

平成 22 年 3 月 31 日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2006～2009

課題番号：18760476

研究課題名（和文） 昼夜間の景観の様相変化とその識別構造のモデル化

研究課題名（英文） study on changing scenery image between daytime and nighttime, and the identification structure

研究代表者

大影 佳史（OKAGE YOSHIFUMI）

名城大学・理工学部・准教授

研究者番号：20303852

研究成果の概要：本研究は、時刻によって移り変わる風景の変化を人間の識別判断に基づいて記述・把握することを目指した基礎的研究である。本課題では、昼夜間の景観様相変化に関して、空、山などの自然要素や壁面等の人工要素からなる景観を対象とし、時系列景観画像の分析および被験者を用いた二種類の識別要因把握実験を行い、昼・夕・夜などの印象変化、人間の識別判断の様子およびその要因を把握することを試みた。またこれらの結果をもとに景観の様相変化およびその識別構造のモデル化および記述に関する知見を得た。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,300,000	0	1,300,000
2007年度	1,100,000	0	1,100,000
2008年度	310,000	93,000	403,000
2009年度	790,000	237,000	1,027,000
年度			
総計	3,500,000	330,000	3,830,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学 都市計画・建築計画

キーワード：景観、様相、光、夕、夜、画像、識別

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 研究代表者は、江戸時代の浮世絵図、近世絵画、現代の観光情報写真を分析し、その結果、時代を問わず夕・夜景が少なからず描かれており伝統的に昼から夜へと移り変わる風景が好まれていることや、時代とともに描かれている風景が自然環境を中心としたものから人工環境を中心としたものまで多様化してきていることを示した。景観の八景式鑑賞法では、時刻や天候の変化が重要な要素となっており、古典文学作品の記述などを見ても、日本人は伝統的に、昼から夜ある

いは夜から昼へと移り変わる境界の時間帯の風景に価値や特別の意味を見出してきたことが知られている。さらに、印象に残る風景や原風景などの心象風景に関する研究においても夕刻の時間帯の事例が多くみられることを示すものもある。これらのことから、時刻変化を考慮した景観計画の可能性と、またその中で自然環境の果たす役割の重要性が示唆された。

(2) 既往の景観研究では昼の景観に関するものには、数多くの研究の蓄積があり、また

夕・夜景を対象とした研究も散見されるが、昼の景観研究の方法論をそのまま適応したものが多く、昼から夜といった時間的変化を含めて景観を扱う方法論については、ほとんど議論されてこなかった。その理由の1つは、人間が知覚する景観の昼から夜への様相変化が曖昧あるいは複雑であり、これを記述し把握することが困難であるために、その検討があまりなされてこなかったからであると考えられる。

既往の研究では、昼と夜の二時点の比較について、たとえば昼夜の地点識別のてがかりの違い、景観の構成要素のちがいや構成要素の持つインパクトの順位の変動、図と地の違いなどが論じられており、昼夜の相違についてはある程度の知見が得られている。

しかし時々刻々と移り変わる景観の様子については曖昧あるいは複雑でもあり、そのような時系列変化の特徴を表現・記述し捉える試みはほとんどなされておらず、夕方や夜あるいは朝など時間的な変化を考慮した景観研究を行う場合、その前提となる景観の見え方・捉え方そのものに関する基礎的な知見が必要であると考えられた。

(3) 一般に景観は一日の時刻や、季節、気象などによって姿や印象を異にする。そして市街地や自然などのシーン景観についてその視覚的な特徴を論じる際には、同一対象景観の眺めであっても、光環境などの条件によって様相が異なることにより、視覚的に重要な個所やその要件が、たとえば方位や時間帯、天候などによって異なることが予想される。

このような時間的変化を含めて景観を把握し取り扱うことを考える場合、曖昧で複雑であることも多い環境自体の変化と、それをどのように人間が捉えるか（たとえば印象や評価の変化など）をあわせて理解することが必要であると考えられた。

(4) 上記の背景を含め、まずは基礎的研究として、景観を構成する対象の明るさや色彩などの視覚情報の時間的変化と「昼景」「夕景」「夜景」などの人間の景観の様相変化に対する識別判断を関係づけて説明することによって、人間の景観知覚に基づいた景観の昼から夜への様相変化の把握モデルを検討し、景観の評価や分析や予測などに役立てること、時間的変化を含めて景観を扱う方法論の深化および手法の提案を構想し目指すこととした。

(5) 研究代表者は、それまで夕刻の昼から夜へ移り変わる風景について、光景画像を分析して画像の明暗構成および輪郭情報の時系列変化を示し、これらの特徴に基づいて環境の連続的な変化を捉え説明しようとしてい

