

絵画における遠近法表現と 3 次元世界の対応関係

小沢 一雅

大阪電気通信大学

絵画は、それを鑑賞する人 — 観察者 — に 3 次元世界を想起させる。これを仮想 3 次元世界とよぶことにする。本論文は、絵画とそれが惹起する仮想 3 次元世界をめぐる認知連関モデルを導入し、絵画における遠近法表現の意味を考察する。認知連関モデルで重要な役割をはたすのは、仮想 3 次元世界を正確な遠近法表現にもとづいて射影した仮想写真 (= 仮想カメラによる撮影像) である。仮想写真を軸としながら仮想 3 次元世界と実世界との関係などについて認知連関モデルにもとづいた考察を行う。また、絵画の実例 (浮世絵の風景画) をとりあげ、本モデルの観点から遠近法表現について考察を加える。

Relationship between a Painting and Its Corresponding 3-Dimensional World

Kazumasa Ozawa

Dept of Engineering Informatics

Osaka Electro-Communication University

ozawa@ozlab.osakac.ac.jp

A painting is associated with a virtual 3-dimensional world, termed *V3D-world*. In this paper, a cognitive correlation model involving a painting and its corresponding V3D-world is introduced for consideration on perspective drawing. In our model, the *virtual photographic image* plays a key role in understanding of perspective drawing, relation between V3D-World and real world, or artistic impression given by a painting. Taking an Ukiyoe landscape picture for example, it is discussed whether our correlation model can offer good understanding of problems in perception or cognition of paintings.

1. はじめに

絵画には、それを鑑賞する観察者に 3 次元世界を彷彿とさせる働きがある。3 次元世界を想起させる心理的機能はいわゆる奥行き知覚であって、これを生み出すためにいくつかの描画法が経験的に用いられてきた。その 1 つは、遠近法表現 (透視図法) である [1]。現

実の絵画を詳細にみていくと多かれ少なかれ遠近法表現が描画法に影響を及ぼしている場合がじつに多い。もちろん、遠近法が完全ではない絵画は多く、すでに筆者は遠近法からのズレを定量的に評価する方法論を論じている[2]。本稿は、まずこうした遠近法からのズレが生ずる現象について構造的な理解を得るための認知関連モデルを提示する。直感的に言えば、絵画の観察者は3次元世界のあり方を規制するさまざまな経験的知識をもっており、もし絵画によって想起される3次元世界（実在しない仮想3次元世界）にそれと矛盾する部分があれば、違和感（この場合、遠近法からのズレ）を検知することになる。この違和感とは、時として絵画が発する芸術的個性を受理することにつながるわけであるが、認知関連モデルの導入はこうした違和感が発現するメカニズムの合理的な説明を主目的としている。

2. 認知関連モデル

19世紀末に写真技術が開発され、人々の間に写真を見る機会が急速に広まった。写真は3次元世界の完全な遠近法表現を実現しているため、これに慣れ親しんだ現代人にとって、3次元世界の遠近法表現がどうあるかについての感覚的知識が多くの実例を通して自然な形で獲得されている。近代に入って西洋で勃興した印象派をはじめとする新しい芸術運動は、完全な遠近法表現を追求してきた従前の価値観が写真技術によって空洞化されることへの危機感に起因していたのではなかろうか。遠近法表現技術の専門職である「絵師」から、「芸術家」への転進をめざす運動であったといえるのかもしれない。

遠近法表現が不完全な絵画であれ、絵をながめる観察者は、そこに描かれているさまざまな物体のありさまを総合して3次元世界を想起する。この3次元世界は、一般的にいつて実在しないものであって、仮想3次元世界とよぶことにする。

いま1つの絵があるとし、これを元絵とよんでおく。元絵から観察者は仮想3次元世界を想起する。この仮想3次元世界は、元絵から認知される事物と観察者の経験的知識が集約されたものであって、実世界でふつうに存在しうる事物によって構成されるものと考えられる。ここで、「ふつうに存在しうる」とは、たとえば家屋を例にとれば、大きさや形状、あるいは構造に関する経験的知識と矛盾しない家屋をイメージする状況をさしている。この仮想3次元世界を完全な遠近法表現によって絵画化して得られる絵は、仮想3次元世界を（仮想的に）カメラで撮影した像にほかならないので、仮想写真とよぶことにする。

