

数学科学習指導案

授業者：志太 賢史

授業学級：1年3組

展開場所：1年3組教室

単元名 文字の式

単元の考察

小学校算数科では、第4学年までに、数量の関係や法則などを数の式や言葉の式、 $a + b = c$ 、 $a \times b = c$ などを用いた式で簡潔に表したり、式の意味を読み取ったりすることや、公式を用いることができるようになってきている。また、第5学年では簡単な式で表されている関係についてその関係の見方や調べ方を学び、第6学年では数量を表す言葉や a 、 b などの代わりに、 a や x などの文字を用いて式に表したり、文字に数を当てはめて調べたりすることを学習している。

中学校数学科において第1学年では、数量の関係や法則などを、文字を用いて式に表したり、式の意味を読み取ったり、文字を用いた式の計算をしたりして、文字を用いることのよさについて学習する。小学校算数科における学習の状況に十分配慮し、文字のもつ一般性について丁寧に取り扱い、文字に対する抵抗感を和らげながら漸次理解することができるようにする。

文字を用いることの必要性や意味について、紙を重ね合わせるときに必要な磁石の数を数えるときなど、いきなり文字を用いた式を考えるのではなく、紙の枚数を予め指定しておき、工夫して数える方法を導き出していく。このとき、図と式を用いて自分の思考の過程を的確に表現し、考えたことを数学的な表現を用いて他者に伝えていく活動を取り入れていきたい。このような活動の中で、数学的な表現力を高めるだけでなく、文字のもつ意味、特に変数の意味を理解させていきたい。文字を用いた式における乗法と除法の表し方については、乗法の記号 \times や除法の記号 \div を省略できることを学習することにより、いろいろある式の表現が一層簡潔になり、式の取扱いを能率的に行うことができるよさを指導していきたい。一次式の加減においては、具体的な数の計算や日常生活の場面を想起させながら、文字を用いた一次式の計算についても数のときと同じようにして処理することができることに気づかせながら、基礎・基本の定着を図りたい。式を用いて表したり読み取ったりすることについては、ある場面から式を用いて数量の関係や法則などを表したり、その意味を読み取ったりする活動を通して、文字式を用いるよさを感じ取らせたい。等式や不等式においては、設問によって多様な等式や不等式の表し方があり、その式はどのような考え方に基いて立式したのかを確認していきながら、文字を用いた式に対する理解を深められるようにしていきたい。

単元の目標

1. 様々な事象を文字や文字式で表すことに関心をもち、文字式の計算の方法を考えたり、文字式の意味を読み取ったりしようとする。
2. 事象の中の数量の関係を読み取って文字式で表す方法を考えたり、文字式の計算の方法を考えたりすることができる。
3. 数量の関係を文字式で表したり、式の意味を読み取ったりすることができるとともに、文字式の計算をすることができる。
4. 文字を用いることの必要性や意味、文字式の計算の方法などを理解することができる。

指導計画（全18時間）

- | | |
|----------------|------------|
| 1. 数量を文字で表すこと | 3（本時2 / 3） |
| 2. 文字式の表し方 | 3 |
| 3. 式の値 | 2 |
| 4. 文字式の加法、減法 | 3 |
| 5. 文字式と数の乗法、除法 | 2 |

6 . 関係を表す式	3
7 . 練習問題	2

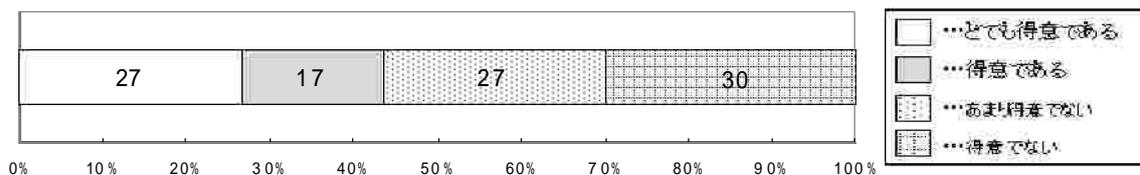
生徒の実態

男子17名、女子14名、計31名の学級である。本学級は、明るく素直で元気があり、意見が活発に交わされるだけでなく、自分の感情を表に出すことが多く、裏表のない学級である。単純な作業について集中力が続かないことが多いが、答えが単純な問題についての発表は多い。また、生徒が素朴に感じた疑問を発言してくれるので、授業で指導すること以外のことも興味を示し、真剣に考えるという意欲的な場面もある。

