江戸の幹線道路と街区の形成に地形が及ぼした影響に関する定量的分析

東京大学大学院　正会員　○布施　孝志
日建設計シビル　正会員　土橋　悟
東京大学大学院　正会員　清水　英範

１．はじめに

近年，都市計画に際し，今まで以上に対象地域の歴史的背景が重要視されてきているが，過去の東京の姿，あるいはその形態を規定したと考えられるルール等は，震災や戦災，更には急激な近代化を通過した現在の様相からは，見出すことは困難となっている．しかしその一方で，現在の東京の都市骨格は，江戸時代の都市骨格を引き継いだものであることが指摘されている[1)]．特に，道路と街区は都市構造を決定する上で重要であり，実際に東京を歩くと，変化に富んだ地形を巧みに利用した道路・街区が多見される．これまで，江戸期の土地利用形態に関する研究は数少なく，定性的・部分的分析にとどまっている．この理由としては，分析を行うための，土地利用データや微地形データの整備不足が挙げられる．一方で近年，GIS の発達によって，あらゆる時代の地図や地形データなどを統合的に管理・分析・視覚化する技術が飛躍的に向上している．この技術を援用すれば，広域において定量的に分析することが可能となり，都市史研究への貢献が大いに期待される．

以上の背景の下，本研究においては，古地図，及び旧地形データを用いて，江戸城下町の都市骨格形成メカニズムの一端を解明することを目指す．具体的には，江戸市中の幹線道路と街区に着目し，地形が及ぼしている影響を定量的に分析することを目的とする．

２．本研究で用いる GIS データ基盤

本研究では，主に天保御江戸絵図(1843)を対象とする。幕末といえども，古地図の幾何的精度は一般的に高くはない．そのため，絵図の幾何補正が必要となる．本研究では，当時から現在まで変化していないと想定される地点（例えば，神社・仏閣，掘割，街路の一部）を基準点とし，その基準点を合致させるため，TIN（Triangulated Irregular Network）とアフィン変換を統合した手法[2)]により幾何補正を行った．今回の対象領域（東京都心部 7.5km×7.5km）においては，642 点の基準点を選定している．天保御江戸絵図からは，その土地利用が読み取れるため，幾何補正済み絵図をデジタイジングすることにより土地利用データベース（大名屋敷，旗本屋敷，組屋敷，寺社地，町人地，橋梁，河岸，全道路）の整備を行った（図 1）．更には，五千分一東京図測量原図(1889)に基づきデジタル標高データを作成した．五千分一東京図測量原図には 2m 間隔の等高線，および標高点が記載されているため，等高線，水崖線，標高点をデジタイズし，その情報を内挿することにより微地形を表現可能な詳細な標高データを作成した（図 2）．この標高データと土地利用データとをあわせて分析対象とする．

