

# 遠近法尺度からみた浮世絵の一考察

小沢 一雅

大阪電気通信大学

江戸時代に盛行した浮世絵は、大衆に広く浸透した絵画芸術として知られている。浮世絵の特徴を考える上で興味ある一点は、その発展段階において遠近法がとり入れられるようになったことである。ただし、遠近法の導入を個々の作品についてみていくと、必ずしもそれが完全ではないことに気づく。本稿では、まず浮世絵の風景画について完全な遠近法からどれだけずれているかを定量的に測る尺度（遠近法尺度）を導入する。いくつかの風景画について計測を行い、遠近法尺度を算出し、それにもとづく考察を行う。さらに、特定の風景画を例題としてとりあげ、遠近法尺度の観点からみた画面構成のずれを修正し、再構成を試みる。

## A Consideration on Ukiyoe Pictures in Perspective

Kazumasa Ozawa

Dept of Engineering Informatics,  
Osaka Electro-Communication University

[ozawa@ozlab.osakac.ac.jp](mailto:ozawa@ozlab.osakac.ac.jp)

Ukiyoe pictures, mostly wood-printed, have been well-known as a popular art penetrating into a mass of people in Edo Period. One of the points characterizing Ukiyoe pictures is that perspective drawing was gradually being introduced during their history. It should be noted that drawing in perspective is never complete in every picture. In this paper, for a given Ukiyoe picture, a quantitative measure to evaluate its deviation from the complete perspective has been introduced. We call it *grade* of perspective. For a number of Ukiyoe landscape pictures, the grades have been measured, by which comparative discussion has been presented. Finally, an example of Ukiyoe picture has been reconstructed by modifying sizes of objects so as to minimize its grade of perspective.

### 1. まえがき

江戸時代の中頃以降に盛行した浮世絵は、その繊細な多色刷り木版技法に支えられながら独特の画風を形成し、ヨーロッパ近代絵画にも強い影響を及ぼしたことはよく知られている。ひとくちに浮世絵といっても、詳細にみれば取りあげられる素材の多様性や作家による個性のち

がいがあるし、時代による変遷もある。それにもかかわらず、全体に共通する定形性が存在し、浮世絵が独自の個性的で閉じた世界を形成しているといっても過言ではない。浮世絵の発展段階の中で注目すべきは、ヨーロッパの遠近法が導入されたことである[1]。といっても、詳細にみれば完璧な遠近法ではなく、多かれ少なかれ不完全な形での導入というのが実態である。芸術的視点で見れば、もちろん完璧な遠近法が必ずしも優れているとはいえ、浮世絵は遠近法的にデフォルメされているからこそむしろ個性的であり、魅力的であるといえよう。ただし、実態は、浮世絵作家が遠近法に習熟しつつも芸術的視点から意識的にデフォルメを試みたというわけではなく、遠近法を十分に習熟できていなかった結果としての所産ではないかと推測される。実際、江戸時代末に活躍した安藤広重の作品の中にはほぼ完璧な遠近法が実現されているものもあり、時代とともに遠近法が徐々に完成度を増していくという時間的傾向を感じさせられる一面もある。

浮世絵の遠近法が一般に不完全であることは自明であるにせよ、完璧な遠近法からどれだけずれているかを定量的に測定する方法があれば、こうした傾向の分析にも有効であろうし、一般的に浮世絵の美術的特性の検討にも有効な手段となろう。本稿では、与えられた浮世絵が本来の遠近法からどれだけずれているかを測る尺度として遠近法偏差と名づけた尺度の導入を試みる。さらに、この遠近法偏差を実践的に計測する支援システムを構築し、風景画を中心にいくつかの浮世絵について計測し、比較論を試みる。さらに、具体的な浮世絵作品の1つをとりあげ、遠近法的視点からの画面再構成を試みる。

