

校庭の水たまりを早くなくす方法について

西東京市立中原小学校 5年 辻 陽菜

1 研究の動機

私が通う中原小学校は、小学校2年生の時、建て替えられましたが、雨が降ると3日間は校庭に水がたまり、遊べないことに加え、泥で校舎が汚れます。そこで、学校にあるものを使って校庭の水たまりをなくす方法を調べたいと思いました。特に、学校から出るごみなどを使うことで水はけがよくなれば、水はけの改善だけではなく、ごみの減量にもつながります。

2 予想

以前、芝の生えている校庭であれば水はけがよくなると聞いたことがあります。芝を新しく生やすのは時間とお金がかかりますが、校庭の上に植物や水を吸収しやすいものがあれば、水はけがよくなると考えました。また、生きている植物でなくとも、土の上に植物性の物を置くことで、土全体の水を蒸発させることができると考えました。

3 研究の方法

校庭の土200gに対し、水40gを注いだコップを作ります。その上に、学校や身近にあるもので、校庭の水はけが改善されそうなものを選び、表面に置きます。今回、土の上に置いたものは、ウッドチップ、つまようじ、落ち葉（針葉樹）、落ち葉（広葉樹）、鉛筆の削りカス、チョークの粉、芝、クヌギの苗木、雑草の9種類です。約1時間ごとに重さをはかり、最初の重さからどの程度減ったかを調べ、グラフにしました。また、直接観察し、表面の水たまりがなくなったかどうか確認しました。



▲ 水たまりの上に物を置き、観察



▲ 横から見た様子



▲ 鉛筆の削りカスを置いた様子

4 研究の結果

6時間後、芝を除く全てのものでも何も置かない場合よりも、1. 2~1. 6倍の量の水分が蒸発したことが分かりました。

12時間後、芝と雑草を除き、水たまりが消えたことを確認しました。何も置かない場合、水たまりは25時間後に消えるので、約2倍の速さで水たまりが消えた、ということになります。特にウッドチップ、鉛筆の削りカス、クヌギの苗木は9時間で水たまりが消えました。

25時間後、つまようじ、クヌギの苗木、ウッドチップ、落ち葉（針葉樹）、鉛筆削りのカスは何も置かない場合よりも常に早く水分が減ることを確認しました。

46時間後には何も置かない場合でも水分の75%が蒸発しましたが、芝と雑草については水分が50%程度しか蒸発していませんでした。一方でつまようじは水分の90%が蒸発し、特に早く乾燥することがわかりました。

実験の詳細なデータは次の表、グラフのとおりです。

表「時間経過で蒸発した水の重さ」

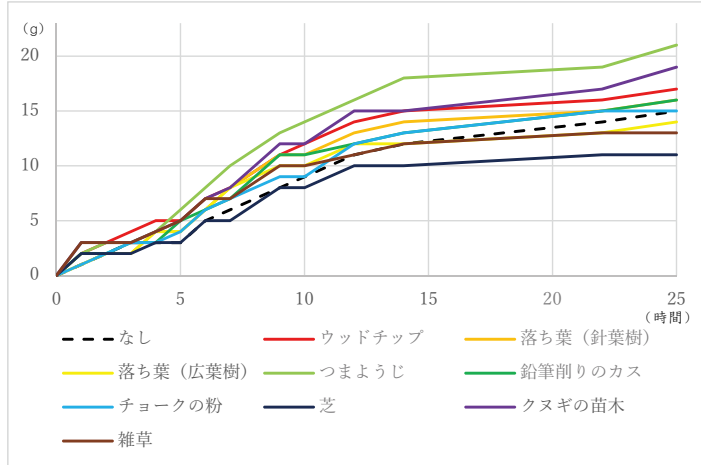
(単位はグラム)

	なし	ウッドチップ	落ち葉 (針葉樹)	落ち葉 (広葉樹)	つまようじ	鉛筆削りカス	チョークの粉	芝 ※1	クヌギの苗木 ※1	雑草 ※1
1時間後	1	2	1	1	2	2	1	2	3	3
2時間後	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3
3時間後	3	4	2	2	3	3	3	2	3	3
4時間後	3	5	4	4	4	3	3	3	4	4
5時間後	3	5	4	4	6	5	4	3	5	5
6時間後	5	7	6	6	8	6	6	5	7	7
7時間後	6	8	8	8	10	7	7	5	8	7
9時間後	8	11	11	10	13	11	9	8	12	10
10時間後	9	12	11	10	14	11	9	8	12	10
12時間後	11	14	13	12	16	12	12	10	15	11
14時間後	12	15	14	12	18	13	13	10	15	12
22時間後	14	16	15	13	19	15	15	11	17	13
25時間後	15	17	16	14	21	16	15	11	19	13
29時間後	17	19	18	16	24	18	18	13	22	17
32時間後	23	23	23	19	30	22	23	17	27	20
35時間後	26	24	24	22	32	24	26	19	30	23
38時間後	28	25	24	24	35	25	28	20	31	24
46時間後	30	27	29	25	36	27	30	22	34	26

