

# 空間認知に影響を与える床面の仕様に関する研究

## －注視量を増加するデザイン－

### Research on Floor Specification that affect Human Spatial Perception

#### ■ 呉 雲輝 Yunhui WU

愛知県立芸術大学大学院 水津研究室

*Aichi University of the Arts*

#### ■ キーワード：飛石、注視量、視線、行動、空間認知、歩行

#### はじめに

日本の 17 世紀の回遊式庭園である桂離宮では、園路の素材や形状が非常に多様である。中でも飛石は、安全で歩行しやすさを犠牲にして鑑賞者の注意を床に引きつけ、庭を見渡す自由を奪うことを意図しているように見える。しかし、なぜ歩きながら見るものなのに、視線を制御されるのか。飛石は鑑賞者の視線や歩行速度、体の向きや傾きに制限を与え、空間の経験に一定の影響を持つと考えられる。

本研究は、飛石を見る行為への抑制ととらえ、抑制を受けた。視線の変化が歩行者に影響を与えることを確認するとともに、空間の認知に変化をもたらす視線制御がどのようなデザインに応用可能かを模索することを目的とする。

#### 1. 飛石への調査

##### 1.1 文献調査

飛石に関する文献調査を行った結果「植栽などへの注視が大幅減少によって、目線はかなり制限されている」(中村、岡崎、鈴木 2002)ことが指摘されていた。これまでの飛石に関する研究によれば、飛石の視線に与える影響についての指摘はあるものの、その客観的定量的な研究がないことが判った。

##### 1.2 注視

飛石は植栽などへの注視が大幅に減少によって、目線はかなり制限させるとする中村ら(2002)の研究では視線の分散である。

しかし、注視を意識的な注意とみなすことができる視覚探索行動とし、注視に要する時間を 0.1s~0.4s とする里村(2017)や前田ら(2017)の研究では時間である。

#### 2. 実験

##### 2.1 目的

そこで、飛石が視線に与える影響を定量的に計測する実験を行うことについて、飛石と一般的な舗装面との間で視線に差異が認められるか、視線計測装置を用いて計測した。

##### 2.2 実験内容

被験者には、2種類の実験を行った。両実験の相違点が個人差でなく飛石であることを明確するためである。実験に参加する5人は大学生である。2021-07-10 に長久手古戦場公園と大学内で行った。(表1)

	人数	時間	場所
実験 A	5	2021-07-10	長久手古戦場公園
実験 B	5	2021-07-10	校内体育館側

(表1)

実験 A は飛石が視線を抑制するかを計測するため、長久手古戦場公園の飛石道で行った。(図1) 実験 B は一般的な舗装面での視線変化を計測するため、校内の閑静な体育館側で行った。(図1)

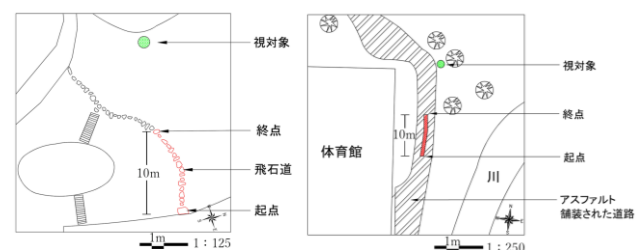


図1 左から実験 A、実験 B

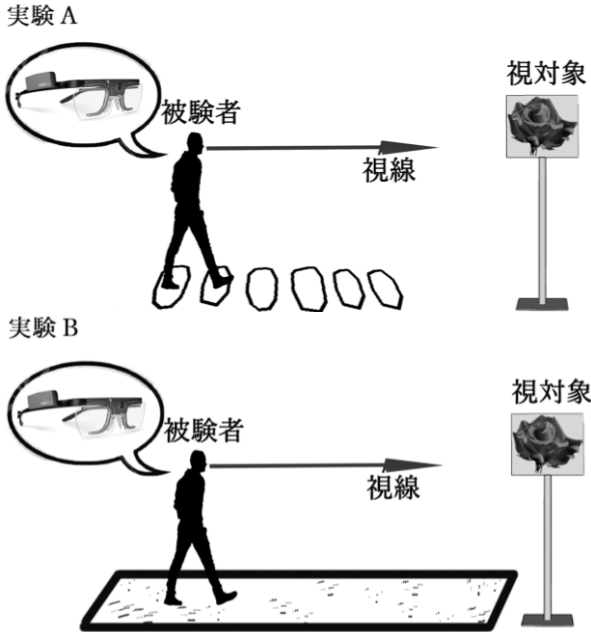


図2 視線計測歩行実験

被験者に与える実験指示

(1)「前方に花を設置しています。安全歩行を前提に、できるだけ景色を眺めながら、ゆっくり歩いてください。ただし、飛石以外の道は歩かないでください」。

(2)「前方に花を設置しています。安全歩行を前提に、できるだけ景色を眺めながら、ゆっくり歩いてください」。

以上の指示を被験者に与え、実験を3回ずつ行った。ただ同じの道を連続して数回歩行する場合は、周辺環境を学習や飛石歩行に慣れるかもしれない。実験データの正確性を配慮した上、実験回数を3回にするのが適当であると判断した。個人差を配慮した上で視対象のバラ(図2)の写真を設置した。(450mm\*450mm)

