

第 4 学 年 算 数 科 学 習 指 導 案

平成 3 0 年 1 2 月 6 日 (木) 第 5 校時

指導者 稲葉 昌弘

1 単元名 「変わり方」

2 単元について

(1) 児童について

省略

(2) 教材について

本単元で扱う「変わり方」の教材は、次期小学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説算数編には以下のように位置づけられている

C 変化と関係 C(1) 伴って変わる二つの数量

(1)伴って変わる二つの数量に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 変化の様子を表や式、折れ線グラフを用いて表したり、変化の特徴を読み取ったりすること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 伴って変わる二つの数量を見いだして、それらの関係に着目し、表や式を用いて変化や対応の特徴を考察すること。

本教材では、表や式を用いて伴って変わる 2 量の変化を表したり、変化の特徴を読み取ったりする。変化の様子を表を用いて表すとは、伴って変わる二つの数量において、対応する値の組を幾つか求め、変化の様子を順序よく並べて整理して示すことである。また、表から変化の特徴を読み取るとは、表の数値の間の関係をみて、一方の数量が増加するときの他方の数量の様子を捉え、二つの変化する数量の間の関係を明確にしていく。さらに、□や△などを用いて式に表し、表や式から二つの数量の対応や変化の特徴を読み取っていく。

伴って変わる二つの数量を見いだして、それらの関係に着目し、表や式を用いて変化や対応の特徴を考察させることは、「関数の考え」の育成に重要な要素である。「関数の考え」では、一方の数量を決めれば他の数量が決まるかどうか、あるいは、一方の数量は他の数量に伴って一定のきまりに従って変化するか、という見方で二つの数量の関係をみていくことが重要である。この見方を本教材では表や式を用いて変化や対応の特徴を考察させる。そのために、対応する値の組を表などに順序よく整理したり、式を用いて表したりして、規則性があるかどうか、ある場合には、どんな規則性があるかを明らかにしていく。

表に表すことは、表の数値の関係から、一方の数量が増加するときの他方の数量の増減という変化の様子が捉えやすくなる。表は、数値を横に関連付けて見たり、縦に関連付けてみたりすることで、一方が 1 ずつ増えたときに、他方が 1 ずつ減る、2 ずつ増えるなどの変化の特徴や、和が一定、差が一定、一方を定数倍すると他方になるなどの対応の特徴を見いだすことができる。また、式を用いることで、これらの特徴を簡潔に表すことができる。

この見いだした規則性については、もとの事象と対応させて確かめる。また、他の数値の間にお

いても成り立つかどうかを調べることで、一般的に成り立っているか、どの範囲で成り立っているかなどを確認する。「関数の考え」では、見いだされた変化や対応における規則性を適用して、求めたい数量についての結果を導いていく。規則性を適用する際には、知りたい数量との関係を捉え、どの数値を使うのかを判断するなど、筋道を立てて考えることが必要である。

(3) 指導について

児童の実態と教材の視点から、本単元の学習では児童に「関数の考え」を育成していくという視点を持ち取り組む。この「関数の考え」を育成するということは、関数的に捉える見方や考える力、児童の思考力・判断力・表現力等を育て、論理的に事象を捉える力がつくと考える。そのために関数についての基本的な知識や技能の定着だけでなく、関数の考えを用いることの有用性を実感させたり、身近にある事象や生活に進んでいかしたりする態度を養っていく。このような考え方や態度は次期学習指導要領で述べられている「数学的な見方・考え方」の育成につながると考える。そのため以下の点に配慮した指導を行っていく。

- ① ある場面での数量や図形についての事柄が、他のどんな事柄と関係するかに着目させる。
(ある事象から2量を捉える。)
- ② 二つの数量の関係を、表に整理する。(2量の特徴を調べるために、表を作成し考察する。)
- ③ 二つの事柄の変化や対応の特徴を調べる。(表の考察から規則性を発見する。)
- ④ 見いだした変化や対応の規則性を、様々な問題の解決に活用したり、その思考過程や結果を表現したり説明したりする。(○や□(xやy)を用いて式で表し、一般化していく。)
- ⑤ 表や式から、グラフを作成する。(第6学年 比例の学習。)

