

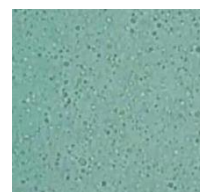
## 水が液体から気体になり風船が膨らむのはなぜだろうか。

### (1) 粒子モデルを用いて状態変化を考察する授業（理科学習指導プランをもとに）

自然現象の多くは状態変化で説明することができますが、粒子モデルで表すと変化の様子が分かりやすくなると同時に、様々な現象を微視的に考察できるようにもなってきます。本単元で使用する教材は、理科学習指導プランをもとにしたもので、状態変化を粒子運動に着目してモデルで説明できる教材として紹介したいと思います。

### (2) インパクトのある導入とブラウン運動による粒子モデルのイメージ化

導入では少量のお湯の入った丸底フラスコを沸騰させ、水蒸気が満たされた状態を確認します。加熱をやめ、ゴム風船をかぶせて再び加熱すると、風船はどんどん膨らみます。その後加熱をやめると、風船はしぼんでいきますが、ここまでは予想している生徒も多いと思います。しかし、しばらく経つと風船が中に吸い込まれ、フラスコ内で急に膨らみはじめるのです。ここで、生徒の課題に対する意欲が一気に高まります。次にその現象を説明していきますが、ここで粒子の様子をイメージさせるため、牛乳のブラウン運動を観察します。うすめた牛乳でプレパラートをつくり顕微鏡で観察しました。目に見えない水の粒子のまわりにある牛乳の脂肪球が振動している様子を見ることで、間接的に水の粒子が振動していることをイメージすることができ、モデル化する時のヒントとなりました。



【牛乳のブラウン運動↑】

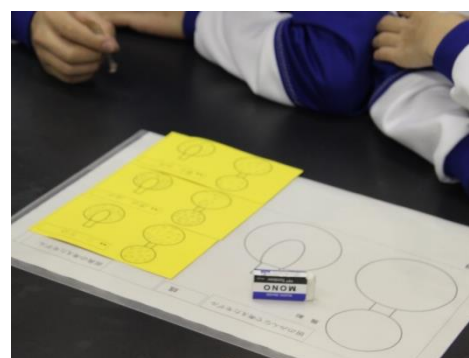
### (3) 実際の授業にて

実際の授業では、A3のクリアファイルにワークシートをはさんだコミュニケーションボードと付せん紙を利用した個人のワークシートを準備し、意見を交流させる活動の中で、風船の中の変化をモデルで表現して発表しました。

「気体では粒子の運動がどうなるかな」とか「風船が膨らむとき、粒子が風船の中でどうなっているのかな」など粒子の運動の様子が変わることによって焦点を当てるように発問を工夫しながら机間指導しました。ブラウン運動を観察し、粒子が運動していることに生徒も気づいている。そのため、液体が気体になると粒子が激しく運動し風船を膨らませるということを、矢印を用いて表現しやすくなると思います。

最後に気体は粒子の運動が液体よりも激しくなることを確認するために気体のブラウン運動を観察しました。写真はブラウン運動観察器を用いて線香の煙を顕微鏡で観察した様子です。牛乳のブラウン運動と比較すると、煙の粒が

あちこちに飛び回っているのを観察することができます。生徒の実態によっては、これをモデル図を書く前にみせてもよいと思います。生徒の考える意欲が最後まで持続し、思考の深まりを実感していた様子でした。



（所属：いわき市立永井中学校 鈴木陽文）