

特殊空間緑化による熱環境緩和効果に関する研究

日本大学（院） 学生会員 ○岩城 淳一
日本大学 正会員 坪松 学

1. はじめに

都市域での環境問題の一つにヒートアイランドなど都市化に伴う熱環境変化がある。この大きな原因の一つは都市化に伴う地表面での植生域の減少である。気温を形成する熱エネルギーは主に日射により暖められた地表面からの対流熱伝達によって供給される。蒸散作用によって高温となることのない植生面に比べ、都市表面を構成するアスファルトやコンクリート、屋根瓦の表面は夏期には60～70℃にも達し、植生域に比べ多くの熱エネルギーが大気へ伝達される。

近年これらの熱環境変化緩和の一つとして、建物屋上や鉄道敷地などの特殊空間緑化が検討されるようになった。東京都では2001年4月から屋上緑化条例により屋上面積が250㎡以上の公共建物、また1000㎡以上の民間建物を対象に利用可能な屋上面積の20%以上の緑化を義務づけている。

特殊空間緑化の効果は、どのような場所でどの程度の面積を緑化できるかが表面温度とともに重要な要素である。ここでは地表から大気への熱供給量を求め屋上緑化による効果や都市部でも比較的広大な面積を占める鉄道敷地緑化の緑化可能面積についての検討を行った。

2. 屋上緑化による効果

2-1 対流熱伝達量の解析方法

屋上緑化の効果を評価するには、緑化することによって大気への熱伝達量がどれほど減少するかが重要な指標となる。地表から大気へ供給する熱エネルギーは一般に対流熱伝達量として計算される。ここでは、熱伝達量を用いる式として、実験式を用いた。

また計算に使用した気象条件、物質の地表面温度は図1に示す。例として、図1におけるそれぞれの物質表面1㎡からの熱伝達量を図2に示している。

2-2 計算結果

一例として建物が密集している西新宿での結果を示す。地表を構成する物質の種類とその面積からの熱伝達量を図1に示す条件で計算すると、大気への熱供給量は植生面において西新宿全域で合計約 $10 \times 10^3 \text{ kW}$ 程度、またアスファルトについては合計約 $300 \times 10^3 \text{ kW}$ に相当することがわかる。また図3に西新宿からの対流熱伝達量の時間変化と建物屋上を

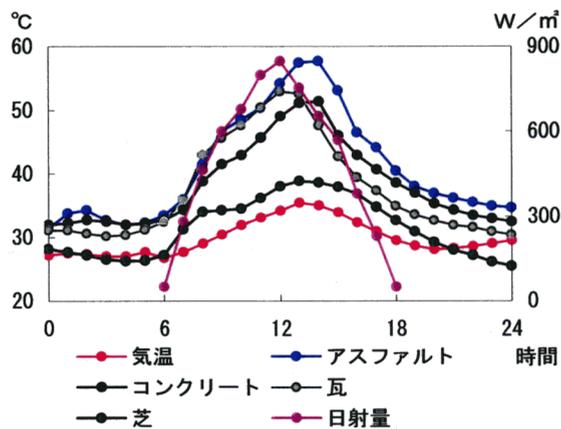


図1 気象条件と物質の表面温度の時間変化

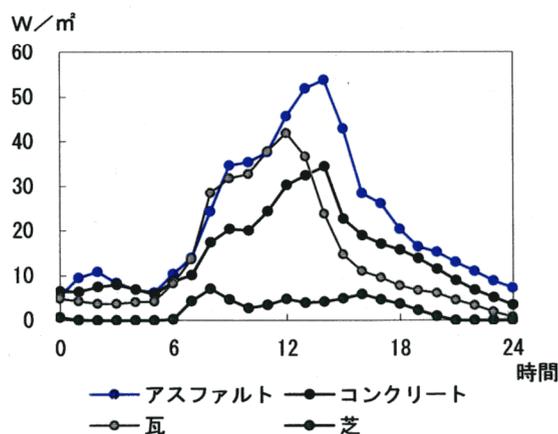


図2 物質表面からの対流熱伝達量

キーワード：環境、ヒートアイランド、緑化、気温

連絡先：〒275-8587 千葉県習志野市泉町1-2-1 TEL 047-474-2451 FAX 047-474-2449

条例により 20%緑化した場合、参考として建物屋上を 100%緑化した場合、全域が森で覆われていたときの値を比較している。

熱伝達量を電力に換算し、夏期 1kWh あたり 10.59 円(H14.4 月現在) として熱伝達量を換算すると、西新宿全域約 1.6k m²では、1 日で電力エネルギー約 660 万円に相当する熱を大気へ供給していることになり、建物屋上を全て緑化した場合、エネルギーは 400 万円程度に減少させることができることがわかる。

