

# 建築仕上げ材料における視覚的やわらかさの考察

北 浦 かほる

## Visual Perception of the Softness in Architectural Materials.

KAHORU KITaura

### 1. はじめに

建築材料のテクスチャの心理量を構成する因子については、従来の研究結果<sup>1)</sup>より、Lightness, Attractiveness, Softness, Roughness, Evaluationの5つがある。Softnessはそれらの因子の1つであり、Roughnessと並んで、建築空間内における視知覚効果が、空間計画上きわめて大きな意味をもつものである。

やわらかさは本来、純粋に触覚感覚に基づく知覚と做されている。しかし、現実には我々は身体的に近い環境では触覚中心に知覚しているが、身体的に遠い環境になると、視覚中心に知覚している。前者の例としては「被服」があげられる。被服におけるやわらかさを含むテクスチャの問題は、布の風合いの計量化<sup>2) 3)</sup>や織物の風合い<sup>4)</sup>等々の研究として、繊維の分野で既に多く研究されてきている。

建築空間内の仕上げ材料のテクスチャについては、後者の範疇に入る。岡嶋達雄氏等<sup>5)</sup>は、この分野においても、触覚を中心とした建築仕上げ材料の硬軟感をとりあげ、触覚感を指標にその定量化を試みている。即ち、硬軟感の物理量として、圧子の圧力Pを材のたわみ $\delta$ で除した値  $P/\delta$ を用いて心理量と対応させている。吉岡丹氏等<sup>6)</sup>は、「かたさ」を問題とし、建築物の床に限定して、かたさの心理学的尺度の構成を行っている。又、笠井芳夫、松井勇氏等<sup>7)</sup>は、やわらかさと少し異った、温冷感という角度から、建築仕上げ材料の感触の問題を追求し、その物理的指標として、手のひらの温度変化速度を得ている。しかし、建築仕上げ材料においては、触覚効果が問題になるのではなく、触覚経験を通じた「見えの効果」が問題とされるべきである。そこで、本論では、やわらかさの因子、Softnessについて、その心理的な見えの効果と、物理量の関係について、実験的検討を試みる。

### 2. やわらかさの視知覚要因と定量化への方法

#### 2.1. やわらかさの視知覚要因

前述したように、やわらかさは本来、触現象を中心に知覚されるものである。そこで、感覚と受容器の対応をみると<sup>8)</sup>、Adrian<sup>9)</sup>の神経線維の電気生理学的反応のパターンによる分類では、温、冷、触、圧、痛の皮膚感覚と、自己受容知覚が考えられ、感覚と受容器の対応がある程度証明されている。又、実験現象学に着目したTichenerは、複雑な触覚も、数種の基本的な感覚に帰着し得るという前提の下に、Sullivan<sup>10)</sup>やZigler<sup>11)</sup>と共に、複雑な印象、例えば「にちゃつく」「くすぐったい」等という、複雑な触覚の分析と合成を完成させた。それによると、「やわらかい」という触覚は、一様でない圧覚と温覚の合成であり、その反対の「かたい」という触覚は、平均した圧覚と冷覚の合成であるとされている。従って、ここでは弾性や硬さや粗さや熱伝導率が物理的指標とみなされる。

しかし、視覚中心にやわらかさ知覚を考えた場合、その指標は少し異ってくる。粗さ等の触覚は直接的に視覚とつながっているが、弾性や硬さ、熱伝導率等は直接的に視覚の差となって表われない場合が多く、又、直接的に触覚上の差異がない場合でも、視覚上の差によって、異った「やわらかさ」を感じる場合がある。例えば、色彩の光沢、透明感等による見えのちがいである。この見えの差は、対象物自体の表面状態、対象物の置かれている環境状態、そして対象物に対する、見る人の側の状態の3つの条件により、その感じ方は大きく支配されると考えられる。対象物を取りまく環境とは、照明、採光の方法、時刻の変化等による光と陰の変化で、これが見えの差となって表われてくる。観察者側の状態にも、様々な場合がある。物との距離、物を見る角度、観察者の視力その心理状態等々である。

ここで問題にしようとしているのは、対象物自体の表面状態についてである。即ち、textureの視覚的側面が問題となる。触覚との関係でtextureを分類すると、tactile texture とvisual textureに分けられる。又材料の組織、構造を中心にみると、structureとfactureに分

けることが出来る。建築仕上げ材料においては、前者の分類ではvisual textureが大きくかかっているといえる。又、後者の分類においては、色彩、光沢、パターン、透明性等が具体的にstructureとかかわり、表面あらさに代表されるあらさ粒子の幅と高さ、断面形及びそのプロポーシオン等がfactureとして、やわらかさの視知覚にかかわってくる要因と考えられる。

色彩は、マンセルの表示方式で表現するなら、色相、明度、彩度の三属性がからみあってくる上、建築材料の天然のパターン等との関連もあり、非常に複雑な様相をみせている。本論では、明度を色彩における最も基本的な要因としてとりあげ、心理的やわらかさを表現する1つの物理的指標と考えた。又、対象物の表面性状を表わす指標の1つとして光沢をとりあげた。光沢は表面のある種の光学的性質に関係しており、簡単に定義することは容易ではない。しかし、物質表面の光沢を光の正反射の属性と定義して考えることにより、正反射の程度を表わす鏡面光沢度も、やわらかさの視知覚要因として、大きな意味を有するものと考えた。

以上の結果、ここでは、やわらかさの視知覚要因の中明度、光沢及び表面あらさに焦点をあてて、その心理量との関係を追求していく。

2.2. 定量化への考え方と方法

個人によってとらえ方の異なる心理的なやわらかさを定量的にとらえるということには幾多の問題が存している。官能検査は人間の五官によって感じとったものを科学的に解明しようという方法であるが、人間の感覚や知覚によって判定するため、多くの問題も解決は困難である。例えば、個人の趣好の差だとか、心理的なムラだとか、時間的な変化だとかいう問題が存在する。そこで、目的を明確にさせ、目的に応じた適切な実験方法、実験環境を選び、出来るだけばらつきを最小にするような手法により実験を行うことが重要となってくる。

官能検査でよく用いられる判定法には、順位法、一対比較法、評点法等がある。本研究では、判定が極めて容

易と思われる一対比較法を用いて、視覚的なやわらかさ特性についての官能量を得、その結果を心理的尺度値に直した。この方法では、被験者がやわらかいと選択した試料を総合して個々の測定対象の心理的尺度値が得られる。具体的には、すべての測定刺激間の比較において、「やわらかい」として選択された全回数を集計して、まず平均比率Mpを求める<sup>12)</sup>

$$M_p = (C_w + 0.5N) / n \cdot N \text{-----(1)}$$

但し、C<sub>w</sub>:ある1つの刺激がやわらかいと判断された全回数

N : 判断者の数

n : 測定刺激の数

M<sub>p</sub>: 平均判断比率

次に、M<sub>p</sub>からやわらかさの心理量の尺度値として、その偏差率Z<sub>j</sub>を求める。Z<sub>j</sub>は次の式で表わされる。

$$Z_j = \frac{P_z}{\sigma} \text{-----(2)}$$

但し、 $P_z = M_p - 0.5$ ,  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_z i^2}{n}}$

σ: 標準偏差

Z<sub>j</sub>: 偏差率

物理量については、明度は拡散反射率により、光沢は60°鏡面光沢度、表面あらさは10点平均あらさを測定することにより、夫々指標化を試みた。

3. 明度とやわらかさ<sup>13)</sup>

3.1. 実験 I

1)目的 やわらかさの視知覚と明度の関係を把握する。試料の明度を拡散反射率で求め、心理量との関係を尺度化する。

2)心理量の測定 「見えのやわらかさ」を基準にして、一対比較法で試料を選択させた。その結果を総合して、個々の測定対象の選択比率の偏差率を求め、それを視覚的やわらかさの心理量の尺度値と考えた。この方法では、被験者は対試料を相対的に比較するだけで済み、判断が

表-1 試料の明度

明度 光沢	N 9.5	N 9	N 7	N 5	N 3	N 1
光沢	1	2	3	4	5	6
半つや	7	8	9	10	11	12
三分つや	13	14	15	16	17	18
無光沢	19	20	21	22	23	24

