

人工芝面と裸地面における温度環境の差異に関する観測研究

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

キーワード：気温，地表面温度，人工芝，裸地

1. 背景と目的

近年グラウンドの人工芝化が進んでいる。また今年度、本学ラグビー場も人工芝化された。一般的に通常のグラウンドと人工芝のグラウンドでは、地表面温度が人工芝のグラウンドの方が高いといわれている。それでは、人工芝化は気温を含む熱環境にどのような影響を及ぼすのか。本研究では、裸地面と人工芝面で、気温と地表面温度がどの程度異なるのかを中心に比較検証する。

2. 観測方法

表 1 に観測概要を示す。人工芝面と裸地面それぞれに、可搬型熱収支観測装置と温湿度センサーを設置した。第 1～3 回の観測は、人工芝面に 250 cm 四方のマット（材質：ポリプロピレン）を使用した。そして 10 m 程度離れた地点で裸地面の観測を実施した。第 3 回の観測では、地温の計測も行った。測定深は、5 cm, 10 cm, 20 cm, 40 cm である。第 4, 5 回の観測は、新装されたばかりの人工芝グラウンド（グリーンフィールド H. I. T.）と、裸地グラウンド（第 3 グラウンド）で実施した。この第 4, 5 回の観測では、各センサーの器差の影響を考慮して、両地点で使用する可搬型熱収支観測装置と温湿度センサーを入れ替えて設置した。なお、計測時間間隔は全て 10 分である。

表 1. 観測概要.

回数	場所	時間	測定高度 (cm)	備考
1	旧なぎさ高等学校テニスコート	2011 6/17 14:30~6/21 16:00	気温 (150, 100, 30), 地表面温度 (0)	-
2		2011 8/24 10:20~8/29 10:50		-
3	1号館跡地	2011 11/21 14:40~11/27 10:10	気温 (100, 60, 30), 地表面温度 (0)	11/24 13:20 観測地点入れ替え
4	グリーンフィールド H. I. T. / 第3グラウンド	2011 12/8 14:20~12/9 13:00		-
5		2011 12/15 10:50~12/16 13:00		-

3. 結果と考察

図 1 は 6 月と 8 月の日中の平均温度差の鉛直分布を表したものである。地表面温度は 6 月で 2.7°C, 8 月で 6.8°C の差がみられ、ともに人工芝面が高い結果となった。一方、気温では、6 月の 30 cm 高で 0.7°C, 8 月の 100 cm 高で 0.3°C, 30 cm 高で 0.5°C, いずれも裸地面の方が高く地表面温度と逆転する傾向を示した。この結果は、人工芝面と裸地面を観測した地点による気温差であり、有意なものではないと考えている。

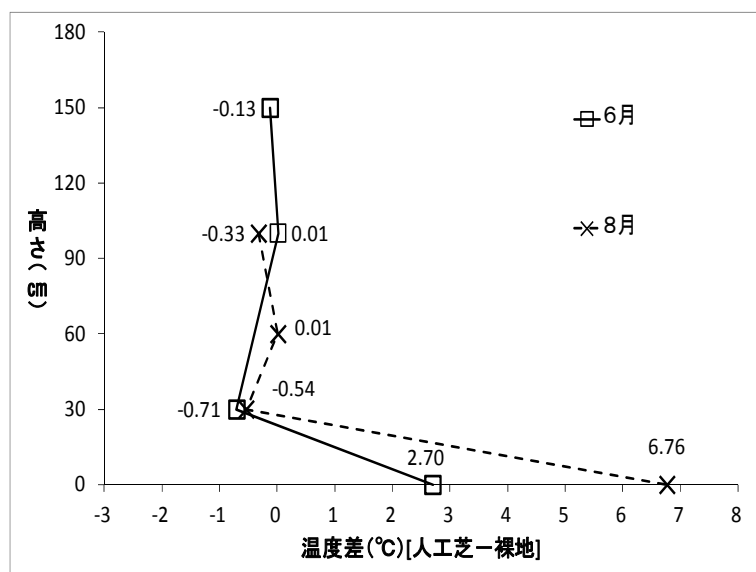


図 1. 6 月, 8 月観測時における 6 時~19 時の平均温度差の鉛直分布.