### 2.3 実験機材

視線計測装置(図2)を着用してもらい、自由に動き回ることが可能な状態にする。被験者の自然な視線を捉え、その空間の中で何に注目していたのか、どんなものに影響されたのか、どんな行動をとったのかを記録した。

## 3. 結果

### 3.1 実験データの作成

分析は視線計測装置と連動するソフト「Tobii pro lab」を使った。実験においてアイトラッキングと組み合わせて解析をし、視線の記録はゲイズプロット図で表現する。ゲイズプロットとは視線分布、注視回数を表したものである。

以下の図3、図4までは一人3回ずつ行った歩行実験の視線データから作られた重ねマップである。

図3、図4からは注視の分布がわかる。その結果は飛石のある場合には注視がいろいろなところに分散されていたが、一般的な舗装面の場所は視対象に集中していた。



図3 古戦場公園 ゲイズプロット



図4 体育館側 ゲイズプロット

実験結果から飛石は視線に影響を与えることが判った。そして、実験から「飛石は飛石がないときに比べて、注視量を増加させる」という新たな知見が得られた。

人 場所	B	C	J	K	S	平均	
実験 A	36	27	40	55	計測不可	39.5	視対象外への注視回数
実験 B	4	3	2	4	計測不可	3	
実験 A	103	58	92	96	計測不可	87.25	視対象への注視回数
実験 B	38	15	17	16	計測不可	21.5	

(表2) 注視回数

### 3.2 表2の比較結果

(1) 対象外への注視量表から見ると中村らの飛石は視線を分散する研究と一致した。

(2) 視対象への注視量表から見ると飛石は視線を分散させ

たけど、逆に視対象への注視量が增大した。

視線を制御することにより注視回数が増加することが判明した。そして、両実験の注視回数差が飛石によるものであり、さらに、飛石が明らかに注視回数を増やしていることが明確となった。

そして、注視と認知に関する研究を調べたところ。1980年 Just, M. A., & Carpenter が眼脳一致仮説を提出し、「テキストを注視しているうちに心理的処理も同時に行っている」。2006年 Ball が「目があるテキストを注視している時は、このテキストに対して認知処理を行っている。注視時間が長くなるほどこの対象の複雑さが高い」。2010年三浦には注視量を評価基準とし、「空間把握の低い地図携行のグループ I でいずれも低くなる。グループ II は地図なしでの初探索の緊張、不安から多くの情報を得ようとキョロキョロする行動をとったためと考えることができる」と述べている。よって、注視、注視回数が空間認知と関係していることがわかった。

### 3.3 まとめ

飛石を用いた実験から、飛石に注視量を増加させる効果が判った。足元を心配せずに安心して歩くことができる舗装と比べ、対象を見る事を阻害するような飛石の方が、かえって対象をより注視しようとする行動を誘発することがわかった。これを飛石効果とする。

飛石効果は、飛石は風景を見る自由を奪う一方で、注視量を増大させた。

## 4、視線を分散する要因

飛石でなくても飛石効果は発動するか。飛石効果を発生させる条件について、以下の2つの仮説を立てた。

- 1、舗装の分断:床面に一定の間隔を開ける。
- 2、舗装仕様の変化:何種類の床素材で園路を構成する。

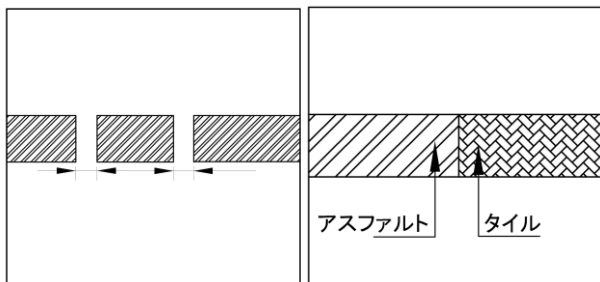


図5 飛石効果の要因

## 5、デザイン

### 5.1 飛石効果の応用

飛石はより多くの注視、観察、気付きを期待したい場所で、人の興味関心を促進する効果が期待できるのではないかと考えた。

### 5.2 ケーススタディ

庭園以外のところ、観賞が目的である。それほど広くない空間中に大量の情報があり、注視量の増加が望ましい場所を選定基準として、東山動植物園・温室植物園に決めた。本研究では飛石効果を発現させる原因の特定が出来なかった

