法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2025-07-03

水辺都市の再生に向けた地域デザインの構図 vol.3

法政大学大学院，エコ地域デザイン研究所 再生プロジェクト地域デザイン・ワーキンググループ[編]

(出版者 / Publisher)
法政大学大学院エコ地域デザイン研究所再生プロジェクト地域デザイン・ワーキンググループ

(発行年 / Year)
2006-10

関　係　各　位

当研究所（法政大学大学院エコ地域デザイン研究所）は、2004 年 4 月に文部科学省学術研究高度化推進事業「学術フロンティア」の採択を受け、法政大学と共同で設立した 5 カ年間の任期付きの学内機関である。

採択を受けた学術フロンティアの主要な研究テーマは、＜歴史＞と＜エコロジー＞という２つの視座を「21 世紀都市が具備すべき最重要価値」と考え、これに＜地域マネージメント＞と＜再生プランニング＞（以下、再生プロジェクト）を加えた独自のアプローチにより「都市再生」を推進しようとするものである。また本研究の主要な舞台は、「水辺都市」であり、国内外にわたる文理融合型の研究体制のもとで 4 つのプロジェクトから水辺都市の再生像を照射し、再生に向けた具体的な方法論を導き出そうとするものである。

本報告書は、上記４つのプロジェクトのうち再生プロジェクト／地域デザインＷＧが実施した 2005～06 年度の研究成果の一部を取りまとめたものである。引き続き 2006 年度末には、3 ヵ年の総括的レポートとして続刊「地域デザインの構図：Vol.4」を発刊する予定である。

末尾ながら今後とも、より一層のご指導を頂き、我々の研究活動に対し、忌憚のないご批判やご助言を賜りますようお願い致したい。

2006 年 10 月 16 日

法政大学大学院エコ地域研究所
（http://www.eco-history.com）
所長　**陣内　秀信**（大学院教授）

「再生プロジェクト／地域デザインＷＧ」
プロジェクトリーダー　**高橋　賢一**（大学院教授）
（E‐mail：ktaka@.hosei.ac.jp）

文部科学省学術フロンティア推進事業

Regional Design

水辺都市の再生に向けた

地域デザインの構図 Vol.3

法政大学大学院エコ地域デザイン研究所
再生プロジェクト／地域デザインＷＧ

はじめに

エコ地域デザイン研究所の主題は、20 世紀の未曾有の都市化により失しないし貴重な水辺空間を再生することにある。この水辺空間の再生は、それぞれの地域や都市固有の風景や風情を取り戻し、水に親しみ育まれる暮らしや都市活動の回復を目指すもので、市民共有の社会財として再構築を図るものである。

本研究所に参集した各研究者は、水辺が人々に与えてくれた＜歴史とエコロジー＞価値を 21 世紀都市が具備すべき最重要課題と定め、＜地域マネージメントと再生プランニング（以下、再生プロジェクト）＞により都市空間の内部深く構造化する独自のアプローチを採用した。いいかえるならば水を介した都市の“物語”を紡ぎなおし蘇生させるものである。

再生プロジェクトが目指す研究成果は、再生すべき水辺のグランドデザインを描くことにあるが、これによって再生された“場”は、「孤立した別天地」であってはならない。真の「水辺都市の再生」は、誤りなく水系ネットワーク総体の再生に結び付けねばならない。つまり身近な街区から発したプロジェクトではあっても、これを契機に周辺地域に共振するビジョンと着実な実現に向かわせる戦略的なシナリオが欠かせない。迂遠なアプローチながら、より広い空間領域を俯瞰し中長期のスパンに立って水辺都市像と水を介した広範な市民活動が明確に描かれねばならない。そうでなければ望ましい水域の持続可能性は担保されず、水辺がもたらす効用を多くの人々が享受できない。そればかりか水域に暮らす人々や生息する多様な動植物の生存環境は、時によって害されかねない。

このような観点から再生プランニングの手法のひとつとして水辺空間を包む「地域デザイン」の重要性を解き明かしたい。地域デザインＷＧが仮置きする研究課題は、第一に水辺空間を包む空間領域のありよう、第二に水辺空間をクローズアップする流域圏総体のグランドデザインを描き、第三に地域デザインから接近する水辺空間再構築への戦略的シナリオの解明を掲げた。とりわけ第二と三の課題は、歴史・エコプロジェクトの学術的研究成果を下敷きとして地域マネージメントプロジェクトとの共同研究により引き出そうとするものである。

本報告書は、再生プロジェクト／地域デザインＷＧに所属する研究者が 2005～06 年度に取りまとめた研究成果のうち 4 編を掲載したものである。

先ず浅井義泰は、2004 年度の研究成果をもとに「水環境に支えられている風景（その２）」を取りまとめた。この稿では、環境の“入れ子”構造の解明を進め「壊された小河川の再生方策」を探り、風景要素のリデザイン手法を展開し

ている。

また宮下清栄は、水・緑、歴史遺産と市街地など環境要素の特性分析を進め、RS&GIS データを用いてエコロジーネットワークとヒートアイランドの観点から東京圏西郊地域の自然資源の保存・回復と市街地の再生エリアを明らかにしている。

ついで岡本哲志と石渡雄士は、「水構造に支えられた城下町における町人地の空間構造」と題した論考を取りまとめている。この稿では、近世初頭に成立した城下町、江戸と熊本を比較分析し、町人地の成立過程、及びその後の変化における空間構造の仕組みと特色を舟運の視点から明らかにしている。

最後に掲載した高橋賢一は、2004 年度に実施した岩井桃子との共著と研究成果を踏まえたものである。この稿では、ランドスタット環状都市圏の要をなすグリーンハートと共に東部地域で進められている新水系国土浸水防御ラインの国家的再構築プロジェクトの立案プロセスをレビューした「持続可能なラントスタットの再構築と水辺空間再生のため、補完要件を明らかにした。これらとラントスタットの取り組みの多くは、地域デザインの新たな展開や地域の再生戦略、とりわけ私達が目指す“歴史・エコ回廊”の創案に貴重なヒントを提示してくれる。

以上の４編は、共通して研究途上にあるが、いずれも水辺空間の再生に向けた地域デザインのありようを解明する基礎的な研究といえる。

関係各位におかれては、我々の研究活動に対して一層のご指導を頂き、忌憚のないご批判やご助言を頂戴できれば幸いである。

2006 年 10 月 16 日

法政大学 大学院「エコ地域デザイン研究所」
再生プロジェクト／地域デザインWG
プロジェクトリーダー　**高橋　賢一**

＜表紙の図版解説＞

本図は、久保谷洋・荻原道子両氏に翻訳をお願いした『Panorama Krayenhoff、Linieperspectief』（オランダ政府新水系国家プロジェクト運営委員会、2004 年発刊）に掲載されている図版を、掲載した。この地域の特徴をなす「要塞再利用と赤・緑・青色表示の図」の 4 葉を重ね、グランドデザインの基礎となる「基本構造図」を作成するプロセスを示す。我々が目指す水辺都市の再生に向けた『“歴史・エコ回廊”の垂範モデル」のひとつといえる。付して謝意を申し上げたい。

- 総目次－

１．浅井義泰

「水環境に支えられている風景（その２）」
―環境の入れ子構造の回復（壊された小河川の再生）―

２．岡本哲志・石渡雄士

「水構造に支えられた城下町における町人地の空間構造」
（江戸と熊本の比較）

３．宮下清栄

「縮小都市時代の郊外地域再生デザインに関する研究（その１）」
自然環境インフラと公共交通利便性を考慮した再生地域の選定

４．高橋賢一

「持続可能なラントスタットの再構築、その補完要件」
-新水系国土“浸水防御ライン”の再構築プロジェクトに学ぶ-

浅井義泰

１.水環境に支えられている風景（その２）
―環境の入れ子構造の回復（壊された小河川の再生）―

水環境に支えられている風景（その２）
―環境の入れ子構造の回復（壊された小河川の再生）―

浅井義泰

１.本稿の主題

○環境の入れ子構造への注目／小流域の回復（入れ子構造下位の安定化）と小河川の再生

○郊外の基層としての農空間／改変された土地の襞から地域の基層を読む

○郊外再生の手掛かり

２.環境の入れ子構造への着目

（１）入れ子構造

○入れ子構造とは

○入れ子構造の姿

○鶴見川～恩田川～小川（小河川）から

○町田市の地形・水系から

○小流域（入れ子構造下位）の姿

（２）入れ子構造への着目

○水辺都市の再生に向けて

○郊外再生の手掛かりとして

○河川・街の再生像

３.農空間から都市空間へ

＜東京の郊外町田市での実証＞

（１）町田市の地形・水系

○町田市の位置

○町田市の地形

○町田市の水系

（２）農空間から都市空間へ

○都市化

○７５年前（1930 年/昭和 5 年）/一面桑畑の農村

○５０年前（1957/昭和 32 年）/耕地整理を都市基盤とする市街化

○現在（2003 年/平成３年）/団地、区画整理等による市街地形成

４.恩田川流域の基層を読む

（１）鶴見川支流恩田川の位置

○鶴見川

○恩田川

（２）土地の襞を読む／郊外の基層

○三つの都市ストック

○小河川・小流域を辿る

５.まとめ

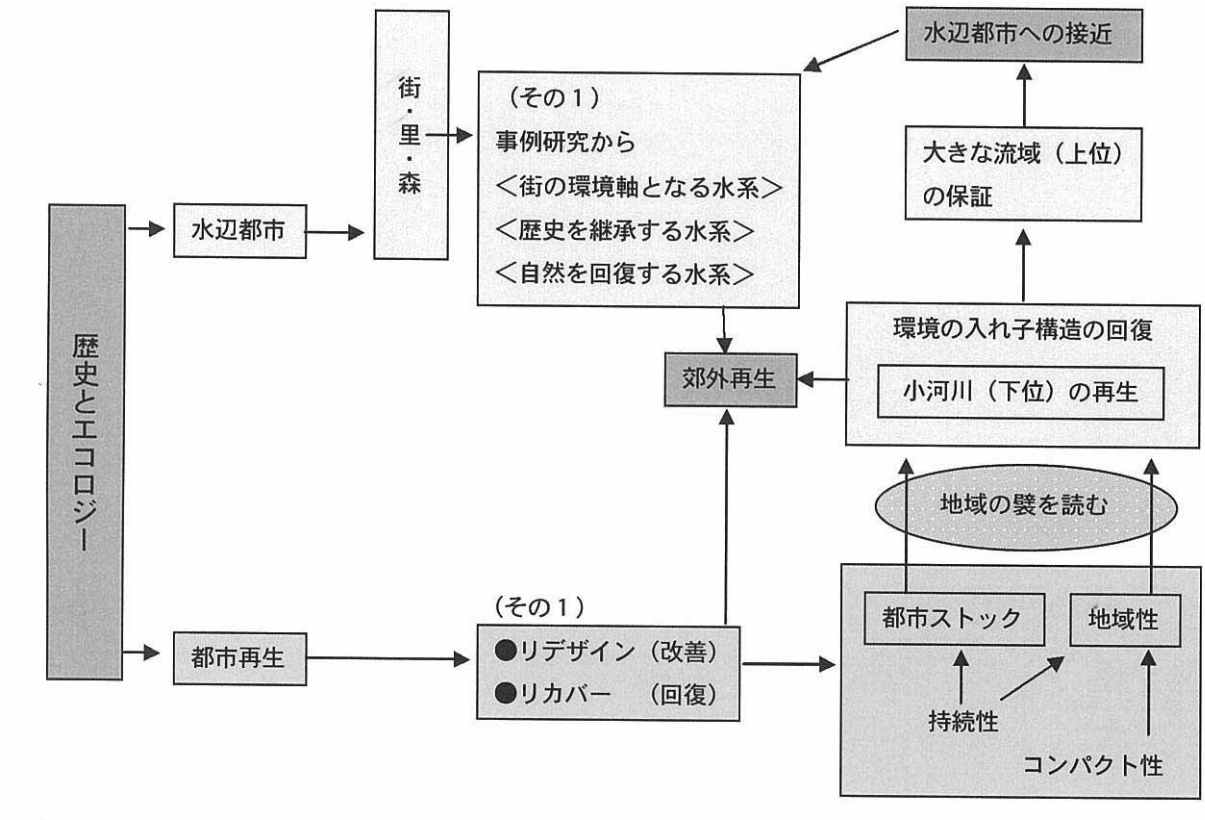
水環境に支えられている風景（その２）
―環境の入れ子構造の回復（壊された小河川の再生）―

浅井義泰

１　本稿の主題

「水環境に支えられている風景(その１)－水環境保全・再生によって回復した風景の実証－(2004年度調査)」では、都市開発事業区域内における河川整備、せせらぎ整備、谷戸保全など水環境保全・再生を通じて回復した風景を実証し、＜街の環境軸となる水系＞＜歴史を継承する水系＞＜生態系に根ざして自然を回復する水系＞の抽出を試みている。本稿はさらに既成市街地における都市化の変遷を追いながらそこで最大の被害者である小河川・小流域に注目し、その再生・回復の意義を明らかにしながら、かつ郊外再生への手掛かりを模索するものとする。

表 1.1　調査研究フロー



○環境の入れ子構造への注目／小流域の回復（入れ子構造下位の安定化）と小河川の再生

小河川は中河川に流れ込み、その中河川は大河川に流れ込む。つまり小中の関係と中大の関係は同じ構造を示しており、このように河川構造は入れ子構造を示している。これを地形で見れば大尾根は中尾根を持ち、中尾根は小尾根を持つ。ここでも大中の関係と中小の関係は同じ構造を示している。地形構造も入れ子構造である。すなわち地形・水系は凹凸の入れ子構造となる。この入れ子構造こそ

環境の構造に他ならない。そのシステムは大きな構造（大きな流域）は小さな構造（小さな流域）の安定によって保証されている、と考えられる。ゆえに入れ子構造全体への配慮が求められる。都市化はこの入れ子構造の下位を壊してきた。その理由は簡単で「山を削って谷を埋める」方式が取られてきたからに他ならない。ここでの最大の被害者が小河川、小丘陵である。低地を囲む高みは掘削され、小河川やその支流は真っ先に埋められたのである。小河川やその支流が流れる地形はいわゆる谷戸と呼ばれる空間である。小河川は幾つかの支流を持ち、ここでも入れ子構造を示しながら低地は水田、畑地で丘陵部は雑木林と集落である。そしてこの谷を望むように社寺が見られるのが普通である。村である。都市化はこれを街に変えた。このように都市化によって改変された小さな構造（小さな流域）の回復の可能性を見定めて下位の安定化を図り、かつ郊外再生の手掛かりを見定めていくものとする。

○郊外の基層としての農空間／改変された土地の襞から地域の基層を読む

このように郊外での都市化は農空間を都市空間に改造していくことになるが、実はこの農空間もある意味で自然の改変で示された空間でもある。生産力を高めるため丘は削られ低地を広げて新田をつくり、利水を図るため流路を据え変えたに違いない。小高い丘は整地され人々はここに移り住んだであろう。恐らく近世の後半には次第に増加する人口に備えこのようにして村がつくられ、また村を広げていったと思われる。これを俯瞰して見れば農空間を第一次改変、都市空間を第二次改変と捉えることができる。確かに都市化の歴史は広大な農空間を市街地にしてきた歴史でもある。農業域が都市域に取って変わったのである。確かに域としてはそうであったがその空間の質についてはどうであろうか。自然空間の農空間への改造は当時の技術からすれば自然の力を全て押さえ込むことは出来ない、自然との共生が前提であった。例えば河川の蛇行は洪水に関わるが常水の確保につながることを理解していた。里山は農作業や普段の生活と切り離すことが出来ない場であった。その改変は自然の秩序に沿っていた。ゆえに後世の我々はその場を「自然」と呼んで何の不都合も生じていない。そこには多様な生物が存在し、清流が流れ、土の香りがしていたのである。そこにはそれに依拠する生活がありそれを「風土」といっても一向に差し支えない。そして人々はいつしかその風景を「原風景」と呼んだのである。自然に依拠する空間とその中で展開する生活様式は典型的様式を生み出していた。低地の農空間、斜面の森、そこに組み込まれた集落や社寺仏閣といった空間原理もその一つである。もちろんそれは時代とともにまた土地特性で変えてはいるが、山裾型集落といったパターン（その内部の多様性はあるが）が各地で見られるようになればその普遍性こそ「原風景」の存立を保証している。しかし、農空間から都市空間への移行は近代技術の進歩と法制度の確立によって一定の均一な空間整備で国土を覆い始めることになる。しかし自然の秩序や歴史の証まで抹殺することは出来ない。社寺は旧住民の信仰に支えられているし、造成による開発後でも地形・水系構造は違えることは出来ない。雨水は以前の低地に流れ込むことになる。小河川は埋没されることなく微かに「かわ」の面影を残している。社寺は祭りの季節を迎え、除夜の鐘で新年を祝うことに変わりはない。このように改変された襞から地域の基層を読み取ることが出来るであろう。

○郊外再生の手掛かり

都市を新しく構築する時代に終わりを告げようとしている。戦前も含めて創出と喪失によって郊外が形成されたのであるが、東京都心の基層が江戸の町であるように郊外の基層は農空間であった。都市と対峙する農や自然はしぶとく息づいている。これらを都市のストックとして見直し、基軸の再生（小河川の再生）によって小さな流域（街の構成単位）を蘇らせ、郊外再生の手掛かりを掴んでいくものとする。

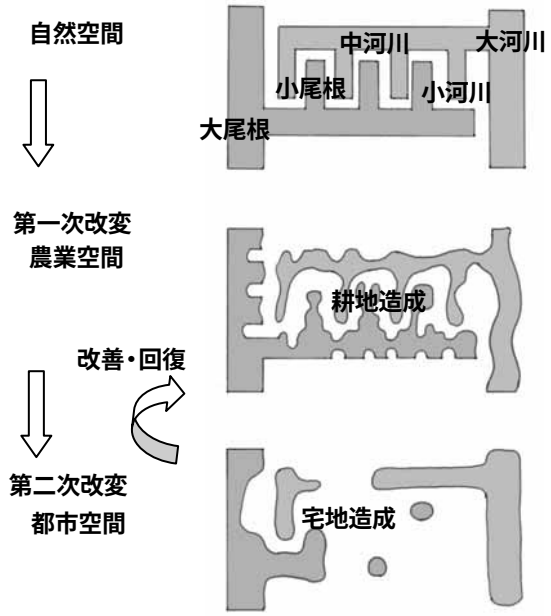
2　環境の入れ子構造への着目

（1）入れ子構造

○入れ子構造とは

環境は空間と結節が相互に現れる入れ子構造(空間的階層性)を示している。谷底、斜面、尾根が集まった空間が幾つか結びついて（結節して）小流域の空間をつくり、その小流域空間が幾つか結節して丘陵域空間をつくる。小流域空間には小河川があり、丘陵域空間には小河川を集めて中河川が流下している。さらに中河川を幾つか集めて大河川となり、台地域空間、平地域空間を流下することになる。この環境の入れ子構造（空間的階層性）の理解は、この構造は下位(小流域等)の安定化が上位（中流域、大流域）の環境を保証すると考えられる。このため丘陵地の宅地開発への応用などが試みられている。しかし現実にはこの小流域を絶対的に改変して農的土地利用を都市的土地利用に変更してきている。

図 2.1 環境の入れ子構造モデル図



○入れ子構造の姿

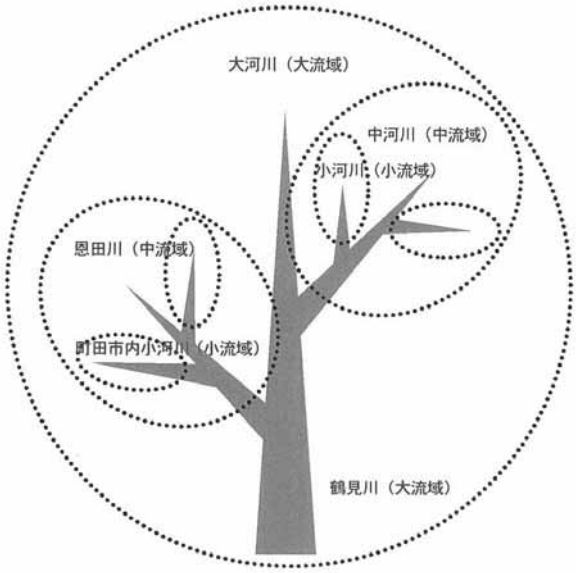
●鶴見川～恩田川～小川（小河川）から

大河川は幾つかの中河川から水量を求め、中河川は幾つかの小河川から水量が流れ込んでいる。小河川は幾つかの谷底からの湧水が流れ込む。これを実際の河川に当てはめれば、鶴見川は恩田川やその他の中河川を持ち、恩田川は小川を始めとする小河川が流れ込んでいる。同じ形で空間的階層が見られる入れ子構造になっていることが分かる。しかし、現在はその最も下位にある小河川は改変されてしまっている。

●町田市の地形・水系から

前述の構造を実際の地形図で見ると、さらにその空間の階層性は明快である。恩田川は芹ケ谷川、三ツ又川、奈良谷川といった小河川を持ち、その小河川は幾つかの谷底から湧水を引き込んでいる。都市化に伴い、恩田川は河川改修されその河道は直線化し、小河川は消滅して都市下水路等の単なる排水路になってしまっている。

図 2.2 河川入れ子構造モデル図



○小流域（入れ子構造下位）の姿

―共同体社会単位と歴史空間の存在―

示したスケッチは八王子市を流れる淺川水系の中流域である湯殿川の小河川である兵衛川の改変以前（現在は八王子みなみ野シティの街並みが形成されている）の風景である。ここに典型的な小流域、村界、農村空間履歴が見られる。村界は小河川流域（小流域）と概ね一致していることがわかる。すなわち、小流域＝村である。入れ子構造の下位は共同体社会単位でもあり、小流域ごとに社寺などの農村空間履歴を読み取ることが可能である。我々が原風景と呼ぶ里の景観は、ここに出現していたのである。

図2.3兵衛川谷戸イメージスケッチ

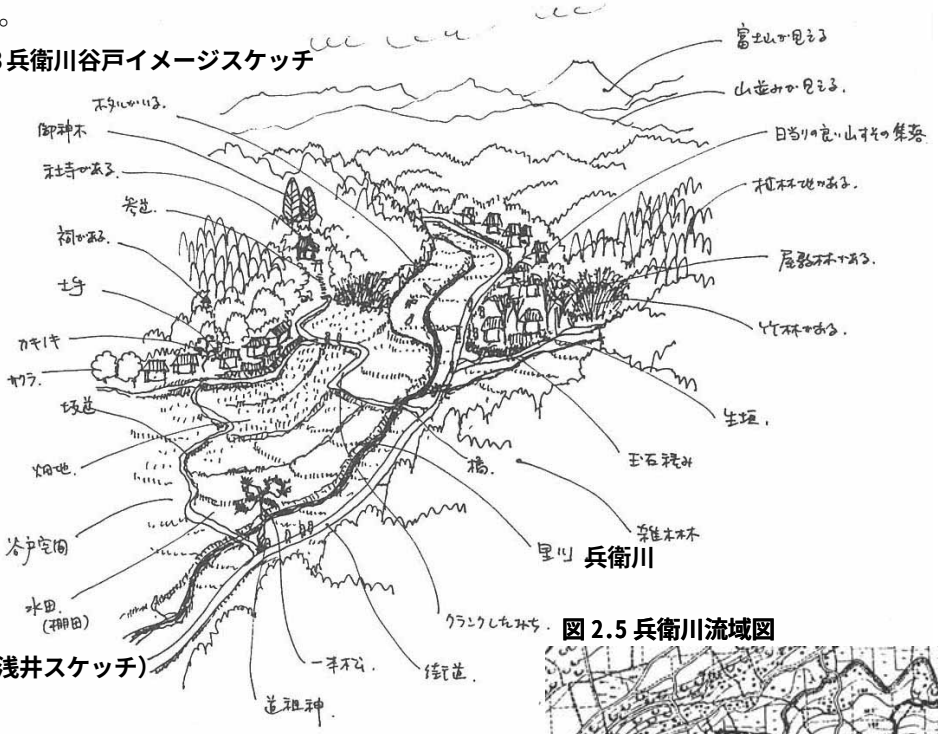
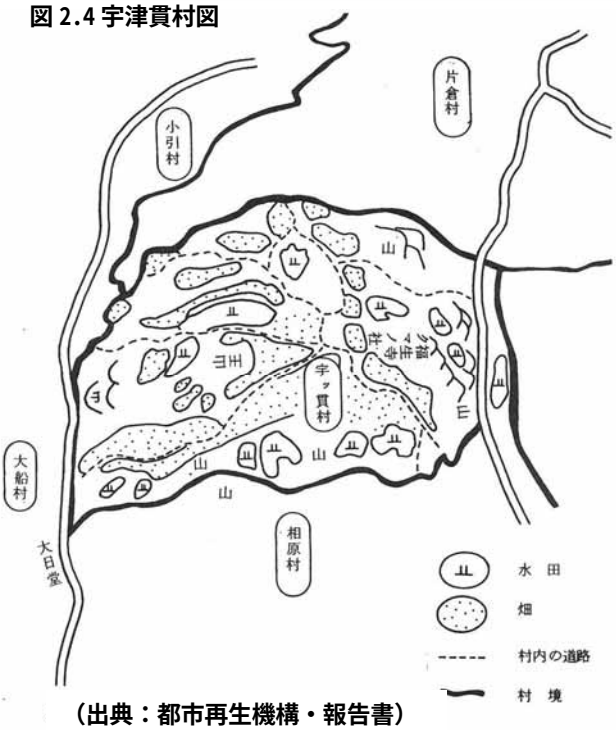
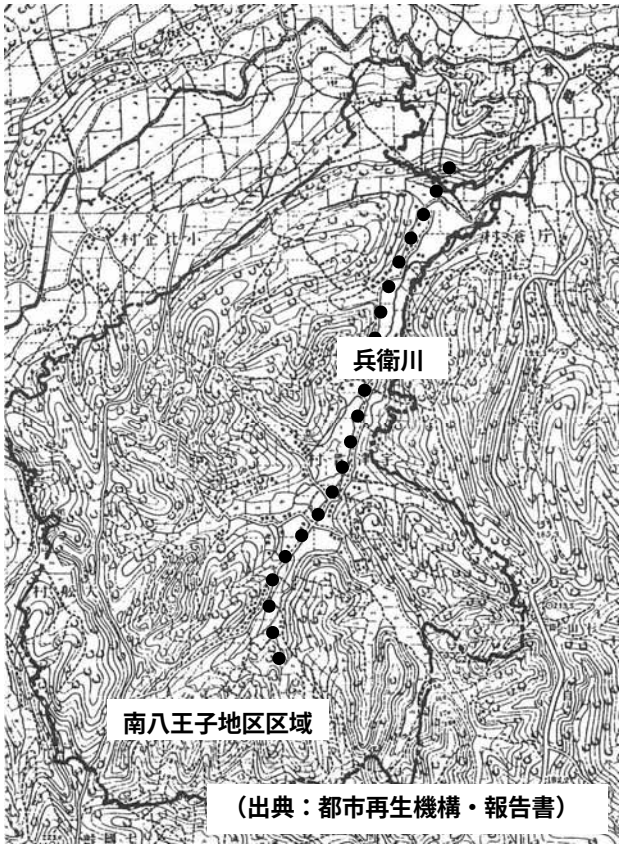


図 2.4 宇津貫村図



（出典：都市再生機構・報告書）

図 2.5 兵衛川流域図



（出典：都市再生機構・報告書）

（2）入れ子構造への着目

○水辺都市の再生に向けて

都市化時代の河川は排水路に化していた。河道は三面貼りとなり、地下に埋設されたりした。近年河川環境は自然性、親水性など河川本来の姿に向けて再整備され始めている。しかし、都市化で喪失したり水路化した小河川には目が向けられていない。しかし、河川空間は入れ子構造（空間的階層性）であればこの小流域の安定が必須条件なのである。

入れ子構造への着目は、水辺都市の再生が、かつての里域である郊外の水環境の改善と密接に連環していることを示す理論構築である。

○郊外再生の手掛かりとして

郊外再生の要請は様々である。団地問題の解消、住宅地の適正な更新、自然の回復等が大きな課題であろう。確かに個々の問題はそうであっても、地域的な回答も含んでいるかどうかは甚だ疑問である。それは茫漠として連なった都市で地域を捉える空間的な軸が見当たらないからである。この空間把握こそ郊外再生の大きな要である。

入れ子構造への着目は、都市再生において、小流域が歴史性、社会性、自然性を同時に把握する空間であり、これを郊外再生の手掛かりとする理論構築である。

○河川・街の再生像

―小流域への注目／入れ子構造の回復―

農空間を大きく改変した都市空間ではあるが、そこにストックされている歴史、自然を見直しながら入れ子構造の下位の環境回復を図る。これによって小さな流域（街の構成単位）を蘇らせて郊外再生を試みる。

―小河川への注目／小河川再生―

小さな流域の蘇りの要は小河川再生である。まず、水辺空間を再生し、その水辺が郊外再生に寄与するであろう街の軸性、街の自然の確保、水系と歴史継承による街の構成単位の明確化など小河川の再生を図る。

図 2.6 恩田川入れ子構造図

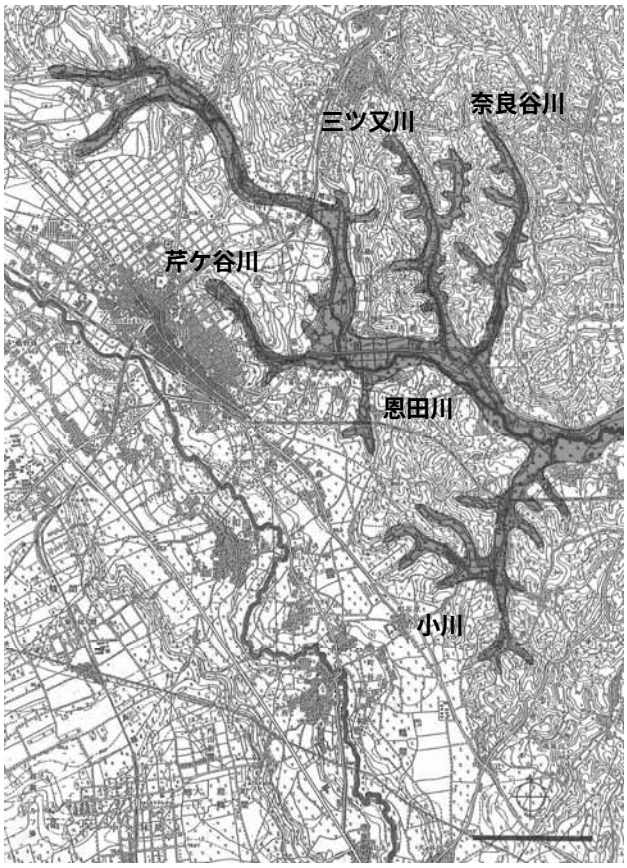
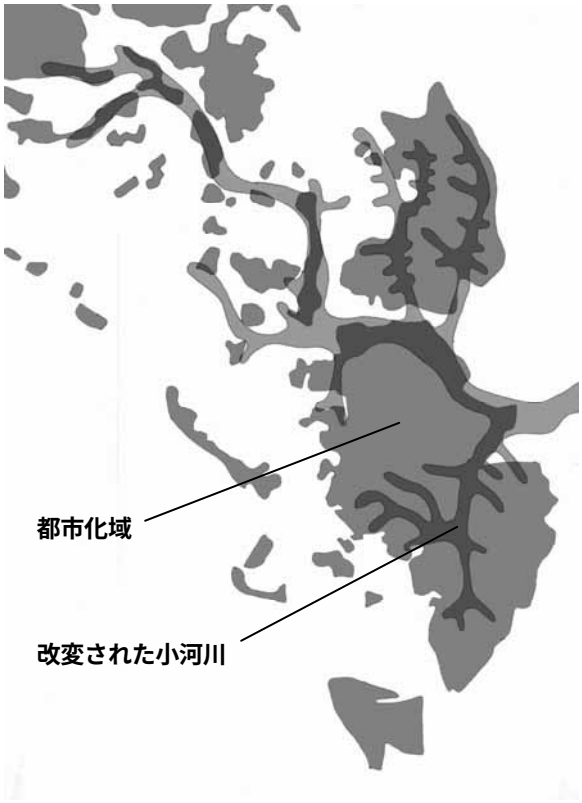


図 2.7 都市化によって改変された小河川（恩田川流域）



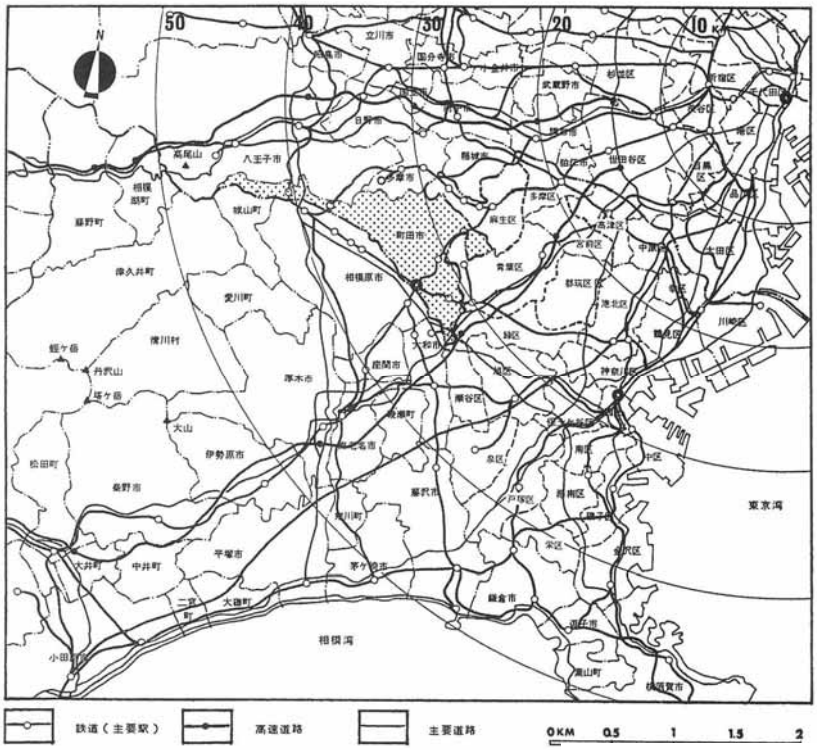
3　農空間から都市空間へ
＜東京の郊外町田市での実証＞

（1）町田市の地形・水系

○町田市の位置

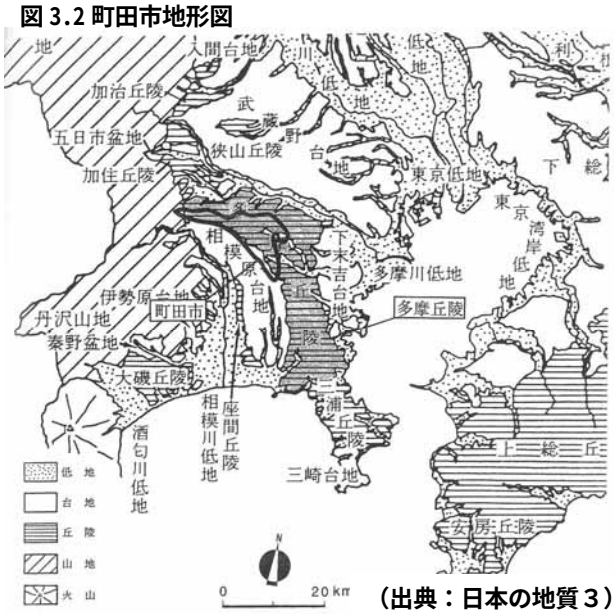
町田市は東京都の西南端に位置し、市域は関東山地から三浦半島につらなる丘陵である。都心から西南約 30 ㎞、横浜中心部から西北約 20km 圏に位置し周囲を八王子市、多摩市、神奈川県川崎市、横浜市、大和市、相模原市、城山町に接している。北側で多摩ニュータウンが、南側で相模原の市街地が広がり、東西 22.3 ㎞、南北 13.2 ㎞、面積は 71.64k ㎡である。

図 3.1 町田市位置図



（出典：町田市資料）

図 3.2 町田市地形図



（出典：日本の地質３）

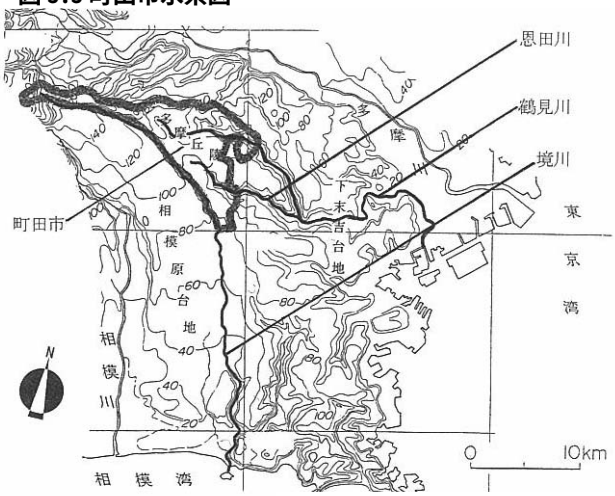
○町田市の地形

町田市は、南西の境川沿いは相模原台地であるが、ほぼ全域が関東山地から南東に向かって伸びる多摩丘陵と呼ばれる丘陵地形である。この丘陵はさらに三浦半島（三浦丘陵）へと続いている。丘陵地は、境川、鶴見川、恩田川とその支流が深く入り込み、その浸食によって形成された解析谷が発達した地形となっている。いわゆる谷戸地形である。北部の丘陵地を除き市街地形成のためその地形は改変されているが、公園緑地や一部の宅地に原地形が残されている。

○町田市の水系

市内には源流域が存在し、広域的な水系ネットワークを形成している３つの河川がある。境川、鶴見川とその支流恩田川は、いずれの河川も町田の多摩丘陵を源流域とし、市域から神奈川県に流れ、太平洋に注ぐ水の広域ネットワークを形成している。鶴見川は、水源を上小山田に発し、多摩丘陵を流下して東京湾へと注ぎ込む 42.5 ㎞の１級河川である。境川は、大和市を抜けて、相模湾に注ぎ込む延長 49.8 ㎞の２級河川である。

図 3.3 町田市水系図



（出典：町田市緑の基本計画）

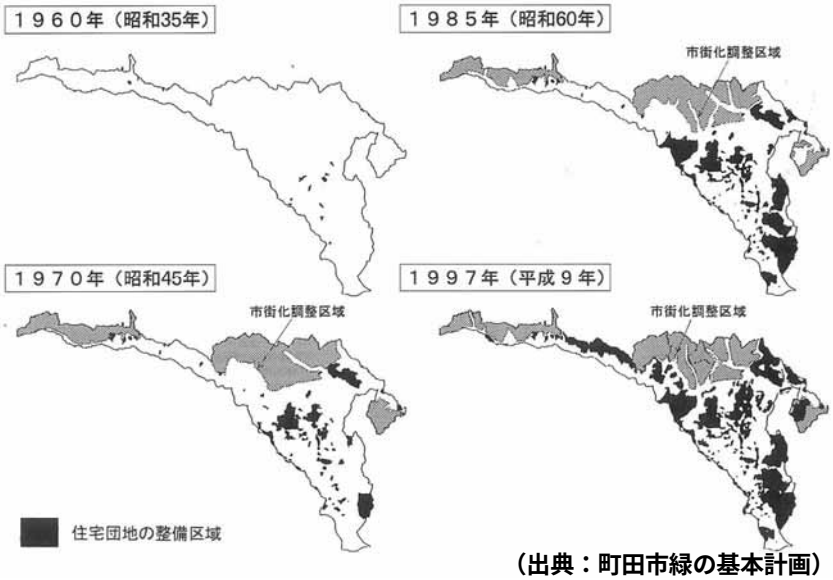
（２）農空間から都市空間へ

東京都心は江戸の町を基層にして成立している。これに対して郊外都市は農空間を基層にしながら都市化を進めてきている。これは社会経済的には近郊農業の崩壊を促した。また農村共同体社会の崩壊でもある。我々の最も関心事である人々の生産、生活が培ってきた歴史的な空間は市街地なる空間に置き換えられた。都市化が社会に与えた負の様々な側面をそこには含んでいる。例えば歴史や自然の喪失などである。しかし近代化の獲得と引き換えに全てが失われたわけではない。残されたり、守られたりしてきたものもあるはずである。ここでは都市化の基盤が農業基盤にあり、農村共同体社会の資産や農空間を支えてきた自然の秩序などを取り込んで街が形成されてきている姿を明らかにしたい。その分析の場所は町田市中心部とその南側市街地に焦点を絞る。

○都市化

都市化とは産業の高次化と集住である。農地（一次産業）は宅地になり人口は増加する。農地が宅地化された面的変化が東京近郊の都市化の全てを語っている。

図 3.4 町田市都市化変遷図



（出典：町田市緑の基本計画）

○７５年前（1930 年/昭和 5 年）／一面桑畑の農村

町田市の南部を占めていた南村は明治 17 年に当時の小川村、成瀬村、高ケ坂村、森野村、鶴間村を合わせて連合村として発足し、昭和 29 年に北側に隣接する町田町と合併する。昭和 33 年にさらに忠生村、鶴川村、堺村が合併して町田市が成立する。南村の大字の村は小川区などの制度区になっていたが昭和 28 年頃に廃止されている。戦前までは農村地域であり、昭和の初めの農地の割合は、桑畑４割、畑４割、水田２割のまさに山間の農村であった。恩田川流域の南村を構成している以前の五村の旧村界は字界(区界)となるなど社寺等のかつての共同体単位の歴史や生活単位が見られていた。この共同体単位は後の都市化単位（開発単位）にも影響を及ぼしている。またその旧村界（字界）は一つの流域単位でもあり、この自然の秩序は雨水処理などやはり後の都市化単位（開発単位）に有効な秩序立てになっている。このように農村空間単位や自然的基層が都市化を進めていく上で大きく作用していることを読み取ることができる。

農村から都市へは社会経済的には大変革である。農業経済から土地資本経済への変革である。土地は農民の手から離れて資本家の手に移る。この事態に農民自らが新しい地域社会を創り出し、農地を都市基盤として復活させる土地区画整理事業が開始されるが、その新たなコミュニティも以前の地域社会の最小単位である共同体社会（旧村）が基層になっていることが村界と開発区域図を重ねてみれば判明できる。

図 3.6 旧村区域と開発区域重ね図

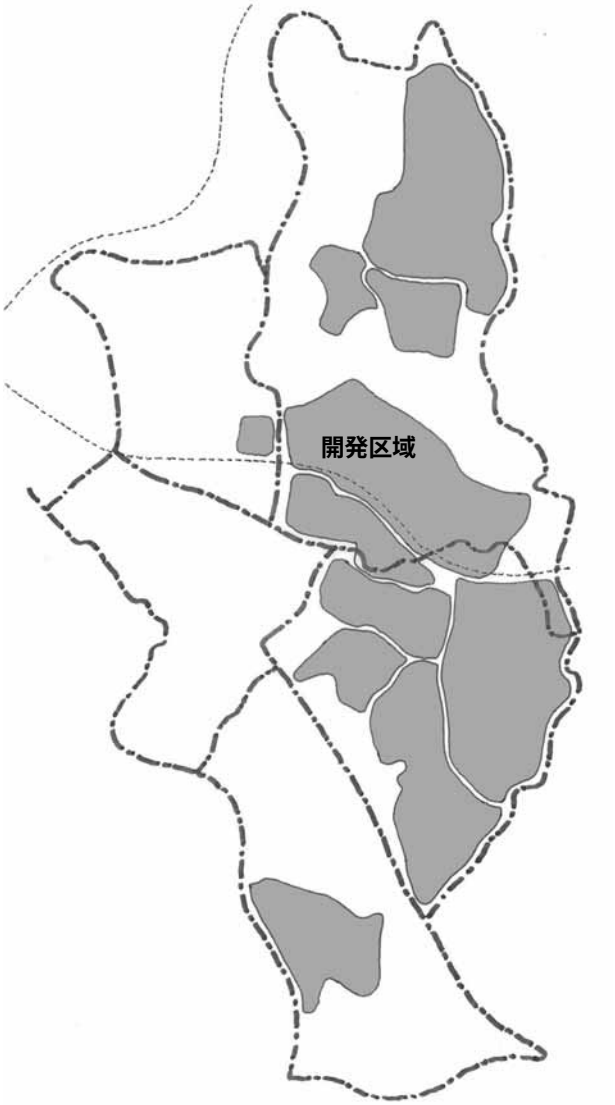
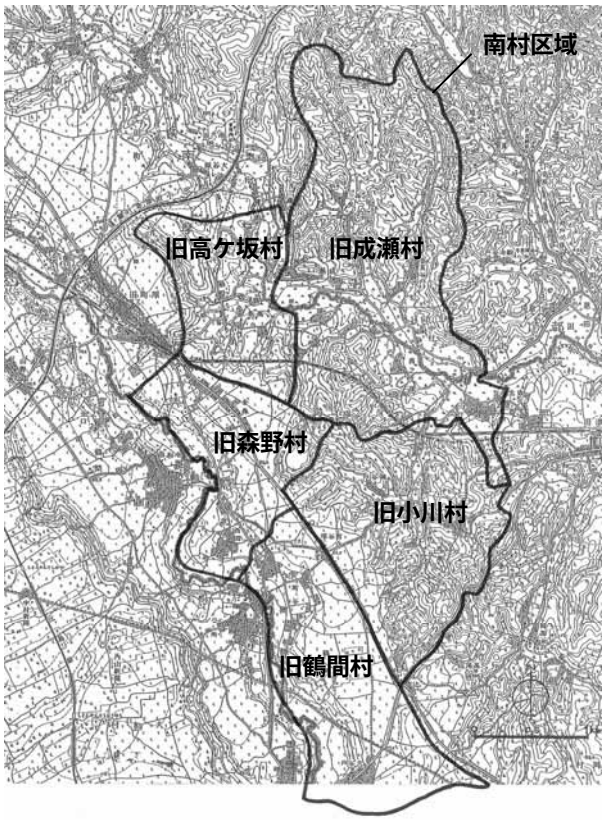


図 3.5 南村区域図



○５０年前（1957/昭和 32 年）／耕地整理を都市基盤とする市街化

戦後の東京における都市化は昭和 30 年代から始まるが、丘陵部は地形的制約等から台地部に比べて少し遅れて市街地のスプロール化が起こる。町田についてはまず初めに戦前から整備された中心部の耕地整理を都市基盤にしながら市街化が進むことになる。

昭和初期におけるアメリカ経済恐慌は、日本の生糸産業に打撃を与えることになる。この地域の農業面積はその 4 割が桑畑であり農地は荒廃し、その建て直しとして町田町では昭和 11 年に耕地整理を開始する。その形態は昭和 16 年に完成し、その時の農道が現在の町田市の中心市街地の都市基盤となっている。ここでも農空間が都市空間に取って代わっていることが読み取れる。しかし、もともと街づくりを目指しての基盤でないため悪戯に市街地が拡大してしまっている現状は、必ずしも全てが是認されるものではない。

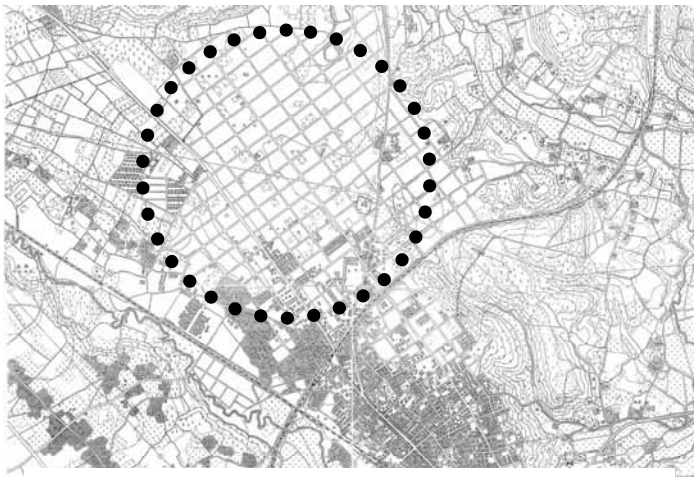


図 3.7 町田中心部の都市基盤となる耕地整理の現況
(1944・昭和 19 年)

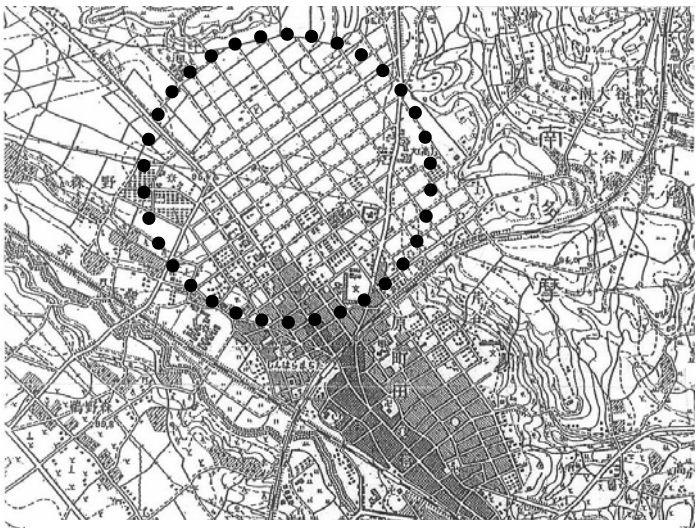


図 3.8 50 年前(1957・昭和 32 年)の町田中心部市街化図

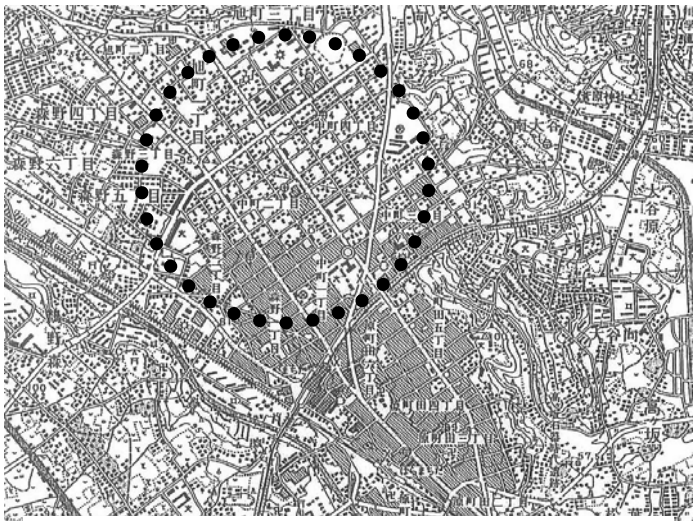


図 3.9 20 年後(1977・昭和 52 年)の町田中心部市街化図

○現在（2003 年/平成３年）／団地、区画整理等による市街地形成

町田市の都市化は、主に南部の土地区画整理事業、北部の団地開発が昭和 40～50 年代をピークに進められた。そして近年は中心市街地に高層マンションの出現を見ている。

土地区画整理事業はその事業手法、事業区域、事業面積等から推し量ればそれなりの時間（年月）を必要とする。このためタイムラグが生じ、事業完了時にはそれだけの宅地需要が無いなどが近年の課題となっている。

集合住宅は首都圏でも一級の団地が建設された。公的団地の戸数は凡そ３万戸にも及びいわゆる働き盛りの人口を向い入れてきたが、その経年変化は高齢化と家族数減少による団地問題を近年は引き起こしている。(いずれにしてもこれらの開発は農空間である丘陵地の改変で出来上がった宅地であるが、そのことの関連性は前述したとおりである。)

このように現在は都市化による新たな都市問題が顕在化してきているのが実情である。しかし一方で中心部でのマンション建設は盛んであり、近年の 10 年間で凡そ３千戸の住居が供給され需要に応えて都市の更新は進みつつある。

表 3.1 年代別都市開発

○土地区画整理事業

年代	件数	面積	戸数(区画数)	想定人口
1955 年代（昭和 30 年代）	0			
1965 年代（昭和 40 年代）	5	340.0 ha		
1975 年代（昭和 50 年代）	9	471.3		
1985 年代（昭和 60 年～平成 6 年）	7	171.2		
1995 年～（平成 7 年～）	22	423.9		
計	43	1,406.4		140,000 人

○公的施行による住宅施設（公団等の集合住宅団地）

年代	件数	面積	戸数(区画数)	想定人口
1955 年代（昭和 30 年代）	8	38.7 ha	3,489 戸	
1965 年代（昭和 40 年代）	10	238.2	18,345	
1975 年代（昭和 50 年代）	15	57.1	3,844	
1985 年代（昭和 60 年～平成 6 年）	11	96.2	4,406	
1995 年～（平成 7 年～）	15	31.0	2,529	
計	59	461.2	32,613	100,000 人

○民間開発による住宅団地

年代	件数	面積	戸数(区画数)	想定人口
1955 年代（昭和 30 年代）	32	109.6 ha	4,402 戸	
1965 年代（昭和 40 年代）	21	110.3	3,418	
1975 年代（昭和 50 年代）	7	33.0	953	
1985 年代（昭和 60 年～平成 6 年）	15	98.4	3,070	
1995 年代（平成 7 年～平成 17 年）	27	36.9	1,445	
計	102	278.6	13,288	50,000 人

○民間集合住宅（マンション）

年代	件数	面積	戸数(区画数)	想定人口
1955 年代（昭和 30 年代）	0			
1965 年代（昭和 40 年代）	0			
1975 年代（昭和 50 年代）	6	5.9 ha	1,020 戸	
1985 年代（昭和 60 年～平成 6 年）	7	4.6	709	
1995 年代（平成 7 年～平成 17 年）	45	26.6	3,285	
計	58	37.1	5,014	16,000 人

それでは建設当時はどのような都市把握がなされていただろうか。町田市ではこのような都市化に対して危惧を示し、1970 年（昭和 45 年）に団地白書を創刊した。その序文をここに引用する。

続々と進められる住宅団地の建設―いまや、町田市は全国一の団地都市となった。

しかし、それは都市の無秩序な急膨張にほかならなかった。そのなかで町田市は住宅都市としての機能を著しく低め、市民の日常生活はさまざまな不便に悩まされている。国鉄横浜線原町田、小田急線新原町田両駅を中心とする市街地の混雑、通勤交通手段の機能マヒ、市内幹線道路における車輌のふくそうと交通事故の頻発、汚水・し尿など衛生処理施設の不備不足、教育環境の悪化、医療・保育機関などの不足、文化体育施設の立ち遅れ、緑地のさんしょくなどがそれである。せっかく新しい住居を得た市民の喜びも、やがてこれらの生活環境の不備を感じるにしたがって消え去ってしまう。都市機能が立ち遅れた最大の理由は、大量な住宅団地の建設、とくに公団・公社の大規模団地が、ただ単に数多くの住宅を提供すればよいと思われるようなやり方で建設されるために、市財政の団地関連負担が増大し、一般在来地域における公共・公益施設の整備にまわすべき財政支出が圧迫されてしまうことにある。もちろん、国や東京都を始め団地建設施行者や交通関係企業体が、いずれも関運してなすべき投資を十分に行なわなかったことも大きな要因となっている。いまにして強力な手が打たれなければ、町田市は市民にとってきわめて住みにくい都市となってしまうのである。

悲壮である。白書は問題を提案する、と述べている。

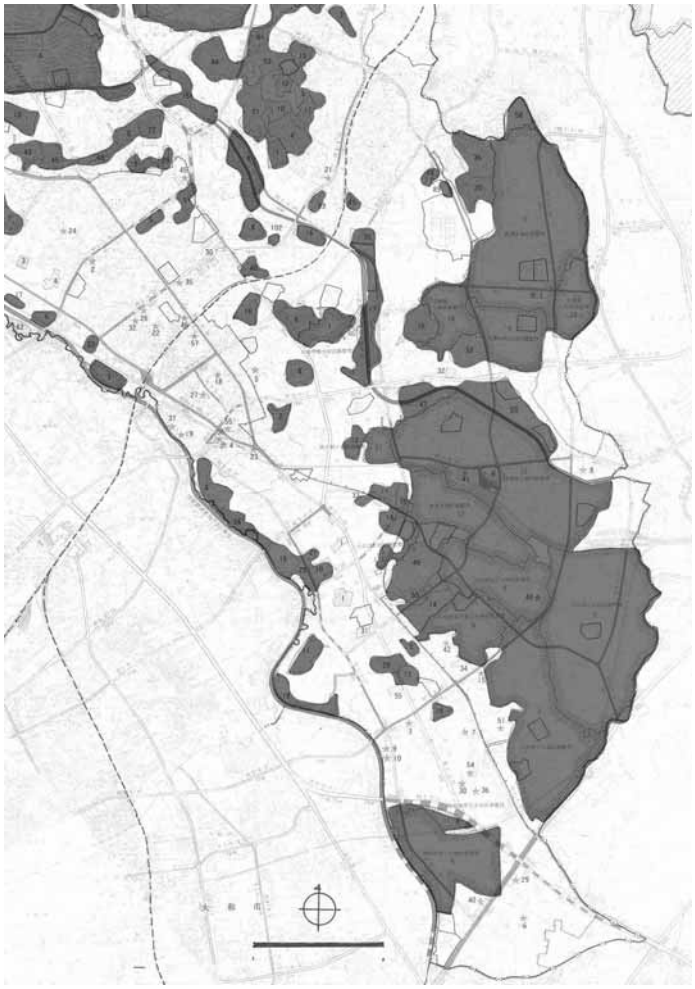
そして現在、その住み手の意識が気になる。市民意識調査（2005 年度調査）でこのことを検証してみたい。

・町田市での永住度
　４割の市民が好意的意向である。
・家の周辺の景観満足度
　10 満点で平均７点を示している。
・市内の歴史、文化、自然の訪問機会
　６割の人が機会を持っている。
・上記の訪問場所
　８割の市民が公園緑地を訪れている。
・市内のみどり・農に触れる機会
　６割の人が触れる機会が無い。
・上記の触れ方
　５割の市民が地場作物の購入
　３割の市民が菜園等の収穫
　１割強の市民が公園等の管理活動

概ね町田市の街づくりに好意的回答を示していると思われる。永住では 10 点満点が４割で、８点以上では６割強の市民がそれを求めており、多くの市民が現状を評価していると考えられる。

40 年前の危惧は、解消されたと判断すべきなのであろうか。

図 3.10 都市開発区域分布図（町田市北部）



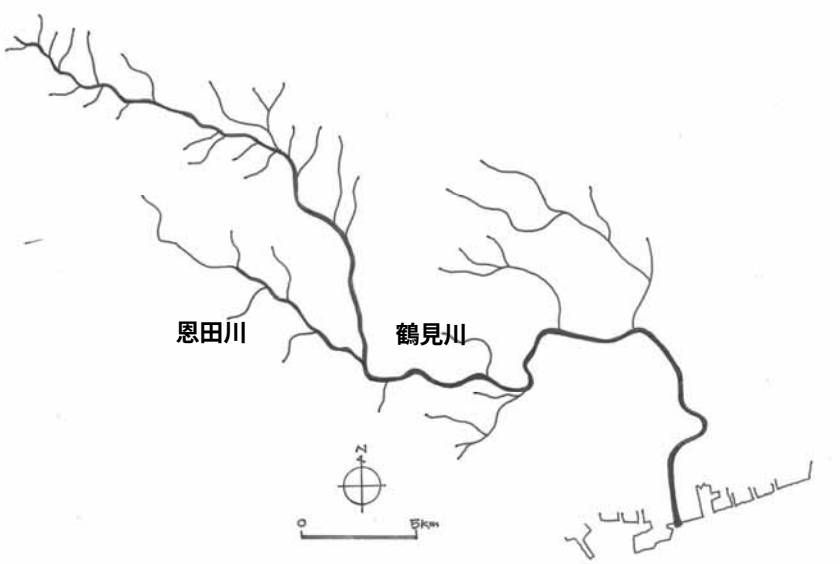
4　恩田川流域の基層を読む

（1）鶴見川支流恩田川の位置

○鶴見川

鶴見川は、東京都町田市上小山田町にその源を発し、多摩丘陵、川崎市と流れ、横浜市の鶴見川多目的遊水地を通り、大きく蛇行しながら京浜工業地帯の鶴見区生麦で東京湾に注いでいる。流域面積235㎡、流路延長42.5km の一級河川である。流域の市街化は凄まじく、1955 年代（昭和 30 年代）の市街化率が 10%程度であったが、1975 年（昭和 50 年）には 60%、2000 年（平成 12 年）には 85%が市街地で埋め尽くされている。

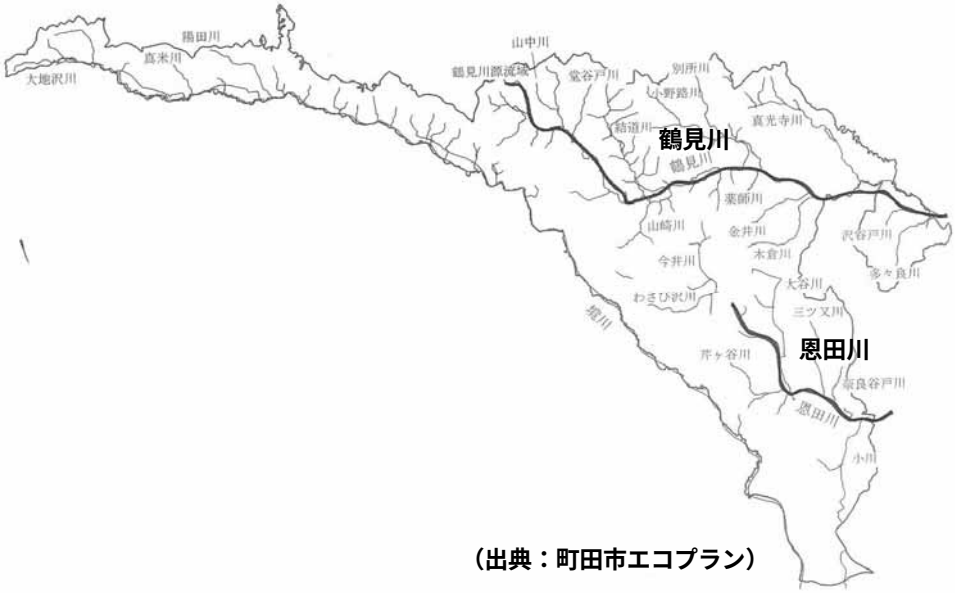
図 4.1 鶴見川水系図



○恩田川

恩田川は、町田市の七国山周辺の源流に発し、今井川となり、わさび沢と合流して市街地を流れ、横浜市の恩田町付近で鶴見川本川に合流する鶴見川の支流である。恩田川自身はさらに幾つかの小河川（支流）を持ち、流域を構成している。

図 4.2 町田市水系図



（出典：町田市エコプラン）

（２）土地の襞を読む／郊外の基層

○三つの都市ストック

農空間が都市空間に改変されてきた過程とその実態を明らかにしてきたが、その中で環境入れ子構造の最下位である小流域は、どのような姿となっているのだろうか。たしかに都市化は地域の自然や文化を改変してきた。しかし自然の秩序や地域に根ざす社寺などの歴史は今でも地域に息づいている。これこそ郊外の基層である。それは小さな流域を単位として自然の秩序は残され、かつての村単位であればそこには社寺が残されているはずである。

ここでは恩田川流域の小河川ある「小川」「芹ケ谷川」「三ツ又川」「奈良谷川」の小流域の土地の襞を読みながら郊外の基層の抽出を試みた。その結果は次のとおりである。

①小河川用地が今でも市街地に残されている

管理体系が河川から下水道に変わっているが、開渠、管路敷地でつながり、小河川用地が今でも市街地に残されている。これは土地区画整理事業内でその用地が確保されているのは従前の土地利用に河川用地として存在していたからに他ならない。さらにその位置は従前の位置と概ね一致する。これは開発が自身の論理だけで構築することは出来ず、例えば自然の秩序に従わざるを得ない証でもある。

また、開渠部では玉石が使用され、河川としての姿回復への工夫なども行われている。水量は少ないが流水も見られる。

②小河川沿い（小流域内）には社寺が残り、今でも信仰の対象にされている

小川流域（小川都市下水路）は以前の小川村域である。今でも杉山神社、お寺である福寿院があり、神社では夏祭り、初詣が行われている。福寿院は地元の人が檀家になっている。

関東地方においては、八幡社・稲荷社などの全国区レベルの神社を除くと、在地の神社は河川水系ごとにまとまって分布することが認められる。荒川水系の氷川神社、荒川と古利根川の間の久伊豆神社、利根川流域の鷲宮などがそうである。そして鶴見川水系の杉山神社である。川向こうの奈良谷川沿いにも杉山神社が見られる。

「新編武蔵風土記稿」には次のように記述されている。

杉山社

中島にあり、勧請の年代を伝へず、社は四尺五寸に二尺五寸覆屋あり、神体は白幣なり、村の鎮守なり、山王･三嶋の三社、年々九月二十六日次第して祭礼を行ふ、福寿院の持、

福寿院

境内一段八畝、村の中央より少しく南へよりてあり、古義真言宗、都筑郡恩田村徳恩寺末、河上山と号す、三石三斗五升七合の除地を領す、開山朝賢元禄二年(1689)六月十日寂す、本堂六間に五間西向なり、本尊 不動は木の立像にして長一尺二寸許、作しらず、

③公園や緑地などが小河川に関連して配置され、保全されている

小河川の原流域や斜面部にはまだまだ現況斜面林が残され、公園や緑地で担保されている。この分析で今後の緑地の永続的担保の意義は明快になる。それは源流保全である。特に民有緑地に対する担保への支援はこの観点を入れることによる支援幅の広がり（補助金等の運用の広がりなど）などが期待できるであろう。

以上、４つの小河川・小流域を辿っての結果を述べたが、このような目線で他の小河川・小流域を眺めれば同じな結論に行き着くはずである。それは都市化が農空間を基層としているからに他ならない。次項においてこの結果を示した４つの流域を辿ることにする。

