

東南アジア大陸部における修行僧の慣習を視覚化する コンテンツの開発

原田真喜子 Julien Bourdon-Miyamoto
首都大学東京大学院システムデザイン研究科 Oxiane

渡邊英徳
首都大学東京大学院システムデザイン研究科

本研究では、東南アジア大陸部における修行僧の慣習を可視化するコンテンツを制作する。可視化の目的は、修行僧と寺院の関係性を明確にし、比較することで、宗教を生きる者が置かれている多様な局面と「場」について分析することと、修行僧の慣習に関する研究成果を一般社会に公開することである。本稿では、京都大学地域研究統合情報センターが所有する修行僧の移動に関するデータと、仏教寺院データの2種類を可視化するデータとして用い、2つの可視化コンテンツを開発する。

Building Visualization content of the practice of monk in mainland Southeast Asia

Makiko Harada Julien Bourdon-Miyamoto
Faculty of System Design Oxiane
Tokyo Metropolitan University

Hidenori Watanave
Faculty of System Design
Tokyo Metropolitan University

In this study, we produce content to visualize the practice of monk in mainland Southeast Asia. The purpose of visualization is to clarify the relationship of the monks and the temple, and to publish research results to the general public. In this paper, we used the data on the movement of monks and Buddhist temples data that are owned by the the Center for Integrated Area Studies at Kyoto University.

1. はじめに

本研究では、東南アジア大陸部における修行僧の慣習を可視化するコンテンツを制作する。可視化の目的は、修行僧と寺院の関係性を明確にし、比較することで、宗教を生きる者が置かれている多様な局面と「場」について分析することと、修行僧の慣習に関する研究成果を一般社会に公開することである。本稿で扱う修行僧データには、修行僧ごとの出身地と2001年から2010年までの年ごとの移動履歴が含まれる。寺院データには寺院の写真・緯度経度・設立年・寺院タイプが含まれる。

本稿では、分析を担う可視化事例として、出生地から仏門に入り、得度を経るまでの修行僧の移動と寺院の関係性の発見を目的とするコンテンツを開発する。修行僧の慣習に関する研究成果を一般社会に公開するものとしては、一般社会に対して、本研究に対する関心を与えることを目的とする可視化コンテンツの開発を行う。

本稿では、京都大学地域研究統合情報センターが所有する修行僧の移動に関するデータと、仏教寺院データの2種類のデータセットを俯瞰的に閲覧することを可能にする2つの可視化コンテンツを開発する。可視化のプラットフォームとして、Google Earthを用いる。

著者らが開発した可視化コンテンツは、時間軸と場所性を包含する比較を可能にし、修行僧間の時空間共有といった局面と修行僧の移動によって構築される寺院間のつながり、つまり、「場」の関係性を分析する補助を行うことができた。さらに、一般社会に対して、本研究に対する関心を与えるコンテンツを公開することができた。

以降、2章で本研究の背景と目的を述べる。3章では、本稿で扱うデータの解説を行う。4章でGoogle Earthの可視化に対する適正を検討する。5章で、修行僧の得度と寺院の関係性を分析のために可視化するコンテンツの開発について解説する。6章で、一般社会に向けて研究を公開する可視化コンテンツの開発について述べる。7章で本稿のまとめと今後の展望を述べる。

2. 背景と目的

地域研究の課題の一つは、変化し連動し影響しあう地域を理解することである。そのためには「比較」を通じて各地域の個性をより明確に把握するとともに、地域と地域がどのように相互に「関係」しあいながら世界の一部分を構成しているかという視点が不可欠であるとされる。

本稿では、京都大学地域研究統合情報センターが所有する修行僧の移動に関するデータと、仏教寺院データの 2 種類のデータセットによる研究を可視化する対象として用いる。

林ら[1]は、地域における宗教と社会の動態を、多角的な視点から明らかにしている。林らの研究は、実践宗教を、空間的な境界領域のみならず、制度的、文化的境界領域をも包含する「境域」という、いわば開放的、連続的で柔軟な関係性の中で捉える視点から、その独自の生きざまを明らかにしようとしている点に特色がある。さらに、実践宗教を、規範的・制度的な意味での「宗教」ではなく、人々の身体に刻み込まれる慣習のような「行われつつ築かれていく宗教活動」と規定しており、このような実践宗教への着目から「その宗教を生きる者が置かれている多様な局面と「場」」の重要性を説いている。

