

# 季節変化をともなう緑景観のモデル化

大野陽一<sup>1</sup>・吉川 眞<sup>2</sup>・田中一成<sup>3</sup>

<sup>1</sup>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 大阪市旭区大宮5-16-1, E-mail:ono@civil.oit.ac.jp)

<sup>2</sup>正会員 工博 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科  
(〒535-8585 大阪市旭区大宮5-16-1, E-mail:yoshikawa@civil.oit.ac.jp)

<sup>3</sup>正会員 博士(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 大阪市旭区大宮5-16-1, E-mail:issey@civil.oit.ac.jp)

われわれを取り巻く空間は時々刻々と変化している。緑は、樹種と季節によって開花や紅葉といったようにその様相を微妙に変化させる。このような季節の移ろいによって様相が変化する景観を捉えるためには、景観を空間的側面のみではなく時間的側面から捉えることが重要である。そこで本研究では、これまで変動要因として取り扱われてきた短い時間の変化に着目し、景観に与える影響を把握する。具体的には、景観の基本型であるシーン景観における時間変化に着目し、各種空間情報技術と空間データを統合的に活用することで、景観が時間によって変化するさまを把握し、表現することになっている。

**キーワード:**季節変化,緑景観,モデル化,変動要因,シーン景観

## 1. はじめに

われわれを取り巻く空間は時々刻々と変化しており、逆に時間が経過することによって、はじめて景観の変化をわれわれが感じることも多い。綾錦に彩られる山や、闇夜に浮かぶ満月など、時間の流れの中で変化する景観現象は少なくない。日本人は古くから、このように景観を自然現象の微妙な変化とともに楽しむことやこの時間変化を景観演出の手法として取り入れることに長けていた。現代に至るまで花見や月見といった文化は根強く続いており、わが国の景観にとって時間は重要な要素の一つと考えられる。

しかしながら、高度経済成長期以降の急激な開発により人々の生活が量的には充足されつつある反面、時間の経過によって景観の微妙な変化を鑑賞する余裕を失いつつある。そのような背景の中で、空間概念だけでなく時間概念と再び向き合うことが、今後の景観デザインにおいて不可欠といえる。そこで本研究では、変遷景観として扱われるよりも短い時間変化、つまり天候・時刻・季節など変動要因としてまとめられている比較的短い時間の変化に着目し研究を展開する。

## 2. 研究の目的と方法

わが国では都市デザイン・景観デザインの分野において、都市の成熟に伴い快適性が重視され、都市アメニティの向上が重要性を増してきている。そこで本研究では、都市に種々存在する“緑”を対象に研究を行う。緑は都市アメニティの重要な要素であり、景観要素としての影響力も強く、また、四季など年間の時間経過によりさまざまな様相を見せる。このように様相を微妙に変化させる緑を抽出し、その位置を把握することで、変動要因として扱われる短期的な影響、すなわち季節変化について分析・把握を行う。

研究方法はGIS (Geographic Information System) を核とし、CAD/CGやRS (Remote Sensing) などの空間情報技術を統合的に活用し分析を行う。具体的にはまず、緑が観光の対象となっており、四季折々の景観を見ることが可能である京都市を対象フィールドとして、研究を展開している。まず、対象フィールドに位置する植生図から季節によって様相を変える林の位置を把握し、対象地を選定している。つぎに、写真共有サイトを活用して典型的な視点場の位置を把握している。さらに、それぞれの視点場から眺められる植生の把握を行い、四季変化による景観変化を把握し、視覚的に表現することになっている。

### 3. 景観の現象的分類

景観工学において、景観現象を包括的に把握するために現象的分類が行われている（図-1）。この分類はシーン景観を景観現象の基本型と考えられ、これに視点の移動、空間の広がり、時間の経過などが加わって、より複雑な現象が成立する。この分類の中で、長い時間の経過に伴って、見られる対象そのものが変わって変化してゆく景観を変遷景観としており、それ以外の天候・時刻・季節など比較的短い時間変化は変動要因とされているが、変動要因が景観に与える影響は明確に捉えられていない。本研究では変動要因のなかでも、樹木の様相の変化を捉えるスケールとなる季節に着目し、景観の基本型であるシーン景観に与える影響を把握する。

