

翻 訳(3)

M. E. シュヴルール著
色彩の同時対比の法則とその応用

De la Loi du Contraste Simultané des Couleurs,
et de ses Applications,
par M. E. Chevreul.
Paris, 1839.

小林 光夫 電気通信大学名誉教授
Mituo Kobayasi, Professor Emeritus,
The University of Electro-communications.
(下訳：) 宮崎敬子 Keiko Miyazaki, Color Station.

(前号からの続き)

第8章 同じ色光グループに属する有色物体の並置

72. 並置する2色に大きな違いがある場合、同じ一つの色に対し、同一のグループに属する種々の色を順に並置すれば、その違いはさらにはっきりする。例を以下に挙げる。

橙と赤

橙の隣に、スカーレット(écarlate, 深紅), 赤, アマランサス色(amaranthe, ケイトウの紫赤)を次々に置くと、赤が紫みを帯び、橙が黄みを帯びることが観察できる。

紫と赤

紫の隣に、スカーレット, 赤, アマランサス色を次々に置くと、同様の結果を得る。紫は常に、より青みを帯びる。赤は、より黄みが多く、紫みが少なくなる。

73. 紙や布などの色材は、視覚的に十分純粋な色を呈することはないが、どのような種類の有色物体を使おうとも、公式に従う結果が得られることが、これらの観察結果から説明できる。

74. 同時対比の法則を考慮することなしに、私たち

が使用する色材の典型的な純色を定めることがいかに難しいかを、色領域の並置により示すことができる。たとえば、

1° 赤を、橙みを帯びた赤の隣に置くと、前述したとおり、赤は紫みを帯び、橙みを帯びた赤は黄みを帯びる。しかし、この赤を、紫みを帯びた赤の隣に置くと、紫みを帯びた赤は青みを帯び、赤は黄みあるいは橙みを帯びる。同じ赤でも、あるときは紫みを帯び、またあるときは橙みを帯びる。

2° 黄を、橙みを帯びた黄の隣に置くと、黄は緑みを帯び、橙みを帯びた黄は赤みを帯びる。しかし、その黄を、緑みを帯びた黄の隣に置くと、緑みを帯びた黄はより緑みを帯び、黄は橙みを帯びる。同じ黄でも、あるときは緑みを帯び、あるときは橙みを帯びる。

3° 青を、緑みを帯びた青の隣に置くと、青は紫みを帯び、緑みを帯びた青は黄みを帯びる。同じ青を、紫みを帯びた青の隣に置くと、青は緑みを帯び、紫みの青は赤みを帯びる。同じ青でも、あるときは紫みを帯び、あるときは緑みを帯びる。

75. このように、画家が単一色(原色)と呼ぶ赤, 黄, 青は、並置する色によりわずかに複合色に移行する。それは、同じ赤でも紫みや橙みを帯び、同じ黄でも橙みや緑みを帯び、同じ青でも緑みや紫みを帯びるからである。

第9章 赤、黄、青だけを原色とし、緑、藍、紫を複合色とする仮説における対比の法則の適用

76. 並置による色変化の原理を適用した実験と、白色光の物理的組成を考慮して得られる解釈は、画家や染色家の言葉を用いても明確に説明できる。彼らは、赤、黄、青の3色しか原色と認めない。この考えの共有者の中には、色の並置により生じる現象を理解したいと願う人もあるであろう。そのような人のために、彼らの言葉で説明しよう。より明確にするため、色の並置を五つのグループに分類する。まず、前述の法則の適用がより容易な観察例を含むグループから、始める。ここで、橙は赤と黄から、緑は青と黄から、藍と紫は青と赤から構成されている、と仮定する。

第1グループ：一つの色を共通要素にもつ二つの複合色の場合、

このグループの2色を見れば、法則が容易に確認できる。相互の影響により2色は、多かれ少なかれ、それぞれに共通の色を失う。これにより、この2色は明らかに、互いに離れなければならない。