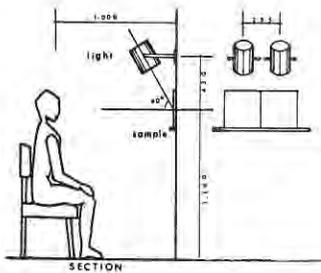


図-1 一対比較実験

表-2 試料の拡散反射率

拡散反射率	明度 N	N3		N5		N7		N9		N9.5	
光沢	6	1.71	6.80	4	20.24	3	42.24	2	75.45	1	89.80
	平均値	0.12	6.17		19.98		43.36		76.22		92.24
半つや	12	1.14	6.52	10	20.35	9	42.73	8	76.58	7	92.18
	平均値	1.00	6.26		20.38		42.87		76.71		92.68
三分つや	18	1.28	6.70	16	20.72	15	43.43	14	77.56	13	93.31
	平均値	1.20	6.23		20.21		43.44		76.67		92.38
無光沢	24	1.30	6.90	22	20.70	21	43.22	20	77.47	19	92.47
	平均値	1.28	6.23		20.21		43.44		76.67		92.38
	5.44	5.59	10.26	10.44	22.94	23.84	43.77	45.30	76.80	80.36	93.82

容易に出来る上、被験者のやわらかさ感覚の絶対基準が異っていたとしても、問題にならないという長所を有する。しかし、この方法は対象とする刺激間のすべての組合せ間における選択が問題となるため、刺激数が多くなると、刺激対の組合せが非常に多くなり、空間誤差<sup>14)</sup>までも考慮すれば、膨大な数になるという問題がある。算定方法は、前述の(1)式、(2)式に示される通りである。

一対比較法による有意性は、一致性の係数、Coefficient of agreement によっても検出出来るが、本実験では、 $\chi^2$  分布を用いて検定した。 $\chi^2$  による有意検定は、一般に  $n$  個の試料 ( $A_1, A_2, \dots, A_n$ ) を  $N$  人が比較する場合を考える。 $A_i$  と  $A_j$  との比較において、 $N$  人のうち  $x_{ij}$  人が  $A_j$  よりも  $A_j$  がやわらかいと言ひ、残りの  $x_{ji} = (N - x_{ij})$  人が  $A_i$  より、 $A_j$  の方がやわらかいと言ったものとする。 $N$  人を 2 人ずつ組にして考えたとき、全体の中で一致した判断をした組の数を  $\Sigma$  とする。

$$\Sigma = \binom{N}{2} \binom{n}{2} + \sum_{i>j} x_{ij}^2 - N \cdot \sum_{i>j} x_{ij} \quad (3)$$

$$\chi^2 = \frac{4}{N-2} \left\{ \Sigma - \frac{1}{2} \binom{N}{2} \binom{n}{2} \frac{N-3}{N-2} \right\} \quad (4)$$

$$\text{自由度 } f = \binom{n}{2} \frac{N(N-1)}{(N-2)^2} \quad (5)$$

有意検定は自由度の値におけるカイニ乗分布の 5% 点と比較して、 $\chi^2 \geq \chi^2(f, 0.05)$  ならば、 $N$  人の判断に何等かの一致があるものと考えられる。<sup>15)</sup>

3) 試料の作製 30cm×30cm の一様に滑面のブリキ板に、夫々所定の明度、光沢の塗料を塗装した。明度は感覚的に等間隔になるように、マンセル記法により、N1, N3, N5, N7, N9, N9.5 の 6 種を選定した。但し、N9.5 は、N9 と近似しているが、純白 (MgO の拡散反射率 97.5%) に最も近く、感覚的にも  $N9$  との差が明らかのため採用した。各明度板の光沢は、60°鏡面光沢において、感覚的に等間隔であり、かつ容易に差異が区別出来るように 4 段階設定した。<sup>16)</sup> 即ち、光沢、半つや、三分つや、無光沢の 4 種の鏡面光沢を有する試料を作製した。これら 24 種の試料板に表-1 に示すように、No.1 ~ No.24 までのサ

ンプル番号を付した。

4) 実験装置及び実験方法 実験は暗室にて行ひ、被験者と試料との関係は、図-1 に示す状態にある。壁面を黒ケント紙で被ひ、その上に試料を呈示する。被験者は、椅子の座高を調整することにより、試料の中央に目の高さを合わせる。光源には 100V、300W のリフレクタスランプを用ひ、投光機 (ヤマギワ製 Bemax 80T-755、型) により、試料面に対し、照明高度 60° で照射する。試料面の重心における照度を 600 lx に保った。実験は 1 人ずつ行った。試料呈示前は補助灯に切り替え、一対試料を呈示後、照明スイッチを入れる。被験者には、出来る限り短時間で左・右いずれかがやわらかく見えるかの判断を求める。この時必ずいずれかの判断をうながす。各試料について全く同じ操作を行う。

実験は、光沢段階別に 6 種類ずつ 15×2×4 対、合計 120 対について行った。対試料の呈示順序は、乱数表により求めた。まず各対の実験を行ひ、次いで対試料の左右の位置を入れ替えた組み合わせについて実験を行った。被

表-3 試料の明度対比率

sample	明度対比率	sample	明度対比率	sample	明度対比率	sample	明度対比率
1-2	16.85	7-8	16.88	13-14	16.22	19-20	18.14
2-3	44.05	8-9	43.98	14-15	44.21	20-21	43.01
3-4	53.38	9-10	53.31	15-16	53.11	21-22	47.59
4-5	67.98	10-11	67.65	16-17	66.67	22-23	55.27
5-6	83.21	11-12	78.66	17-18	78.99	23-24	45.03
1-3	53.61	7-9	53.43	13-15	53.26	19-21	53.33
2-4	73.43	8-10	73.29	14-16	73.28	20-22	70.13
3-5	84.74	9-11	84.58	15-17	84.04	21-23	76.56
4-6	94.30	10-12	93.10	16-18	93.00	22-24	75.41
1-4	77.91	7-10	77.79	13-16	77.61	19-22	75.55
2-5	91.49	8-11	91.36	14-17	91.09	20-23	85.64
3-6	97.29	9-12	96.71	15-18	96.65	21-24	87.11
1-5	92.92	7-11	92.82	13-17	92.54	19-23	89.06
2-6	98.49	8-12	98.16	14-18	98.13	20-24	92.66
1-6	98.74	7-12	98.47	13-18	98.43	19-24	93.99
6-5	-83.21	12-11	-78.66	18-17	-78.99	24-23	-45.03
5-4	-67.96	11-10	-67.66	17-16	-66.67	23-22	-55.27
4-3	-53.38	10-9	-53.31	16-15	-53.11	22-21	-47.59
3-2	-44.05	9-8	-43.98	15-14	-44.21	21-20	-43.01
2-1	-16.86	8-7	-16.88	14-13	-16.22	20-19	-18.14
6-4	-94.30	12-10	-93.10	18-16	-93.00	24-22	-75.41
5-3	-84.74	11-9	-84.58	17-15	-84.58	23-21	-76.56
4-2	-73.43	10-8	-73.29	16-14	-73.28	22-20	-70.13
3-1	-53.61	9-7	-53.43	15-13	-53.26	21-19	-53.33
2-3	-97.29	12-9	-96.71	18-15	-96.65	24-21	-87.11
5-2	-91.49	11-8	-91.36	17-14	-91.09	23-20	-85.64
4-1	-77.91	10-7	-77.79	16-13	-77.61	22-19	-75.55
6-2	-98.49	12-9	-96.71	18-14	-98.13	24-20	-92.66
5-1	-84.74	11-8	-84.58	17-13	-84.54	23-19	-89.06
6-1	-98.74	12-9	-96.71	18-13	-98.43	24-19	-93.99

験者は男女学生各10名、計20名である。

3.2. 実験試料の物理量の測定

試料面の明度を光沢計(村上色研, GM-3M)で測定した。入射角45°, 酸化マグネシウムMgOの拡散反射を100%とした時の拡散反射率を求めた。試料測定にあたっては、拡散反射率85%の標準板を用いて測定した。測定は、各試料上の任意の点3ヶ所において行い、それらの算術平均値を採用した。測定結果及びその平均値を表-2に示す。

