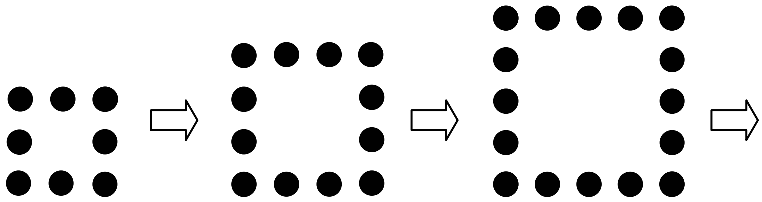
中学校数学

課題1 関係を文字式で表す

県の通過率 平成22年度 47.0% ⇒ 平成23年度 54.4%

問題 9 (2)

下の図のように，正方形の形におはじきを並べていきます。
このとき，次の（１）・（２）に答えなさい。



１辺が３個　１辺が４個　１辺が５個

平成14～23年度の調査結果をみると，数量の関係を捉え，文字式に表す問題の通過率は，平成20年度からは上昇しているが，依然として60％を大きく下回っており，定着が不十分である。

（２） １辺に n 個のおはじきを並べるとき，おはじきは全部で何個になりますか。n を用いた式で表しなさい。

＜経年比較＞

年度	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
通過率（％）	35.8	39.4	48.6	43.1	32.8	42.1	44.4	47.0	54.4

	誤答と無解答	割合（％）
1	$4n$	5.7
2	$4n-\square$ □は 1，4 以外	2.7
3	$4n-1$	0.5
4	上記以外の解答	27.7
5	無解答	9.0

誤答1

事象を具体的に考えず，正方形であることから $4n$ と解答している。【5.7%】

誤答4

$4n$ を用いていない文字式または文字式以外を解答している。【27.7%】

これまでの報告書で示した指導改善のポイント

○ 操作活動を通して，①数量の関係を具体的な数の式に表す ②言葉を使った式で表す ③文字を用いた式で表す というように，生徒の理解に合わせたスモールステップで丁寧な指導を行いましょう。

○ 日常的な事象を文字式に表させる指導の工夫とともに，表した文字式に，簡単な場合の数値を代入させ，文字式が確かかどうかを吟味させる場，文字式で表された関係を読み取らせる場を設定し，定着を図りましょう。

＜事例紹介＞竹原市立忠海中学校（大崎上島町・竹原市地区研究推進地域）

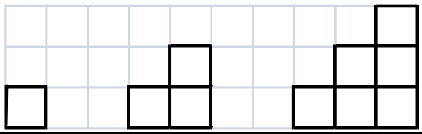
ポイント

○　「具体的な数で考える→図，式，表等を用いて規則性を見付ける→文字を使った式で表す」という**問題解決の方法を指導**する。

○　つくった**文字式を説明する活動**を取り入れる。

＜本時の展開＞　第１学年「文字式」の第 15／16 時（まとめの学習）

【課題１】　右の図のように，１辺２cm の正方形を並べます。n 段まで並べたときの周りの長さを文字式で表しましょう。



①　図をかく活動を取り入れ，具体的な数を用いて帰納的に考えさせる。

②　図から，１段，２段，３段のときの周りの長さを求めさせ，式に表させる。

※　図からだけでは周りの長さを求めにくい場合は，正方形のカードによる操作活動をさせたり，段数と周りの長さの関係を表にさせたりして考えさせる。

１段：２×４＝８
２段：２×８＝16
３段：２×12＝24
⋮

【A さんのつくった式】

１段：２×１×４＝８
２段：２×２×４＝16
３段：２×３×４＝24
⋮

【B 君のつくった式】

③　「規則的に変化する部分」と「変化しない部分」に着目して規則性を見付けさせ，図と式の両方で確認させる。

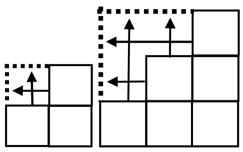
④　n 段のときの周りの長さを，n を用いて表させる。

⑤　つくった文字式について，図と式を対応させて説明させる。

周りの長さは，２×４，２×８，２×12，…で求められます。

【A さん】

２は正方形の１辺の長さで，変化しない数です。4，8，12，…は１辺が２cm の辺の数で，段数×４になっています。だから n 段のときは，…



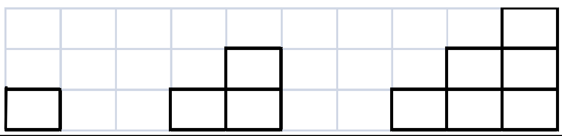
【B 君】

A さんの考えに付け加えて，図を使って説明します。
２段のときの周りの長さは，この辺を上に移動させて，この辺を左に移動させると，正方形４個分の周りの長さと同じになります。だから式は，２×２×４＝16 で，２×４は段数×４です。
同じように３段のときも，この４つの辺を上と左に移動させると，正方形９個分になって，周りの長さは２×３×４＝24，３×４は段数×４になります。
同じように考えて，n 段のときは，…