Julien ら[2]は、林らの述べる関係性および「場」の重要性を読み解くために、セマンティック・ベースの地域研究のための知的創造の必要性について述べている。Julien らは、この過程において、地域研究と情報学、とりわけ情報可視化技術の導入を勧めている。具体的に、地域情報学は、フィールドデータの収集と分析を軸に、それらから新たな知識を生成し、再び知識からデータ収集と分

データ収集：研究者が現地に訪れて、新聞記事・歴史的記録書・インタビューなどによって独自の研究思想に関連するデータを集積する。

組織化：集積されたデータをデジタル化させ、文書化させる。この時点で写真データや GPS データの不具合の補正が行われる。

探求：調査地域への理解を深めるために、興味深いと思われるパターンの発見を行う。この行程で、地図、チャートやタイムラインなどのグラフィカルツールを使用して可視化が行われる。ここで得られた知見が、地域の特徴のモデルとなりうる。

実験：前のステップで、直感的に見つかったパターンは、さまざまなデータセットで実験することで、地域の特性モデルとして定義することができる。このフェーズでは、特注のツールや特定の解析アルゴリズムが必要になることがある。前のフェーズでは、データ内の興味深い点を探すのに対し、このフェーズでは、データに影響を与えた要因を発見する必要がある。

普及：これまでのフェーズで生成された知識は、他の研究者が使用できる図形、グラフ、新しいデータ形式によって、コミュニティに広められる。

図 1 地域情報学における反復プロセス

析を重ねる反復プロセスが必要であると述べている(図 1)。Julien らが、研究者が分析の過程で情報可視化の必要性を述べているのに対し、梅川[3]は、フィールドワークで得られた情報を、研究者を含む社会一般に公開することの必要性について述べ、その公開手法として可視化を行っている。梅川は、専門家のみならず、社会一般に公開の対象を広げることで、社会的な研究への理解が深まることを期待している。

ここに挙げた 2 つの可視化研究は、いずれも地図上にデータをマッピングし、可視化する手法を用いている。しかし、可視化の目的の違いによって、そのアプローチも大きく異なる。例えば、Julien らは、分析のために詳細データを全て掲載し、フィルタリングやマイニングに特化したシステムを備えるが、梅川らは、写真をメインとし、最低限のメタデータのみの記載にとどめている。梅川の研究にのみ述べられている点としては、管理体制の強化についてである。これは、システムの管理や情報の更新を容易にできるようにすることで、システムそのものが長く利用されることを狙っている。つまり、分析を目的とする可視化と、公開を目的とする可視化では、必要とされるデータタイプや、手法に違いがあることがわかる。

本研究における可視化の場合、宗教を生きる者が置かれている多様な局面と「場」について分析

```
<name>วัดโพธิ์เจ็ญ</name>
<ExtendedData><SchemaData schemaUrl="#templesKC">
  <SimpleData name="id">1</SimpleData>
  <SimpleData name="country">th</SimpleData>
  <SimpleData name="dataset">kc</SimpleData>
  <SimpleData name="latitude">15.3174033</SimpleData>
  <SimpleData name="longitude">105.5017493</SimpleData>
  <SimpleData name="consecration_year">1849</SimpleData>
  <SimpleData name="type">1</SimpleData>
  <SimpleData name="address1">คำนูนใต้</SimpleData>
  <SimpleData name="address2">1</SimpleData>
  <SimpleData name="address3">โพธิ์เจ็ญ</SimpleData>
  <SimpleData name="address4">โพธิ์เจ็ญ</SimpleData>
  <SimpleData name="address5">ถนนราชดำเนิน</SimpleData>
  <SimpleData name="sect">1</SimpleData>
  <SimpleData name="code">49101</SimpleData>
  <SimpleData name="error">f</SimpleData>
</SchemaData></ExtendedData>
```

