

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 3 日現在

機関番号：12612

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22510041

研究課題名（和文）地方広域都市圏における密度指標としての公共的緑地の配置計画の評価

研究課題名（英文）An Evaluation of the Plans for Placement of Public Green Spaces as an Indicator of Urban Density in Local Metropolitan Areas

研究代表者

山本 佳世子（YAMAMOTO KAYOKO）

電気通信大学・大学院情報システム学研究科・准教授

研究者番号：60311445

研究成果の概要（和文）：

本研究では GIS（地理情報システム、Geographic Information Systems）を利用し、札幌市、福岡市、広島市、仙台市、青森市、那覇市の地方広域都市圏を対象として、密度指標としての公共的緑地の配置計画の評価を行った。緑地量と他の密度指標との関連性を詳細な空間スケールで解析し、特に昼夜間人口密度に対応して公共的緑地が適正に配置されているかという視点で配置計画の評価を行った。各地方広域都市圏の緑地不足地域を詳細な空間スケールで指摘し、緑地不足地域では都市・地域計画制度上の導入可能な改善策と環境保全対策を具体的に地区単位で提言した。

研究成果の概要（英文）：

This study aims to evaluate, as an indicator of urban density, plans for placement of green spaces in Japanese local metropolitan areas, focusing on public green spaces – such as parks and urban green areas – among various kinds of green spaces. For that, I grasp the relationship between public green space quantities and other indicators of urban density to assess the placement of public green spaces in response to daytime and nighttime populations, using geographic information systems (GIS). Furthermore, based on the evaluation results, I propose remedial measures feasible for implementation in the local metropolitan areas of Japan such as Sapporo, Fukuoka, Hiroshima, Sendai, Aomori and Naha metropolitan areas.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
2012 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：公共的緑地、密度指標、GIS（地理情報システム、Geographic Information Systems）、土地利用、地方大都市圏

## 1. 研究開始当初の背景

アジアの都市地域は欧米よりも著しく高密度で、緑地不足が深刻であることが従来か

ら指摘されてきた。緑地は多様かつ貴重な機能を持つため、都市環境の重要な構成要素であることが広く認識されており、世界各地の

ガーデンシティやグリーンシティ等が研究されてきた。わが国でも阪神・淡路大震災等の教訓から高密度都市の危険性が指摘され、緑地を基盤として都市の防災性を確保する必要性が強く主張されている。また日本学術会議地球惑星科学委員会(2008)の提言では、自然と人間の持続可能な共生のための土地利用の重要性が示されている。しかし国内外の当該分野では緑地整備の必要性、土地利用の重要性を十分に考慮した緑地の配置計画の評価は行われておらず、後述するように、欧州では都市・地域計画分野の研究、アジアでは都市公園整備の研究、北米では大規模緑地・森林の研究、わが国では主に東京大都市圏内での現状把握の研究が行われていた。

研究代表者は以上の学術的・社会的意義、国内外の研究動向を考慮し、科学研究費助成事業、民間財団の研究助成事業の研究プロジェクトにより、約15年間にわたって、電子地図の作成・解析等の機能を持つGISを利用した土地利用及び緑地評価についての研究に取り組み、国内外の学会等で関連分野の研究者と議論を行ってきた。これまでの研究成果は、学術論文だけではなく、広く社会に還元するために書籍としても発表するとともに、実際の土地利用、緑地配置などに関する政策に対して提言を行ってきた。

## 2. 研究の目的

研究代表者のGISを利用した土地利用及び緑地評価についての研究成果を基盤とし、公共的緑地(都市内において空地として存在することを目的とし、公園や緑地などの公共的な地域)に着目して、わが国の地方大都市を中心とした地方広域都市圏において、GISを利用して密度指標としての公共的緑地の配置計画の評価を行うことを目的とした。具体的には中心部からの距離帯ごとに、昼夜間人口密度に加え市街地の面積割合、建物密度、容積率などの土地利用・空間利用に関する他の密度指標と緑地量との関連性を詳細な空間スケールで解析し、特に昼夜間人口密度に対応して公共的緑地が適正に配置されているかという視点で配置計画の評価を行った。さらに評価結果を基に、以下のように、分析・考察を行い、最後に提言を行った。