3.3. 明度によるやわらかさの視知覚尺度

一対比較法による標準試料と比較試料の2つの試料における明度対比の関係を横瀬善正氏の「図」「地」の明度対比率の関係<sup>17)</sup>と対応させて考えれば、その明度対比率Hは次のような式で表わせる。

標準試料が比較試料より明るい場合

$$H = \frac{ha - hb}{ha} \times 100 \quad (6)$$

標準試料が比較試料より暗い場合

$$H = \frac{ha - hb}{hb} \times 100 \quad (7)$$

但し、ha：標準試料の明度(拡散反射率)  
hb：比較試料の明度(拡散反射率)

(6)式、(7)式を用いて対試料における明度対比率を計算した。表-3にその結果を示す。表-3において、試料番号の左側が標準試料、右側が比較試料である。

各実験において、一対の試料の明度対比率が近似しているものを、A~Dまでのグループに分け、各々の明度対比率の平均値を求める。各グループの黒い方の選択率と白い方の試料の選択率の交点はやわらかさ選択の指標が黒から白、又は白から黒へ変化する転位点の明度を表わしている。これを図-2に示す。図-2の結果から、選択率が黒っぽい方から、白っぽい方へ、白っぽい方から黒っぽい方へと変化する転位点での拡散反射率を求め、その時の試料対の明度対比率の平均値との関係を表わし

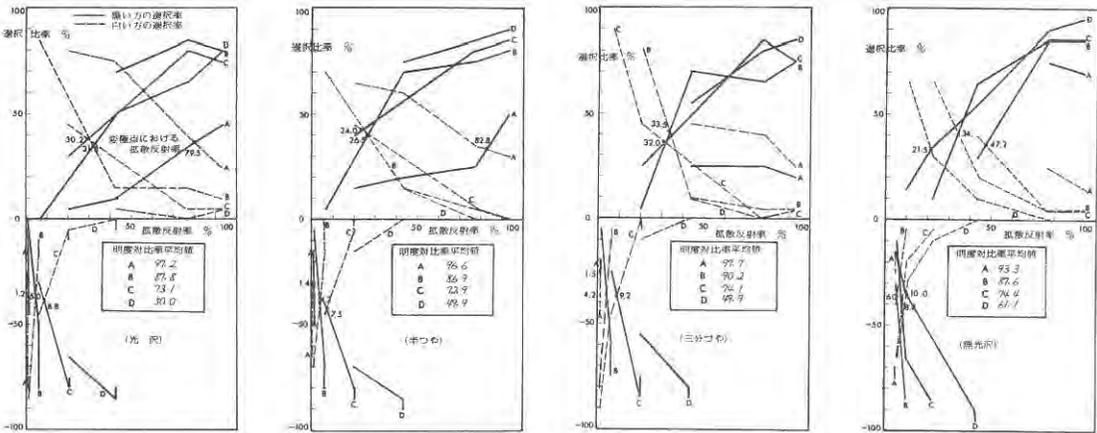


図-2 明度選択の転位点における拡散反射率

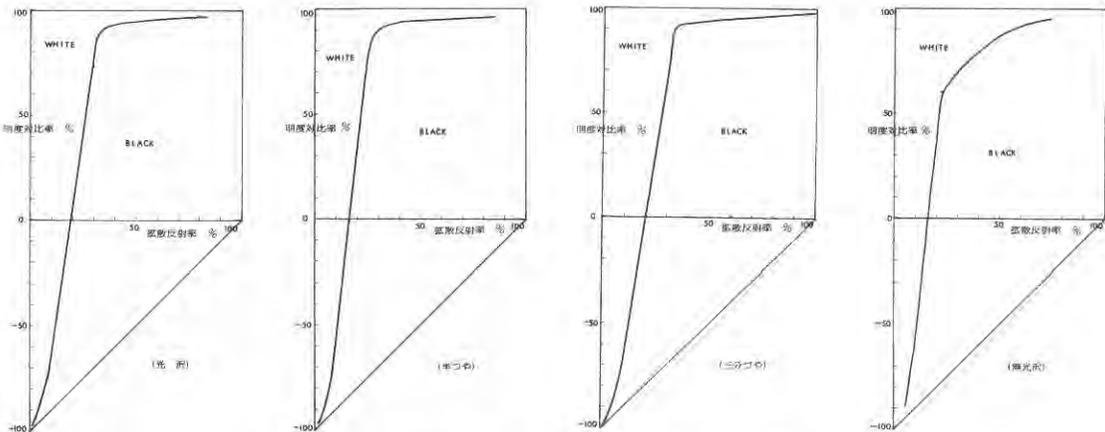


図-3 対試料におけるやわらかさの明度選択の境界領域

たのが図-3である。この図から、対試料におけるやわらかさの明度選択の境界領域を知ることができる。明度に比べて光沢の影響はほとんどみられない。

実験結果の各試料の選択比率から、その偏差率を求める。各試料をやわらかいと判断した人数の和をR<sub>ji</sub>、R<sub>ij</sub>(R<sub>ji</sub>の左右の配置を入れかえた場合がR<sub>ij</sub>である。)としC<sub>w</sub>はそれらの和である。これらの値より、前述の(1)式、(2)式を用いて、やわらかさの心理量Z<sub>j</sub>を求め、表-4に示す。(3)式、(4)式、(5)式を用いてそれらの有意検定を行い、その結果を表-5に示す。いずれの場合も、カイニ乗分布の0.5%点と比較して大きな値をとり有意差がある。即ち、この実験結果において、被験者の判断の間には、何等かの強い一致があるものと認められた。

以上の結果をもとに、やわらかさと明度の関係を対応させると、図-4、図-5に示すようになった。図-4は空間誤差を表わしている。図-5は、試料の空間誤差をも考慮した全体の結果である。この図から、やわらか

さは、明度を拡散反射で表わせば、最大値をもつ3次曲線で表わされると言える。この曲線は、拡散反射率5%前後と、50%前後の2点でやわらかさ0の点をもち、拡散反射率15%前後でやわらかさの最大値、93%前後でやわらかさの最小値をもつ。即ち、マンセルN3~N5の間の明度が最もやわらかく感じられ、N9.5で最もかたい感じをうけていることになる。やわらかさの視知覚は、黒に近い点で最も大きく、純白で最も小さくなっている。しかし、純黒の場合も非常に「かたい」感じが強く、純黒か、黒に近似した黒灰色かで、やわらかさの心理量は大きく変動する。この関係をより定量的に把むために、拡散反射率を対数処理し、実験データによる回帰式を求めると、図-6のような2次曲線が得られた。即ち、光沢をもつ試料では、

