

令和元年5月28日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K06610

研究課題名(和文) 気候変動適応を目的とした人口減少時代の都市内再自然化計画に関する研究

研究課題名(英文) Re-naturalization Planning in Urban Area with Population Decreasing Considering Climate Change Adaptation

研究代表者

田中 貴宏 (Tanaka, Takahiro)

広島大学・工学研究科・教授

研究者番号：30379490

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、まず対象地の将来の地域気候予測を行うとともに、対象地の水・土砂災害リスク評価とリスク低減のため将来都市環境ゾーン地図、および都市高温化予測とその緩和のための将来都市環境ゾーン地図の作成を行った。協働型ワークショップによる対象都市の気候変動適応型再自然化計画シナリオ作成を行った。ここでは、科学的知見と地域の知を融合し、生活者の意向も反映した形で気候変動適応型再自然化計画メニュー作成を行う形とした。そして最後に、気候変動適応型再自然化計画メニューの評価、気候変動適応を目的とした再自然化計画メニューの提案を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

気象学のみならず、地理学や建築学等、幅広い分野で、これまで都市気候に関する研究が行われてきており、その蓄積は多い。しかし、それらの多くは認識科学的視点に基づくものであり、現象の解明そのものに目的がある。それに対し、本研究は認識科学的分野の専門家と、設計科学的分野の専門家の協働により、認識科学的視点に基づく研究の成果をもとに、都市づくりの現場で実際に役立つ指針の作成を行うという設計科学的視点に基づくものであり、この点に本研究の意義があると考えられる。

研究成果の概要(英文)：At first, local climate predictions were performed for some cities. Then, future environmental zoning maps are made from the viewpoints of reducing the flood risks and heat risks based on the predictions. By using the zoning maps, collaborative workshops are performed for making the urban environmental plan scenarios with climate change adaptation. Here, scientific knowledge and local wisdom are integrated for the scenario design. Finally, the scenarios are evaluated from the viewpoints of reducing the flood risks and heat risks, and re-naturalization menu are proposed.

研究分野：都市環境計画

キーワード：地球環境 都市環境 人口減少 ワークショップ

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

近年、地球規模の気候変動の影響が、ますます明瞭となっており、都市部においても様々な形でその影響が見られる。例えば、2014年8月20日に発生した「8.20 広島豪雨災害」では、1時間最大121mm、24時間累積最大287mmという観測史上最大の集中豪雨が発生し、それにとまう土石流等により、死傷者143名、建物被害4,749棟（ともに2014年12月26日時点）という甚大な被害が引き起こされた。また、2015年7月の熱中症による国内の救急搬送人数は24,567名（総務省資料による）と過去最多を記録している。このように、降雨強度の高まりによる水・土砂災害、高温化による健康被害等は、目に見える形で増加しており、これらは気候変動の影響と考えられている。そのため、都市づくりの現場においても、これら気候変動による影響への適応が求められている。

水・土砂災害リスク低減や都市高温化緩和のための方策としては様々なものが考えられるが、都市部における自然空間（緑地等）の導入が、有効な方策のひとつと考えられる（自然空間は、雨水流出抑制や根系の土壌緊縛等により、水・土砂災害の抑制機能を有している一方で、高温化緩和機能も有している）。これまで我が国の都市は、市街化圧力が大きく、そのような自然空間を大規模に導入することは困難であったが、今後は都市の中の密度が低くなることが予想される。そのため、未利用空間・低利用空間の中で、自然に戻すべき場所を積極的かつ効果的に自然に戻すこと（都市内再自然化）により、有効な気候変動適応計画が可能になるものと思われる。このような都市内再自然化を戦略的に行う方法論は確立されておらず、気候変動適応を目的とした都市内再自然化計画手法の確立が必要と考えられる。

2. 研究の目的

以上のような背景から本研究では、複数都市を対象とし、科学的視点から気候変動適応のための再自然化指針をステークホルダーに伝えるための将来都市環境ゾーン地図集を作成することを第1の目的とした。なお本研究では、気候変動適応として、特に都市部での影響が顕著な水・土砂災害リスク低減、および都市高温化緩和の2つを扱うこととした。具体的には、メソ気象モデルを用いて、対象地の将来の都市気候予測を行い、その結果を用いて、水・土砂災害リスク低減、都市高温化緩和から対象地をゾーニングし、各ゾーンに対して適正な土地利用を提示した地図を作成した。次に、協働型のワークショップを開催し、その場で将来都市環境ゾーン地図集を実際に利用して気候変動適応を目的とした計画メニューを作成することを第2の目的とする。そして最後に、対象都市での実践を通して、他都市でも活用可能な形で「気候変動適応を目的とした人口減少時代の再自然化計画指針」を作成することを第3の目的とした。