3. 鉄道敷地緑化

都市域で、建物屋上の他に緑化可能な場所として、鉄道の線路敷地部分が考えられる。夏期の鉄道敷地は非常に高温となり、また都市域では鉄道網が集中しているため比較的広大な面積を占めている。したがって鉄道敷地の緑化は熱環境緩和に有効であると思われる。仮に東京の都市域で鉄道の敷地部分を緑化しようとした場合、どの程度緑化可能な面積が得られるか、航空写真と地図から推定した

図4は一例として東京都台東区の鉄道敷地と緑地及び主要道路等の分布を示したものである。また図5はいくつかの区における鉄道敷地、緑地、主要道路等の面積割合を示したものである。台東区の鉄道敷地面積は区全体の約 2.3%を占める。台東区の線路敷地部分を全て緑化した場合、台東区全体の緑地を約 27%増加することができ、都市域の熱環境緩和効果も大きいと思われる。

4. 結論

屋上や鉄道敷地緑化による熱環境緩和効果への影響についての検討を行った。熱環境に関する緑化効果は、どれほど多くの緑化面積が得られるかが重要な問題であるが、都心部では道路などの面積が多くを占め、必ずしも大きな効果が期待できない。しかし図3で示すように建物屋上の緑化可能な面積の 100%を緑化するならば、かなりの効果が得られることがわかる。また鉄道敷地の面積は都市中心域では各区とも 2~5%程度あり、緑地が 10%程度であることを考えれば、有効な緑化可能資源である。今後このような観点から緑化に取り組む必要がある。

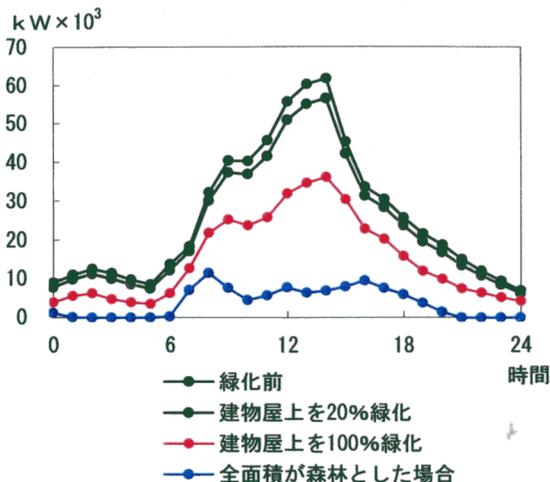


図3 緑化前と後の対流熱伝達量

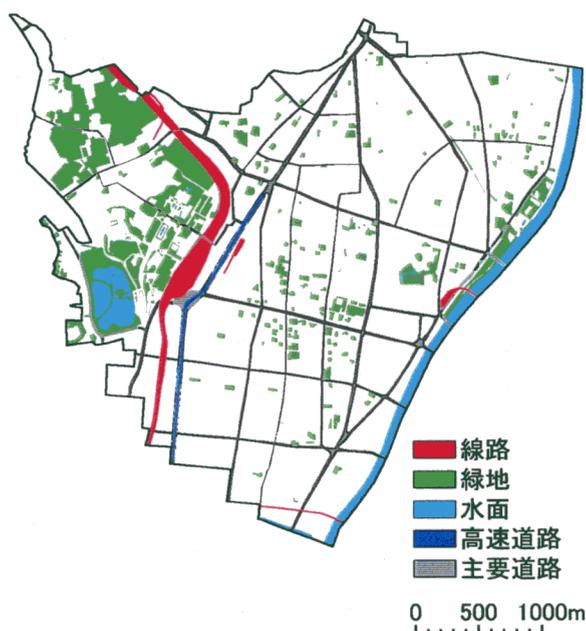


図4 台東区土地利用分布図

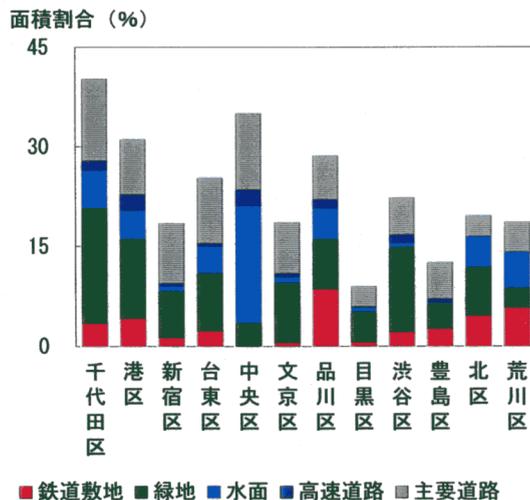


図5 各区の土地利用面積割合