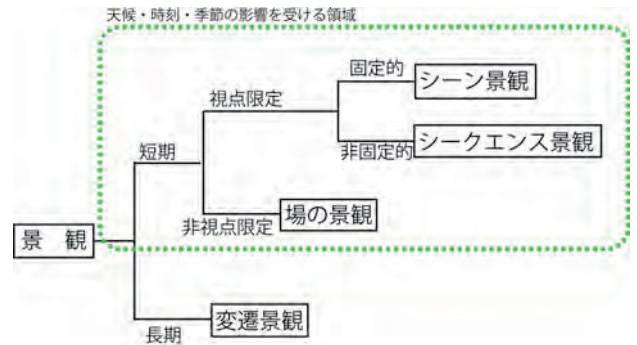


図-1 景観の現象的分類

### 4. 対象地・対象景観の選定

#### (1) 植生分布の把握

自然環境保全基礎調査植生調査情報提供ホームページより提供されている1/25,000植生図GISデータから京都市周辺の植生分布を把握した。その結果、落葉広葉樹であるアベマキーコナラ群集は京都市を囲むように分布しており、紅葉が特徴的なイロハモミジーケヤキ群集は嵐山に集中していることが確認できた。このことから、嵐山を対象に研究を展開する。

#### (2) 視点場の選定

景観において視点と対象間の位置関係は最も基本的な関係であり重要な要素である。くわえて本研究では季節による景観変化に着目していることから、一年を通して好まれる景観とその視点／視点場を把握することが必要といえる。そこで、個人が撮影した写真をウェブ上で公開し、共有することを目的とする写真共有サイト flickr から得た写真画像を参考に視点場の選定を行った。これにより得られた図-3、図-4 を嵐山を眺める典型的な景観とその視点／視点場として研究を展開していく。

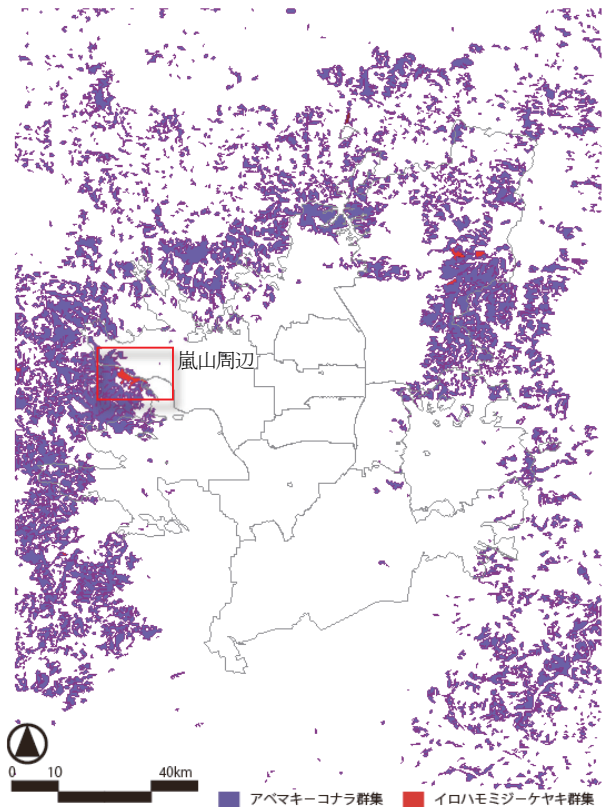


図-2 京都市周辺の落葉広葉樹群分布図

### 5. 景観分析

#### (1) DSM の作成

まず、基盤地図情報数値標高モデル5m メッシュを用いて視点／視点場となる地形部分の TIN (Triangulated Irregular Network) を生成した。次に嵐山・天龍寺周辺の樹高を考慮するために航空機レーザー測量 (Airborne LIDAR) データを用いて地形モデルと同様に TIN を生成した。天龍寺周辺の樹木モデルは航空写真から範囲判読したポリゴン部分を LIDAR データの点群とオーバーレイし、この点群から TIN を生成した。渡月橋も景観上重



