

視覚環境の評価と設計手法に関する研究（その3）

—視覚の能動性に関する考察—

沢田 英一
(技術研究所)
羽根 義
(技術研究所)

§1. はじめに

オフィスを「情報の処理と生産の行なわれるところ」と定義した場合¹⁾、「情報の処理」の場よりもむしろ「情報の生産」の場、すなわち処理された情報をもとに新しい価値を生むためのオフィスの重要性が高まりつつある。これは、オフィス業務が事務処理から情報の創造活動へと重点が移りつつあるためと考えられる²⁾。

事務処理の効率を高めたものは、主にオフィス・オートメーション(OA)化であったが、ワーカーの創造活動を支援するのは、OA化よりもむしろオフィス環境である。このように考えると、ワーカーにとって好ましいオフィス環境を創出することが今後ますます重要になってくると考えられる。

一方、室内環境は、光環境、音環境、空気環境、温熱環境などに分けられるが、我々は外界の情報の80%を視覚から入手していることから、本一連の研究では視覚環境を取上げ、評価を試みる。

視覚環境の心理的評価には、印象そのものに加えて、印象と空間構成要素との関係を評価するものがある。好ましい環境を設計手法によって創出するためには、印象だけでなく印象と空間構成要素との関係づけが不可欠である。したがって、本研究では印象と空間構成要素との関係を視線を用いて評価してゆく。印象評価を行なう際の視線を計測することによって、印象評価に影響を与える空間構成要素を抽出できると考えられるからである。

従来の視覚環境の心理的評価に関する研究では、人間一環境系に関する考え方が充分議論されておらず、加えて「我々は何を視ているのか」といった視覚に関する基本的な概念もあまり検討されていないのが現状であろう。したがって、本報告では「視ること」に関して仮説立てを行ない、人間一環境系に関する基本的な考え方を明らかにすることを目的と

した。

§2. 視覚環境の心理的評価に関する既往の研究

本章では、視覚環境の心理的評価に関する既往の研究をレビューし、そこで基礎となっている人間一環境系の考え方を考察する。

2.1 空間構成要素の印象への影響に関する既往の研究

本一連の研究では空間構成要素を一次空間構成要素(空間の幅、天井高、奥行き)と二次空間構成要素(植栽、色彩、窓など)とに分類していることから、本節では、それぞれの空間構成要素に関する既往の研究について省察する。

一次空間構成要素に関しては、高橋らが実大模型を用いて天井高が見かけの広さに及ぼす影響を一対比較法によって評価している³⁾。スライドを用いたものでは、宮腰らが空間の幅および天井高が「高さ感」に与える影響をファジィ積分によって評価している⁴⁾。また、空間の幅、天井高、奥行きが開放感に与える影響を一対比較法によって検討した研究もある⁵⁾。

一次空間構成要素の評価を扱った研究は少ないが、評価手法として一対比較法が多く用いられる傾向がある。

一方、二次空間構成要素に関しては、SD法を用いた研究が多い。例えば大山らは、植栽の量やパーティションの量などの影響を評価している⁷⁾。佐藤らは植栽、照度、絵画などの装飾品を取り上げている⁸⁾。さらに壁面色彩や窓の位置⁹⁾、壁面家具の色彩¹⁰⁾の影響を検討している研究もある。佐藤らは制御監視室の視環境の印象をSD法によって評価す

るとともに、因子分析によって抽出された評価因子と二次空間構成要素（窓、照明形式、床色など）との関係を考察している¹¹⁾。

以上のことから、一次空間構成要素の評価には一対比較法が、二次空間構成要素の評価にはSD法がよく用いられる傾向があると考えられる。

次節では、従来の研究における人間一環境系の基本的な考え方を把握するために、一対比較法およびSD法における人間や外界などの扱い方に関して考察する。

2.2 既往の研究における人間一環境系の考え方

本節では、一対比較法としてサーストンの一対比較法を取り上げる。サーストンのモデルでは、刺激(S)と反応(R)との間に、生活体が刺激を区別する弁別過程Iを想定している。いま、刺激Sに過程Iが対応しているとすると、S-Iの対応はある分布をもって動揺していると仮定する¹²⁾。すなわち、刺激は客観的に存在しており、被験者はその刺激を受け取って判断、解釈、評価等を行っている。被験者によって反応が異なるのは、人間の判断がばらついているためと考えている。

一方、SD法における考え方もこれに類似している。SD法の提唱者であるオズグッドの意味モデルは、刺激(S)と反応(R)との間に「表象・媒介過程」を挿入した「二段階モデル」である¹³⁾。すなわち、刺激が客観的に存在していると考え、「同じ刺激であっても反応が異なる過程」を「表象・媒介過程」によって説明している。

