「分配法則」の指導をめぐって

数専ゼミ｜数学教育研究所｜

よく計算ミスが問題にされ，”一生懸命練習して”ミスをなくせ，という結論で落ち着くようです。人はそんなにいつも計算ミスをするものだろうか，という疑問から教材論が始まります。

計算ミスをする場合，共通して生徒が間違える学習操作があります。分配法則です。正負の計算から始まって，文字式，方程式，関数，…およそ計算と名の付くものの土台となる操作です。ここがおかしいから計算ミスがなくならないのではないか，という仮定に立てば，分配法則をきちんと理解させれば計算ミスはなくせるという結論にたどりつきます。

ということで，分配法則に関する教材の開発は急務となったわけです。
分配法則を学習する教材とその理論付けを紹介します。
とりあえず「正負の数」できちんとした理解をともなった分配法則の操作方法に習熟させます。

★

最初は，具体的な誤答の実例の紹介からです。
●生徒Ａ子君の答案から…

$$
\begin{aligned}
&3(2\chi+1)-4(\chi-7)\\
&=6\chi+3-4\chi-7\\
&=6\chi-4\chi+3-7\\
&=2\chi-4
\end{aligned}
$$

これは，分配法則のまちがいの典型です。少なくともこのような答案を見たことのない数学の先生はいないはずです。しかも，一度まちがえて覚えている生徒は何度も同じ間違いをくり返すのが分配法則のまちがいの特徴です。原理的に理解していないことが原因です。

先生：「つばめが家の軒に巣をつくっています。子つばめが３匹ほど大きな口をあけてぴいぴいさえずっています。そこへ親鳥がえさをくわえて

飛んできました。じっと見ていると，親鳥はどの子にも等しくえさを与えるではありませんか。えさをもらいそこねる子つばめはいないのかな，と思って見ているのですが，親ツバメはいつでもどの子つばめにも等しくえさを与えています。
◎（△＋■＋●）で，◎が親鳥のもってきたエサ，（　）が巣，▲と■と●が小鳥です。（◎△＋◎■＋◎●）で，巣の中のどの小鳥もエサをくわえています。」

生徒Ａ子：「ん？…(*_*)！」

先生：「Ａ子君の答案では，２番目の巣にいる－７という子つばめはエサもらっていませんねぇ。」

生徒Ａ子：「なるほど，－７は４をもらっていないな。－７が死ぬわな。」

先生：「では，死なないように，ちゃんとエサをあげて下さいな。」

生徒Ａ子：「ほ～いっ！」

★

● Ａ子君の修正答案から…

$$
\begin{aligned}
&3(2\chi+1)-4(\chi-7)\\
&=6\chi+3-4\chi+28\\
&=6\chi-4\chi+3+28\\
&=2\chi+31
\end{aligned}
$$

生徒Ａ子：「ほれ，－７にエサをあげたから，ちゃんと大きくなったゾ，センセっ！－７は＋２８になったしぃ…」

先生：「うん，うん，それでいいがね。これからはいつでも巣の中のどの子つばめにも等しくエサをあげて下さいね。」

生徒Ａ子：「ほ～い！」

先生：「…(-_-;)！」

★

巣の中のどの子つばめにも等しくエサをあげること，これは分配法則のイメージです。このように印象づけると生徒は忘れません。もちろん，これだけでは数学になりません。なぜ，分配法則が成り立つのかは，「数学」で説明し，納得させなければなりません。
かといって，「かっこの中のすべての数にかけ入れて…」などというノウハウを与えるだけでは，いまどきの生徒は，明日までにはすっかり忘れています。
そこで，…
なぜ（　）内のどの項にも外の数をかけ入れないといけないのかを，映像のイメージで生徒に植え付ける指導が必要です。次にそれを紹介しましょう。

▲To Top Page

「分配法則」のイメージ化

★知識の整理★

①と②で，２つの式を計算して，結果を比べてみました。

(1) ①　｛(－７)＋(－３)｝×５
　　＝(－７－３)×５
　　＝－１０×５
　　＝－５０

　　②　(－７)×５　＋　(－３)×５
　　＝－３５　　＋　(－１５)
　　＝－３５　　－１５
　　＝－５０

(2) ①　(－２)×｛(－２３)＋３｝
　　＝(－２)×(－２３＋３)
　　＝(－２)×(－２０)
　　＝４０

　　②　(－２)×(－２３)　＋　(－２)×３
　　＝４６　　　　＋(－６)
　　＝４６　　　　－６
　　＝４０

★

●上の計算の結果から，正負の数についても，次のことが成り立つ。

(■＋●)×△＝■×△＋●×△

△×(■＋●)＝△×■＋△×●

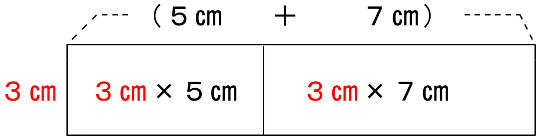
これを **分配法則**（ぶんぱい） という。

★

■分配法則は，次のような **面積の計算** として考えることもできる。

＊全体の面積（全体を１つの長方形と見る場合）

３cm×（５cm＋７cm）



この面積は同じ

＊全体の面積（全体を２つの長方形の和と見る場合）

３cm×５cm＋３cm×７cm

よって，３cm×（５cm＋７cm）＝３cm×５cm＋３cm×７cm

分配法則とは，面積を求める計算としてイメージすることもできる。

▲To Top Page