

千葉市臨海部における緑の連担性に関する研究 - 高分解能 IKONOS 衛星画像と Noli マップによる -

日大生産工(院) 阿部 隼
日大生産工 宮崎 隆昌 (株)地域環境計画 高岡 由紀子

1 はじめに

1.1 研究の背景と目的

臨海部の「緑」^{注1)}は、主に工業地帯との緩衝帯として人工的に植栽・整備された経緯を持つため、商業的・住居的土地利用へ対応する「緑」の機能改善が喫緊な課題として認識されている。近年、人工衛星画像によるリモートセンシング解析を利用した調査・評価手法と画像解析精度の向上により、都市環境評価に適用できる実用レベルの分析が可能となっており、これまで緑被^{注2)}の有無、分布状況、緑被と地理的条件との関係を示してきた。

また、「緑」の活性状況・形状には、都市の形成が関わっており、その特性と「緑」の活性状況・形状との関係を検証していくことは、「緑」の機能改善において有効であるといえる。

本稿は、都市を形成する要素の一つである建築物に着目し、建築物の配置と「緑」の形態との関連性を評価するものである。

1.2 既往研究と本研究の位置付け

緑地と都市形成を対象にした研究には、高岡ら¹⁾、岡村²⁾、飯田ら³⁾、小泉ら⁴⁾、平野ら⁵⁾等の研究が挙げられる。いずれも「緑」をフラットな面として取り扱っているものであり、本研究のように、都市の形成と「緑」の機能を考慮した形態に着目したものは無い。

1.3 論文の展開方法

千葉市臨海部を事例にして、日本スペースイメージング社発行の高分解能IKONOS衛星画像^{注3)} 2004年(冬)データ及び、(株)ゼンリン発行の住宅地図(階高の記載がされている最新年度1999年度版を採用。以下、住宅地図。)をGISデータベース化し、建築物の配置と「緑」の形態を比較検討することにより、臨海部における「緑」の連担性の評価を行う。

「緑」の連担性は、「緑」自体の大きさ(規模)と、「緑」と「緑」の距離(個体間距離)がその決定要素として挙げられる。本稿では、第一段階として、「緑」自体の大きさ(=緑被規模)に着目し、分析を進める。

本論文の流れは図1に示す通りである。本稿の前

半部分では、まず分析の方法と手法の検討を行う。行う。後半部分では、対象領域(埋立地及び臨海部全域)における建築物の配置状況(用途)と「緑」の規模の関係性を検討する。

2 研究の方法

2.1 研究対象領域

対象領域として、千葉市中央区・若葉区付近を取り上げる(図2)。この地域は、比較的早くから埋立てが進み、かつ、海岸線から1~2kmの

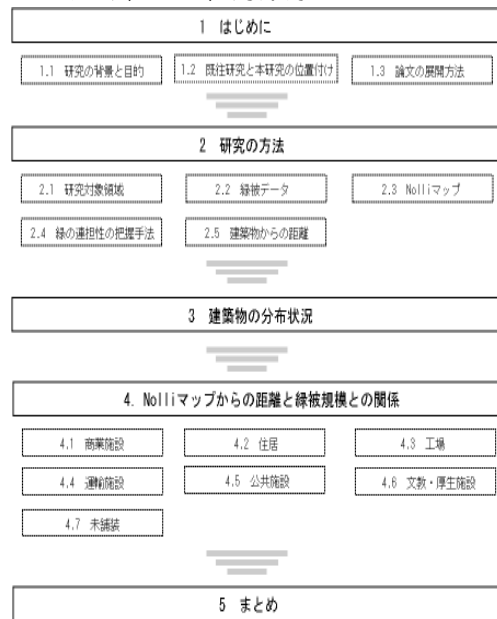


図1. 本論文の展開



図2 対象領域

A study on the Continuity of Green in Reclamation Area
- Analysis by Using the Imagery of High Resolution Satellite IKONOS and Noli MAP -

Hayato ABE, Takamasa MIYAZAKI and Yukiko TAKAOKA

表 1 土地利用用途種別

土地利用種	摘要
田	水田
畑	畑、果樹園
採草放牧地	
荒地、耕作放棄地、 低湿地	
山林	
河川、水面、水路	
海浜、河川敷	
住宅用地	住宅、共同住宅
商業用地	業務施設、商業施設、 宿泊施設、遊技施設、娯楽 施設
工業用地	工場
運輸施設用地	飛行場、港湾、倉庫
公共用地	官庁、供給処理施設
文教・厚生用地	学校、病院、 図書館、寺社
オープン施設用地	都市公園、広場等
その他の空地、 未舗装地	
用途改変中土地	用途改変中土地（造成中）
屋外利用地	屋外利用地（駐車場等）
防衛用地	自衛隊、米軍提供施設
道路用地	幅員4m以上の道路等
鉄道	
属性不明箇所等	