これらに共通する人間一環境系の考え方は、「人間の外部に客観的な外界が存在し、人間がそのような外界を刺激として受け取る。そして受け取った刺激に対して人間が判断、あるいは解釈を加える」という「S-O-R」図式である。

そこでの人間は「外界の刺激を受け取る」といった受動的な存在であるように思われる。しかしながら、人間には「外界に対して積極的に働きかける」といった能動的な側面も持っていると考えられる。つまり、S-O-Rにおける「O」を積極的に記述するとともに、「S(刺激)の客観性は成立するのか」といった「刺激」に関して考察する必要がある。

このような意味で、「人間一環境系」の考え方に関する議論は結実していないのが現状であろう。したがって、次章では本研究における人間一環境系の考え方について概説する。

§3. 人間一環境系に関する基本的な考え方

3.1 二段階知覚説に対する批判

前述したように、従来の人間一環境系の考え方は、「外界が客観的に存在し、人間はそれを刺激として受け取る」ということが前提になっており、外界と刺激とを同一視している。仮に「刺激が客観的に存在する」と仮定すると、ルビンの盃のような多義図形において、横顔と盃のどちらが正しい知覚なのかを説明できない。そこで生活体を仮定し、我々は同じ刺激を受け取っているが、判断あるいは解釈などが異なるために反応が異なると説明する。これが、「まず外界を刺激として受取り、次に解釈、判断などが加えられる」という二段階知覚説である。二段階知覚説では外界のコピーとしての知覚像の存在が前提になっていると考えられる。この考え方に対して、村上は素朴实在論の立場から次のように批判している¹⁴⁾。

「もし、現実のコピーとしてのわれわれの知覚像が、何よりもまず、まだ何ものとも判らぬ、単なる知覚的要素の寄せ集めとしての「原像」であるならば、そこに得られたコピーは決して、現実のコピーではなく、言わば現実の脱け殻のコピーでしかない。現実の脱け殻のコピーは、断じて、現実の忠実かつユニークなコピーとはなれない」

したがって、素朴实在論の前提を棄却するか、「原像」説を捨てるかのいずれかになる。素朴实在論を前提とするならば、「原像」としての知覚像説は論理上の困難があるとしている。

また、丸山は「認知されるものは同時に意味であり対象であって、この二つは不可分離である。つまり、<事物というもの>と<意味というもの>が別々に存在していて結びつけられるわけではない」と述べている¹⁵⁾。例えば、知らない外国語は雑音に過ぎず、言語としては認知されない。また、意味を持たない音のイメージは、言語として存在せず、言語音はそれが言語の意味を持つ限りにおいてしか存在しないのである。まず、意味を持たぬ音が知覚され、ついでこれに意味が付与されるのではないことを指摘している¹⁶⁾。

さらに廣松は、人間の知覚対象なり認識対象なる現象が「その都度に単なる射映相“以上の或るもの” etwas Mehr, 射映相“以外の或るもの” etwas Anderesとして覚識される」と述べ¹⁷⁾、二段

階知覚説を批判している。これらは外界のコピーとしての知覚が存在せず、知覚と認知とが不可分離であることを意味している。この二段階知覚説の不成立は、「刺激の客観的存在」を否定したものであり、改めて「刺激とは何か」を再考する必要があることを示唆するものである。

3.2 刺激の考え方について

ギブソンは、心理学における文献をレビューし、8種類の「刺激」という用語の用い方があり、その用い方が実にあいまいであることを報告している¹⁸⁾。

また羽根らは従来の心理学において「外界」と「刺激」とが区別されていないことを指摘している¹⁹⁾。

「刺激の客観性」に関しては、廣松はルビンの盃を知覚する際の視線の走査の例を挙げて、これを否定している²⁰⁾。すなわち、ルビンの盃の中央部を走査すれば横顔として知覚され、上辺部を走査すると盃として知覚される。つまり、与えられた図形は同じであっても、入来刺激は視線走査の在り方に応じて異なっている。これは「物理刺激≠入来刺激」であり、我々が視覚を通して取り込んでいる刺激が外界とは一致しないことを示すものである。

本研究では、外界から「図」として分節されたものを刺激と考える¹⁹⁾。我々はゲシュタルト心理学という「地」から「図」を分節することによって対象を視ており、視線走査による入来刺激は、「地」である外界から「図」として分節されたものと考えることができる。

