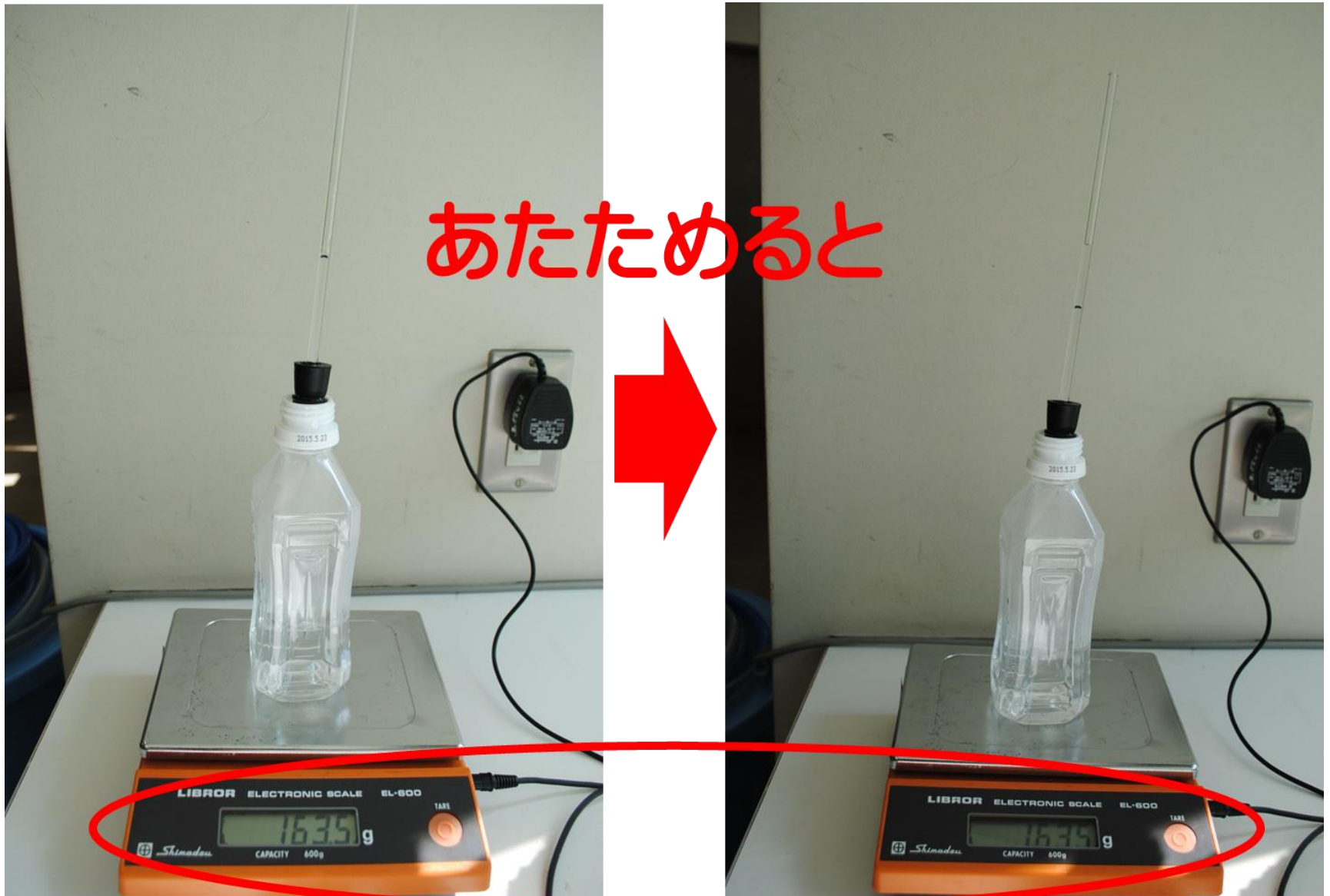


第4学年理科「水の温度とかさ」



準備しよう

- ・ペットボトル(350ml以下のもの)
- ・試験管(内径15×長さ165)
- ・ゴム栓(2号)