元絵が遠近法表現に関して不完全さをもつ場合について、ここでの理解としては元絵に仮想写真からのズレが存在する状態とみなしていく。すなわち、「ふつうに存在しうる」3次元世界をカメラで撮影した仮想写真とは、観察者がもっている遠近法表現の感覚的な知識の総体であるとみなすわけである。こうした理解のあり方は、絵を見る観察者の認知メカニズムに関係する1つの概念的なモデルを提示していることにほかならない。これを絵画の認知関連モデルとよぶことにする（図1参照）。

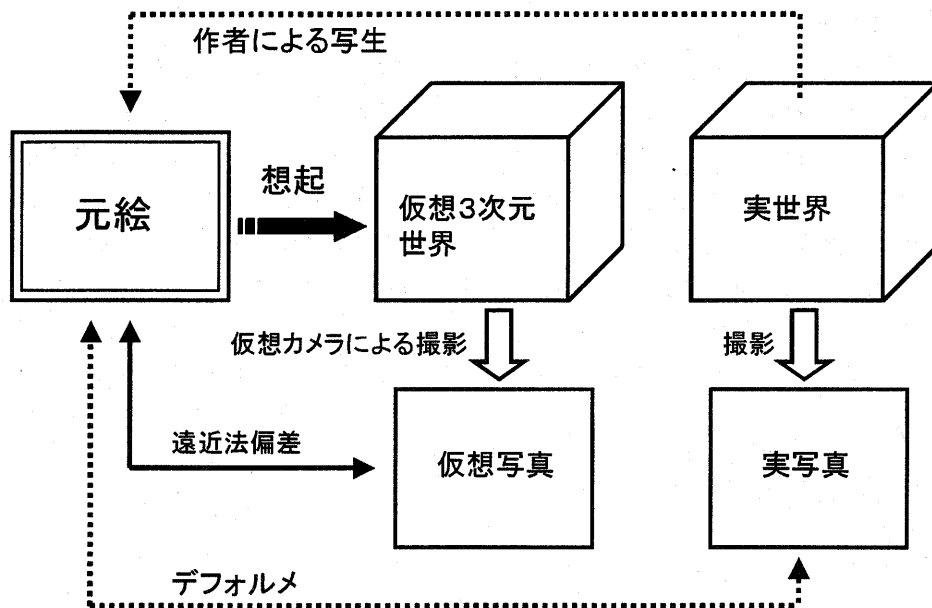


図1 認知連関モデル

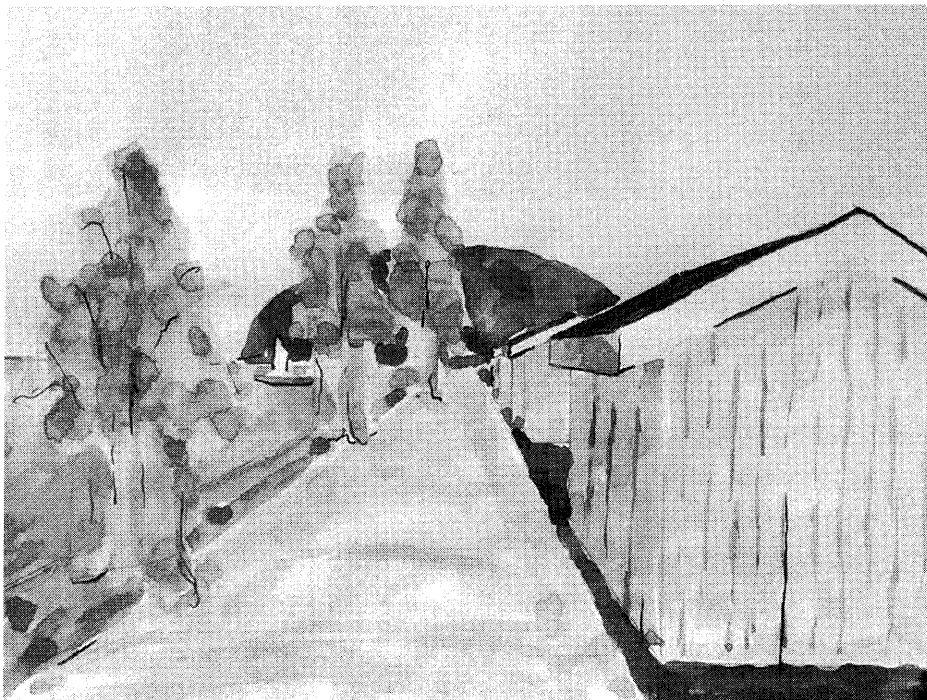


図2 元絵

3. 仮想3次元世界と実世界

いま、図2に示される絵を元絵とする。この絵からは、まっすぐのびる道をはさんで3つの家屋と3本の樹木の存在が認知される。さらに、正面遠方の山と左手の海上遠方に帆かけ舟も認められるであろう。3本の樹木のうち、遠方の2本の大きさについてやや違和感があるものの、物体群の認知状況の全体から仮想3次元世界が想起される。この仮想3次元世界は本来観察者の脳中に存在するものであって物理的に明示できるものではないが、あえて平面図の形式で図化するとすれば、たとえば図3のように表わされるものとしておく。この場合、樹木（街路樹）について「ふつうに存在しうる」状況、つまり各樹木の大きさがほぼ均等であり、植樹間隔も等間隔であることなどの経験的知識が援用されている。

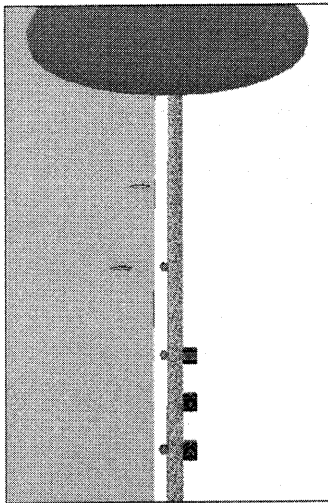


図3 仮想3次元世界

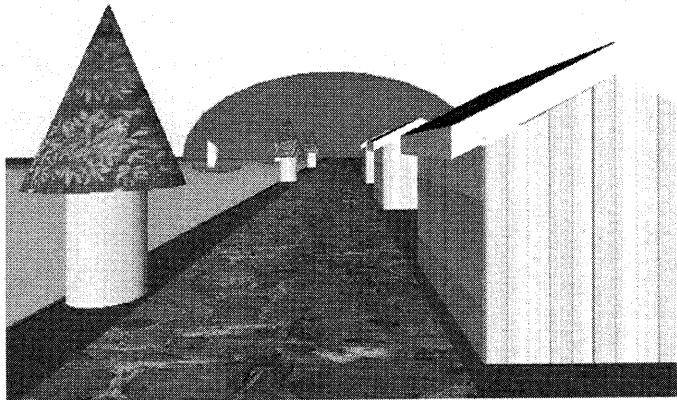


図4 仮想写真