- (1) 研究代表者のこれまでの研究成果を踏まえてわが国及び諸外国の大都市圏との比較を行い、各地方広域都市圏の評価結果の特性を把握した。
- (2) GISを利用して各地方広域都市圏の緑地不足地域を詳細な空間スケールで指摘し、国内外での緑地整備に関する調査結果と研究成果を踏まえて、緑地不足地域では都市・地域計画制度上の導入可能な改善策と環境保全対策を具体的に地区単位で提言した。

## 3. 研究の方法

本研究は研究期間(2010~2012年度間)に、それぞれ、以下の研究方法および手順により研究を行った。

- ・2010年度
  1. 研究の構成及び手順の確立
  2. 予備調査
  3. 評価の枠組み及び評価方法の開発
  4. 電子地図データベースの整備
- ・2011年度
  5. 地理情報システム(GIS)を利用した公共的緑地の配置計画の評価
  6. 評価結果の分析・考察
- ・2012年度
  7. 評価結果の総括と改善策の提言
  8. 研究成果のまとめ、発表、今後の研究課題の抽出

## 4. 研究成果

本研究では公共的緑地に着目し、わが国の地方広域都市圏を評価対象として、GISを利用して密度指標としての公共的緑地の配置計画の評価を行った。地方広域都市圏の中心都市は、大規模かつ代表的な地方大都市の札幌、福岡、やや規模が小さい地方広域都市の広島、仙台、小規模な地方都市の青森というように、規模や地域特性が異なる都市を選定した。本研究では評価対象地域における公共的緑地の分布や配置計画の現状をGISにより詳細な空間スケールで把握して評価を行うだけではなく、特に著しい緑地不足地域においては低未利用地での緑地整備、総合設計制度の導入に加えて、環境保全のための建物緑化による緑被率の向上などの改善策を詳細な地区単位で具体的に提言した。

本研究の成果は、次の3点に要約することができる。

- (1) 中心都市の規模に応じて広域都市圏の規模が異なっていると同時に、都市の成立の歴史的背景、自然的条件等の影響により、都市密度の高低の分布には差異が認められた。例えば札幌広域都市圏は広大であり、隣接市町だけではなく、小樽市や苫小牧市まで含まれている。また福岡広域都市圏では福岡市とその近郊地域だけではなく、北九州市も連担化している。これらの地方広域都市圏では中心地が複数認められ、都市密度の高低の差異が広域都市圏内で明確に表れていた。これに対して青森広域都市圏、那覇広域都市圏では、広域都市圏自体が小規模であり、都市密度の高い地域が青森市中心部に限定されていた。
- (2) 地方広域都市圏のうち札幌大都市圏、福岡大都市圏の中心部では、三大都市圏(東京大都市圏、京阪神大都市圏、中部大都市圏)の中心部とほぼ同様な都市密度の高さが認められた。しかし密度指標のうち本研

究で重視した昼夜間人口密度と公共的緑地量の関連性に注目すると、三大都市圏では特に中心部において昼夜間人口比率がかなり高い（昼間人口が夜間人口に比して著しく多い）が、地方広域都市圏では昼夜間人口比率がそれほど高くなく、昼間人口と夜間人口の分布がほぼ同程度であるため、夜間人口（居住人口）に対応した公共的緑地の整備を行う必要がある。

- (3) 三大都市圏と同様に、特に札幌大都市圏、福岡大都市圏の中心部では都市密度が特に高いため、中心部において既成市街地において緑地を新しく造成することが非常に困難である。そのためヒートアイランド現象対策や都市環境保全のためにも、建築物の屋上緑化や壁面緑化や、低未利用地の有効利用による公共空地の確保などにより、公有地だけではなく民有地も対象とした緑地整備を推進する必要がある。上記以外の評価対象地域では、公共的緑地以外の緑地（森林など）の分布を考慮した公共的緑地の配置計画を行うことが提案できる。

今後の研究課題としては、以下の2点があげられる。

- (1) 本研究の評価対象地域においてさらに詳細な解析を行い、公共的緑地の不足地域を地区単位やメッシュ単位で指摘したうえで、森林等の緑地の分布を考慮して、導入可能な改善策についてより具体的に提言する。
- (2) 地方都市で特に深刻な問題である人口減少や高齢化の影響を考慮した都市密度評価を行い、評価対象地域において都市構造を提案する。

