

水の自然界での様子

長期研修員 上坂剛士、子吉裕二他4名

1 はじめに

これからの小学校理科の教育は、児童自らが調べ、自然の見方・考え方を育て、生活の中で応用発展できるようにしなければならない。

また、C区分では時間・空間の概念の形成が重要で、これは直接体験を通して行われ、そのためには身近な自然の教材化が大切である。

2 研修主題

水は、惑星の中で唯一、地球に三態で存在し、姿を変えながら循環し、地表を変化させたり、熱を運搬し、気象現象を生じさせており、環境問題を考える上でも重要である。

そこで、「水の自然界での様子」を取り上げ、(1)~(3)の研修課題を設定し、小学校理科のC区分における水にかかわる内容について観察、実験を重視した指導の検討を行った。

- (1) 自然界での水の様子や姿を変えて自然の中で循環している様子(4学年 流水の働き、自然界の水の行方)
- (2) 水の循環における雲の様子(5学年 天気の変化)
- (3) 雲と天気の様子(5学年 天気の変化)

ここでは、研修中に観察、実験した内容で、教材として参考になるものを一部紹介する。

3 研修内容

(1) 水の循環の様子

① 川の水の行方

理科教育センター近くの琴似発寒川の上流から下流にかけての流れや支流(生活廃水も含む)が注いでいる様子を観察した。その際、水温を測定したり(図1)、上流で水が土から湧き出している様子を観察した(図2)。また、川の水の量がどのように変化するのか、渇水期と大雨による増水期の川の流量を比較した。

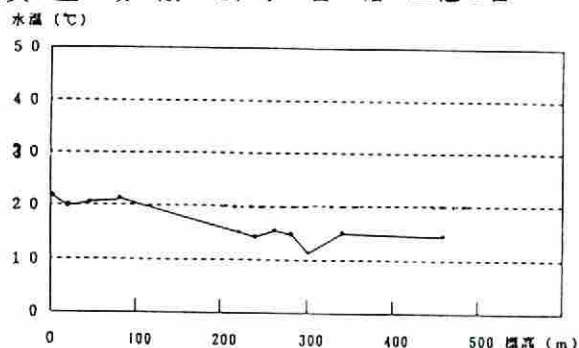


図1 上流から下流にかけての水温



図2 上流の湧水

② 雲からの降水の様子

雲から雨足の様子を観察したり、降ってきた雨粒や雲(霧)の粒を小麦粉に受けて、茶こしてふるったものを比較した(図3)。その大きさから、何らかの仕組みで雲粒が大きくなって雨粒になったと考えられる。

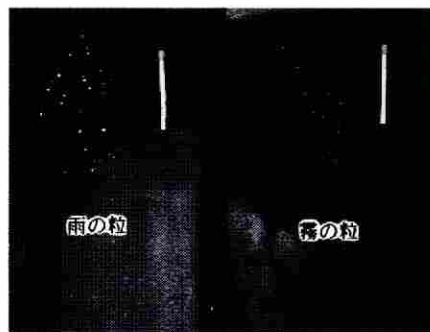


図3 雨粒と霧粒の大きさの比較

③ 地表に降った雨の水たまりの変化

水たまりの変化をチョークで目印を付けて観察したり(図4), 減っていった水の行方を調べるために水溜りの上に透明半球を載せて水の蒸発をとらえた(図5)。

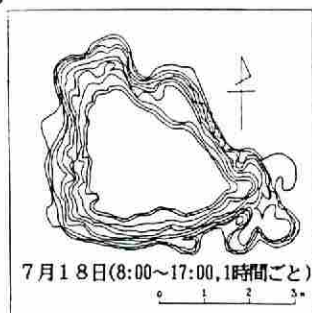


図4 雨上がりの水たまりの変化

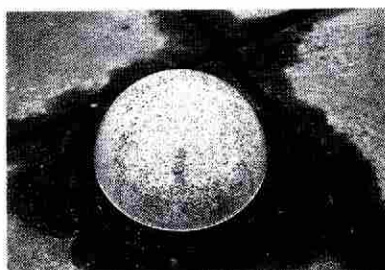


図5 水たまりの水の行方

④ 蒸発の違い

晴天の続いた日と雨上がりの日, 日なたと日陰, 土とアスファルトなどでの蒸発量の違いを測定し, 蒸発の条件を調べた。他方で, 土の中に含まれている水分を観察し, 水がしみていくことを観察した。

⑤ 水蒸気の空気中に含まれている様子

空気中に水分が含まれていることをとらえる観察の工夫を行った。塩化カルシウムの吸水性を利用したり, シリカゲルや塩化コバルトの水分吸水による色の変化を利用した簡易な器具を製作した(図6)。



図6 空気中の水分をとらえる方法

湿度の概念は難しいが, 天気の変化の観察の時, 塩化コバルト紙の色の様子も同時に観察させ, 図7の例のものを製作し, 色の变化で天気の変化をとらえ, 日常から関心を持たせるのも良い。

⑥ 水蒸気発生の様子をとらえる方法

ペットボトルに水をいれて蓋をして, 日の当たる場所に放置して置く。水が暖まってきたら, すぐに冷蔵庫にしばらく入れた後, 観察する(図8)。同様なことはペットボトルの代わりにビニル袋を用いても可能である。



