

# 記憶された色の時間的变化

## Remembered Color Change in Process of Time

槇 究 *Kiwamu Maki* *Jissen Women's University*  
増田倫子 *Tomoko Masuda* *Japan Color Research Institute*

### Abstract

The authors carried out an experiment to know whether the remembered color change in process of time or not. The remembered color of ten objects was recalled by the subjects 3 times, just after remembering the color of the objects, 30 minutes later, 1 week later, in the experiment. The results are concluded as the follows.

- (1) The remembered colors have a tendency that the hue change from the object color in case of the effect of the memory color strong, and the saturation change to the direction to the middle.
- (2) The memory of the hue is distributed widely from person to person, if the remembered object has a low lightness.
- (3) Remembered color is recalled without change until one week later.
- (4) The background of the object will influence only for the remembered color, not for the change process of the color.
- (5) The assumption that the difference of the memory color and the color memory derives from the remembering process, we remember the impressive color instead of the average color of the object, suggested by the consequence of the experiment.

### 要 旨

色記憶 (Color Memory) と記憶色 (Memory Color) では色が異なるとの研究報告がある。しかし、なぜ異なるのかを説明する研究は見あたらない。本研究では、その違いが記憶保持期間における色の変容によるものかどうかを明らかにするために、記憶された色を3回に渡って再生させる実験を行った。その結果、以下のようなことがわかった。

- (1) 色記憶は、ある程度の正確さを持っている。しかし、色相は記憶色の影響を受けてずれることがあるし、彩度も中彩度側にずれて記憶される傾向がある。
- (2) 低彩度の色は、色相の記憶における個人差が大きい。
- (3) 一旦記憶された色は、一週間後まで、安定して再生される。
- (4) 色記憶時の背景の違いは、記憶される色の違いとなって現れる。記憶保持過程には影響を及ぼさない。
- (5) 色記憶と記憶色が異なるのは、色記憶が時間と共に変化するためではなく、平均的な物体の色を記憶しているのではないことが原因である可能性が高い。

## 1. 研究の目的

### 1.1 パートルソンの研究

呈示された色の記憶を色記憶 (color memory) という。それに対し、空の色や木の葉の色というように事物に結びついた色の記憶を記憶色 (memory color) という。<sup>1)2)</sup>

色記憶および記憶色の研究としては、パートルソン (C.J.Bartleson) のものが知られている。<sup>2)3)4)</sup>

記憶色の実験では、10種類がよく知っているもの (赤レンガ、緑の芝、枯れ芝、青空、肌、日焼けの肌、緑の葉、常緑樹、土、砂浜の砂)の色を931枚の色票から選択させ、選択された色と実際の色を比較している。その結果、肌色を除いて、記憶された色は、実際の色より彩度が上昇すると報告している。

色記憶の実験では、色票を15秒間見て記憶し、931枚の色票から記憶した色を選び出すという実験を行った。用意した色票は、青空、肌、砂、落葉性の葉の平均的な色を表す4枚である。結果は、色相は比較的忠実に再現されるが、彩度は上昇するというものであった。

この実験では、物の名前だけを示し、その色に相当する色を931枚の色票から選択させる記憶色の実験も併せて行われている。その結果、彩度の上昇は色記憶と同程度であったが、それ以外に色相の変化が見られた。

これらの結果をまとめると、色記憶においては彩度の上昇が見られ、記憶色においては色相の変化と彩度の上昇が見られるということになる。

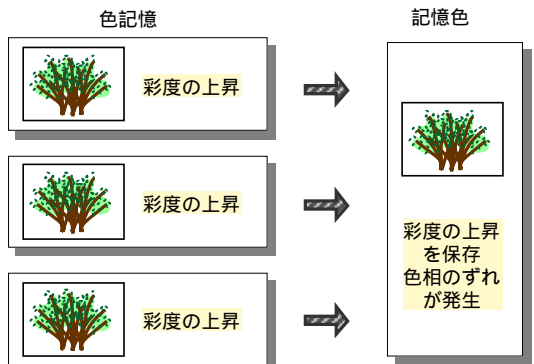
色記憶を繰り返した結果が記憶色として定着するという仮説のもとに考えると、パートルソンの2つの研究を説明することはできない。色記憶では保持されていた色相の情報、記憶が度重なることでずれにつながるという、「強化」の概念とは正反対のメカニズムを想定せざるを得ないからだ。[図1]

### 1.2 短期記憶と長期記憶

心理学の分野では、記憶に関する研究も数多い。これらの研究で確立された記憶の概念として、短期記憶と長期記憶が挙げられる。

例えば、メモを見て電話を掛けるとき、暗唱を繰り返して記憶してから受話器を取るとことがある。このときの記憶は、電話を掛ける時間だけ保持されればよいから、電話をかけ終わるとすぐに消滅してしまう。これが短期記憶である。

一方、このような電話を繰り返すと、メモを見ずと



C.J.Bartlesonの研究に基づく

図1 色記憶 (記憶された色) と記憶色の関係

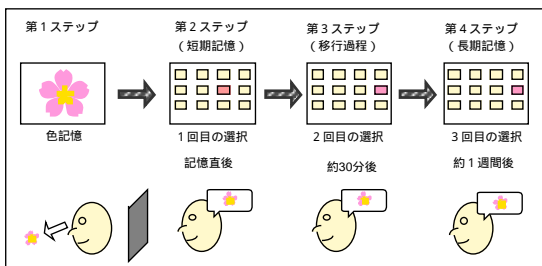


図2 色記憶実験の手順

も正確に電話番号を再生することができるようになる。この状態での記憶が長期記憶である。

パートルソンらの研究における色記憶の概念は、色の短期記憶に、記憶色の概念は長期記憶に相当する。彼の研究では短期記憶と長期記憶に違いが見られたのだが、度重なる記憶で変容するのであれば、2つの可能性が考えられる。

ひとつは記憶した物がもともと違うという解釈である。色記憶の実験に用いられたのは色票であり、物体の色ではない。したがって、もともと見ている事物が異なるので、記憶色の色相が変化したのだという可能性を否定できない。

もうひとつは、人間の色の記憶は、もともと時間が経つと変化する傾向を持っているというものである。

本研究では、物体色の記憶を行った後、3度の色再認を行う実験を行っている。実験から、記憶された色がどの様に変化するかのデータを得て、後者の仮説について確認することが研究の目的である。

なお、本論文では今後、色記憶により記憶された色のことを「記憶された色 (remembered color)」と表現し、記憶色と区別する。これは、「色記憶」という言葉を字義通りに捉えるとすれば、それはプロセスを表



図3 色を記憶させた物（10種類）



図4 色記憶のための実験装置

現する言葉であるから、「記憶色」と対にするには不適切だからである。<sup>注1</sup>

## 2. 実験概要

実験は4つのステップから為る。[図2]

