

校庭緑化でエコ改修

近年、小・中学校、幼稚園・保育所等の校庭・園庭・グラウンドの芝生化に注目が集まっています。それは、天然の芝生でできた校庭が子どもたちの成長に対して良い影響を与えるだけでなく、ヒートアイランド現象の緩和など環境面でもメリットをもたらすからです。また、野球場やサッカースタジアムを天然芝にする活動も盛んに行われています。

芝生化のメリットとして

- ①足腰に負担が少なく芝生なら転んでもケガが少ない。
- ②冬も適度な湿度が保たれる為風邪をひきにくくなる。
- ③夏の猛暑では、ヒートアイランド現象を緩和する。
- ④土埃が立たなくなる。
- ⑤水溜りが出来にくくなる

芝生・芝草の基礎知識

芝生の種類

芝生には大きく分けて暖地型芝生と寒地型芝生（西洋芝）の2つに分類されます。また、暖地型芝生は日本芝（野芝、高麗芝、姫高麗芝）と西洋芝（バミューダ類等）などがあります。日本の大部分の地域は温暖地帯にあたりますので暖地型の芝生がおもに使用されます。寒地型芝生には、ほとんどの西洋芝が含まれ、ベントグラス類、ブルーグラス類、フェスク類、ライグラス類などがあります。暖地型芝生の生育適温は20℃～25℃以上で10℃以下になると生育が停止し、表面上は茶色く枯れた状態になります。これは寒さや風による乾燥のために秋、冬の時期は休眠状態になりまた春になると新芽を出し生育を始めます。寒地型芝生の生育適温は15℃～20℃で5℃以下になると生育が停止します。また成長速度が速く、乾燥に弱いものが多いので管理面では日本芝よりも手がかかります。しかし、暖地型と違い冬も美しい緑を保ち日照不足にも耐え、種子で簡単に増やすことができる、などの長所があります。

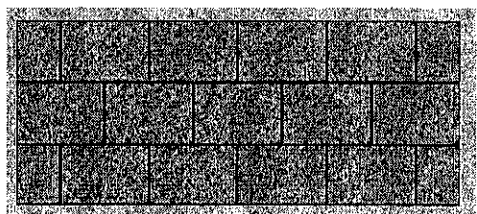
基本分類	日本芝	西洋芝	生育適温
暖地型芝生 (夏シバ)	野芝 高麗芝 姫高麗芝	バミューダグラス類 (ティフトン) セントオーガスチングラス	20℃～25℃
寒地型芝生 (冬シバ)		ベントグラス類 ブルーグラス類 フェスク類 ライグラス類	15℃～20℃

芝生の張り方

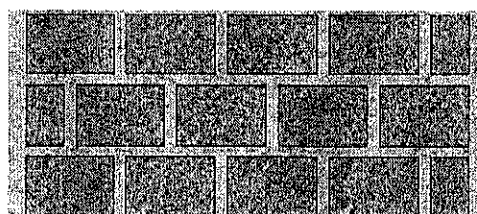
校庭や園庭を芝生化する方法として、芝生の種子をまいて芝生化する「播種法」(はしゅほう)や四角にカットされた芝生を張っていく「張り芝法」(はりしばほう)などがあります。

また使われる芝の種類も古くから庭園等を造園施工する際に利用されてきた高麗芝(コウライシバ)や野芝(ノシバ)が一般的でした。ただし、これらの芝の生長速度はゆっくりなので、観賞用として利用する場合には、芝刈りなどの回数は少なくて済むなどの利点がありますが、校庭や園庭のように激しい踏圧を受けると回復が遅いため、芝生の一部が剥げてしまったり、長期の養生期間を設けたりする必要があります。さらに全ての施工を専門業者に委託すると高額な経費(1平方メートル当たり5,000円~10,000円程度)がかかる事が芝生化の普及が進んでいない理由のひとつです。さらに、芝生の施工は全て業者に一任し、引渡し後のアドバイスも不十分のため、利用はすべて学校側の行事予定とおりに行った結果、激しい踏圧を受けて、せっかくの芝生化も失敗に終わるケースも多いようです。

