

文化資源統合アーカイブにおける時空間情報の活用とその課題

研谷紀夫ⁱ 津田光弘ⁱⁱ 馬場章ⁱ

ⁱ東京大学大学院情報学環 ⁱⁱイパレット

文化資源統合アーカイブでは多様な資料を統合化する点にその大きな特徴があるが、これらの統合化された資料を、資料群の境を越えて表示させる方法として、時空間情報は極めて有効である。しかし時空間情報は人物、組織、歴史的出来事、現象などの、歴史的な文脈を構成する様々な要素と相関関係を持つものとして捉えることが重要である。そのため、時空間情報を利用することによって、客観的な数値に基づく地図や年表から資料にアクセスすることが可能にするだけでは無く、その他の様々な歴史情報との相互関係を示す相関図を示し、それらの文脈の中で資料にアクセスできる機能を持つデジタルアーカイブを構築した。

Utilization and Subjects of space-time information for Integrated Digital Archive of Cultural Resources

Norio, TOGIYAⁱ Mitsuhiro, TSUDAⁱⁱ Akira, BABAⁱ

ⁱInterfaculty Initiative in Information Studies, the University of Tokyo

ⁱⁱIPallet

The most important feature of the Integrated Digital Archive of Cultural Resources is the integration of various types of resources. Using space-time information is an effective method to indicate relationships among diverse materials, regardless of the types of information that are contained in the collections. However, it is important to regard space-time information as an historical factor that is related to other historical information, such as the names of people, organizations, and historical incidents. Thus, we have constructed a digital archive that provides not only the maps and chronological details associated with an objective date but also correlative graphs reflecting the various historical relationships among the related space-time and other historical information, in order to create an awareness of the historical context.

1. 概要

多様な資料群を統合することを目的として構築された、東京大学情報学環 文化資源統合アーカイブ[1]では、様々な観点から複数の資料群とその中に格納された多様な資料が相互に結びつけられている。これらの統合化された資料には様々な関係性があるため、資料群の境を越えてこれらの関係性を示すことは統合アーカイブの長所をより活用することとなる。本研究ではこれらから、資料群を横断的にとらえて相互に結びあわせるノードとして時空間情報を利用することとした。具体的な活用方法としては、時空間情報を歴史上の人名や出来事などの様々な歴史情報の一つの要素として捉え、その他の要素と、関係子を用いて構成した「事物・概念ツリー」を構成し、それらを可視化したグラフを資料アクセスへのインターフェイスとして活用することとした。また、資料のメタデータに格納された資料の成立に関する年代と地名をそれぞれ

れ年表と地図に表示し、資料と関わる時間や空間をユーザが確認を行いながら資料へアクセスするインターフェイスを設けた。

これらの機能が実装された文化資源統合アーカイブの全体概要に関しては、拙論[2]において述べられているが、本研究では特に複数の資料を統合するアーカイブにおける時空間情報の有用性とその課題について次項より詳説する。

2. 研究の背景

2-1. 時空間情報とデジタルアーカイブ

複数の資料群が統合されている文化資源統合アーカイブにおいては、前述したように複数の資料群を横断して資料を検索する機能が必要である。それら各資料群を結びつけるノードとして位置づけられるのが時空間情報である。属する資料群は異なっても、同年・同時代に成立した資料や、同じ地域或いは隣接された地域で成立した資料があれば、資料の形態や資料群

の違いを超えて様々な相違点から資料の相関関係を示すことが可能である。

デジタルアーカイブにおける時空間情報の利用は既に様々な所でその取り組みが行われた実績があるが、特に GIS などの空間情報を活用している分野として、遺跡などの埋蔵文化財データベースやデジタルアーカイブなどの分野があげられる。ユネスコでは、ベトナムやラオスなどの遺跡管理について早くから GIS 情報を取り入れており、日本においても奈良文化財研究所の全国文化財データベースや群馬県の遺跡空間データベースなどに各遺跡の位置データとして GIS 情報が利用されて来た経緯がある。(津村,2005[3])

一方で都市景観、建築に関するデジタルアーカイブでは、京都の歴史的景観を再現するデジタルアーカイブにおいて、GIS と VR 技術を連携させるとともに、それらに時間軸を設けることによって、各年代の京都の景観を 3D コンテンツとして表示可能とするデジタルアーカイブが構築されている(矢野他,2004[4]) (河原他,2005[5])。

