

**■S3 群 (脳・知能・人間) - 2 編 (感覚・知覚・認知の基礎)****10 章 絵画の知覚・認知**

(執筆者：三浦佳世) [2008 年 8 月 受領]

**■概要■**

絵画の知覚・認知も現実空間における知覚・認知もその基本的なメカニズムは変わらない。異なるのは、絵画は静止した二次元平面画像であるにもかかわらず、ときに対象の動きや速度、時間の経過、あるいは三次元空間としての奥行きや三次元物体としての立体感を感じさせる点であり、現実世界とは異なる分光分布をもつメディアムによって現実世界の多様な質感を再現している点であろう。また、すぐれた絵画や写真は、私たちの感性を刺激し、感動を与え、新たな見方や思考をもたらしてくれる。それには、制作者・鑑賞者双方のもっている見方の枠組みが関与する。こうした広範に及ぶ絵画の知覚・認知を限られた紙幅で示すことは不可能であるが、ここでは絵画特有の感覚・知覚・認知に関する概略を紹介する。

**【本章の構成】**

本章では表現及び鑑賞の際にかかわる知覚特性 (10-1 節) と、表現のもたらす印象並びにそれらにかかわる認知特性 (10-2 節) に関して簡単に述べることとする。

## ■S3 群 - 2 編 - 10 章

## 10-1 絵画における表現と知覚

(執筆者：三浦佳世) [2008年8月 受領]

## 10-1-1 輪郭線・明るさ・色・質感の表現と知覚

## (1) 輪郭線による表現

石器時代の昔から人類は壁面に線画を描いてきた。しかし、自然界に輪郭線は存在しない。輪郭線は色や明るさの異なる境界に生ずるエッジを抽出 (contour extraction) することにより生まれる。それにもかかわらず、輪郭線を用いず、陰影の違いのみで絵を描いたのはレオナルド・ダ・ヴィンチが最初だともいわれ、その手法はスフマート (sfumato) と呼ばれている。

輪郭線の抽出にはマッハバンド (Mach band) による輝度差強調メカニズムが関与している。シニャックは点描を用いてマッハバンドを画面に定着させている。一方、マー (Marr) とヒルドレス (Hildreth) はエッジ部分の輝度差を輪郭として抽出するアルゴリズムとしてゼロ交差 (zero crossing) を提案し、このアイデアを実現する神経生理学的実体として空間周波数チャンネルを仮定した<sup>1)</sup>。一方、空間周波数チャンネル (spatial frequency channel) に関しては、局所処理や全体処理など、異なる処理レベルに関与する機構だとする説もあり、チャック・クロースや国芳らの作品はこの説を表現した作品といえる。

## (2) 質感の表現

写実派の画家はガラスの透明感や真珠の光沢感、銅の金属感、光源の輝きなどを画面上に巧みに表現する。こうした質感 (texture) は色の様相 (カラーモード: color mode) と関係し、明暗の空間分布がかかわっている。図 10・1 は明暗の勾配や配置が光輝 (グレア効果: glare effect) や透明感を与えることを示している。一方、本吉らは局所的な輝度勾配よりも、画像全体の輝度ヒストグラムに注目し、ヒストグラムが変わると質感が変わることを報告している<sup>2)</sup>。

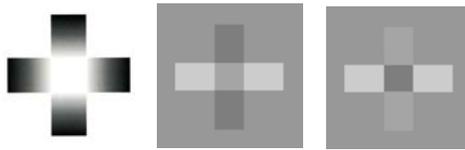


図 10・1 光輝 (グレア効果), 透明視, つや消しの表現

## (3) 色と明るさの恒常性

色は光であることから、外界の明るさが変われば対象の色や明るさも変化する。しかし、私たちの視覚は照明が変化しても、対象の色や明るさを一定のものとして知覚する傾向がある (色・明るさの恒常性: color/lightness constancy)。神経生理学者ゼキ (Zeki) はモネがルーアン大聖堂のシリーズを、天候や時間によって異なる色や明るさの壁面で描いていることに注目し、色や明るさの恒常性を越えた画家の鋭い知覚脳を指摘している<sup>3)</sup>。

