

はしがき

戦後、我々を取り巻く環境は大きく様変わりしてきた。高度経済成長、モータリゼーションの進行、高速交通手段の獲得、商業圏域の拡大、重化学工業の発達と地方への立地などにより、かつての都市構造を大きく変化させ、経済的豊かさと利便性を享受するに至った。このような成長・発展は、戦災復興計画や国土利用計画法、全国総合開発計画（現在は第5次全国総合開発基本計画 - 21世紀の国土のグランドデザイン - ）などの法制度・計画によるところが大きいと言えよう。利便性と豊かさを得た一方で、我々の最も身近にある都市・地域環境、生活環境も同時に変貌を遂げてきた。大気汚染、騒音、水質汚染などの問題も生じ、自然環境への負荷や、生活環境への影響をどのように解消していくかの問題を同時に我々に提起したのである。開発と保全・保護といった問題は、我々の身近にあり、一方で表裏一体の性質を持っている。自然が許容できる範囲での開発の視点から、自然に立った視点での都市の発展が求められているのではないだろうか。

現在、全国では緑の基本計画（緑のマスタープラン）の策定を完了した自治体がほとんどである。また、国レベルでも生物多様性国家戦略が打ち出され、21世紀半ばまでの自然環境や生態系の持続可能な取り組みが示され、自然環境基礎調査（別名「緑の国勢調査」）も実施され、環境アセスメントなどの環境施策のための基礎資料として提供されるに至っている。「21世紀の国土のグランドデザイン」が「自然と都市の共存」を掲げているように、いかに都市内部や周辺の緑地を保全・保護し、快適でかつ、健全な都市空間・生活空間を創造し、アメニティあふれる環境づくりこそが、新世紀を迎えた国土・地域レベルでも重要な課題とされているのである。

このような課題解決のために、大分大学工学部建設工学科佐藤を中心とする研究グループをつくることにした。佐藤を中心とするグループに加え、九州大学の有馬隆文助教授、システム構築と運用の面での協力者として、（株）キャディックス・大分R&D・所長の丸山祐治氏により研究組織を構成した。

最後に、研究に参加された大分大学の大学院生および学生諸君に厚く感謝申し上げるとともに、資料提供をいただいた北九州市都市計画関係部局に感謝申し上げたい。研究協力いただいた研究室の皆さんの名前を記して感謝の意を表します。前田貫一、野寄朋彦（以上修士論文）、三宅隆喜、福田裕文（以上修士論文、卒業論文）、安部栄二、広中聡、高階匠、堀尚俊（以上卒業論文）。

平成14年3月

大分大学工学部教授
佐藤 誠治

研究組織

研究代表者： 佐藤 誠治 (大分大学工学部教授)
研究分担者： 有馬 隆文 (九州大学大学院助教授)
研究分担者： 小林 祐司 (大分大学工学部助手)
研究分担者： 丸山 祐治 (㈱キャディックス・大分 R & D ・ 所長)

研究経費

平成 11 年度	6 , 4 0 0 千円
平成 12 年度	6 0 0 千円
平成 13 年度	8 0 0 千円
合計	7 , 8 0 0 千円

研究発表

(1) 学会誌等

- 1) 小林祐司, 佐藤誠治, 姫野由香, 広中聡: 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, No.554, pp.227-234, 2002.4 (掲載決定)
- 2) 小林祐司, 佐藤誠治, 姫野由香: 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 -, 日本都市計画学会学術研究論文集, 第 36 号, pp.823-826, 2001.11
- 3) 小林祐司, 佐藤誠治, 有馬隆文, 姫野由香: 国土空間データ基盤とランドサット TM データの統合による都市緑地環境評価システムの構築, 日本建築学会, 情報システム技術委員会 / 第 23 回情報システム利用技術シンポジウム論文集, pp.19-24, 2000.12
- 4) 福田裕文, 佐藤誠治, 有馬隆文, 小林祐司, 姫野由香: ランドサット TM データを用いた市街地・緑地分布特性の把握とその要因分析 ~ 3 都市における都市間比較 ~, 日本建築学会, 情報システム技術委員会 / 第 23 回情報システム利用技術シンポジウム論文集, pp.25-30, 2000.12
- 5) 小林祐司, 佐藤誠治, 有馬隆文, 姫野由香: ランドサット TM データを利用した緑地分布傾向の把握手法に関する研究, 日本都市計画学会学術研究論文集, 第 35 号, pp.1009-1014, 2000.12
- 6) 小林祐司, 佐藤誠治, 有馬隆文: Relationship between the city's activities and the change of

the green space environment using LANDSAT TM data, Proceedings of 6th Int. Conf. on Computers in Urban Planning & Urban Management, Venetia, Italy, 1999.9 (Proceedings は CD-ROM による提供)