带状中間領域を境界に、臨海部と内陸部で都市的環境特性に相違が見られる領域を含んでいる(宮崎・中澤(1999))。

2.2 緑被データ

1pixel^(注4)=4m×4m精度の高分解能IKONOS衛星画像より、(1)式を用いて正規化標準植生指標NDVI^(注5)を算出し、植生データを抽出した。

$$NDVI = (IR - R) / (IR + R) \quad \dots\dots(1)$$

ただし、IR：近赤外バンド R：赤外バンド

NDVI の閾値を 0.1、0.3、0.5 の三段階に設定し、三つのレベルの緑被データを作成した。

2.3 Noll i マップ

建築物の位置情報を把握するために、対象領域における Noll i マップを作成する。住宅地図に記載されている建築物を千葉県作成「土地利用用途種別」(表 1)に従い、住居、商業施設、工場、運輸施設、公共施設、文教・厚生施設、未舗装の 7 分類に類型化する。分類別に縮尺 1 / 25,000 のポリゴンデータとして、デジタル化する。このデータを.dxf 形式として Arc GIS 上に取り込み、アジャスト機能により緑被データとのマッチングを行う。以上の作業により、データ形式の異なる緑被データと Noll i マップをオーバーレイ分析を可能にする。

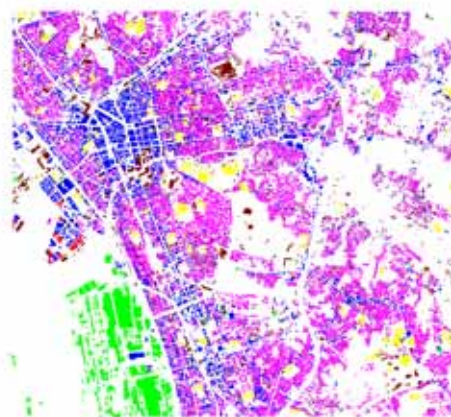


図 3 Noll i マップ

2.4 「緑」の連担性

ある任意の「緑」から半径 1m の同心円を作成し、該当円に隣接、又は一部接する pixel を連続する一つの緑被の集まり (=連担性) であると考え、pixel 数を緑被の規模とした。pixel 数 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11~20、21~30、31~40、41~50、51~60、61~70、81~90、91~100、101~200、201~300、301~400、401~500、501~600、601~700、701~800、801~900、901~1000、1001~ の 29 段階に分類し、レベル別「緑」の連担性の把握を行う。今回、埋立地では確認されにくい NDVI 値 0.1 及び 0.5 は除外し、NDVI 値 0.3 における連担性の評価のみを行う。

2.5 Noll i マップ上建築物の近傍領域

埋立地及び内陸部における建築物の分布状況と緑被の規模の関係性を把握するために、2.3 により類型化された建築物別に半径 5m、10m の Baffa を作成し(図 3)、建築物の近傍領域とする。近傍領域における緑被の規模の特性から、建築物の配置と緑被の機能の関係を検証する。

3. 用途別建築物の近傍領域内「緑」の規模

対象領域内においての埋立地・対象領域別の各用途別建築物の戸数を算出した(表 2)。ここでは埋立地において工場が 90% を占める。また、運輸施設や公共施設など比較的敷地面積を有する建築物が立地していることが把握できる。臨海部全域として把握すると、住宅用地、商業用地が多く占めその他の用途が混在して配置されていることが明確である。ここで、各用途別建築数において、1 つの建築物が占める割合が多ければ近傍距離内に接する「緑」の連担性、緑被覆の規模共に増加することが予想される。そこで本研究では、各地形ごと現状の建物配置における緑の連担性を各用途別建築物数で除することで算出した 1 住宅当たりの「緑」の連担性と緑被の規模の関係性を建築物近傍距離別に算出し把握・評価する。

