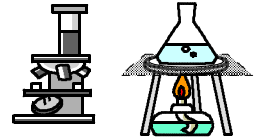


科学する夏（中学生用）



身のまわりにあるいろいろなものをよく観察したり、身のまわりで起こっているいろいろなことを体験したりすると、不思議に思ったり、疑問をもったりすることがあります。その疑問を自分の力で解決してみましょう。また、研究したことを分かりやすくまとめてみましょう。

1 研究テーマの設定

授業で学習したことをさらに発展させる

授業で学習した内容から研究テーマを決めてみましょう。

学習を通して分かったことをもとに進めることができるので、筋道がよく通ったまとまりのある研究になります。

身近なものから見つける

身近な自然や日常生活の中で、ふとした疑問から研究テーマを見つけてみましょう。

郷土の自然（地形、地質、気象、動物、植物、言い伝えなど）から、その地域特有の自然について調査する方法もあります。

話題になっていることを取り入れる

新聞やテレビなどから、テーマを選ぶきっかけになることがあります。

科学や環境などを取り上げた記事やニュースから、研究のテーマが見つかることもあります。今日の話題は何か、情報を集めてみましょう。

すでに行われた研究を発展させる

研究の手引書や過去の作品例などからヒントを得て、条件や材料を変えたり、新しい視点をもって研究を進める方法もあります。熊本県立教育センターホームページの「科学展」の中にある「H22わたしたちの科学研究」には、過去に出品した人の作品がたくさん集められています。参考にしてみましょう。

※実験で、火や薬品等の危険をとまなうものを使うときには、保護者や先生の指導のもと、十分に注意して実験操作を行うようにしましょう。

2 研究の進め方

仮説を立てる

- ・何を研究したい（知りたい）のかを、はっきりさせる。
- ・結果について予想して仮説を立てる。



平成21年7月23日、薄雲から見えた日食

研究計画を立てる

- ・仮説が正しいかどうか調べるための観察や実験方法を考える。
- ・研究の方法を思いつかなかったら、他の研究の方法を参考にすることもできる。その場合、自分なりの工夫を加えていくことも大切です。

観察や実験を行う

- ・条件を統一する。
- ・データの信頼性を高める。繰り返して実験を行い、平均を出したり、一つの個体だけではなく、いくつかの個体で調べたりする。

結果を記録する

- ・データをノートにしっかり記録する。データだけでなく感想や気付きも記録。
- ・結果を、必要に応じて図や表、グラフに表す。

考察する

- ・結果から、何がわかったのか、どんなことが考えられるのかを書く。
- ・結果が予想と違っていたら、もう一度仮説を考え直し、さらに観察や実験を行って研究を深める。

まとめる

- ・分かりやすくまとめる。



※ もう少し詳しく知りたい人は、熊本県立教育センターホームページの「科学展」（<http://www.higo.ed.jp/edu-c/kagakuten/index.htm>）の中にある「H22私たちの科学研究」や「子どものページ科学研究しよう」を見てください。

3 研究のまとめ方

- **研究題名**
 - 研究の内容がよくわかるような簡潔な名前をつけてください。
- **研究の目的**
 - 研究を始めたきっかけや目的について分かりやすく書いてください。
- **研究の方法と予想**
 - どんなやり方で調べたり実験したかを書いてください。
 - 変える条件だけでなく同じにする条件も書くことで実験の視点がはっきりします。
 - どんな場所で調べたかも書いてください。
 - 予想を書くことは重要です。図なども使って書くといいでしょう。

- **研究の結果**
 - 調べた結果や、実験の結果などを、図や表、グラフなどを使って分かりやすく書いてください。
 - 実験や観察に使った記録やノート、野帳などの資料はぜひ残しておいてください。

