



## 和室と非和室の印象差異について —照度を変化させた場合—

K03086 角 晴弘

### 1. 研究の背景・目的

日本の伝統的な空間様式である和室は、都市部において次第に減少する傾向にあり、また地方においても続き間のある住宅が減少してきている。住生活の洋風化に伴い、日常で「和」を感じる機会は減少している傾向にあり、そのため現代の人々は近代建築以降も脈々と受け継がれてきた「和」というものを軽んじて考えているのではないかと考えた。

そこで本研究では現代の和室に対する認識を非和室空間との実空間対比実験により明らかにし、現代に生きる我々の和室に対する印象を評価することを最大の目的とする。これにより今後の住宅環境内への和室の必要性を考察することが出来るのではないかと考える。

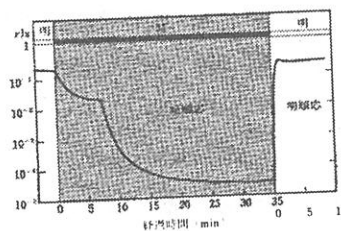
### 2. 予備実験1(ウェーバー-フェヒナーの法則)

#### 2-1 実験概要

ウェーバー-フェヒナーの法則とは、照明に限らずあらゆる生理的、心理的感覚を支配する法則とされている。この法則によれば、感覚の違いは与えられた物理的刺激量の違いとはそのまま比例しないで、原刺激量に対する増減量の比にそのまま比例する。つまり刺激量が等比的に増すときに初めて感覚は等差的に増すという。照度変化の実験の予備実験として、この法則の確認を行う。

#### 2-2 目の順応について

一般に、人間の感覚器官は外からの刺激に対して感受性を変化させる。一つには過度に強い刺激から感覚器官を保護し、非常に弱い刺激に敏感に反応するためでありもう一つには当面するいくつかの刺激の大小の比較を正しく行うためである。このような感覚器官の感受性の変化の過程、または変化した状態を順応という。暗い所への目の順応には暗順応、明るい所への順応には明順応の名称がある。明順応は短



図① 暗順応と明順応(照明学会, 1966)

時間(約1分以内)で行われるが、暗順応には数十分(約35分)を要するのが普通である。(図①)

#### 2-3 実験方法

ウェーバー-フェヒナーの法則と目の順応を考慮した上で、実験を行う。和室空間では空間外から照度変化させることは出来なかったため、非和室空間のみで実験を行う。被験者に照度変化の瞬間を体験してもらう。その変化前・変化後で脳波に違いが表れるか、この実験で明らかにする。空間の体験時間は1分間とし、30秒経った時点で照度変化をする。空間の提示は「基準」→「明」、「基準」→「暗」を交互に提示した。被験者には実験中、座位状態を指定させてもらった。脳波は測定開始後から終了までの1分間の1秒ごとの時間変移を表にした。明るさを変えた瞬間、29秒(脳波測定のソフト上、1秒遅れてカウントされるため、29秒の時点が明るさを変えた瞬間になる)の時点を中心に注意して分析をする。実験日は2006年12月12日。照度(表①)、被験者数(表②)は以下のとおり。

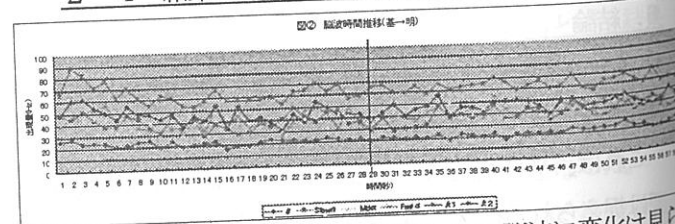
表① 照度

|           | 明空間  | 基準空間 | 暗空間  |
|-----------|------|------|------|
| 非和室空間[lx] | 43.5 | 38.1 | 11.7 |

表② 被験者数

| 基準→明  | 基準→暗  | 合計    |
|-------|-------|-------|
| 12[人] | 11[人] | 23[人] |

#### 2-4 結果・考察



図②より、「基準」→「明」に関して、脳波に変化は見られなかった。「基準」→「暗」についても同様で、これは照度変化が日常的にごく小さな変化であったこともあり、脳波に変化が表れるほど強い刺激ではなかったためであろう。もし、脳波によって明るさの変化による刺激量を測るとするならば、もっと強烈に照度を変化させなければ脳波の変化を知ることは出来ないだろう。

