

季節変化に着目した緑景観の把握

竹村 唯¹・吉川 眞²・田中 一成³

¹学生会員 大阪工業大学大学院工学研究科都市デザイン工学専攻博士前期課程
(〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮5-16-1, E-mail:m1m15104@st.oit.ac.jp)

²正会員 工学博士 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科
(〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮5-16-1, E-mail:shin.yoshikawa@oit.ac.jp)

³正会員 工学(デザイン学) 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科
(〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮5-16-1, E-mail:issey@civil.oit.ac.jp)

近年、わが国では観光庁が設置されるなど、観光立国の実現に向けてさまざまな施策が行われている。観光地において、緑は観光資源のひとつとして定着しており、古くから美しい景観を形成してきた。なかでも、わが国特有の四季変化といった自然現象は日本人に好まれてきた。一方、情報技術の発展に伴い、ソーシャルメディアが広く一般化している。本研究では、ソーシャルメディアを活用することで得られる空間情報から、観光客が眺める緑景観の特性を把握している。さらに、オブリーク航空カメラを用いて得られる3次元モデルや航空写真画像をもとに対象地における植生とその変化を把握している。

キーワード: 緑景観, 観光地, ソーシャルメディア

1. はじめに

古来より、わが国には豊かな自然が存在し、美しい景観を形成してきた。なかでも、わが国特有の四季変化といった自然現象は日本人に好まれてきた。しかし近年、高度経済成長による急速な都市化の影響で良好な緑景観が失われつつあることから、2005年に美しく緑豊かな景観や環境の実現を目指す「景観緑三法」が施行されるなど、景観や都市の緑の重要性に対する国民の意識は高まっている。さらに、2007年に住んでよし、訪れてよしの国づくりを目指した「観光立国推進基本法」が施行され、翌年の2008年に観光庁が設置されるなど、観光立国の実現に向けてさまざまな政策が行われている。このような背景から、古くから美しい景観を形成してきた緑は、現代でも重要な観光資源のひとつとなっている。

一方で、近年の情報技術の発展に伴い、スマートデバイスの市場が拡大したことにより、日本国内におけるSNS (Social Networking Service) をはじめとするソーシャルメディアの利用者が急速に増加している。ソーシャルメディア上で発信される情報には、位置情報をはじめとする多種多様な情報が付加されており、個人が容易に情報収集および情報発信を行うことが可能となっている。なかでも、写真コミュニティサイトでは、個人が撮影した写真画像がインターネット上に蓄積され、この膨大な

データを元に撮影位置情報や撮影時間情報を取得することができる。このようないわゆるビッグデータと呼ばれる膨大なデータを活用して、観光地において眺められる緑景観を対象に研究を進めている。

2. 研究の目的と方法

わが国では、時間とともに移り変わる緑景観は、古くから人々に安らぎの空間をもたらしている。春の桜や秋の紅葉に代表される四季折々の変化や一日の太陽の移動による光と陰影といった比較的短い時間変化により異なった見え方をする¹⁾。本研究では、ソーシャルメディアの中でも写真コミュニティサイトを活用することで、観光客が眺める景観に着目し、時間とともに移り変わる緑景観の特性を把握することを目的としている。

研究の方法として、関西における公園・緑地の中から対象地を選定し、写真コミュニティサイトに投稿された写真画像と、画像に付加された撮影位置情報や撮影時間情報を取得する。次に、対象地の中から多くの観光客が訪れるエリアを選定し、エリア周辺の植生状況を把握する。これらをGIS (Geographic Information System) 上に展開することで、観光客の眺める緑景観の把握・分析を行うことにしている。

3. 対象地の選定

本研究では、関西における公園・緑地の年間利用者数に着目し、奈良公園を対象として選定した。奈良市では、地形や植生などの自然環境と古くから蓄積されてきた歴史的・文化的資産が一体となった歴史的風土が形成されており、これらを活かした緑豊かな景観が保全されている。なかでも奈良公園は、奈良市への年間観光客数の70%以上である年間1,300万人の観光客が訪れ、桜、紅葉の名所となっている点から、関西を代表する緑豊かな観光地であるといえる。

さらに、山々や園地を含む奈良県立都市公園、また、これに東大寺、興福寺、民有地を加えた名勝奈良公園が存在する。しかし、一般に奈良公園と認知されているエリアは、春日大社、正倉院、奈良国立博物館までも含む、さらに広大な範囲である。本研究では、一般に認知されていることが重要であると考え、これら全てを包括した範囲を対象としている（図-1）。