図 2 寺院データ

```
<SimpleData name="movement_id">216</SimpleData>
<SimpleData name="year">2008</SimpleData>
<SimpleData name="monk_id">366</SimpleData>
<SimpleData name="place">KC</SimpleData>
<SimpleData name="monastery_code">310</SimpleData>
<SimpleData name="monastery_name">วัดโพธิ์เจ็ญ</SimpleData>
<SimpleData name="monk_name">Brelf Hansen</SimpleData>
<SimpleData name="birth">1972</SimpleData>
<SimpleData name="home_village">1</SimpleData>
<SimpleData name="novice_year1">1995</SimpleData>
<SimpleData name="novice_disrobing1">1996</SimpleData>
<SimpleData name="monk_year1">1996</SimpleData>
<SimpleData name="monk_disrobing1">2011</SimpleData>
<SimpleData name="monk_place_code1">TH341521000</SimpleData>
<SimpleData name="monk_place1">644</SimpleData>
<SimpleData name="home_village_code">AU0</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2001">USCA</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2002">TH21010000</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2003">TH21040000</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2004">TH341511000</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2005">TH21010000</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2006">TH21010000</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2007">TH340303062</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2008">AUVI</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2009">GBHR</SimpleData>
<SimpleData name="place_code_2010">TH340303062</SimpleData>
<SimpleData name="monk_code">5031005</SimpleData>
<SimpleData name="start_place">Australia, Victoria</SimpleData>
<SimpleData name="end_place">United Kingdom, Hertfordshire</SimpleData>
```

図 3 修行僧データ

することが求められていることは自明である。研究成果の公開については、本研究が対象としている地域には、1970年代以降外国人の調査研究が事実上実施できなかった国や地域が含まれていること、とりわけ、国家の政治動向の中で宗教の断絶を経験した地域が含まれている。そのため、本研究においても、社会一般へ積極的に情報を共有する姿勢を持ちたいと考えている。

そこで、本研究では、分析を目的とする可視化コンテンツと、公開を目的とする可視化コンテンツの開発を別個に行うことを試みる。分析を目的とする可視化コンテンツでは、修行僧と寺院の関係性を明確にし、比較することで、宗教を生きる者が置かれている多様な局面と「場」についての理解を深めることを目的とする可視化の実装を行う。公開を目的とする可視化コンテンツでは、修行僧の慣習に関する研究成果を一般社会にわかりやすく提示する可視化の実装を行う。

3. データセットの解説

本研究では、京都大学地域情報研究所が現地フィールドワークで集積した情報を扱う。

3.1 寺院データセット

寺院コード、寺院名、緯度経度、設立年、寺院タイプ、住所等を含むデータを持つ(図 2)。

3.2 修行僧データセット

修行僧コード、誕生年、見習僧になった年と寺院コード、僧侶になった年と寺院コード、2001年から2010年までの各年に滞在していた寺院コードを含むデータを持つ(図 3)。

4. 可視化を行うプラットフォーム

本研究では、可視化を行うプラットフォームとして、Google Earth¹を用いる。Google Earthは、Google社が無料で提供する疑似地球儀であり、世界中の衛星写真を背景に、様々な情報をマッピングすることができる。以下にGoogle Earthを可視化のプラットフォームとして用いる場合のメリットとデメリットをまとめる。

4.1 Google Earth を可視化のプラットフォームとして用いる場合のメリット

Google Earthは、3D空間に情報をマッピングすることができるため、2Dに比べて、重層表示可能な軸が多く、充実した視覚的な情報提示が可能である。また、データに時間軸を付与することができ、独自に備えるタイムスライダーを用いる事で、時空間情報を容易に操作することが可能である。Google Earthに反映させるデータは、xmlをベースとするkmlによって構成されており、他プラットフォームとの互換性も高い。線を引くことや写真の掲載等も可能である。マウスインタラクションのみで操作することができるため、直

感的な情報へのアクセスが可能である。さらに、Google EarthプラグインとそのJavaScript APIを使用すると、webページにオリジナルの疑似地球儀を公開することもできる。