$$Z_j = -2.688X^2 + 5.436X - 1.366 \quad (8)$$

但し、 $X = \log x$ 、 $x$  : 拡散反射率 %

(8)式のような関係が得られた。

表-4 偏差率の算定

サンプル	左・右の配置を入れかえた場合								合わせた場合				
	R <sub>jl</sub>	M <sub>p</sub>	P <sub>z</sub>	Z <sub>i</sub>	R <sub>ij</sub>	M <sub>p</sub>	P <sub>z</sub>	Z <sub>j</sub>	C <sub>w</sub>	M <sub>p</sub>	P <sub>z</sub>	Z <sub>j</sub>	
光沢	1	77	0.225	-0.275	-1.361	18	0.233	-0.267	-1.420	35	0.229	-0.271	-1.397
	2	35	0.375	-0.125	-0.619	43	0.442	-0.058	-0.309	78	0.409	-0.091	-0.469
	3	65	0.625	0.125	0.619	60	0.583	0.083	0.441	125	0.604	0.104	0.536
	4	79	0.742	0.242	1.198	82	0.767	0.267	1.420	161	0.755	0.255	1.314
	5	76	0.717	0.217	1.074	69	0.658	0.158	0.840	145	0.688	0.188	0.969
	6	28	0.317	-0.183	-0.906	28	0.317	-0.183	-0.973	56	0.317	-0.183	-0.943
半つや	7	77	0.225	-0.275	-1.519	15	0.208	-0.292	-0.692	32	0.217	-0.283	-1.497
	8	37	0.392	-0.108	-0.597	32	0.350	-0.150	-0.743	69	0.371	-0.129	-0.683
	9	53	0.525	0.025	0.138	67	0.392	-0.108	-0.535	120	0.459	-0.041	-0.217
	10	77	0.725	0.225	1.243	79	0.742	0.242	1.198	156	0.734	0.234	1.238
	11	77	0.725	0.225	1.243	75	0.708	0.208	1.030	152	0.717	0.217	1.148
	12	39	0.408	-0.092	-0.508	32	0.350	-0.150	-0.347	71	0.379	-0.121	-0.640
三分つや	13	32	0.350	-0.150	-0.843	11	0.175	-0.325	-1.578	43	0.263	-0.237	-1.260
	14	35	0.375	-0.125	-0.702	36	0.383	-0.117	-0.568	71	0.379	-0.121	-0.644
	15	57	0.558	0.058	0.326	59	0.575	0.075	0.364	116	0.567	0.067	0.356
	16	78	0.733	0.233	1.309	81	0.785	0.258	1.252	159	0.746	0.245	1.303
	17	75	0.708	0.208	1.169	77	0.725	0.225	1.092	152	0.717	0.217	1.154
	18	23	0.275	-0.225	-1.244	36	0.383	-0.117	-0.568	59	0.329	-0.171	-0.910
無光沢	19	13	0.192	-0.308	-1.579	10	0.167	-0.333	-1.610	23	0.180	-0.320	-1.616
	20	26	0.300	-0.200	-1.026	30	0.333	-0.167	-0.823	56	0.317	-0.183	-0.924
	21	60	0.583	0.083	0.426	61	0.592	0.092	0.453	121	0.588	0.088	0.444
	22	74	0.700	0.200	1.026	77	0.725	0.225	1.108	151	0.713	0.213	1.067
	23	76	0.717	0.217	1.113	76	0.717	0.217	1.069	152	0.717	0.217	1.096
	24	51	0.508	0.008	0.041	46	0.467	-0.033	-0.163	97	0.488	-0.012	-0.061

表-5 X<sup>2</sup>検定

有意検定	左右の位置を入れかえた場合		合わせた場合	
	X <sup>2</sup>	P	X <sup>2</sup>	P
光沢	158.0	>0.005	126.5	>0.005
半つや	120.7	>0.005	145.2	>0.005
三分つや	137.6	>0.005	162.0	>0.005
無光沢	140.7	>0.005	153.3	>0.005
自由度	f=7.6		f=6.2	

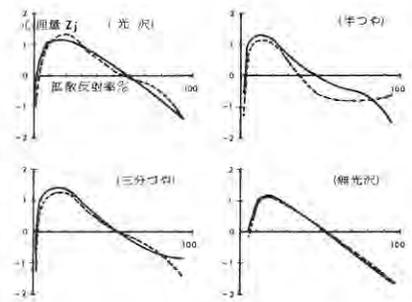


図-4 明度とやわらかさ(空間誤差)

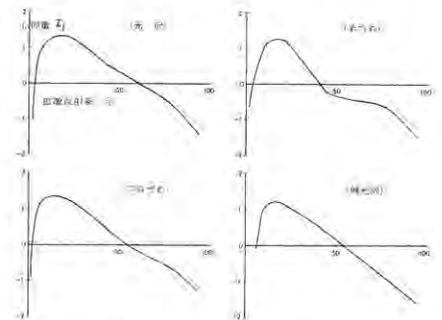


図-5 明度とやわらかさ(全体)

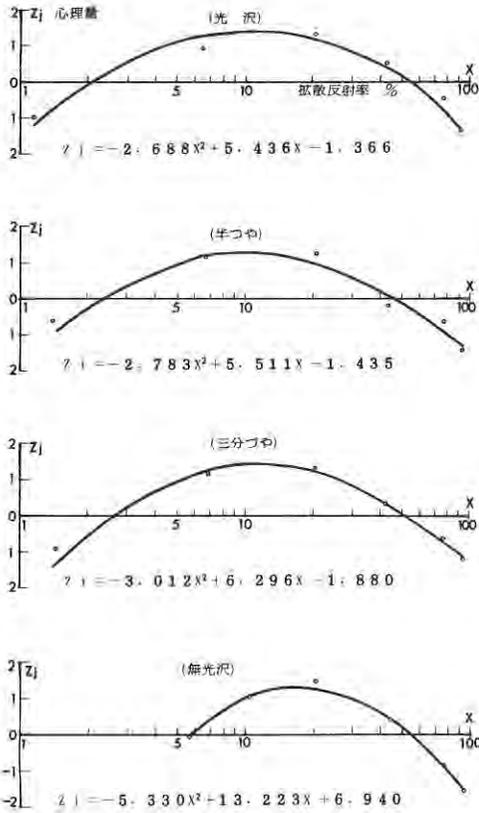


図-6 明度とやわらかさの視知覚尺度の回帰式

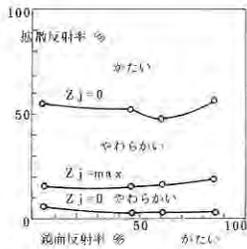


図-7 やわらかさの領域

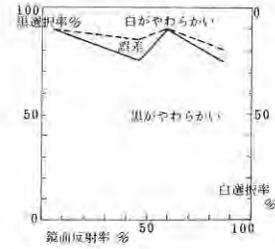


図-8 明度・光沢による個人別選択率

光沢の影響をみるために、図-6において、 $Z_j=0$ 、 $Z_j=\max$  の点における拡散反射率を求め、各光沢における鏡面反射率(3点測定の平均値)との関係を表わしたのが図-7である。図において、 $Z_j=0$  の2本の線で囲まれた範囲が、やわらかく感じられる所で、そのピークは $Z_j=\max$ の曲線で表わされている。同じやわらかさを出現させるには、光沢の大きさはほとんど影響せず拡散反射の大きさが問題である。光沢の影響の最も顕著にあらわれるのは、拡散反射率10%以下の純黒付近である。ここでは光沢の程度は問題ではなく、相対的な光沢の有無が、やわらかさ感覚より、むしろかたさ感覚にかかわっている。

3.4. 個人別視知覚型

対の試料において、より黒い方をやわらかく感じるか、より白い方をやわらかいとを感じるかを個人別に鏡面反射率との関係で表わしたのが図-8である。わずかではあるが常に白い方をやわらかいとすることも存在することがわかる。光沢については、わずかに全光沢に近づくときと黒っぽい方をやわらかいとすることが出ているだけである。光沢とは無関係にやわらかさと明度との関係を見ると、表-6のような結果になった。常に黒い方をやわらかいと見る黒指向型と、白い方をやわらかいと見る白指向型、及び選択比率が半々で、特に明度との関係がみられない無指向型が存在した。又、全光沢のある場合のみ白い方を選び、他の場合には、傾向をもたない白相関型の4つの類型が認められた。全体としては、黒指向型が半数以上の大勢を占めているが、ここでもわずかながら、白指向型が一定の値で存在する。これは、明度におけるやわらかさの心理量が、常にその色からの連想語によるイメージで決定されているのではないかと推定される所以である。例えば、白から「雲」を連想するか、「コンクリートの壁」を連想するかによって、白に対するやわらかさ感覚は全く正反対のものになる。そういった意味で、個人の生活体験が潜在的に心理量にかかわり

