

5- (4) 単位量あたりの大きさ (混み具合・速度)

5年生になると算数は格別に難しくなります。割合と言う最大の難関がある上に、小数の乗除に伴って密度や速度のような新しい量を理解しないといけないためです。教科書では1学期に小数乗除のメインの量として針金などの「線密度」(1mあたり何g)を扱っています。その後単位あたりの大きさを「人口密度」「収穫度」などを扱い、3学期に「速度」を扱うようになっています。これらの量はひとつの単位で表される「長さ」や「重さ」と違い、物の性質や運動の強さを2つの単位の商で表す全く新しい量です。

$\text{重さ(g)} \div \text{体積(cm}^3\text{)} = \text{密度 (g/cm}^3\text{)}$ <線密度は重さ(g)÷長さ(m)=g/m>

$\text{距離(km)} \div \text{時間(h)} = \text{速度 (km/h)}$

文科省はこれらの量を「異種の量の割合」として扱っていますが、これらは量です。ここで示した(km/h)や(g/cm³)は国際単位として認められています。特に速度に関しては(km/h)が速さを表す単位だと多くの子が知っています。

それはさておき、単位あたりの大きさや速度で困った事があります。それは混み具合や速さを表す方法には2つのやり方があると教えることです。実はこの教え方によって子どもの中に混乱が引き起こされ躓きの原因となっています。この2つの方式を先に見ておきます。

5年生の2学期、割合の学習に入る前に「単位あたりの大きさ」という勉強があります。この勉強は人口密度とか収穫度とかのような混み具合の表し方を学習する事になっています。ここでは「Aの部屋は畳4枚分に6人、Bの部屋は畳8枚分に10人泊まります。どちらの部屋が混み合っていますか？」という混み具合を問う問題がはじめに取り上げられています。そして混み具合を比べる方法には2つある事を教えています。

① <畳1枚あたり人数で比べるやり方>

Aの部屋「6人÷4枚=1.5人/枚」

□人	6人
1枚	4枚

Bの部屋「10人÷8枚=1.25人/枚」

□人	10人
1枚	8枚

人数÷枚数の計算をすると、1枚あたり1.5人のAの方が1枚あたり1.25人でBより多いわけですからAの部屋「6枚に4人」の方が混み合っていると言えます。

次にもう一つの方法が示されます。

② <1人あたりの畳枚数で比べる>

Aの部屋「4枚÷6人=約0.67枚/人」

□枚	4枚
1人	6人

Bの部屋「8枚÷10=0.8枚/人」

□枚	8枚
1人	10人

枚数÷人数の計算をすると、1人あたり0.8枚のBの部屋より1人あたり0.67枚のAの

部屋の方が1人で占有できる面積が狭いことが分かり、そこからBの部屋が混んでいると判断できます。

つまりどちらの計算をしても混み具合を比べることが出来るのです。しかし、①の **1枚あたり人数を求める方式**は数値の大きさが「**混み具合の大きさ**」を表しているのに対して②の **1人あたり枚数を求める方式**は数値の大きさが混み具合ではなく「**ゆったり具合の大きさ**」を表しているという真逆の結果を表します。

ですから、混み具合の大きさを表すには①の方式がふさわしいのです。②の方式はゆったり具合を表していますから、そこから逆に考えて数値の小さいほど混んでいるという2段階の解釈をする必要があります。こういった思考が出来る子は何でもないのですが、逆の方向を持った2つの量の意味をうまく理解できない子もいるのです。こういった子どもにすれば何のことか分からない状態に陥ります。

実は速度の学習においてもこの2つの方式が先に示されるために混乱と躓きを引き起こします。子ども達にとって一番身近な「速さ」は50m走です。ここでは50mという距離が決まっていますから、走る速さはタイムが小さいほど速いという体験を1年生から聞かされています。その結果「短い時間で走る方が速い」という感覚を身につけてしまっています。ところが速度は「単位時間あたりに進む距離が大きいほど速い」という学習です。つまり**距離あたりの時間**で速さを捉えている子ども達の認識を**時間あたりの距離**で捉えるようにしないといけないのです。

ところが教科書では「1秒間あたりに走る道のりが長いほど速い」という解釈と「1mあたりにかかる時間が短いほど速い」という解釈を併記してどちらでも速さは比べられるのだとなっています。