4.2 Google Earth を可視化のプラットフォームとして用いる場合のデメリット

可視化において、要素間のグループ化及び連動が求められる場合があるが、生成したkmlをGoogle Earthアプリケーションで操作する場合、オブジェクト同士をグループ化することができないため、要素間をインタラクティブに連動させることは難しい。これを補うためには、web上でkmlデータを読み込ませ、javascriptでインタラクションの制御を行う必要がある。この場合、データを表示させるkmlとインタラクションを制御するjavascriptの2つのコードを用意する手間がかかる。

また、Google Earth自体が一企業であるGoogle社によるものであるため、突然のサービスの停止および有償化なども危惧される。しかし、先にも述べたように、Google Earthコンテンツの制作に用いられるkmlは、xmlをベースとしているため、容易に他のプラットフォームへの移行することもできると著者らは考える。

4.3 本研究における Google Earth の適正

本研究の可視化においては、

- ・ 扱う情報が時空間データであること
- ・ 要素間をインタラクティブに結ぶ javascript を kml 生成時に同時に構築することで補えること
- ・ web に容易にデータを公開することができ、マウスインタラクションによる直感的な操作が可能であること

という点においてそのデメリットを補いつつメリットを活かすことができるため、Google Earthをプラットフォームとして用いることとする。

5. 分析のための可視化：修行僧の得度と寺院の関係の可視化

5.1 概要

本稿では、図1で挙げたフェーズのうち、修行僧の移動に関するデータと、仏教寺院データにおける探求に関わる可視化を行う。

仏教においては、一般に、故郷から特定の寺院に入ることで修行僧になり、見習僧(novice)を経てから儀式を経て僧侶(monk)になるとされる。著者らは、これらの修行僧の階層ごとに、修行に関わる移動と滞在する寺院の関係性に分析の余地があると考えた。そこで、本章では、出生地から仏門に入り、得度を経るまでの修行僧の移動と寺院の関係性の発見を目的とし、可視化を行う。

5.2 扱うデータセット

本章では、東南アジア大陸部に所属するDH地域を可視化の対象として扱う。本稿3章で挙げた

¹ Google.Inc : Google Earth <https://www.google.co.jp/intl/ja/earth/>(2014)

データセットから分析のために必要とされるデータをまとめたものを以下に挙げる。

Code データ：地名コード表。中国の地名とミャンマーの地名がある。

List データ：コード表作成のためのワークデータ。僧侶データに登場する地名リストとそのコード。

5.3 可視化のアプローチ

本稿では、分析を目的とするため、演出を行わず必要最低限の装飾をおこなう可視化を行う。

・**寺院のマッピング**：Code データにある寺院を、寺院のタイプごとにアイコンを用意し、地図上に配置する。List データと比較し、その出現回数に比例するアイコンサイズにすることで、寺院の終業僧への関わり度合いを提示する。

・**出身地のマッピング**：List データから、item:home とタグ付けられたデータを抽出し、地図上にマッピングする。高度を 0 とし、透明度 0.3 の白円を、グラウンドオーバーレイとして出現回数に比例する半径サイズで重層表示させる。円の濃さと半径で生成されるグラデーションの円によって、特定地域の出現頻度を読み取ることを可能にする。時間データとして、修行僧の誕生日を当てる。

・**見習僧のマッピング**：List データから、item:novice とタグ付けられたデータを抽出し、地図上にマッピングする。高度を 500m とし、透明度 0.3 の赤円を、グラウンドオーバーレイとして出現回数に比例する半径サイズで重層表示させる。円の濃さと半径で生成されるグラデーションの円によって、特定地域の出現頻度を読み取ることを可能にする。時間データとして、修行僧が見習僧になった年を当てる。

・**僧侶のマッピング**：List データから、item:monk とタグ付けられたデータを抽出し、地図上にマッピングする。高度を 1000m とし、透明度 0.3 の水色円を、グラウンドオーバーレイとして出現回数に比例する半径サイズで重層表示させる。円の濃さと半径で生成されるグラデーションの円によって、特定地域の出現頻度を読み取ることを可能にする。時間データとして、修行僧が僧侶になった年を当てる。