また地図資料などの格納においては、年代、形式の異なる複数の地図を様々な拠点のサーバ内に格納し、それぞれの分散環境に応じた精度の地理座標で地図を結びつけながら、各拠点同士は座標系を相互にマッピングすることで全体として複数の地図を一つのプラットフォーム上につなぎあわせるプロジェクトなども試みられている(森,2000[6])。さらに、アーカイブ化された資料に GIS などを適応させることで、積極的に人文科学の分析・研究に活用する方法論などの模索も行われている(塚本,2006[7])。

これらの一連のプロジェクト以外にも、様々な時空間情報を活用したデジタルアーカイブ、デジタルミュージアムが活用されている。

2-2. 本研究における時空間情報の活用

前項で示した諸研究は、一貫して資料に内含されている時空間情報をより標準的且つ、共通の情報に置き換えることによって、資料から科学的な学術情報に耐え得る情報を導き出し、諸分野における実証研究に活用してきた実績がある。そのためこれらの研究成果は人文科学の実証研究の前進に大きな貢献をして来たと言える。

しかし、一方でデジタルアーカイブの利用面を考えた場合、全てのユーザが科学的かつ学術研究を行うためにアーカイブにアクセスする訳ではなく、より一般的な知識・情報を得るためにアクセスするユーザも多数存在する。

またより客観的な学術研究を行う場合でも資料アクセスの全ての場面において、科学的かつ精緻な数値に基づく情報が必要である訳ではない。資料群全体の調査や、全資料の中から数点

の資料にアクセスし、その概要のみを捉える上では、精緻な時空間情報よりも、より俯瞰して視点から、様々な歴史上の文脈を把握した上で資料を捉える方法が閲覧目的に適う場合もある。

元来、歴史知識の蓄積は歴史上に実在した人物、組織や実際に起った出来事と、それが存在した、空間や時間との関係性を捉えながら、全体の流れを理解することによって形成される。そのため歴史知識における時空間情報は、必ずしも定量化可能な情報のみによって構成される訳ではない。よって資料へのアクセスに関しても定量的な尺度から捉える情報とは別に、より多様な他の要素と複合的に結びつく時空間情報を示すことも必要であると考えられる。

具体的には時空間情報を人名や歴史的出来事、組織や流行や現象、その他の抽象概念など、事物との文脈を捉えて、歴史情報にアクセスするインターフェイスを提供することである。この様なインターフェイスでは歴史上に実在した人物、組織や実際に起った出来事と、それが存在した、空間や時間との関係性を示しながら各要素と関連する資料へ導く事が可能である。

しかし、これらは、これまで試みられてきた、定量的時空間情報を利用した資料の分析・解析と無関係である訳ではなく、それらと共存し、常にユーザの目的に応じてそれぞれが相互補完的な関係になることが重要である。そのため、図-1 で示すように前述した機能と並存して、各資料の成立年代に関する地理座標や西暦など、客観的な数値に還元される時空間情報を活用したアクセスマップを設け、随時切り替えて使用することが望ましい。これらから、両者を目的に応じて利用しながら、資料を閲覧することが可能なデジタルアーカイブの構築が必要である。

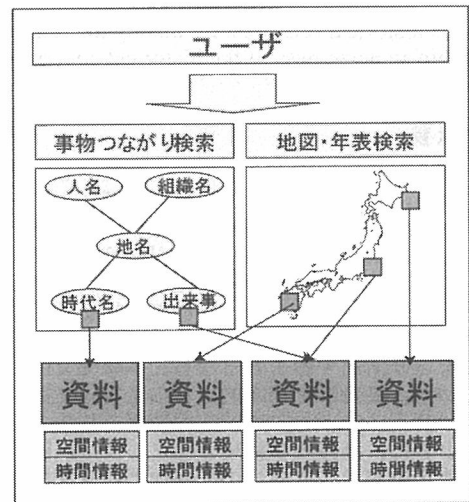


図1: 時空間情報を利用した資料へのアクセス

本研究では統合的なアーカイブの資料アクセスに用いる方法として、様々な事物との相関関係の上で成立する時空間情報と GIS や西暦などの定量的に示しうる時空間情報の両方を一つのアーカイブで並列させ、用いる方法について検証する。