## 10-1-2 三次元世界の表現と知覚

### (1) 奥行き知覚の絵画の手がかり

二次元平面に三次元世界の遠近感や三次元物体の立体感を表現する絵画の手法は、奥行き知覚の絵画の手がかり (pictorial cue of depth perception) と呼ばれている。絵画的奥行き手がかりには、遮へい(重なり:occlusion)、線遠近法(linear perspective)、肌理の勾配(texture gradient)、大きさ(relative size)、高さ(relative height)、大気遠近法(aerial perspective)、陰影(shading, shadow)、ハイライト(highlight)がある。これらの手がかりは絵画に用いられるだけでなく、日常生活でも用いられている。

遮へいは重なりによって前の対象が背後の対象や画面を隠すことであり、前後視の強力な手がかりとなる。一方、連続的に距離の遠近を示すのに有効なのは線遠近法(透視画法)である。空間内の対象は視点の中心である1点(消失点:focal point)に向かって収斂し、それに伴い対象の大きさも距離に比例して小さくなる。これが線遠近法と大きさの手がかりである。このとき、対象の間隔は左右方向においては距離に比例するが、前後方向においては距離の2乗に比例して減少する。これが肌理の勾配である。消失点は物体が目の高さよりも低いときは遠くの物ほど視野のなかで高い位置を占め、目の高さよりも高いときは低い位置になる。このため画面内での相対的な高さも遠近を示す手がかりとなる。線遠近法によらない絵画では遠くのは多くの場合、上方に描かれる。なお、透視画法を物体に適用すると、対象を見る角度によっては像が極端に圧縮される。こうした表現は短縮法と呼ばれている。

大気遠近法は遠くの対象がぼけたり、青みを帯びて知覚されたりすることで、前者は日本の水墨画、後者はルネサンス期の絵画においてしばしば用いられている。背景を青く表現する技法は青色遠近法あるいは色彩遠近法(color perspective)とも呼ばれ、色収差(color aberration)の効果もあって、遠近感を出すのに効果的だといわれている。

陰影のうち、物体の光の当たっていない部分をアタッチドシャドウ(attached shadow)、当たっている部分をハイライトと呼び、これらは物体の形状を示す手がかりとなる。一方、物体に遮られて光の当たっていない部分をキャストシャドウ(cast shadow)と呼び、物体の空間位置を示す手がかりとなる。同じ視覚要因が形態視にも空間視にも当てはまることは、きめの勾配も同様である。陰影による凹凸感(shape from shading)は、二つの制約条件、すなわち、光源は一つで、かつ上方にあるという仮説に基づき、無意識的推論(unconscious inference)によって決定される。光が左右から当たる場合は、物体は凸であるという仮説に基づき、物体内の凹凸が相対的に決定される。光と影の空間分布は対象の質感を再現することにも用いられる。

### (2) 多視点絵画、形と大きさの恒常性、不可能図形

知覚においては、周知の対象はどのような視点から見ても同じ形状に(形の恒常性:shape constancy)、また、どのような距離から見ても同じ大きさ(大きさの恒常性:size constancy)知覚される傾向がある。更に、私たちの注意は物体を単位に焦点化される(object centered attention)。このため、個々の物体が同じ画面に再現されるなら、多視点的な表現となる<sup>4)</sup>。

多視点絵画は視点の移動を含むため、時間経過の要素を取り入れることになる。一方、エッシャーは異なる視点から見た景観をつなげて不可能図形(impossible figure)や不可能空間を表現した。多様な空間表現は私たちの感性と思考を刺激する。もっとも、透視画法で描かれた絵画や写真においても、そのフレームや消失点は画家や写真家が選択したものであり、

写實的に描かれた絵画やフレームで切り取られた写真がいかに客觀的に見えようとも、主觀的だといえる。

### 10-1-3 動き・時間の表現と知覚

多視点絵画に限らず、また、静止画に動きを生み出す錯視図形に限らず、視覺的要因によって絵画や写真に対象の動きや時間の経過、それらの速度を感じることができる。対象の動きは、不均衡 (imbalance)、モーションブラー (motion blur)、モーションライン (motion line)、多重描画 (multiple overlapping image)、ゆがみ・姿勢 (affine shear) によって表現される。