1. 橙と緑

この2色は、共通要素である黄を並置により失う。橙は赤みを増し、緑は青みを増すように見える。

2. 橙と藍

この2色は、共通要素である赤を並置により失う。橙は黄みを増し、藍は青みを増すように見える。

3. 橙と紫

上記と同様。

4. 緑と藍

この2色は、共通要素である青を並置により失う。緑は黄みを増し、藍は赤みを増すように見える。

5. 緑と紫

上記と同様。

第2グループ：一つの色とそれを含む複合色の場合

1. 橙と赤

橙は赤みを失い、黄みが増して見える。赤は青みを得て、橙との差をできる限り広げるに違いない。

2. 紫と赤

紫は赤みを失い、青みが増して見える。赤は黄みを得て、紫との差をできる限り広げるに違いない。

3. 藍と赤

上記と同様。

4. 橙と黄

橙は黄みを失い、赤みが増して見える。黄は青みを得て、橙との差をできる限り広げるに違いない。

5. 緑と黄

緑は黄みを失い、青みが増して見える。黄は赤みを得て、緑との差をより広げるに違いない。

6. 緑と青

緑は青を失い、黄みが増して見える。青は赤みを得て、緑との差をできる限り広げるに違いない。

7. 紫と青

紫は青を失い、赤みが増して見える。青は黄みを得て、紫との差をできる限り広げるに違いない。

8. 藍と青

上記と同様。

第3グループ：二つの原色の場合

1. 赤と黄

赤は黄みを失い、青みが増して見えるに違いない。黄は赤みを失い、青みが増して見えるに違いない。言い換えれば、「赤は紫に寄り、黄は緑に寄る。」

2. 赤と青

赤は青みを失い、黄みが増して見えるに違いない。青は赤みを失い、黄みが増して見えるに違いない。言い換えれば、「赤は橙に寄り、青は緑に寄る。」

3. 黄と青

黄は青を失い、赤みが増して見えるに違いない。青は黄を失い、紫みが増して見えるに違いない。言い換えれば、「黄は橙に寄り、青は紫に寄る。」

第4グループ：同じ二つの原色を含む複合色の場合 藍と紫

藍は、紫と比較すると、赤みより青みが多い点だけが異なる。この2色の差が最大になるのは、藍が赤みを失い、緑みを帯びた青に寄り、紫が赤みを得て、赤寄りになる場合である。紫が赤みを失い、藍が赤みを獲得すれば、この2色は明らかに差が少なくなる。しかし実際は、この2色の差は広がるので、生じるのは最初の効果である。

紫に対し相対的に、藍を青ととらえることにより、前述の現象を理解することも可能である。藍は、2色に共通の青を失わなければならない、緑に寄り、紫はおなじく青を失い、赤みが増して見えるに違いない。

第5のグループ：一つの原色と、その原色を含まない複合色の場合

1. 橙と青
2. 緑と赤
3. 紫と緑みを帯びた黄

橙、緑、紫を複合色とし、青、赤、黄を原色とする仮説において、補色同士を並置したとき、その2色に共通する色みがまったく含まれていない¹と仮定すると、なぜ、複合色はその成分のうちどちらか一つを失い、原色は他の二つの原色のうちどちらか一方から遠ざかるのか、理由が分からない。たとえば、緑と赤を並置した場合、緑が黄ではなく青に寄り、赤が黄ではなく青に寄るのか、理由が分からない。

第2編 色彩の同時対比、継時対比、混合対比の違い、および著者の実験と他の物理学者による以前の実験との関係

第1章 色彩の同時対比、継時対比、混合対比の違い

77. 色彩の対比に関して、私の実験と以前に多くの学者が行った実験との関連について述べる前に、3種類の対比を明確にする必要がある。

- 第一は、「同時」と名付けた対比に関連する。
- 第二は、「継時」と名付けた対比に関連する。
- 第三は、「混合」と名付けた対比に関連する。

78. 「色彩の同時対比」とは、種々の有色物体を同時に見るとき、物理的組成(色相)または色調の高さ(暗

度)において生じるすべての変化である。

79. 「色彩の継時対比」とは、目が一定時間、一つないし多数の有色物体を見つめた後に、そのイメージがそれぞれの色の補色となって知覚されるすべての現象である。

80. 次章以降で与える詳細によって、私が明らかにしたいのは、対比の区別を欠いていたために、光学のひとつの主題であり、応用において最も実り多い分野であるにも関わらず、一般的にはこれほどの正確さと明確さをもって取り扱われなかったこと、すなわち、自身で観察することなく、1828年に私の同時対比の研究が科学アカデミーで発表されるまで、書物を読むだけであった偏狭な人たちが、重要性を感じなかったことである。やっと、3種の対比の区別が私の研究に役立ち、視覚の歴史と、対比の研究から演繹される応用に、新たな事実を加えることができた。さらに、ベルギーの若い学者、プラトー (Plateau)²博士が、数年を費やしてこの現象を数学的かつ生理学的に関係づけ、同時対比と継時対比の区別を自身の研究のために採用したことも、付け加えておく。

81. 「同時対比」と「継時対比」を区別することにより、「混合対比」と呼ばれる現象を容易に理解することができる。この現象は、網膜が、ある時間ある色を見たとき、その後この色の補色を見る能力と、さらに、外界の物体により提供される新しい色から生じる。受け取られる感覚は、この新しい色と最初に見た色の補色との合成である。