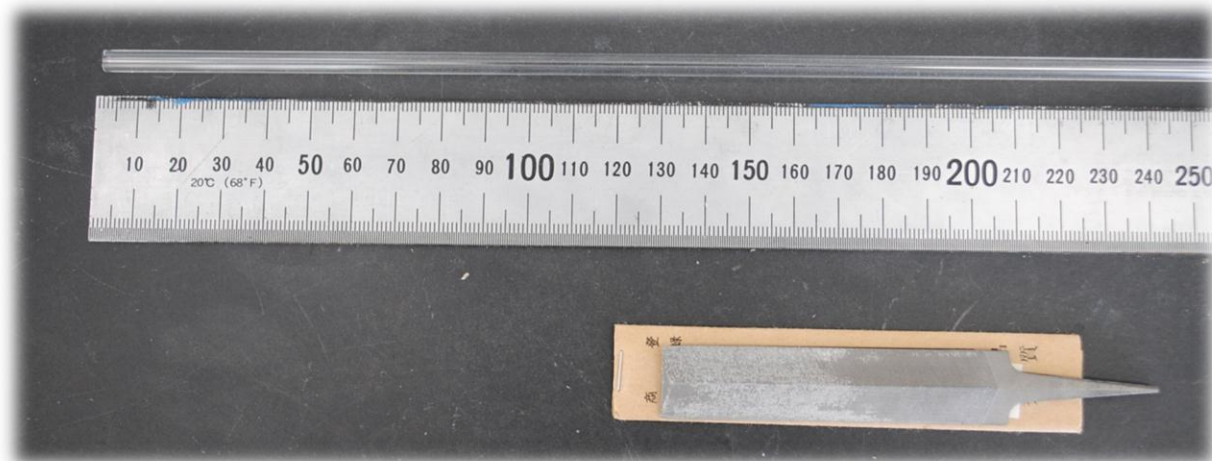
※ガラス管を通す穴を開ける。

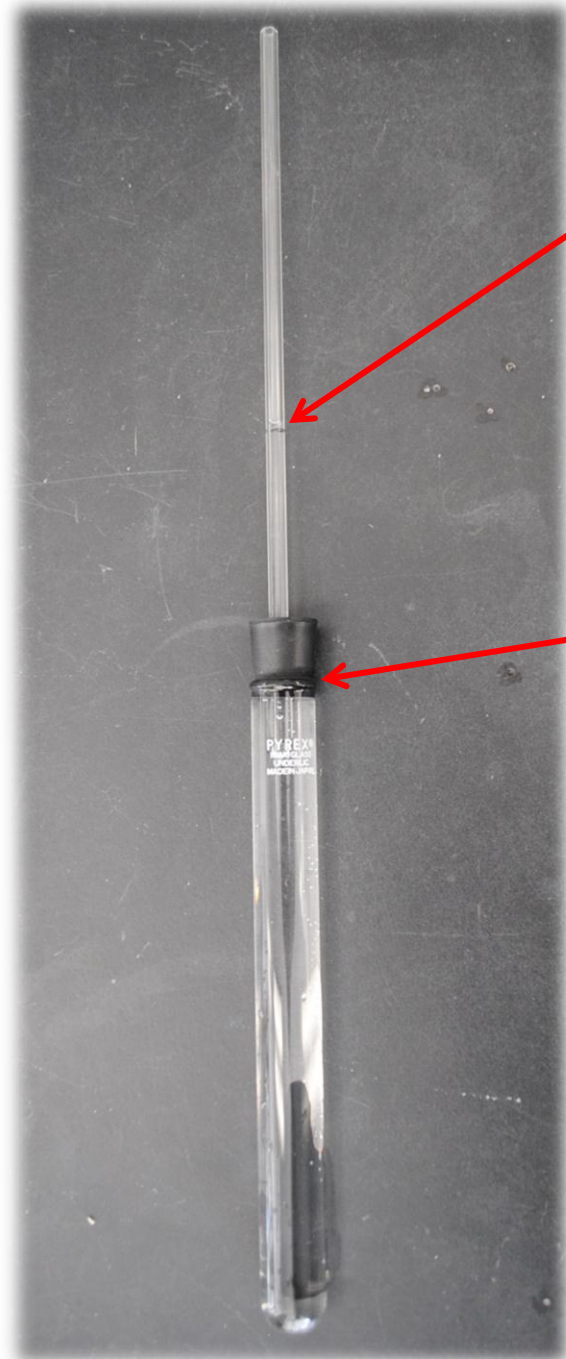
- ・ガラス管(20cm)