## 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 21 件）

- (1) Kayoko Yamamoto, Jun Izumi, Shifeng Zhang: Comparative Study on Woody Biomass Use and Application in Japanese Biomass Towns. Journal of Environmental Science and Engineering A, 査読有, Vol. 2, No. 2 to appear in
- (2) Kayoko YAMAMOTO, GIS as an Information Infrastructure for Recovery and Reconstruction after the Great East Japan Earthquake. Journal of Earth Science and Engineering, 査読有, Vol. 2, No. 8, 461-471, 2012 年
- (3) 中原宏樹・柳澤剣・山本佳世子, 地域コミュニティにおける地域知のコミュニケーション支援のための Web-GIS に関する研究—地域住民の経験知に着目して—. 社会情報学, 査読有, Vol. 1, No. 2, 77-92, 2012 年
- (4) Kayoko YAMAMOTO: Evaluation of the Degree of the Sufficiency of Public Green Spaces as an Indicator of Urban Density in Metropolitan Areas in Japan : The Chubu Metropolitan Area. International Journal of Advanced Computer Science, 査読有, Vol. 2, No. 4, 168-180, 2012 年
- (5) 柳澤剣・山本佳世子: 地域コミュニティにおける地域知の蓄積を目的とした情報共有型 GIS に関する研究. GIS—理論と応用, 査読有, Vol. 20, No. 1, 61-70, 2012 年
- (6) Kayoko YAMAMOTO: An Evaluation of Land Use Control in Hokkaido, Japan. World Academy of Science, Engineering and Technology, 査読有, Vol. 68, 1428-1436, 2012 年
- (7) 大熊健裕・山本佳世子: 都市災害情報の蓄積を目的としたソーシャルメディア GIS 構築. 日本計画行政学会第 34 回全国大会研究報告要旨集, 査読有, 289-292, 2012 年
- (8) 山田脩士・山本佳世子: 地域情報の蓄積・共有を目的とした Web-GIS 構築. 査読有, 2012 年社会情報学会研究発表大会論文集, 査読有, 67-72, 2012 年
- (9) Luis Carlos Manrigue RUIZ and Kayoko YAMAMOTO: Transition Probabilities Applied to Land Use Changes in the Northern Metropolitan Areas of Japan. 地理情報システム学会講演論文集, 査読有, Vol. 20, 4p, 2012 年 (CD-ROM)
- (10) 大熊健裕・山本佳世子: 住民参加による都市災害情報の蓄積を目的としたソーシャルメディア GIS 構築. 地理情報システム学会講演論文集, 査読有, Vol. 20, 4p, 2012 年 (CD-ROM)
- (11) 山田脩士・山本佳世子: 地域情報の交流・蓄積を目的とした Web-GIS の構築. 地理情報システム学会講演論文集, アブストラクト査読有, Vol. 20, 4p, 2012 年 (CD-ROM)
- (12) Kayoko YAMAMOTO: GIS as an Information Infrastructure for Recovery and Reconstruction after the Great East Japan Earthquake. Journal of Earth Science and Engineering, 査読有, Vol. 2, No. 8, 168-180, 2012 年
- (13) 山本佳世子: 沖縄本島地域における市街地分布に着目した土地利用基本計画の土地利用規制の評価. ランドスケープ研究, 査読有, Vol. 74, No. 5, 657-662, 2011 年
- (14) Noriyoshi HOSOYA and Kayoko YAMAMOTO: Web-GIS based Outdoor Education Program as Environmental Education for Elementary Schools. Journal of Scio-Informatics, 査読有, Vol. 4, No. 1,

