

街区単位での樹木群の延焼遮断効果の特性

摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎
 摂南大学大学院 学生員 相本 敬志
 摂南大学大学院 学生員 ○安野 真琴

1. はじめに：植生には気温の変動緩和や大気汚染の浄化，都市景観の形成などの人と自然が共生する都市環境を作り出す機能がある．特に樹木は，空間的に群をなすことで避難地や避難経路を確保する延焼遮断帯などの役割を担うようになり，都市の防災性能の向上への寄与が期待される．群となった樹木の分布状態による効果が明らかになれば，都市の防災性能を高める防災街区の整備計画策定などにおける意思決定の支援情報になると考えられる．これまで我々は，樹木群の延焼遮断機能に注目し，地理空間情報を複合的に利用することで分析を行ってきた．具体的には，樹木群の樹高や拡がり具合とともに，周辺建物などとの配置関係や地盤高の高低差といった情報を考慮した延焼遮断効果の分析方法を提案している¹⁾．

一方，樹木群の延焼遮断効果を防災街区の整備計画策定に対する支援情報として採用していくためには，都市計画の基本単位となる街区に注目した上で，都市内での延焼状態について建物や街区との関連性を考慮した分析を行い，樹木群の延焼遮断効果の役割を明確にすることが重要である．そこで本研究では，延焼遮断効果の分析に街区の視点を導入し，空間的な観点から街区に対する樹木群の延焼遮断効果の定量化を試みた．これまで開発してきた分析方法を応用した上で，防災街区の整備計画策定への支援情報の抽出を前提として延焼遮断効果の観点から樹木群の配置と規模との関連性を分析した．

2. 対象領域および対象データの選定

(1) 対象領域：古くからの植生や竹藪などからなるオープンスペース，大規模樹木などの植生分布に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．

(2) 対象データ：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データを，道路データは数値地図 2500(空間データ基盤)の道路中心線データをそれぞれ使用しており，現地調査結果を基にZ-map(ゼンリン)の建物ポリゴンデータなどを参考にして補間・修正した．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，樹木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．樹木の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，樹木分布の高さ情報として加えた．樹木分布データについても現地調査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

(1) 延焼シミュレーションの設定：本研究では，対象領域内に存在するすべての建物一棟一棟を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．樹木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^{2), 3)}．

(2) 街区に対する延焼遮断効果の定量化の概要：延焼シミュレーション中で発生する建物間の延焼を，その街区の内側のみで燃え広がる街区内の延焼と，他の街区から燃え移る街区間の延焼の2種類に区分した．その上で，注目する樹木群が存在する場合と存在しない場合とでシミュレーションを実施した．さらに，2つの場合におけるそれぞれの着火回数の総和の差分を算出し，得られた値の合計を注目する樹木群の延焼遮断効果とした．延焼遮断効果は街区内・街区間のそれぞれで得られることになる．

(3) 街区に対する延焼遮断効果の分析効果と考察：図-1に街区内の延焼遮断効果の分析結果を示す．延焼

キーワード 樹木分布 延焼遮断 街区

連絡先 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 TEL/FAX: 072-839-9122 E-mail: kumagai@civ.setsunan.ac.jp

遮断効果は 110 個中 22 個の樹木群に表れており、1 回～16 回で分布している。対象領域の西側に延焼遮断効果の高い樹木群が複数存在していることが確認できる。一方で、対象領域の東側の地域では樹木群が多く存在しているものの、街区内の延焼遮断効果が表れている樹木群はあまり見られない結果となった。

図-2 に街区間の延焼遮断効果の分析結果を示す。延焼遮断効果は 110 個中 49 個の樹木群に表れており、1 回～22 回で分布している。対象領域の全体に街区間の延焼遮断効果を持つ樹木群が存在していることが確認できる。街区内部での延焼遮断効果と比較すると、街区間では規模の小さい樹木群であっても延焼遮断回数の高い傾向が読み取れる。特に、街区の外側に配置されている樹木群にその傾向が当てはまることが多い。延焼の遮断には樹木群の幅が大きな要素となるが、街区に近接する道路などのオープンスペースとの関係によってその効果が異なってくる可能性がある。