○小河川・小流域を辿る

小河川・小流域の解析は次のとおりである。

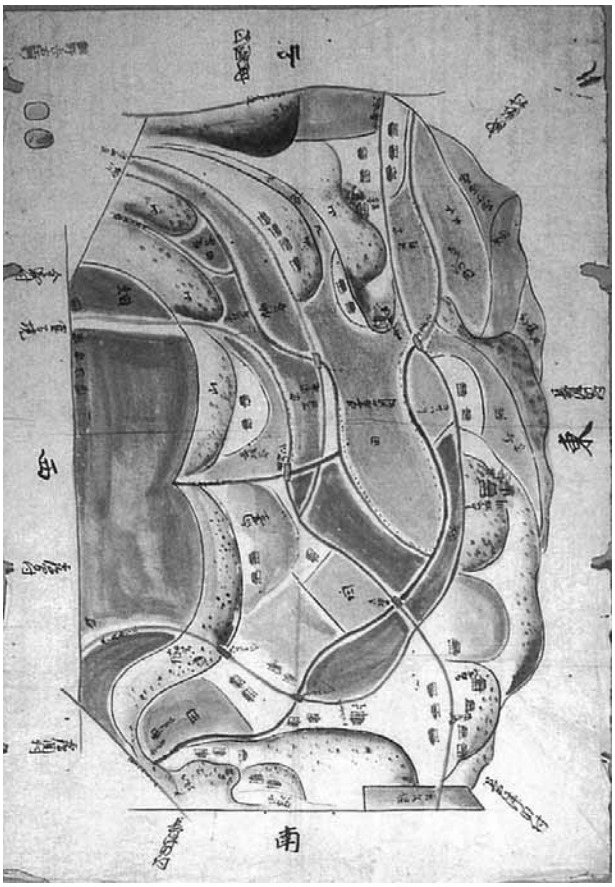
・旧小川村：小川

・旧高ケ坂村：芹ケ谷川

・旧成瀬村：三ツ又川／奈良谷川

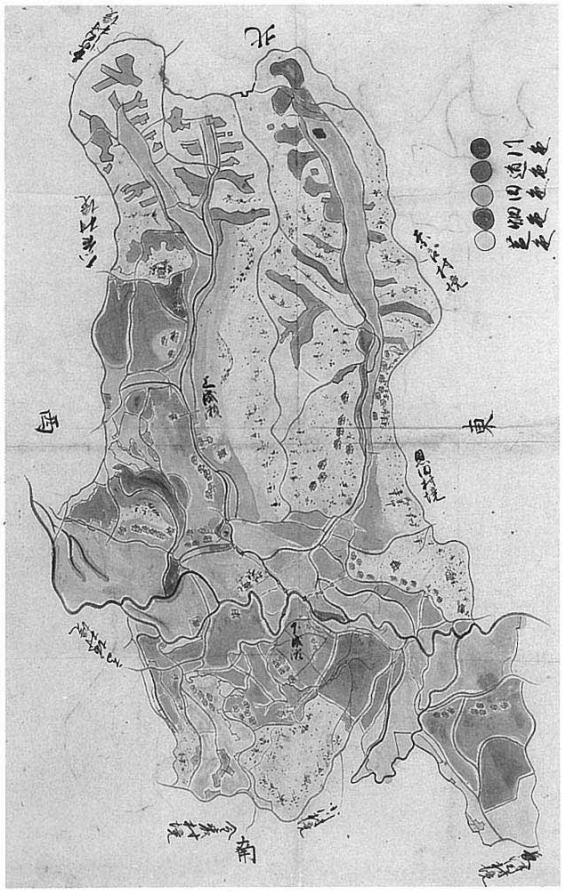
図 4.3 小河川・小流域図

図 4.4 小川村図



（出典：小川の歴史）

図 4.5 成瀬村図



（出典：成瀬）

●小川

図 4.6 小川位置図

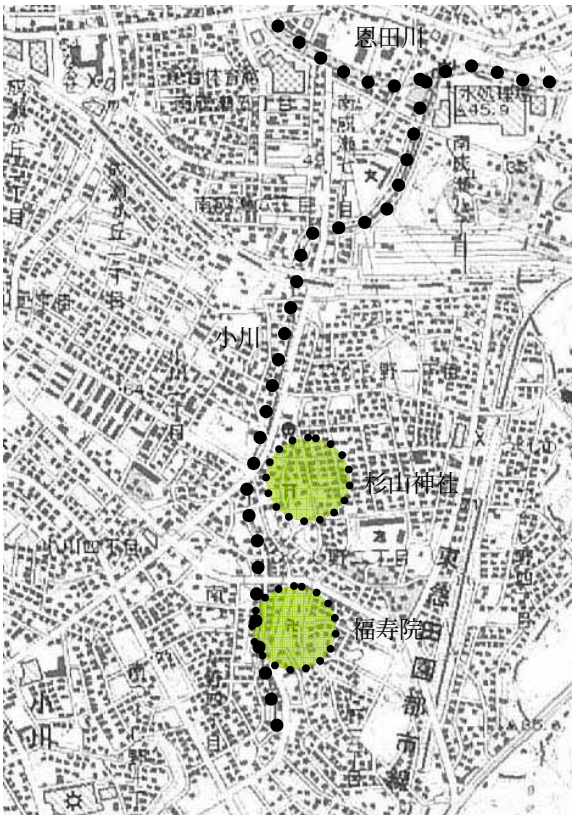


写真 4.1 開渠の構造は川である証である

写真 4.2 堂々と街の中に用地が残されている

写真 4.3 用地はショートカット道になっている

写真 4.4 用地は遠方の社寺の軸となっている

写真 4.5 用地は歩道の役目を果たしている

写真 4.6 小川沿い存地は玉石積みである

写真 4.7 源流では流水が見られる

写真 4.8 源流は流水があるためデザインされている

写真 4.9 地場材の護岸

写真 4.10 残されている農風景（納屋）

写真 4.11 川沿い斜面緑地が残されている

写真 4.12 地元の信仰を集めている杉山神社

写真 4.13 地元の檀家寺である福寿院

●芹ケ谷川

図 4.7 芹ケ谷川位置図

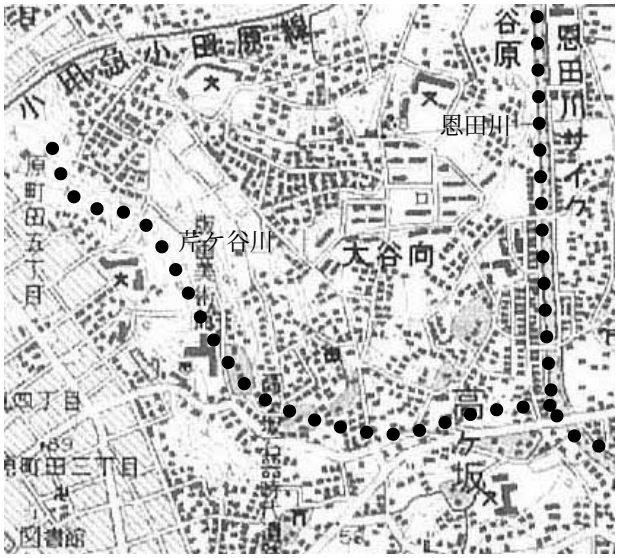


写真 4.14 源流域の集合住宅団地

写真 4.15 用地はデザインされ歩専道化している

写真 4.16 用地は細くてもどこまでも残されている

写真 4.17 用地は街区の主要な歩専道となっている

写真 4.18 用地沿いの空地

写真 4.19 用地はショートカット道になっている

写真 4.20 源流域の流水

写真 4.21 用地沿いには斜面緑地が残されている

写真 4.22 谷戸景観が残されている芹ケ谷川流域

写真 4.23 残されている屋敷林

写真 4.24 残されている農風景（農家の庭と屋敷林）

写真 4.25 公園になっている源流域

●奈良谷川

図 4.8 奈良谷川位置図

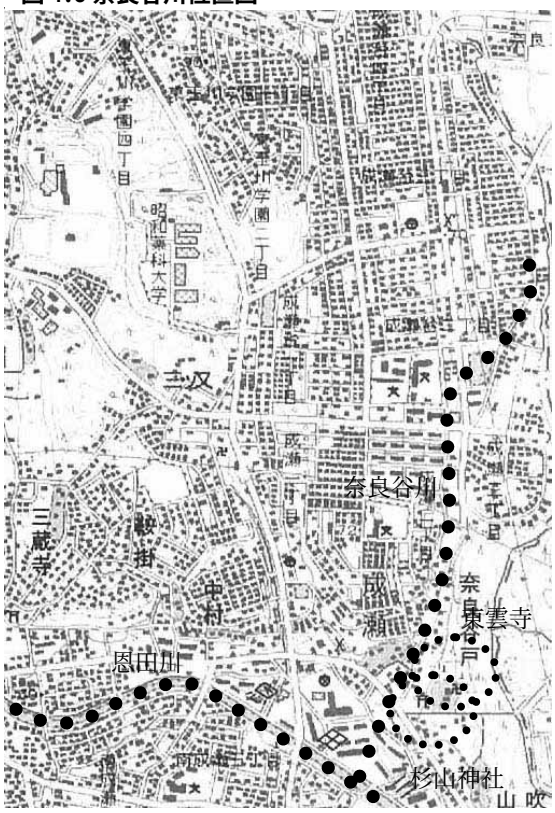


写真 4.26 側溝化している源流域

写真 4.27 用地が歩道の役目を果たしている

写真 4.28 水量が豊富な水路

写真 4.29 農風景が残されている

写真 4.30 オープンな水路

写真 4.31 オープンな水路

写真 4.32 杉山神社

写真 4.33 不動院

写真 4.34 檀家寺である東雲寺参道

写真 4.35 東雲寺境内

写真 4.36 今も祭られている祠

写真 4.37 残された墓地

写真 4.38 残されている橋

写真 4.39 残っている緑地

●三ツ又川

図 4.9 三ツ又川位置図

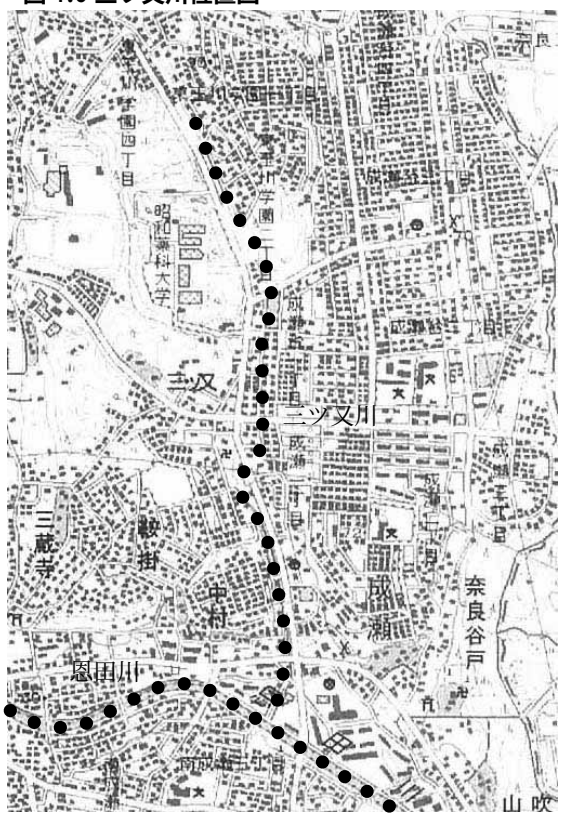


写真 4.40 側溝化している源流域

写真 4.41 源流を少し下ると流水がある

写真 4.42 オープンな柵渠

写真 4.43 緑で修景されている水路

写真 4.44 寄り付きが出来ない水路

写真 4.45 川の表情を見せる川床

写真 4.46 斜面の上に建つ観性寺

写真 4.47 観性寺境内

写真 4.48 昔ながらの日枝神社

写真 4.49 街の軸に顔を出している緑

写真 4.50 まだ多くの緑が残されている三ツ又川谷戸を望む

5　まとめ

誰でも知っている童謡「春の小川」は私達の最も身近な場所であった小さな川辺を詠っている。

春の小川（高野辰之作詞・岡野貞一作曲）

春の小川は さらさら行くよ
岸のすみれや れんげの花に
すがたやさしく 色うつくしく
咲いているねと ささやきながら

春の小川は さらさら行くよ
えびやめだかや こぶなのむれに
今日も一日 ひなたでおよぎ
遊べ遊べと ささやきながら

子供達はこれを歌いながら身近な風景を思い出している。いや、知らなくても川辺はこんな風景だろうと納得していたに違いない。

郊外再生における小河川の再生はこんな願いが込められている。

○街のストックを再評価する／評価方法について

環境の入れ子構造に着目し、河川空間で最も下位に位置する小河川・小流域に注視し、かつこの小流域はかつての共同体社会（村）の領域でもあること、農空間を都市空間に改変してきた開発区域であることの二つを重ねて、創出されたもの、保全されているものを含めて街のストックを評価したのが“土地の襞を読む”で整理した内容ある。これは、環境（エコロジー）、歴史、現在、を重ねたデータベースである。

水辺再生、都市再生、あるいは郊外再生で改善（リデザイン）、回復（リカバー）すべき空間、対象をどのように捉えていくべきかが再生論の大きな課題であると思われる。これはその試論である。

写真 5.1 街のストックの再評価/自然
（小流域内での自然観察会）

写真 5.2 街のストックの再評価/歴史・文化
（素晴らしい農家の緑）

○街の小流域で環境の回復を試みる

河川の再生は、３面張りで排水路化した河川を自然河川に戻す改修も必要であるが、その本質は流域の改善（水環境保全・再生）である。しかし、そうであっても、繰り返して述べるが河川環境は単に自然だけの扱いでなく、その回復はその河川を基軸にして育まれた全体像（環境）への接近でなければならない。そのことが可能であろう小さな流域に着目し、環境入れ子構造下位の環境を回復させていくことが河川環境全体を再生していく一つの道筋であると判断できる。

○小河川の再生を試みる

小さな流域の骨格となる小河川はその用地が確保されていることは実証した。その基盤を持って小河川の再生は、河川からも小流域回復の手掛かりからしても最大の課題であると思われる。今後雨水浸透などの導入を始めとする水環境の整備によって小河川再生の可能性を検証しながら、街の環境軸、自然の回復、歴史の見直しなどコンパクトな街の単位をこの水系によって創り上げていくものとする。

写真 5.3 街（小流域内）の環境軸（小川沿サクラ並木）

写真 5.4 街（中流域内）の環境軸（恩田川沿サクラ並木）

参考文献

町田市（2006）2005 年度町田市民意識調査報告書
町田市（2000）まちだエコプラン
町田市（2000）都市計画資料
町田市（1999）緑の基本計画
町田市（1996）町田市住宅団地分布図
町田市（1991）町田の歴史をたどる
町田市（1971）町田市史史料集第二集
町田市（1970）団地建設と市民生活（団地白書創刊）
町田地方史研究会（1975）町田地方史研究ＮＯ１
成瀬郷土史研究会（1985）成瀬
私家版（1997）小川の歴史
町田市（1926）南村番地地図

岡本哲志・石渡雄士

２．水構造に支えられた城下町における町人地の空間構造
（江戸と熊本の比較）

2.水構造に支えられた城下町における町人地の空間構造
（江戸と熊本の比較）

岡本哲志
石渡雄士

1.はじめに　近世初期における城下町の都市類型

2.水の流れの原風景を比較する
- 2-1　江戸における水の流れの原風景
  - （1）地形の特色
  - （2）中世城下町のかたち
- 2-2　熊本における水の流れの原風景
  - （1）地形の特色
  - （2）中世城下町のかたち

3.河川整備の方法と城下町の構造比較
- 3-1.江戸の河岸湊の整備
  - （1）中世から近世への転換
  - （2）江戸湊の再生プラン（京橋の９つの入堀）
  - （3）明暦の大火以降の掘割と河岸湊の変化
- 3-2 熊本の河川改修工事を基盤に展開する城下町建設

4.計画性と舟運の両面に配慮した町人地の街区構成
- 4-1.江戸の町人地の街区構成
  - （1）町人地を構成する２つの街区（「井字型街区」と「短冊型街区」）
  - （2）江戸期の都市再編における町人地の空間構成の特色
  - （3）河岸沿いの街区の再編（三十間堀川沿いのゾーン）
  - （4）新設道路沿い街区における空間構成の新たな試み
- 4-2 坪井川を挟む古町・新町の町割りの仕組み
  - （1）古町
  - （2）新町
- 4-3.まとめ（2 つの城下町における町人地の街区と町割りの類似性と地域性）
  - （1）江戸
  - （2）熊本

2. 水構造に支えられた城下町における町人地の空間構造
（江戸と熊本の比較）

岡本哲志（Satoshi OKAMOTO）
石渡雄士（Yushi ISHIWATA）

1 はじめに　近世初期における城下町の都市類型

本論文は、江戸と熊本の比較により、水構造に支えられた城下町における町人地の空間構造を明らかにするものである。

はじめに、近世初期における城下町の都市類型化を少し試みておきたい。対象とする城下町は、大阪（1583 年～）・広島（1591 年～）・金沢（1583 年～）・長浜（1574 年～）・彦根（1603 年～）である。これらの都市は江戸､及び熊本が近世城下町として成立する以前、及びほぼ同時期に成立しており、これらを類型化することで、江戸と熊本がどのように位置付けられるのかを考察しておきたい。

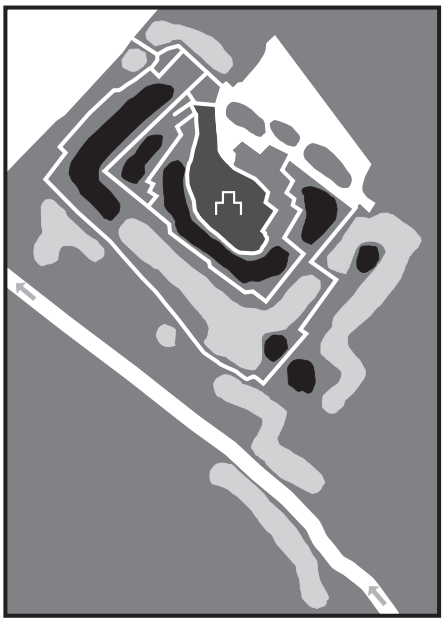
戦国時代（15 世紀末～ 16 世紀末）の長い戦乱の世が終わり近世初期を迎えると、城下町の立地が山城から平城へと移行する。近世初期に数多く建設された平城(平山城も含む)は地理的条件からの視点により、おおむね 3 つの時期、時系列に沿って第一段階（島上)、第二段階（段丘上)、第三段階（砂洲上）に分類できる（図 1)。

第一段階は、城と城下の防衛を主にしながらも、商業政策として水運が重視されはじめ、湖・海に囲まれた島の上に城を築く時期である。例として長浜・彦根がある。

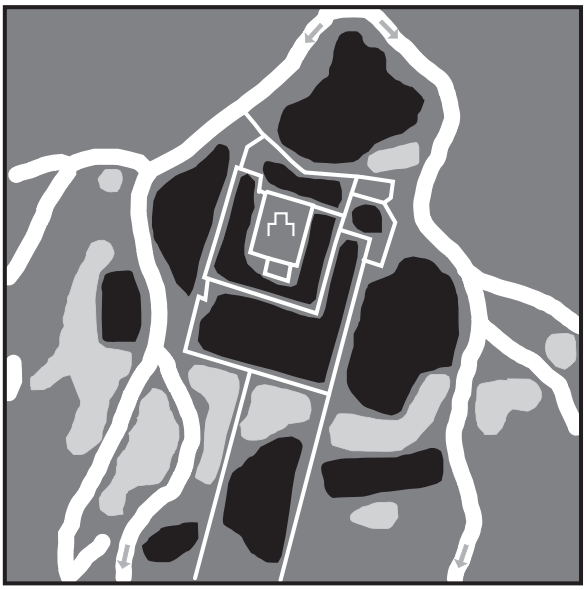
長浜は琵琶湖に面した立地条件により、すでに中世に米川河口を利用して栄えた長浜湊があり、中山道と北国道が交わる水陸交通の要衝地であった。そして 1574 年に信長の命を受けた羽柴秀吉（1537 ～ 1598）によって築城が始まる。秀吉は長浜が米川河口にあり、さらに琵琶湖に面する水に囲われた環境であることに着目し、それらの環境を活かした城下町建設を行う。商業政策では、中世からの長浜湊を城下の建設と合わせて開削する。防衛面では米川を内堀とし、背後に琵琶湖を構える水に守られた場所に城と城下が立地された。彦根も、長浜と同様に芹川・犬上川等の中小河川が琵琶湖に注ぐ立地条件のもと、1603 年に井伊直政が城下町建設を行った。

長浜や彦根に共通することは、築城に最適な小高い山状の島と自然河川が流れ込む低湿地がセットになっている点である。すなわち、運河整備に大きな労力を必要とせず、しかも城と城下は水に守られた場所に立地でき、河川改修、運河整備に膨大なエネルギーを必要としない地理的メリットがあった（図 2)。

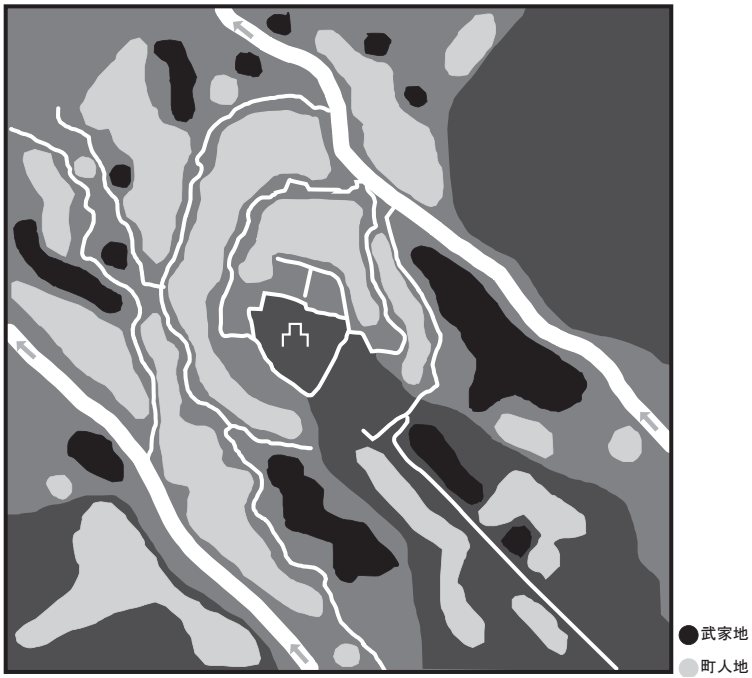
第二段階は、段丘の上に城を築き、城を中心に城下町が建設される時期である。段丘の突端に城を築き、その周辺に武家地を配し、段丘下の低地に町人地を立地させる。このパターンが城下町の一般的な都市構造となっていく。その例としては金沢・大阪をあげることができる（図 3)。段丘に立地させるのは初期段階で手軽に湧水を得られ、後の上流河川からの水道を引水する段階的な城下町整備を可能にさせることができるからである。また大坂の場合は、徳川の時代に入ってからは低地部の水路整備が積極的に行われ、舟運の



第一段階（砂洲上）　彦根



第三段階（島上）　広島



第二段階（段丘上）　金沢

図１　近世初期に作られた城下町の三類型

（ベース図は、「図集　日本都市史」を元に作成。）

強化による大量の物の搬出入を可能にさせる。これにより、城下町を大規模化する可能性

をつくりだした。

第三段階は、城が河川の河口に広がるデルタ地帯の砂洲の上に築かれ、防衛や特に舟運と河川が深く関わりあいを持って城下町建設が行なわれた時期である。例として広島、柳川である（図 4)。しかし、これには広く領国の水管理システムを確立させて、城と城下を成立させていることが必要であり、高度な土木技術と膨大な労力を必要とした。特に柳川では、水の管理システムが複雑に機能した上に城下町が成立している。

本研究では、商業地が城下町建設をする上で特に重要視される移行期にある、第二段階と第三段階の間に建設された２つの城下町、江戸と熊本の町人地を比較研究する。近世城下町として成立した江戸と熊本の城下町を対象にし、町人地の街区と町割りの変容を比較研究するものである。この２つは、近世に築かれた城下町において完成度の高く、理想形に近い都市構造をつくりだしたと言える。この２つを比較することにより、近世城下町が町人地の空間をどのように整備しようとしていたのかを明らかにしたいと考えている。

図２　第一段階（砂州状）彦根

図３　第二段階（段丘状）　金沢

2. 水の流れの原風景を比較する　図４　第三段階（島状）広島

2-1　江戸における水の流れの原風景

(1) 地形の特色

城下町が形成された江戸の地理的環境は、東に位置する武蔵野台地と、西に位置する利根川・荒川水系が流れ込む低地とに大きく分けることができる。台地部分は、比較的平坦な土地をつくりだす下末吉面が中央に位置し、その北側では神田川、石神井川が台地を削りとってできた蛇行する低地と本郷台などの台地が入り組んだ地形をつくりだす。また南側も同様に、渋谷川が下末吉面の台地を削り取り、複雑な地形を形成した（図５）。

低地部では、常に流路を変化させてきた幾筋もの川が乱流し、土砂の堆積してできた微高地を除けば、人の住める場所は極めて限られた。台地部と低地部の際、本郷台地の先端部分は、石神井川の下流の平川と旧石神井川が運んできた土砂により、「江戸前島」と呼ばれる半島状の砂州をつくりだした。平川の河口は日比谷入江、旧石神井川河口にも小さな入江ができていた。

(2) 中世城下町のかたち

中世の江戸は、下末吉面の突端に城が築かれ、2 つの川、平川と石神井川の河口付近から、日比谷入江に沿って港町がつくられた。

太田道灌の時代、日比谷入江沿いの港町は大いに栄えていたことが鈴木理生『江戸の川東京の川』（井上書院、1989 年、pp92 ー 93）で指摘する史料『静勝軒銘詩並序』からうかがえる。その時、平川は河川改修により流路を変える。和田倉門に流れ込んでいた流れは現在の常磐橋を通る迂回路が付け替えられる。浅草寺と江戸城を結ぶ街道と平川が交叉する場所には常磐橋が架けられる。その目的は、城下近くに配置された江戸城を警護する武士団の公的蔵群である和田倉門周辺を土砂の堆積から守る狙いがあった。一方、平川の河道を新たに開くことにより、湊機能の充実を図ったことが考えられる。現在の日本橋川が流れる一ツ橋、神田橋、常磐橋辺りは安定した土地であり、風水害の災害にも強い。中世の江戸湊は、この新しい平川の流路沿いに河岸湊をつくることにより、河岸沿いを中心に発展する。その周辺には寺社も分布しており、繁栄の証となる。

さらに、和田倉門と、江戸湊を直結させる掘割が整備された。日比谷入江沿岸は水深の浅い砂浜が続くために、舟運による円滑な船の航行には水深を確保できる人工的な掘割成否背が不可欠となる。この結果、城下と、新たに開削された平川河岸の湊と一体化し、中世江戸の城下町のかたちが完成する。

2-2　熊本における水の流れの原風景

(1) 地形の特色

熊本市は、西部から北部にかけて金峰山系や立田山などの丘陵・台地が連なり、そこから流れる豊富な水が南東部にある熊本平野へと流れ、島原湾へと注いでいる。熊本平野は、北寄りを坪井川、中央部を白川がそれぞれ南西へ流れ、南境沿いには南西に流れる加勢川がある。熊本の城下町は、熊本平野北部の金峰山系と立田山に挟まれ、井斧川と坪井川、白川が最も近接する地域に位置しており、３つの川の自然環境を生かして形成された。低地部分は、中世まで現在の海岸線から２ｋｍ内陸部分に海が入り込んでおり、その後の干

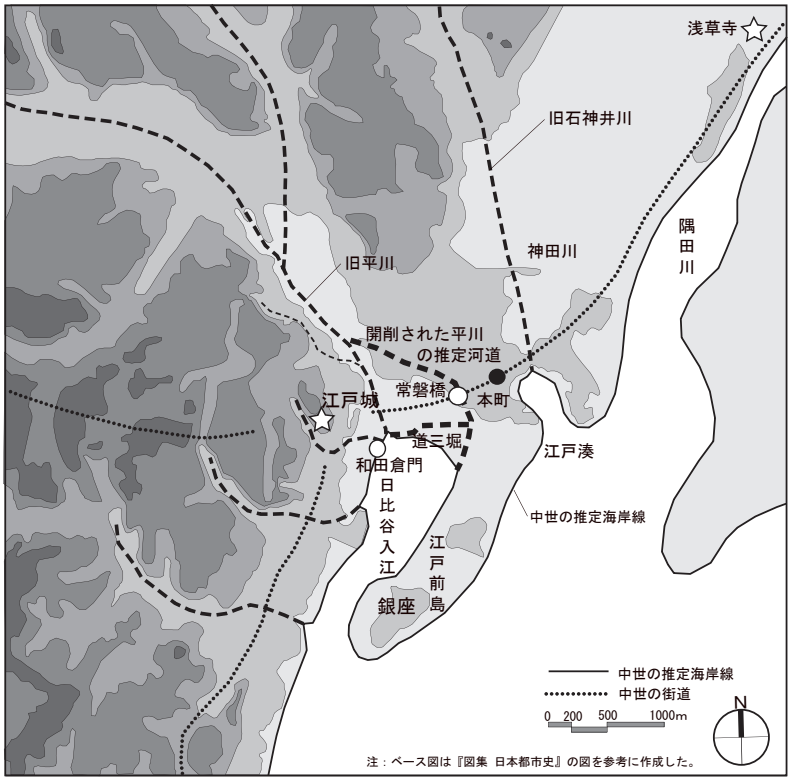


図 5　中世江戸の地形と城下町の骨格

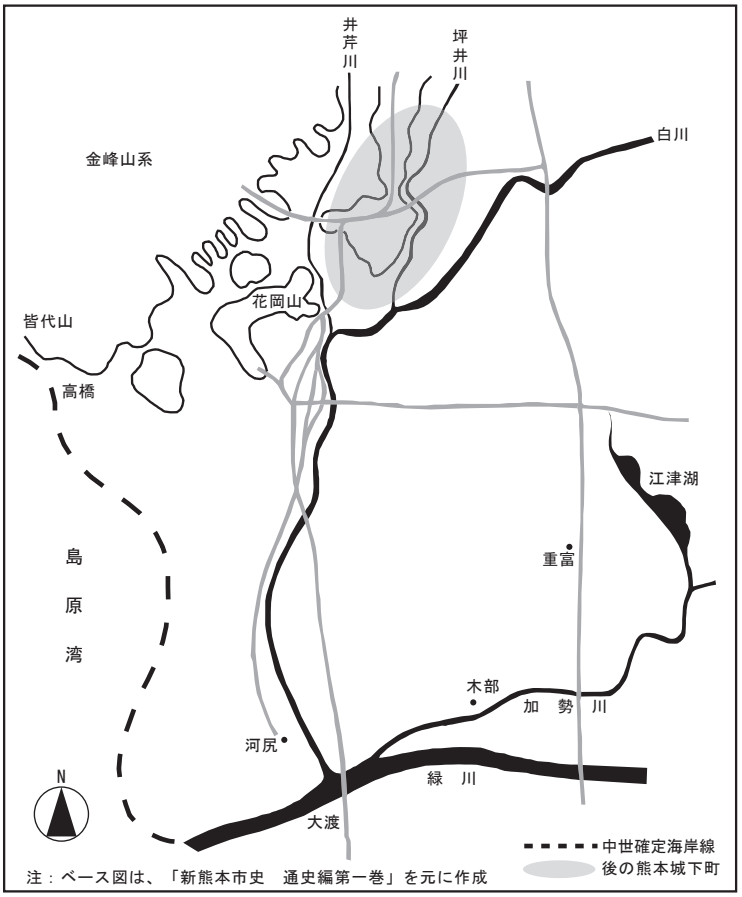


図 6　中世熊本の地形と周辺の様子

拓によって陸地が造成され水田として利用されるようになる。（図 6）

(2) 中世城下町のかたち

中世の熊本市域は、共に緑川で合流する２つの川、白川と加勢川の舟運を利用して発展する。中世当時は直接海に開かれていた川尻を中心に、加勢川に沿って木部・重富・画図が重要な津として位置づけられ、熊本平野内陸へ物資を供給していた。国府の場所はこれらの舟運と関わる場所に置かれるが、水害による被害などにより詫麻国府や益城国府と転々と移動する。そして最後に花岡山を背に持つ事で水害から守られ、前に白川が流れる事で舟運の利便性のある二本木に飽田国府が平安後期に置かれ定着する。国府が二本木に置かれることで川尻を拠点とする白川が舟運の上でさらに重要性が増し、また飽田国府から川尻よりも近く海に直接面している高橋船津（城山上代～高橋の地域）も外港としての重要性が高まった。

二本木に国府が置かれ都市として発展する一方で、二本木より北東部の白川沿いにある茶臼山周辺に２つの城郭が築かれる。そのことにより、軍事要塞としてもう一つの中心地が発展する。

最初に城郭ができるのは、山を背に持ち坪井川を天然の要塞とした千葉城である。１５世紀後半の応仁・文明の頃による造成といわれ、菊池一族の出田秀信によるものである。現在の NHK 熊本放送局の場所である。もうひとつの城は、現在の古城町県立第一高校に置かれた隈本城である。隈本城は、明応５年（1496）に鹿子木親員が隈本へ進出し出田氏に代わって千葉城に入り、その後に新しく築城した城である。千葉城が坪井川と茶臼山に挟まれた狭い平地にあり、城下町が形成しづらいものであったのに対して、隈本城は背後に茶臼山を持ち、坪井川にも東南部に接し軍事的役割を保ちつつも、国府のあった二本木に近く、平地が広がる城下町の形成しやすい場所に置かれた。

中世に築かれた２つの城に共通する特徴は、坪井川近くに軍事的役割を持ちながら、舟運を考慮して城が築かれた点にある。また、千葉城から隈本城に移転する中で坪井川が軍事だけでなく城下町を形成する上で不可欠な舟運の役割を吸収しながら、もう一つの中心地である二本木との関係を持ち始める。(図 7)

3.　河川整備の方法と城下町の構造比較

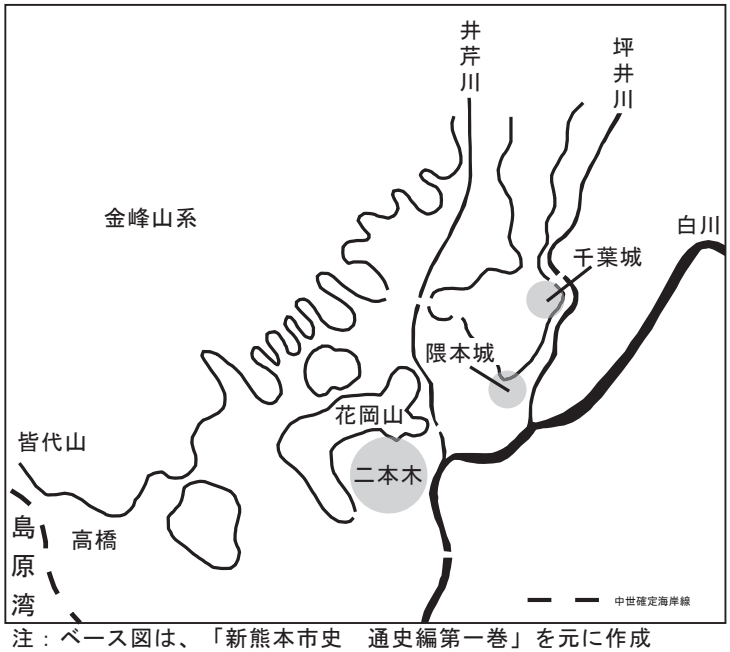
3-1. 江戸の河岸湊の整備

(1) 中世から近世への転換

江戸の城下町は、徳川家康が豊臣秀吉の命により、1590 年、江戸に入府した時からはじまる。江戸は、入府早々から整備が行われ、寛永期のはじめまでに初期の城下町の基本骨格が完成する（図８）。

この初期江戸建設は、まず日本橋川を隅田川へ通す開削からはじまる。平川、石神井川からの長年の土砂の堆積は、日比谷入江を中心とした湊機能の低下を招いていたと考えられる。太田道灌の時代の江戸湊の繁栄が過ぎ、一方で浅瀬となった日比谷入江は商港としての機能も大いに低下していたはずである。

その時、徳川家康は日比谷入江に見切りをつけ、大規模な港の再構築を図る。石神井川を隅田川上流に流す付け替え工事を行い、平川は神田山を削り、両国付近の隅田川に流し



注：ベース図は、「新熊本市史　通史編第一巻」を元に作成

図７　隈本の中世城下町の様子

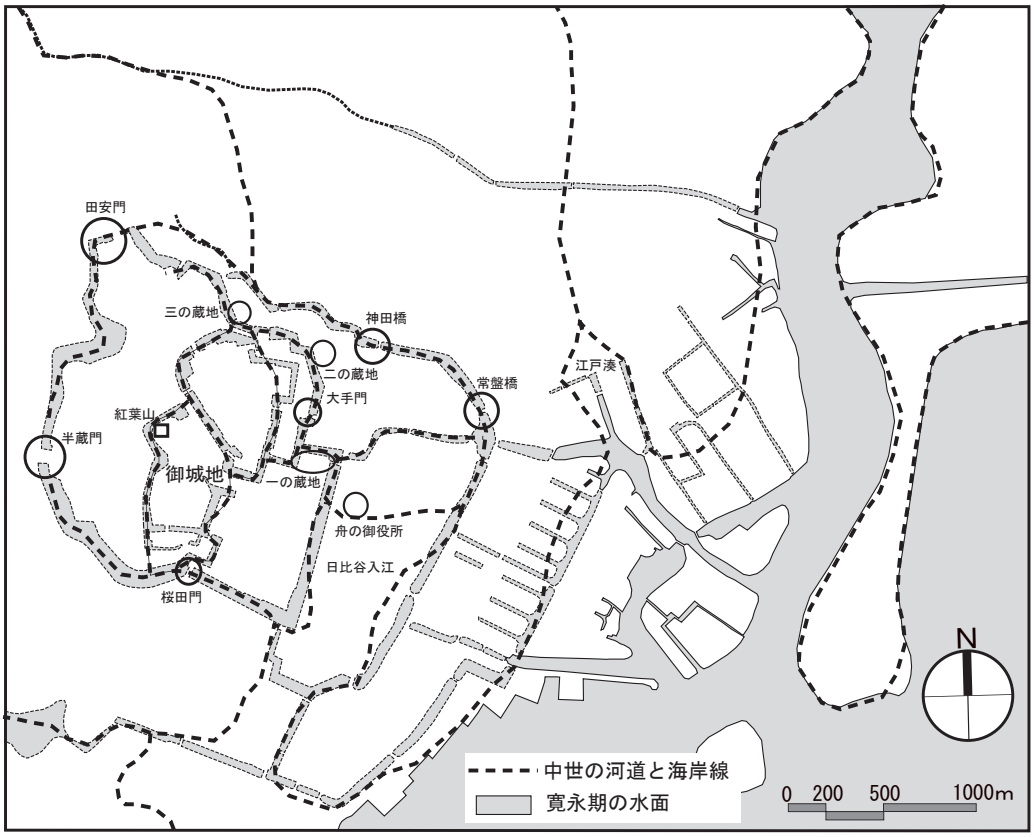


図８　中世と寛永期の江戸城下町比較

た。これにより、土砂の堆積から逃れるとともに、神田山の土を日比谷入江の埋め立てに

使った。ここで重要な視点は、埋め立てが江戸の内港システムを整備するためであったということである。旧平川である日本橋川は江戸前島を東西に横断するように開削された。

(2) 江戸湊の再生プラン（京橋の 9 つの入堀）

道三堀から日本橋川、隅田川に至る掘割の開削とともに、京橋川と汐留川が日本橋川と平行して整備されている。

江戸湊の再生プランには、大きく 2 つの流れが見て取れる。一つの流れは、道三堀から日本橋川のラインが強化されたことである。これは物流の大動脈として位置付けられた。

いま一つの流れは、江戸城と江戸城下の建設のための石や材木などの建設資材の運搬ルートとして位置付けられる掘割の整備である。その掘割は京橋川と汐留川である。

江戸城の完成に伴って、建設資材の運搬ルートの役割を担っていた京橋川と汐留川のうち、汐留川は江戸湾からのルートを閉ざし汐留となり、京橋川だけとなる。城下町の中心へは日本橋川と京橋川の 2 つのルートにかぎられ、江戸の人口増加はさらに神田川の河岸湊としての役割を増大させる。

(3) 明暦の大火以降の掘割と河岸湊の変化

明暦の大火以降、道灌堀川と日本橋川を軸に成立していた商業的な物流軸は面的に拡大し、その後の埋め立てで誕生する掘割沿いにも湊機能が備わるようになる。特に隅田川を越えた江東地区は物流の補完機能として、掘割沿いには大名の蔵屋敷が集中するようになる。また、中心部の埋め立ても盛んに行われ、隅田川沿いの湿地帯が市街化する。ここには、主に寺院と大名屋敷が配置される（図９）。その結果、内陸化した町人地は風水害から逃れ、比較的安定した土地となった。

寛永期にほぼ完成した町人地の掘割が大きく変化したのは、日本橋と京橋の間に掘られた 9 つの掘割が元禄期頃までに全て埋め立てられてしまったことである。この変化とともに、街区にも変化が起きる。中心部にある掘割に対する河岸湊としての位置付けは街区を井字型から短冊型に変化させた。この変化は通り沿いの街区にも新道を通すことにより同様の変化をもたらす。このことにより、江戸中期以降の町人地は多くが井字型から短冊型へと街区形態を変更させるのである。

3-2 熊本の河川改修工事を基盤に展開する城下町建設（図 10）

天正１６年（1588）、隈本の領主に任ぜられた加藤清正は慶長６年（1601）に隈本城の東北、茶臼山（現在の熊本城）に築城し、「隈本」を「熊本」と改めて熊本城下町の形成にとりかかる。これが現在の熊本市街の都市的起源とされる。

加藤清正が入国する直前の熊本市内は、中世からの２つの中心地があった。一つは中世に国府が置かれた二本木周辺の商人・職人の町で、もう一つは茶臼山周辺の城郭であり、経済と政治の機能が２極化していた。清正は坪井川改修をすることによって、二本木にあった商人地を熊本城のある茶臼山の方向へ拡大させる。また、２つに分かれていた中心地を舟運システムによって一つにまとめ上げ、城下町を完成させた。清正入国以前は坪井川が現在の熊本市役所周辺から南下して白川と合流していたが、清正は坪井川を西北側に大き

（注：寛永期の水際線は「武州豊嶋郡江戸庄図」を参考にしている。ベースの地図は「江戸復元図」（東京都、1989年）をもとに作成した。）

図９　江戸の寛永期と江戸後期の都市構造比較

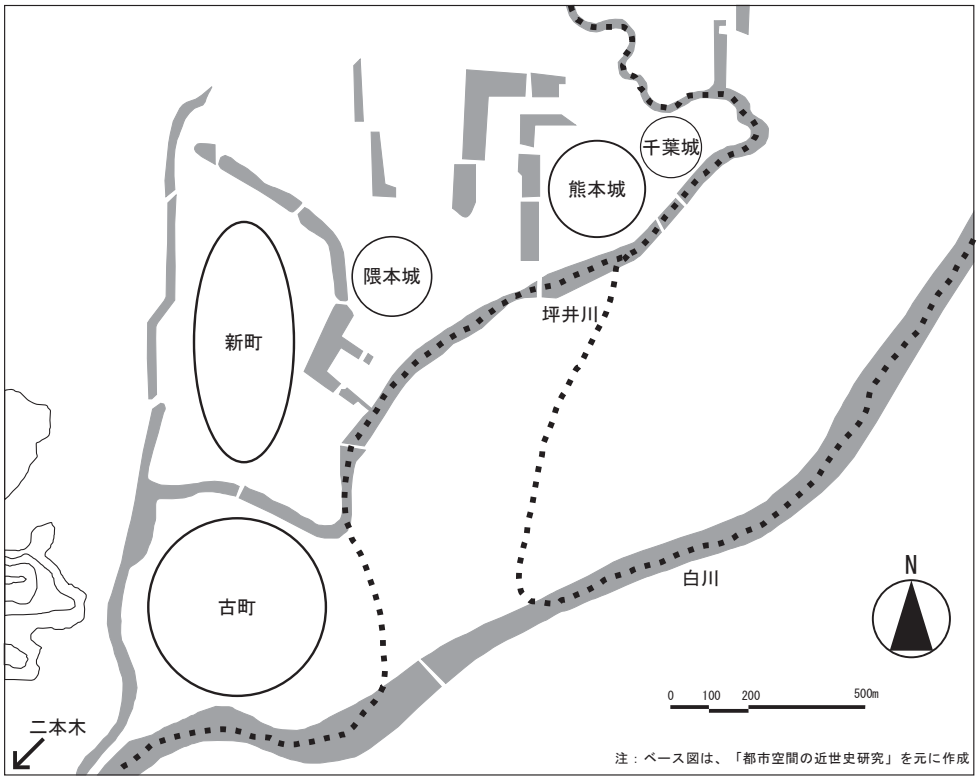


図10　中世に作られた城と河川の関係

く曲折させ二本木へと結んだ。

この２つの間を流れる坪井川の南側に古町が置かれ、北側が新町と称され商人地として発展する。これにより熊本の舟運システムは、有明海から中世以来外港として栄えた高橋を経て坪井川を遡り、すでに商人が活動していた二本木で舟運システムを終わらせず、さらにその上流にある平地部分（古町・新町）を舟運可能な環境にすることで商人地を拡大させた。そして最後に熊本城まで舟によって物資を運搬することが可能になるようにした。坪井川改修は、清正が入国して 3 年後の慶長 11 年（1606）ごろに行われたものであり、舟運システムの整備が城下町建設にとって、いかに早急で必要不可欠なものであり、城下町建設において重要視されていたのかがわかる。

近世城下町は飛躍的に向上した土木技術を駆使し、計画性の極めて高い都市空間をつくりだしてきたが、特に町人地は、城下町内に大量の物資を運び入れる舟運と、湊の関係を重視した計画が試みられた。その点において、江戸と熊本は共通性を持つ。

しかし、江戸の城下町は外港を持たないほぼ完全な内港システムを完成させる。一方熊本は、城下町建設以前から高橋が外港として存在し、城下町建設後も重要な外港であり続けた。従って、江戸に比べ熊本は内陸に整備された河岸の規模が大きくなく、複雑化していない。ここに江戸と熊本の河川改修、掘割整備の方法に違いを見いだすことができる。

4.　計画性と舟運の両面に配慮した町人地の街区構成

4-1. 江戸の町人地の街区構成

近世城下町・江戸における町人地の街区構造の基本は、京の都の街区が基本とされた。京におけるその歴史的な変化は、秋山國三、中村研著『京都「町」の研究』（法政大学出版局、1975 年、Ｐ 88 ー 169）に詳しい。その変化を概括すると、「四行八門」から街区全体を 1 つの町とした「四面町」、そして街区内を 4 分割した片側町の「四丁町」に移行していく過程が見えてくる。さらに 16 世紀を過ぎた頃からは、道路を隔てた両側が 1 つの町として組織されるようになる。すなわち、道路が境界から中心に変化する。16 世紀以降の町割りは、街区をつくりだす考えと、両側町を形成する考え方があり、この 2 つが城下町の町人地をつくりだす仕組みの基本となったと考えられる。

(1) 町人地を構成する 2 つの街区（「井字型街区」と「短冊型街区」）

1590 年から数十年にわたる江戸建設期、町人地では「京間 60 間四方のグリッド状街区」（以下、「井字型街区」とする）を基本に町割り（都市計画）がなされていた。明暦の大火（1657 年）以前の地籍史料（沽券絵図）が江戸においては存在していないので、18 世紀中頃に描かれた江戸沽券絵図（宝永 7（1710）年と寛保 4（1744）年に作成された沽券絵図）を使わざるを得ない。その史料を詳細に調べ、通り沿いの町屋敷間口を合計すると、大半の街区が京間 60 間（京間 1 間は 田舎間 6 尺 5 寸（約 2 m）である）となり、計画的に街区幅を決めていたことがわかる（図１１）。

また、「町屋敷」（町人地の最小敷地単位）の奥行は京間 20 間（約 40 m）と一定しており、通りに対して直角に通された横丁側の間口の合計は裏通り道幅を加えると、横丁側の街区幅も基本的に京間 60 間となる。江戸建設期は、この四方京間 60 間の街区を基本に町人地が構成されていた。

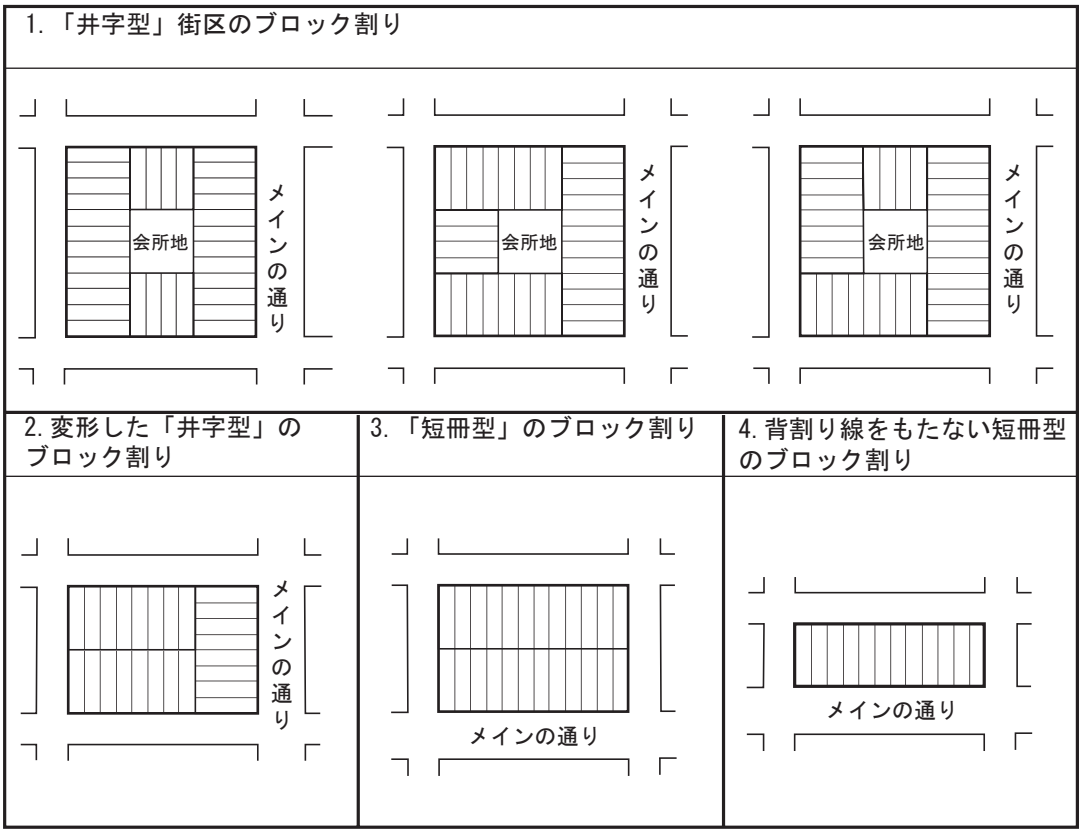


図１１　江戸町人地の街区のタイプとそのパターン

寛永期の古地図（「武州豊嶋郡江戸庄図」）には、本町通り、それと交差する日本橋通り（東

海道）を軸に、京都の町人地の街区構成を発展させた井字型街区を整然と配置した様子が描かれている。江戸の街区構成は、京の歴史的な街区変化の流れを汲み、江戸の地理的条件に即した井字型街区が採用されたものと考えられる。

だが、江戸の地形は、比較的平坦な盆地が続く京に比べ、複雑に入り組む台地、島状の微高地と湿地から構成される不整形な低地の上に成立しており、京のように縦横にグリッド状の街区を整然と並べることができない。しかも、江戸は「天下普請がはじまる慶長 8 年以前の江戸建設の初期段階」（以下、「江戸建設前期」とする）から、京都・大坂を越える大規模な都市人口が予測された。そこで着目されたのが砂州状の江戸前島である。町人地の計画は、地盤を安定させる必要のない江戸前島を基本に江戸の町人地が形成された。

ただし、江戸建設の初期段階は、城下近くの中世の水際、道三堀沿いが物流の中心であり、ここに河岸湊が設けられていた。物流機能面を強化したい河岸沿いは、江戸建設期の段階から井字型街区で整備せず、「短冊状に敷地割りされた街区」（以下、「短冊型街区」）を採用しているケースもうかがえる。しかしこの建設期、短冊型街区の数は非常に少ない。具体的な場所をあげると、日本橋地区では西堀留川のＬ字型の奥まった場所、銀座地区は数寄屋橋から比尼丘橋にかけての一帯に短冊型街区がつくられる。また、京橋地区にあるドック状の掘割に沿っては、このような短冊型と、変形した井字型の他、「背割り線を持たない短冊型」を加えた複数の異なる組み合わせで街区がつくられていた。

(2) 江戸期の都市再編における町人地の空間構成の特色

次に、江戸の中心をなす 3 地区（日本橋地区、京橋地区、銀座地区）の町人地を見ていくことにしたい。明暦の大火の前後において、街区がどのような変化をしたのかを調べるために、「寛永期の江戸図」と「明治沽券図」（明治 5 年の「東京六大区沽券地図　第一大区八・九小区図」）を重ねると、街区に大きな変化のあったことがわかる（図 12）。明暦の大火以降、大名屋敷や寺社地とともに、町人地においても都市再編が行われていた。

掘割に沿った土地は、明暦の大火以前中心部に限られていた河岸が広範囲に整備され、新たな河岸湊が整備される。同時に、既存の河岸も、街区と一体化して再整備する。この変化がはっきり確認できる場所は、日本橋区の魚河岸のある日本橋川北側沿いと西堀留川東側沿い、京橋地区の大根河岸がある京橋川北側沿い、銀座地区の三十間川沿いの 4 か所である。これらに共通する点は、魚河岸周辺を除けば、河岸の整備によって街区が会所地のある井字型から短冊型に変化しており、井字型街区を積極的に解体する。ただし、魚河岸だけは変形しながらも井字型街区の痕跡を残している。

いま一つ河岸の再整備とともに、道路沿い街区の再編が行われている。その場所は、日本橋地区の大伝馬町二丁目から浜町川にかけてと、銀座地区が数寄屋橋以南から土橋にかけての西側一帯である。これらの場合も、河岸の整備による変化同様、井字型から短冊型の街区に変化する。

(3) 河岸沿いの街区の再編（三十間堀川沿いのゾーン）

ここからは、江戸時代の都市再編の仕組みをより具体的に検証するために、銀座地区に

図 10　江戸後期の町割りと寛永期の街区の推定

おいて河岸と道路の新設に伴う、3つの異なる街区整備の手法をケーススタディする。まず

は、河岸沿いにおいて街区が再編された、三十間堀川沿いのゾーンに焦点をあてたい。

明暦の大火を契機に、三十間堀川沿いでは蔵が建てられ、流通・保管機能を充実させた河岸の構造に変化する。寛永期頃までに江戸城建設や町人地の整備が一段落し、湊の利用目的の主眼が個々の商業活動に変わりはじめる時期に、明暦の大火が起きる。

その内側の街区も、東海道（ 現銀座通り ）側のブロックを除き、街区内の空間構造が大きく再編する。その時、横丁に面して割られていた敷地と中央の会所地が取り除かれ、河岸地沿いの街区は短冊状に新しく町割りされ、街区が再編される。江戸建設期から末期までに起きたと考えられるこれらの変化を明らかにするために、具体的な史料が豊富な明治後期の時点から遡って検証していきたい。明治後期の土地に関する史料は、『東京市及接続郡部　地籍地図・地籍台帳』（ 東京市区調査会編、1912 年）がある。また、建物に関しては『東京京橋区銀座附近戸別一覧図』（明治 35 年 5 月 13 日平田勇太郎作成）があり、これらをもとに分析する。

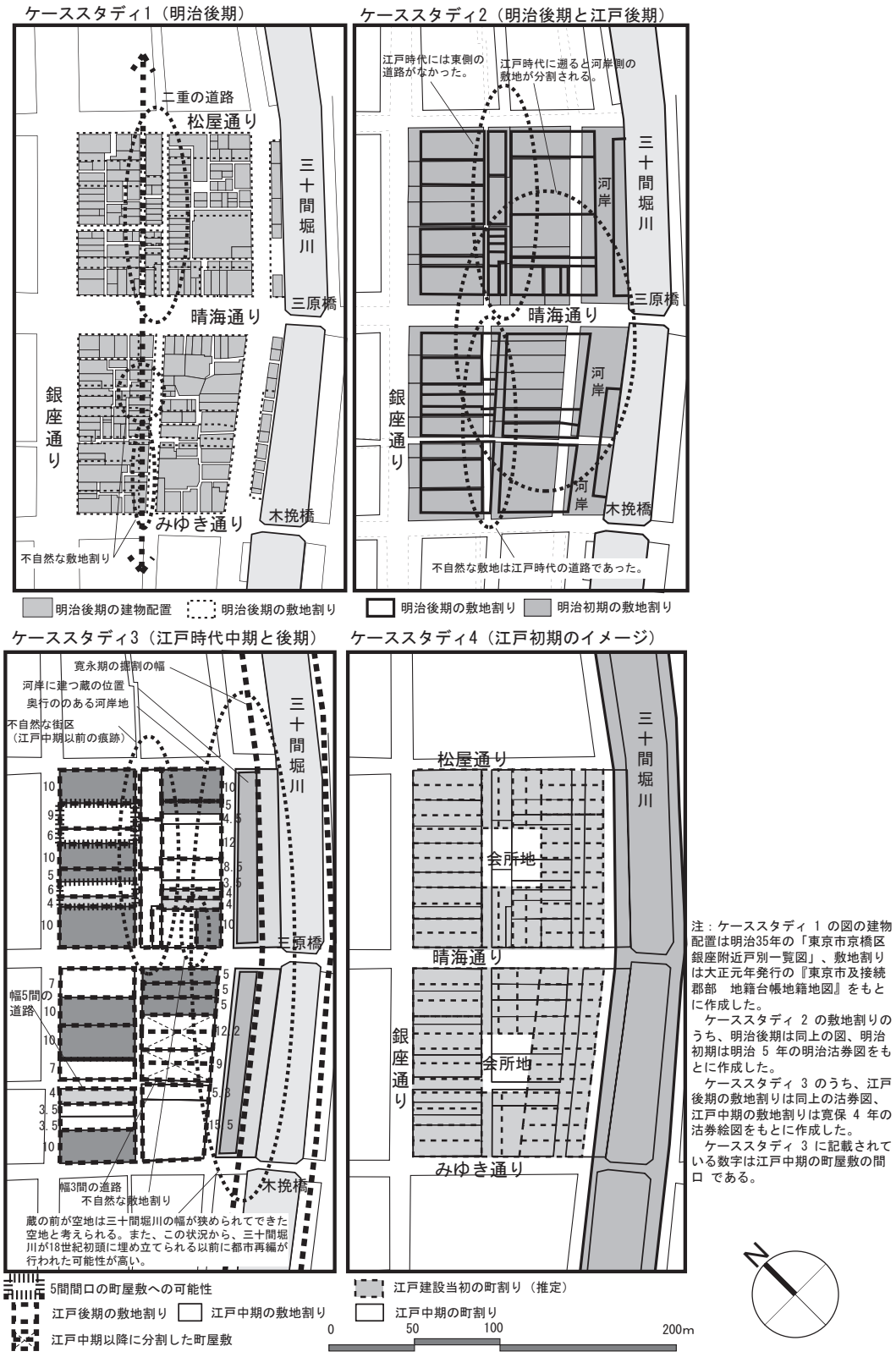
最初に明治後期の地籍図をたよりにして、三十間堀川沿いのゾーンがどのような空間構成を成しているのかを確認しておこう。ここは、銀座通りの西側に見られるような整然と街区割りがされておらず、狭い間隔で 2 本も通された道路と、短冊状にきれいに割られていない敷地割りが描き込まれていることを発見する（ 図１３－１）。しかも、これら 2 つの道路のうちの 1 本と、歪な敷地の境界線は直線で結べる。

次にこの明治後期の地籍図に明治沽券図（「第一大区沽券地図」）を重ね合わせると、不自然な状況を示していた 2 つの場所は、銀座煉瓦街建設の時に新設されたものとわかる（図１３－２）。すなわち、煉瓦街建設における整備は、江戸時代の道路と敷地割りの痕跡を残したまま、新たに 2 本の裏通りを新設したのである。

江戸時代の痕跡が見えてきたところで、さらに時代を遡り明暦の大火以降の都市再編の痕跡を探ることにしたい。重ねる地図は、明治沽券図と江戸沽券図（「寛保四年の江戸沽券絵図」）である（ 図１３－３）。まず着目したいのが河岸側である。三十間堀川は、明暦の大火以降 40 m近くあった幅を約 20 mに狭くしている。河岸専用として利用する場合、掘割の幅は京間 8 間から 10 間程度が一般的であり、三十間堀川沿いを河岸湊として機能的に再整備しようとした考えがうかがえる。

しかし江戸沽券図には、河岸の蔵が水際から引いた位置に描かれている。そのことから、河岸が整備された後、掘割を狭める整備がそれほど時期を経ずにおこなわれ、三十間堀川沿い河岸の掘割から道路までの奥行が 10 間強とかなり広くなり、他の河岸と異なる特徴を示すことになる。同時に、蔵の建てられていた際が明暦の大火以前の水際であることも推察できる。この水際から表通り（銀座通り）まで京間 60 間強あり、水際に沿って道を通したとしても京間 60 間の井字型街区がつくりだせる。

敷地割りに関しては、江戸中期の敷地割りの状況から、町屋敷の分割・統合の可能性を探っていくと、表通り側と掘割沿いのブロックは、敷地を分割・統合させることで、おおむね京間 5 間町屋敷に集約させることができる。すなわち、江戸建設期における 三十間堀川沿いの街区は、京間 5 間町屋敷を基本とした敷地割りであった可能性が高い。このように読み解いてくると、三十間堀川沿いのゾーンにある街区は明暦の大火以前、京間 5 間の町屋敷で割られた井字型街区が基本的であったと言える（ 図１３－４）。



注：ケーススタディ 1 の図の建物配置は明治35年の「東京市京橋区銀座附近戸別一覧図」、敷地割りは大正元年発行の『東京市及接続郡部　地籍台帳地籍地図』をもとに作成した。

ケーススタディ 2 の敷地割りのうち、明治後期は同上の図、明治初期は明治 5 年の明治沽券図をもとに作成した。

ケーススタディ 3 のうち、江戸後期の敷地割りは同上の沽券図、江戸中期の敷地割りは寛保 4 年の沽券絵図をもとに作成した。

ケーススタディ 3 に記載されている数字は江戸中期の町屋敷の間口 である。

図１３　江戸時代における三十堀川沿い（銀座４、５丁目）の街区

(4) 新設道路沿い街区における空間構成の新たな試み

道路新設に伴う街区整備については、隣り合った2か所のゾーンをケーススタディする。まず、外堀通り沿いのゾーン(数寄屋橋以南から土橋にかけて)を取り上げることにしたい。このゾーンは、江戸中期における山下橋以南から土橋にかけての西側一帯である。ここでは、東海道（現銀座通り）西側一帯の街区の変化のように、敷地の背割りに沿って裏通りを通すことをしていない。街区の一辺をなす通り（現並木通り）に匹敵する道路（現外堀通り）を新しく通し、江戸建設期に試みられた井字型街区を解体し、短冊型街区に再編する。ブロックの形状態も京間60間という街区の幅にこだわることなく京間44間幅となっている。このことから、明暦の大火以降の江戸の都市再編は、井字型街区に固執するのではなく、都市空間を合理的に機能させる街区の仕組みへと転換していく方向性が読み取れる。しかも京間44間のブロック幅では間口京間5間の町屋敷で全て埋め込むと端数がでてしまう。そのことから、従って明暦の大火以降は間口京間5間を基本に町割りをしていく江戸建設期の考え方がすでに崩れていたことがわかる（図１４）。しかし一方で、江戸建設期の考え方である奥行京間20間の町屋敷を配置する整備手法は徹底していた。

次に、都市再編が試みられたみゆき通り沿いのゾーンを見ることにしたい。このゾーンは、現在の晴海通りと交詢社通りの間の街区である。寛永期の江戸図（「武州豊嶋郡江戸庄図」）によると、この辺りは他の場所と同様、南北の通りに沿って真四角の街区が整然と並べられていた。明治5年の沽券地図に示された街区に従い寛永期の状況を描きだすと、街区は銀座通りから2 列目にあたる2つの井字型街区は歪んだ形に変化して描ける（図１４－１）。一方見方を変えると、明治沽券図からは、山下橋に向う道路沿いのブロックが銀座全体の井字型街区の構成を乱すかたちで強引にはめ込まれ、大きく変化していたことが見て取れる。

またこのブロックの中は、南北方向に京間5間町屋敷を中心に整然と敷地割りがされ、計画的に整備されていることがわかる。その状況は、江戸沽券図にも同様に示されている。それを詳しく見ていくと、整備されたブロック内の町屋敷の間口表示はすべて京間となっていることがわかる。

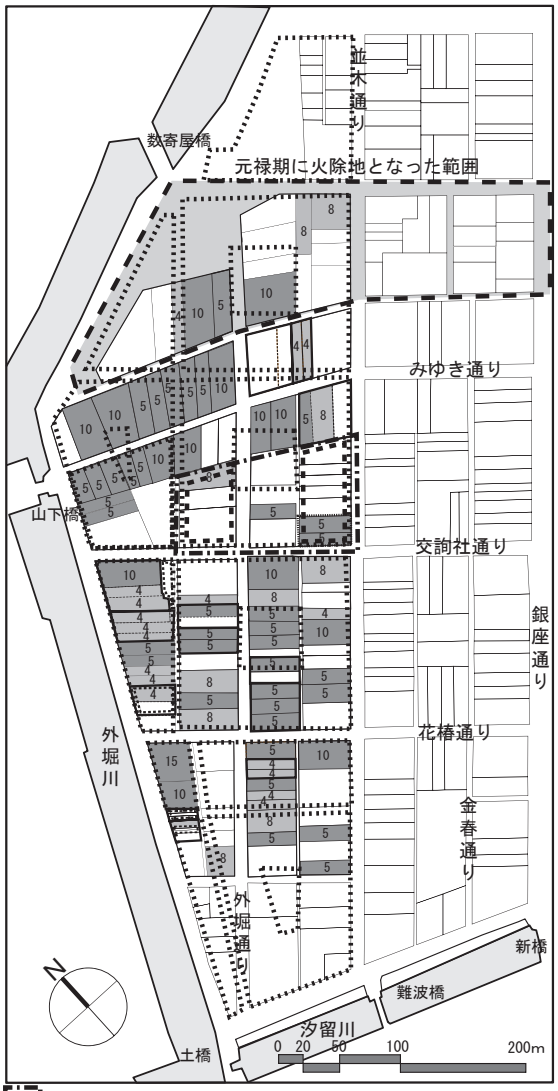
元禄11（1698）年には、城内に近い数寄屋橋前が広場のような空地となり、横丁（現晴海通り）沿いは火除地としてオープンスペースになる。宝永 7 年には、数寄屋橋前の空地を残して火除地が再び市街化される（図１４－２）。この再整備されたブロック内の町屋敷の間口は、いずれも京間表示である。玉井氏は、『失われた都市空間を読む』(平凡社、1986年、P 116ー118）において、町屋敷の間口が享保 4（1719）年以降田舎間で記され、宝永7（1710）年以前が京間表示であるとしている。京間から田舎間に変わる要因として、ブロック内の町屋敷の分割・統合で町割りを変更した可能性があると指摘している。従って、先の山下橋に向う新しい街区の整備は火除地の市街化と同時期か、それ以前であることが考えられる。だが、この街区が既存の街区に割り込むように町割りされていることから、整備の時期は火除地の市街化よりも早い、元禄11年か、それ以前であり、明暦の大火以降である。以上のことから、みゆき通り沿いのゾーンの再整備は、「横型（ヨコマチ)」の街区強化ではなく、城下に向う「縦型（タテマチ)」の街区整備を明暦の大火後比較的早い時期に試みていたと言える。

先の外堀通り沿いのゾーンと、このみゆき通り沿いのゾーンを比較すると、再整備の手

現在（1994年）の建物配置
江戸中期の町割りに従って作成した街区構成
寛永の江戸図に従って作成した街区構成部分

注：現在の建物配置は1994年のゼンリン住宅地図をもとに作成した。
江戸中期の敷地割りは寛保 4 年の沽券絵図をもとに作成した。

図１４－１　江戸期の都市再編手法とプロセス１
（みゆき通りと外堀通り）



井字型町屋敷の痕跡を残した街区
田舎間間口寸法の町屋敷
江戸中期から末期にかけて統合された町屋敷
江戸中期の町割り

注：敷地内の数字は、寛保4年の江戸沽券図に記載されている
町屋敷の間口寸法の間数を示してある。

図１４－２　江戸期の都市再編手法とプロセス２
（みゆき通りと外堀通り）

法に大きな違いがあることに気付く。一つは、みゆき通り沿いのゾーンが「縦型（タテマ

チ)」の街区の強化であることに対し、外堀通り沿いのゾーンが「横型（ヨコマチ)」の街区強化であることである。二つは、みゆき通り沿いのゾーンが 5 間町屋敷の単位を尊重しているのに対し、外堀通り沿いのゾーンでは尊重していないことである。再整備の時期はみゆき通り沿いのゾーンが外堀通り沿いのゾーンより早いことから、再整備の考えはまず 5 間町屋敷の単位を尊重した「横型（ヨコマチ)」の街区整備が緊急課題として行われた。そこには、大火による不安定な状況を回避する考えとして、江戸城への吸心性の強化と、伝統的な仕組みの尊重があった。その後、江戸の人口拡大にともない、5 間町屋敷の単位を尊重することを優先せず、商業活動を活性化させるために「横型（ヨコマチ)」の街区強化に変更したと考えられる。江戸の町人地は明暦の大火という大惨事を経て、再び安定期を迎える間に、幾度かの街区再編を試みてきたのである。

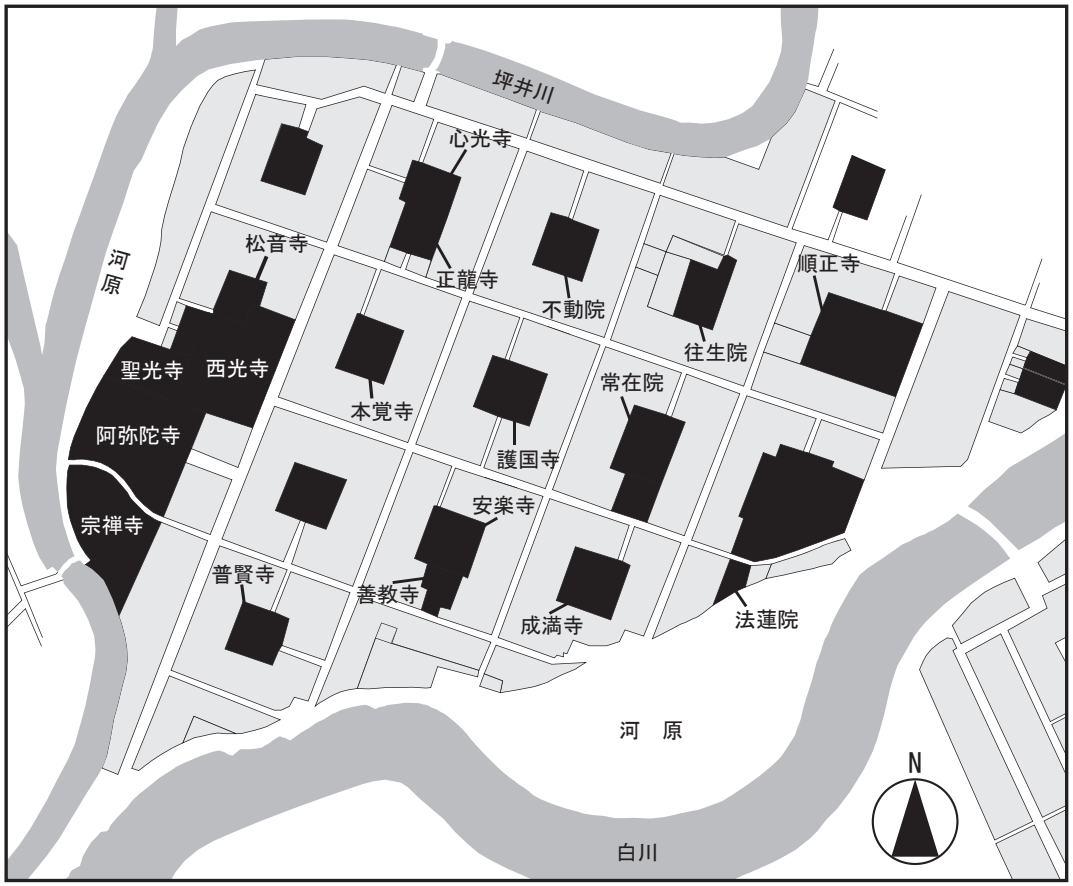
4-2　坪井川を挟む古町・新町の町割りの仕組み

加藤清正が天正 16（1588）年に隈本の領主に任ぜられると、坪井川を中心とした商人地（古町･新町）整備のため、舟運可能な河川の改修が行われた。清正入国直前の隈本は、二本木を中心に商人地があり、その商人地に付随する形で坪井川対岸の古町一帯には旧隈本城の城下町として細工職人が散在していた。清正は町人地拡大のため、二本木にある寺社を古町へ移転させることによって、古町に商人を誘致し町人地を熊本城へ拡大させることで一体化しようと試みる。そして坪井川を挟み古町、そして新町の町人地が形成されるが、２つの町の街区が井字型と短冊型に区別されて整備されているその点を本論文では着目する。古町と新町の町人地建設時期は明らかではないが、本論文では二本木にあった不動院と護国寺がともに天正 16 年（1588）に古町へ移転され、その後の慶長年間（1596 ～ 1615 年）に古町の寺が次々と設立されていることから、古町の町人地建設開始時期を天正 16（1588）年とする。一方の新町は、古町が町人地として賑わい新町まで拡大し、２つの町を結ぶ橋（現明八橋）が架けられ、新町が町人地としてさらに発展していく天正 10（1602）年を新町建設開始時期とする。

（１）古町　（図１５）

加藤清正は、隈本の領主に任ぜられた天正 16（1588）年に古府中、二本木にある２つの寺院、不動院松林寺と護国寺常住院を古町へ移転して二本木の商人達を坪井川対岸の古町へ誘致し町人地拡大を目指す。不動院松林寺は現在の西古町の中唐人町へ、護国寺常住院は中古町の魚屋 2 丁目に移すことによって、二本木の商人達の信仰心を古町へと向けさせる。古町の町割りは、後の新町へ町人地を拡大させる事も考慮に入れつつ、新町に接し舟運の利便性が良く、東西に流れを改修した坪井川から垂直に路地を通す南北の通り軸に重要性が高まる。

古町初期の町割りを示す「細工町町割絵図」（1591 年）では、今日の細工町４丁目が示されている。現在のような井字型の区画割りではなく、坪井川による舟運からの搬出に対応した南北に通り筋がおかれ、両側町を形成する。そして両側町と両側町の間に寺が配置されることになる。各寺の入り口の配置を見ると､荷物の搬出で賑わう南北の通りを避け、各両側町の間にある東西方向の通りにあることがわかる。寛政 6（1794）年～文政 9（1826）



注：ベース図は、「新熊本市史　別編第一巻絵図・地図 上 中世・近世」を元に作成

図１５　江戸時代における古町にある寺の入り口の方向

年に作成されたと推定される古町の絵図（「熊本所分絵図　古町之絵図」）を見ると、井字

型の真ん中に配置された寺のうち、心光寺と普賢寺を除く 11 の寺が入口を東西方向に持つ、南北に入口を持つことにより、同じ方向に軸を持つ通り沿いに入口を設ける必要がなく、坪井川の舟運に利便性のある南北の通りに面した町屋を多く配置することが可能になる。また、街区の幅は、呉服二丁目と魚屋三丁目にある街区では、東側が 67 間 4 尺、西側が 69 間 4 尺であり、西唐人町と呉福町 1 丁目にある街区では、東・西側がともに 68 間、南側が 66 間 5 尺、と街区の長さは統一されてはないが、ほぼ正方形で構成される。

また、『江戸と江戸城』（内藤昌、鹿島出版会、1966 年）から、熊本の城下町建設の際に、基準の寸法を京間で行われていることがわかる。その上で井字型街区を構成したことは当時まだ開発途上であったこの地に、歴史ある京の都の街区を踏襲することで熊本城下町の正当性を誇示する計画がなされたと考えられる。

（２）新町（図１６）

本論文では新町建設開始時期を、新町と古町を結ぶ橋（現明八橋）が架けられ、新町の町人地発展が進もうとする天正 20（1602）年と定義する。古町の建設開始（1588 年）から 14 年後の年である。この 14 年間で日本の統治体制が大きく変化する。この間に豊臣秀吉の治世の時代から秀吉が世を去り、つづく 1600 年の関が原の戦いで徳川家康の全国統治が加速し、そして 1603 年に徳川家康が江戸幕府を開く直前の期間である。新町が建設される天正 10（1602）年は、徳川政権の安泰により世相が安定へと向かう中で始められた。熊本の城下町では、入国以来建設を進めていた古町地域の商家も繁栄を見せはじめ、町人地拡大へ向けて新たな場所を求めることになる。その場所は、すでに町人地として繁栄している古町と改修が進められている坪井川で接し、さらに坪井川を上流に行く事で熊本城にも舟運によってつながれる場所が新たな町人地と決められた。それが現在の新町である。

坪井川改修が完成する慶長 11（1606）年よりも 4 年早く古町と新町を繋ぐ橋（現明八橋）が架けられたことは、坪井川を利用した舟運が行われる以前から、新町が町人地としてすでに繁栄していた様子がわかる。坪井川改修が未整備時の新町は、この町の西側に流れている井芹川の舟運を利用していた。井芹川に接した禅定寺の南側には鐘ヶ淵と呼ばれる港が現在の新町 4 丁目にあり、そこから高麗門を通って城下町へ物資が運搬されることになる。そのため、坪井川が改修される以前の町人地の町割りは、南北に流れる井芹川から荷物の搬出に合理的な直角方向の東西の通りに重きが置かれ、両側町ができる。宝暦 12（1762）年から寛政 3（1791）年に描かれた町人地の敷地割りが示された新町絵図を見ると、新町を東西につなぐ新鳥屋町、新細工町、新魚屋町の３つの通りは、井芹川のある西側から東西方向に間口が取られる。