ポイント

課題１で学んだ方法「具体的な数で考える→図と式から規則性を見付ける→文字を使った式で表す」を**活用して**，課題２を**解決**させる。

【課題２】　右の図のように，縦２cm，横３cm の長方形を n 段まで並べたときの周りの長さを文字式で表しましょう。



⑥　長方形が１段，２段，…と考え，規則性を見付けさせる。

※　式をつくるために，具体的な数で考えたり，図に印を付けたり，表で関係を調べたりするなど，必要に応じて，自分で課題１の方法を活用させる。

⑦　文字式で表させる。

＜授業とリンクした家庭学習＞

ポイント

学習したことを基に，条件や求めるものを変えて問題をつくらせる。

◆　次時では，互いの問題を交換して解くことを知らせる。

平成 22 年度 平成 23 年度

課題3 比例の意味

県の通過率 51.6% ⇨ 64.1%

問題 6 (2)

次のア～ウについて，y が x に比例するものはどれですか。その記号を書きなさい。

ア 長さ10cm の線香(せんこう)が x cm 燃えたときの残りの長さを y cm とする。
イ 1辺が x cm の正三角形のまわりの長さを y cm とする。
ウ 6m のリボンを x 人で同じ長さに分けたときの1人分の長さを y m とする。

平成19～22年度の調査結果をみると，具体的な事象から比例や反比例の関係を判断する問題の通過率は60%を下回っており，定着が不十分であった。
今年度の通過率は60%を超え，定着状況に改善がみられた。

＜経年比較＞

年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
通過率(%)	33.2	39.4	56.0	51.6	64.1
内容	反比例の事象の選択	反比例の事象の選択（立式あり）	反比例の事象の選択	比例の事象の選択	比例の事象の選択

主な誤答と無解答	割合(%)
ウ	20.3
ア	12.6
無解答	2.0

誤答ウ
比例と反比例の特徴の違いが理解できていない。【20.3%】

誤答ア
減少する一次関数（変化の割合が一定であるもの）を比例と捉えている。【12.6%】

昨年度の報告書で示した指導改善のポイント

○ 事象を図で表したり，その中にある数量の関係を表にしたりする活動を充実させ，比例・反比例の関係の意味や特徴を考えさせましょう。

○ 与えられた数量関係が，比例であるか，反比例であるかを判断させ，その理由を表，式，グラフ等を使って説明させる活動を充実しましょう。
○ 第2学年，第3学年の関数の学習においても，学び直しの機会を設定し，どのような数量関係であるのかを判断させ，それを説明させる活動を系統的に行いましょう。

＜事例紹介＞北広島町立豊平中学校（北広島町研究推進地域）

ポイント

２つの数量関係が**比例であるか，反比例であるかを，表や式を用いて考え判断**させ，**その理由を説明**させる。

【問題】
次のア～ウについて，x と y はどんな関係であると言えますか。
ア　縦3cm，横 x cmの長方形の面積が y cm^2 である。
イ　10mのテープから x m切り取ったときの残りの長さは y mである。
ウ　A市から20km離れたB市まで自動車で行くとき，時速 x kmで行くと y 時間かかる。

