

DATE

雨と一緒に暮しちゃおう

PART 2

山梨大学教育人間

科学部 附属中学校

小平 守莉

NAME

□ はじめに □

現在世界中で七億人もの人が水不足の中生活をしている。

その一方、ゲリラ豪雨や台風の影響の水害が問題になっている。

二年前、私は雨水の集収方法や雨水と水道水の違いを調べた。

しかし雨水をそのまま集め利用するだけでは、本当の意味での雨活にならないのでは？ そう考え、二年間かけて私なりの雨活を行ってきた。

中学校最後の今年、私なりの雨活をまとめていこうと思う。

□ テーマ □

私達の生活用水は雨の恩恵でまかなわれている。地球の水の量は14億立方メートルと言われ、そのうち97%は海水、残りの3%のうち7割が南極や北極の氷がしめている。つまり生活用水として利用できる水はごくわずかだ。

ではその貴重な雨水をどうすればもっと有効に生活用水としてとり入れることができるのか？ 考え実験を行ってみた。

◇ もくじ ◇

① 生活用水と雨水の関係を調べよう

② 雨水を捕獲せよ

③ 雨水と一緒に暮らしちゃおう

④ 私が描く未来の雨活の街

⑤ まとめ

あくまでも中学3年の
なんの知識も教養も
ない私が楽しく
時には壁にぶつかり
ながら2年の月日を
かけて 私なりの答え
をだしたものです。
かなり私的部分があり
ますが温かい目で
見て下さい。

生活用水と雨水の関係を調べよう

国土交通省の平成26年版のデータによると平成22年における日本の水使用実績は取水量 約809億 m^3 /年に対し、生活用水は約152億 m^3 、工業用水が約113億 m^3 、農業用水が約544億 m^3 となっている。

これらの水は河川、ダム、地下水からまかなわれ、その水源のすべてが雨水ということがわかる。

では雨水はどのようにして生活用水となるのだろうか？

もったいないことだが雨水の大半は表面流出してしまう。

※表面流出とは雨水が地表を流れ、河川等に流出してしまうこと。

その為、ゲリラ豪雨等の大量の雨が降ると流出量が増え、排水量を上回ると浸水や洪水等の水害をもたらす。

一方、地下水は流出量の増大に対し減少し、湧水の枯渇、河川の平常時の流量の減少、地盤沈下等、地下水減少にともなう弊害が起きている。

では何故 流出量が増え地下水が減少したのだろうか？

地下水は雨水が地下に浸透することで出来る。つまり雨水が地下に浸透できないから雨水が表面流出してしまうことがわかった。そこで水害の多い都市部の街並みに多く利用されているコンクリートやアスファルトと土の水の浸透の違いを比較してみた。