図-3 渡月橋周辺から嵐山を眺めた景観



図-4 天龍寺から嵐山を眺めた景観

要な位置関係にあることから同様にLIDARデータをもとにTINを作成した。この3次元モデルを用いて対象地域におけるDSM (Digital Surface Model) をグリッドサイズ1mで構築した。

## (2) 可視領域の把握

選定した視点場からの嵐山に対する可視領域の把握を行うため、作成した対象地域における DSM を用いて可視領域の把握を行った。その結果、両方の視点場からイロハモミジ-ケヤキ群集が視認されている割合が大きいことが分かった。そのため、嵐山に存在する植生の中でもイロハモミジ-ケヤキ群集が重要な意味を持ち、四季によって変化するさまが対象景観に影響を与えることが考えられるため、より詳細な植生分布の把握を行う。

## 6. 季節変化の把握

### (1) イロハモミジの位置推定

今回用いる植生データではイロハモミジ-ケヤキ群集内に 24 種の植物が属性情報の出現種数として確認されているが、公表されているデータからはその分布を把握することができない。

表-1 属性情報例

市区町村	調査年度	調査区分	判例コード	凡例名	最高階層優占種	最高階層高さ	出現種数
京都市	2004	優占種調査	420102	モチツツジ-アカマツ群集	アカマツ	8	
京都市	2004	優占種調査	540100	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ	7	
京都市	2004	優占種調査	410105	アベマキ-コナラ群集	アベマキ	12	
京都市	2004	優占種調査	420102	モチツツジ-アカマツ群集	アカマツ	8	
京都市	2004	優占種調査	420102	モチツツジ-アカマツ群集	アカマツ	8	
京都市	2004	組織調査	271102	カナメモチ-コジイ群集	ツブラジイ	12	
京都市	2004	組織調査	300102	イロハモミジ-ケヤキ群集	ケヤキ	16	24
京都市	2004	組織調査	270200	アラカシ群落	アラカシ	12	38
京都市	2004	組織調査	270800	シリブカガシ群落	シリブカガシ	13	41

しかし自然に存在する植物群集は階層構造を持ち、イロハモミジ-ケヤキ群集では高木層に樹高7~35mの高木といわれているケヤキ、亜高木層には樹高5~10mの中木といわれているイロハモミジがそれぞれ当てはまると考えられる。そこで、表層の高低差を把握することで群集内におけるイロハモミジ分布の推定を行っている。

まず、イロハモミジ-ケヤキ群集内に位置する航空機レーザー測量データのなかでもファーストパルスのみを抽出し、等高線を作成して表層部の高低差を把握した。この結果、イロハモミジ-ケヤキ群集の表層部で急激な高低差が生じている部分を把握することができた。これらをイロハモミジの分布位置とし、ポリゴンとして抽出した。また、任意の1ha内で抽出した27のポリゴンデータにおいて、中心を通る長辺の平均を求めた結果5.558m