## 2. 遠近法偏差

ヨーロッパで確立された遠近法はいわゆる幾何学的遠近法（以下、遠近法）とよばれる技法であって、平面である紙面の上に3次元の世界を投影的に描くことによって、人間に3次元的な知覚を与える手法である[1]。もっとも正確な遠近法は昨今カメラで撮影した映像によって自動的に実現されているので身近な存在といえるが、こうした手段がなかった時代には専門家によってのみ実現されてきた高度な技法であった。

遠近法の理論はよく知られていると思われるので、ここではその詳細を述べないが、本稿に関連する重要な事項をつぎのように要約しておく。

A) 本来の平行線群（道路の両側の側線や建物にみられる水平で平行な直線群など）は、角度をもつ線群として描かれるため、延長していくとかならず交点をもつ。この交点を消失点という。本来の1組の平行線群について、1つの消失点に対応するため、一般に画面上には複数の消失点が存在する。

B) すべての消失点は、1本の水平な直線上に整列する。この直線を地平線（または水平線）とよぶ（図1参照）。

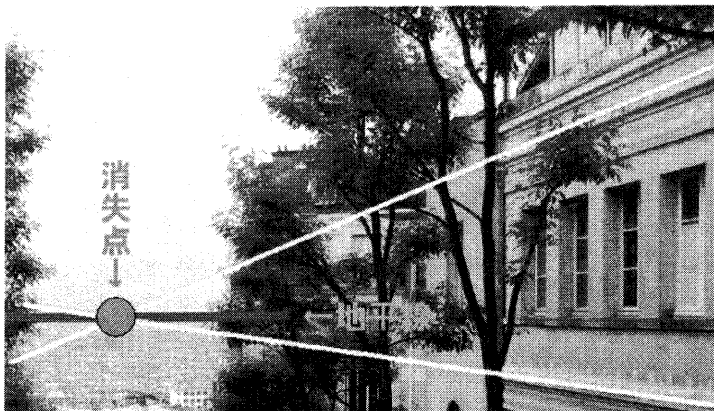


図1 消失点と地平線

上のように要約される特性は、写真などそもそも完璧な遠近法が実現されている場合には当然すべて成立するが、具体的な浮世絵の場合には成立しない。つまり、本来の平行線群が1つの消失点に収束しなかったり、消失点候補としての交点群が1本の水平直線（地平線）上に整列せず、垂直方向に変動する（図2参照）。