※ガラス管を切ってみましょう。

→切ったところをガスバーナーでとかして安全に。

※ガラスが透明になっても高温の場合があります。
やけどしないように気をつけましょう。





印をつけます

空気が入らないように水を入れてゴム栓をつけます

お湯をペットボトルに入れてから試験管を入れます



お湯を100ml入れます

第4学年 理科学習活動プラン

授業者 山形大学附属小学校 馬場 賢

1 本授業のテーマ

「水の温度が高くなると体積は増えるが質量は変わらない」という事実から、子どもは、水の中で起こっていることについてどのような論理をつかっていこうとするのか。また、その際、水を粒で考えることのできるようになったか、そして、本授業での見方や考え方が、今後どのような粒子概念へと展開していく可能性があるのかを探る。

2 単元 水のかさと温度

※ 本授業は、既習の単元の発展としての1時間として位置づく。さらに、本授業における水の対する見方や考え方が、単元「水のすがた」につながる1時間でもあると考えている。

3 本授業を構想するにあたって

学習指導要領が改訂され、来年度は移行期に入る。理科の改訂において、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」といった基本的な見方や概念を柱として内容の構造化が図られた。学習指導要領では、こうした内容の構造化を基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図るための小・中・高等学校を通じた柱と位置づけている。しかし、私にとって、粒子概念の理科授業における位置づけは、あくまでも子どもの問題解決に必要な要素の1つである。これまでの授業実践から、子どものもつ疑問は現象のとらえただけには収まることはないと感じている。そうした現象の背景に迫ろうとする子どもの疑問を授業の中に位置づけていくことが、子どもによる主体的な問題解決へと向かっていく契機となると考える。そう考えたときに、特に化学分野において、子どもの問題解決の中で粒子的な見方や考え方は醸成され、且つそうした見方や考え方が論理をつくりあげる基盤として機能していくことで、子どもの問題解決が展開していくことになる。それだけに、こうした問題解決を通して、粒子的な見方や考え方を繰り返していくことにより、子どもの中に実感を伴った粒子概念が形成されていくものと考え。

水の温度を上げると体積が増える現象は、水分子の運動が激しくなるからである。体積の増加は、水分子の数が増えるわけではない。ゆえに、密度は変化するが、重さが変わるわけではない。本授業では、すでに既習である水の温度を上げると体積が増えるという現象を「重さは変化しない」という事実から、もう一度見つめてみる活動を行う。子どもにとって、水の体積が温度によって変化するということ自体、不思議なことであろう。さらに、体積が増えたにもかかわらず重さは変わらないという事実を目の当たりにしたとき、「かさ(体積)が増えた水の中で何が起こったのか?」という現象の背景に迫っていくような疑問をもつのではないかと考える。そこから、目には見えない水の中で起こっている変化を推測し、イメージ図にかき表す活動を取り入れる。イメージ図にかき表すことにより自分の推測を確かにし、さらに、その図が仲間と考えを交流し合うツールとして機能することになると考える。その際、粒子的な見方や考え方のきっかけとなる働きかけとして、水を粒で表してみることを子どもたちに提案する。ここでは、子どもがどのような論理をつくりあげようとしているのかを丁寧にみていきたい。特に、交流場面では問い返しを行うことで、発言している子どもがどのように考えているのかを明らかにしていきたいながら、仲間の水に対する見方や考え方を感じていくことができるようにしていきたい。そして、本授業では、1つの論理に収束させていくような展開にはしない。事実との整合性は問うが、目には見えない世界の可能性を仲間とともに広げていくのしさを感ずることで、粒子的なものを見方や考え方を肯定的に受け入れていくことができるようにしたい。