### 第1ステップ

実験に関する説明を受けた後、第1ステップで、予め用意した物の色を記憶してもらった。

用意した物は、口紅・卵・マグカップ・石鹸・封筒・レンガ・レモン・ピーマン・柿・花の10個である[図3]。このうち、レモン・ピーマン・柿・花は、プラスチックの材料による模造物である。これは、本物を使用すると、実験期間中に色合いが変化する可能性があるためである。同様の理由から、卵についても実験途中で新しいものと交換することがあった。その他では、レンガも発泡スチロール系の模造物を用いている。

用意した物は、木目の箱もしくは薄い灰色の箱の中に置かれた状態で、被験者に呈示された。これは、背景によって記憶される色に変化が見られるかどうかを考察するためである。薄い灰色と木目は、皿、机テーブル、壁などを背景にした日常的な記憶状況を想定して選ばれた。（木目の箱は、木目の印刷されたビニールシートを接着している。色彩は模様部分が7.5YR5/8程度、地の部分が6.25YR7/6程度である。薄い灰色は、紙を接着している。こちらは、7.5YR8.5/1である。）

箱（W463mm × H372mm × D377mm）は、机の上に敷かれた白い布の上に置かれた。

物と背景となる箱の照明は、北窓からの自然光の他に、色評価用純正色蛍光灯（相関色温度：5000K、



図5 色選択の場面

昼白色)を用いている。薄い灰色の箱と木目の箱では、蛍光灯の数を変化させ、呈示物の位置での水平面照度がほぼ一定となるように調節した。天候の影響もあり、照度は変化しているが、物の位置における水平面照度は、実験を通じて、911lx ~ 1420lxの範囲にあった。

被験者は、上記のような実験設備で、用意されたものを15秒間眺め、物体の色を記憶した。[図4]

その直後、実験装置の背後に用意された色票から、記憶した色を選択する第2ステップに移行した。

### 第2ステップ

記憶した色を選択してもらうシートには、日本色彩研究所発行の「Chroma Cosmos 6000」を使用した。Chroma Cosmos 6000は、修正マンセル表色系にしたがってカラーチップ6000枚をシートに配列している。

表1 色選択シートの色構成

|    |      | 色相        |           |            |            |           |  | 無彩色<br>N |   |
|----|------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|--|----------|---|
|    |      | 5R-10G    |           |            | 5BG-10RP   |           |  |          |   |
|    |      | 2.5R-5Y   | 7.5Y-10G  | 2.5BG-5PB  | 7.5PB-10RP |           |  |          |   |
|    |      | 1.25R-5YR | 7.5YR-5GY | 7.5GY-10BG | 2.5B-10PB  | 2.5P-10RP |  |          |   |
| 彩度 | 0.5  | 3         |           |            |            |           |  | 4        | 2 |
|    | 1.0  | 5         | 6         | 7          | 8          | 卵         |  |          |   |
|    | 2.0  | 9         | 10        | 11         | 12         |           |  |          |   |
|    | 3.0  | 花 13      | 14 封筒     | 15         | 16         | 17        |  |          |   |
|    | 4.0  | 18        | 19        | 20 石鹸      | 21         | 22        |  |          |   |
|    | 5.0  | 23        | 24        | 25         | 26         | 27        |  |          |   |
|    | 6.0  | 28        | 29        | 30         | 31         | 32 花      |  |          |   |
|    | 7.0  | 33        | 34 レンガ    | 35         | 36         | 37        |  |          |   |
|    | 8.0  | 38        | 39        | 40         | 41         | 42        |  |          |   |
|    | 9.0  | 43        | 44        | 45         | 46         | 47        |  |          |   |
|    | 10.0 | 48        | 49        | 50         | 51         | 52        |  |          |   |
|    | 11.0 | 53        | 54        | 55 ビーメン    | 56 カップ     | 57        |  |          |   |
|    | 12.0 | 58        | 59        |            |            | 60        |  |          |   |
|    | 13.0 | 61        | 62 レモン    |            |            | 63 口紅     |  |          |   |
|    | 14.0 | 64        |           |            |            |           |  |          |   |

1のシートは説明用なので、枚数に含めない

[表1]

シートは彩度と色相によって分割されている。彩度による分割は、彩度0.5のシートを除くと、彩度1.0ステップでなされており、最高彩度までシートが存在する。色相による分割は、彩度0.5では2枚に、彩度1.0～2.0では4枚に、彩度3.0～11.0では5枚に分割されており、彩度12.0以上では存在する色相のみを掲載している。

以上の分割に無彩色を合わせると、シートは63枚となる。

1枚のシートは、横軸に色相、縦軸に明度が取られている。色相は彩度3.0以上ではマンセルヒュー48色相(40分割に8色相を追加したもの)、彩度1.0～2.0ではマンセルヒュー40分割ごと、彩度0.5ではマンセルヒュー20分割ごとにカラーチップが用意されている。明度は2.0から9.0まで、0.5ステップごとにカラーチップが配されている。(無彩色のみ、1.5から9.5まで存在する。)

一般的なマンセル色票ではなく、Chroma Cosmos 6000を用いた理由の一つは、細かいステップでカラーチップが用意されているので、色票内での位置を判断基準にして回答するということが難しいということである。<sup>注2</sup>

