

特集セッション:『日本文化デジタル・ヒューマニティーズ』とその展開

GIS を用いた歴博甲本洛中洛外図屏風に描かれた空間の定量的分析

塚本 章宏

日本学術振興会特別研究員 立命館大学

本研究では、洛中洛外図屏風と呼ばれるシリーズの中でも最古のものとされている歴博甲本（町田本）を分析対象として取り上げる。歴博甲本は、16 世紀前期から中期に至る期間の作成とされている。その主な特徴は、京都の洛中洛外の地域が鳥瞰的な視点から描かれていることである。美術工芸品や文化財としても非常に貴重なものであるだけでなく、作成された当時の京都の景観を視覚的に記録したものとして史料的にも高く評価されている。例えば、政治、経済、社会、建築、習慣、芸術、文学といった歴史に関わる研究者に、広く注目されている。屏風には、京都の景観やランドマークを限られた屏風面に収めるために様々な工夫が施されている。例えば、複数の描画視点・雲形による空間の省略などである。本研究では、先行研究の成果を踏まえながら、GIS（地理情報システム）分析機能を用いて屏風に描かれた空間の特徴を定量的に分析した。具体的には、京都に点在する多くのランドマークを地図化し、仮想の屏風を実空間に投影して、どこからどのように描かれたのか、あるいは何が強調されたのかを検討した。

Quantitative analysis of old landscape paintings in a GIS environment: A case of folding-screen Rakuchu-Rakugai-zu Rekihaku "A" version

Akihiro Tsukamoto

JSPS research fellow, Ritsumeikan University

This study deals with historical painted folding-screen called "Rakuchu-Rakugai-zu Rekihaku "A" version". The folding-screen painting was depicted from bird's eye view of Kyoto and the surroundings. This screen is highly valuable resources of visual records of the landscape of Kyoto at the time that was painted. This has been frequently examined by researchers in the field of political history, economics, sociology, architecture, performing arts, and literature. The folding screens contain several unique innovations that allow the depiction of several scenes and landmarks on the limited frame, for example, the use of multiple drawing viewpoints; the use of golden cloud to abridge space. This study analyzes the drawn space of the folding screens with GIS in higher quantitative precision than existing studies.

1. はじめに

本研究は、洛中洛外図屏風のシリーズにおいて最古の作品とされている歴博甲本洛中洛外図（以下：歴博甲本）を対象として、当時の京都がどこからどのように描かれたのかといった、京都を描くために用いられた空間の構図を地図的視点から検討する。歴博甲本は、16 世紀前期から中期に至る京都を描いた作品として、上杉本と並び多くの研究成果が蓄積されてきた対象である。

歴博甲本に描かれた空間の構図を検討した先行研究を、まずは把握しておく必要がある。その嚆矢となるのが、武田（1966）の洛中洛外図屏風シリーズを①定形、②変形、③展開（第二期の定形）の3種類に分類したものである。歴博甲本は、①定形にあたり、その描画内容は、室町時代末期の景観で下京（右隻）は東山一帯と下京、上京（左隻）は北山から西山と上京をそれぞれ描くとしている[1]。また、水本（1998）は上杉本を取り上げ、第一定形の描画が上京と下京が東西点対称複合の京都を表した形になっていることを指摘している[2]。これらは、第一定形の描画範囲と構図を捉えたものといえよう。さらに、石田（1968）は、描かれたランドマークを旧版

地形図上に表し、上京隻の景観は、相国寺大塔から描かれたものであるといった説を提起した。歴博甲本が作成された当時の相国寺大塔は、すでに焼亡していることを石田自身も認めながらも、歴博甲本は粉本であり、これ以前に京都の景観を描いた屏風もしくは絵が存在したのではないかと推測している[3]。これに対し、村井（1993）は、根本的な問題として絵巻物などで培われた鳥瞰図の伝統があり、実際に眺望するための高さは不要であったとみなしている[4]。また、一点を基点にして当時最新の描画方法で描かれた上京隻に対して、下京隻は従来の視点が平行に移動する描き方がなされていることが不自然であるとも述べている。

このような否定的な議論があるものの、石田の成果は、実空間から描かれた空間を検討した結果であり、歴博甲本が非常に高い精度の地理情報に基づいて描画されたことを示した点で評価できる。地理情報が精確である点は、洛中洛外図屏風が単なる絵画以上に史料として高い評価を得ている要因の一つと考えられる。

このような研究動向を踏まえ、本研究では、近年、歴史空間において実用化されつつある GIS

(地理情報システム)の空間分析機能を用いて、空間構成・構図を定量的・機械的に分析する。具体的には、単なるランドマークの地図化には止まらず、屏風に描かれたランドマークと実空間の地点をリンクさせ、屏風自体を実空間(地図)に投影する。これにより、どの空間がクローズアップされたのかを視覚的に把握することができる。そして、屏風の作成目的・主題がより明確になるとともに、当時の時代背景や都市構造から、描かれた空間の構図を検討することが可能になると考えられる。

