

## 「説明求める問題の点数最低 小中学生全国算数・数学テストで判明」

文部科学省が全国の小学、中学生を対象に実施した算数・数学のテストで、計算や問題解決の方法を説明させる記述問題に対する平均点が最も低かったことが分かった。中学生は説明能力だけでなく、数学的に表現したことや数学的な結果を事象に即して解釈することも苦手とする生徒が多いことを示す結果となっている。

テストは、全国学力・学習状況調査として1万9,263校、102万8,203人の小学6年生、9,513校、93万8,888人の中学3年生に対し、4月18日に一斉に行われた。対象科目は小学6年生が国語と算数で、中学3年生は国語、数学、英語。全国の小学6年生の約97%、中学3年生の約94%が同じ試験問題に取り組んだ。

### 計算の仕方は十分に理解

算数の問題で小学6年生が最もできなかったのは、こういう工夫をすると簡単に割り算の計算ができるということを自分の言葉で記述する問題。問題は、単刀直入にこうした説明を要求しているわけではない。直前の問題で「引き算では、引かれる数と引く数に同じ数を足しても、引かれる数と引く数から同じ数を引いても、差は変わらない」という説明が記されている。さらに、この説明が理解されているかをみるために、こうしたやり方が成り立つことを示す計算式を二つ並べて、空白箇所正しい数字を入れさせる問題が設けられている。

正答率が最も低かった記述で答えさせる問題自体にも、割り算について「割られる数」と「割る数」それぞれに同じ数をかけるか同じ数で割るの方法を使うと、引き算と同じように簡単に答えが得られることを表わす二つの式が直前に示されている。さらに「割られる数」「割る数」「商」という三つの言葉を使用して書くように、というヒントともいべき条件もついている。つまり前段の問題が解けて、問題に付記されている説明や式を理解できれば、答えはそれほど苦労しないですみそうに問題になっているということだ。

### 記述式問題の直前に表示されている引き算と割り算に関する数式

$$\begin{array}{r} 421 - 298 = \square \\ \downarrow +2 \quad \downarrow +2 \\ 423 - 300 = 123 \end{array} \quad \begin{array}{l} \curvearrowright \\ \text{変わらない} \end{array}$$

だから、 $421 - 298$ の答えの  $\square$  は、123です。

$$\begin{array}{r} 600 - 201 = \square \\ \downarrow -1 \quad \downarrow -1 \\ 599 - 200 = 399 \end{array} \quad \begin{array}{l} \curvearrowright \\ \text{変わらない} \end{array}$$

だから、 $600 - 201$ の答えの  $\square$  は、399です。

$$400 \div 25 = \square$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow \times 4 & \downarrow \times 4 & \\ 1600 \div 100 = 16 & & \end{array}$$

変わらない

だから、 $400 \div 25$  の答えの  $\square$  は、16 です。

$$90 \div 18 = \square$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow \div 9 & \downarrow \div 9 & \\ 10 \div 2 = 5 & & \end{array}$$

変わらない

だから、 $90 \div 18$  の答えの  $\square$  は、5 です。

(平成 31 年度(令和元年度) 全国学力・学習状況調査 報告書・調査結果資料から)

にもかかわらず結果は 31.3% という最も低い正答率だった。算数の問題 14 全体の平均正答率は 66.7% だから差は大きい。引き算の式を提示して、空白部分に正しい数字を入れさせる直前の問題の正答率は 81.9%。さらに引き算で示されたものと同様の割り算の手法を使った式の空白部分に正しい数字を入れる直後の問題の正答率も 75.0% と高い。ところが、引き算と同じことが割り算でも成り立つということを文章で説明することを求められた問題になると、とたんに正答率は 31.3% に急落することを示す結果となっている。