3. 文化資源統合アーカイブの概要

3-1. アーカイブの概要

前述した文化資源統合アーカイブは様々な資料群の統合を目指したアーカイブであり、格納された資料としては、明治期の人類学者である坪井正五郎の資料、長崎の写真師である上野彦馬を中心とした歴史写真資料、古地図資料、建築資料、火山に関する絵地図資料などがあげられる。

これらの多様な資料は、前項で示した目的から資料群の枠を越えて時空間情報を中心としながら、様々な歴史情報の関連性に基づいて資料相互が連携することが望まれる。そのためには前項で示した、時空間情報などを中心としつつ、その他の人物、組織、歴史的出来事、現象、具体物、抽象物などの歴史的な諸要素との関連を示し、それらの様々な事物を文脈上で捉え、資料にアクセスする方法を実現する必要がある。

これらの理由から本アーカイブでは、資料に関する様々な関連性を形成する情報の体系化を行った。それらの中心となったのが、オントロジーを援用して構成した「事物・概念ツリー」である。

「事物・概念ツリー」は主に、「A:場所空間」「B:時間」「C:具体物」「D:抽象物」「E:属性」「F:量」「G:ロール(役割)」「H:事」「I:表現形態」「J:行為・作用」「K:社会」「L:現象」の12項目を柱として構成されているが、これらの中で「A:場所空間」「B:時間」の二つは主要な構成要素となる項目である。そして、これらの時空間を中心に、その他の概念との関係性を結びつける「事物・概念ツリー」を構成することとした。

3-2. 空間情報の統制

「事物・概念ツリー」における「A:場所空間」については、世界の地理空間を表現する各種の概念と用語によって構成することとした。そのため、特定の地域を表現する場合、歴史的には異なる地名であっても、現在の地名での名称に置き換えて空間概念を統制することとした。本来であれば、空間の名称が時間とともに変化・継承する関係を反映されることが望ましいが、それら関係を全て反映させるためには極めて多くの時間を要することとなる。そのため初期段階において完全な関係図を完成することは難しい。よって空間情報の統制に関しては、「現在の地名では□□の場所にあたる」ところ

という意味で、過去の歴史的地理情報を現在の土地の範囲区域に置き換えてその地域を示すこととした。

具体的な統制方法としては、最上位層において、「ヨーロッパ地域」「北米地域」「南米地域」「太平洋地域」「アラブ地域」「アフリカ地域」「アジア地域」などの地域を配置し、さらにその下には「アイスランド」「アイルランド」などの現在の国名などに基づく空間名を配置する。これは、国家体制や行政組織を指し示すのではなく、それらの行政組織によって統治されている地理的な領域を指し示す。さらにその下には、首都などを中心として主要な都市の地名が配置されている。また、日本と関連する格納資料が多いため、当該領域についてはさらに細かい地域の区分を行った。「日本」の下には「北海道」「東北」「関東」「北陸」「中部」「関西」「中国」「四国」「九州」「沖縄」「その他の地域」が配置されており、その下には、各県と各主要な都市や地域が配置されている。

3-3. 事物・概念ツリーによる情報の統制

3-3-1. 「事物・概念ツリー」の構成要素

次に「B:時間」の概念に属する情報に関しては、メタデータの「date」に格納された時間情報が数値の西暦情報であるのに対して、「事物・概念ツリー」上では歴史上で使用する時代名称を統制した。

時代名は主に日本を中心とした時代区分と欧米を中心とした時代区分の二つによって構成されている。日本であれば、「縄文時代」「弥生時代」「古墳時代」「飛鳥時代」「奈良時代」「平安時代」「鎌倉時代」「建武」「室町時代」「安土・桃山時代」「江戸時代」「明治時代」「大正時代」「昭和時代」「平成時代」の15の時代に区分し、さらに江戸時代であれば、各元号別に、「享保年間」「元文年間」「寛保年間」と各元号に基づいた区分で構成された。また明治と昭和に関しては各元号の下位に「明治十年代」「明治二十年代」といった十年区切りの細かい年代区分も構成した。