3.3 視覚の能動性について

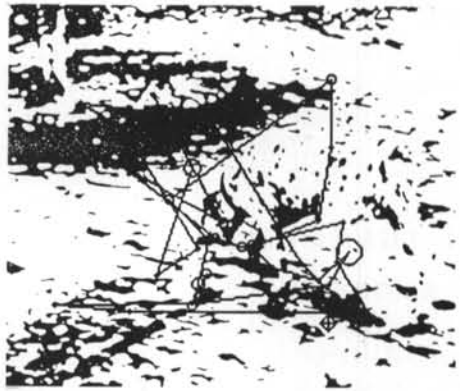
前節では、刺激とは外界から分節されたものであり、その客観性は成立しないこと、さらにコピーとしての知覚像の存在を前提とした二段階知覚説も成り立たないことを指摘した。

二段階知覚説は、端末から入来した刺激が伝達されて中枢に到達する「求心的な過程」に重点を置いたものであると考えられる。

McCloskeyが重さの感覚について行なった実験では「重さの感覚というのは、筋肉や関節の物理的緊張による求心的刺激が受容的に感知されたものではなく、むしろ、中枢から末梢の筋肉へと発せられる遠心性の指令パルスが感受されたものである」と言われている。このように考えると、重さの感覚は「求心的—遠心的」のループになっており、視知覚も同様に「求心的—遠心的」ループの過程がもたら



図一 犬の存在を認識できた被験者の視線軌跡



図二 犬の存在を認識できなかった被験者の視線軌跡

すものであると考えられる²⁰⁾。このような「遠心的な過程」を「能動性」と呼ぶことにすると、この「能動性」が人間から環境に働きかける過程であり、我々が外界から刺激を分節する際に重要な役割を果たしていると考えられる。つまり、ルビンの盃において横顔の刺激として分節するのも、盃として分節するのも、「能動性」の影響が大きいと推測される。

また、外界からどのような刺激を分節するかは、対象の認識の仕方に関係しており、「刺激の分節＝認識」であると考えられる。

図一および図二は「公園の犬」を注視した時の視線軌跡を示している。図一は図中に犬の存在を認識できた被験者の視線、図二は犬の存在を認識できなかった被験者の視線である。

図一では明らかに「犬」を外界から分節しているのに対して、図二では「犬」を外界から分節できていないことがわかる。これは分節の仕方が対象の認識に関係していることを示すものである。

また、我々の認識は学習記憶だけでなく、身体性

にも基づいて行なわれることから²¹⁾、結局、刺激の分節は身体性および学習記憶に方向づけられた行為であると考えることができる。

3.4 視覚の能動性の可操作性について

前節で述べた視覚の能動性は自発的に刺激を分節することを意味していたが、本節では外部からの指示による能動性の可操作性に関して概説する。

図-3は、多義図形「少女と老婆」において「少女」として見るように指示した場合の視線軌跡を示している。一方、図-4は、「老婆」として見るように指示した場合の視線軌跡である。

これらの軌跡は、被験者が指示なしで、すなわち自発的に「少女」あるいは「老婆」として対象を見た場合の視線軌跡と同じであると考えられる。これは、刺激を分節するという能動性が、実験者からの指示によって操作が可能であることを示している。

§ 4. CGを用いた環境評価実験

4.1 実験の目的

§3では、刺激の客観性が成立しないこと、および刺激の分節は他発的に操作可能であることを仮説立てた。しかしながら、これまでの現象は「少女と老婆」や「ルビンの壺」といった特殊な図形において成立したものであり、一般の印象評価で用いられている環境に対して成立するのかわ不明である。

したがって、本章ではオフィスのコンピュータグラフィックス (CG) を用い、指示を変えることによって外界がどのような刺激に分節されるのかを評価した。



図-3 「少女」と指示した場合の視線軌跡



図-4 「老婆」と指示した場合の視線軌跡

4.2 実験条件

4.2.1 実験に使用した画面

実験では8枚のオフィスのCGを用いた。これらのCGは、あらかじめ実験者が開放感、快適感、広がり感を感じるものとして選択したものである。

4.2.2 実験装置および実験環境

実験状況を図-5に示す。CGをスライドプロジェクタによって透過型スクリーン上に投射し、被験者は2mの視距離でCGを注視した。

被験者の視線を検出するために視線検出装置 (ナック社製EMR 600) を使用した。視線検出装置の検出範囲が視角40°であることから、この範囲内に画面が入るようにし、被験者の正中線が画面の中心になるようにした。