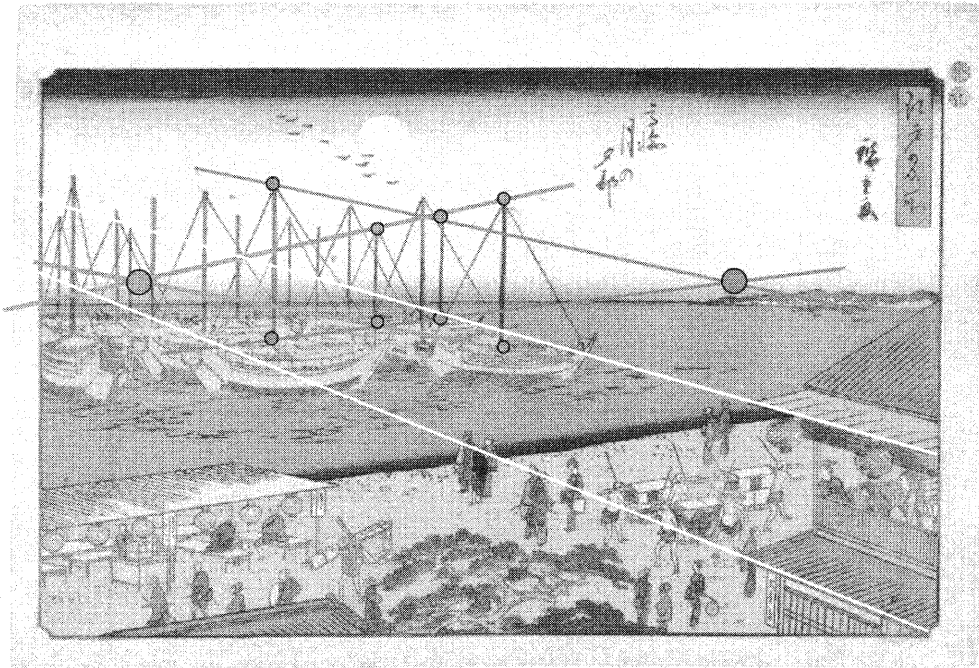


図2 交点群の変動

こうした交点群全体の散乱状況はまさに遠近法が成立していないことを示すわけであるが、全体の傾向をながめたとき、それが完璧な遠近法に近いか遠いかを定量的にとらえる方法がないわけではない。図3に3つの散乱パターンを例示している。各図における水平の点線は地平線を意味するものとする。図3(a)は、完璧な遠近法が成立している場合であって、すべての交点（消失点）が地平線上に整列する。一方(b)と(c)は遠近法が成立していない場合である。問題は(b)と(c)の定量的比較が可能かどうかに着目する。直感的に(b)の方が(c)より遠近法に近い状況といえるが、これを定量的に評価する方法として考えられるのは、交点群の地平線からの垂直方向の変動の平均値を算出する方法であろう。すなわち、1つの交点  $n(1, \dots, N)$  の地平線からの変位を  $y_n$  とおくと（図3(c)参照）、

$$\sigma = \sqrt{y_n^2} \quad (1)$$

によって算出される標準偏差がそれである。

こうした考え方を具体的に浮世絵に適用していくために、まずつぎのような環境設定および仮説の導入を行った（図4参照）。

- (1) 与えられた浮世絵の下端線と上端線の距離を一律 100（無単位数）に基準化する。
- (2) 1つの交点  $n(1, \dots, N)$  の垂直方向の座標値  $Y_n$  を下端線からの距離として与えることに

- し、 $\{Y_n\}$ の平均値  $Y_0$  を求める。地平線を下端線から  $Y_0$  離れた直線とみなす。
- (3) 上式 (1) における  $y_n$  について、 $y_n = Y_n - Y_0$  が成り立つから、 $\sigma$  を次式によって求めることとする。 $\sigma$  を遠近法偏差とよぶ。

