

## 視覚に基づく絵画の特徴分析と画像生成手法

米山 孝史<sup>†</sup> 近藤 邦雄<sup>†</sup> 藤幡 正樹<sup>††</sup>

埼玉大学大学院理工学研究科, JST(CREST)<sup>†</sup>  
東京藝術大学大学院映像研究科, JST(CREST)<sup>††</sup>

### 1 はじめに

近代以前の西洋絵画においては、網膜像的に描かれた絵画が主流であったのに対し、近代以降ではピカソやモンドリアンなどが代表とされる抽象的な絵画が描かれるようになった。この変化の要因として、近代の画家たちによる描くことによる見ること、すなわち視覚についての研究が挙げられる。このことは、言えは網膜像的な絵画では表現することのできない、人にとってのリアルさの追求といったことがこのような抽象絵画において試みられたと捉えることができる。

そこで本研究では、このような近代以降の絵画の背景に視覚の認知のプロセスの観点から着目し、近代の抽象絵画を中心とした絵画の視覚的な特徴の分析に基づいた、見ること、すなわち視覚認知のプロセスのモデル化について提案する。また、そのモデルに基づき、視覚の各パラメータのバランスに応じ、入力した視覚対象のモデルを変換する手法の提案、およびパラメータ変換を実装した対話的画像変換システムの作成を目的とする。

### 2 視覚と絵画

神経心理学において視覚対象を“見る”ための視覚のプロセス(視覚情報処理過程)は、色彩視、運動視、形態視、空間視といった情報処理系に分けられる。これら情報処理系はそれぞれ独立したモジュール構造を成しており、それぞれの分業によって視覚情報処理が行われていると考えられている。

このような視覚情報処理のモジュール性は、近代の抽象絵画とに密接な関係を見出すことができ、近代の抽象絵画では特定の視覚情報処理系を故意に取り出したり、また逆に省略したりして見たかのような視覚的世界を描いた絵画と考えることができる描画法が試みられている [1]。

### 3 絵画の視覚的特徴分析

本研究では、前述の視覚情報処理系のうち、形態視・空間視・色彩視についてこれらを3次元のパラメータとして扱う(図1)。各パラメータは0から1までの値をとり、1が視覚対象の通常の視覚情報を保持または取り出しを行っているものとし、0に近づくにつれて視覚情報が欠損していくものとする。これに基づき、絵画の視覚的な特徴の分析を行う。

#### (1) 形態視パラメータ

いくつかの絵画について、視覚的特徴の分析により視覚パラメータをあてはめた例を図2に示す。

図2(a)の網膜像的な絵画では、特定の視覚情報の

(形態視, 空間視, 色彩視)  
1: 保持/取り出し ⇔ 0: 欠損

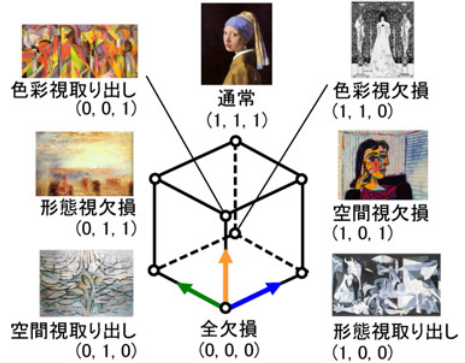


図1: 形態視・空間視・色彩視パラメータ

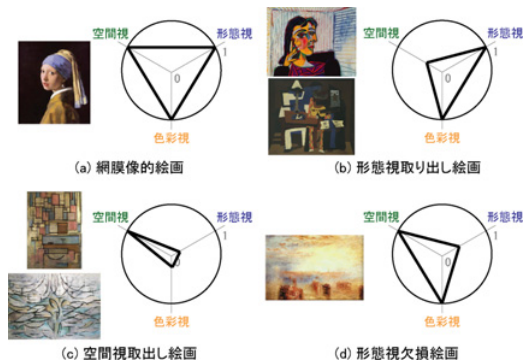


図2: 絵画の分類とパラメータのバランス

取り出しや欠損は見られないため、各パラメータのバランスは整ったものとなっている。これに対して、図2(b)の絵画では視覚対象を多視点で見たり、特徴を抽出して簡略化するという形態情報の取り出しが行われている。同時にそれに伴って、視覚対象の位置や向きといった空間情報の欠損が生じている。このことより、これら絵画では視覚パラメータのバランスが崩れることにより形態視が強調され、逆に空間視が弱くなった形態視絵画となっている。また、それとは逆に、図2(d)の絵画では形態が朦朧とし、形態情報が欠損している。

#### (2) 空間視パラメータ

前述のとおり図2(b)では、多視点視に伴って視覚対象の位置や向きの情報が欠損したり、視覚対象が奥行き方向に圧縮され平面的にされたりすることにより空間情報が欠損している。一方、図2(c)では視覚対象の形態や色彩の情報の欠損の代わりに、輪郭線によって位置や位置関係の情報を取り出しているように見る