もう一つの理由は、彩度ごとに用意されたシートを使用し、シート内での位置関係で彩度記憶する可能性

を排除したかったためである。これまでの研究では彩度が変化するという報告が多かったため、彩度の変化を正確に捉えることを重要視したのである。

シートの使用にあたっては、各シートのカラーチップ以外の部分(色相・明度・彩度の値、シート番号)は、ケント紙で作成した枠で隠している。

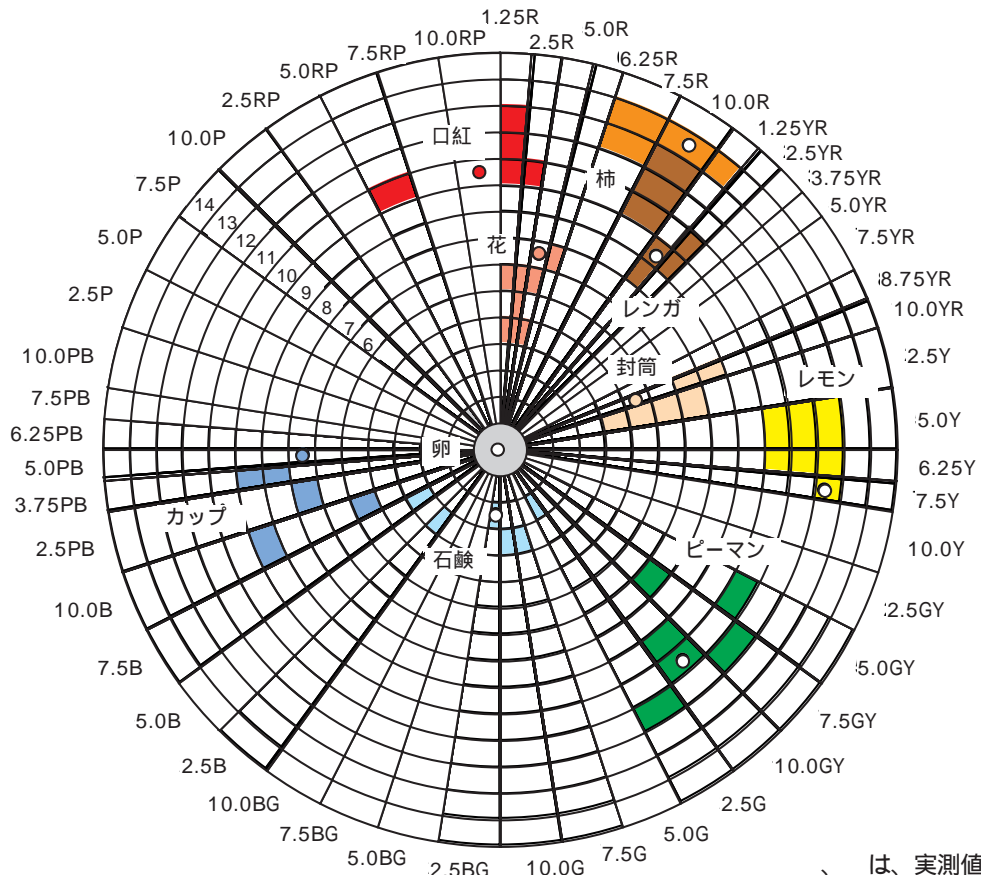
第2ステップでは、記憶している色に最も近いと思われるカラーチップを選択するように教示した。被験者は、まずだいたいあたりをつけ、手にしたマスクをカラーチップにあて、イメージの確認をし、選択結果を実験者に報告した[図5]。使用したシートは物によって異なっており、表1に示すように、5～14枚である。

マスクは、中央にカラーチップと同じW24mm×H13mm大きさの穴が空いているW362mm×H255mmの厚紙で、表面に第1ステップで用いた呈示箱と同じシートを貼り付けたものである。マスクを用いることで、色票内のカラーチップ周辺の影響を排除した。

第1ステップと第2ステップは、10種類の物すべてが終了するまで交互に繰り返した。この作業を一通り行うのに、約20分を要した。

#### 第3ステップ

約10分の休憩を挟んで、1回目の選択から30分後に、第3ステップを開始した。このステップの手順は第2ステップと同様であり、記憶している色を選択す



、 は、実測値を表す  
 2名以上が同一の色相・彩度を選択したものを表示  
 図6 記憶された色の色相と彩度（背景：グレー、1回目の選択）

る作業のみを行った。

#### 第4ステップ

約1週間後に、第2ステップと同じ手順で第4ステップの実験を行った。

今後、第2ステップ～第4ステップを、それぞれ1回目の色選択～3回目の色選択と呼ぶことにする。

被験者は、実践女子大学の学生50名であり、背景ごとに25名分のデータを集めたことになる。被験者には、カラーマッチングなどの経験はない。

### 3. 実験結果と考察

第2ステップ～第4ステップの実験を行うことにより、色記憶の直後、約30分後、約一週間後の記憶された色のデータが得られたことになる。記憶直後のデータは短期記憶に、一週間後のデータは長期記憶に、30分後のデータはその移行期にあたるものだと考えることができる。したがって、このデータを解析

すれば、短期記憶から長期記憶への移行の特徴を捉えることができると考えた。

データの解析としては、次の3種類を行っている。

ひとつは、1回目の色選択から3回目の色選択にかけて、どの様な色が選択されたかを色相、明度、彩度ごとに見るものである。

2つめは、1回目の色選択から3回目の色選択にかけて、選択された色がどの様に变化したのか、つまり選択された色の差分を色相、明度、彩度ごとに見るものである。

3つめが、1回目の色選択から3回目の色選択にかけて、どの様な色が選択されたかを色相×明度、色相×彩度、明度×彩度で見るとのである。

3つめの解析結果から、選択された色の明度が徐々に高くなる人は彩度も高くなるというような、色相、明度、彩度間の相互連関は見いだせなかったため、本論文では、前二者の解析結果について報告する。



### 3.1 記憶された色の分布

まず、グレーが背景の時の1回目の色選択の結果を示し、実測値との対応および個人差について述べる。

#### 3.1.1 記憶された色の色相分布

図6は、グレーが背景の時の1回目の色選択結果であり、網掛け部分は2人以上の被験者が同一の色相・彩度を回答した色を示している。

色相に関しては、全体的に実測値の近傍にある色を選択している。しかし、「口紅」では若干R寄り、「花」ではややRP寄り、「レモン」はややY寄りの色を選択した人が多い。口紅は赤という固定概念、ピンクのやや赤紫がかった印象、レモンの黄の強烈な印象がこのような判断を促したのだと推測される。

ばらつきは、マンセル100分割の7.5(3/80分割)程度に収まっている。個人差の領域はこの程度の範囲だと言えよう。ただし、卵と石鹸に関してはその範囲に収まっていない。これは、低彩度であるため色味を正確に記憶できなかったことが原因だと考えられる。

また、「口紅」では5RP ~ 2.5RP、「花」では5RP ~ 7.5RPまで、幅広い色相に分布していた。色相を正確に掴みづらかった人達がいたと考えられる。(色相としては分布していても、彩度の回答が異なるため、図6に表現されていないものも含めて解釈している)

このように、色相を正確に把握できない場合があることから、色記憶においては、青系統の色、赤系統の色というような命名による記憶ではなく、だいたいこんな感じの色というヴィジュアルな記憶方法を取った被験者が多いと推測される。