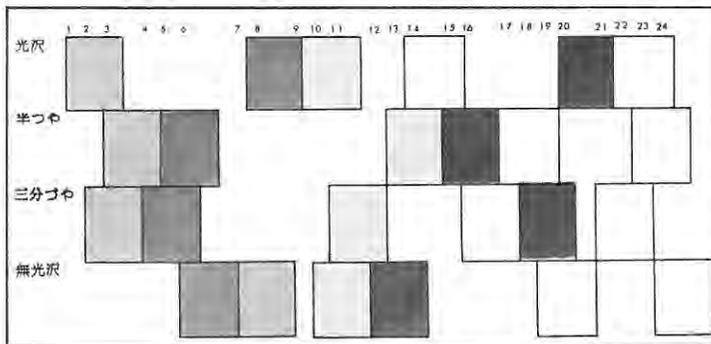


図-9 試料の視覚的やわらかさの順位

表-6 明度による個人別やわらかさ指向

明度による個人別やわらかさ指向		
黒指向型	68%	13人
白指向型	5	1
無指向型	20	4
白相関型	10	2

表-7 試料の鏡面反射率

鏡面反射率	明度 N 7	N 3	N 5	N 7	N 9	N 9.5						
光沢	6	89.99	5	86.45	4	83.36	3	85.68	2	86.06	1	83.76
		91.26		87.62		86.20		86.28		87.70		85.11
	平均値	91.16	92.22	87.66	88.92	86.33	87.42	86.65	87.90	86.90	87.25	85.94
半つや	12	62.52	11	57.70	10	65.72	9	66.06	8	52.05	7	57.16
		63.34		57.44		66.52		69.18		52.34		57.15
		62.78	62.48	58.18	59.60	66.37	66.88	66.06	67.93	52.61	53.53	57.83
三分つや	18	51.63	17	48.94	16	47.11	15	48.00	14	42.38	13	42.90
		49.98		48.98		47.24		47.94		42.22		43.02
		50.71	50.50	48.89	49.06	47.81	49.10	48.21	48.70	42.77	43.72	43.36
無光沢	24	2.91	23	2.94	22	3.73	21	4.93	20	5.84	19	5.87
		2.78		3.02		3.60		4.27		5.97		5.52
		3.19	3.68	3.27	3.84	3.93	4.47	4.84	5.33	6.13	6.58	5.94

をもっていると見ることもできる。

なお、実験結果を用いて、24種の全試料をやわらかさの心理量Zjの大きさ順に並べたのが、図-9である。こ

表-8 偏差率の算定

サンプル	左・右の配置をかえた場合								
	Rj1	Mp	Pz	Zj	Rij	Mp	Pz	Zj	
明度 N 9.5	1	.36	0.575	0.075	1.531	.21	0.388	-0.112	-1.436
	7	.27	0.463	-0.037	-0.755	.28	0.475	-0.025	-0.321
	13	.31	0.513	0.013	0.265	.33	0.538	0.038	0.487
	19	.26	0.450	-0.050	-1.020	.38	0.600	0.100	1.282
N 9.0	2	.37	0.588	0.088	1.060	.20	0.375	-0.125	-1.543
	8	.34	0.438	-0.062	-0.747	.34	0.530	0.050	0.617
	14	.29	0.488	-0.012	-0.145	.29	0.488	-0.012	-0.148
	20	.20	0.375	-0.125	-1.506	.37	0.588	0.086	1.086
N 7.0	3	.28	0.475	-0.025	-0.565	.29	0.488	-0.012	-0.600
	9	.29	0.488	-0.012	-0.273	.31	0.513	0.013	0.650
	15	.27	0.463	-0.037	-0.841	.28	0.475	-0.025	-1.250
	21	.36	0.575	0.075	1.705	.32	0.525	0.025	1.250
N 5.0	4	.26	0.450	-0.050	-1.250	.25	0.438	-0.062	-1.378
	10	.34	0.550	0.050	1.250	.31	0.513	0.013	0.289
	16	.28	0.475	-0.025	-0.625	.35	0.563	0.063	1.400
	22	.32	0.525	0.025	0.625	.29	0.488	-0.012	-0.267
N 3.0	5	.11	0.263	-0.237	-1.612	.25	0.438	-0.062	-1.107
	11	.29	0.488	-0.012	-0.082	.26	0.450	-0.050	-0.893
	17	.34	0.550	0.050	0.340	.35	0.438	-0.062	-1.107
	23	.46	0.700	0.200	1.361	.34	0.550	0.050	0.893
N 1.0	6	.32	0.525	0.025	0.163	.24	0.425	-0.075	-0.647
	12	.22	0.400	-0.100	-0.654	.21	0.388	-0.112	-0.966
	18	.17	0.338	-0.112	-1.059	.30	0.500	0.000	0.000
	24	.49	0.738	0.238	1.556	.45	0.688	0.188	1.621

全体をとった場合

Cw	Mp	Pz	Zj
.36	0.351	-0.149	-1.505
.34	0.469	-0.037	-0.313
.67	0.494	-0.005	-0.051
.80	0.625	0.125	1.263
.56	0.475	-0.025	-0.198
.43	0.394	-0.105	-0.833
.47	0.419	-0.081	-0.643
.94	0.713	0.213	1.690

の図から、全試料の視覚的やわらかさの順位がわかる。

4. 光沢とやわらかさ<sup>18)</sup>

4.1. 実験 II

1)目的 やわらかさの視知覚と光沢の関係を把握する。試料の光沢を60°鏡面光沢度でとり、心理量との関係を求める。

2)心理量の測定 前述の実験 I と同一の手法による。

3)試料の作製 光沢は60°鏡面光沢において、A.S.T.M.規格や通称のつやの度合との関係を考慮して、感覚的に等間隔であり、かつ容易に差異が区別出来るよう、4

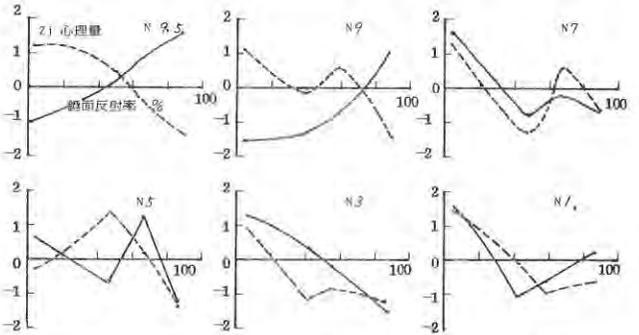


図-10 光沢とやわらかさの尺度(空間誤差)

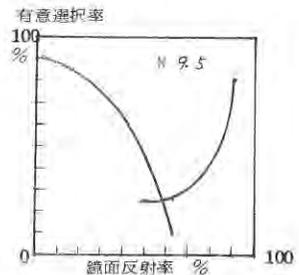


図-12 有意選択率

表-9 X<sup>2</sup>検定

有意検定 有意	左右の位置を入れかえた場合				全体をとった場合	
	$\chi^2$	p	$\chi^2$	p	$\chi^2$	p
N 9.5	17.7 > 0.025		17.93 > 0.025		10.96 < 0.05	
N 9	16.2 > 0.025		9.93 * 0.05		10.69 < 0.05	
N 7	4.82 < 0.05		5.71 * 0.05		7.96 < 0.05	
N 5	9.72 < 0.05		7.93 * 0.05		13.64 < 0.05	
N 3	37.27 > 0.005		6.82 < 0.05		31.22 > 0.005	
N 1	35.27 > 0.005		20.16 > 0.01		45.22 > 0.005	
自由度	f = 7. 0.3				f = 6. 4.8	

表-10 光沢におけるやわらかさ指向(個人別)

型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N 9.5	o	x	x	x	o	o	x	x	x	o	x	o	x	o	x	x	x	x	x	x
N 9	x	o	x	x	o	o	x	x	x	o	x	o	x	o	x	x	x	x	x	o
N 7	x	x	x	x	o	o	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x
N 5	x	x	x	x	o	o	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	x
N 3	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	x	x
N 1	x	x	x	x	o	o	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	x	o
型	D	A	A	A	C	B	A	A	A	C	C	C	C	B	C	C	D	D	D	D

A 無光沢指向型	35%	7人	o 全選択数中光沢なしを多く選択
B 光沢指向型	10%	2	x 全選択数中光沢ありを多く選択
C 他要因との相関型	30%	6	
D 不定型	25%	5	

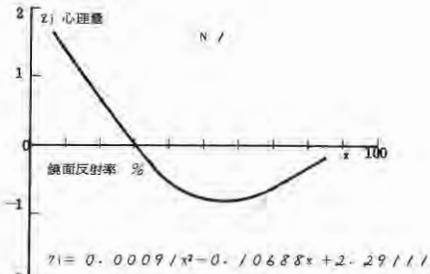
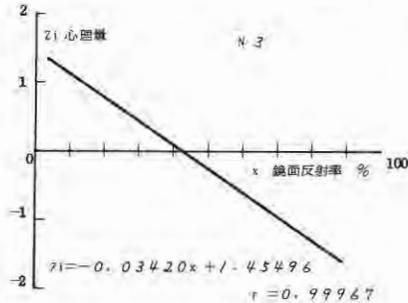