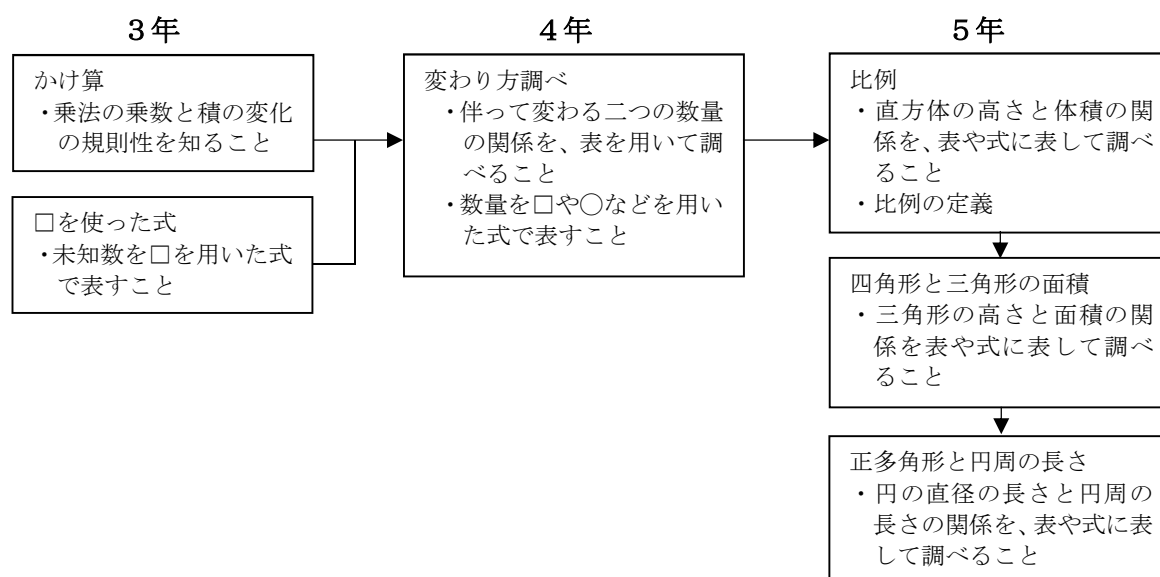
この4つ(5つ)の段階による指導を、本単元では「和が一定」「差が一定」「商が一定」の事象において2量を捉えることからはじめ、2量の関係を表に表し、対応の関係や変化の関係を捉えさせていくことを重視した指導を行う。そして、見いだした規則性から式表現に一般化していく。この過程を大切にし、数学的な見方・考え方を育てていくことで、比例や反比例の学習へとつながり、関数的な見方ができるようになっていくと考える。

3 単元の目標

伴って変わる二つの数量について、それらの関係を表を用いて調べ、式に表して、二つの数量の関係を明らかにする能力を伸ばす。

- 【関心・意欲・態度】 伴って変わる二つの数量の関係について、関係を表で調べることのよさや、関係を□や○などを用いた式を簡潔に表せることのよさに気づき、生活や学習に用いようとする。
- 【数学的な考え方】 伴って変わる二つの数量の関係を、表を用いて手際よく調べたり、□や○などを変数を表す記号として用いて式に表し、関係を簡潔に捉えたりすることができる。
- 【 技 能 】 伴って変わる二つの数量の関係を、表に表して変化の特徴を読み取ったり、□や○などを用いた式に表したりすることができる。
- 【 知識・理解 】 伴って変わる二つの数量の関係を、表を用いて調べる方法や、□や○などを用いた式の表し方について理解する。