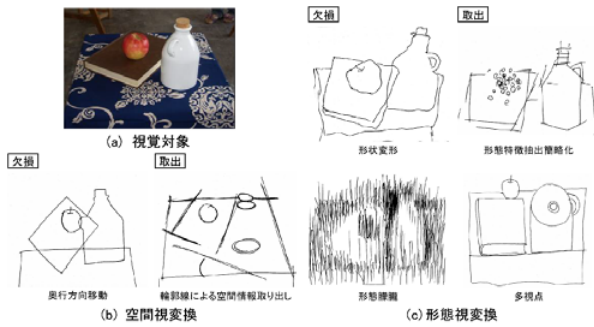


図 3: 形態視, 空間視のパラメータ変換



図 4: パラメータ変換の分類

ことができる。

### (3) 色彩視パラメータ

色彩の情報の欠損は、彩度やコントラストの低下、また用いられる色の数の減少が考えられる。これに対し、色彩を1色で表現せず、例えば複数の色を用いて点描のように色を配置することにより表現するという手法は色彩視の取出しにあたるものと考えられる。

## 4 絵画分析に基づくパラメータ変換

本節では、前節の絵画分析より視覚のパラメータによる視覚対象のパラメータ変換について整理する。

### (1) 形態視, 空間視のパラメータ変換

前節の絵画の特徴分析より、形態視および空間視のパラメータによる視覚対象のパラメータ変換についてまとめたものを図3に示す。図3(a)の写真を視覚対象としたとき、空間視変換および形態視変換とその模式的な図をそれぞれ図3(b), (c)に示す。

### (2) パラメータ変換の分類

形態視・空間視・色彩視のそれぞれのパラメータ変換について図4に示す。また、形態視・空間視・色彩視のそれぞれは密接な関係にあるため、1つのパラメータ変換が他に影響を及ぼす変換もあり、これらもパラメータ変換の際に考慮する必要がある。

## 5 パラメータ変換システムの作成

前節のパラメータ変換の分類より、3次元メッシュモデルを視覚対象モデルとして入力し、パラメータ変換を行い画像生成する対話的実験システムを作成した。形態特徴抽出形状簡略化の変換では、視覚対象の形態的特徴を保存して簡略化を行う目的から、QEMによるメッシュ簡略化手法[2]を用いた。輪郭線による空間情報取り出しの変換では、3次元モデルから2次元に投影した輪郭線を得る手法としてNorthrupの手法[3]をベースとし、輪郭線の変形を行っている。

## 6 実験例

実験システムによるパラメータ変換の実験例を図5に示す。図5(a)を視覚対象モデルとして入力し、それぞれの図の左上に示している視覚パラメータのバランスでパラメータ変換した結果を図5(b), (c), (d)に示している。図5(b)が形態特徴抽出形状簡略化、図5(c)が輪郭線による空間情報取り出しの変換である。

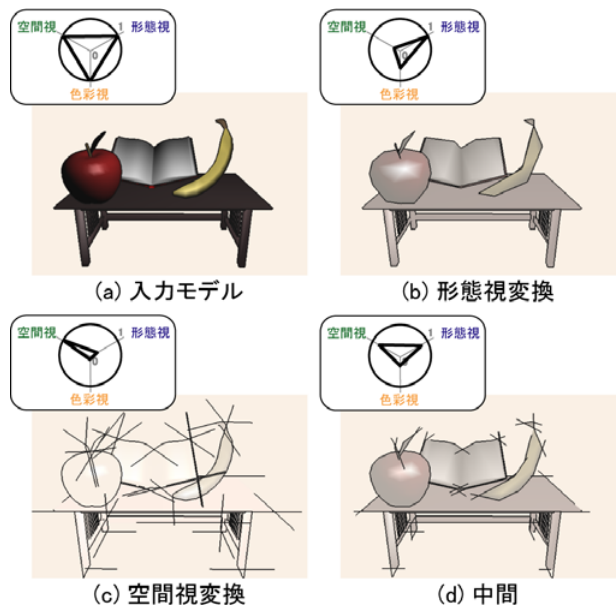


図 5: パラメータ変換の実験例

## 7 まとめ

本論文では、絵画の視覚的特徴分析に基づき視覚における形態視・空間視・色彩視のパラメータ変換について提案した。これに基づき、視覚対象モデルをパラメータ変換し画像生成するシステムを作成した。

### 参考文献

- [1] 岩田誠, "見る脳・描く脳 絵画のニューロサイエンス", 東京大学出版会, 1997
- [2] Michael Garland, Paul S. Heckbert, "Surface Simplification Using Quadric Error Metrics", Proc.SIGGRAPH 97, pp.209-216, 1997
- [3] J. D. Northrup, Lee Markosian, "Artistic Silhouettes: A Hybrid Approach", Proc. of NPAR 2000, pp.31-37, 2000