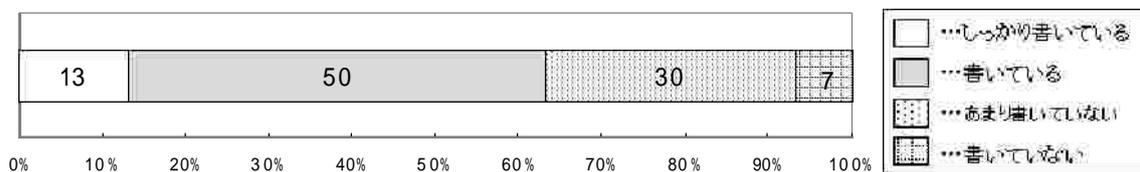
学力について、正負の加減の定着度が低いので、基礎学力の定着を図るための計算練習の時間を毎時間取り対策を図りたい。学習指導要領の改訂により、昨年度から小学校でも文字の式については学習を行っている。その定着度を測ってみたが、文字についてはかなり慣れていることが事前調査から読み取れた。教師の支援として、いかに生徒の興味・関心を示すような課題の提示をし、意欲を持って課題解決を図らせるかが授業の鍵となるであろう。そして、生徒の意見を聞くことで新たな気づきや発見があることを授業の中で見つけられるような授業展開を心がけるとともに、数学的な表現力を高めることができるきっかけをつくっていきたい。

本時の授業をするのにあたり、「説明に関するアンケート」を検証する1年3組で実施した。予備調査を行った結果は、以下の通りである。(平成24年6月4日実施 実施生徒30名)

