数学4　変化の割合

4　下のアからエまでの表は，y が x の一次関数である関係を表しています。この中から，変化の割合が２であるものを１つ選びなさい。

ア

x	⋯	−6	−4	−2	0	2	4	6	⋯
y	⋯	−11	−7	−3	1	5	9	13	⋯

イ

x	⋯	−6	−4	−2	0	2	4	6	⋯
y	⋯	−5	−3	−1	1	3	5	7	⋯

ウ

x	⋯	−6	−4	−2	0	2	4	6	⋯
y	⋯	−2	−1	0	1	2	3	4	⋯

エ

x	⋯	−6	−4	−2	0	2	4	6	⋯
y	⋯	−7	−4	−1	2	5	8	11	⋯

出題の趣旨

関数を用いて事象を捉え考察する場面において必要となる、次のことができるかどうかをみる。
・事象の特徴を的確に捉えること
・一次関数の変化の割合の意味を理解していること

関数を用いて事象を捉え考察する場面では、具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、その変化や対応の様子に着目して関数関係を見いだし、その関数の特徴を調べるために、変化の割合を求めることが大切である。

本問は、一次関数の変化の割合の意味を理解しているかどうかをみる問題である。一次関数の変化の割合は、一次関数の変化の仕方について明確に捉える際に必要であることから出題した。

■学習指導要領における領域・内容

〔第２学年〕　C　関数

(1)　一次関数について、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）一次関数について理解すること。

１．解答類型と反応率

問題番号		解答類型		反応率(%)	正答
4		1	**ア**　と解答しているもの。	38.7	◎
		2	**イ**　と解答しているもの。	31.9	
		3	**ウ**　と解答しているもの。	16.8	
		4	**エ**　と解答しているもの。	12.0	
		99	上記以外の解答	0.2	
		0	無解答	0.4	

２．分析結果と課題

○　解答類型２の反応率は 31.9% である。この中には、表の隣り合う二つの y の値に着目し、その差が２であることから、その２を変化の割合と捉えた生徒がいると考えられる。

○　解答類型３の反応率は 16.8% である。この中には、変化の割合を、$\dfrac{x\text{の増加量}}{y\text{の増加量}}$ と捉えた生徒がいると考えられる。

○　解答類型４の反応率は 12.0% である。この中には、$x = 0$ のとき、$y = 2$ であることから、その y の値の２を変化の割合と捉えた生徒がいると考えられる。

○　平成29年度【中学校】数学A11(2)（正答率56.4%）で類題を出題している。「平成29年度【中学校】報告書」において、「与えられた一次関数の表において、変化の割合の意味の理解に課題がある」と分析している。これに関連して本問では、「変化の割合が２である一次関数の関係を表した表を選ぶ」問題を出題した（正答率38.7%）。今回の結果から、変化の割合の意味の理解について引き続き課題がある。