たが、人間側の識別判断については直接扱っておらず示しえていなかった。

## 2. 研究の目的

(1) 景観の時間的様相変化に対して、昼の景観が夕方らしいまた夜らしい景観へ移り変わる際の人間の曖昧な識別判断を視覚情報（景観構成要素の持つ特徴およびそれらの関係性）との関係で把握すること。

(2) 人間の景観知覚に基づいて、昼から夜への様相変化の識別構造をモデル化して捉え、検討するための知見を得ること。

具体的には以下の通り。

①視覚情報の把握：景観構成要素の明るさや色彩、輪郭などの視覚情報の時系列変化の特徴を画像処理によって明らかにする。

②様相変化の識別：被験者を用いた実験により「昼景」から「夕景」「夜景」へ移り変わる景観画像の識別状態および識別要因とそれらの視覚的特徴を把握する。

③上記①②を関係づけて把握し、「昼景」から「夕景」「夜景」へ移り変わる風景の識別状態および識別要因を推察し、景観の昼から夜への様相変化をモデル化し記述するための知見を得る。以上に加えて

④様相変化現象における景観構成要素（空、山などの自然要素や壁面等の人工要素）の役割を考察する。

## 3. 研究の方法

(1) 対象景観：自然環境および自然と人工の複合環境による景観の夕景の景観様相変化事例を、本研究課題の対象事例とする。

(2) 景観画像の作成：昼から夜にかけてカメラによる定点撮影を行い、時系列変化の記録を行い、これらの時系列連続写真を基礎資料とする。またコンピュータ上に取り込み時系列景観画像を作成する。

(3) 視覚情報の分析：景観画像上の景観構成要素の明るさや色彩およびその構成などの視覚情報の時系列変化の特徴を画像処理によって明示的に把握する。

(4) 識別実験1（識別状態および識別要因の把握）：昼から夜にかけての景観写真を被験者に観察させ、印象の似通っている画像をグルーピングさせる実験を行う。この過程で、被験者が主としてどのような要素、変化に着目しているかについても把握する。

(5) 識別実験2（識別状態および識別要因の把握）：上記のグルーピングによって分節されるそれぞれの時間帯に対応した昼・夕方・夜の景観画像を、眼球運動システムを装着した被験者に観察させ、視線の動きを把握

することによって各時間帯の景観の視覚的特徴の差異を把握する。

(6) 上記の画像分析結果と識別実験の結果を併せて、人間の印象判断に基づいた、昼夜間の景観の様相変化の識別要因を考察する。

また、同時に、様相変化現象における景観構成要素（空、山などの自然要素や壁面等の人工要素）の役割を考察し、時間的変化を含めた景観計画・設計への展開可能性を検討する。

#### 4. 研究成果

##### (1) 識別実験1(識別状態および識別要因の把握)について

昼から夜にかけての景観画像を連続的に映写し、被験者に観察させ、印象の似通っている画像をグルーピングさせ、かつその特徴について自由記述させる実験を行った。

##### ① 実験概要

・空・山・水面からなる自然景観、建物の建ち並ぶ町並みと空、水面による景観など、構成要素の異なる景観に対し、日入時刻の前後約1時間から1時間半(天候はいずれも晴もしくは快晴)、カメラを固定し5分間隔で撮影し、得られた連続写真を実験資料とした。これらを、それぞれ一列にならべて被験者に提示した。写真背景は白色に統一し、その上に連続写真を横一列に並べて配置した。被験者には、「印象や雰囲気と同じだと思う写真ごとにグループ分けし、その境界を区切る」よう指示し、また「それぞれのグループについての説明および感じたことを自由に記述」してもらった。

被験者は理工学部大学生74名(男性48名、女性26名)、場所は通常の教室にておこなった。

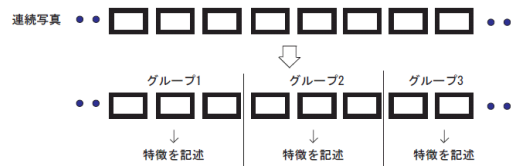


図1. 実験概要

・区切り位置の前後においては景観の様相になんらかの特徴的な変化が生じているものと考えられる。しかし区切る行為は曖昧な識別判断によっているとも考えられることから、区切り位置を前後の時点を含めて幅を持ったものとして解釈し、重み付け平滑化して大凡の傾向を把握した上で、分節された各グループに関する自由記述内容との関係を把握した。