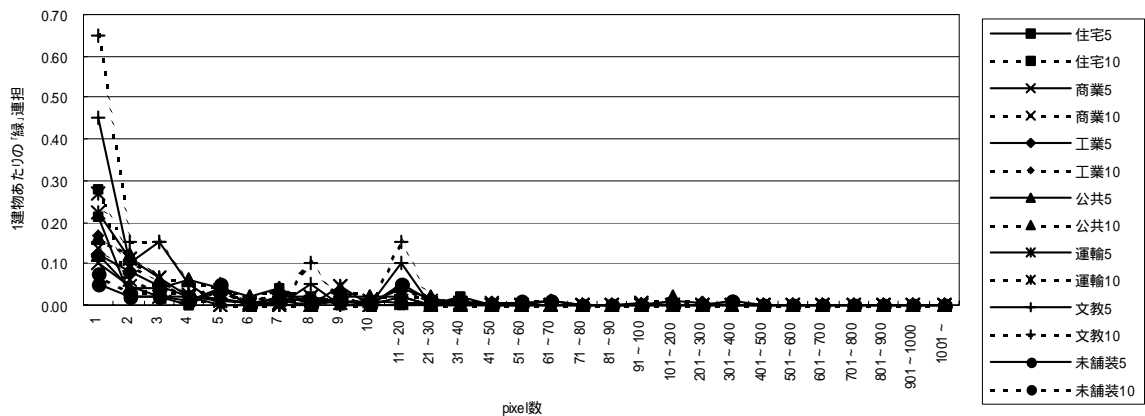


図2 用途別建築物の近傍領域内緑被規模（埋立地）

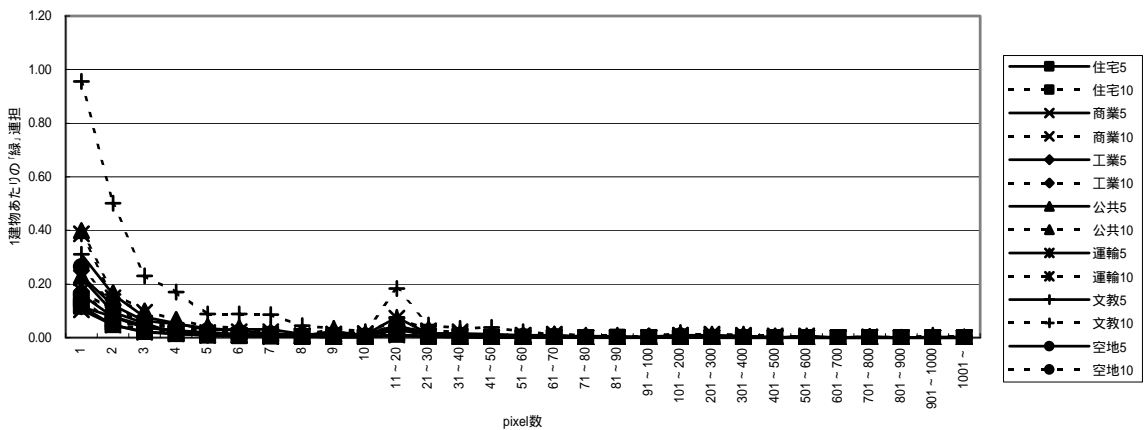


図3 用途別建築物の近傍領域内緑被規模（臨海部全域）

3.1 商業施設（埋立地・臨海部全域）

緑被規模 1pixel ~ 7pixel において、全域と埋立地とで商業施設周辺 5m 圏域における建築物あたりの「緑」の連担に相違はみられない。同圏域におけるそれ以降の緑被規模では、埋立地での建築物あたりの「緑」の連担の方が高くなる。また、商業施設周辺 10m 圏域における建築物あたりの「緑」の連担をみても、1、2、6、7 pixel 以外の緑被規模は臨海部全体より埋立地の方が高く、また、51 pixel 以上の緑被規模は両地域とも確認されない。このことから、比較的中規模な緑被が多く分布していることが分かる。

3.2 住居（埋立地 内陸部）

住宅周辺 5m 圏域における建築物あたりの「緑」の連担をみても、全域よりも埋立地の「緑」の連担の方が高いことが分かる。また、埋立地における建築物あたりの「緑」の連担の最大値は、緑被規模 1pixel での 0.21 であった。住宅周辺 10m 圏域における建築物あたりの「緑」の連担をみ

てみると、全域よりも埋立地の「緑」の連担の方が高いことが分かる。また、埋立地における建築物あたりの「緑」の連担の最大値は、緑被規模 1pixel での 0.28 であった。このことから、住宅は埋立地における緑被規模 1pixel の極めて小規模な緑被による連担が著しいことがいえる。