さて、図3に示される仮想3次元世界の完全な遠近法表現としての仮想写真を図4に示す。図4は、図3の仮想3次元世界について簡略な形状モデルを作成した上で視点位置や視線目標点を元絵とできる限り矛盾のないように設定して生成したCG画像である。

元絵は、仮想写真と比べると遠方の樹木の大きさに差異がある。つまり、元絵をながめたときに惹起される違和感を、認知関連モデルでは、脳中にある仮想写真との差異がひきおこす結果とみなすわけである。

認知関連モデルは観察者の認知に焦点をあてたモデルであるが、絵画の遠近法表現に深くかかわっている作者の役割について単純化して考えてみる。ただし、絵画の制作における作者の意図がどこにあるかは作者の個性や気分など主観に依存するものであって、一般的に規定できるような普遍性はないと考えるべきであろう。したがってここでは、ある特定の作品制作場面に限定して考えてみる。すなわち、作者が実世界をながめ、それを素材としながら画面上に遠近法表現を用いて好みの風景を再構成しようとする場面をとりあげる。これを写生場面とよんでおく。

一般に、写生場面では作者が眼前の実世界を忠実に写しとることはしない。意識的に（あるいは無意識にうちに）デフォルメを施しながら画面上に風景を描いていく。デフォルメが強化されるにしたがって、画面上に描かれる風景に対応する仮想3次元世界は一般に実世界から次第に乖離していく。ただし、作者のデフォルメのあり方によっては、こうした実世界からの乖離が生じる場合とまったく生じない場合があると考えられる。すなわち、もしデフォルメが、経験的知識、つまり「ふつうに存在しうる」かどうかの状況判断によって修正され得る内容であれば、こうした乖離は生じない。逆に、経験的知識によって修正され得ないデフォルメが加えられれば、乖離が生ずる。