##### ② 実験結果

・景観構成の異なる景観において、グループ分けの分節数に大きな差異はみられなかったが、グループ分けの区切り位置と人数に差異がみられた(たとえば表1、図2)。

表1. 分節数比較の例

(景1: 空山水面の景観、景2: 町並みを含む河川景観)

	景1	景2
平均	5.39	5.27
中央値	5	5
標準偏差	1.41	1.76

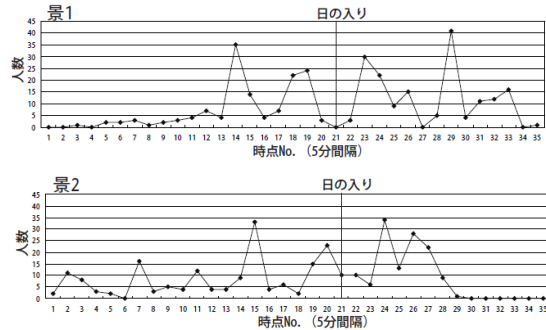
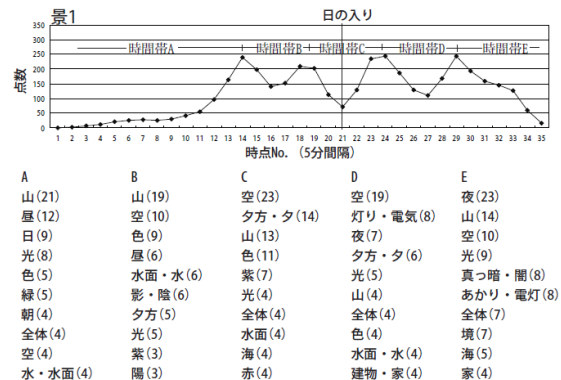


図2. グループ分けの区切り位置と人数の例

(景1: 空山水面の景観、景2: 町並みを含む河川景観)

・重み付け平滑化したグラフから、昼夜間の境界の時間帯にはいくつかの特徴的な変化点があり、昼から夜への変化はいくつかの時間帯に分節して捉えることが可能であることが推察された(たとえば図3)。また様々な景観の比較により、これらの印象変化の段階や時点は景観の構成要素によって異なることが推察された。



\*カッコ内の数は出現総数

図3: 平滑化グラフと各時間帯の出現語の例 (景1: 空山水面の景観の例)

##### (2) 識別実験2(識別状態および識別要因の把握)について

昼・夕方・夜などの各印象変化の段階に対応する景観画像を映写し、被験者に観察させ、眼球運動計測装置を用いて各時間帯の注目要素を把握する実験をおこなった。

##### ① 実験概要

・空・山・水面からなる自然景観、建物の建ち並ぶ町並みと空、水面による景観など、構成要素の異なる景観に対し、時系列連続写真を撮影し、それらの中から、各景観について、

昼、夕 1 (日入前)、夕 2 (日入後)、夜の 4 シーンの画像を選定し、アイカメラを装着した被験者に観察させる。観察時間は 1 シーンにつき 30 秒とした。

被験者は理工学部大学生 8 名 (男性 6 名・女性 2 名)。

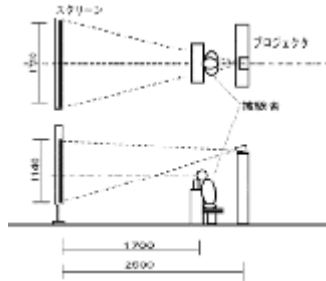


図 4. 実験概要

・得られた眼球運動データから視線停留時間および停留点を分析把握し、これについて昼・夕・夜の各シーンの差異について、比較考察をおこなった。停留点の位置については景観画像上で景観構成要素 (空、山、建物群など) に対応した領域 (sky, Mt., Buildings など) を設定し、停留点数をカウントした。また、各領域の境界部分の停留点については、これに含めず、境界部分 (a), b), c) などの停留点として別にカウントした。境界部分の判定は境界線より視角 $\pm 1$ 度を目安とした。

## ② 実験結果

・視線停留点数については、夕方にやや多くなる傾向が見られた (たとえば表 2)。

表 2 視線停留点数の平均値の例

(景 1: 空山水面の景観、景 2: 空山水面建物の景観の例)

	(単位: 個)			
	昼	夕 1	夕 2	夜
景 1	52.4	53.5	57.3	52.3
景 2	55.6	46.5	53.0	48.8

・停留時間については、夜に停留時間がやや長くなる景観の例がみられた。

・視線停留位置については、昼・夕・夜ともより明るい部分あるいはコントラストが高い部分が注目されやすいこと、夕刻では空の方へ視線を向けやすくなること、夕刻では建物等の足元よりもスカイラインへ注意が向きやすいこと、夜は足元の水平面を構成する要素に視線が向きやすくなることなどが推察された (たとえば図 5、6)。

