

1 単元名 雨水のゆくえ

2 単元について

(1) 単元観

本内容は、「B 生命・地球」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「地球の内部と地表面の変動」、第3学年「B(2) 太陽と地面のようす」の学習を踏まえて、「地球の大気と水の循環」に関わるものである。4年生で本単元を学習することによって、第5学年「B(3) 流れる水の働きと土地の変化」、第6学年「B(4) 土地のつくりと変化」の学習につながっていく。

ここでは児童が、水の流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさとを関係付け、雨水の行方と地面の様子を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

(2) 児童観

児童はこれまでに、第3学年「B(2) 太陽と地面の様子」の学習で、主に「時間的・空間的な見方」を働かせて太陽と地面の様子との関係について捉えてきた。学習において、日なたと日陰の地面のあたたかさや湿りに違いがあることを理解することができたが、本単元の内容と関連付けて考えているとは言いがたい。

児童はこれまでの生活経験の中で、雨が降ると水たまりができることや、水たまりができやすい場所やできにくい場所があることを知っている。しかし、実態調査では、水たまりの水がなくなる理由について、太陽の熱があるから、蒸発するから、水が土に吸収されるから等の考えはあるものの、土の粒の大きさによって地中へのしみ込み方が違うという概念がないことが分かった。また、水蒸気や結露については半分以上の児童が言葉を聞いたことがなく、知識に乏しいことも分かった。

(3) 指導観

児童にとって雨は身近な気象現象にもかかわらず、その知識は断片的で、雨水の行方と地面の様子や自然界の水の様子について目を向けているわけではない。そこで、問題を見だし、自分事として捉えて主体的に問題解決をしていくために、本単元では以下の3点を重点指導事項として設定する。

- ①水は高いところから低いところへ流れて集まる
- ②水のしみ込み方は、土の粒の大きさによって違いがある
- ③水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていく

導入では、雨が降っている様子や雨上がりの校庭の様子を実際に観察し、雨水の行方と地面の様子について考えるための水たまりマップを作る。そうすることで、水が川のように流れていることや水たまりができているところとそうでないところがあることに気付き、根拠のある予想や仮説を発想することができるだろう。それを基に、雨水が高いところから低いところへ流れている様子を空間的な視点で捉えるために、ストローを使った測定器で校庭の傾きを調べて観察する。また、水たまりマップで砂場と校庭の地面の様子を比較することで、土の粒の大きさにも目を向け、しみ込み方について問題意識をもって学習することができるだろう。砂場の砂は小さいと感じている児童も多いことから、砂場の砂や校庭の土を虫眼鏡でじっくりと観察する時間も設けたい。そして、校庭の土と砂場の砂だけではなく、同質で大きさの異なる土で実験をすることにより、さらに理解が深まると考える。さらには、ふた付きとふたなしの容器にそれぞれ水を入れ、時間が経ったときの水の量の違いを調べ、蒸発の様子を観察する。最後に、雨水の行方と地面の様子について考えを広げるために、ゼブラの形の横断歩道、流し場の傾斜、線路に敷かれている石について調べ、これらの学習が生活に生かされていることに気付かせたい。

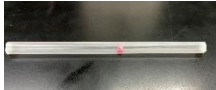
3 単元の目標



水の流れやしみ込み方、自然界の水の様子に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさ、水の状態変化とを関連付けて、雨水の行方と地面の様子、自然界の水の様子について理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

4 単元の観点別評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①水は、高い場所から低い場所へと流れて集まることを理解している。 ②雨水の行方と地面の様子、自然界の水の様子について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの課程や得られた結果を分かりやすく記録している。 ③水のしみ込み方は、土の粒の大きさによって違いがあることを理解している。 ④水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくことを理解している。 ⑤空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあることを理解している。	①雨水の行方と地面の様子について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。 ②雨水の行方と地面の様子、自然界の水の様子について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ③雨水の行方と地面の様子、自然界の水の様子について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	①雨水の行方と地面の様子、自然界の水の様子についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②雨水の行方と地面の様子、自然界の水の様子について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