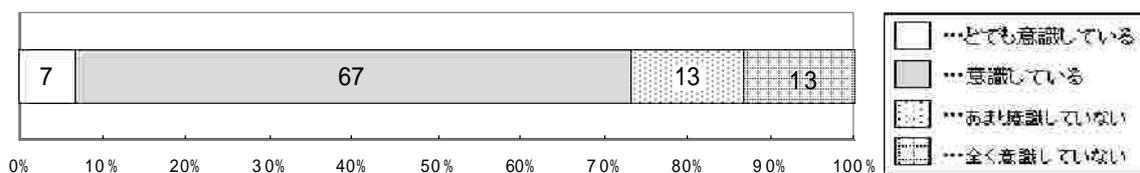
1 数学は得意ですか。



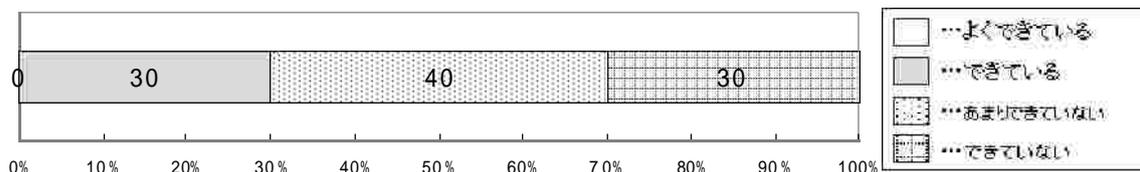
2 問題の解き方や考え方を他者が見ても分かるようにノートに書いていますか。



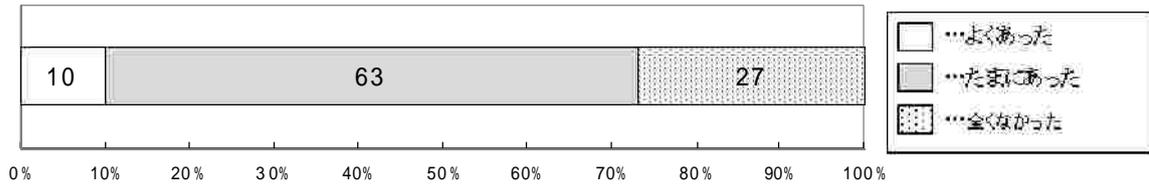
3 小学校の算数や数学で、用語、式、図、表などを用いるように意識していますか。



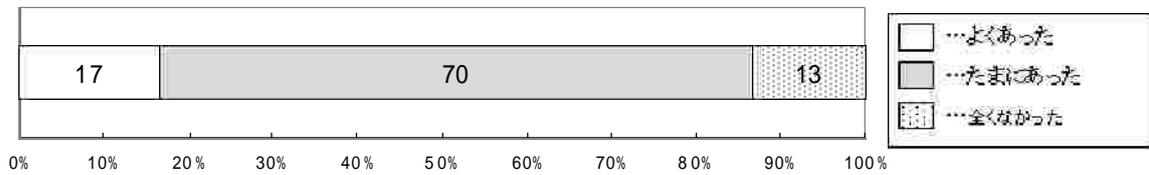
4 自分の考えを説明するとき、筋道立てて説明できていると思いますか。



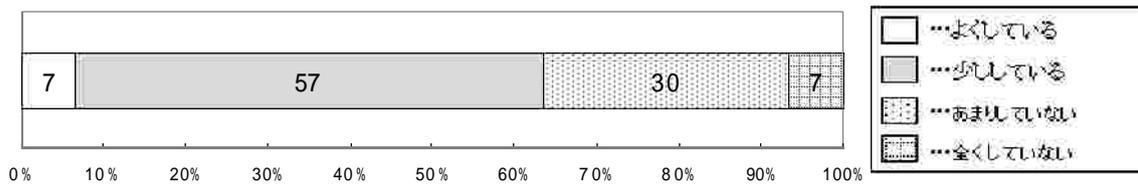
5 授業において、ペアで自分の考えを相手に伝える経験はありましたか。
算数の授業では？



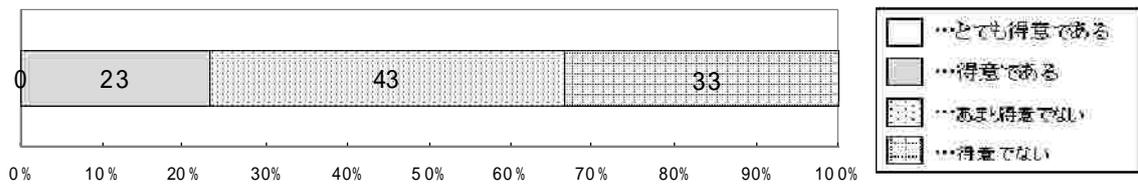
算数以外の授業では？



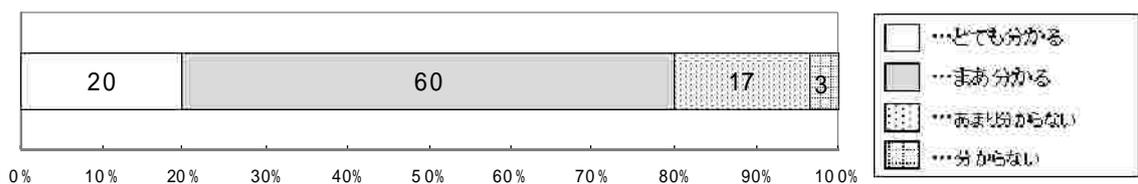
6 相手に自分の考えを説明する際、理解してもらえるように分かりやすく説明していますか。