82. 混合対比を観察する簡単な方法がある。

一方の目、たとえば右目を閉じ、左目で一枚のある色Aの紙をじっと見つめる。この色がぼやけてきたらすぐにもうひとつの色Bの紙に目を移す。するとこの色Bと、色Aの補色であるCとの混合による感覚が生じる。

この混合した感覚をはっきりさせるには、左目を閉じ、右目でBの色を見ればよい。受け取られる感覚は色Bだけでない。しかし、この感覚はC+Bの混合感覚とは逆の方向に修正されて現れる。すなわち、むしろ

1 紫と緑みを帯びた黄の組合せでは、青が共通の成分に思えるが、ここでは共通成分がないと仮定している。

2 Joseph Plateau [1801-1883]. ベルギーの物理学者・数学者。静止画の高速なコマ送りで、動画が観測されることを発見。数学では、プラトー問題(空間内の閉曲線を境界とする極小曲面を求める問題)で有名。

ろ $A + B$ として現れる。

右目を閉じ、左目で新たに色 B を見続けると、次々に異なる感覚を受け取るが、その感覚は次第に弱まっていき、左目は正常な状態に戻る。

83. 色 A により修正された左目で B を見る代わりに、右目が正常の状態の両目で B を見ると、 $C + B$ で表される変化は非常に弱くなる。なぜなら、実際は $C + B + B$ となるからである。

84. 一方の目の、色の感じ方が、他方よりはるかに敏感であると信じている人は、右目と左目で交互に1枚の紙片を見ることを推奨する。もし二つの感覚が同じなら、自分の目の感度が違うということが間違いであるとわかる。もし二つの感覚が異なっているなら、数日同じ実験を繰り返す必要がある。1回の実験で観察された違いだけでは、目があらかじめ変化を受けていたか疲労していた可能性もある。

85. 以下の練習は、とくに画家にとって有益だと思われる。混合対比の例をいくつか挙げよう。

86. ある時間赤を見た左目は、次に赤の補色である緑を見る性向がある。そのとき黄の刺激を受けると、緑と黄の混合による感覚を生じる。左目を閉じ、赤の視覚にまったく影響を受けていない右目を開け、黄を見ると、この黄は実際より橙みが多く見えることもある。

87. 左目で、最初に黄色の紙片を見て、つぎに赤い紙片を見ると、紫に見えるであろう。

88. 左目で、まず赤を見てつぎに青を見ると、緑みを帯びて見える。

89. 左目で、まず青を見てつぎに赤を見ると、橙みを帯びた赤に見える。

90. 左目で、まず黄を見てつぎに青を見ると、紫みを帯びた青に見える。

91. まず青を見てつぎに黄を見ると、橙みを帯びた黄に見える。

92. 左目で、まず赤を見てつぎに橙を見ると、黄に見える。

93. まず橙を見てつぎに赤を見ると、紫みを帯びた赤にみえる。

94. 左目で、まず赤を見てつぎに紫を見ると、紫は暗い青に見える。

95. まず紫を見てつぎに赤を見ると、橙みを帯びた赤に見える。

96. 左目で、まず黄を見てつぎに橙を見ると、橙は赤に見える。

97. まず橙を見てつぎに黄を見ると、緑みを帯びた黄に見える。

98. 左目で、まず黄を見てつぎに緑を見ると、青みを帯びた緑に見える。

99. まず緑を見てから黄を見ると、橙みを帯びた黄に見える。

100. まず青を見てつぎに緑を見ると、黄みを帯びた緑に見える。

101. まず緑を見てつぎに青を見ると、紫みを帯びた青に見える。

102. まず青を見てつぎに紫を見ると、赤みを帯びた紫に見える。

103. まず紫を見てつぎに青を見ると、緑みを帯びた青に見える。

104. まず橙を見てつぎに緑を見ると、青みを帯びた緑に見える。

105. まず緑をみてつぎに橙を見ると、赤みを帯びた橙に見える。

106. 橙を見てから紫を見ると、青みを帯びた紫に見える。

107. まず紫を見てつぎに橙を見ると、黄みを帯びた橙に見える。

108. 緑を見てから紫を見ると、赤みを帯びた紫に見える。

109. まず紫を見てつぎに緑を見ると、黄みを帯びた緑に見える。

110. まず赤を見てつぎに緑を見ると、やや青みを帯びて見える。

111. まず緑を見てつぎに赤を見ると、より紫みのある赤に見える。

112. まず黄を見てつぎに紫を見ると、より青みを帯びて見える。

113. まず紫を見てつぎに黄を見ると、より緑みを帯びて見える。

114. まず青を見てつぎに橙を見ると、より黄みを帯びて見える。

115. まず橙を見てつぎに青を見ると、やや紫みを帯びて見える。

116. 少なくとも私の目には、すべての色が、同じ強さあるいはとりわけ同じ継続時間で変化したようには、見えなかった。たとえば、黄のつぎに紫、あるいは紫のつぎに黄を見た場合は、青のつぎに橙を見た場合より継続時間の長い大きい変化を示し、橙のつぎに青の場合はさらに大きい変化を示した。

