授業実践　シミュレーションソフトの活用例　「２年　１次関数」

『1 次関数の関係にある２つの数量をとらえられるようにするために』

使用ソフト「No. 23014　円柱状の容器２」

① 本時のねらい

具体的な事象の中に存在するyがxの関数である２つの数量x，yの関係について，それらの変化の様子や対応の特徴を調べる活動を通して，１次関数が比例する量と一定の量との和で表されることを理解することができる。

② コンピュータ活用の意図

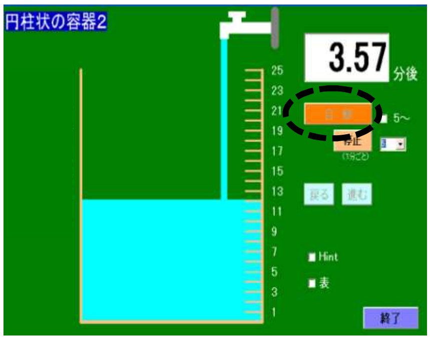
・シミュレーションを通して，変化の様子を視覚的にとらえ，ともなって変わる２つの数量を明確にできるようにする。

・xとyの関係をとらえられない生徒に対して，シミュレーションをもとに１分ごとの水の量を再度とらえられるようにすることで，対応するxとyの値を表でまとめられるようにする。

・シミュレーションで$y=ax+b$の「axにあたる量」と「bにあたる量」を視覚的にとらえられるようにすることで，１次関数と比例との包含関係について理解できるようにする。

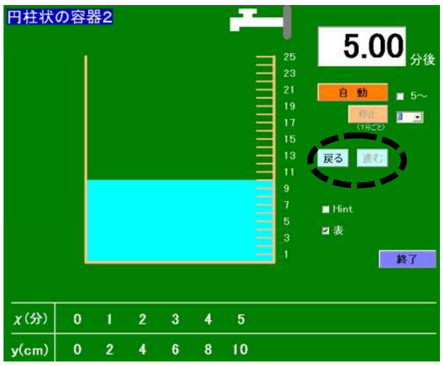
③ 実践

<table>
<tr><th>主な学習活動</th><th>生徒の活動の実際</th></tr>
<tr><td>○問題を確認する。
・容器に水が入っていく様子をシミュレーションで見せることで，ともなって変わる２つの数量を視覚的にとらえられるようにする。

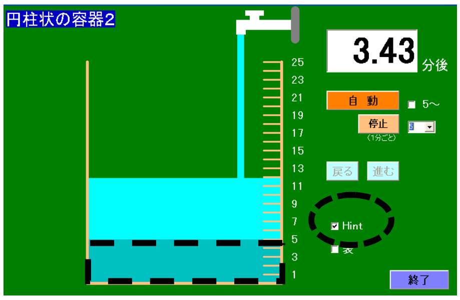
シミュレーションを通して，動的に事象をとらえることで，ともなって変わる2つの数量を確認できる。</td><td>○課題をつかむ。
・時間にともなって水面の高さが変わる。
・時間をx分，高さを$y$cmとすればよい。
・xの値を決めれば，yの値がただ1つ決まるから，yはxの関数であるといえる。
・xの変域は$x \geqq 0$だ。小数まで考えなくてはいけないな。
・水面の高さは２cmずつ増えている。


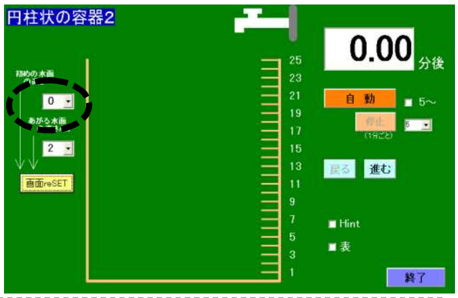
・水は一定の割合で増えていくから，yはxに比例するのではないか。
・初めの水面の高さは５cmである。
・初めから水が入っているから，yはxに比例しないのではないか。
・表をかいて，変化や対応の様子を調べたらよい。
・変化や対応の様子が分かれば，式がつくれて関係がはっきりしそうだ。</td></tr>
<tr><td colspan="2">**課題**　表をもとにして変化や対応の特徴を調べ，x と y の関係を明らかにしよう</td></tr>
<tr><td>・個人追究で，表をもとに変化や対応を調べ，xと y の関係を考えられるようにする。

