

街区に着目した植生群の延焼遮断効果について

熊谷樹一郎・相本敬志

Effectiveness of Vegetation Clumps in Terms of the Prevention of the Fire Spreading on a Block-by-block Basis

Kiichiro KUMAGAI and Keishi AIMOTO

Abstract: In this study, in order to obtain support information for drawing the disaster prevention block improvement project, we tried to analyze the vegetation clumps in a block-by-block basis concerned with prevention of fire spreading. As the result, through dividing prevention of fire spreading into inner block and between blocks, a role of the vegetation clumps was apparent. In addition, we also confirmed that some vegetation clumps seemed to show effective prevention of fire spreading between blocks because of being densely collected around buildings.

Keywords: 植生群 (vegetation clumps), 延焼遮断効果 (prevention of fire spreading)
街区 (block)

1. はじめに

都市内に存在する植生は、気温の変動緩和や大気汚染の浄化、都市の景観形成など人と自然が共生するための都市環境を創出する役割を担っており、これらに注目した緑地保全・緑化推進に関する施策が実施されている。加えて、植生は火災時に延焼や建物の倒壊被害を軽減する機能も有しており、植生が

空間的に分布することによって、緑道や延焼遮断帯、避難経路が形成される。これらの機能が現地でどの程度寄与しているかを明らかにすることは、緑地保全や防災計画において貴重な検討材料となる。

著者らは、植生群の延焼遮断効果に注目し、植生群の樹高や広がり具合とともに、周辺建物などとの配置関係、地盤高の差といった情報を考慮した上で分析し、植生群の延焼遮断効果を定量化する方法を提案してきた(熊谷ら, 2009)。一方で、都市内における延焼の拡大防止対策の一例として、大阪府では防災街区整備地区計画が挙げられている(大阪府、

熊谷：〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8

摂南大学 工学部 都市環境工学科

TEL & FAX : 072-839-9122

E-mail : kumagai@civ.setsunan.ac.jp

2009). 防災街区の整備計画に植生群の延焼遮断効果が寄与するためには、都市内で発生する延焼に対しての植生群の寄与の度合いを街区単位で明らかにする必要がある。そこで本研究では、街区内や街区間で発生する延焼に区分した上で、植生群の延焼遮断効果を分析した。

2. 対象領域と対象データ

対象領域は古くからの樹木や竹藪などからなるオープンスペースや街路樹、大規模な植生群など植生分布の多様性のある地域として、寝屋川市国松町周辺(550m×410m)を選定した。対象データとして、建物・街区データは国土地理院より提供されている基盤地図情報から抽出した建物・街区データを使用しており、現地調査を基に Z-map (ゼンリン)の建物ポリゴンデータや道路縁データを参考にして補間・修正している。地盤高データとしては数値地図 5m メッシュ (標高)を採用した。また、植生分布データは大阪府環境農林水産部が整備したみどりの分布図・画像データ (空間解像度 1m×1m)を使用している。植生高さについては航空写真 (寝屋川市提供)のステレオ処理システムへの適用により得た地表面高さデータと地盤高データとの差分を、植生分布の高さ情報として加えた。植生分布データについても現地調査の結果が反映されている。

3. 街区に着目した延焼遮断効果の分析

3. 1 延焼シミュレーションの設定

図-1 に延焼シミュレーションの概念を示す。本研究では、対象領域内に存在するすべての建物を出火元とした上で、建物一棟一棟をそれぞれ出火元としたシミュレーションを複数回にわたって実施する方法を用いている。シミュレーションでは、建物の頂点座標から得た建物代表点間で延焼状態を表現している。建物内外の延焼拡大速度については、東京消防庁 (2001)

の報告書を参考に設定した。

植生群の延焼遮断判定は、延焼拡大先の建物代表点において輻射熱と気流温度および気温の合計値が、200℃未満であれば延焼は遮断されるとしている (建設省, 1982 ; 大和田・佐々木, 2004)。

3. 2 植生群の延焼遮断効果の定量化

延焼遮断効果の定量化は植生群が存在する状態と注目する植生群を仮想的に除いた状態の両ケースについて、延焼シミュレーションを実施することで行う。この分析方法では全ての建物を出火元とした全シミュレーションの着火結果を重ね合わせることで、建物ごとに延焼が発生した合計回数を作成する。さらに、注目する植生群の有・無での着火回数の差分値の総和を注目する植生群の延焼遮断効果とする。なお、本研究では植生の役割を明確にするため、延焼遮断効果を街区内と街区間に分類している。

3. 3 防火性能評価を用いた検証方法

本研究では、防災公園の防火樹林帯に注目し (都市緑化技術開発機構・公園緑地防災技術共同研究会, 2005), 現地調査に基づいた植生群の防火性能評価の結果と延焼シミュレーションを用いた分析結果とを比較することで、提案している分析方法の有用性を検証した。防火性能評価とは、植生群の遮蔽立面積などを基に耐火限界距離を算出し、火災での安全域を求める手法である。延焼遮断回数の算出は、