11月の観測では、観測地の違いを考慮するため、観測途中で2地点の入れ替えを行った。図2は11月の日中の平均温度差の鉛直分布を表したものである。なお、地温の20 cm深、5 cm深はセンサーの不調により計測することができなかった。入れ替え前には、地表面温度と気温、地温の全てで、人工芝面が上回る結果となったのに対して、入れ替え後には、地表面温度と気温は裸地面が上回り、地温では有意な差がみられなかった。入れ替え後の地表面温度と地温の結果は、入れ替える前日の降雨の影響を受けた可能性が考えられる。そして気温については、やはり250 cm四方の狭い範囲の地表面状態の差異よりも、周囲からの移流による影響が大きいといえる。

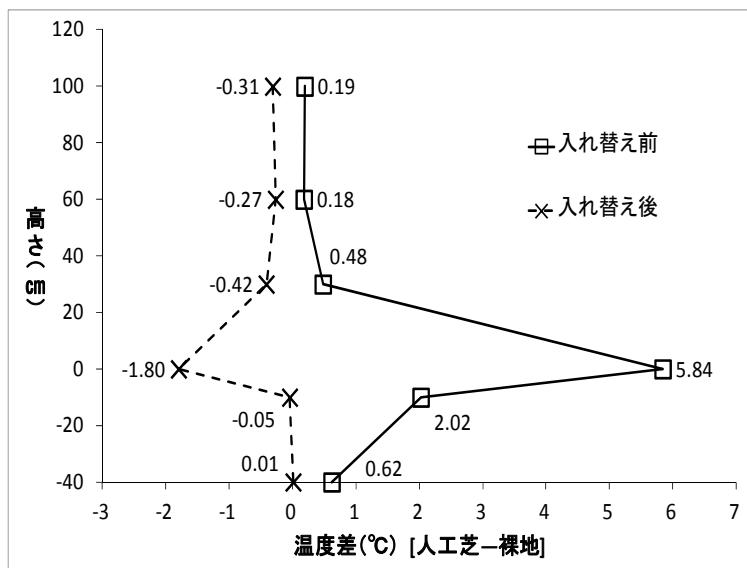


図2. 11月観測時における7時～17時の平均温度差の鉛直分布。

そこで12月に、新装されたばかりの人工芝グラウンドと裸地グラウンドを使用させて頂き、より広い面積での観測を実施した。図3に12月の日中の平均温度差の鉛直分布を示す。2回の観測ともに地表面温度、気温が一貫して人工芝面の方が高いという有意な結果となった。2回分の平均温度差は、地表面温度で6.0°C、30 cm 高気温で1.0°C、60 cm 高気温で0.9°C、100 cm 高気温で0.4°Cであった。今回の観測から、人工芝は裸地よりも日射をよく吸収するため、地表が温められ温度が高くなる。さらに、人工芝は、水分を含んでいないため潜熱輸送がほとんど行われず、顕熱輸送がより大きく、気温を高くすると考えられる。

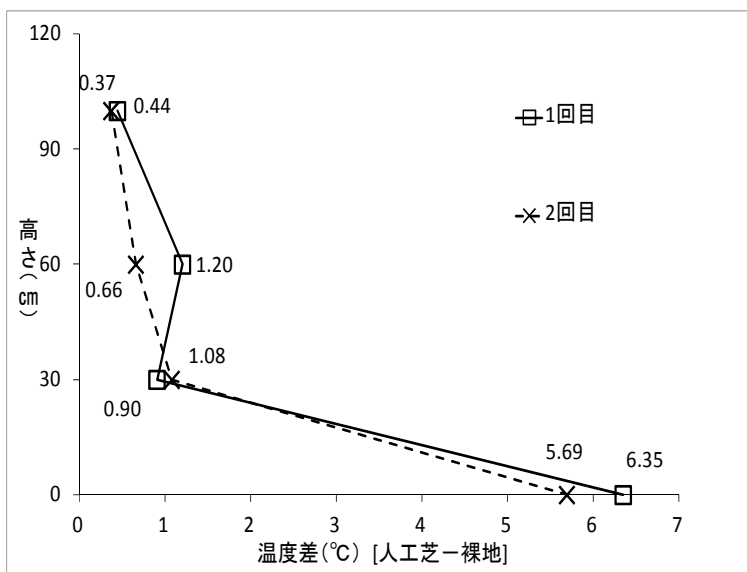


図3. 12月観測時における9時～15時の平均温度差の鉛直分布。

4. まとめ

人工芝グラウンドと裸地グラウンドを比較した結果、地表面温度と気温ともに人工芝面が上回る。その差は、冬場の地表面温度で6.0°C、1 m高気温で0.4°Cであった。250 cm四方の人工芝マットを敷いた程度では、地表面温度を上昇させる効果はあるが、気温への影響は検出できなかった。今後、より温度差が大きくなると考えられる夏場の観測を行うとよいだろう。