4.2.3 実験手順

実験は以下の手順で行なった。

- ①CGの評価に関して以下の指示を被験者に対して行なった。
「これからオフィスのCGを1枚ずつ提示します。提示されたオフィスに対して開放感 (快適感、広がり感) を感じますか。感じない場合は「感じない」と申告して下さい。」
- ②被験者に視線検出装置を装着し、初期補正 (キャリブレーション) を行なった。
- ③実験開始後5分間は8枚のCGのうち4枚を順透過型スクリーン

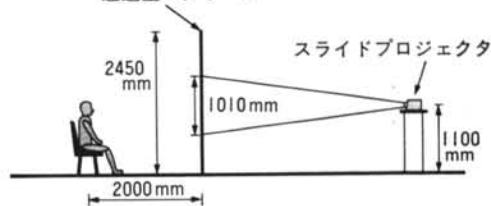


図-5 実験状況

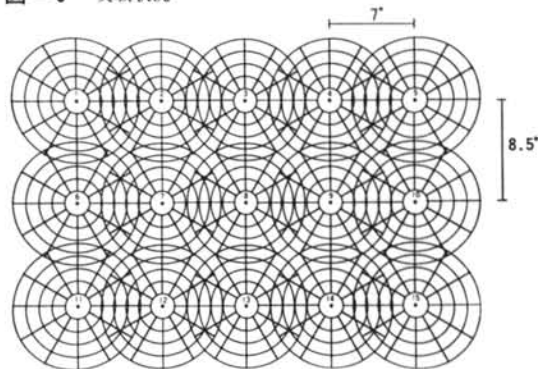


図-6 ズレの評価画面

次提示し、評価させた。

④評価終了後、図-6に示す画面を用いて被験者の注視点のズレを記録した²²⁾。

⑤次の5分間では、残りの4枚のCGについて同様に評価させた。

⑥実験終了後、再び注視点のズレを評価した。

実験時間は10分間であり、開放感・快適感・広がり感を教示する順序やスライドの提示はすべてランダムに行なった。

4.3 被験者

実験には視機能正常な8名を用いた。近視の者はコンタクトレンズによって矯正した。被験者の利き眼はすべて右眼であった。

4.4 解析方法

被験者が開放感、快適感、および広がり感を感じたCGを解析の対象とした。

VTRに記録されたデータをアイマーク解析ソフトウェアによって処理し、停留点解析を行ない、各教示に対する見方の傾向を定性的に分析した。なお、解析には視線軌跡が安定して記録された左眼を使用した。

§5. 結果および考察

8人中5人が開放感、快適感、および広がり感を感じたCG1(図-7参照)およびCG2(図-8参照)に対する結果を示す。なお被験者ごとの結果は5名のうち2名について報告する。

5.1 被験者Aの結果

図-9~図-11にCG1を提示した場合のそれぞれの教示に対する視線軌跡を示す。図中の円は停留時間の長さを表している。

図-9より、開放感を感じる場合、窓の中央を水平に走査していることがわかる。

一方、図-10を見ると快適感を感じる場合、天井および窓の上部を注視していることがわかる。

また、広がり感を感じる場合、天井と壁との境目を走査する傾向がある(図-11参照)。

以上のことから、開放感、快適感、広がり感といった教示の違いによって見方が異なる傾向があると考えられる。

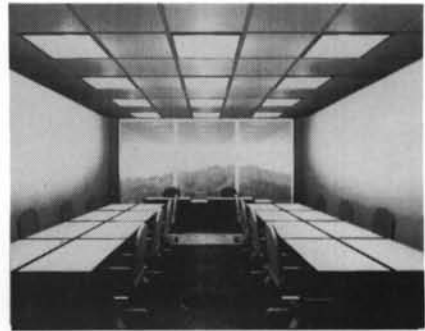


図-7 実験に使用したCG (CG1)

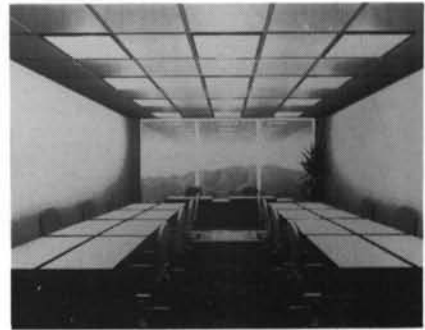


図-8 実験に使用したCG (CG2)