・**トラッキングライン(出身地から見習僧まで)**：List データから、僧侶ごとに出身地から見習僧までの線を引く。出身地の高度を 0 とし、見習僧になった地点の高度を 500m とする。各線は、傾き α を -0.4 から 0.4 の値からランダムに取得する 2 次曲線で結ぶ。ランダムな傾きを持つ 2 次曲線で 2 点間を結ぶことによって、複数僧侶の移動線にばらつきを持たせ、濃度および重なり合った幅によって移動量の把握を可能にする。時間

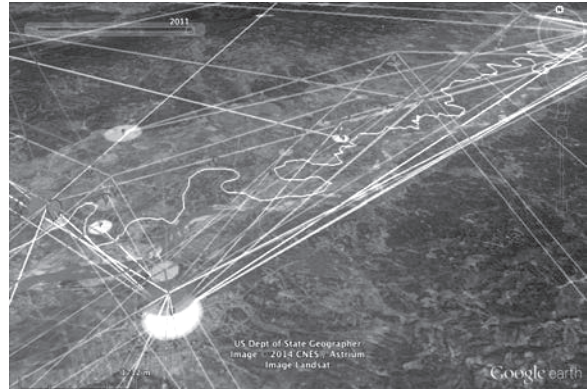


図 4 可視化結果

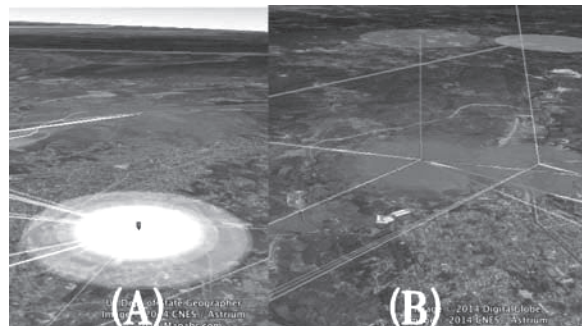


図 5 寺院間の比較

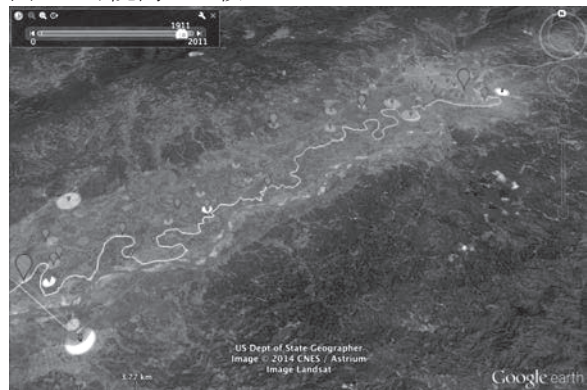


図 6 タイムスライダーを用いた比較(1911年)

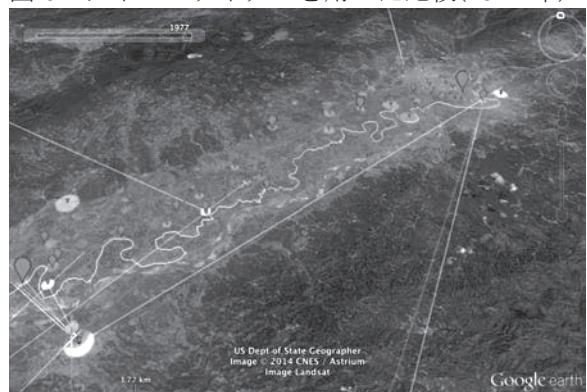


図 7 タイムスライダーを用いた比較(1977年)