数学的な表現、結果の解釈に難

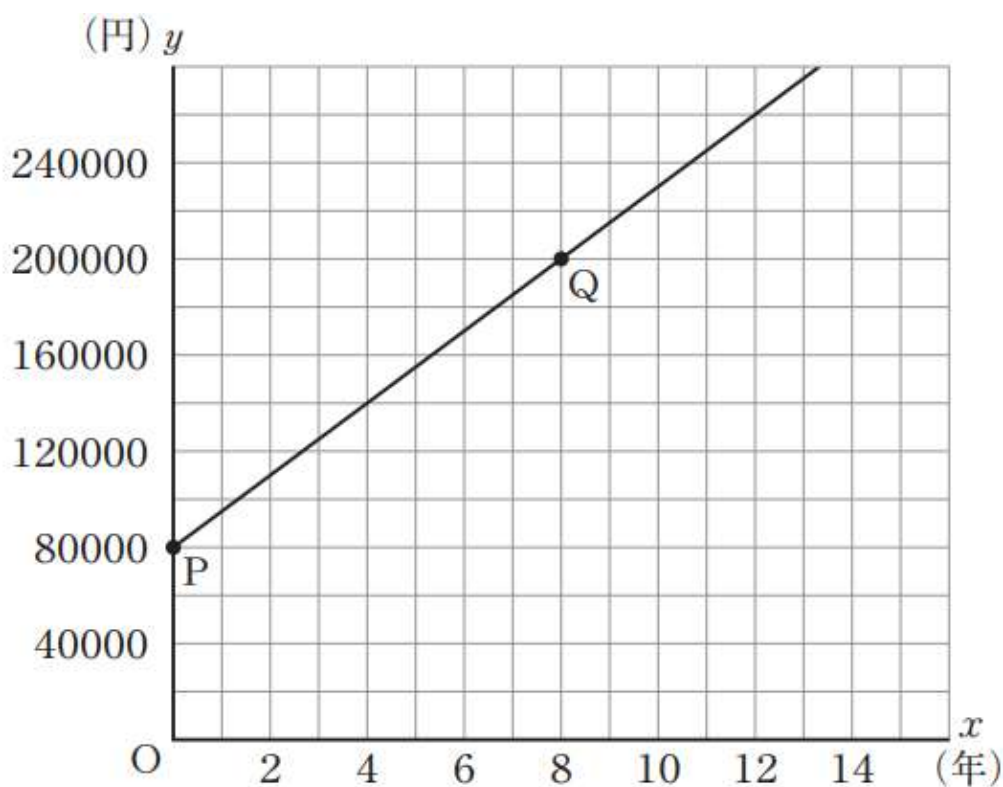
中学 3 年生に対する数学の問題 6 に付けられた表

	冷蔵庫 A	冷蔵庫 B	冷蔵庫 C
容量	400 L	500 L	500 L
本体価格	80000 円	100000 円	150000 円
1 年間あたりの電気代	15000 円	11000 円	6500 円

(平成 31 年度(令和元年度) 全国学力・学習状況調査 報告書・調査結果資料から)

中学 3 年生に対する数学の問題 16 問の平均正答率は 60.3%となっている。最も正答率が悪かったのは、6 番目の問題。容量は同じだが本体価格と 1 年当たりの電気代が異なる二つの冷蔵庫 B と C を何年使用すると総費用が同じになるか、式あるいはグラフを用いて説明させる記述問題だった。正答率は 35.6%。こちらも前段で、冷蔵庫 A の総費用（本体価格プラス電気代）を縦軸（y 軸）、使用年数を横軸（x 軸）にすると直線（一次関数）で表示されることを示すグラフを掲げ、さらに本体価格と、1 年当たりの電気代に使用年数をかけた額を足し合わせれば総費用が算出できることも説明してある。

#### 冷蔵庫 A の使用年数と総費用



(平成 31 年度(令和元年度) 全国学力・学習状況調査 報告書・調査結果資料から)