① 距離÷時間

<キリン：160m÷10s=16m/s>

□ m	160m
1 秒	10 秒

<カンガルー：200m÷10s=20m/s>

□ m	200m
1 秒	10 秒

② 時間÷距離

<キリン：10s÷160m=0.06s/m>

□ s	10 秒
1m	160m

<カンガルー：10s÷200m=0.05s/m>

□ s	10 秒
1m	200m

①の方式は割算の値が大きいほど速いのに対して②の方式は割算の値が大きいほどほど遅いという逆の意味が現れます。②の方式はいわば「遅さ具合」なのです。したがって「速さ具合」を表すには①の方式が適しているのです。こういった根拠を示して

から速度は距離÷時間で求めるという風に教えるべきだと思うのですが、教科書ではこういった根拠を示さないまま速度の公式を押しつけます。

さて、実際の速度の授業ではいろいろなデータを取って単位時間あたりの大きさを比べさせ、**距離あたりの時間**で速さを捉えている子ども達の認識を**時間あたりの距離**で捉え直させ速度の概念を修正しないといけません。ところが、実験をせずに教科書だけで教えたりすると、何人かの子は何が何だか分からないで迷宮に迷い込むことになります。また、式に単位を付けない教科書のやり方がその混乱に拍車をかけ「何を何で割ればいいのか分からない」「求めたものが何なのか分からない」という結果を引き起こすのです。

☆速度の意味が分からない子に対する躓き対策

・豆移し競争で遊ぼう

<準備物>

- ・大豆・お皿・割り箸
- ・ストップウォッチ（スマホにあります）

<やり方>（親子もしくは家族で）

- ・大豆を片手いっぱい掴み取り、お皿に入れます。
- ・大豆を入れたお皿の横に空のお皿を置きます。
- ・割り箸で大豆をつまんで1個ずつ隣のお皿に移していきます。
- ・移し終わるまでのタイムを計り、移した個数かかった時間を記録します。

<勝敗の決め方>

・タイムが速かった人がいいわけではありません。どれだけ速く豆を移せたかが決め手となります。

・そのためには移し終えた豆の個数を作業時間で割って単位時間あたりの個数で比べます。1分あたりの個数もしくは1秒あたりの個数で比べます。

母：4分で52個

□個	52個
1分	4分

$$52(\text{個}) \div 4(\text{分}) = 13(\text{個/分})$$

子：3分で42個

□個	42個
1分	3分

$$42(\text{個}) \div 3(\text{分}) = 14(\text{個/分}) \leftarrow \text{こちらが速い}$$

☆速さの三用法が理解できない躓き対策

速さの概念を豆移し競争で教えた後「移動速度」について教えます。距離÷時間で速度を教え、速度×時間で距離を出すやり方を、距離÷速度で時間を求める方法を教えますが、割算の苦手な子には「速度」ありきで教える方がいいようです。速度の三用法それぞれの文章問題は次のような図と式で表して解き方を教えてください。

○1時間に4kmの速さで歩く人が3時間歩き続けると何km歩くでしょうか？

4km	□km
1時間	3時間
速度 × 時間 = 距離 $4 \text{ (km/h)} \times 3 \text{ (h)} = \square \text{ (km)}$	

- ・この図はかけわり図と言います。左の2つの欄に速度を書き込みます。下が1時間、上が1時間あたりに進む距離です。
- ・右の下が実際の所要時間、上が求める実際に進む距離です。
- ・実際に進む距離は速度の3時間分です。ここでようやく速度×時間が距離であることが分かります。

○15kmを3時間で歩く人の速度(1時間あたりに進む距離)を求めましょう？

□km	15km
1時間	3時間
速度 × 時間 = 距離 $\square \text{ (km/h)} \times 3 \text{ (h)} = 15 \text{ (km)}$	

- ・今度は速度を求める問題です。全体の距離15kmを所要時間3時間で割ると、1時間あたりの距離が求められます。
- ・式変形でも解けます。
 $\square \times 3 = 15$
 $\square = 15 \div 3$

○9kmを時速3kmで歩くと何時間かかりますか？

3km	9km
1時間	□時間
速度 × 時間 = 距離 $3 \text{ (km/h)} \times \square \text{ (h)} = 15 \text{ (km)}$	

- ・所要時間を求める問題です。全部の時間を1時間あたりの距離で割ると時間を求めることが出来ます。
- ・9kmの中に3kmが何時間分とれるのかと考えると分かりやすいです。
 これも式変形で解けます。
 $3 \times \square = 15$
 $\square = 15 \div 3$