・変化や対応をとらえられない生徒を集め，１分ごとに区切りながら，水面の高さが変化していく様子を見せ，時間と高さの対応の様子を一つ一つ確認することで，表を生徒自身の力でかけるようにする。</td><td>×3　×2　+1　+1
<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>…</td></tr><tr><td>y</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td>13</td><td>15</td><td>…</td></tr></table>×2，×3 ではない　+2　+2
・xの値が２倍３倍になってもyの値は２倍３倍になっていない。
・式が$y=ax$の形で表されないからyはxに比例するとはいえない。
・xの値が１増えるにつれて，yの値は２ずつの一定の割合で増えている。これは比例の特徴と同じだ。
・$x=0$のとき，$y=0$ではないのでyはxに比例しないのではないか。
・１０分で容器が満杯になるから，xの変域は $0 \leqq x \leqq 10$。
・水面の高さは５cmより少なくならず，２５cmより高くならないから，yの変域は $5 \leqq y \leqq 25$。

シミュレーションで，1分ごとに水の深さを確認することで，単位時間ごとの深さが分かり，表をつくることができた。

</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>○全体交流で，変化や対応を確認し，x と y の関係を明らかにしていく。</td>
<td>○全体で交流する。
<table>
<tr><td>x(分)</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>…</td><td></td></tr>
<tr><td>y(cm)</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td>13</td><td>15</td><td>…</td><td>xに比例する量＋5(一定の量)</td></tr>
<tr><td>水面の高さが増した分(cm)</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>…</td><td>xに比例する量</td></tr>
<tr><td></td><td>0×2</td><td>1×2</td><td>2×2</td><td>3×2</td><td>4×2</td><td>5×2</td><td></td><td>$x\times 2$</td></tr>
</table>
・水面の高さが増した分は$2x$ cmで表され，初めの高さは５cmである。高さは，それらの和で表されるから，yはx に比例する量$2x$ と一定の量５の和とみればよいから $y=2x+5$ になる。</td>
</tr>
<tr>
<td>○１次関数の定義について確認する。
・シミュレーションで，比例する量と一定の量の色を区別して変化の様子を示すことで,１次関数の構造を確認できるようにする。
・$y=ax+b$のbの値を段階的に変化させていき，$b=0$の場合を考えることで，比例は１次関数に包含される関係にあることに気付けるようにする。

○学習をまとめる。</td>
<td>○１次関数の定義について確認する。
・yがxの関数で，yがxの１次式 $y=ax+b$で表されるとき，yはxの１次関数であるというのだな。１次関数$y=ax+b$は$\boxed{x\text{に比例する量}ax}$と，$\boxed{\text{一定の量}b}$との和とみることができるな。




初めから入っていた部分が違う色で強調されたことで，「xに比例する量$2x$ 」と「一定の量５」が，今回の事象でどのように表れているのかを視覚的に確認することができた。また，初めに入っていた水の量を変えると，式がどう変わるかを考えることができ，比例が１次関数の特別な場合であることに気付くことができた。</td>
</tr>
</table>

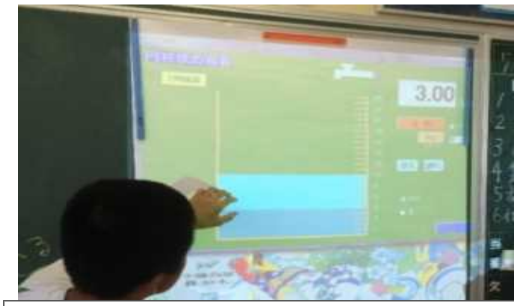
④ 授業の様子

【生徒の感想】

・実際に水が入っていく様子を見て，時間にともなって水面の高さがどう変わっていくのかがよく分かった

・パソコンでxとyの値を１分ごとに確認できたので，自分だけの力で表をつくることができてよかった。

・式とシミュレーションを関連させて見ることで，１次関数$y=ax+b$のaxとbにあたる量の意味が分かった。また，$b=0$のときは式が$y=ax$となるので，比例は１次関数の特別な場合であるということがよく分かった。



《$y=ax+b$の axとbについて，水の色の違いをもとに，生徒がシミュレーションソフトを使って説明している場面》

⑤ 授業を終えて

○ 成果

・実際に水が入っていく様子を視覚的に示したことは，生徒が，具体的な事象の中から，ともなって変わる２つの数量を取り出し，その変化や対応を調べるために有効であった。

・１次関数を定義した後に，式と具体的な事象を関連付けることで，１次関数が「比例する量」と「一定の量」の和で構成されていることの実感を伴った理解につながった。また，比例と１次関数の関係性の理解にも有効であった。

● 課題

・１分単位で時間を区切って水の量を表示する際に，さらに細かく(例えば 3.5 秒から 6.5 秒などで)時間を止めて水の量を表示できれば，変化が一定であることの理解や，変化の割合の概念にもつなげることができるのではないか。