- **研究の考察（まとめ）**
 - 考察は、実験結果から、どんなことがいえるのか、分かったのか、なぜその結果になったのかを書きます。その時、今までに学習した言葉や考え方を使ったり関連づけて表すならば、レベルの高い考察になります。
 - 今から、さらに調べたいことなどを書いてください。
 - 研究を終えての感想も書いておくとよいでしょう。

縦170cm以内横80cm以内

平成22年度熊本県科学研究所展示会出品（中学校の部）

土の色と水田の保水力の関係を調べる

熊本大学教育学部附属中学校 2年 山口

1 研究の目的

祖父の作るブドウ畑は、両側が水田に囲まれた場所にある。隣は水を張った水田なのに、よく水がしみ込んでこないな、と不思議である。もちろん、ブドウ畑は水が入らないようにしてあるし、水田の方は水が入ってくる仕組みになっているからであるが、果たしてそれだけであろうか。また、少し気になっている畑と水田の土の色の違い、畑は茶色っぽいのに、水田は黒っぽい、この土の色のことも関連させながら、様々な実験を通して水田の土に隠された仕組みを解明していきたい。

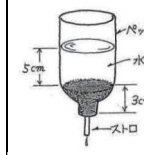
2 研究の方法

- 1) いろいろな土の水の染み込む速さを調べる。(高台、花壇、水田、休耕地、運動場、畑の6種類の土)
- 2) 土の粒の大きさと水の染み込む速さを調べる。(6種類の土をすりつぶして粒を細かくして調べる)
- 3) 水田を深く掘り地下の部分の様子を調べる。(水田の土を50 cm以上掘ってその断面の様子を観察する)
- 4) 水田の黒色部分の土と茶色部分の水の染み込む速さを調べる。
- 5) 空気によって土の色はどうなるかを調べる。
- 6) 水田の黒色の土と茶色の土では何が違うかを調べる。(水田の水たまりに浮かぶ膜の正体を探る)

3 研究の結果

- (1) いろいろな土の水の染み込む速さを調べる。

【実験装置】



左のペットボトルの実験装置にそれぞれの場所の土を底から3cm入れ、水を土の表面から上に5cm入れ、3cm減るのにかかる時間を測定する。

- (1)の実験の水の染み込む速さの測定

場所	高台	花壇	低地	休耕地	運動場	畑
1回	1時間3分	1時間2分	5時間15分	1時間	5分	1分
2回	1時間	1時間5分	5時間7分	5分	5分	2分
3回	1時間6分	5分	5時間11分	1時間2分	6分	1分

【考察】水田の土は水が染み込みにくいことがわかる。特に低地の水田の土は水が染み込みにくい。

(2)の実験の測定値

場所	高台	花壇	低地	休耕地	運動場	畑
1回	1時間6分	1時間3分	5時間6分	1時間10分	8分	1時間4分
2回	1時間3分	1時間	5時間10分	1時間3分	7分	1時間
3回	1時間9分	1時間4分	5時間2分	1時間5分	6分	1時間8分

- (2) 土の粒の大きさと水の染み込む速さの関係を調べる。

6種類の土を乳鉢で細かくし(1)と同じ実験をする。
【考察】粒の大きさを細かくすることによってかなり水が染み込みにくくなった。つまり、水田の水が染み込みにくい原因の一つに粒の大きさが細かいことがあるようだ。

- (3) 水田を深く掘り地下の部分の様子を調べる。

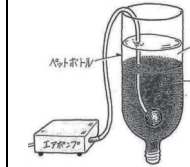
《観察》水田の土を掘っていくと水田の表面は黒色の土なのに、ある程度掘っていくと茶色の土がある。上に黒色の土がのっている。さらに掘っていくと茶色の粘土質の土である。

- (4) 水田の黒色の土と茶色の土の水の染み込む速さを調べる。

【考察】水田の黒い土は水が染み込みにくいことがわかった。同じ水田の土なのに、どうして茶色の土と黒色の土で染み込む速さに違いがあるのだろうか。

- (5) 空気によって土の色はどうなるかを調べる。

【実験装置】



左のペットボトルの実験装置に水田の黒土を3分の2程度入れ(口はふたで閉じておく)、その中に水を土が隠れるまで十分に入れる。水槽用エアポンプを使い、土の中からエアが出るようにセットする。