4 単元の学習系統



5 単元の指導計画

時	目標	学習活動	主な評価規準
1	○様々な事象から、伴って変わる二つの数量を捉え、表に表すことができる。 <u>ポイント</u> 「何が変わるとそれに伴って、何がかわるか。」 「どんな変わり方をしているか。」	身のまわりから、ともなう変わる数を見つけましょう。 ・お菓子の重さと代金 ・500mlのお茶の飲んだ量と残りの量 ・18本の棒を使ってつくる長方形の縦と横の本数 <u>身に付けさせたい見方・考え方</u> 日常の事象から、二つの数量をとらえ、関係を表に表す。	<u>関</u> 伴って変わる二つの数量の関係に関心を持ち、関係を表を用いて調べることのよさに気づいている。
2	○伴って変わる二つの数量の関係(和が一定)を表に表したり、□や○を用いて式に表したりして、その関係を捉えることができる。 <u>ポイント</u> 「きまりを式に表せるか。」	・18本の棒を使ってつくる長方形の縦と横の本数の関係を○や□を用いて、式に表す。 <u>身に付けさせたい見方・考え方</u> 2量の関係を表に表しきまり(きまった数)を見いだし9という定数をみつける。そして、$\square + \bigcirc = 9$という式をつくる。	<u>考</u> □や○などを用いた式に表し、数量の関係を簡潔に捉えている。 <u>知</u> 伴って変わる二つの数量の関係を、表から変化の特徴を読み取り、□や○などを用いて式に表すことができる。
3	○伴って変わる二つの数量の関係(差が一定)を表に表したり、□や○を用いて式に表したりして、その関係を捉えることができる。 <u>ポイント</u> 「式の表すことのよさは？」	・1辺が1cmの正三角形を1列に組み合わせていくときの、正三角形の数と周りの長さの関係を調べる。 ・表に正三角形の数と周りの長さをまとめ、その関係を式に表す。 ・正三角形の数が20個の時の周りの長さ、周りの長さが14cmの時の正三角形の数をそれぞれ求める。 <u>身に付けさせたい見方・考え方</u> 二つの数量を見いだし、表に表してみつけたきまりから$+2$という定数をみつける。そして、$\square + 2 = \bigcirc$という一	<u>考</u> □や○などを用いた式に表し、数量の関係を簡潔に捉えている。 <u>技</u> 伴って変わる二つの数量の関係を、表から変化の特徴を読み取り、□や○などを用いて式に表すことができる。

		般化した式をつくりだし、未知の量を求めることができる。	
4 本時	○伴って変わる二つの数量の関係(商が一定)を表に表したり、□や○を用いて式に表したりして、その関係を捉えることができる。 ポイント 「式に表すことのよさは？」 「他の2量の関係はどうか？」	・1辺が1cmの正方形を階段状に並べた時の周りの長さの関係を調べる。 ・表に段の数と周りの長さをまとめ、その関係を式に表す。 ・段の数が50段のときの周りの長さ、周りの長さが60cmのときの段の数をそれぞれ求める。 身に付けさせたい見方・考え方 二つの数量を見いだし、表に表してみつけたきまりから$\times 4$という定数をみつける。そして$\square \times 4 = \bigcirc$という一般化した式をつくりだし、未知の量を求めることができる。	関 伴って変わる二つの数量の関係を、表から変化の特徴を読み取り、□や○などを用いて式に表すことのよさに気づいている。 考 □や○などを用いた式に表し、数量の関係を簡潔に捉えている。
5	○身近な場面から伴って変わる二つの数量を見いだし、その関係を調べることができる。 ○学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。	・自分の身近な場面から、見いだした二つの数量の関係を調べる。 ・変わり方の場面についての、練習、発展問題に取り組む 身に付けさせたい見方・考え方 自分たちで身の回りの事象から見いだした二つの数量の関係を表や式を用いて調べることができる。	関 伴って変わる二つの数量の関係を、表から変化の特徴を読み取り、□や○などを用いて式に表すことのよさに気づいている 知 基本的な学習内容を身に付けている。

6. 本時までの過程

第1時 事象から2量を見いだすこと。見いだした2量から表をつくること。

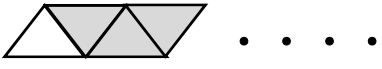
学 習 活 動	指導上の留意点(○)
1. 問題 ともなって変わる量を見つけましょう。 また、変わり方を調べましょう。 問題場面 (あ) 水槽に入る水 (い) 燃えるろうそく (う) 誕生日が同じ姉と妹 姉3才 妹1才 (え) 500mlのお茶を飲む (お) 18本の数え棒でつくった長方形 2. 課題 二つの量をみつけ、どんな関係なのか考えよう 3. 自力解決 〈予想される児童の反応〉 ※ランダムに調べる・縦を1など順に調べる 4. 練り上げ 5. まとめ 〈予想される児童の反応〉 Cきまりがありそう。	発問「身の回りから、伴って変わる量(数)を見つけましょう。」 ○伴って変わるということは、二つの量であることに着目させる。 ○(あ)～(え)の事象から二つの数量を問い、二量を見つけさせ、クラス全体で話し合いながら共有する。 ○(お)の問題場面は、板書上で長方形をみせ、縦と横の長さという二量を捉えさせる。 発問「どんな関係があるといえそう？」 ○二つの数量を順に整理すると、変わり方が分かりやすいことを捉えさせる。 発問「どんな縦と横の辺が考えられるかな。」 ○18本の棒を使って長方形をつくる時、どんな縦と横の長さが考えられるか、すべての場合を考えさせる。 発問「どのように整理しましたか。」 ○順に整理した方が見やすいことを共有する。 発問「表に整理すると、どんなことがわかりましたか。」 ○表に表すと変化の仕方が見やすく、きまりを見いだ