5 指導と評価の計画（13時間扱い）

次	主な学習活動	教師の指導・支援（○）評価（☆）	【見方】（考え方）
第一次「流れる水のゆくえ」	○雨が降っているときや雨上がりの校庭を観察して水たまりマップを作成する。 ○水たまりができやすい場所について話し合う。また、翌日の校庭の様子も観察する。 【時間的・空間的】 【原因と結果】 （比較）	○水たまりの場所や大きさ、形に気を付けてかくように助言する。 ○校庭の傾きに注目させるために水たまりがある場所はどのような場所なのかを考えさせる。 ☆主①【行動観察・発言分析】 ☆思・判・表①【発言分析・記録分析】	水たまりができた要因を考える。 【時間的・空間的】 【原因と結果】 （比較）
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">水たまりはどのようにできるのだろうか。</div>		時間の経過とともに雨水がどこへどのように流れていったのか、地面の様子と関係付けて考える。 【時間的・空間的】
2	○雨水の行方と地面の様子について予想し、実験の方法を考える。		
3	○傾き測定器を用いて、実験を行う。	 ○校庭の地面の傾きを理解できるように、ストローの中にビーズを入れ	

	<p>○結果をまとめ、考察する。 【時間的・空間的】 (関係付け)</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">水は、高いところから低いところへと流れる。 やがて最も低いくぼ地などに集まり、水たまりができる。</p>	<p>た傾き測定器を用いる。 ☆思・判・表②【発言分析・記録分析】 ☆知・技①【発言分析・記録分析】</p>	(関係付け)
第二次「土のつぶの大きさと水のしみこみ方」	<p>○水たまりマップを見て、水のしみ込み方と土の粒の関係について問題を見いだす。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">校庭の土と砂場の砂はしみ込み方にどのような違いがあるのだろうか。</p>	<p>○校庭には水たまりがあり、砂場には水たまりがないことに目を向けさせるため、水たまりマップや写真を提示する。</p>	<p>土の粒の大きさと水がしみ込むはやすさについて関係付けて考える。 【時間的・空間的】 (関係付け) (比較)</p>
	<p>○水のしみ込み方と土の粒について予想する。(関係付け) ○プラスチックカップの装置を使って、実験をする。 </p> <p>○気付いたことを話し合い、要因を考える。 【時間的・空間的】 (比較)</p> <p>○校庭の土と砂場の砂の違いについて考え、それぞれの土を虫眼鏡で観察する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">校庭の土はしみ込みにくく、砂場の砂はしみ込みやすい。 水のしみ込み方は、土の粒の大きさと関係がある。</p>	<p>○実験方法や制御すべき条件(土の体積、水の量、注ぎ方)を確認する。 ○どのような違いが出るのか、モデル実験で確認させる。 ○繰り返し実験結果を振り返ることができるようにするため、動画を撮影させる。</p> <p>☆知・技②【行動記録・記録分析】 ☆知・技③【発言分析・記録分析】</p> <p>○それぞれの土の大きさの違いに目を向けられるよう、虫眼鏡を使ってじっくり観察するよう助言する。</p>	
4 5			
6 7 (本時)	<p>○前時の実験を想起し、水のしみ込み方と粒の大きさとの関係について問題を見いだす。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">水のしみ込み方は、同じ種類の土では、粒の大きさとどのような関係があるのだろうか。</p>	<p>○土の粒の大きさに目が向けられるよう、校庭の土と砂場の砂の写真を提示する。</p> <p style="text-align: center;"> 砂場   校庭 </p>	<p>土の粒の大きさと水がしみ込むはやすさについて関係付けて考える。 【時間的・空間的】 (比較)</p>
	<p>○水のしみ込み方と土の粒の大きさについて予想し、実験の方法を考える。 ○プラスチックカップの装置を使って、実験をする。 </p> <p>○結果をまとめ、考察する。 【時間的・空間的】 (比較)</p>	<p>○実験方法や制御すべき条件(土の体積、水の量、注ぎ方)を確認する。 ○一般化できるよう、同質で大きさが異なる土を3種類用意する。 ○繰り返し実験結果を振り返ったり、他の班と共有したりするため、動画を撮影させる。</p> <p>☆思・判・表②【発言分析・記録分析】 ☆思・判・表③【発言分析・記録分析】</p>	