本研究で取り上げる歴博甲本に関しては、石田が提示した相国寺大塔から描かれたものであるといった説がある。これについて、さらに機械的でより詳細な分析を実施し、歴博甲本に描かれた空間と景観収納法を明らかにすることを目的とする。

2. GISを用いた絵画史料分析の手順

近年、歴史空間の事象に対して、GIS分析を適応した研究事例が蓄積されつつある。こうした背景には、多くの公的研究機関において歴史資料の

デジタル化およびデータベース化がなされてきており、その利活用が容易になってきたことが一つの要因として挙げられる。特に、歴史資料のなかでも古地図や地誌などは、GISが得意とする幾何補正や空間分析を適用することが比較的容易であり、その研究事例も多い。例えば、地誌では塚本(2006)[5]、古地図では田中・平井(2006)[6]などが挙げられる。

一方で、過去の現象をより詳細に把握する歴史資料として、絵画史料を挙げることができる。しかし、絵画史料は空間情報があいまいで、現実の空間を反映していない。そのため、これまでGIS分析の対象とはみなされず、ほとんど手付かずの状態にある。古地図や地誌のように空間情報がある程度特定できるものは、現在の事象を分析する際に実施されている分析方法をそのまま適用することができる。そこで本研究では、絵画史料を対象としたGIS分析のパイロットケースとして、分析方法を考案することから始める。分析の対象には、京都の景観が高い精度で描かれたとされる歴博甲本を用いる。

本研究においては、単に屏風に描かれた対象物

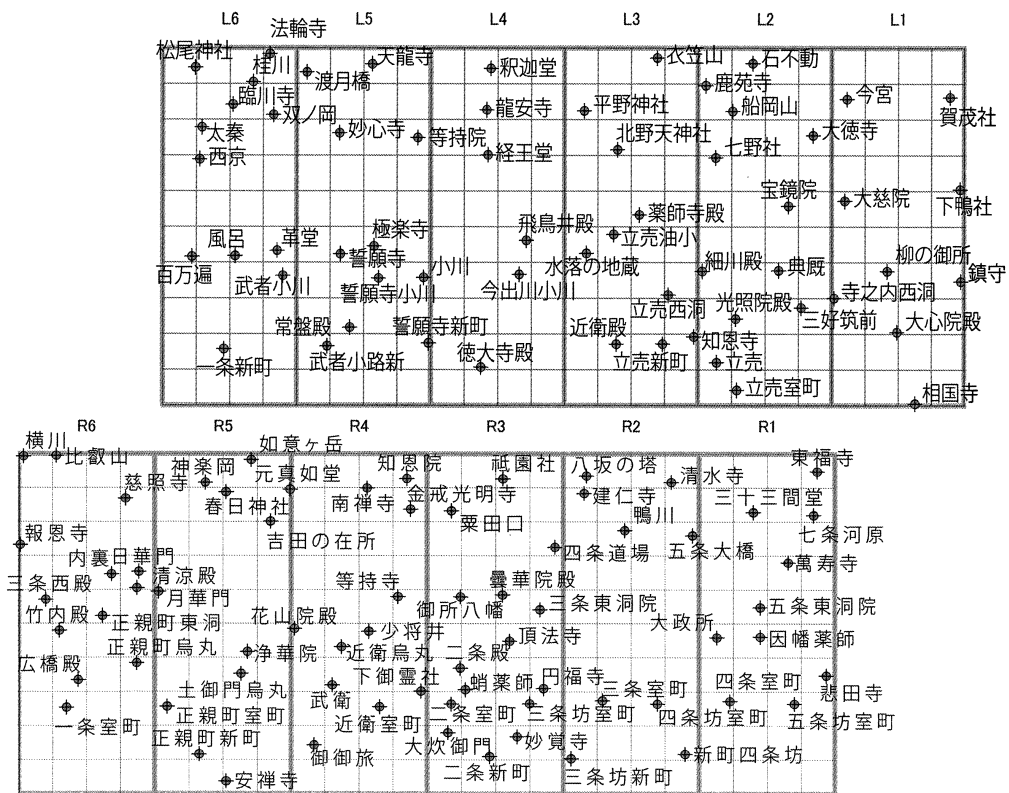


図1. 屏風フレームとランドマークの配置(上:上京隻、下:下京隻)
アルファベット(L:上京隻、R:下京隻)と数字(右から順)は扇ごとのIDを示している

を地図化するだけでなく、「仮想の屏風」を京都という「現実空間」に投影させるという構想をGISの分析ツールを用いて実現した。本研究で対象とした歴博甲本は、屏風の平面に描かれた絵であり、もとより地図とは観賞方法が異なるものの、現実空間を特定の法則に従い、限られた紙面に映し出すといった点においては、地図と共通すると考えられる。この点から、塚本・磯田（2007）でなされた、古地図の歪みを分析した方法を応用させることで、絵画に描かれた空間の分析も可能であると考えられる[7]。以下にその手順を示す。なお、分析に用いたソフトウェアは、画像処理：adobe社のPhotoShopCS3、GIS：ESRI社のArcGIS9.xである。