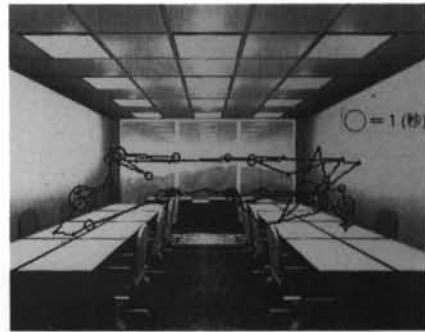


図-9 開放感を感じる時の視線軌跡 (被験者A)

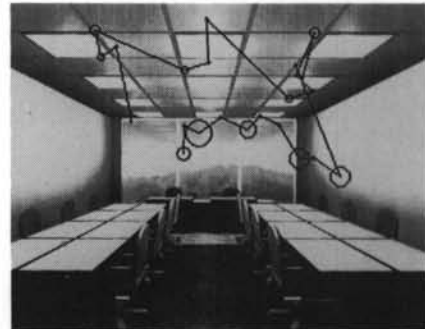


図-10 快適感を感じる時の視線軌跡 (被験者A)

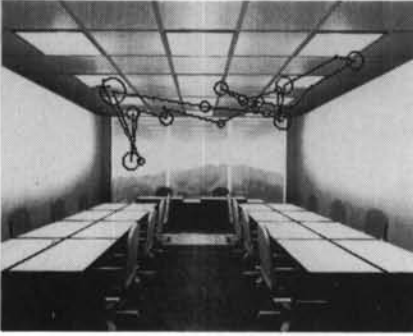


図-11 広がり感を感じるときの視線軌跡 (被験者A)

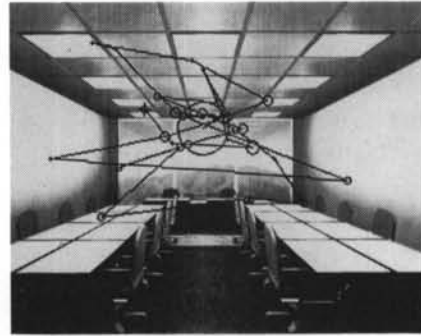


図-15 開放感を感じるときの視線軌跡 (被験者B)

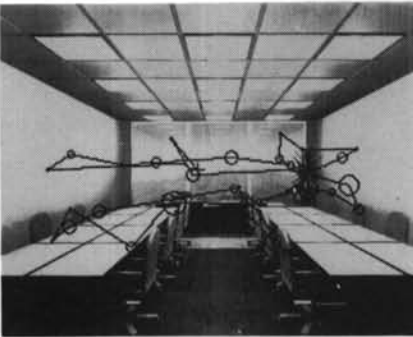


図-12 開放感を感じるときの視線軌跡 (被験者A)

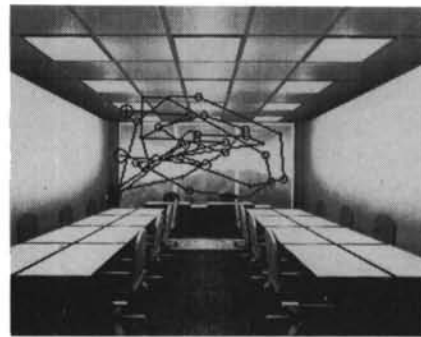


図-16 快適感を感じるときの視線軌跡 (被験者B)

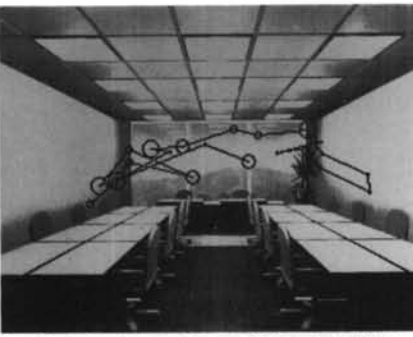


図-13 快適感を感じるときの視線軌跡 (被験者A)

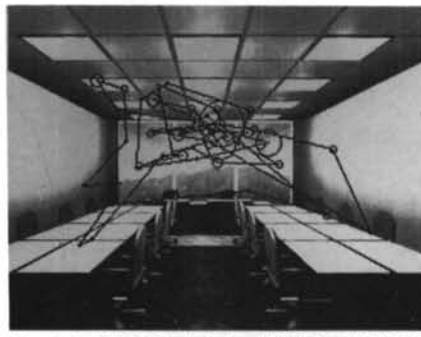


図-17 広がり感を感じるときの視線軌跡 (被験者B)

