

授業記録タイトル：水の不思議**教科：**選択理科（※1）、総合学習（※2）

（※1）「物質が水にとけているとはどういうことか」「物質はどのように姿を変えるのか」の発展学習として

（※2）「環境学習の導入として」

対象学年：中学全学年**執筆者：**原口栄一**準備する教材：**

1. 文中の図〔各分子（水・氷・硫化水素）、状態変化（気体・液体・4℃）、食塩の溶解の様子〕の拡大コピー、または模型。
2. 黒板掲示用として『みずものがたり』のP22～29のコピー

参考文献：「NEWTON別冊 水のサイエンス」（株式会社ニュートンプレス）**ねらい：**

水の特徴は構造によるところが大きいことを理解してもらう。そして、状態変化をはじめとする水の特徴を、粒子概念的に説明できるような科学的な見方を身につける。

Step 1 =====

発問 水の特徴を知っているだけ挙げて、ノートに書きましょう。 液体である。 100℃で沸騰する。 0℃で氷になる。 生物にとって、なくてはならないもの。 海は水でできている。

Step 2 =====



[水 H₂O] と板書する。

「水は化学式でH₂Oと表します。Hは水素原子、Oは酸素原子です。」

発問 水の分子の形はどんな形になるでしょうか。水素原子を○、酸素原子を●にして、どうつながっているかを書いてください。

例)



『みずものがたり』P. 22 を掲示して読む。

1億倍水分子模型(写真1)があると良い。



写真1

[水分子同士はくっつきやすい]

[最大4つの水分子とくっつく]

[気圧の元で3つの状態に変化する]と板書する。

Step 3 =====

発展 1億倍の水分子を作ろう。

書籍を参考に1人一つ以上水分子を作る。完成したものに名前を書かせて集め、状態変化や溶解のモデルに使う。教師作成もあわせて100個ほどあると良い。

参考書籍1『ものづくりハンドブック第1集』(仮説社)

参考書籍2『発泡スチロール球で分子模型をつくろう』(仮説社)

Step 4 =====



「物質の状態には3つありますね。気体、液体、固体です。」

“気体”のモデルを用意する。

発問 このモデルは、どの状態を示しているでしょうか？

モデルの場合は、水分子模型を50個ほど大きな透明袋に入れて、激しく振る。

水分子模型の代わりに色のついたBB弾でも良い。

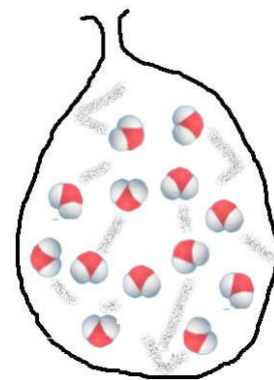


図1

『みずものがたり』P.25を掲示して読む。

図1を簡単に書き、[気体]と板書する。

(モデルが用意できない場合は、図1を書き、質問・板書していく。)

Step 5 =====



“液体”のモデルを用意する。

発問 このモデルは、どの状態を示しているでしょうか。

水分子模型を50個ほど大きな透明袋に入れて、底で動くように、ゆっくりと振る。

『みずものがたり』P. 24 を掲示して読む。

図2を簡単に書き、[液体]と板書する。

(モデルが用意できない場合は、図2を書き、質問・板書していく。)

『みずものがたり』文中に出てくる
 硫化水素の1億倍分子模型(写真2)があると良い。

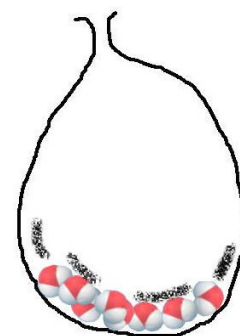


図2

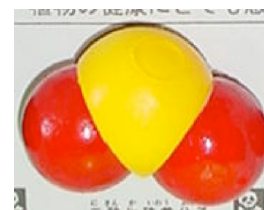


写真2

Step 6 =====



発問 このモデルは、どの状態を示しているでしょうか。

水分子模型を50個ほど大きな透明袋に入れて、底でほとんど動かないようにする。

(モデルが用意できない場合は、図3を書き質問する。)

この発問は、ほとんどの生徒が間違う。

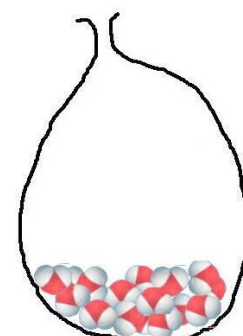


図3

「実は、水の固体状態というのは、こういう形ではないのです。まずは、この状態の説明をします。」

『みずものがたり』P. 28 を掲示して読む。

図3と共に、板書する。

[4℃の状態 → 水が一番重いとき]

『みずものがたり』P. 23 を掲示して読む。

「固体は水よりも密度が小さい → 氷が水に浮く」と板書する。

氷の1億倍分子模型(写真3.)があれば、立体的にすき間ができていることがわかる。水分子の形から、このような構造になることを補足する。(作成は難しい)



写真3

Step 7 =====



解説 「水は、何でも溶かしてしまう」と板書する。

『みずものがたり』P. 27 を掲示して読む。

Step 8 =====

発問 海水に溶けていない物質はどれでしょうか。いくつ選んでもいいですよ。

「塩素 ナトリウム 金 銀 銅 アルミニウム ウラン アルゴン 硫黄」と板書して、子どもたちに考えさせる。

金、銀、ウランなどは溶けていないと答える生徒が多いだろう。数名は0と答える。

解答は0。すべて溶けていることを伝える。

写真4～8（食塩の溶けていく様子）を連続的に見せる。
 →水同士の結合が強いので、食塩などの結合を壊していく様子。



写真4

写真5

写真6

写真7

写真8

[表面張力、比熱容量も大きい] と板書する。

『みずものがたり』P. 26, 29 を掲示して読む。
 これらも水同士の結合が強いからということを補足する。

Step 9 =====

発問 今日の授業をまとめてみましょう。

この時間で水について考えたことを書かせる。

・水分子の形、氷の密度が小さかったり、表面張力が大きかったりと、すべての水の特徴を表しているんだということがわかりました。

・水は、金、銀、ウランなど何でも溶かしてしまうことには驚きました。海水からこれらの資源がとれるといいなあ。でも、純水を作るのは本当に難しいということがわかった。

・あの赤いパンツのような形の水が、いろいろな特徴を生み出しているんだな。蛇口から出る水を見るとたくさんのちいさな粒が出ているように見える。

授業の注意点=====

「すべての物質は原子でできている」ということを学んだ後が望ましい。
 授業だけなら、2時間あればよい。分子模型作りを入れれば、さらに1時間必要で計3時間と考える。
 提示する資料は、『みずものがたり』から、できるだけきれいな拡大カラーコピーで準備する。
 一億倍分子模型をそろえると説明についての理解をさせやすい。
 この授業では中学1分野で履修した内容が復習できる。各発問について、履修内容を元にじっくりと考えさせるようにする。

=====