a) デジタル画像データの作成

歴博甲本は、六曲一双（6 扇×2 隻）で構成されている。各扇の画像を既刊の図録[8] からスキャニングを行い、デジタル画像データを作成した。また、レタッチソフトを用いて扇間の隙間をなくし、長方形の画像に編集した。

b) 扇フレームの作成

1 フレーム縦 100m×横 40m のポリゴンデータを左右 12 枚につなげて作成した。この比率は、歴博甲本の屏風寸法を参考にしている。また、このフレームに屏風の画像を収めることにより、他の屏風との比較検討が可能となる。さらに、これらの各ポリゴンを 10m× 10m のメッシュに分割して作成した（図 1）。この作業

でスキャニングの際の歪みを補正することにもなる。

c) ポリゴンデータに画像を合わせる

作成された画像を ArcGIS のスナップ機能と WorldFileCreator を使い、ポリゴンにフィットさせた。基本的に長方形画像であるため、平面直角座標上のポリゴンと画像とは隙間なく重なる。

d) 地物ポイントデータの作成

描かれたランドマークをポリゴンに合わせた画像上で、ポイントデータを作成した。同時に、洛中洛外図大観（1978）の位置比定[9]を参考に、実際（地図）の空間座標上にもポイントデータを作成した。また、描かれたランドマークは、現存しているものが少ないため、『京都の歴史』（付図：歴史地図 [10]）などを参考に位置比定を行った。

e) 屏風フレームの変形

屏風上の地物の点と実空間上の点のそれぞれの座標値をもとにリンクテーブルを作成する。屏風フレームの変換は、このテーブルデータにもとづいて行われる。変換には 2 段階あり、1 段階目は、射影変換を用いる。射影変換は、屏風のフレームを地図上に分布する多くのポイントの中で、最も整合する場所に屏風フレームを変形・投影する。この変換により屏風フレームをグローバルな座標に合わせたことになる。また、どこから描かれたものであるのかと

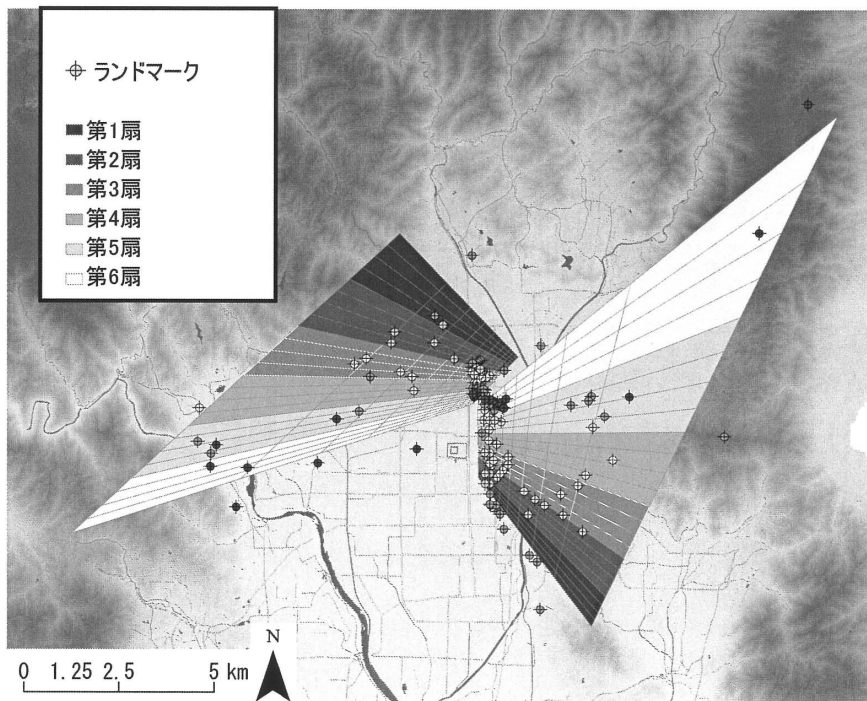


図 2. 射影変換

いった視点の考察も可能となる。2段階目は、射影変換後の屏風フレームに付随しているランドマークの点と実空間上の点のそれぞれの座標値をもとにリンクテーブル作成し、このデータにもとづいて、ラバーシート変換を行った。実空間の分布データをもとに、理想的な場所に屏風を投影する射影変換に対して、屏風に描かれた範囲をよりの確に表現するのがラバーシート変換である。