さらに、欧米を中心とした時代区分としては、「古代エジプト」「古代オリエント」「古代ギリシャ」「古代ローマ」「中世」「近代」の六つの区分に分けた。

3-3-2. 「事物・概念」に関する情報の格納

前項までで示した時空間情報に関しては表-1で示されるような情報をさらに格納した。最初の「title」には、事物・概念名が格納されるが、これが時間に関する情報であれば、前述した時代名や時代区分が入る。また、次の「identifier」には、各事物・概念名のIDが格納される。さらに、「dateStart」「dateEnd」

には、各事物・概念の開始年と終了年がある場合はこの欄に記述される。これは特に時代名に関する情報を格納する場合に使用され、例えば「昭和時代」であれば、前者の項目には昭和の始まった「1926年12月25日」という年月日にあたる情報が格納され、後者には同元号の最終日である「1989年1月7日」にあたる日付が格納される。

また次の、「spatial-latitude」と「spatial-longitude」は対象とする事物・概念の中で特に特定の地理的な場を擁する事物についてそれと該当するGISデータを入力するが、これは特に空間情報などに適応させる。例えば、「東京」であれば、現在の東京都の行政単位に入る地域を指し示す。そのため、現在の東京都のほぼ中心に位置する場所の経度と緯度のデータが格納される。同様に、国や都市、各地域などの緯度経度なども、その対象のほぼ中心に位置する空間情報のデータが格納される。

さらに、「description」には、各事物・概念に関する解説が記述され、これらの欄には記述を行った担当者の名前と、参考とした文献名なども必要な場合は記述される。そして「temporal」においては、各概念と関連する時代名がある場合は本欄に記入する。これは時間空間に関する事物・概念においては該当しない。また、「creator」は各事物・概念の作成者がいる場合は、この欄に記入されるが、本項目は時間空間情報に関する「事物・概念」の場合は使用しない。「relation」においては、当該項目と関連するその他の事物・概念との関わりを、関係子を用いて、最多で10項目まで記述することが可能である。そして「reason」の項目において前述の「relation」において設定される、その他の事物・概念との関係理由が記述される。これらによって各事物・概念の内容と他の事物との関連性を記述することが可能となる。

表1：事物・概念に関する格納情報要素

Title	事物・概念名(時空間の場合は、空間名と時間・時代区分名)
Identifier	事物・概念名ID
dateStart	事物・概念が誕生/開始した年(西暦・月・日)
dateEnd	事物・概念が消滅/終了した年(西暦・月・日)
spatial-latitude	事物・概念が存在した緯度データ(GIS)
spatial-longitude	事物・概念が存在した経度データ(GIS)
description	事物・概念の内容
Temporal	事物と関連する時間・時代概念名
Creator	事物の作成者が存在した場合はそのcreator名を記入
Reason	他の要素関連する理由
Relation	関連する他の事物概念(関係子と該当事物・概念)

3-3-3. 時空間情報の構成

前述したような「事物・概念ツリー」の情報構成内容を使用して、図-2のように時空間の概念とその他の要素の下位に位置する様々な概念や事物と結びつけを行う。ツリー上の「K：社会」の下位には、資料に関する具体的な人物名や組織名が格納されているが、それらの各要素と関連する時空間情報との結びつけを行った。

前述したように、本アーカイブにおける「事物・概念ツリー」には予め設定された関係子が用意されており、それらに基づいて格納した資料と関連する時空間、人名、組織名、歴史的出来事などといった諸要素との結びつけを行う

具体的な結びつけの組みあわせとしては、「地名と人物名」「地名と組織名」「地名と歴史的出来事」「時間と人名」「時間と組織名」「地名と歴史的出来事」さらにこれらの「空間、時間、人名、組織名、出来事」などの要素の三つ以上が複合的に結びつく組み合わせによって構成した。

最初の「地名と人物名」に関しては、統合アーカイブに格納された、それぞれの資料群の中で重要と思われる人物と各地名とを相互に関係付けた。例えば、坪井正五郎資料に関しては、坪井正五郎や関連する人物が訪れた場所が「visit to」や、住んでいた場所などが「live in」などの関係子で結びつけられる。また、地名と組織名では、様々な歴史的に存在した大学、団体、政府機関などの組織とそれらが存在していた地名などが「located in」などの関係子で結びつけられた。また、「地名と歴史的出来事」も同様に、様々な歴史的出来事とそれらが起きた場所が関係化される。例えば、日露戦争では、主戦場となった中国の遼東半島や旅順といった地名との関係が「located in」などの関係子で結びつけられた。