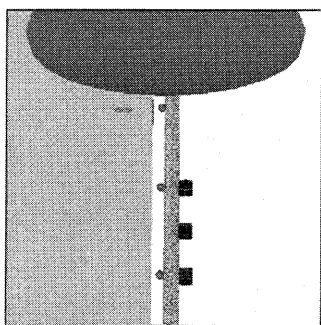


図5 実世界



図6 須田剋太「函館ハリストス教会」

後者のような修正不能の場合について図2の元絵を例として考えてみる。いま、元絵で遠景に見える山が実世界ではもっと近距離にあり（図5参照）、完全な遠近法表現では元絵よりはるかに大きく描かれなければならないと仮定する。つまり、作者が意図して山を小さくデフォルメしていると仮定する。このような場合にあっては、観察者は経験的知識にもとづく修正を行って仮想3次元世界における山の位置を近距離に配置する（あるいは大きさを修正する）ことは不可能である。つまり、山が遠方に見える状況も近くに見える状況も、どちらも「ふつうに存在しうる」状況であって修正の動機が発生しないと考えられるからである。一方、逆の例として図6に須田剋太氏の作品「函館ハリストス教会」を示す[3]。須田氏の絵は独特なデフォルメに特徴があるが、この絵のデフォルメは上記の意味ですべて修正可能であって、想起される仮想3次元世界と実世界（実際の教会の建物）との間に大きな乖離は生じないとみられる。

さて、デフォルメという用語をこれまで無定義で用いてきたが、ここで改めてつぎのように定義しておく。写生場面において、描かれた絵と実世界を撮影した写真（実写真）とのズレをデフォルメという。一方、完全な遠近法表現から絵がどれだけズレているかの尺度である遠近法偏差とは、絵と仮想写真とのズレを定量的に評価するものといえる。写生場面では作者はいろいろなデフォルメを施しながら絵の制作にあたるわけであるが、必ずし

もすべてのデフォルメが遠近法偏差に影響を及ぼすものではない。実写真とのズレはあっても仮想写真とのズレがなければ、遠近法表現は完璧になる。図1には、元絵、実写真および仮想写真の3者の関係も表示している。

4. 遠近法偏差と仮想3次元世界

遠近法偏差とは、絵画中の2点を結んでできる水平な直線群のうち本来平行と考えられる2直線の交点を多数求め、それらの垂直方向に関する散乱状況を標準偏差として定量化したものであった(図7参照)。遠近法表現が完全である場合には、こうした交点群がすべて消失点を意味することになり、地平線上に整列するため標準偏差が0となる。図1の認知関連モデルにしたがっていえば、元絵から想起される仮想3次元世界において平行と考えられる水平な2直線(たとえば、家屋の外壁の下端線と屋根の下端線など)の交点は、仮想写真ではすべて消失点となり、地平線上に一斉に整列する。当然、仮想写真の遠近法偏差は0であって、これを基準として元絵の遠近法偏差が評価されることになる。