3. 描画された空間・歪められた空間

屏風上の位置情報と実空間の位置情報をもとに、屏風全体を実空間に投影した。これにより、屏風の第何扇が実空間では、どこに比定されるのかを視覚的に把握することができる。

(1) 射影変換

座標系が定義されていない分析対象を実空間に投影するとき、最初の作業としてグローバルな座標に投影する必要がある。古地図の場合には、アフィン変換を用いて投影することが多い。本研究において取り上げたのは、地図ではなく絵画である。絵画（特に風景画）は、ある任意の地点から特定のルールに従い景色を写し取ったものであると考え、射影変換を用いた。射影変換はArcGISの分析ツールとして装備されており、主に鳥瞰図を作成する際に用いられる。本研究で鳥瞰図的に描かれている歴博甲本を地図上に投影

したことになる（図2）。この図は本来歪めることができない長方形の屏風を、実空間でのランドマークの分布と、最も整合する場所に投影されている。上京隻の一点に収斂するように見えるこの形状は、相国寺大塔からの視点を提起した石田説を想起させる。下京隻は、上京隻ほどの収斂される感はない。

ここで、屏風のポリゴンに収まりきらなかったランドマークポイントに注目する。上京隻では、上賀茂社・下鴨社・松尾社があり、下京隻では、比叡山・横川、如意が岳、東福寺が収まりきらなかったランドマークである。これらは屏風に広がり規定するのに大きな影響を与えているのである。石田によれば、限られた屏風のフレームに収めるためのランドマークの移動が指摘されており、図2からも、その現象が窺える。また特筆すべきは、上京隻が北東・南西のラインを描くのに対し、下京隻の下部は南北のラインを取ることである。これは、屏風が通に沿って描かれているからである。しかし、上京隻の下部に配置されるランドマークも、下京隻と同様に通に沿って描かれてはいるものの、上賀茂社・下鴨社・相国寺を強引に第一扇へ取り込んだために、こうした変換に反映されたものと考えられる。

