B 1 1 2

文化情報を分析するためのビジュアルデータマイニング環境

小山田耕二[○](京都大学), 坂本尚久(京都大学)

Visual Data Mining Environment for Japanese Cultural Information

Koji KOYAMADA, Naohisa SAKAMOTO

概要

本報告では日本文化の背景を分析するためのビジュアルデータマイニング環境について述べる。日本文化に関する情報からの普遍性を抽出するには、得られた文化情報への多角的な分析が不可欠である。分析手法の一つとして、情報可視化の手法を用い、人間の視覚情報処理による普遍性の抽出を支援する研究を計画している。類似研究として、UCSD における "Cultural Analytics" プロジェクトでは、経済、社会学、そして歴史に関するコンテンツをタイルド表示装置上に表示して、文化情報の分析を支援する環境を構築している。我々は、日本文化の情報からの普遍性を抽出する手段のひとつとして、日本文化情報における漢字の表意に着目した基底関数セットの抽出とその適用を考える。このことを支援するために、漢字空間において、歌集をひとつの詩を粒子に対応させた粒子群として表現し、ボリューム可視化手法を用いて可視化する予定である。

Keywords: Tiled display wall, large-scale volume rendering

1. はじめに

ビジュアルデータマイニングの対象がボリュームデータ以外に拡張している。そのひとつとして文化情報が注目されている。文化情報からの普遍性を抽出するには、得られた文化情報への多角的な分析が不可欠である。分析手法の一つとして、情報可視化の手法を用い、人間の視覚情報処理による普遍性の抽出を支援する枠組みが有用とされている。

文化情報からの普遍性抽出のひとつとして、日本文化情報における漢字の表意に着目した基底関数セットの抽出とその適用を考える。本研究では、漢詩・和歌・連歌・俳諧・俳句のデータベースを対象に、歌集の特徴を抽出する問題を扱う。1つの歌集に表れるパターン数は数十万にもものぼるため、そのすべてを研究者が吟味することは、現実的には不可能である。そこで、その大量のパターンの中から「重要」と思われるものだけを、数百程度のオーダーで自動抽出するためのビジュアルデータマイニング環境の構築を考える。これが可能となれば、研究者はそれらのパターンを重点的に吟味することにより、基底関数の抽出について有用な知見を得ることができると期待する。このことを実現するために、漢字空間において、歌集をひとつの詩を粒子に対応させた粒子群として表現し、粒子ボリュームレンダリング手法を用いて可視化する。

本研究では、歌集の粒子ボリュームレンダリング結果以外に違ったフォーマット（グラフィクス、テキスト、数字、画像、映像、時系列グラフ、地図、時空間インタ

フェース）で表現された多くの属性をもった情報を効果的に表示しないといけない。このような情報は規模の大きな文脈の上で配置されるほうが効果的である。したがって、可視化表現は、ギガピクセル級のウォールサイズの表示装置（タイルド表示装置）を最大限に活用できようようなデザインを考慮する。たとえば、Calit2(UCSD)では、経済、社会学、そして歴史に関するコンテンツをタイルド表示装置上に表示して、文化情報の分析を行う研究プロジェクトが進行中である¹⁾。Calit2(UCSD)では、文化情報の可視化においてタイルド表示装置を有効活用している事例が報告されている。

2. 文化情報可視化

文化情報の可視化技術における研究開発では以下の観点での問いが重要とされる。

1. 文化的な価値創造について測定可能な指標をどう定義すればよいのか？
2. 世界的文化創造や消費について実時間表示するための枠組みを持っているか？文化的考え・画像・流行についての流れを可視化できるのか？
3. 文化的な生活嗜好についての時間的変化を視覚的に表現することができるのか？

今日科学・ビジネス・政府・その他の機関は巨大データとその流れについて可視化とベースとした分析に頼っている。彼らは統計的データ分析、データマイニング・情報可視化・科学的可視化・視覚解析、そしてシミュレーション技術を利用している。これらの技術を文化情報

に適用し始める時期が来たものと理解している。その巨大データはすでに存在している。博物館・図書館・企業によってここ10年間で行われた電子化作業（グーグルやアマゾンの書籍スキャニング等）、ウェブ上で日々利用可能となっている文化的コンテンツ（2008年2月時点でFlickrは12億もの画像ファイルがユーザやシステムによってつけられたタグ情報とともに保存されている）の爆発的な増加を想像するとそのことが理解できる。