であった。一般にいわれているイロハモミジの枝張は4~7mであるため、ケヤキの樹冠が被さっていることを考えると抽出したポリゴンはイロハモミジと考えられる。

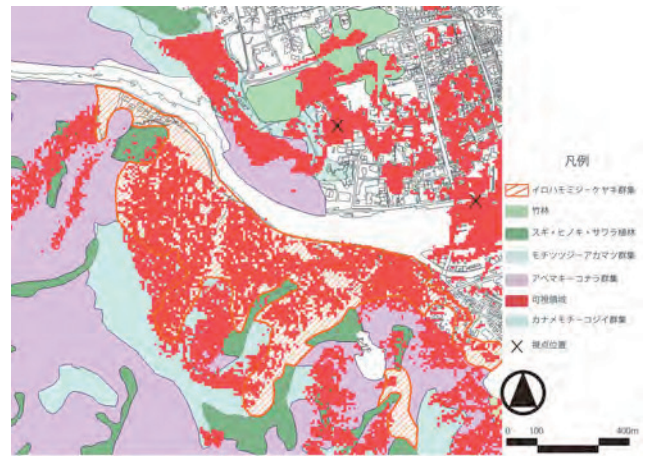


図-5 可視領域の把握

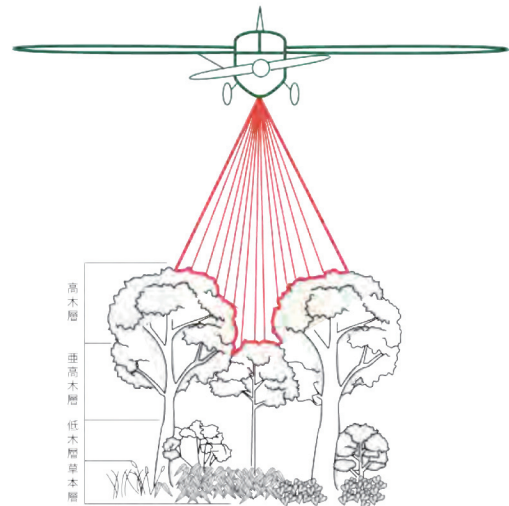


図-6 ファーストパルスと群集の関係図

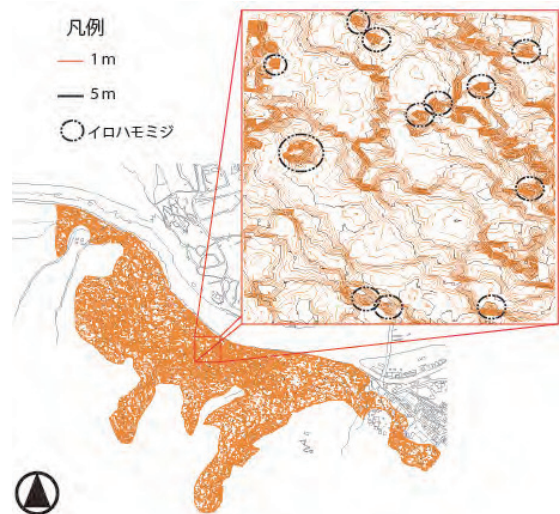


図-7 表層部の高低差把握

## (2) 植生分布を考慮した3次元嵐山モデル

嵐山の植生分布・樹種ごとに航空機レーザー測量データのファーストパルスを抽出し、TINを作成することで植生分布を考慮した嵐山の3次元モデルを作成した。

四季変化の中でもイロハモミジとケヤキでは色彩の変化プロセスや変化の始まる時期が異なる。また、常緑樹においても四季により微妙な色彩の変化が生じるが、この3次元モデルを用いることで植生・樹種ごとにテクスチャとして表現することができる。また、時間軸上の一点のみを表現するだけでなく、アニメーションとして時間の移ろいによるテクスチャの変化を表現することが可能になり、より視覚的に四季変化を表現することが可能となった。

### おわりに

本研究では、嵐山を眺めるシーン景観を対象とし、時間・空間の両面から把握・分析した。すなわち、四季によって様相を変化させ、シーン景観において意味を持つ植生とその位置を把握した。また、LIDARデータを活用することでさらに細かな植生分布の把握が可能であることを示した。今後の課題としては、天候・時刻・季節それぞれの場合に現れる様相を捉えるとともに、視点が移動するシークエンス景観へと展開し、時間概念をさらに整理していくことにしている。

### 謝辞

本研究を遂行するにあたり、株式会社パスコから航空機搭載型レーザー測量データを提供していただいている。ここに記して謝意を表します。

### 参考文献

- 1) 篠原修：新体系土木工学 59 土木景観計画，pp, 19-25, 技法堂出版株式会社, 1982
- 2) 大影佳史，宗本順三：景観画像の特徴の時刻変化と昼・夕・夜景の「図」と「地」の考察-山並みを持つ京都の都市景観を事例として-，日本建築学会計画系論文集 (515)，179-185, 1999-01-30



凡例  
ケヤキ群集 (茶色)  
アベマキ・コナラ群集 (紫)  
イロハモミジ群集 (赤)  
常緑樹群 (緑)

図-8 植生分類した3次元嵐山モデル



図-9 渡月橋付近から眺めた3次元嵐山モデル



図-10 天龍寺から眺めた3次元嵐山モデル