(2) ラバーシート変換

ラバーシート変換は、射影変換と異なり、指定したポイントに合わせて屏風フレームのポリゴ

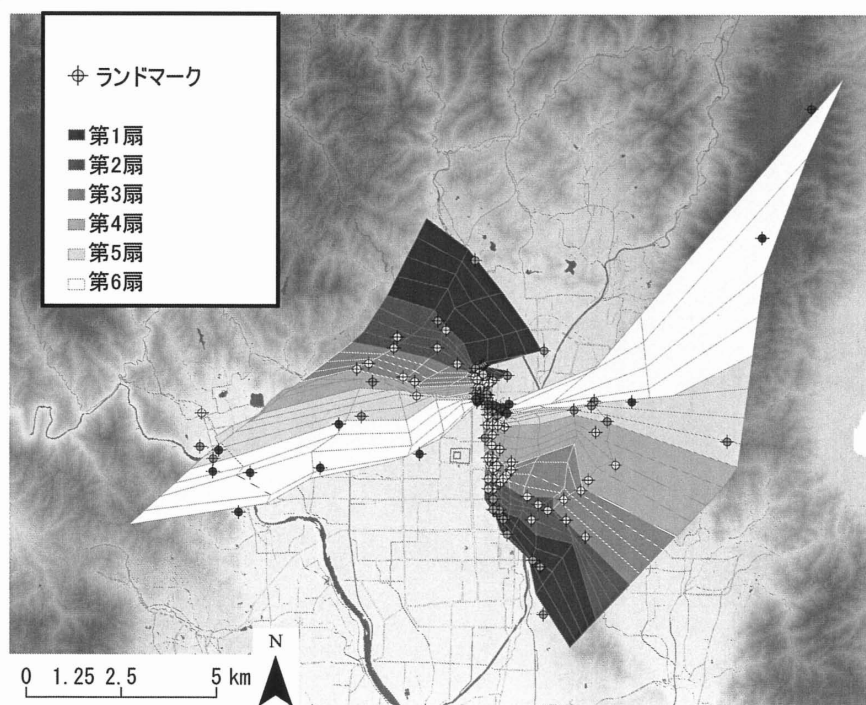


図3. ラバーシート変換

ンを文字通りゴムのように伸縮する柔軟な変換が可能である(図3)。この変換ではリンクに指定されたランドマークは重なるように、屏風面が変形される。この変形した形状からは、描かれた空間がいかに歪められて屏風面に収められているかをみることができる。全体として、基本的に両隻とも、扇を広げたような比較的整然とした空間構造をしている。この投影された屏風フレームは、第一定型の典型的な構造が如実に再現されている。また、両隻の第六扇が「点」で重なること、第一扇に比べて第六扇の広がり方などは、水本が指摘するように、点対称的な描かれ方を窺うことができる。さらに付け加えるならば、屏風の上下のライン(地図上では東西)が直線に近い線を示している。これは、比較的正確な地理的情報にもとづいて作成されたことに裏付けられよう。それでも、なかには恣意的にランドマークの移動が行われたために、歪みが現れている場所をみることができる。例えば、下京隻では、祇園社・知恩院から南禅寺にかけてと、清水・八坂の塔の近辺である(下京隻第三扇上部)。また上京隻では、相国寺から下鴨社にかけて非常に歪みが大きくなっている(上京隻第一扇下部)。ここで特に注目したいのが、石田が指摘した上京隻の描画基点とする相国寺大塔のポイントである。上京隻第一扇に描かれた相国寺から下鴨社へと続くラインは、南北のランドマークが集中する小川通の鎮守に一度折れてから下鴨社に延びる歪な形をしていることがみえる。ここで、相国寺・下鴨社・鎮守の位置関係の齟齬を指摘できる。すなわち、これらは、上京隻において特異な存在であることがわかる。

4. 屏風に歪みをもたらすランドマーク

ここでは、前章で概観した扇の歪みの原因となっているランドマークの抽出を行う。これにより、歪めてでも描かれなければならない対象が明らかになる。これを言い換えると歴博甲本の主題とそれに関わる重要なランドマークが抽出されるのである。そして、これらをもとに当時の時代背景を踏まえて議論することが可能となる。

(1) ランドマークの移動距離の抽出

前章の作業では、【座標なし屏風フレーム】→【射影変換後のポリゴン】→【ラバーシート変換後のポリゴン】の手順で変換が進められた。このとき、屏風のフレームと連動してランドマークポイントも変換する。ラバーシート変換において、フレームが実空間の点分布上の最も妥当な位置に変換・配置されるのと同様に、ポイントもその妥当な位置に配置される。仮に、屏風が実空間の点分布を考慮して描画されたものであれば、実空間の点と【座標なし屏風フレーム】上のポイントとは重なることになる。しかし、結果は、ランドマークと屏風フレームとが重なることはなかつ

た。描画の際に空間的な操作が行われているからである。そこで、射影変換後からラバーシート変換するにあたり、ランドマークポイントが、どれだけ移動しているかを把握し、この移動距離から空間的に歪みをもたらしているランドマーク、つまりは操作されたランドマークを抽出する。

この変換時のそれぞれのポイントの位置座標から、距離と方向がわかる。それを示したものが図4の矢印である。このとき、洛中洛外図屏風が地図ではなく絵画史料であることを考慮すると、屏風上部(遠景)に描かれているランドマークの移動距離が必然的に長くなる。そうすると、移動距離が長いから歪みが大きいと単純に考えることはできない。そこで、ポイント間の移動距離の二乗を、射影変換された屏風フレームポリゴンのランドマークポイントが重なっているメッシュの面積で割り、移動距離を正規化した。これにより、屏風の上部(遠景)が変換により生じた拡大・縮小を、取り除いて考えることができる。ここで抽出されたランドマークを移動距離(正規化された)の大きいものから順にみると、特に20前後での変化率が大きいため、19以上の移動がみられたランドマークを抽出して図4のポイントに示した。

(2) 歪められたランドマークの特定

図4のポイントは19以上の移動を示しており、矢印は射影変換からラバーシート変換を行うにあたり、ランドマークが移動した痕跡を示している。矢印の先端は、実際の地理情報と整合するポイントである。

一見大きく移動しているようにみえるランドマークも正規化することで、描画上あるいはランドマークの分布といった観点からは、それほど大きな歪みであるとはいえない。大きな移動を示したものは、とりわけ屏風の下部(上京市街地中心部)に多いことがわかる。このうち、中心部を拡大したものが図4(上)である。

ここで注目したいのは、歪みが大きいとされているのは、屏風左右の端の扇(第一扇・第六扇)に描かれたランドマークである。そして、上京隻に卓越していることがよくわかる。

(3) 歪みの種類

ランドマークの移動に関して、ある程度集中して分布している場合と点在している場合とがある。これらは、系統的な歪みと局所的な歪みを持つものに分けることができる。まず、系統的な歪みからみると、屏風下部に分布している移動距離が大きいランドマークは、両隻で方向が異なっていることがわかる。上京隻は屏風の中心部(第三扇・第四扇)に向かい、下京隻は中心部から外側に広がるといった、明確な違いをみることができる。射影変換が、ランドマークの地理的分布に最も整合性があるように変換されることから、上

京隻の屏風下部を考えると、実際のランドマークの分布は、理想的な分布範囲よりも、狭い範囲を描いているのである。また、下京隻はその逆となる。確かに屏風の下部に注目すると、同じ屏風面であっても描かれている範囲が異なり、下京隻の方が広いエリアに対応していることがわかる。

次に、局所的な歪みについては、3つのランドマークを抽出することができる。特に、臨川寺と下鴨社についてみると、臨川寺が屏風上に描かれた位置は、釈迦堂や天竜寺の位置関係からみると空間的に齟齬が出る場所である。同じく下鴨社に

