変化の割合を求めるのにxの増加量で割ること

～１つの小中連携～

令和７年度全国学力・学習状況調査数学の問題４は$y=6x+5$の変化の割合が6であると明示した上で、xの増加量が2の時のyの増加量を問うものであった。正答率は35.4％であり、最も多かった誤答は$x=2$の時のyの値を答えたもので29.1％と正答に迫る数値であった。そのように誤った生徒は、増加量という言葉の意味を理解していなかった、ということなのかもしれない。関数が必ずしも変化のニュアンスを伴って指導されていないと、「増加」というイメージが持ちにくく、「増加量」の意味もわかりにくくなりそうである。

しかし令和４年度調査の問題４で四つの１次関数の表から変化の割合が２であるものを選ぶ問題でも正答率が38.7％であったことも想起すると、増加量という言葉の問題だけではないとも考えられる。

その令和４年度の誤答としては、xが２ずつ増えてyも２ずつ増える表を選んだ人が31.9％と最多であった。xが２ずつ増えてyは１や３ずつ増える表を選んだ誤答もそれぞれ16.8％、12.0％あった。つまり２ずつ増える部分をどこかに含む表を選んだ人が６割程度いたことになる。変化の割合は２量の増加量の関係であるが、割合と２つの増加量を関係づけられていない人が相当数いるのではないかと危惧される。その関係が念頭になければ、令和７年調査の「xの増加量が2の時」という条件の扱い方も、「変化の割合が6」という情報からyの増加量をどう考えていくのかという方向性も、まったく見えないであろう。

「xが1増えるとyは2増える」といった形で増加量に着目することは、小学校でも経験してきている。第６学年の比例の学習では、$y÷x$の商が一定になることも学習する。しかし、割合の学習とも関連付けて、２つの増加量の関係を１つの数値で表すことは、小学校の伴って変わる量の学習では扱われていないであろう。ここでは「増加量」という表を横に見る見方と「割合」という表を縦に見る見方とが組み合わされており、改めて考えると複雑な考え方でもある。

そうだとすれば、二つの増加量の関係を考える必要性やyの増加量をxの増加量で割る理由などを、算数における類似の内容の導入部なども参考に、変化の割合の導入部分でももう少し丁寧に扱う必要があるのかもしれない。そうした扱いについて、これまで私たちは検討してきているであろうか。

教科書(2026 年使用の版)の該当箇所をそうした視点で見直してみると、7 社中 4 社では、1 次関数の表を提示し、それをもとに増加量やその割合を計算する形で変化の割合を導入している。その値が、y の増加量が x の増加量の何倍になっているかを表すことには言及されていても、なぜ x の増加量で割る必要があるのかといったことは、扱われていないように見える。

3 社の教科書では 2 つの水槽に水を入れる場面を取り上げている。例えば、3 分後から 5 分後にかけて水面が 20 cm から 32 cm に上がったとする表と、4 分後から 7 分後にかけて 23 cm から 38 cm に上がったとする表を提示し、どちらの方が水面の高さの上がり方が速いかを問うている。ここでまず、単純に水面の高さの増加量である 12 cm と 15 cm では比べられないこと、それは経過した時間が異なるからだということに生徒の目を向け、同じ 1 分間あたりに上昇する高さを比べる必要があることに気づかせることができると、算数のような流れの中で x の増加量で割る必要性につなげることができそうにも思われる。

ただ教科書では、2 つを比べる前に「1 分あたりに上がった水面の高さを求めることで、水面の高さの上がり方を比べることができます」と説明し、まずは一方の水槽について 1 分間あたりに上昇する高さを計算している。次に、他方の水槽についても求めることを問いとして設定し、その後ですぐに変化の割合の式を提示しており、“1 分あたり”を考える必要性を自分たちで見いだす機会は想定されていない。

そもそも、中学校の学習の範囲では、x が 1 増えた時の y の増加量自体を考えれば、特に変化の割合を考えなくても、つまり x の増加量で割らなくても、同様の情報は得られるのではないだろうか (【補足】参照)。そうであれば、x が 1 増えた時の y の“増加量”に着目すればよく、生徒からすれば x の増加量で割る必要性はなおさら感じにくいことになる。ひょっとすると、1 次関数のように変化の割合が一定になる関数は、「変化の割合」という考え方を学習するのには向いていないのかもしれない。

確かに小学校第 5 学年で速さを既に学習しているので、現行のような展開で十分だという意見もあろう。しかし、令和 3 年度全国学力・学習状況調査算数の問題 1(3)で速さの導入場面と同様の形で四択問題が出された際の正答率が 56.0 % であったことを想起すると、算数での理解を前提に授業をしてよいかもわからない。

もちろん基本的にはその時々の生徒の理解状況によるであろうが、もしも変化の割合についての理解に問題があるようであれば、上のような形での小中接続というか小中連携も考えてみてもよいのではないだろうか。

【算数･数学教育におけるIAQ に戻る】

【補足】

x	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-1	1	3	5	7	9	11

x	・・・3・・・5・・・
y	・・・20・・・32・・・

左のような表を提示すれば、もちろん x が1増えた時の y の増加量はすぐに表から読み取れてしまう。これに比べれば、右の表であれば、12÷2 をする必要性は感じやすい。ただ、その際、「x は3から4、5と2回増えている、y が2回で12増えるなら1回は12の半分で6だな」と考え、x が1増えた時の y の増加量として6を捉えてしまえば、やはり x の増加量をもとにした時の y の増加量の割合として6を捉えることにはならない。3回の場合も“三等分”で生徒が考えてしまえば同様であろう。要するに表を横に見る見方に留まってしまう。

私たちも1次関数のグラフをかくのに変化の割合が2であることを用いる際には、x が1増えると y は2増えるから、といった言い方をしている。もちろんこれは(y の増加量)＝(変化の割合)×(x の増加量)から得られる情報であり、変化の割合が2になるようにそうしているのではあるが、ただ自分で使っている時でも、y の増加量の気分で「2増える」と言ってしまっているような気もする。

1次関数の場合はある区間での1次近似と元の関数自体が等しいので、変化の割合と x が1増えた時の y の増加量も一致してしまう。だから、このあたりどちらで考えてもよいとも言えるし、だから変化の割合と y の増加量の違いがわかりにくいとも言えるかもしれない。反比例であれば、例えば x が1から3まで増加した時の変化の割合と、x が1から1だけ増加した時の y の増加量とは異なる。そうなると変化の割合と(x が1増えた時の) y の増加量とは異なる考え方であることは、もう少し明確になるのかもしれない。

変化の割合の学習の際に反比例が扱われる場合、現行では変化の割合が一定ではない場合として取りあげられている。もちろんこれは大切な話題であるが、これと併せて、変化の割合と y の増加量との違いに気付く場面としても用いる必要があるのかもしれない。