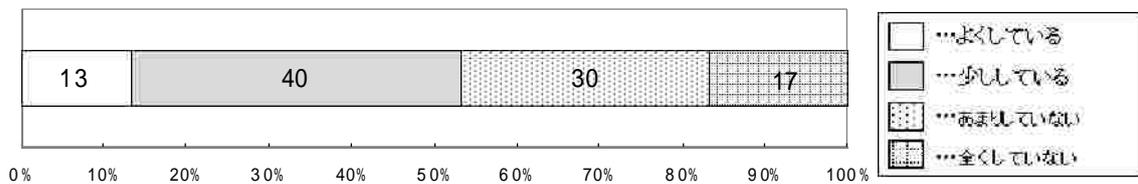
7 他者に自分の考えを説明したり、解き方を説明したりすることが得意ですか。



8 友だちの説明で授業の内容がよくわかりますか。



9 友だちの説明を積極的に自分の考えに取り入れて、次の授業以降で活かすようにしていますか。



	問 題	答 え	正答率
10	次の計算をなさい。		
	(1) $(-2) + 6$	+ 4	80.0%
	(2) $(-5) - 9$	- 14	66.7%
	(3) $14 + (-18)$	- 4	86.7%
	(4) $15 - (-16)$	+ 31	43.3%
	(5) $4 \times (-8)$	- 32	93.3%
	(6) $(-63) \div (-9)$	+ 7	76.7%
	(7) $12 \frac{4}{3}$	- 9	60.0%
	(8) $(-18 + 33) \div (-5)$	- 3	60.0%
	(9) $\frac{1}{4} \frac{2}{5} 20$	- 3	53.3%
11	1冊x円のノートを8冊買います。このとき、次の問いに答えなさい。		
	(1) 代金をy円としてxとyの関係を式に表しなさい。	$y = x \times 8$	93.3%
	(2) yの値が1440となるxの値を求めなさい。	$x = 180$	63.3%
12	1個x円の弁当を3個まとめて買うと、80円安くなります。このときの代金を表している式は、次の ~ のどれですか。記号で選びなさい。		
	$x \times 3 + 80$ $3 \times x + 80$ $x \times 3 - 80$ $3 \times x - 80$		83.3%
13	図の黒石と白石をあわせた数を求めるのに、 $6 \times 2 + 6 \times 3$ という式をつくりました。この式は、下の ? ~ ? のどの図をもとに考えられたものですか。記号で答えなさい。		
		?	86.7%

本時

1. 題材名 碁石の数を数えよう

2. 題材の考察

本題材は、文字式の導入でよく扱われる「碁石の数を数える」ものである。今回の学習指導要領の改定で、昨年からは小学校でも文字について小学校第6学年で学習するようになった。しかし、「小学校学習指導要領解説 - 算数編 - 」では「中学校数学科とのなだらかな接続という観点からも、簡潔に表すことができるなど、a、xなどの文字を用いて式で表すことのできる素地を養っておくことが

大切である」とされている。この引用より、文字については中学校第1学年から本格的に使用していくことが読み取れた。なので、いきなり本題材で文字式を取り上げるのではなく、教科書の導入にある通り、生徒が抵抗なく数の式から文字式へと一般化でき、かつ1つの考え方だけでなく、多様な考え方ができる題材を取り上げる。そして、言葉の式や で表された式から文字を用いることができることをしっかりと確認できる場を予め設定する必要があると考えた。そこで、本時では次のように本題材を捉えている。

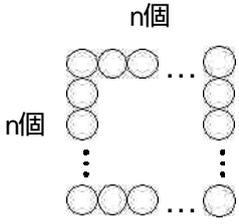
正方形の1辺に並べられた碁石の総数を数え上げる考え方は多くある。それを、1つの考えだけに留まらず、いろいろな考え方があることを生徒の活動によって見つけ出し、新たな気づきや発見をするにはうってつけの題材だと考える。総数を数え上げる際、ほとんどの考え方で重複して数えている碁石があり、それをどのようにして式に表すかが一番のポイントとなる。(一辺にある碁石の総数) - (重なっている碁石の数)を立式させることで、この式が図のどの部分に相当しているかを、他者が見ても分かるようにできることが理想的である。このポイントをしっかり押さえたうえで、生徒自らが自分の考えを式に表せるようにしていきたい。

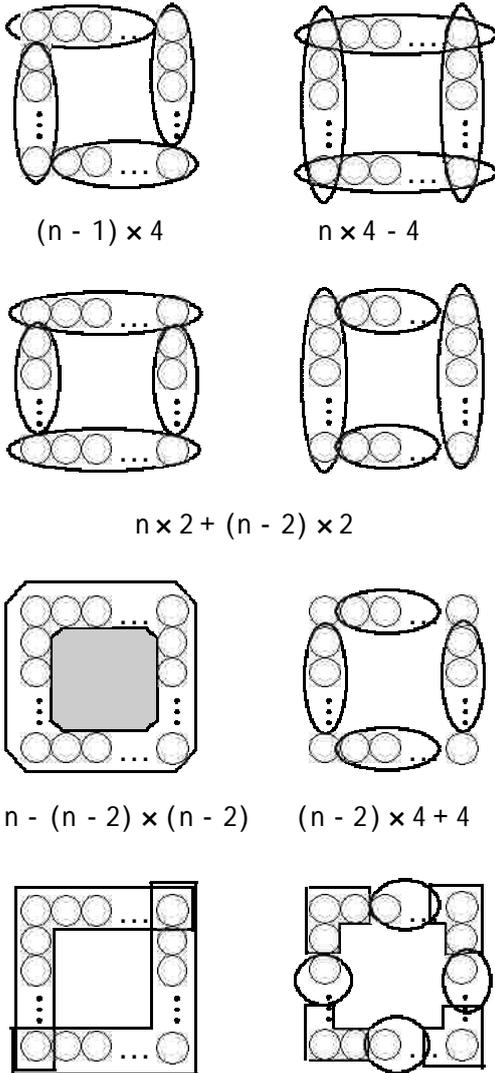
また、「数学的活動」には大きく3つの活動があり、学年によって活動の内容が異なっている。3つの活動のうち2つを取り上げ、第1学年においては「ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動」と「ウ 数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動」となっている。本時においてはこの2つを一連の活動として行っていく。アについては、小学校で学んできた図の見方や文字を用いた式を利用して様々な考え方を見出し、式で表す活動とする。ウについては、図を用いて自分なりに碁石の数を求め方を式で表し、その思考を他者に自分なりの表現を用いて伝え合い、より自分の考えを深めていながら、学級で考え方を共有していく活動とする。これらの活動において、自分の考えを数学的な表現である図や式に表すことは、「かく力」の向上に繋がり、本校数学科研究主題に迫ることになる。さらに、ペアによる「伝え合う」活動を通して、数学的な表現力を高めることができるかどうか併せて検証していきたい。

