

スポーツ環境場としての人工芝の現況

青木 豊明¹⁾

Current State of Artificial Turf as Sport Environment

Toyoaki Aoki

Key words：人工芝，表面温度，硬さ，充填物，有害物溶出

1. はじめに

著者は本学創立時の2003年から，人工芝，天然芝，全天候型トラックなどのスポーツ環境場の研究をおこなってきた。

今回，人工芝に着目して著者の取り組んできた研究の一端を紹介する。

2. 現行の人工芝

現行の人工芝は第三世代の人工芝と称されている。図1に示したように芝丈が長く(60-65mm)，充填物としては通常，下層に砂，その上層に黒ゴムチップが充填されている。

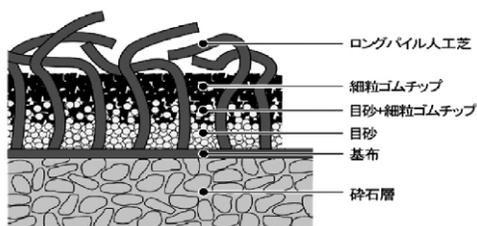


図1. 現行の人工芝の断面図

第一世代の人工芝は丈の短いパイルのみであった。第二世代は，充填物として砂が入れた。これらは硬いため様々な問題を引き起こした。それらの改良策として第三世代が登場した(青木，2007a)。

著者は現行のロングパイル人工芝の表面温度，硬さ，有害物の溶出などについて研究してきたので，以下にそれらの項目を順に概説する。

2.1 表面温度

ロングパイル人工芝の表面温度が夏季の晴天時において60-65℃まで上昇することを，著者は報告した(青木，2005)。しかし，天然芝の表面温度は，40℃以上には上昇しなかった。これは植物の蒸散作用によると考えられる。

人工芝と，そこから400m離れた雑草地上の気温を2003年9-12月の晴れた穏やかな日に調べた。いずれの場合も人工芝上の気温が，雑草地上の気温よりもほぼ5℃高かった。

著者は，その後，高温化抑制に関して検討し，報告した(青木2007b，青木・若尾2008，青木2008a)。また，高温化の機構に関して，太陽エネルギーとの関連性から報告した(青木2009)。

2.2 硬さ

スポーツをする場合に，環境場の硬さはパフォーマンス，傷害(青木，2008b)などに大きく影響する。舗装道路面の硬さを測る計

1) 生涯スポーツ学科

器を人工芝などの環境場に適用し、衝撃減衰率をドイツ工業規格に基づき、算出した（青木，2006）。結果を表1に示した。日本サッカー協会では、0.5以上に推奨しているので、ロングパイル人工芝の硬さはその規定をクリアーし、天然芝に近い。テニスコートやラグビー場で使用されている砂入り人工芝は、それらより硬かった。

表1. スポーツサーフェスの衝撃度の減衰率 (Fr)

サーフェス	Fr	
	平均	レンジ
全天候型トラック	0.561	0.033
クレイトラック	0.767	0.017
天然芝	0.792	0.025
ロングパイル人工芝	0.822	0.028
砂入り人工芝	0.523	0.021
アスファルト(細粒)	0.059	0.038
アスファルト(粗粒)	0.444	0.225
コンクリート	0	

レンジ=Fr(最大値)-Fr(最小値)

2.3 有害物の溶出と防御

近年、世界的に酸性雨が降っている。著者らの測定において、pH4以下の酸性雨を本学でも観測した。この酸性雨に重金属などの有害物は、溶け出す可能性がある。

図1に示したロングパイル人工芝の充填物として、黒ゴムチップが世界的に使用されている。これは車のタイヤの破砕物で、種々の化学物質を含有している。この黒ゴムチップを酸性雨のモデルとして酸性水溶液に入れ、溶出試験をおこなったところ種々の有害金属が溶出した。特に重金属の亜鉛は日本の排水基準値以上の濃度で溶出した（Aoki, 2008）。

著者は、亜鉛の環境への溶出を防ぐことを検討し、報告した（青木，2009）。その方法は、黒ゴムチップを予め酸、アルカリもしくは錯塩溶液に浸し、亜鉛を溶出させ、除去す

るものである。この処理の際、加熱もしくは超音波などの物理的処理を併用すれば、より効果的であることを示した。これらの処理後に人工芝に充填すれば、亜鉛の溶出はほとんど無い。

以上は概略を記したが、さらに具体的な情報を得たい場合は次の引用文献を見ていただきたい。

引用文献

- ・青木豊明（2005）有機ポリマー製の屋外スポーツサーフェスは熱い，Training Journal, No.312, pp.38-39.
- ・青木豊明（2006）屋外スポーツサーフェスの衝撃度比較，Training Journal, No.320, pp.32-33.
- ・青木豊明（2007a）からだにやさしい人工芝，スポーツの百科事典（分担執筆），丸善，pp.103-104.
- ・青木豊明（2007b）屋外スポーツサーフェス高温化抑制の試み，月刊体育施設，No.460, pp.56-59.
- ・青木豊明，若尾昂司（2008）フィールドの散水量と表面温度の関係，月刊体育施設，No.483, pp.42-45.
- ・青木豊明（2008a）樹皮チップを用いて人工芝の高温化を抑制，月刊体育施設，No.485, pp.44-48.
- ・Toyoaki Aoki (2008) Leaching of heavy metals from infills on artificial turf by using acid solution, Football Science, vol.5, pp.51-53.
- ・青木豊明（2008b）サッカー場のロングパイル人工芝のスポーツ傷害，臨床スポーツ医学，vo.25, No.9, pp.1092-1094.
- ・Toyoaki Aoki (2009) Effect of solar illuminance and albedo on surface temperature of outdoor sport surfaces, Nature and its Environment, vol.11, pp.40-48.
- ・青木豊明（2009）人工芝充填材である黒ゴムチップからの亜鉛溶出抑制のための処理法，環境技術，9月号, pp. 52 - 55.