#### (1) 動きの表現と知覚

不均衡 (バランス) は、対象に関しても、構図全体においても当てはまる。カンディンスキーやマレーピチの抽象画にも採用されている。モーションブラーは方向性をもった像のぶれで、運動視差 (motion parallax) やオプティカルフロー (optical flow)、動き筋などの知覚と関係する。リヒターの作品にも用いられている。モーションラインはアクションラインとも呼ばれ、漫画では馴染み深い技法である。三浦・上村は本数の異なる直線は速度と関係し、振幅やサイクル数の異なる曲線 (サインカーブ) は対象の軌跡や様態を伝えることを指摘している<sup>5)</sup>。また、河邊らはモーションラインが記憶における対象の位置を変化させ、姿勢手ごかりと合わせると効果の強まることを報告している<sup>6)・7)</sup>。これらの表現は運動予測 (predicted motion) と関係するものと考えられる。写真であっても動きが感じられる場合には、動きに反応するMT野が賦活することが知られており<sup>8)</sup>、動的印象のベースとなっていると考えられる。多重描画は同図異時法や重ね描き (stroboscopic images) のことであるが、主に前者は時間の経過、後者は動きを表すのに用いられる。ホックニーのフォトコラージュも写真による多重描画といえる。

#### (2) 時間の表現と知覚

絵画に感じられる時間経過とその速度に関して、三浦は空間周波数、構図、余白などの空間要因が関与することを指摘している<sup>9)</sup>。変化や動きの感じられる絵には高空間周波数成分が多く含まれ、それらの絵から高周波成分をカットするとゆったりとした印象が生ずる。また、構図の主軸方向も関係し、水平方向の構図はゆっくりとした時間印象を与える。一方、停止した時間印象には余白感が関係していると思われるが、余白感は面積や配置などの物理要因だけではなく、描かれた対象と背景との関係性 (現実感) にも依存する<sup>10)</sup>。

## ■S3 群 - 2 編 - 10 章

### 10-2 絵画における印象と認知

(執筆者：三浦佳世) [2008年8月 受領]

絵に何を見、何を感じるかは鑑賞者のもっている見方の枠組み（スキーマ：schema）に依存する。見方の枠組みは個人の関心や経験，文化社会的背景など，認知的要因の影響を受ける。偶然や誤読が制作者や鑑賞者に新たな見方の枠組みを提供することもある。

#### 10-2-1 眼球運動とスキーマ

ヤーブス（Yarbus）は絵画を見ている際の眼球運動を測定し，絵から何を読み取ろうとするかによって注視点の走査経路の変わることを示した<sup>11)</sup>。一方，三浦は走査経路は同じでも，注視点の周りの有効視野内の情報統合により，異なる印象が喚起される例を示している<sup>12)</sup>。三浦の実験では鑑賞者の社会的経験が印象に影響したが，ノーダイン（Nordine）とロッカー（Locher）は絵画の知覚や美的判断の際の走査経路が，訓練によって変わることを指摘している<sup>13)</sup>。

#### 10-2-2 一般的視点と典型的景観，境界拡張

ソルソ（Solso）は紅茶茶碗を描かせると誰もが右側に取手のついた同じような絵を描くことを示している<sup>14)</sup>。これは描画時の手の動かしやすさとも関係するが，パルマー（Palmer）の指摘した典型性，すなわち認知のプロトタイプ（prototype）とも関係する<sup>15)</sup>。一般的視点（generic view）から描かれた典型的景観（canonical view）は情報量の多い表現でもあるが，視覚体験の量にも基づくと考えられる。そうであれば，単純接触効果（mere exposure effect）によって，好ましく判断する可能性が増加するかもしれない。発達心理学的にはよい眺め（good view）という概念がある。対象に限らず，構図にもよい眺めがあるものと思われる。例えば，記憶された景色はしばしばカメラを引いたように再現される（境界拡張：boundary extension）<sup>16)</sup>が，ここにも「よい」構図がかかわっているのかもしれない。