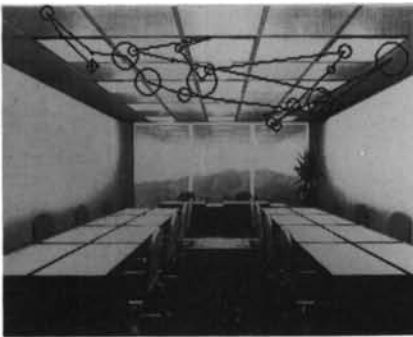


図-14 広がり感を感じるときの視線軌跡 (被験者A)

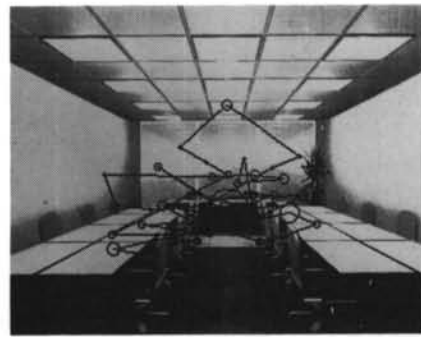
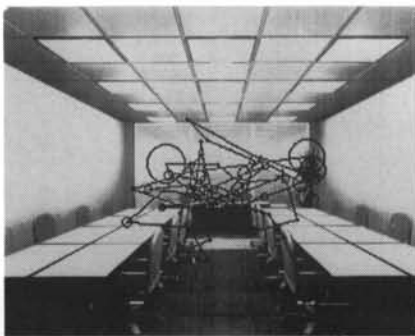
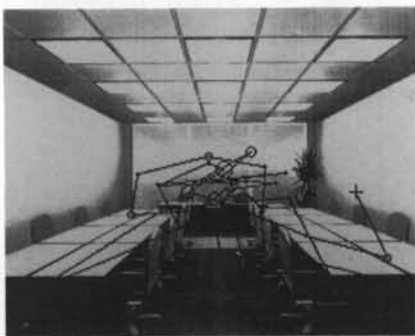


図-18 開放感を感じるときの視線軌跡 (被験者B)



図一19 快適感を感じるときの視線軌跡 (被験者B)



図一20 広がり感を感じるときの視線軌跡 (被験者B)

次に図一12～図一14にCG 2を提示した場合のそれぞれの教示に対する視線軌跡を示す。

図一12および図一13より、開放感と快適感との見方は類似しており、両者とも窓の中央と植栽を注視していることがわかる。

開放感を評価した場合の停留点軌跡は、CG 1およびCG 2とも類似しており、画面中央(窓)にそって水平に走査する傾向が見られた(図一9および図一12参照)。同様に、広がり感の場合もCG 1およびCG 2では類似した見方をしており、天井および天井と壁との境目を走査していた(図一11および図一14参照)。

一方、快適感の場合、CG 1とCG 2とでは見方が異なり、CG 1では、天井および窓の上部に停留したが(図一10参照)、CG 2では窓の中央部および植栽を見る傾向があった(図一13参照)。

5.2 被験者Bの結果

図一15～図一17にCG 1を提示した場合のそれぞれの教示に対する視線軌跡を示す。

同図よりCG 1を評価する場合、被験者Bは教示の違いに関わらず、窓を中心に見る傾向が見られる。特に、開放感と広がり感の見方は類似している(図

一15および図一17参照)

一方、CG 2の場合、教示の違いによって見方が異なる傾向が見られた(図一18～図一20参照)。

開放感を感じる場合には、注視の中心は窓であったが(図一18参照)、快適感の場合には窓に加えて植栽、カーペットなどに停留する傾向が見られた(図一19参照)。一方、広がり感を評価した場合、視線は窓にも集まっているが、その一方で床と壁との境目を走査し、空間の奥行きを把握していると推測される視線の動きがうかがえる(図一20参照)。

CGの違いが見方に与える影響に関しては、広がり感を評価する場合、CG 1およびCG 2において共通の見方が認められ、両者とも床と壁との境目を走査していた(図一17および図一20参照)。

一方、快適感においてはCGの違いによって見方が異なっており、CG 1を評価する場合、窓に停留する傾向があるのに対して(図一16参照)、CG 2では窓に加えて植栽、カーペット等にも停留する傾向が見られた(図一19参照)。

5.3 被験者ごとの見方の傾向および考察

被験者の全員の結果を表一1に纏め、教示や刺激の影響などに関して考察を行なう。

5.3.1 教示の影響について

表一1より、被験者AおよびDはCG 1に対して、被験者B、CおよびEは、CG 2に対して3つの教示における見方がすべて異なっていることがわかる。これは教示によって視覚の能動性が操作され、刺激の分節の仕方が異なったためと考えられる。また、3つの教示に対してすべて同じ見方をしていた被験者がいなかったことから、刺激の客観性は成立していないと推測される。