その上で、出された問題は、 $x$  座標 (使用年数) が 0 である P 点と、8 (年) の Q 点との  $y$  座標 (総費用) の差が冷蔵庫に関する何を表しているかを五つの答えの中から選ばせるというものだった (正解は「購入してから 8 年間の電気代」)。しかし、こちらの問題に対する正答率も 39.5% と、2 番目に低い数字だった。問題解決の方法を数学的に説明するだけでなく、数学的に表現したことあるいは数学的な結果を事象に即して解釈することも不得手とする生徒が多いことをうかがわせる結果となっている。

生徒の学力を比較する調査として有名なものに、経済協力開発機構(OECD) が 3 年おきに実施している学習到達度調査 (PISA) がある。義務教育終了段階の 15 歳 (日本は高校 1 年) を対象に、持っている知識や技能を、実生活のさまざまな場面でどれだけ活用できるかを見るものだ。文章を理解、利用、熟考する能力を問う「読解力」、数学的根拠に基づいて判断できる能力を問う「数学的応用力 (リテラシー)」、科学的知識を使用し、証拠に基づく結論を導き出す能力を問う「科学的応用力 (リテラシー)」の 3 分野についてのテストからなる。結果から、平均 3 年ごとに 15 歳の学力がどのように変化してきたかとともに、世界各国との学習到達度比較ができる。

一番最近の調査 (2015年に72カ国・地域、約54万人に実施) によると、日本の15歳の

成績は「科学的応用力(科学的リテラシー)」は参加国・地域の中で2位、「数学的応用力(数学的リテラシー)」は5位と、前回(12年)調査から順位を上げた。一方、「読解力」は前回より順位を落とし8位という結果になっている。この調査結果が公表された2016年12月に、当時の松野博一文部科学相は「読解力の向上に向け、学習の基盤となる言語能力・情報活用能力の育成に力を入れる」という談話を発表している。

### OECD 学習到達度調査 (PISA) による日本の15歳「読解力」「数学的リテラシー」成績

**表 10 読解力**

	2000年調査	2003年調査	2006年調査	2009年調査	2012年調査	2015年調査
日本の得点	522点	498点	498点	520点	538点	516点
OECD 平均	500点	494点	492点	493点	496点	493点
OECD 加盟国中の順位	8位 / 28か国	12位 / 30か国	12位 / 30か国	5位 / 34か国	1位 / 34か国	6位 / 35か国
OECD 加盟国中の順位範囲	2～15位	10～18位	9～16位	3～6位	1～2位	3～8位
全参加国中の順位	8位 / 32か国	14位 / 41か国	15位 / 57か国	8位 / 65か国	4位 / 65か国	8位 / 72か国
全参加国中の順位範囲	3～10位	12～22位	11～21位	5～9位	2～5位	5～10位

**表 11 数学的リテラシー**

	2000年調査	2003年調査	2006年調査	2009年調査	2012年調査	2015年調査
日本の得点	557点	534点	523点	529点	536点	532点
OECD 平均	500点	500点	498点	496点	494点	490点
OECD 加盟国中の順位	1位 / 28か国	4位 / 30か国	6位 / 30か国	4位 / 34か国	2位 / 34か国	1位 / 35か国
OECD 加盟国中の順位範囲	1～3位	2～7位	4～9位	3～6位	2～3位	1位
全参加国中の順位	1位 / 32か国	6位 / 41か国	10位 / 57か国	9位 / 65か国	7位 / 65か国	5位 / 72か国
全参加国中の順位範囲	1～3位	3～10位	6～13位	8～12位	6～9位	5～6位

(国立教育政策研究所「OECD 生徒の学習到達度調査～ 2015 年調査国際結果の要約～」から)

小岩井忠道 JST 客観日本編集部

関連サイト

国立教育政策研究所プレスリリース「平成 31 年度(令和元年度) 報告書・調査結果資料

<http://www.nier.go.jp/19chousakekkahoukoku/index.html>

国立教育政策研究所「OECD 生徒の学習到達度調査 Programme for International Student Assessment ～ 2015 年調査国際結果の要約～」

[https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/03\\_result.pdf](https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/03_result.pdf)