$$\sigma = \sqrt{(Y_n - Y_0)^2} \quad (2)$$

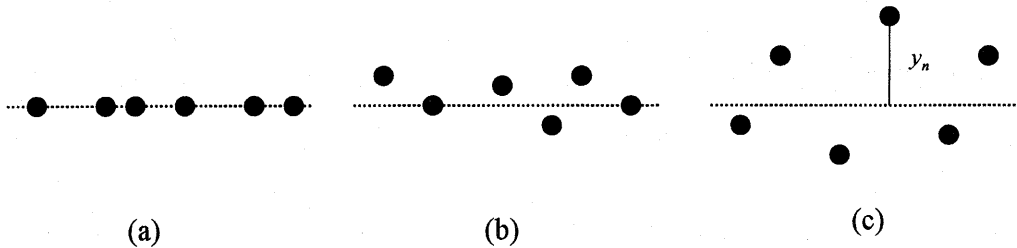


図3 消失点候補（交点）の散乱パターン

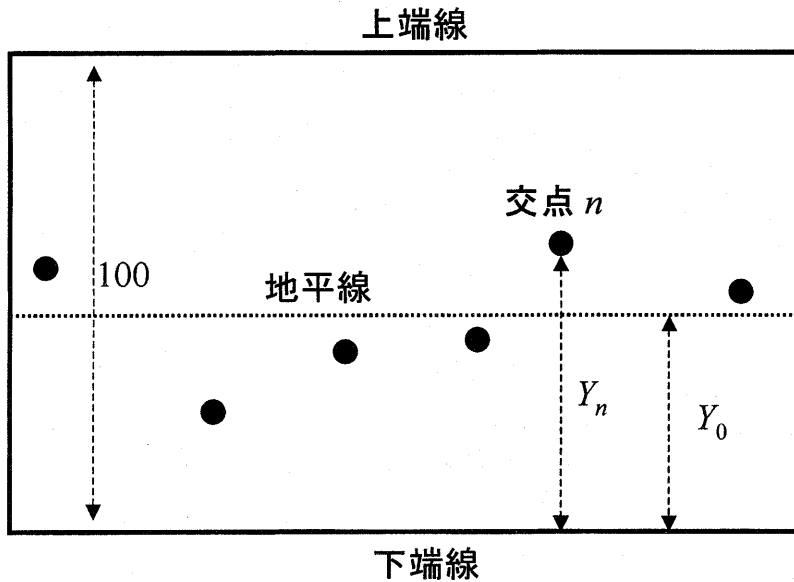


図4 浮世絵画面における環境設定

### 3. 遠近法偏差の計測

前述のように導入した遠近法偏差を、いくつかの浮世絵作品について実際に計測するための計測システムを構築した。計測システムは、スキャナーで取り込んだ浮世絵をコンピュータ画面に表示し、マウス操作で適当数の交点群を生成し、その後は自動的に遠近法偏差を算定するシステムである。

問題は、1つの浮世絵について消失点候補となる交点をどのように選択し、どれだけの交点数を生成すればよいかという点である。画面中に描かれている物体群のうち、本来同じ大きさ（サイズ）と考えられる物体（または箇所）に着目し、対応する2点を結べば1つの直線が得

られる。もう1組の対応する2点を結べばもう1つの直線が得られるから、ここで1つの交点を生成できる(図5参照)。こうした目的に利用できる基準物体として、舟、人、樹木、建造物などがある。

作品によっては豊富に基準物体を含む場合もあり、逆に基準物体が少ない場合もある。こうしたそれぞれの作品の性格の差異に依存しない客観的な計測基準が確立できれば理想的であるが、現時点では完全な解決には至っていない。

基準物体の選び方によっても最終的に算出される偏差の値が異なるというのが現実であって恣意的に遠近法偏差を左右できることにもなりかねない。

本稿の計測実験では、とりあえず10点~20点の交点をランダムに求めるということで暫定的に14作品について遠近法偏差を測定した(表1参照)。

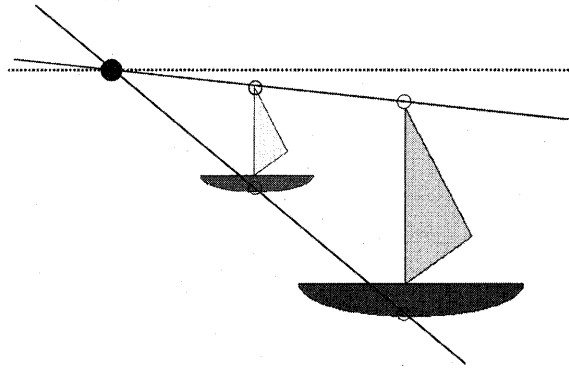


図5 基準物体による交点の生成

表1 遠近法偏差の計測結果

標準偏差	作品名(作者)
9.6953	京都名所之内_祇園社雪中(広重)
2.7090	江戸高名会亭尽_大をんし前_田川や(広重)
8.4300	江戸名所_高輪月の夕部(広重)
20.8645	諸国名橋奇観_三河のハツ橋の古図(北斎)
2.8888	新版浮絵_浦島龍宮入之図(北斎)
13.8023	東都名所_新吉原朝桜之図(広重)
12.3735	平清盛怪異を見る図(広重)
3.3098	名所江戸百景_猿わか町よるの景(広重)
13.9921	名所江戸百景_大はしあたけの夕立(広重)
3.3140	東海道五十三次_荒井_海上り半_舟渡之図(広重)
1.4863	東都名所_芝赤羽根之雪(広重)
4.1541	富嶽三十六景_江戸日本橋(北斎)
4.6565	高輪の帰帆(広重)
80.6994	五十三次名所図会_草津(広重)

表1にあげた14作品は北斎と広重の風景画[2-4]であるが、数値をみても作品によって遠近法偏差に大きな差異がある。紙面の都合ですべての作品を表示することはできないが、もっとも遠近法偏差が小さい作品(図6)ともっとも遠近法偏差が大きい作品(図7)に示す。

