２つの場面の「ならす」

平成 30 年度全国学力・学習状況調査の算数 A 問題４では、シートに座っている人の混み具合を問う問題が出された。(1)で 4 m^2 のシートに 6 人が座っている場合と 9 人が座っている場合の混み具合を問い、この正答率は 87.9 %であった。(2)では右の表の２つのシートの混み具合を調べるためとして、次の２つの式を示した。

	人数(人)	面積(m^2)
シート㋒	１６	8
シート㋓	9	5

㋒　16÷8＝2　　　　　㋓　9÷5＝1.8

そして、この計算からわかることを４つの選択肢から選ばせている。こちらの正答率は 50.3 %に留まる。単位量あたりの大きさの単元の導入で扱われる問題と同じような問題であるにも関わらず、半数程度の児童しか正答できなかったことになる。

確かにこの問題では面積が示されているのに対して、ほとんどの教科書ではシートの枚数を考える。枚数なら区画が明確で等分除にもつながりやすいのに対し、面積は自分で 1 m^2 の区画をイメージする必要があり、そのため正答率が低めであった可能性もあるが、いずれにしろ、人数÷面積の商が表すものが何かが十分に理解されているとは言いがたい結果となっている。

この時の誤答を見ると、商が 1 m^2 あたりの人数であるとはわかるが、数値の小さい方が混んでいるとする選択肢を選んだ児童が 8.6 %であるのに対し、商を 1 人あたりの面積とする選択肢を選んだ児童は 36.4 %に及んでいる。数値的には人数を面積で割っていることはとらえやすいと思われるが、そのわり算に対して、商が１人あたりの面積だと考えた児童が３分の１以上いたことになる。

これとほぼ同様の内容ではあるが、場面を速さに置き換えた問題が令和３年度に出題されている。この年の問題 1 (3)では、1600 m を 20 分で歩いたという情報と、500 m を 7 分で歩いたという情報が、上と同様の表の形で提示された。そして、どちらが速いかを調べるためにとして、２つの式が提示された。

㋐　1600÷20＝80　　　　　　　㋑　500÷7＝71.4・・・

この計算からわかることを4つの選択肢から選ばせているのが、こちらの正答率も 56.0 %に留まる。速さの基本的な理解についての問題であろうが、やはり正答率は十分なものとは言いがたい。

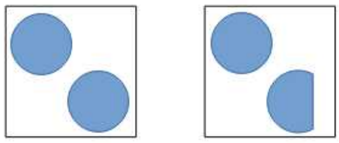
ただこちらの誤答の分布は、混み具合の問題とは少し違っている。上の商を 1 m あたりにかかる時間とする選択肢を選んだ児童は 16.2 %であるのに対して、上の商が 1 分間あたりに進む道のりであるとはわかるが、数値の小さい方が速いとする選択肢を選んだ児童が 22.8 %いたとされている。

つまり、混み具合の問題では、示されたわり算の商が 1 m^2 あたりの人数であるとわかった児童の 85 %以上が、商の数値が大きい方が混んでいると判断できたのに対し、速さの問題では、商が 1 分間あたりに進む道のりであるとわかった児童の 29 %が、数値の小さい方が速いと判断したということである。

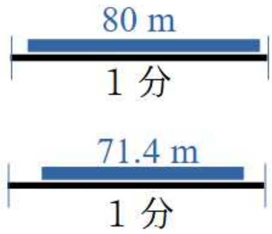
速さの場合、1 m あたりの選択肢では「1 m あたりにかかる時間は 80 分」などとなり、現実的にありそうもない数値なので選ばなかった児童が多かった可能性もあるし、また算数では速さを「分速 80 m」などと表現するので、「1 分間あたり」を示す選択肢が選ばれやすかった可能性もある。ただ改めて考えると、2つの場面では、わり算とその商が表すことを理解するしやすさに、実は違いがあるのではないかという疑いも抱かせる。