3. 題材の目標

- (1) 碁石の総数を自分の考えのもとで数えようとする。【関心・意欲・態度】
- (2) 「伝え合う」活動を通して、自分の考えを他者に説明することができる。【数学的な見方や考え方】
- (3) 碁石の総数を文字式と図で表すことができる。【数学的な技能】

4. 展開

時配	授業課程	学習内容と活動	留意点()および評価()
5	課題把握	正方形の各辺上に5個ずつ碁石を並べたとき、碁石は何個であるか数える。 5個をn個としたとき、碁石は何個か考える。	実際の碁石を見せ、興味をひかせる。 ここでは、簡単に個数を求められないことが実感できる程度に留める。
		本時の学習課題を確認する。 碁石の総数を図と式を用いて数えよう。	
3	課題把握	碁石をn個並べた図を改めて見て、碁石の総数が何個であるかを考える。	問題を黒板に提示し、ワークシートを配布する。
		<p>問題 右の図のように、正方形の各辺上にn個ずつ碁石を並べます。碁石は全部で何個必要でしょうか。</p> 	

時配	授業課程	学習内容と活動	留意点 () および評価 ()
10	課題解決	<p>ワークシートに自分の考えを記入する。 【予想される生徒の考え】</p>  <p> $(n - 1) \times 4$ $n \times 4 - 4$ $n \times 2 + (n - 2) \times 2$ $n \times n - (n - 2) \times (n - 2)$ $(n - 2) \times 4 + 4$ $(n \times 2) \times 2 - 2$ $3 \times 4 + (n - 4) \times 4$ </p>	<p>文字を用いた式だけでなく、どのように考えたのかが分かるように、図に○をつけるよう指示する。 碁石の総数を数えようとしたか。 1つの考え方ができた生徒は、他の考え方で数えるように指示する。 文字を使うことが困難な生徒には、碁石を5個並べた場合もかかれた別のワークシートを渡し問題解決を図らせる。 碁石の総数を文字式と図で表すことができたか。 言葉による説明をすることを予め予告しておく。</p>
10	伝え合い1	<p>隣の人に、自分の考え方を伝える。ただし、2つ以上考えた場合は、他の人が考えないであろう考え方を他者に伝える。 「伝え合う」活動については、別紙参照</p> <p>他者からの助言を、ワークシートに赤で記入する。 自分にはない考え方があった場合は、他者の考えの欄に記入する。</p> <p>教師によって指名された生徒は、発表するための準備をする。</p>	<p>「伝え合う」活動を行うことを告げ、その進め方を確認させる。 1つしか考えていない生徒は、その考え方を他者に図と式を用いて説明できることが大切であることを告げ、自信を持たせる。 相手からの説明で、不足していることや間違えていることを助言するよう促す。 「伝え合う」活動を通して、自分の考えを他者に説明することができたか。 「伝え合う」活動を行っている際に、発表者に対してシールを貼っておく。</p>

時配	授業課程	学習内容と活動	留意点()および評価()
8	伝え合い2	自分の考えをOHCを用いて発表する。	ここでは、～までの考え方についてのみを扱う。 ワークシートに他の人の考え方を記入するよう予め指示しておく。
9	課題追求	の考え方の式を提示し、どのような囲み方なのかを考える。 (or)の考え方について発表する。	の考え方が生徒の考えになれば、 or の考え方を提示する。 ～までの考え方が出ていなければ、教師が提示する。 (or)を考えていた生徒は何も言わないよう指示をする。 発表をした生徒の考え方が、初めから考えていた生徒と同じかどうか確認させる。
2	まとめ	本時のまとめをする。 文字を用いることで、どのように考えたものなのかを書いたり読み取ったりすることができる。	文字式のよさについて触れることで、本時のまとめとする。
3	評価	学習記録票に記入する。	学習記録票を使って自己評価をする。