しかしながら、CG 1およびCG 2両方に対して見方がすべて異なっていた被験者はいなかった。このことから、見方は提示画面の影響も受けられていると考えられる。

5.3.2 提示画面の見方への影響について

提示画面が異なった場合、同じ教示であっても見方が異なるか否かを考察する。

表一1より、被験者A、B、およびCは提示画面の違いに関わらず、広がり感の見方は類似する傾向が見られた。すなわち、CG 1およびCG 2とでは植栽の有無およびカーペットの色が変わっているにも関わらず、見方はこれらの空間構成要素の影響を受けず、天井あるいは床と壁との境目を走査する傾向

があった。このような走査の仕方は一次空間構成要素一特に空間の奥行きを把握しているものと推測されるため、二次空間構成要素が変化しても見方は影響を受けなかったと考えられる。

一方、5人中4人の被験者は、快適感の評価においてCG1とCG2との見方が異なっていた。これは快適感が提示画面の違いの影響を最も強く受けてい

たことを意味し、快適感は植栽や色彩の影響を受けやすいと考えられる。

5.3.3 教示ごとの見方の特徴について

被験者間の見方における傾向については、3つの教示の中で、広がり感が最も個人差が少なかった。すなわち、5人中3人の被験者が広がり感を評価する際、天井あるいは床と壁との境目を走査する傾向

被験者	CG	開放感	快適感	広がり感	見方の特徴
A	1	●窓の中央を水平に走査する	●天井および窓の上部を注視する。	●天井と壁との境目を走査する。	●CG1では、教示によって見方は異なるが、CG2では開放感と快適感が類似している。 ●開放感および広がり感は、CG1およびCG2で見方が類似しているが、快適感では異なっている。
	2	●窓の中央を水平に走査し、植栽に停留する。	●窓の中央および植栽を注視する。	●天井と壁との境目を走査する。	
B	1	●窓の上部に停留する。	●窓全体を走査する。	●窓の上部に停留するとともに、壁と床との境目を走査する。	●CG1において開放感および広がり感は、CG1およびCG2で見方が類似しているが、快適感では異なっている。
	2	●窓の中央下部を走査および停留する。	●窓、植栽、カーペットおよび机などに停留する。	●窓を水平に走査するとともに、床と壁との境目を走査する。	
C	1	●窓の上部を水平に走査する。	●窓に多く停留するとともに、カーペットにも停留する。	●窓枠にそって水平、垂直走査する。	●CG1では開放感と広がり感の見方が類似している。 ●CG2の場合、教示によって見方が異なる。 ●開放感および快適感では、CGによって見方が異なる。 ●広がり感では、CG1およびCG2で共通した見方を示す。
	2	●窓全体に停留する。	●椅子、机および床に停留するとともに、壁と床との境目を走査する	●窓全体に停留する。	
D	1	●窓全体に停留する。	●椅子、机および床に停留する。	●窓の上部や天井に停留するとともに、窓枠にそって停留する	●CG1では、教示によって見方が異なる ●CG2では、開放感と広がり感の見方が類似している。 ●快適感および広がり感ではCGによって見方が異なる。
	2	●窓全体に停留する。	●椅子、机および床に停留するとともに、壁と床との境目を走査する。	●窓全体に停留する。	
E	1	●窓および天井に停留する。	●窓枠にそって走査するとともに、机や椅子などに停留する。	●窓枠にそって走査するとともに、天井に停留する。	●CG1を評価する場合、教示によって見方が異なる。 ●CG2の場合、開放感と快適感との見方が類似している。 ●広がり感を評価する場合、CGによって見方が異なる。 ●快適感の場合、CGの違いに関わらず、見方が類似している。
	2	●窓および机に停留する	●窓を水平に走査するとともに、机や椅子にも停留する。	●窓の中央付近に停留するとともに窓枠を走査する。	

表—1 被験者ごとの見方の傾向

が見られた。つまり、広がり感を空間の奥行きによって得ていた被験者が多かった。

一方、快適感を評価する場合、窓、植栽や机、椅子および床などに多く停留する傾向が見られた。加えて、提示画面が変わることによって、見方が影響を受けていたことから、快適感は開放感、広がり感にくらべてこれらの二次空間構成要素の影響を受けやすいと考えられる。教示間の見方の特徴については、被験者AおよびEは開放感と快適感に見方が類似しており、一方で被験者B、C、およびDは、開放感と広がり感が類似する傾向があった。快適感と広がり感との見方が類似していた被験者はいなかった。このことは快適感と広がり感とは評価に関係する空間構成要素が異なっていることを意味し、結局、両者は同じ概念で捉えられていないと考えられる。

