

水はけのよい砂の条件

2539 渡邊康介 2501 朝日庸介 2638 和木礼恩

雨が降った後、グラウンドの状態が悪く部活動ができなくなったことがある。その問題を解決するため、水はけをよくする、すなわち砂の層が含む水量を少なくすることができる砂の特徴を明らかにすることを目的とする。始めに砂の粒が大きいほど砂の層が含む水量は少なくなると仮説を立て、グラウンドのクレイ舗装モデルを作成して実験した。その結果、砂の層が含む水量は砂の粒の大きさには大きく依存せず、その減少量は砂の粒の大きさによって異なる傾向があった。今後は「運動のしやすいグラウンド」を定義し、順次実験を行っていく。

キーワード：水はけ、砂、グラウンド、クレイ舗装モデル

1. 目的

雨が降った後のグラウンドでも部活動ができるようにする。

2. 定義

砂の層（厚さ 5.00cm）と水量の関係を図 1 のように規定し、水はけが良い砂とは砂の層が含む水量が少ない砂であると定義する。

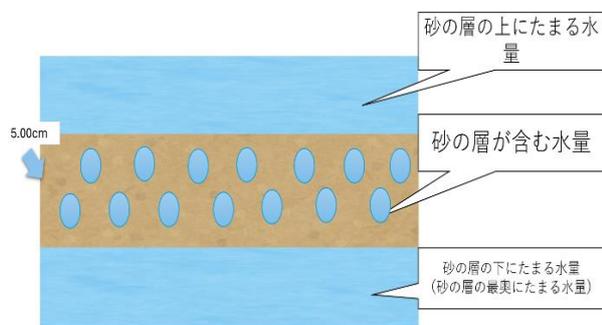


図 1 砂の層と水量の関係

3. 仮説

砂の粒が大きいほど粒どうしの隙間が大きくなり水が通りやすくなる。そのため、砂の粒が大きいほど砂の層が含む水量は少なくなり、水はけが良くなる。

4. 実験

4-1. 実験 1

4-1-1. 器具・材料

クレイ舗装モデル(砂(0.500 mm、1.00 mm、2.00 mm、2.83 mm)、プラスチックの筒、ビーカー、ふ

るい、底に穴をあけた紙コップ)、ストップウォッチ、水 (200mL)、メスシリンダー

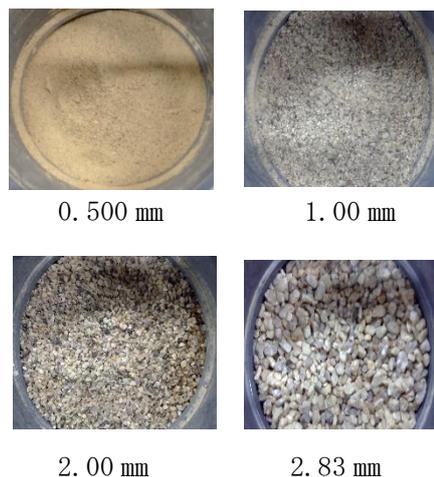


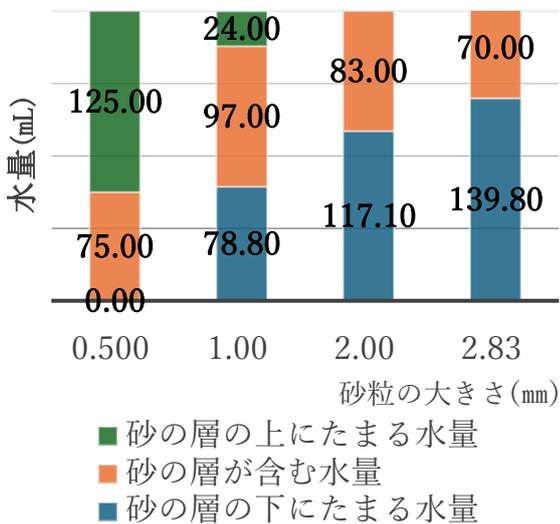
図 2 粒の大きさごとに分けた砂

4-1-2. 実験方法

- ① 砂を通さないふるいを取り付けた筒をビーカーに載せて固定する。
- ② 筒に高さ 5.00 cmまでそれぞれの大きさの砂の粒を入れ、クレイ舗装モデルを作成する。
- ③ 穴をあけた紙コップを用いてクレイ舗装モデルに 200mL の水を注ぐ。
- ④ 水が砂についた瞬間から 1 分間にビーカーと砂の層の上にたまる水量をメスシリンダーを用いて計測する。



図3 実験1におけるクレイ舗装モデル
4-1-3. 結果



砂粒の大きさと水量の関係

実験1 結果

4-1-4. 考察

粒の大きさによって砂の層の上にたまる水量と砂の層の下にたまる水量に差はあるものの、砂の層が含む水量に大きな差はない。このことから砂の層が含む水が時間経過により減少する量が粒の大きさごとに異なっており、それが水はけに影響を与えていると考えられる。

4-2. 実験2

4-2-1. 器具・材料

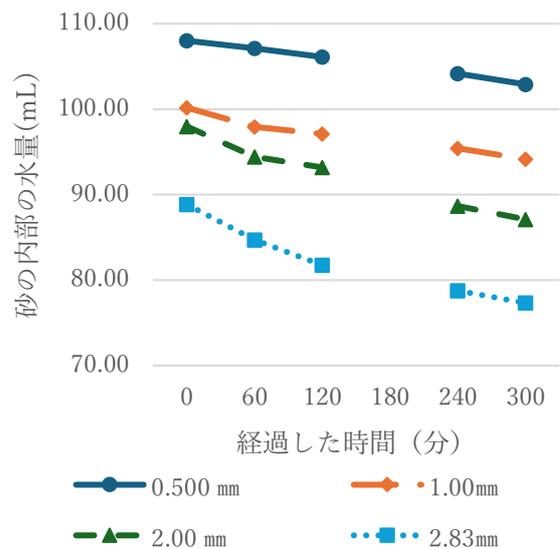
クレイ舗装モデル (プラスチックの筒→塩化ビニル管)、布、メスシリンダー、水 (200mL)



図4 実験2におけるクレイ舗装モデル
4-2-2. 実験方法

- ① 塩化ビニルのパイプの片側に布を輪ゴムで止める。
- ② このパイプに 5.00cm の高さまでそれぞれの大きさの砂の粒を入れ、クレイ舗装モデルを作成する。
- ③ このクレイ舗装モデルに水を 500mL ゆっくりと注ぐ。
- ④ 300 分間実験を行い、60 分ごとに減少した水量を計測する。

4-2-3. 結果



砂の層が含む水量の時間による減少量

※180分時点はデータなし

実験2 結果

4-2-4. 考察

グラフの傾きより、砂の粒が大きいほど砂の層が含む水量は早く減少すると考えられる。また、これより砂の粒が大きいほど水はけは良くなると考えられる。

5. 結論

砂の層が含む水量が粒の大きさによって異なるのではなく、含んだ水量の減少量が粒の大きさによって異なる。そして、砂の粒が大きいほど砂の層が含む水量の減少量は多くなり、水はけは良くなる傾向がある。

6. 展望

砂の粒を大きくすれば水はけは良くなる傾向があることは判明したが、一頁目の図2を見ると明らかなように粒が大きい砂は地面が荒いため、運動するには適さないと考えられる。そのため、「運動のしやすいグラウンド」と「水はけのよいグラウンド」の両立を目指して研究を行う。

7. 謝辞

ご指導、ご助言を頂いた物理科の先生方に感謝申し上げます。

8. 参考文献

ありません。