【アの判断】
○　表を使って

x	1	2	3	4
y	3	6	9	12

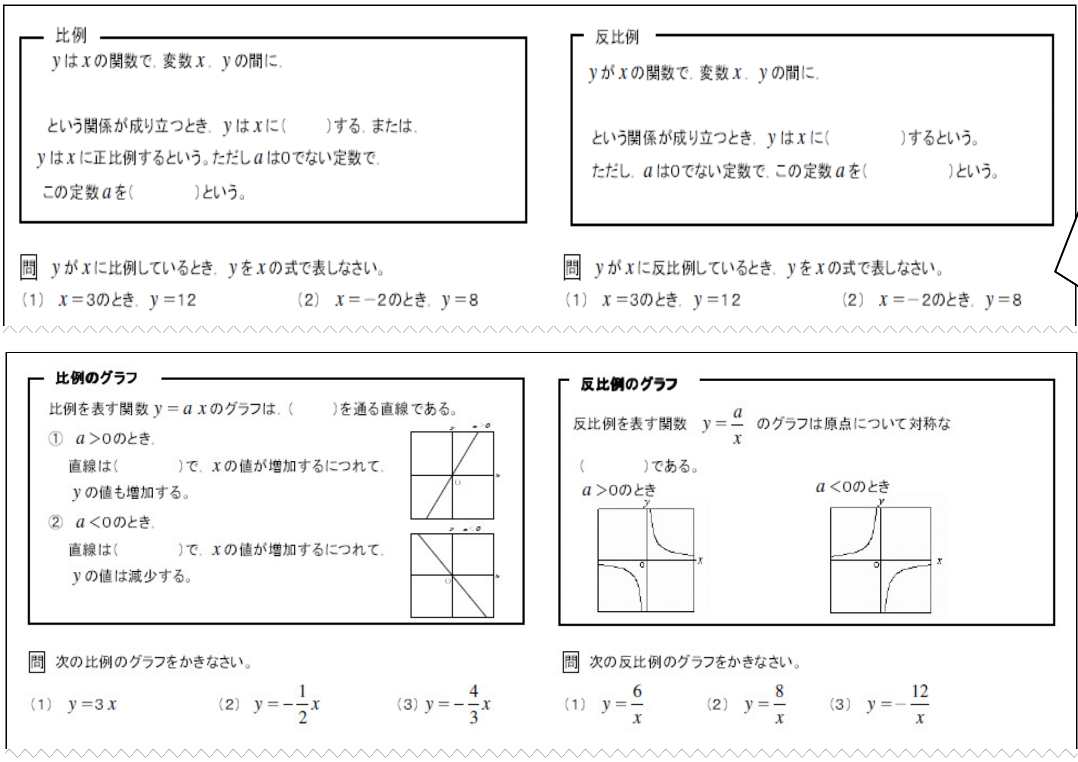
○　式で表して
$y=3x$

【アの説明】
アは比例です。
表で考えると，x の値が１から２，１から３というように，２倍，３倍，…になると，y の値も３から６，３から９となり，２倍，３倍，…になっているからです。

アは比例です。
長方形の面積は縦×横で求められるので，式は $y=3x$ になるからです。

ポイント

単元のまとめでは，**比例と反比例を比較**しながら考え，それぞれの関数の特徴を理解できるように，ワークシートを工夫する。



比例
y は x の関数で，変数 x，y の間に，
という関係が成り立つとき，y は x に（　　）する，または，y は x に正比例するという。ただし a は0でない定数で，この定数 a を（　　）という。

問　y が x に比例しているとき，y を x の式で表しなさい。
(1)　$x=3$のとき，$y=12$　　(2)　$x=-2$のとき，$y=8$

反比例
y が x の関数で，変数 x，y の間に，
という関係が成り立つとき，y は x に（　　）するという。
ただし，a は0でない定数で，この定数 a を（　　）という。

問　y が x に反比例しているとき，y を x の式で表しなさい。
(1)　$x=3$のとき，$y=12$　　(2)　$x=-2$のとき，$y=8$

比例のグラフ
比例を表す関数 $y=ax$ のグラフは，（　　）を通る直線である。
①　$a>0$のとき，
直線は（　　）で，x の値が増加するにつれて，y の値も増加する。
②　$a<0$のとき，
直線は（　　）で，x の値が増加するにつれて，y の値は減少する。

問　次の比例のグラフをかきなさい。
(1)　$y=3x$　　(2)　$y=-\frac{1}{2}x$　　(3)　$y=-\frac{4}{3}x$

反比例のグラフ
反比例を表す関数　$y=\frac{a}{x}$　のグラフは原点について対称な（　　）である。
$a>0$のとき　　$a<0$のとき

問　次の反比例のグラフをかきなさい。
(1)　$y=\frac{6}{x}$　　(2)　$y=\frac{8}{x}$　　(3)　$y=-\frac{12}{x}$

まとめの問題では，一枚のワークシートに比例と反比例の問題を並べて提示し，２つの関数の特徴の理解を深めさせる。

用語や定義の定着がむずかしい生徒への手立ての例

◆　授業始めのフラッシュカードや比例と反比例を意識・比較させる掲示物などを使って，基本的な事項の定着を徹底している学校もあります。