一方で時間に関しても、同様に、対象となる人物と対象人物が生存した時代や特に活躍した時代が「live in」などの関係子によって結びつけられた。これらは組織に関しても同様で、組織が存在した時代や、特に最盛期であった時代名と関係化される。また同様に、歴史的出来事に関しても、それらが起きた時代区分との間で「occurred in」などの関係子を用いて、表現された。例えば「日清戦争」であれば「明治20年代」と結びつけられている。

さらに、これらは二者だけの関係ではなく、三者、四者が複合的に結びついて、関係が構成される。例えば、前述した坪井正五郎は明治十年代に栃木県の足利古墳を発掘しており、また、二十年代には埼玉県の吉見百穴の発掘を行っている。そのため、これらから人名のインスタンスである「坪井正五郎」と地名の「埼玉県」「明治十年代」が結ばれ、同様に同氏と「明治二十年」「栃木県」が結ばれている。その他の

「人」－「時代」－「場所」などのインスタンスも歴史的な事実に基づいてその関係性が構築されている。そのことによって、空間、時間、人物、組織、歴史的出来事との結びつきが関係付けられ、可視化される。

これらの「空間、時間、人名、組織名、出来事」の関係は、各資料と関係する、人物や組織、歴史的出来事から関係を構成するが、統合アーカイブ内では一つの「事物・概念ツリー」を構築する。そのため、これらは資料群の違いを超えて、様々な概念・事物相互の関連性を記述しており、相関図を通してコレクションの境を越えながら、関連する空間および時間の資料にアクセスすることが可能である。

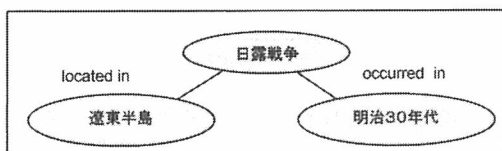


図 2：時空間に関する「事物・概念」の関係化

3-3-4. 「事物・概念ツリー」の構成

前項において解説した、「事物・概念ツリー」内の構成内容は、資料に関する情報を格納したメタデータと相互に関連する。各資料別に構築されたメタデータには、「事物・概念ツリー」内の統制語を格納するエレメントが設けられており、それぞれ該当するエレメントに用語を格納する。各対応項目はメタデータの中で表-2に示される各項目である。

表 2：キーワードを格納するメタデータ項目

キーワード <dc:subject>	社会、組織、民族、国民 <voim:social>	人名 <voim:human name>	
		社会、組織、民族、国民 <voim:organization>	
	構造・建物 <voim:construction>		
	物体・抽象・行為・その他 <voim:object>		
	コンテンツ内容 <voim:content>		
出来事 <voim:event>			
範囲 <dc:coverage>	地域 <dcq:spatial>	<voim:gis>	
		<voim:placeName>	
	時代 <dcq:temporal>		

統制された用語の中で、主に、人名や組織、出来事やその他の内容については、「dc:subject(

キーワード)」欄に格納される。これは、時空間情報と対応する項目となる。そして、時空間情報に関しては「範囲<dc:coverage>」エレメントに格納され、空間情報に関しては「地域<dcq:spatial>」欄の「<voim:placeName>」欄に格納される。また時間・時代名は「時代<dcq:temporal>」に格納する。これらに各用語を格納することによって、各資料が「事物・概念ツリー」上の各用語と連携することになる。

3-3-5. アーカイブにおける活用

これら「事物・概念ツリー」のアーカイブ上での具体的な利用方法としては、図-3、図-4で示されるようにアーカイブの「事物つながり検索」のコーナーから、「時間」「空間」を選択し、グラフで可視化された地域や時代名を選択すると、それらの地域、時代と関連する資料アイコンが各グラフの右上に表示される。そして、これらをクリックすることによって、各資料が表示される。