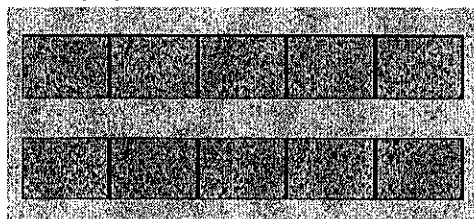
張り方	概要	広さに対しての使用量
べた張り	隙間無く張芝を並べる方法	100%
めじ張り	張芝に僅かに隙間を作って並べる方法	80%程度
筋張り	筋(縞模様)に並べる方法	60%程度
市松張り	市松模様に並べる方法	50%程度
鳥取方式	カット芝からポット苗を作りその苗を50cmから1m間隔で植える	10%程度



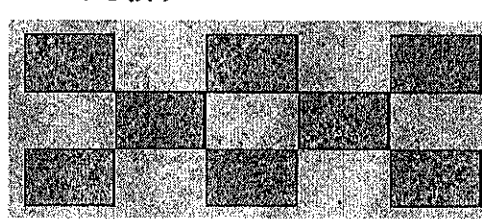
べた張り



めじ張り



筋張り



市松張り

*1日本芝は穂を出し種をつけますが、その種はほとんど発芽しない不発芽種子で、その原因は、まだよくわかってない用です。

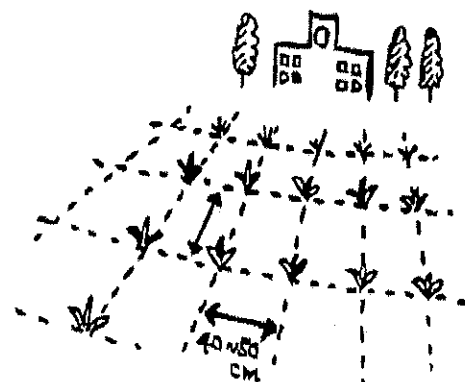
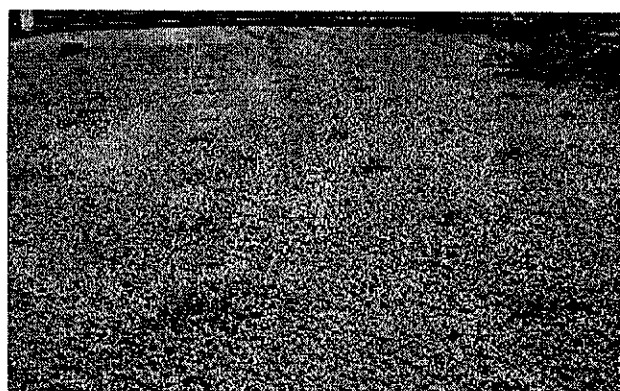
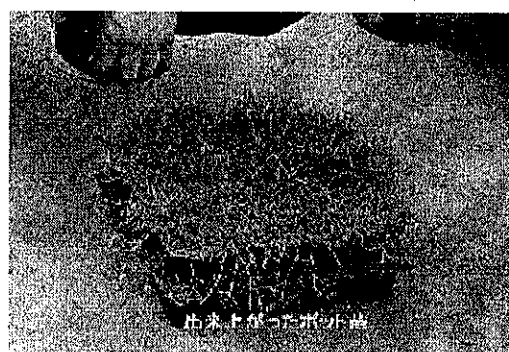
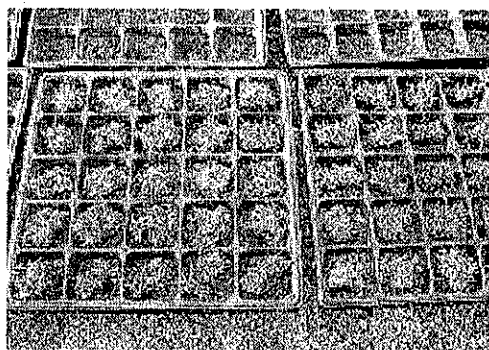
芝生の鳥取方式とは、ニュージーランド出身のニール・スミスさんが提案した今までになかった芝生の造成方法のことをいいます。