#### 3.1.2 記憶された色の明度分布

表2では、セルの数字が人数を、黒枠が実測値の位置を表す。2名以上が同一の明度・彩度を選択したものを表示してある。

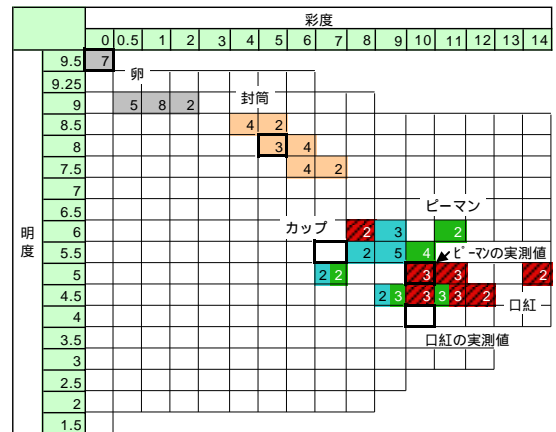
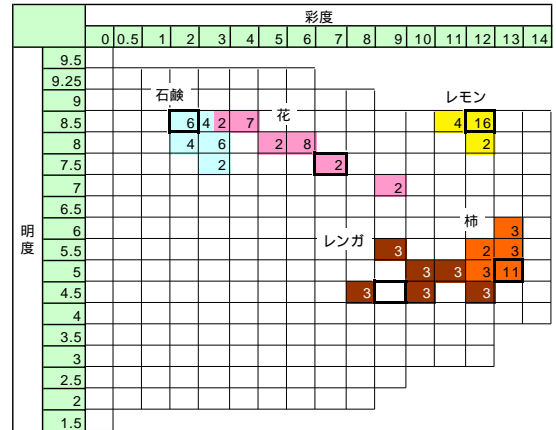
明度に関しては、概ね実測値と同じ値の色を選択している。また、個人差も1.5くらいに収まっている。明度の情報は比較的正確に記憶されていると言えよう。

その中で、「ピーマン」「花」のばらつきが大きい。これは、色むらがあるためだと推測される。記憶時には、呈示物を置く方向を一定とし、「花」については「花びらの色を記憶して下さい。」との教示を与えたのだが、色の部分的な変化の影響を受ける人がいるのかも知れない。

また、「花」と「封筒」で選択された色が、明度が高く彩度が低い色から明度が低く彩度が高い色へ連

表2 記憶された色の明度と彩度

(背景：グレー、1回目の選択)



なっている。これは明度や彩度を記憶するのではない色記憶を想像させる。黒色量のような色の明るさを記憶するイメージを用いた記憶メカニズムが想定される。

#### 3.1.3 記憶された色の彩度分布

「口紅」「封筒」「石鹸」「カップ」「レンガ」では実測値以上の値を回答した人が多く、「花」や「柿」「レモン」では実測値以下の値を選択した人が多かった。「ピーマン」はその中間である。

「花」は中央の花弁部分に黄色の部分があり、対比が働いた可能性がある。そう考えると、実測値の彩度10.0を境にして、「封筒」「石鹸」のような低彩度の色では実測値以上の値を、「柿」「レモン」のような高彩度の色では実測値以下の色を選択する傾向があると言える。「封筒」「石鹸」については、実測値未満の値の色を選択した人は皆無であった。

パートルソンら、これまでの記憶色研究者は、比較

的低彩度の物を取り上げることが多かった。彩度が上昇するという報告には、このことが関連している可能性がある。

彩度については5.0程度のばらつきがある。彩度の個人差はこの範囲に分布すると言える。そのなかでは、「石鯛」「柿」のばらつきが小さく、「レンガ」「カップ」「ピーマン」「封筒」のばらつきが大きかった。中彩度の色彩がばらつくと言えよう。

### 3.2 記憶された色の变化

上述したような色が記憶された後、どのように変化していくのかを確認するために、2回目を選択された色と1回目を選択された色の差分、3回目を選択された色と2回目を選択された色の差分を、色相、明度、彩度、それぞれで計算した。

グレーの背景を用いた時の変化について述べる。

#### 3.2.1 記憶された色の色相変化

色相の変化を表したのが、表3である。色相差のカラムの数値は、マンセル・ヒュー100分割における分割数の差分を表している。1回目が7.5Rで2回目が1.25Rなら、-6.25というように、R Y G B Pの時計回りをプラス方向と設定している。

(2回目-1回目)と(3回目-2回目)を比較すると、色相が6.25以上異なる人の数は、16人 20人と増加しており、全く同じ色相を選択した人の数は118人 103人と減少している。全体的には1週間の時間をおくことで、記憶が若干曖昧になったと言える。しかし、ほとんどの人が色相2.5程度の移動に留まっており、色相の記憶は安定していると言えよう。

その中で、卵と石鯛においては色相が10.0以上も違う色を選択した人がいる。しかし、1回目の色選択でも色相のばらつきが大きかったのであるから、これは彩度が低いいため、色相を正確に把握できなかったことが原因であろう。彩度の低い物の色においては、色相の記憶は曖昧となり、実測値と異なるケースがあると言える。

その他では、(2回目-1回目)において、ピーマンでG寄りの色を選んだ人が14人いること、

口紅でR寄りの色を選んだ人が10人いることが目を引く。ピーマンについては、ピーマンの実測値が10GYと若干黄緑がかったものを呈示したのに対し、ピーマンは緑であるとの固定概念の影響を受けた人がいたのだと推測され

表3 色相の変化(背景:グレー)