表に整理すると、二つの量の関係が見えてくる。何かの「きまり」がありそう。	せそうだと実感させる。 ○本時に作った表を次時にいかす。
--------------------------------------	---------------------------------

第2時 和が一定の表からきまりを見いだし、□や○を用いて式をつくること。
一般化した式から2量の関係を捉えること。

学 習 活 動	指導上の留意点(○)																		
1. 問題 長方形の縦と横の本数を整理した表からきまりをみつけましょう。 <table><tr><td>縦(□)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>横(○)</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	縦(□)	1	2	3	4	5	6	7	8	横(○)	8	7	6	5	4	3	2	1	発問「前時の表を整理して、2量の関係をよくみて整理しましょう。」 ○二つの数を量と見ていく。(縦○本、横○本) ○表に示した数量から、きまりや規則性がありそうだと捉えさせる。
縦(□)	1	2	3	4	5	6	7	8											
横(○)	8	7	6	5	4	3	2	1											
2. 課題 どんな「きまり」があるか考えよう	発問「どんな関係が、二つの量にあるかな。」 ○「関係」から「きまり」を見いだすと捉えさせる。																		
3. 解決 〈予想される児童の反応〉 - 縦が1増えると、横が1減る。 - 縦と横をたすと、9になる。	指示「どんなきまりがあると言えるか、調べましょう。」 ○表に整理すると和が一定(定数9)であることや、色々な見方ができることをおさえる。																		
4. 練り上げ 言葉の式 縦の本数+横の本数=9 <table><tr><td>□</td><td>+</td><td>○</td><td>=</td><td>9</td></tr></table>	□	+	○	=	9	発問「きまりを式に表せるかな。」 ○二量をみつける⇒表に整理する⇒二量の関係からきまりをみつける⇒式に表すことを共有する。													
□	+	○	=	9															
5. まとめ たてとよこをたすと、いつでも9になる。 <table><tr><td>□+○=9</td><td>で表せる。</td></tr></table>	□+○=9	で表せる。	発問「二つの量の関係から、どんなことが分かりましたか。」																
□+○=9	で表せる。																		

第3時 差が一定の関係から表をつくり、きまりを見いだし、□や○を用いて式をつくること。
一般化した式から未知の量を捉えること。

学 習 活 動	指導上の留意点(○)																		
1. 問題 1 辺が 1 cm の正三角形を一行に並べていきました。  正三角形が 20 この時、まわりの長さは何 cm になりますか。 <table><tr><td>数(□)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>…</td></tr><tr><td>長さ(○)</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>…</td></tr></table>	数(□)	1	2	3	4	5	6	7	…	長さ(○)	3	4	5	6	7	8	9	…	○数え棒を使って、正三角形を提示し、一行に並べていった時、どのような 2 量があるかを問う。 発問「三角形が 20 この時、まわりの長さが何 cm になるかな。」 ○このような事象から見いだす二つの量から、三角形の数と周りの長さに着目させる。 ○三角形を並べることは難しい場合、どうするか問い、表を作成させる。 ○7 こ目を目安に表をつくる。
数(□)	1	2	3	4	5	6	7	…											
長さ(○)	3	4	5	6	7	8	9	…											
2. 課題 「きまり」をつかって、考えよう	発問「きまりをつかえば 20 この時の周りの長さが求められるかな。」 ○きまりから、式をつくることを確認する。 発問「表からきまりをみつけ、問題を解決していきま																		
3. 解決 ・長さが 1 cm ずつ増えていっている。																			