特徴は、日本でポピュラーな芝生、高麗芝を使用するのではなくバミューダグラス類の芝生を使用することです。高麗芝はとてもきれいなのですが痛みに弱いという欠点がある為、学校や公園などの養生にはむいていないことから日本では芝生化があまり進んでいませんでした。しかしこのバミューダグラス俗にいうティフトン²は、痛みに強くさらに成長が早い為、学校や公園などの養生に最適なことが注目されています。

鳥取方式はこのティフトンをポット苗にして植えるというものです。

植え方は、従来の全面に植える方式ではなく、1m間隔でわずかなポット苗を植え、成長させることで芝生化をするというものです。全面に植えるわけではないのでかなりコストが抑えられ1m幅で約100円という超低価格で芝生化が出来るのが鳥取方式の最大の特徴です。

成長もかなり早く約2ヶ月半ほどで全面に広がります。手入れは一週間に一回の芝刈りをするだけなので管理も低コストで行えます。



維持管理

確かにサッカー場や競技場のようなキレイな芝生をつくるなら、人手も費用もたくさんかかるでしょう。しかし今回目指したいのは、見た目は多少粗くても強くて手間のかからない芝生です。特に維持管理の省力化は、芝生の校庭の普及に不可欠なポイントです。ここでは、いわゆる「粗放管理」を前提にしたメンテナンスについて紹介します。

*2甲子園球場や国立競技場の夏芝

・維持管理に必要なこと

どんな芝生でも、維持管理に必要なことはほぼ共通しています。

水やり、肥料やり、芝刈り、目土による補修、草引き、エアレーションです。

つまり、これらの回数をどれだけ抑えられるかが、「粗放管理」を実現できるかどうかのポイントです。また使い方を工夫して、芝生を長持ちさせることも大切です。

水やり雨水のみ (散水は夏場のみ数回)

芝生の管理に不可欠とされる水やりですが、養生後はできるだけ散水は行わず雨水だけでの散水を目指す。

毎日の水やりなど過剰な散水はかえって弱い芝生を作ってしまいます。

十分に根を降ろした芝生なら、表面に水分がなくても地中から吸収することが可能です。ただし、運動会の後や芝生の上でイベントを行なった後など、激しく芝生を使った場合は使用後散水することが必要です。また、施肥を行なった後も散水が必要です。

肥料やり 月1回程度

校庭の土壌は、必ずしも植物の生育に適していません。このため適宜肥料を補給する必要があります。肥料は一般のホームセンター等でも購入できます。散布は機械を使用する場合がありますが、手作業でも十分に可能です。まいた後は、散水が必要です。(1回当たりの肥料の目安は40g/m²。なお肥料の種類や量は芝生の状態により変わります) 天気予報を見て雨が降る前に行なうと、散水の手間が省けます。

芝刈り 週1回程度

芝生は刈り込み回数を増せば増すほど密度が高くなり、良い芝生になります。

スポーツ施設の芝生の場合は週数回という高頻度で行うことが多いですが、校庭の場合はそこまでの頻度は必要ありません。また耐久性を考えると、芝生の刈り高も5cm程度と長めにしています(サッカー場は2cm程度)。ただし校庭は使用頻度が高いため、特に芝刈りをしなくても5cmまで伸びないケースが多いです。学校の事情に合わせて行うことが重要です。

目土による補修 随時

部分的に芝生がはげた場合は、土(川砂)を入れて補修します。

土を入れることで周囲の芝生の茎が伸びて元の状態に戻ります。土は補修用として別に用意しておきます。

草ひき

芝刈りの頻度を上げれば必要ありません。スポーツターフのような精度を求めなければ、あま

り神経質にすべての雑草を抜く必要はありません。クローバーなどは窒素を土壌に固着させる効果もあるため、ある程度はあった方がいいという考え方もあります（多すぎるのは問題ですが）。

また初期の養生で密度の高いターフを形成していれば、雑草も入りにくくなります。

エアレーション2年に1回程度

校庭の土は毎日踏み固められています。カチカチになると空気が地中に入らなくなり、芝生の生育に支障がでます。このため2年に1回程度、土をほぐす作業が必要です。「エアレーション」と呼ばれる作業で、通常は専用の機械を使って行います。