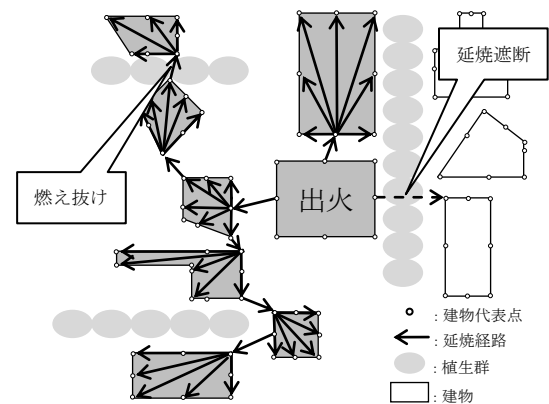


図-1 延焼シミュレーションの概念

受熱側の建物が安全域内に存在すれば、その延焼ルートは遮断されたとして、注目する植生群の延焼遮断回数に1を加算する。

4. 分析結果の考察と検証

4. 1 延焼遮断効果の分析結果

図-2 に延焼シミュレーションを用いた延焼遮断効果と防火性能評価を用いた延焼遮断効果とを比較した散布図を示す。相関係数は0.720であり、両者の関連性が高いことが明らかになるとともに、分析結果の有用性が示唆されたとも考えられる。

図-3 と図-4 に街区内部と街区間に対しての植生群の延焼遮断効果をそれぞれ示す。図-3 の北西に位置する規模の大きい植生群は街区内部で比較的高い延焼遮断効果を示している。一方で、図-3 のAや図-4 のBのような比較的規模が小さい植生群でも、延焼遮断効果は高い値を示しているケースも確認できる。この結果から、植生群の延焼遮断効果には規模だけでなく、配置関係も重要であるといえる。さらに、植生群ごとに街区内部や街区間の延焼を防いでいる特徴が表れており、延焼遮断効果を分類することで都市内での植生の役割がより明確になった。

4. 2 街区単位での植生群の寄与の度合いの調査

街区での延焼遮断効果の寄与の度合いを調査するためには、街区そのものの延焼状態と街区ごとの植生群の延焼遮断効果の両方を考慮する必要がある。そこで、図-5 と図-6 に建物が延焼した回数を、図-7 と図-8 に植生群の延焼遮断効果を街区ごとに取りまとめた結果を示す。例えば、図-6 と図-8 のCで示す街区の街区間における建物の延焼回数は39回を示しており、この街区に植生が存在することで合計23回もの街区間の延焼を防いでいることから、Cに存在する植生群は重要な役割を担っていると解釈できる。このように、個々の植生群の延焼遮断効果は低くとも、効果的に配置することで街区の危

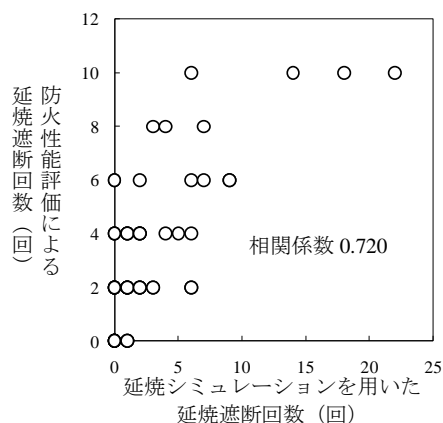


図-2 防火性能評価との比較・検証

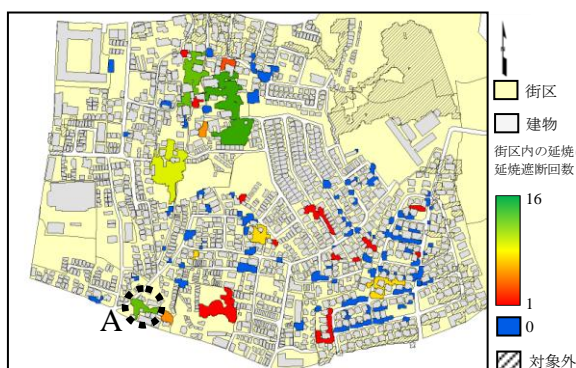


図-3 街区内部の延焼に対する延焼遮断効果

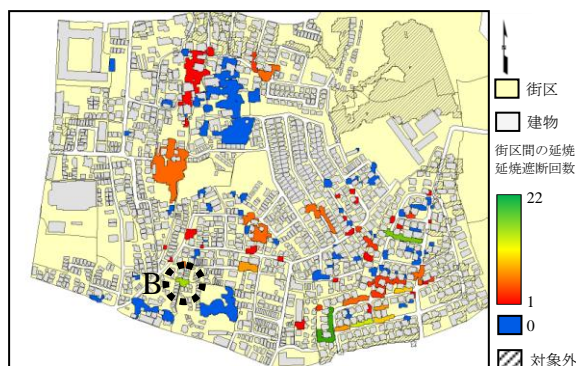


図-4 街区間の延焼に対する延焼遮断効果

険度を抑えられると考えられる。一方で、植生群の延焼遮断効果の寄与が低い、あるいは建物の延焼回数が著しく高い値を示す街区は、他の防災対策や優先的な整備が必要な地域であるとも解釈できる。