- ・三角形の数と長さの差が2になっている。

4. 練り上げ

三角形の数

まわりの長さ

1	+	2	=	3
---	---	---	---	---

2	+	2	=	4
---	---	---	---	---

⇒ □	+	2	=	○
-----	---	---	---	---

5. まとめ

「きまり」から式をつくると、もっと増えても周りの長さが分かる。

しょう。」

発問「どんなきまりをみつけ、20段目の周りの長さを考えましたか。」

○差が一定(定数2)であることに気付かせ、式表現に一般化していく。

○三角形の数が増えても、式に表すことによって周りの長さが分かるよさを実感させる。

発問「きまりをつかって考えたら、どんなことが分かりましたか。」

○和や差が一定の時、変わらない数(定数)あることに触れる。

7 本時の学習指導 (4/5時)

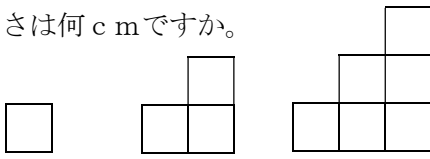
(1) 目標

伴って変わる二つの数量の関係(商が一定)を表に表したりして、その関係を捉えることができる。

(2) 評価規準

- ・□や○などを用いた式に表すことのよさに気づいている。【ノート、発表/関心・意欲・態度】
- ・□や○などを用いた式に表し、数量の関係を簡潔に捉えている。【ノート/数学的な考え方】

(3) 展開

学 習 活 動	指導上の留意点(○) 評価(評)	時間
1. 問題場面を知る <予想される児童の反応> C1 段数と正方形の面積 C2 面積と辺の数 C3 段数と周りの長さ 1辺が1cmの正方形を、図のように階段状に並べていったとき、20段のときの周りの長さは何cmですか。 	○問題の正方形を数え棒を使い、1段目から順に板書上で提示していく。 発問「このように正方形が増えていくと、どんな関係がみつかりますか。」 ○本時の問題場面から、どのような数量を見いだすことができるか問う。 ○1段だと4cm、2段だと8cmになることを、図と関連付けながら提示する。 ○問題場面からは、「段数」と「面積」や、「辺の数」など着目できる二つの数量がいくつかあるが、本時は「段数」と「周りの長さ」という二つの数量の関係に着目させる。	7
2. 課題をつかむ <予想される児童の反応> C1 20段までは数えるのが大変。 C2 できると思う。 C3 表に表して、きまりをみつければいい。 「きまり」を見つけ、 「きまり」をつかって考えよう	発問「では、この正方形20段になった時の周りの長さは、求められそうですか。」 ○前時の学習を振り返り、表からきまりを見いだすことで、変化の関係が分かることを想起させる。 ○「きまり」を見つけ、「きまり」をつかえば、20段でも求められることに気付かせる。	5
3. 見通しを立てる <予想される児童の反応> C1 式に表せそう。 C2 式に表せれば、20段目も簡単にもとめ	発問「表からきまりをみつけたら、どうする？」 ○6段目までの表を全体で作成し、そこからきまりや決まった数を見いだしていくという見	3

られそう。
C3 昨日は□+きまった数=○だった。

4. 問題を解決する

<予想される児童の反応>

C1 『表の作成』

だんの数(だん)□	1	2	3	4	5	6	・・・	20
まわりの長さ(cm)○	4	8	12	16	20	24	・・・	80

『きまりをみつける』

C2 段の数が1ずつ増えると、まわりの長さが4cmずつ増える。

C3 段の数の4倍が、まわりの長さを表す数になっている。

『式に表す』

C4 $20 \times 4 = 80$ 答え 80cm

『言葉の式に表す』

C5 □ × 4 = ○

C6 だんの数×きまった数=まわりの長さ

5. 練り上げる

<予想される児童の反応>

『表』

(だん)□	1	2	3	4
(cm)○	4	8	12	16

『式』

$$\cdot 4 + 4 + 4 + 4 \cdot \cdot \cdot \cdot + 4 = 80$$

$$\cdot 4 + 4 \cdot \cdot \cdot + 4 = 40 \text{ (10段目)}$$

$$40 \times 2 = 80 \quad \text{答え } 80 \text{ cm}$$

『式』 だんの数×きまった数=まわりの長さ

$$\begin{array}{rcl} 1 & \times & 4 \\ 2 & \times & 4 \\ \downarrow & & \downarrow \\ 20 & \times & 4 \\ \square & \times & 4 \end{array} \quad \begin{array}{l} = 4 \\ = 8 \\ \\ = 80 \\ = \square \end{array}$$

