

被験者ごとの色分類領域と カテゴリカルカラーネーミングによる分割領域の比較

鯉田 孝和 ・ 内川 恵二 ・ 栗木 一郎

東京工業大学 工学部 像情報工学研究施設

〒226-8503 横浜市緑区長津田町4259

1. はじめに

虹のなかには無数の色が存在する。しかし同時にわれわれは、虹の色を7色程度で表現することもしばしばある。このように、無数にある色をいくつかの色カテゴリーとして捉える知覚がある。これをカテゴリカル色知覚と呼ぶ。

カテゴリカル色知覚が示す色の分類には、どのようなパターンがあるのだろうか。そこで以前、分類の数だけを指定した場合に、OSA色票を用いて色空間全体をどのように分類していくのかを調べた²⁾。その結果、色カテゴリーとして集められやすい領域は、被験者に共通であり、その領域は基本11色名による色分類と密接な関係があると示された。しかしながら、図1に示すとおり被験者固有の分

類境界も依然として存在しており、例えば被験者YTの原点から第一象限(jg正方向)へ伸びていく境界線は、他の被験者には見られない固有なものである。ここで示された個人差は、実験のアーティファクトなのか、それとも各被験者の持つ独特な色カテゴリーなのか、これを確かめるために、本研究では単一語彙によるカテゴリカルカラーネーミング実験を行う。もし、カラーネーミング実験で得られる色カテゴリーが、色分類実験で得られた色カテゴリーと共通の被験者特性を示すならば、色カテゴリーには個人差がある可能性が高いと考えられる。

また、本実験によって、言葉として呼び分ける程度の色カテゴリー数がいくつであるのかを知ることができる。

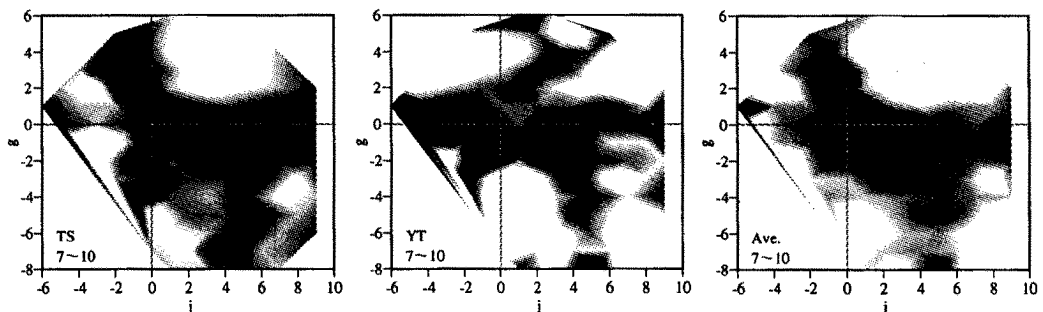


図1 各被験者の色分類実験によるカテゴリー境界。二つの隣り合う色票が同じ分類グループに属しているかどうかをもとに計算した。ここで示す結果は、被験者TS, YT およびこの2人を含む合計5人の被験者の平均である。特に明度 $L = +1, 0$ だけを抽出して示す。図中の暗く塗られている領域がカテゴリーの境界領域である。

2. 実験

2.1 実験装置

暗幕で覆われた被験者ブース内には机が置かれ、D₆₅ 蛍光灯4本により照明されている。

(図2) 机の表面は OSA 明度 L = -2 に相当する灰色で塗装されており、机の中心部で照度 700 lux になるように照明強度が調整されている。刺激は、一辺 5 cm の正方形の OSA (Optical Society of America) 色票 424 枚と追加の 6 枚の合計 430 枚を用いる。

2.2 手続き

実験ブース内の照明に 5 分以上順応した後、実験が開始される。実験開始とともに、ランダムな順に東ねられた色票 50 枚が被験者に手渡される。被験者は色票を手に持ち自由に見ることが出来る。この観察条件は、色分類実験での観測条件と一致している。被験者は、色票を一枚づつ順に見て、口頭で任意の色名を答える。ただし、色名として使用できる言葉は単一語彙に限られ、赤っばい緑、薄い青、青緑といった応答はできない。

練習セッションとして、適当に選んだ 50 枚の色票を用いてカラーネーミングを行う。その後、本実験として全ての色票を用いてカラーネーミングを行う。繰り返し試行は 2 回である。