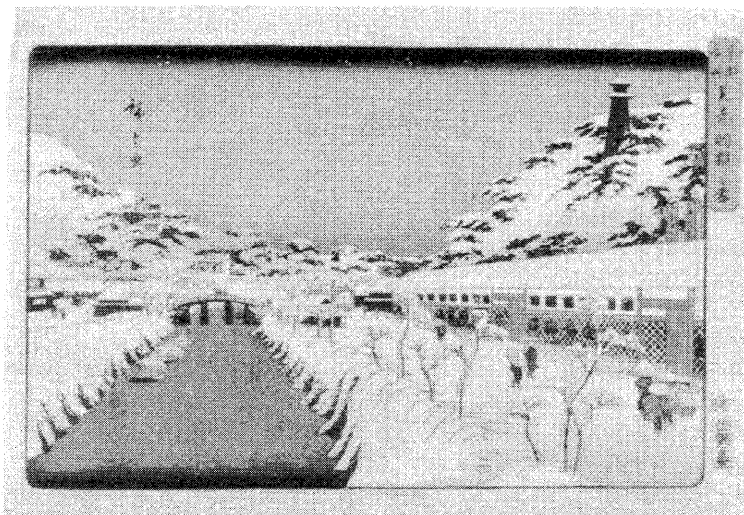


図6 東都名所\_芝赤羽根之雪(広重)

#### 4. 浮世絵の再構成

図7に示す広重の作品が暫定的に算定された遠近法偏差の意味でもっとも遠近法からのずれの大きい作品といえる。芸術的視点で見れば、湖岸からみた琵琶湖の雄大さがのびのびと描かれ、湖面に点在する舟の帆の白さが美しいアクセントを加えている広重の名作の1つである。

この作品を遠近法に準拠して改変を試みる。前述の計測システムには、画面中の物体の切り出しとその拡大縮小、さらにはその画面中への再埋め込み機能が用意されているので、これらを利用して上記作品の再構成を試みる。再構成の目的は、もちろん遠近法偏差がより小さくなるように作品を改変することである。この作品の計測にあたって用いた基準物体は舟であって、すべての舟の本来の物理的サイズが同一であるとの仮定にしたがって消失点候補となる交点群を生成した結果、かなりの数の交点が画面をはみだすなどの大幅な散乱状況を呈した。この結果、表1のように遠近法偏差が大きな値をもつようになったわけである。つまり、描かれている舟たちのサイズが遠近法的法則に合致していないことになる。そこで、再構成にあたっては、もっとも手前にある1つの舟を基準とし、表1の計測時に算出された平均値 $Y_0$ で決定される地平線にすべての交点が整列するように他の舟のサイズをすべて修正した。再構成した作品を図8に示している。再構成した作品の遠近法偏差は、1.8まで低下した。

図7と比較すると、図8はたしかに遠近法的な斉一感は強まったものの、遠方の舟たちが縮小操作によって消滅するなど、原画の遠くまで続く白い帆列が作りだしていた芸術的なアクセントが弱化し、やや無味乾燥な作品に変質してしまったように感じられる。広重の場合、図6に示す例のように遠近法がほぼ完璧とみられる作品もあり、遠近法には十分に習熟していた作家である。したがって、遠近法偏差がきわめて大きい図7の作品は、むしろ芸術的観点から意識的に遠近法を離脱した例外的な事例であると考えたい。

#### 5. むすび

本稿では、浮世絵の風景画(北斎と広重)を中心に、遠近法偏差を暫定的に計測した。本稿

で導入した遠近法偏差という尺度は、筆者の知る限り、従前には報告されなかった新しい特徴量である。本稿で用いた遠近法偏差の定義そのものに多少の改変を加えることももちろん可能であるが、遠近法からのずれを定量的に測るという本質において、絵画の画面構成に関する定量的分析に1つの新しい視点を加えることができたならばまことに幸いである。