- 49-62, 2011年
- (15) Noriyoshi HOSOYA and Kayoko YAMAMOTO: Web-GIS based Outdoor Education Program for Junior High Schools. World Academy of Science, Engineering and Technology, 査読有, Vol.60, 316-322, 2011年
- (16) 奥山直人・山本佳世子: 土地利用規制に着目した青森県都市地域におけるコンパクトシティ形成の現状分析. 日本計画行政学会第34回全国大会研究報告要旨集, 査読有, 169-172, 2011年
- (17) Luis Carlos Manrigue RUIZ and Kayoko YAMAMOTO: Compact City Analysis in Northern and Eastern Areas of Japan. 地理情報システム学会講演論文集, 査読有, Vol.19, 6p, 2011年 (CD-ROM)
- (18) 中原宏樹・山本佳世子: 利用者間のコミュニケーションを目的とした Web-GIS の地域コミュニティでの導入に関する研究. 地理情報システム学会講演論文集, 査読有, Vol.19, 6p, 2011年 (CD-ROM)
- (19) 今井康平・山本佳世子: 道路交通の人工排熱に着目した都市ヒートアイランド関連施策の評価ー東京23区を対象としたGISによる評価ー. 日本社会情報学会誌, 査読有, Vol.23, No.2, 47-58, 2010年 (日本社会情報学会優秀論文賞受賞)
- (20) Kayoko YAMAMOTO: Evaluation of the Degree of the Sufficiency of Public Green Spaces as an Indicators of the Urban Density in the Chubu Metropolitan Area in Japan. World Academic of Science, Engineering and Technology, 査読有, Vol.67, 153-161, 2010年
- (21) Kayoko YAMAMOTO: Genealogy of the Garden City Concept and Green Belt Concept in Asia. The 16th Congress of The Union Internationale des Femmes Architectes (国際女性建築家会議, UIFA), Proceedings, 査読有, 2p, 2010年 (CD-ROM)

[学会発表] (計10件)

- (1) Luis Carlos Manrigue Ruiz and Kayoko YAMAMOTO (2013) Support Vector Machine for Land Use through Socio-economic Factors Applied to a Compact City Model. 12th International Conference on Applied Computer Science, Aina center, Iwate, Japan, 2013年4月
- (2) Kayoko YAMAMOTO: Information Infrastructure for Recovery and Reconstruction after the Great East Japan Earthquake. Japan-UK Joint Workshop on Policy Integration between Environmental Assessment and Disaster Management, Chiba University of

- Commerce, Chiba, Japan, 2012年11月
- (3) Kayoko YAMAMOTO: An Evaluation of Land Use Control in Hokkaido, Japan. ICEESD: "International Conference on Ecosystems, Environment and Sustainable Development", Renaissance Kuala Lumpur Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia, 2012年8月
- (4) Kayoko YAMAMOTO: Using Information Systems for Recovery and Reconstruction after the Great East Japan Earthquake. JOINT CONFERENCE PROCEEDINGS: 9th International Conference on Urban Earthquake Engineering/ 4th Asia Conference on Earthquake Engineering, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan, 2012年3月
- (5) 山本佳世子: 環境情報システムとしてのGISの応用研究, 電気通信大学環境調和型ライフサイクル研究ステーション講演会, 電気通信大学, 2011年12月
- (6) 山本佳世子: 被災地の現状と地域知 GISデータベースの構築, 日本情報経営学会2011年度第3回関東支部研究会「東日本大震災と情報行動」, 明治大学駿河台キャンパス, 2011年12月
- (7) 山本佳世子: 社会情報システムとしてのGIS: 社会の意思決定における情報提供や共有化の意義と公共選択に情報システムが果たす役割, 公衆衛生フォーラム, 東京医科歯科大学湯島キャンパス, 2011年6月
- (8) 山本佳世子: 持続可能な生活環境を実現するためにGISはどのような貢献ができるのか?, 日本社会情報学会九州支部研究会「スマートシティからスマートコミュニティまで~人間中心の持続可能生活環境を考える」, 長崎県「やすらぎ伊王島」研修ルーム, 2011年2月
- (9) 山本佳世子: 環境分野における Web-GIS の利用可能性と課題, 国際環境マネジメント学会2010年秋季例会, 電気通信大学, 2010年11月
- (10) 山本佳世子: SEA における GIS の利用可能性, 日本計画行政学会 SEA 研究専門部会, 東京工業大学すずかけ台キャンパス, 2010年11月
- (11) 山本佳世子: 環境分野における Web-GIS を利用したリスクコミュニケーション, 第23回日本リスク研究学会年次大会特別共催ワークショップ「リスクガバナンスを支えるリスク情報~環境と防災分野における地理空間情報システムを活用したリスクコミュニケーションの事例を中心として~」, 明治大学駿河台キャンパス, 2010年11月

[図書] (計1件)

(1)梶秀樹・和泉潤・山本佳世子編，東日本大  
震災の復旧・復興への提言．技報堂出版，  
228p, 2012年

6. 研究組織

(1)研究代表者

山本 佳世子 (YAMAMOTO KAYOKO)

電気通信大学・大学院情報システム学研究  
科・准教授

研究者番号：60311445