| 2回目-1回目 |    |     |    |    |    |      |     |    |     |   |     |
|---------|----|-----|----|----|----|------|-----|----|-----|---|-----|
| 色相差     | 卵  | レンガ | 石鯛 | 花  | 封筒 | ピーマン | カップ | 口紅 | レモン | 柿 | 総計  |
| -45.00  | 2  |     |    |    |    |      |     |    |     |   | 2   |
| -12.50  | 1  |     | 2  |    |    |      |     |    |     |   | 3   |
| -10.00  | 1  |     |    |    |    |      |     |    |     |   | 1   |
| -5.00   | 2  |     | 2  | 1  |    |      | 2   | 1  |     |   | 8   |
| -3.75   |    |     | 1  | 1  |    |      | 1   |    |     |   | 2   |
| -2.50   | 1  | 4   | 5  | 4  |    |      | 2   |    | 1   |   | 17  |
| -1.25   |    | 4   | 2  | 2  | 2  |      | 3   |    | 4   | 2 | 17  |
| 0       | 14 | 12  | 6  | 13 | 19 | 11   | 8   | 14 | 12  | 9 | 118 |
| +1.25   |    | 5   |    | 1  | 1  |      | 3   | 2  | 4   | 9 | 25  |
| +2.50   | 1  |     | 4  | 1  | 3  | 10   | 3   | 2  | 4   | 5 | 33  |
| +3.75   |    |     |    | 1  |    |      | 3   | 4  |     |   | 8   |
| +5.00   |    |     | 4  |    |    | 1    |     | 1  |     |   | 6   |
| +6.25   |    |     | 1  | 1  |    |      |     |    |     |   | 2   |
| +10.00  |    |     | 1  |    |    | 1    |     | 1  |     |   | 3   |
| +12.50  |    |     |    |    |    | 1    |     |    |     |   | 1   |
| +15.00  |    |     |    |    |    | 1    |     |    |     |   | 1   |
| +22.50  | 1  |     |    |    |    |      |     |    |     |   | 1   |
| +27.50  | 1  |     |    |    |    |      |     |    |     |   | 1   |
| +35.00  | 1  |     |    |    |    |      |     |    |     |   | 1   |
| 3回目-2回目 |    |     |    |    |    |      |     |    |     |   |     |
| 色相差     | 卵  | レンガ | 石鯛 | 花  | 封筒 | ピーマン | カップ | 口紅 | レモン | 柿 | 総計  |
| -15.00  | 1  |     |    |    |    |      |     |    |     |   | 1   |
| -12.50  |    |     | 1  |    |    |      |     |    |     |   | 1   |
| -10.00  | 2  |     | 2  |    |    |      |     |    |     |   | 4   |
| -7.50   |    | 1   |    |    |    |      | 2   |    |     |   | 3   |
| -5.00   | 2  |     | 1  |    |    | 1    | 4   |    |     |   | 8   |
| -3.75   |    | 1   |    | 1  | 1  |      | 1   | 1  |     |   | 5   |
| -2.50   | 2  | 2   | 4  | 1  | 5  | 3    | 3   | 2  | 1   | 4 | 27  |
| -1.25   |    | 5   | 1  | 2  | 3  |      | 3   | 1  | 8   | 7 | 30  |
| 0       | 11 | 11  | 7  | 13 | 13 | 14   | 7   | 10 | 8   | 9 | 103 |
| +1.25   |    | 3   |    | 2  |    |      | 2   | 2  | 5   | 3 | 17  |
| +2.50   | 1  | 1   | 3  | 1  | 2  | 4    | 3   | 3  | 3   | 2 | 23  |
| +3.75   |    | 1   | 1  | 1  | 1  |      |     | 1  |     |   | 4   |
| +5.00   | 1  |     | 1  | 2  |    |      | 2   | 3  |     |   | 9   |
| +6.25   |    |     |    | 1  |    |      |     |    |     |   | 1   |
| +7.50   |    |     | 1  | 1  |    | 1    |     | 1  |     |   | 4   |
| +10.00  | 1  |     | 1  |    |    |      |     | 1  |     |   | 3   |
| +11.25  |    |     | 1  |    |    |      |     |    |     |   | 1   |
| +12.50  | 1  |     | 1  |    |    |      |     |    |     |   | 2   |
| +13.75  |    |     | 1  |    |    |      |     |    |     |   | 1   |
| +27.50  | 1  |     |    |    |    |      |     |    |     |   | 1   |
| 無彩色から   | 2  |     |    |    |    |      |     |    |     |   | 2   |

表4 明度の変化(背景:グレー)

| 2回目-1回目 |    |     |    |    |    |      |     |    |     |    |     |
|---------|----|-----|----|----|----|------|-----|----|-----|----|-----|
| 明度差     | 卵  | レンガ | 石鯛 | 花  | 封筒 | ピーマン | カップ | 口紅 | レモン | 柿  | 総計  |
| -2.0    |    |     |    | 1  |    |      |     |    |     |    | 1   |
| -1.5    |    |     |    | 1  |    | 1    |     |    |     |    | 2   |
| -1.0    |    |     | 4  |    | 3  | 3    | 3   | 1  |     |    | 14  |
| -0.5    |    | 5   | 4  | 6  | 7  | 5    | 3   | 5  | 1   | 4  | 40  |
| 0       | 24 | 10  | 12 | 13 | 10 | 9    | 6   | 11 | 23  | 10 | 128 |
| +0.5    | 1  | 8   | 4  | 4  | 5  | 7    | 6   | 7  |     | 11 | 53  |
| +1.0    |    | 1   |    |    |    |      | 4   | 1  |     |    | 6   |
| +1.5    |    | 1   | 1  |    |    |      | 1   |    |     |    | 3   |
| +2.0    |    |     |    |    |    |      | 1   |    |     |    | 1   |
| +2.5    |    |     |    |    |    |      | 1   |    |     |    | 1   |
| +5.0    |    |     |    |    |    |      |     |    | 1   |    | 1   |
| 3回目-2回目 |    |     |    |    |    |      |     |    |     |    |     |
| 明度差     | 卵  | レンガ | 石鯛 | 花  | 封筒 | ピーマン | カップ | 口紅 | レモン | 柿  | 総計  |
| -2.5    |    |     |    |    |    |      | 1   |    |     |    | 1   |
| -2.0    |    | 1   |    |    |    |      |     | 1  |     |    | 2   |
| -1.5    |    |     | 1  | 1  | 1  |      |     |    |     |    | 3   |
| -1.0    |    | 1   | 3  | 1  | 1  |      | 3   | 1  |     | 2  | 12  |
| -0.5    | 3  | 8   | 3  | 4  | 10 | 10   | 7   | 2  | 2   | 5  | 54  |
| -0.25   | 1  |     |    |    |    |      |     |    |     |    | 1   |
| 0       | 20 | 12  | 8  | 15 | 9  | 10   | 6   | 8  | 22  | 10 | 120 |
| +0.25   | 1  |     |    |    |    |      |     |    |     |    | 1   |
| +0.5    |    | 1   | 6  | 4  | 2  | 2    | 4   | 11 | 1   | 7  | 38  |
| +1.0    |    | 2   | 3  |    | 2  | 3    | 3   | 2  |     | 1  | 16  |
| +1.5    |    |     | 1  |    |    |      |     |    |     |    | 1   |
| +2.0    |    |     |    |    |    |      | 1   |    |     |    | 1   |

る。口紅についても、口紅は赤だという固定概念影響が出たのではないだろうか。さらに緩やかではあるが、レンガも徐々にR寄りに移動している。これらは記憶色の影響だと考えられる。

その他では、カップでのばらつきが大きくなった。これは記憶の曖昧さが原因だと考えられる。[表6.1]

### 3.2.2 記憶された色の明度変化

表4は、背景グレーの時の明度変化を表している。

明度差は-1.0 ~ +1.0の範囲にほとんど収まっている。(3回目 - 2回目)の方が、-1.0や+1.0の欄に該当する数が増えるが、明度の記憶は非常に安定していると言えるだろう。

その中では、口紅が3回目の色選択で上がっていた。明度4.0という暗めの色だったので、記憶色の影響が出たのだと考えられる。

### 3.2.3 記憶された色の彩度変化

彩度差は-2.0 ~ +2.0の範囲にほとんど収まっている。明度と比較すると安定性は劣るが、極端な変化は見られない。(2回目 - 1回目)において、79回は彩度が下がり、48回は彩度が上がった。(3回目 - 2回目)では、59回は彩度が下がり、71回は彩度が上がった。このように、彩度が上がる傾向は見られなかった。