### 3. 予備実験2(ウェーバー-フェヒナー則の境界値)

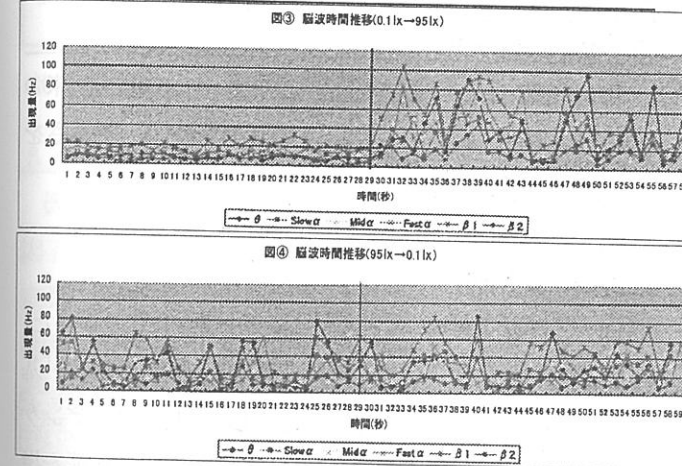
#### 3-1 実験概要

予備実験1の結果を受け、予備実験2では、照度をどのくらい変化させれば感覚の違いを脳波で測定できるのか、その境界値を探る。

#### 3-2 実験方法

同研究生1名に協力を仰ぎ、出来る限り真っ暗な空間(0.1lx)に30分間暗順応してもらい、その後、1分間の脳波測定を開始する。被験者には座位状態を指定し、30秒後に照度を変化(10、30、70、95lxの4パターン)させる。逆の照度変化(その際、明順応になるので順応時間は1分間)も行った。実験日は2007年1月8日。

#### 3-3 結果・考察



図③より、29秒以降は顕著な反応が出ていることが分かる。ウェーバー-フェヒナーの法則の具体的な数値の合致までは出来なかったが、脳波による検知は可能であることが示された。しかし、0.1lx→70lx、0.1lx→30lxまでは29秒以降の反応が確認できたが0.1lx→10lxでは確認出来なかった。ここから、本実験の暗→明に関する境界値は0.1lx→30lxと言えるだろう。

逆に明→暗のパターンに関しては図④のように95lx→0.1lxにおいても29秒以降の変化を確認するには至らなかった。順応時間と同様で、反応も鈍いため、検知するにはより強い照度変化が必要なのだろう。

### 4. 実験1(照度を一定とした場合の印象差)

#### 4-1 実験方法

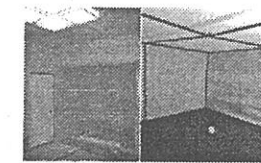
和室空間と非和室空間ではどのような印象の違いがあるのかを、アンケートにより、明らかにする。

和室空間と非和室空間をそれぞれ体験してもらう。体験時間は1分間とし、体験後に印象を問うSD法による

アンケートを行う。被験者には実験中、座位状態を指定させてもらった。

和室空間は芝浦工業大学豊洲キャンパス図書館内の茶室「芝浦庵」とし、非和室空間は和室空間の照度を概ね再現できる「和」を感じさせない空間として実験空間を作った。和室空間の明るさは、既存の設備(天井部の照明)を使用した状態での照度を基準とした。実験日は2006年8月31、9月1日(和室)、12月12日(非和室)。

各空間(図⑤)、照度(表③)、被験者数(表④)は以下のとおり。



図⑤ 左:和室 右:非和室

表③ 照度

|              |
|--------------|
| 和室:38.6[lx]  |
| 非和室:37.9[lx] |

表④ 被験者数

|           |
|-----------|
| 和室:41[人]  |
| 非和室:23[人] |

#### 4-2 アンケート項目

SD法によるアンケートを採用し、項目(表⑤)は以下のとおり。

表⑤ 印象評価アンケート項目

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| 好ましい⇔好ましくない           | 楽しい⇔つまらない   |
| 親しみのある⇔親しみのない         | 広々とした⇔窮屈な   |
| 落ち着きのある⇔落ち着きのない       | 複雑な⇔単調な     |
| 現代的な⇔古典的な             | 気楽さがある⇔緊張する |
| 空間にまとまりのある⇔空間にまとまりのない | 心地が良い⇔心地が悪い |
| 柔らかな⇔かたい              | 美しい⇔醜い      |

#### 4-3 分析方法

アンケートの分析には、以下の分析方法を採る。

- ①アンケート項目間の潜在的な関連を分析。(因子分析)
- ②被験者が総合的にどの項目を重要視して評価を行ったか。(主成分分析)
- ③各空間で母平均をとり、各項目で比較する。その際、母平均が有意かを確認するため、「差の検定」を行う。