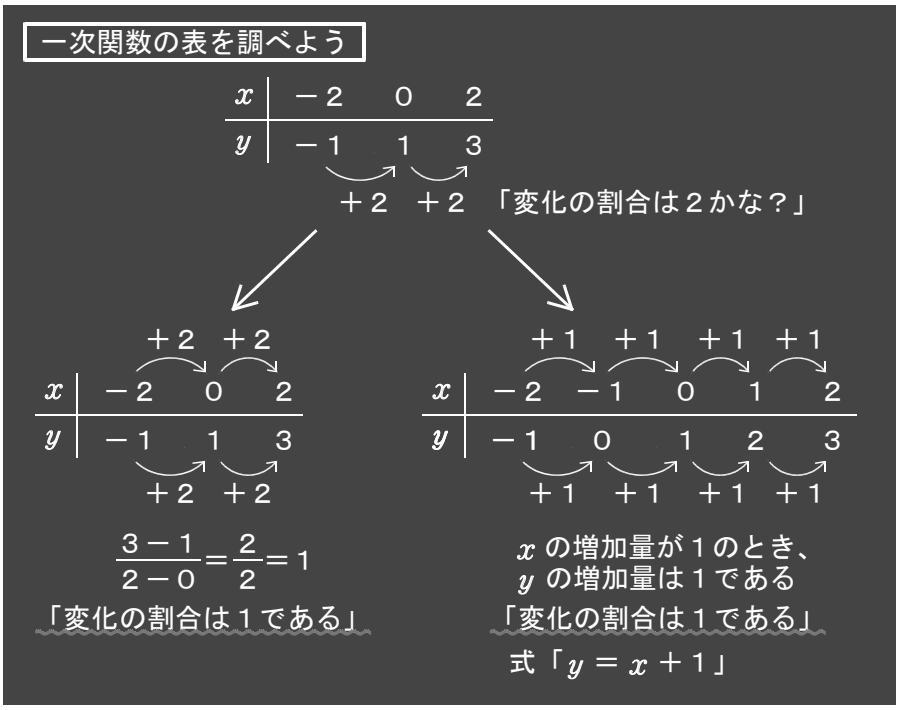
３．学習指導に当たって

○　一次関数の変化の割合の意味を理解し、それを求めることができるようにする

伴って変わる二つの数量 x、y の変化の様子を表から読み取り、一次関数 $y = ax + b$ の変化の割合を求めることができるように指導することが大切である。その際、x、y の増加量やその割合を調べる活動を通して、変化の割合の意味を理解できるようにすることが大切である。

本問を使って授業を行う際には、伴って変わる二つの数量 x、y の変化の特徴を捉えるために、x と y の表から一次関数 $y = ax + b$ の変化の割合を求める場面を設定することが考えられる。その際、下の**変化の割合について調べたこと**にある、y が x の一次関数を表している x と y の表を示し、表から変化の割合を２と捉えてしまった例を取り上げることが考えられる。変化の割合は x の増加量に対する y の増加量の割合であり、$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求められることや、変化の割合は x の増加量が１のときの y の増加量であることを捉えることができるようにすることが大切である。

変化の割合について調べたこと

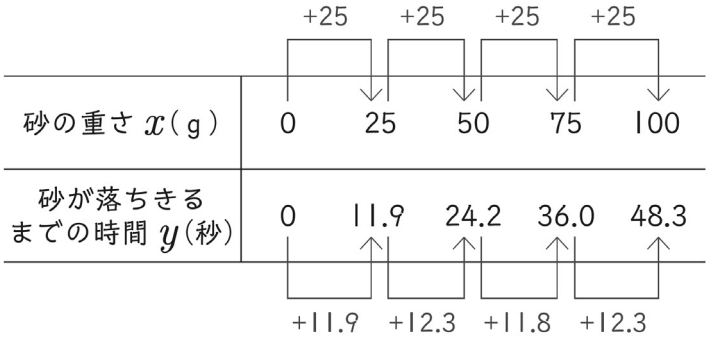


○　具体的な事象について、伴って変わる二つの数量 x、y の変化や対応を捉え、それらの関係を数学的に表現することができるようにする

一次関数の特徴を見いだし考察する際に、その一次関数の関係を表、式、グラフを用いて表現することができるように指導することが大切である。

例えば、令和３年度【中学校】数学 7 「砂時計」で取り上げたように、砂の重さ x（g）と砂が落ちきるまでの時間 y（秒）の関係について考察し、２分をはかるために必要な砂の重さを調べる活動を設定することが考えられる。その際、x と y の表について、x の増加量が 25 のときの y の増加量はそれぞれ 11.9、12.3、11.8、12.3 であることから、およそ 12 であることが分かる。このことから、x の増加量が 25 のときの y の増加量を 12 とみて、y は x の一次関数であるとみなし、２分をはかるために必要な砂の重さを予測することができる。

その上で、求めた変化の割合を基にして $y = 0.48x$ と式に表したり、必要に応じてグラフを作成したりするなど、数学的に表現できるようにすることが大切である。



なお、変化の割合を指導する際には、形式的に変化の割合を計算して求めることに偏らないようにするとともに、変化の割合を事象の考察やその表現に適切に用いることができるようにすることが大切である。

（参照）

①「令和３年度【中学校】解説資料」pp. 34-39
https://www.nier.go.jp/21chousa/pdf/21kaisetsu_chuu_suugaku.pdf#page=38

②「令和３年度【中学校】報告書」pp. 43-49
https://www.nier.go.jp/21chousakekkahoukoku/report/data/21mmath.pdf#page=47

③「令和３年度【中学校】授業アイディア例」pp. 11-12
https://www.nier.go.jp/jugyourei/r03/data/21m.pdf#page=12

①令和３年度【中学校】解説資料　②令和３年度【中学校】報告書　③令和３年度【中学校】授業アイディア例