	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>水のしみ込み方は、同じ種類の土でも、粒の大きさに関係がある。 粒が小さい方がしみ込みにくく、粒が大きい方がしみ込みやすい。</p> </div>		
第三次「空気中に出ていく水」 8 9 10	<p>○雨が降ったときと翌日の水たまりマップを比較して、蒸発についての問題を見いだす。</p>	<p>○翌日には水たまりがなくなっていることに目を向けさせるために、水たまりマップや写真を提示する。</p>	<p>ふた付きとふたなしの容器にそれぞれ水を入れ、時間の経過とともに水の減り方を比較し、蒸発について考える。 【時間的・空間的】 (比較)</p>
	<p style="text-align: center;">水たまりはどのようにしてなくなるのだろうか。</p> <p>○水たまりがなくなった理由について予想し、実験の方法を考える。 ○2つの入れ物に同じ量の水を入れ、一方にはふたをして、実験をする。 ○結果をまとめ、考察する。 【時間的・空間的】 (比較)</p> <p>○「水蒸気」「蒸発」という言葉について知る。</p>	<p>○ふた付きの容器の水には、ふたに水滴が付いていることと、ふたがない方は水が減っていることを関係付けられるようにする。</p> <p>☆思・判・表②【発言分析・記録分析】 ☆知・技④【行動観察・記録分析】</p>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>水は空気中に出ていくから、水たまりはなくなる。 空気中に出ていくときに蒸発して水蒸気になる。</p> </div>		
	<p>○地面にしみ込んだ水が蒸発するのか、透明で水を通さない入れ物を使って確かめる。</p>	<p>○日なたと日陰を比較し、温度と関係付けて考察をさせる。 ☆主①【行動観察・発言分析・記録分析】</p>	<p>蒸発について、日なたと日かげの地面の様子を比較し、温度と関係付けて考える。 【時間的・空間的】 (比較)(関係付け)</p>
11	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>空気中には、水蒸気がどこにでも含まれているのだろうか。</p> </div>		
12	<p>○空気中には水蒸気が含まれているのか予想し、実験の方法を考える。 ○ジッパー付きの袋に保冷剤を入れて、袋の外側に水か付くか実験をする。 ○結果をまとめ、考察する。 【質的・実体的】 (比較) (関係付け)</p>	<p>○調べる場所で、袋に水滴が付いていないことを確かめてから袋に入れるよう助言する。</p> <p>☆思・判・表③【発言分析・記録分析】 ☆知・技⑤【発言分析・記録分析】</p>	<p>どんな場所でも水蒸気があるのか、比較しながら考える。 【質的・実体的】 (比較) (関係付け)</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>空気中には、水蒸気がどこでも含まれている。</p> </div>		
	<p>○「結露」という言葉を知る。</p>		
13	<p>○校庭に水たまりができないようにする工夫について話し合う。 ○身の回りで雨水がたまらないように工夫されている場所について調べる。</p>	<p>○本単元での既習内容を生かして考えるよう助言する。 ○生活との繋がりを意識させるために、ゼブラの形の横断歩道や流し場の傾斜、線路に敷いてある石などに着目させる。 ☆主②【行動観察・発言分析・記録分析】</p>	<p>既習事項を生かし、雨水の行方と地面の様子、自然界の水の様子について生活と結び付けて考える。 【部分と全体】 (関係付け)</p>