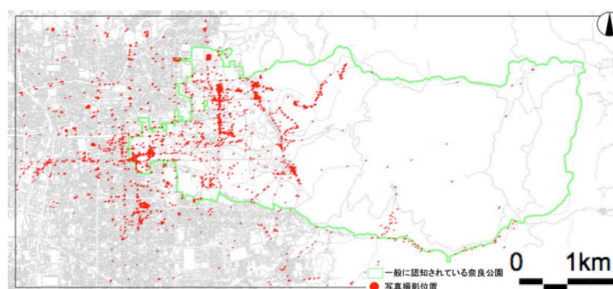
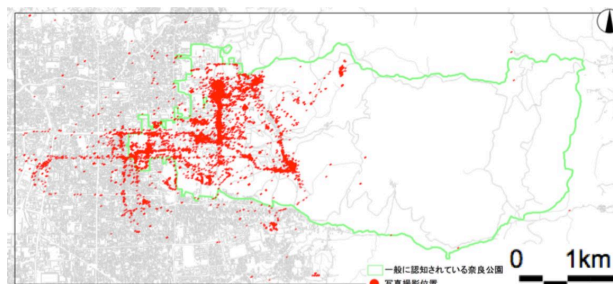


4. 投稿写真による分析

データ収集には、個人が撮影した写真を Web 上で管理・公開・共有することのできる写真コミュニティサイトを利用している。投稿写真からは、位置情報をはじめとする多数の情報を抽出することが可能であり、人々が「いつ」「どこで」「どんな景色を」「どのように」撮影したかという情報が比較的容易に取得可能となった²⁾。本研究では、数多く存在する写真コミュニティサイトの中から、Flickr と Panoramio を活用している。Flickr は世界一の写真投稿枚数を誇り、API (Application Programming Interface) による画像の抽出が容易に行える。しかし、投稿者の多くは外国人であるといわれている。Panoramio は、現在は Google が買収・運営していることから日本人の利用者も多く存在することが推測され、Google Map、Google Earth 上で写真を共有できることが特徴として挙

げられる。さらに、写真画像の審査が行われるため、投稿写真のほとんどが風景写真となっている。Panoramio では、Flickr と同じく API による画像の抽出が可能であるが抽出できる画像は一部であるため、Python のプログラミングにより抽出した画像と併用し、重複分を取り除きデータ構築を試みている。

写真画像の取得期間は2012年1月1日から2013年12月31日までの2年間とし、取得した写真画像の撮影位置をGIS上に展開した（図-2;図-3）。



Flickr と Panoramio で撮影された写真撮影位置を比較すると、Flickr では世界遺産の密集する奈良公園西部に写真撮影位置が集中する一方で、Panoramio ではより広い範囲に観光客が訪れていることがわかる。このようなそれぞれ特徴の異なる2つの写真コミュニティサイトで取得した写真撮影位置の集積を時間変化に着目して把握していく。まず、時間変化の中でも季節変化における集積の変化を把握するために、取得した写真画像を月別に分類する。次に、カーネル密度推定により分類した写真画像の撮影位置の集積を把握した。Flickr と Panoramio における集積の関係を把握するために、カーネル密度推定の結果をクラス分けし、クロス集計を行った（図-4）。

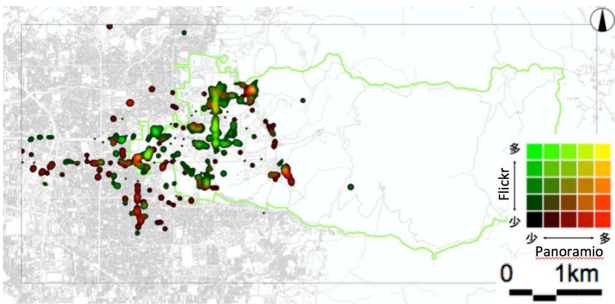


図4 クロス集計結果（8月）

クロス集計の結果を月別に確認したところ、年間を通して Flickr の写真撮影位置は観光名所として有名な東大寺、興福寺、春日大社をはじめとする寺社仏閣に集中しており、Panoramio の写真撮影位置は、同じく寺社仏閣にも集中しているが、ならまちや駅周辺まで広がっていることがわかる。さらに、5月には若草山頂上を目指すルート上で写真撮影を行っているオーナーが複数存在し、12月から2月にかけては、春日山原始林まで足を延ばすオーナーも少数ではあるが存在している。

