

酸性雨の観察と環境への影響

酸性雨の土壌への影響を通して

1 指導の立場

酸性雨への考察

環境問題において酸性雨という言葉が使われるようになって、10年以上がたった。最近では、パックテスト等、気軽に調べられるようになってきている。しかし、一時話題に上った時期に比べて、新聞、テレビ等でも取り上げられることが少なくなっている。これは、他の環境問題がクローズアップされていく中で、目新しさが減り、記事としての魅力が薄れてきているためである。しかし、記事としての魅力は薄れているものの、現実には10年前よりも深刻になっている。この問題は、水質汚染とともに、一国の問題にとどまらず、国を越えての問題として極めて深刻な環境問題のひとつとなっている。窒素酸化物、硫黄酸化物という物が原因と分かっているにもかかわらず、減らすことが出来ていないのが現状である。さらに、目に見えないため、普段は意識することが出来ないという問題も含んでいる。

酸性雨の環境教育への位置づけ

酸性雨は環境問題にとって重要なポイントであると同時に生徒の身近に存在するものである。オゾン層の破壊、森林問題など地球規模の環境問題を直接体験としてとらえるのは、なかなか難しいものである。中学の理科教育として考える場合、直接体験をもとにして実感できるものや体験的な学習を通して課題を共有化できるものが、生徒の自主的な活動につながり、将来の生きる力につながると考えられる。

環境教育にとって重要な部分は一つの学習課題の追究が他の課題への導入として広がりを持つことであり、さらに他の環境問題を理解するにあたっての基本的な部分への理解を深める課題であり、その意欲付けにつながってくる。酸性雨の学習では大気や水の循環に着目することが重要であ

り、その物質の循環を理解することが環境問題の根源を理解することにつながると考えられる。これらの理由で酸性雨の調査を行うのには、意味がある。しかし、環境教育は終章の地球と人間だけであり、全体で行うには時数などの問題がある。そこで、選択理科で酸性雨調査を行いたいという生徒を中心に基礎データを集め、それをもとに授業の中で考えていけるようにしたいと思う。

2 実践

(1) 酸性雨の測定

目的

降雨のpHを測定する

使用器具

空きペットボトル

半導体pHメーター

説明書では、滴下方式の方が安定した結果がでると書いてあった。しかし、サンプルのセンサー部への乗せ方によってサンプルの値が安定しなかった。このため、2本のpHメーターを使いサンプルの中に入れる方式を取った。2本のpHメーターをサンプルに入れ、軽くピーカーを振り、2本とも同じ値を示した時をその溶液のpHとした。下記の予備実験の際、この方法でサンプルの値が安定した。



実験方法

- ・ 1.5 l 及び 2.0 l の空きペットボトルの腹をカッターで切り抜き降雨を採取する。
- ・ 採取した降雨を 0.5 l の空きペットボトルに入れふたをする。
- ・ こうして採取した降雨を半導体 pHメータで検査する。
- ・ その後、気象状況と検査サンプルとチェックする。