3. 研究の方法

本研究では、まず平成28年度に対象地の将来の地域気候予測を行うとともに、対象地の水・土砂災害リスク評価とリスク低減のため将来都市環境ゾーン地図を作成した。次に、平成29年度は対象地の都市高温化予測とその緩和のための将来都市環境ゾーン地図の作成、協働型ワークショップによる対象都市の気候変動適応型再自然化計画シナリオ作成を行った。ここでは、科学的知見と地域の知を融合し、生活者の意向も反映した形で気候変動適応型再自然化計画メニュー作成を行う形とした。平成30年度は気候変動適応型再自然化計画メニューの評価、気候変動適応を目的とした再自然化計画メニューの提案を行った。

4. 研究成果

研究成果は以下の3点である。

- (1) 地域気候予測の結果をもとに、水・土砂災害リスク低減および都市高温化緩和の観点から、将来都市環境ゾーン地図を作成した。例として、都市高温化緩和の観点から作成した将来都市環境ゾーン地図を図1に示す。
- (2) 協働型ワークショップを行い、対象都市の気候変動適応型再自然化計画シナリオ作成を行った。結果の例を図2に示す。
- (3) 気候変動適応を目的とした再自然化計画メニューの提案を行った。具体的には、市街地内の緑地配置方針を示した。また、ワークショップの結果より、メニューの作成過程における情報提供手法について検討を行い、その手法の提案を行った。