混み具合の問題で商が 1 m^2 あたりの人数を表すという選択肢では、1 m^2 の上に 2 人いる状態と 1.8 人がいる状態を比べればよいので、数値の大きい方が混んでいると判断しやすい。したがって、面積の数値で割っていることが、シートを 1 m^2 の区画に分けて人数を「ならす」操作をした後に、等分して 1 区画分を取り出していることだとわかるかどうかがポイントである。そこがわかった人は、ほとんど正しい選択肢を選べたのであろう。

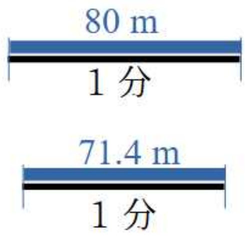
一方速さの方は、全部の道のりを等分して 1 分あたりの“区画”に「ならす」操作をすると、1 分の区画に 80 m が“いる”状態と 71 m が“いる”状態を比べることになる。しかしこれらの状態は特に<u>動きを示さない</u>ので、速さとは関連づけにくいのかもしれない。



1 m² あたりにならした状態



1 秒の“区画”に
ならした状態



全体の道のりを
等分した状態

実際、真ん中の図は混み具合と同様の「ならす」操作をした状態、つまり各区画に全体の道のりを均等に配った状態であるが、ここから速さを判断するには、これらの状態を 1 分間で 80 m 進む動きと 71 m 進む動きとしてイメージし直す必要がある。その点では、右の図の方が、道のりの長さと時間がペアになっているので、時間と道のりが伴って変わるようすとしてイメージし直しやすいかもしれない。ただしこの場合は、シートの場合とは異なり、区画を先に作ってそこに「ならす」のではなく、距離を等分して 1 分間に進む道のりを先に確定し、次に各 1 分間分の道のりに「1 分」という時間を対応させるような構成の仕方になろう。つまりいくつかの区画に「ならす」ので等分すればよいという考え方というよりも、等分した結果を“区画”として見ていくということになり、混み具合の場合とは「ならす」操作と等分の操作の順番が逆だと言えよう。

私たち教師は、場面において「ならす」操作を行い、そこから等分除につなげることで、単位量あたりの大きさがわり算で求められること、さらにその商が表すものも理解してもらおうと考えている。しかし場面によっては、「ならす」操作から等分除につなげるという流れが実行しにくい可能性がある。そうなると、「ならす」操作に基づいて、単位量あたりの大きさの表すものを理解することは難しくなる。平成 30 年度の混み具合の場面はこれが比較的理解しやすい場面であり、令和 3 年度の速さの場面はそれほど理解しやすくはない場面であるとも考えられ、上述の調査結果はそうした違いを示唆するようにも見える。

令和 6 年度の調査では、区間の前半 600 m と後半 400 m のどちらも分速 200 m

で移動している人が、区間全体の 1000 m では分速何 m で移動したことになるかを問う問題が出された。この正答率も 54.4 %と上述の２つの問題と同程度に留まった。さらに２つの分速 200 m をたして分速 400 m と答えた児童が 24.3 %いたことを考えると、単位量あたりの大きさとして学習された速さが、運動の質を表すようなものとは捉えられていないのかもしれないし、速さの場合には「ならす」操作から等分除につながる流れが、そうした質の理解にやはり直結していないのかもしれない。

算数的なアイデアとしては、混み具合も物質の密度も速さも、すべて単位量あたりの大きさではある。しかしもしも「なぜわり算をするのか」「商は何を表すのか」を理解するための道筋が、上で見た２つの場面のように、場面によって異なる場合があるとしたら、単位量あたりの大きさとして学習するそれぞれの場面について、その理解を私たちはどのようにして保証できるかを吟味しておく必要があるのではないだろうか。

またそもそも、単位量あたりの大きさの基本的理解を問う程度の問題にも関わらず半数強の６年生しか正答できていないのであるから、「ならす」操作から等分除へとつなげる中で商である単位量あたりの大きさの意味を捉えてもらう、という指導の方針自体が適切に機能しているのかという点も検討が必要なのかもしれない。

（参考：1区画の個数、速さと1秒あたり）