場所	茶色の土	黒色の土	運動場	畑
1回	9分	1時間6分	6分	2分
2回	7分	1時間10分	6分	3分
3回	8分	1時間2分	6分	2分

時間	3時間	1日と3時間	2日と3時間	2日と9時間
土の変化が見られない様子		黒土に赤みが出てきた	エアの周辺が赤っぽい。	赤い部分が広がってきた。

【考察】二日以降、水田の黒色の土のエアが出ている周辺の土は空気(酸素)によって土の成分が変化を起こし水を染み込みにくくなっていることがわかった。

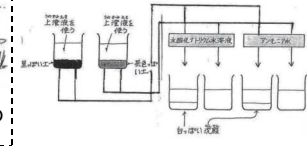
- (6) 水田の黒色の土と茶色の土では何が違うかを調べる。

(水田の水たまりに浮かぶ膜)

★ Fe^{2+} と Fe^{3+} どちらを多く含むかの実験



釘の錆と水田の膜は同じ鉄の成分だと考えられる。



【考察】水田に張られた水の中には鉄イオンが含まれている。水田の黒色の土の中には Fe^{2+} が多く含まれている。茶色の土の中には化学反応が起こるほど含まれていない。色の違いは Fe^{2+} の多さである。

4 研究のまとめ

- 水田の水が、他の場所の土と比べ水が染み込みにくいのは、水を張ったり、しろかきをしったりすることで土の粒の大きさが細くなるからであることがわかった。粒を細かくすることで、水の染み込みを防いでいるようである。
- 水田の土を掘っていくと表面は黒っぽい土であるが、ある程度深くなると(実験では30 cm位)、茶色の土が存在することがわかった。そして、茶色の部分には酸化鉄(Ⅲ) Fe_2O_3 が多く存在し、黒い部分には酸化鉄(Ⅱ) FeO が多く存在して、酸化鉄の色が土の色になっていることがわかった。水田の水の部分には、鉄イオン Fe^{2+} が存在している。鉄分(鉄イオン、酸化鉄)が、土の中に含まれていることで水田の土の保水力が高まることがわかった。
- FeO や Fe_2O_3 の生成や鉄イオン Fe^{2+} 発生が自然に繰り返されていることにびっくりした。科学の実験では鉄に塩酸を加えないと、 Fe^{2+} が発生しないけれど、自然界では何かが Fe に作用して Fe^{2+} を発生させ、土に水を染み込ませないという役目を果たしていることに自然界のメカニズムのすばらしさを感じた。
- 鉄がこんなにも自然の中あらゆる場所に存在し、人間の生活に関わっていることに気付かされた。鉄と言えば鉄柱のイメージが強いが、鉄分として様々な自然の中に含まれて、自然に影響を与えていることがわかった。
- ほくが、土の色に茶色っぽい土と黒っぽい土があることに気付かされたのは、果樹園を営んでいる祖父の言葉からである。果実作りにはまつりの土(赤土)が最適で、黒土ではなかなか不向きである、と聞いた。このことで土に色があるということや、土が農作物に与える影響がかなりあるということがわかった。農業は土作りからと言われる所以がわかった。
- この研究で、水田の保水力に鉄分の存在が大きく影響していることを知り、おもしろいと思った。全く予想していなかった土の色から保水力につながる糸口が見つかったからである。これからも自然界に対して土が与える影響を土壌分析の観点から調べていきたいと思う。

※ これはコピーして利用されて結構です。

※ 熊本県立教育センターホームページの「科学展」(<http://www.higo.ed.jp/edu-c/kagakuten/index.htm>)の中にある「H22私たちの科学研究」を見てください。