一方、新町東側は、隈本城時代の古城堀りと呼ばれた水壕が巡らされており清正時代に入ると荷揚げ場（現在の船場橋付近）として利用され、
荷揚げ場である船場町から東西を通る塩屋町の通りが重要になる。新町は西側を井芹川と垂直の通りに沿って発展し、東側は坪井川にある水壕（船場）から西に向かう通りに沿って発展する。２つとも東西の通りを重視して形成されていくと考えられる。そして、新町の荷揚げ場である船場町から東西を通る塩屋町の通りが重要になる。新町は西側を井芹川と垂直の通りに沿って発展し、東側は坪井川にある水壕（船場）から西に向かう通りに沿っ

図１６　江戸時代における新町の町割り構成原理

て発展する。２つとも東西の通りを重視して形成されていくと考えられる。そして、新

南部を東西に流れる坪井川の改修が完成する慶長 11（1606）年以降は、新たに舟運が可能になった坪井川との関係を強めることになり、初めて南北を通る通りの軸が形成されることになる。南北に間口を取る両側町は、坪井川から新馬借町・職人町等７つの通りを形成し、新町は西側を井芹川、南を坪井川、西側を船場と３方向から舟運の利便が可能になり、東西と南北の２つの軸に対応できる短柵型街区が合理的方法として取られたことになった。

4-3. まとめ（2 つの城下町における町人地の街区と町割りの類似性と地域性）

(1) 江戸

このように読み解いてくると、江戸の町人地では明暦の大火以降に場所やその特性によって異なる都市整備がおこなわれていたことがわかった。日本橋地区の場合は、掘割沿いの河岸周辺を除けば、部分的に細かな変化が見られるが、街区や町割りは帝都復興事業がおこなわれる昭和初期まで、250 年以上もの間江戸建設期の状況を維持し続ける。

京橋地区は、江戸建設期に整備されたドック状の入り堀を江戸中期にほぼ埋め立て、舟運との関係が薄れ、町場として再整備された。しかしこの場合も、街区構成や町割りには大きな変化がなかった。主な変化は、敷地の統合である。江戸の町が発展し、商業活動が活発となるに従い、大きな町屋敷を占める大店が現れる。それらの店は、敷地割りが安定している日本橋の中心部を避け、京橋地区の東海道沿いに新たな出店を試みた。そのことは、江戸中期以降の敷地の統合に結びつく。日本橋通り以東の本町通り沿いにある中心部の町屋敷がほとんど統合していないことと対照的である。

銀座地区に関しては、日本橋地区の中心部や京橋地区とはいささか事情が異なっていた。明暦の大火以降、掘割沿いでは井字型街区が大きく変化したのである。新たに整備された街区は、都市機能の再生に向けて形状を大きく変化させ、一部で江戸建設期の考え方に近づける試みがなされた。このように、江戸市街の中心とその周辺とでは、都市の再整備手法に大きな違いがあったのである。

また、明暦の大火以降の整備手法は、河岸のある街区と通りを軸とする街区とでも違いを見せていた。前者は、河岸機能の整備を優先して街区の再編がおこなわれた。そのために、以前の京間 60 間街区はほとんどの場合短冊型の町割りに代わることになった。後者は、井字型街区の構造を大きく変化させる中で、現状に即した空間の仕組みをつくりだす整備が試みられていた。ただし、町割りは江戸建設期の町屋敷の構造を充分に活かした整備手法が取られていた。

(2) 熊本

一方熊本は、加藤清正が入国した天正 16 年（1588）から町人地の整備に取り掛かった。町人地の整備をするに辺り目を付けたのは、清正入国以前から町人地があった古府中が置かれた二本木の商人達であった。離れていた熊本城と町人地を一つにまとめあげる城下町形成を目指す上では、坪井川を西側へ大きく蛇行させる改修をすることで両者を舟運で結びつけることが重要であった、最初は古町一帯まで二本木の町人地を拡大させようと計画を行う。当時の古町一帯は散在的に細工職人が居住しておる状態であり、商人の古町誘致のために二本木の寺が移転される。寺の移転場所は、経済活動に支障のない両側町と両側

町の間に置かれ、町人地の発達とともに両側町と両側町の間にあり、かつ通りに面する場所に商家が置かれ井字型街区が形成された。一方新町は、坪井川改修の完成を待たずに町人地拡大が進み、新町へと広がっていく。その時に新町西側を流れる井芹川と東側にある水濠を利用した東西に両側町を持つ軸に重きが置かれ、坪井川改修完成後になり新町南側を流れる坪井川を利用した南北の通りの軸が強まり、２つの軸を共に合理的に活用できる短冊型街区が形成される。この古町と新町の町人地が形成されることで、坪井川によって熊本城下をひとつにまとめあげ、高度な城下町が完成したのである。

(注)

1) 本論文は、岡本哲志著「銀座における都市空間の基層とその変容過程ー都市の中心市街地活性化のための方法論の検討のためにー」(『水辺都市の再生に向けた地域デザインの構築』法政大学大学院エコ地域デザイン研究所、再生プロジェクト／地域デザインＷＧ、2005 年 8 月、pp139 ー 159)、及び高橋賢一著「近江国の城下町に見る水辺空間の創造と定着　−水辺都市の原形／ 1570 ー 1620 年の半世紀」(『水辺都市の再生に向けた地域デザインの構図 Vol.2』法政大学大学院エコ地域デザイン研究所、再生プロジェクト／地域デザインＷＧ、2006 年 2 月、pp99 ー 149) を受け、近世初頭に完成した町人地に「井字型街区」を持つ城下町、江戸と熊本に着目している。

　研究の方法は、既往研究が進んでいる江戸をベースにし、それと比較するかたちで熊本の研究を試みた。

2) 本論文の 4 章 1 節に関しては、「近世江戸における町人地の街区と町割りに関する研究」(日本建築学会計画系論文集 No577, PP225 ～ 231、2004 年 3 月、日本建築学会) を骨子とし、再編集してまとめたものである。

(参考文献)

1) 研究報告書『東京のまちを読む』(東京のまち研究会編、1980 年)

2) 内藤昌著『江戸と江戸城』(鹿島出版会、1966 年)

3) 波多野純著「江戸橋広小路の変遷と復原」(国立歴史民俗博物館研究報告 14 集、1987 年)

4) 玉井哲雄著『江戸町人地に関する研究』(近世風俗研究会、1977 年)

5)『中央区沿革図集 (日本橋篇)、(京橋篇)』(東京都中央区立京橋図書館、平成 8 年)

6)『東京六大区沽券地図　第一大区八・九小区図』(明治 6 年 1 月発行、東京府地券課作成) は東京都公文書館所蔵

7) 加藤貴著「『武州豊嶋郡江戸庄図』をめぐる諸問題」(P 141 ー 144) (「一連の江戸図屏風を素材とした江戸の住まいと都市空間の復原的研究 (2)」(住宅総合研究財団研究年報Ｎｏ．23　1996」))

8) 秋山國三、中村研著『京都「町」の研究』法政大学出版局、1975 年)

9) 高橋康夫、吉田伸之、宮本雅明、伊藤毅編『図集日本都市史』(東京大学出版局、1993 年、P 172 ー 175)

10) 鈴木理生著『江戸の川東京の川』(井上書院、1989 年)

11) 玉井哲雄著『失われた都市空間を読む』(平凡社、1986 年)

12）新熊本市史編纂委員会編集『新熊本市史　別編第 1 巻 絵図･地図 上 中世･近世』（熊本市 、1993 年）
13）新熊本市史編纂委員会編集『新熊本市史　史料編第 1 ～ 4 巻』（熊本市 、1993 年）
14）児玉幸多監修『日本城下町繪圖集　九州篇』（昭和礼文社、1980 年）
15）ワークス編『ふるさとの文化遺産郷土資料辞典　熊本県』（ワークス編、 1998 年）
16）岡崎茂編集委員長『五福百年』（五福小学校創立百周年事業期成会、1977 年）

（図版出展）

図 2.「彦根城下絵図」 第二アートセンター編『日本の城下町　7　近畿（一）』ぎょうせい、1981 年

図 3.「金沢城下絵図」 第二アートセンター編『日本の城下町　6　北陸』ぎょうせい、1981 年

図 4.「元禄年間広島城下町絵図」村井康彦編者『江戸時代図誌　第 20 巻　山陽道』筑摩書房、1976 年

宮下清栄

３．縮小都市時代の郊外地域再生デザインに関する研究（その１）
自然環境インフラと公共交通利便性を考慮した再生地域の選定

縮小都市時代の郊外地域再生デザインに関する研究（その１）
自然環境インフラと公共交通利便性を考慮した再生地域の選定

宮下清栄

＜目次＞

1　はじめに
2　郊外地域再生のデザインイメージ
3　ケーススタディ地区の概要
　3.1　交通基盤の現状
　3.2　郊外部の人口変遷
　3.3　土地利用動向
4　自然環境要素の評価
　4.1　既往研究レビュー
　4.2　人工衛星データの前処理
　4.3　正規化植生指数の算出と土地利用分類
　4.4　自然被覆の概念と自然環境の定義
　4.5　地理的指標からみた自然被覆の特性
　4.6　土地利用による自然被覆の特性
　4.7　緑地消失エリアの特徴
5　自然環境インフラの分布特性分析
　5.1　集塊度の定義
　5.2　多様度指数の算出
　5.3　集塊度による自然環境への作用
６　社会環境要素の評価
７　歴史環境要素の評価
８　空間指標による再生地区の選定
　8.1　分析方法
　8.2　社会環境要素のメッシュデータ化と指標の選定
　8.3　再生地区の選定
９　まとめ

引用/参考文献

１．はじめに

今後の人口減少、財政制約、環境制約などを考慮するとこれまでの自然的土地利用から都市的土地利用へという土地利用計画の方向では対応が難しい時代になった。むしろこれらと逆方向の土地利用に取り組む必要がある。地方都市のみならず、首都圏郊外部でも、「埋まらない住宅地」や「未利用地の多い住宅地」更に、「住宅がほとんど建設されずに空地や林地のまま放置された放棄住宅地」が無数に存在している。

人口減少社会では更に多量の空屋や耕作放棄地などの発生が予想され、これらを縮小する都市と捉え、持続可能なまちづくりへの都市計画面での方法論の確立が急務である。

国土交通省国土計画局によれば, 三大都市圏の中心都市（1 時間圏内）の人口は 80%まで減少、市街地は 9 割まで縮小し、高密度な市街地は人口、規模とも半減、その他の地域では人口 75%まで減少、市街地は約７割まで縮小（ほぼ 1975 年の市街地規模）と予測されている。

これらは、全国的にもより顕著であり、宅地供給量は 1972 年度をピークに減少傾向が続き、特に近年大幅に減少している。三大都市圏では 1982 年度以降 5000ha 前後で推移してきたが、近年大幅に減少している。これは農林業的土地利用から都市的土地利用への転換面積の推移に顕著に現れ減少傾向にある。すなわち、自然的土地利用の転換圧力は一層の低下が予測される.

環境面からは地球温暖化対策の一環としてのヒートアイランドと生物多様性の面からの対策が急務である。世界では 1992 年、国連環境会議（地球サミット）開催にあわせて「気候変動に関する国際連合枠組条約」とともに「生物の多様性に関する条約」が採択された。我が国でも「地球温暖化対策推進大綱」や「生物多様性国家戦略」などが制定され、真剣な取り組みが始まっている。

身体感覚的にも､近年は暑い日が続いている｡熱帯夜の出現日数は年々増加し､「30℃を越えた延べ時間数」を 1980 年から 2000 年のトレンドで推定すると、この 20 年間で約２倍に増加し、更に範囲も拡大している。また，東京は過去 100 年間に年間の平均気温が３℃上昇したと言われている。都市気候予測システムなどの研究が行われているがより多くのクリマアトラス（都市環境気候図）の蓄積を行い、問題地区の抽出という気候解析の視点と都市整備の面からは土地利用、土地被覆、及び人工廃熱などを推計しクールスポットとなる緑地や建物の配置を検討し、市街地整備の方向性を示す必要がある。

また、絶滅危惧種を始めとして、身近な生き物への関心も高まり、野生生物保護を念頭に生態系の保全を求める声が高まっている。我が国では 1993 年生物多様性条約を締結し、1995 年「生物多様性国家戦略」を策定し、2002 年には更なる改訂を行い「新・生物多様性国家戦略」を策定した。「新・生物多様性国家戦略」では、生物多様性の現状と問題点を「3 つの危機」として整理している。

・第 1 の危機：開発に伴う森林の他用途への転用、土地造成や埋立等による直接的な破壊等、人間活動に伴う負の影響要因によって引き起こされる生物多様性への影響

・第 2 の危機：人為的に管理や利用がなされた自然に対する人為の働きかけが縮小

撤退することによる影響

・第 3 の危機：国内外の他地域から野生生物が本来有する移動能力を超えて、人為によって意図的・非意図的に移入された種、すなわち移入種（外来種）による生態系への影響

また、生物多様性の保全及び持続可能な利用の目標として、次の 3 点を掲げている。

① 長い歴史の中で育まれた地域に固有の動植物や生態系などの生物多様性を、地域の空間特性に応じて適切に保全すること

② 特にわが国に生息・生育する種に絶滅のおそれが新たに生じないようにすると同時に、現に絶滅の危機に瀕した種の回復を図ること

③ 将来世代のニーズにも応えられるよう、生物多様性の減少をもたらさない持続可能な方法により、国土の利用や自然資源の利用を行うこと

この 3 つの方向に沿って、今後 5 年の間に具体的施策の実施を通じて、実践的な行動計画として取り組みを行っている。

また、同時に「自然再生推進法」を公布した。「自然再生推進法」は過去に損なわれた自然環境を取り戻すため、行政機関、地域住民、NPO、専門家等多様な主体の参加により行われる自然環境の保全、再生、創出等の自然再生事業を推進することを目的としている。

「自然再生推進法」の第三条（基本理念）に記載されている自然再生事業とは、生物多様性国家戦略において、「自然再生事業は人為的改変により損なわれる環境と同種のものをその近くに創出する代償措置としてではなく、過去に失われた自然を積極的に取り戻すことを通じて生態系の健全性を回復することを直接の目的として行う事業」とされている。

具体的には、直線化された河川の蛇行化による湿原の回復、都市臨海部における干潟の再生や森づくりなどを行っている。国では環境省、国土交通省、農林水産省が連携し、自然再生事業に着手した。また、生態系はそれぞれの地域に固有の再生を目指すものであり、実施に当たっては、調査計画段階から事業実施、維持管理に至るまで、国だけでなく、地方公共団体、専門家、地域住民、NPO、ボランティア等多様な主体の参画を促している。

市民の環境問題に対する意識も高まり、今日では健全な生態系を回復し、自然環境と人間との共生を確保するため、水・緑の豊かで美しい都市生活空間等の形成を実現することが急務となっている。

以上のような、背景から都市的土地利用の整序・集約化と自然環境の再生が今後の持続可能な国土形成を考える上で重要な課題となっている。

このような課題を克服するための都市空間論としてコンパクトシティーの概念が提起されているが都市間比較という比較的単純な議論によって優位性を示している面がある。一方、林（2004）らは持続可能な国土形成のために郊外部における拡大した都市的土地利用の秩序ある集約化を図るために郊外（ハザード）地区からの「計画的撤退」と中心市街地の「街区内再構築」を提案している。

そこで、本研究は森林、水辺及び農地などの保全を第一の土地利用方針として市街地環境の向上のための自然的再生地区と都市的再生地区の選定をできる手法の構築を

目的とする。

今後の地方自治体の人口減少や財政状況の悪化を考慮すると高度成長期に都市的土地利用を行った地滑り危険地区や洪水危険地区などのハザード地区から撤退し、インフラ整備済みの既成市街地の再構築については林らと同様な研究方針とする。更に、人口減少社会にあっても社会の活力を保ちながら環境問題を解決するには、自然との共生を目指し、「生活の質」の向上を求める新しい価値観の創出が不可欠である。そこで、自然環境インフラの再構築を行うための水と緑のネットワーク形成に寄与する再生地区の選定を行う。

特に、人口減少社会をネガティブに捉えるのではなく、【人口減少＋環境容量の枯渇】する状況を生活の質を向上する絶好の機会と捉え直し、都市資源の再生、有効活用を通じて環境負荷を軽減するための新たな都市形態を構築する戦略的政策に寄与する方法論の確立を目的とする。

対象地区として首都圏郊外部を選定する。首都圏郊外部は高度成長期以降、モータリゼーションの進展や人口増加を背景に郊外へ無秩序な開発が行われたスプロール現象が多く見られる。このような地域は一般に交通利便性や生活基盤整備の度合いが低く、災害危険性も高いことが多い。しかし、自然環境面から評価すると首都圏のグリーンフロントであり、貴重な自然や歴史が存在する地域である。この 30～50ｋｍ圏域の再生が今後の首都圏の環境インフラのグランドデザインには重要な位置を占めていると考え選定した。

２．郊外地域再生のデザインイメージ

郊外地域再生のデザインイメージを図 2-1 に示す。第一に広域レベルでのヒートアイランドやエコロジカルネットワーク形成に寄与する水や緑の活力に着目して保存・再生するべき地区の選定を行う。大前提として、現状の河川等の水辺、山林･樹林や里地里山は保存するものする。その上で、都市内の緑地分布に着目して再生することが有効な地区を選定する。また、市民に身近に親しまれている緑地などは保存することとする。

第二に神社･仏閣など地域の歴史遺産であり潜在自然植生が豊富な地区は最優先で保全する。また、歴史的建

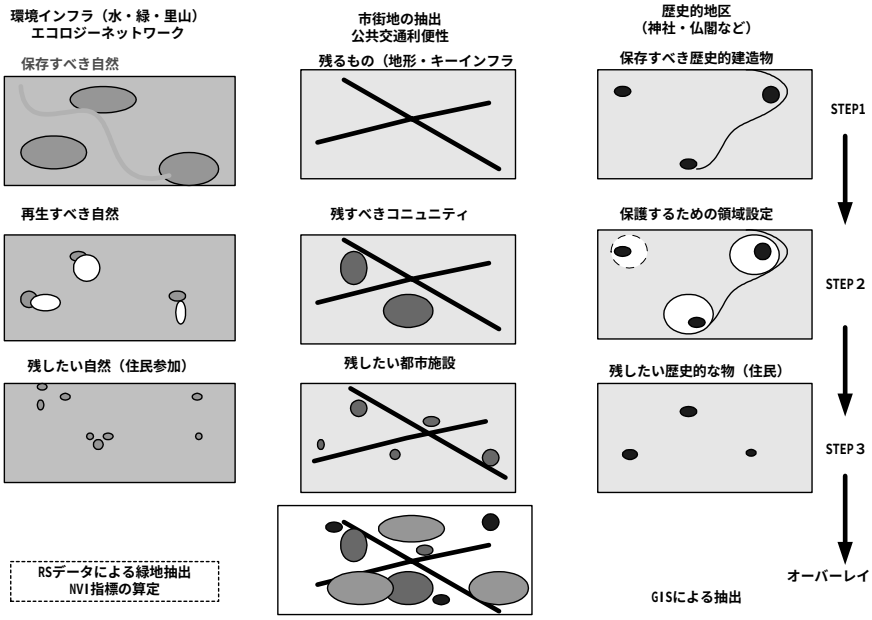


図 2-1　郊外地域再生デザインコンセプト（パッチワーク都市）

造物、古街道や史跡など地域の歴史的な文化遺産を抽出し、確実に保存するためのエリアを設定し再生地区とする。

次に、現在インフラが整備され、人が住み、働いている地区などの都市的利用を促進する再結集地区の選定を行う。アメリカのコンカレンシー条項（concurrency rule）と同様な考えに基づき現状の公共施設などのインフラのキャパシティを考慮した選定が望まれるが、本研究では人口指標や土地利用指標と公共交通利便性に着目して市街地再生地区の選定を行う。

これまでの郊外開発は利便性を優先するあまり、境界をなくすことを目指し、低密に拡大してしまった市街地を形成してきた。今後の都市再生では改めて境界（エッジ）を明確に定めて自然と市街地がパッチワークのように繋がるデザインを提案するものである。

保存・再生地区の選定は各指標のオーバレイ処理を行うことにより抽出する。今後のまちづくりに住民参画は必要不可欠であり、生活の質に対する重みも変化している。また、撤退も含む再生を考慮すると住民の合意なくして成り立たない。そこで、住民にも分かりやすく情報を提供出来るシステムとして GIS を用いてデータを構築する。最終的な地区選定のためのオーバレイ処理の重みは任意に設定できるシステムとする。

3．ケーススタディ地域の選定

当面の都市的土地利用の集約化等の対象になりうる地域は地方中小都市が重要であるが、最終的には多くの人口増を受け入れた大都市郊外部が最重要地域となる可能性が高い。また、集約化等の施策対応も地方中小都市と大都市圏郊外部では異なると思われる。既往研究においては地方中小都市を対象とした研究は実施されるようになっているが大都市近郊地区における自然環境、再生に関する研究は希薄であるのが現状である

そこで、本研究では首都圏近郊地域を対象として環境と共生した持続可能な都市の再生のあり方を検討する。高度経済成長期に東京都心の近郊という立地条件により多くの自然が宅地化され、自然環境、生物多様性を損なったとされる東京都多摩地域と埼玉県の西部を対象地域とする。対象都市は東京都の市部 26 市と郡部 2 町、埼玉県の西部 12 市町の計 40 市町とした。対象地域は東京駅から約 20km-60km の圏域に位置している。

本地区は図 3-1 に示す様に首都圏のグリーンフロントであり、里地や里山が多く存在している地区である。

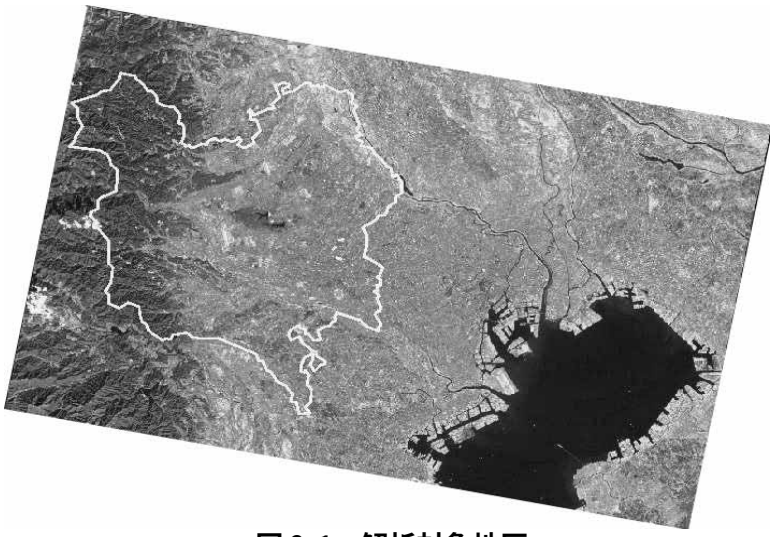


図 3-1　解析対象地区
（LANDSAT-TM　ﾌｫﾙｽｶﾗｰ画像）

西は関東山地、北は荒川、南は多摩川の一級河

川に囲まれた約 1340k ㎡の地域であり、山岳地帯の東部には尾根と谷が入り組んで連なる丘陵地と武蔵野台地を中心として広がる台地と低地で構成されている。自然が多く失われた地域であるが、現状でも山岳地帯のみならず、台地の区部西部から多摩地域にかけて、旧街道沿いには帯状に存在する屋敷林、台地、低地を縫うように流れる河川と自然環境の豊富な地域である。

また、首都圏の都市環境インフラのグランドデザインで保全すべき自然環境として選定されている「多摩川右岸崖線ゾーン」「国分寺崖線ゾーン」「多摩の森林ゾーン」「狭山丘陵ゾーン」及び「三富新田ゾーン」が含まれている貴重な地域である。

3.1　交通基盤の現状

首都圏郊外部は東京のベットタウンとして発展してきたことから、東京駅を中心とした放射状の鉄道網に大きく依存してきた。都市再生を考えるときに鉄道をはじめとした交通基盤は重要な要素となる。そこで、対象地域の現状の交通基盤整備状況を概観する。

（１）鉄道網

図 3-2 は、対象地域における鉄道網と駅を示したものである。当該地域内を JR 線が 9 路線、私鉄が 26 路線、合計 35 の路線が整備されている。当該地域の駅は 202 駅(駅名が重複しているもは除く)存在している。

都市的土地利用されている地区はおおむね軌道系の整備がなされている。この点が地方中小都市との大きな相違点があり、大都市圏郊外部は網構成としては整備されていると言える。ただし，八王子市、あきる野市、(旧)飯能市など、対象地域の山間部では未だに鉄道網の整備が不十分な地区もある。また、郊外部では運行頻度と共に駅間距離が長いことが問題になり、駅端末交通との連携が重要になる。

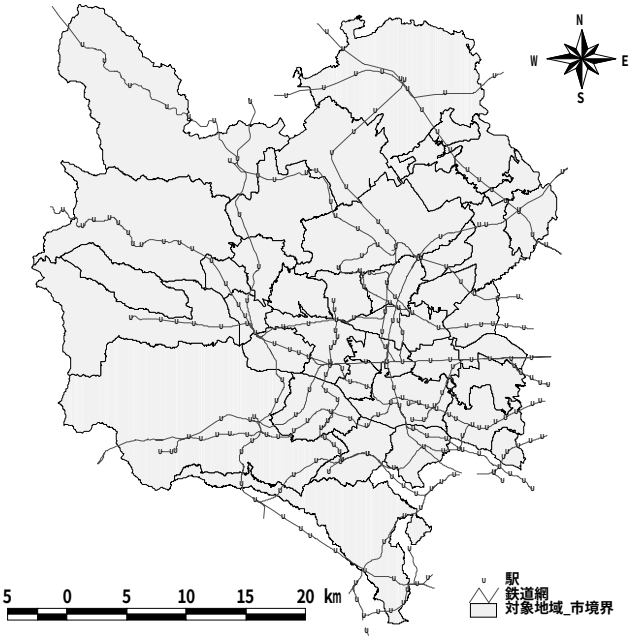


図 3-2　対象地域の鉄道網

（２）バス路線網環境負荷低減型まちづくりには公共交通機関の利便性やアクセス性が重要となってくる。都心部と違い軌道系の駅勢圏内に全ての地区が包括されないため、バスが重要な交通手段となるバス路線網は対象地域の西部地域にも整備されており、総延長も 2477.6km と主要幹線道路に比べ高く、路線は充実している。また、公共交通不便地区をコミュニティバスなども運行されており、路線網としては山間部を除き整備されていると思われる。駅の端末交通手段としての役割を担うためには、やはり運行頻度と運行時間な

どが問題となると思われる。

（３）道路網と整備水準

主要幹線道路は、立川青梅線、世田谷町田線、川越所沢線など主要地方道が 66 路線、府中小金井線、立川昭島線、川越新座線など一般都道府県道が 142 路線、合計 208 路線、総延長 1730.3km が整備されている。主要幹線道路が対象地域を全体的に網羅している。

東京都の道路整備状況を道路率より考察する。東京都の道路率は 2000 年現在で、東京都全体 7.7％、区部 15.6%、市部 8.3%となっている。市部の道路率は、区部の約半数と低い水準であることがわかる。

次に幅員別道路率の比較を行う。13.0m 以上の広幅員道路では、区部 4.7%に対し、市部 1.0%という現状である。5.5m 未満の比較的狭い道路は、区部 4.2%、市部 3.0%と区部のほうが高いが、道路率に対する 5.5m 未満道路の占有率は区部 27.3%に対し、市部 35.7%と市部は細街路を多く有している。未改良道路に対しても市部のそれは区部を上回っている。

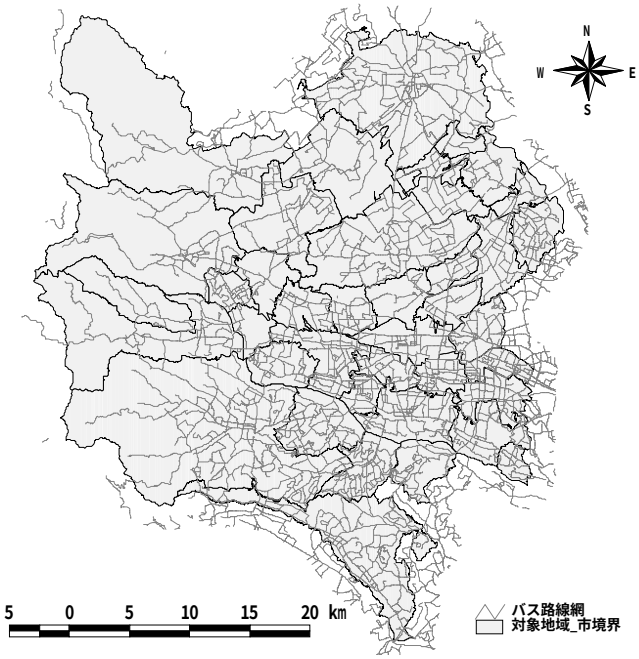


図 3-3　対象地域のバス路線網

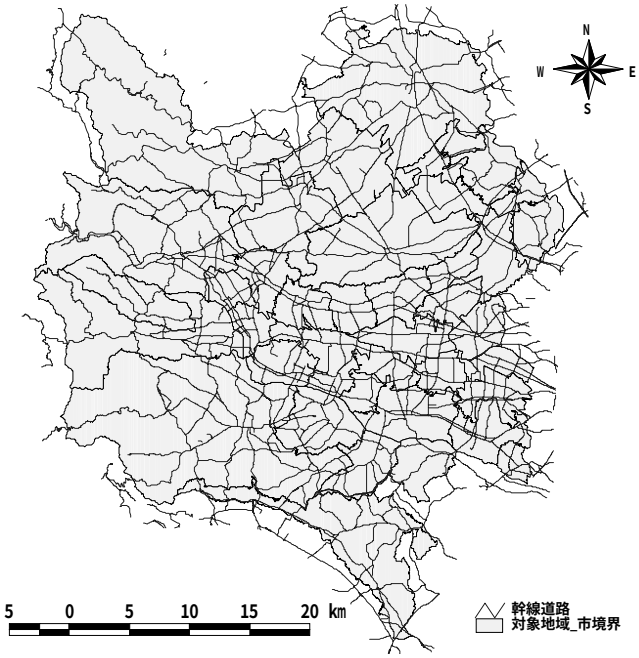


図 3-4　対象地区の幹線道路網

以上より、市部の道路整備状況は道路率が区部に比べ低水準ということだけではなく、13.0m 以上の広幅員道路が少なく、5.5m 未満の道路が多いという問題を抱えている。

東京都の対象地域における幅員別道路率の推移（1980-2000 年）をみると、13.0m 以上の広幅員道路はほぼ一定で低い水準であり、1980 年からの 20 年間では、5.5m 未満、5.5m 以上の比較的細い道路の整備が集中的に行われ、対象地域における道路率の増加に起因している。

3.2　郊外部の人口変遷

近年、都心への人口回帰の傾向が現れてきたが、東京圏では地価高騰と戸建て指向から都心からの郊外への人口流失が続いてきた。20 世紀の 100 年間に、日本の人口は３倍に、東京都の人口は６倍に増加し、東京圏は人口 3,300 万人の世界最大級の巨大都市圏に成長した。人口は様々な施策を考える上で基本となる指標であるため、ここでは人口の動向を概観する。

東京圏の人口は近年鈍化傾向にあるものの継続して増加している。東京都の人口を区部と多摩地域の別で見ると、区部では、1965 年に 889 万人とピークを迎えた。その後は減少に転じ 1995 年では 800 万人を割るまでに至ったが、1995 年から 2000 年にかけては 16 万人が増加し 813 万人となった。多摩地域では一貫して増加し、増加率のピークは 1965 年に迎えたが、依然増加傾向である。以上より、東京都の人口増加は多摩地域が受け皿として、急激に増加したと言える。（図 3-5,6）

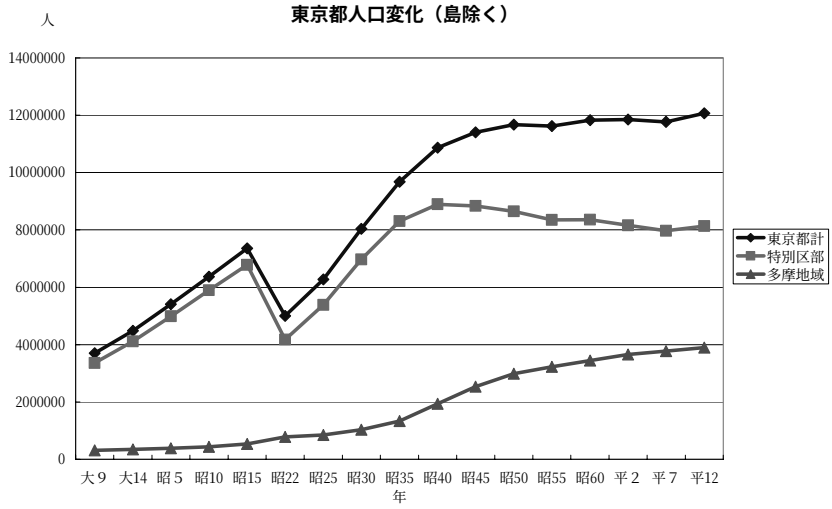


図 3-5　東京都の人口の推移

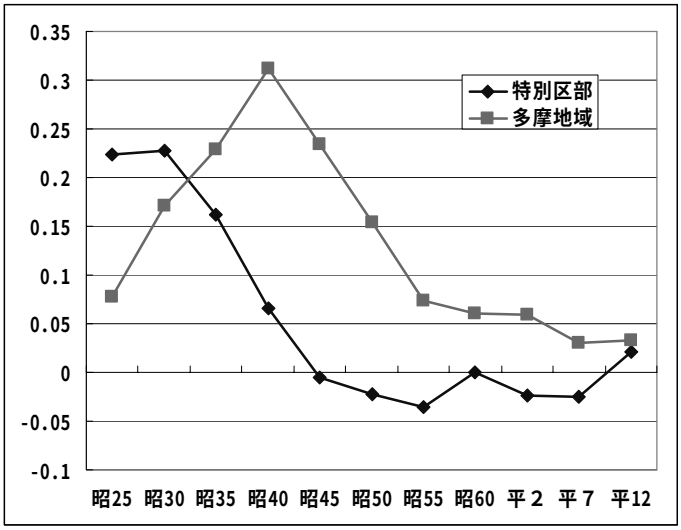


図 3-6　東京都の区部と多摩地域の人口増加率

市区町村別に 1920 年（大正９年）からの５年毎（国勢調査年）の増加率で考察すると武蔵野市が 1925 年に増加率 2.1 倍と大正時代に急激に増加した以外は 1945 年（三鷹市、昭島市、国立市など）または 1965 年（東久留米市、東大和市、清瀬市など）に５年前より約２倍の人口増加が見られる。（図 3-7）

また、過去 40 年間では村を除いて一貫して人口が増加している。人口増加量についてみると、八王子市 37 万人、町田市 30 万人、所沢市 26 万人、川越市 22 万人といった順で増加し、10 万人以上増加した市は狭山市、入間市、新座市、府中市、調布市、小平市、日野市、多摩市である。増加率では多摩市が 1380％と飛び抜けて高く、新座市 940％、大井町 820％、富士見市 760％、三芳町 726％、稲城市 530％の順である。４倍以上に増えた市は所沢市、志木市、町田市、東大和市、東久留米市、武蔵村山市及び羽村市であり、３

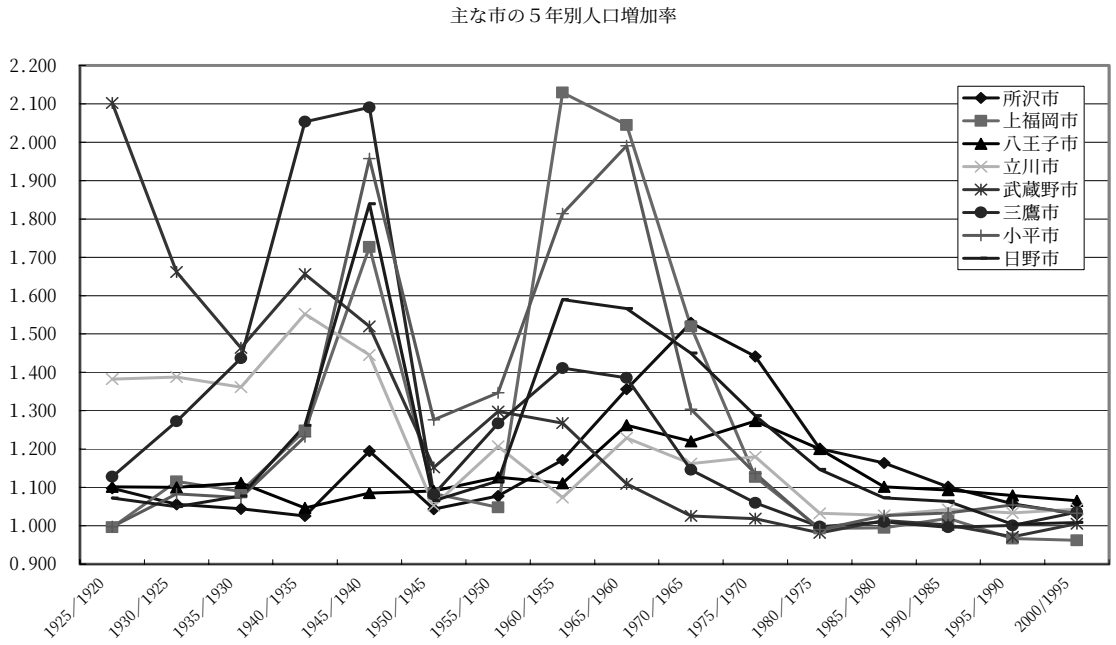


図 3-7　主な市の５年別人口増加率（国勢調査年毎）

倍以上に増えた市は狭山市、入間市及び朝霞市であり、２倍以上川越市、上福岡市、八王子市、小平市、日野市、東村山市、狛江市及び清瀬市である。これらの要因は多摩ニュータウンを始めとするニュータウンや団地等の開発による積極的な住宅供給がなされてきたことが挙げられる。

この様な急激な増加に対応するため、丘陵地や農林業用地が開発され住宅地などの都市的土地利用への転換が図られ、貴重な自然が失われてしまったが、これほどの開発圧力と

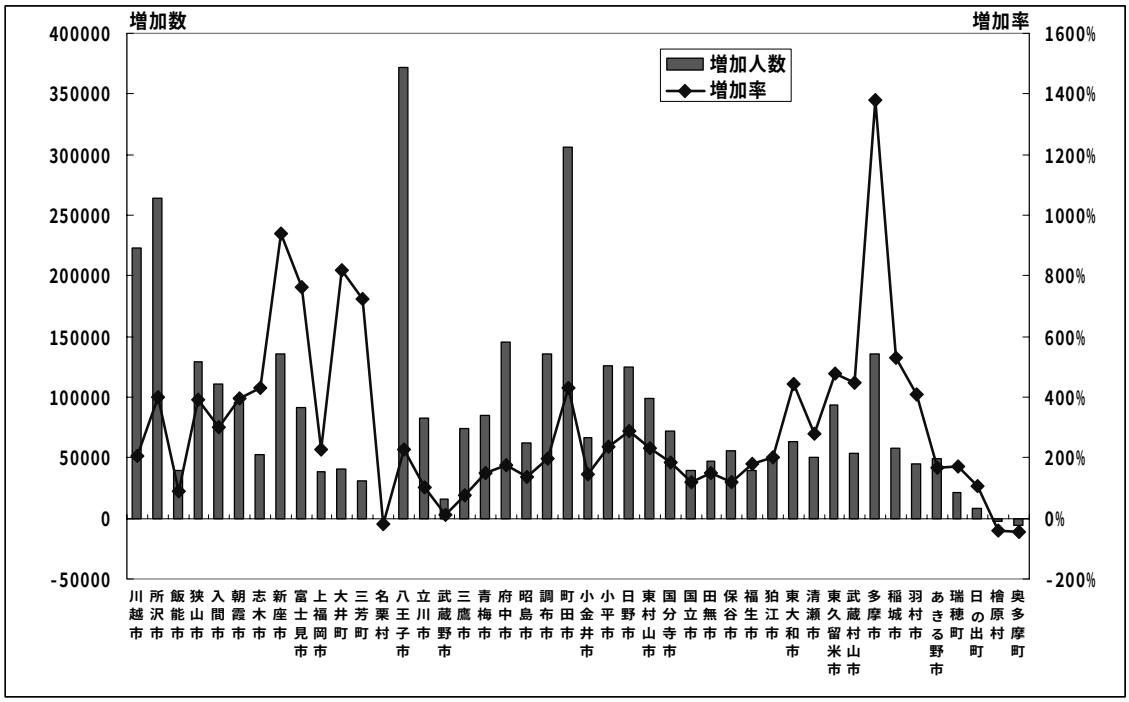


図 3-8　多摩地域と埼玉西部地域の人口動向（1960～2000 年の増加量と増加率）

モータリゼーションが重なりあった時代では都市化に対応する施策を中心とするしかなかったと言える。

本年より本格的な人口減少社会に移行した。今後も東京都では区部を中心にしばらく増加傾向にあり、増加要因は社会増が大きく寄与しているが、自然増は減少の傾向にある。また、区部の人口増は過去に転出超過にあった隣接 3 県、市町村部といった近隣地域での間での転出が減ったことが影響している。郊外部では人口減少と急激な高齢化時代がやってくる。空き家・空き地が歯抜け状態になり、住宅地の衰退が深刻化する前に早急な対応策を検討する必要がある。

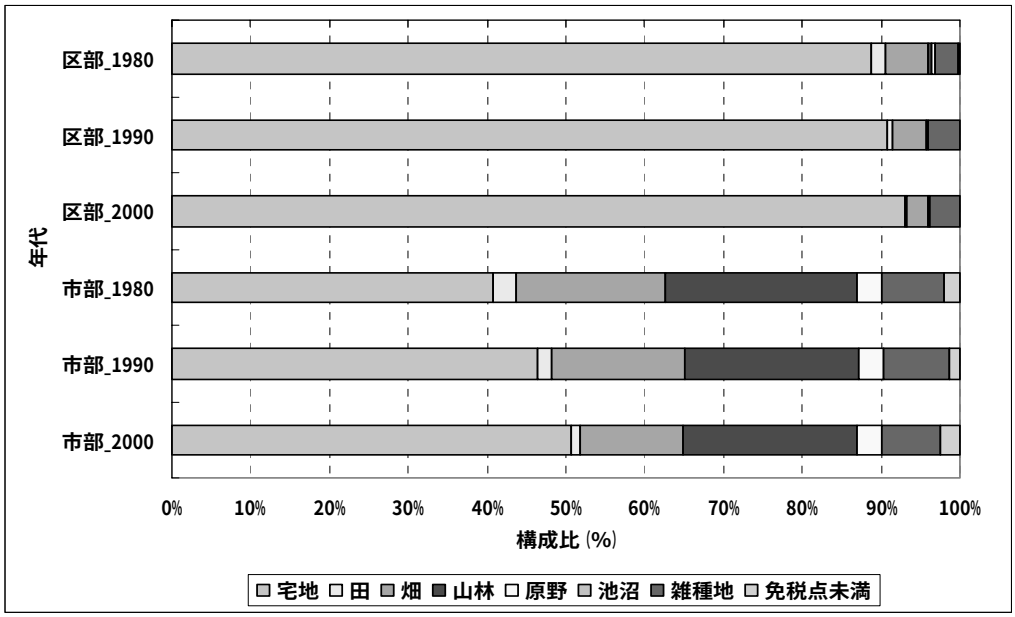
今後は市民の環境意識も高まり、逆に、虫食い状に開発された地区を水と緑のネットワークによる自然の再生を行い、里地・里山の復活が可能な地域と前向きに捉える必要がある地域と言える。

3.3　土地利用動向

郊外部の急激な人口増の結果は土地利用変化に顕著に現れてくる。そこで、東京都と埼玉県及び解析対象地区の土地利用の変化と現状を統計データにより概観する。

（1）土地利用

東京都と埼玉県の土地利用動向を、各都県における地目別土地面積から把握する。**図 3-9** は東京都の区部・市部における地目別土地面積の構成比（1980-2000 年）を表している。東京都区部は、宅地が 1980 年 88.9%、2000 年に 93.0%となっており、区部全体が宅地より構成されている。宅地の増加に伴い、田・畑が 1980 年 7.15%から 2000 年 2.96%と 1980 年比で 58.7%減少し、今日では、貴重なオープンスペースとしての生産緑地が益々減少していると考えられる。



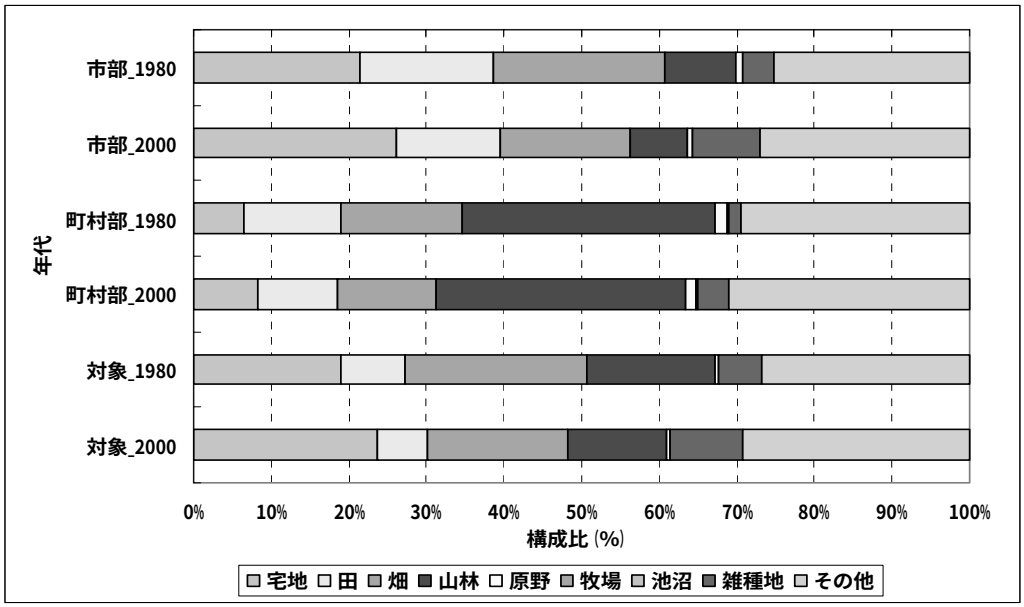
資料：東京都統計年鑑

注）1 宅地とは商業地区、工業地区、住宅地区、その他より構成されている
2 免税点未満とは土地に対して課する固定資産税の課税標準となるべき 30 万円に満たないもの

図 3-9 東京都における地目別土地面積の構成比（1980-2000）

市部についても、区部と同様の傾向が見られる。宅地が 1980 年 40.8%、2000 年に 50.6%

と 1980 年比で 24.2%増加し、地目面積に対し半数を超えている状況である。田・畑は 1980 年 21.8%から 2000 年 14.2%と推移しており 34.9%、3,338ha の農地が失われた。特に田は 2000 年で 1.1%と、消失の危険もある状況である。しかし、山林は 1980 年から 2000 年にかけて-9.1%と、減少にはあるが、その傾向は他の自然要素に比べ比較的緩やかである。小規模な自然要素ほど市街化拡大の際に、その開発地として利用される傾向にあることがうかがえる。



資料：埼玉県統計年鑑

注）1 雑種地とは野球場、テニスコート、ゴルフ場、競馬場、鉄軌道地、遊園地等
2 その他とは墓地、境内地、運河用地、水道用地、用悪水路、ため池、堤、井溝、保安林、公衆用道路及び公園をいう

図 3-10 埼玉県における地目別土地面積の構成比（1980-2000）

続いて、埼玉県市部・町村部・対象地域における地目別土地面積（1980-2000 年）を考察する（**図 3-10**）。

埼玉県市部では、宅地と雑種地は増加傾向にある。宅地が 1980 年 21.4%から 2000 年 26.2%、雑種地は 1980 年 4.0%から 2000 年 8.7%とこちらは 2 倍以上に増加している。田・畑を合わせた農地は 2000 年現在で 30.1%となっており、東京都市部の 14.2%を大きく上回っている。埼玉県市部の人口増加は東京都市部を上回っているがまだまだ農地が保全されていると言える。

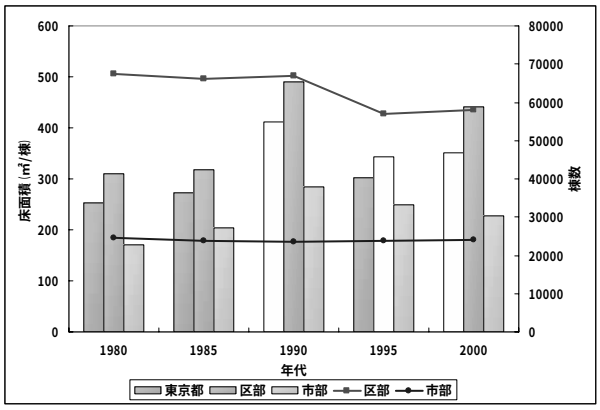
埼玉県町村部は、田・畑が 1980 年 28.2%から 2000 年 23.0%と 18.6%、13,703ha の農地が失われた。しかし、宅地が 2000 年現在で 8.2%ということを考えると需要に応じた市街地拡大であったといえる。町村部においては、雑種地が 1980 年 1.6%から 2000 年 4.0%とこちらは約 2.5 倍増加している。町村部では宅地開発は鈍化し、レジャー施設等の雑種地が増加傾向にあることがわかる。

対象地域における特徴は、市部同様、宅地と雑種地が増加傾向にある。宅地が 1980 年 19.0%から 2000 年 23.8%、雑種地は 1980 年 5.6%から 2000 年 9.4%と増加している。しかし、市部は農地を 2000 年現在で 30.1%保有しているが、対象地域では 24.5%となっており、今後の市街化に伴う農地の宅地転用には十分留意する必要があると考えられる。

（2）着工建築数にみる対象地域

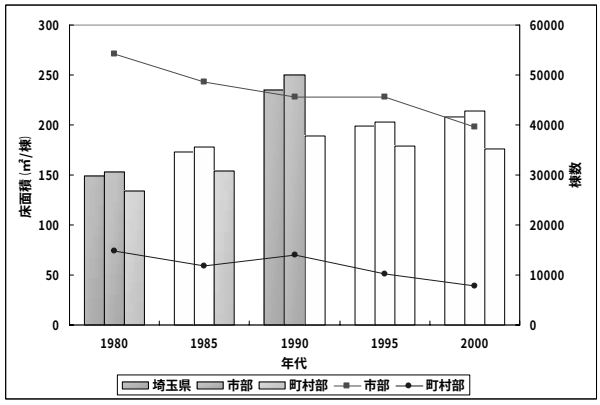
ここでは、地域別の着工建築数と床面積の推移をみることにより、着工建築数から対象地域の新規棟数と床面積からその着工建築物の規模を把握する。

東京都における着工建築数と 1 棟当たりの床面積の推移（1980-2000 年）を**図 3-11** に示す。棒グラフが床面積、線グラフが棟数を表している。まず区部の着工建築数では 1980 年から緩やかな減少が見られる。1990 年から 1995 年にかけては、66897 棟から 57003 棟（-14.8%）に減少している。しかし、2000 年にかけて、1.8%と増加に転じ、減少傾向の脱却が見られる。一方、床面積を見ると 1990 年まで着工建築数は減少しているのにもかかわらず、床面積は増加し、1990 年には 489 ㎡/棟とピークを迎えた。1990 年から 1995 年にかけて 489 ㎡/棟から 343 ㎡/棟と 26.8%の大幅な減少が見られたが、2000 年には 442 ㎡/棟（+16.0%）と回復傾向にある。1990 以降の床面積の増大から、区部では建築物の大規模化が進行していることが把握できた。



資料：東京都統計年鑑

図 3-11 東京都の着工建築数と床面積



資料：埼玉県統計年鑑

図 3-12 埼玉県の着工建築数と床面積

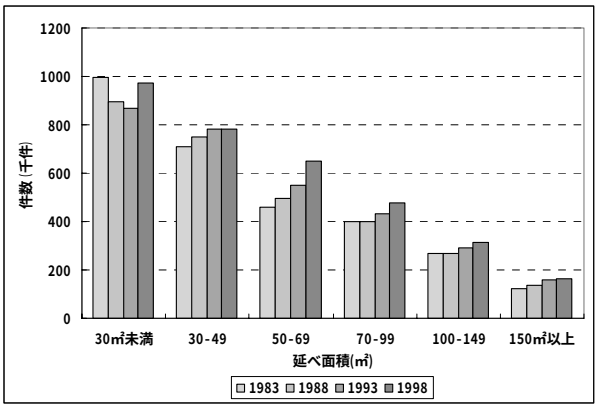
市部の着工建築数は、1980 年から 2000 年にかけて概ね 24000 棟の水準を保っている状況である。床面積は区部同様 1990 年に 285 ㎡/棟とピークを迎えている。しかし、それ以降は 248 ㎡/棟（前年比-12.8%）、228 ㎡/棟（前年比-8.3%）と減少傾向にある。これは、市部においてはオフィスやマンション等の建築物より戸建ての立地が進行しているために床面積が減少しているのではないかと推測される。

次に、埼玉県における着工建築数と 1 棟当たりの床面積の推移を概観する（**図 3-12**）。埼玉県の着工建築数は、市部及び町村部ともに減少傾向にある。その減少は、近年より顕著となっている。床面積は東京都市部と類似した傾向を示している。つまり、1990 年に市部 250 ㎡/棟、町村部 189 ㎡/棟とピークを迎え、それ以降減少傾向にある。しかし、1995 年から 2000 年にかけて、市部は 203 ㎡/棟から 214 ㎡/棟と 5.3%の微増、町村部の減少傾向も-1.8%とその傾向は東京都市部に比べ緩やかである。つまり、東京都の市部における着工建築数は一定水準を保っているが、着工建築の床面積は減少傾向にある。埼玉県の市部・町村部では着工建築の床面積は一定水準に保っているものの、着工建築数が減少傾向にある。東京都の市部、埼玉県で異なる様相であるが，郊外部の建築着工数は減少傾向に向かっていることが伺える。

（3）東京都の延べ面積別住宅数

上記により地域別の着工建築数と床面積の推移をみてきたが、ここでは住宅地に限定し、その延べ床面積の区分ごとにおける推移から、対象地域の住宅地の延床面積の変遷を把握する。

「ウサギ小屋」と揶揄された我が国の住宅事情は人口減少社会では向上の可能性が高く、これは生活の質の向上に繋がるものと考える。ここではデータの都合上、東京都のみ言及する。

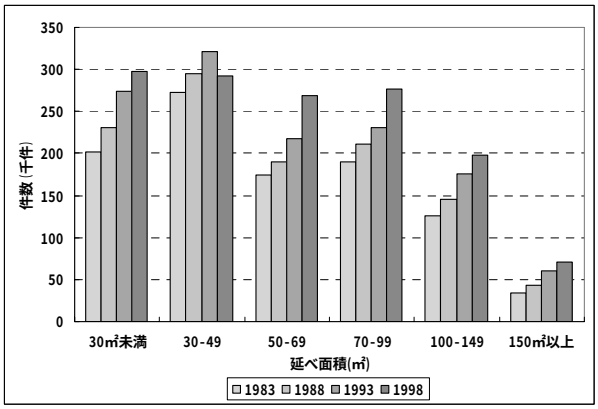


資料：東京都統計年鑑

図 3-13 区部における延べ面積別住宅数の推移

区部における延べ床面積の推移（1983-1998 年）を**図 3-13** に示す。区部においては、1983 年から 1993 年において 30 ㎡未満では減少、それ以外の区分で増加傾向にある。しかし、1998 年に 30 ㎡未満の住宅地が 867800 件から 973410 件と 12.2%の増加に転じている。地価の下落による都心回帰により 1997 年以降人口増加に転じ、分譲マンション等の大量供給が本格化した。特に単身者用マンション等の影響により 30 ㎡未満の住宅増加に影響しているものと考えられる。また、1993 年から 1998 年にかけての、住宅地増加の傾向は 50-69 ㎡の住宅地にも顕著に見られ、区部における住宅地需要は単身世帯を中心とした比較的小規模な床面積の住宅に集中している。

次に市部における延べ床面積の推移（1983-1998 年）を見ていく（**図 3-14**）。市部は全体的に区部と比べると、その変動が大きいことがわかる。30 ㎡未満、100-149 ㎡、150 ㎡以上の区分で、1988 年から 1993 年にかけて+18.9%、+20.7%、+37.4%、それ以外の区分では 1993 年から 1998 年にかけて-9.1%、+23.6%、+20.0%と増減が最大となっている。近年でもまだまだ、郊外化が進行し、広めの戸建て住宅とマンション立地が活発に行われていることが推察される。しかし、これは田・畑などの小規模な自然要素の宅地化という問題をさらに悪化させる可能性があるということを示している。さらに、市部は 2000 年現在、世帯人数は 2.7 人という状況である。これは都心から離れるにつれて、より顕著になると考えられる。今後の人口縮減社会を考慮すると、市部の住宅地は減築をも考慮した各種の住宅タイプを構成する必要がある。



資料：東京都統計年鑑

図 3-14 市部における延べ面積別住宅数の推移

4　自然環境要素の評価

自然環境の評価は評価対象も手法も各種存在する。そこで、ここでは既往研究のレビューを行い、研究方法などの検討を行う。

4.1　既往研究レビュー

自然環境の評価に関する研究は多くの蓄積がある。総合的に人間活動と自然環境を評価している研究としては次の２つの研究が代表的である。総合評価システムを構築した研究では国立公害研究所（1986）がある。国立公害研究所（1986）は都市域及びその周辺の自然環境等に係わる環境指標の開発に関する研究Ⅱとして環境指標と評価システムの構築を行った。本報告書の中で青木（1982)、青木（1986）は住民の接触状況を検討し、緑地環境水準を 100m メッシュにより算定し、距離による評価指標を構築した。また、安岡ら（1986）は航空機リモートセンシング技術を利用して、緑の分布と建物の分布の計量化を行い、特に公園などの大規模な緑と住宅などの小規模な緑に分けて計量化し、効用を評価している。

生態系を含めた総合化を行った研究としては品田ら(1987)がある。品田ら（1987）は都市環境と人間と関係を都市生態学の面からアプローチして人間－環境系における行動の主環境要因の把握と人間を主体とした生物的空間を H.E.スペース（Human Ecological Space）として提案している。以下では大まかな分野別の考察を行う。

（1）リモートセンシングの有用性と緑地分布、変化の把握

緑地の分布傾向を把握する研究には、衛星画像の精度向上に伴い衛星画像を使用したリモートセンシング技術の適用が多く見られる。リモートセンシングには次のような利点があることが知られ、緑地や土壌の観測など多目的な目的で使用されている。

- 広域性（広い地域を観測可能なこと）
- 均質性（同一のセンサで観測できること）
- 周期性（一定の時間間隔で観測できること）
- 継続性（長期間にわたって観測を続けられること）

緑地に関する衛星画像を使用したリモートセンシングのアプローチとして、まず分布や経年変化を把握する研究が行われた。ポテンシャルの概念を用い、緑被率とメッシュ間距離を指標に緑地環境評価を行った岩見ら（1987)、緑量と緑地への接近性を指標に、人口分布特性から緑地環境水準を試算した青木（1982）など挙げられる。これらは緑地の分布状況を把握し、その特性を定量化することに主眼を置いていた。

緑地環境の分布と変遷の把握において、特に多く見られたのが土地利用の変化から考察したものである。土地利用変化を用途地域との混合パターンにより関連性を明らかにした佐藤（1990）の「土地利用の変化と用途地域との関連」、坂口他（1993）の土地利用変化と緑地分布の規模から緑地の減少傾向を把握した「ポイントサンプリングデータを用いた緑地分布と変化の把握」が挙げられる。これらの研究は、市街地あるいは緑地等の変化を規模や形態、用途地域などから考察したものである。ついで、小林ら（2001）における「都市における緑地分布変化の要因分析」では、上記の研究を発展させ、都市活動や社会的要因等を考慮し、緑地の変化を考察した。

岩尾（1991）らは、緑地を緑地合計、樹林面積、芝地面積、農地面積の 4 つに分類し、緑地分布や変動の規定要因を地形、都市活動、接近性、土地利用、法制度等から探った。

岩尾らによると、緑地合計や農地面積は、都市施設や土地利用において減少傾向に差異があることを示した。さらに、樹林面積、芝地面積の分布は、標高や傾斜度等の地理的要因に大きく起因していることを得た。

さらに小林らは、都市における緑地変化に及ぼす要因を以下のようにまとめた。

① 緑地環境指標や地理的指標が社会的指標や市街地評価指標に比べ、特に強い要因を持っている。

② 緑地集塊度や NVI（正規化植生指標：Normalized Vegetation Indicator）の低下等、緑地自身の持つ性質や、緑地が存在する地形的条件が、緑地の減少にかなり強く影響を及ぼしている。

③ 人口集積、交通施設開発度等の社会的指標や市街地評価指標よりも、むしろ緑地の密度や規模等の緑地評価指標による影響が強いとしている。

(2)　環境問題への対応

近年では、環境問題の深刻化に伴い、リモートセンシング技術を利用した熱環境と緑地の関係、自然再生や生態系保護に関する研究が行われている。

熱環境に関しては、都市のヒートアイランド現象の緩和に緑地が有効であると考えられ、金子ら（2000）による関東地方における地表面温度の高温域の実態と土地利用の特徴を明らかにした「首都圏における大気補正された地表面温度の高温域分布と土地利用」や地表面温度と土地被覆の関係性から、都市の構成要素が地表面温度に与える影響を検討した小泉（2004）らの「衛星リモートセンシングを用いた地表温度特性に関する研究」をはじめ多くの研究が行われている。

入江ら（2001）は、ヒートアイランドを緩和する可能性のある、都市気象緩和に有効な緑地の形態と規模、さらに分布形態を明らかにするために衛星画像を利用したリモートセンシング技術を駆使した「緑地周辺に対する気温低減効果と効果的な緑地の分布形態に関する研究」を行っている。入江らはその中で、緑地の気象緩和効果を分析する上で、植生指数 NDVI の有効性と観測地点の最低気温が約 300m 圏域内の緑地から影響を受けているということを明らかとした。環境評価に対する植生指数 NDVI の有効性と気象緩和に対し、緑地の規模を具体的な数値で示した有益な研究であるといえる。さらに、緑地の分布形態を量的に把握する手法の重要性を指摘している。

一方、自然再生や生態系保護に関しては、近年、環境基本計画、生物多様性国家戦略、国土利用計画等の国レベルの様々な計画に生物的ネットワークの基礎となる概念が盛り込まれるようになっている（奥山，1999）。日本において平地から丘陵地にかけての農地や二次林など、人間の生活域に近い地域において、絶滅危惧種（ROB 種）に指定されている種が多く分布している。これまでの生息地劣化は、各種の開発行為・捕獲・採取などの人間活動にともなう負の影響要因によって引き起こされるものがあるとともに、農林業の衰退等によって自然に対する人為的な働きかけが縮小撤退することによる影響が指摘されている。（環境省編，2002）さらに、今後わが国では、農林業のさらなる衰退や人口減少による開発圧力の減少等が見込まれており、これまで地域の自然環境保全に一定の役割を果たしてきた施策や産業の再認識と見直しがなされてきている。こうした中で、生物の多様性を含めた自然から得られるサービスの再生を図ることによって、人々の営みを再生する『自然共生型の流域形成』が重要な政策課題であることが指摘されている（盛岡，2003）

生物多様性に関する研究は、土地利用の観点からの研究が多く行われている。国内では土壌の物理性からの評価（粕渕ら，1995）、地形からみた植生の評価（嶋ら，2005）などの検討がなされている。さらに、湿原環境の実態が地下水環境と植生の面から（山田ら，2004、中村ら，2004）明らかにされている。堤ら（2005）もまた「田代湿原における地下水と植生の特徴」により、地下水と植生の関係から、開発に伴う明渠が地下水に及ぼすことを明らかにした。さらに、斉藤ら（2005）は「シナリオアプローチに基づいた自然共生型の生物保全施策の立案と評価に関する研究」において、荒川流域における三つの生物生息上の課題に対応した生物保全施策の評価を、鳥類種数、オオヨシキリ、サシバを指標として定量的に評価することを試み、土地利用をコンパクトにしながらも生物の生息地を再生していくことで鳥類種数の回復に一定の効果が見込まれることを示した。

衛星画像を使用したリモートセンシングを使用した例として、一ノ瀬（2004）による「衛星データを用いた鳥類のための生態的ネットワーク構築手法の試み」が挙げられる。一ノ瀬は日本において未だ計画的手法が確立されていない生態的ネットワークについて着目し、その構築手法を都市域の土地利用状況から検討を行った。その中で、①生態系ネットワークの構築には、緑被率の向上が必須であること、②広域的な生態系の分析には、衛星データが有効であることを挙げている。

(3)自然再生、環境評価の重要性と課題

自然や生態系などを考慮した環境評価の研究における現状と課題を提起する。自然再生や環境評価を行った研究として以下のようなものが挙げられる。

伊藤ら（2004）は、「生物生息地の構造・組織・動態の観点に基づく生育環境評価の作成手法」において、個々の生物種における生態的情報（生息条件）の情報は蓄積されているが、既存の情報を生息地保全計画や評価の手法が十分でないことを指摘している。

柳澤ら（2000）は、「東京都区部における経年変化を考えた緑地の再生手法に関する研究 その 2 歴史的保存緑地を核とした緑地の再生手法」において、現状の緑地を周辺緑化（ネットワーク化）することで、都市環境の改善に効果が期待できるとしている。さらに、この考え方は地域の特殊性・歴史性を考慮した緑地再生手法であるとも述べている。

また、緑地に対象を絞り、緑地を含めた環境保全に関連する研究としては、緑地保全を選定するための緑地の価値を評価する手法の研究を行った文ら（1997）の「メッシュデータによる都市内の緑地保全のための評価手法に関する研究」、大都市の沿岸地域における土地利用を相対的に把握するために GIS を活用して、その評価とシステムを開発した宮崎ら（1998）による「大都市沿岸域における土地利用上の環境評価システムに関する基礎的研究」の事例がある。

藤井ら（2004）による「生態系ネットワークを考慮した緑地の評価比較に関する基礎的研究」では、伊藤ら同様、生態系を考慮した緑地ネットワークに適した評価手法が模索段階であることを指摘し、都市における環境評価には、自然環境・土地利用・都市構造・スケールサイズに相違があるため、都市に適した評価基準を各評価手法で個別に設定する必要性があることを明らかにした。

これまでの既往研究で、緑地の経年変化や分布を規模や用途地域、社会的要因から明らかにすることができた。さらに、生態系を考慮した環境評価や自然再生に緑地が有効であることも確認できた。しかし、環境評価を考慮した緑地計画手法が確立されていないなど、

未だ自然再生や環境評価における研究が絶対的に少ないことが指摘されている。さらに、これらの研究において複合的な研究が希薄であると考えられた。生態系保護を緑地から考察する、環境評価を緑地から検証するなど、単一的な研究が多く見られる。今後、緑地や人為的、社会的要因など複合的視点から環境を評価する必要性が考えられる。

また、藤井らが指摘したように、都市に応じた評価基準を設定する必要性があるなかで、これまでの研究の多くは、地方都市を対象地域としたもので、大都市近郊をサンプリングした研究が少ないのが現状である。さらに、対象地域も限定的であり、使用された土地利用の検討にも疑問が残る。今後、環境評価を行うためのマクロ的な環境指標を検出するとともに、大都市近郊の環境評価の需要が高まると考えられる。

4.2 人工衛星データの前処理

本研究では、自然環境を評価するために広域性、継続性の観点から優れている人工衛星データを用いて分析することとする。

（1）解析データの概要

本研究では、1995 年 11 月 19 日、1998 年 1 月 13 日、2002 年 10 月 29 日の秋季、冬季それぞれ関東地方 2173×1610pixl（約 110×80km）が撮影されている LANDSAT-TM データ（以降 TM データ）を使用した。この TM データより、東京都市部、埼玉県西部地域 884×1051pixl（約 45×50km）を対象地域とし、解析を行った。

（2）幾何補正

人工衛星画像には、データ収集時の衛星の姿勢の変化、地球の自転、地表面の比高などの様々な要因による幾何学的歪みが含まれており、画像上に表現される地表面の物体の位置は、実際の位置とは異なったものになっている。よって、分析を行う前段階として、画像上の空間座標系（画素の行と列の座標（i、j））を、地球表面の空間座標系と関連づける、幾何補正を行う必要がある。

これには、GCP（Ground Control Point：地上基準点）を用いた線型変換によって、画素に地理情報を与え（ジオコーディング）、多項式による画像の再配列（リサンプリング）することで補正する方法が一般的に行われており、本研究においても GCP を利用したアファイン変換による幾何補正を採用した。本研究で

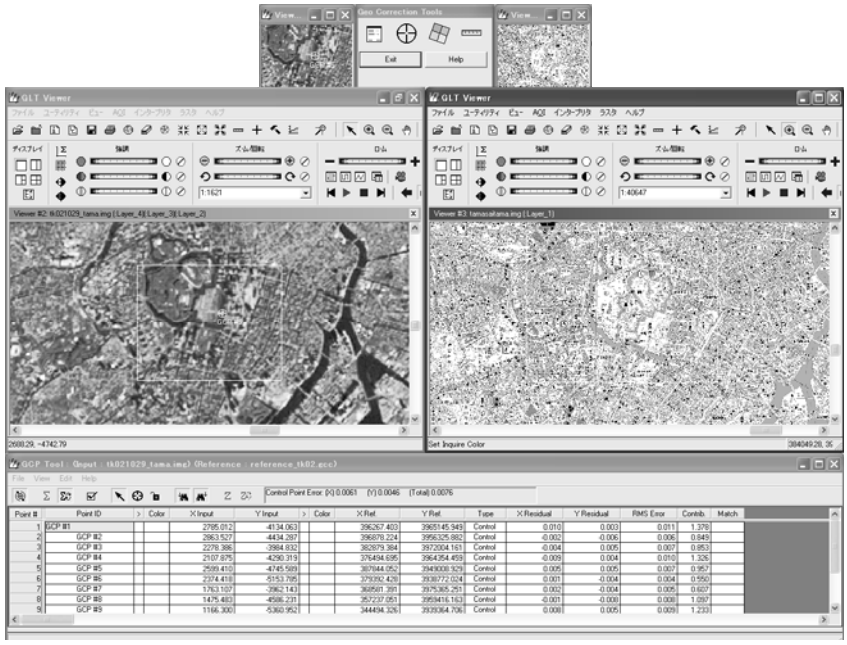


図 4-1　GCP の選定

は 14 個の GCP を選定した。

GCP は既に地理座標系の与えられている国土地理院刊行 CD-ROM 版数値地図 25000（地図画像）東京によって取得した。GCP の配置には、衛星画像に対し、偏ることなく、画像全体に均等になるよう留意する必要がある。さらに、GCP を配置する場所は、使用する衛星画像の年代 1995 年から 2002 年にかけて変化のない構造物や場所を選定した。