※1 近くの公園で採取し土の上に置いたもの（植えてはいない）

※2 黄色く塗りつぶしたところで、水たまりがなくなった

グラフ「時間と蒸発の関係」



・開始から25時間までをグラフにしたもの。横軸は時間、縦軸は蒸発した水の量（単位はグラム）

・折れ線グラフの傾きから、つまようじ、クヌギの苗木、ウッドチップは常に蒸発の速度が速いことがわかる。

・鉛筆の削りカスは開始10時間までは蒸発の速度が速かったが、10時間以降は何も上に置いていないものと蒸発の速度に変化がない。

・雑草、芝は開始10時間までは何も上に置いていないものと同じくらいの速度で乾いているが、10時間以降は蒸発の速度が遅くなっていることが分かる。

5 結果から考えられること

- ・ウッドチップや鉛筆の削りカスなど木でできているものは、地面の表面の水分を吸収することから、水たまりが早く消えたのだと思われます。特にウッドチップは水の蒸発が進みやすいものと思われます。鉛筆の削りカスには鉛筆の芯の部分など、木以外のものも入っているので、ウッドチップよりは水の蒸発が遅かったのだと思います。木の葉で水たまりが消えたのも同じ理由だと思います。
- ・今回、つまようじは地面に刺して実験しました。つまようじはストローのように土にしみ込んだ水を吸い込み、蒸発させていたので蒸発の速度は速かったものの、土の上にある水たまりとはあまり接していないので、水たまりがなくなる速度はウッドチップと比べて遅かったのだと思います。
- ・チョークの粉は水たまりが消えた後、地面に引っ付いてふたをした感じになり、その後は何も置いていないものと同じ速度の蒸発となりました。鉛筆の削りカスの蒸発が途中から遅くなったのは、チョークと同じく一度水を吸収したあとは地面に引っ付いてしまい、役に立たなくなってしまったからだと思います。
- ・芝と雑草はあまり蒸発の速度が速くありませんでした。これは今回、芝や雑草を直接植え付けたわけではなく、上に置いただけだったからかもしれません。根付いたもので調べた場合、別の結果が出る可能性があります。

6 校庭の水たまりをなくすには？

今回の実験の結果、校庭を速く乾燥させるにはウッドチップなど、表面積が大きいもので水を吸収し、蒸発させればよいということがわかりました。中原小学校のある西東京市は庭木の栽培が盛んであり、たまに木の枝や幹を無料で配っている場所があります。地域で出る木のくずを使えば、ごみの量を減らすことができるかもしれません。また、水たまりをなくすだけでよいのであれば多少木に他のものが混じっていても効果があるということがわかりました。日本鉛筆工業会※によると、小学生は1人当たり1年で約32本の鉛筆を使うようです。中原小学校には児童が900名いるので、鉛筆の削りカスは1年間に144kg発生し、これらは今のところゴミとして捨てています。鉛筆の削りカスを集め、校庭の隅など水たまりができやすいところに置けば、ゴミの量も減り、校庭の水たまりも早めにかわくかもしれません。

2018年の鉛筆生産量：207,648千本

小学生の児童数：6,428千人

※日本鉛筆工業協同組合ホームページより

<http://www.pencil.or.jp/seisan/seisan>



▲ 市内の庭木屋さんでの材木の配布の様子

7 研究のまとめ

今回の研究は、校庭の水たまりをカップの中で再現した結果、上にのせるもので土の中の水の蒸発速度や水たまりのなくなる時間が変化することがわかりました。特にウッドチップは効果的であり、水たまりをなくすだけであれば落ち葉や鉛筆の削りカスでもある程度効果があることがわかりました。また、土の中の水を蒸発させるのであればつまようじの効果が高いことがわかりました。

この研究はあくまでも小さなカップの中で行ったもので、広い校庭で実際に行ったものではありません。今後、できれば校庭でウッドチップや鉛筆の削りカスなどを使って実験して効果が確かめられれば良いと思います。