この結果から、外国人観光客は寺社仏閣を目的に訪れているが、日本人観光客の目的は寺社仏閣だけに限らず幅広いことが推測される。本研究では、年間を通してより多くの写真が撮影されているエリアを対象地として選定するため、クロス集計の結果から、高い値を示す部分を抽出した（図-5）。その結果、東大寺・興福寺には Flickr、Panoramio のどちらのユーザーも多く訪れていることがわかる。また、春日大社に訪れているのは Flickr のユーザーが多いことから、外国人観光客が集中していると推測される。一方、日本人観光客が多いと考えられる Panoramio ユーザーは元興寺を多く訪れていることがわかる。

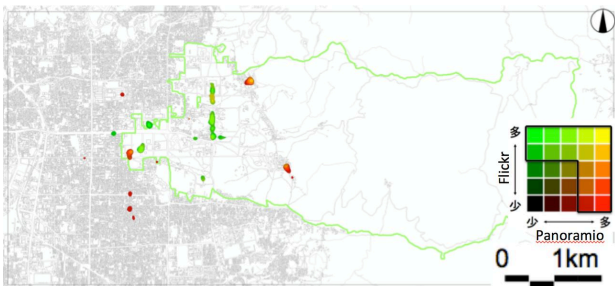


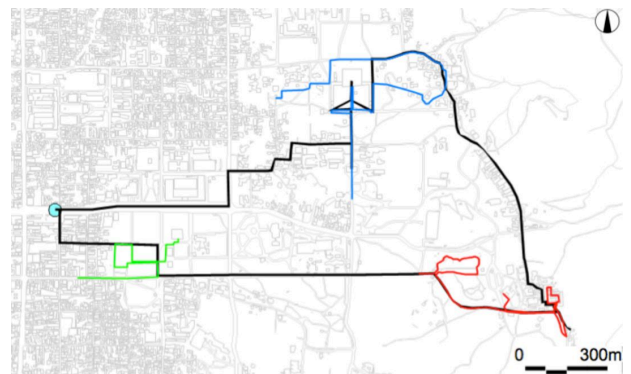
図5 写真撮影の集中位置（8月）

5. 観光ルート

観光雑誌やガイドブック、さらに Web サイト上で、奈良公園におけるさまざまな観光ルートが公開されてい

る。外国人、日本人それぞれに多く利用されていると考えられるものに掲載されている観光ルートを調べた結果、外国人向けのものでは奈良公園の寺社仏閣を巡るルートが掲載されている。一方、国内のものでは、個々の観光スポットについて紹介されている。すなわち、寺社仏閣をつなぐルートは掲載されず、寺社仏閣それぞれの境内における拝観ルートが掲載されている^{3)・4)}（図-6）。

さらに、国内のものでは、観光名所の定番をおさえたコースを巡る定期観光バスについての案内も記載されている⁵⁾。ルートと写真撮影位置を比較すると、Flickr の写真撮影位置は観光ルート上に多く、ガイドブックで紹介されている寺社仏閣を巡るルートを利用する外国人観光客が多く、Panoramio の写真撮影位置は比較的分散していることから、多様なルートを活用していると考えられる。しかし、寺社仏閣の周辺ではルート上に多くの写真撮影ポイントがあることから、それぞれの寺社仏閣を拝観する際には、これらの拝観ルートの一部が活用されていると考えられる。



- : Lonely Planet 観光ルート
- : 東大寺拝観ルート
- : 近鉄奈良駅
- : 興福寺拝観ルート
- : 春日大社拝観ルート

図-6 観光ルート・拝観ルート

6. データベース構築

観光客が眺める緑景観を把握する上で、対象エリアの緑環境を把握する必要がある。樹木のデータベースを作成することで、拝観ルート上から見える樹木や写真画像に写る樹木を把握することができる。樹木のデータベースの構築には、オブリーク航空カメラを活用した。オブリーク航空カメラは、写真画像 1 ピクセルあたり 10cm という高精度なカメラで、前後左右鉛直の 5 方向を同時に撮影している。鉛直方向に撮影された 2 枚の航空写真を重ね合わせた立体視により、樹木の凹凸を把握し、目視により樹木 1 本 1 本を抽出することができる。抽出し

た樹木をポリゴンデータとして定位し、高さ情報をもった樹冠のデータベースを構築している（図-7）。

東大寺を例に見てみると、拝観ルートの上には樹木が広がっており、境内は樹木に覆われていることがわかる。また、他の寺社仏閣の境内においても、樹木に覆われており、それぞれの寺社仏閣を訪れる際、拝観ルート上からは多くの樹木が眺められることが確認できる。