図-11 光沢とやわらかさの視知覚尺度の回帰式

段階に設定した。即ち前述の6種の明度段階において、光沢(鏡面光沢度70%以上)High or Full, 半つや(70~30%) Semigloss or Medium, 三分つや(30~60%) Egg shell, 無光沢(6%以下) Flat to Eggshell or Flat の4種の鏡面光沢を設定した。実験試料は以上のことを考慮したもので、具体的には、前実験に用いた24種の試料を使用した。

4) 実験装置及び実験方法 実験は明度段階別に4種ずつ、6×6×2、合計72対/人について実験Iと同一の方法で行った。被験者も実験Iと同一である。

4.2. 実験試料の物理量の測定

光沢度の測定方法には大別して、鏡面光沢度、対比光沢度、鮮明度光沢度の3種がある。実験に用いた試料板は塗装によって作製したので、J I S規格<sup>10)</sup>の鏡面光沢度測定方法の規格に従い、方法2の60°鏡面光沢を光沢計(村上色研製, GM-3M)で測定した。

鏡面光沢度(Gs)とは、規定された入射角θに対して、試料面からの鏡面反射光束φsの同一条件における屈折率

1.567のガラス表面からの鏡面反射光束φos に対する比を言う、即ち

$$Gs(\theta)\% = (\phi_s / \phi_{os}) \times 100 \quad (9)$$

(9)式に基く、各試料の測定結果を表-7に示す。ここでは各試料の任意の3点における測定値の算術平均値を用いた。

4.3. 光沢によるやわらかさの視知覚尺度

実験Iの場合と同様に、(1)式、(2)式を用いてZjを求め、その結果を表-8に示す。(3)(4)(5)式を用いてx<sup>2</sup>検定を行った結果を表-9に示す。表-7と表-8の結果から、光沢とやわらかさの心理量の関係を表わしたのが図-10である。図において、実線と破線は空間誤差を表わしている。検定結果からも、N5, N7では有意差がみられない。このことから、中間的な明度、即ち灰色において、見かけ上、光沢は識別され難く、やわらかさ判断に関係していないと言える。全体で5%点で有意差がみられるのは、N1とN3の場合である。即ち、低明度の場合に

表-11 試料の10点平均あらさ(μ)

あらさ	# 360	# 100	# 60	# 36	# 16	# 8
光沢	NO. 1	2	3	4	5	6
無光沢	7	8	9	10	11	12

	#100	#60	#36	#16	#8
1	3.5	4.9	6.26	8.92	10.58
2	3.5	7.9	2.91	1.212	11.40
3	3.5	1.10	7.05	11.06	14.59
4	4.0	7.8	1.67	7.65	13.41
5	6.8	3.6	3.46	5.34	14.56
6	6.7	6.9	2.14	11.62	10.57
7	3.3	6.4	3.93	10.38	12.20
8	5.3	7.6	1.80	1.386	13.94
9	4.0	6.7	3.34	10.52	14.77
10	4.6	5.9	2.75	11.63	10.94
平均値	4.7	6.9	3.53	10.31	12.70
有効値	4.7	6.9	3.50	10.00	13.00

図-13 あらさ試料

表-12 試料の拡散反射率

		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6
光沢	1	90.89	90.42	89.29	89.64	88.12	86.32
	2	94.44	93.92	92.70	93.22	92.10	88.48
	3	98.14	97.80	96.65	97.05	94.92	93.66
	平均	94.04	94.04	92.86	93.30	91.68	89.49
		NO. 7	NO. 8	NO. 9	NO. 10	NO. 11	NO. 12
無光沢	1	88.13	89.32	82.26	86.76	83.93	78.16
	2	92.44	92.68	90.52	90.52	87.47	82.48
	3	96.74	96.74	94.41	93.46	91.00	86.33
	平均	92.42	92.91	90.40	90.25	87.47	82.32

表-13 試料の鏡面反射率

		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6
光沢	1	68.23	16.40	9.84	4.83	2.08	2.22
	2	73.26	16.91	10.02	5.20	2.44	2.24
	3	68.71	18.03	9.50	5.11	2.84	2.80
	平均	70.07	17.11	9.79	5.25	2.15	2.42
		NO. 7	NO. 8	NO. 9	NO. 10	NO. 11	NO. 12
無光沢	1	4.69	3.63	3.50	2.30	1.54	1.69
	2	4.87	3.98	3.86	2.73	1.82	2.30
	3	5.63	4.98	4.33	3.29	2.50	2.79
	平均	5.06	4.13	3.80	2.77	1.95	2.24

光沢の影響が表われやすいと言える。N3では、光沢とやわらかさは負の相関関係にあるが、N1では、光沢が一定の値より大になるとその関係はくずれている。実験データを用いて、N3、N1におけるやわらかさの回歸式を最小2乗法によって求めると次のようになる。(図-11参照)

$$N3 \text{では、} Z_j = -0.03420X + 1.45496, (r = -0.99967) \quad (10)$$

$$N1 \text{では、} Z_j = 0.00091X^2 - 0.10688X + 2.29111 \quad (11)$$

白付近、即ちN9.5、N9では片側ずつで有意の差がみられる。N9.5において有意な選択をした者についてみると、図-12のようになる。即ち、光沢有をやわらかいと見る者と無光沢をやわらかいと見る2つの型が存在する。図-10ではその傾向に誤差が加算され、全く反対の空間誤差として表面化している。個人別のやわらかさ指向を考察したのが表-10であり、全体として光沢の影響力は弱い。表-10において男女差がうかがえる。即ち、女性では無光沢指向型が多く、光沢からうけるイメージは明確である。男性では光沢からうけるイメージがあいまい

表-14 偏差率の算定

サンプル番号	左右の位置を入れかえた場合								全体をとった場合				
	R <sub>ji</sub>	M <sub>p</sub>	P <sub>z</sub>	Z <sub>j</sub>	R <sub>ij</sub>	M <sub>p</sub>	P <sub>z</sub>	Z <sub>j</sub>	C <sub>w</sub>	M <sub>p</sub>	P <sub>z</sub>	Z <sub>j</sub>	
光沢	1	62	0.600	0.100	0.662	53	0.525	0.025	0.151	115	0.563	0.063	0.406
	2	66	0.633	0.133	0.881	72	0.683	0.183	1.102	138	0.658	0.158	1.019
	3	71	0.675	0.175	1.157	79	0.667	0.167	1.006	150	0.671	0.171	1.103
	4	48	0.483	-0.017	-0.113	54	0.533	0.033	0.199	102	0.508	0.008	0.052
	5	30	0.333	-0.167	-1.106	36	0.383	-0.117	-0.705	66	0.358	-0.142	-0.916
	6	23	0.275	-0.225	-1.490	15	0.208	-0.292	-1.759	38	0.242	-0.258	-1.665
無光沢	7	60	0.583	0.083	0.522	65	0.625	0.125	0.893	125	0.604	0.104	0.703
	8	63	0.608	0.108	0.679	65	0.625	0.125	0.893	128	0.617	0.117	0.791
	9	78	0.733	0.233	1.465	67	0.642	0.142	1.014	145	0.688	0.188	1.270
	10	42	0.433	-0.067	-0.421	43	0.442	-0.058	-0.414	85	0.438	-0.062	-0.419
	11	37	0.392	-0.108	-0.679	37	0.392	-0.108	-0.771	74	0.392	-0.108	-0.730
	12	20	0.250	-0.250	-1.572	23	0.275	-0.225	-1.607	43	0.263	-0.237	-1.601

表-15 X<sup>2</sup>検定

有意検定 ※有意	左右の位置を入れかえた場合				全体をとった場合	
	x <sup>2</sup>	P	x <sup>2</sup>	P	x <sup>2</sup>	P
光沢	※80.9	>0.005	※100.9	>0.003	※160.2	>0.005
無光沢	※87.6	>0.005	※74.9	>0.005	※130.3	>0.005
自由度	f = 17.6				f = 16.2	

表-16 偏差率の算定(合計)