関しても、上京隻第一扇の端に強引に取り込まれたことがわかる。局所的な歪みが現れる上京隻のこれらの部分は、多分に絵師・注文主の意図が盛り込まれた屏風であるといえよう。

5. 強調されるランドマーク

これまでの議論を踏まえて、屏風自体に戻って、いかにして実空間を屏風へ描き出したのかを考察する。図6は、実空間に投影したメッシュの面積を屏風フレーム反映させたものである(図6)。これにより実空間において、どのランドマーク

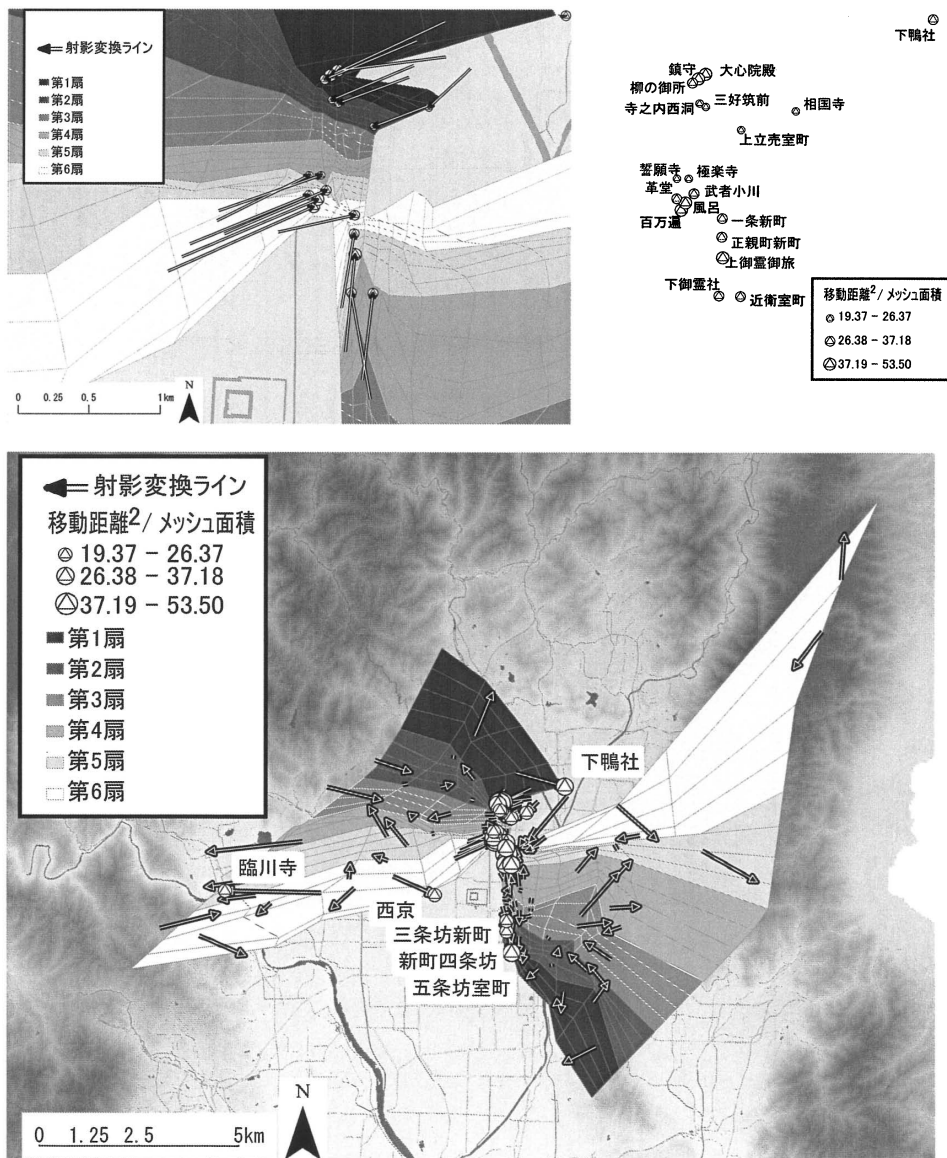


図4. 変換時のランドマークの移動距離

(メッシュ)が強調して描かれているのかを屏風上で理解することができる。

(1) 実空間を反映させた屏風面

実空間において特定した屏風の範囲を、もとの屏風自体に反映させる。実空間に投影された屏風フレーム(ラバーシート変換)の各メッシュの面積を算出し、これらの面積を変換する前の屏風フレーム(メッシュ単位)と結合させる。図6は、実空間で算出した面積が、変換前の各メッシュの面積(10m×10m=100㎡)から何倍になったものかを示したものである。まず、注目されるのは斜線で示されたメッシュである。これらのメッシュは、変換の際にポリゴンが反転して面積がー(マイナス)の値を示したものである。言い換えると、マイナスのメッシュは、ランドマーク間の位置的關係に異常が認められる場所である。上京隻では、天竜寺・渡月橋、釈迦堂の周辺でみることができる。これらは、実空間でポリゴンが届かなかった箇所、移動距離でも抽出された臨川寺など一部で空間的な齟齬が発生している場所である。同様に、第一扇端の下鴨社を強引に引き入れた影響が、鎮守・柳の御所に至るメッシュにまで及んでいる。下鴨社はそれほどまでに描かれなければならなかった対象であると考えることができる。一方の下京隻に関してしてみると、神楽岡・吉田から慈照寺銀閣に至る箇所と武衛・下御霊・大炊御門に至る箇所で、空間的位置關係に齟