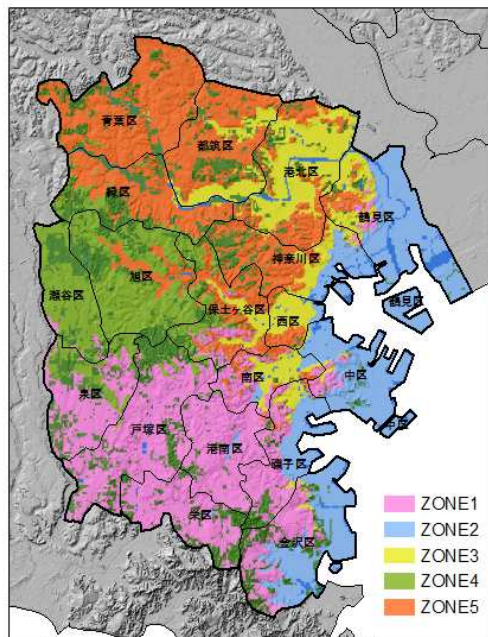


図1 都市高温化緩和の観点から作成した将来都市環境ゾーン地図（横浜市）

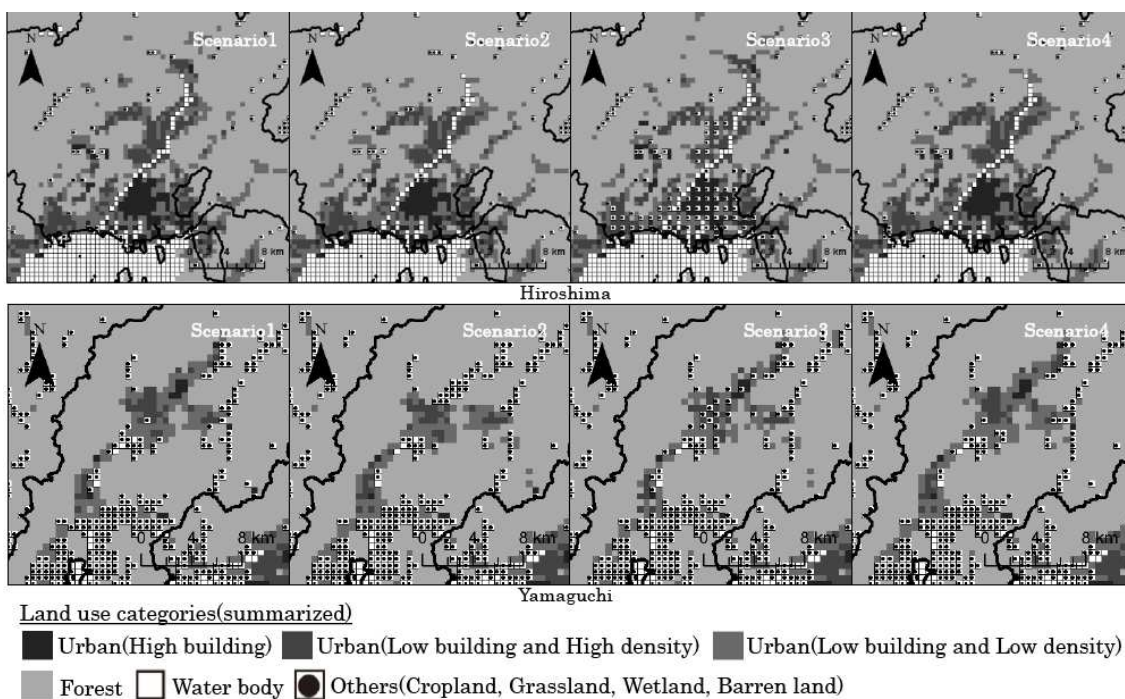


図2 気候変動適応型再自然化計画シナリオ作成（上段：広島市、下段：山口市）

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計7件）

- (1) 横山真, 田中貴宏, 杉山徹, 佐土原聡, 谷戸地形を有する丘陵市街地における熱環境・風環境に関する研究—実測調査と数値計算を活用した現状把握と地形分類毎の計画方針の提案—, 日本建築学会環境系論文集, 84(758), pp.457-467, 2019 (査読有)
- (2) 横山真, 田中貴宏, 杉山徹, 佐土原聡, MSSG モデルと多変量解析を用いた都市気候ゾーニング—微地形影響を考慮した横浜市の都市環境気候図作成に向けて—, 日本建築学会環境系論文集, 84(759), 2019 (査読有)
- (3) 石橋和也, 大田修平, 横山真, 松尾薫, 田中貴宏, 人口減少時代の都市ヒートアイランド現象緩和型土地利用配置方針に関する研究—中国地方主要都市における検討—, 日本建築学会環境系論文集, 84(762), 2019 (査読有)
- (4) Matsuo, K., Tanaka, T., Analysis of Spatial and Temporal Distribution Patterns of Temperatures in Urban and Rural Areas: Making Urban Environmental Climate Maps for Supporting Urban Environmental Planning and Management in Hiroshima, Sustainable Cities and Society, 47, 101419, 2019 (査読有)

- (5) 八木恒憲, 田村将太, 田中貴宏, 都市構造評価指標を用いた地方都市の類型化—人口減少時代の都市類型別取組方針作成に向けた基礎的検討—, 都市計画論文集, 53(3), pp.951-956, 2018 (査読有)
- (6) 田中健太, 矢上優希, 横山真, 田中貴宏, 松尾薫, 佐土原聡, 沿岸部の中高層市街地における街路の風・気温分布の分析および風通し改善モデルの検討—海風活用を目的とした風通し改善策の提案に向けて—, 都市計画論文集, 53(3), pp.1305-1312, 2018
- (7) Tamura, S., Iwamoto, S., Tanaka, T., The Impact of Spatial Population Distribution Patterns on CO2 Emissions and Infrastructure Costs in a Small Japanese Town, Sustainable Cities and Society, 40, pp.513-523, 2018 (査読有)

〔学会発表〕(計 12 件)

- (1) Yokoyama, M., Tanaka, T., Sugiyama, T., Sadohara, S., A Study on the Thermal Environment of “Yato” area in Hilly City: Analyzing Air Temperature and Wind Distribution by Observation and Numerical Simulation, Japan Geoscience Union Meeting, 2018
- (2) 佐々木唯, 田中貴宏, 環境共生を目指した土地利用再編手法に関する研究—都市環境デザインのためのアドバスマップ作成とその活用—, 日本建築学会大会, 2018
- (3) 石橋和也, 大田修平, 横山真, 松尾薫, 田中貴宏, 中国地方主要都市における人口減少時代のヒートアイランド現象緩和型緑地配置に関する研究, 日本建築学会大会, 2018
- (4) 田村将太, 田中貴宏, 地方中核都市における将来の集約型都市構造のあり方に関する研究—その1 公共交通利便性と防災の観点からの評価—, 日本建築学会大会, 2018
- (5) 八木恒憲, 梶家教平, 田村将太, 田中貴宏, 都市構造評価指標を用いた地方都市の類型化—人口減少時代の都市類型別取組方針作成に向けた基礎的検討—, 日本建築学会大会, 2018
- (6) 田中貴宏, 佐々木唯, 住民による自然景観評価の地理的要因分析とそれに基づく自然景観評価推定マップ作成—自然環境資源を活用した人口減少時代の都市環境計画に向けて—, 日本建築学会大会, 2018
- (7) 松尾薫, 田中貴宏, 広島市の都市環境気候地図の作成に関する研究—その5 海風効果分布図を用いたゾーニング及び気温分布形成要因の分析—, 日本建築学会大会, 2018
- (8) 松尾薫, 田中貴宏, 広島市の都市環境気候地図の作成に関する研究—その4 気温分布形成要因の総合的評価、および都市気候特性類型区分—, 日本建築学会大会, 2017
- (9) 梶家教平, 小沢啓太郎, 田村将太, 田中貴宏, 地方小都市における低未利用地の発生要因を考慮したコンパクトシティのシナリオ作成方法—広島県府中市を対象として—, 日本建築学会大会, 2017
- (10) 田中貴宏, 小沢啓太郎, 地方小都市における居住者の生活環境評価と居住地周辺の物理的環境の関連に関する研究—生活環境を考慮したコンパクトシティのシナリオ作成のための基礎的検討—, 日本建築学会大会, 2017
- (11) Tanaka, T., Sasaki, Y., Matsuo, K., Urban Environmental Climate Map: Supporting Urban Planning with Local Climate for Adapting to the Climate Change and Mitigating Urban Heat Island, CUPUM 2017 (15th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management), 2017
- (12) 田中貴宏, 都市高温化緩和のための都市環境気候図(クリマアトラス), 日本都市計画学会中国四国支部研究発表会(招待講演), 2017

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：稲地 秀介

ローマ字氏名：Inachi Shusuke

所属研究機関名：摂南大学

部局名：理工学部

職名：准教授

研究者番号(8桁)：50612313

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。