図 3：可視化された「事物・概念ツリー」



図 4：構円右上の資料アイコンと右上部に表示されるキーコンセプト

また、前述したような「人名」「時代」「地域」といった別カテゴリー内のインスタンス間の関係もグラフに表示されるため、時代名から

それらと関連する「地域」や「人名」といったように、各時空間要素とそれらと連なる「人名・組織・団体」「事件・出来事」「事物」などのその他のカテゴリーの事物とのつながりを辿りながら様々な資料を検索することが可能である。

また、各資料のメタデータが表示される上部には図-4にあるよう「キーコンセプト」と名づけられる欄が設けられ、そこには各資料に該当するオントロジによって統制された概念や地名などの用語が表示される。それらの語をクリックすることによって、相関図が表示され、関係する概念および資料を検索することが可能である。

3-4. 資料メタデータへの時空間情報の付与

3-4-1. 時空間情報付与の概要

前項においては、歴史情報の様々な要素と複合的に関係する時空間情報の構成について述べた。それらに対して、本項ではそれらと並存して利用することの可能な、資料の成立に関する時間情報や地理情報を共通の数値に還元し、資料アクセスに利用した方法について解説する。

各資料のメタデータにおいては、関連する地名に関しては GIS 情報を入力し、資料の成立および関連した年代が数値入力されている。この中で地理情報に関しては資料の成立に関する場所と、資料の記述された内容に関する場所の二つに分けることができる。本アーカイブではこれらの中で、論文や書籍などの文中、内容中で特定の地域をテーマとした記述がある場合は、それらの地理情報を優先してメタデータに格納することとした。また、本文中に明確な地理情報がない場合は、資料成立の場所情報を記述することとした。

これらの基準に応じたデータの取得を行うために、文化資源統合アーカイブのメタデータにおいては、主に GIS 情報を格納するエレメントを設けた。その上で、各資料において成立もしくは内容に関する地理情報がある場合は、該当エレメントに各地理情報を GIS コードの形で入力した。GIS データは北緯と東経の両方のデータが格納されている。

また、時間情報に関しては、メタデータ上の「date」エレメントに、資料の成立年を格納する。年代に関しては日本の資料に関しては和暦の入力も行うが、全て統一して年単位の西暦に返還して入力する。明治の太陽暦の採用前における和暦の年表記に関しては、西暦との対応関係表が一般に利用されているが、暦法の違いから、必ずしも正確な対応関係にない。しかし、本資料群の多くの資料が明治以降に作成された資料であるため、西暦への変換においては一般的な年単位の対応表を用いて西暦への変換を行

った。そのため和暦を西暦に置き換えた場合の誤差をより縮小することが今後の課題となった。

また、メタデータにおける空間情報の格納は、表-3 で示したメタデータ項目の範囲の項目「<dc:coverage> 地域」の下位「<dc:spatial>」に属する「<voim:gis>」のエレメントに格納する。また、時間情報に関しては、表-3 における各項目に格納することとした。

表 3：時空間情報を格納するエレメント

年月日<dc:date>		
元号<voim:date_gengou>	<voim:gengouName>	
年	<voim:gengouYear>	
月	<voim:gengouMonth>	
日	<voim:gengouDay>	
備考	<voim:gengouNote>	

西暦の年月日を格納できる場合は、「年月日<dc:date>」に格納する。一方で、和暦の場合は、元号名を「<voim:gengouName>」に格納し、それらと対応する年月日はその下の項目に格納する。これらによって、主に資料の成立を中心とする時間と空間情報が格納される。これらのデータを使用して年表と地図に資料アイコンを表示させ、各資料にアクセスできるインターフェイスを提供することとした。

3-4-2. 地図と年表における資料情報の表示

成立地域に関しては図-4 に示すように資料の内容や成立場所が集中する日本とその近隣東アジア地域、さらに日本国内においては、東京と長崎の地図を設けて、各資料を表示できるようにした。また、成立年代に関しては、年表を設けて、その上で各資料の成立年代の一覧の表示を行った。これらの情報も全て、各資料群の違いを超えて表示されるため、関連する地名と年代から関連する資料にアクセスすることが可能である。