2.3 被験者

先行して行われた色分類実験と同じ、TS (24), NI (23), YT (24), HY (24), MN (23) の男性

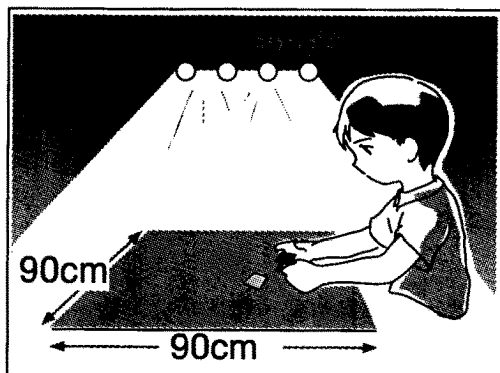


図2 実験ブース

5名である。色覚正常。実験の目的は知らされていない。

3. 結果

全被験者を通じて、最低 1 回以上用いられた色名は、合計 45 個であった。表 1 は、各被験者が応答時に用いた色名の起用回数を示したものである。ただし、各被験者の 2 回の繰り返し試行で、一貫した色名応答を示した色票だけを対象とするため、表中の色名は合計 33 個となっている。残りの 12 個の色名は、一度も一貫した起用が行われなかった。

全被験者の各色票に対するカラーネーミングの結果から、平均応答を次のようにして求めた。5 人の被験者の 2 回応答で、各色票ごとに合計 10 回の応答が得られている。10 回の応答中 5 回 (50%) 以上同一の色名で呼ばれた場合、その色名が平均の色名応答である

表 1 使用された色名一覧

No.	Name	TS	NI	YT	HY	MN
1	赤	2	3	4	5	12
2	青	12	11	11	23	22
3	黄	15	7	9	7	10
4	緑	116	105	30	93	106
5	オレンジ	22	4	12	39	
6	ピンク	45	23	30	29	
7	紫	49	45	38	69	63
8	茶	40	36	20	27	50
9	白	5	3			
10	灰	14	13	5	16	3
11	黒	3	2	3	2	2
12	みずいろ	26	24	45	10	2
13	はだいろ	12	19	30	12	37
14	しゅいろ	2	1	5		4
15	クリーム		4	8	3	
16	こん	2	5	1		
17	だいだい		8			17
18	もも		4			15
19	おうどいろ			2	15	
20	ふじいろ		11			
21	からし		7			
22	アイボリー		4			
23	くさいろ			44		
24	グレー			4		
25	れんが			1		
26	あずき			2		
27	ピリジアン			1		
28	エメラルド				10	
29	ぐんじょう				2	
30	ワインいろ				1	
31	つちきいろ				1	
32	ねずみいろ					6
33	たまごいろ					2

とする。また、各被験者の2回の繰り返し応答で色名が一致しているものを個人の結果とする。図3に平均の色名応答を示す。図3から、被験者を通じて色票が安定した色名で応答されていることがわかる。平均応答として得られた色名のほとんどは、表1の上位13個であり、この13色名だけで全色票の実に87%が埋め尽くされている。

4. 考察

4.1 色分類実験との比較

図1のように色分類実験の結果は、分類の境界線で示されている。比較のためには、本

実験のカラーネーミングの結果を境界線で示すことが好ましいであろう。そこで、今回得られた平均の結果と各被験者の結果それぞれに対して、色カテゴリー境界の線引きを行った。2つの色名領域が、隣り合う色票で接していればその2つの色票の間点に境界点を定める。また、2つの色カテゴリーの間に色票が存在し、1回目は青、2回目は緑といった一貫していない応答であった場合、この色票の点をカテゴリーの境界点とする(図4)。ただし、ここではOSA $L=+1,0$ の明度面だけを示す。平均の応答と各被験者の応答を比較すると、良く一致しており、被験者間