赤から緑、あるいは緑から赤を継続して見たときの変化は、あまり強くなく、継続時間も短かった。

色調の高さ(暗度)は、変化に大きな影響を及ぼすことに気づいた。橙を見てから暗い青を見ると、青みではなく緑みを帯びて見える。これは、より明るい青の場合とは逆の結果になる。

117. 私は、「混合対比」と名付けた現象に、特別な

名のもとに言及することの必要性を、ますます感じた。混合対比は、色布の商人にとって重要な多くの事実を解説したり、あるいは画家がモデルの色彩を完璧に模倣しようとし、長時間モデルを見つめて、あらゆる色調とその変化を見極めようとするときの不都合を解明したりする。以下に、色布の製造者から聞いた二つの事実を示す。また、第II巻で、混合対比の研究の絵画への応用を示す。

118. **第一の事実。** 買い手に黄色の布を長時間見せた後で、売るつもりで橙色、ナカラ色(nacarat, 淡紅色)、あるいはスカーレットの布を見せると、布は輝きを失い、アマランサス色、ワインレッド(lie-de-vin, ワインの澱のような色)、あるいはクリムソン(深紅色)と判断されてしまう。それは、黄に打たれた網膜が、紫を見る性質をもつからであり、橙、ナカラ色、あるいはスカーレットの布に含まれるすべての黄は失われ、赤あるいは紫みを帯びた赤が見えることになる。

119. **第二の事実。** 買い手に次々と14枚の布を見せると、同じ布であっても最後の6、7枚の色は、最初に見た布に比べ美しくない判断する。このような誤った判断の原因は何であろうか？ これは、次々に7、8枚の赤い布を見た目が、一枚の赤い布を見続けたときと同じ状態になるからである。目は、赤の補色すなわち緑を見る性質がある。この性質が、後から見る布の赤の輝きを失わせるに違いない。売り手が、買い手の目の疲労の犠牲にならないようにするには、7枚の赤い布を見せた後、まず緑の布を見せ、目を正常な状態に戻さねばならない。緑を見つめる時間が長すぎて、正常の状態を通り過ぎると、緑の補色である赤を見ようとする目の性質から、最後に見る布が最も美しく見えることになる。

第2章 著者の実験と他の物理学者による以前の実験との関係

120. ビュフォン(Buffon)³は、「目の非常に大きな振動あるいは目の疲労から生じる」さまざまな視覚現象を、「偶生色」⁴と名付け記述した最初の人物である。偶生色は、「反射」や「屈折」という物体の光に対する分解作用により現れる色のような、恒常的な方法で色

3 Georges- Louis Leclerc, Comte de Buffon [1707-1788]. フランスの著名な博物学者・数学者・植物学者。確率論に解析の概念を導入した。モンテカルロ法の原点とされる「ビュフォンの針」で知られる。

4 couleur accidentelle. (原注) 科学アカデミー研究報告(Mémoires de l'Académie des sciences), 1743 年。

付けられた物体に現れる色⁵とは、異なる。

121. 偶生色は様々な原因から生じる。たとえば、以下の場合に生じる。

1° 暗闇で目を強く押したとき。

2° 目に衝撃を受けた後。

3° 太陽を一瞬見つめた後、目を閉じたとき。

4° 白い背景の上に置いた小さな四角い色紙を見つめるとき。四角が赤なら、その辺縁がうすい緑に色づいて見え、黄なら辺縁は青に色づく。四角が緑なら、辺縁は紫みを帯びた白に色づく、黒なら辺縁は鮮明な白に色づく。

5° 上記の現象を十分観察した後、小さな四角い色紙から目をそらして白い背景を見ると、小さな四角の辺縁に現れた色と同じ色が、四角と同じ大きさで見える。

122. ユェフォンの偶生色に関する観察をさらにいくつか挙げることができるが、色の同時対比とその応用というこの著作の意図から、明らかにそれてしまう。注目すべきは、ユェフォンの偶生色の観察のうち、上記の4°は同時対比であり、5°は継時対比である。ユェフォンは、自身が記述した現象を法則化していない。

