

異なる地表面状態における熱収支の差異に関する研究

—熱収支計算を中心に—

CB07002 矢野 哲郎 共同研究者 CB07042 梶川 慧 指導教員 内藤 望 准教授

キーワード：地表面状態，熱収支，顕熱輸送，地表面温度計測

1. 研究目的

近年，地球温暖化が懸念される中，都市部では局地的な温暖化であるヒートアイランド現象が起きている．その緩和策として，都市緑化が注目を浴びている．本研究では，異なる地表面状態により，地表面と大気間の熱収支がどのように異なるのか，具体的に観測を通じて調べることを目的とした．

2. 研究方法

2. 1 観測方法

可搬型熱収支観測装置4台を用いて5月21日10:40~5月28日17:20，8月2日14:50~8月9日14:50，11月8日16:20~11月19日10:20の3回，表1に示す異なる地表面状態の4地点において観測を行った．測定は10分間隔で自動計測された．

表1. 観測の概要．

観測場所	1号館屋上				24号館屋上
地表面状態	草地	芝生	黒アスファルト	褐色アスファルト	養生マット
気象要素	風速・気温・相対湿度・日射量・反射量・地中伝導熱 流量・地表面温度				風速・気温・相対湿度・日射量・放射収 支量・地表面温度
地表面粗度 (仮定値)	1cm	0.5cm			

2. 2 解析方法

3 観測期間ごとに観測データを解析し，各地点における熱収支を計算した．その際，大気放射量は23号館屋上における計算値を全地点に等しく代入し，顕熱輸送量はバルク法によって計算し，潜熱輸送量は残差項として求めた．その際，地表面粗度については表1に示す値を仮定して用いた．ただし，両アスファルト面においては日中の凝結や蒸発は起こらず潜熱輸送量はゼロとなるので，顕熱輸送量を，放射収支量と地中伝導熱流量の残差として求めた．また11月の観測においては，前回2回の解析結果により地表面温度の測定に疑問が生じた為，放射温度計を用いた表面温度の計測も実施した．

3. 結果と考察

各観測地点における熱収支計算結果を，観測時期ごとに図1~3に示す．5月観測の草地や8月観測の芝生面において，潜熱が非常に大きく顕熱が不自然に小さい結果であるのは，顕熱計算に必要な地表面温度が正しく測定出来ていなかったのではないかと考えた．そこで11月観測について，放射温度計を用いて測定した葉面温度に基づいて計算した結果を図4に示し，図3と比較した．顕熱と潜熱のバランスが，かなり現実的なものに近づいたと思われる．

両植生面における顕熱と潜熱の計算には難が残ってはいるものの，総じて大気への加熱作用となる顕熱輸送量の大きさは，黒アスファルト，次に褐色アスファルトが大きく，植生面は潜熱吸収によって小さく抑えられていることが確かめられた．