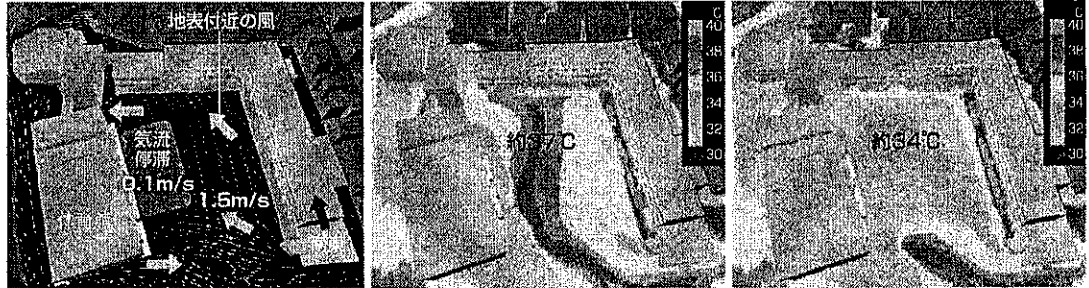
使い方特に使用に際しての注意はありません。仮に芝生がはげたとしても、適度に休ませることで再生させることは十分可能です。ただし同じ所を高頻度で使っていれば、芝生は必ず傷みます。たとえば体育の授業で使用する場所を日によって変えたり、野球のホームベースやサッカーのゴールの位置を変えるなど、使い方を工夫することで芝生を長期間良い状態で維持することが可能です。

「環境」とか「エコ」などという言葉はテレビや新聞に出ない日はないほど今、環境問題は、私たちの生活と切っても切り離せないものになっています。緑化は都市部で深刻な問題として取り上げられる「ヒートアイランド現象」の抑制にも効果的です。また本県でも今年から屋上緑化を実施していくようです。緑化をとおし地域の環境向上や地球環境問題を考え地球の浄化、しいては心の浄化も期待できると思います。

梶田 和彦*1・屋祐下 亮*1・大黒 雅之*1・深尾 仁*1

Investigation on Climatic Mitigation Effect in Summer by Lawn Planting in Ground
Comparison between Soil and Lawn by CFD Analysis on School Playground

Kazuniko UMEDA, Makoto YANESHITA, Masayuki OGURO and Hitoshi FUKAO



校舎屋上と校庭の風速

校庭が土の場合

校庭が芝生の場合

主な計算条件

- ①日射反射率：①土 17% ②芝生 24% 長波長反射率：①土 12% ②芝生 3%
- ②蒸発効率 [-]：①土 0.07 ②芝生 0.74
- ③漏熱環境（8月）校舎屋上：①全天日射量 735W/m² ②最多風向 南東 ③平均風速 3.0m/s ④平均温度 32.6℃
⑤平均湿度 48.5% ⑥平均地中温度 28℃

研究の目的

ヒートアイランド現象の緩和策として、都市中心部に点在する小中学校の校庭を芝生にして（以下、校庭緑化）、学校を「緑の拠点」にする動きが東京都や大阪市で今年度から始まっています。校庭緑化を実施できれば、緑化面積の大幅な増大が困難である大都市中心部に、数百m²から数千m²の緑地が誕生し、そのスケールメリットを生かした夏季の暑熱環境の緩和を期待できると予想できます。本研究では、校庭が土の場合や芝生の場合の各状況における夏季の熱環境の比較を目的としています。夏季における土の校庭の現地調査ができなかったため、本報では、校庭の土と芝生の試験体による熱物性値の測定結果を用いて、校庭が土の場合や芝生の場合の各状況における夏季の熱環境を数値シミュレーションで比較した結果を報告します。

技術の説明

数値シミュレーションには、当社のヒートアイランド解析用数値シミュレーションシステム“T-Heats”を用いています。計算条件には、①現地で測定した芝生設置前の土の校庭と芝生設置後の芝生の校庭の各放射特性、②校庭の土と芝生の試験体による蒸発効率、③8月に測定した校舎屋上の日射量・風向・風速・温湿度などを用いています。