123. シェルファー (Scherffer) 神父⁶は、1754年、継時対比に関する現象の詳細な分析を行い、「与えられた一つの色は、今日補色と呼ぶ一つの偶生色を生じる」ことを示し、ユェフォンのいくつかの観察を修正した。次章でみるように、彼は、現象の原因を解明しようとしたが、同時対比について簡単に述べるにとどまっている。(物理学誌(Journal de Physique), 26巻, §15の彼の論文を参照。)

124. エピヌス(Æpinus)⁷とダーウィン(Darwins)⁸

も継時対比に関して研究している。

125. ランフォード(Rumford)伯⁹にとって、同時対比が実験と観察の対象であったことを、私は強調しなければならない。なぜなら、同時対比に関する研究の中で、私の研究にこれほど関係の深いものは他にないからである。ランフォード伯は、たとえば赤い光の中に生じた影は、赤い光と同じ強さの白い光で照らされたとき、白ではなく赤の補色である緑に見えるが、白い光の中に生じた影が、赤い光で照らされたときには、その色と同じ赤に見えることを知り、以下のことを示した。

1° 色光が、ガラスまたはなんらかの媒質からの透過光であっても、あるいは不透明な有色物体からの反射光であっても、同じ結果となる。

2° 部屋の床の上に置いた大きな黒い紙の上に円形の白い紙を置き、その中に幅6リーニュ¹⁰(約1.4cm)、長さ2プース¹¹(約5.4cm)の二つの紙片を並置する。このうち一つは色Aの粉末で覆い、もう一つは、鉛白と墨を混ぜて作った灰色の粉末で覆う。そしてその反射光がAの有色物体と同じ強さになるようにする。このとき、片目で指の間から二つの紙片を見ると、灰色の粉で覆われた紙片は、Aの補色に色づく、その補色はAと同様に輝いて見える。

126. 著者(ランフォード)は、この実験を成功させるために、周辺の物体からの反射光を防いだり、灰色が色光Aと同じ強さの光を反射するようにするなど、多くの注意が必要であると述べている。油絵具を使う場合は、油が色を暗くするためスペクトル色のような純度が得られないので、困難が大きいと指摘している。

127. ランフォードの実験は、白、黒、灰を使った

5 (原注)「それらを単独で見るとき」という文を加えるべきである。

6 Karl Scherffer [1716-1783]. オーストリアの物理学者・数学者。偶生色についての論文他、数学、力学、天文学に関する著書多数あり。

7 Franz Ulrich Theodor Æpinus [1724-1802]. Æpinus と書く。ドイツの天文学者・物理学者・数学者。電気の遠隔作用論を唱えた。(原注) ペテルスブルグ=アカデミー研究報告(Mémoires de l'Académie de Pétersbourg), および物理学誌(Journal de Physique), 1785年, 26巻, p.291.

8 Charles Robert Darwin [1809-1882]. イギリスの自然科学者・地質学者・生物学者。進化論で有名。(原注) 哲学紀要(Transactions Philosophiques), 76巻, 1785年。

9 Benjamin Thompson, Count von Rumford [1753-1814]. アメリカ生まれ。イギリス、ドイツで活躍した物理学者・政治家。熱は運動の一形態であることを示したことで知られる。(原注) 色の付いた影に関する実験; 色彩調和の原理に関する推測。ランフォードの科学論文他(Philosophical papers, etc., by Rumford), ロンドン, 1802年, 1巻。

10 ligne. 昔の長さの単位。約2.26mm。12分の1プース(pouce)。

11 pouce. 昔の長さの単位。約2.71cm。12分の1ピエ(pied)。ピエは足の意。約32.5cm。

私の実験に対応し、それは私が明らかにした同時対比の法則の一部の場合であるとすれば、私が専念した一連の実験なしには、この法則を導き出すことはできなかったであろう。なぜならば、ランフォードの実験は、同時対比の極端な例を示しており、通常の場合に、ある色と並置した白、黒、灰が変化するだけでなく、並置した色自体にも変化が生じる、ということを主張できないからである。じっさい、白と隣接する色は暗くなること、黒と隣接する色は弱まる(明るくなる)ことが観測された。また、私が明らかにした、色の光学組成(色相)および色調の高さ(暗度)の双方に関する対比が同時に生じた。