(2) 口頭発表

- 1) 小林祐司, 佐藤誠治, 姫野由香, 福田裕文 : 空間相互作用モデルを応用した市街地分布影響モデルの導出と適用, 日本建築学会九州支部研究報告第 4 1 号, pp.377-380, 2002.3
- 2) 福田裕文, 佐藤誠治, 小林祐司, 姫野由香, 広中聡 : ランドサット TM データと国土空間データ基盤の統合による都市緑地評価手法の開発 その 2 都市内における緑地の変化に関する要因分析, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-1 分冊, pp.725-726, 2001.9
- 3) 広中聡, 佐藤誠治, 小林祐司, 姫野由香, 福田裕文 : ランドサット TM データと国土空間データ基盤の統合による都市内緑地評価手法の開発その 1 都市内の環境を組み込んだ緑地の類型化に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-1 分冊, pp.723-724, 2001.9
- 4) 福田裕文, 佐藤誠治, 有馬隆文, 小林祐司, 姫野由香, 三宅隆喜 : ランドサット TM データを用いた市街地・緑地分布特性の把握手法に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-1 分冊, pp.793-794, 2000.9
- 5) 三宅隆喜, 佐藤誠治, 有馬隆文, 小林祐司, 姫野由香, 福田裕文 : 国土空間データ基盤とランドサット TM データの統合による都市緑地環境システムの開発 - 地理情報システム(GIS)を活用した都市緑地環境評価システムの構築に関する研究 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-1 分冊, pp.339-340, 2000.9
- 6) 小林祐司, 佐藤誠治, 有馬隆文, 姫野由香 : 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基礎的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-1 分冊, pp.215-216, 2000.9
- 7) 前田貫一, 佐藤誠治, 有馬隆文, 小林祐司 : 国土空間データ基盤とランドサット TM データの統合による都市緑地の評価システムの構築に関する研究, 日本建築学会九州支部研究報告第 3 9 号, pp.273-276, 2000.3
- 8) 小林祐司, 佐藤誠治, 有馬隆文, 野寄朋彦 : 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 3 9 号, pp.277-280, 2000.3
- 9) 野寄朋彦, 佐藤誠治, 有馬隆文, 小林祐司 : 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 2), 日本建築学会九州支部研究報告第 3

9号, pp.281-284, 2000.3

- 10) 三宅隆喜, 佐藤誠治, 有馬隆文, 小林祐司, 前田貫一, 野寄朋彦: ランドサットTMデータを用いた市街地・緑地環境変化に関する基礎的研究(その1) - 地形条件を考慮した土地被覆及びNVIの分布特性の経年的変化 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-1分冊, pp.103-104, 1999.9
- 11) 前田貫一, 佐藤誠治, 有馬隆文, 小林祐司, 野寄朋彦, 三宅隆喜: ランドサットTMデータを用いた市街地・緑地環境変化に関する基礎的研究(その2) - 市街地・緑地分布の地区間比較 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-1分冊, pp.105-106, 1999.9
- 12) 野寄朋彦, 佐藤誠治, 有馬隆文, 小林祐司, 前田貫一, 三宅隆喜: ランドサットTMデータを用いた市街地・緑地環境変化に関する基礎的研究(その3) - 市街地・緑地分布の連結度測定 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-1分冊, pp.107-108, 1999.9
- 13) 小林祐司, 佐藤誠治, 有馬隆文, 前田貫一, 野寄朋彦, 三宅隆喜, ランドサットTMデータを用いた市街地・緑地環境変化に関する基礎的研究(その4) - 市街地及び緑地の分布形態の経年的変化 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-1分冊, pp.109-110, 1999.9

目次

第1章 序論	1
1.1. 研究の背景と目的	2
1.2. 本研究に関連する既往の研究	4
1.3. 研究対象都市の概要	6
1.4. 本報告書の構成	8
第2章 土地利用分布状況	11
2.1. はじめに	12
2.2. 土地利用分布状況	12
2.3. NDVI分布状況	19
2.4. まとめ	22
第3章 土地利用分布特性の把握	23
3.1. はじめに	24
3.2. 分析の流れとその手法	25
3.3. 形態指標の適用	28
3.4. 平均連結度数の適用	30
3.5. まとめ	37
第4章 緑地減少の要因分析	39
4.1. はじめに	40
4.2. 分析の流れとその手法	40
4.3. 緑地分布の変化	41
4.4. 緑地変化による地域分類	43
4.5. まとめ	48
第5章 緑地減少の要因分析	49
5.1. はじめに	50
5.2. 分析の流れとその手法	50
5.3. 北九州市の土地被覆状況の把握	52
5.4. 緑地地域の特性と分類	53
5.5. 類型結果の検証	61
5.6. まとめ	62
第6章 空間相互作用モデルを応用した市街地分布影響モデルの導出と適用	65
6.1. はじめに	66
6.2. 重力モデルと市街地分布影響モデルの導出	66
6.3. 最小二乗法による係数 β の算出	67
6.4. モデルの適用	68
6.5. 再現性の検討	70
6.6. 土地利用変化との関連性	70
6.7. まとめ	72