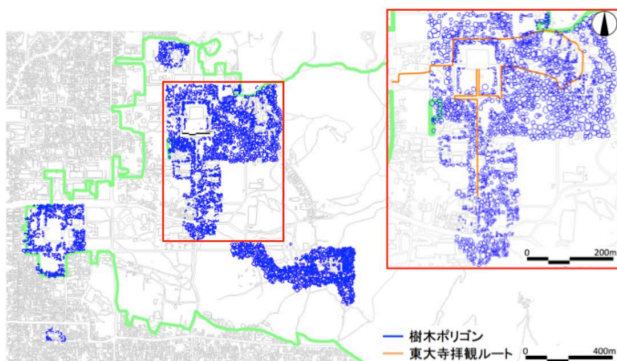


図-7 樹木のデータベース

7. 対象エリアにおける緑環境

データベースの構築によりそれぞれの境内における樹木の樹冠や樹高を把握したが、季節変化に着目する上では、それぞれの樹種を把握する必要がある。また、データベースは航空写真を用いて構築しているため、高木の下に覆われた低木は把握できない。そこで、拝観ルート上から眺められる樹木をより詳細に把握するため、2015年9月8日から9日の2日間で現地調査を行った。

現地調査では、まずそれぞれの寺社仏閣の拝観ルート周辺の樹木の分布状況を把握した。東大寺の拝観ルート上には広葉樹・針葉樹の両方が分布していることを確認した。なかでも、大仏殿内の樹木のほとんどは桜であることや、吉城川沿いにイロハモミジの樹群が存在することから、東大寺の境内では四季による景観変化が眺められることがわかる。興福寺では境内は狭いが多くの樹種を確認することができた。また、興福寺周辺には大きな高低差が存在するため、1つの視点から多数の樹木が眺められることが推測される。一方で春日大社へと向かう参道上には、スギ・ヒノキをはじめとする針葉樹林が広がっており、四季を通した大きな変化は見られにくいと考えられる。また、元興寺の境内はならまちにあるため、参道は存在せず、境内における樹木も少ないことが把握できた。

さらに、拝観ルート上でとくに写真撮影のポイントが集積している地点においては作成したデータベースを活用して、樹木1本1本の樹種確認を行っている。これに

より、写真撮影ポイントが集積している視点場から近景として眺められる樹木の樹種を詳細に把握することができる。観光客が集中する視点場のひとつとして、東大寺大仏殿の中門が挙げられる（図-8）。この視点場からは大仏殿をバックに大きな桜の単木が眺められる。よって、開花・新緑・紅葉・落葉の四季による景観変化が眺められる視点場であると考えられる。

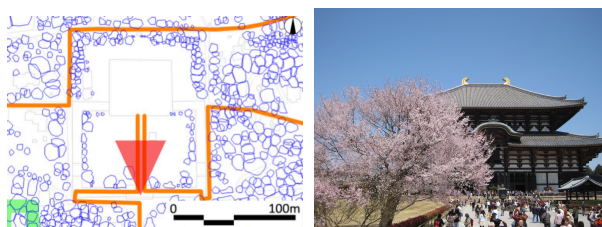


図-8 東大寺大仏殿中門からの眺め

8. おわりに

本研究では、二つの写真コミュニティサイトを活用し、取得したデータを比較することで、日本人と外国人それぞれの観光客の動向を把握することができた。さらに、オブリーク航空カメラの活用により、観光客の多くが訪れるエリアの樹木のデータベースを構築し、現地調査を行うことで境内における樹木の分布を把握し、季節変化が眺められる視点場を抽出することができた。今後の展開として、他の視点場から眺められる樹木を把握することで、観光客が眺める樹木による景観変化を具体的に把握することとしている。

謝辞：本研究はJSPS 科研費26350026 の助成を受けたものです。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 竹村 唯, 網本翔太, 吉川 眞, 田中一成: 奈良公園における緑景観の把握, 平成27年度土木学会関西支部年次学術講演会, IV-32, 2015
- 2) 大野陽一, 吉川 眞, 田中一成: ソーシャルメディアを用いた大名庭園の景観分析, 景観・デザイン研究講演集, No. 9, pp. 258-261, (CD-ROM). 2013
- 3) Chris, R., Andrew, B., Laura, C., Trent, H., Craig, M., Rebecca, M., Kate, M., Benedict, W. and Wendy, Y., 2013. *Lonely Planet Japan*.
- 4) 勇上香織・横山裕司 (2013) : るるぶ 奈良'13~'14, JTBパブリッシング
- 5) 前家修二・黒田茂夫 (2013) : まっふる 京都・奈良'14, 昭文社