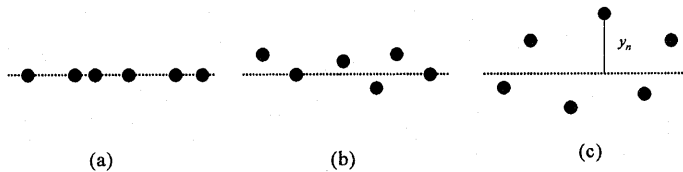


図7 消失点候補(交点)の散乱状況 (a)遠近法が完璧 (b)遠近法がやや不完全 (c)不完全

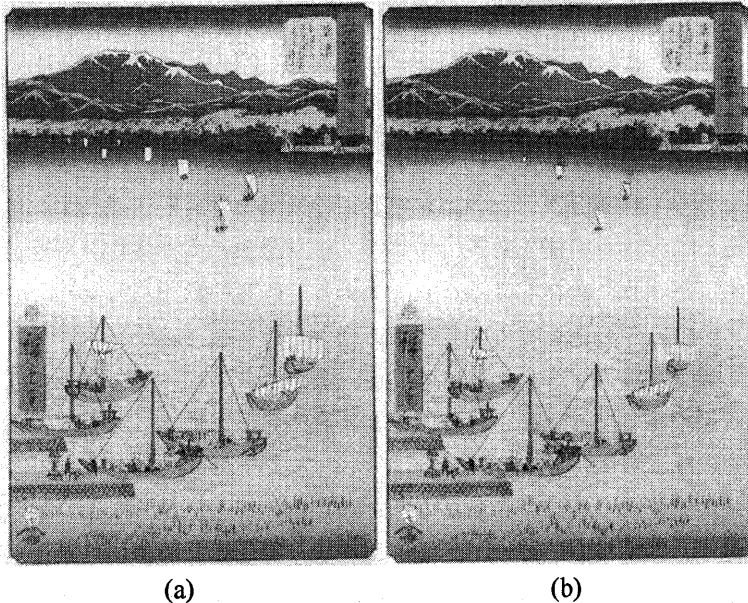


図8 「五十三次名所図会 草津」 (a)元絵 (b)再構成作品

前報[2]で遠近法偏差を導入するにあたっては、本稿で述べた認知関連モデルや仮想3次元世界を陽に想定することはしなかった。あくまで、絵画中に描かれている事物の形状に依拠した作図操作（直線群を描いて交点を求める操作など）を基本にしたものであった。しかしながら、作図操作には事物の3次元的な形状や構造を考慮するなど認知にかかわる側面も含まれており、その意味についてやや明確でない部分があった。つまり、遠近法偏差がどういう根拠によって、何を評価しようとしているかが鮮明ではなかった。今回、本稿で提示した認知関連モデルにおける仮想3次元世界と仮想写真を想定することによって、遠近法偏差の意味がいっそう明確に規定し得たと考えている。

図8（a）に、広重の「五十三次各所名所図会 草津」を示し、同図（b）に再構成作品を示している。前報において（a）は遠近法偏差が非常に大きな値を示す例としてとりあげ、それを最小化するように帆かけ舟のサイズを改変して（b）を得た[2]。ここで、認知関連モデルの観点から2つの絵画（a）と（b）を再度考えてみる。

元絵（a）をながめる観察者には仮想3次元世界が想起される。すなわち、左手前に船着き場があり、ここを基地として湖上を対岸と行き交う帆かけ舟の列がある。遠方正面には対岸の向こうに連なる比叡の山並みがみえる。構図は比較的単純であるが、琵琶湖の雄大な空間を核とする3次元の世界が想起されるであろう。この空間内でたがいに平行な水平2直線とは、帆かけ舟がすべて同一規格と仮定すれば2つの舟を選んで上端と下端それぞれの対応点どうしを結んでできる2直線の場合にはほぼ限定される（図9参照）。したがって、この絵では、2つの舟の組み合わせを変えながら2直線の交点を多数つくり出して標準偏差を算出している[2]。

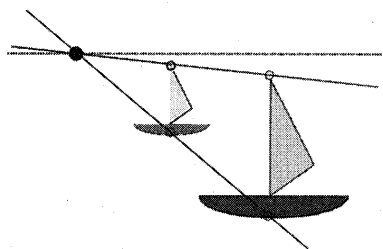


図9 交点の生成

一方、遠方正面の山並みについては大きさがかなりデフォルメされているようであるが、スケールや形状が多様な山並みはいかにデフォルメされても「ふつうに存在しうる」状況とみなされ、仮想3次元世界の想起にあたって、経験的知識による修正が加えられることはない。したがって、この絵の仮想3次元世界と実世界とは当然乖離する。遠近法偏差が最小化するように再構成された図8（b）は、山並みについて元絵と変化がない点で実写真との差異は大きいものの、仮想写真に限りなく近いものと解釈される。

5. むすび

本稿では、遠近法表現をめぐる現象を構造的に理解するための認知関連モデルを提示した。このモデルにおける仮想3次元世界と仮想写真の概念は、前報で導入した遠近法偏差の意味をより明確に説明することに有用であった。認知関連モデルは、絵を見る観察者の認知的メカニズムを説明しようとするものであるが、一方、絵を制作する作者に視点をお

けば、絵の素材たる実世界との連関も生まれる。本稿では、この点についても簡単な考察を行った。

絵画は芸術であり、主観の所産である。しかし、主観が支配するとはいえ、多くの人々に愛される絵画があるという事実は、普遍的（共通的）に受理される何らかの内容がそこにあるということの証左であろう。絵画を鑑賞するという行為は、人々が本来的に備えている知覚や認知のメカニズムに依存している。人間のもつこうした基本的な受理機構もまた普遍的である。したがって、絵画の生成や鑑賞について、問題をうまく局限すれば普遍性をもった議論を展開することができると思われる。本稿をこうした意味でひとつの試論を述べたものとして位置づけていただければ幸いである。

【参考文献】

- [1]横地清,『遠近法で見る浮世絵』,三省堂,1999.
- [2]小沢一雅,遠近法尺度からみた浮世絵の一考察,情報処理学会研究報告,2003-CH-58, pp. 9-13, 2003.
- [3]須田剋太「街道をゆく」展,大阪府立現代美術センター,1997.