第7章 GIS を用いた緑地環境評価システムの構築	75
7.1. はじめに	76
7.2. GIS によるシステム開発	77
7.3. システムの適用	82
7.4. まとめ	85
第8章 総括	87
	88

Summary of this report

Development of the Evaluation Method for the Green Environment by Combining the National Spatial Data Infrastructure and the Landsat TM Data

In recent years, the conservation and rebirth of the natural environment and ecosystem in which humans also live has come under increased attention. The rapid development and growth of the post-war Japanese economy provided us with many goods. Our standard of living has improved remarkably, and our daily life is filled with conveniences. However, the negative results of this development include deforestation due to urban expansion, and problems of trash disposal, water pollution and air pollution. From now on, the protection and preservation of the natural environment, including our living environment is an urgent problem, requiring drastic measures and solutions on a global scale. In the area of city planning, the 5th Comprehensive National Development Plan of JAPAN highlights the theme of the "coexistence of nature and city". An important issue is how to conserve the green spaces in and around a city.

The purpose of this study is to clear that the city's activities and the social environmental factor exerts the influence on the green space environment, and establish the evaluation of green environment.

In the analysis, I use both the Landsat TM Data and the town area expansion, the population distribution, the main road data, rail station and etc. of the social environmental data. Generally, the analysis method that the geographical feature condition is taken into account was not adopted in the old way of the Remote Sensing Technology. I adopted the three-dimensional analysis, because I thought that it is important to evaluate the green coverage by the three-dimensional condition. This method is the evaluation method in order to correct the two-dimensional analysis. The city's activities signify the state and change of the social environmental factors which are effected by the living function, the commercial function, the productive and agricultural function and the infrastructure which are important and indispensable to function as a city.

This paper consists of eight chapters. In the first chapter, I described the background, purpose, relation research of this study and outline of subject area, which are Kitakyushu, Fukuoka and Oita City.

In chapter 2, I analyzed the change of the land use and Normalized Difference Vegetation Indicator (; NDVI) I distribution with three-dimensional condition in subject area.

In chapter 3, I established the grasping method of green space distribution characteristics.

Firstly, I analyzed distribution form of the built-up area and the green space by Shape Index. As a result, we knew that the built-up area of Kitakyushu and Fukuoka almost saturated state on the plains. On the plains of Oita, the built-up area spread disorderly. And, we made clear the relationship between the shape index and the social environmental using the Hayashi Quantification theory . As a result, we knew that the topographical characteristics and the infrastructure extremely affect the distribution characteristics of the built-up area and the green space.

Next, I used the concept of Moran's 1st Measuring. And I developed the new measuring method for grasping the characteristics of the green space distribution. That method includes the three methods, which are "CN Index", "CTN Index" and "C Index. Firstly, I applied this method to Kitakyushu City. Land Coverage Classification and NDVI were used in this analysis. Next, I measured the distribution change of green space with expansion of measuring area. As result, I led the characteristics measuring area of green space, and made sure of the effectiveness of this method.

In chapter 4, I made clear the change factor of the green area.

Firstly, I analyzed the change area of the green distribution. In this analysis, the number and the ratio of the green decreasing were used. Secondly, I classified the green area on land coverage, regal restriction, geographical and infrastructures conditions. Thirdly, I used the Hayashi's Quantification Theory I in order to make clear the change factor of the green decreasing area. As a result of these analyses, I grasped that the green area had been changed by the characteristics of the green itself.

In chapter 5, I classified the green distribution area by each characteristic.

Firstly, I surveyed the land use condition, and obtained the information about the green decreasing area. Secondly, I made clear the characteristics of the green space with environmental factors. Finally, I classified the green space by the Hayashi's Quantification Theory III and the Cluster Analysis. As a result of these analyses, these classifications agree with the real distribution of the green. And, I could understand that this analysis is an effective method to classify the green distribution.

In chapter 6, I lead and applied the Built-up Area Influence Model by Spatial Interaction Model. This method is to grasp the influence Region from built-up area. I lead Beta Indicator by NDVI, made clear that Beta is approximately 2.6. In this result, I applied this model to Oita City. And, I made clear that influence degree is increasing by expansion of Built-up area. Finally, I examined effectively of this model.

In chapter 7, I developed Evaluation System for Green Environment, and applied this system to subject cities. In this system, the National Spatial Data Infrastructure and the Landsat TM data were used. The NSDI is including the data of road, highway, interchange, railroad, station, public facilities, park and so on. And the Landsat TM data supply to us the Land Coverage Classification and NDVI.

This system contains the following function.

- 1) Function for City Information Indication and Information Search Getting.
- 2) Function for City Analysis.
- 3) Function for Landscape Analysis.

Finally, I described the future problem and should be modify points.

In chapter 8, I summarized the finding in this report.