#### 4-4 結果・考察

##### 4-4-1 和室空間考察(因子分析・主成分分析)

因子分析より、「心地よさ」「好ましさ」「落ち着き」といった項目に結びつきが強い結果となった。この項目は空間内における心理的な印象に関する項目であることから、『安定的心理因子』とする。印象評価の際にはこれらの項目が結びつくことがわかった。

また主成分分析では、「親しみ」「柔らかな」「心地よさ」「気楽さ」という項目の重要度が高かった。これより、和室での総合的な空間評価には空間の持つ穏和な印象を重視している事がわかった。

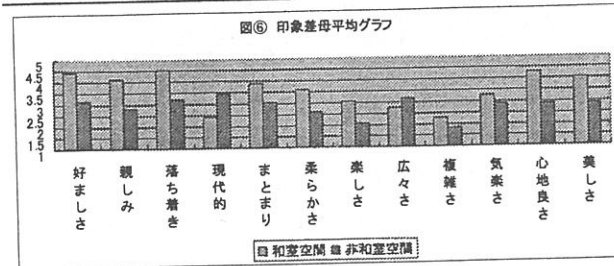


#### 4-4-2 非和室空間考察(因子分析・主成分分析)

因子分析より、非和室空間においても、「心地よさ」「親しみ」「落ち着き」「好ましさ」といった項目に結びつきが強く、和室空間と同様に『安安静的心理因子』が重要であると考えられる。

主成分分析から和室空間と同様に総合的な評価傾向を探てみると「落ち着き」「親しみ」「心地よさ」「好ましさ」といった項目の重要度が高かった。これらより、非和室空間でも印象評価の際に『安安静的心理因子』の評価に重きを置いていることが伺えた。

#### 4-4-3 両空間考察(母平均より)



「差の検定」より、図⑥は有意であることが確認できた。

図⑥より、特に和室空間では非和室空間に比べ因子分析や主成分分析で明らかとなった『安安静的心理因子』の項目(「好ましさ」「親しみ」「落ち着き」「心地よさ」)に関して1~1.5 以上高い値をとっていることがわかる。現在和室は住宅において減少傾向にあるものの、今でも『安安静的心理因子』において絶対的なヒエラルキーを持っているといえる。しかし、「現代的」の項目に関しては非和室空間のほうが和室空間に比べ高い値をとっている。和室空間の「現代的」の評価は2.5 弱と、やはり現代においては和室よりも洋室を代表とするような非和室空間を現代的と思うようである。

#### 5 実験2(照度変化による印象差と脳波)

##### 5-1 実験概要

空間の印象を左右させる存在の一つとして明るさがあることを背景に、和室空間と非和室空間では明るさを変えることで印象にどの程度の差が表れるのか、また各空間で印象変化に差が表れるのかを検証する。

和室空間にある既存の照明を使い、3 パターンの明るさ(照度の高い順に「明」、「基準」、「暗」とする)を用意した。非和室空間は和室空間の明るさを再現するように照度を調節した空間を用意した。明るさの違う空間をそれぞれ体験してもらい、体験後に印象変化を問う SD

法によるアンケート(顕在的意識)及び脳波の測定(潜在的意識)を行う。

各空間(図⑦)、照度(表⑥)、被験者数(表⑦)は以下のとおり。

表⑥ 照度

| 各空間の照度    | 明空間  | 基準空間 | 暗空間  |
|-----------|------|------|------|
| 和室(lx)    | 42.2 | 38.6 | 14.1 |
| 非和室空間(lx) | 43.2 | 37.9 | 12.1 |

表⑦ 被験者数

|     | 明→暗   | 暗→明   | 合計    |
|-----|-------|-------|-------|
| 和室  | 21[人] | 20[人] | 41[人] |
| 非和室 | 11[人] | 10[人] | 21[人] |

##### 5-2 実験方法

和室空間において既存の照明は天井中央の照明、床の間上部の照明、行灯の3つ。この3つを使い、明るさを3パターン設定した。

①明 : 天井照明+床照明

②基準 : 天井照明

③暗 : 行灯 (障子から入る光は紙カーテンにより遮った)

この3つのパターンを「明」→「基準」→「暗」、「暗」→「基準」→「明」というように交互に提示した。提示後、アンケートを2回実施した。被験者には実験中、座位状態を指定させてもらった。