データとして、出生年から見習僧になるまでの期間を当てる。



図 9 操作画面

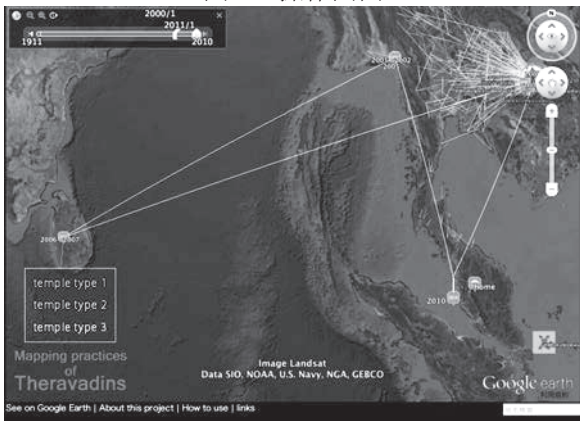


図 10 デモンストレーション

・ **トラッキングライン(見習僧から僧侶まで)** : List データから、僧侶ごとに見習僧から僧侶までの線を引く。出身地の高度を 500m とし、見習僧になった地点の高度を 1000m とする。線は上述の出身地から見習僧までの手法と同様に、2 点間を 2 次曲線で結ぶ。時間データとして、見習僧から僧侶になるまでの期間を当てる。

5.4 可視化によって得られた知見

図 4 に可視化した結果を示す。これは、全要素と期間のマッピング結果とトラッキングラインを表示したものである。これより、物理的な距離にとらわれない寺院間のつながりの存在を読み取る事ができる。また、出身地、見習僧、僧侶の滞在寺院を高度別にグラウンドオーバーレイで表現したことによって、直感的な特定寺院における修行僧の出入りの把握を可能にした。特に、図 5(A)の寺院の場合、その寺院近辺を出身地とする修行僧が多いのにも関わらず、見習僧になるときは異なる寺院に移動する傾向にある。一方、図 5(B)の寺院の場合、そこで出生した修行僧はいないが、他出生地より入る修行僧がいることが読み取れる。このようなケースは他の寺院においても確認された。これより、出生地、寺院ごとに宗教および修行への取り組み方に違いがあるのではという仮説が立てられる。



図 11 高解像度の写真

マッピング後に、タイムスライダーで時間ごとに比較した結果を図 6、図 7 に示す。図 6 は 1911 年時点のものであり、図 7 は、1977 年時点のものである。ここから、画面左下にハブとなる寺院が一つあり、その寺院とつながりの深い寺院が、別の地点のハブの役割を果たしていることが読み取れる。また、特定の修行僧が、新たな寺院に訪問してからの後続者の確認ができることから、最初に移動した修行僧の役割などを調査する必要性が出てきた。

6. 一般社会に向けた研究の公開

6.1 概要

これまでの地域研究に関わる可視化事例の多くは、研究者がデータの分析することを目的として構築されていた。そのため、複雑な分析システムを備えていることが多い。この場合、一般社会の積極的な操作を臨むことは難しい。そこで、本章では、修行僧の慣習に関する研究成果を一般社会に公開することを目的とする可視化コンテンツの構築について述べる。

6.2 扱うデータセット

一般に研究成果を公開する場合、データの読解が難しいものよりも、視覚効果が強く、直感的な情報の把握がしやすいものが望ましい。本章では、タイ王国の東部にある Khong Chiam 地域にある寺院とこれらに関わった修行僧の移動履歴を扱う。修行僧と寺院に関するデータセットの構造は本稿 5 章で挙げたものと同じである。多くある地域のうち、Khong Chiam を可視化の対象とする理由は以下である。

1. 高解像度の寺院の写真データを有する
2. 多種多様な修行僧のトラッキングラインがある
3. 複数の寺院タイプが混在する

次章では、実装例の解説を通して、ユーザに難解な操作を求めずに情報を提示する著者らの可視化手法について述べる。

6.3 可視化のアプローチ

6.3.1 操作画面

操作画面には、Google Earth の上で特定のデータを制御するために必要な情報が含まれている。これは、4 種類の操作画面を備える(図 9)。

- ・デモンストレーション: 特定の修行僧の移動を提示する(図 10)。2001 年から 2010 年までの各年の滞在個所へのリンクを設置する。リンクをクリックすると、その年に滞在していたポイントへの移動が可能である。