5. おわりに

本研究では街区内部や街区間の延焼が発生する度合いや、その延焼を植生群がどの程度遮断するのか

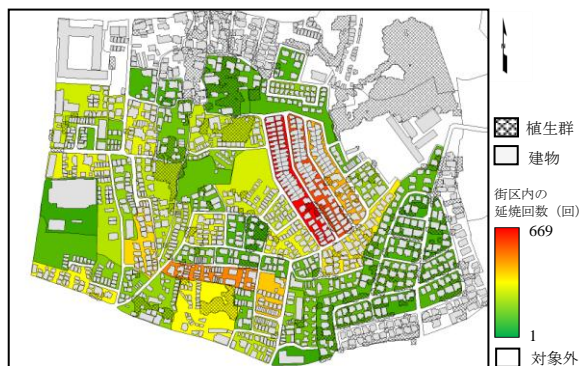


図-5 街区内部における建物の延焼回数

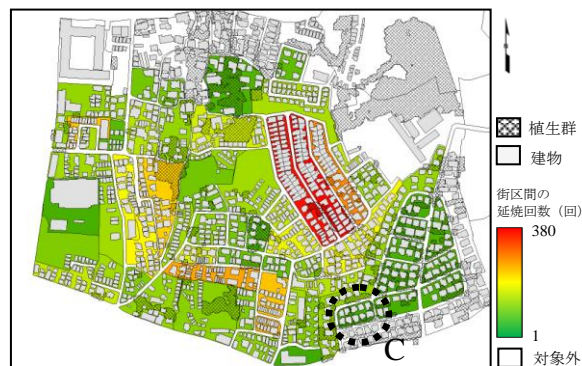


図-6 街区間における建物の延焼回数

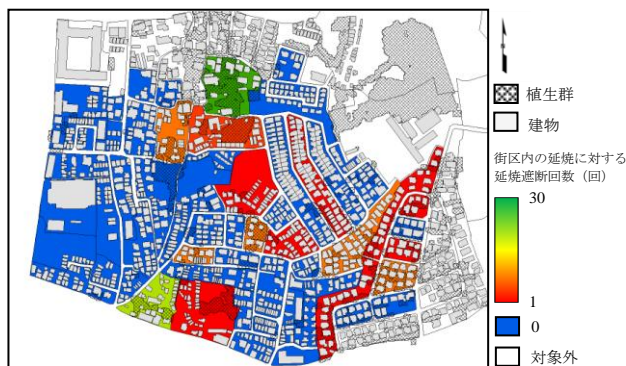


図-7 街区単位での街区内部における延焼遮断回数

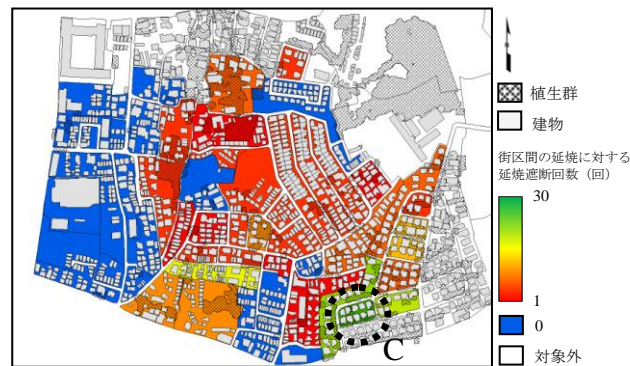


図-8 街区単位での街区間における延焼遮断回数

を分析した。分析結果から、延焼遮断効果を街区内部と街区間に分類することで、植生群の役割がより明確になることが示唆された。今後、防災街区の整備に寄与するためには、より詳細な都市の現状を分析に加味することや、建物や植生群の配置が延焼に与える影響を明らかにすることが重要である。特に、防災街区の整備では建物の不燃化が重要となることから（大阪，2009），延焼シミュレーションに現地の建物構造を反映させる必要がある。加えて、都市内の配置状況が延焼に与える影響を分析するため、街区の単位面積あたりの建物の延焼回数や植生群の延焼遮断効果を算出することなどで、延焼が発生しやすい地域や延焼遮断効果を効率的に得ている地域を抽出し、その要因を明らかにする必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたって、株式会社トプコンとコンピュータ・システム株式会社にご協力頂きまし

た。ここに深く感謝いたします。

【参考文献】

- 大阪府都市整備課総合計画課（2009）大阪府防災都市づくり広域計画，32.
- 大和田学，佐々木寧（2004）小規模緑地延焼遮断効果のシミュレーション手法と検証，環境情報科学論文集，18，165-170.
- 熊谷樹一郎，何勇，伊勢木祥男（2009）延焼遮断機能に着目した都市内植生分布の分析手法の開発，GIS-理論と応用，17，2，45-56.
- 建設省（1982）建設省総合技術開発プロジェクト都市防災対策手法の開発報告書，532.
- 東京消防庁，火災予防審議会（2001）地震火災に関する地域の防災性能評価手法の開発と活用方策，247.
- 都市緑化技術開発機構・公園緑地防災技術共同研究会（2005）防災公園技術ハンドブックー安全で安心できる地域づくりのための防災公園ー，266.