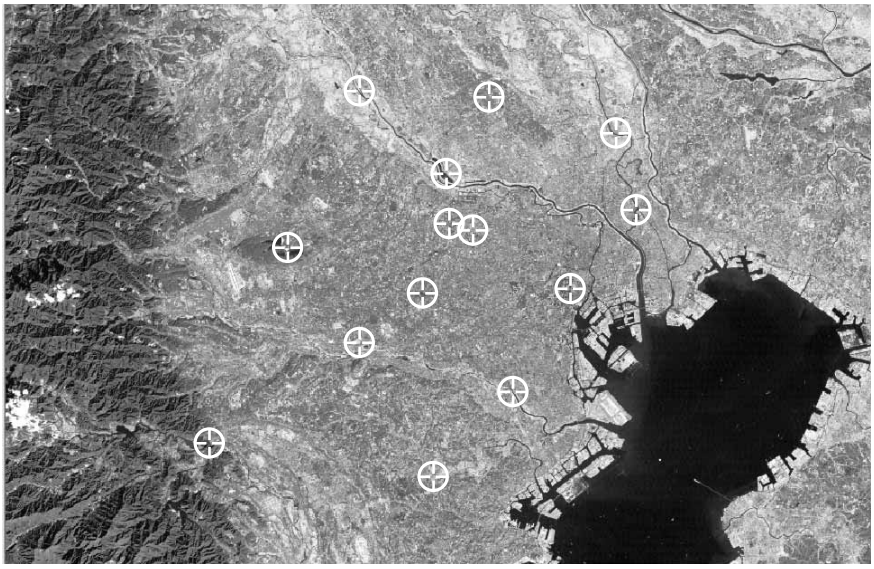


図 4-2 本研究における GCP 配置

本研究で行った地図座標と画像の GCP の対応を**図 4-1**、画像上の GCP の配置を**図 4-2** に示す。

使用する座標系は UTM（Universal Transverse Mercator system：ユニバーサル横メルカトル）座標系に統一した。更に、画像の再配列には Nearest Neighbor Method（最近隣内挿法）を用いて今後の分析を考慮して地上分解能は 50mに設定し再配列を行い、許容誤差は 1 画素以内とした。幾何補正後の衛星画像を**図 3.2-4** に示す。

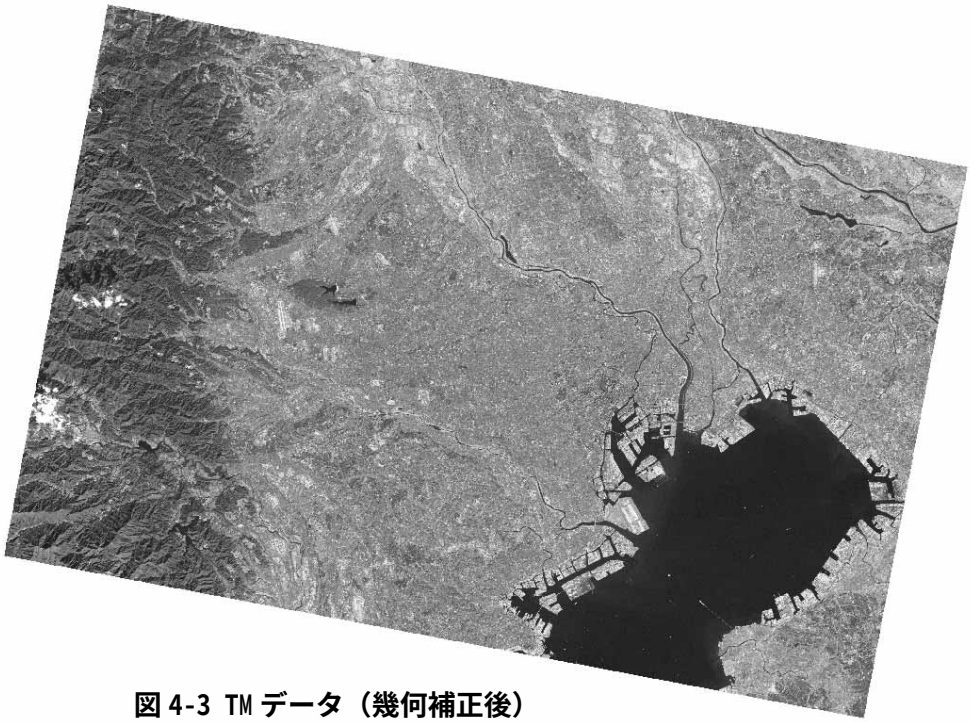


図 4-3 TM データ（幾何補正後）

ここで、本研究で用いた TM データの詳細を**表 3.2-2** に示す。

表 4-1 解析データの詳細

人工衛星名	ランドサット(Landsat)		
センサ	TM		
撮影日時	1995.11.19	1998.1.13	2002.10.29
観測地域	関東地方2173×1610pixl(約110×80km)		
バンド数	6		
地上分解能	50m		
幾何補正	ＧＣＰによるアファイン変換		
GCP選定数	14地点		
グランドトゥルース	数値地図25000(地図画像)東京		
座標系	UTM(Universal Transverse Mercator system)		
再配列方法	Nearest Neighbor Method(最近隣内挿法)		
幾何補正許容誤差	1画素以内		

注）ランドサットの地上分解能は 30m（band6 は 120m）
本研究では、今後の解析を考慮し、再配列の際に 50m に配列した

4.3 正規化植生指数の算出と土地利用分類

（1）正規化植生指数（NDVI）

植物の緑葉は青（0.4～0.5μm）と赤（0.62～0.69μm）の領域にクロロフィルによる吸収を示すとともに、近赤外領域（0.7～1.3μm）の波長を強く反射する。このような植物がもつ分光反射特性を利用して、赤波長（R）と近赤外波長（IR）の反射強度の差や比を用いた様々な植性指数が提案されている。

Benson（1973）や Maxwell（1974）は MSS を用いて比植生指数 RVI（Ratio Vegetation Index）を求め、それがグリーンバイオマス量および植被率を与えることを示した。また、Kanemasu et al.（1974）は RVI が葉面積指数（LAI）を与えることを示した。

$$RVI = \frac{IR}{R}$$

IR:近赤外域 band (TM band4)
R:可視域赤 band (TM band3)

Wiegand（1973）は差植生指数 DVI（Difference Vegetation Index）を提唱し、それが葉面積指数を与えることを示した。

$$DVI = IR - R$$

Rouse et al.(1973、1974)が提案した正規化植生指数 NDVI（Normalized Difference Vegetation Index）（以下 NDVI と略称）は、観測時の証明量や大気状態の違いによる影響を小さくすることができることから広く利用されている。以下に式を示す。

$$NDVI = \frac{IR - R}{IR + R}$$

NDVI はその定義により、-1 から+1 に正規化される。値が大きいほど植生の活性度が高いことを示す。

NDVI は、植物の光合成有効放射吸収量（APAR）や植物バイオマス量、葉面積指数などと高い関連があり、植物の生育量把握や作物収量の推定など一般的に利用されている。

横張ら（1988）の研究「ランドサット TM データ解析よる都市近郊での土地利用混在の把握」でも緑被データとの相関が高いことが明らかとなっている。

よって、本研究においても、NDVI を植生指数として使用することした。

図 4-4 に幾何補正に用いた地域の NDVI 画像を示す。白色ほど植生の活性度が高い緑被地区を表している。都心の大規模公園、河川沿いや多摩地域の山間部が植生の活性度が高いことが明瞭に判別できる。

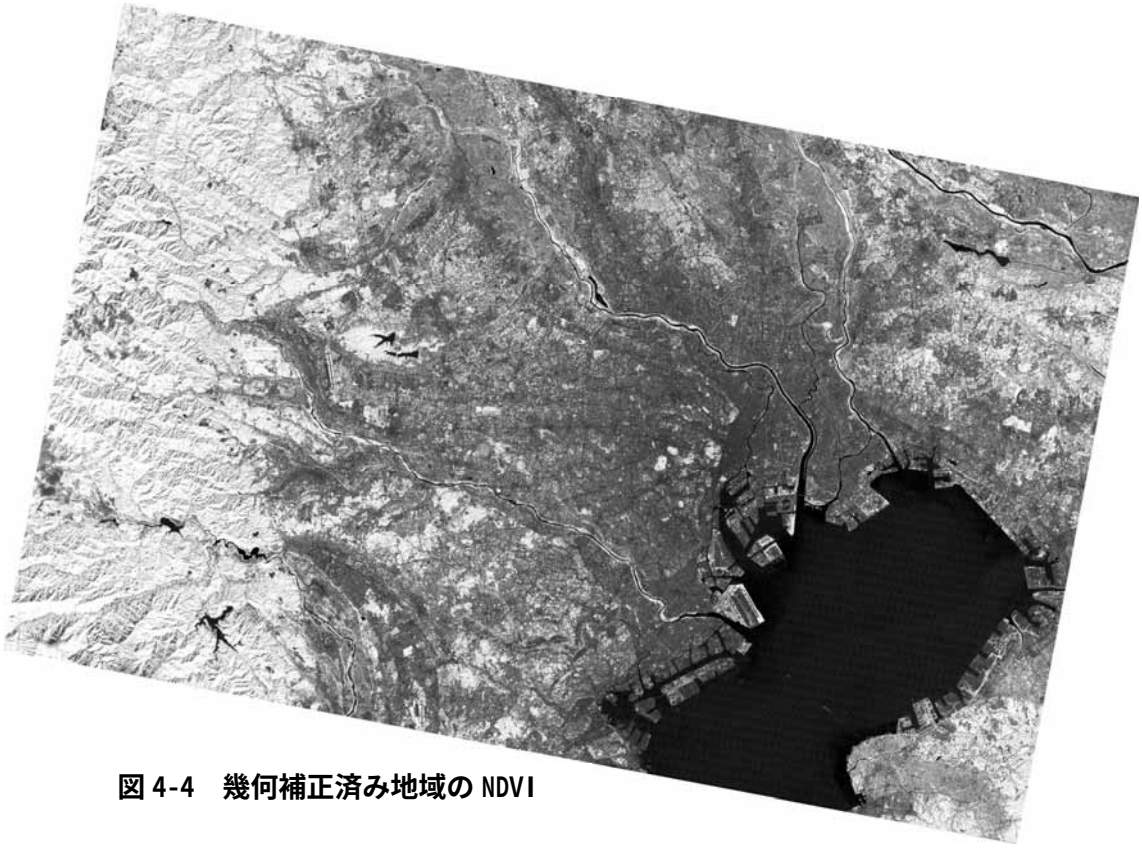


図 4-4　幾何補正済み地域の NDVI

解析対象地域の NDVI 算出結果をレベルスライスしたカラー画像として**図 4-5** に示す。また、距離圏ごとの都市における NDVI の平均値を**表 4-2** に示す。

表 4-2 距離圏ごとの NDVI（東京都）

圏域 (km)	市町村名	1995	1998	2002	圏域 (km)	市町村名	1995	1998	2002
20	武蔵野市	-0.028	0.033	0.002	40	立川市	0.025	0.097	0.062
	三鷹市	0.017	0.072	0.045		町田市	0.108	0.227	0.147
	調布市	0.023	0.093	0.047		日野市	0.039	0.153	0.079
	狛江市	0.004	0.052	0.018		東大和市	0.037	0.109	0.074
30	小金井市	0.020	0.100	0.059		多摩市	0.057	0.186	0.108
	東久留米市	0.026	0.085	0.060		昭島市	0.031	0.141	0.079
	西東京市	-0.003	0.052	0.034		福生市	0.004	0.073	0.031
	府中市	0.015	0.088	0.040		武蔵村山市	0.075	0.156	0.102
	小平市	0.017	0.086	0.056		瑞穂町	0.104	0.205	0.151
	東村山市	0.022	0.098	0.059	50	八王子市	0.153	0.331	0.229
	国分寺市	0.028	0.089	0.049		羽村市	0.009	0.066	0.029
	国立市	0.008	0.076	0.032		あきる野市	0.198	0.390	0.291
	清瀬市	0.055	0.107	0.096		日の出町	0.234	0.410	0.321
	稲城市	0.128	0.272	0.191		青梅市	0.203	0.377	0.288

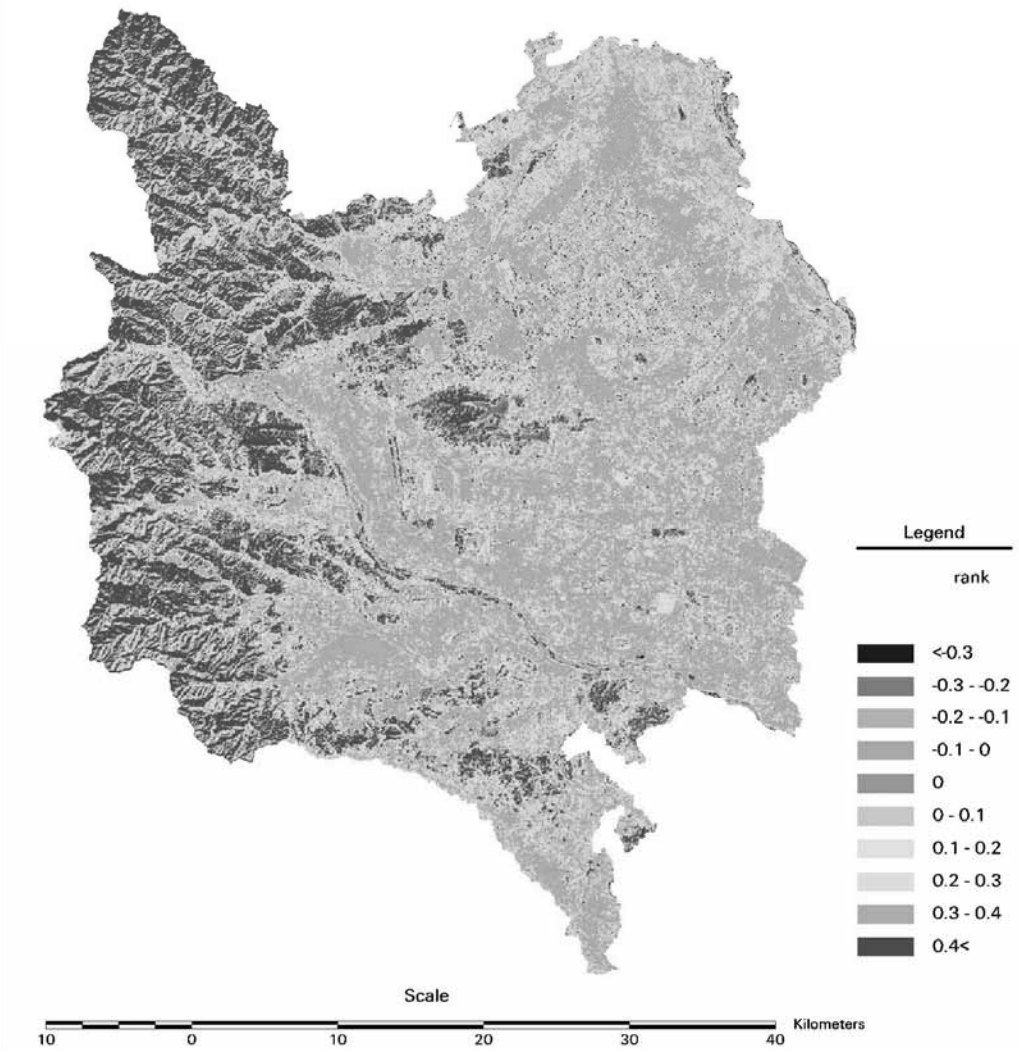


図 4-5 対象地域における NDVI 分布（2002）

本研究では NDVI における年代の比較は原則的に行わない。これは、衛星画像の撮影時期や画像自体の補正を行っていないからである。本研究の目的は、植生の活性度の地区の判定であり、時間軸の変化の傾向を探るためではないためである。

表 4-3 距離圏ごとの NDVI（埼玉県）

圏域 (km)	市町村名	1995	1998	2002
30	朝霞市	0.027	0.086	0.068
	志木市	-0.005	0.141	0.041
	新座市	0.039	0.088	0.068
	富士見市	0.027	0.202	0.066
	三芳町	0.060	0.124	0.109
40	所沢市	0.074	0.166	0.116
	上福岡市	-0.010	0.104	0.018
	大井町	0.026	0.075	0.050
	川越市	0.029	0.221	0.075
	狭山市	0.074	0.175	0.111
	入間市	0.143	0.237	0.188
50	飯能市	0.236	0.409	0.334

図 4-5 は、植生が活性化しているところを赤、逆に植生が低い地域では青になるように表示している。山岳部や丘陵地において、植生が高い赤の表示になっている。また、黄色に表示されている植生域が市街地内部にも多く存在していることが判別できる。

次に**表 4-2,3** であるが、2002 年における東京都の 20、30、40、50km 圏域のそれぞれの平均値は 0.028、0.068、0.092、0.232 となっている。埼玉県では 30、40、50km 圏域で 0.070、0.093、0.334 となっている。これより都心からの距離が離れるにつれて、NDVI

が高くなる傾向がある。この傾向は、1995 年、1998 年とも同様のことが言える。NDVI が都心からの距離に影響を受けていることがわかる。

（2）土地利用分類

本研究では、教師付き分類により、土地利用分類図を作成することとする。厳密には土地被覆分類であるが、ここでは土地利用図と呼ぶこととした。

教師付き分類とは、現地調査または（地図などの）補助データ等の結果得られた情報をもとに分類項目を設定し、具体的に一つ一つの項目が、画像のどの地点で見られるかをコンピュータに記憶させ（ポイント・トレーニングデータの取得）、このデータの統計量を計算し、画像に含まれる各画素を類似度によって各設定項目に振り分けてゆく方法である。本研究では、まず多次元レベルスライス法で分類し、分類できなかったピクセルに対し最尤法を用いて、未分類領域が出ないように分類を行った。また、教師付き分類により作成する土地利用分類には、国土地理発行の「細密数値情報（10m メッシュ土地利用）」の分類コードを参考にし、13 のクラスを設定した。ただし、1998 年、2002 年の TM データに雲が山間部に若干存在するので、この 2 時期に関しては 14 分類とする。解析の対象はあくまで雲以外の 13 分類である。土地利用分類を**表 4-4** に示す。

表 4-4 土地利用分類表

コード	土地利用分類			定義
	大分類	中分類	小分類	
1	山林･農地等	山林		樹林地、竹林、篠地、笹地、野草地（耕作放棄地を含む）、裸地、ゴルフ場等をいう。
2		農地	田	水稲、蓮、くわい等を栽培している水田（短期的な休耕田を含む）をいい、季節により畑作物を栽培するものを含
3			畑	普通畑、果樹園、桑園、茶園、その他の樹園、苗木畑、牧場、牧草地、採草放牧地、畜舎、温室等の畑及びその他の農地をいう。
4	造成中地			宅地造成、埋立等の目的で人工的に土地の改変が進行中の土地をいう。人工的に土地の整理が行われ、現在はまだ利用されていない土地及び簡単な施設からなる屋外駐車場、ゴルフ練習場、テニスコート、資材置場等を含める。
5	宅地	工業用地		製造工場、加工工場、修理工場等の用地をいい、工場に付属する倉庫、原料置場、生産物置場、厚生施設等を含
6		住宅地	低層住宅地	3階以下の住宅用建物からなり、1区画あたり100平方メートル以上の敷地により構成されている住宅地をいい、農家の場合は、屋敷林を含め1区画とする。
7			密集住宅地	3階以下の住宅用建物からなり、1区画あたり100平方メートル未満の敷地により構成されている住宅地をいう。4階建以上の中高層住宅の敷地からなる住宅地をいう。
8		商業･業務用地		劇場、旅館、ホテル等の商店、娯楽、宿泊等のサービス業を含む用地及び銀行、証券、保険、商社等の企業の事務所、新聞社、流通施設、その他これに類する用地をいう。
9	公共公益施設用地	道路用地		有効幅員4m以上の道路、駅前広場等で工事中、用地買収済の道路用地も含む。
10		公園･緑地等		公園、動植物園、墓地、寺社の境内地、遊園地等の公共的性格を有する施設及び総合運動場、競技場、野球場等の運動競技を行うための施設用地をいう。
11		その他の公共公益施設用地		公共業務地区（国、地方自治体等の庁舎からなる地区）、教育文化施設（学校、研究所、図書館、美術館等からなる地区）、供給処理施設（浄水場、下水処理場、焼却場、変電所からなる施設地区）、社会福祉施設（病院、療養所、老人ホーム、保育所等からなる施設地区）、鉄道用地（鉄道、車両基地を含む）、バス発着センター、車庫、港湾施設用地、空港等の用地をいう。
12	その他			防衛施設、米軍施設、基地跡地、演習場、皇室に関係する施設及び居住地等をいう。
13	水域			海面、河川（河川敷、堤防を含む）、湖沼、溜池、養魚場、海浜地等をいう。
14	雲			雲をいう。

分類精度の検定には、Error Matrix 表を用いた。Error Matrix は行列の縦方向と横方向で、精度を表すことができる。縦方向で算出する精度は各クラスのトレーニングサンプルの精度を示す。横方向の精度は分類画像における各クラスの信頼度を表す。

Error Matrix の結果を**表 4-5** に示す。

表 4-4 は、本研究で使用する土地利用の分類および定義である。ここで、国土地理発行の「細密数値情報（10m メッシュ土地利用）」の分類コードとの違いを説明する。まず、農地は細密数値情報では田と畑・その他の農地に分類される。本研究では、その他の農地を畑と分類した。造成中地は細密数値情報では造成地と分類され、造成中地、空地に分類される。また住宅地は一般低層住宅地、密集低層住宅地、中高層住宅地に分類される。本

研究では、住宅地は低層住宅地と密集住宅地に分類した。

Error Matrix 表による分類精度の検定では、1995、1998、2002 年ともに各クラスでおおむね 90%以上の精度を示している。これをもって、教師付き分類を実行し、それによる土地利用分類図の作成を行った。

表 4-5 Error Matrix 表（上:2002 中:1998 下:1995）

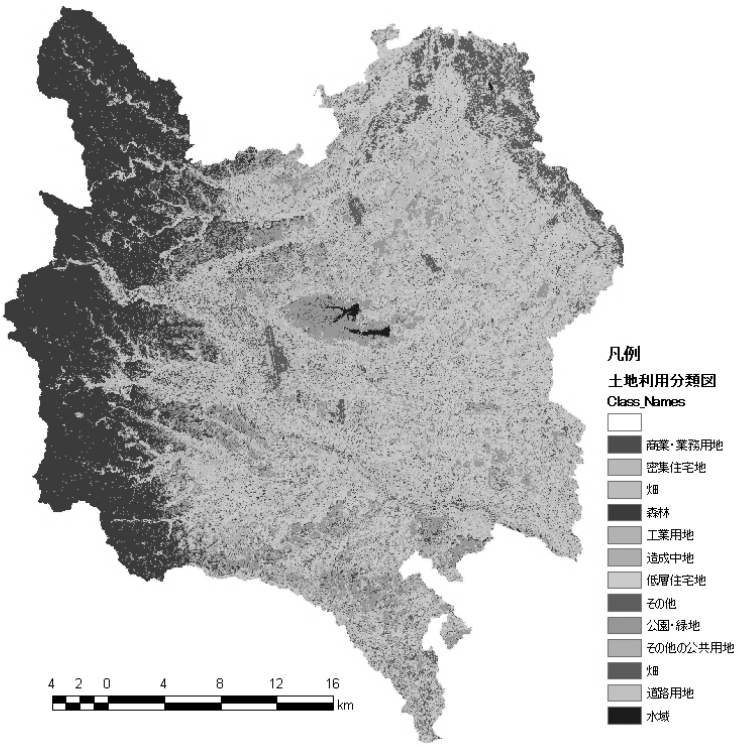
クラス名	森林	田	畑	造成中地	工業用地	低層住宅地	密集住宅地	商業・業務用地	道路用地	公園・緑地	その他の公共用地	その他	水域	雲	計	信頼度
森林	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	100.00
田	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	100.00
畑	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100.00
造成中地	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	100.00
工業用地	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	100.00
低層住宅地	0	0	0	0	0	58	0	0	0	3	2	0	0	0	63	92.06
密集住宅地	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	58	100.00
商業・業務用地	0	0	0	0	1	0	0	38	5	0	1	0	2	0	47	80.85
道路用地	0	0	0	0	0	1	0	4	81	0	0	0	1	0	87	93.10
公園・緑地	0	0	0	0	0	2	0	0	0	117	0	0	0	0	119	98.32
その他の公共用地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	40	100.00
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	49	100.00
水域	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6784	0	6784	100.00
雲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	184	100.00
計	300	74	50	40	61	61	58	42	86	120	43	49	6787	184	7955	
精度	100.00	100.00	100.00	100.00	98.36	95.08	100.00	90.48	94.19	97.50	93.02	100.00	99.96	100.00		

クラス名	森林	田	畑	造成中地	工業用地	低層住宅地	密集住宅地	商業・業務用地	道路用地	公園・緑地	その他の公共用地	その他	水域	雲	計	信頼度
森林	505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	505	100.00
田	0	154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	100.00
畑	0	0	51	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	52	98.08
造成中地	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	100.00
工業用地	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	100.00
低層住宅地	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	55	100.00
密集住宅地	0	0	0	0	1	0	41	0	0	0	0	0	0	0	42	97.62
商業・業務用地	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	42	100.00
道路用地	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0	57	100.00
公園・緑地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	0	98	100.00
その他の公共用地	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	35	0	0	0	39	89.74
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	36	0	0	38	94.74
水域	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7647	0	7647	100.00
雲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	377	377	100.00
計	505	154	51	49	84	59	41	43	57	98	37	36	7647	377	9238	
精度	100.00	100.00	100.00	100.00	98.81	93.22	100.00	97.67	100.00	100.00	94.59	100.00	100.00	100.00		

クラス名	森林	田	畑	造成中地	工業用地	低層住宅地	密集住宅地	商業・業務用地	道路用地	公園・緑地	その他の公共用地	その他	水域	計	信頼度
森林	565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	565	100.00
田	0	196	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197	99.49
畑	0	0	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	100.00
造成中地	0	0	1	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	98.57
工業用地	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	33	100.00
低層住宅地	0	0	1	0	0	49	1	0	0	3	1	1	0	56	87.50
密集住宅地	0	0	0	0	0	0	35	0	1	0	1	0	0	37	94.59
商業・業務用地	0	0	0	0	0	0	0	34	1	0	0	0	1	36	94.44
道路用地	0	0	0	0	0	0	0	1	85	0	0	1	6	93	91.40
公園・緑地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	0	0	1	102	99.02
その他の公共用地	0	4	0	0	0	2	0	1	0	0	35	0	1	43	81.40
その他	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	46	0	48	95.83
水域	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9539	9539	100.00
計	565	200	127	69	34	51	36	36	87	105	37	48	9548	10943	
精度	100.00	100.00	100.00	100.00	98.36	95.08	100.00	90.48	94.19	97.50	93.02	100.00	99.96		

（3）土地利用分類の結果と動向

〔1995〕



区分	COUNT
森林	121287
田	22866
畑	90362
造成中地	9578
工業用地	16171
低層住宅地	125030
密集住宅地	25928
商業・業務用地	6863
道路用地	7295
公園・緑地	76582
その他の公共用地	19331
その他	15438
水域	1570

図 4-6 土地利用分類図（1995）

図 4-6 より、全体的に森林、田、畑、公園・緑地に分類される緑地が多く分布していることがわかる。1995 年では全体の 57.8%が緑地に分類されている。緑地の構成として、山岳部の影響を受けており、森林が最も多く、続いて畑、公園・緑地、田となっている。対象地域の緑地は森林が 56.3%と半数以上を担っている。1995 年は大規模な緑地が所々に分布している。また田、畑などは水域付近に集中していることが特徴的である。

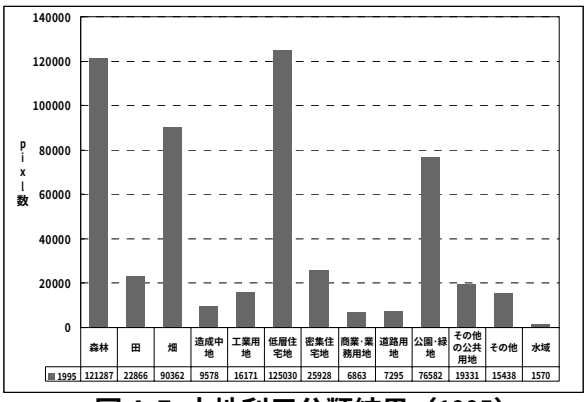
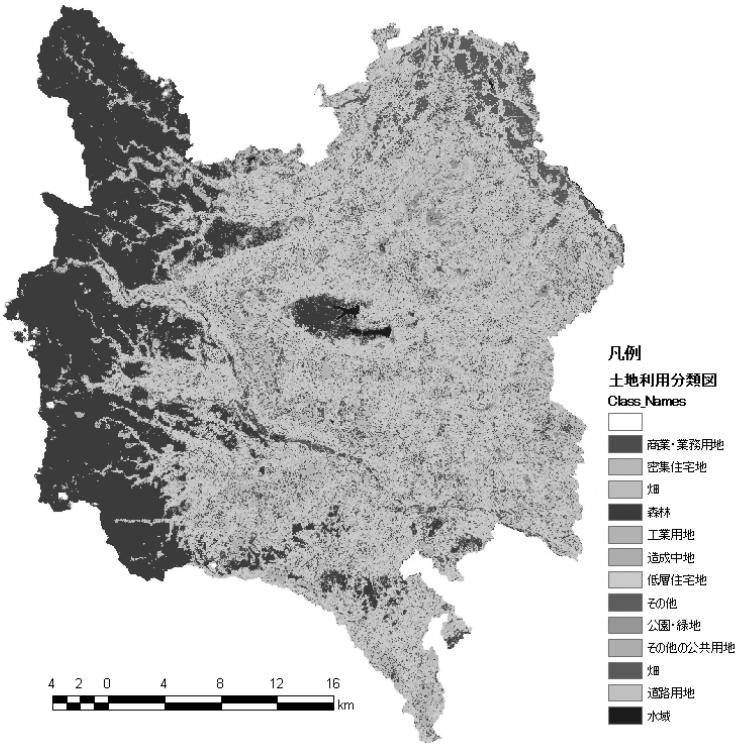


図 4-7 土地利用分類結果（1995）

また、対象地域は東京 23 区に隣接する郊外住宅都市として発展してきたという系譜から、住宅地の占める割合が 23.2%と多くなっているのも特徴的である。都心に近い地域において住宅地が多く分布している傾向にある。しかし、商業・業務用地は都心に近い三鷹市等には多少見られるものの、多摩地域全体では 1.3%と少ないことが把握できる。多摩地域の商業・業務用地は都心に近い限られた地域に立地し、多くは都心に依存していることがうかがえる。さらに、多摩地域はその膨大な土地を利用して防衛施設、米軍施設、基地跡地、演習場等のその他に分類される土地利用が、山麓部に多く分布していることも読み取れる。

〔1998〕



区分	COUNT
森林	126470
田	29155
畑	27064
造成中地	23920
工業用地	19944
低層住宅地	175000
密集住宅地	46129
商業・業務用地	14492
道路用地	785
公園・緑地	29742
その他の公共用地	24996
その他	18088
水域	1184
雲	1332

図 4-8 土地利用分類図（1998）

1998 年では**図 4-8** より、森林、田、畑、公園・緑地に分類される緑地が未だ多く分布しているが、住宅地や公共業務地区、教育文化施設、供給処理施設、社会福祉施設等のその他の公共用地が広がりを持ってきていることが読み取れる。緑地は 1998 年で全体の 39.6%、住宅地が 32.6%とほぼ等しくなってきている。住宅地が 1995 年比で 46.5%と大幅に増加している。緑地は 1995 年同様、山岳部、水域付近に多く分布している。しかし、山麓部にあった緑地も住宅地になるなど、緑地の住宅地への転用が増加していることがわかる。

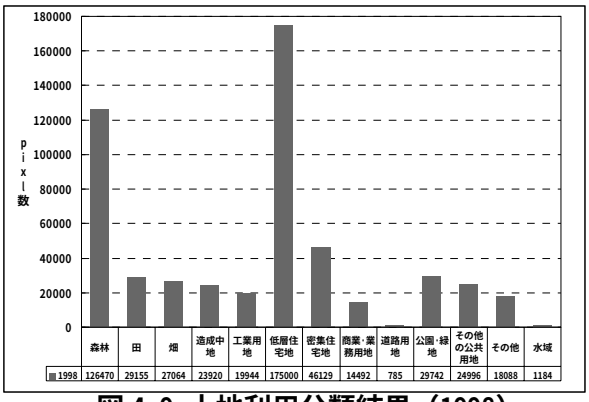
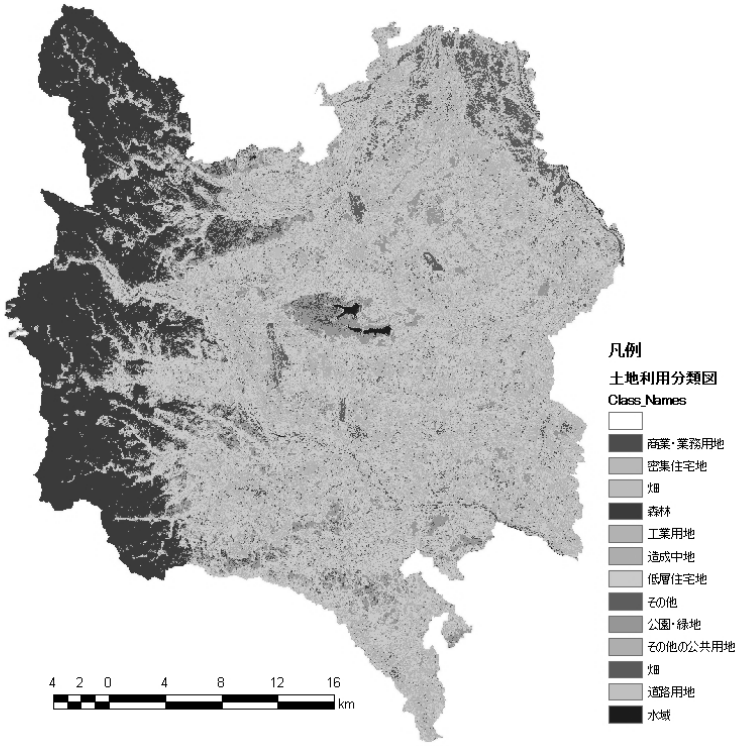


図 4-9 土地利用分類結果（1998）

商業・業務用地も 2.7%と未だ低い水準ではあるが、点在していた小規模な商業・業務用地が 1995 年に比べ、都心近郊のみならず多摩地域の市街地に見られるようになり、その規模を拡大してきていることが読み取れる。

また、**図 4-9** より対象地域では 13 分類中、低層住宅地が最も多いことがわかる。このころより、本格的に対象地域は東京 23 区に隣接する郊外住宅都市としての需要が高まり、発展してきたことがうかがえる。

〔2002〕



区分	COUNT
森林	109878
田	12436
畑	23061
造成中地	8489
工業用地	22020
低層住宅地	185864
密集住宅地	51098
商業・業務用地	6782
道路用地	8711
公園・緑地	49771
その他の公共用地	43859
その他	15145
水域	954
雲	233

図 4-10 土地利用分類図（2002）

図 4-10 よりわかるように、2002 年では森林、田、畑、公園・緑地に分類される緑地より住宅地や公共業務地区、教育文化施設、供給処理施設、社会福祉施設等のその他の公共用地が多く分布していることが分かる。緑地は全体の 36.3%、住宅地が 34.5%と 1998 年に比べ、その差は着実に少なくなっている。緑地に分類される森林、田、畑、公園・緑地の中で、唯一増加しているのは公園・緑地であり、その他の分類は減少傾向にある。特に畑は 1995 年比で 74.5%の減少となっており、その解決は急務となっていることがうかがえる。

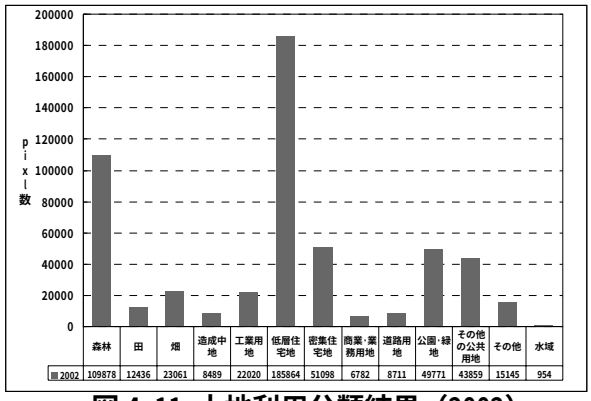


図 4-11 土地利用分類結果（2002）

また、1995、1998 年では緑地は山岳部、水域付近に多く分布していたが、2002 年では水域付近の緑地が減少している。山麓部にあった緑地の住宅化も顕著になっている。

また、**図 4-11** より 13 分類中、低層住宅地が最も多い。続いて、森林、密集住宅地、公園・緑地、その他の公共用地となっている。低層住宅地、密集住宅地は 1995 から 1998 年にかけて、40.0%、77.9%と増加してきたが、1998 から 2002 年にかけては 6.2%、23.8%となっており、近年の宅地化は収束傾向にあることがうかがえる。

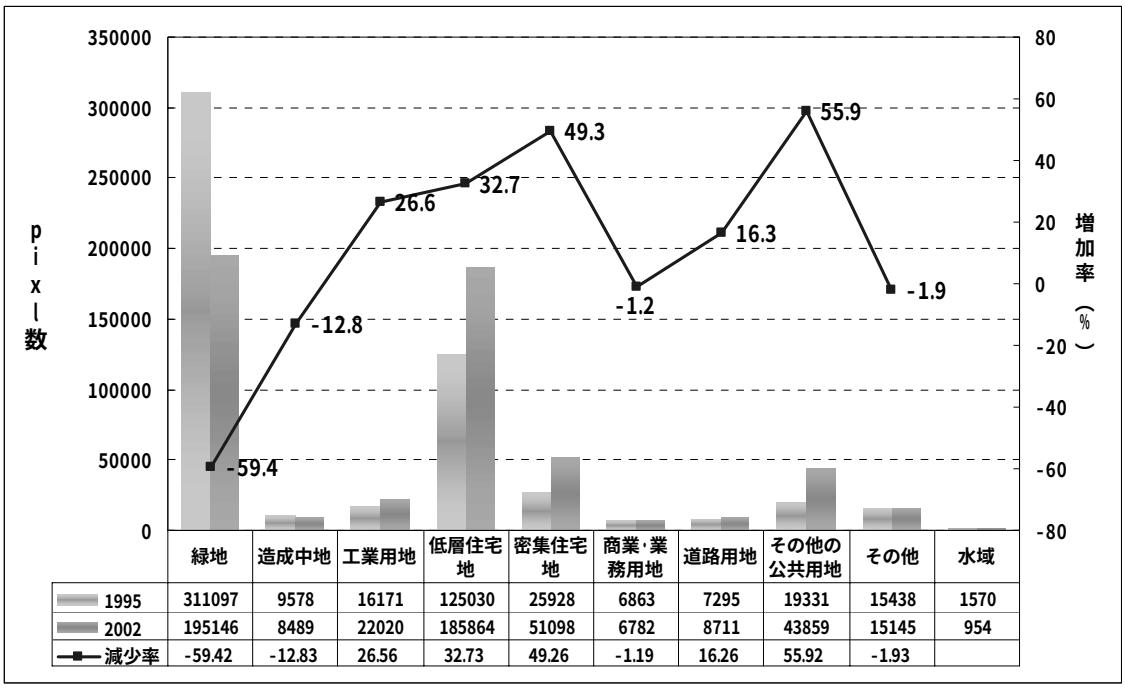


図 4-12 土地利用分類の動向（1995-2002）

ここで 1995 年から 2002 年の 2 時点における土地利用分類の動向を考察する（**図 4-12**）。森林、田、畑、公園・緑地をここでは緑地と表示して、その傾向を探る。また、教師付き分類から得られた水域は、多摩地域において抽出ピクセルが少なく、大きな変化はないため、ここではその動向について取り扱わないものとした。

1995 年から 2002 年にかけて、緑地は-59.4%、それに比べ低層住宅地 32.7%、密集住宅地 49.3%の増加となっており、対象地域において緑地が住宅地へと転用されたことがうかがえる。これは、上記にも記したが、多摩地域が東京 23 区に隣接する郊外住宅都市として発展してきたという系譜が 1 つの要因となっていると考えられる。当該地域において、減少傾向にある分類は、緑地、造成中地、商業・業務用地、その他である。造成中地はいずれ他の分類に変わるものであるため、それほど問題にはならない。商業・業務用地も-1.2%、その他-1.9%と変動は少ない。このことからも、緑地が住宅地に限らず、様々な土地利用に転用していることが明らかとなった。

このような緑地の減少は、2002 年次に宅地化の収束傾向が見られたが、今後も留意せねばならない深刻な問題である。それは対象地域の人口は横這いから減少に入ろうとしているが、核家族化の動きもあり、都市及びその周辺での世帯増加が引き続き行われる可能性が大きいからである。このため、新たな住宅地の需要も大きい。併せて、道路用地等の都市基盤施設も拡充される。これらの需要に対して、**図 4-6**、8、10 で見たように都市周辺部の田、畑などの農地が転用され続けている状況である。

今後、この生産緑地などの転用は地権者や営農従事者の高齢化、都市農業型の後継者の確保困難にともない、よりいっそう顕著になってくることも考えられる。

4.4 自然被覆の概念と自然環境の定義

本論文に入る前に、まず「緑地」という言葉の概念を規定し、本研究におけるその意味、内容を明確にしたい。

我が国で従来使用されていた緑地という言葉は、1933 年（昭和 8 年）内務省に設置された東京緑地計画研究会による内容であった。

北村徳太郎がドイツ語のグリュンフレッヘンを緑地と訳し（石川，1996）、飯沼一省とともに概念的に明確化し（前島，1989）、都市計画行政に緑地という用語が使用され始めた。緑地の定義が正式に決定されたのは、1932 年（昭和 7 年）のことで、以下のように定義された。

「緑地トハ其ノ本来ノ目的ガ空地ニシテ宅地・商工業用地及頻繁ナル交通用地ノ如ク建蔽セラレザル永続的ノモノヲ謂フ」

これは欧米で使用されてきた「Open Space」という言葉の定義と等しい。しかし、この定義には、「緑地」という言葉に含まれている緑、すなわち植物の存在に関して全く触れられていない。よって、植物の存在しない空間も緑地として扱われたり、逆に植物が存在している空間でも緑地として扱われないことがある。**図 4-13** は同位置における国土地理院刊行 CD-ROM 版数値地図 25000（地図画像）東京による緑地と人工衛星画像から抽出された植物に覆われている土地の様子である。

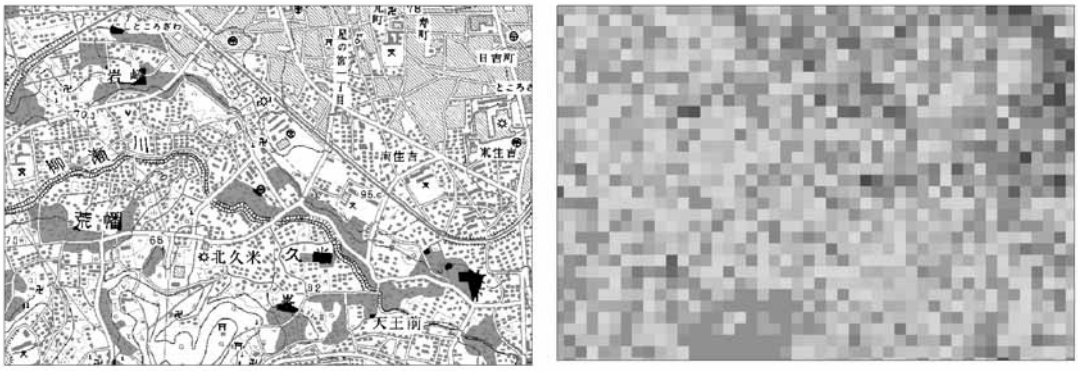


図 4-13 緑地の差異（左：数値地図 25000 右：NDVI 図）

この図から、「緑地」という定義が曖昧であることが分かる。よって、この緑地の定義では、本研究を進めるにあたり、その効果を定量的に計測することは不可能である。

一方、このような定義に対し、「公園などのように草木が茂っている土地」を緑地と定義しているものもある（久松，1985）。この定義では、植物が存在していれば緑地と考えることができる。

本研究では、この「植物に覆われた土地」という定義を、武若（1993）を参考に NDVI 値 0.2 以上とし、先述した都市計画上の「緑地」を 5.3 で教師付き分類により作成した土地利用図を基に、森林、田、畑、公園・緑地の 4 区分を合わせたものより定義した。これらを合わせて、本研究では「緑地」と呼ぶこととした。また、本研究で「自然被覆」とは、「緑地」が覆われている地域を指す。一般的に緑被地として認知されているものと同意で

ある。さらに、本研究で呼ぶ「自然環境」とは、自然被覆地に河川や地形等を考慮した空間を総称したものとする。

緑地＝NDVI0.2 以上＋土地利用分類における森林、田、畑、公園・緑地

4.5 地理的指標からみた自然被覆の特性

地理的指標は国土地理院発行の 50m メッシュ標高のデータを基に標高、傾斜度、斜面方位の算定を行った。図 4-14 に標高、図 4-15 に傾斜度及び図 4-16 に斜面方位を示す。

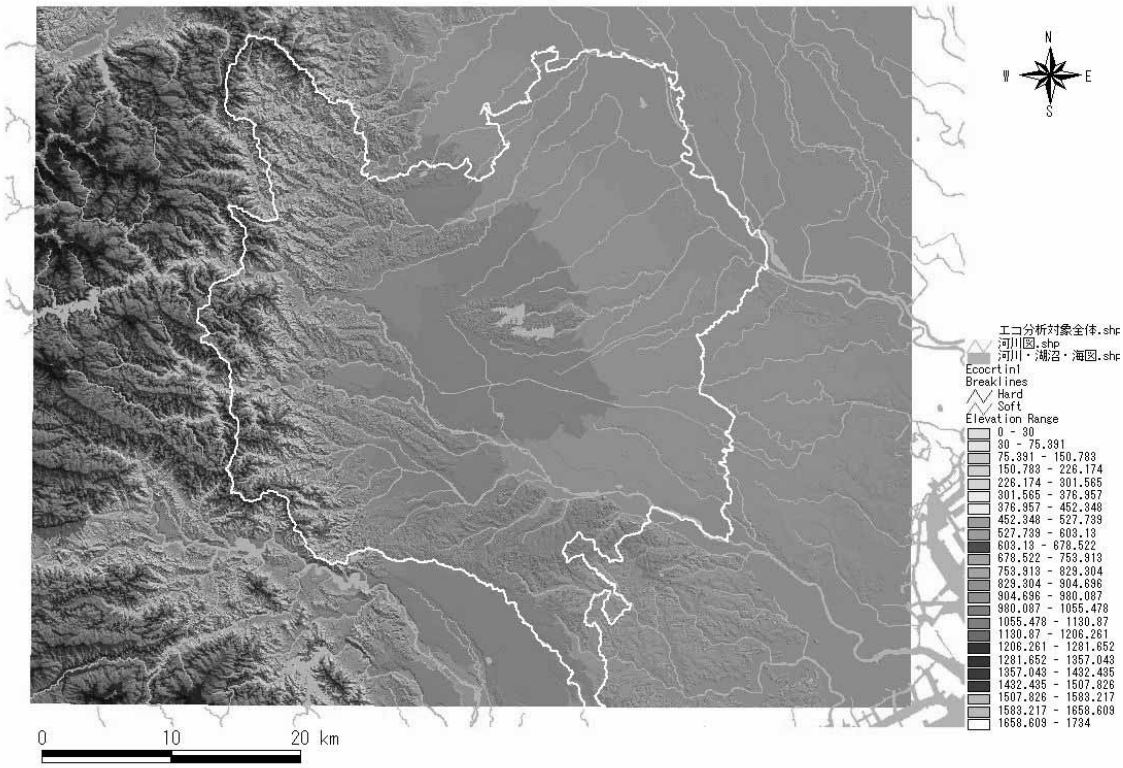


図 4-14　　分析対象を含む広域地域の標高

図 4-14 は標高データに河川データを重ね合わせたものである。白線内が分析対象地区である。対象地域は多摩川と荒川の分水嶺となっていることがわかる。30m 以下の標高からなだらかに 500m 程度に増加し，山岳部に至る地形で構成されている。

斜面の傾斜度は斜面緑地の存在及び地すべりなどのハザード地区の選定に有効な指標であり、斜面方位は住宅地の立地や農業生産性などの評価に関連するものと考えて算定した。

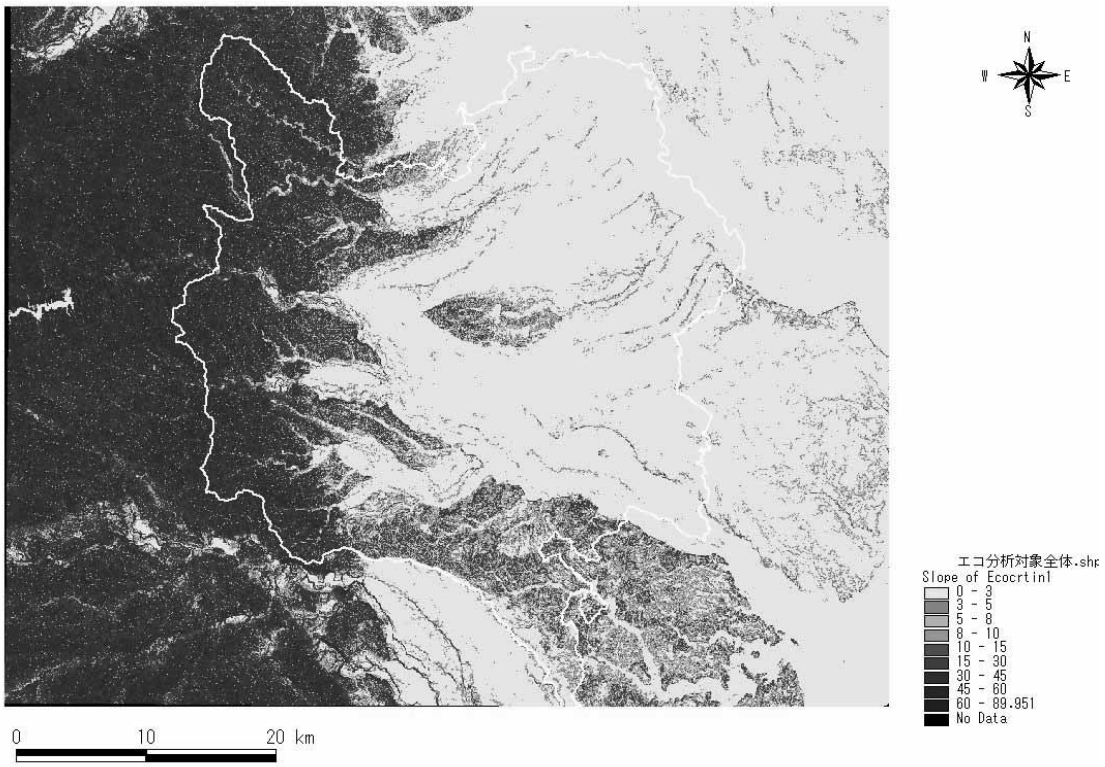


図 4-15　分析対象を含む広域地域の傾斜度

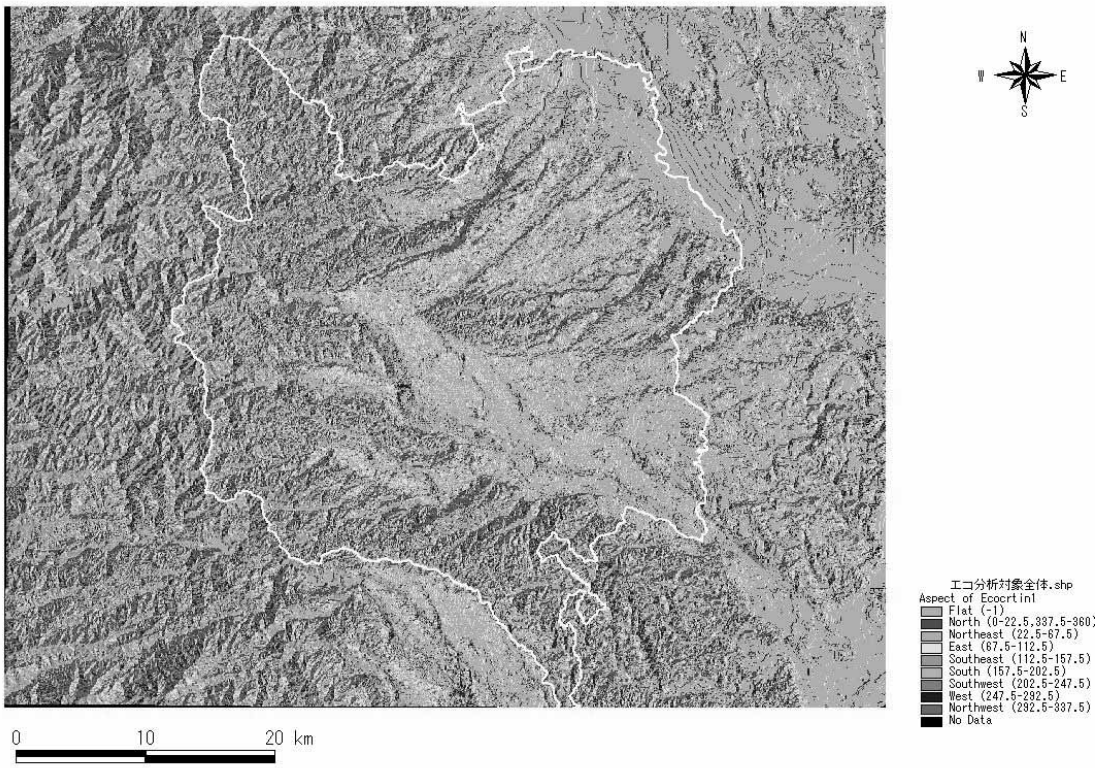


図 4-16　分析対象を含む広域地域の斜面方位

（1）対象地域の地形状況

ここでは、対象地域における標高、傾斜度、斜面方位の地形を構成する指標についてその特性を検出する。また、4.3 で算出した植生指数である NDVI と地表面温度の指標となる band6 のそれぞれの特徴を見ていくこととする。

傾斜度の区分は青木（1982）を参考に、7 区分とし、標高に関しては対象地域のメッシュ数を考慮し、7 区分とした。標高、傾斜度の分類を**表 4.6** に示す。またその結果を**表 4-7** に示す。

対象地域の標高で最も多く比率を占めているのは、46.2%で 100-500m の標高である。続いて、50-100ｍの区域が 27.1%占めている。対象地域は比較的標高の高い区域により構成されている。

また、衛星画像全体に対象地域の標高区分が占める割合は、50-100mの区域が対象地域に 46.9%、100-500m の区域 43.9%、20-50mの区分 19.0%と関東地方において対象地域は高い標高区域に存在する。

傾斜度では、最も多く比率を占めているのは 0-３°の平坦地が 59.8%となっている。また、衛星画像全体に対象地域の傾斜度区分が占める割合は、住宅建設一般の限界である 8-15°の区分が 28.2%を占め、対象地域が関東地方の比較的急傾斜な土地に存在することがわかった。

表 4-6 標高、傾斜度の区分

区分	標高	傾斜度
level Ⅰ	0-5m	0-3 °
level Ⅱ	5-10m	3-8 °
level Ⅲ	10-20m	8-15 °
level Ⅳ	20-50m	15-20 °
level Ⅴ	50-100m	20-30 °
level Ⅵ	100-500m	30-40 °
level Ⅶ	500m-	40 ° -

表 4-7 対象地域における標高、傾斜度

区分	標高		傾斜度	
	対象地域内の構成比	画像全域に占める区分	対象地域内の構成比	画像全域に占める区分
level Ⅰ	1452	442467	322110	1711624
	0.27%	0.33%	59.84%	18.82%
level Ⅱ	21051	194273	71391	270112
	3.91%	10.84%	13.26%	26.43%
level Ⅲ	21339	250845	55749	197419
	3.96%	8.51%	10.36%	28.24%
level Ⅳ	71469	375522	26904	118829
	13.28%	19.03%	5.00%	22.64%
level Ⅴ	149145	318159	39818	221562
	27.71%	46.88%	7.40%	17.97%
level Ⅵ	248517	565621	18680	162091
	46.17%	43.94%	3.47%	11.52%
level Ⅶ	25328	369506	3649	87378
	4.71%	6.85%	0.68%	4.18%

（2）標高区分における NDVI、band6 の特性

ここでは、各標高区分が NDVI、地表面温度の指標となる band6 にどのような影響を及ぼすのかを探る。各年代に考察したが、代表例として 2002 年度の結果を以下に示す。

図 4-17 に 2002 年における標高区分ごとの NDVI、 bnad6 の特徴を、また標高区分ごとの NDVI、band6 の結果を**表 4-8、9** に示す。

図 4-17 を見てわかるように、2002 年の NDVI、band6 の特徴は高標高になるにつれて植生の活性化、地表面温度の低減効果がみられ、その効果は、100m 以上の区分において顕著である。特に、NDVI は 100m 未満では 0.1 に満たなかったが、100m を超えると 0.3 と大幅に平均値が増加していることが読み取れる。

表 4-8 より NDVI 値の最大値、最小値は標高区分によって、特に変化はみられない。しかし、最も高い標高区分である 500m 以上の標高では、最小値が増加し、NDVI 値の範囲が小さくなっていることがわかる。band6 の**表 4-9** では、0-5m、10-20m の区分では、値の範囲が他の区分に比べ小さい。地表面温度が低くなる標高区分では、NDVI の最大値、最小値が減少傾向にあることがわかった。

これまで見てきたように、NDVI や band6 の植生指標は標高に影響していることが把握できた。つまり、概ね 100m 以上の標高区分になると植生の活性化、地表面温度の低減効果がある。

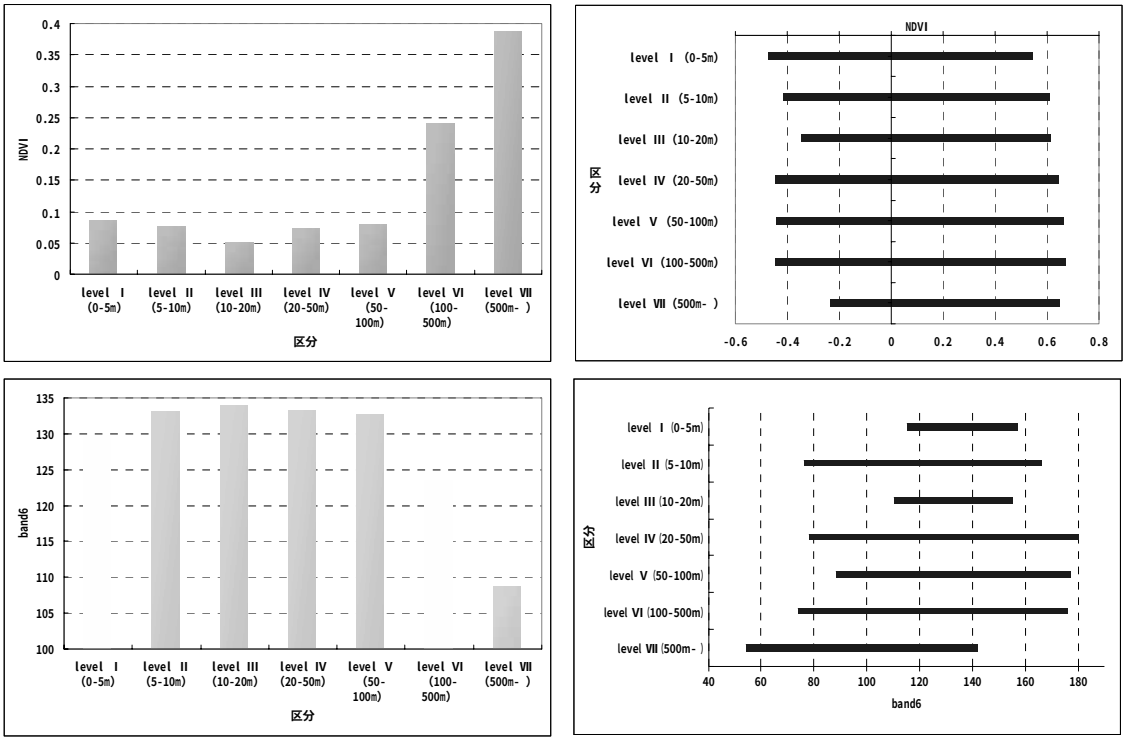


図 4-17 標高区分による NDVI（上）、bnad6（下）の特徴（2002）

表 4-8 標高区分における NDVI（2002）

区分	2002		
	平均値	最小値	最大値
level I (0-5m)	0.085	-0.474	0.546
level II (5-10m)	0.076	-0.415	0.610
level III (10-20m)	0.050	-0.347	0.614
level IV (20-50m)	0.073	-0.447	0.647
level V (50-100m)	0.078	-0.442	0.665
level VI (100-500m)	0.239	-0.444	0.674
level VII (500m-)	0.387	-0.235	0.650

表 4-9 標高区分における band6（2002）

区分	2002		
	平均値	最小値	最大値
level I (0-5m)	129.658	115	157
level II (5-10m)	133.077	76	166
level III (10-20m)	133.879	110	155
level IV (20-50m)	133.183	78	180
level V (50-100m)	132.632	88	177
level VI (100-500m)	123.495	74	176
level VII (500m-)	108.580	54	142

（3）傾斜区分における NDVI、band6 の特性

上記で各標高区分が NDVI、band6 に及ぼす影響を探った。ここでは傾斜区分の及ぼす影響を探る。

図 4-18 に 2002 年における傾斜区分ごとの NDVI、bnad6 の特徴を、また傾斜区分ごとの NDVI、band6 の結果を**表 4-10**、**11** に示す。

図 4-18 をみると傾斜区分ごとの NDVI、bnad6 は、急傾斜になるにつれて植生の活性化、地表面温度の低減効果がみられた。

さらに、**表 4-10**、**11** の各傾斜区分の NDVI、band6 についても急傾斜になるにつれて NDVI 値は最小値が増加、band６に関しては最大値が減少傾向にあることがわかる。

これまでの考察より、NDVI は急傾斜になるにつれて植生の活性化がうかがえ、15-20°

以上の傾斜区分においてその年代の高水準値を取ることが把握できた。さらに、傾斜度 3°を境界に NDVI は大幅に増加することも検証することができた。band6 においては、急傾斜になるにつれてコンスタントに地表面温度の低減効果がみられた。前項にて、NDVI と band6 の標高が与える影響を探ったが、そこでは年代ごとの特徴に多少ばらつきがみられた。しかし、傾斜区分では全ての年代を通じ同様の結果を得ることができた。このことより、NDVI や band6 の植生指標は標高に比べ、傾斜度に、より起因していると考えられる。

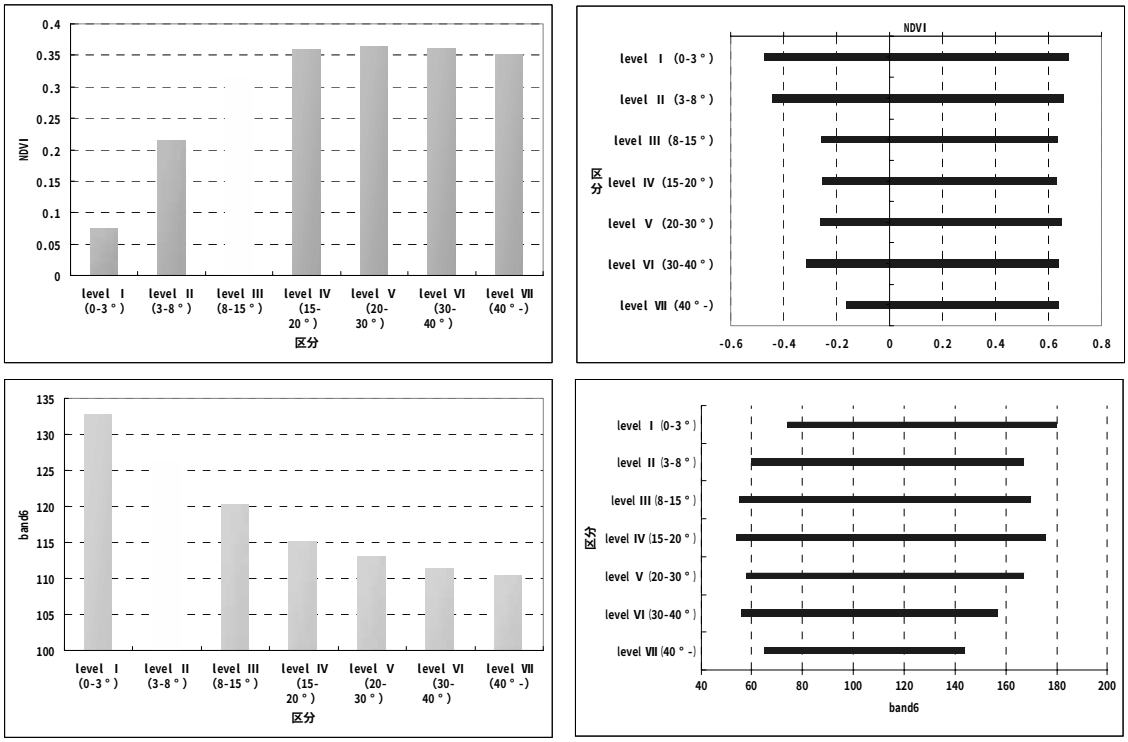


図 4-18 傾斜区分による NDVI（上）、bnad6（下）の特徴（2002）

表 4-10 傾斜区分における NDVI（2002）

区分	2002		
	平均値	最小値	最大値
level I (0-3°)	0.074	-0.474	0.674
level II (3-8°)	0.214	-0.444	0.657
level III (8-15°)	0.316	-0.261	0.635
level IV (15-20°)	0.359	-0.257	0.629
level V (20-30°)	0.363	-0.263	0.650
level VI (30-40°)	0.360	-0.316	0.636
level VII (40°-)	0.350	-0.166	0.638

表 4-11 標高区分における band6（2002）

区分	2002		
	平均値	最小値	最大値
level I (0-3°)	132.798	74	180
level II (3-8°)	126.422	60	167
level III (8-15°)	120.237	55	170
level IV (15-20°)	115.128	54	176
level V (20-30°)	113.067	58	167
level VI (30-40°)	111.388	56	157
level VII (40°-)	110.433	65	144

4.6 土地利用による自然被覆の特性

（1）対象地域の土地被覆状況

本項では、対象地域における土地被覆が植生指数である NDVI と地表面温度の指標となる band6 に与える影響、特徴を検証していくこととする。

4.3(3)において TM データを教師付き分類し、得られた各年代の土地利用図の作成結果とその動向を探った。ここでは、土地被覆と NDVI、band6 の関係性を探る前に、土地利用の構成比から対象地域における土地被覆の分布状況を把握する。各年代の土地利用構成比の算出結果を**表 4.12** に示す。

表 4.12 土地利用構成比（1995-2002）

区分	1995		1998		2002	
	pixl数	構成比	pixl数	構成比	pixl数	構成比
森林	121287	22.5%	126470	23.6%	109878	20.4%
田	22866	4.2%	29155	5.4%	12436	2.3%
畑	90362	16.8%	27064	5.0%	23061	4.3%
造成中地	9578	1.8%	23920	4.5%	8489	1.6%
工業用地	16171	3.0%	19944	3.7%	22020	4.1%
低層住宅地	125030	23.2%	175000	32.6%	185864	34.5%
密集住宅地	25928	4.8%	46129	8.6%	51098	9.5%
商業･業務用地	6863	1.3%	14492	2.7%	6782	1.3%
道路用地	7295	1.4%	785	0.1%	8711	1.6%
公園･緑地	76582	14.2%	29742	5.5%	49771	9.2%
その他の公共用地	19331	3.6%	24996	4.7%	43859	8.2%
その他	15438	2.9%	18088	3.4%	15145	2.8%
水域	1570	0.3%	1184	0.2%	954	0.2%

対象地域における土地利用構成比は、各年代とも低層住宅地が最も多く、次いで森林となっている。この 2 つのクラスを合わせた値は、45.7%（1995）、56.2%（1998）、54.7%（2002）と推移しており、1995 年を除いて土地利用の半数以上を占めている。これは、多摩地域が東京都心に隣接する郊外住宅都市として発展してきたことと、豊富な森林を有する関東山地の影響であると考えられる。

各年代の特徴としては、1995 年では畑、公園・緑地が 16.8%、14.2%と多く分布していたことが読み取れる。また、１区画当たり 100 ㎡未満の敷地により構成されている密集住宅地は 4.8%となっており、当該地域の居住空間の快適性がうかがえる。しかし、商業・業務用地が 1.3%と低い水準であり、商業・業務機能は都心 23 区に依存していたものと考えられる。1998 年になると、低層住宅地と密集住宅地を合わせた住宅地が 41.2%となり、住宅地の大幅な供給が進んだことが把握できる。それに比べ、畑は 16.8%から 5.0%と、土地の縮減が顕著となっている。2002 年も同様に、住宅地の立地と自然環境の減少が特徴的である。残りの土地利用は概ね 5.0%以下の低い水準で推移している。

ここで道路用地や水域が対象地域において、限りなく低い値を示している。これは、本研究で使用した TM データの地上分解能が 50m であり、道路や水域（特に河川）などを抽出するには、粗い値であり、的確に把握することができなかったと考えられる。

（２）土地被覆における NDVI、band6 の特性

ここでは、上記の土地被覆の分布状況を把握した上で、教師付き分類により得た各土地利用の NDVI、地表面温度の指標となる band6 の特性を探る。代表例として 2002 年の結果を以下に示す。

図 4-19 に 2002 年における各土地利用の NDVI、bnad6 の特徴を、また各土地利用の NDVI、band6 の結果を**表 4-13,14** に示す。

図 4-19 より、NDVI は各土地利用において森林、畑、低層住宅地、公園・緑地で NDVI が高い。しかし、bnad6 はこれまでとは異なる傾向を示している。bnad6 は NDVI が高い土地被覆において低い値を示していたが、2002 年においてはその特徴が、森林、公園・緑地の 2 つのクラスに限定されている。これは上述したように、bnad6 の地上分解能が影響していると考える。

これまで、各年代の土地利用と NDVI、bnad6 の把握を行ってきたが、各土地利用によって、それぞれの指標がある挙動を示すと考えられる。つまり、森林、田、畑、公園・緑地の自然環境系の土地利用と当該地域においては低層住宅地において、植生が活性化している傾向にある。逆に、これらの地域では地表面温度は低い傾向にあることがうかがえる。

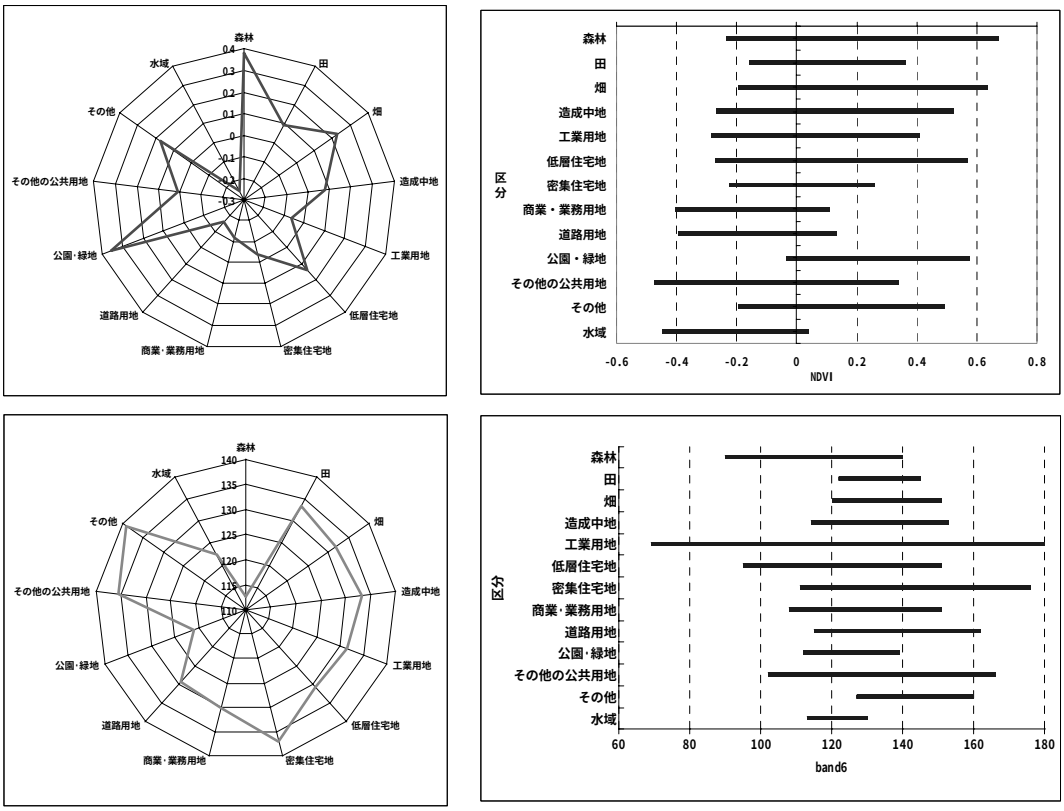


図 4-19 土地利用による NDVI（上）、bnad6（下）の特徴（2002）

表 4-13 土地利用による NDVI（2002）

区分	2002		
	平均値	最小値	最大値
森林	0.378	-0.235	0.674
田	0.089	-0.159	0.363
畑	0.230	-0.195	0.636
造成中地	0.078	-0.268	0.523
工業用地	-0.063	-0.286	0.412
低層住宅地	0.135	-0.270	0.571
密集住宅地	-0.039	-0.224	0.261
商業･業務用地	-0.122	-0.405	0.111
道路用地	-0.163	-0.395	0.133
公園･緑地	0.361	-0.036	0.576
その他の公共用地	0.008	-0.474	0.341
その他	0.170	-0.196	0.493
水域	-0.256	-0.447	0.042

