

文字式による説明

令和7年度全国学力・学習状況調査数学でも、文字を用いてある和が9の倍数になることを説明するという問題が出された(問題6(3))。正答率は45.9%で、類型99の「上記以外」が23.3%、無解答が19.8%であった。なお正答の中には、 $9n+9$ の形で止めた生徒(9.1%)や、 $9(n+1)$ と式変形をしたものの、この式からわかることを明記していない生徒(5.4%)も含まれている。したがって、私たち教師が期待するような説明を書いてくれたのは3分の1に満たないようである。

同様の文字式による説明を完成させる問題は、過去の全国学力・学習状況調査でも出題されており、その一部をまとめると最後に載せた表のようになる。およその傾向ではあるが、同じ問題の中に説明の手本にできそうな雛形がある場合には5~6割の正答率があるが、そうした雛形がない場合は4割前後に留まるように見える。ただ正答率が高めの場合も、上で見たように期待する説明の形まで至っている割合はもっと低くなるので、大半の生徒にとっては、文字式を用いて数に関わる事実を説明することは、ほとんど理解できていない学習内容なのかもしれない。全般的に「上記以外」「無解答」が多いことも、正答できない人の多くが、基本的にどうしてよいのかよくわからない状態にあったことを示唆しているように思われる。

雛形があれば説明ができるが、雛形がないとできないという生徒は、文字式を $k(\quad)$ の形にするといった説明のおよその手順は捉えていても、なぜそうするのかを支える中心的なアイデアは十分理解できていないのかもしれない。さらには、そのアイデアを支える、 $k(\quad)$ という形の式が k の倍数を表すということも十分理解できていない可能性もあろう。どの年度でも $ka+kb$ の形で終えている生徒が一定数おり、 $k(\quad)$ の形にする意義は実感できていないように見える。

また式の計算に対する意識も、文字式による説明に適した状態になっていないのかもしれない。文字式による説明では、式の“計算”は、何か答えを求めるためというよりも、式の見え目を変えていくことで、別の形では見えづらかったその式の特性を浮き彫りにするために行われる。算数の学習では皆無ではないものの、そうした意図で式を“計算”する経験は少ない。何らかの“答え”を求めるつもりで式の計算を行っている、文字式による説明に現れる式の“計算”を、何のために行っているのかが理解しづらくなる。その結果、ただ一種の儀式とし

て式変形を行っている人もいるのかもしれない。

例えば上の二つの原因があるとした場合、そこを改善しなければ、文字式による説明についての生徒の理解は今後も上向くことはないように思われる。表を見てもわかるように、同じような問題を何年間も継続して行い、しかも似たような結果や似たような指導への示唆しか出てこないのであれば、いいかげんに、この学習内容については5～6割の生徒がわかっていればよいと割り切るか、さもなくばもっと生徒から理解してもらえるような指導のあり方を、つまずきの原因を考慮した形で提案すべきなのではないだろうか。

なお令和7年度の報告書で、 $9(n+1)$ が9の倍数であることを結論するために、 n が整数で1も整数なので整数どうしの和 $n+1$ も整数になることに、生徒の注意を向けることも大切だと指摘されていた。明晰な説明を書くためには確かに大切なことと思われるが、では、整数どうしの和が整数になることはどのようにわかるのであろうか。もしも生徒には理由をちゃんと明確にしろと言っておきながら、私たち教師の側が理由を明確にせずに使っている事実があれば、結局、こうした説明ではどこまで説明すべきなのかの基準が生徒から見て曖昧になるであろう。私たちは整数どうしの和が整数になることも、理由を明確にして主張しているであろうか。もしもそれを気にせず使っているとすれば、実は私たち自身の論理的思考も大したことはないのかもしれない。

【算数・数学教育におけるIAQに戻る】

全国学力・学習状況調査過去 10 回の文字式による説明(未実施年度を除く)

年度	正答率(%) (上記以外、 無解答)	問題場面	説明内容・式変形	難形等
7	45.9 (23.3, 19.8)	連続する 3 の倍数の和が何の倍数になるかを調べる	3 つの 3 の倍数の和が 9 の倍数になることを説明 $3n+(3n+3)+(3n+6) \rightarrow 9(n+1)$	前に 2 つの 3 の倍数の和の場合の説明がある
6	36.7 (26.3, 23.0)	アリスモゴンで頂点の数と辺上の数との関係を調べる	辺上の数の和が頂点の数の 2 倍になることを説明 $(a+b)+(b+c)+(c+a) \rightarrow 2(a+b+c)$	前後に説明の難形なし
5	59.5 (12.4, 10.4)	数に四則演算を施した結果が何かの倍数になることを調べる	最初の数に 2 をかけた結果と 6 を足した結果を足すと 3 の倍数になることを説明 $n \times 2 + (n+6) \rightarrow 3(n+2)$	問題文前半に 3 を足した場合の説明がある
4	49.5 (19.4, 19.6)	2 つの偶数の和が 4 の倍数になることを調べる	差が 4 である 2 つの偶数の和が 4 の倍数になることを説明 $2n+(2n+4) \rightarrow 4(n+1)$	前に $2n+2n$ の場合の説明がある
3	62.3 (16.4, 15.1)	表の囲まれた 4 つの数の和が何かの倍数になることを調べる	5 ずつ区切った表の 2×2 の囲みの中の数の和が 4 の倍数になることを説明 $n+(n+1)+(n+5)+(n+6) \rightarrow 4(n+3)$	後に 6 区切りの表の場合の説明がある
1	60.3 (10.5, 17.5)	連続するいくつかの奇数の和が何の倍数になることを調べる	連続する 5 つの奇数の和が中央の奇数の 5 倍になることを説明 $(2n+1)+(2n+3)+(2n+5)+(2n+7)+(2n+9) \rightarrow 5(2n+5)$	前に 3 つの奇数の和の場合の説明がある
30	38.6 (28.4, 24.3)	数に四則演算を施した結果が何かの倍数になることを調べる	最初の数から 4 を引き、3 をかけ、最初の数を足した結果が 4 の倍数になることを説明 $(n-4) \times 3 + n \rightarrow 4(n-3)$	前後に説明の難形なし
27	44.2 (13.0, 18.9)	連続する 3 つの整数の和が 3 倍になることを調べる	連続する 3 つの整数の和が 3 の倍数になることを説明 $n+(n+1)+(n+2) \rightarrow 3(n+1)$	前後に説明の難形なし
26	62.0 (10.8, 9.0)	2 つの偶数の和、積、商が偶数になることを調べる	2 つの偶数の和が偶数になることを説明(ただし穴埋め式で $m+n$ を答えればよい) $2m+2n \rightarrow 2(m+n)$	前後に説明の難形なし
25	38.4 (14.7, 22.5)	2桁の自然数とその位を入れ替えた数との差、和を調べる	2桁の数とその位を入れ替えた数の差が 9 の倍数になることを説明 $(10x+y)-(10y+x) \rightarrow 9(x-y)$	前後に説明の難形なし

令和 2 年度は未実施。平成 28 年度、29 年度は文字式の問題では説明が求められなかった。