予備実験

予備実験として、空きペットボトルを降雨の採取に適しているかどうかを確かめた。

事前に測定したサンプルをペットボトルにうつし、もう一度測定する。この時、よく使われる透明なペットボトル、緑のペットボトル、の二つを用意した。

A	4.7	温度 31 度
B	4.0	湿度 72 %
C	6.6	

どちらのペットボトルでも A, B, C のサンプルは事前の結果と同じだった。

さらにもう一度同じ実験を日をあらためて行った。

事前に測定したサンプルをペットボトルにうつし、もう一度測定する。この時、よく使われる透明なペットボトル、緑のペットボトル、の二つを用意した。

A	4.7	温度 31 度
B	4.3	湿度 72 %
C	6.8	

どちらのペットボトルでも A, B, C のサンプルは事前の結果と同じだった。

予備実験として、空きペットボトルを降雨採取後の保管に適しているかどうかを確かめた。

事前に測定したサンプルをペットボトルにうつし、2 日間放置後、もう一度測定する。この時、よく使われる透明なペットボトルを用意した。

A	4.7	温度 32 度
B	4.3	湿度 66 %

C 6.8

どのペットボトルでも A, B, C のサンプルは事前の結果と同じだった。

予備実験として、空きペットボトルを降雨採取後の保管に適しているかどうかを確かめた。

事前に測定したサンプルをペットボトルにうつし、4 日間放置後、もう一度測定する。この時、よく使われる透明なペットボトルを用意した。

A	4.7	温度 32 度
B	4.3	湿度 66 %
C	6.8	

どのペットボトルでも A, B, C のサンプルは事前の結果と同じだった。

(2) 酸性雨の影響の測定

目的

降雨後の土の pH を測定する

使用器具

半導体 pHメーター

- 4.9 校正液
- 6.9 校正液

実験方法

- ・ 学校の土を採取する
- ・ 採取した土 20 g に pH 4.9、6.9 の校正液 6 c c を滴下する
- ・ 滴下した土の 2.5 倍の純水を加え上澄みを取る
- ・ こうした上澄みを半導体 pHメータで検査する。(pHメーターの使い方は以前と同じ)
- ・ その後、気象状況と検査サンプルとチェックする

予備実験

予備実験として、山の土、校庭の桜の木の下、砂場の砂表面、砂場の表面奥を校正液を用いず土本来の pH を何回か測定した。採取した時がほとんど同じ様な気象状態(雨がしばらく降っていないとき)だったため pH 6.8 ~ 7.4 の間で安定した数値を保っていた。

採取場所	日	9/12	9/20	9/26	10/3
桜の木の下		7.0	7.2	7.4	7.0
砂場の表面	×		7.1	7.1	6.7
砂場の奥	×		7.3	7.4	6.8
山（池の側）		7.1	7.6	×	7.2

測定した日によって、0.1～0.5の幅があり、酸性雨の影響を調べるためには、毎回、土本来のpH値を測定しなければならない。

3 成果と課題

成果

- ・ 予備実験を生徒と行うことで、実験の基礎操作を身につけることが出来た。
- ・ 空きペットボトルを水道水で洗った後使うので誰の家でも行うことが出来る。
- ・ 酸性雨の土壌への影響に関しては、雨の降っていないときにも継続して実験を行うことが出来る。
- ・ 予備実験を通して、予想通り土には緩衝作用があり酸性雨の影響が水よりも少ないことが分かった。

課題

- ・ 本実験のデータが不足しているため回数や条件についての見直しを図りたい。
 - ・ 降雨のサンプルが不足しているため、酸性雨自体の考察が不足している。選択生徒だけでなく全校の有志を対象に降雨サンプルを集めてみたい。
- (ペットボトルの利用を考えたのも誰もがすぐに出来るようにしてある。)
- ・ 予備実験に時間をかけすぎたため、今年度内に授業での実践を行うことが出来なかった。こうした基礎データをもとに、授業でどう生かすか

が今後の課題といえる。下記の指導計画で次年度に授業としての実践を行いたい。

指導計画

時	ねらい	学習活動
1	酸性雨に関する基本的な知識を持つことができる。	・ 酸性雨の原因や具体的な被害事実について知る。
2 3	酸性雨及びその影響を考察する実験を行いまとめることができる。	・ 酸性雨及び酸性雨の影響を調べることが出来る実験を行う。 ・ 選択の生徒の行った実験データを活用する。 ・ こうしたデータをもとに発表準備を行う。
4	酸性雨の影響について交流することが出来る。	・ 酸性雨の影響について意見交流をする。
5	自然環境について自分の出来ることを考えることが出来る。	・ 今までの学習を通して身近な環境について考える。

参考文献

(1) 土のはたらき

岩田進午

(2) 土と微生物と肥料のはたらき

山根一郎

文責 岐阜市立岐北中学校 山田哲也