表 4-14 土地利用による band6（2002）

区分	2002		
	平均値	最小値	最大値
森林	113	90	140
田	133	122	145
畑	132	120	151
造成中地	133	114	153
工業用地	131	69	180
低層住宅地	131	95	151
密集住宅地	137	111	176
商業･業務用地	130	108	151
道路用地	129	115	162
公園･緑地	121	112	139
その他の公共用地	135	102	166
その他	139	127	160
水域	122	113	130

（3）相関分析による土地被覆と自然被覆特性の関係

上記で土地被覆の分布状況を把握し、各土地利用の NDVI、地表面温度の指標となる band6 の特性を把握した。その結果を各土地利用によって NDVI、band6 に特性があると示唆された。そこで、これらの相関係数を算出することによって、数量的にその関係を検証することとする。算出結果を以下に示す。

表 4-15 単相関係数

		平均_ndvi			平均_band6		
		1995	1998	2002	1995	1998	2002
平均_ndvi	1995	1.000	0.854	0.978	-0.313	-0.170	-0.283
	1998	0.854	1.000	0.882	-0.272	-0.263	-0.343
	2002	0.978	0.882	1.000	-0.326	-0.189	-0.279
平均_band6	1995	-0.313	-0.272	-0.326	1.000	0.785	0.804
	1998	-0.170	-0.263	-0.189	0.785	1.000	0.616
	2002	-0.283	-0.343	-0.279	0.804	0.616	1.000

表 4-16 無相関の検定（t 検定）

		平均_ndvi			平均_band6		
		1995	1998	2002	1995	1998	2002
平均_ndvi	1995	-	[**]	[**]	[ ]	[ ]	[ ]
	1998	[**]	-	[**]	[ ]	[ ]	[ ]
	2002	[**]	[**]	-	[ ]	[ ]	[ ]
平均_band6	1995	[ ]	[ ]	[ ]	-	[**]	[**]
	1998	[ ]	[ ]	[ ]	[**]	-	[*]
	2002	[ ]	[ ]	[ ]	[**]	[*]	-

表 4-15 より NDVI は各年代とも 0.8 以上の相関を得た。また、band6 においても、1998 年と 2002 年で 0.616 であるものの、強い相関関係が把握できる。無相関の検定においても信頼の高いことが示されている。

このことから、NDVI においては本研究において緑地と設定した森林、田、畑、公園・緑地の土地利用と当該地域においては低層住宅地において、植生が活性化していることがわかった。地表面温度の指標となる band6 では、工業用地、密集住宅地、その他の公共用地、その他の分類において地表面温度が高い傾向にあることが確認できた。

NDVI が高まる要因は、当然ながら緑地が多く存在するということになる。本研究の対象地域においても、NDVI が自然形の土地利用において高い値を示すことが証明された。そして、band6 の結果より、地表面温度を上昇させる 1 つの要因に、建物の立地、特に密集性が考えられる。熱特性の高い工業用地、密集住宅地、その他の公共用地は建物が多く存在し、密集した立地条件になりやすい。さらに、これらの地域は、コンクリート舗装など熱反射率が高い材料が使われている傾向にある。現在、保水性の高いコンクリートや屋上緑化などが講じられているが、本研究の対象年度においてはその効果が確認できなかった。

単相関係数を分析することによって、NDVI、band6 がもつ土地利用ごとの特性を把握することができた。しかし、本分析は、各土地利用と NDVI、band6 の関係性を把握するために行ったものであり、NDVI と band6 の関係を探ったものではない。本研究では、特に扱わないが、NDVI と band6 の特徴を検証するのであれば、NDVI と band6 の相関分析を行うことで証明できると考える。田口ら（2000）をはじめ多くの既往研究で NDVI と band6 については逆相関、つまり植生による地表面温度の低減効果が得られている。また、本項においても植生による地表面温度の低減効果が示唆されている。

4.7 緑地消失エリアの特徴

ここでは、緑地の変動特性を都心からの距離から明らかにする。使用するデ-タは 1995 年、2002 年の 2 時点の TM データを使用し、変化抽出処理を行うことにより得た結果より考察を行う。変化抽出処理を行う際、土地利用分類を緑地、その他の 2 種類に分類し、実行するものとする。変化抽出処理の結果を**図 4-20** に示す。

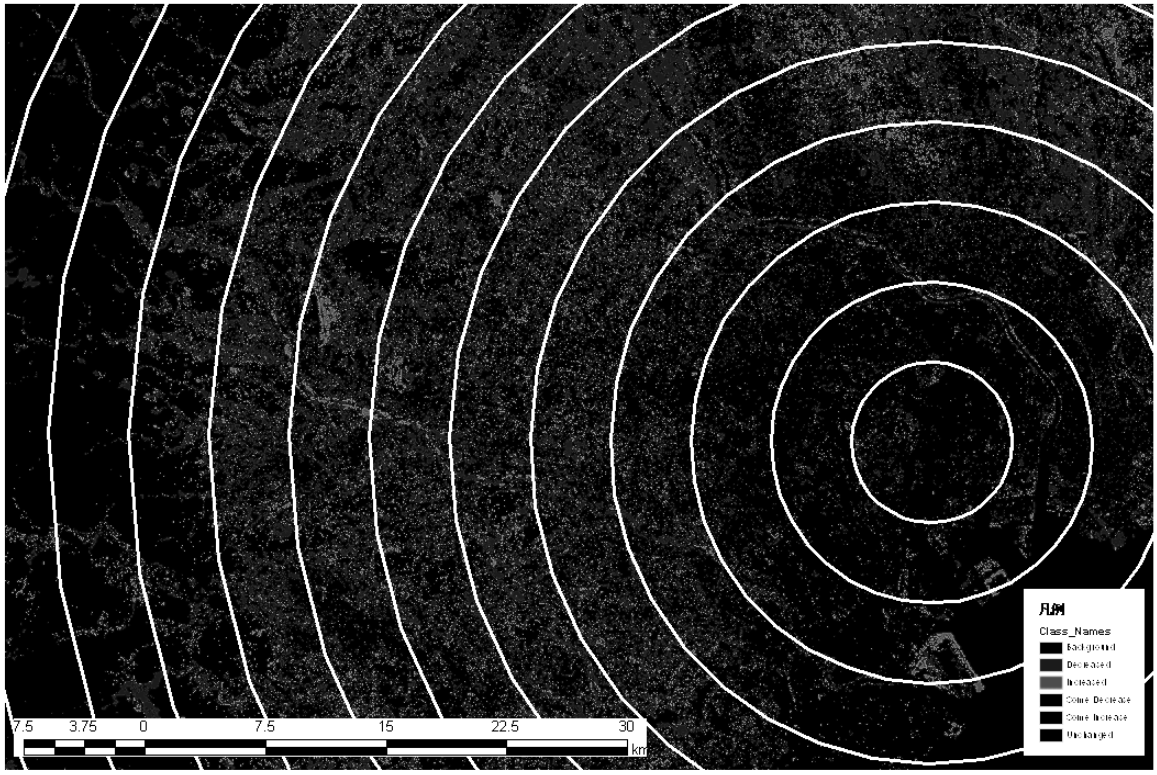


図 4-20 変化抽出処理の出力結果（1995-2002）

図は 1995 年から 2002 年にかけて、緑地が消失したエリアを青、緑地が再生したエリアを赤、変動がなかったエリアを黒で表示している。緑地が消失したエリアとは、緑地がその他に変化した地域、緑地が再生したエリアとはその他が緑地に変化した地域、変動がなかったエリアとは緑地、その他がそのままの状態であった地域と定義する。また、白いバッファは東京駅から 5km ごとに作成したものである。

視覚的に考察すると、全体的に緑地が消失したエリアが当該地域に多く分布していることがうかがえる。さらに、都心では変動がなかったエリアを示す黒い分布が見られる。このことより、緑地の消失は限定された地域で起こっていることが示唆される。

以降に都心からの距離が変化抽出処理により得られた緑地が消失したエリアと緑地が再生したエリアに及ぼす影響を探るため、距離圏ごとにカウントされた各エリアのピクセル数を度数分布によって示す。

表 4-17 度数分布の算出結果（緑地消失エリア）

データ区間 (m)	pixl数	割合 (%)	累積率 (%)
0 - 5	1596	0.9	0.9
- 10	4577	2.6	3.5
- 15	10280	5.9	9.4
- 20	19071	10.9	20.4
- 25	28669	16.4	36.8
- 30	30080	17.3	54.1
- 35	22491	12.9	67.0
- 40	20437	11.7	78.7
- 45	20982	12.0	90.7
- 50	9858	5.7	96.4
- 55	4190	2.4	98.8
- 60	1959	1.1	99.9
- 65	184	0.1	100.0

図 4-21 から緑地消失エリアと東京駅からの距離の関係をみると、15km 圏域で 9.4%、30km 圏域で 54.0%、50km 圏域に 96.4%が存在していることが明らかとなった。

東京駅から 15km 圏域には、9.4%と都心 23 区では緑地の消失が少ないことがうかがえる。しかし、対象地域である東京駅から 20km 圏域から急激に緑地消失エリアが増加している。20km から 45km の各圏域には、

全体の 10%以上の緑地消失エリアが存在している。東京駅から 45km 圏に当該地域の 90.7%、つまり対象地域が含まれる 20km から 45km 圏域に 70.3%の緑地消失エリアが存在していることになる。そして、山岳部に入る 50km 圏域になると 5.7%、2.4%と収束していくことがわかる。このことより、緑地の減少が郊外という限られた地域で顕著になっていることが明らかとなった。これは、第 3 章で記したように、対処地域である多摩地域と 23 区都心の土地利用の差異が影響していると考えられる。区部では 1990 年以降 90%以上が商業、工業、住宅地区として市街化されている。このような状況で、多大な土地と都心へのアクセス条件等という立地条件から郊外地域が開発行為の場となった。郊外地域における田や畑などの緑地が宅地へと転用された結果が緑地消失エリアと東京駅からの距離の関係からも証明することができた。

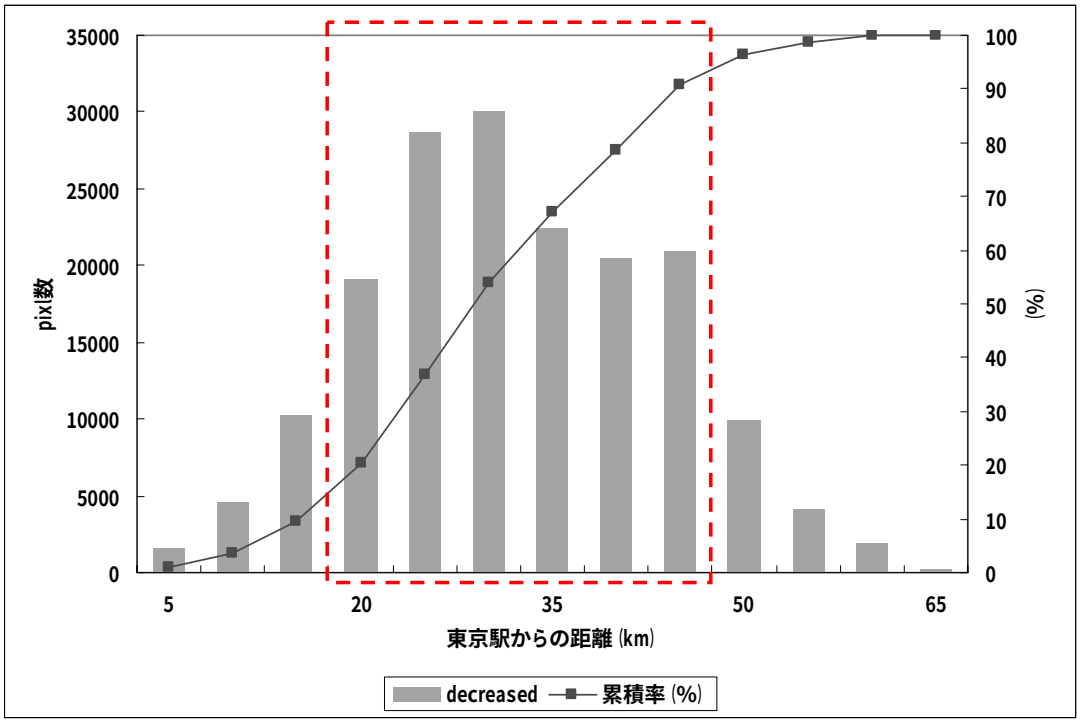


図 4-21 緑地消失エリアの度数分布（1995-2002）

図 4-21 は緑地再生エリアと東京駅からの距離の関係を示しているが、**図 4.5-2** の緑地消失エリアと同様の度数分布を示していることがわかる。

つまり、東京駅から 15km 圏域には、10.2%と都心では緑地の増加が少なく、対象地域となる東京駅から 20km 圏域から急激に緑地再生エリアが増加している。20km から 45km の各圏域には、全体の 10%以上の緑地再生エリアが存在している。さらに対象地域である 20km から 45km 圏域に 68.5%の緑地再生エリアが存在していることが把握できた。このことより、

表 4-18 度数分布の算出結果（緑地再生エリア）

データ区間 (m)	pixl数	割合 (%)	累積率 (%)
0 - 5	481	0.9	0.9
- 10	1866	3.3	4.2
- 15	3412	6.1	10.2
- 20	5685	10.1	20.3
- 25	9168	16.3	36.6
- 30	10321	18.3	54.9
- 35	6813	12.1	67.0
- 40	6110	10.8	77.8
- 45	6047	10.7	88.5
- 50	4204	7.5	96.0
- 55	1599	2.8	98.8
- 60	627	1.1	100.0
- 65	27	0.0	100.0

郊外地域において緑地の回復に向けた取り組みが増加していることがうかがえる。

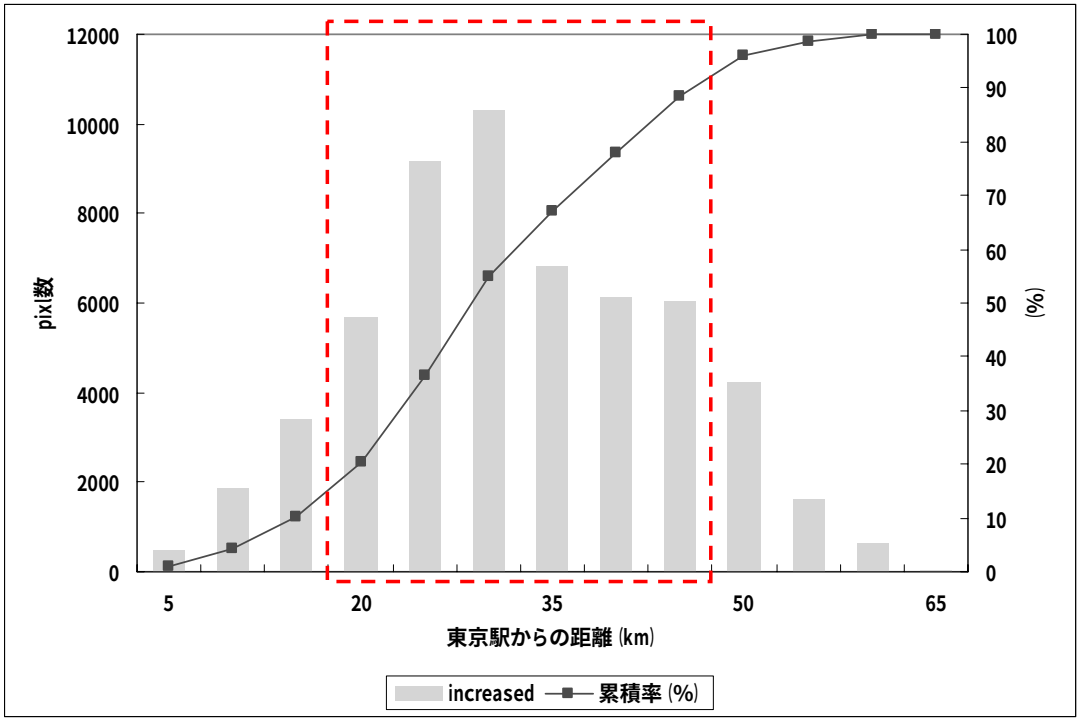


図 4-22 緑地再生エリアの度数分布（1995-2002）

当該地域においては緑地消失エリア、緑地再生エリアとも同様の傾向にあることが把握でき、緑地の変動が郊外地域において顕著であることがわかった。**図 4-22** から緑地が宅地へと転用されているものの、それに向けた対策（オープンスペースの緑地化、公園の整備等）を講じていることが示唆された。しかし、**図 4-21,22** を比較すると、緑地消失エリアが緑地再生エリアの約 3 倍の規模で発生していることがわかる。このままの推移で緑地が変動すると、緑地は確実に減少していくことを意味しており、緑地の開発を規制するなどの強固な対策が必要であると考える。

５．自然環境インフラの分布特性分析

自然環境インフラとしては水域、緑地、田畑等とし、総称して緑地と定義している。これらは今後の開発対象としないことを土地利用方針の大前提として考察する。その上で都市内緑地が人間にもたらす様々な効果と生物多様性を考慮したエコロジカルネットワークを構築するために現況の自然環境特性を把握する。

都市内緑地は様々な働きを有しており、その計画的制御は土地利用政策の中でも今後ますます重要な根幹を成すものと考えられる。都市内緑地は公園を始めとした人が利用することによる価値（利用価値）とともに、緑地が存在していることによる価値（非利用価値：存在価値）がある。特に近年は緑地の空間としての価値や気温低減効果、防災上の空閑地としての価値が見直されている。また、本研究では、緑地には田畑を含むものとしているが、市街化区域内農地については土地利用用途の純化を目的とする都市計画の理念に反するとして、これまで否定的に捉えられてきたが、今後の人口減少社会では居住環境形成のみならず、市民農園を始めとした農地の利用の需要も増加し、農住の混在を活かした市街

地形成の役割も大きくなると考えられる。

本研究では今後の都市形態としては交通負荷の軽減などを図るコンパクトシティを目指し都市的土地利用の整序・集約化と自然環境の再生が目的であるが、あくまでもマクロレベルでの方針であり、ミクロレベルでは過度の高密化をさけた集団化と緑地の適正配置と再生を目指している。また、土地利用パターンとしては農地を含めた緑地と市街地の「純化」ではなく「混合」が郊外部の再生の重要なファクターになるものと考える。

よって、ここでは、都市内に存在している緑地の形態的なアプローチから緑地分布を解析することにより環境を考慮したコンパクトな市街地形成と水と緑のネットワークを形成するための基礎資料を得る。

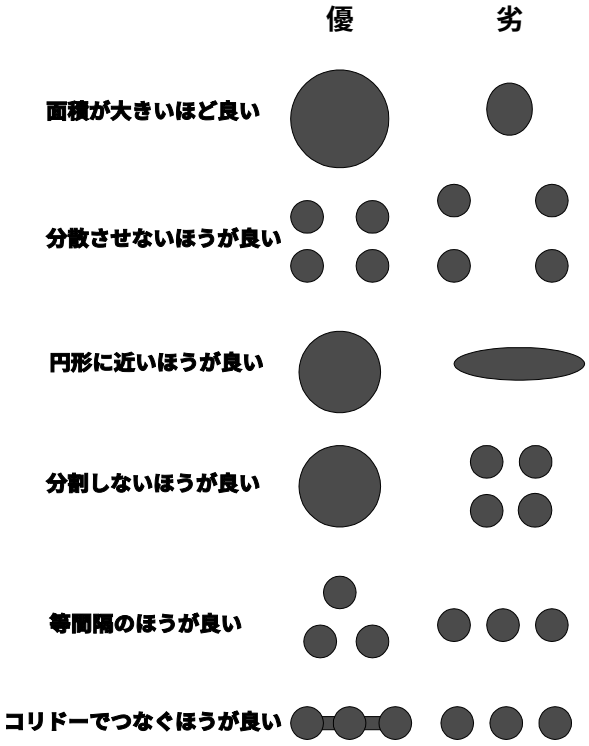


図 5-1　生息地の空間形態と配置

（出展：Diamond,1975）

生物の生息地としての緑地の空間形態や配置の理論としては Diamond が提唱した①面積が大きいほどよい②分散させないほうがよい③円形に近いほうがよい④分割しないほうがよい⑤等間隔のほうがよい⑥コリドーでつなぐほうが良いと言われている。

基本的にはこの理論を基にして緑地と市街地の距離やまとまりの程度を定量的に把握する必要がある。そこで、既に算定した緑地の活性度との関連性を把握するとともに、緑地の連坦性、集塊度（散らばり具合）を算定する。

5.1 集塊度の定義

（1）集塊度の算出

土地利用混在度の把握手法には多くの蓄積がある。代表的な手法として、Join 分析、Clump 分析、エントロピー（Entropy)、Moran の第一測度、土地利用混合度などの代表的な例がある。

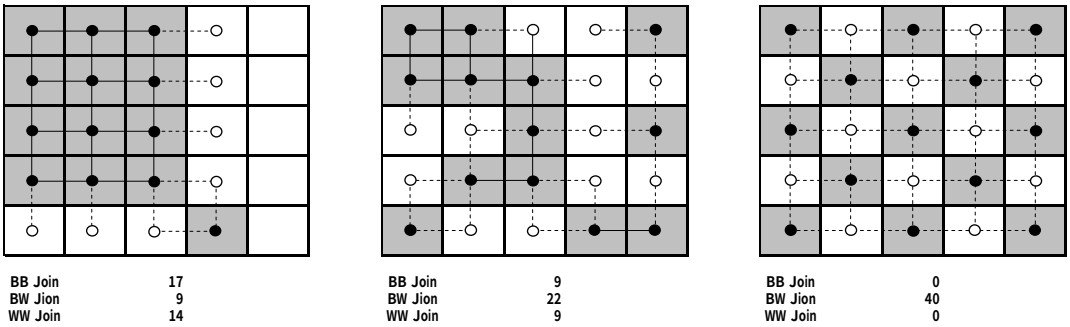
① Join 分析（吉川，1997）
② Clump 分析（玉川，1982）
③ エントロピー（Entropy）（熊谷ら，2004）
④ Moran の第一測度（奥野，1996）
⑤ 土地利用混合度（宮崎ら，1998）

緑地の連続性に関しては、平均連結度数、緑地環境ポテンシャル、森林連結度数などが提案されている。

① 平均連結度数（小林（祐）ら，2000）
② 緑地環境ポテンシャル（岩見ら，1987）

③ 森林連結度数（小林（優）ら，2001）

その中でも、Join 分析、Clump 分析は土地利用の混在度を示す代表的な手法として、多く使用されてきた。これらの分析を簡易的に説明すると、Join 分析では「2 区域が一辺を共有する場合」において、接合しているとするのに対し、Clump 分析では「2 区域が一頂点を共有する場合」を接合条件とし、その連担性を把握する手法である。Join 分析、Clump 分析の算出例を**図 5-2,3** に示す。



参照：小林ら（2000）

図 5-2 Join 分析の算出例

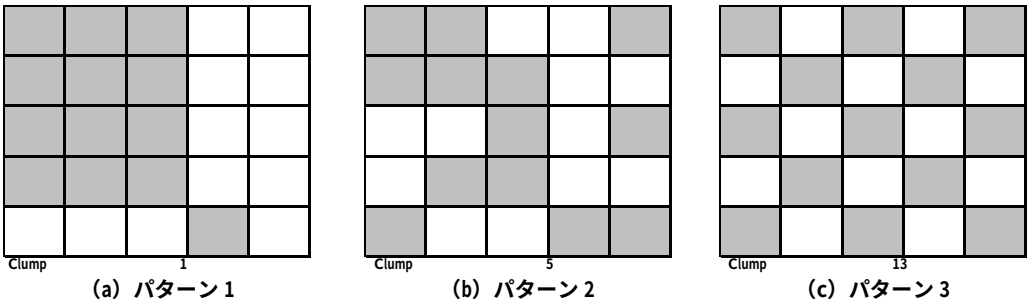


図 5-3 Clump 分析の算出例　　参照：小林ら（2000）

上記の図は 3 つの土地利用の分布パターンを白と黒のメッシュによって設定し、黒メッシュの分布について算出を行った場合を想定している。BB（Black-Black）Join 値、WW（White-White）Join 値が大きいほど、集塊性が高いといえ、BW（Black- White）Join 値が大きいほど混在性が高いといえる。また、Clump 値が高いほど、混在性が高い傾向にある。

このことより、パターン 1 は、集塊性が高く、散在の傾向が低い。分布傾向がパターン 2、パターン 3 のような分布になると、集塊性が低く、散在の傾向が強まる。しかし、パターン 2 のような分布形態を持つ実際の地域や地区は、現実的な視点から集塊性が高く、散在の傾向は低いといえる。これまでの分析では、パターン 2 のような分布形態の集塊性を明確に表すことができなかった。しかし、小林（祐）ら（2000）の提案した平均連結度数を使用することにより、厳密に緑地の連担性、集塊度の測定することができる。よって、本研究では集塊度を平均連結度数により、緑地の分布形態を定義することとした。

ここで、小林（祐）らの提案する連結度数、連結総数、平均連結度数の定義、算出方法について紹介する。

a）連結度数（CN 値）

連結度数（Connections Number 値）の定義は次のとおりである。

計測しようとしているメッシュが解析対象の土地利用のカテゴリー（例えば緑地）である場合 P_{xy} ＝1 を与え、解析対象外（緑地以外）の場合は P_{xy} ＝0 を与える。次に、解析対象

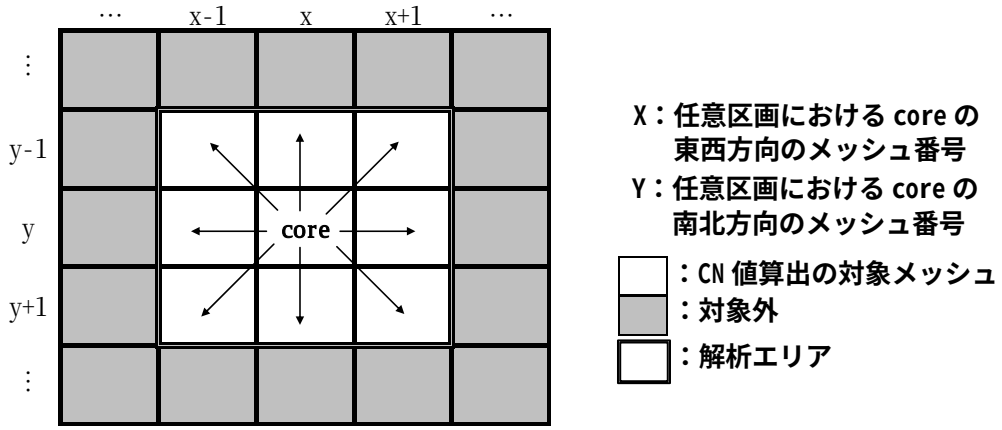


図 5-4 CN 値算出の概念図

メッシュ（core）と隣接する全方向（横、縦、斜め方向）の周辺メッシュ（object）のカテゴリーを判定する。object が core と同じカテゴリーを有する場合、接合するメッシュに名目尺度の変数 δ_{ij} ＝1、そうでない場合は δ_{ij} ＝0 を与え、総和をとる。CN 値の算出式は以下により与えられる。また、CN 値算出の概念図を**図 5-4** に示す。

$$CN_{xy} = P_{xy} \sum_{i=x-1}^{x+1} \sum_{j=y-1}^{y+1} \delta_{ij}$$

b）連結総数（CTN 値）

連結総数（Connections Total Number 値）は、任意の地域（n×n メッシュ、ただし n は奇数をとる）を設定し、その n×n メッシュの地域内において、CN 値の総和を取り、その値を当該メッシュの CTN 値とするものである。CTN 値を計測するにあたり中心として設定したメッシュと同じカテゴリーによって領域を形成するメッシュの名目尺度を η_{ij} ＝1 として与え、それ以外のメッシュには η_{ij} ＝0 を与える。これにより CTN は以下の式により与えられる。また、CTN 値算出の概念図を図 5-5 に示す。

$$CTN_{xy} = \sum_{i=x-\frac{n-1}{2}}^{x+\frac{n-1}{2}} \sum_{j=y-\frac{n-1}{2}}^{y+\frac{n-1}{2}} \eta_{ij} CN_{ij}$$

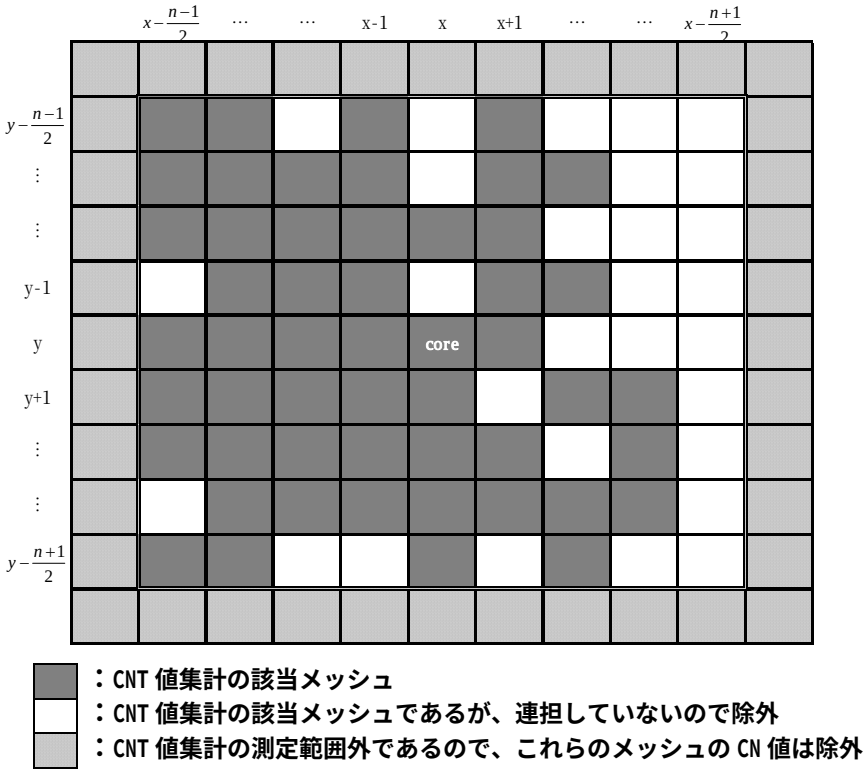


図 5-5 CTN 値算出の概念図

ｃ)平均連結度数

図 5-5 において、core と同じカテゴリーによって領域を形成するメッシュの名目尺度を η_{ij} ＝1 として与え、領域外のメッシュには η_{ij} ＝0 を与える。また、想定地域において core と同じカテゴリーを有するカテゴリーを有するメッシュに、名目尺度の変数 δ_{ij} ＝1 を与え、別のカテゴリーを有する場合は δ_{ij} ＝0 を与える。連担性を示す C_{xy} は以下の式により与えられる。

$$C_{xy} = \frac{CTN_{xy}}{\sum_{i=x-\frac{n-1}{2}}^{x+\frac{n-1}{2}} \sum_{j=y-\frac{n-1}{2}}^{y+\frac{n-1}{2}} \delta_{ij}\eta_{ij}}$$

この式より算出される C_{xy}（以降 C 値）を平均連結度数と呼ぶ。この値をもって集塊度を測定することとする。C 値が高い値を示すと、その領域内の連担性は高いといえ、低いと逆のことがいえる。（0.0≦C≦9.0）

（２）平均連結度数の考え方

C 値は、Moran の第一測度「Gueen 型」を拡張したものである。Join 分析、Clump 分析では集塊度の測定の基本的な考え方として、辺を介して接合するメッシュをカウントし、Moran の第一測度「Gueen 型」では、辺に加えて点を介して接合するメッシュをカウントし、その値をもって集塊度の測定を行っている。C 値は、「Gueen 型」に加えて、任意の領域内で連続的に形成されているメッシュ群に着目し、その領域を形成する個々のメッ

シュの集塊度の特性を明らかにしている。

例えば、**図 5-6** のような 2 つの緑地分布の形態を示す地域があったとする。パターン 1 のような場合は緑地群を形成する全てのメッシュが辺を介しているため特に集塊度の測定に問題はない。しかし、パターン 2 のような辺を介するのではなく、点を介して連続的に分布するメッシュが存在する場合、Join、Clump 等の分析では集塊度の測定の対象とはならない。しかし、Moran の第一測度「Gueen 型」や C 値では、そのメッシュは 1 つの領域を構成するメッシュとしてカウントされる。

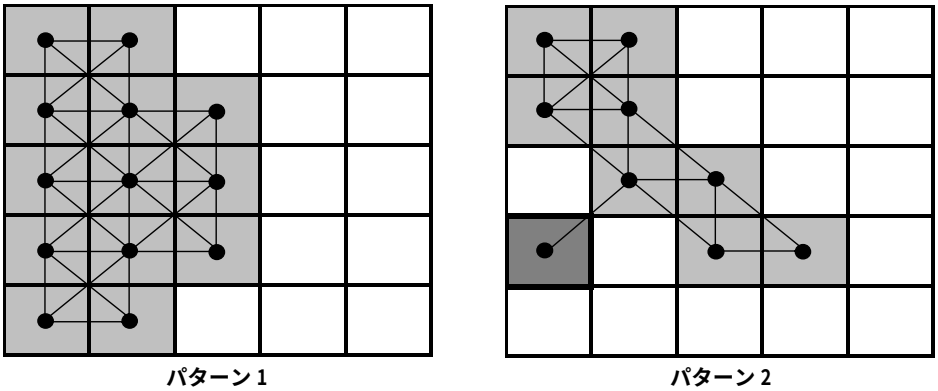


図 5-6 緑地分布図 ex1

さらに、Moran の第一測度「Gueen 型」では、**図 5-7** に示すような場合、その測定範囲において形成される領域 A、B も含めた土地利用の混合度を測定してしまうので、当該地域の中心となるメッシュがどのような土地利用の形態を持ち、特徴があるかといった測地まで明確に導出することができない。

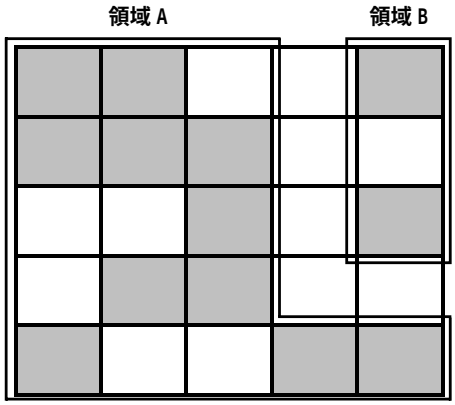


図 5-7 緑地分布図 ex2

しかし、C 値の算出方法は、測定範囲において中心となるメッシュがどのような分布形態を持ち、どのような連坦性、集塊度を持っているのかを示すことができる。実際に、本項で参考にした小林（祐）ら（2000）の研究「メッシュの連担性とその属性を統合した土地利用分布特性の把握手法に関する研究（その 1)」において、緑地分布の特徴を把握する

上で、C 値が有効な手段の 1 つであることが明らかとなっている。

メッシュデータでは、排他的な土地利用の取り扱いをすることが多い。メッシュデータの精度が 10m などの細密なものであればこのような問題はないと考えられるが、50m を超えるメッシュデータを利用する連坦性、集塊度の厳密な測定にはこのような点が問題となってくる。本研究においても扱うメッシュデータが 50m であり、これまでの緑地の連坦性、集塊度の測定では不向きである。しかし、C 値は領域の特性を把握する有効な手法であり、これをもって緑地の集塊性を定義し、本研究における緑地の分布形態とした。

次に、C 値の算出を行うが、これまでの算出方法を見てわかるように、C 値の測定には解析対象メッシュ（core）からの測定範囲が必要となる。既往研究により、測定範囲が 1500m 以下において、緑地の分布傾向が強いことが確認されている。そこで、解析対象地域の緑地分布と近隣地区レベルの範囲で緑地のまとまり具合を考察するものとして、本研究における C 値の測定範囲を 500m×500m（11pixl×11pixl）とし、考察することとした。1995 年、2002 年の 2 時点における C 値の出力結果を以下に示す。

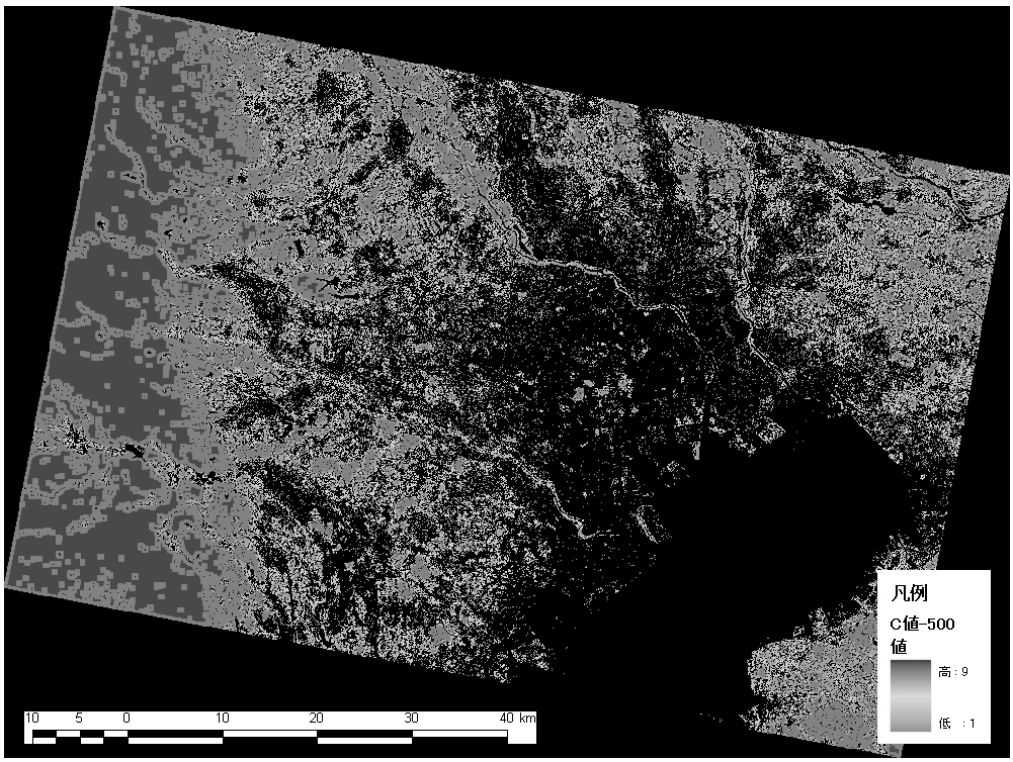


図 5-8 TM データにおける C 値の分布（1995）

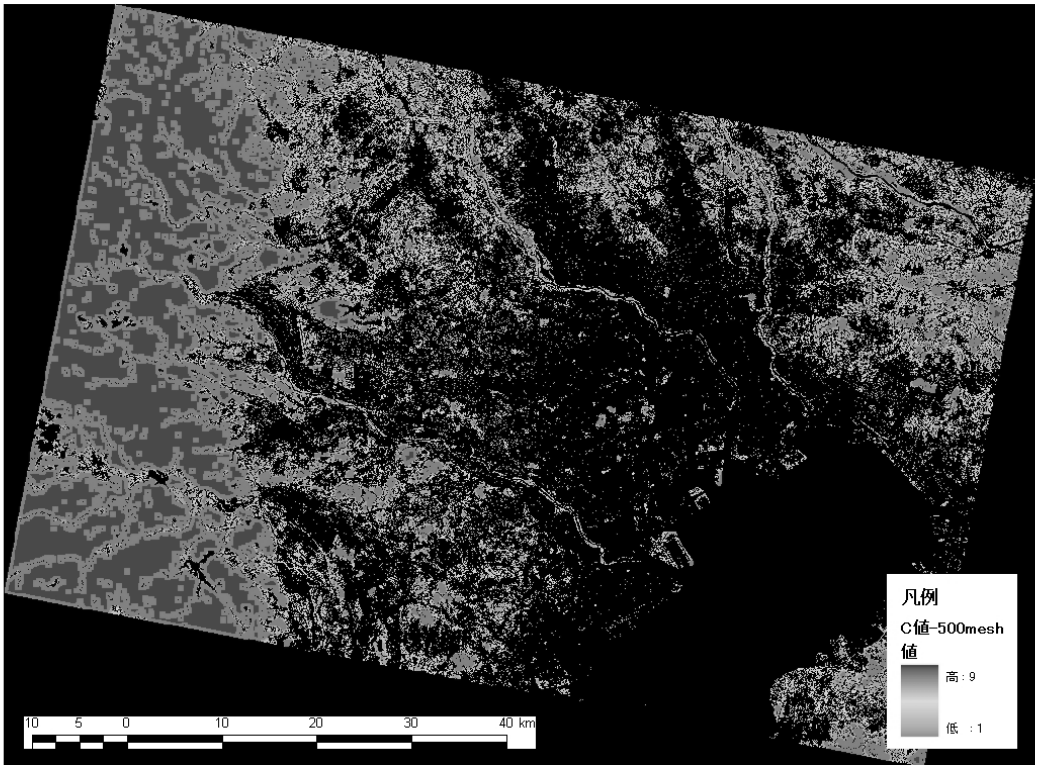


図 5-9 TM データにおける C 値の分布（2002）

5.2 多様度指数の算出

ここでは、緑地の分布形態を示す C 値と自然環境、生物多様性の関係性を探ることを目的とする。まず、多様性に関する指標と意義を明確にする。

多様性に関して最初に科学的なアプローチを試みたのは生態学である。生態学者の興味は、生態系の多様性と安定性との関係にあり、現在でもその傾向は強い。Odum は「種の多様性の意義は、真に科学的証拠がそれほどあるわけではないが、一般には安定の増加にあるといわれている」と述べている。この記述は、生態系の多様性と安定性に関する平均的な見解であると考えられる。その他に、多様性の意義としては、世界自然資源保全戦略（World Concervation Strategy）にみられるような遺伝資源情報保存の考え方、Elton にみられる景観的豊かさの考え方、審美的意義などが提唱されている（田畑，1999）。

また、多様性を計る尺度として、主に数理生態学の分野で提案されている。多様性は構成要素の数と各構成要素の構成比の均等性によって左右される値であり、以下のような尺度が提案されている（出展：E. C. Pielou,『数理生態学』）。

① Simpson の多様性尺度（D）

$$D = 1 - \sum_j \frac{N_j(N_j - 1)}{N(N-1)}$$

$$N = \sum_j N_j \qquad N_j = \text{j 番目の主の個体数}$$

② Shannon-Weaver の多様度（H'）

$$H' = -C\sum_j P_j \log P_j$$

P_j ＝j 番目の種の生起確率　C=Constant

③ McIntosh の多様度指数（A）

$$A = \frac{\Delta'}{\max(\Delta)} = \frac{N-U}{N-\sqrt{N}}$$

$$U = \sqrt{\sum_j N_j^2} \quad \Delta = N-U \quad N = \sum_j N_j \quad N_j = \text{j 番目の主の個体数}$$

④ Shannon-Weaver による evennenss の尺度（J'）

$$J' = \frac{H'}{\log S}$$

H'= Shannon-Weaver の多様度　S=構成種数

⑤ McIntosh による evennenss の尺度（B）

$$B = \frac{\Delta}{\max(\Delta | N, S)} = \frac{N-U}{N-N/\sqrt{S}}$$

S=構成種数

本研究では緑地の多様性を問い、緑地の多様性を自然環境、生物多様性の指標として考察していく。そのためには多様性を数量的に把握する必要がある。田畑によれば、これには古くから多様性の概念について研究を行っている生態学、中でも植物学にその方法論を求めることができると述べている。そして、ある群落のなかに含まれる植物の種類と個数の数から多様性を把握する種の多様性の考え方を導入することが有効であるという。そこで本研究では Simpson の多様度指数（1/l）（以下多様度指数）を緑地の多様性指標として使用することとする。多様度指数は以下の式の形で表される。

Simpson の多様度指数（1/ l ）

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{\sum \rho_j^2} \qquad \rho_i = \text{i 種の相対優先度}$$

この指数は、種数が多く、各種の個体数が均等なほど大きくなる。また、最小値は 1.0 であり、最大値は種数に均等である特徴を持っている。算出例を**表 5-1** に示す。

表 5-1 多様度指数の算出例（田畑，1999）

A	A	A
A	A	A
A	A	A

(a)

A	B	A
B	A	B
A	C	A

(b)

A	A	A
B	B	B
C	C	C

(c)

A	B	C
D	E	F
G	H	I

(d)

パターン	a	b	c	d
面積	9	9	9	9
総個体数	9	9	9	9
総種数	1	3	3	9
密度 (相対優先度)	1.00	A 0.56 B 0.33 C 0.11	A 0.33 B 0.33 C 0.33	A - I 各0.11
多様度指数 1/l	1.00	2.31	3.00	9.00

緑地の多様性を把握する場合には、種を緑地の項目分類とし、個数を各項目の量的数値として算出する。多様度指数は、田畑により自然環境の評価、住環境の評価に用いられることが可能であること、由井（2000） によりアリ（生物）の種数と相関が高いことが確認されており、本研究においてもこれを自然環境、生態系指標の 1 つとして使用することとする。

多様度指数算出に使用するデータは、TM データを教師付き分類した土地利用図を森林、田、畑、公園・緑地、水域、構造被覆地の 6 項目に分類し、多様度指数算出に用いる。

次項より C 値、多様度指数と各種自然環境指標との関係性を探る。多様度指数は C 値同様、範囲（領域）が必要な分析である。当該地域における C 値の測定範囲は、500m×500m（11pixl×11pixl）とし行った。そこで、多様度指数においても C 値と適合させ、範囲 500m と設定し、500m メッシュ内で算出、分析を行うものとする。

5.3 集塊度による自然環境への作用

ここでは、緑地の集塊性を示す C 値と前項までに算出した多様度指数、各自然環境指標の関係性を考察し、緑地の分布形態による自然環境への作用を考察する。ここでの C 値は 500m メッシュ内の平均値とする。また、緑被率は 500m メッシュ内に存在する比率をいう。以下に使用する指標の基本統計量と分析結果を示す。

表 5-2 基本統計量

	2002				1998				1995			
	Simpson 1/D	緑被率 (%)	NDVI	band6	Simpson 1/D	緑被率 (%)	NDVI	band6	Simpson 1/D	緑被率 (%)	NDVI	band6
件数	5681.00	5681.00	5681.00	5681.00	5681.00	5681.00	5681.00	5681.00	5681.00	5681.00	5681.00	5681.00
合計	8528.62	279245.15	951.48	722686.77	9005.94	327426.86	1375.19	248892.05	11451.22	345024.05	617.53	608140.95
平均	1.50	49.15	0.17	127.21	1.59	57.64	0.24	43.81	2.02	60.73	0.11	107.05
偏差平方和	2467.64	6889463.71	124.90	457165.38	2534.12	6713507.94	169.53	253004.25	3109.47	5208606.98	78.94	22575.54
標準偏差 n	0.66	34.82	0.15	8.97	0.67	34.38	0.17	6.67	0.74	30.28	0.12	1.99
標準偏差 n-1	0.66	34.83	0.15	8.97	0.67	34.38	0.17	6.67	0.74	30.28	0.12	1.99
変動係数 n	0.44	0.71	0.89	0.07	0.42	0.60	0.71	0.15	0.37	0.50	1.08	0.02
変動係数 n-1	0.44	0.71	0.89	0.07	0.42	0.60	0.71	0.15	0.37	0.50	1.08	0.02
最大値	26.53	100.00	0.50	147.16	4.53	100.00	0.60	67.46	4.48	100.00	0.47	118.51
最小値	1.00	0.00	-0.18	75.06	1.00	0.00	-0.21	13.02	1.00	0.00	-0.26	70.73
レンジ	25.53	100.00	0.69	72.10	3.53	100.00	0.81	54.44	3.48	100.00	0.73	47.78

代表例として 2002 年の図を示す。図より、対象年度を通じ、多様度指数はメッシュ内 C 値が 5 から 8 にかけてピークが見られる。緑地の集塊度が高い地域ほど自然環境が良好であり、生態系にとっても適した生育空間であることが示唆される。つまり、当該地域では集塊度の高い緑地を確保することは、植生の多様性や生態系における多様な生息環境を保持していくことになると考えられる。しかし、メッシュ内 C 値が 8 から 9 では、多様度指数が減少傾向にあることが読み取れる。多様度指数は分類数が多いほど大きな値を返す算出法であり、C 値が 9 のときその値が低い値ということは、集塊度の高い緑地は少ない分類項目より成り立っていると考えられる。つまり、多様度指数の高いメッシュ内 C 値が

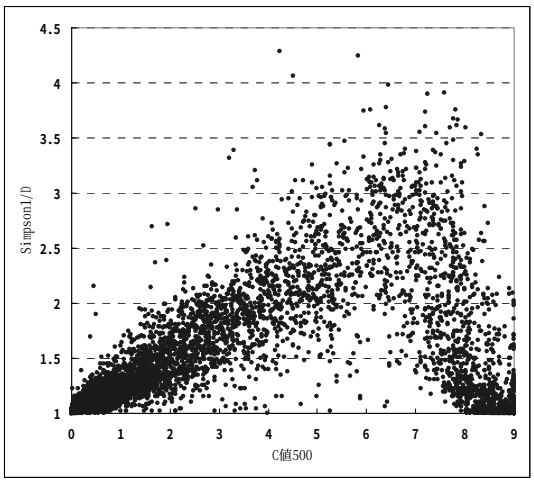


図 5-10 C 値と多様度指数（2002）

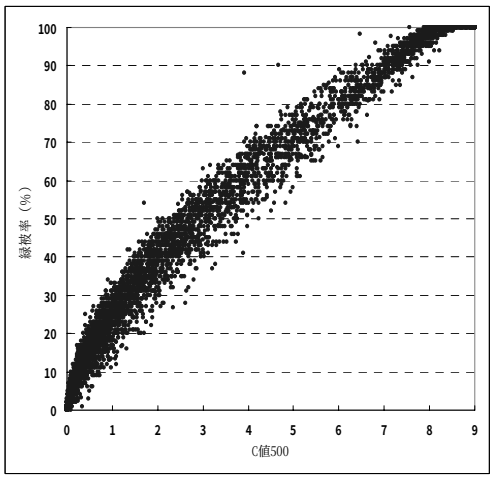


図 5-11 C 値と緑被率（2002）

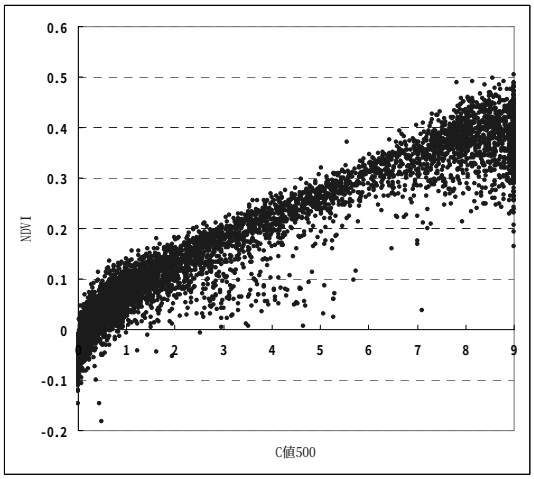


図 5-12 C 値と NDVI（2002）

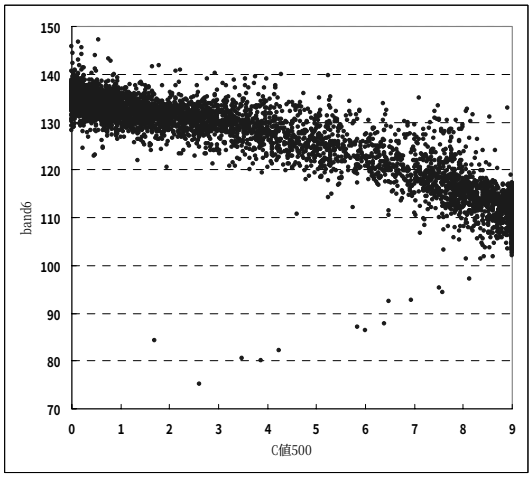


図 5-13 C 値と band6（2002）

5 から 8 の緑地では、多様度指数を算出する際に使用した森林、田、畑、公園・緑地、水域、構造被覆地の 6 項目が均等に散在している。しかし、当該地域において集塊度の高い緑地は森林なら森林の 1 項目のみで構成されているといえる。**図 5-8,9** を見てわかるように、対象地域で概ね C 値が 9 の地域は山岳部となっている。山岳部の土地被覆は、大部分が森林であり、これが集塊度の高い緑地で多様度指数が減少している要因であると考えられる。

緑被率については、メッシュ内 C 値が増加するにつれて増加傾向にある、正の相関関係が把握できた。集塊度の高い緑地には多くの緑地が存在するという当然の結果ではあるが、相関係数がほぼ 0.9 以上であり、数値的に証明することが出来たといえる。

NDVI についても、緑被率同様、メッシュ内 C 値が増加するにつれて増加傾向にあることが確認された。これは集塊性が高まるにつれて、植生が活性化していることを示している。さらに、メッシュ内 C 値が高い箇所ほど NDVI の分散が大きくなる傾向にあることがわかる。これは、1995、2002 年において顕著である。集塊性が高い地域では、植生が多く分布しているが、NDVI 値の異なる、つまり種類の異なる緑地が複数存在していることを意味している。緑地の集塊度が高い地域ほど緑地を構成している項目が多く、自然環境が良

好であるということがC値と多様度指数の関係より示唆された。同時にC値が9の地域は山岳部となっており、緑地を構成している分類が少ないという見解も得た。メッシュ内C値が8から9の地域においては、このような矛盾が生じており、今後集塊度が特に高い地域の現地調査を行うとともに探索範囲についての見当も必要であると考えられる。

次に、メッシュ内C値と地表面温度指標のband6の関係であるが、C値が増加するにつれてband6が減少傾向にある。集塊性が高い緑地の地表面温度の低減効果が示唆された。また、メッシュ内C値が4から6の箇所ほどband6の分散が大きくなる傾向にある。これは当該地域の集塊性の低い緑地が対象範囲の様々な場所に分布していることを示す。band6についてはこれまで述べてきたように、地上分解能が120mと他のバンドに比べ、大きいことを指摘してきた。今後、正確に地表面温度の関係性を探る際には、画像の補正や返還式による制度の向上が必須であると考える。

当該地域では、一部結果に相違が見られたが、緑地の集塊性が高い地域では、植生の活性化が見られ、さらに多様度指数の関係より生態系における多様な生息場所となっていることが示唆された。よって、今後C値をもって自然環境の評価を行うこととする。

6.社会環境要素の算定

社会環境評価要素としては人口、公共交通利便性、土地利用及び建物面積を選定した。コンパクトシティを目指す市街地再生には公共交通の利便性が高く更に人が多く住んでいるあるいは働いている地区に再結集することが、利便性やインフラの維持管理コストの削減に繋がるものと考えて選定した。また、より詳細に把握するために土地利用と建物面積も考慮する。

図 6-1　　解析対象地区の人口分布（山間地域含む）

人口指標としては H12 年の国勢調査データを用い、夜間人口、従業者人口及び 20 年間以上その地域に居住している人が夜間人口に占める割合の 3 要素とした.

図 6-1 に町丁目別の夜間人口分布図を示す。ただし、参考のために奥多摩町、桧原村及び旧名栗村も含めている。同様に人口密度の分布を図 6-2 に示す。

図 6-2　解析対象地区の人口密度分布（山間地域含む）

公共交通の利便性指標としては鉄道駅からの距離とバス停からの距離を算定した。バス

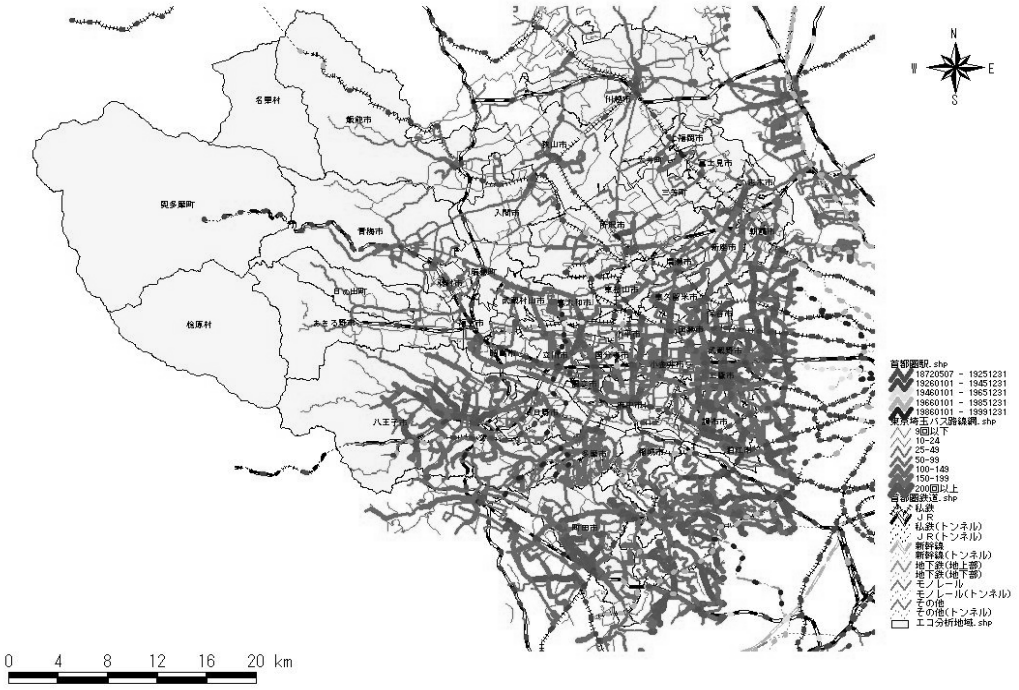


図 6-3　バス運行頻度

の質の評価としてバスの運行頻度を求め属性データーとして追加している。図 6-3　にバスの運行頻度図を示す。

また、公共交通利便性地区とし道路ネットワーク解析により鉄道の駅から 1000m 圏域、及びバス停より 300m 圏内を抽出した図を図 6-4 に示す。

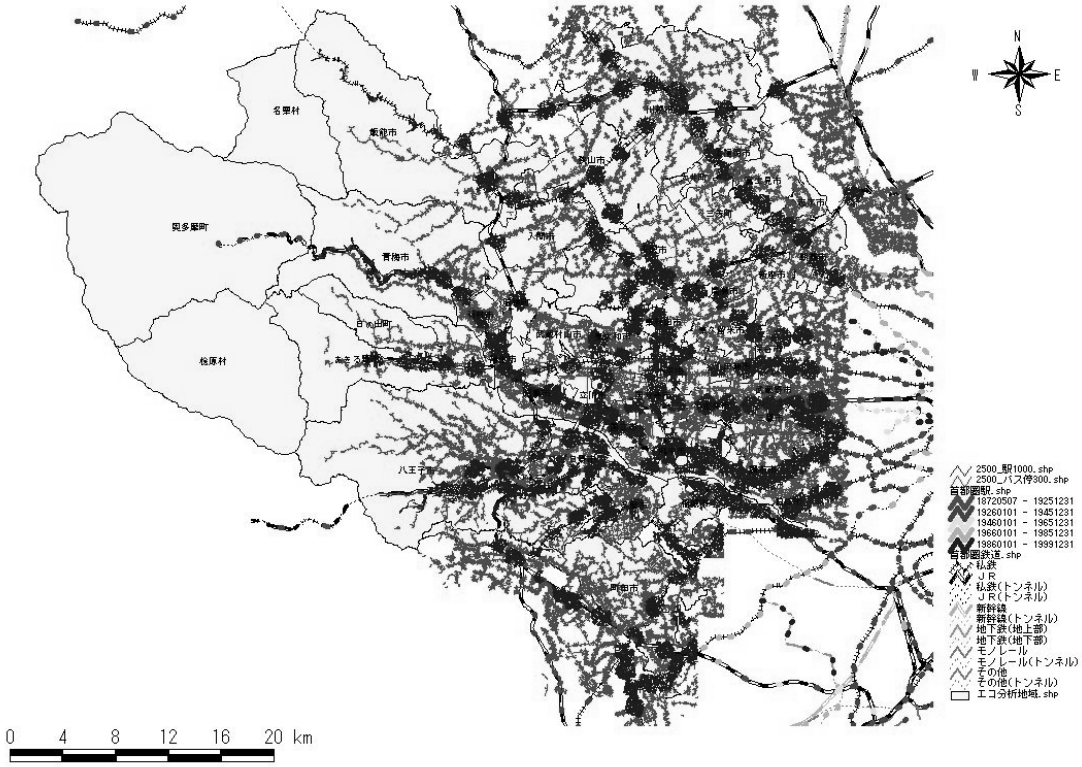


図 6-4　公共交通利便地区

土地利用としては細密数値情報の宅地（一般低層住宅地、密集低層住宅地、中高層住宅地、商業・業務用地）と 1/2500 の住宅地図の建物とした。解析対象地区全体では図が見づらくなるため、一部地域を図 6-5 及び図 6-6 に示す。

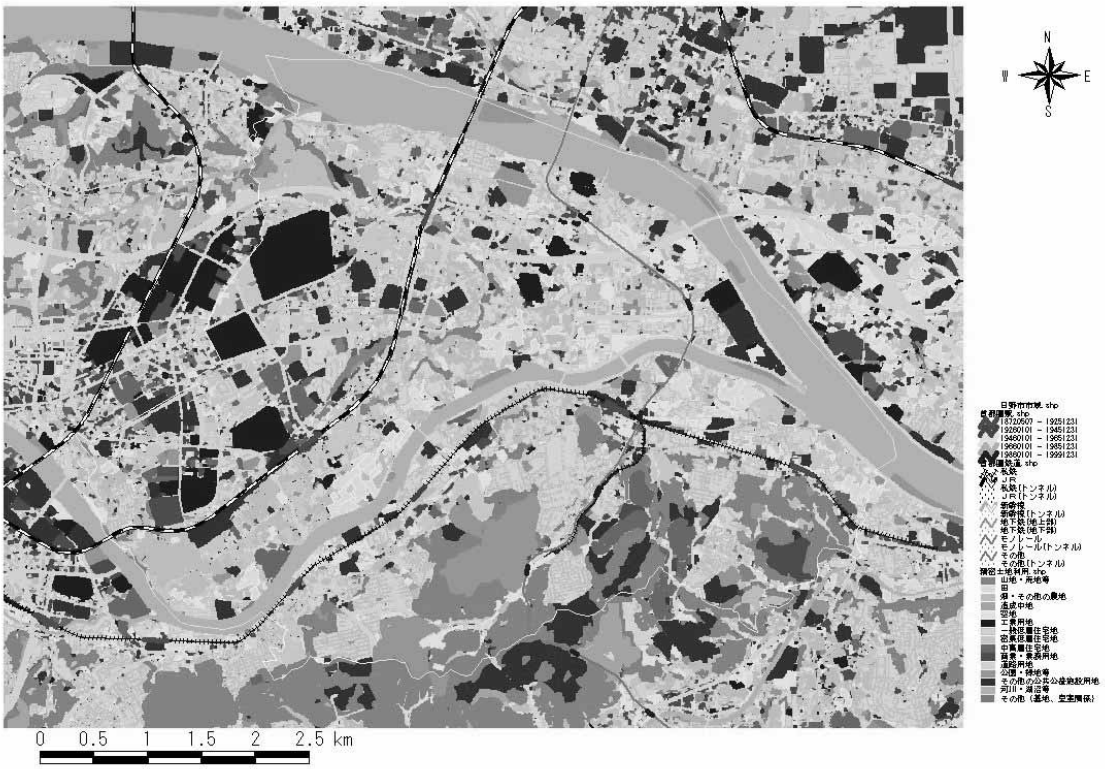


図 6-5　精密土地利用図（日野市周辺）

図 6-6　建物分布図（日野市）

7. 歴史的環境要素の評価

歴史的環境要素として対象地域における社寺仏閣を抽出して、分布と空間特性を考察する。

（1）社寺仏閣の役割

社寺仏閣は「鎮守の森」として、自然環境の良好な場所であると考えられている。宮脇ら（2000）によれば、「鎮守の森とは、さまざまな意味づけが科学的、あるいは精神的、宗教的、地理的、景観的な面から可能である。生態学的には地域の本来の素肌、素顔の緑、その濃縮した森のもっとも間違いのない原点であり、植生学的には潜在自然植生が顕在化いている。」と述べ、鎮守の森は科学的に、自然の生物的な潜在能力を把握するために必要であるとしている。

鎮守の森は、古くから地域コミュニティ-の核として大切に守られてきた。鎮守の森が果たす役割は、地球環境保全の観点からも注目を集めている。都内各地の神社にある鎮守の森は、スギなどの植林が進んだ日本の一般的な森林より 3.3 倍もの二酸化炭素を蓄積している。鎮守の森は、シイやクスノキなど二酸化炭素の吸収量が大きい広葉樹が多いことがその理由とされている。また、都市内に残された貴重な自然として鎮守の森に代表されるような社寺林の価値が高まっている。それは、鎮守の森が宗教的な理由により古くから伐採や立ち入りなどが制限され、自然のままの緑を残しているからである。

自然植生が保たれた結果として、豊かな生物相を形成している。また、鎮守の森に巨木が多いこともその価値を高めている。巨木は景観的にも優れており、やすらぎ感も大きい。さらに、こうした風格のある樹木は都市のシンボルともなる。また、社寺林などにおける巨木とともに丘陵地や崖地などの傾斜地に残る斜面林が景観的な面等から果たす役割も大きい（参照：環境白書）。

ここで、社寺が「鎮守の森」として、役割を果たしているのかを検証する。対象地域内に存在する 1187 宇の社寺から 100m 間隔のバッファを発生させ、実際にその中に含まれる緑地の比率を算出する。その結果より、社寺と緑地の接近性を探ることとする。算出結果を**表 7-1** に示す。

表 7-1 社寺の緑地の接近性

年代	緑地占有率 (%)				
	100m	200m	300m	400m	500m
1995	80.5	63.8	59.6	55.2	49.8
1998	74.5	58.8	54.9	50.1	45.6
2002	57.9	45.7	43.3	38.7	32.5

各年代とも 100mバッファ内に半数以上の緑地が存在していることがわかった。1995 年には 80.5%という結果を得た。バッファ間隔が大きくなるにつれて、緑地占有率は減少傾向にあるが、300m圏域においても、1995 年 59.6%、1998 年 54.9%と半数以上を占めている。このことより、当該地域における社寺と緑地の接近性が確認でき、社寺の周辺には多くの緑が分布していることが把握できた。

（2）カーネル密度推定法にみる社寺仏閣の分布特性

前項により、社寺が緑地に密着していることを明らかにした。ここでは、カーネル平滑化による密度推定により、社寺仏閣の分布形態を確認するとともに、自然環境要素の水（主

に河川）との接近性を探る。

カーネル密度推定は数学的には、核関数に基づく確率密度関数の推定という表現になる。

密度地図の作成とは、ポイント分布に対し、一定の範囲内の点を数えて密度を算出し、その密度に応じて曲面（あるいは、等値線）を描く方法である。

カーネル平滑化による密度推定の手順について簡単に記すこととする（松岡, 2004、高阪ら, 2005）。

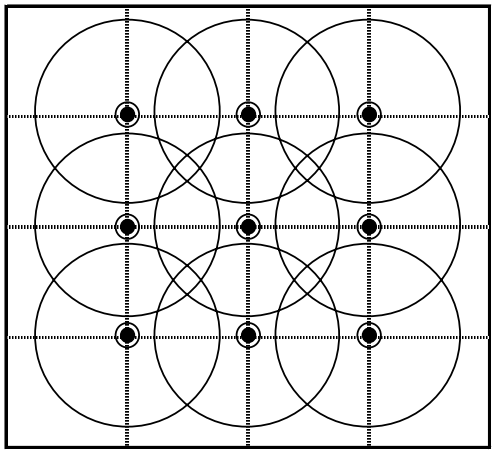


図 7-1 カーネル計算手法

① 密度を測定するには、研究対象地域に対し、等間隔の格子（グリッド）を設ける。

② 格子点を中心に一定の半径（バンド幅）の円を描く（**図 7-1**）。格子点は、点の密度を推定するための空間的補間点である。円は移動窓あるいはカーネル（kernel）と呼ばれ、補間点を中心としたいていの範囲を示している。

③ その円内に含まれる全ての 社寺仏閣地点に対し、円の中心からそれぞれの地点までの距離を測定し、近いものほど大きい重み得点を与えた上で合計して、その参照点における密度推定値とする。この重み付けのために、左右対称で滑らかな曲線（カーネル関数）が用いられる。

④ 以上の処理を格子状に配置された全ての参照点について繰り返す。これより、全ての参照点における密度推定値を値とした格子面（グリッド・サーフェス）を得ることができる。

③で用いられるカーネル関数としては、正規分布、三角関数、四次関数などいくつかの関数が用いられているが、ここでは 2 次元正規分布を用いることとする。社寺仏閣の位置 i を中心とするカーネル K_i の形はバンド幅 h を用いて次式で表される。

$$K_i(x) = \frac{1}{2\pi h^2} e^{-\frac{1}{2h^2}|x-x_i|^2}$$

全体の確率密度関数は各カーネルの合計値であるから、社寺仏閣の総数を n_r とすると、地点 x における確率密度関数 f(x)は次式のように表される。

$$f(x) = \frac{1}{n_r}\sum K_i(x) = \frac{1}{2\pi h^2 n_r} e^{-\frac{1}{2h^2}|x-x_i|^2}$$

カーネル平滑化による密度推定により得られる密度分布は格子間隔が小さくなるほど、補間間隔は細かくなる。円が大きくなるほど、広い範囲の分布状況を考慮することになり、局地的な密度の高まりは薄められ、局面は平滑化される。この密度分布の滑らかなさの程度を決定するのが、カーネル関数の「バンド幅（h）」ひとつの変数である。バンド幅は、手順②の半径に相当する。このバンド幅が大きいほど、カーネル密度推定法によってえられる密度曲面はなだらかになり、バンド幅が小さいほど細かな凹凸の多い曲面となって表現される。

バンド幅の決定に関しては、現在決定的な基準が確立されていない。適切な結果をもたらすように試行錯誤を通じて決定される。本研究ではバンド幅 3000m、グリッド幅 100m と設定することで適切な解析が行えたものと判断し、出力を行った。また面積の単位は km²とした。以下に、その出力結果を示す。