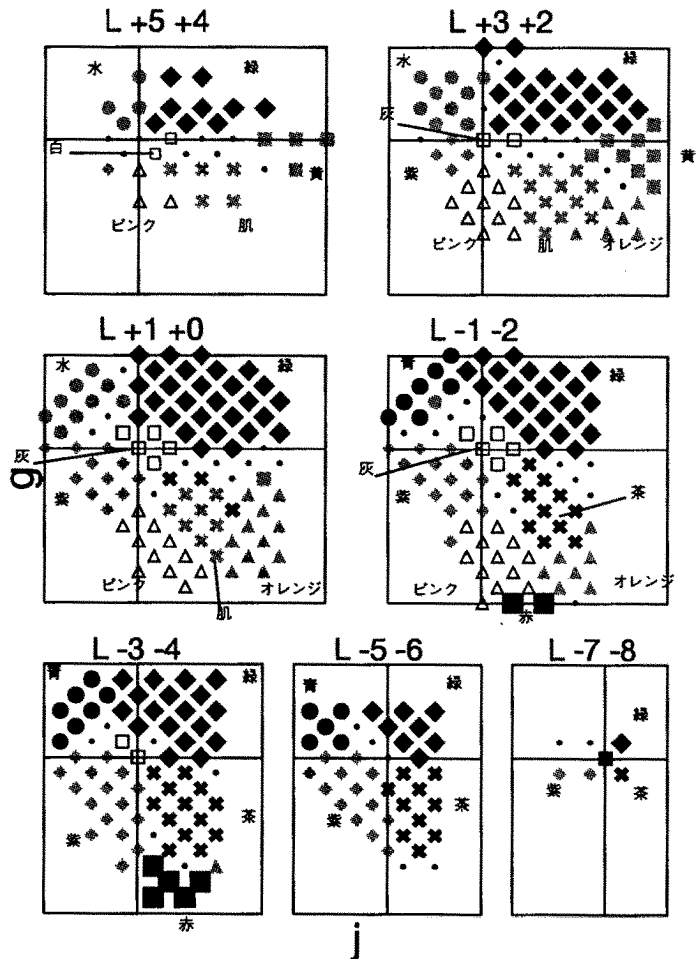


図3 カテゴリカルカラーネーミングの結果。OSA色票の配置には特徴があり、Lが奇数の面にはj, gが奇数の格子点上に、Lが偶数の面にはj, gが偶数の格子点上に色票が来るように設計されている。この特徴から、 $L = +1, 0$ など隣接する2つの明度面の結果を一つの面上に表示することができる。図中の7つのグラフは、それぞれ2つの明度面の結果を含んでいる。

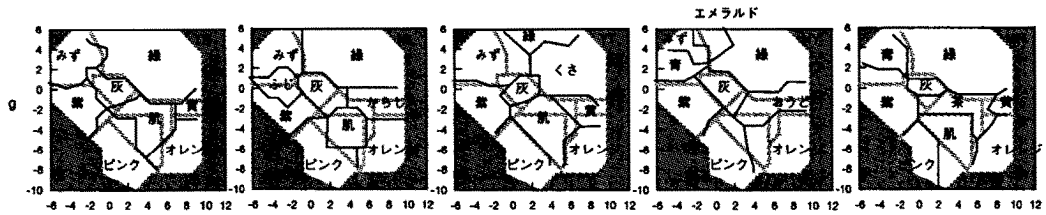


図4 各被験者のカラーネーミング領域分割。薄い太い線が全員の平均であり、黒く細い実線が各被験者のデータである。それぞれの色カテゴリー名は図中に書き入れてある。ここでは明度 $L = +1, 0$ の面だけを示す。

の平均をとることに問題はないようにみえる。しかしながら、被験者 YT の緑～くさのカテゴリー境界のように、平均の応答では見られない被験者固有の色カテゴリー境界も存在している。この特殊な色カテゴリー境界は、図1に示されている色分類実験での被験者固有の色分類境界と一致することがわかる。

2つの実験結果の一致は驚くべきことではない。なぜなら、色分類実験での被験者の判断基準として、色名が影響を与えていたことが十分考えられるからである。ただし、被験者固有の色カテゴリー境界についても2つの実験で良い一致を示したことから、色分類実験で得られた被験者固有のカテゴリー境界は実験のアーティファクトではなく、被験者固有の特性を示した結果であると言える。

どのようにしてカテゴリーカル色知覚に個人差が生じたのだろうか。この説明として2つの説が考えられる。一つは、各被験者はそもそも異なる色カテゴリーを持っているという説である。もう一つは、色カテゴリーの境界は全ての人に共通に存在するが、多数存在する境界にはそれぞれ強度順位があり、その強度順位に個人差があるという説である。色分類実験から、被験者は色を階層的に部分分割できることがわかった。これを説明するメカニズムとして、色空間内部には強度順位の異なる色カテゴリー境界が多数存在し、その強

度順位に従って階層的な色分類が行えるのだと考えるのが適当であろう。このメカニズムで色カテゴリーが決まっていると仮定すると、カテゴリーカル色知覚の個人差は、後者の説である可能性が高いと考えられる。

4.2 基本11色名との関係

Berlin³⁾は、発達した言語には共通した11個の基本色名(赤・青・黄・緑・紫・オレンジ・ピンク・茶・白・黒・灰)が存在することを見いだした。しかしながら、今回の実験結果では、基本11色に加えて、肌色、水色という2つのカテゴリーの存在が明らかになった。肌色は、茶色とj-g色平面での分布が似ており、明度が高い領域に分布している。水色も青と同様な関係にあるようにみえる。基本11色との相違については今後より深く解析していきたいと考えている。

本研究は、日本学術振興会特別研究員制度の補助を受けています。

文 献

- 1) R. M. Boynton and C. X. Olson: Locating basic colors in the OSA space. *Color Research and Application*, 12, 94-105, 1987.
- 2) 鯉田孝和・内川恵二: カテゴリー空間の段階的な形成. *VISION*, 8, 182, 1996.
- 3) B. Berlin and P. K. Kay: Basic color terms: Their universality and evolution. University of California Press, Berkeley, 1969.