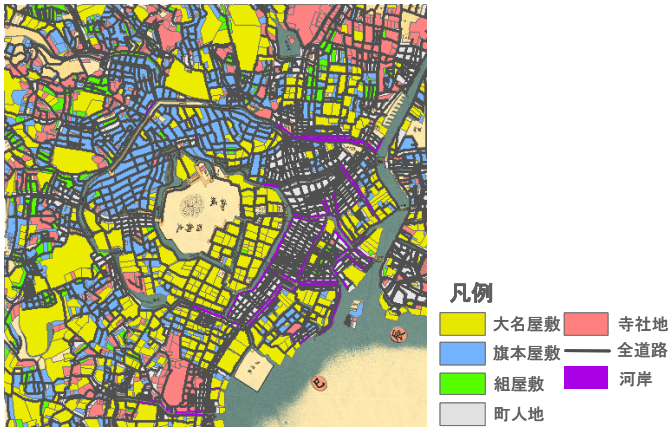


図 1　天保期土地利用データ

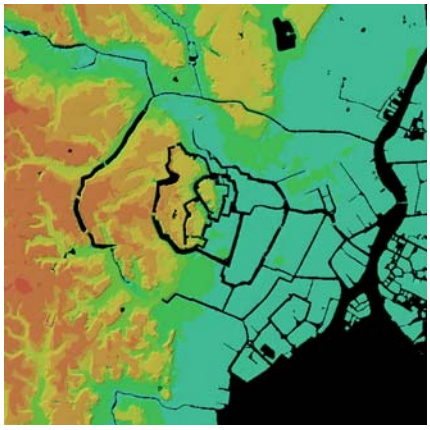


図 2　明治期デジタル地形データ

キーワード　江戸，地形，幹線道路，街区，GIS

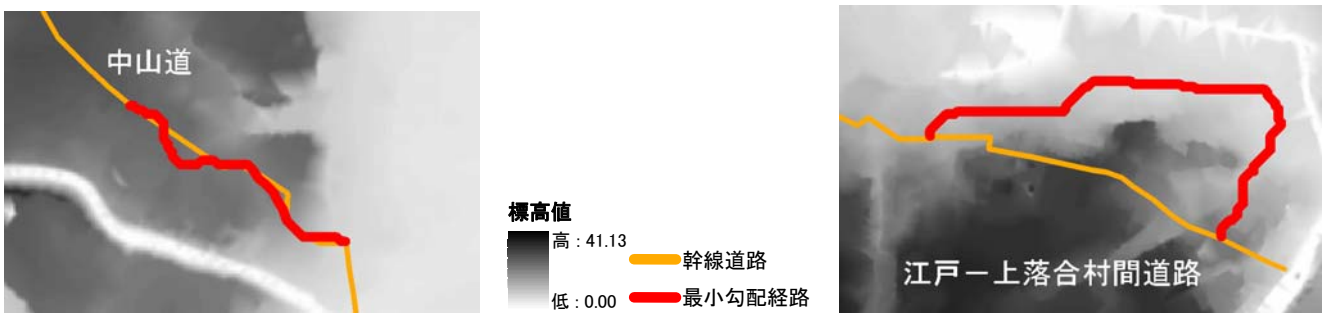
連絡先　〒113-8656　東京都文京区本郷 7-3-1　東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻　ＴＥＬ03-5841-6129

３．地形分類

復元したデジタル標高データは 5m グリッドといった非常に詳細なものであり，これにより微地形の分析が可能となっている．この標高データを用い，文献 3)を参考にし，より詳細な地形分類を行った．まずは，標高 5m の等高線を基に丘陵地と平地を分類した．丘陵地においては，勾配に基づき台地と谷地に分類し，更にスケールの相違により，台地と谷地それぞれを細分類した．この地形分類結果と土地利用データベースより，幹線道路・街区と地形の関係性を定量的に分析する．

４．江戸市中の幹線街路・街区と地形の関係との分析

幹線道路として，都市間ネットワークと江戸－郷村間ネットワークのうち，台地を主に通過する甲州街道，中山道，厚木街道，川越街道，江戸－池袋村間道路，江戸－上落合村間道路，江戸－柏木村間道路の 7 つを対象とした．上記の地形データから，尾根線，谷線を抽出し，幹線道路と比較した結果，幹線道路は尾根線・谷線と平行に平坦な土地を通ることを確認した．都市間道路と江戸－郷村間道路は，全体的に見れば，両者とも可能な限り平坦な地形を利用しているが，台地と平地を結ぶ台地端において，その差が現れる（図 3）．図は最小勾配経路と実際の都市間道路の線形を比較したものであるが, 台地端においては, 都市間ネットワークは, 江戸－郷村間ネットワークより緩勾配を選択して線形が決められていることが示される．



(a) 都市間ネットワーク　　(b) 江戸－郷村間ネットワーク

図 3　幹線道路の線形と地形との関係

また，街区形状が格子状であることに地形が影響及ぼすかの分析を行った．まずは，格子状街区の分布を GIS 上で視覚化すれば，平地のみでなく，台地上にも数多く存在していることがわかる．更に，平坦な土地がある一定広さ以上存在し、格子状の街路が形成可能な地域においてはできる限り整形格子状街区を形成していることを確認した．土地利用との関係をみると，台地上では，規格となる大きさを持った大名・旗本屋敷がある地形単位を単一種類の屋敷で占有していることに対し，谷地では，町人地，組地，旗本屋敷など多様な屋敷が混在している．次に街区の方向性に着目すると，いずれの地区も，尾根又は谷を基底として，街区の方向が決められていると解釈することができる．

５．おわりに

本研究においては，江戸市中の土地利用・地形データを整備し，幹線道路と地形の関係性の分析，街区形状と地形の関係性の分析，街区の方向の分析を通して，江戸市中の幹線道路と街区に地形が及ぼした影響を定量的に考察し，GIS を用いた定量的都市史研究に対して新たな方法論の可能性を示した．本研究は，GIS による歴史分析の初段階に過ぎない．今後は，街路の発達形態（分岐・延伸・複軸化等）と地形，周囲の土地利用の状況といった，複数の古地図を用いた時系列的な分析，デジタル標高データの改良による江戸・東京の原地形の再現，江戸時代初期都市設計思想の解明が課題として挙げられる．

参考文献

1) 陣内秀信：東京の空間人類学，ちくま学芸文庫，1992.
2) 清水英範，布施孝志，森地茂：古地図の幾何補正に関する研究，土木学会論文集，IV-44，No.625，pp.89-98，1999.
3) 法政大学工学部建築学科建築計画研究室東京のまち研究会：東京のまちをよむ，1980.