個別に見ると、柿の彩度を低く見積もった人が2回目に多いことがわかる。これは、柿の彩度が13と高かったため、記憶色に引っ張られたのだと解釈できる。

その他、封筒では、徐々にばらつきが大きくなっている[表6.2]。彩度の判断が難しかったと考えられる。

### 3.2.4 記憶された色の変化についてのまとめ

3.2で見えてきた記憶された色の変化は、基本的にはランダムなものである。色相なら100分割のうちの±2.5程度、明度なら±1.0程度、彩度なら±2.0程度の範囲で動いている。全体的な傾向の中では、パートルソンが言うような色相、明度、彩度がある一定方向に変化するということはなかった。ただし、一つ一つの物に着目すると、わずかではあるが傾向があると読みとれるものもあった。

### 3.3 背景が木目の時の色の分布

表5 彩度の変化(背景:グレー)

| 2回目-1回目 |    |     |    |    |    |     |     |    |     |    |     |
|---------|----|-----|----|----|----|-----|-----|----|-----|----|-----|
| 彩度差     | 卵  | レンガ | 石鹸 | 花  | 封筒 | ビ-マ | カップ | 口紅 | レモン | 柿  | 総計  |
| -4.0    |    |     | 1  |    |    |     | 2   |    |     |    | 3   |
| -3.0    |    |     |    |    |    |     |     | 1  | 1   | 1  | 3   |
| -2.0    |    | 5   |    | 3  | 1  | 1   | 5   | 2  | 5   | 3  | 25  |
| -1.0    | 1  | 3   | 5  | 2  | 6  | 7   | 7   | 5  | 3   | 5  | 44  |
| -0.5    | 4  |     |    |    |    |     |     |    |     |    | 4   |
| 0       | 17 | 10  | 16 | 11 | 11 | 9   | 10  | 11 | 13  | 15 | 123 |
| +0.5    | 2  |     |    |    |    |     |     |    |     |    | 2   |
| +1.0    | 1  | 3   | 2  | 4  | 1  | 3   |     | 3  | 3   | 1  | 21  |
| +2.0    |    | 3   | 1  | 3  | 3  | 4   |     | 2  |     |    | 16  |
| +3.0    |    |     |    | 1  | 3  | 1   | 1   | 1  |     |    | 7   |
| +4.0    |    | 1   |    |    |    |     |     |    |     |    | 1   |
| +5.0    |    |     |    | 1  |    |     |     |    |     |    | 1   |
| 3回目-2回目 |    |     |    |    |    |     |     |    |     |    |     |
| 彩度差     | 卵  | レンガ | 石鹸 | 花  | 封筒 | ビ-マ | カップ | 口紅 | レモン | 柿  | 総計  |
| -3.0    |    | 2   |    |    | 1  | 1   | 1   | 2  |     |    | 7   |
| -2.0    |    | 3   |    | 2  | 1  | 4   | 2   | 3  | 1   |    | 16  |
| -1.0    | 1  | 1   | 1  | 3  | 4  | 5   | 2   | 7  | 1   | 8  | 33  |
| -0.5    | 3  |     |    |    |    |     |     |    |     |    | 3   |
| 0       | 19 | 7   | 16 | 15 | 16 | 7   | 8   | 5  | 15  | 12 | 120 |
| +0.5    | 1  |     |    |    |    |     |     |    |     |    | 1   |
| +1.0    | 1  | 6   | 2  | 2  |    | 6   | 3   | 6  | 5   | 2  | 33  |
| +2.0    |    | 4   | 6  | 2  | 2  | 2   | 7   | 2  | 3   | 3  | 31  |
| +3.0    |    | 1   |    | 1  | 1  |     |     | 1  |     |    | 4   |
| +4.0    |    | 1   |    |    |    |     |     |    |     |    | 1   |
| +5.0    |    |     |    |    |    |     |     | 1  |     |    | 1   |

表6.1 カップで選択された色の明度

| 背景  | 回数 | 明度  |     |     |     |     |     |     | 総計 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|     |    | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | 7.0 |    |
| グレー | 1  |     | 3   | 6   | 11  | 4   |     | 1   | 25 |
|     | 2  | 1   | 4   | 2   | 2   | 10  | 4   | 1   | 25 |
|     | 3  | 1   | 3   | 5   | 2   | 9   | 2   | 3   | 25 |
| 木目  | 1  |     | 2   | 10  | 6   | 6   |     | 1   | 25 |
|     | 2  |     |     | 2   | 11  | 3   | 7   | 1   | 25 |
|     | 3  | 2   | 2   | 3   | 5   | 6   | 4   | 2   | 25 |

表6.2 封筒で選択された色の彩度

| 背景No. | 回数 | 彩度  |     |     |     |     |     |      | 総計 |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
|       |    | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 12.0 |    |
| グレー   | 1  |     | 5   | 6   | 8   | 5   | 1   |      | 25 |
|       | 2  | 1   | 5   | 4   | 4   | 6   | 5   |      | 25 |
|       | 3  | 3   | 4   | 3   | 4   | 5   | 6   |      | 25 |
| 木目    | 1  | 1   | 2   | 7   | 13  | 2   |     |      | 25 |
|       | 2  |     | 3   | 5   | 11  | 3   | 3   |      | 25 |
|       | 3  | 1   | 3   | 3   | 11  | 2   | 4   | 1    | 25 |