齬をみることができる。ここは、内裏から下京の町に至る箇所を強引に屏風内に描き入れたためと考えることができよう。さらに指摘できることは、上京隻は屏風の端で歪みがみられるのに対して、下京隻では屏風の中心部付近でみられることである。これは、両隻の主題が異なることに起因するものと考えられる。

次に、その主題を、図6の実空間の面積比の変化に注目して検討を進める。上京隻は、屏風の下部から順序良く倍率が増加していることがわかる。そして、屏風最上部(遠景)には、衣笠山・鹿苑寺から龍安寺・双岡・渡月橋に至って同一の倍率をみることができる。これは、屏風中段付近で小川通に沿った武家屋敷群を同一の倍率で描かれたことの影響と思われる。上京隻は、下京隻よりも狭いエリアを描いており、この屏風において描きたかった主題がこれら武家屋敷群であることは明らかである。それに対して下京隻は、第五・六扇の上部から下部に至る部分、中央部分のマイナスを示しているメッシュを含んだ部分、そして、第一扇下部の3エリアに大別できる。言い換えると、内裏を主体とする屏風左部分から右へ神社仏閣・屋敷群を描いた中央部、そして四条・五条の町並を描く地域とに分けることができる。下京隻の主題は、あくまでも内裏でありながらも、神社仏閣や下京町並も重要な主題としてみることができよう。さらに、面積比の偏りが、上京隻は南北(屏風上では左右)方向、下京隻はエリア

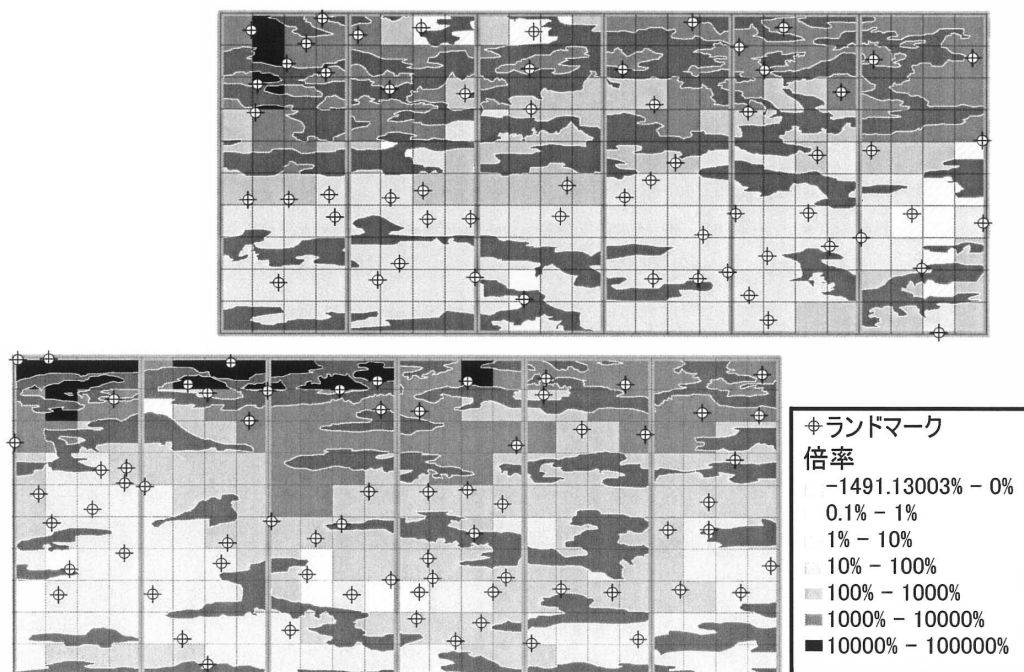


図6. 実空間との面積比(上:上京隻、下:下京隻)

的に描かれる傾向が読み取れる。これも主題から裏付けると、上京隻では狭いエリアの武家屋敷群を連続して描かれているのに対し、下京隻は複数の主題を並列して描かれ、特に屏風面中央部では面積比を上げてより広い町並を収めようとしていることがわかる。そして、特定のエリアを強調するように、雲形の描画にも反映されている。