科学的可視化において使われたデータセットのサイズに匹敵する規模の巨大データ（数十テラバイト級）の分析に基づいて文化的流れ、パターン、関連についての詳細で対話的な可視化が可能になるものと予想する。このデータセットはさまざまなところから沸きあがってくる。第一の源は、ゲーム、ビジュアルデザイン、音楽、ビデオ、写真、芸術作品、建築物の写真、空間設計、ブログ、ウェブページなどのメディアコンテンツである。このようなコンテンツを可視化する上において現存するタグ情報（ユーザによって明示的に付与されたもの）だけでなくメディアコンテンツを分析して新たに生成するタグ情報（コンピュータビジョン技術を使って発見される特徴情報）も使うことになるであろう。第二の源は、人々がこれらのコンテンツについて議論、創造、出版、利用、共有、編集、合成した際に残していく電子的トレース情報である。第三の源は、多くの分野において、文化的嗜好・流行、文化情報の利用に関して作成された統計情報を提供するウェブ情報である。さらにメタチャンネルと呼ぶ情報（さまざまな文化的分野でもっとも興味深い発展を追跡するブログ）も源となろう。

可視化は違ったフォーマット（グラフィクス、テキスト、数字、画像、映像、時系列グラフ、地図、時空間インタフェース）で表現された多くの属性をもった情報を提供しないといけない。この情報は規模の大きな文脈の上で配置されるだろう。たとえば、経済、社会学、そして歴史に関するデータが地図上に表示されるという状況である。また、可視化はギガピクセル級のウォールサイズの表示装置を最大限に活用できようデザインを考慮すべきである。もちろん通常表示装置や携帯電話画面も想定した詳細度制御も考慮しないといけない。

現在の文化情報可視化手法では単一の時系列データのみを表示対象としたり、特定のデータに特化した手法となることが多いが、本研究の目標は、ユーザが違った種類のデータやメディア（オリジナルの文化コンテンツ、会話、時空に関する文化的パターン、統計情報など）を統合表示できるようなオープンでモジュール構成の文化情報可視化環境を構築することである。ユーザは自分自身で可視化を開始点（GISなど）としたデータ分析を行えるようになるべきである。計算機の処理能力が向上すれば、このような分析は実時間またはそれに近い速さで実施されることになるであろう。これらのデータセットは入手前、またはウェブから採取される前に統合化

されるようになると予測する。理想的にはユーザが新しい文化情報データベースを接続し、それに対応する新しい視覚的分析モジュールを追加できるよう十分に柔軟でないといけない。

3. 漢字空間における俳句情報可視化

本研究では漢詩が和歌・連歌・俳諧・俳句という変遷を辿った軌跡を可視化して日本文化の基底を浮き彫りにする。連歌（れんが）は鎌倉時代ごろから興り、南北朝時代から室町時代にかけて大成された、日本の伝統的な詩形の一つである。これは、和歌のつよい影響のもとに成立し、後に俳諧の連歌や発句（俳句）がここから派生している。俳諧（はいかい）とは、主に江戸時代に栄えた日本文学の形式であり、俳諧とも表記する。俳句（はいく）とは五・七・五の音節から成る日本語の定型詩であり、世界最短の詩である。

日本文化の基底を探索するにあたり、特に“弱さ”の観点で日本文化の分析活動を支援する環境を構築する。松岡は、弱さが社会文化経済のさまざまな場面で決定的な役割を演じてきたとした²⁾。漢字に薄弱・断片・あやうさ・曖昧・境界・異端といった弱さを表現する属性でその段階値を設定し、その属性を座標軸とするような漢字空間に、俳句の脚結（あゆひ）の効能を指標化したものを色つき粒子として表現する。江戸時代の言語学者富士谷御杖による著書「脚結抄」で議論された日本語の「てにをは」のことを脚結という。俳句ではこのあゆひが季語のイメージを若干崩しそこにできたわずかな隙間に融通を持ち込む。大野晋による著書「係り結びの研究」によれば日本語は、俳句における切字や助詞の一字で文脈がかわってしまう³⁾。この脚結の効能を可視化する。

粒子ボリュームレンダリングは、アンサンブル平均により与えられた空間を確率的に可視化する特長がある⁴⁾。このため従来のいわゆる決定論的な可視化手法とは違って融通の持ち込まれた空間の可視化に適するものと考えられる。これまでこの粒子ボリュームレンダリングは3次元空間で表現されたスカラデータを可視化してきた。これを多次元（薄弱・断片・あやうさ・曖昧・境界・異端等）で表現された脚結の効能を可視化できるように拡張する。

参考文献

- 1) Lev Manovich, "Cultural Analytics: Visualizing Cultural Patterns in the Era of "More Media. DOMUS, 2009.
- 2) 坂本尚久, 小山田耕二, 粒子ベースボリュームレンダリング, 可視化情報学会論文誌, Vol.27, No.2, pp.7-14, 2007.
- 3) 松岡正剛, "フラジャイル-弱さからの出発," 筑摩書房, 1995
- 4) 大野晋, "係り結びの研究," 岩波書店, 1995