図7 お天気坊や

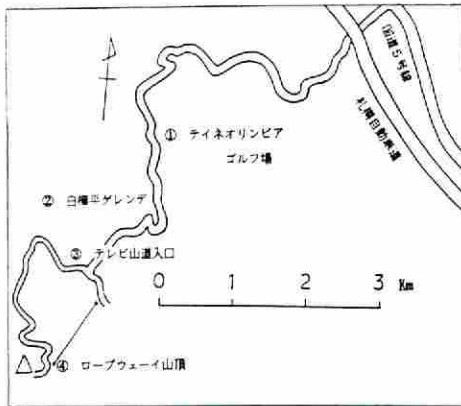


図8 水蒸気の発生をとらえる方法

(2) 水の循環における雲の様子

① 手稲山にかかる雲の観察

雲の中、雲の上(外)の気温、湿度や雲をつくる粒を観察し、比較した(図9)。霧は地表近くにある雲と考えられるので雲の中の状況をおおまかにとらえることができる。



観測地点	時刻	気温	湿度	変化	備考
①	10:20	17.1	86%		出発前より湿しき。肌に湿気を感じる。Tシャツに水滴がつく。北西の風。白い霧が動いていた。
②	10:40	16.5	84%	30秒	霧に水滴を感じる。霧のフロントガラスやTシャツにたくさんの水滴がつく。視界は50m程度。
③	11:00	17.5	84%		霧に水滴を感じた。
④	11:20	23.0	75%	5分	山頂では霧が少し晴れ。まぶしさを感じた。霧の上昇が分かり、数層(カメラ)でとらえることができた。山頂の霧はどんどん上がり、手稲地区に見える霧は、石狩湾のほうに動いていた。

※ 「変化」とは、塩化コバルト紙が、黄から赤になった時間を示す。

図9 雲の様子

② 雲(霧)が出来る様子の観察

降水中や雨上がりに、霧(層雲)が発生する様子を観察した(図10)。地上へ十分供給された降水が再び、蒸発した後、上空の冷たい空気に触れて、発生したものと考えられる。このような霧(雲)は、峠などのアスファルト道路の上で雨上がりの際にも観察される。このように雨上がりに水の自然蒸発の学習を始めると効果がある。



図10 雲(霧)の発生

③ 水の循環

以上の観察をもとに、水の循環を大まかにまとめてみた(図11)。

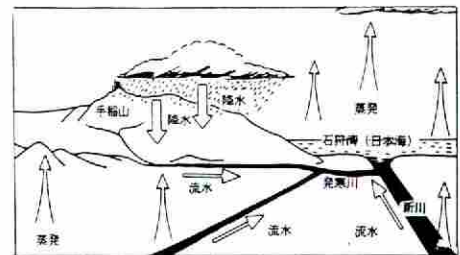


図11 水の循環

(3) 雲と天気の関係

雲から降水があり、地上にもたらされた水分が蒸発して雲(霧)が発生したり、雲の量が日射量を規定したり、大気の流れを雲の動きからとらえることが出来たり、雲が天気を大きく支配しており、天気の変化をとらえるとき、雲は観察の中心となるべきである。

そこで、理科教育センター屋上にて、天気と雲の種類の間を中心に天気の変化を調べたり、雲の動きをもとに大気の流れをとらえた。晴天の日や雨天の日の特徴を調べ(図12, 13)、それらをもとに天気の変化を調べ、天気の変化のきまりをとらえた。

① 晴天の日

わた雲やひつじ雲、すじ雲が見られ、東や西からの動きの場合が多い。



図12 晴天の日の雲

② 雨天の日

うね雲（くもり雲）などの低い雲が空を隙間なく覆い、南からの動きの場合が多い。



図13 雨天の日の雲

天気の変化は、一日の中で晴→曇り→雨に変化した1991年7月9日の例では、南からのわた雲が徐々に増え、さらに低い層状の雲がやってきて天気は晴から曇り、雨へと変化した。その後、雲の動きが西からの動きに変わると、雨は弱まった（この変化は、低気圧が通過したときに生じたものと考えられる）。これらの天気の変化をとらえさせるために、児童が観察するときのポイント、記録の工夫、まとめ方の工夫を行った。

③ 観察のポイント

- (ア) 天気、気温、風向きを調べる。
- (イ) 雲の色や形を観察する。
- (ウ) 山の高さと比較しながら、雲の高さを調べる。

- (I) 雲の動く方向や速さ（こぶし1個分移動するのにかかる時間）を調べる。

④ 記録用紙の工夫（図15）

雲の形は、予め用意した典型的な雲のシールを張る方法がよい。

⑤ 観察のまとめ方

- (ア) 連続して観察した結果は、天気（晴、曇り、雨）ごとに分類し、それぞれの場合の雲の色や形、雲の動き（大気の流れ）の特徴をとらえさせる。

- (イ) 天気の変化するときの様子をまとめ、きまりをとらえ、天気の予測が出来るようにする。

図15 記録用紙の工夫

4 おわりに

今回の研修を通して、雨粒や空気中の水蒸気などを視覚的にとらえる方法や雲を中心とした気象観測からその後の天気を予測する方法を学んだ。今後は、これらをはじめとする研修の成果をいかに授業の中に組み込んでいくかを検討したい。最後に、児童は勿論のこと教師が直接体験することの大切を認識した。

（文責 地学研究室）