図 4：長崎の地図上に表示された資料アイコン

4. 評価と今後の課題

4-1. 実証実験の概要と評価方法

以上のように、複数の資料群を格納した統合アーカイブにおいて、様々な事物との相関関係の上で成立する時空間情報と GIS や西暦などの定量的に示しうる時空間情報の両方を一つのアーカイブで並列させ、用いることが可能となった。

これらの機能が付与された文化資源統合アーカイブは 2006 年度に公開され、実証実験を行い、ユーザアンケートを実施した。実証実験の参加者は格納した資料を研究の対象とする研究者や学生約 50 名余りが参加した。

アンケートは実際に参加したモニター約 50 名に対してメールと紙媒体の両方の形式で質問表を送り、任意の形式で回答をしてもらった。実際の回答があったのは 35 名であった。これらのアンケートの概要については拙論[2]でその結果の一部を述べたが、改めて関連する項目に関する評価内容を次にまとめる。

4-2. 実証実験と評価結果

始めに「事物・概念ツリー」を使用して関連した人・場所・組織などの関係性から資料を探す方法をどう思うか? という問いに関しては、表-4 に示されるように「良い」と「良いが改善が必要」とあわせると、7 割近くとなった。具体的な改善内容としては「インターフェイスを使いやすくする」「操作性を軽くする」などの改善点が大部分を占めた。

表 4: 「事物つながり検索」の評価結果

1) 良い	32.3%
2) 良いが改善が必要	45.2%
3) どちらともいえない	22.6%
4) なくてよい	0.0%

次に資料の時空間上の再配置に関しては、「『資料マップ』では地図や年表から資料の検索ができます。これについてどのように思われましたか?」との問いに対しては表-5 に示すように「事物つながり検索」とほぼ同じ評価を得た。内訳としては 3 割近くが「良い」と答え「良いが改善が必要」が 4 割近くとなる結果となった。

これらの中の(2)の「良いが改善が必要」との意見における具体的な改善案としては、より見やすいインターフェイスの提供をあげたユーザが大部分を占めた。これらより、「事物・概念」と「地図・年表」の両者においてよりアクセスしやすいインターフェイスを提供するこ

とが課題となった。

表 5: 「地図年表検索」の評価結果

1) 良い	36.7%
2) 良いが改善が必要	46.7%
3) どちらともいえない	16.7%
4) なくてよい	0.0%

4-3. 成果と課題

4-3-1. 時空間情報活用への成果

前項までにおいて文化資源統合アーカイブにおける時空間情報の活用とその評価結果を示した。前述したように、本アーカイブでは、時空間情報を数値に還元するだけではなく、歴史的人物や組織、出来事などの相互に連携しあう歴史情報の一要素と捉え、様々な歴史的事物の関係の中で捉えることを重視した。そのためオントロジの手法を援用した「事物・概念ツリー」を構成し、その中でその他の様々な要素で時空間情報を関係づけ、それらの相関図の中で各資料にアクセスすることが可能とした。

また、各資料には、資料成立の年月日と、成立地域を GIS データで入力することによって、各資料を年表や成立の場所に基づいて地図から選択することが可能となった。これらの図は、個別の資料群の枠を超えて構成されているため、資料群横断的に、成立年代や地名から資料を検索することが可能である。

4-3-2. 時空間情報活用における今後の課題

その一方で今後の課題としては、機能として並存させた「事物・概念ツリー」の時空間情報と、「地図・年表検索」における時空間情報の連携が不足している点があげられる。両者は独立した存在ではなく相互補完的な役割を担う必要がある。そのため、時間情報や GIS 情報を持つ「事物・概念」を地図や年表に示すことや、資料メタデータに格納されている成立年代、成立地域の情報から特定資料とそれらと関連する「事物・概念」が自動的に結びつく機能が必要である。

また、「事物・概念ツリー」においては、前述した、時空間と人、組織、歴史の出来事との関連は全て個別的に一对一の関係にあり、全てが等価である。しかし実際は空間と人や、時間と人物との関係は密接度の高-低や関係の密-疎などの違いがある。それに対して現状では、複数回に渡り訪問した場所も、一回のみ訪れた場所も同じ「visit to」の関係子で結びつけられている。そのため記録上で訪問回数や関係性の密-疎の違いが分けることが可能であれば、その関係性を反映させることが望ましい。また地理情報においても、時間的な変遷によって地理概念