3.3 工場（埋立地 内陸部）

工場用地は埋立地で 90% を占めることから、埋立地と臨海部全域の差異はみられない。工場の特徴としては、近傍領域内に pixel 数が 1 から 900 と緑被の規模の大きい緑被の分布が確認できる。しかし、「緑」の連担性は、他の建物と比較して非常に低いことが把握できる。

3.4 運輸施設（埋立地 内陸部）・公共施設（埋立地 内陸部）

運輸施設においては、臨海部全域においては、1 から 300pixel 内まで緑被の連担性が近傍領域内に分布していることが確認できる。運輸用地も同

表 2 対象領域の建築物の用途別個数

用途	住宅	商業	工業	公共	運輸	文教	空き地
全域	28,364	7,677	619	491	317	627	4,197
埋立地	47	263	559	49	45	20	95
埋立地建物構成比	0.2%	3.4%	90.3%	10.0%	14.2%	3.2%	2.3%

様なことがいえるが、近傍領域内に 800pixel の非常に大規模な緑被が分布していることが確認でら 0.40 と高い。埋立地も同様に、両施設とも 1 から 3 pixel 内で 0.10 から 0.30 まで高い連担性を示す。

3.5 文教・厚生施設（埋立地 内陸部）

文教・厚生施設周辺 5m 圏域における建築物あたりの「緑」の連担は、埋立地よりも臨海部全域の方で多く確認される。文教・厚生施設周辺 10m 圏域における建築物あたりの「緑」の連担は埋立地よりも臨海部全域で高く、臨海部全域における「緑」の連担は、緑被規模 1 pixel でみられるように、小規模な緑被による連担が著しいといえる。

4 まとめ

本稿で得られた知見をまとめる。

- ・商業施設は比較的中規模な緑被が多く分布している。
- ・住宅は埋立地における緑被規模 1pixel の極めて小規模な緑被による連担が著しい
- ・工場の「緑」の連担性は、他の建物と比較して非常に低い。
- ・運輸施設・公共施設共に埋立地では、1 から 3 pixel 内で 0.10 から 0.30 まで高い連担性を示す。
- ・文教・厚生施設は臨海部全域において小規模な緑被による連担が著しい。

今後の課題として、緑被の形状など質を表わす要素を増やしての分析、地形の形成過程の異なる臨海部での比較検証等が上げられる。

〔謝辞〕

Nolli マップ作成にあたり、千葉県より「土地利用用途種別」の参照の許可を頂いた。

〔補注〕

- 1) 本研究においては、緑葉を持つ植物を総称して「緑」と定義する。
- 2) 本稿で述べる緑被とは、緑葉を持つ植物に覆われた地上を意味し、NDVI によって抽出されたに覆われた分解能要素と定義する。
- 3) space Imaging 社(U.S. Space Imaging Co Ltd)の下、米国の軍事技術をベースに開発された高解像度の地球観測データで、最高 1m 精度で

きる。一方、埋立地側においては、20 から 30pixel の地球表面の観測が可能である。

- 4) ラスター形式のデータを構成する基本的空間単位は pixel の他に mesh、pixel などが上げられるが、本稿では衛星画像データを利用するため、画像構造の表記で多く用いられる pixel をラスタデータの基本単位として用いる。
- 5) Normalized difference Vegetation Index の略称で、衛星画像の持つ波長領域を利用し、演算によって導き出される値で、理論的には-1+1 までを示す。葉緑積指数と深い相関が認められており、植物が多いほど、また、被覆植生の活性度が高いほど、大きな値を取る。

〔参考文献〕

- 1) 高岡由紀子、他 2 名：東京湾沿岸域における緑地の配置特性について、技術報告集、第 18 号、pp.371-377、2003
- 2) 岡村穰：IKONUS 衛星画像を用いた名古屋の都市計画公園・緑地の評価法及び配置計画、日本 ESRI・ERDAS ユーザー事例発表予稿集、2000
- 3) 飯田和広、他 2 名：都市臨海地域に立地する公園・緑地の規模に関する研究 - 海辺における散策行動の領域について -、日本建築学会計画系論文集、第 504 号、227-282、1998
- 4) 小泉圭吾、高木直樹：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、77-84、2002
- 4) 平野勇二郎、他 2 名：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、163-175、20002
- 5) 宮崎隆昌、中澤公伯：東京湾沿岸域における土地利用の総体的把握と分析システムの構築、技術報告集、第 9 号、pp.213-218、1999