10点平均 あらさ	サンプル 番号	C <sub>w</sub>	M <sub>p</sub>	P <sub>z</sub>	Z <sub>j</sub>
0 μ	1, 7	240	0.584	0.064	0.580
47	2, 8	266	0.638	0.138	0.968
69	3, 9	293	0.680	0.180	1.259
350	4, 10	187	0.473	-0.027	-0.189
1000	5, 11	140	0.375	-0.125	-0.874
1300	6, 12	81	0.253	-0.247	-1.727

又は多様化している傾向がみられる。光沢におけるやわらかさの心理量はそれから連想されるもののイメージと潜在的に継がっていると推定される。無光沢をやわらかいとする傾向が大勢を占めており、面のなめらかさから面のかたさを感じている。金属面における光沢のイメージが働いていると見ることができる。

5. 表面あらさとやわらかさ<sup>20)21)</sup>

5.1. 実験Ⅲ, 実験Ⅳ

1)目的 やわらかさの視知覚と表面あらさの関係を求めるもので(実験Ⅲ), 10点平均あらさを指標にとる。又あらさを有する面に光沢が加わった場合のやわらかさの視知覚(実験Ⅳ)をも検討する。

2)試料の作製 連続的かつ比較的均一なあらさを得やすいので, サンドペーパーを利用した。試料板は28cm×23cmである。あらさ感覚が等間隔になるように, 試料を選定した。これらの試料面に, 均一になるように白色塗装を行った。各あらさ試料について, 光沢有(全光沢)と無光沢の2種類作製した。図-13参照。ここで, No.1~No.6までを実験Ⅲ, No.1~No.12までを実験Ⅳに用いた。

3)実験方法 実験Ⅲは6×5×2, 計60対/人, 実験Ⅳは1×6×2, 計12対/人について実験した。装置, 方法, 被験者, 心理量の測定, とともに実験Ⅰと同様である。試料の提示順序も実験毎に乱数表で求め, それに従った。

5.2. 実験試料の物理量の測定

表面あらさについては J I S 規格<sup>22)</sup>の10点平均あらさを測定した。測定は万能投影機(ニコン製, 6CT-2)で試料の断面曲線を求め, 10点平均あらさを測定した。測定結果の平均値を表-11に示す。但し, No.1とNo.7の試料については, 塗装により表面の凹凸がうまってしまったので, その10点平均あらさを≒0μと考えた。又, 試料の拡散反射率及び鏡面反射率を測定した結果を, 表-12, 表-13に示す。あらい試料では, 光沢を有する塗装でも, 表面の凹凸のため, 鏡面反射率が小さくなり, 光沢を感じ難くなっている。

5.3. 表面あらさによるやわらかさの視知覚尺度

実験Ⅲの結果を中心に検討する。前実験と同様Zjを求め, その結果を表-14に, x<sup>2</sup>検定の結果を表-15に示す。又, 表-16は表-14において光沢の有無を無視し, 表面あらさのみを指標に集計した結果である。

心理量と10点平均あらさの関係を表わしたのが図-14図-15である。x<sup>2</sup>検定の結果からも0.5%点で有意差が表われている。表面あらさの視知覚はやわらかさの感覚と関連しているといえる。即ち, やわらかさ知覚の最大値

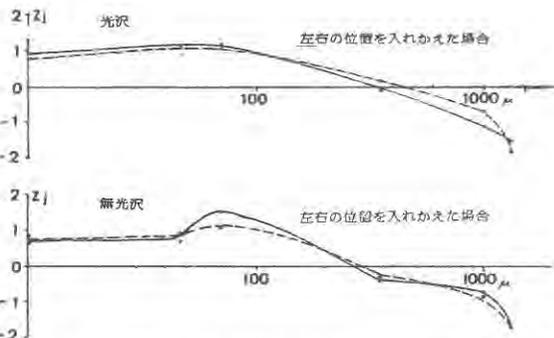


図-14 10点平均あらさによるやわらかさの尺度(空間誤差)

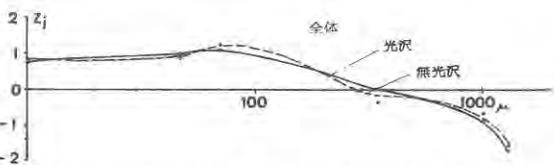


図-15 10点平均あらさによるやわらかさの尺度(全体)

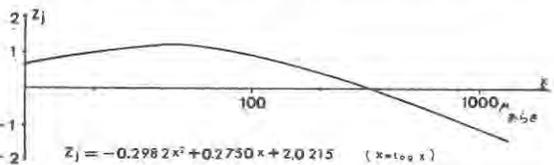


図-16 10点平均あらさによるやわらかさの視知覚の回帰式

表-17 個人別あらさの選択指標

	光沢	無光沢
対試料のあらい方を選択	3% (1人)	5% (1人)
対試料の細かい方を選択	7.5 (1/5)	7.0 (1/4)
選択傾向不明	2.0 (1/4)	2.5 (1/5)
合計	10.0 (2.0)	10.0 (2.0)

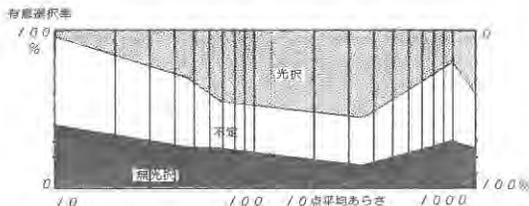


図-17 表面あらさにおける光沢のやわらかさには及ぼす影響

は, 非常になめらかな場合より, 表面にわずかな凹凸を有する場合に見られ, 凹凸がある一定の値より大になれば, 硬く感じるようになる。光沢と無光沢は, ほゞ同じ傾向をもち, わずかに, 10点平均あらさ≒0μ付近と, 350μ付近で差がみられるだけである。光沢と無光沢のデータを1つにまとめてみると, (12)式のような関係が得られた。

Zj = -0.2982X<sup>2</sup> + 0.2750X + 2.0215 — (12)

但し、 $X = \log x$

$x$ ：10点平均あらさ、 $\mu$ （図-16参照）

又、個人別に選択傾向を検討してみると、表-17となり  
 概括的に言えば、光沢に関係なく、細かい方をやわらか  
 いと感じているといえる。

5.4. 表面あらさにおける光沢

実験Ⅳの結果を中心に検討する。前実験と同様の処理  
 をし、心理量を求めた結果を表-18に示す。 $\chi^2$ 検定の結  
 果を表-19に示す。この結果0 $\mu$ と350 $\mu$ の場合以外では5  
 %の有意差が認められなかった。このことから、あら  
 さにおける光沢の有無は、視覚的やわらかさにあまり影  
 響を及ぼさないことがわかる。

実験Ⅲの結果より得た図-15においても、0、350 $\mu$ 付  
 近では、光沢の有無の差があらわれており、0 $\mu$ 付近で  
 は光沢を有する方が、より平滑な感じを与え、無光沢な  
 ものに比して、やわらかさが感じられ難しくなっている。  
 50 $\mu$ 以上になると、面のあらさとして知覚されるよう  
 になり、光沢の有無による差は感じられなくなってくる。  
 350 $\mu$ 程度の大きさの粒子では、光沢があることによ  
 って、一粒子の断面形状を、曲線的に見せる効果が働き、  
 そのため、無光沢な場合よりも、やわらかく感じさせる  
 結果となる。これらは、実験Ⅲの結果とも一致し、検定結  
 果でも裏づけられている。個人別選択率を表-20に示  
 す。それを図示したのが図-17である。全体として、光  
 沢との関係が不定の人と、光沢、無光沢に夫々支配され  
 ている人が各1/3ずつの配分になっているが、前述したよ  
 うな、特定のあらさ、 $\approx 0\mu$ 、350 $\mu$ 付近においては、夫々、

表-18 偏差率の算定

10点平均 あらさ	サンプル 番号	左右の配置を入れた場合								
		P11	MP	P2	Z1	P11	MP	P2	Z1	
0 $\mu$	1	6	0.400	-0.100	-1	7	0.425	-0.075	-1	
	7	14	0.600	0.100	1	13	0.575	0.075	1	
47	2	13	0.575	0.075	1	8	0.450	-0.050	-1	
	8	7	0.425	-0.075	-1	12	0.550	0.050	1	
69	3	13	0.575	0.075	1	11	0.525	0.025	1	
	9	7	0.425	-0.075	-1	9	0.475	-0.025	-1	
350	4	13	0.575	0.075	1	13	0.625	0.125	1	
	10	7	0.425	-0.075	-1	5	0.375	-0.125	-1	
1000	5	8	0.450	-0.050	-1	10	0.500	0.000	0	
	11	12	0.450	-0.050	-1	10	0.500	0.000	0	
1300	6	11	0.525	0.025	1	12	0.550	0.050	1	
	12	9	0.475	-0.025	-1	8	0.450	-0.050	-1	