128. ランフォードは、実験で色光がその補色を生じたことに感動し、原則的には、2色の調和の条件として、「2色は白を構成するような割合でなければならぬ」とし、これに基づき、女性の装いに使うリボンと室内家具の色を調和させることを推奨した。彼はまた、この法則は画家が全体構想を作成するのに役立つと考えた。しかし、ランフォードの色彩調和の原理は、彼の思いつきに過ぎず、明らかに、私が示したように画家の実践に何らかの光を当てることは、極めて困難である。後でこの点に関して、私の研究の応用で扱うことにする。しかし、重要だと思うので注意しておくが、ランフォードは、並置された2色の影響、より一般的に言えば2色を同時に見たときの影響を示すための、適切な実験をしなかった。また、一例の観測からその現象が一般性をもつことには気づかなかった。相互に補色である2色の間に調和が存在することが正しいとし、ランフォード伯のように、色彩調和を並置の場合に限るとしても、この色彩調和の主張はまったく厳密さを欠いていると思う。この点に関しては、後で述べる(174以降)。

129. 最近、観察者として偶生色を取り扱ったのは、コート=ドールのプリウール(Prieur de la Côte d'Or)¹²氏である。彼は、対比の名前で「同時対比」の現象のみに言及している。たとえば、暗い黄の背景上の橙の小片は赤に見え、暗い赤の背景上では黄に見える。彼の示した原理によれば、小片の偶生色は、背景の色よりは、小片固有の色に起因しなければならない。彼は、「強

い光による目の一時的疲労、あるいは長時間見続けた後に生じる目の疲労が、この見えに関係する。」と述べている。しかし、「器官の極端な疲労により色は退化し、別の色相に属するようになる」ことも認めている。彼は最後にこう付け加える。「ビュフォンが偶生色と名付け、シェルフアーが興味深い報告を与えた現象は、対比と見なすことができ、常に同じ対比の法則に従う。」プリウール氏は、私が前の章で示した対比の種類を区別しなかったことは、明白である。

130. アユイ(Haüy)¹³は、彼の著書「物理学概論(Traité de physique)」のなかで、ビュフォン、シェルフアー、ランフォード、プリウールの観察を要約している。しかし、結晶学の著名な始祖としての明晰な文体にもかかわらず、前述した対比の区別をしなかったという点で、曖昧さがある。この曖昧さは、つぎに示すように、この対比現象を解説する部分において、とくに顕著である。

131. すなわち、次のとおり。

1° 色の対比を扱った研究者達は、2種類の対比の相互を区別することなく述べた。

2° シェルフアー神父は、継時対比の法則を与えた。

3° ランフォード伯は、色付きの片と隣接した灰色の片という、特定の状況下で受ける変化の法則を与えた。

4° シェルフアー神父、ついでコート=ドールのプリウール氏は、白あるいは色付きの小さい面積が、その色と異なる色の背景から影響を受けて生じる変化の法則を、より正確に与えた。

132. しかし、その観察状況で、小面積の色は背景の色による変化をもっとも敏感に受けるが、反対に、背景の色には小面積の色による変化が認められないならば、現象の半分しか見ていないことになる。そこで陥りやすいのは、一つの有色物体が他の色に比べて広い面積をもつ場合に変化を受けない、という誤った考えである。私が同時対比の観察ために有色物体を配置した方法から、以下が分かった。

1° ある物体の色が他の物体の色に変化を生じさせるために、前者が後者より大きい面積をもつ必要はない。なぜなら、私の観察は同じ大きさの色を単に並置して

12 Claude-Antoine Prieur-Duvernois [1763-1832]. コート=ドール(ワインで有名なフランスの地方)のプリウールと呼ばれる。フランス革命期の技術将校。(原注)化学年報(Annales de chimie), 55巻, p.5.

13 René-Just Haüy [1743 -1822]. フランスの鉱物学者。鉱物の結晶の物理的性質、対称性について研究した。結晶学の父と呼ばれる。

行ったからである。

2° 隣接した領域の色の变化は、接触していない場合と比較して、完全に判断することができる。そして、完全な同時対比の現象の観測を許し、「一般法則」を確立する。

3° 互いに隣接しない領域、あるいは隣接する領域の両側に位置する領域の数を増やし、それがすべて目に入る距離で観察すると、一つの領域の影響は、隣接する領域のみに限られるわけではないことが分かる。影響は、次第に弱まるとはいえ、その隣、さらにその隣まで及ぶ。現象の一般化に対する正しい理解と、すべての場合を包含する法則から導かれる応用にとって、「離れた距離における影響は、注目すべきことであるに違いない。」

第3編 著者の実験以前に報告された色彩の対比現象に関する生理学的要因

単一章 色彩の対比現象に関係づけられた生理学的原因

133. シェルファー神父は、継時対比に、応用にも十分役立つと思われる生理学的な解釈を与えた。それは、次の主張に基づいている。「ある感覚が二重の刺激を受け、一方が強く他方が弱い場合は、弱い刺激をまったく感じることはない。これは主として、二つの刺激が同じ種類である場合か、あるいは物体の強い作用が何らかの感覚を与え、その直後に同じ種類の穏やかな弱い刺激が続いた場合に起こるに違いない。」この原理を、以下の三つの継時対比の実験の解釈に役立てよう。