一方で、開放感は快適感や広がり感と見方が類似する場合があることから、開放感は快適感および広がり感と共有する概念があると考えられる。

§ 6. まとめ及び今後の課題

本研究では、視覚環境を評価するために、人間—環境系の基本的な考え方を示した。すなわち、二段階知覚説が成立しないことを示し、刺激を再定義した。さらに、視覚の持っている能動的な側面について仮説立てを行なった。

仮説を検証するために、視線検出装置を用いて実験を行なった。その結果、以下の事項が明らかになった。

- ①視覚の能動性が操作可能であること
- ②同じCGであっても刺激の分節の仕方が異なること
- ③快適感と広がり感との見方は異なり、両者は異なった概念であること
- ④広がり感是一次空間構成要素の影響を受け、快適感は窓、植栽、椅子、机といった二次空間構成要素と関係があること
- ⑤開放感は快適感および広がり感と共有する概念があること

今後は、視線といった行動・生理的指標に加えて、開放感、快適感、および広がり感に関するイメージの評価やプロトコル分析といった心理的指標とを併用することによって、視線を環境評価に用いることの妥当性を検証してゆきたい。さらに、被験者数や提示画面のボタンを増やすことによって結果の信頼性を高める必要があろう。加えて、視線そのものの解析法として、視線のゲシュタルト性を評価する手法を構築する予定である。

なお、本研究の一部は、通産省産業科学技術開発プロジェクト「人間感覚計測応用技術の研究開発」の受託研究の一環として新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）および（財）人間生活工学センターに協力して行なわれたものである。

<参考文献>

- 1) 栄久庵祥二：“オフィス環境の変貌” 鹿島出版会（1991年）
- 2) 工藤雅世：“オフィス革命の波” 洋泉社（1990年）
- 3) 高橋鷹志，他：“寸法感覚に関する基礎実験” 日本建築学会学術講演梗概集（1979年9月）pp.697～698
- 4) 宮腰淳一，他：“室内空間評価へのファジィ積分の適用” 第9回ファジィシステムシンポジウム（1993年）pp.337～340
- 5) 岡山高信，他：“空間評価における眼球運動の特徴” 日本人間工学会第22回関東支部大会（1992年）p.98
- 6) 乾正雄，他：“開放感に関する研究・1” 日本建築学会論文報告集 No.192（1972年）pp.49～57
- 7) 大山能永，他：“オフィスの視覚的快適性の関する研究” 大成建設技術研究所報 No.24（1991年）pp.95～102
- 8) 佐藤仁人，他：“執務空間における視環境要因の人間心理に与える影響要因” 日本建築学会計画系論文報告集 No.405（1989年）pp.29～36
- 9) 國嶋道子，他：“室内構成材の雰囲気への影響に関する研究①” 人間工学 Vol.20, No.6（1984年）pp.327～334
- 10) 植松奈美，他：“壁面家具の色彩が室内雰囲気への及ぼす影響に関する実験的研究” 人間工学 Vol.26, No.2（1990年）pp.67～73
- 11) 佐藤仁人，他：“制御監視室の視環境の印象評価に関する研究” 日本建築学会計画系論文報告集 No.395（1989年）pp.11～17
- 12) 田中良久：“心理学的測定法” 東京大学出版会（1985年）

- 13) 岩下豊彦：“SD法によるイメージの測定” 川島書店 (1987年)
- 14) 村上陽一郎：“科学と日常性の文脈” 海鳴社 (1992年)
- 15) 丸山圭三郎：“文化のフェティシズム” 勁草書房 (1993年)
- 16) 丸山圭三郎：“生命と過剰” 河出書房新社 (1990年)
- 17) 廣松渉：“存在と意味” 岩波書店 (1993年)
- 18) James J. Gibson：“The concept of the stimulus in psychology” THE AMERICAN PSYCHOLOGIST, 15, (1960年)
pp.694~703
- 19) 羽根義, 他：“刺激に関する心理学／哲学的考察” 日本建築学会学術講演梗概集 (1994年) pp.1171~1172
- 20) 廣松渉：“哲学の越境” 勁草書房 (1992年11月)
- 21) ジョージ・レイコフ：“認知意味論” 紀伊國屋書店 (1993年)
- 22) 沢田英一, 他：“視覚環境の評価と設計手法に関する研究 (その2)” 清水建設研究報告 No.59 (1994年) pp.67~74