① 実験 1 人工物と土の浸透比較 ①

人工物(コンクリートやアスファルト)が手に入らなかったなので、固まる土を使用し、家の庭の土と比較実験を行った。

② 方法 ②

用器の下に穴をあけ同体積の固まる土と庭の土を入れ、水 200ml を入れ比較してみた。

③ 材料 ③

容器、固まる土、水

④ 結果 ④

固まる土

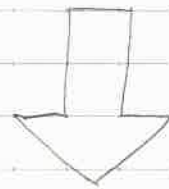


庭の土





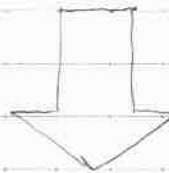
水 200ml
青の水が固まる土。
庭の土の表面が泥状に



10分後



庭の土の水が浸透して
いることがわかる。
—亦、固まる土の水位は
変わらない。



30分後



庭の土の水は完全に
浸透し、固まる土の水は
ほとんど変わらなかった。

以上のことより、水の浸透しやすいのは
庭の土だとわかった。

このことより、コンクリートやアスファルトが多く
使われている都市部では、雨水が地面
に浸透出来ずに、そのまま表面流出して
しまうことがわかった。

しかし一方では、庭の土は泥状になっ
てしまい人の往来が多い都市部では
不便だと言える。

ではこのまま雨水の表面流出が増え
地下水が減少してしまったら、
私達の生活はどうなるのだろう。

私達の生活用水は、河川、ダム、地下水から
まかなわれている。

しかし雨が降らなくても、河川が
枯れないのは、山や森林等の地下水
があるからだ。

つまり、地下水がなくなると生活用水に
も、また水不足で農作物にも影響するかも
知れない。

そして今、問題になっているのが地盤沈下
だ。地下水が減少することと地盤沈下
について調べてみた。

① 実験2 雨水流出による地下水減少と 地盤沈下の関係 ①

地下水は、地面を浸水し、水を通しにくい
地層とそうでない地層に貯まる。

この地下水が貯まっている層を
帯水層と言う。

ここでは帯水層がどうやって出来るのか？
また帯水層の水がなくなるとどうな
るのが実験してみた。

② 実験2-1 帯水層の構造 ②

先に述べたように帯水層は水の通し
にくい層とそうでない層の間に水が
貯まることで出来る。

そこで、本当にできるのか実験してみた。

④ 方法 ④

用器に 土、小石、ねん土、土、石の
順に入れ、水 50cc を入れ様子を見る。

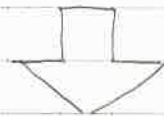
○ 材料 ○

容器、土、石、ねん土、水

④ 結果 ④



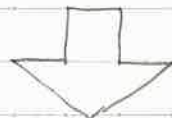
水 50cc 入れる。



5分後



水が浸透し、ねん土で
浸透が止まる



10分後



見事に水の層ができた。

以上のことより帯水層が出来ることがわかった。では帯水層の地下水がなくなると地盤沈下が起こるのだろうか？

実験 2-2 地下水減少と地盤沈下

帯水層の地下水の量と地盤沈下の関係を調べよう。

方法

帯水層のかわりに 2ℓ ペットボトルを使い水を 2ℓ 1ℓ 500ml と減らしながら ペットボトルに 2kg の重りをのせペットボトルの様子を比較してみた。

材料

2ℓ ペットボトル 水 2kg のブロック

結果



2ℓ ペットボトル



2kg のブロックを置くがあまり変化なし



1ℓの水

ペットボトルが変形しはじめた。



500mlの水

ペットボトルが潰れてしまった。

※バランスが悪くブロックがのらないためフタを外しました。

以上のことより、地盤沈下は帯水層の収縮によっておきることがわかった。

生活用水と雨水の関係のまとめ

雨水はすべての生活用水になる河川、ダム、地下水の源だった。しかし雨水は表面流出してしまい活用されるところが、大雨で処理しきれない、雨水は都市部に水害をもたらしている。その要因の一つとして地面がコンクリートやアスファルトに覆われ雨水が浸透できなくなっているからだ。その為都市部では地下水が減少してしまい、地盤沈下等の問題がおきている。

このことから、雨水を有効に活用するには地下水として保有することが重要だと思った。

④ 雨水を捕獲せよ ④

雨水を有効に活用するため、雨水を地下水にできないか考えてみた。

それにはまず雨水を地面に浸透せなくてはいいけないことに気がついた。そこで我が家の庭に使える物で実験してみた。

⑤ 実験③ 雨水を効率よく捕獲できる土は? ⑤

庭の地面に使える土 3種類の浸透差を比較し、庭の用途にあわせてどの土がいいか実験を行ってみた。

⑥ 方法 ⑥

容器の底に穴をあけ、じゃり土、腐葉土を同じ体積に入れ、水 200ml 入れ様子を比べる。

⑦ 材料 ⑦

容器、土、じゃり、腐葉土、水

⑧ 結果 ⑧



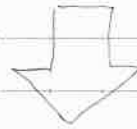
じゃり、土、腐葉土

200ml の水を入れる



20分経過

じゃりは水がすべてなくなり
土は表面に残ったまま
腐葉土は水を吸収してしまった。



1時間後

じゃり以外は水を浸透させ
なかった。

このことより水を浸透させやすいのは
じゃりだとわかった。

これはじゃりには水の通り道があり石と石
の間を水が通ったからだと考えられる。

土は腐葉土に比べ水が吸収される
のに時間がかかった。

田 雨水を捕獲せよのまとめ 田

山や森林を緑のダムと言うがその理由
がなんとなくわかった。

同じ土でも、土は水をなかなか吸収
しなかったのに比べ、腐葉土はスポンジ
みたいにとんと吸収していった。

これは腐葉土が団粒構造をしており
空気や水の通りがよく、保持する力がある
からだ。山や森林などは腐葉土が多く
雨水を吸収、保持できることから緑の
ダムと言われるのだろう。

またじゃりは浸透性はよかったが、吸収保持力はなかった。

④ 雨水と一緒に暮らしちゃおう④

今までの実験や考察から、雨活の庭作りを試してみた。

雨活の庭で大切なことは、まずは日常生活に支障なくすることだ。

いくら雨活になるからといって、日常生活に支障をきたしたら、長く続けることができない。そこで、用途において、少しずつ庭作りを試みた。二年かけてまだまだ途中だが、少しずつ雨活の庭になってきていると思う。



駐車所は両親がコンクリートで覆う予定だったが、大小の石やじゃりをひくことで、雑草があまり生えないようにした。



また土に比べ、雨水の浸透が早く、泥で汚れたりしない。

(雨上がりの様子)



コンクリートやアスファルトと違い、浸透した水は下の土へと、また表面流出も少くすむ。



人があまり通らない
庭の隅には
腐葉土を使って植物を
育てている。



花壇は草を
こまめにとらなくても
いのように
植木類を植えている。



水を5日間あげなくても
腐葉土を少し掘ると
湿っていることが
わかる。保水力のす
ぎがわかる。



家のまわりはじゃり
で覆った。
人の往来もあり、
歩きやすさと、泥はねを
防ぐための。
また駐車場と同様に
水の浸透性もよく
草も生えづらい。

同じ庭だが場所によって地面を変えるだけで生活しやすくなり雨と上手につきあえるようになった。

コンクリートで覆ってしまえば草も生えないし、汚れずにすむかも知れない。でも少しでも雨水を地下水へと活かせたら、表面流出を少しでも減らせたら、私の雨活の庭はそんな気持ちでできています。

田 私が描く未来の雨活の街 田

私が描く未来の雨活の街、それは1人1人が自分の生活にあった雨活をする街です。

1人1人の意識が高くなれば自然と街も変わるのでは？

その中で、今は当り前に見かける太陽光パネル同様に雨電パネルや雨水自家消費システムなど、新しい産業が生まれいつかその技術で水に困っている人達を救うことができる。

そんな優しい雨活の街、国にしていきたいです。

〇 まとめ 〇

2年前、駐車場と家のまわりをコンクリートで覆うと聞いた時、私は
いても立ってもいられませんでした。
「雨活の庭を作りたい。」
両親にそうお願いすると、私を信じて
一緒に庭作りをしてくれました。

私にとって雨活とは
両親が私を信頼してくれていること
を再確認させてくれたこと。
そして何より雨という素敵な贈り物を
大切にする心を教えてくれました。

雨に感謝、そして両親に感謝。

私の雨活はまだまだ終わりそうも
ないです。