が、この現象を利用して温室植物園の園路を設計した。

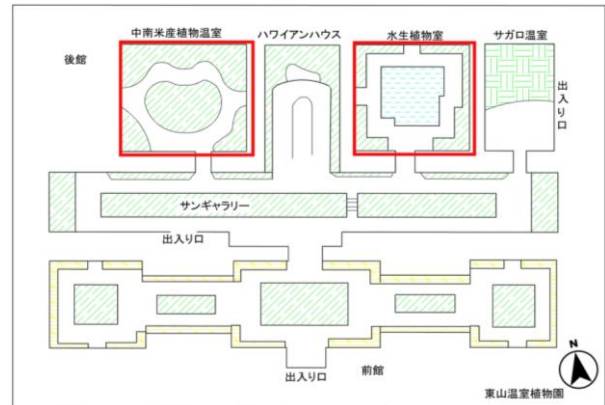


図6 東山動植物園・温室植物園平面図



図7 左から水生植物室、中南米産植物室

### 5.3 現状

実地調査したところ、東山温室植物園の園路は一般的な舗装面であることがわかった。その中、中南米産植物室の園路には丹色のタイルで均一に舗装されている。水生植物室にはアスファルトで舗装されている。園路に飛石効果のようなデザインはなかった。観賞体験については、一周回ったあとに、一部の植物が見逃したことや印象に残った植物が少ないなどのことが発生した。その原因は植物に対する観察や気付きが不十分であることが考えられる。

### 5.4 設計提案

注視量が空間認知と関係していることから、飛石効果のあるデザインを応用すれば、鑑賞者の注視量が上がり、より深く観察、多くの気付きが生まれると考えられる。提案 A [図 8] は飛石効果の分断を利用した。池の中まで入れるように、より植物を観察しやすい、されに舗装の分断により注視量が上がり、より深く観察し、多くの気づきが生まれる [図 9] [図 10] [図 11]。提案 B [図 8] は飛石効果の仮説を利用し、目の錯視効果のある床仕様で視線を床に引きつけ、注視量を増加させるのではないかと。 [図 12] [図 13] [図 14]。



図8 左から提案 A、提案 B



図 9 提案 A 舗装の分断



図 10 提案 A 舗装の分断



図 11 提案 A 舗装の分断



図 12 提案 B 舗装の仕様変化



図 13 提案 B 舗装の仕様変化

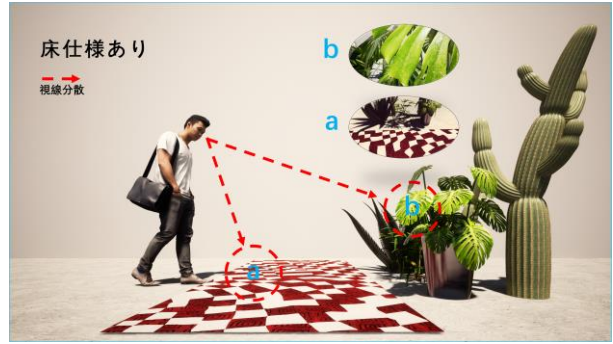


図 14 提案 B 舗装の仕様変化

### 終わりに

以上、本研究は日本庭園の飛石を通じて視線が空間体験につなげる重要なことを証明し、この方法論を活かすデザインを探索したものである。そして、飛石効果がほかの施設計画にも応用が可能である。

### 参考文献

- ・山口悠子、鈴木誠(2007) 沢飛石による庭園空間構成に関する研究
- ・飯島亮(1963) 庭園における造形の分析研究
- ・福田争青(1926) 茶庭内の飛石
- ・丹羽鼎三(1935) 庭石より観たる旧芝離宮庭園
- ・中村祐記、岡崎甚幸、鈴木利友(2002) 茶室露地における飛石歩行の際の注視行動
- ・増末子(1927) 園路について
- ・岡田清(1956) 桂離宮は美しいか
- ・宮本新菜、鳥巢茂樹、田中明(2018) 桂離宮の庭園要素による空間構成についての一考察—石灯籠・蹲踞・飛石による苑路の分節
- ・丹羽鼎三(1940) 作庭形式上より観たる日本庭園の類別
- ・永松義博(1993) 作庭資料—山水路地石立—
- ・飯島亮(1963) 庭園における造形の分析研究
- ・稲次敏郎(1984) 日本庭園と建屋の関係研究
- ・宮宇地一彦(1994) 人間移動に伴う視覚的シークエンスの研究
- ・李早、宗本順三、吉田哲、唐ペン(2008) GPSを用いた水辺での行動の研究
- ・丹羽鼎三(1948) 庭園の本質
- ・Just, M. A., & Carpenter (1980) 読解の理論—目の注視から理解まで
- ・Ball (2006) ユーザビリティテストにおける経験後の視線追跡プロトコル法の適用
- ・三浦金作(2010) 歩行条件の異なる歩行者の注視傾向について—街路空間における探索歩行の注視に関する研究—
- ・里村卓也 (2017) 視線計測による消費者行動の理解
- ・前田佳孝、渡部公也、小松原明哲 (2017) 視覚探索における一注視あたりの認知処理項目数について —探索時間予測精度向上のための検討—