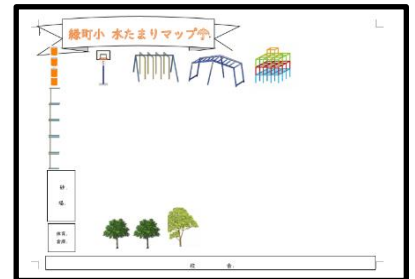
6 研究の視点

視点1 児童の心を動かし、主体的に問題解決しようとする指導・支援の工夫

【自ら問題を見だし、自然現象を再度見直すことのできる水たまりマップの活用】

児童が主体的に問題を解決するためには、児童の「なぜ」「どのように」という問いを大切にし、必要感をもって問題に取り組ませることが大切である。雨は児童にとって身近な気象現象であるが、実態調査から、雨水の行方について十分意識していないことが分かった。そこで、児童が時間的・空間的な見方・考え方を働かせながら問題を解決していくために、導入で一人一人が水たまりマップを作成する。水たまりマップは、雨が降っているときや雨上がりの校庭の様子（雨の状況によりどちらか）と翌日の校庭の様子を色分けして作成し、常に自分で持っておく。そうすることで、どこにどのような水たまりができ、時間の経過とともにどんな変化を遂げたのかをすぐに確認することができる。3つの指導事項（①水は高いところから低いところへ流れて集まる②水のしみ込み方は、土の粒の大きさによって違いがある③水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていく）の①では、水たまりがある所とない所を比較し、要因を考える。②では、校庭と砂場の地面の様子を比較し、土の粒の大きさに目を向けられるようにする。③では、雨が降っている時と翌日の両方の水たまりの様子を比べ、時間の経過に伴う水たまりの変化について考えさせる。このように、単元を通して水たまりマップを使用することで、児童の主体的な問題解決につなげることができるだろう。本時でも、実験後に水たまりマップに着目させ、なぜ校庭には水たまりができて砂場には水たまりができないのか、水のしみ込み方と粒の大きさの関係について再度考えさせていきたい。

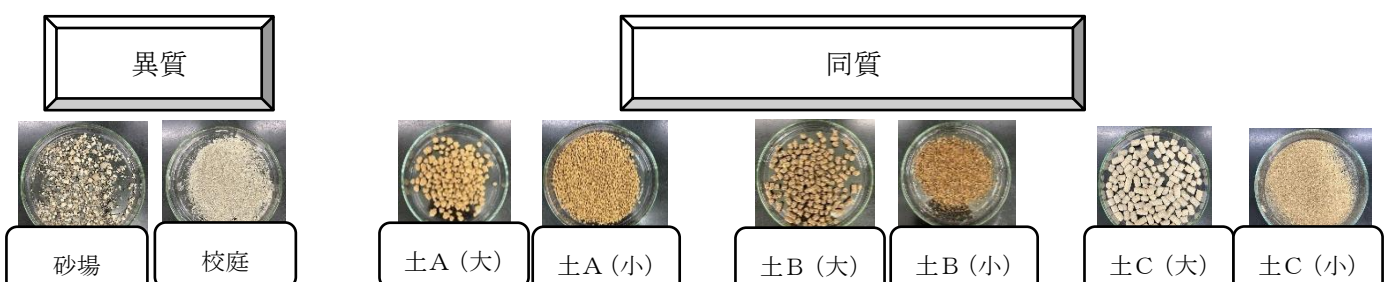
水たまりマップ



→雨上がりと翌日で色分けをして、水たまりの様子を記録する。

【粒の大きさに、より目を向けられる教材の工夫】

本時は、時間的・空間的な見方を働かせながら水のしみ込み方と土の粒の大きさとの関係について理解を深める学習である。実態から分かるように、本学級の児童は、砂場の砂は水がしみ込みやすいことを認識しているが、その要因が粒の大きさによるものだと考えていない。校庭の土と砂場の砂の水のしみ込み方の関係を調べる実験の際には、虫眼鏡を使って粒を観察する時間を十分に設け、大きさの違いに目が向けられるようにしたい。しかし、これだけでは「校庭の土と砂場の砂では質が違うから・・・」という疑問をもち、水のしみ込み方と土の粒の大きさの関係について十分に理解できない児童がいることも考えられる。そこで、同質で大きさの異なる土を3種類用意し、条件を制御した上で実験をさせる。班ごとに異なる土で実験することにより、どんな土でも、粒の大きさによって水のしみ込み方が変わることを捉えられ、前述の疑問を抱いていた児童も理解を深められるだろう。