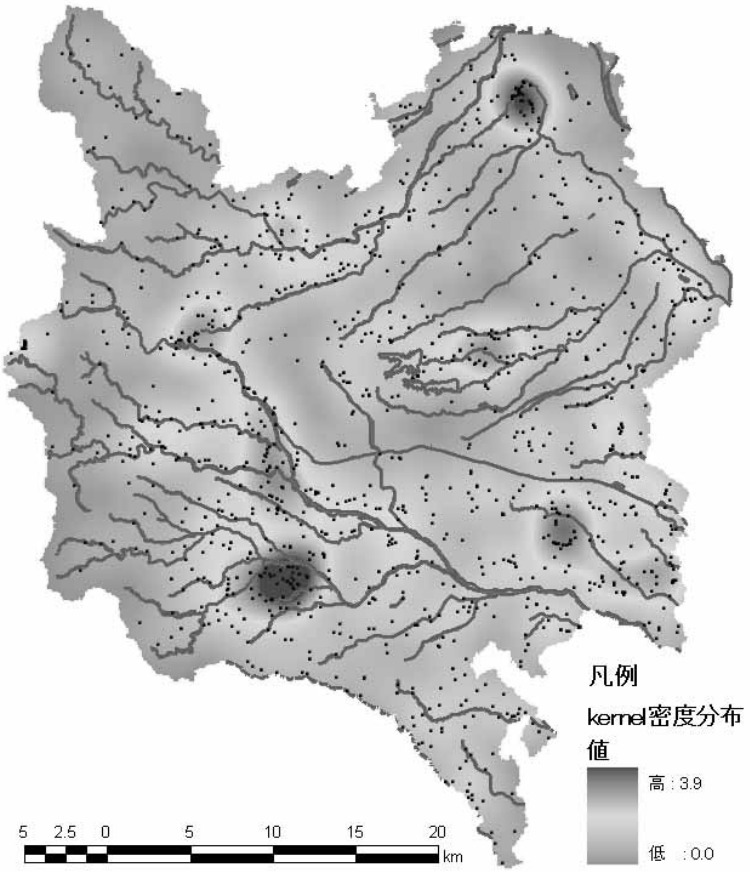


図 7-2 対象地域における社寺の密度分布

図 7-2 より、社寺の集中する地域と散在している地域が明確に区別できることが確認できる。また、視覚的に社寺が河川に沿った分布傾向を示していることが見て取れる。このことを数値的に把握するために、社寺と河川の最短距離を度数分布図で示す（**図 7-3**）。ここでいう最短距離とは、社寺から最も近い河川までの直線距離のことをいう。

社寺と河川との距離の関係をみると、0-700mの各圏域で 100 以上の社寺が存在していることが明らかとなった。さらに、0-600m圏域で全社寺に対し、57.4%となっており、社寺が河川周辺に対し、多く分布していることが把握

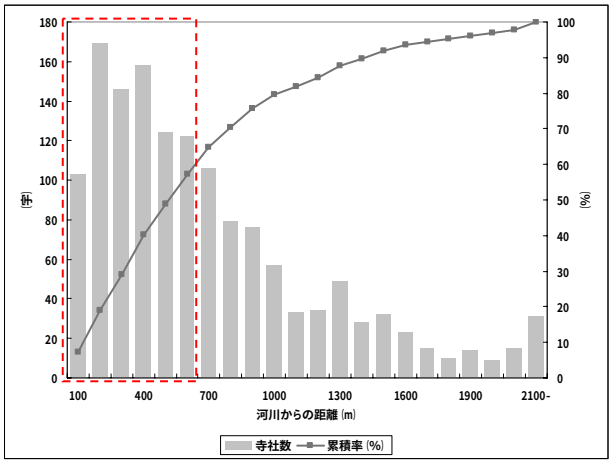


図 7-3 社寺と河川の接近性

できた。社寺（鎮守の森）の立地条件には、緑地の接近性のほかに河川（水域）の接近性も考慮されている可能性が高い。これは、前項で記した宗教的、地理的、景観的な因果関係が影響していると考えられる。これは別途考察しなければならない問題であり、本研究ではその検証は行わない。

ここでは、社寺近辺は緑地、河川という自然環境の豊富な地域であり、自然再生の拠点になる可能性が示唆された。

8. 空間指標による再生地区の算定

8.1 分析方法

近年、河川や地震災害などのハザードマップの整備も行われ、市民に積極的に公開されている。さらに。土地利用分級などを基にした斜面崩壊危険箇所評価システムなどは実用性が高まってきている。環境評価を含めた市民との合意形成のためのまちづくり総合評価システムが必要になってくる。

本研究では既に述べたように、災害危険地区（ハザード地区）からの移転とインフラ整備済み地区への再集結と、広域的な観点からエコロジカルネットワークやヒートアイランドに寄与する自然再生地区の選定が可能な手法を構築する。また、移転なども考慮すると住民自身が判断しやすく、合意形成できる手法にする必要がある。

以上の観点から自然環境要素と社会環境要素の分級を行い、オーバーレイ処理を行うものとする。ただし、重みは対象住民の意向尊重することを考慮して任意に設定できるものとする。

分析方法としては、人口、公共交通利便性、土地利用などの社会環境特性指標を 50m メッシュで整備し、地形、NDVI、平均連結度数の自然環境指標の特性と重ね合わせることで、同一条件化での特徴を抽出する。さらに、重ね合わせ時に各指標に重み（weight）を

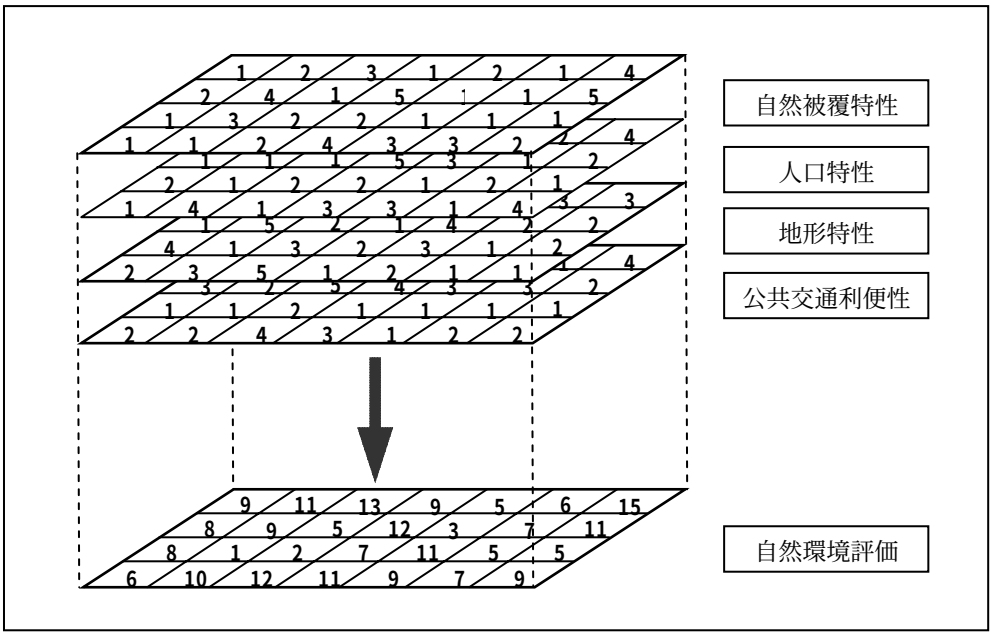


図 8-1 オーバーレイ処理のイメージ

設定することにより、求めたい評価に応じた処理を行う。その分析手法を**図 8-1** に示す。

8.2 社会環境要素のメッシュデータ化と指標の選定

総合評価を行うために、空間特性を示す指標を構築する。対象地域を 50m のメッシュに分割し、そのメッシュ内に配置される各データをメッシュに属性として与え、各指標を整備した（**図 8-2**）。

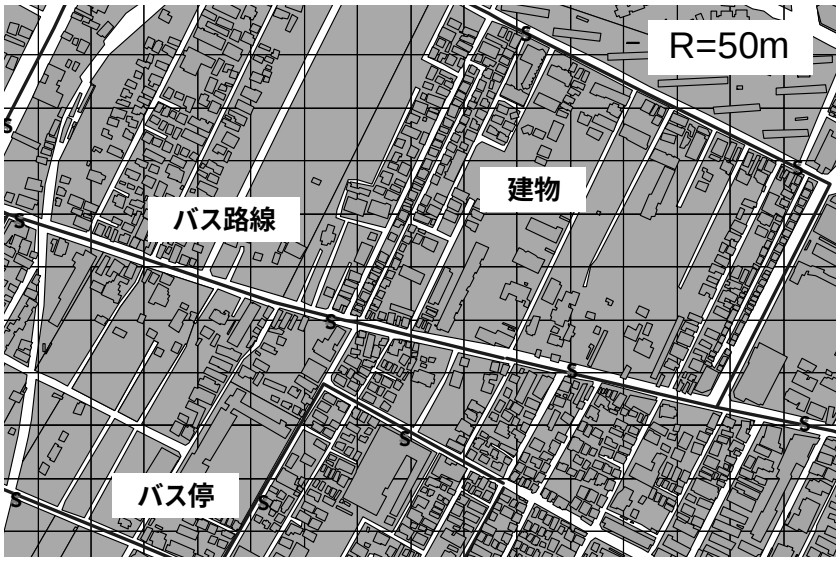


図 8-2 空間特性データ

本研究では、最終目的として都市的土地利用の整序・集約化と自然環境の再生である。そのため、人口関連データや交通利便性による集約化地区と自然を再生すべき地域の抽出にある。そのためには、自然環境の良好な地域を探るだけではなく、市街地の撤退度が重要になる。そこで、本研究における自然再生すべき地域を以下のように定義する。

自然再生すべき地域＝自然環境が良好な地域＋市街地の撤退度が高い地域

既に算定した地形要因、NDVI などの自然環境指標に人口、交通利便性、土地利用を加えた指標を用いて分析を行うものとする。

人口、交通利便性、土地利用の算出方法および詳細について以下に説明する。

＜人口＞

夜間人口、従業者人口、20 年間以上その地域に財執している人が夜間人口占める割合の 3 つから構成されている。この指標を算出する際に、配置する 50m メッシュデータは細密数値情報（10m メッシュ土地利用）の宅地（一般低層住宅地、密集低層住宅地、中高層住宅地、商業・業務用地）、建物が存在するメッシュに限った。

＜交通利便性＞

対象地域のバス交通を交通利便性とした。対象地域は鉄道網の発達していない地域も考えられたため、バス交通をもって交通利便性とした。バス路線を駅から 1000m 圏域、バス停より 300m 圏内を抽出し、それぞれのバス運行回数、バス路線延長の 4 つから構成さ

れている。ここで用いた 300m とは、人が苦なく歩ける距離とした。50mメッシュを配置し、メッシュ内に存在するバス運行回数、バス路線延長を指標とした。

＜土地利用＞

土地利用は地域の施設集積度を見る指標である。50mメッシュを配置し、メッシュ内に存在する細密数値情報（10m メッシュ土地利用）の宅地（一般低層住宅地、密集低層住宅地、中高層住宅地、商業・業務用地）、建物の占める割合をもって土地利用の指標とした。

空間特性指標の詳細、およびランクわけを**表 8-1**、**表 8-2** 示す。

表 8-1 空間特性指標の詳細

評価要素		詳細
地形	傾斜度	ＤＥＭより算出
	斜面方位	ＤＥＭより算出
自然	NDVI値	TMデータ(2002)より算出
	C値	第5章5-1参照 探索範囲500mを使用
人口	夜間人口	H.12国勢調査における町丁目単位の人口データを50mメッシュに変換
	従業者人口	
	期間	夜間人口に占める20年以上居住している人の割合
交通利便性	バス運行回数	50mメッシュ内に存在するバス路線の運行回数を合計したもの
	バス路線延長	50mメッシュ内に存在するバス路線の延長を合計したもの
土地利用	宅地面積	50mメッシュ内に存在する細密数値情報の住宅地、商業･業務用地面積の割合
	建物面積	50mメッシュ内に存在する建物面積の割合

※交通利便性はそれぞれ駅から 1000m 圏域とバス停から 300m圏域の 2 種類を算出

表 8-2 空間特性指標のランク

ランク	地形		自然		人口			交通利便性		土地利用	
	傾斜度	斜面方位	NDVI値	C値	夜間人口	従業者人口	期間	バス運行回数	バス路線延長	宅地面積	建物面積
level Ⅰ	0°-3°	北･北西･西	- -0.2	+2σ	0 - 10	0 - 3	0 - 5%	9回以下	0 - 10m	0 - 10%	0 - 15%
level Ⅱ	3°-8°	南西･北東	-0.2 - -0.1	+1σ	10 - 15	3 - 6	5 - 10%	10 - 24回	10 - 20m	10 - 20%	15 - 30%
level Ⅲ	8°-15°	東	-0.1 - 0		15 - 20	6 - 9	10 - 15%	25 - 49回	20 - 30m	20 - 30%	30 - 45%
level Ⅳ	15°-20°	南･南東	0 - 0.1	-1σ	20 - 25	9 - 12	15 - 20%	50 - 99回	30 - 40m	30 - 40%	45 - 60%
level Ⅴ	20°-30°	平地	0.1 - 0.2	-2σ	25 - 30	12 - 15	20 - 25%	100 - 149回	40 - 50m	40 - 50%	60 - 75%
level Ⅵ	30°-40°		0.2 - 0.3		35 - 40	15 - 18	25 - 30%	150 - 199 回	50 - 60m	50 - 60%	75 - 90%
level Ⅶ	40°-		0.3 -		40 -	18 -	30% -	200回以上	60m -	60% -	90% -

8.3 再生地区の選定

（1）自然環境評価

前項で整備した空間特性を重ね合わせ、その評価について検証を行う。ここでは、地形と自然系の指標のみを使用し、オーバーレイ処理を行う。この際の評価は地形と自然系ともに同等の価値があると考えるため、重み（weight）は考慮しないものとする。分析結果を**図 8-3** に示す。

図は、自然環境の良好な地域の値を高くして表示している。

自然系の現況から見た地域別の評価では、山岳部と永山、連光寺、和田が高い評価を得た。このうち、連光寺は都立桜ヶ丘公園や森林総合研究所内に比較的まとまった樹林地が残されているほか、ゴルフ場があり、その中に広いシバ地が残されている地域である。和

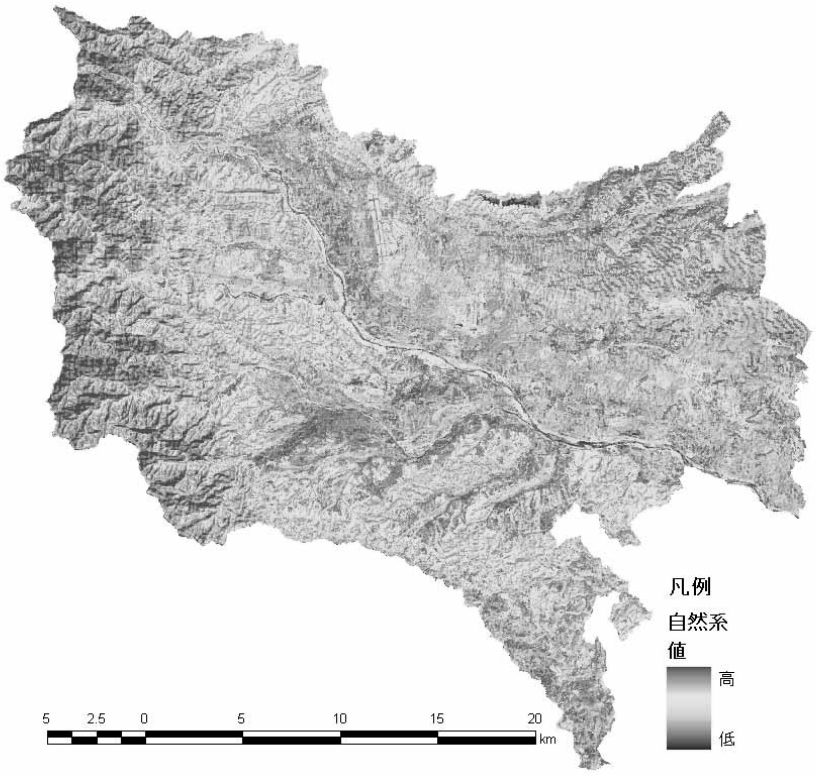


図 8-3 地形と自然指標からみた評価

田は、多摩市内では比較的開発が行われておらず、連光寺と同様に樹林地が残されている地域である。永山は、多摩ニュータウンの造成初期にあたる時期に開発された地域であり、開発後の年数の経過とともに植栽された樹木が成長し、他の町に比べ、市街地に樹木及び草地が多い地域である。

また、これらの地域には、多摩川及び大栗川が接しているのも特徴といえる。

このように、**図 8-3** は対象地域の自然環境を的確に表している。しかし、この図からは自然環境の豊富な地域を出することはできるが、自然を再生すべき地域までは抽出することはできない。なぜならば、図は自然の良好な地域であり、自然を保全していくべき地域である。

（2）再生地区の算定

再生イメージとして、自然再生重視型，都市再生重視型及び公共交通優先型開発型の 3 種類のシナリオを設定した。 ここで、重要なことは指標項目の重み付けであるが、対象住民が選定することを目指しているがここではシステムの有効性を判断するために、表 8-3 に示す環境要素別の重みを用いて算定する。

表 8-3　算定に用いた指標項目別重み

weight	地形		自然		人口			公共交通			土地利用	
	斜面	方位	NDVI	C値	夜間人口	従業者人口	期間	駅1000m	バス運行回数	バス路線延長	建物面積	宅地面積
要因内重み	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.5	0.3	0.5	0.3	0.2	0.6	0.4
環境要素別重み	1		1		1			1			1	
自然再生型	0.3		0.3		0.1			0.2			0.1	
都市再生型	0.2		0.2		0.2			0.3			0.1	
TOD型	0.1		0.1		0.2			0.4			0.2	

図 8-4,5,6 にシナリオ

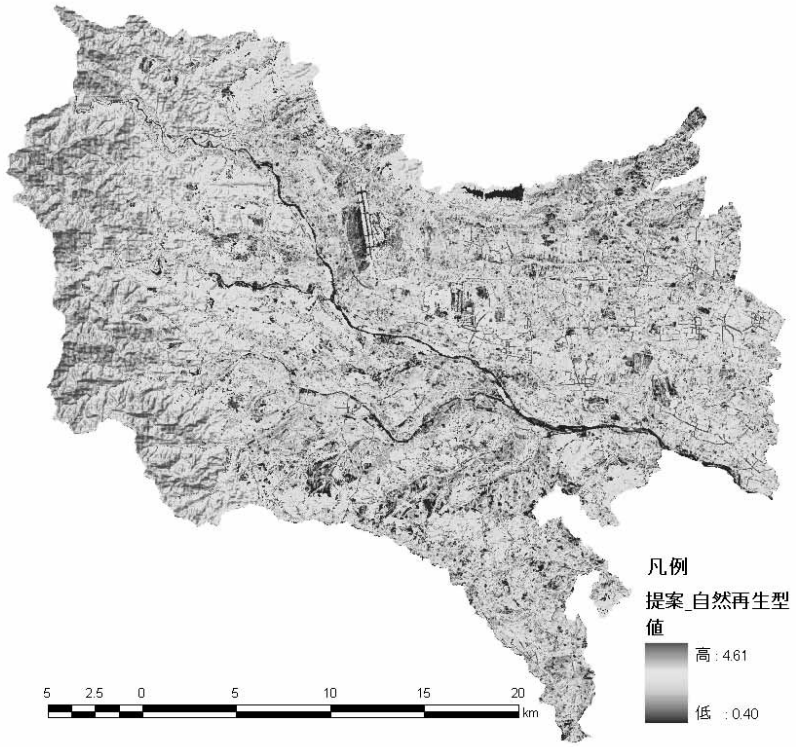


図 8-4　自然再生重視型

別に算定された結果を示す。

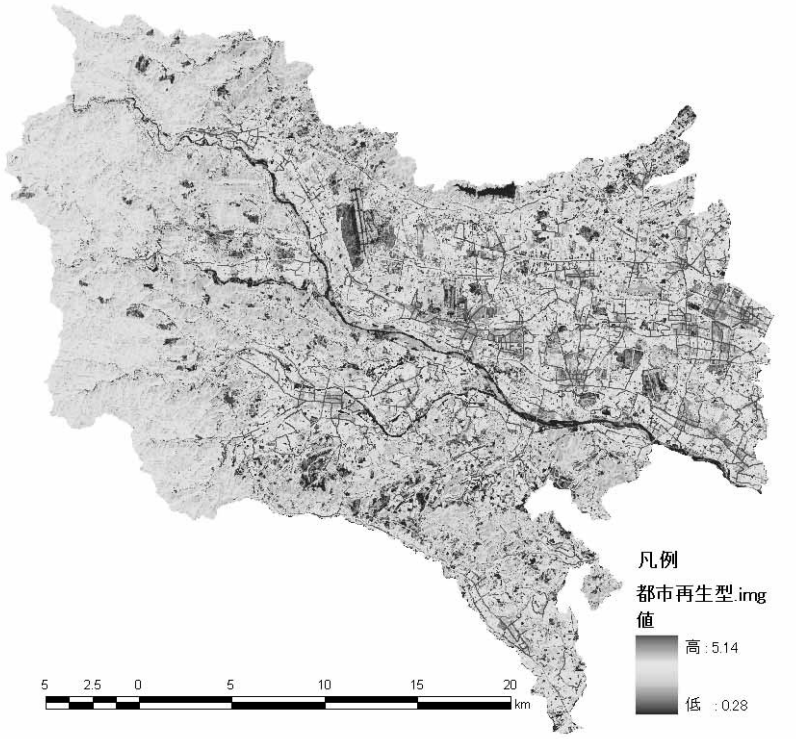


図 8-5　都市再生重視型

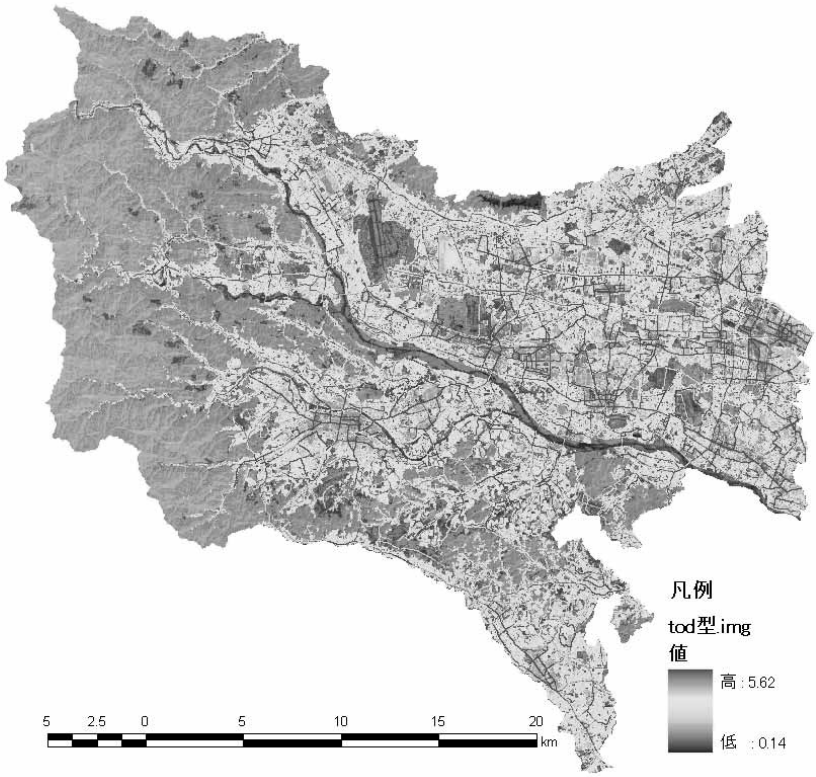


図 8-6　公共交通優先型再生型

算定された各図は重視項目程赤色で表現されている。図 8-6 の TOD 型の選定結果を用いて説明すると、赤色の地域が公共交通の利便性が高い地区であり、今後より積極的に再生を行っていく地区と言える。逆に青色の地区は保全や自然的再生を行う地区である。
首都圏では私鉄沿線開発を始め基本は駅中心開発が多く行われてきた。そこで、改めて公共交通優先型再生（TOR）を行うことが、自然の再生にも寄与するものと考える。

９.まとめ

本研究ではマクロ的な郊外地域再生地区選定の手法を確立することができた。特に、TM データを用いることにより植生などの自然環境要素の把握が容易に可能になり、社会環境要素と重ね合わせて考察が可能になった。得られた知見を以下に示す。

１．DEM（Digtal Elevation Model）の情報から得られた対象地域における標高や傾斜度の地理的要因と TM データより得られた正規化植生指数以降 NDVI と地表面温度の指標となる band6 の自然被覆特性を考察した結果、高標高、急傾斜地において植生の活性、地表面温度の低減効果を確認した。その効果は標高では 100m以上、傾斜度では 8°以上において顕著である。

２．NDVI、band6 は森林、田、公園・緑地で植生が高く、地表面温度は低い。工業用地、密集住宅地、商業・業務用地、道路用地で植生が低く、地表面温度は高いことが明らかとなった。また、低層住宅地において NDVI が 0.135（2002）と植生の活性度が高いことが確認され、当該地域の植生に低層住宅地が有益な影響を与えていることが示唆された。

３.「鎮守の森」として知られる社寺仏閣は 100m 圏域内において、80.5%（1995)、74.5%（1998)、57.9%（2002）と緑地に密着した立地条件にあることを把握した。さらに、河川から 500m 圏域に 48.9%と水域からの接近性も見られた。このことより、社寺は自然環境の良好な地域に密着しており、今後自然再生の拠点としての役割が期待できる。

４．緑地の分布形態を平均連結度数Ｃ値で定義し、植生、生物種に与える作用を検証した結果、多様度指数はメッシュ内Ｃ値が５から８にかけてピークが見られる。緑地の集塊度が高い地域ほど自然環境が良好であり、生態系にとっても適した生育空間であることが示唆された。

５．再生シナリオ別環境評価を行い、再生すべき重点地域の選定が容易に行われるシステムを構築することができた。

今後の課題としては、住居移転等も考慮した住民参画型による重みの算定手法の確立がある。住民がどの様な生活スタイルすなわち生活の質を求めているかを反映できるようにする必要がある。また、広域生活圏や小流域単位によるミクロな分析を行い、評価に対する妥当性,環境要素指標の検討を行い、より実践的な環境評価の確立を目指すことである。

最後になりましたが、TM データはリモートセンシング技術センターの杉村俊郎博士より借用し、また、研究に際しては種々ご指導を賜りました。また、分析には院生に荒川慧氏（現千葉市役所）にご協力を頂いた、記して感謝申し上げる。

引用/参考文献

森山正和（2004） 『ヒートアイランドの対策と技術』 学芸出版社

村井俊治・宮脇昭・柴崎亮介（1995） 『リモートセンシングからみた地球環境の保全と開発』 東京大学出版会 pp.127-138

都市環境学教材編集委員会 編（2003） 『都市環境学』 森北出版社 pp.95-100

都市緑化技術開発機構 編（2000） 『都市のエコロジカルネットワークー人と自然が共生する次世代都市づくりガイドー』 ぎょうせい

大林成行（2002） 『人工衛星から得られる地球観測データの使い方』 （財）日本建設情報総合センター pp.77-87

上田恭幸（2004） 『みどりの都市計画』 ぎょうせい

日本建築学会（2004） 『シリーズ地球環境建築・専門編１ 地球環境デザインと継承』 彰国社 pp.98-277

日本建築学会（2002） 『シリーズ地球環境建築・入門編 地球環境建築のすすめ』 彰国社 pp.62-105

田代順孝（1998） 『緑のパッチワーク –緑域計画のための「9＋1」章-』 技術書院

宮脇 昭・板橋興宗（2000） 『鎮守の森』 新潮社

谷津義男・田端正広（2004） 『自然再生推進法と自然再生事業』 ぎょうせい pp.70-86

田畑貞寿（1999） 『緑資産と環境デザイン論』 技報堂出版 pp.1-19

奥野隆志（1996） 『都市と交通の空間分析』 大明堂

E. C. Pielou （合田周平・藤村貞夫 訳）(1977) 『数理生態学』 産業図書

Carol A. Johnston （小山修平・橘淳治 訳）(2004) 『GIS の応用－地域系・生物系環境科学へのアプ

ローチ－』 森北出版社 pp.169-205
W. G. Ress （久世宏明・飯倉善和・竹内章司・吉森久 訳）（2005） 『リモートセンシングの基礎[第 2 版]』 森北出版社 pp.272-281
平野勇二郎・安岡善文・柴崎亮介（2002）「都市域を対象とした NDVI による実用的な緑被率推定」『日本リモートセンシング学会誌』Vol.22 No.2 pp.163-173
五十嵐保（2000）「地球環境リモートセンシングの展望－人口衛星からの地球環境計測の現状と展望－」『日本光学学会誌』Vol.29 No.9 pp.548-555
山田順之・上田純広・恒川篤史（2003） 「GIS を利用した緑地の環境保全機能の評価－静岡県掛川市を例として－」 『GIS－理論と応用－』Vol.11 No.1 pp.61-69
小林祐司・佐藤誠治・有馬隆文・姫野由香（2000）「ランドサットＴＭデータを利用した緑地分析傾向の把握手法に関する研究」『第 35 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.1009-1014
小林祐司・佐藤誠治・姫野由香（2001）「都市における緑地分布変化の要因分析－北九州市における緑地環境指標による変化要因について－」『第 36 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.823-828
小林祐司・佐藤誠治・姫野由香・広中聡（2002） 「緑地地域の特性把握と地域類型化に関する研究」 『日本建築学会計画系論文集』第 554 号 pp.227-234
小林祐司・佐藤誠治・有馬隆文・野寄朋彦（2000）「メッシュの連担性とその属性を統合した土地利用分布特性の把握手法に関する研究（その 1）」『日本建築学会九州支部研究報告』第 39 号 pp.277-280
杉村俊郎・田中總太郎（2004） 「国土数値情報と衛星データによるメッシュデータ自動作成」 『土木学会第 59 回年次学術講演会』
林吉則・吉川眞（2004） 「都市空間の分析－緑環境とエネルギー消費の観点から－」 『土木学会第 59 回年次学術講演会』
藤井敬宏・木下明生（2004）「生態系ネットワークを考慮した緑地の評価比較に関する基礎的研究」『土木学会第 59 回年次学術講演会』
真田健助・加知範康・高木拓実・林良嗣・加藤博和（2004）「都市空間コンパクト化のための撤退・再結集地区特定に関する基礎的研究」 『土木計画学研究・講演集』No29
谷本泰雄・谷本親伯・小泉圭吾・吉冨敦史（2004） 「衛星リモートセンシングを用いた地表温度特性に関する研究」 『土木学会第 59 回年次学術講演会』
吉田真也・井口知一・管和利（2004） 「都市の建物構造と熱環境の相互作用について」 『土木学会第 59 回年次学術講演会』
金子大二郎・外岡秀行（2000）「首都圏における大気補正された地表面温度の高音域分布と土地利用」『土木学会第 57 回年次学術講演会』 pp.159-160
盛岡通（2003） 「自然共生の流域圏の形成にかかるシステム統合化の視点」 『第 31 回環境システム研究論文発表会公演集』 pp.237-244
入江彰昭・平野侃三（2001） 「緑地周辺に対する気温低減効果と効果的な緑地の分布形態に関する研究－東京・埼玉地域を事例として－」 『第 36 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.277-282
佐藤誠治（1990） 「土地利用の変化と用途地域との関連－大分市におけるケーススタディー」 『第 25 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.379-384
坂口利裕他（1993） 「ポイントサンプリングデータを用いた緑地分布と変化の把握」 『第 28 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.385-390
梅干野晁・浅輪貴史・高田真人・円井基史（2002） 「土地利用と熱環境対策からみた都市街区における

ヒートアイランドポテンシャルの特徴」 『日本建築学会計画系論文集』第 599 号 pp.63-70
横張真・福原道一（1988） 「ランドサット TM データ解析よる都市近郊での土地利用混在の把握」 『造園雑誌』第 51-5 号 pp.283-287
天野智順・二宮孝章・炭谷七恵（2002）「ランドサットデータを用いた演算指標による土地被覆の把握手法の検討」『土木計画学研究・講演集』Vol.26 巻
一ノ瀬友博（2004） 「衛星データを用いた鳥類のための生態的ネットワーク構築手法の試み」 『日本都市計画学会 都市計画報告集』No.2 pp.102-107
伊藤休一・美濃伸之・一ノ瀬友博（2004） 「生物生息地の構造・組織・動態の観点に基づく生育環境評価の作成手法」 『日本都市計画学会 都市計画報告集』No.2 pp.108-113
青木陽二（1982） 「緑地環境水準の評価指標の算定に関する研究」 『第 17 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.481-486
小泉圭吾・高木直樹（2002） 「リモートセンシング技術を用いた都市内緑被の把握－京都市の林地、農地の経年変化－」 『日本建築学会計画系論文集』第 552 号 pp.77-84
田口芳樹・高木直樹（2000）「リモートセンシングを用いた土地被覆と地表面温度の経年変化解析」『日本建築学会大会学術講演概要集』 pp.625-626
柳澤聡子・曾田祐・土田久雄・高橋信之・尾島俊雄（2000） 「東京都区部における経年変化を考えた緑地の再生手法に関する研究 その 2 歴史的保存緑地を核とした緑地の再生手法」 『日本建築学会大会学術講演概要集』 pp.1079-1078
吉田明広・白木渡・大林成行（2005） 「2 次元の MODIS データを用いた非観測時の ASTER-NDVI 画像の推定手法の検討」 『環境情報科学論文集』19 pp.59-70
杉谷啓行・丹治三則・盛岡通・斎藤修（2005） 「シナリオアプローチに基づいた自然共生型の生物保全施策の立案と評価に関する研究」 『環境情報科学論文集』19 pp.187-192
文泰憲・萩島哲・大貝彰・岩尾襄（1997）「メッシュデータによる都市内の緑地保全のための評価手法に関する研究」『第 27 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.547-552
嶋栄吉・堤聰（2005） 「田代湿原における地下水と植生の特徴」 『環境情報科学論文集』19 pp.271-274
熊谷樹一郎・山本隆行（2004） 「地球観測衛星データと地理データを併用した緑の分布に関する比較法について」 『土木学会第 59 回年次学術講演会』 pp. 455-456
玉川英則（1982） 「土地利用の秩序性の数理的表現に関する考察」 『第 17 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.73-78
宮崎隆昌・中沢公伯（1998） 「大都市沿岸域における土地利用上の環境評価システムに関する基礎的研究－メッシュデータによる京浜・京葉臨海工業地帯における土地利用混合度について－」 『環境情報科学論文集』12 pp.119-124
吉川徹（1999） 「メッシュデータに立脚した同種・異種土地利用の集塊性の分析手法」 『日本建築学会計画系論文集』第 520 号 pp.227-232
岩見良太郎・川上秀光・呂斌（1987） 「ポテンシャル概念にもとづく緑地環境評価と緑地価値の計測－千葉市の都市内緑地を例に－」 『第 22 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.13-18
由井亜右子（2000） 「都市孤立林におけるアリの種多様性とその保全に関する研究」 『大阪府立大学大学院修士論文』
小林優介・福井弘道・石川幹子（2001） 「小流域を単位とした森林分布の評価手法とその適用」 『第 36 回日本都市計画学会学術研究論文集』 pp.271-276

高橋賢一

4.持続可能なラントスタットの再構築、その補完要件
-新水系国土“浸水防御ライン”の再構築プロジェクトに学ぶ-

持続可能なラントスタットの再構築、その補完要件

新水系国土“浸水防御ライン”の再構築プロジェクトに学ぶ

水辺都市の再生に向けた「地域デザイン」考

兼担研究員　高橋　賢一（工学部教授）

執筆協力者／久保谷洋氏（元朝日新聞記者）＆荻原道子氏（翻訳家）

１　本稿の主題

２　ラントスタットの生い立ちと成り立ち

2.1　ＥＵとラントスタット

2.2　ラントスタットの地理的条件

2.3　ラントスタットの都市形成

2.4　持続可能なラントスタットの補完・強化要件

３　新水系国土
“浸水防御ライン”の再構築プロジェクト

3.1　新水系創設の国家的意義

3.2　新水系国家運営委員会

3.3　新水系国土“浸水防御ライン”の概要

3.4　新水系国土“浸水防御ライン”の歴史と目標

４　まとめ

水辺都市／東京の再生に向けた

「地域デザイン」の領域とプランニング手法

１　本稿の主題

―水辺都市の再生のための地域デザインのありようとプランニング手法を探る―

はじめに本稿から得られる知見の大筋を述べておきたい。

ラントスタットの持続可能性に向けた国や自治体の取り組みは、極めて多様多岐にわたるが、何よりも大デルタ地帯に成立した各都市固有の水辺再生に、その多くが委ねられるのであろう。同時に 2002 年に公表された「国土空間戦略」で国家プロジェクトとして再位置づけされた(1)「グリーンハート」と(2)今般の国土計画を契機に新たに提案された「新水系国土／浸水防御ライン」の再構築というより広域的施策体系によって、そのサスティナビリティは、一層補完・強化されるのであろう。本稿は、上記 2 点のうち後者に着目した草稿であり、エコロジカルな地域と都市の創造に向けたオランダ政府の強い意志が見て取れる。壮大かつ骨太なプロジェクトとして注目される。もとより前者のグリーンハートと共に引き続き、研究の深化が求められる。尚、ここにいう国家プロジェクトとは、国営プロジェクトではなく、関連自治体が相互に連携し担うこととしていることも私たちは、大いに学ぶべき点でもある。

そもそも本稿の研究対象であるラントスタットに注目した理由は、筆者の直感からで学術フロンティア推進事業が始動する前年であった。この年のはじめ頃だったか、オランダの「国土空間戦略 2002」が紹介され、小さな国の大きな構想として「ラントスタットの再構築」が語られ、その先進性を知った。私たちが目指す水辺都市の再生、それをかなえるエコロジーと歴史に基づく地域デザインの構図、その垂範モデルがラントスタットにあると確信し、筆者の感性が刺激されたからに他ならない。

さて人間は、自然資源を含む“ 地理的条件 ”や“ 歴史的条件 ”から切り離して存在しがたいという。つまり人々は、それぞれの土地や地域の自然条件から様々な恩恵、あるいは制約を受けながら暮らし、自らの生活スタイルを律し順応させてきた。また同時に新たな生存環境を切り拓きながら産業革命がつくった科学技術を駆使して高度な都市を造ってきた。こうした営みは、自然の恵みをフルに活かし、あるいは長い年月をかけて自然がもたらす災禍を防ぐ仕組みや構造を考案し、集落や都市を形づくるプロセスそのものであった。この“ 地理的条件 ”への人為の積み重ねが、“ 歴史的条件 ”であり、それぞれの土地や地域、さらには都市ならでは感じ見ることのできない有形無形の文化や伝統を含む「景観・風景や風土」あるいは「生活の匂い」ともなる土地柄となった。この固有の地理的基層と歴史的積層を抜きには、個性豊かな都市づくりとはなり得ない。

オランダの国土と都市の現実は、過酷な自然条件と共生し微妙なバランスを保持しつつ努めてきた結果であり、持続可能な都市づくりを支える地域デザインのありように様々なヒントを示唆してくれる。オランダの本格的な都市の成立期は、中世期にさかのぼるので

あろう。もとより『神はオランダ人を創ったが、オランダ人はオランダの国土を造った』という諺にあるようにオランダの国づくりや都市づくりは、水との共生と闘いの舞台であり、『Man Made Lowlands』に克明に記されている。

20 世紀末に至りラントスタット連坦都市圏（以下、ラントスタット）の持続可能性は、新たな危機に直面し、何よりも自然と地理的条件との共生と改造の歴史を踏まえた既存の都市ストックの構造改革にあるに思える。その最大の課題は、地球温暖化による海水面の上昇による国土水没の危機への再認識にある。もう一つは、すべての国々が取り組まねばならない都市の生態化である。ラントスタットを構成する各都市が進める構造改革はもとより、これらの都市再生をバックアップするグリーンハートの開発と保全策の推進は、オランダ政府の努めでもある。同時に政府の関心は、さらにその東部地域に注がれていることに注目する必要がある。

本稿では、2004 年度の研究成果（「オランダの国土政策とラントスタットの地域構造／水辺都市を包む地域デザインを探る」、2005.8 発刊）を踏まえ、水辺都市の再生を支援し補完する地域デザイン手法のありようへのヒントを探ることに主眼をおくこととする。

本論に入る前に昨年度の研究成果を振り返ってみたい。

第一は、今般のオランダの「国土空間戦略 2002」が欧州全域を俯瞰した大構造の一翼をオランダが担うという明確な目標設定を特徴としている。同時に、それぞれの小さなプロジェクトの積み重ねが目標達成に欠かせないとする認識にある。とりわけリオ宣言で提唱された「Think Globally、Act Locally」の具体的な実証的事例ともいえる。

第二は、何よりも「国際競争力の強化」に重きが置かれ「力強い都市とダイナミックな農村・郊外の再構築」に向けられ、強固な「都市ネットワーク」と各都市の歴史的街並み、運河や緑に包まれた都市の「空間の質的向上」を謳っていることである。

第三は、水と緑、農業と都市との新たな関係構築による地域総体の「生態的構造化」に意が注がれていることである。とりわけラントスタットでは、その名が示すように四周の都市が二次自然や農村によって「都市は生かされている」という基本認識を明確に示したことである。その鍵となる「グリーンハート」は、「緑の心臓」の健全な育成と保持なくして四周の都市は存在しえないことを鮮明とした。もとより保全一辺倒ではなく、如何なる都市開発プロジェクトも否定されるものではなく空間の質的向上への寄与により開発許容する指針が示された。

第四は、国家戦略の着実な実行に際して、基礎的自治体の内発力から発するボトムアップ型ガバナンスへの転換を鮮明に打ち出した点である。同時に、縦割り型の行政運営を廃し、都市相互間あるいはコミュニティ相互間で連携し合う横方向の連携の再構築を特徴としたことが特筆される。

オランダ政府の最重要課題は、先に触れたように何よりも先ず地球温暖化への対応と国際競争力の強化で、一貫して地形制約や水・緑と対話しながら都市づくりを進める方向にある。今後、政府と各自治体が示すこととなるラントスタットの具体的な計画案は、水辺

都市の再生を創案する上で注目に値する多くのヒントを提供してくれよう。

繰り返し述べるが、ラントスタット内の各都市は、この地域の大方が海水面下の低地であるが故に、水辺都市の宝庫といえる。しかしその水辺都市は、それぞれに違いを見せどれ一つとして同一の都市は見当たらない。尚、この観点からの研究は、岡本哲志と岩井桃子による継続研究に委ねたい。

ラントスタットが目指す地域デザインの特徴は、大意次のように理解される。

第一は、国際競争力の強化に向けた中小都市間ネットワークによる広域連携の推進にある。つまりラントスタットの 4 つの主要都市は、最大のアムステルダムでも 70 万人規模であり、最小のユトレヒトで 20 万人強の規模でしかない。規模の経済から見れば弱体といえる。しかしこれらの主要都市群が合従連衡し、他の星雲状の小都市を合わせるなら圏域トータルでは、およそ 710 万人の規模となる。それぞれの都市が固有の特徴を持ちあわせていることが広域連携を一層容易にしているのであろう。

第二は、コンパクトシティへの誘導であり、緑と水辺空間の再構築により各都市を生態的構造化（エコロジータウン）に向かわせることとしている。

第三は、大構造としての地域デザインの眼目ともいえるグリーンハートによって生かされる馬蹄形の連坦都市群と位置づけ再編・再構築させることを国家として推進する必要性を明確に示したことである。

第四は、もう一つの戦略的なプロジェクトがラントスタットの持続可能性を補完し強化する国家プロジェクトとして浮上した。新水系国家「浸水防御ライン」の再構築プロジェクトであり、実施段階に入った。

いずれにしても北海を背にしたラントスタット内の都市群は、その中央にグリーンハートを抱え、それぞれに豊かな水辺空間を有する。これらの水系は、グリーンハートを介して浄化され、またその背後に位置する二大河川の中流域／東部地域と結ぶ。つまり多くの河岸を内蔵した都市と、これを包み込むラントスタットの地域ビジョンは、ライン川と、その支流をなすワース川、そしてマース川が織りなす自然・地理的条件と人々の歳月をかけた“ 人手入れの積み重ね ”の延長線上に描かれ構築されることとなる。

ラントスタットが描く将来ビジョンは、何よりも持続可能性の追求にあり、この圏域に位置するすべての都市が、その中央に位置する“ グリーンハート ”によって生かされているという基本認識にある。つまりラントスタットの持続可能性は、この“ グリーンハート ”と今後、詳細な検討が進められるエーセル流域圏の水辺空間の拡張構想により、また本稿で主題とする「新水系国土“ 浸水防御ライン ”」の再構築によって補完・強化される。

本稿は、この国家的プロジェクト「新たなオランダの浸水防御ライン」（Nieuwe Hollandse Waterlinnie）の構想、「リニーペルスペクティブ（Linieper―spectief）計画」の確定版として提示された「パノラマ・クライエンホフ」（Panorama Krayenhoff）の翻訳を通してラントスタットとの関係を解明してみたい。このため先ずは、ラントスタットの持続可能性の条件を地理的条件と歴史的条件から観察する。とりわけ歴史的遺産ともいえる中世の要

塞都市、国土防衛のために設置され 150 年の歴史を有する浸水防御ラインやアムステルダム～ライン運河など、この地域を特徴付ける既存のインフラストラクチャーに関して考察する。次いでオランダ政府が構想した「新水系国土“浸水防御ライン”の再構築プロジェクト」のあらまし、そのねらいが如何なる点にあるのかを探ってみたい。

いずれにしてもこの新水系国土“浸水防御ライン”の再構築プロジェクトは、グリーンハートと共にオランダの都市集積地域、強いてはオランダ国家を救う大前提とした点で国家の強い姿勢が読み取れる。また幅 3～5 ㎞、延長 85 ㎞という広大な地帯を「開発と保全」を通じて蘇らせ、世界遺産に登録しようとする遠大なビジョンに圧倒される。この骨太な「歴史・エコ回廊」ともいえる雄大なコンセプトは、筆者が描こうとする東京圏の再生像に重なり多くのヒントを与えてくれる。同時に国家プロジェクトによって進めつつも具体の行為は、各自治体に委ねられるプロジェクトマネージメント手法にも注目したい。いずれにしても興味深い雄大な国家プロジェクトである。

2　ラントスタットの地理的・歴史的条件

2.1　EU とラントスタット

□ オランダの国柄

ネーデルラント王国（Kingdom of the Netherlands）1)は、ヨーロッパの北西部・北海に面したネーデルラント地方に位置し、41.9 千km^{2}の面積に 1620 万人（2003.1）の国民が高密度（386.7 人/km）に暮らしている。この空間的広がりは、我が国の九州程度の面積（42.2 千km^2）であり人口規模（1345 万人）及び人口密度（318.8 人/km^2）共に近似し、必ずしも大国とはいえない。周知のようにネーデルラント（Netherlands）とは、「低い土地」を意味する。オランダ国土の地勢を大まかに見て中央部のわずかな起伏を除けば、坦々たる平野でライン（&マール）川、マース川とスヘルデ川の三大河川が北海の手前で複合デルタを形成し、オランダの国土のおよそ 1／4 は、後述するように海面下にある。しかしオランダ人は、長い年月をかけて堤防（ダイク）を築き干拓地（ポルダー）を拓き低地ながら国土の大半を居住可能な土地に改造してきた。

こうした極めて過酷な環境で不利な自然条件にあるとはいえ、三大河川により隣国のベルギーやルクセンブルグ、内陸のドイツ東南部やフランス南西部地域などと深く結ばれ、北海を隔ててイギリスと相対する。海を通じて世界に開かれた国という特徴は、大航海時代を牽引した 15 世紀以来、今日も変わることなく継承されてきたといっても過言ではなかろう。（図 1.1 を参照）

1)1648 年にオランダ連邦共和国として独立し、1815 年にオランダ王国が成立。

表 2.1　オランダの国土[8]

全国土面積(1959)　：A	40.8 千km^2	100%
水面国土面積	7.54	18.3
陸地面積　：a	33.37	81.7
水面下面積	16.98	41.6
13 世紀以降の干拓地面積	6.21	15.2
第二次世界大戦及び 1953 年に浸水し、その後、排水した区域面積の計（1945～60）	1.59	9.5
人口　：B	1620 万人	
人口密度（B／A）	397.1 人/千km	
人口密度（B／a）	485.5	

鉄道が開設される近代以前は、この河川と海上交通が圧倒的な重要性をもち、「ヨーロッパの十字路」、あるいは「ヨーロッパの港」と称されてきた。15 世紀には、スヘルデ川の右岸に臨むアントワープ港（アントウエルペン／ベルギー）が、そして 17 世紀には、アムステルダム港がヨーロッパ最大の国際貿易港となる。

第二次世界大戦後においてもネーデルラントの国際的な地位・役割は、再び蘇った。ロッテルダム港は、1960 年代にニューヨークを抜いて世界最大の港となり、アントウエルペン港もこれに続いた。とりわけ「ユーロポート（ヨーロッパの門）港」の建設によって工

業化に成功し、ロッテルダム港に隣接・連担して一大臨海工業地帯を形成し、オランダの工業立国への道に拍車をかけ経済的成長を遂げた。

戦後、アントウエルペン港は、鉄道や高速道路で内陸都市と結ばれ、1976 年には、「スヘルデ＝ライン運河」も開通し、ロッテルダムやル・アーヴル（フランス／セーヌ河口）に続く世界第三の港となった。こうして 60 年代には、農業国から脱皮し工業国に生まれ変わった。しかしながら酪農と園芸や漁業の国であることも変わりはない。

このユーロポートとアントワープの二大物流センターに国際空港スキポール（スヒッポル）とＥＵの本拠地ブリュッセルとの至近性が加わり、いやがうえにもヨーロッパ市場へのアクセスと国際市場戦略性を高めた。

図 2.1　オランダの国土（オランダ政府 HP より）

前述したようにオランダは、国土や人口規模の点で小国であるが、成熟した市民的伝統と安定した先進的な政治・経済水準にある。1970 年代には、既に成熟経済の域に達し、生活水準の質的向上、社会的弱者の救済・庇護、余暇の充実や環境保全に向けて歩み、高度な福祉国家を目指し、ＥＵの先導的役割を担い始めた。とりわけ「環境保全」に向けたエコタウンへの取り組みは、ドイツなどと共に他国に抜きんでた施策の創案と実行を着実に進めている国といえる。また近年では、「小国としての競争力の弱体化」を回避するための産業力の強化を図り、都市づくりでは、拠点の強化と中小都市間のネットワーク化による国土総体のポテンシャルアップを図るなど、「小さな大国」づくりに向かっている。本稿の主題としたラントスタットは、その典型的な地域デザインの舞台であり、われわれが大いに学ばねばならぬ垂範モデル地域といえる。

□　EU とオランダとラントスタット

オランダ国の地理的条件は、EU の西北地域にあり EU 本部のあるブリュッセルとは、首都アムステルダムから 200 ㎞と至近な距離にあり、デュッセルドルフ、エッセンやドルトムントなどを中心としたルール都市圏も同様の圏にある。またロンドン・パリやベルリンなどの欧州最大規模の世界都市とは、各々350、400、580 ㎞前後の位置にある。

昨今の EU の地域政策を語る上で良く引き合いに出されるのは、2004 年度の研究で触れた通称「ブルーバナナ」コンセプトと称される雄大な構想図である。このコンセプトの合理性は、EU の先進的な産業分布とも重なっていることにある。図 2.2 に見られるようにハイテク産業を中心とした多彩な産業地帯（図中紫色で表示）が地中海沿岸のイタリアとフランス南部から発し、ドイツ・フランス国境間をライン河に沿って北上し、ベルギー・オランダ・ドイツの国境地域で分節する。まさにラインの水の恵みが活かされている査証ともいえる。また、そこから西に向かい北海を越えイギリスに至る西方ベルトが「ブルーバナナ」コンセプトの本体を形づくる。もう一方の枝は、ルール地域を経て東北に向かうベルトでデンマーク（ユトランド半島）のコペンハーゲンを経てスウエーデンやノルウエー（スカンジナビア半島）に至る北欧軸を形つくる。EU の主軸をなす前者の産業ベルトの大構造は、18 世紀から 20 世紀にかけて形づくられ欧州統合の象徴的な社会的・経済的、あるいは文化的・政治的基幹インフラといえなくもない。

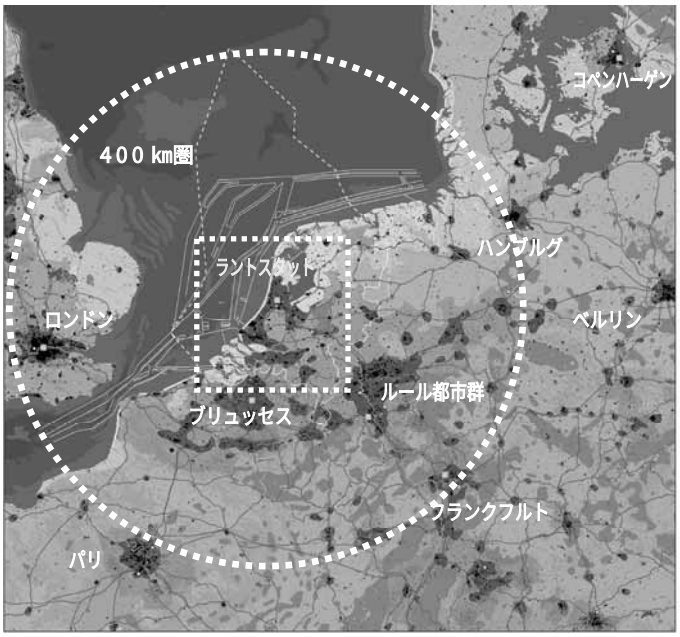


図 2.2　北西 EU 圏とライン川流域圏

図 2.3　ライン川に沿って形成された先端産業ベルト

わが国の国土軸に相当するこの基幹インフラは、歴史的・文化的な回廊でもあり、まさにライン＋マースとスヘルデの三大河川が形づくる 20 世紀を象徴する産業ベルトで、オランダとベルギーが、その結節点となっていることは、疑いのない現実でもある。とりわけライン川、その支流マール川やマース川の下流域に開かれたラントスタット都市圏は、オ

ランダの最重要地域であるばかりでなく EU にとってもグローバル化に向けた戦略的地域といえよう。

このラントスタット都市圏は、オランダの国土の創生が開始されて以来、今日までの間、常に「水との戦い」の歴史であった。オランダ人の弛みない苦闘の歴史的な条件は、必然的に北海沿岸部の人々に共通した同質の考え方や生き方・習慣を共有させることとなったのであろう。こうした共生の意識構造に裏打ちされた人々によって造られたこのラントスタット都市圏は、ラテンとゲルマン両文化圏が接触する地域で、その開放性が歴史的・文化的にも西ヨーロッパの心臓部を占める必然性を生んだのであろう。また経済と文化の展開に中心的・媒介的な役割を果たし、今後も担い続けるという強い意志が、常時国政の基本姿勢となったと見て誤りなかろう。

表 2.2　EU とオランダの国勢[8]

経済ブロック	人口	GDP（$）	GDP／人	備考
EU	4.52 億人	10 兆 9702 億	2.43 万$	＊25 カ国（2004.5）、07 年に…
オランダ王国	0.160	3801 億	2.43	※アムステルダム（72.9＝100.0 万人）
ベルギー王国	0.103			※ブリュセル（13.6＝96.0 万人）
グレートブリテン連合国（イギリス）	0.598	1 兆 4241 億	2.51	※ロンドン（707.4＝不明万人）
フランス共和国	0.592	1 兆 3098 億	2.27	※パリ（215.2＝931.9 万人）
ドイツ連邦共和国	0.824	1 兆 8461 億	2.36	※ベルリン（338.7＝不明万人）
イタリア共和国	0.580	1 兆 0888 億	1.94	※ローマ（不明＝264.9）
NAFTA	4.20 億人	12 兆 3421 億	2.94	＊アメリカ、カナダとメキシコ
東アジア経済圏	20.40 億人	7 兆 4680 億	0.37	＊ASEAN＋日本・中国・韓国・台湾
日本	1.27 億人	4 兆 3264 億	3.40	※東京

(備考欄の首都人口)の（●＝●万人）内は、首都人口＝都市圏人口
(出典)「世界国勢図会 2003/04」、2003.9 より作成

オランダのＧＤＰは、2003 年現在、この狭い国土に 4756 億ユーロ、一人当たり 29400 ドル（350 万円）でＥＵ圏内トップレベルにある。（表 2.2 参照）しかしながら他の国々の首都の規模は、表の備考欄に見るようにアムステルダムに比較し、桁違いに巨大であり「規模の経済」が問われるグローバルなうねりの只中にあって都市の国際競争力の弱体化が懸念された。こうした認識は、20 世紀末のＥＵ統合（1993）の機運が高まる中で 2002 年の第五次国土計画（国土空間戦略）に反映されラントスタット都市圏の再構築に結実したといえる。また一方、リオの環境サミットで謳われた「持続可能な発展」は、それぞれの都市を環境最重視に向かわせ生態的構造化の推進をいやがうえにも高めることとなった。

2.2　ラントスタットの地理的条件

□　三大河川が造るデルタ地帯

ライン河は、西ヨーロッパの水路の重要幹線で「ヨーロッパの大道」と呼ばれている。図 2.4 は、ラインとマースの二大河川の流域圏を示したものである。とりわけライン川は、総延長 1320 ㎞（荒川の約 7 倍）におよびスイス・アルプスの雪解け水を水源として、フランス南西地域とドイツ東南地域など 6 カ国を縦貫する代表的な国際河川である。またライン川の川幅は、オランダ・ドイツ国境近くで 1000m 前後となり、オランダに入るとその勾配は、ほとんどなくなる。

このことが広大な低湿の土地を生む原因ともなった。最下流に至る先の二つの大河にベルギー国境のスヘルデ川が加わり北海に流れ出る地域は、エーセル川やワール川など無数の支流河川をつくり網の目の小水路に囲まれた巨大なデルタ地帯を形づくっている。こうした自然の大中小河川を制御して建設された北海運河やアムステルダム～ライン運河によって第 2 のライン・マース河口を造り出した。つまり三大河川によるデルタ地帯は、大河と大海を結ぶ航路の要衝性を活かし、アムステルダム、ロッテルダムやアントワープなどの優れた港湾をもった交易都市を造り国際的な物流拠点を形づくることとなる。ちなみにライン川を大型船が航行できる地点は、

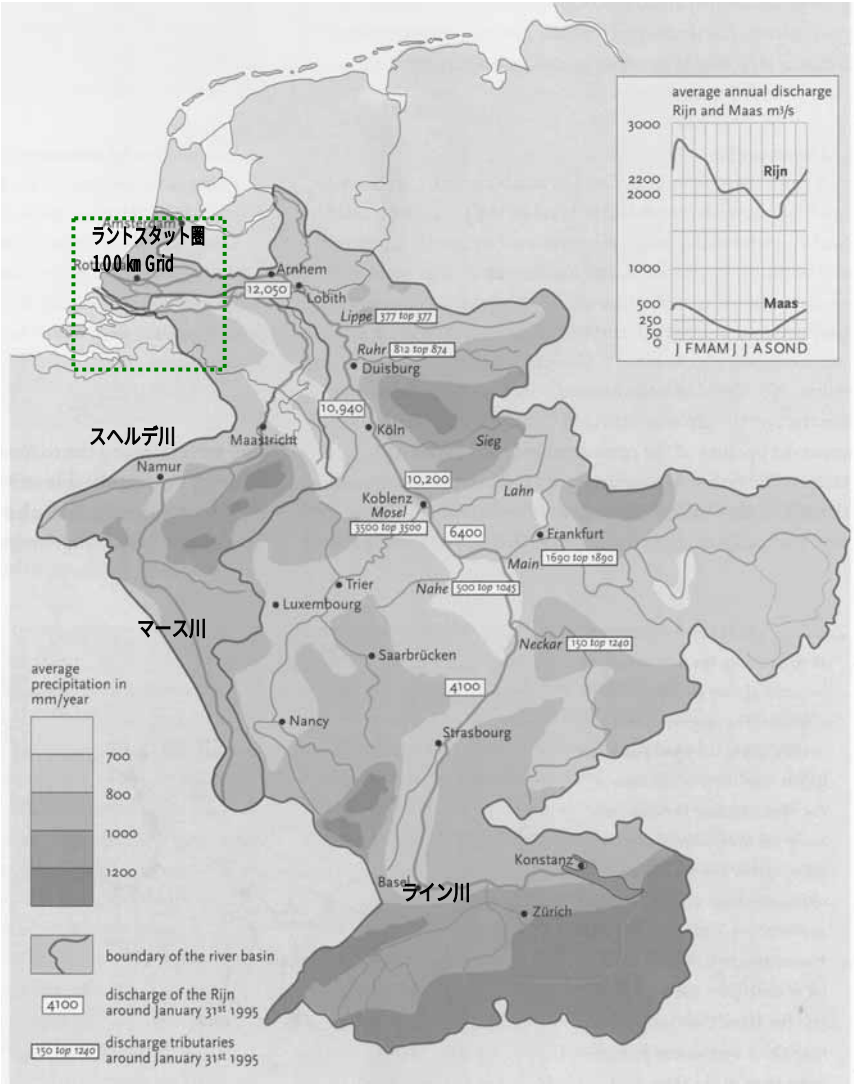


図 2.4　ライン川とマース川の流域圏[3]

フランスの南端、スイスの国境に近いバーゼルで広範な広がりを有し、先の産業ベルト生成の必然性もうなづける。

オランダの国土面積は、我が国の 1/10 強、九州程度の空間的広がりであると先に述べた。この小さな国は、ベルギーと共に海に面したフランスやドイツ、さらにはイギリスなどの大国に包囲され、EU 圏内でも小国家の代表例である。しかしこの国土の優位性は、「EU の大道」と称されるライン川の多くの恵みをフルに活かしたオランダ人の日々の積み重ねという歴史的所産の結果ともいえるもので常に世界史の表舞台で重要な役割を演じ続けてきた。

またライン川の中上流域のドイツやフランスには、14～15 世紀に多くの中世都市や城塞がつくられ中世の都市文化が育まれ、ルネッサンスの時代を牽引した。さらに産業革命以降では、それぞれの時代の画期を飾る先進的な産業立地が進み、EU の中心的な産業ベルト地帯を形成することとなる。

ライン川の最下流域のオランダは、その恵みを増幅させ続けた先進的な稀有の国といえる。とりわけ大河の流れを制御し、新たな運河や水路を敷き港湾を整備することで舟運の隆盛を促し交流・交易の拠点形成と多くの水辺都市の形成を促した。しかし、それ以上に多くの災禍も受けた。また同時にオランダは、欧州における地域紛争の主要な舞台でいくたびかの戦禍を受けた。不幸な戦争を経験したオランダは、「人々を寄せ付けないライン川」を逆手にとって、これを活かし国土防衛のための長大な浸水防御ラインの敷設にも積極的であった。まさにオランダは、水の戦いと利活用の歴史的舞台であった。オランダ人は、この歴史的遺産を、世代を越えて継承しようとしている。この点に関しては、第 3 章で詳述する。

本研究のフィールドであるラントスタット都市圏は、三大河川のうちライン川とマース川によって生成された大デルタ地帯に位置しアムステルダムやロッテルダムなどの運河網により海上・水上交通の拠点をなす港湾を造り国際的な物流拠点を内蔵している。都市内に張り巡らされた運河網によって特徴づくられた水辺都市であることは、異論のないところであるが、都市の立地条件や生い立ちの差異、地形などの微妙な違いによって、どれ一つとして画一的ではなくそれぞれに個性豊かな景観をもち固有の風景を形づくっている。

□ 自然的・地形的条件

オランダが中世以来「低地地方」と呼ばれてきたことは、先に触れた。その呼び名は、国土の地勢をたくみに表現している。ライン川、その支流のワール川に、マース川とスヘルデ川が加わった三大河川は、フラットな地形に入り最下流部で幾重にも枝分かれし、海に注ぎ大三角州を形作っている。このためオランダの大部分とベルギーの 2／3 が海抜 100m 以下の低地が無限に広がる。つまりオランダには、図 2.5 及び図 2.6 に示すように東部地域を除き山岳らしい山々がほとんどない。したがって森林面積もわずか 9%に過ぎない。両図を詳細に見てみるとラントスタット都市圏（100 ㎞グリッドの範囲）は、東端に位置する

ユトレヒトを中心とした南北軸上にアムステルダム／ライン運河が敷設されている。標高5m 未満のこの近辺を除き、その西部地域は、大方がゼロメーター地帯であることが読み取れる。このことが後述する新たな水系ラインの再構築プロジェクト「クラインホフ計画」の必要性と重要性、その緊急性を鮮明にしてくれる。

図 2.7 は、BC5500 年以降の国土誕生のプロセスを図化したものである。また、図 2.8 は、オランダ国土を取り巻く風・氷や川が継続的に運ぶ堆積物の動態を示したものである。両図を見て判別できることは、自然のダイナミズムが長い年月をかけて北海沿岸に自然の堤防となる堆積物が運ばれ徐々に陸地化されていった過程が読み取れる。こうしたダイナミズムを加速させた要因のひとつは、この国の年間の降水量が西海岸で 800～850 ミリで年間を通じほぼ均等であったことも幸いした。

図 2.5　海面からのおおよその比高[1]

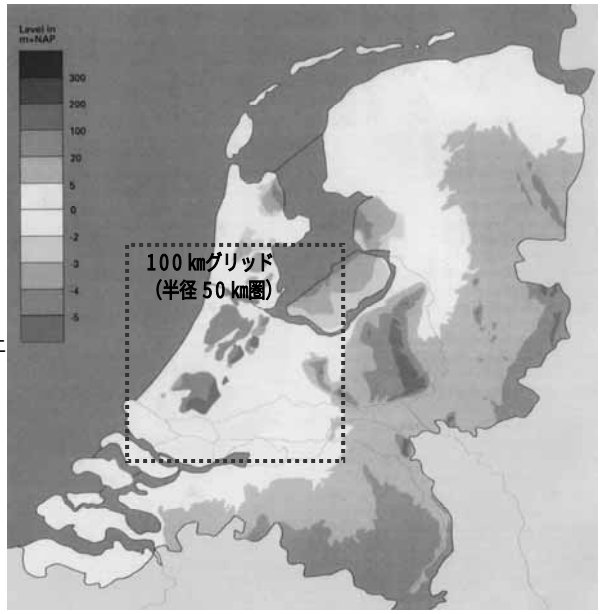


図 2.6　等高線図（m）[1]

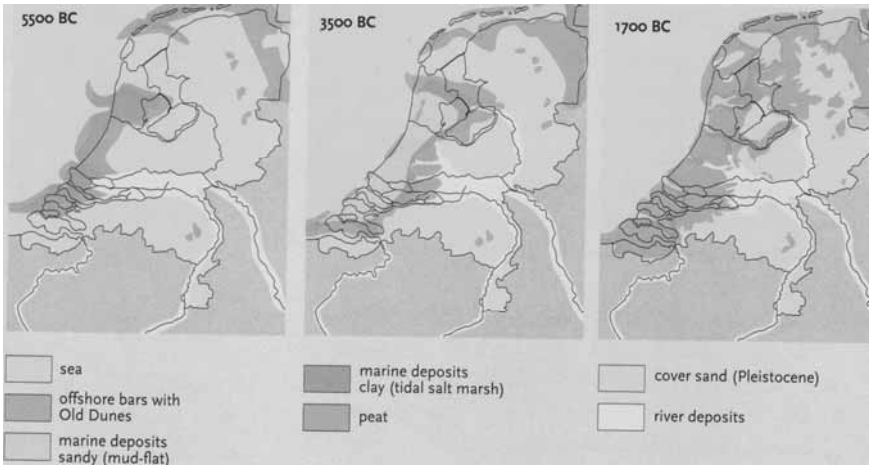


図 2.7　オランダの国土創世（BC5500～1700）[1]

オランダの国土形成は､図 2.9 に示す概念図に見るように極めて特殊な構造体といえる。つまり集落形成や都市成立の前史ともいえる歴史的所産として風と水・氷河が運んだ堆積物による自然堤防（図 2.9 に示すＤ：砂丘）が、海と陸地を区分し、その後に人為による人間居住の場の形成が始まったと解される。

□ 長い年月を掛けた干拓の歴史

オランダの西北部の沿岸地域は、前述したようにライン川とマース川、あるいは風が運ぶ堆積物により沿岸地域に大規模な砂丘が作られ海水の侵入から守られているもののマイナス 2～3m、最も低いところではマイナス 5～7m となっている。海面下の低地が連担し、縦横に堤防(ダイク)を巡らせポンプによって絶えず水をくみ出してかろうじて浸水を防いでいる。図 2.10 は、オランダの国土の海面高を図示したものである。

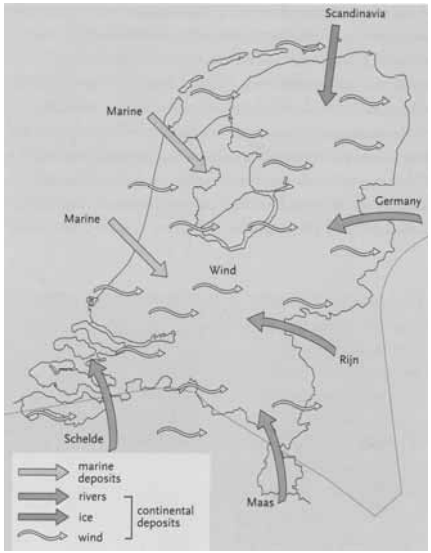


図 2.8　継続的な主要な堆積物
（川・氷・風の影響）

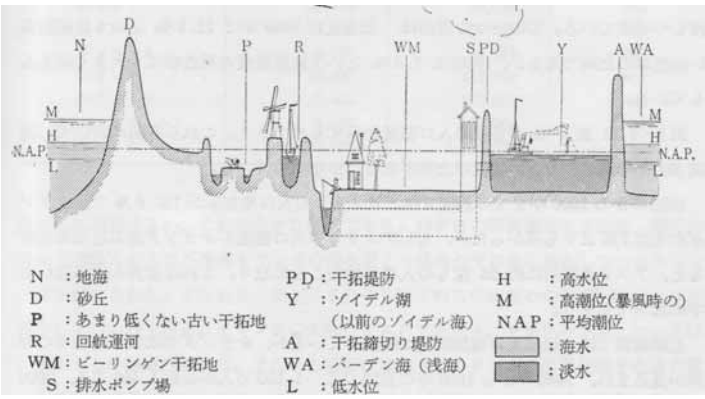


図 2.9　オランダ国土の断面
堤防・水路と干拓、そして運河

この国土は、常に海水や大河の水によって消し去られる運命の土地であったが、オランダ人は、自然の力が形づくる砂丘に、人工堤防（ダイク＝干拓堤防）を築き、網の目の水路を引き排水や揚水ポンプを設置し、また運河を拓き多くの干拓地（ポルダー）や埋立地を営々と造ってきた。北の景観は、南のベルギーにまで連なっている。中小の水路と運河は、同時に舟運・回航運河となって欧州内陸を結び交易の活発化を促し、経済の隆盛をもたらし豊かな生活を掌中にした。

図 2.10 は、図の右上の凡例に示すＮＡＰ（Naval Aviation Pilot 海事航路指針と氷河期の古層の分布を示したものである。また図 2.11 は、オランダの国土の地質特性を示した図である。この図に明らかなように沿岸部の帯状の砂層部以外、大方がピート（Peat 泥炭）層で覆われ、ライン・マール川とマース川の沿岸地域は、河川がもたらした粘土層（River Clay）によって形づくられたことを示している。

