

日本禅庭園に秘められた視覚的かたち

ユネスコ世界遺産である京都龍安寺の枯れ山水の石庭では、その長方形の空間に敷かれた白砂利の中に、抽象的で、一見でたために散在するように見える岩と苔の配置が、年間数十万人にもおよぶ多くの観光客を魅了している。本論文では、庭の白砂の空間に形態的な構造（かたち）がひそかに隠されていること、そのかたちが庫裡の建築と見事に調和していることを、視覚の初期過程の形態知覚モデルを応用して明らかにした。我々（著者ら）は、この眼に見えない秘められた構造が庭の視覚的魅力を創り出していること、これは庭の独自の特徴として最初から意図されたものであったと考えている。



図1 京都龍安寺の石庭。デザインを構成する岩の配置を示したものの。

龍安寺の石庭は、視覚芸術における重要な革命の時代といわれている室町時代（1333-1573）に作られたが、設計者は不明である。構図（（図1を参照））についての説明資料は残されていない。岩は象徴的な存在と考えられている。岩は、川を渡る子連の虎とか‘心’や‘精神’を意味する漢字を表すものと考えられている。しかし、そのような象徴的な解釈は、庭を見て感じる視覚的印象とは無関係で、初めて見る人さえ惹き付ける魅力の謎になんら答えのヒントを与えてはくれない。

我々（著者ら）は中心軸変換法という生体の視覚系や画像処理における形態の表現形式を用いて、局所的な対称軸を計算し、龍安寺の庭の空間的な構造を解析した。中心軸変換の概念を理解するためには、草原にある形の輪郭を描き、その輪郭に火をつけるときにおこる状況を想像すればよい。輪郭の内部に火が燃え広がって最終的に出会う位置が中心軸に相当する点となる。ヒトは、形態の中心軸に無意識的に敏感であるといわれている。

庭の構図を解析した結果を図2に示している。濃い黒の線は、局所的に対称性が大きい場所を示している。全体としては、推奨鑑賞場所から伸びていく木のかたちをしている。木は2分枝構造をしている。この2分枝パターンは繰り返されている。幹から分岐するまで長さは、先にいくにしたがって短くなっている。このようなパターンの特徴は自然の「木」のもつ特徴に似ている。

石庭のもつ画像的情報量（シャノン情報量）は、木の「幹」に相当する場所から眺めるとき最大になる。このような場所は、本堂の中心（伝統的にそこから眺めたら好ましいとされていた場所）の近くを通る線上にある。現在の岩の配置を部分的に変更したり、石を増やしたりすると、図2に示したような形態

的特徴が消滅することを我々は見つけた。これは、眼に見えない視覚的構造（かたち）が、偶然にではなく意図的に作られたものであることの証拠である。

解釈の分かれる抽象画に予期せぬ構造的特徴が隠されていることが、科学的解析によって明らかにされるにケースが次第に多くなっている。我々（著者ら）は、科学的手法によって、龍安寺の石庭にある秘められた構造（かたち）を見出し、それが自然風景の抽象的で最も簡素化された形の表現になっていることを明らかにした。この秘められたかたちの無意識的な知覚が、謎とされていた庭の魅力に寄与していると我々は考えている。

ゲルト・ファン・トンダー（京都大学大学院人間・環境学研究科）

マイケル、ラオンズ（ATRメディア情報科学研究所）

江島義道（京都大学大学院人間・環境学研究科）

(<http://www.cv.jinkan.kyoto-u.ac.jp/users/gert/index.html>)

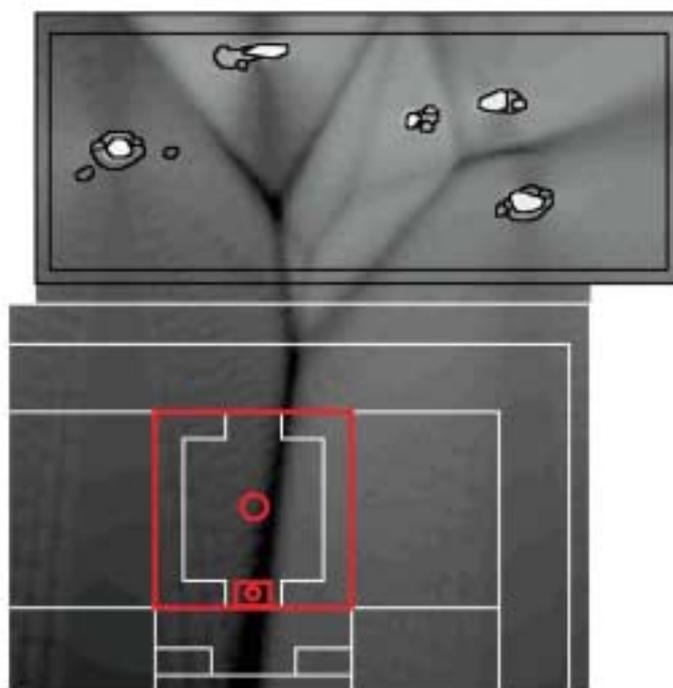


図2 石庭のレイアウトの中心軸。石組み（上図）と寺院（方丈）の建築配置（1681年）（白線は外郭を示す）。赤四角は方丈の中心部を示す。赤は古くから鑑賞にもっとも良いと推賞されていた場所。下の赤矩形（を含む）は仏像の位置。もし、石組みがランダムに配置されたら、庭のもつ独特の調和的な一体感をもった配置の特徴は消滅する（付録資料参照）。

1. Nitschke, G. *Japanese Gardens*. Köln: Benedikt Taschen Verlag GmbH (1993).
2. Blum, H. *J. Theor. Biol.*, **38**, 205-287 (1973).
3. Van Tonder, G.J. & Ejima, Y. *IEEE Trans. Syst., Man Cybern. B* (in press, 2002).
4. Oyama, H. 龍安寺石庭：七つの謎を解く. 東京：講談社 (1995).
5. Kovacs, I. & Julesz, B. *Nature* **370**, 644-646 (1994).
6. Leyton, M. *Comp. Vis., Graph., Img. Proc.* **38**, 327-341 (1987).
7. Taylor, R.P. *Nature* **415**, 961 (2002).
8. Taylor, R.P., Micolich, A.P. & Jonas, D. *Nature* **399**, 422 (1999).