視点2 協働的な学びの必要感をもち、自分の考えを広げる手立ての工夫

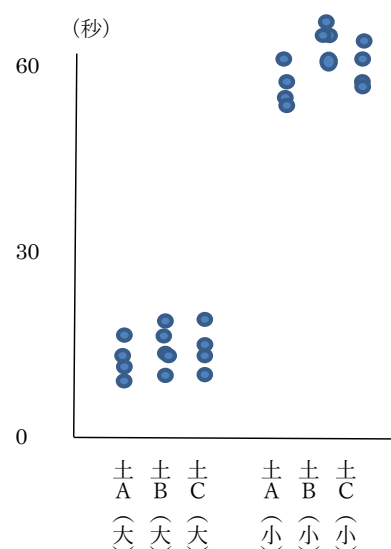
【より妥当な考えを導き出すためのICT機器の活用】

本時では、土の粒の大きさによる水のしみ込み方の違いを調べるための実験を行い、この結果を校庭や砂場に置き換えて、水のしみ込み方について考える。そこで、実験から「さらに時間が経つと水はどこへいくのか」「もっと広い校庭で考えるとどうなのか」という汎用性の高い知識を得るために、実験の様子を動画で撮影する。そうすることで、それぞれの粒のしみ込み方の違いを繰り返し観察でき、粒の隙間を水が通っていく様子まで捉えることができるだろう。

また、本時は3種類の土を用意しているが、1つの班につき2種類の土を実験するので、もう1種類の実験の様子を見ることができない。そこで、より客観的に考察するため発表ノートを活用する。動画を共有することで、自分たちが行っていない実験の様子を、繰り返しや一時停止をしながらじっくり観察できるだろう。自分たちの実験の様子と合わせて、粒の大きさと水のしみ込み方の関係に着目でき、より妥当な考えを導き出せると考える。

【実験結果の比較共有におけるグラフの活用】

第二次の「土のつぶの大きさと水のしみこみ方」では、校庭の土と砂場の砂を比較したり、同質の土を比較したりして、水のしみ込み方は土の粒の大きさによって違いがあることを捉えられるようにすることがねらいである。その結果を視覚的に捉えられるように、比べる2つの土のしみ込むまでの時間をグラフに表す。まずは班で結果を整理し、その後全体で共有する。全部の班の結果が1つのグラフに表されることで、同質でも粒の大きさによって水のしみ込み方が変わるという考えを確かにできるだろう。



7 本時の指導

(1) 目標

○雨水の行方と地面の様子について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決することができる。
(思考力・判断力・表現力等)

(2) 本時で働かせる見方・考え方

○時間が経つと、水はしみ込む。

【時間的・空間的】

○土の粒の大きさを比べ、水のしみ込み方の違いについて考える。

(比較)

(3) 展開 (本時 7 / 13)

主な学習活動	教師の指導・支援 (○) 評価 (☆)
<p>1 これまでの学習を振り返り、本時の課題を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・校庭と砂場では、砂場の方がしみ込みやすかったね。 ・本当に粒の大きさが関係しているのかな。 	<p>○校庭には水たまりがあり、砂場には水たまりがないことに改めて目を向けさせるため、水たまりマップを提示する。</p> <p>○粒の大きさに着目させるため、校庭の土と砂場の砂には大きさの違いがあったことを確認する。</p>
<p>水のしみ込み方は、同じ種類の土では粒の大きさとどのような関係があるのだろうか。</p>	
<p>2 土の粒の大きさと水のしみ込み方について予想をもとに実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・砂場の砂の方がしみ込みやすかったから、同じ種類なら粒の大きい方がしみ込むと思う。 ・粒の大きい土の方が、隙間があるから早くしみ込むよ。 ・同じ土だと結果が分かりやすいね。 ・粒の大きさが異なるものじゃないといけないね。 ・土の体積と水の量はそれぞれ同じにしなければいけないね。 ・時間を計れば結果が分かりそうだね。 	<p>○班ごとに2種類の土で実験できるように、同質の土を3種類用意しておく。 【視点①】</p> <p>○土の粒の大きさと水のしみ込み方の関係を正確に捉えられるよう、制御すべき条件（土の体積は同じにする。水の量は変えない。土の表面から水がなくなったら「しみこんだ」とする。注ぎ方を統一する。）を考えさせる。</p> <div data-bbox="794 972 1461 1249" style="text-align: center;"> </div> <p>☆雨水の行方と地面の様子、自然界の水の様子について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決することができる。</p> <p style="text-align: right;">(思考力・判断力・表現力等)</p>
<p>(これより本時)</p> <p>3 土の粒の大きさと水のしみ込み方について実験をする。 【視点①】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粒の大きい方は20秒でしみ込んだよ。 ・粒の小さい方は、なかなか土の表面から水がなくなるよ。 <p>4 結果を整理し、考察をする。 【視点②】</p>	<p>○プラスチックカップを用いた器具を用意し、それぞれの土の体積と水の量に注意して実験を行うよう声をかける。</p> <p>○何度も繰り返して見られるよう、動画を撮影させる。 【視点②】</p> <p>○より確かな結果を得るために、役割を決めて取り组ませる。(水を注ぐ、動画開始終了のボタンを押す、時間を計る)</p> <p>○客観的に考察をするため、発表ノートで他の班の実験の動画を共有させる。 【視点②】</p> <p>○粒の大きさとしみ込み方の違いを関係付けてまとめられるよう、グラフを用意しておく。 【視点②】</p>