(2) 歴博甲本に描かれた空間とその構図

前節では、両隻の空間の描画方法が異なることを明らかにした。この両隻の描き方の違いに関して石田は、上京隻は相国寺大塔の一点から描かれたものであり、下京隻は複数視点が平行移動して描かれた、といった指摘をしている。これに本分析の結果をもとに考察を加える。移動距離の分析において、上京隻の下部は理想的な分布よりも内側に描かれていることが指摘されたように、主題は狭いエリアの武家屋敷群である。一方の下京隻は、主題の内裏に加えて神社仏閣、下京（特に四条・五条）の町並、といった複数の主題を取り込むために広い範囲が描かれている。これら両隻の主題が描かれた屏風上での位置は、中部から下部にかけてである。それは、図2、3で示した屏風フレームの扇形の根元の部分にあたる。両隻は屏風上の面積が同じであるにもかかわらず、異なる広さの空間を描画している。そうした場合、異なる見え方をするのは、むしろ当然のことである。狭いエリアに集中した上京隻は必然的に収斂しているように見え、複数の主題を持つ下京隻は平行移動するような視点から描かれたように見えるのではないかと考えられる。

上述したように、上京隻は主題の描画範囲により、結果的に収斂しているように見えるとの指摘をした。しかし、その一方で、実空間に投影した上京隻の屏風フレームは、相国寺周辺に収斂するように見えるのもまた事実である。それは、石田説を推す結果となろう。さらに上京隻の相国寺について検討を加える。相国寺は第一扇最下部に描かれ、下鴨社と同様に空間的位置関係を考慮せずに、屏風面へ取り込もうとする意図が感じられる。屏風上での相国寺は、第一扇右下隅に雲形で囲まれおり、まるで別空間にあるかのように描かれている。また、第一扇右隅中部には下鴨社、上部には上賀茂社が配置され、いずれも雲形で空間が省略されている。これらが描かれた上京隻第一扇は、図2・3の実空間上での投影結果や図6の面積比の変化でも、特に大きな歪みが認められた扇である。さらには、中央部分には柳の御所が大きく描きこまれている。歴博甲本において、他の扇は比較の実空間を反映した構造を維持して描かれているが、第一扇はこの点からあまりにも特異であるといえよう。言い換えると、上京隻第一扇は「作為図的に描かれた扇」であると考えられるのである。相国寺がこうした特異な扇に描きこまれた背景について、石田説を肯定的に捉えて、検討を加

えてみる。実際に絵師が大塔に登り、そこから上京を描いたかについては言及できないが、屏風作成の基点とした場所を屏風内に描き留めようとした、絵師の意図的な仕業と考えることはできないだろうか。

6. おわりに

本報告では、GISを用いて歴博甲本洛中洛外図に描かれたランドマークを実空間に投影することで、空間的な歪みを抽出し、その歪みの要因となっているランドマークと、両隻の描画方法の違いを明らかにした。

今後の課題として、他の洛中洛外図に関しても同様に分析を実施し、歪みの要因になるランドマークを抽出し、描画方法を明らかにしたい。さらに、これらは経年比較することで洛中洛外図屏風が対象とする空間がいかに広がっていったか、限られた屏風面に空間を描画する方法がいかに変化してきたかを検討することも、今後の課題として挙げておきたい。

付記

本研究は、日本学術振興会および文部科学省グローバル COE プログラム「日本デジタル・ヒューマニティズ研究拠点（2007-2011 年）」（研究代表者：川嶋将生）の助成によるものである。

参考文献

- [1] 武田恒夫：洛中洛外とその展開（京都国立博物館編、洛中洛外図、第2章、角川書店）1966.
- [2] 水本邦彦：洛中洛外図の中の京都、新しい歴史学のために、229、1998.
- [3] 石田尚豊：洛外図屏風について——その鳥瞰的構成、美術史、30、1968.
- [4] 村井康彦：洛中洛外図屏風の景観（史窓余話、15下、国史大辞典付録、吉川弘文館）、1993.
- [5] 塚本章宏：近世京都の名所案内記に描かれた場の空間的分布とその歴史的変遷、GIS-理論と応用 vol.14 no.2、pp113-124、2006.
- [6] 田中耕市、平井松午：GISを援用した近世村絵図解析法の検討、徳島地理学会論文集 No.9、pp41-54、2006.
- [7] 塚本章宏、磯田 弦：「寛永後萬治前洛中絵図」の局所的歪みに関する考察、GIS-理論と応用 vol.15 no.2、pp111-122、2007.
- [8] 京都国立博物館編：洛中洛外図 都の形象、淡交社、1997.
- [9] 石田尚豊、内藤 昌、森谷尅久 監修：洛中洛外図大観一町田家旧蔵本一、小学館、155p、1977.
- [10] 京都市史編さん委員会編：地図にみる京都の歴史 付属地図、學藝書林、47p、1976.