表-19  $\chi^2$ 検定

有意差検定 ※有意	左右の位置を入れた場合				全体をとった場合	
	$\chi^2$	P	$\chi^2$	P	$\chi^2$	P
0 $\mu$	3.620	<0.05	2.067	<0.05	※5.187	>0.025
47	2.067	<0.05	0.955	>0.05	0.136	>0.05
69	2.067	<0.05	0.288	>0.05	1.715	<0.05
350	2.067	<0.05	※5.62	>0.025	※6.77	>0.01
1000	0.955	>0.05	0.666	>0.05	0.453	>0.05
1300	0.288	>0.05	0.955	>0.05	0.979	>0.05
自由度	* = 1.17				† = 1.08	

無光沢、光沢の影響があらわれ、それがやわらかさの視  
 知覚にプラスに働いている。

以上の結果、表面あらさにおいて、光沢は部分的に影  
 響しているといえ、夫々のあらさ条件において異った表  
 われ方をしているといえる。既述のように、光沢は明度  
 との関係においても、部分的に(黒の場合)影響を及ぼし  
 てきたが、表面あらさにおいても、部分的に異った対応  
 の仕方に関係している。

表-20 10点平均あらさにおける光沢とやわらかさ(個人別選択率)

	0 $\mu$	47	69	350	1000	1300
光沢ありを認める	5% (1人)	3.0% (6人)	4.5% (9人)	5.5% (11)	2.0% (4人)	4.0% (8人)
光沢なしを認める	4.0% (8)	2.5 (5)	2.5 (5)	1.5 (3)	3.0 (6)	2.5 (5)
光沢との関係は不定	5.5 (11)	4.5 (9)	3.0 (6)	3.0 (6)	5.0 (10)	3.5 (7)
合計	100 (20)	100 (20)	100 (20)	100 (20)	100 (20)	100 (20)

6. ま と め

この実験結果の分析より明らかになった主要な事項を  
 まとめてみると。

- (1) 明度を拡散反射率でとれば(対数尺度)、やわらかさ  
 の心理量は、極大値をもつ2次曲線で表わされ、その  
 最大値は、黒灰色(N5, 拡散反射率 10~20%)付近に  
 存在し、最小値は、純白(N9.5, 拡散反射率90~100%)  
 付近に存在する。
- (2) 明度における個人別のやわらかさの視知覚傾向は、  
 黒指向型(65%)が中心であるが、白指向型(5%)もわ  
 ずかに存在する。

- (3) 明度は光沢よりも、やわらかさの視知覚を強く支配  
 しており、光沢の影響は、黒付近(N1, N3)において  
 のみ有意差がみられる。
- (4) 純黒(N1, 拡散反射率約2%)では、やわらかさの心  
 理量と、鏡面光沢度は、極小値(鏡面反射率59.4%、  
 $Z_j = -0.846$ )をもつ2次曲線をなし、黒付近(N3, 拡  
 散反射率約7.6%)では負の相関関係( $r = -0.99967$ )を  
 もつ直線で表わせる。
- (5) 10点平均あらさ(対数尺度)とやわらかさの視知覚の  
 心理とは強く関係しており、70 $\mu$ 付近で極大値をもつ  
 2次曲線で表わせる。
- (6) 表面あらさにおける光沢は、やわらかさの心理量に

大きく関与しないが、 $\approx 0 \mu$ と $350 \mu$ 付近では部分的に有意差があらわれている。即ち、 $0 \mu$ では光沢がある程、面の滑らかさが強調され、やわらかさ知覚に負に作用するが、 $350 \mu$ 付近では、光沢が断面形状を曲線的に見せるように働いたため、正に作用している。

本研究は文部省科学研究費助成によるものをまとめたものである。実験にあたっては、大和建設設計事務所勤務、水野さかえ氏及び鈴木景子氏の多大な協力があったことを記し、深謝する。

## 註 記

- 1) 北浦かほる；内装材のテクスチャの空間効果分析のための一考察——試験片，室内透視図，室空間における心理量の分析——，日本建築学会論文報告集第241号，1976.3
- 2) 小林茂雄；布の風合いの計量化(1)・(2)，高分子加工，Vol. 19, No.8. 223号
- 3) 小林茂雄；布の風合いの定量的考察，染色工業，Vol. 18, No.2.
- 4) 篠原 昭；織物の風合いについて，染色工業，Vol. 18, No.2.
- 5) 岡嶋達雄他2；建築仕上げ材料の感覚的評価に関する研究(その2) 触覚による硬軟感の計量化，日本建築学会論文報告集第264号，1976.8
- 6) 吉岡 丹他3；建築物の床のかたさ及びその評価方法に関する研究(その1) 床のかたさに関する心理学的尺度の構成，日本建築学会論文報告集第245号，1976.7
- 7) 笠井芳夫，松井 勇；材上材の感触に関する研究(その1) 温冷感触，日本建築学会論文報告集 第263号，1978.1
- 8) 和田陽平他；感覚十知覚ハンドブック，誠信書房，P778～P809
- 9) Adrian, E.D. ; Basis of sensation London Christophers, 1928
- 10) Sullivan, A.H. ; The cutaneous Perceptions of softness and hardness. J. exp. Psychol., 10, 1927, 447-462
- 11) Zigler, M.J. & Meenes, M. ; An experimental study of the perception of roughness and Smoothness. Amer. J. Psychol., 34, 1923, 542-549
- 12) J.P. Guilford ; 精神測定法，培風館，1959
- 13) 北浦かほる；建築仕上げ材料におけるやわらかさの視知覚尺度(その1)，日本建築学会近畿支部論文報告集，1978.5
- 14) 空間誤差とは，空間条件R(右側に提示)とL(左側に提示)の差により生ずる誤差で，変化刺激右位での判断値の平均値を $M_r$ ，変化刺激左位での判断値の平均値を $M_l$ とすれば，空間誤差 $e_s$ は，
$$e_s = \frac{|M_r - M_l|}{2}$$
となる。
- 15) 日科技連編；工業における官能検査ハンドブック
- 16) アメリカのA.S.T.M.規格(American Society for Testing material)と通称のつやの度合との関係を考慮して決定した。
- 17) 横瀬善正；視覚の心理学，共立出版
- 18) 北浦かほる；建築仕上げ材料におけるやわらかさの視知覚尺度(その2)，日本建築学会学術講演梗概集1978.10
- 19) 光沢度測定法，JIS. Z8741-1962，日本工業標準調査会審議，日本規格協会発行
- 20) 北浦かほる；建築仕上げ材料におけるやわらかさの視知覚尺度(その3)，日本建築学会近畿支部論文報告集，1979.6
- 21) 北浦かほる；建築仕上げ材料におけるやわらかさの視知覚尺度(その4)，日本家政学会関西支部研究発表会梗概集，1979.6
- 22) 表面あらさ，JIS B0601-1970，日本工業標準調査会審議，日本規格協会発行

## Summary

There are five factors in the texture of architectural materials for psychological perception. They are Lightness, Attractiveness, Softness, Roughness and Evaluation. "Softness" is one of those factors and, it is most important in Visual effects of room space. Softness itself is regarded as the perception of the tactile sense, but the Visual effect of Softness through the tactile experience is the most important matter in the architectural materials. Then we made experiments on the Visual effect in the psychology in this study with the physical quantity, value, luster and surface-roughness.

Principal matters which were analyzed in those experiments are as follows:

1. Psychological quantity of Softness is related to the value with the quadratic curve.

2. The value is under control of the visual Softness more closely than the luster.
3. The luster accepts the level of significance around the black.

Psychological quantity of Softness is related to the specular gloss with the quadratic curve in the real black. And around the real black, it is related to the negative linear equation

4. The surface-roughness is related with the psychological quantity of the visual Softness strictly and quadratically.