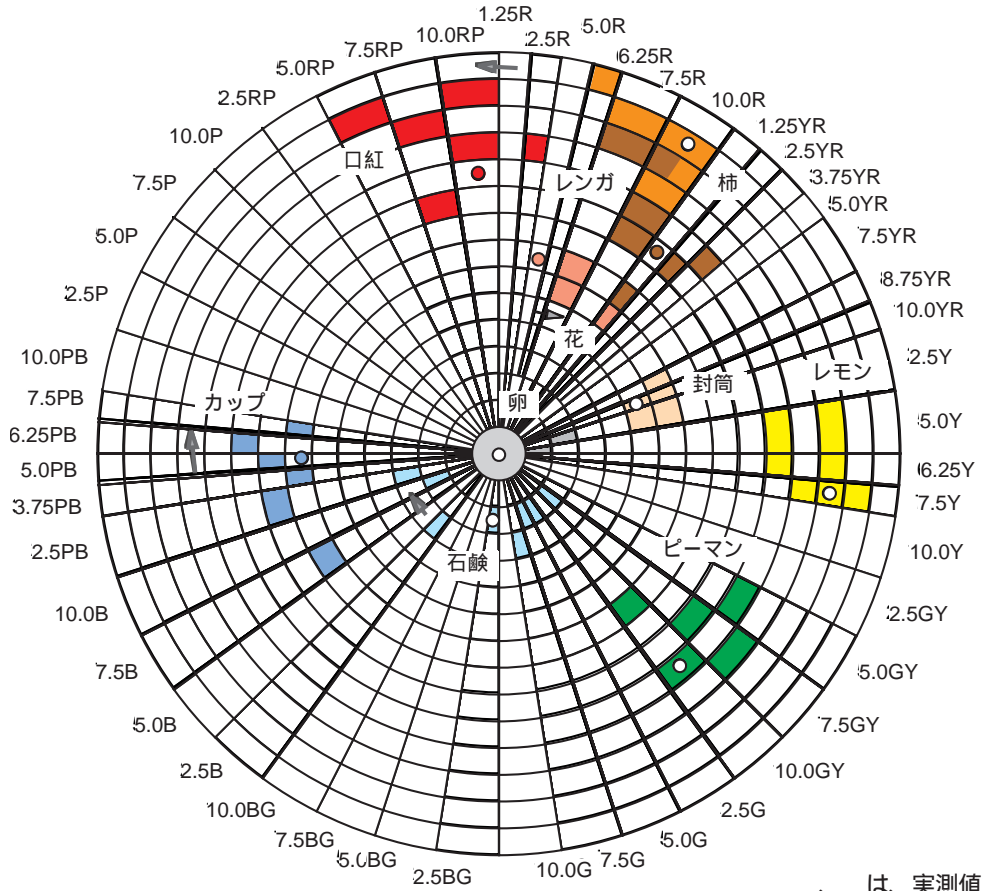
背景が木目の時も、色相・明度・彩度の変化はランダムと考えてよい。3.2で考察した個別の変化についても類似した傾向を持つものが多い。口紅でR寄りの移動が見られなかったことが差異として挙げられる程度である。

しかし、1回目の色選択に関しては若干の違いが見られた。

図7は背景が木目の時の1回目の色選択の結果を色相と彩度について表したものである。図6と比較したときの違いをベクトルとして書き加えてある。

石鹸とカップでは、PB側に移動している。また、口紅はRP側に移動している。これらは木目のYRとの





、 は、実測値を表す  
2名以上が同一の色相・彩度を選択したものを表示

図7 記憶された色の色相と彩度（背景：木目、1回目の選択）

表7 記憶された色の明度と彩度

（背景：木目、1回目の選択）

| 明度   | 彩度 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|------|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|      | 0  | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 9.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 9.25 |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 9    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 8.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 8    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 7.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 7    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 6.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 6    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 5.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 5    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 4.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 4    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 3.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 3    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 2.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 2    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 1.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |

| 明度   | 彩度 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|------|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|      | 0  | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 9.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 9.25 |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 9    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 8.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 8    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 7.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 7    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 6.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 6    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 5.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 5    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 4.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 4    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 3.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 3    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 2.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 2    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 1.5  |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |

黒線の枠は、実測値の場所を表す  
数字は、人数を表す

対比を感じ取ったのが原因であろう。

その他では、花がR～YRに移動しているように見える。しかしこれは個人差が大きくなり、2人以上が同じ色相・彩度の色を選択する部分が減ったため、色相の分布は背景がグレーの時とさほど変化していない。

明度に関しては、レンガ、柿、口紅で低下が見られた〔表7〕また、封筒では、グレーが背景の時と比べ、明度7.5以下の人数が増えた（8人 17人）。暖色系の中彩度色・高彩度色では、同じ暖色系である背景の影響を受けるのだと考えられる。

彩度に関しては、レモン、柿、カップで彩度が低く感じている人が増えている。レモンと柿に関しては、背景との対比効果が弱まったのだと解釈される。カップに関しては、木目の色が写り込んだ影響の可能性が強い。

#### 4．色記憶の方略

実験終了後、被験者に色が憶えやすかった物、憶えにくかった物を挙げてもらい、その理由を尋ねた。

それによると、憶えやすかった物としては、卵が圧倒的に多く、レモン、柿が続いた。卵は白しかないと感じた人には選びやすいこと、レモンははっきりした色であること、イメージに近い色であることが理由として挙げられた。柿も身近なことやおいしそうと感じられたなど、普段の生活との関連が述べられた。

憶えにくかった色としては、石鹸と口紅が多数を占めた。石鹸については、微妙な色とか曖昧な色という表現が為されており、色のイメージを作りづらかったことがわかる。口紅については、普段目にしない色だったからとか、他にもいろいろな色があるから、微妙な色だからなどの理由が挙げられ、ここでもイメージしにくさが語られている。

これらのインタビューから、普段見慣れた色で構成される色体系に物の色を位置づける記憶のやり方が見えてくる。イメージが鮮やかであれば比較的容易に定位できるが、くすんだ低彩度の色ではそれが難しく、色記憶の曖昧さにつながっているのだと考えられる。

#### 5．色記憶のメカニズムについての検討

記憶色についての研究は、1950年代から1960年代初頭にかけて盛んに行われた。ひとつは、バートルソンらの所属するフィルムメーカーの一連の研究<sup>3)4)5)</sup>7)であり、写真の色再現をどのようにすべきかを探る

ことが目的であった。もうひとつは、日本で行われたもので、カラーテレビの普及に先立ち、テレビの色再現を評価するためのものであった。<sup>8)</sup>

バートルソンに先だって行われた研究は、Bartleson<sup>4)</sup>に結果がまとめられている。それによると、色記憶については鮮やかさと明るさ<sup>注3</sup>（saturation and lightness）が増し、色相が保存されるという結果が得られていると言う。記憶色についての研究結果としては、記憶色の方が実際の物体色より彩度が上昇し、明度は暗い色では上がり、明るい色では下がるとするもの、明度や彩度の上昇以外に色相が変化するものがあると言う。

色の記憶の中でも彩度の変化に着目して既往研究を概観した芝<sup>6)</sup>によると、彩度が上がるという報告もあるが、実験ごとにまちまちな結果が出ており、一致した結論は得られていないとある。

このように、記憶色については、実験によって結果が異なり、定説が得られていないようである。

今回の実験では、物の色の初期記憶には、若干のずれや個人差があるが、その後の変化は小さいことがわかった。色相・明度・彩度ともにJISのマンセル色票で捉えられる最小の違い（色相：2.5ステップ、明度1.0ステップ、彩度2.0ステップ）程度の誤差に収まるものがほとんどである。しかも、色の記憶から1週間が過ぎても、その精度はさほど落ちなかった。そして、色を記憶した直後、30分後、1週間後の再生結果に彩度が増すといった方向性は見られなかった。

このような結果から考えて、記憶が長期に及ぶと色相・明度・彩度が一定の方向に変容するという可能性はほとんどないと考える。

そうすると、実際の色と記憶色の違いは、記憶した色そのものが異なる可能性が高くなる。

Newhallら<sup>7)</sup>は、実際の色と記憶色の違いが生じる原因として、色記憶のプロセスにおいて鮮やかで明るい（more purity and luminance）色を選択して記憶しているという1つの仮説を述べている。