通しを立たせる。

○前時は表から□+2=○になったことを振り返り、式をつくることのできるのではないかと見通しを立てる。

○段の数を□、まわりの長さを○と設定する。

指示「表をつくってきまりを見つけましょう。」

○表を縦にみたり横にみたり多様な見方をさせ表から「きまり」を見つけ、その「きまり」を使って「20段の時の周りの長さを求める」という考え方を持たせる。

○きまりを見いだしたら、そのきまりを用いて、式に表せないかも考えさせる。

○必要に応じて同じ班の児童と、どのようなきまりを見だし、どのように立式したのかを、話し合わせる。

【評】 □や○などを用いた式に表し、数量の関係を簡潔に捉えている。【数学的な考え方/ノート・発言・対話】

発問「では、どのようなきまりを見つけて考えたか、発表しましょう。」

○発表は、「+4」とみる横の見方(変化の関係)、「×4」とみる縦の見方(対応の関係)、「×4」を用いた式の見方の順で発表させる。

○式表現は、言葉と対応させて発表させる。

○本時の問題場面では、

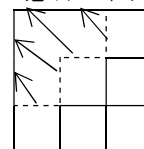
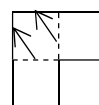
段の数×きまった数=まわりの長さ

となる式を全体で共有する。

○□が2倍、3倍・・・となった時、○も2倍、3倍・・・となる比例の見方をした児童がいたら発表させ、比例の見方にふれる。

【評】 伴って変わる二つの数量の関係を、表から変化の特徴を読み取り、□や○などを用いて式に表すことのよさに気づいている。【関心・意欲・態度/ノート・発言・対話】

○児童の様子に応じて、「×4」の意味と図を関連させる。



○表から比例の見方が出なかった場合は、簡単にふれておく。

6. 適応問題を行う

だんの数□が50だんのとき、
まわりの長さ○は何cmですか。

<予想される児童の反応>

C1 $\bigcirc = 50 \times 4$
 $= 200$ 答え 200m

7. まとめをする

<予想される児童の反応>

- C1 表からいろいろなきまりが見つかった。
C2 きまりを使って、式にすると、段の数が
多くなっても周りの長さが分かる。
C3 式に表すと便利。
C4 きまった数が、かけ算になる。

指示「 $\square \times 4 = \bigcirc$ の式をつかって、50段目の時の
周りの長さを求めましょう。」

○一般化した式から、未知の量を求めるよさを
実感させる。

○さらに多い段数の時でも、まわりの長さを求
めることができるという見通しを持たせる。

発問「段数と周りの長さの関係を調べていって、
どんなことが分かりましたか。」

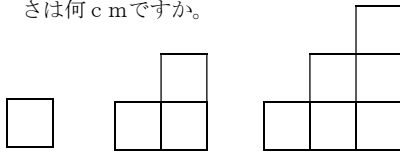
○二つの量に関係からきまりを発見し、式に一
般化していくよさを整理する。

○自分で二つの量を見だし、その関係につい
て調べていくと新たな発見があるかもしれな
いと、次へのつながりを持たせる。

8 板書計画

12/6

- 問 1 辺が1cmの正方形を、図のように階段状に
並べていったとき、20段のときの周りの長
さは何cmですか。



課 「きまり」を見つけ、「きまり」をつかって考えよう

- 問 2 だんの数□が50だんのとき、
まわりの長さは○は何cmですか。

$\bigcirc = 50 \times 4$
 $= 200$ 答え 200m

『表の作成』

	$\times 4$		$\times 4$						
だんの数(だん)□	1	2	3	4	5	6	・	20	
まわりの長さ(cm)○	4	8	12	16	20	24	・	80	

『式』

だんの数 $\times$ きまった数 $=$ まわりの長さ

1 $\times$ 4 $=$ 4
2 $\times$ 4 $=$ 8

↓

20 $\times$ 4 $=$ 80
□ $\times$ 4 $=$ ○

答え 80cm

- ③ きまりを使って、式に表すと便利。
きまった数が、かけ算になることもある。
いろいろなきまりが見つかった。