/>>. (Accessed:2008-07-02)
- [4] DCMI. Dublin Core Metadata Initiative(DCMI). <<http://dublincore.org/>>. (参照:2008-07-02)
- [5] FOAF Project. Friend of a Friend(FOAF) project <<http://www.foaf-project.org/>>.(参照:2008-07-02)
- [6] Google. KML. <<http://earth.google.co.jp/kml/>>. (Accessed:2008-07-02)
- [7] Google. Google Maps API – Google Code. <<http://code.google.com/intl/ja/apis/maps/>>.(Accessed:2008-07-02)
- [8] SIMILE project. SIMILE|Timeline. <<http://simile.mit.edu/timeline/>>. (Accessed:2008-07-02)
- [9] Wikipedia. “メインページ・Wikipedia”. <<http://ja.wikipedia.org/wiki/>>(Accessed:2008-07-02)
- [10] Digital Library Department – University of Groningen. Semantic Web for History(SWHi) – UB RUG. <<http://semweb.ub.rug.nl/>>.(Accessed:2008-07-02)
- [11] Hempl Project. Historical Events Markup and Linking Project. <<http://heml.mta.ca/heml-coon/>>.(Accessed:2008-07-02)