良くいわれることであるが、緑があった部分のあるみかんでも、「みかんの色は？」と聞かれれば「だいたい色。」と答えるように、人は強いインパクトを与えたものを記憶する傾向がある。そうだとすると、白い肌の人インパクトを与えるから肌の記憶色は白っぽく、真夏の生い茂っている草木を想像するから草木の記憶色は青々とするのだとの解釈にも、一定の妥当性があるように感じられる。

4. で述べた記憶のための色体系に低彩度の色が少ないであろうことも、この仮説を補強する。

今回の実験結果に基づいて、記憶色は平均的な色ではなく、印象的な色によって構成されている、そのために記憶色と実際の色には差異が生じているという考え方を有力な仮説として提案したい。

## 6. まとめ

10種類の物を呈示し、記憶させる実験を行った。記憶直後の記憶された色、約30分後の記憶された色、約1週間後の記憶された色を比較検討した結果、次のようなことがわかった。

- 1) 記憶直後の場合、明度は実際の色を比較的忠実に再現できる。色相は実際の色よりずれることがあるが、これは日項目にする物の色記憶の影響があると考えられる。彩度については、低彩度の物は高彩度側に、高彩度の物は低彩度側にずれて記憶される傾向があることがわかった。
- 2) 低彩度の色は、色相の記憶の個人差が大きい。これは、はっきりした色のイメージを保持できないからだと考えられる。
- 3) 一旦記憶された色は、基本的にある範囲内でランダムに変化し、1週間後まで推移する。変化の範囲をマンセル表色系で表せば、色相 $\pm 2.5$ 、明度 $\pm 1.0$ 、彩度 $\pm 2.0$ 程度となる。記憶された色は、ある程度の正確さを保って保持されると言える。
- 4) 色記憶時の背景の違いは、記憶される色の違いとなって現れ、その後の変化にはあまり影響を及ぼさない。記憶される色が背景によって変化するのは、対比効果のためだと考えられる。
- 5) 色記憶と記憶色の色が異なるのは、記憶する色が色記憶の呈示物と異なるからだという仮説が有力だと考えられる。

## 7. 今後の課題

Newhallら<sup>7)</sup>は、記憶色が問題となる日常的な場面として、服の購入を挙げている。自宅にあるスカートの色にマッチするブラウスを購入するというような場面で、記憶色とのマッチングが行われるというのである。

今回の実験では、レンガ、柿など、固有の色を持つ物を呈示することが多かったが、服のように色の定まらない物についての記憶色の安定性を確認する必要があるだろう。このような実験では、記憶時と再生時の

背景色が異なる場合の記憶の安定性などを探ることも考えられる。

また、結論として提出した仮説を確認するためには、自分で所有している服の色を色票から選択させるというような、見慣れているが色を特定できるものを題材にした実験が有効であろう。

その他、今回の実験結果は、これまでの結果と異なるところがある。色の記憶が、色相、明度、彩度共に、これまでの研究に比べ、安定していることである。

これは、色票の色を記憶させるという抽象化した方法や、カラーマッチングに用いられる手法の特殊性などが関わっていると考ええる。我々が知りたいのは、日常的にどの程度の正確さを持って色を記憶できるのかということであり、今後は、日常的な場面を設定した色記憶及び記憶色の実験を行う必要があると考ええる。

色の記憶は、イメージとして保存されているように思われる。今回の実験結果では、短期記憶に相当すると考えた記憶直後と長期記憶とで考えた1週間後の再生結果に大きな差は見られなかった。色の記憶を探ることは、イメージを用いた記憶プロセスについて、新たな知見をもたらす可能性もあると考ええる。

## 注釈

注1 「りんごは赤く、バナナは黄色い。このように具体的事物と連合して記憶された色が記憶色 (memory color) である。」<sup>1)</sup> との記述がある。引用したバートルソンの研究のタイトル「Memory Colors of Familiar Objects」における Memory Colors は、このような意味で使われていると考ええる。しかし、身近な物について記憶している色という意味で「記憶色」という言葉が使われていると芝<sup>6)</sup>は述べている。このような使い方が用語の混乱を招いている。

バートルソンらは、「Memory color」と「Remembered color」を使い分けているので、今回は「記憶色」と「記憶された色」として区別した。

注2 今回の実験において、シート内での位置で記憶している可能性はほとんどないと考える。何人かの被験者に尋ねたところ、卵のような明らかに位置を記憶できる物を除いて、シート内の場所で記憶したことはないとの回答だった。

注3 飽和度 (Saturation) 純度 (purity) は、共に鮮やかさの概念として取り扱って説明している。

## 謝辞

実験に使用したChroma Cosmos6000は、(財団法人)日本色彩研究所からお借りした物である。便宜を図っていただいた財団の方に謝意を表します。

また、この論文は柴田葉子さん(当時、実践女子大学学生)の卒業論文をまとめたものである。記して、謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 日本色彩学会:新編色彩科学ハンドブック、東京大学出版会、1998
- 2) 東京商工会議所編:カラーコーディネーター検定試験2級テキスト(1998年度版) pp.78-80、東京商工会議所、1998
- 3) C.J.Bartleson : Memory Colors of Familiar Objects, Journal of the Optical Society of America, vol.50 No.1 (1960) 73-77
- 4) C.J.Bartleson : Color in Memory in Relation to Photographic Reproduction, Photographic Science and Engineering, vol.5 No.6 (1961) 327-331
- 5) C.J.Bartleson : Some Observations on the Reproduction of Flesh Colors, Photographic Science and Engineering, vol.3 No.3 (1959) 114-117
- 6) 芝美代:色の記憶に関する研究(1) 彩度について、色彩研究、vol.8 No.2、1961
- 7) S.M.Newhall,R.W.Burnham,and Joyce R.Clark : Comparison of Successive with Simultaneous Color Matching, Journal of the Optical Society of America, vol.47 No.1 (1957) 43-56

- 8) 相馬一郎:カラーテレビジョン受像画面の色彩に関する研究1 色彩の見えの検討、色彩研究、vol.7 No.2、1960

## 著者紹介

まききわむ

槇 究

1964年3月16日生

1994年 東京工業大学大学院  
総合理工学研究科 博士課程修了、博士(工学)

現在、実践女子大学 生活科学部 助教授

日本色彩学会、日本建築学会、  
人間環境学会、日本心理学会、  
日本感性工学会各会員

tikurin@bb.mbn.or.jp

ますだともこ

増田倫子

1972年3月12日

1997年 東京工業大学大学院  
総合理工学研究科修士課程修了

現在、財団法人日本色彩研究所勤務

日本建築学会会員