- ・寺院 / 修行僧のリスト: タブによって、寺院 / 修行僧のリストが切り替わる。寺院のリストを選択すると、選択した寺院の緯度経度にズームする。修行僧のリストを選択すると、選択した修行僧の出身地から 2010 年に滞在した場所への線が引かれる。選択した寺院や修行僧の詳細なデータは、次に述べる情報テーブルに挿入される。
- ・情報テーブル: 選択したデータの詳細なテキストデータがここに挿入される。
- ・Google マップ: 本コンテンツでは、Google Earth と連動して動く Google マップを配置する。虫瞰的な情報を提示する Google Earth に対し、鳥瞰図として Google マップを配置することで、俯瞰的なデータの閲覧を可能にする。

6.3.2 インタフェース

本節では、データをマッピングする Google Earth のインタフェースについて述べる。

- ・**地形の表示**: 既存の地形情報を 3D 表示する。これにより、プロットされたデータの周囲の地形を容易に把握することを可能にする。
- ・**寺院アイコン**: 寺院のアイコンとして、寺院の写真を円形に切り抜いたものを使用する。アイコンは マウスオーバーによって拡大される。アイコンをシングルクリックすることで、情報テーブルに寺院の詳細情報が提示される。さらに、寺院に訪問暦のある修行僧の移動線が強調表示される。アイコンのダブルクリックで高解像度の寺院の写真が表示される(図 11)。
- ・**修行僧の移動線**: Google Earth 上に全修行僧の移動線を、半透明の白線で掲載する。これにより、修行僧の移動の密度と距離の直感的な把握を可能にする。
- ・**タイムライン**: 寺院には、設立年から現在まで、修行僧は誕生年から現在までの時間のタグを埋め込む。画面左上にあるタイムラインの幅を調整 することで、時間のパラメータの範囲内のデータを表示することが可能である。

6.4 更新システム

現在進行中の研究を扱うコンテンツを制作するにあたり、データを容易にコンテンツに反映させることが可能なシステムが求められる。そこで、本研究では、容易にデータを追加・更新することが可能な更新システムを開発する。著者らは、xml

データを自動的に Google Earth の kml に変換し、さらに、Google Earth 上でのマウスインタラクションに対応させるための JavaScript を書き出す PHP プログラムを構築した。コンテンツにこれらの書き出されたデータを反映させるためには、コンテンツを公開する html ファイルに以下 2 つのテキストを追加する必要がある。

1. ヘッダーに javascript を呼び込むリクエストを記載する。
2. ヘッダー内に直接記載されている javascript 内に、読み取るデータの配列を設定する。

これらの 2 つのテキストを記述することで、即座に新規データをコンテンツに反映させることが可能である。

7. まとめと今後の展望

本研究では、東南アジア大陸部における修行僧の慣習を視覚化するコンテンツを Google Earth を用いて制作した。可視化の目的は、修行僧と寺院の関係性を明確にし、比較することで、宗教を生きる者が置かれている多様な局面と「場」について分析することと、修行僧の慣習に関する研究成果を一般社会に公開することであった。

分析を目的とする著者らの可視化手法によって、時間軸と場所性を包含する比較を可能にし、修行僧間の時空間共有といった局面と修行僧の移動によって構築される寺院間のつながり、つまり、「場」の関係性を分析する補助を行うことができた。本稿では、興味深いパターンの発見を補助する可視化コンテンツを開発したが、今後はこのパターンが想起された要因の探求を可能とする可視化コンテンツを開発する予定である。

一般社会に対して、本研究に対する関心を与えることを目的とする可視化においては、ユーザから、「データ収集の規模が大きくて驚いた」「寺院にごとに外観が様々で面白い」といったコメントを得ることができたため、目的が達成されたと考えている。しかし、この可視化の場合、扱うデータに対する基礎知識を持つユーザにとっては既知の情報の提示に限られていたため、積極的な操作がされなかったため、今後も改良を続ける予定である。

参考文献

- 1) 林行夫編著: <境域>の実践宗教-大陸部東南アジア地域と宗教のトポロジー-, Vol.84(1), pp.174-179(2010).
- 2) Julien Bourdon, Mamoru Shibayama: Knowledge Creation in Area Studies: a Semantic-Based Approach, International Conference on Culture and Computing (ICCC2012), pp.251-257(2012).
- 3) 梅川通久: フィールドワークリアルタイム報告システムの構築, じんもんこん 2012 論文集, pp.247-252(2012).