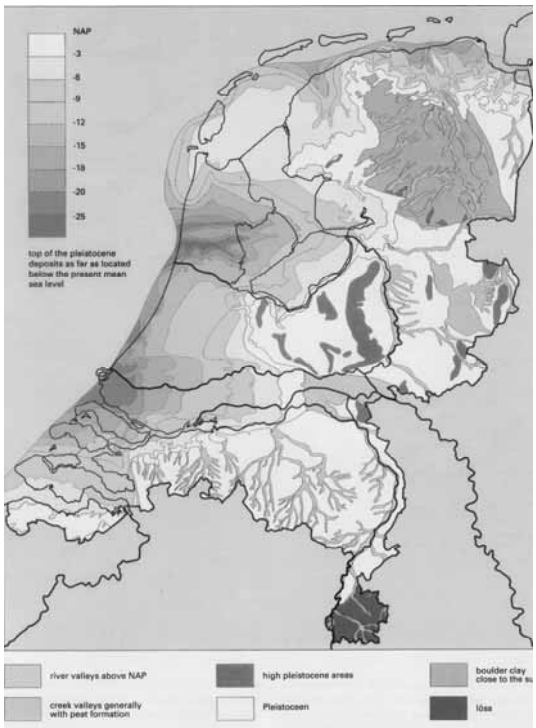


図 2.10　ＮＡＰと古層分布

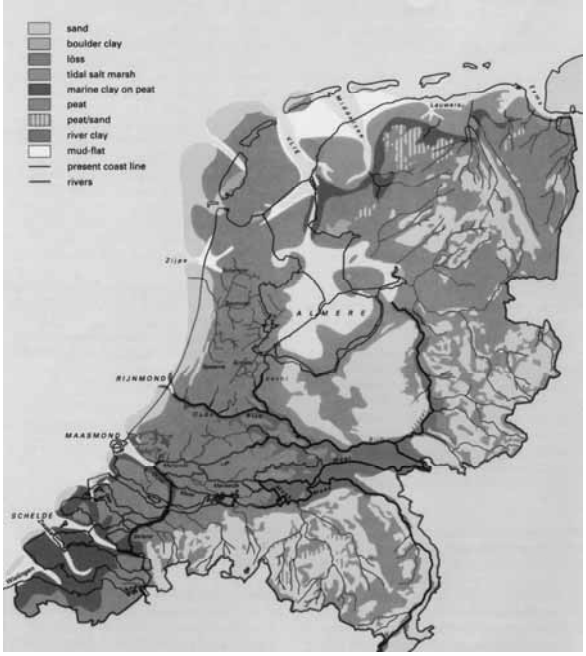


図 2.11　地質特性

17 世紀までは、いたるところ湖沼や泥炭地だらけの低湿地であった。しかし、その後オランダ人は、弛みなく水と闘い巨額の投資によって人工堤防が作られ、低地を緑豊かとはいえぬまでも牧草地に改造してきた。さらに 20 世紀に入ると内陸部だけでなく入り江や海岸を干拓し、農地造成を進める大規模な国土計画が段階的に実施されてきた。現在、ザイデル海は、人工堤防で締め切られて淡水湖（エイセル湖）となり、その沿岸に工事中を含め五つの干拓地が既に完成している。これらの国家的事業の開始は、1927 年とされることから 80 年間も継続されてきた。極めて息の長いプロジェクトといえる。またラントスタットの南西端の地域は、ライン川とマース川を越え、スヘルデ川が交わる大デルタ地帯で地質的にも他の地域と差異を示している。

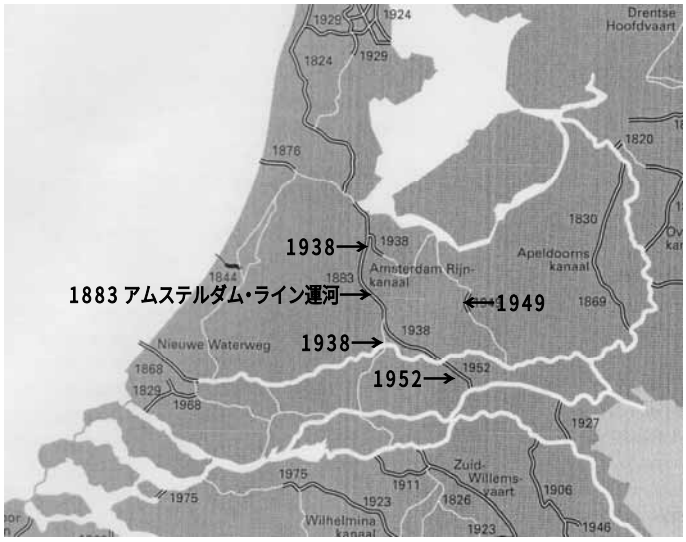


図 2..13　運河網の形成の時期
オランダ西部地域の東端の運河網（1883～1952 アムステルダム＝ライン間運河の建設）

このベルギーの国境地帯でもあるスヘルデ川の河口地帯もたびたび大洪水に見舞われていた。こうしたことから今から 50 年も前の 1953 年に「デルタ計画」が作られ、4 つに主要な防潮堤によって海水の締め切りがなされ大方が淡水化されたという。今日では、デルタ地帯に位置する多島群の間に設置された防潮堤の上を走る道路によって島々とラントスタットやベルギー北西部とが結ばれることとなった。半世紀におよぶ「デルタ計画」の概成によってミッデルブルク（ゼーラント州都）、ユーロポート・ロッテルダムとアムステルダムの 3 つの重要港湾とが陸路によって結ばれることとなった。

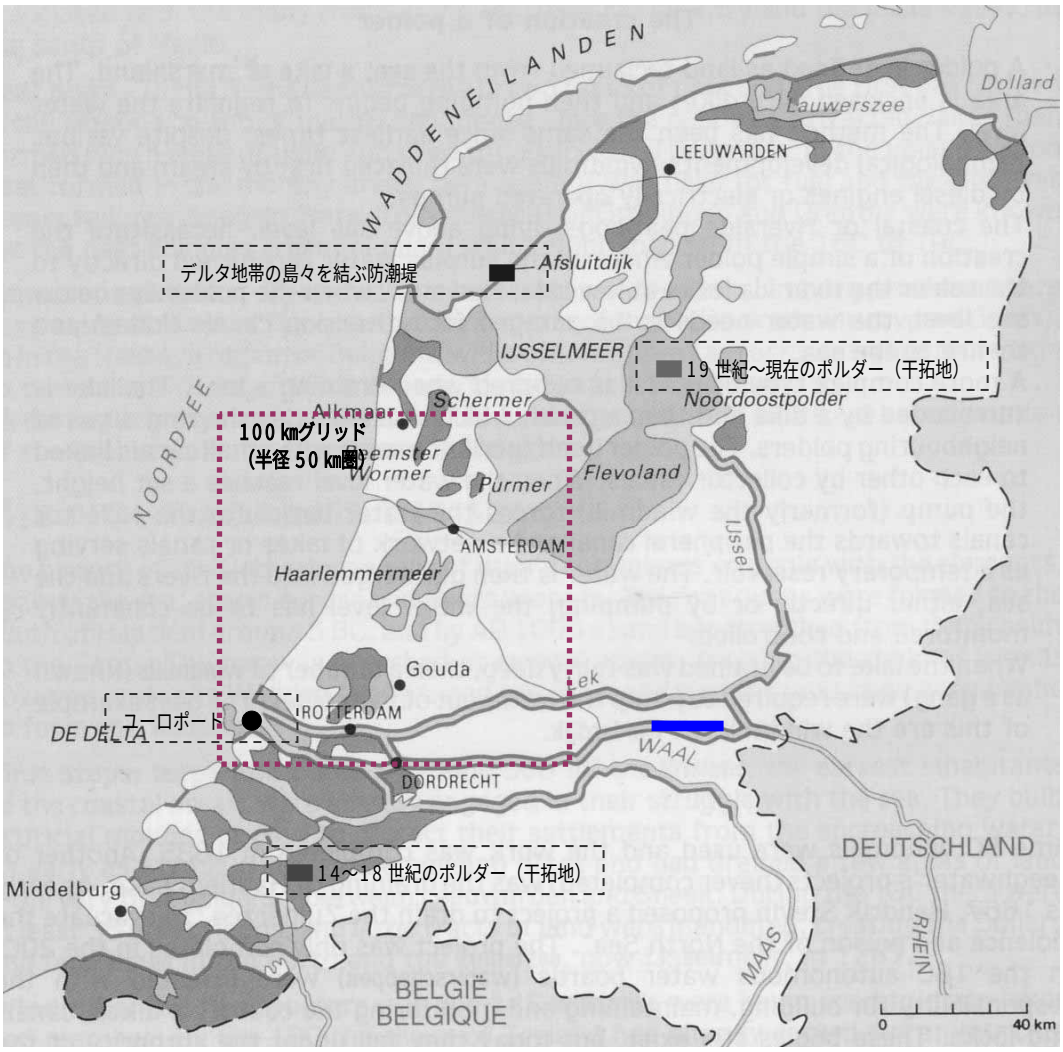


図 2.12　海水・河水との格闘、その備え[2]

図 2.12 は、14 世紀以来のオランダ人による防潮堤や人工堤防の建設と干拓地の造成の沿革を図化したものである。ラントスタットの内部を見てみるとデンハーグとロッテルダムの中間地帯とアムステルダムの北部地帯は、14 世紀から 18 世紀にかけて断続的に干拓された。またアムステル川の沿岸やアムステルダムの南部地域は、19 世紀以降の干拓地であることが見て取れる。

また図 2.13 は、主要な運河網の建設時期を示したものである。この図に明らかなように舟運を兼ねた大運河の建設は、19 世紀の初頭より積極的に進められ段階的に建設されたことで 20 世紀の半ば頃には、概成をみる。

図 2.14 は、ラントスタット都市圏を包含する国土の海水面下の土地、とりわけ低地の分布に河川と運河と中小の水路を重ねて図化したものである。この図に見られるように北海沿岸の砂丘の存在（新旧 2 層の構造）とラントスタット内部の水系ネットワークが、この地域の持続可能性の担保に不可欠な生命線となっていることが読み取れる。また、ラントスタットの東端地域は、1m から 5m の間の比高を保つ地帯と交わる地帯で海水面の上昇によって水没の恐れのあるラントスタットを救う防御のための戦略的な防御ラインであることを如実に示唆する。

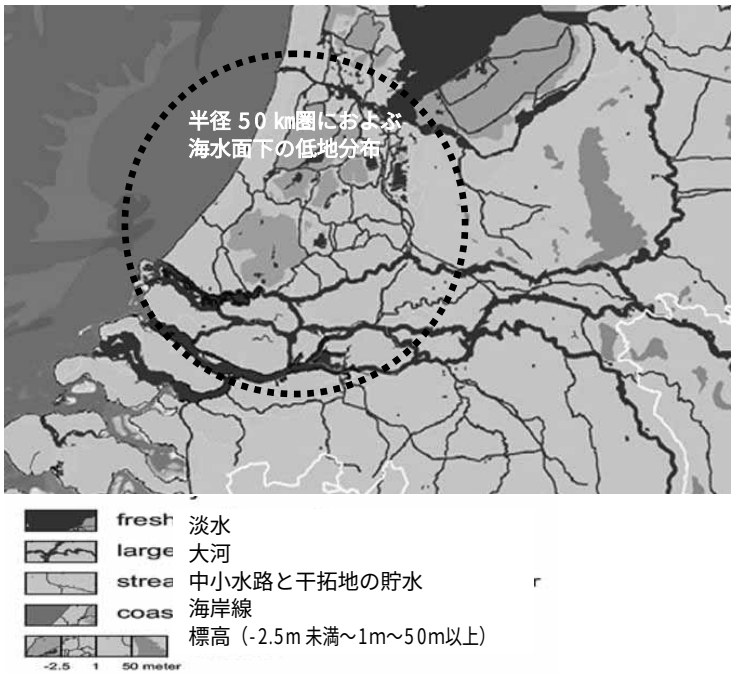


図 2.14　海水面下のエリアの形態（国土空間戦略 Map A）
1m未満のライン上、後述する水没防御ラインの計画エリア

□ ラントスタットの水と緑を骨格とした景観

オランダ国土の東部地域は、ラントスタットとその周辺地域の景観の特徴を水と緑の観点から整理してみたい。

図 2.15 は、オランダ国土の低地の景観（ランドスケープ）を示したものである。この図に明らかなようにラントスタットの西部は、後述するように自然の力によってもたらされた新旧 2 層の砂丘によって北海からの海水の侵入をガードしている。ラントスタットの北と南側は、人工堤防(ダイク）によってアムステル川とライン・ワール川やマース川がもたらす浸水を人工的に止揚している。また湿地帯や低地が調整機能を果たしている様子がうかがえる。とりわけ、この地域のすべてが「堤防内の土地」(Land inside the Dikes）であることを表記している。しかし東部地域については、運河やライン川のバイパスともいえるエーセル川以外に人工堤防が設置されておらず、盲点ともいえる地域でもあることがうかがえる。このことは、本稿の主題である「新水系“国家水没防御ライン”」と共に、「国土空間戦略 2001」で 3 つの大規模な水辺空間の拡張エリアとしてエーセル川の沿岸地域が指定されたことからも推察される。

図 2.15　1250　オランダ国土の低地の景観[3]

図 2.16 は、「国土空間戦略 2001」で示されたオランダ国土の「水・自然・景観（ランドスケープ）」の構成図である。都市を包む主要な水系・緑地資源や景観などの分布を示したものである。この図には、ラントスタットを取り巻く様々な整備計画の指針が提示されている。初期の主要防潮堤防のほか、沿岸防潮ゾーンと沿岸防備の創設ゾーン及び前述した大規模な水辺空間の拡張エリアなどが示されている。

この拡張エリアについては、①南西部デルタ地域、②エーセル地域及び③ワーデン海などが戦略的な整備エリアとして掲げられている。また緑色の矢印（⟶）で「主要なエコロジカルリンク」の回廊が図示され周縁地域との関連性の強化が強調されている。ラント

スタットの中央部には、**赤線**で区画された「グリーンハート」のエリアが示されている。このグリーンハートでは、南北を貫通する生態軸ともいえる「エコロジカルリンク」が描かれ北のアイセル湖と南のマース川＆スヘルデ川の大デルタ地帯とを結ぶ。

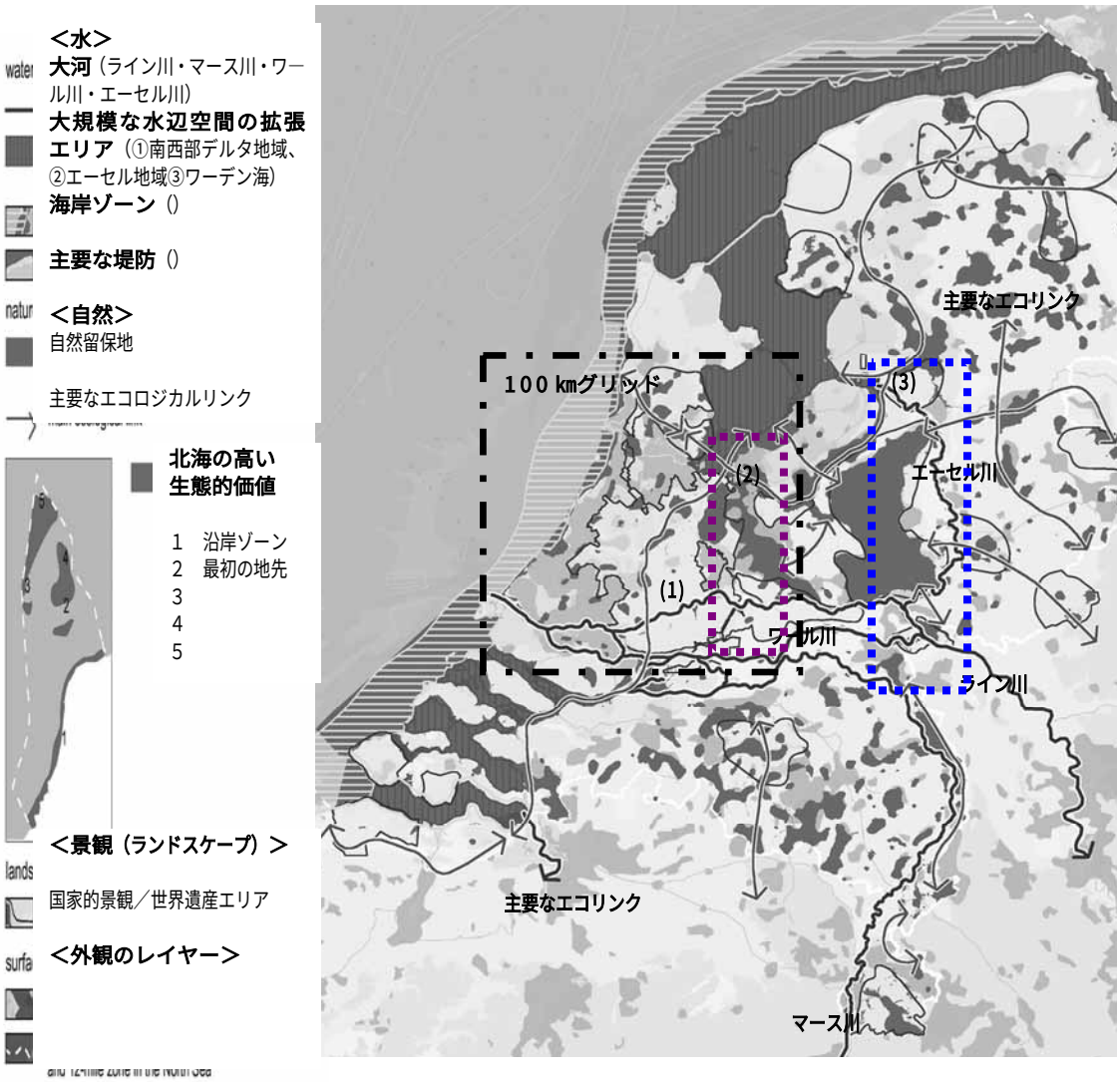


図 2.17　国土空間構造「水・自然・ランドスケープ」の構成
オランダ西部地域の東端の運河網（1883～1952 アムステルダム＝ライン間運河の建設）

「国土空間戦略 2001」で示された国土整備のガイドライン（指針）は、先の論考でも述べたが、ラントスタットの中央に位置する「グリーンハート」の大いなる役割を強調するものである。このグリーンハートは、明らかにこの地域の持続可能性を担保・保障する最重要な戦略的ゾーンとなる。もとよりオランダ政府が提起したガイドラインに沿って各自治体は、今後、それぞれに具体の都市計画によって推進されることとなる。いずれの場合もラントスタット内の各都市における水辺空間の再構築は、地球温暖化の防止策にむけた自動車交通の抑制・削減、つまり公共交通と自転車交通の重視政策のもとで斬新な都市交

通の再編を促すと共に、環境政策の具体的な行動計画の一翼を担うこととなる。

また、これらの施策にとどまることなくグリーンハートの東端地域では、さらにラントスタットのサスティナビリティを補完・強化するための二重・三重の政策が展開されつつある。つまりラントスタットの東部に位置するアムステルダム～ライン運河と後述する浸水防御ラインによって構成される沿線地域、さらにエーセル流域ゾーンは、グリーンハートと共にラントスタットの生命線であることを明確に打ち出した。次章で詳述する国土新水系「浸水防御ライン」の国家再構築プロジェクトは、まさにこうした観点から今後、関連する自治体の具体的な施策の立案と実行によって着実に推進されることとなろう。

□ グリーンハートと水路ネットワークの骨格

図 2.18 と図 2.19 は、「国土空間戦略 2001」で鍵となるマップとして掲載されている「ＭＡＰ Ｅ－３」と「ＭＡＰ８」である。前者は、「空間的に保留された主要水路ネットワーク」を図化したものである。後者は、「用水供給と舟運可能なルート」を示したものである。前者の図では、水路空間の管理者を示しているが、主要な幹線水路の多くが国家管理であることを示している。後者の図は、飲料用水や工業用水の供給地を示すと共に、船舶の種別によるアクセス可能な運河や水路を表示している。両図からも明らかなようにラントスタット都市圏内は、網の目のように水路と豊かな水辺空間に覆われていることを端的に示している。

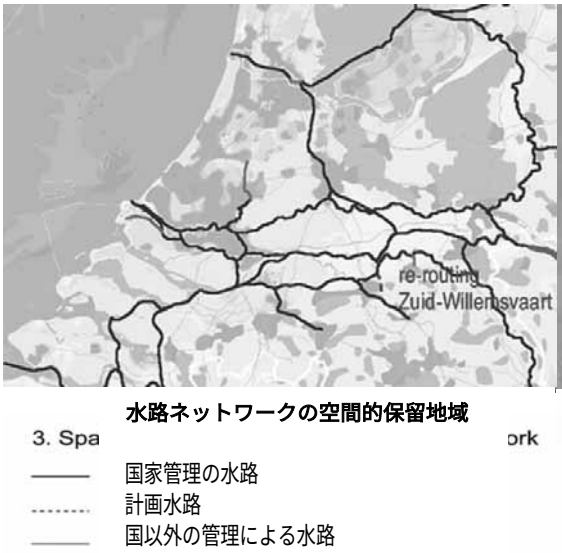


図 2.18 水路ネットワークの空間的保留
（国土空間戦略 Map：E インフラストラクチャーの３）

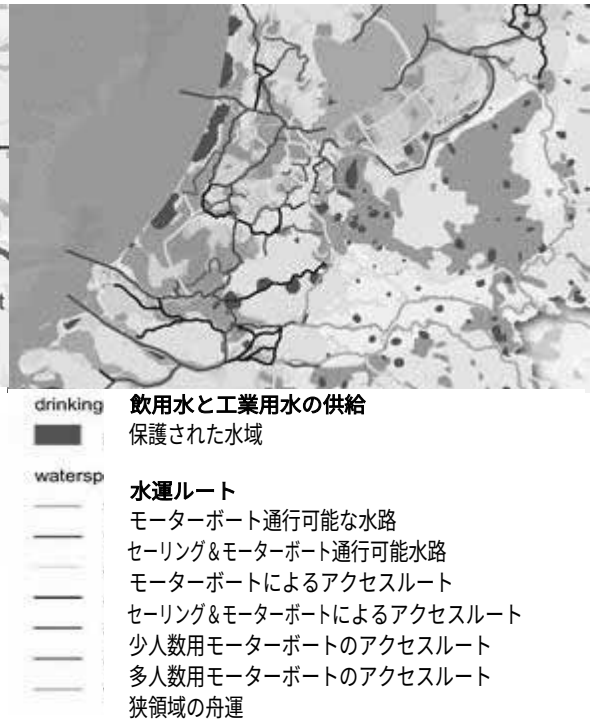


図 2.19 舟運ルート（国土空間戦略 Map：8）

図 2.17 は、「国土空間戦略 2001」の MapAで示されたオランダ国土のランドスケープの形態を示したものである。この図に明らかなようにグリーンハートの内部は、二大河川が作ったデルタ地帯の名残を見せる。本図では、グリーンハートの大方が「開放型の景観（ランドスケープ)」エリアとして類型化されている。このグリーンハートの四周に複数の都市が馬蹄形あるいは環状に位置している。ここでは、高密度な市街地であるがゆえに「閉鎖型のランドスケープ」のエリアに分類されている。また海岸寄りの都市の場合は、「半開放型のランドスケープ」エリアが市街地に食い込み、市街地と田園地帯とを明確に区分するメリハリの利いた形態と構造を形づくっている。一方、東の台地部に接して位置するにユトレヒトは、東側に「閉鎖型ランドスケープ」（森林地帯）を抱え、他の三方を「開放型のランドスケープ」によって区切られている。

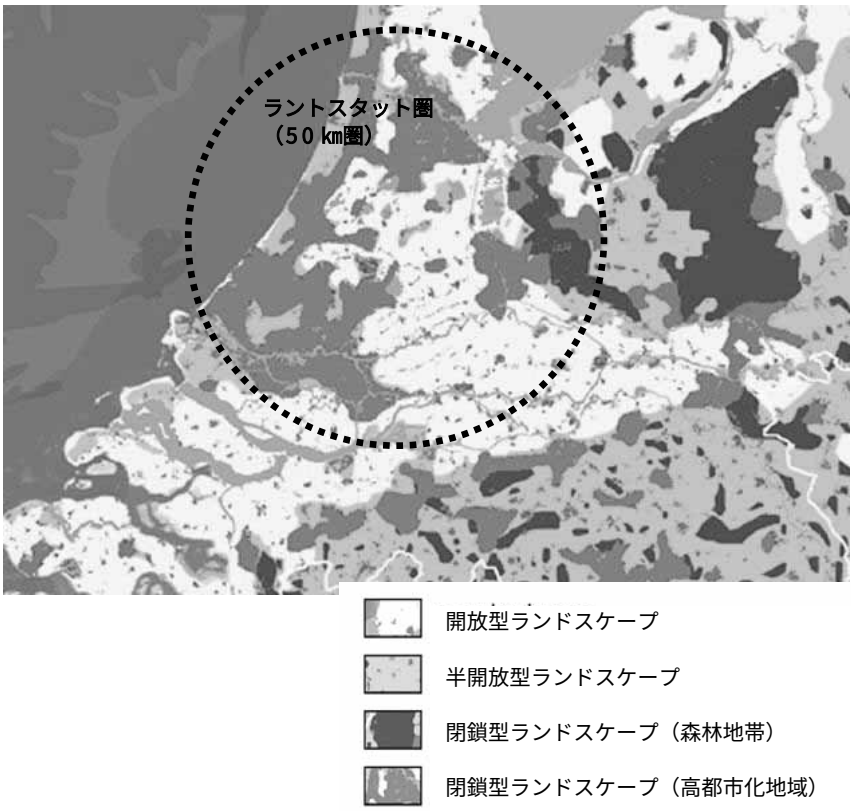


図 2.17　ランドスケープの形態（国土空間戦略 Map A）
開放型ランドスケープと半開放型オープンランドスケープ
閉鎖型ランドスケープ（森林地帯と高都市化地域）

2.3　ラントスタットの都市形成

□ ラントスタットの空間的広がりと都市

ラントスタットがオランダ西部に位置し、ＥＵ域内でも最大の都市集積地域の一つであることは、先に述べた。当初の国土計画から示されていたラントスタットの空間的な広がりは、オランダの国土面積（42 千km^2）のおよそ 1/5 を占め、約 8400 km^{2}をおよぶ。この圏域の広がりを半径で示すならおよそ 50 km圏(51.7 km）で、方形で示すならその 1 辺が約 100 km（91.7 km）となる。

現在、ラントスタットに暮らす人々は、約 710 万人という。国土の人口密度が 384 人/km^{2}であるのに対してラントスタットでは、2 倍強 845 人/km^{2}に及び人口稠密な地域である。

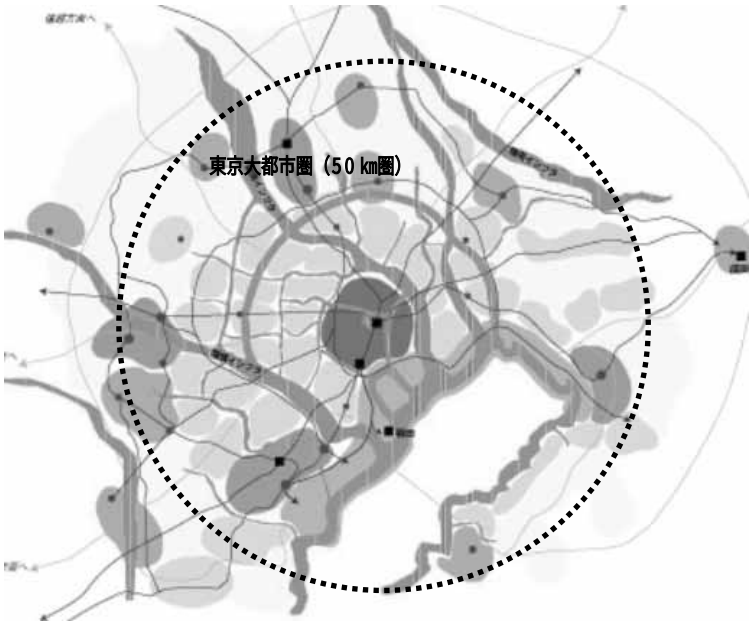


図 2.20　ラントスタット都市圏と東京大都市圏のスケール
（ベース図は、荒川俊介氏の提供）

表 2.3　国土のスケール：日蘭比較

	オランダ	日本	備　考
国土面積<千km^2>	42	378	
国土の人口<千人>	16044	127291	
国土の人口密度<人/km>	386	341	
都市人口比<%>（2001）	89.6 （14272 千人）	78.9 （100469 千人）	
同上　<%>（1960）	85.0	62.5	
	ラントスタット	東京大都市圏	
面積<千km^2>	8400	13554	※可住地面積＝8799 km^2
人口<千人>	7100	3300	
人口密度<人/km>	845	2435	
首都の人口規模<千人>	729 （1999）	8026 （2002）	

このラントスタットの空間領域は、東京 50 km圏（一都三県 13554 km^2）と近似しすっぽりと収まる。図 2.20 は、このラントスタットの空間規模に対応した東京大都市圏（以下、東京圏）の広がりを示した図である。先に触れたようにラントスタットの面積 8400 km^{2}は、東京圏の 6 割を占め、その可住地面積（8799 km^2）に相当している。しかしラントスタットと東京圏の差異は、次の点で大いに異なる。つまり居住人口 710 万人規模のラントスタッ

トに対し東京圏は、その 4.7 倍、およそ 3300 万人が居住し、肥大化した東京圏の様子を端的に示す。

周知のように東京圏は、ラントスタットの面積の 1/3 弱である東京区部（2414 ㎞^{2}）と近郊・郊外に位置する 130 強の都市群で構成される巨大な都市集積地域でもある。また両者の人口密度の違いである。つまり東京圏の人口密度は、2435 人/㎞^{2}であるのに対してラントスタットは、845 人/㎞^{2}で 3 倍弱の高さである。また東京区部には、ラントスタットと同様の人口規模（790 万人）ながら、その人口密度は、3273 人/㎞^{2}であるなど多くの点で違いが見られる。なによりもラントスタットの場合は、都市集積地（市街地）と田園地帯が明確に区分されたメリハリの利いた地域構造を有していることである。

東京圏が極めて過密であるとはいえ問題は、市街地密度の高さ、これを包む田園とのコントラストの違いにある。ラントスタット内の都市域（市街地面積）に対応した人口密度は、残念ながら不明であるため厳密な比較ができないが、後述する表 2.4 から察するに「都市対田園」の人口比が概ね 1.0：2.0 であることからも推し量れる。要するに広大なオープンスペースに囲まれ、ほどよく凝縮した都市域をもったラントスタットと市街地が無限に肥大化した東京圏の差異は、明らかである。

いずれにしても欧州最大規模の都市集積地域は、北海を背にしてアムステルダム～デンハーグ～ロッテルダムなどの主要な都市群が馬蹄形に並び、欧州内陸への要の地点にユトレヒトが位置している。ここにオランダの総人口のおよそ 45%に相当する 710 万人が豊かな水辺に暮らす。個性豊かな都市の連合体をかたちづくる多様性に富んだ地域構造をなす。それぞれの都市は、独自色の強い固有の機能を具備し、百花繚乱の圏域をかたちづくり総体でフルセット型の機能集積によりオランダの政治・経済・文化の中心地帯をかたちづくっている。

図 2.21　ラントスタットの主要都市間の交通網

オランダ西部地域の東端の運河網（1883～1952 アムステルダム＝ライン間運河の建設）

ラントスタットは、先の図 2.1 で見たように 3 つ州に所属する。つまり北ホラント州、南ホラント州（ザイトホラント州）とユトレヒト州からなり、首都アムステルダムや政庁都市デンハーグと 3 つの州都（デンハーグは南ホラントの州都でもある）のほか、表 2.4 に示す主要都市によって構成される。

前述したように田園風景に包まれたラントスタットの人口密度は、約 865 人/km^{2}で、高密度な都市に暮らし、強大なセントラルパークともいえる豊かな自然に覆われた広大なグリーンハートによってメリハリの利いた地域構造を見せる。都市集積地域といわれているが、東京圏の 1/3 程度に止まり大半の土地が居住可能であるため平野部の少ない我が国から見れば少しも人口の過密な感じを受けない特徴をもっている。

表 2.4　ラントスタットの都市群

ラントスタットの主要都市と小都市	人口	都市の成立年	備　考
①アムステルダム Amsterdam	727 千人	14 世紀（1317）	オランダの法律上の首都
②アルメール Alkmaar？Aalsmeer?	93		アムスの北西 37 kmの中世（17 世紀）の町で 1839 年に開通した最初の鉄道駅
③ハールレム Haarlem	148	13 世紀（1245）	北ホラント州の州都
④ライデン Leiden	117	16 世紀	ライデン大学を抱えた町
⑤デン・ハーグ Den-Haag	441	15 世紀	王宮や国会議事堂など首都機能が集積した政庁都市で、南ホラント州の州都。
⑥デルフト Delft	95	13～14 世紀	
⑦ロッテルダム Rotterdam	593	15 世紀（1469）	世界最大のユーロポートを擁する経済中枢
⑧ゴーダ Gouda	72	15 世紀	
⑨ユトリヒト Utrecht	233	7 世紀	ユトリヒト州の州都。鉄道網の集散する拠点都市。ドイツの玄関口でもある。
⑩ハイルバーサム Hilversum	82	20 世紀初頭(1927)	アムステルダムの郊外住宅地として発展
主要都市と小都市の計	2519		
ラントスタット都市圏の合計	7100		

□　ラントスタットの生い立ち

ラントスタットの都市（稠密な市街地と郊外)、田園と農村などの地域形成、その生い立ちと成り立ちについて概略ながら以下に辿ってみたい。

そもそも北海に面したこの沿岸地帯は、前項で触れたように大方が低湿な低地で覆われ、若干の牧草地と荒地、それに少しばかりの耕地が散在した地域であった。ほとんどの土地は、大地とはいえず常に潮の満ち干や浸水に脅える水に埋もれた土地であった。人々は土を盛り上げて小さな定住を始めた。いわゆる「テルプ」（Terp）と称される遺跡が各地（特に北部）に散見され、初期オランダ人の居住形態の原型をなす。

人々は牧草地に牛を放し「堤防」（ダイク）を築いて水を封じ込め、「溝」を掘り風車によって揚排水して耕地を広げる営みを続けた。広げた土地は、暴風や高潮・高波で失い、再び「堤」を築き、「溝」を掘る繰り替えしを営々と継続した。長い歳月をかけオランダ人のたゆみない営みは、集落地を安定化させ耕地や牧草地を居住地の囲繞に増やして国土の建設を進めてきた。オランダの国土は、オランダ人による長い歴史の所産、そのものであった。ラントスタットというエリアは、その典型的な大地であった。

このラントスタットがオランダやヨーロッパの交通網において重要な位置を占めるに至ったプロセスは、まさに先人の弛みない人為の積み重ねの結果であった。世界屈指の機能を有するスキポール空港は、ＥＵの重要なハブ空港となっている。この国際空港と共に欧州最大の貿易港であるユーロポートを核として高速道路網や鉄道網が整備されている。また後者は、ライン河の河川交通網の基点ともなっている。とりわけドイツのルール地方を

はじめとするドイツとの結びつきが強い。ヨーロッパ外への輸出額のうち 8 割は、スキポールないしはユーロポートを経由しているという。スキポール空港は、至便な空港への連絡鉄道を有しラントスタットの都市群をはじめオランダ国内の主要な都市のみならずベルギーのアントワープやブリュッセルからも乗り換えなしで到達可能である。高速列車としては、「タリス」（アムステルダム～ブラッセル～パリ間）と「ＩＣＥ」（ドイツの主要都市との間）が乗り入れているほか、スキポールからロッテルダムを経てアントワープまでの「高速新線」（ＨＳＬ-Zuid）が 2007 年の完成を目指し、建設中である。

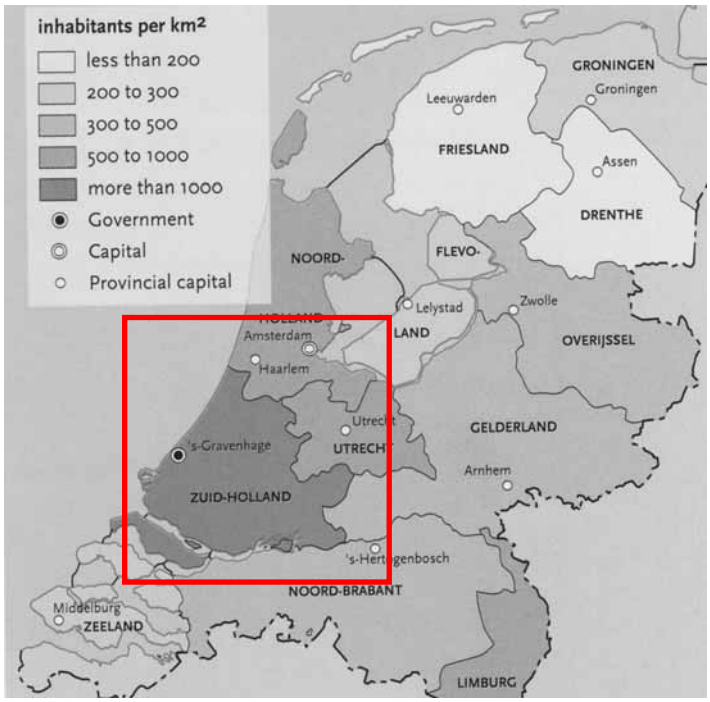


図 2.22　オランダの人口密度分布

オランダ西部地域の東端の運河網（1883～1952 アムステルダム＝ライン間運河の建設）

□　国土の人口密度とラントスタットの都市構成

図 2.22 は、国土の人口密度の差異を示したものである。この図に見るようにラントスタットの南西部地域（ザイントホラント州）が最も高く 1000 人/km²以上で、次いで北部（ノルトホラント州）と東部（ユトリヒト州）で 500～1000 人/km²となっている。またマース川の中流域にあって州都マーストリヒトを抱えたリンブルグ州も同様に比較的高い地域といえる。

次にラントスタット内の都市群の構成と生成過程を見てみたい。

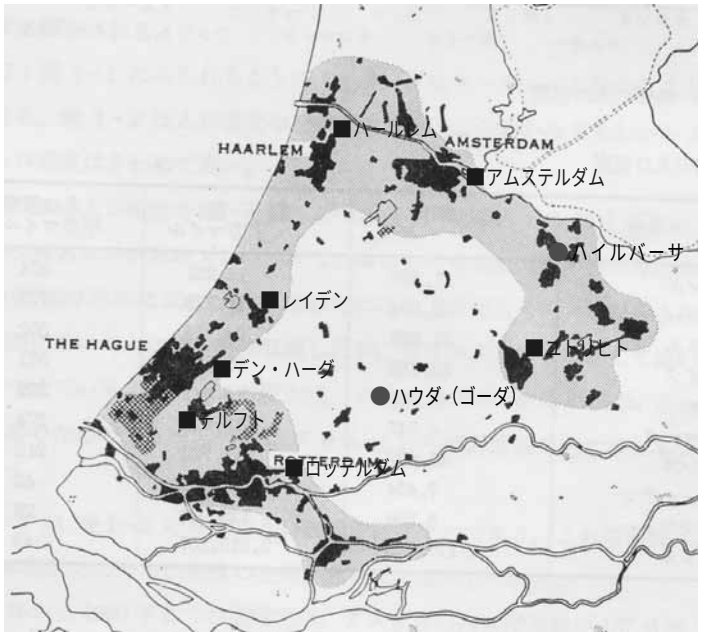


図 2.23　1960 年代のラントスタットの都市群[3]

図 2.23 は、40 年前に第一次の国土計画が策定された頃、つまり 1960 年代のラントスタット内の市街地の分布実態を図化したものである。先の表 2.3 に記したように当時のオランダの都市化率は、既に 85%に達し、成熟した都市の域に達していたといえる。現在の都市化率が 90%弱であるから、この 40 年間の傾向は、我が国が同年代 63%で、今日 80%と急激な増勢であったことと比べれば、大変緩やかな成長・推移を辿った。

2.4　持続可能なラントスタットの補完・強化要件

□「国土空間戦略 2002」とラントスタット東部地域

先般公表された「国土空間戦略 2002」で示された国土整備のガイドライン（指針）は、①国際競争力の付与に向けた都市再生と②都市間ネットワークの強化と共に、ラントスタットの中央に位置する③グリーンハートに、この地域の持続可能性を託すこととしている。ラントスタットの再構築は、これら 3 つの施策によって担保・保障する最重要な戦略的ゾーンとして再位置づけがなされたことである。もとより今後、オランダ政府が提起する詳細なガイドラインに沿って各自治体は、それぞれの都市域や田園地帯でさまざまな施策が講じられることとなろう。

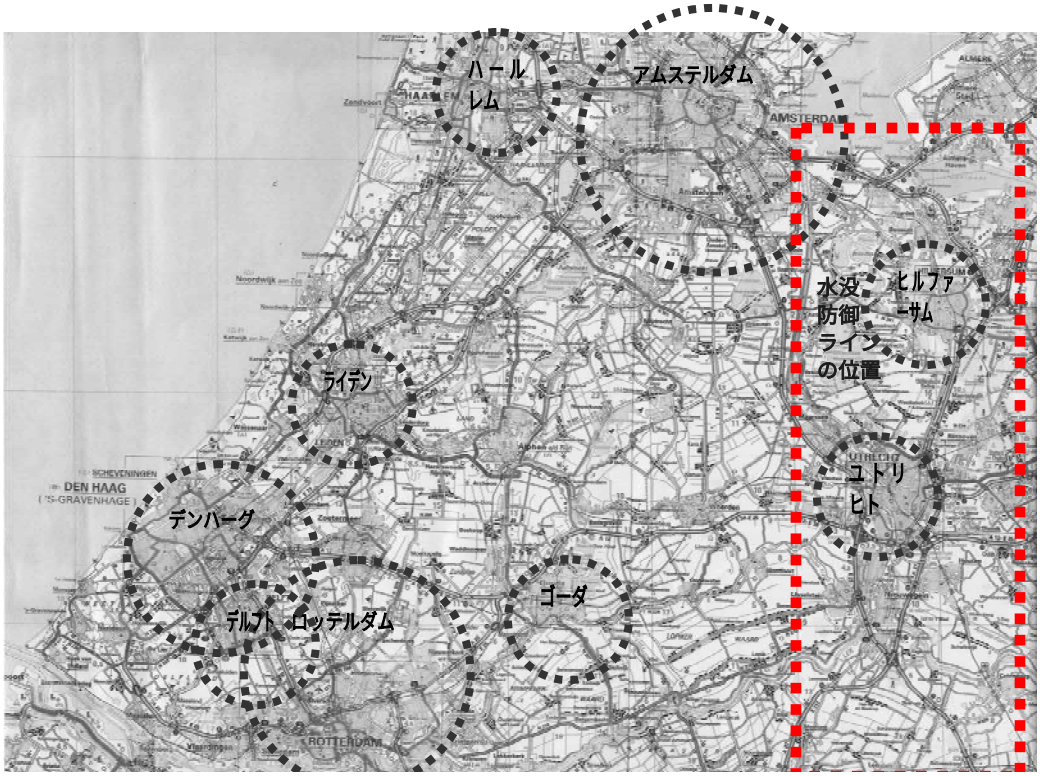


図 2.24　ラントスタットの主要都市の位置

オランダ西部地域の東端の運河網（1883～1952 アムステルダム＝ライン間運河の建設）

こうした指針の基で進められる各都市の水辺空間の再構築は、地球温暖化の防止策に向け、一層、その歩みを強める。同時に、グリーンハートの東端地域（赤色の点線地帯）、さらにその東部に位置するエーセル川沿いの地帯は、ラントスタットの生命線となる戦略ゾーンでもある。

次章で詳述する新水系「浸水防御ライン」の国家再構築プロジェクトは、こうした観点から創案され、複数の自治体をまたぐ広域圏の地域デザインが描かれる。今、まさに国と各自治体間で計画調整が精力的に進められ、自治体相互間の連携（都市間ネットワークの強化）によって、着実な実施が図られることとなろう。

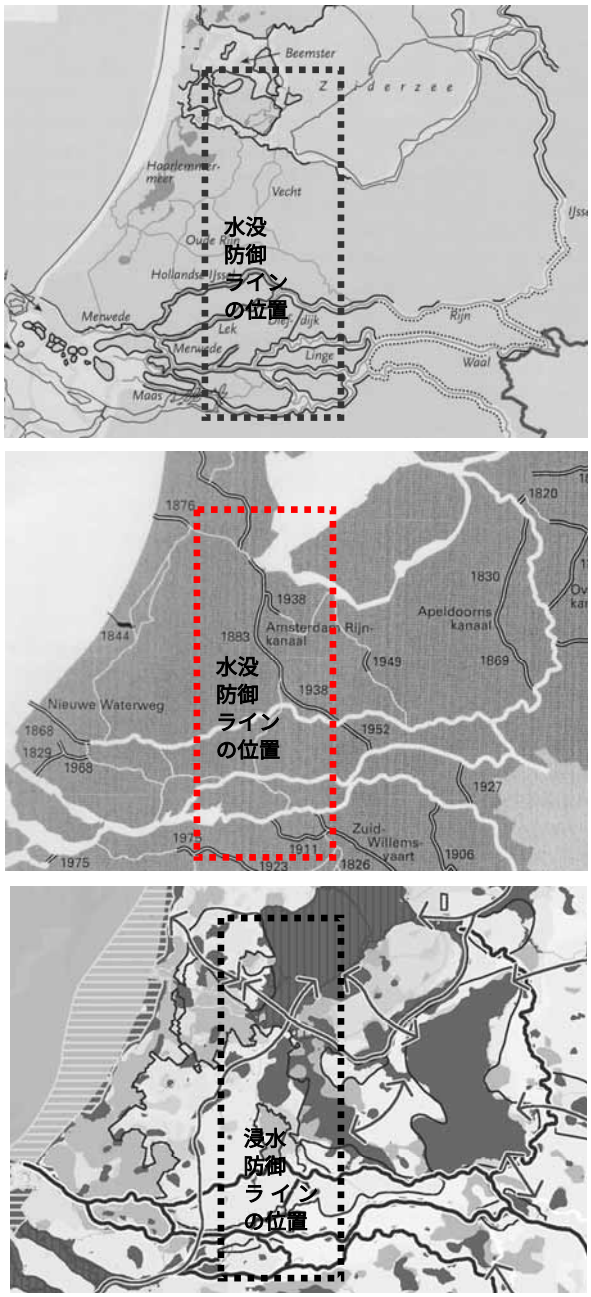


図 2.25　新水系「水没防御ライン」の位置
1 低地の景観に包まれた「新水系」地帯
2 古き遺産となったアムス～ライン運河
3 グリーンハートと東部台地の境界領域

□　新水系“国土浸水防御ライン”とラントスタット

ラントスタット内の多くの都市が豊かな水辺を内蔵した都市であることは、繰り返し述べた。また 2004 年度に筆者と岩井桃子がまとめた論考や昨年度の岡本哲志と岩井桃子による研究成果でも触れた。

これらの水辺空間の水源は、すべてライン川や、その支流のマース川、ワール川であることも触れた。

ライン河がエーセル川やワール川と分岐し、マール川と交わるラントスタットの東部地域と南部地域は、水系から見てラントスタットの「外堀」に相当する。オランダ政府が構想する新水系「国土浸水防御ライン」は、北に位置するアイセル湖とアムステル川、南に位置するライン・ワール川やマース川とを「アムステルダム／ライン運河」によって結び付けるゾーンでもある。

また地形的にも西の低地部と東の比較的高い地形とが交わる境界線上にある。

このベルト地帯には、1883 年以来、開削が進められたアムステルダム／ライン運河が中軸をなし、沿線地帯に数多くの遊水地やデルタが過去につくった湿原緑地が広がる。さら

に過去国家防衛のために構築された歴史的な要塞や堡塁、あるいはナールデンに代表される中世の要塞都市などの歴史遺産が多々存在する。

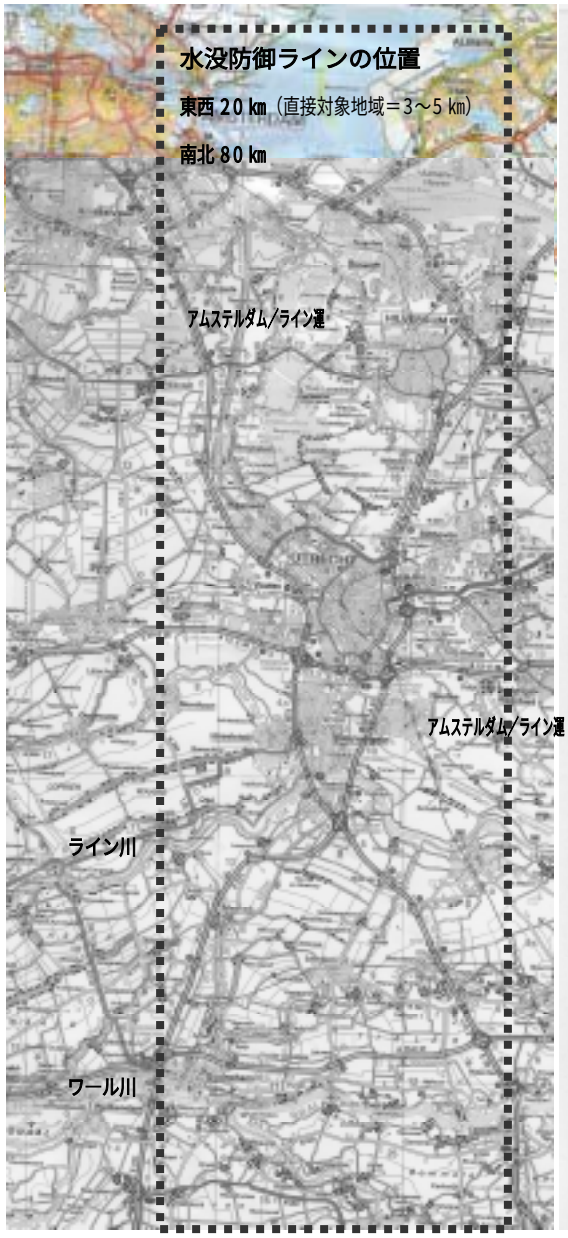


図 2.26　「水没防御ライン」の地域構造

1　ラントスタットの東部地域の現状
2　新水系「国家水没防御ライン」の位置

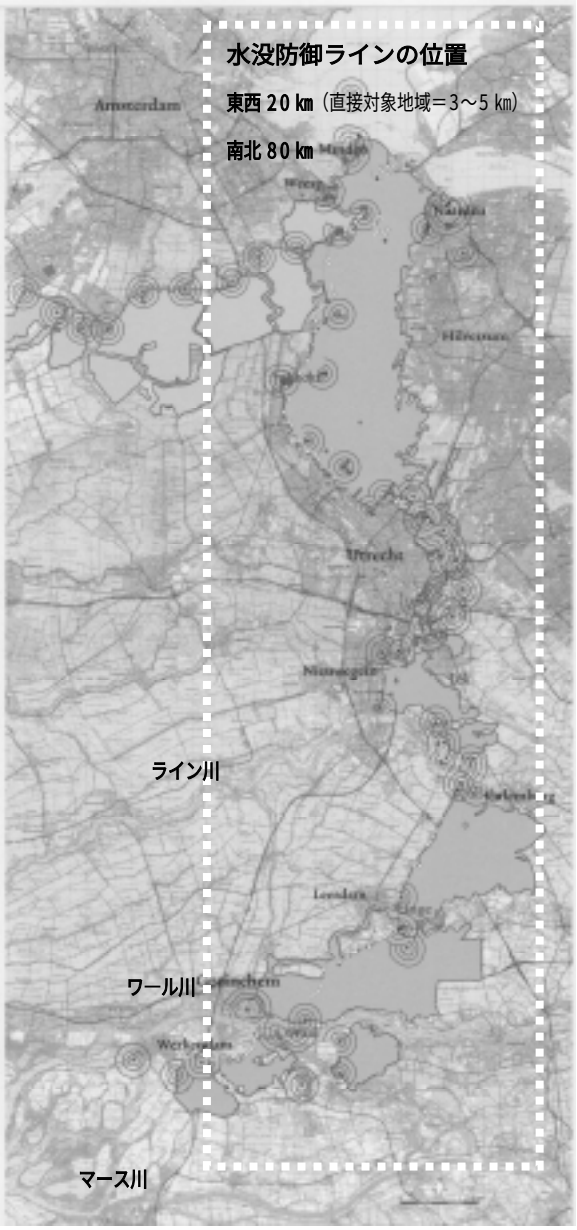


図 2.27　「基本図」（本図は、第 1 部の pp12 に掲載）

現在の地形図をベースに構想された新オランダ浸水防御ラインとアムステルダム周辺環状防御施設。

この国家管理の運河は、南に位置するライン川・ワール川から発し、途中ユトレヒトを経て、北に向かいアイゼル湖（マルケン干拓地）を介しアムステルダムのアイ湾に結ぶ。図 2.25 に見られるように新しい運河といってもおよそ 50 年前の構造物である。最初に建

設された箇所は、約 120 年の歳月を経た近代遺産といえる。したがって老朽化もかなり進み、その修築が政府の課題ともなっている。

また、この地帯の空間的広がりは、図 2.26 と図 2.27 に示すように東西 20～30 ㎞・南北 80 ㎞にもおよぶ。関係する州は、ユトレヒト州を中心に北ホラント州・ザイントホラント州・ヘルデラント州やフレヴォラント州の 5 州を縦断する。5 州をまたぐ壮大な戦略的地域デザインが求められるが故にオランダ政府の役割は、重大であり、各州及び各自治体の密接な連携による実施計画の策定と着実な実行が求められる国家的プロジェクトといえる。

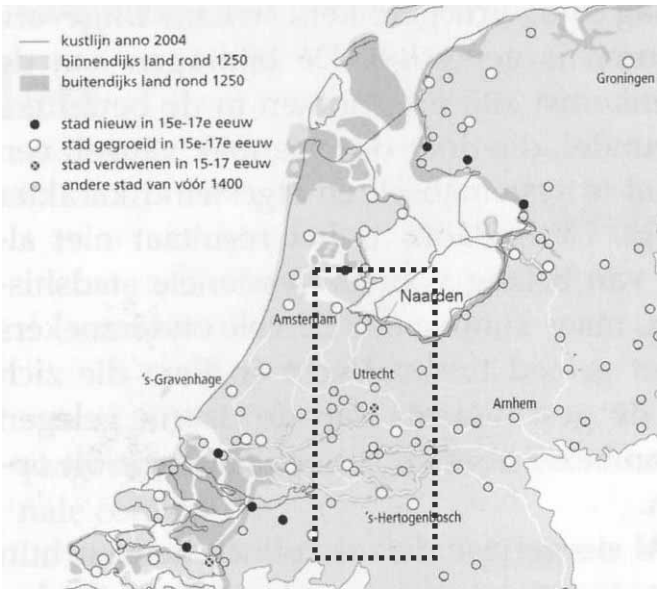


図 2.26　歴史都市

この国家的プロジェクトが目指す第一義の目的は、国土の枢要な地域であるラントスタットを地球温暖化に伴う海面上昇による「水没の危機から救うこと」にある。事実、この国家的プロジェクトの指針には、次章で詳述するように随所に「国土防衛」といった表現が使用されている。このプロジェクトに注目するより重要なことは、「浸水防御」機能の強化と合わせ、この地域の生い立ちにさかのぼりラインデルタの面影といえる湿原地、遊水地や調整機能を有する小沼や低地の再編・再構築をあわせ進めようとする点にある。

写真１　20 世紀初頭のナールデンの斜め写真

写真２　現在のナールデンの斜め写真

また、同時にこの戦略ゾーンには、前述した歴史的な要塞や堡塁の数々がみられ打ち捨てられ、その補修も急がれる。さらには、代表的な中世の要塞都市「ナールデン」などの 14～17 世紀の歴史都市が、図 2.26 に見るようにアムステルダム～ライン運河に沿って（特

に南部地域に）多数分布している。

写真３　1916 年の洪水に見舞われたナールデン

写真４　1902 年頃のナールデンの河岸の風景

写真５　ナールデン遠望

写真６　在りし日の舟運を偲ぶ運河

これらの歴史遺産が過去、果たしてきた水の制御の機能性を高め、現代に蘇らせようとする複合化された目的を有している観点である。つまりこの新水系“浸水防御ライン”国家プロジェクトは、持続可能なランドスタットの再構築に向けた最強の補完的役割をもたせようとする政府の姿勢を感じる。同時に、この地域の歴史遺産を再発見し修築・更新を進め、何よりもエコロジカルな地域構造に再編し、地域総体の転生を図ろうとする強い意志が読み取れる。

3　新水系国土“浸水防御ライン”の再構築プロジェクト

―ラントスタットの持続可能性を補完する国家的プロジェクト「新水系創造」の地域デザイン―

本章は、2005 年の 6 月にランドスタットの現地視察を実施した岡本哲志と岩井桃子が現地で入手した政府刊行物を中心に取り纏めたものである。この刊行物は、オランダ政府の新水系国家プロジェクト運営委員会が 2004 年に発刊した『Panorama Krayenhoff、Linieperspectief』（オランダ語）の要旨と第 1 部の一部を久保谷洋氏（オランダ語翻訳家／元朝日新聞記者）と荻原道子氏（オランダ語翻訳家）が翻訳した原稿を基に取り纏めたもので文責は、筆者に帰すことをお断りしたい。

この「新水系“国家浸水防御ライン”」計画は、一言でいって過去、営々と築きあげてきた浸水防御のための堤防（ダイク）や水路、舟運ための運河といった水がもたらす様々な災禍を力で封じ込めてきた線状の歴史的なインフラストラクチャーを面的に広げ、この地域が具備する特徴、とりわけ 18 世紀の初頭、国家防衛のために建造された「水没防御ライン」を現代的な観点から見直し、これらの歴史的遺構や建造物の再利用による「柔らかな新水系国土“浸水防御ライン”」を再構築しようとするものである。尚、表題に記された「クラインホフ」に関しては、巻末の脚注を参照されたい。

この計画が意図することは、先の論考で述べた「グリーンハート」構想と共に、オランダにとって最重要課題とされるラントスタットのサスティナビリティ（持続可能性）を確たるものとするための三大国家的プロジェクトの一つといえる。同時に、自然条件と共生させつつオランダ人が過去、営々と築いてきた優れた歴史的建造物を現代に蘇らせようとする強い意志が政府に見られる。

3.1　新水系再構築プロジェクトの国家的意義

本節は、『Panorama krayenhoff、Linieperspectief』の序文に記されたもので、刊行物の冒頭に C.P.フェールマン博士（国土･自然･食品安全大臣）と E.M.ド・ホント法学修士（プロジェクト委員会委員長）の連名で次のように述べている。

リニーペルスペクティブ（Linieperspectief）[1]計画の確定版、パノラマ・クライエンホフ（Panorama Krayenhoff）を共同して発表することは、われわれの喜びとするところである。このリニーペルスペクティブ計画には国家プロジェクト・新オランダ浸水防御線の実行に関して広く支持された見解が収められている。これにより、リニーペルスペクティブ計画立案の社会的、行政的な行程は終了した。社会団体や関係するすべての州･市町村、地域治水委員会、国の意見は、この確定版にできるだけ反映されている。これは、浸水防御線を認識可能な形ある存在にし現代的な機能の追加によってこの永続性を保持するという目的を、実質的に害することなしに成し遂げられた。

2002 年 12 月の国土空間戦略を踏まえ、2003 年末、内閣はリニーペルスペクティブ計画を承認し、その重要部分を国の都市計画の主要な体系の一部として都市計画要綱（Nota Ruimte)の中に取り入れた。都市計画要綱は今春に公表される予定であるが、その中には新オランダ浸水防御線プロジェクトの実施プログラムが含まれている。実施に向けた目標

は、使用可能な国の手段と釣り合いがとれたものとなろう。都市計画要綱に盛り込まれたことによって、新オランダ浸水防御線プロジェクト委員会はその作業の重要な局面を終える。

われわれが強調したいのは、リニーペルスペクティブ計画は１つのビジョンであって、それ以上でもそれ以下でもなく、細部にわたる設計プランではないということである。なぜなら、このマクロ的なビジョンをこの後いかに地域計画や地域圏計画に具体化するのかは、州と市町村の仕事だからである。各地に現存する地域的特徴が、計画を肉付けする際の指針となる。国の役割は、この地域的ビジョンにこれらの都市計画が適合するかをチェックし、リニーペルスペクティブ計画の具体化に際して自治体に共同して責任を負わせることである。新オランダ浸水防御線プロジェクトは国家的なプロジェクトではあっても、国営プロジェクトではないからだ。

われわれは今なお、なぜ当時ベルベデーレ要綱で新オランダ浸水防御線プロジェクトが国家プロジェクトとして提起されたのかを思い起こす。それは、当時議論の的であった、そして今日も議論の的であり続けている複雑な行政的、都市計画的課題だったからである。

都市計画的な課題に対してわれわれが回答することは、リニーペルスペクティブ計画では断念された。リニーペルスペクティブ計画が策定された過程には、「都市開発計画」と呼ばれるようになったすべての構成要素が含まれている。このうち最も重要なのは、行政的なコミットメントの獲得、初期段階からの市民の計画策定への関与、組織的な地域志向の開発、関係するすべての自治体の協力、私的団体への早期の支援要請である。地域的な規模での同様のアプローチは一般的ではない。それゆえ、この計画は同時にモデル事業でもあるのだ。

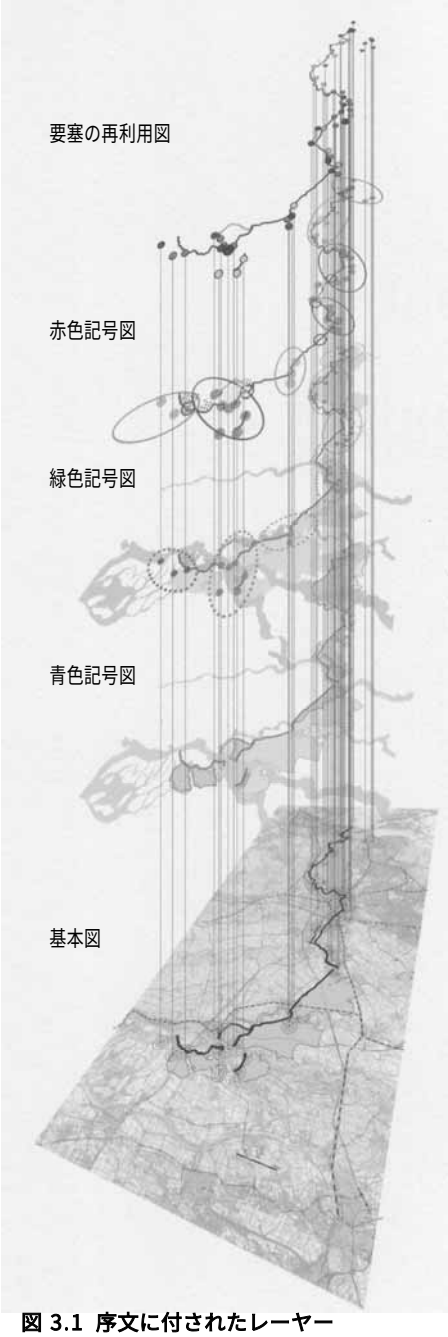


図 3.1 序文に付されたレーヤー

この地域ビジョンの実行のためには都市開発計画と許可計画をうまく組み合わせる必要がある。これは公的団体と私的団体が緊密に協力して７つの包括プロジェクトで練り上げられる。そのためには、永続的な行政上の柔軟性が必要である。防御線地域ではこのことに対してよい傾向が生み出されている。

リニーペルスペクティブ計画が出来上がるまでの間、委員会はそれの技術的、財政的実現可能性を綿密に検討してきた。また、考えられる最も良い実行組織に関する行政的な考慮にも精力を傾けてきた。委員会はパノラマ･クライエンホフの実行のために計画立案者の

立場を明確にするよう模索している。国家プロジェクトの前進のためには国家レベルで強い責任感が感じられ、地域レベルで責任感が明確に実行に向けて具体化されていくことが、決定的に重要である。この計画の行政的な責任と実行組織についての結論は、最後の数章で取り上げられている。

われわれはこの場を借りて、リニーペルスペクティブ計画に貢献したすべての人々――市民顧問グループのリーダーたち、社会団体の代表で作る意見聴取グループ、公のプロジェクトグループ、パノラマ・クライエンホフの編者、防御線への理解を深めるのに骨を折った専門家諸氏、外部のコンサルタント、委員会とプロジェクト事務局のスタッフ――に感謝の念を表明したい。われわれは特に、委員会の前委員長ダビット・リュテインと国土・自然・食品安全省長官で国家プロジェクトの責任者アンドレ・ファン・デル・ザンドに感謝する。彼らは二人ともこの計画に助力を惜しまなかった。

さて、紙の上のパノラマから景色の中で知覚でき、足を踏み入れられるパノラマへ。われわれはそこに向かって前進する！

尚、表 3.1 は、原著の全体目次を示す。

表 3.1　『リニーペルスペクチィブ計画／パノラマ・クライエンホフ』の目次

	＜原著の頁＞
序文	7
要旨	8
第１部　歴史と目標	11
□　予備的説明と目標	13
□　変化する防衛施設	17
□　現状分析	19
□　2020 年に向けた目標	22
＜以下は、2006 年度に翻訳予定＞	
第2部　評価と見解	25
□　特徴的な新オランダ浸水防御ライン	27
□　青色図（青色で表示された図）	29
□　緑色図（緑色で表示された図）	33
□　赤色図（赤色で表示された図）	36
□　リニーペルスペクティブ計画	41
第３部　保護と開発	45
□　地域開発計画の定着	47
□　開発プログラム	53
□　パッケージ化されたプロジェクト	57
□　プロジェクト組織とマネジメント関連資料	62
付録：要塞マトリックス	65
歴史	66
現時点	68
可能性	70
奥付	72

[1] オランダ語の「Linieperspectief」は、辞書から大意「防御線の展望または詳細」とされるが、久保谷氏と荻原氏の見解もあって、以下の草稿では、「リニーペルスペクティブ計画」とした。

3.2　新水系国家運営委員会

国土新水系国家運営委員会は、この出版物の趣旨と構成のあらまし（原著の「はじめに」）を編集者一同として以下のように述べている。

このパノラマ・クライエンホフの出版で、リニーペルスペクティブ計画の内容は確定的なものになった。委員会はこれによって意見集約を終え、実行に向けて次の一歩を踏み出す。草案と対照すると、多くはないがいくつかの修正が施された。変更点の第一の類型は、関係する５つの州の議会や内閣での討議の結果なされたものである。この修正はパノラマ・クライエンホフⅡが現れて以降の国レベル、州レベルの政治情勢の変化とも関連している。このため、必要に応じて都市計画政策についての記述が改訂された。さらにプロジェクト事務局の代表と各地域の当局者との２次にわたる会談に基づた改善点がいくつかある。最も重要な補足は、包括プロジェクトの記述に組み込まれた。第３に、視野の広がりによって各所に修正や補足がなされた。それは浸水防御線の境界や構成物に対する歴史的調査・研究に由来するが、それだけではなく、リニーペルスペクティブ計画の財政的な実現可能性や、実行段階の組織としてはどのようなものが最も適切かといった事項に関する調査・研究にも由来する。これらの修正は浸水防御線の都市計画の方向転換には結びつかなかった。

リニーペルスペクティブ計画は、浸水防御線の保護と開発のための基礎となる計画文書である。この文章では、浸水防御線での作業においては、一貫したものになるよう促し監視することが中心となる。浸水防御線が走る地域は広大で、実行に費やされる時間は長く、実行に関与する関係者はかなりの数にのぼるので、都市計画のパースペクティブの抽象化の水準は比較的高くなっている。この抽象化の水準を引き下げて具体的策に向かって前進し、それでいながら同時に、かつてコルネーリス・クライエンホフによって企画されたように、大局観に立った実行の責任は包括プロジェクトを受け取る州の責任である。ここで問題となっているのは、われわれの国土における数少ない、巨大な自然構造物――しかも大きな歴史的意義をもった自然構造物――だからである。

このリニーペルスペクティブ計画の第１部では、過去における浸水防御線の成立、現在における浸水防御線の状況、浸水防御線の未来のための目標について書かれている。第２部ではより詳細に利害得失について説明し、３つの地図の形をとって都市計画的な観点を素描した。これによって、他の政策実行プログラムとの可能な限りでの結びつけが、相互補強のためになされた。とはいうものの、このリニー・ペルスペクティブの中の政策規則やプロジェクトは、すべて浸水防御線の重要性から説明される。都市計画政策全体の利害得失は州レベルの地域計画においてはっきりした形をとらなければならない。それは第３部で議論され、このリニーペルスペクティブ計画の戦略的部分である。この戦略は、異なった州や市町村の都市計画の中で浸水防御線がきちんと同じように扱われること、自治体間で調整のうえでプロジェクトがつくられ、実行されることに基礎を置いている。

編者一同

3.3　新水系国土“浸水防御ライン”の概要

(1) 状況と目標

「開発による保存」が文化財と都市開発に対する国の政策のモットーである。歴史的に重要な建物や構造物は、現代的な利用形態と機能を付与されることによって、生き残ることが出来る。新オランダ浸水防御線は、新しい機能の助けを借りてはじめて新たな命を獲得できるのであって、「開発による保存」が適用できる古い構造物の典型といえよう。

浸水防御線は、公式には 1815 年から 1963 年まで稼動した。国の防衛線システムの中でこれほど念入りにつくられた施設はほかになく、従って最も目立つ存在である。直線距離で 85km 以上にわたり、１つの目的、１つの管理主体、１つのシステムにより運用された。

それはオランダ西部の防衛を意図していた。敵軍が攻めてくるときには、いつでもマウデン（Muiden）―ビースボス（Biesbosch）間の牧草地を広い幅で水没させることができた。敵は立ち往生したことであろう。浸水防御線の弱点は高地や鉄道、道路、河川づたいの接近路（アクセス路）であったが、それらの地域は要塞その他の施設によって監視され、守られていた。

1945 年以降、防御線システムは次第にその必要性を失った。施設の維持･管理はなおざりにされ、防御線が農業や都市の拡張に課してきた制限が撤廃された。

1963 年以降は統一的な管理が崩壊した。土地はさらに多くの歴史的な足跡を失っていった。

軍事的な必要性は消失したものの、防御線の重要性に変わりはない。このリニーペルスペクティブ計画は防御線に対して３つの現代的な目標を見定めている。防御線が「国民的な記憶」の一部として歴史意識と地域的なアイデンティティーの確立に貢献すること、「デルタメトロポールを貫通する大運河」（文字通り貫通しているわけではないが）として都市ネットワークと対をなす静寂と緑のネットワークとなること、水文学的機構として２１世紀の現代的な水管理に実質的な貢献をなしうるようにすることである。

(2) 評価と見解

新オランダ浸水防御線に特徴的な主要な構造物は、他のものに隠されたり傷つけられたりしてはいるが、依然として自然環境の中に存在している。オリジナルの地形図をみると、防御線には３つのレベルで監視機能が認められる。

最もマクロなレベルは、全線にわたる防御線のレベルである。典型的な施設は東部の浸水平原の構造物（最も重要な防御線で、要塞や集団避難所の大半はこの線に沿ってある）、少し高い位置にある主要防衛線、さらに西の安全防衛地帯である。じゅずつなぎになった浸水平原は線状または面状のアクセス路によって遮られ、要塞によって監視されていた。要塞の周りに描かれた円は、要塞から離れるほど監視の度合いが弱くなることを示す記号である。敵軍の来襲が予想されるときには、円の内部にある障害物はすぐに取り除けるようにしておく必要があった。

第２のレベルはマクロとミクロの中間、複合施設――主要防衛線と浸水平原、アクセス路、要塞、砲列、集団避難所のコンビネーション――のレベルである。ホンスベイク（Honswijk)要塞や西ボメラーバールト（Bommelerwaard-West)周辺の重要な無傷で残っている複合施設から、ユトレヒト（Urecht)東方やホーリンヘム（Gorinchem)東方のずたずたになった複合施設まで、このレベルの現状は様々だ。

最後はミクロのレベル､個々の構造物のレベルである。それぞれ独自の建築様式と機能を持った軍事施設と水利施設がこれにあたる。防御線の要塞はすべて極めて多彩である。

大雑把に言って、リニーペルスペクティブ計画は「防御線特有の輪郭」を示す構造物――広々とした東の平原（元の浸水平原）と自然と都市が点在する西側地域（当時、防衛の対象とされた地域）にはさまれた、いまでも見ればそれとわかる主要防衛線――に重点を置いている。この観点からすると、ユトレヒト近郊では防衛線の分断化が進みすぎているので、計画は個々の施設そのものの保護の強化から出発している。ミクロとマクロの間の中間的な規模では、われわれは浸水平原と個々の構造物の間の結びつきを保護し、複数の要塞が小区域内で生み出す一体感を積極的に発展させたいと考えている。ミクロの個別的な地点の規模では、われわれは所有者や歴史的価値、現在の状態、建築学的な特質、自然環境の中での位置と可能性に基づいて、要塞ごとの暫定的な組織上、運営上の方針を決定する。提案された方針は、他の開発政策プログラムの目標設定にも役立つはずである。防御線の特質と開発計画の対立点を考察することにより､青、緑､赤の３枚の地図が出来上がった｡地図はそれぞれ（１）青地図、水管理政策（２）緑地図、環境政策と開発政策（３）赤地図、住居、労働、リクリエーション、観光政策のためのものである。