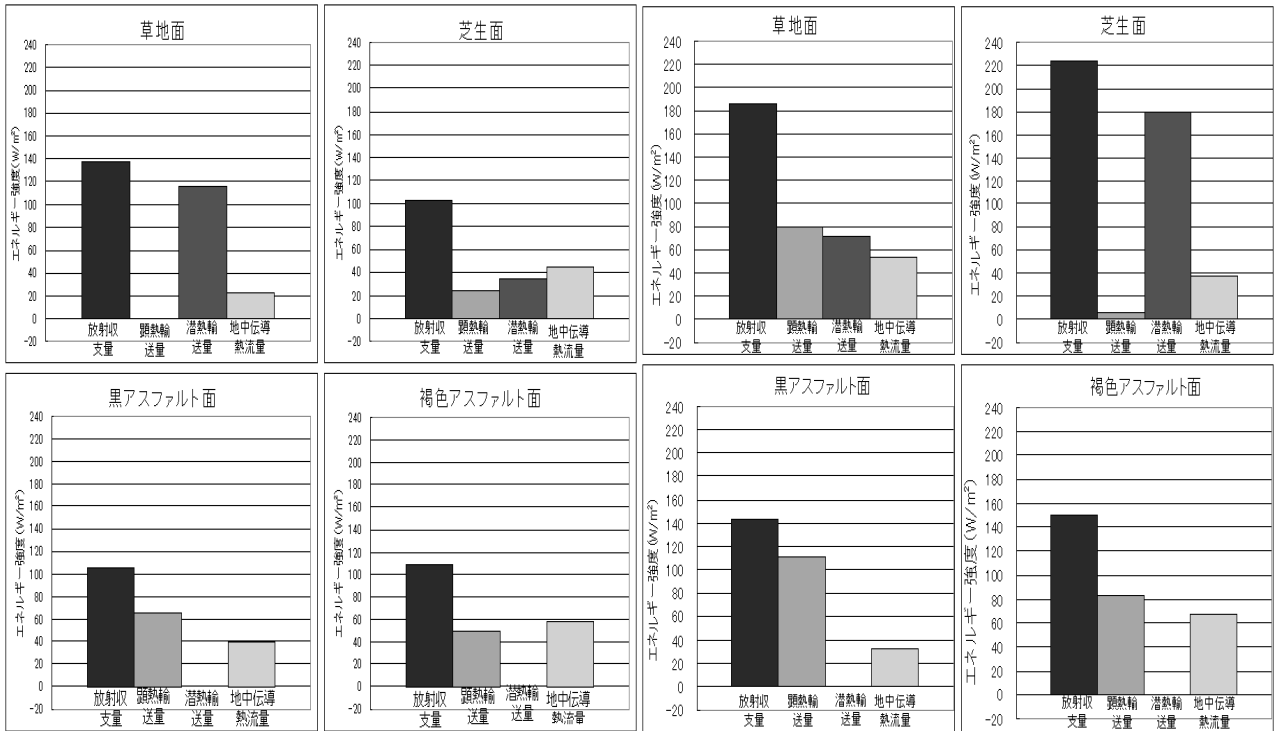


図 1. 5月の日中の平均熱収支.

図 2. 8月の日中の平均熱収支.

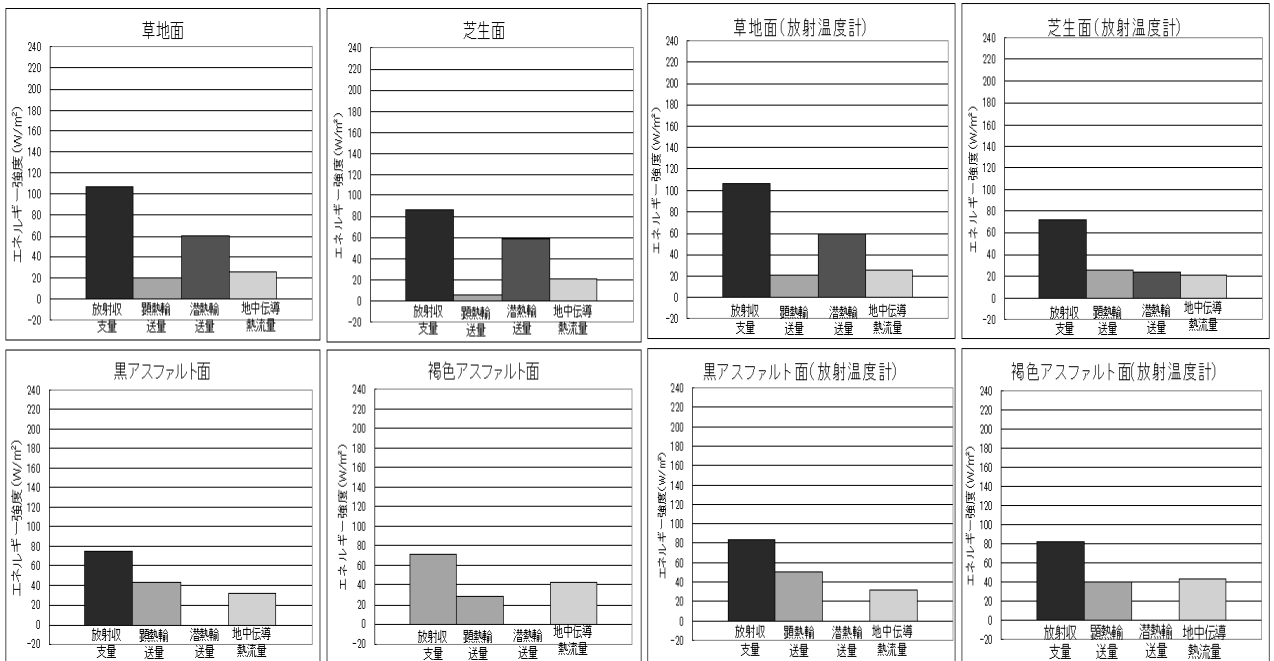


図 3. 11月の日中の平均熱収支.

図 4. 11月の日中の平均熱収支 (放射温度計).

4. まとめ

植生面では、蒸発散に伴う潜熱吸収効果が存在することで、アスファルト面よりも大気を加熱する効果が小さいということが、観測と熱収支計算を通じて確認できた。ただし、この地表面緑化による温暖化抑制効果を定量的に測定もしくは計算することは、さほど容易ではない。本研究を通じて、特に植生面に対する表面温度の測定が一つの大きな課題として明確になった。さらに地表面粗度の大きさについても、今後は考察していくべきであろう。