第1の実験

ある時間、黒い背景上の白い小四角形を見つめる。

見つめるのをやめ、黒い背景に目を移すと、白い四角形と同じ大きさの四角形の画像が知覚される。しかし、これは背景より明るくはならず、逆に暗く見える。(解釈)実験の最初の段階で四角い白色光を受けた網膜の部分は、黒い背景からのわずかな反射光を受けた他の網膜の部分より疲労が大きい。その後、実験の第二段階で黒い背景を見ると、この背景からのわずかな反射が、疲労していない網膜の部分により大きな影響を及ぼす。この部分に、黒い四角形の画像が見える。

第2の実験

ある時間、白い背景上の青い小四角形を見つめる。

見つめるのをやめ、白い背景に目を移すと、橙色の四角い画像が知覚される。

(解釈)最初の段階で、四角い青い光を受けた網膜の部分は、網膜の他の部分より疲労している。そして、第二段階になると、青によって疲労した網膜の部分に、青の補色である橙がより強く知覚されるようになる。

第3の実験

ある時間、黄色い背景上の赤い四角形を見つめる。

見つめるのをやめ、白い背景に目を移すと、紫みを帯びた青の背景上に、緑の四角い画像が知覚される。

(解釈)最初の段階で、赤い光を受けた網膜の部分は赤に疲労し、黄色を受けた網膜の部分は黄色に疲労する。そして、第二段階で、赤を受けた網膜の部分は赤の補色である緑を知覚し、黄色を受けた網膜の部分は黄色の補色である紫みを帯びた青を知覚する。

134. この三つの実験とその解釈は、シェルファー神父の論文から引用した。これらは、数多くの他の同様の実験の中からいわば無作為に引用したが、才能豊かな観察者(神父)が専心した「継時対比」を実証するには、十分であると思う。その後、驚くことにアユイは、シェルファー神父の解釈を広めようと、この物理学者(神父)が副次的にしか取り扱わなかった「同時対比」の現象を、もっぱら取り上げた。このことについては、すでに注意した(123)。以下に、アユイの解釈に従い、赤い紙の上に置かれた白い小さい紙片の例について述べる。彼は次のように述べている。「この紙片の白は、青みを帯びた緑と赤から構成されると考えられる。しかし、赤色の感覚は、背景の同種の赤より弱い力で作用し、背景色によって弱められ、目は、背景色とは異質の緑の刺激のみに敏感になり、緑は器官(目)に最大の作用を及ぼす。¹⁴⁾

135. この解釈は、シェルファー神父の原理に従った一つの自然な結果だと思えるが、しかし、この物理学者(神父)がこの原理を「同時対比」の解釈に適用したとは思えない。上記の引用(133)の一節はきわめて明快である。「これは主として、二つの刺激が同じ種類である場合か、あるいは物体の強い作用が何らかの

14 (原注) 物理学概論(Traité de physique), 第三版, 2巻, p.272.

感覚を与え、その直後に同じ種類の穏やかな弱い刺激が続いたときに起こるに違いない。」

136. シェルファー神父の「継時対比」の解釈と、アユイが神父によるとする「同時対比」の解釈の違いを見よう。シェルファー神父が解釈を与えた継時対比の観察は、すべて次の結果をもたらす。実験の最初の段階で、ある色の刺激を受けた網膜の部分は、次の段階ではその色の補色を見る。この新たな視覚は、有色物体の背景に対する相対的な面積、より一般的には、周囲を囲む物体に対する相対的な面積、とは無関係である。

137. アユイがシェルファー神父によるとする(同時対比の)解釈は、上記とは異なる。

1°赤い背景上にある白い片を見た網膜の部分は、青みを帯びた緑すなわち背景色の補色を見る。ところが、シェルファー神父の実験によれば、白色光により疲労したこの網膜の部分は、「青みを帯びた緑ではなく、いわば白の補色である黒を見る傾向がある。」

2°シェルファー神父によるとする解釈を受け入れるには、色の変化を受ける物体は、変化を与ええる物体より、面積が一般に小さくなければならない。なぜなら、「一般的には、」変化を与える物体の面積が大きいために、変化を受ける物体の面積の一部を中和すると、解釈せざるを得ないからである。「一般的には」と言ったのは、一方が他方より十分に鮮やかな色であれば、たとえ面積が小さくても変化を与える可能性があるからである。総括すれば、シェルファー神父が「継時対比」に与えた解釈と、シェルファー神父によるとする同時対比の解釈には、このような違いが認められる。