本文中でも述べたとおり、現時点ではいくつかの問題が未解決である。とくに、消失点候補となる交点群を客観的に導く手順が未解決である。

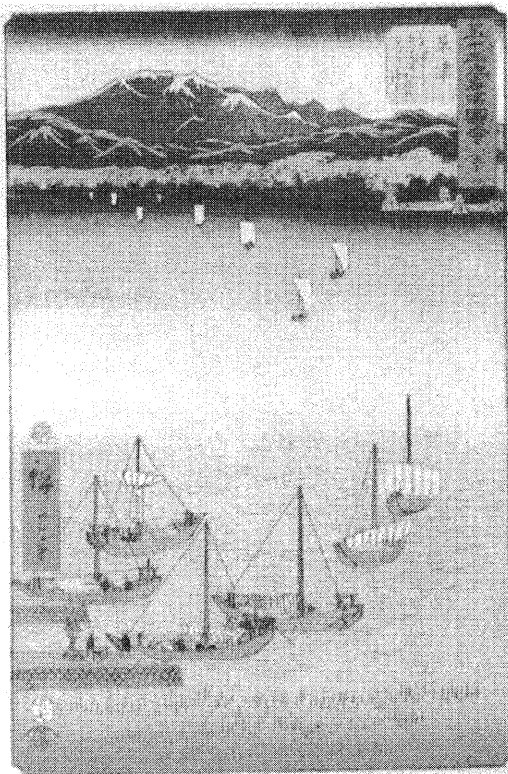


図7 五十三次名所図会\_草津 (広重)

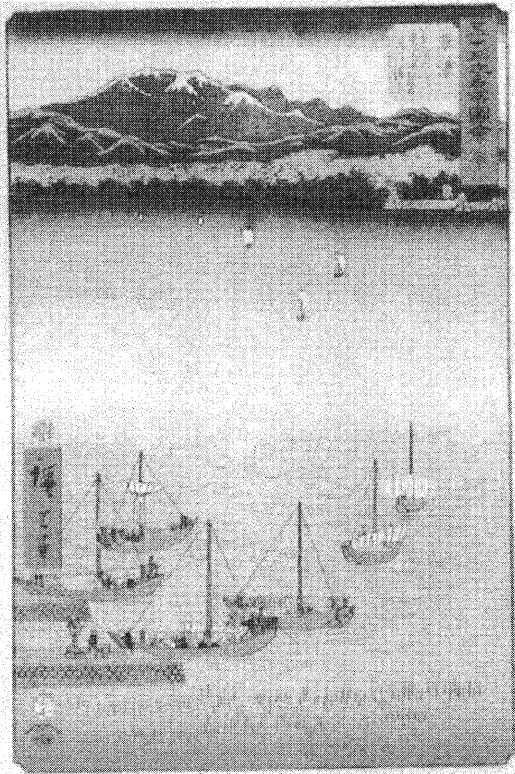


図8 再構成作品

遠近法偏差の意味での浮世絵の再構成については、本稿で紹介した事例以外についてもいくつか作品を選んで試行してみたいと考えている。こうした試みは、遠近法と芸術性の関連を考える上で有用な資料を提供することになると思われる。一方、遠近法が浮世絵の世界に徐々に浸透していった足跡をたどるため、浮世絵史に残る時期ごとの代表的作品について遠近法偏差を計測し、量的変化としてそれを確認してみたいという願望もある。芸術文化の代表的なジャンルの1つである浮世絵について、今後ともさまざまな観点から定量的分析をはじめ新しい視点の開拓につとめたいと考えている。

#### 【参考文献・資料】

- [1]横地清, 『遠近法で見る浮世絵』, 三省堂, 1999.
- [2]楢崎宗重, 『大英博物館所蔵・浮世絵名作展・図録』, 朝日新聞社, 1985.
- [3]狩野博幸, 『浮世絵八華8・広重』, 平凡社, 1984.
- [4]永田生慈, 『浮世絵八華5・北斎』, 平凡社, 1984.