(考察場面での話合いのねらい)

自分の班や他の班の実験結果やグラフをもとに、水のしみ込み方と粒の大きさの関係を捉える。

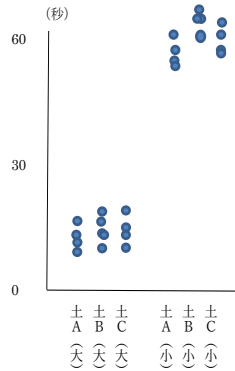
- ・粒の大きいほうが早くしみ込む。
- ・粒の小さいほうがゆっくりしみ込む。
- ・やっぱり隙間が関係しているのかな。
- ・水のしみ込み方は、粒の大きさに関係がある。
- ・水たまりができる場所は、土の粒が小さいってことだね。
- ・やっぱり砂場は粒が大きいから水たまりができないんだね。

5 まとめをする。

水のしみ込み方は、同じ種類の土でも、粒の大きさに関係がある。
粒が小さい方がしみみにくく、粒が大きい方がしみ込みやすい。

6 理科日記を書く。

○全班の実験結果を集約させるため、グラフを掲示する。



【視点②】

○本時の学習問題に立ち返って考察できるよう、学習問題を確認する。

○校庭と砂場の違いの要因を改めて考えられるよう、水たまりマップを振り返らせる。

☆雨水の行方と地面の様子について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決することができる。(思考力・判断力・表現力等)

○実験の中で気付いたことやさらに調べてみたいことを書くように助言し、必要に応じて次時の学習につなげる。

(4) 板書計画

学

水のしみ込み方は、同じ種類の土では、土の粒の大きさとどのような関係があるのだろうか。

予

- ・粒の大きい土の方が、隙間があるから早くしみ込むんじゃないかな。
- ・校庭と砂場の結果と同じかな。

計

- ①同じ土で粒の大きさが異なるものを使ってしみ込む時間を比べる。
- ②土の体積、水の量は同じ。
表面から水がなくなったら「しみ込んだ」

土の表面から水がなくなったら「しみ込んだ」

体積は同じ

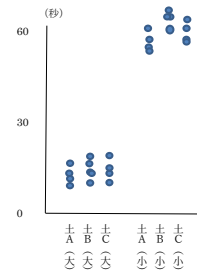
注ぐ水の量をそろえる

大きい粒

小さい粒



結



考・水のしみ込み方は、粒の大きさと関係がある。

- ・粒の大きいほうが早くしみ込む。
- ・粒の小さいほうがゆっくりしみ込む。
- ・水たまりができる場所は、土の粒が小さいってことだね。
- ・やっぱり砂場は粒が大きいから水たまりができないんだね。

水のしみ込み方は、同じ種類の土でも、粒の大きさと関係がある。粒が小さい方がしみみにくく、粒が大きい方がしみみやすい。