非和室空間においては、和室空間と同程度の照度になるように空間を設定し、同様の実験手順を踏んでアンケートを回収した。実験日は2006年8月31、9月1日(和室)、11月27日(非和室)。実験の流れ(表⑧)は以下のとおり。

表⑧ 実験の流れ

|            |          |
|------------|----------|
| 空間①体験(明・暗) | 脳波測定(1分) |
| 空間②体験(基準)  | 脳波測定(1分) |
| 空間③体験(暗・明) | 脳波測定(1分) |

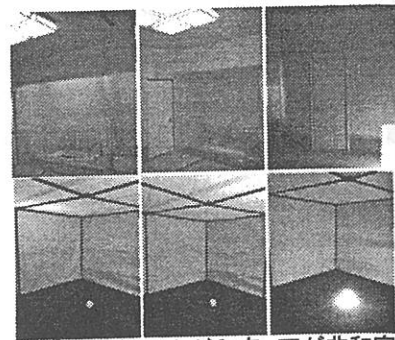
アンケートⅠ記入  
アンケートⅡ記入

##### 5-3 アンケート項目

SD 法によるアンケートを採用し、項目(表⑨)は以下のとおり。

表⑨ 照度変化アンケート項目

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 明るい⇔暗い          | 好き⇔嫌い         |
| 落ち着きのある⇔落ち着きのない | 暖かい⇔冷たい       |
| 心地が良い⇔心地が悪い     | 軽快⇔重々しい       |
| 楽しい⇔つまらない       | 圧迫感の無い⇔圧迫感のある |
| 親しみやすい⇔親みにくい    | 日常的⇔非日常的      |



図⑦ 各空間(上が和室 下が非和室)  
左から順に「明」「基準」「暗」

#### 5-4 分析方法

アンケートの分析は4-3と同様の手順を踏む。

脳波の分析については、「明」、「基準」、「暗」の空間を比較するため、全体の脳波に対するそれぞれの脳波(表⑩)の割合(出現率 %)を算出し、比較の対象とした。出現率の算出方法は以下の(1)の通りである。

表⑩ 脳波の種類と意識状態

| 種類 |        | 周波数帯域   | 意識の状態                                    |
|----|--------|---------|------------------------------------------|
| θ波 |        | 4～6Hz   | 熟睡・浅い睡眠状態                                |
| α波 | Slow α | 7～8Hz   | 頭がぼーっとして意識が低下している状態                      |
|    | Mid α  | 9～11Hz  | リラックスして、好きなことや得意なことに没頭している状態             |
|    | Fast α | 12～14Hz | 筋肉の緊張を伴う(プレッシャーを感じながら)、意識を集中させている状態      |
| β波 | β 1    | 15～20Hz | 意識がはっきりと目覚めている状態。意識が外部を取り巻く環境へと向けられている状態 |
|    | β 2    | 21～23Hz | より興奮した状態                                 |

$$\text{出現率 (\%)} = \frac{\text{各脳波帯域のエネルギー和}}{\text{全体域のエネルギー和}} \dots (1)$$

##### 5-5-1 アンケート結果・考察

因子分析、主成分分析共に実験1と同様、『安安静的心理因子』を重要視する結果が得られた。明るさを変えても空間を評価する際には印象を評価するときと同様に『安安静的心理因子』を重要視する事が考えられる。

表⑪ アンケート結果

| アンケート    | 明るさ  | 落ち着き | 心地よさ | 楽しさ  | 親しみ  |
|----------|------|------|------|------|------|
| 明→暗アンケート |      |      |      |      |      |
| I(和室)    | 2.05 | 3.29 | 3.38 | 2.86 | 3.38 |
| I(非和室)   | 2.55 | 3.55 | 3.36 | 2.91 | 3.09 |
| II(和室)   | 1.10 | 4.50 | 4.20 | 3.00 | 3.55 |
| II(非和室)  | 1.00 | 4.82 | 4.55 | 3.18 | 4.00 |
|          | 好み   | 暖かさ  | 軽快さ  | 開放感  | 日常性  |
| I(和室)    | 3.43 | 2.81 | 2.33 | 3.25 | 3.43 |
| I(非和室)   | 3.55 | 2.36 | 2.09 | 2.27 | 2.73 |
| II(和室)   | 4.35 | 3.20 | 2.55 | 3.15 | 2.90 |
| II(非和室)  | 4.55 | 3.73 | 2.09 | 2.64 | 3.00 |
| 暗→明アンケート |      |      |      |      |      |
| I(和室)    | 4.90 | 3.05 | 2.89 | 3.21 | 3.30 |
| I(非和室)   | 4.60 | 2.50 | 2.20 | 2.70 | 2.60 |
| II(和室)   | 3.75 | 3.20 | 3.30 | 3.10 | 3.15 |
| II(非和室)  | 3.30 | 3.20 | 3.20 | 2.90 | 3.00 |
|          | 好み   | 暖かさ  | 軽快さ  | 開放感  | 日常性  |
| I(和室)    | 2.80 | 3.10 | 4.00 | 3.50 | 4.00 |
| I(非和室)   | 2.20 | 2.40 | 3.70 | 3.80 | 3.60 |
| II(和室)   | 3.35 | 3.25 | 3.40 | 3.45 | 3.55 |
| II(非和室)  | 3.20 | 2.80 | 3.20 | 3.20 | 3.20 |

