

人工芝面と裸地面における熱収支環境の差異に関する観測研究

CB08032 山本 茂博 共同研究者 CB08050 高橋 和之 指導教員 内藤 望 教授

キーワード：人工芝，裸地，熱収支，顕熱輸送

1. 背景と目的

近年，人工芝の普及が進んでおり，本学でも今年度ラグビー場の人工芝化が行われたばかりである．一般的に人工芝面の地表面温度は裸地面に比べ高温になると言われている．本研究では，熱収支環境の観点から，人工芝面と裸地面において，気温や，地表面熱収支，放射収支をそれぞれ比較調査することを目的とした．具体的には，可搬型熱収支観測装置（MWS）等を用いた熱収支観測を実施し，熱収支計算を通して研究した．

2. 観測方法

人工芝面と裸地面の2地点にそれぞれにMWSを設置し，合計6回の観測を実施した．観測の期間，場所，項目を表1に示す．また，人工芝面については，1～4回までは250 cm四方の人工芝マット，5，6回はグリーンフィールドH.I.T.の人工芝面を使用して観測を実施した．全ての観測の熱収支計算に必要な大気放射量については，23号館屋上に設置されている定点自動気象観測装置（AWS）での値を代用した．なお，各観測項目は10分間隔で自動計測した．

表1. 観測概要.

	観測期間	観測場所	観測項目
1	6/17 14:30～6/21 16:00	旧なぎさ高等学校 テニスコート	温湿度，風速， 地表面温度， 地中伝導熱流量， 下向き及び上向き短波放射
2	8/24 10:20～8/29 10:50	旧なぎさ高等学校 テニスコート	
3	11/21 14:40～11/24 13:10	1号館跡地	
4	11/24 13:30～11/27 10:10	1号館跡地	
5	12/8 14:20～12/9 13:00	グリーンフィールド [®] H.I.T./第3グラウンド [®]	
6	12/15 10:50～12/16 13:00	グリーンフィールド [®] H.I.T./第3グラウンド [®]	

3. 解析方法

それぞれの観測における観測データを解析し，2地点それぞれの熱収支を算出した．その際，大気放射量は23号館屋上における同時刻の計算値を代入した．なお，潜熱輸送量については人工芝面，裸地面ともに蒸発は発生していないと仮定し無視した．そして顕熱輸送量を放射収支量から地中伝導熱流量を差し引いた残差として求めた．また，11月の観測においては，地中伝導熱流量の測定値を検証するため，地中温度の鉛直分布も測定した．

4. 結果と考察

解析結果として，各観測の日中平均熱収支を図1～図4に示す．まず，放射収支量については全ての結果で人工芝面の方が裸地面に比べ大きい．これは，人工芝面のアルベドが平均0.17で，裸地面に比べて低いためである．

6月，8月の顕熱輸送量は，裸地面が人工芝面より高い結果となったが，これは人工芝下の地中伝導熱流量を過大評価している可能性が考えられた．このことから，11月の観測については，地温の鉛直勾

配から地中伝導熱流量を算出したが、前2回の結果と同じ傾向となった。

12月の観測については、11月までの結果とは異なり、グリーンフィールドH.I.T.を利用し、より広い面積での観測を実施したことにより、人工芝面以外の地表面上からの移流による影響が少なく理想に近い観測ができたと考えられる。その結果、顕熱輸送量が人工芝面の方が裸地面より大きい値となった。これは、人工芝面での気温が裸地面より高くなっているという結果とも合致する。主に12月の観測の結果から、人工芝面は裸地面に比べ、日射を吸収しやすく地表面温度が高くなる。さらに、水分を含まないことから潜熱輸送がほぼ行われず、顕熱輸送量が大きくなり、気温を上昇させると考えられる。

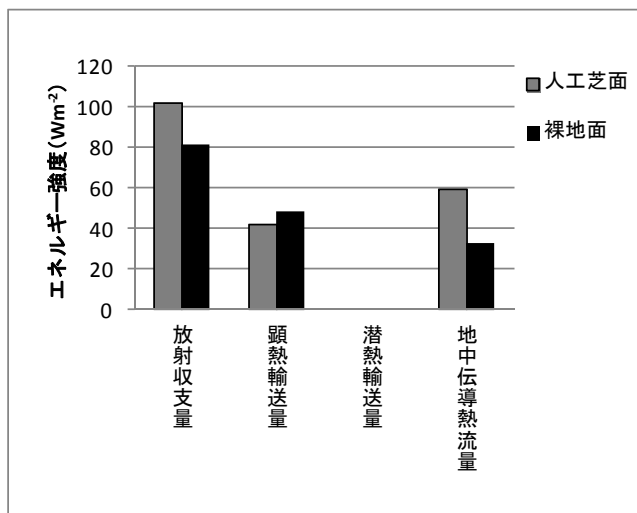


図1. 6月観測時の日中平均熱収支.