・しかし実験時の定性的な観察では、薄暗い中になにかを確認しようとする動きや上記の傾向に反する場合もみられ、より詳細な景観構成要素と視線停留点の関係や、停留時間の長さ、また各停留の意味についても検討の必要があると考えられた。

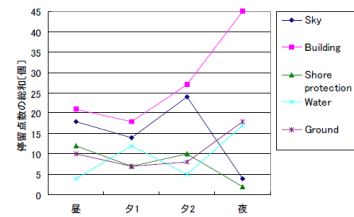


図 5: 景観構成要素の各領域と停留点数の例

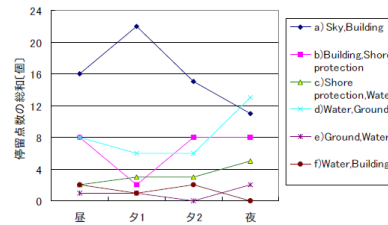


図 6: 景観構成要素の各領域の境界部と停留点数の例

(図 5、6 とも町並みを含む河川景観の例)

## (3) 画像分析結果と識別実験の結果について

識別実験 1 において昼夜間の境界の時間帯にはいくつかの特徴的な変化点があり、昼から夜への変化はいくつかの時間帯に分節して捉えることが可能であると推察されたこと、および印象変化の段階や時点が景観の構成要素および構成によって異なることが推察されたことから、これらの要因を具体的な景観構成要素と関連付けて把握しうるかどうかを調べるため、特に識別実験 1 で対象とした各景観の構成要素の色彩特性の時系列変化を画像処理によって把握し、識別実験 1 でみられた各時間帯との関係を考察した。

### ① 分析概要

・各景観構成要素の色彩特性変化の分析  
 識別実験 1 で対象とした景観の景観画像を用いて、各景観構成要素の領域を表 3 の方針で設定し、すべての時点の画像について、各領域の色相 (H)・明度 (V)・彩度 (C) の平均値を算出しその時系列変化をグラフ化した。

表 3 画像上の領域の設定方針

- 1) 空 (sky): 空の領域
- 2) 山 (Mt.): 山の領域  
距離帯の異なるものについては Mt.1, Mt.2... と分割する。また、山の領域内の陽面部分 (Mt.light) と陰面部分 (Mt.shadow) に分割し設定する。
- 3) 水面 (water): 水面の領域。
- 4) 市街地 (city) 及び建物壁面 (wall.house): 市街地の領域は市街地のまつまり全体を一つの領域として捉える。建物壁面については、市街地の領域内から色彩の異なるもの (wall.white, wall.gray など) や壁面の向きによって陽面となるもの (wall\_l) や陰面となるもの (wall\_s) など性質の異なると思われるものを別に設定する。
- 5) その他: 上記の他に地面 (ground)、石 (stone) などの要素があれば別に設定する。

・得られたグラフ上に識別実験 1 の結果得られた時間帯を併せて示し、各景観構成要素の

色彩特性変化と識別実験で得られた結果との関係を把握した。

## ② 分析結果

・色彩特性変化において空と他の景観構成要素との関係性が変化する時点と、識別実験1で示された印象変化の時点とが一致するケースがみられた。(たとえば図7)

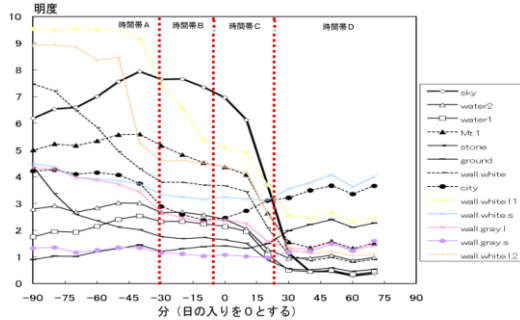


図7：各景観構成要素の色彩特性の変化と分節実験の分節位置の例

(町並みを含む河川景観の明度の例)

・各景観構成要素のなかでも特に空および水面の彩度が大きくなる時間帯があり、これと識別実験1で示された印象変化の時点とが一致するケースがみられた。(たとえば図8)