アンケート結果(表⑪)より、

非和室空間アンケートⅠ(明→暗)では、照度は和室空間とあまり変わらないものの、和室空間のほうが暗くなったと感じている人が多い。

アンケートⅡ(明→暗)に関しては、両空間ともにほぼ同じような評価傾向を示しているものの、若干ながら『安安静的心理因子』の項目の評価が非和室空間のほうが高い。非和室空間では暗くした空間を非常に積極的に評価し、和室空間は元々ある和室の雰囲気と全空間で明るさともに評価され、心理的な要因に差を与えたのではない。

次にアンケートⅠ(暗→明)では、非和室空間では「暗」空間を『安安静的心理因子』に関しては評価しているものの、「軽快さ」、「開放感」、「日常性」の項目に関しては基準空間を評価している。この評価傾向は和室空間も同様で、心理的によいと感じる空間は日常的ではないという事が考えられる。

アンケートⅡ(暗→明)では、非和室空間に比べ、和室空間のほうが明るさの変化を顕著に捉えている。これはアンケートⅠ(明→暗)にも見られる傾向で、和室空間のほうが明るさに関して敏感に反応する事が考えられる。

##### 5-5-2 脳波測定結果・考察

予備実験1と同様に、どの空間においても、脳波に差は確認できなかった(表⑫)。

表⑫ 脳波空間別出現率(明→暗)

| 空間            | ノイズ  | θ波    | Slow α波 | Mid α波 | Fast α波 | β1波   | β2波  |
|---------------|------|-------|---------|--------|---------|-------|------|
| 明空間(%)        | 7.22 | 16.41 | 14.53   | 14.87  | 14.74   | 24.21 | 8.02 |
| 基準空間(%)       | 7.28 | 16.29 | 14.70   | 14.70  | 15.04   | 24.04 | 7.97 |
| 暗空間(%)        | 7.39 | 16.40 | 14.62   | 14.82  | 15.20   | 23.82 | 7.74 |
| 非和室空間出現率(明→暗) |      |       |         |        |         |       |      |
| ノイズ           | 6.97 | 16.55 | 14.23   | 15.13  | 15.10   | 23.89 | 8.14 |
| 明空間(%)        | 6.88 | 16.38 | 14.28   | 15.04  | 15.12   | 24.06 | 8.24 |
| 暗空間(%)        | 7.13 | 16.55 | 14.42   | 15.15  | 14.92   | 23.88 | 7.94 |

#### 6 結論

本実験により、和室空間と非和室空間の印象の違いを、照度変化を通して明らかに出来たと思う。

1) 和室空間に限らず空間の印象を評価する際には「心地よさ」「親しみ」「落ち着き」などの『安安静的心理因子』が非常に重要視されること。さらに非和室空間に比べ和室空間のほうが『安安静的心理因子』を非常に積極的に評価していること。

2) 非和室空間に比べ、和室空間のほうが比較的明るさに敏感に反応すること。

3) 照度変化による脳波の変化は、暗→明において0.1lx→30lxの約300倍程度の変化で明らかとなった。

本実験では印象と照度変化のみであったが、これだけでも和室は十分必要な存在であることを改めて知る事が出来たと思う。今後は様々な視点から和室の必要性を論じ、和室のすばらしさを後世に伝えていく事が望まれる。

##### 参考文献

- ・柴田卓巳、中山慎一郎「実空間とCG空間における印象評価の差異について」芝浦工業大学 2004年度 卒業論文
- ・石堂敬「空間内の色彩変化に関する印象評価についての研究」芝浦工業大学 2005年度 卒業論文
- ・松尾太加志・中村知晴「誰も教えてくれなかった因子分析」北大路書房 2002年