4. 樹木群の規模や配置が延焼遮断効果に与える影響

の検証: 樹木群の配置設計に対する支援情報の提供を最終目標として、遮断判定における延焼経路方向での樹木群の幅と建物間の距離との関連性を調査した。結果を図-3 に示す。樹木群の幅はある程度の大きさが必要であるが、同じ延焼経路上での建物間の距離が大きくなるに連れて、小さい幅であっても延焼遮断している傾向が読み取れる。延焼の遮断可・遮断不可について、マハラノビスの距離を用いた分析を実施することで、樹木群の幅と建物間の距離とによって延焼遮断効果の有無が区別されるか否かを調査した。図-3 に緑色で表した曲線は、マハラノビスの距離が等距離となる境界線である。互いに境界線を越えるデータも多く見られるが、樹木群の幅が減少すると建物間の距離が増大する関係が表われている。この境界線は、確保できるオープンスペースの大きさに応じて配置する樹木群の幅を決定することで、延焼遮断機能が効果的に発揮されることを示唆している。以上の結果は、防災街区の整備計画を策定する上での樹木群の設計指針に結びつく可能性がある。

5. おわりに: 本研究では、街区に対する延焼遮断効果を定量化する分析方法を提案した。さらに、延焼遮断効果の観点から、防災街区整備事業において保全すべき樹木群を抽出するとともに、樹木群の幅と建物間の距離との関連性を明らかにした。

参考文献 1) 熊谷樹一郎, 何勇, 伊勢木祥男: 延焼遮断機能に着目した都市内植生分布の分析方法の開発, GIS-理論と応用, Vol.17, pp.45-56, 2009 年。

2) 建設省総合技術開発プロジェクト: 市街地火災の延焼遮断に関する研究, 都市防火対策手法の開発報告書, p.532, 1982 年

3) 大和田学, 佐々木寧: 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, (社) 環境情報科学センター, 環境情報科学論文集, Vol.18, pp.165-170, 2004 年

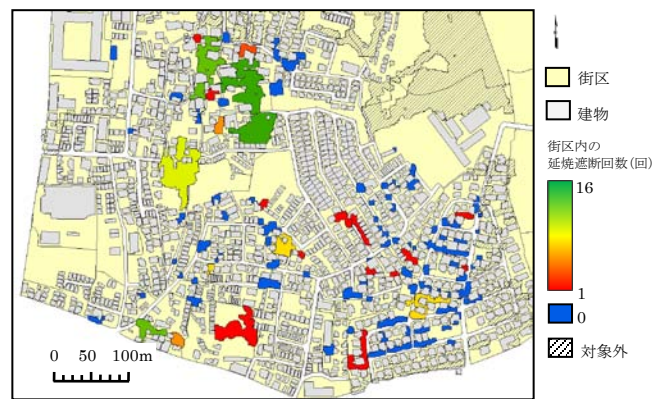


図-1 街区内の延焼遮断効果

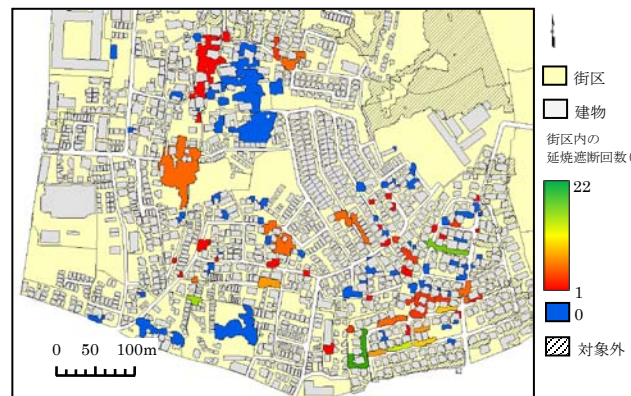


図-2 街区間の延焼遮断効果

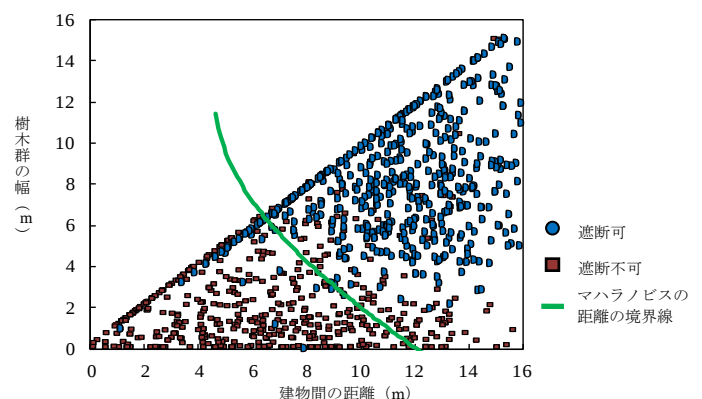


図-3 樹木群の幅と建物間距離の散布図