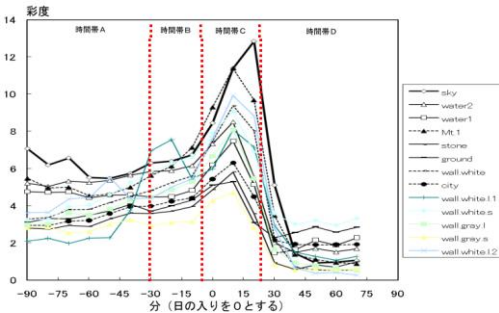


図8：各景観構成要素の色彩特性の変化と分節実験の分節位置の例

(町並みを含む河川景観の彩度の例)

・山や建物壁面などの陰面陽面の変化（陰陽がなくなる、あかりが現れるなど）と識別実験1で示された印象変化の時点とが関連するケースがみられた。(たとえば図9)

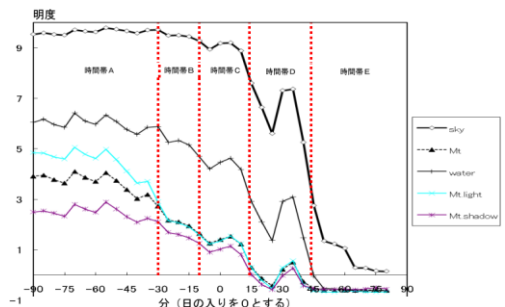


図9：各景観構成要素の色彩特性の変化と分節実験の分節位置の例

(空山水面の景観の明度の例)

(4) 上記の実験結果および分析内容と、それらをお互い合わせた考察から、得られた主要な知見を以下にあげる。

① 昼と夜の境界の夕刻の風景の変化は連続的ではなく、いくつかの特徴的な変化点があり、段階があるものとして捉えることができ、昼と夜の境界の時間帯はいくつかの時間帯に分節して捉えることが出来る可能性がある。

(たとえば、識別実験1において、被験者間で共通性の高い印象変化の時点がどの景観にも存在した。ただしそれらの時点の数、時刻は景観によって異なっていた。)

② その場合、景観の構成要素および構成が異なると、印象変化の要因が異なり、上記の変化の段階や時点なども異なる。つまり景観構成によって変化プロセスは異なると考えられる。

(たとえば、本研究の範囲では、自然風景と人工物・建物の風景において、印象変化の要因や、印象変化が生じる時間に差異がみられた。)

③ 人間の識別判断と関係づけられる様相変化の説明要因として、各景観構成要素のふるまいとそれらの関係性（つまり景観（画像）全体が持つ様相特徴）がその一要素となっていることが推察される。

④ 上記のような景観構成要素およびそれらの関係性のなかでも、特に空および空と他の構成要素との関連が様相変化のプロセスおよび印象変化の要因として大きな位置を占めるであろうことが推察される。

⑤ 景観構成のなかでは、水面や山といった自然要素の有無や、人工照明の出現（たとえば点灯時刻なども含む）といった要因も、変化のプロセスを左右するものであろうことが推察される。

⑥ 今後の課題として、上記の詳細な検討に加え、様々な景観構成要素の種別および人間の識別判断をいかに整理するかという点、また景観設計への応用を考えるには、方位や距離をいかに位置づけるかといった点においてもまだ検討すべき課題がある。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

① 大影佳史、時系列連続写真の分節実験と景観構成要素の色彩特性変化の分析事

例～夕刻の景観の印象変化とその識別要因に関する考察～、名城大学総合研究所紀要、査読無、第 15 号、(印刷中)、2010 年

- ② 大影佳史、大嶋浩康、光景画像観察時の視線停留位置からみた昼・夕・夜景の誘目対象の変化について、学術講演梗概集 F-1、査読無、日本建築学会、pp. 475-476、2007 年
- ③ 大影佳史、夕景の印象変化に関する考察～時系列連続写真の分節実験をとおして～、学術講演梗概集 F-1、査読無、日本建築学会、pp. 181-182、2006 年

〔学会発表〕(計 2 件)

- ① 大影佳史、大嶋浩康、光景画像観察時の視線停留位置からみた昼・夕・夜景の誘目対象の変化について、日本建築学会大会(九州)、2007 年 8 月 31 日、福岡大学
- ② 大影佳史、夕景の印象変化に関する考察～時系列連続写真の分節実験をとおして～、日本建築学会大会(関東)、2006 年 9 月 9 日、神奈川大学

〔図書〕(計 1 件)

- ① 日本建築学会編、朝倉書店、都市・建築の感性デザイン工学(共著)、2008 年、pp. 67-73

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

大影 佳史 (OKAGE YOSHIFUMI)  
名城大学・理工学部・准教授  
研究者番号：20303852

### (2) 研究分担者

なし

### (3) 連携研究者

なし