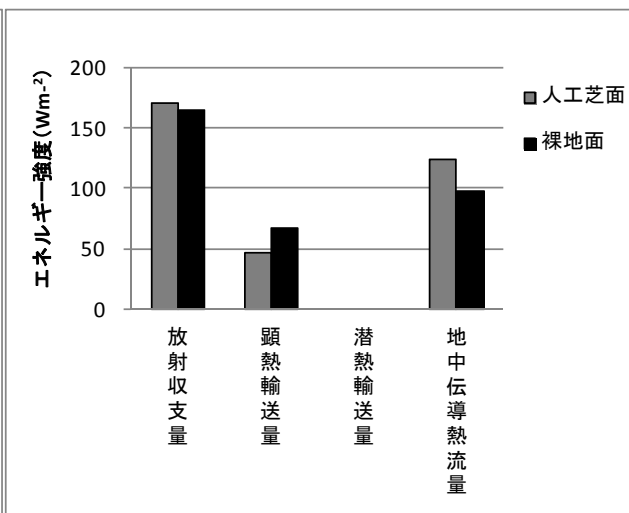


図2. 8月観測時の日中平均熱収支.

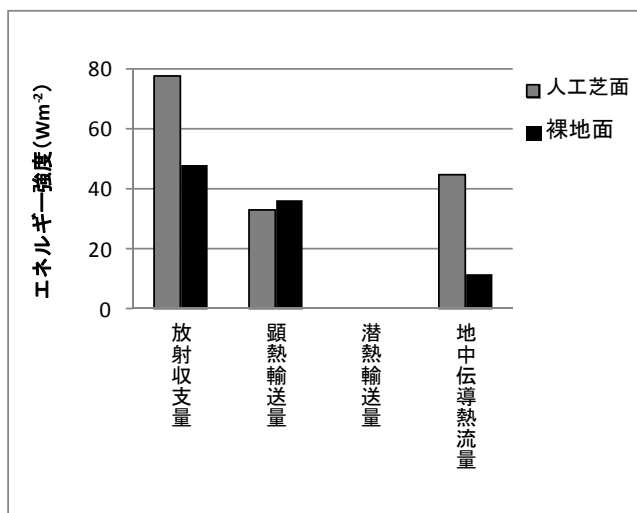


図3. 11月観測時の日中平均熱収支.

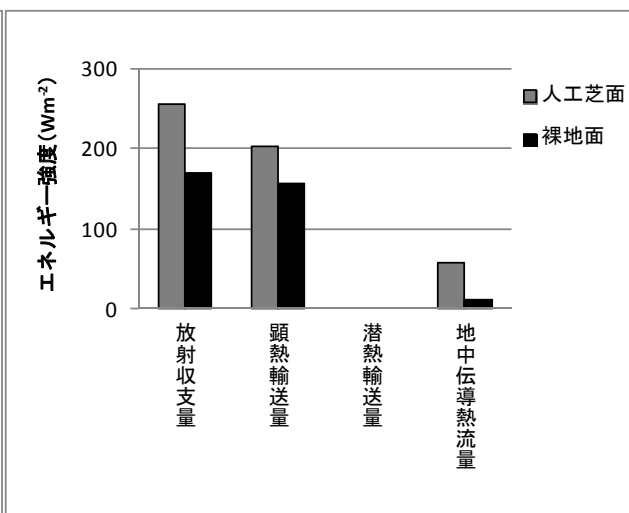


図4. 12月観測時の日中平均熱収支.

5. まとめ

狭い人工芝マットを用いた比較観測の結果は芳しくなかったが、12月に実施できた人工芝及び裸地グラウンドの比較から、その特徴を把握することができた。すなわち人工芝面は裸地面に比べ、日射を吸収しやすく地表面温度が高くなる。さらに、潜熱輸送がほぼ行われない分、顕熱輸送量が大きくなり、気温を上昇させるのである。地表面状態の差異による熱収支環境を調べるためには、周囲からの移流の影響を無視できるよう、ある程度広い面での観測を設定する必要があるといえる。今後は、熱収支環境の差が大きくなると考えられる夏場に、グリーンフィールドH.I.T.や第3グラウンドなど広範囲での観測を実施し、より一般化できる結果を蓄積するとよいであろう。