138. この最後の解釈を再度取り上げ、正しいかを調べることにしよう。著者らの報告にあるような背景上の小片のみが変化して見えるという場合だけでなく、同じ面積をもつ二つ小片が相互に変化を受ける場合や、さらにそれらが接している場合だけでなく離れている場合も考慮すれば、私の観察結果が示すように、解釈が困難であることを認めざるをえない。すなわち、

1°図12(本誌前号掲載の図版3を参照)は、網膜上に描かれた赤い小片Rと隣接する青い小片Bの像を表しているものとしよう。赤い小片は橙みを帯び、あるいは青みを失い、青い小片は緑みを帯び、あるいは赤

みを失う。シェルファー神父の説に従うならば、小片Rの像が写る網膜の部分は、赤に対する感度を失い、小片Bの像が写る網膜の部分は、青に対する感度を失うことになる。そこで私が理解できないのは、なぜ、実際には、Rの部分が青に対する感度を失い、Bの部分が赤に対する感度を失うかである。

2°私が行った同じ面積をもつ有色片の実験では、大きな面積をもつ背景上に置かれた小片の場合のように、一方の小片が網膜に及ぼす大きな疲労が他方の小片を変化させるというような一般的な理由は、もはや見いだすことはできなかった。

139. 「天体力学(Mechanique céleste)」の著者である高名なアユイは、上の説明で明らかになった困難に遭遇したため、シェルファー神父によるとする解釈に続けて、白い小紙片を赤い背景上に置いたいつもの場合の新たな解釈を「物理学概論(Traité de Physique)」に挿入したことは、疑いがない。高名な数学者アユイは次のように述べている。¹⁴

「目にはある種の傾向があり、その力により小片の白に含まれる赤光が目に入る時に、背景の優勢な赤色を構成する赤光により引き寄せられ、二つの刺激がまるで一つのようになり、緑の刺激は単独であるかのように自由に振舞うようになる。この考え方に従えば、赤の感覚は白の感覚を分解し、同質の光の作用は一つにまとまり、複合光から取り出され異質の光の作用が、独立に効果を生じる。」

140. この解釈に反対しないが、この解釈は、暗黙のうちに、変化を与える色は変化を受ける色より面積が大きいことを、前提としていることに注意する。もし、この高名な著者に、シェルファー神父の継時対比に関する真の解釈を示し、現象の半分しか見せないような同時対比の実験を一つ挙げる代わりに、異なる色で同じ面積の面が(接していない場合でも)相互に変化するという実験例を挙げていれば、おそらくこのような解釈にはならなかったであろう。

141. 「同時対比」に対する解釈が不十分であることに気づいてもらった後に、残されているのは、視覚器官と私の実験環境で観察された現象との間に存在すると思われる関連を述べることである。

偶生色を扱った著者は、みな一致して、この現象を目の疲労の結果であると見なしている。「継時対比」の

場合には確かだとしても、「同時対比」に関してはそうではないと思う。なぜなら、私が行ったように、4枚の色付きの薄片を同時に見ると、目が少しも疲労しないうちに、色が変化して見えるからである。ただし、色の変化を十分に見るためには、数秒かかることを認める。しかしこの時間は、感覚が受ける効果を正しく把握しようとする場合には、必要ではないだろうか？「その時間」の必要性を示す例がある。それは、変化した表面から反射する白色光の影響である。その影響が強すぎて、変化の結果をかなり弱めてしまう。同時対比という偶生色を観察するために提案される予防策の大部分は、この白色光の影響を減らすことを目的としている。

さらに、このような理由から、灰や黒の面が青、赤、黄など純度の高い色面と隣接すると、これらの影響による変化は、白い面による変化より大きい。そのうえここに、偶然によりもたらされた実験を示すが、私の考えを理解していただくには十分であろう。薄い灰色の文字が書かれた色紙が、陽が沈む頃に私の手渡された。その上に目を転じたが、文字をひとつも識別できなかった。しかし、少し経つと私は文字を読めるようになり、文字は背景色の補色のインクで書かれたように見えた。視覚がはっきりしてきた時には、目を紙に移した時、すなわち書かれた文字が識別できなかった時と比べて、目はより疲労しており、文字が背景の補色に見えたのであろうか？

142. 最後に、私の観察の結論を述べる。色の異なる二つの物体を同時に見るときは、常に、網膜上の2色の同時刺激において、2色に共通の感覚は減少し、異なる感覚はより大きくなる。

(次号に続く)