また、こうした水を粒子的な見方や考え方で見つめる経験は、今後学習されるであろう第4学年「水のすがた」において、水蒸気を目に見えない水の粒として見たり、液体の水をその集合体として見たりすることの基盤となりうる可能性がある。また、5学年「ものどけ方」においては、溶媒としての水も粒的に考えることで、溶解という現象の背景に迫っていくことが可能となってくると考える。このように、粒子的な見方や考え方が発展しながら、これからの子どもの問題解決に機能していくことが期待される。

4 目指す子どもの姿

水を温めると体積が増えるが重さは変わらないという事実から、水を粒として表しながら目には見えない水の中で起こっていたことを推測することを通して、現象の背景に目を向けていくのしさを感ずることができると考える。

5 本時の学びの展開

学習活動	子どもの思考	留意点
(1) 水は温めると体積が増えることを確認し、「重さは変化しているのか」について考える。	<p>水は温められるとかがさが増えるのはわかっているよ。</p> <p>かさが増えたんだから重くなっていると思うな。</p> <p>もとの水が増えたんだから重さは変わらないんじゃないかな。</p> <p>水が上に上がってきてるんだから軽くなっているのかも。</p>	既習である「水は温められるとかがさが増える」ことを演示し、確認する。重さの変化について投げかけ、推測させる。
(2) 水が体積変化したときの重さについて調べる。	<p>かさが増える前の水の重さとかさが増えたあとの水の重さを量って比べてみるとすっきりできると思うな。</p> <p>温めたら試験管の中の水のかさは増えていったけど、重さはずっと変わらないままだったよ。どうしてなのかな?</p>	ガラス棒をつけた試験管に水を入れ、ペットボトルのお湯に入れる。それらの器具を電子天秤にのせ、重さを量る。
(3) 水を粒で表し、体積変化が起こったときに「水の中で何が起こったのか」をイメージ図にかき表す。	<p>かさのふえた水の中でどんなことが起こったのか考えよう</p> <p>重さは変わらないんだから、もともとあった水の粒の数は変わらないと思うな。</p> <p>温められたことで、水の粒が大きくなってかさが増えたんじゃないかな。</p> <p>温められたことで、水の粒と粒の間が広がったからかさが増えたんじゃないかな。</p> <p>温められたことで、水が上に上がってきて、試験管の下にすき間ができたんじゃないかな。</p>	試験管内の水を水の粒で考えてみることを提案する。水の粒の数の変化について投げかける。試験管内の水で起こったことをイメージ図にかくよう指示する。
(4) 互いにかいたイメージ図をもとに話し合う。	<p>かさが増えた試験管の底を見ても水がぎっしり詰まっているから、すき間ができたのは違うと思うな。</p> <p>やっぱり水の粒の数が変わらないのは間違いなさそうだ。でも、膨らんだのか、間が広がったのかはよく分からないな。</p>	多様な見方や考え方を話し合うことができるように指名する。問い返しや質問を促し、それぞれの見方や考え方を共有できるようにする。
(5) 学習をふり返る。	<p>〇〇さんの考えを聞いて、重さが変わらないけどかさが増えるひみつがわかってきたような気がするよ。</p> <p>試験管の中の水が水の粒の集まりに見えてきたよ。水って不思議だな。もっと水について考えてみたいな。</p>	自分でかいたイメージを見直させ、本当らしさを高める。