や名称が変遷していくことを反映させることが必要である。

さらに、同ツリーにおいては特定の出来事や組織が存続した時間などは具体的な年月日を明示することが可能である。例えば、坪井正五郎が、訪れた埼玉県吉見町については関係子の「visit to」によって、結びつけられているが、これらは記録によって、それらが行われた年月日を細かく特定することが可能である。現段階の「事物・概念ツリー」の時間要素においては、「明治時代」「明治 30 年代」といった単位までの概念が最小の要素となっている。そのため、それらの関係が成立した時間情報をより詳細な形で格納する仕組みも必要である。特定の年月日を指定することによって、その日あるいはその前後で起きた様々な事物の関係性も検索することが可能となる。

また、「地図・年表検索」の表示に関しては、様々な資料群のカテゴリーを超えて、資料が表示されるため、「事物・概念ツリー」と比較しても表示が見えにくくなる傾向がある。そのためアイコンの表示などの点においてこれらの改善を行う必要がある。

また、現段階においては、明治以降の資料が多数を占めるため、和暦と西暦の変換については、年単位の変換を行ったが、今後は暦法の誤差の基づく精密な変換を考慮する必要がある。今後はこれらの一連の課題を解決する必要がある。

4-4. 時空間情報とデジタルアーカイブ

以上で、様々な資料を統合した文化資源統合アーカイブにおける時空間情報の活用とその課題についての検証を終了する。本項で示したように、資料群の枠を超えて様々な関連を持つ資料を結びつけるノードとして時空間情報は極めて有用である。しかしこれらの時空間情報を活用するためには、時間座標と空間座標に一律に還元する情報だけではなく、歴史上の様々な文脈と結びつく、より多面的な時空間情報も取り入れ、両者を併せて使用することによって、資料検索とその分析を様々なパースペクティブから行えるようにすることが必要である。

参考文献

[1][http:// cr-arch.chi.iii.u-tokyo.ac.jp/](http://cr-arch.chi.iii.u-tokyo.ac.jp/)

[2]研谷紀夫 馬場章 他、オントログとコミュニティを用いた統合型デジタルアーカイブの構築の場合ー,人文科学とコンピュータシンポジウム 2006 論文集,情報処理学会,2006,pp63-70

[3]津村宏臣,文化財の時空間情報アーカイブと Predictive Modeling, ,情報処理学会 人文科学とコンピュータシンポジウム 2006 論文集,情報処理学会,2006,pp233-239

[4]矢野桂司 磯田弦 河原大 井上学 中谷友樹 高瀬裕,4D-GIS によるバーチャル・シティーの構築:歴史都市のバーチャル時・空間,人文科学とコンピュータシンポジウム 2004 論文集,情報処理学会,2004,pp17-24

[5]河原大 他,WebGIS 技術を用いた歴史的都市景観のデジタル・アーカイブ,人文科学とコンピュータシンポジウム 2006 論文集,情報処理学会,2006,pp179-186

[6]森洋久,GLOBALBASE:歴史情報に対応した分散型地球規模 GIS,人文科学とコンピュータシンポジウム 2000 論文集,情報処理学会,2000,pp103-110

[7]塚本章宏,歴史資料と GIS を用いた時空間分析の可能性-江戸時代の京都を事例に-,人文科学とコンピュータシンポジウム 2006 論文集,情報処理学会,2006,pp219-226

謝辞

本研究は、21 世紀 COE 次世代ユビキタス情報社会基盤プログラムのプロジェクト（リーダー：坂村健教授）として行われ、プロジェクトメンバーである倉持基、大島十二愛、山下大輔、松田好史、山根信二、添野勉の各氏の協力を頂きました。また資料の提供には小沢健志、上野一郎、関川敦之、坪井正道、坪井直道、長久保甫、三吉治敏、山本泰則、横山功、各氏と、学校法人 産業能率大学、国立民族学博物館、高萩市歴史民俗資料館、長久保赤水顕彰会、港区立港郷土資料館、（有）渡辺出版、ニューカラー印刷（株）のご協力を頂きました。さらにデジタルアーカイブの構築及び情報提供に際しては（株）堀内カラー、凸版印刷様の協力を頂きました。関係の皆様は厚く御礼を申し上げます。