主な結論

計算条件を定常状態で計算した結果、校庭で風速が停滞する領域がみられ、その領域の地表面温度は、校庭が土の場合約52℃で、校庭が芝生の場合約32℃で約20℃の温度差があることや、地表面高さ60cmでの空気温度は、校庭が土の場合約37℃で、校庭が芝生の場合約34℃で約3℃の温度差があることなどの結果が得られています。

*1 技術センター 建築技術研究所 環境研究室

グリーンスポーツ鳥取

ホームページ: www.greensportstottori.org

GST: Green Sports Tottori (特定非営利活動法人)

鳥取方式」による校庭・空き地の芝生化マニュアル (2008年度版)

- 芝の種類 夏芝: バミューダグラス(ティフトン 419、またはティフトン 328)
冬芝: ペレニアルライグラス(耐暑性の低い品種)
- ポット苗の作り方と移植 苗作り: 4月下旬～5月上旬 育苗日数: 30～50日間
芝生化面積 1,000m²に必要な資材と作業時間
 - プラスチック苗箱(25穴) 160枚 苗置き場 18m²(日当りの良い、水道栓に近い場所)
 - マサ土 600kg(雑草種子がない粘土を含む。砂は不可) ③ 苗(切り芝) 2m²
 - NPK化成肥料(12～14%) 10g x 160枚 x 2回(苗挿し後1週間目と3週間目に散布)
 - 苗箱への土詰め作業 5人 x 30分 ⑥ 苗挿し作業 10人 x 1時間
 - 灌水作業 1人 x 0.1時間 x 40日(またはスプリンクラーとタイマーによる自動灌水)
 - 移植 6月上旬～7月上旬(適期は梅雨直前の6月中旬)m²あたり4個(50cm x 50cm間隔)、唐鍬、小型スコップなどで穴を掘って、ポット苗を埋め、土を戻し、葉っぱが見えていることを確認して、足で押さえつける。50人 x 1時間(職員、保護者、生徒)
- 夏シバの管理
 - 灌水 移植後1ヶ月間は出来れば1日1回灌水する(晴天時のみ)。その後は降雨がない場合に週1～2回灌水する。(大面積の場合は溜め池・河川からポンプアップ:吐出口径50～80mm)
 - 施肥(6～9月) 初期の成長を促進する目的で、移植後2ヶ月間は2週間間隔で行う。移植後3ヶ月以降は月1回、散布機で全面に散布する。
 - 肥料 NPK化成肥料(12-12-12%～16-16-16%程度の肥料成分を含むもの)
 - 月間施肥量 m²当たり成分で4～6g(1,000m²当たり12%化成肥料33kg～50kg)
 - 芝生の利用 移植後3ヶ月間は体育授業やスポーツの練習などの激しい使用はさける。(歩いたり、走って通り抜けること、座り込むことは制限しない)。
- 冬芝のオーバーシーディング
 - 種子 ペレニアルライグラス(夏の高温に弱い品種)を毎年購入する。
 - 播種時期 9月中旬～9月下旬(関西・中四国沿岸部)
 - 播種前の準備 播種1ヶ月前からティフトンの芝刈りの高さを少しずつ低くしていく。播種前日または当日に2～3cmの高さで全面を芝刈りする。
 - 播種 m²あたり30g～40g(1,000m²あたり30kg～40kg)。均一に散布するために、肥料(種子)散布機で2回に分けて縦横に散布する。播種直後に灌水した後、1週間は雨が降らなければ週2回程度の灌水を行う。
- 冬芝の管理
 - 芝生の利用 播種後3週間は体育授業やスポーツの練習などの激しい使用はさける。(歩いたり、走って通り抜けること、座り込むことは制限しない)。
 - 施肥(10～5月) 施肥量 1,000m²あたり12%化成肥料16kg～25kg
真冬と積雪期の施肥は不要。

全体: 草取りや除草剤は一切なし;芝刈りは4cmで、刈りっぱなし