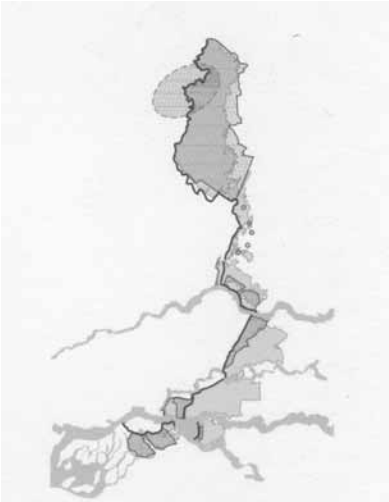


図 3.2　青色で表示された図

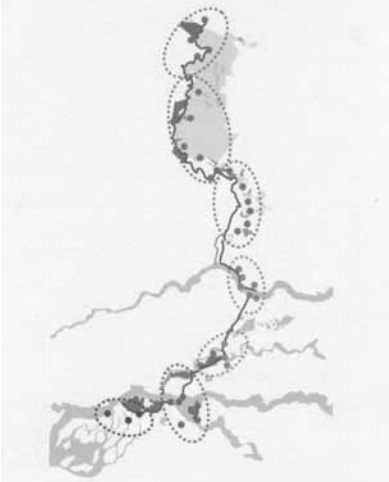


図 3.3　緑色で表示された図

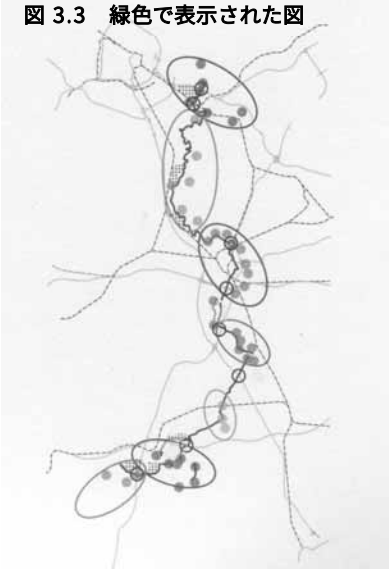


図 3.4　赤色で表示された図

＜青色で表示された図＞

青地図を見ると、古いフェフト地域の浸水平原はおおむねその地域の浸潤性の地窓（フェンスター）と一致していることがわかる。ここでは、地域の貯水の任務をうまく均等に分散させることができる。それは歴史的な特質と結びついているだけでなく、土壌の性質や自然保護の機会とも関係している。ユトレヒト近郊では特に、町の周辺に一時的な貯水池が必要だ。これらの貯水池は要塞の周りに

あって、自然環境の中で要塞とその陣地のリクリエーション的、エコロジー的な質を高めている。要するに河川地域においては、貯水とは特別にそのために確保された土地をうまく活用することである。好都合なことに、これらのくぼ地は排水路全体の縁、すなわち主要防衛線のごく近くにある。

＜緑色で表示された図＞

緑地図では、新オランダ浸水防御線が全線に渡ってどれほど「堅固に生態系と結びついているか」が表現されている。これらの結びつきは自然保護に対する国の政策に由来する。その強固な結びつきは、７つの生態系・自然環境グループ――それは要塞のネットワークを中心に分類されている――の形をとって最もよく実現される。このようにして、要塞は防御線が通っている様々な地域の生態系システムの内部において、鎖の環の機能を獲得している。

フェフト地域は大まかに言って単一の生態系地域とみなされる。ユトレヒトのクラーフ川に沿って大小の建物跡があるが、これらの遺物は自然環境の中で脈状に伸びる生態系の結節点の役割を果たすことができる。フェフト地域が見通しがよく、静かなのは、自然保護のためだ。これに対して河川地域の旧浸水平原の見通しのよさは、土地を集めた大規模農業による。主要抵抗帯の西方の自然保護は、特定地域への自然環境の集積に力を入れている。主要防衛線自体は全線に渡ってロゴマークを付けられる。ロゴマークは杭や彫刻の形をとるかもしれないし、あるいは自然環境の単なる構成要素であるかもしれない。

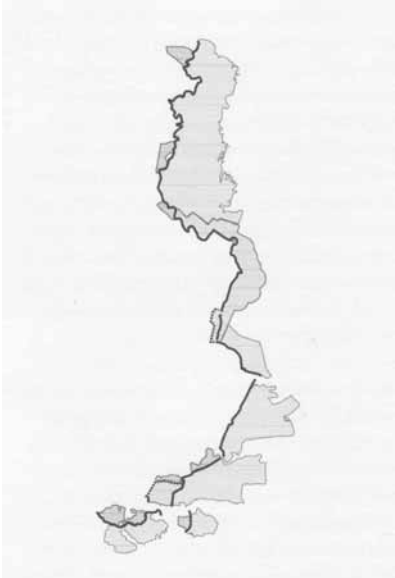


図 3.5　環境・都市計画管理体制

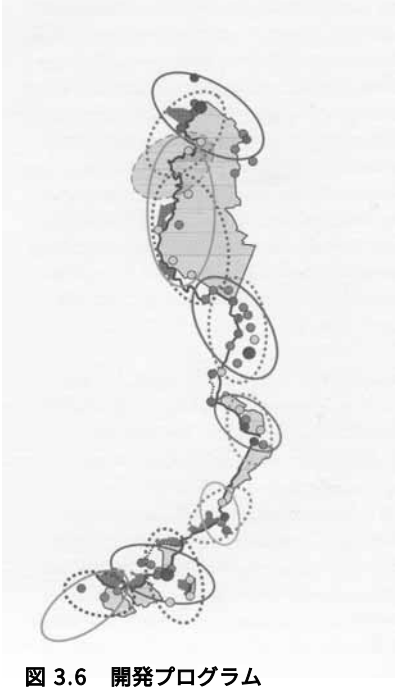


図 3.6　開発プログラム

＜赤色で表示された図＞

赤地図は都市的機能がどの地域においてリニーペルスペクティブ計画の実現に貢献できるのかを示している。住居と労働の機能は人口密度が低いところでのみ可能である。そのための場所は例外なく主要防衛線西方の都市化推進地域の中にある。ゾーン内の地域ごとの計画の練り上げは、最初の段階では州と基本法領域の監督の下に行われる。浸水防御線には７つの観光・リクリエーション群がある。特定の個所に集約された、防御線に直接結び付けられたリクリエーションの可能性は、北部と南部の要塞周辺とユトレヒト近郊の新しい呼び物――ホンスベイク（Honswijk）要塞周辺の博物館学的意味を持つ防御線関連地とフェフテン（Vechten）要塞に備わっている防御線の中枢――に求められる。自然や環境に親しむリ

クリエーションは、フェフト湖沼やユトレヒトのクラーフ川、アスペーレン（Asperen）近くの文化財群、ビースボスに向かう交差路で可能である。防御線の全体にわたり、主要防衛線に沿って整然とリクリエーション･ルートを設けることができよう。

(3) 保護と開発

リニーペルスペクティブ計画の詳細は、３つの方法――都市開発計画、プロジェクト、運営文書――によって固まる。浸水平原を含む防御線の最も重要な部分は、州レベルの地域計画によって保護されることになっている。すなわち、これらの地域に平穏や静寂、眺望、農業を傷つけるような都市その他の機能が入り込む余地はないと思われる。防御線の自然環境全体がその中に包含されるベルベデーレ線の内側は「平原ゾーン(Open Velden)」「集中化ゾーン(Verdichtingsvelden)」「眺望ゾーン(Liniegezicht)」の３つに分割される。これらの計画上の指示は地域計画に盛り込まれ、さらに精緻なものにされなければならない。「投資ゾーン」の指定は、利用可能な資金の集中的な投下を誘導するためになされる。

開発に対する具体的な措置はパッケージ化されたプロジェクト（関連する複数のプロジェクトを一括したもの）でまとめられる。プロジェクトの大枠はリニーペルスペクティブ計画において明確に述べられているが、それを全体の地域政策を結びつけ、設計や実施のレベルにまで練り上げる必要がある。そこで水防線は７つの区域に分割された。これらの区域のために多くの自然環境開発計画が策定されるはずである。

それぞれの地域の「パッケージ化されたプロジェクト」は、プログラムの骨子と計画を受ける自治体への要請書からなっている。最初にそれは関係する５つの州のうちの１つに出された。その要請書には（１）共に作業をするパートナーへの呼びかけ（２）彼らとともに設計レベルの都市計画草案を立案すること（３）パッケージ全体のレベルでの首尾一貫した投資、実施スキームについて取り決めること――が含まれている。パッケージ化されたプロジェクトから生まれたプロジェクトは、さらに設立された独立評価チームの助言を受けなければならない。防御線全体のための設計原理は、ベルベデーレ境界内部の物理的措置のデザインに対して質を向上させる手助けとなるだろう。

運営文書は開発の一貫性を保持し、更なる計画立案と実行に関係するすべての組織をサポートするために中央政府に向けられたものである。文書ではユネスコの世界遺産への登録、保護と管理、修理と開発、調査と監視、マーケティングと広報、財政と資金作りについて述べられている。

（参考）<青色で表示された図>と<緑色で表示された図>の詳細図

図 3.7　青色で表示された図

図 3.8　緑色で表示された図

<青色で表示された図>

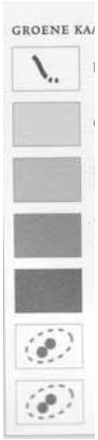
・主要防御ライン

・歴史的な浸水防御ライン

・川水で冠水する「湿地・牧草地」

・季節的な「貯水池」

・緊急時の「貯水区域」



<緑色で表示された図>

・主要防御ライン

・緑の開放空間・空き地

・河川に沿った自然開発地

・植物が生い茂る郊外地とレクレーションの森

・失われた景観に富んだ地域

・フェフト川沿いの生態群

・湖沼沿いの生態群

（続き）

・「近郊」の生態群

・「レック川沿い」の生態群

・「リンゲ川沿い」の生態群

・「バール川沿い」の生態群

・「ビースボス川沿い」の生態群

（参考）＜赤色で表示された図＞と＜環境・都市計画管理体制＞の詳細図

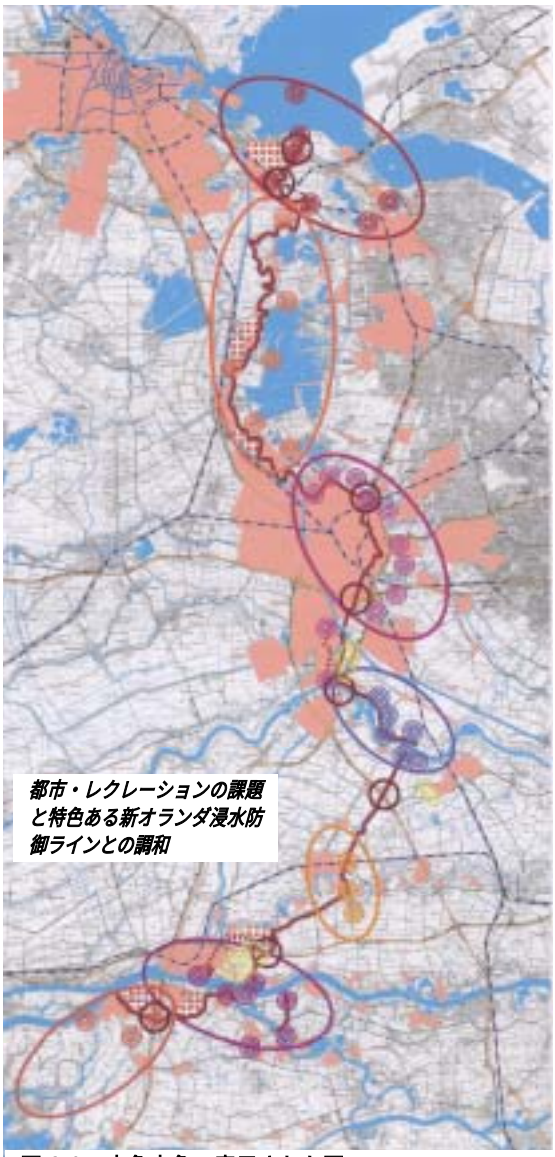


図 3.9　赤色赤色で表示された図

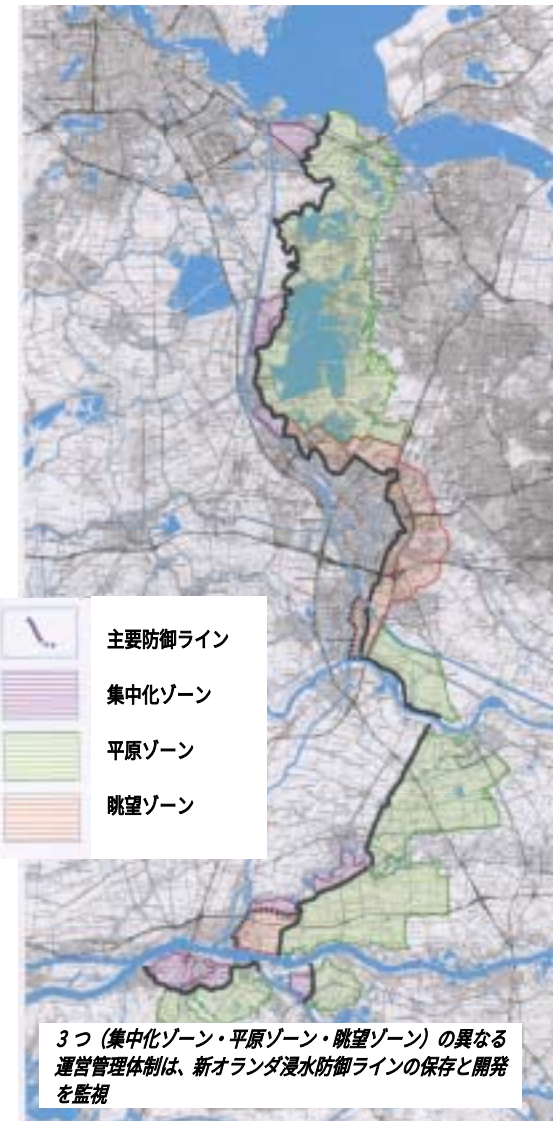


図 3.10　環境・都市計画管理体制
（本文第 2 部の pp37）

- 主要防御ライン
- 現代的な都市隣接と村落隣接
- 広がった住居、宿泊、収容（病院など）施設と活動拠点区域
- 主要防御線と主要インフラの交差路/分断
- 放棄されたかっての浸水地域
- マウデン、ナールデン、パンプスの観光―レクリエーション群
- フェフトストレークと湖沼の観光―レクリエーション群
- ユトレヒト近郊の観光―レクリエーション群
- リニーラントの観光―レクリエーション群
- アスペーレン、レールダムの観光―レクリエーション群
- 三角形要塞地の観光―レクリエーション群
- ビースボス入り口の観光―レクリエーション群

（参考）＜開発プログラム＞と＜要塞の再利用図＞の詳細図

図 3.11　開発プログラム

図 3.12　要塞コース（再利用図）

3.4　新水系“浸水防御ライン”の歴史と目標

本節は、『Panorama kryenhoff、Linieperspectief』の第 1 部「歴史と目標」（内容構成は、1.予備的説明と目標、2.変化する防衛施設、3.現状分析、4.2020 年に向けた目標）を久保谷洋氏の翻訳をベースに加筆修正した。

(1)　予備的説明と目標

□　国家プロジェクト

1815 年から 1963 年まで､新オランダ浸水防御線は一貫した国家プロジェクトであった。国土を防衛する必要から、農地を区画整理するに際しての国の積極的な役割が法律に明記された。防御線は絶え間なく時代の要請に合わせて変貌を遂げてきた。150 年の長きにわたり、国はザイデル海とビースボスの間の細長い地域の都市開発･自然環境開発を承認してきた。現在の景観が王国の成立から第２次大戦後までの 150 年の国の歴史を反映しているのは、このためだ。景観の背後にあるこの歴史が、この地域をひとつのまとまりのある単位とし、またそれによって国が再び都市開発と環境保護で主導的な役割を果たす直接的な機会となっているのである。

□　ベルベデーレ要綱

古い景観様式と建築物が存在するからこそ、過去は生命あるものとして保たれ、風景の画一性が防止されている。1999 年のベルベデーレ要綱において、国は文化財が集中する 70 の地域を指定した。それはさらなる開発の出発点となるものであるが、同時に開発に対して条件を付している。ベルベデーレの信条は「開発による保存」であって、要綱では「新しい利用形態に関連して、昔の建物や構造物を残すこと、設計の基本方針を引き継ぐこと、歴史的な過程を基礎すえること」と定義されている。新オランダ浸水防御線はベルベデーレ要綱で指定された地域の中で最大のもので、現在のところ、要綱に基づいた唯一の国家プロジェクトである。政府は防御線をユネスコの世界遺産に登録する準備を始めるよう文化財保護の担当部局に求めた。この地域は多くの州や市町村にまたがっているため、防御線の保護や修理は複雑な行政上の問題となっている。多くの政策部門（例えば文化財保護や水管理、自然環境、インフラ整備、農業、リクリエーションなど）が関係していることもこれに拍車をかけている。さらに景観構造が設計の基本方針に決定的な貢献をなしうるという問題もある。このような理由により、防御線は第３建築要綱（2000 年）で、国がはっきりと開発や設計の責任を持つ 10 の「大規模プロジェクト」の１つに指定された。（写真１を参照）

写真１　フェフテ要塞の軍服姿の案内人

□　国の開発政策

国の開発政策には、新オランダ浸水防御線の特性とそれに対する配慮が盛り込まれている。都市計画に関する第５要綱と緑地ガイドラインで、すでに防御線の重要性が強調されていた。第５要綱は特に生態学的、自然環境的、歴史的に重要な地域に「緑の線引き」をした。この線引きに際しては「ユネスコの世界遺産登録地の要素」も考慮に入れられており、世界遺産候補予定地もその中に含まれている。新水系国家運営委員会はリニーペルスペクティブ計画の概略が国の都市計画要綱に規定されるためにあらゆる努力を惜しまない。防御線に与えられる予定になっている国立公園（Nationaal Landschap)の地位は、この努力を後押しするだろう。都市開発要綱の実行プログラムの一部として、また堅固な生態学的な結びつきを強化する一環として、防御線の保護と開発のために予算が付けられた。関係する州もまた、文化財保護政策や水管理政策の一部として様々な方法で防御線の重要性を規定している。

図 3.12　「基本記号図」
現在の地形図をベースに計画された新オランダ浸水防御ラインとアムステルダム周辺環状防御施設。

・　環状になっている要塞、接近路、施設と浸水地域
・　アムステルダム周辺環状防御施設の要塞と浸水地域
・　要塞

□　他の大規模プロジェクトの中の浸水防御線

リニーペルスペクティブ計画を具体化している間に、オランダの都市計画設計の分野における他の大規模プロジェクトでも進歩があった。デルタメトロポール(ラントスタットを含むオランダの都市化された地域）のプロジェクトでは、防御線は様々な設計者によって西オランダ開発に構造化された効果を与える巨大な景観上のフォルムとしてまるごと残された。アムステルダム(Amsterdam)―アルメーレ(Almeere)、ユトレヒト―アメルスフォールト(Amersfoort)、ユトレヒト―クレムボルフ(Culemborg)、ロッテルダム(Rotterdam)―ホーリンヘムの各軸での都市開発の結果、自然環境への負荷が増す。防御線はこの都市化の影響が及ぶ場所で、中央緑地(het Groene Hart)と同じように自然環境的、水文学的意味で重要な要因となる。中央緑地構想との大き

な相違は、防御線は地形上固定された歴史的な基盤を持っているということだ。従って、防御線は――中心緑地と対照的に――都市化の圧力に応じて共に移動することはできない。プロジェクト案「A12（高速道路）のルート設計――長期的観点から」においても、ルートがユトレヒトの南で防御線を寸断する方向で計画決定が進められている。

写真３　２大プロジェクトの交差地区
：新オランダ浸水防御線と A12 の交差

写真２　A12 とフェフテ要塞附近のトーチカ

大規模プロジェクト「工場団地計画」では修道院のケースに広く注意が払われた。プロジェクトの草案は、ニューウェヘイン東方の旧浸水草原での工場団地の計画によって防御線の特性にどのような反作用があるのかを示している。結論としてベルベデーレ要綱に由来する２つ目の国家プロジェクトが準備されている。それはリムズ川(de Limes)――オランダを東西に横断するローマ帝国の北辺――の考古学プロジェクトのことである。このリムズ川と防御線はフェフテン要塞の近くで交差している。（写真３を参照）

□　リニーペルスペクティブ計画の目標

都市計画政策において文化財に新たな注意を向けることが、地域的なレベルあるいは個別の文化財のレベルでも、率先して行われるようになってきた。それらは非軍事的目的の要塞の利用や運営から、地域的な自然環境計画に至るまで様々だ。国はリニーペルスペクティブ計画によってこれらの先進的な事例を互いに結びつけ、新しい試みを付け加えたうえで、実行レベルに移したいと考えている。リニーペルスペクティブ計画のめあては次のようなものになろう。（写真２を参照）

(1) 市町村で浸水防御線に対する都市計画の進路を決定すること
(2) 率先して州計画へ盛り込むこと
(3) 個別的におおまかな開発プログラムを練り上げること
(4) 計画の実行に様々な人の参加を呼びかけること

(2)　変化する防衛施設

□　浸水防御線の確定

新オランダ浸水防御線の注目すべき点は、数世紀にわたって国土防衛に役立ってきた軍事戦術を利用したことである。1581 年、7 州の同盟によるオランダ共和国成立の際、人々はすでに水が外敵の侵略に対して防衛手段となることに気づいていた。軍事用の地図には、要塞のほかに浸水線や、戦争の脅威の際に水没させられる自然の障壁にはさまれた土地が記されていた。オランダは、旧浸水防御線という格別の防護手段――マウデンからブールデン(Woerden)、ハウダ(Gouda)を経てフースデン(Heusden)に至る細長い水没可能地――を持っていたのである。オランダ王国成立直後、国王ウィレム１世がコルネーリス･クライエンホフの助言に基づいて、ユトレヒトを浸水防御線の内側に入れることを決めた。これが 1815 年にユトレヒト浸水防御線、後の新オランダ浸水防御線を建設する契機となった。1874 年、要塞法の施行により、この新しい浸水防御線は中央の防衛システムの一部となった。王国はアムステルダム周辺環状防衛施設のような陣地と浸水防御線によって防衛されることになったのである。エイセル・マース線とフレッベ線は、新オランダ浸水防御線のモデルとして使われた。（写真４を参照）

写真４　コルネーリス･クライエンホフ
（ブッサム所蔵）

□　１つの目的、１つのシステム、１つの管理主体

新オランダ浸水防御線の目的は明確で、一義的で、異論のないものである。オランダは敵軍から防衛される必要があったのだ。土地を浸水させて、敵の侵攻を妨げる。幅３キロから５キロにわたり、50 センチの深さの水を入れれば、兵士自身も重い装備も通り抜けることができない。高所にあって浸水が困難な地域（特にユトレヒト近郊）及び大河川や波止場、堤防を経由した侵入路（いわゆる「アクセス路」）は、要塞や他の防衛施設からの砲火で守られた。自然環境のすべてが――日常生活においては作物が育てられ、耕作され、家畜が飼われてはいたが――浸水という唯一のシステムのために存在していた。運河と取入口、水門、ポンプ場、堤のシステムのおかげで、すべての対象地は１日で水没させることが出来た。こういう事情を知らない敵にとっては、牧草地が国土防衛に役立っていることを視覚的に示すものは何もなかったことから、水没対象地は、一見無害に見えた。要塞や他の防衛施設ももちろん役立った。偽装を施されて建設されていたからだ。要塞の前後もしくは上部に植えられた木々が、それらの施設を見えなくした。戦争省（後の国防省）がこれら全システムを管理･運営していた。軍は施設を所有し、19 世紀には自らの意図により速やかかつ効率的に自然環境を変えることが、法的にできるようになった。これ以前の政府は、農民や他の土地所有者に手を焼いていた。農民や土地所有者は浸水防御線を西オランダの防衛に不可欠の手段としてよりはむしろ自分たちの生業に対する脅威とみなしていた。軍が要塞の周りの射界を見えるようにあけておくこともままならなかった。そこで、1853 年に環状法が制定され、要塞の周りの円の範囲内では、様々な程度で植林や耕作が制限された。必要があればすぐに撤去することができるように、可燃性の材料による建築だ

けが許された。1896 年の浸水法は土地を水没させる権限を規定した。２つの法ではともに被害を被った農民のための補償が定められた。（写真５を参照）

□　変化する防衛システムとしての浸水防御線

1815 年から 1963 年（この年の 11 月 28 日、法令により環状法が廃止された）までの間、人々は新オランダ浸水防御線のために働き続けた。国の軍事システムは何度も、変化や近代化の波にさらされた。第１次大戦の開始により、重要な戦略的修正が行われた。要塞の大砲と砲兵隊を従える形だった浸水線全体が徐々に作り直され、増強されて、多方面に備えた歩兵の戦列が浸水線に支えられる形に変わった。その結果、浸水防御の前線がさらに内陸部に移動･拡充された。重層的に設けられたいくつかの防衛線（前衛線、最前線、停止線、後衛線）が空間的、軍事的な構造を決定するようになった。例えばユトレヒトの東方の高地では、水没対象地の数と面積はわずかになった。

写真５　ディーフ堤防の風景
ディーフ堤防付近の施設とトーチカ
（変化する防衛システムとしての浸水防御線）

□　主要防衛線

1915 年までは主要抵抗帯という言葉が使われ、この語で広い防衛圏が指し示されていた。それは地形学的にそれほど正確に定義されてはおらず、軍事的優先度や戦略と結びついていた。それで、主要抵抗帯は 1939 年から 40 年の戦時体制期にはフレッベ線とベーテュベ線に移動した。1915 年以降は数ある防衛線の中で最前線（フロントレイン）と呼ばれている。例えばユトレヒト周辺から時とともにユトレヒトの東方に位置するようになった線がそれである。ユトレヒト、フーベルリュッフ(Heuvelrug)間の大要塞群の範囲は軍事思想の変化を見事に例証している。それはまた、ニューウェヘインとホーリンヘムの両義的な状況を説明している。最初、防衛線はユトパース(Jutphaas)要塞、フレースベイク(Vreeswijk)間の浸水用水路から新設されたレック水路の東埠頭まで移動し、新たに防衛施設によって強化された。防衛線は 1915 年以降、さらにホーリンヘムの東方に移された。浸水エリアはかつて要塞都市にまで及んでいたと思われるが、その後、水没するかどうかの境界はリンゲ川に面したケーディッヘム(Kedichem)村とバール川(de Waar)に面したダーレム(Dalem)の間を走るようになった。西ティーラーバールト(Tielerwaard)を蛇行する塹壕群の跡が、この新しい線を示している。

リニーペルスペクティブ計画においては、クライエンホフとその同僚ブランケンによって設定された最も後方の防衛線――それは後に主要防衛線と呼ばれることになった――が決定的な役割を果たしている。この線は非常に長い間、最新かつ最良の防衛線であったばかりでなく、浸水防衛線の北の部分と南の部分の間の連結路としても機能した。主要防衛

線はそれ故、1914 年以降の変化した状況を考慮しつつ最新の歴史的な知見に基づいて訂正されながらも、都市計画政策の背骨とも言うべきものであるし、また今後もそうであり続ける。主要防衛線をトレースする作業は、とりわけ Chr.ビルと A.フィッサーの古文書研究と野外調査に基づいている。

□　新オランダ浸水防衛線の境界確定

浸水防衛線は約 150 年にわたって大小の改造を施されてきた事情があるので、歴史的な境界の線引き作業は容易なことではない。このリニーペルスペクティブ計画の枠組みにおいては、地域の境界確定が即、計画の境界確定にほかならない。すなわち境界確定は歴史的な物差しだけで決められたわけではなく、結論を出すに当たってっては景観上の尺度や都市計画上の尺度、プロジェクトを実行する組織といった尺度も考慮されている。そのため、外部との境は今後ベルベデーレ線とも呼ばれる。この点は、このリニーペルスペクティブ計画の３部において、さらに説明される。

(3)　現状分析

□　1940 年以後の解体

新オランダ浸水防御線が軍事上の目的を失った後、浸水システムも荒れるにまかせる状態になった。国防省が役に立たなくなった施設の管理をなおざりにしたからだ。軍事利用のために農業に課された制限がなくなり、円滑な浸水が最優先されてきた土地の割り当てが、農業経営の要求に適合するよう改められた。交通のために場所が必要となり、浸水地帯を斜めに貫通する新たな巨大インフララインをつくらなければならなくなった。環状法が廃止された後、特にユトレヒトやホーリンヘムでは開発は元の射界に場所を見出した。 このため、ユトレヒトではルネテン(Lunetten)地区と大学の建物が立ち並ぶド・アウトホフが浸水防御線の古い射撃帯の中に位置することになった。1989 年ベルリンの壁が崩壊し、国防省が予算削減を迫られると、国は多くの要塞を売りに出した。これによって、浸水防御線の建物部分の管理もまた崩壊した。補遺にある要塞一覧は、要塞の現在の所有者と使用法を取り上げ、概観している。(写真６を参照)

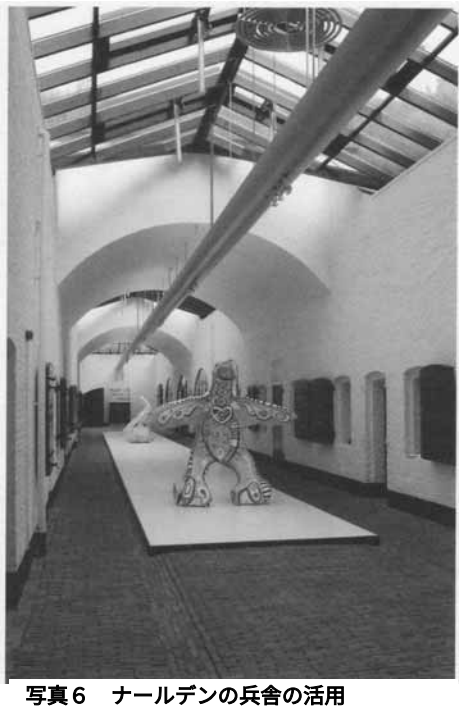


写真６　ナールデンの兵舎の活用
ナールデンのプロメルス･カゼルネ（プロメルス兵舎）は、ショールーム「ヤン・デ・ブブリー」になっている。

□　状態

解体の結果として、新オランダ浸水防御線の跡を認めることは難しくなった。ユトレヒト周辺やニューウェヘインとハウデンの間ではその傾向が著しい。特にティーラーバール

トの西やフェフト地域最北部のポルダー（干拓地）でも、池とアクセス路、防衛施設が一体となった元々の複合施設はもはや無傷ではない。他の建造物が空間的な構造を引き継いでいる形が見られる。

一方、防御線の形が新たな建設や分断の被害をほとんど受けていない地域もある。フェフト川沿いにある一連の橋頭堡、地形図上でレック川両岸に微妙に配置された施設群、まっすぐなディーフデイク（ディーフ堤防）とザウダー・リンゲデイク（南リンゲ堤防）、西ボメラーバールト、これらはすべて、完全な全景としてまだ認めることができる。大きさ、ユニークさ、場所において非常に印象的な物もあるので、これらはそれ自身で新オランダ浸水防御線についての物語の少なくとも一部を語ることが出来るのである。例えば、要塞都市のナールデン(Naarden)、マウデン、ベースプ(Weesp)と、ホーリンヘム、バウドリヘム(Woudrichem)を思い出してほしい。また、マウデル水門、ルーブステイン(Loevestein)、それにフェフテンやレイナウウェン(Rijnauwen)のような巨大要塞も思い出してほしい。浸水システムは、部分的には区画整理と６０年代から８０年代にかけての A2（高速道路）建設作業の結果、解体された。特に河川地域ではそうである。多くの地方の地形が区画整理の開始によって壊された。取水施設、配水施設、堰（せき）がもう機能していない場合もあるが、特に水利の歴史的な意義は失っていない。（写真７を参照）

写真７　主堤防の要塞
（ホーフトデイク（主堤防）要塞の現在の景観）

□　**バラバラの管理**

2004 年の今、国に調整的な土地管理を望んでも、もはや無理な話だ。都市計画上の決定権は、オランダのほとんどすべての分野で進められているのと同じように、地方分権化されている。市町村や州は国の基準に基づいて地域の実情に応じた政策を決定し、治水委員会と上級治水管理局が治水を行ってきた。図 3.15 に見られるように多くの行政上の境界が、浸水防御線の地域を横切るように走っている。このため管理はバラバラになってしまった。その領域は（近年の再編成や合併後）５つの州、２５の市町村、５つの治水委員会・上級治水管理局に分割されている。要塞の現在の所有者は実に多彩である。環境保護団体、企業、国防省及び他の政府機関、財団や私人などである。ほとんどの所有者は歴史的な価値に十分配慮して要塞を管理しているが、（同時に使い方によって）要塞に様々な変化をつけている。一般に公開されている要塞もあれば、門戸を閉ざしているものもある。昔日の繁栄をしのんで復旧されたものもあれば、荒れるにまかせたものもある。コウモリの住み家となっているところがあるかと思えば、人間の住居にされたところもある。すべての要塞に共通しているのは、要塞建設の目的であった国益が要塞を使うことによってもたらされる各地方の利益に道を譲っている点である。それは、国土の状態が各地域の使用要求によって、影響を受けるようになってきていることと軌を一にしている。（写真８を参照）

(4)　2020 年に向けた目標

□　３つの目標

「開発による保存」、これが都市開発の影響を受ける文化財に対する国の政策のモットーとなっている。記念碑的な建物や建造物の保存は、未来志向の開発戦略の一部であり、これによって歴史的価値に現代的な意味が与えられるのである。新オランダ浸水防御線のための目標も、これに沿ったものである。敵の侵入に対する防衛手段としては、浸水防御線は意義を完全に失った。しかしながら、別の理由によって、国レベルにおいても、浸水防衛線は確かに重要な存在なのだ。その理由は、集団的記憶としての景観の機能、デルタメトロポール（ラントスタットを含むオランダの都市化された地域）が形をなすまでの国土の西部の開発、新しいやり方で国や地方の治水を行う必要性と大いに関係している。

写真８　水門の現状
（エフェールディンゲン水門）

□　国民的な記憶

欧州が統合され、経済が世界に包み込まれ、文化がグローバル化されるにつれ、地域的なアイデンティティーへの渇望が大きくなっている。都市間、地域間で歴史的に生成された相違が、このアイデンティティーを規定している。このような渇望は、例えば方言や特産品の再評価、歴史的な市街地の補修のほか、景観の中に残っている古い構造物に対する注目にも見て取れる。新オランダ浸水防御線は国土防衛において典型的なオランダ様式を表しており、その意義において中国の万里の長城や英国のハドリアヌスの長城に匹敵する。７、８世紀には、旧浸水防御線によって、浸水システムが稼動していた。それは第 1 次大戦中、抑止力となった。敵軍が物理的に身動きできなくはなかったとしても、その建設が断続的に先細りになったとしても、新オランダ浸水防御線はこのようにして、オランダの防衛戦術と土木技術が一体となった原型を形作っているのである。外国の長城との違いは、浸水防御線が可能な限りわからないように建設されたのに対して、抑止力のある防壁としての長城は目に見える形で存在していることであろう。それにもかかわらず、浸水防衛線を景観の中で見分けられるようにすることが、この計画の重要な目標の１つとなる。そのことが社会の無関心と自然

写真９　要塞の再利用
（アスペーレン要塞に掲げられた HEMA の広告）

による荒廃を免れる保証となる。

国民的な記憶としての意義は、すべてを過去の歴史的な姿に復元するというような、厳格な意味に受け取られるべきではない。特定の歴史的工作物を復元すれば、それぞれの場所では浸水防御線があったことがわかるようになるが、委員会は防御線の全体にわたって、浸水防御線の特性に基づいた都市開発・自然開発を模索している。過去はそのようにして生きている未来の世代のためにも残る。オランダに関しては、浸水防御線がユネスコの世界遺産に登録されることになろう。（写真９を参照）

□　デルタメトロポールを貫通する大運河／新水系浸水防御ライン

新オランダ浸水防御線は、王国の経済的、政治的な心臓部である国の西部のための特別の防衛帯として企画立案された。西部諸州の内部には、依然として国家的に重要ないくつかの中心――首都アムステルダムや政府の所在地ハーグ、スキポール空港やロッテルダム港のような経済的な牽引車――がある。その一方で、国の西部がオランダのどの地域よりも安全でなければならない理由はもはや存在しない。西部に対する国の政策は現在、国際競争力の強化と人口密集地での住みやすさの向上の側面に集中している。環境計画（都市計画）に関する第５要綱（これはまだ下院で審議されていないけれども）と第３建築要綱以来、西オランダの大都市群は相互に関連し自然環境と関連する一体となったデルタメトロポールとして扱われている。国と州、市町村は共通の計画作りで協力している。

新オランダ浸水防御線は、ネイメヘン、ブレダ、ユトレヒトのような都市の立派な運河が防衛施設の跡地に建設されたのと同じように、スケールの点で「大運河」としての意義を持つ。そういった背景の中心には、防御線が土壌学的、水文学的、景観的な意味において様々な顔をもっているということ、高地オランダと低地オランダの境界地域に特異な地位を占めていることがある。地域的な自然開発と各地の水の力を借りれば、この巨大な勾配を見事に活用し、特徴あるものにすることができる。さらに、生態学的、水文学的な開発は、文化史的、リクリエーション的な考慮によっても決定される。道路が交差する地点の周辺に建設が集中されて、巨大なインフラがデルタメトロポールの内部を縦断する交通路となっているように、休息ポイントとしてルートに沿って歴史的遺物の大規模なコレクションが整備される。こうして浸水防御線は景観の上の結合を生み出す。将来、このゆったりしたルートを満足がいく連続性を持った形で利用できるようにするためには、国レベルのアプローチが重要である。

□　水管理の環

国家的な浸水防御線プロジェクトの第３の目標は、水管理の分野である。防御線の古い浸水システムが新しい水管理のために使われるなら、防御線は新たな重要性を持つ。運輸・水利省と地方の治水当局者は、国家的、地域的な保全と対策にむけて２１世紀水管理要綱を基にした目標つくりに取り組んでいる。流域ごとの地域的ビジョンは、選択肢を記録した統一的な文書になった。今まで地域システムへの外の河川からの流入は通常、雨が少ない時期に水位を一定に保っておくため、質を犠牲にし過ぎてきた。しかし、雨が多い時期には、増加した地域固有の水が排出されている。地域の水システムの質は、地域固有の水のためにより大きな保水空間があるほど、高くなる。中部オランダの最も低いところに位

置する浸水防御線は、そのことに重要な役割を担うことができる。
保水空間は、より長い期間排水設備の全体を水没させることによって、あるいはピーク時や季節的な貯水のために整備されたポルダーや土地によって、確保されよう。将来の水管理においてもう 1 つ大切な点は、川の排水である。必要な余分の空間を川の排水に与えるために、水位が異常に高くなったときに水を逃がす役割を担う災害ポルダーのようなものの実現可能性が検討される。このようにして、国土を守る手段としての水は、現代的な変容を遂げ、もう軍事的な敵を防ぎ止めはしなくなった。しかし、水不足はコントロールされた浸水によって防がれるのである。

国家的な文脈に見る新オランダ浸水防御ライン

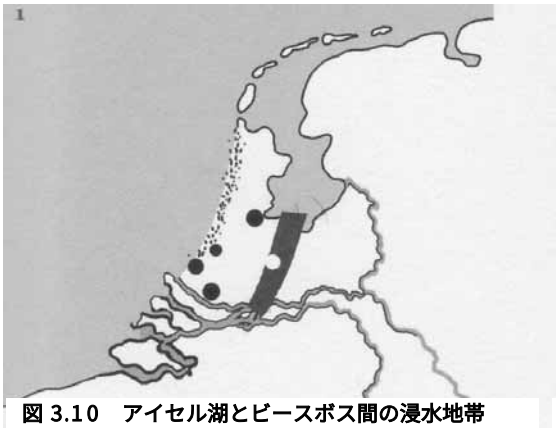


図 3.10　アイセル湖とビースボス間の浸水地帯

図 3.11　デルタメトロポール東方の景観的な反対モデル

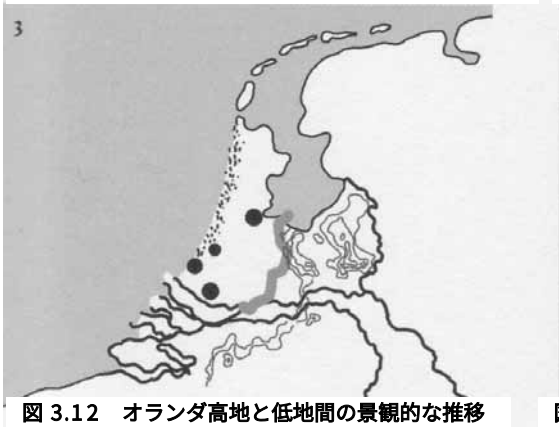


図 3.12　オランダ高地と低地間の景観的な推移

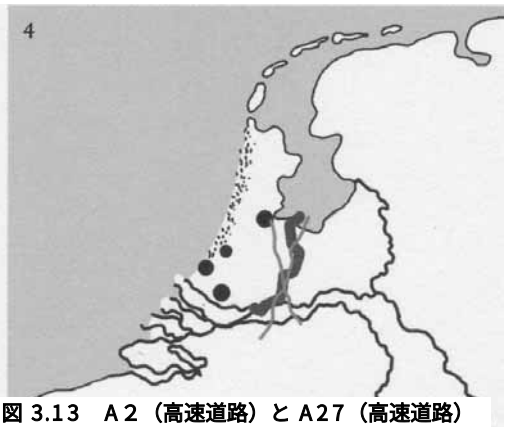


図 3.13　A 2（高速道路）と A27（高速道路）間のゆったりしたルート

以上に述べたことは、前述したようにラントスタット圏の東端で今後、関係する 5 州と自治体などによって推進されることとなる『パノラマ／クラインホフ：リニーペルスペクティブ計画』の第 1 部「歴史と目標」の翻訳を底本として「新水系“浸水防御ライン”国家プロジェクト」のあらましを政府資料により記述した。本文は、第 1 部の後、第 3 章の 1 節で紹介したと通りである。この第 2 部と第 3 部については、2006 年度に継続して翻訳作業を進め、計画の大意を吟味し、我が国への適用可能性に関してさらに研究の深化を図りたい。

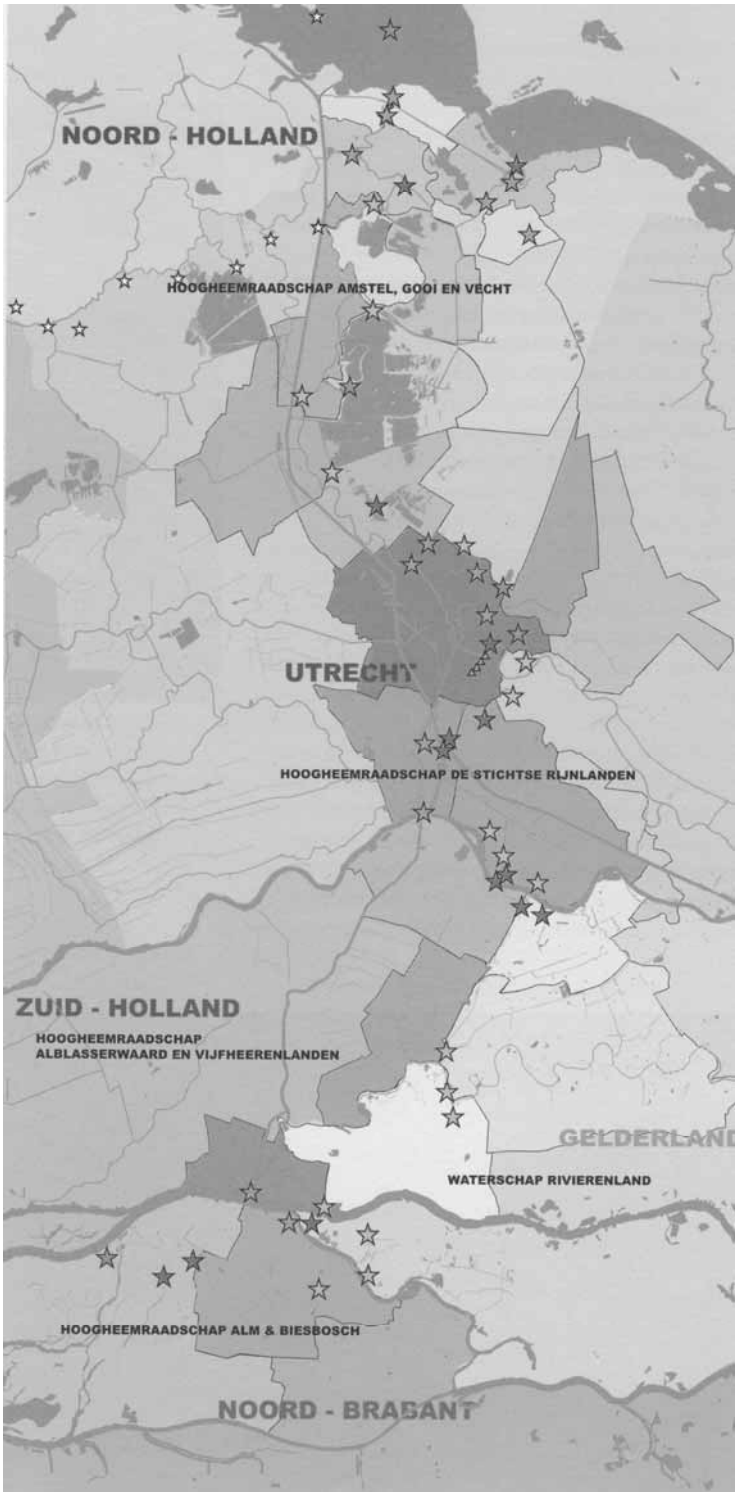
＜訳注１＞　新オランダ浸水防御線とは、マウデン（北ホラント州の人口 6700 人の町）近くの旧ザイデル海（現在のエイセル湖）からビースボス（北ブラバント州ある地域名）の境界にまで伸びる軍事防衛線のことである。かつてマウデンやユトレヒト、フレースベイク、フローリンヘムといったオランダの都市を取り巻く環状の防御線をなし、幅は３～５キロ、全長約８５キロにわたっていた。敵を防ぐ兵器として考案された新オランダ浸水防御ラインの弾丸は、「水」であった。

＜訳注２＞　コルネーリス・クライエンホフ（1758-1840）は、オランダの軍事技術者であり地図製作者でもある。1809 年に戦争大臣を勤め、ビレム１世により「防御施設」の監察長官に任命された。

＜参考図(1)＞

バラバラな管理

新オランダ浸水防御ラインの管理は、5 つの州、5 つの治水管理、25 の市町村にわたって分担されており、多くの法人が所有している。



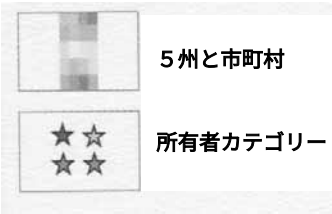
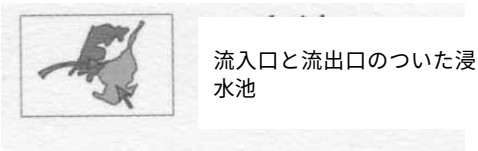


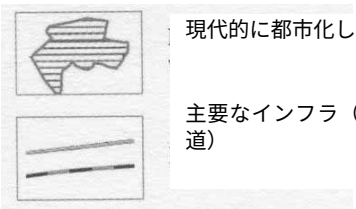
図 3.15　分権下にある行政区分

＜参考図(2)＆(3)＞

図 3.12　浸水システム（本文 pp.15）
固有の水位標をもつ 9 つの池と様々な取り入れ口

図 3.8　侵入・障害（本文 pp.16）
巨大インフラが景観線、浸水池に侵入し、都市及び村落拡張地域を横断





4　とりまとめ

－水辺都市／東京の再生に向けた「地域デザイン」考－

□　持続可能なラントスタットへの取り組み

EU 域内でも有数の都市集積地域であるラントスタットは、当然のことながらオランダの要の地域でもある。東京大都市圏と同様の規模を有するこの地域を一体的に捉えた構想の発端は、40 年前にさかのぼると 2004 年度の論考で触れた。過去、4 回におよぶ国土計画を踏まえた先の「国土空間戦略 2002」では、新たな視点から新たな強化策が打ち出された。最大の政策課題は、地球環境問題に対応した持続可能な国土創造であり、グローバル化のうねりの中でパリやロンドンなど周辺の巨大都市によって埋没しかねないことへの危機感からであった。したがって特に重要視されたことは、環境の世紀に相応しい地域構造の生態化と国際競争力の強化に意が注がれた。

ラントスタット内の都市群は、それぞれに個性的な機能と装いを見せる。各都市の再生への取り組みは、自ずと独自色の強い機能強化と都市アメニティの向上に当てられた。同時に、これらの都市群が相互に連携し合う都市間ネットワークを加速させた。

多様な水辺空間を湛えたラントスタットの地域再生は、何よりも持続可能性の追求に置かれ、地球温暖化に伴って海水面が上昇し、水没しかねない国土を守ることであった。オランダ政府によって創案された様々なプロジェクト展開は、この一点から見てみも興味深く多くの貴重な成果と再生に向けた様々なヒントを私たちに示してくれる。

持続可能なラントスタット構築に向けた国土の空間戦略は、国防政策や教育・文化政策などとも結合し、本稿の主題の一つである圏域東部のエッジラインに向けられた。新水系国土“浸水防御ライン”の再構築プロジェクトである。この国家プロジェクトは、グリーンハートの強化策やエーセル沿岸地域の水辺空間の拡充構想などと連動し、二重・三重ともいえる重層的な政策立案を促し、戦略的な地域デザインが描かれている。ひとえに地域の固有性の強化資源や遺産の再構築と生態化であり、ラントスタットのサスティナビリティの向上を促す強固な補完的ツールともなっている。

□　浸水防御線の歴史的転換

この国家プロジェクトの主要な目的は、次の 4 点といえる。

第一の目的は、何よりも先ずラントスタットを水没の危機から救うことであり、オランダ国家をも救うことであった。このためにも新たな水域の創設が求められた。つまりラントスタット内の都市に張り巡らされた水系と水域の源は、すべてライン川・マース川とスヘルデ川である。これらの三大河川がつくるデルタ地帯が巨大な水量調節機能と水質浄化機能を有している。ラントスタットの心臓ともいえるグリーンハートは、デルタ地帯の東端に位置するこの浸水防御ラインを中継フィルターとして、それぞれの都市に流れ、北海に注ぐ。

いずれにしてもラントスタットの東部地域は、デルタ地帯固有の低地と貴重な台地が交わる境界線上にあり、そのさらなる東側には、数少ない森がある。西側には、湿原や牧草地など生態的な自然資源が多々見られる。これらの観点は、第二の目的となるエコロジカルな地域構造を強化する上で欠かせない資源でもある。

第三の目的は、この東部地域に敷設されたオランダ人の歴史的所産ともいえるユトレヒト浸水防御ラインなど数々の遺構群を現代に蘇らせることであった。この浸水防御線は、中国の万里の長城に相当すると述べている。しかし「見せることで抑止力」を発揮した長城ではなく「見えにくくすること」で敵に恐怖心を与えた。そのことに価値があるといえなくもない。

第四の目的は、以上の諸観点に通ずるもので、より根源的なビジョンであった。つまりこの国家プロジェクトが「国民的な記憶」を呼び戻し、オランダ人の「歴史意識の醸成」と「地域的なアイデンティティ」を高め、盛り立てることに結実させることであった。この第 4 の目的こそ私たちが学ばねばならない視座といえる。

この新水系“浸水防御ライン”が位置する地域は、幅 3〜5 ㎞、延長 85 ㎞にわたる広大な帯状の地帯である。この地帯には、オランダ人が過去、営々と築いてきた数多くの歴史遺産が存在している。例えば中世に成立を見るナールデンなどの要塞都市がある。また 150 年強の歴史を有するオランダ王国の防衛ラインとして機能してきた要塞、防塁や水門など、忘れ去られ古びた数々の遺構が散見される。さらには、アムステルダム〜ライン運河などの土木遺産もある。オランダ人を語り、オランダの国土形成を物語るオランダ文化史の主要な舞台であったことを再発見する舞台として現代に蘇らせるプロジェクトである。

□ 新水系“浸水防御ライン”再構築プロジェクトの意義

これらの浸水防御ラインは、オランダ国家の防衛の歴史を知る記念碑であり、水と闘う国民の生命線でもあった。また 21 世紀にあっては、これらの遺構群を再認識し、新たな水系としてよみがえらせ、エコロジカルな地域構造をつくる要としての認識を強めた。そのことが持続可能なラントスタットを確たる構造体とするデザインポリシーでもあった。

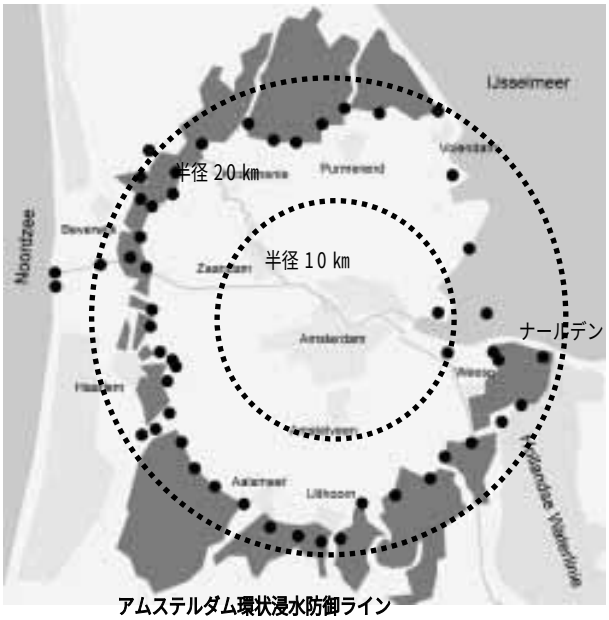
オランダの国民意識も、また国家の姿勢も共に、「継続的な開発は善」であり、また「保全や保護も善」とする「開発と保全」の両立は、当然のことであり、その効果は、極めて多面的で複合的でさえあることに注目せねばならない。

この国家プロジェクトが目指すビジョンは、繰り返し述べるが、この地帯の再編・再構築を通じて歴史的な価値を現代によみがえらせることである。またアムステルダム〜ライン運河や網の目の用水路網、貯水池や遊水地などを新たな水管理システムに組み込み、秩序立てる。こうした施策の遂行は、より一層エコロジカルな美しいラントスタットの創造に向かわせる。この巨大な「歴史・環境インフラ」ともいえる軸状の開発・保全プロジェクトは、私たちが水辺都市の再生をイメージする「歴史・エコ回廊」とも符合する。この地域の個性としての歴史遺産と自然資源の再構築によって蘇る風景を次世代に伝えようとするオランダ政府の強い意思が読み取れる。「世界遺産」への登録を目指すことそのものが査証でもある。

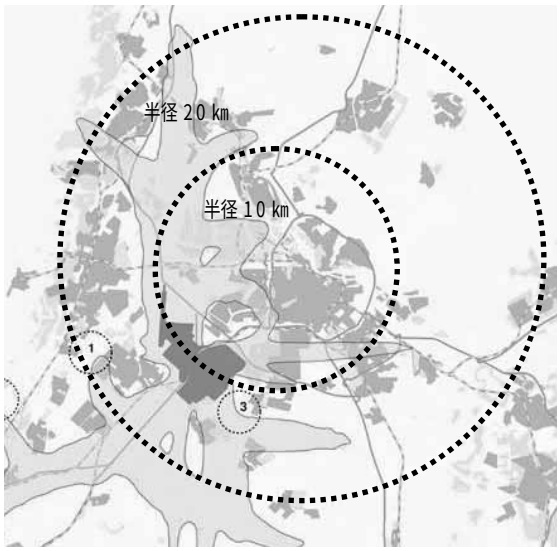
この国家プロジェクトは、政府によって創案されたが、次の論考で詳述する「都市計画・環境要綱」（2004 年春に決定）に位置づけられ、都市計画の推進主体である州や自治体に、その着実な実践が委ねられる。このため行財政的な観点からのアプローチも並行して進められ、予算措置によって実現性の高い戦略的プランである点も学ばねばならない。また、このプロジェクトの創案に際しては、様々な観点から精緻な学術調査と研究が進められ、その成果を踏まえたプロジェクトであることも特筆される。

□ もう一つのアムステルダム環状“浸水防御ライン”

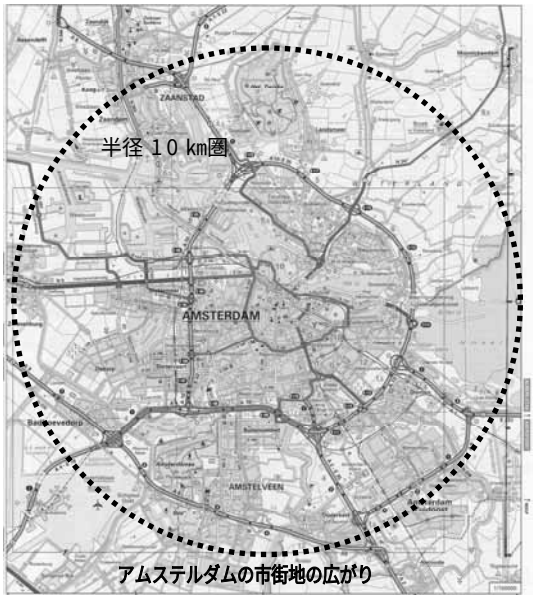
オランダには、本稿で述べた“浸水防御ライン”のほか、120 年前に建設された国防上の浸水防御ラインがある。その一つは、“アムステルダム環状浸水防御ライン”である。その詳細は、水辺都市アムステルダムの都市構造の解明など今後の研究に委ねるが、ここでは、その概要を述べるに留めたい。



アムステルダム環状浸水防御ライン



アムステルダム大都市圏



アムステルダムの市街地の広がり

東京区部の空間的広がり

図 4.1　アムステルダム環状浸水防御ラインのスケール
1880～1914 年に形成されたアムステルダムの環状防御施設の位置と東京区部の空間的広がり。

このアムステルダム「環状防御施設」は、「Stelling van Amsterdam」と称され、中心部から半径15～20㎞に広がるアムステルダム大都市圏の外周縁辺部に環状に敷設された都市防衛ラインで、堤防と要塞群からなる。それぞれの要塞には、武器庫や食糧庫などが配備されていた。市街地中心と進軍防御ライン間の距離は、行軍に要する時間で見れば４～5時間ほどであったのであろう。計算された防衛ラインであった。またアムステルダム大都市圏の連担する市街地規模は、およそ10㎞の広さで東京区部の中にすっぽり収まる。前者の人口規模が70万人であるのに対して後者は、400万人で東京の過密な市街地振りがうかがえる。

いずれにしても、これらの防御施設は非常に珍しく、1996年にユネスコ世界遺産に指定されている。図 4.1 に見るように 42 の要塞群（図の●印）からなる環状の防御施設では、有事に水門が開けられおよそ 3 日間で堤防の外側 3～10 ㎞幅（図の青色表示）が深さ 0.5～1.0m の水没地帯となり、人が歩くには深すぎ、船の航行では浅すぎ、ボートによる浸水地の横断を不可能とした。また環状の 1km 内の全ての建物は、木製による建築の義務化によって障害となる場合には、燃やされたり移動させられたりしたという。

この環状浸水防御施設は、1880 年から 1914 年にかけて建設された。したがって近代以降の飛行機やタンク（戦車）の発明により要塞は、用済みとなり廃棄されることとなる。

現在、ほとんどの要塞は、町議会（Town council）や自然環境局の管理下におかれ見学可能となっている。(終戦) 記念日である 9 月の第二土曜日には、入場無料となり、一般の人々に公開されている。また先の新水系国土浸水防御ラインと共に水系を通じてラントスタット内の水辺都市の再生に密接不可分で貴重な地域資源といえよう。

□ 水辺都市／東京再生に向けた「地域デザイン」へのヒント

本稿で主題とした新水系国土“浸水防御ライン”の再構築プロジェクトは、私たちが目指す「地域デザインのあいよう」、「歴史・エコ回廊のイメージ」や「プランニング手法」などに多くのヒントを示してくれる。水辺都市／東京の再生を補完し強化する東京圏の再生像の創案に際しては、次のような観点が重要に思われる。もとより筆者の見解には、解釈の不備な点も、また飛躍もある。これらの諸点に関しては、今後の研究に委ねねばならない。

(1) 第一は、東京の基層と周縁など東京圏をかたちづくってきた多摩川と荒川（または利根川や相模川など）の二大河川による「大構造へのイマジネーション」を膨らませる。第二は、武蔵野台地をヒンターランドに東京湾に注ぎ込む中小の都市河川がかたちづくってきた比較的「狭領域の空間イメージ」である。

(2) もとより東京圏は、様々な観点でラントスタットと異なる。東京圏があまりにも巨大な市街地で覆われた都市集積地域であるが故に、短絡した比較や解釈は避けねばならない。つまり「グリーンハート」あるいは「浸水防御線」といった極めて大規模な歴史的・生態的なゾーンは、造りえない。しかし市街地の内部深く小さいが力強い「緑の心臓」は、造りえなくもない。

(3) また前者については、これから迎える人口減少社会がもたらす市街地の縮減化を効果的に活かし、市街地の再編を計画的に誘導するなら河川空間を中軸として骨太な歴史・環

境インフラの構築は、可能かもしれない。いずれにしても時間をかけ市街地の外周と都市の内部に効果的に組み入れることは、可能であろう。後者では、特に水と緑に覆われた小さな都市広場や河岸の整備を着実に進め、連節・連環させていくことが、その出発点となろう。

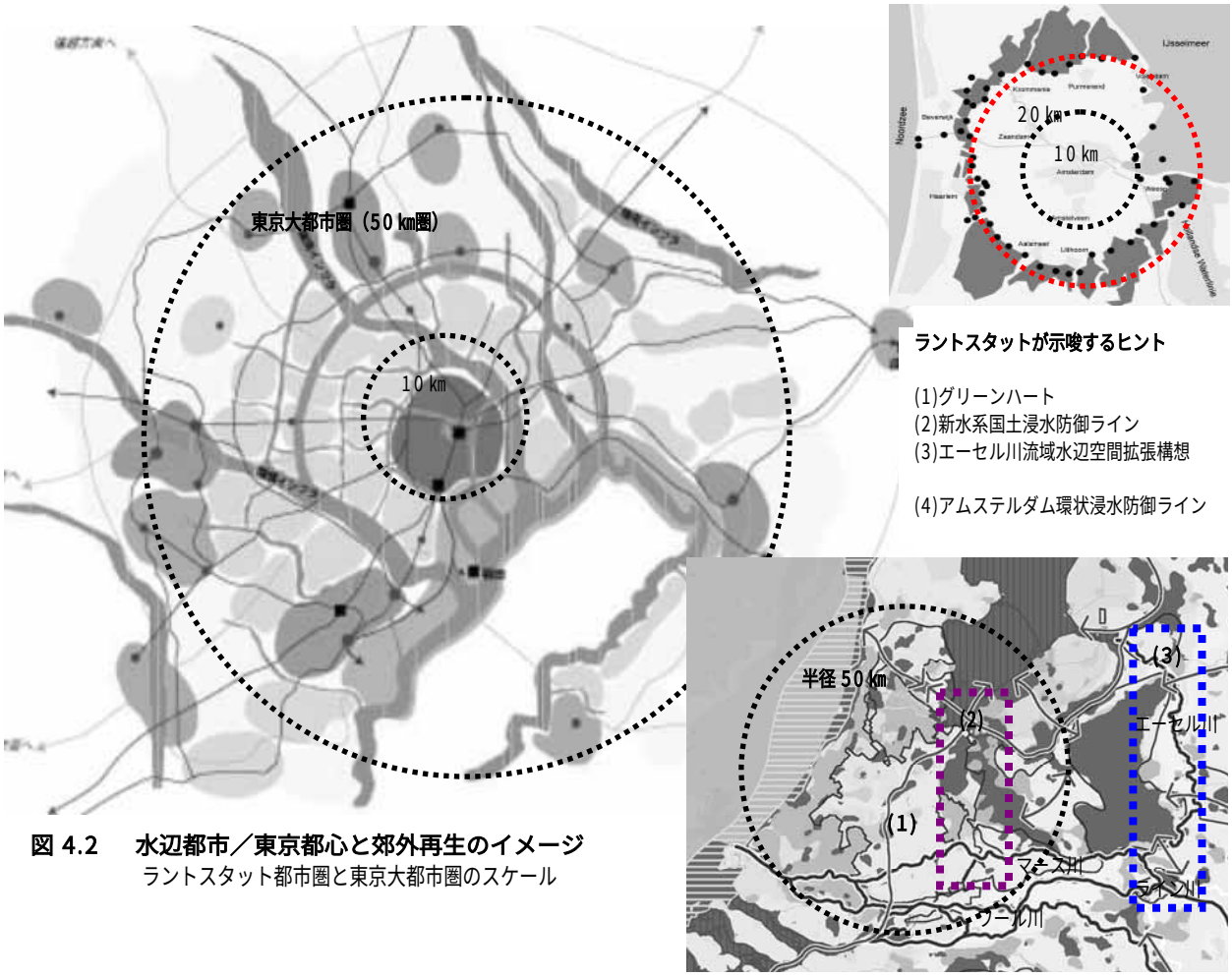


図 4.2　水辺都市／東京都心と郊外再生のイメージ
ラントスタット都市圏と東京大都市圏のスケール

(4) もう一つの観点は、人々の営みの基層、つまり歴史的積層の深さであろう。周知のように東京都心の水辺空間は、その背後の近郊～郊外と共に 400 年前の江戸期にさかのぼる。さらに、この江戸以前の地域形成は、縄文・弥生時代にさかのぼることができる。清流や湧水に恵まれた台地や多摩川の支流域の突端部に数多くの集落地を形成するなど数千年前の遺跡が多々見られる。また古代国家成立期には、武蔵野国の国衙や国分寺・尼寺の造営にはじまり 1200 年あるいは 800 年を経た貴重な基層も数多みられる。東京人のルーツや武蔵野国あるいは江戸・東京の歴史を知る手がかりが多数散布している。歴史意識の醸成と地域アイデンティティを高める舞台でもある。

(5) このことを足がかりに再生像を描くことが必要であり重要に思える。とりわけ多摩川や荒川（あるいは利根川や相模川など）の流域圏には、在りし日の田園風景が辛くも残存している。これらの二次自然地の保全と回復を進めることは、21 世紀に生きる人々の

努めであり、大きな命題でもある。21 世紀の新たな課題ともなる人口減少社会の到来は、もしかしたら東京圏再編を果敢に進め私たちが構想する「歴史・エコ回廊」を実現する大いなるチャンスで、水辺都市／東京都心と郊外再生の鍵となろう。

□ **東京圏再生に向けた「地域デザイン」の対象領域と方法**（仮置き）

再生プロジェクト／地域デザイン WG は、歴史・エコロジーの観点からの学術研究を結集し、その成果を踏まえた「地域デザイン」を提案することとなる。この場合、想起される対象領域は、次の 3 地域と考えられる。

第一の領域は、東京都心を含む「東京大都市圏西部地域」を俯瞰し、「多摩川と荒川の二大河川流域」（支流域も含む）に着目し、都心と郊外を連環する「大構造としての歴史・エコ回廊」（仮称）の創設に向けた「地域デザイン」を描くこと。（図 4.2 を参照）

第二の領域は、第一の領域の狭間に位置する「東京都心～武蔵野台地」で、“ 入れ子構造 ” がつくる「大構造としての歴史・エコ回廊」の創設に向けた「地域デザイン」を描くこと。

第三の領域は、日野の用水路網再生に着目したケーススタディを通じて郊外地域の再生に向けたより「ローカルなアメニティ回廊」の創設に向けた「地域デザイン」を描くことなどである。

【参考文献】

(1) 「Man-made Low Lands／History of water management and land reclamation in the Netherlands」、ICID・CHD、1993.9
(2) 「Atlas of Dutch Water Cities」
(3) 「Panorama Krayenhoff／Stuurgroep Natinaal Project Nieuwe Hollandse Waterlinine」、2004.3
(4) Brunet、「Les villes Europeennes-Rapport pour le DATRA」、1989
(5) 「The green guide “ Europe ”」、michelin より作成）

(6) 岡部明子、「何が 2 国にまたがる生活圏を生んだのか」、2002.4 日本地域開発センター
(7) 高橋賢一、「人口減少時代における都市圏構造に関する基礎調査」、東京都・埼玉県、pp.4～62、2004.6
(8) 岡部明子、「サスティナブルシティ」（EU の地域・環境戦略）、2003.9、学芸出版社
(9) 佐々波秀彦編著、「欧米の都市開発」、講談社、1976.9
(10) 佐々波秀彦・尾上久雄編、「オランダの総合開発計画」、鹿島研究所出版会、1966.3

(11) 「Dutch National Spatial Strategy」（オランダ国土空間政策）、2002.1、VROM
(12) 「National Spatial Strategy – Creating Space for Development-」
(13) 「The Ministry of Housing」,
(14) 「Spatial Planning and the Environment」
(15) 「The Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality

(16) 「The Ministry of Transport, Public Works and Water Management」
(17) 「The Ministry of Economic Affairs」
(18) 「Tussen Vecht en Eem」、Vijftig jaar Vesting Museum、2005.9
(19) Tonny Pool ＆ Lous Lesue―Pringle、「Naarden」、1991
(20) 栗原福也監修、「オランダ・ベルギー」、新潮社、1995.6

(21) 「Netherkands」（The Green Guide）、Michelin、2003
(22) 佐々波秀彦監修、「オランダの国土計画」、鹿島出版、●1995.6
(23)「Man Made Netherlands」（The Green Guide）、●、●2003

むすびに

再生プロジェクト／地域デザインＷＧによる研究成果は、2005 年 8 月に最初の研究成果「水辺都市の再生に向けた―地域デザインの構築：Vol.1」を公表した。また本年 3 月には、第二段として 2005 年度の研究成果の一部を「地域デザインの構図：Vol.2」に掲載した。本報告書は、3 冊目となる。

地域デザインＷＧでは、引き続き 2004～2006 年度の研究成果を踏まえ、水辺空間が内蔵する歴史遺産性や生態的資源性をクローズアップし、あるいはそれを補完する地域構造のありようを探ろうとするものである。私達が目指す水辺空間の再生は、水系や水域の一部分であり、その再生から発し地域の大回廊をかたちづくる。この大回廊は、市民共有の社会財、つまり「環境インフラ」として位置付けることとなる。本報告書は、これらのビジョンやイメージをより鮮明にし、その政策的課題を明らかにするものである。水辺空間を包む地域デザインの構図と構築手法を提起したい。

今後とも多くの研究者や実務者が様々な角度から見解を相互に交わし、時代画期となる最終成果の接近に努めたい。

尚、この研究報告書の編集・制作にあたり石渡雄士君、榊俊文君、榮美奈さんに多大な役割を担って頂いた。此処に厚くお礼を申し上げる。

（高橋賢一記）

水辺都市の再生に向けた地域デザインの構図 Vol3

発効日　2006年10月25日
編集・発行　法政大学大学院　エコ地域デザイン研究所
再生プロジェクト　地域デザイン・ワーキンググループ
プロジェクトリーダー　高橋賢一
連絡先　〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2
TEL 042-387-6365　eco-history@k.hosei.ac.jp
http://www.eco-history.com
印刷　藤原印刷株式会社