5. 評価

本時の主たるねらいは、「正方形の辺上に並べられた碁石の総数を、文字を使って表すことを通して、文字が一般的に表されるよさを理解し、様々な数量を文字を使って表すことができ、説明することができる」ということである。

これに対する学習活動における具体的評価規準は次の3つである。

ア【数学への関心・意欲・態度】

碁石の総数を自分の考えのもとで数えようとする。

イ【数学的な見方や考え方】

「伝え合う」活動を通して、自分の考えを他者に説明することができる。

ウ【数学的な技能】

碁石の総数を文字式と図で表すことができる。

評価規準アについて

この評価規準の到達状況を判断するのは、正方形の各辺上にn個ずつ碁石を並べたとき、碁石は全部で何個必要であるかをワークシートに自分の考えを記入する場面である。小学校で文字について学習しているが、一度言葉の式にしてから求めていくことで、碁石の総数を求めやすくしていく。ワークシートには、碁石が並べられた図がかかれていますので、どのようにして数えていったかが分かるように○で囲ませ、そこから式に表す作業を行う。評価の方法は観察によるもので、指導に活かすための評価とする。図に○で囲みながら数えようとしているか、そこから式で表そうとしているかどうかを把握する。「努力を要する」状況(C)になりそうな生徒に対して適切な指導を行う。努力を要すると判断される状況として、例えばワークシートに何も記入されていなかったり、課題の意図が理解できていなかったりする生

徒が想定される。こうした生徒に対しては、机間指導の際に、それぞれの未理解の箇所を確認し、納得のいくようなアドバイスをする。また、この場面で生徒の発言や机間指導における観察等を通じて、碁石の総数を図と式を用いて表そうとする生徒を捉え、単元における評価の総括の資料とする。

評価規準イについて

この評価規準の到達状況を判断するのは、碁石の総数を図や式で表し、それを他者に説明をする場面である。数学的活動の3つのうちの1つ「ウ 数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動」とある。自分の考えをただワークシートに記入するだけでなく、それを他者に説明する力が社会では求められている能力の一つなので、図や式で表した碁石の総数の求め方を他者に分かってもらえるように説明をしていく作業を行う。評価の方法は観察によるもので、指導に活かすための評価とする。机間指導をしながら、円滑に「伝え合う」活動が行われているか、相手の助言や考え方をワークシートに記入しているかを把握する。「努力を要する」状況(C)になりそうな生徒に対して適切な指導を行う。努力を要すると判断される状況として、例えばどのようにして他者に説明をすればよいか分からずいたり、図や式で説明が最後までできていなかったりする生徒が想定される。こうした生徒に対しては、机間指導の際に、どこまで他者に説明ができているのかを確認し、前時に行った説明原稿を基にして説明するなどのアドバイスをする。また、この場面で机間指導における観察や学習記録票等を通じて、「4. 展開」に示した説明などを自ら導くことのできた生徒を捉え、単元における評価の総括の資料とする。

評価規準ウについて

この評価規準の到達状況を判断するのは、 の評価規準アにおける場面と重なり、正方形の各辺上にn個ずつ碁石を並べたとき、碁石は全部で何個必要であるかをワークシートに自分の考えを記入する場面である。前述したように、ワークシートに図に  で囲みながら、それを式に表していくことになる。評価の方法は、観察、ワークシートの記入によるもので、指導に活かすための評価と、記録に残すための評価とする。ワークシートに碁石の総数を求めるための図や式が正確にかけているかを把握したり、1つの考え方だけでなく2つ以上の考え方がかけているかを把握したりする。「努力を要する」状況(C)になりそうな生徒に対して適切な指導を行う。努力を要すると判断される状況として、例えばワークシートに何も記述されていなかったり、文字があることで抵抗感を示していたりする生徒が想定される。こうした生徒に対しては、机間指導の際に、碁石が5個ずつ並べられた別のワークシートを配布することで、具体的な場面において問題解決を図るようにする。また、この場面で机間指導における観察や授業終了後にワークシートを回収することで、碁石の総数をどのような図や式で表していたのかを把握し、単元における評価の総括の資料とする。