#### 10-2-3 フラクタル・ダイナミックバランス

絵画は描かれた意味内容に限らず，配置のバランスや重心によっても意味が与えられ，印象が規定される。配置のよさに関しては，シンメトリーやリズムなど，ゲシュタルト傾向（Tendenz zur guten Gestalt）あるいはプレグナンツ（Prägnanz）の観点から説明される一方，フラクタル（fractal）の観点からも言及される。タイラー（Taylor）らはポロックのドリッピング絵画をフラクタル解析によって分析し，抽象画のなかに含まれる隠れた規則性を見だしている<sup>17)</sup>。もっとも，芸術作品としてのよさはパターン知覚のよさ（pattern goodness）と常に一致するわけではない<sup>18)</sup>。

#### ■参考文献■

- 1) D. Marr, D. and E. Hildreth., "Theory of edge detection," *Proc. R Soc. Lond.*, vol.B 207, pp.187-217, 1980.
- 2) I. Motoyoshi, S. Nishida, L. Sharan and E.H. Adelson., "Image statistics and the perception of surface qualities," *Nature*, vol.447, pp.206-209, 2007.

- 3) S. Zeki., "Inner vision—An exploration of art and the brain.," Oxford University Press, 1999.
- 4) 三浦佳世, "知覚と感性の心理学," 岩波書店, 2007.
- 5) 三浦佳世・上村俊介, "絵画情報と言語情報による速度印象の形成—モーションラインとオノマトペ," 電子情報通信学会技術研究報告, vol.108, no.356, pp.59-64, 2008.
- 6) T. Kawabe and K. Miura., "New motion illusion caused by pictorial motion lines.," *Exp. Psy.*, vol.55, pp.228-234, 2008.
- 7) T. Kawabe, Y. Yamada, and K.Miura, "Memory displacement of an object with motion lines," *Visual Cog.*, vol.15, pp.305-321, 2007.
- 8) Z. Kourtzi and N.Kanwisher, "Activation in human MT/MST by static images with implied motion.," *J. Cog. Neuroscience*, vol.12, pp.48-55, 2000.
- 9) 三浦佳世, "心理学と感性—知覚と表現の実証研究を通じて," 都甲潔・坂口光一(編)「感性の科学—心理と技術の融合」, 朝倉書店, pp.59-76, 2006.
- 10) 鮫島祥子・三浦佳世, "絵画の中の「余白」—その構造, 機能, 印象—," 日本認知心理学会, 第3回発表論文集, pp.51, 2005.
- 11) A.L. Yarbus., "Eye movement and vision," L.A.Riggs. (Tr.), New York: Plenum, 1967.
- 12) K. Miura and M. Koike, "Judgment, interpretation and impression of gaze direction in an Ukiyo-e picture," *Jap. Psy. Res.*, vol.45, pp.209-220, 2003.
- 13) C.F. Nordine, J.P. Locher, and E.A. Krupinski, "The role of formal art training on perception and aesthetic judgment of art composition," *Leonardo*, vol.26, pp.219-227, 1993.
- 14) R.L. Solso, "Cognition and the Visual Arts," The MIT Press, 1994. [鈴木光太郎・小林哲生(訳), "脳は絵をどのように理解するか—絵画の認知科学," 新曜社, 1997.
- 15) S.E. Palmer, "Vision Science," Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
- 16) H. Intraub, "The representation of visual scenes," *Trends in Cog. Science*, vol.1, pp.217-232, 1997.
- 17) R.P. Taylor, A.P. Micolich, and D. Jonas, "Using Science to Investigate Jackson Pollock's Drip Paintings," *J. Consciousness Studies*, vol.7, pp.137-150, 2000.
- 18) 三浦佳世, "ランダムネスからのパターン—の「よさ」再考—松江泰治の写真をきっかけに—," 野口薫(編著), "美と感性の心理学—ゲシュタルト心理学の新しい地平," 富山房インタナショナル, pp.705-716, 2007.