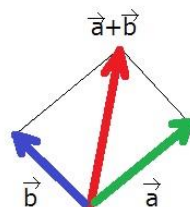


### (1) 足し算の種類

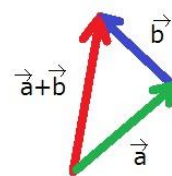
小学校の引き算に、3つの種類（「求残」と「求補」と「求差」、数学基礎資料②参照）があるのと同様に、小学校の足し算には、2つの種類（「合併」と「追加」）がある。例として、 $12 + 4$ のときについて見てみよう。

- ・「合併」・・・12個のリンゴと4個のミカンをもらった。もらったのは、全部で何個ですか？

- ・「追加」・・・野球チームに、部員が12名いる。4名が入部してきた。部員は、全部で何名になりましたか？



平行四辺形(合力)



三角形(連結)

2つの力の和は、「合力型」の方が分かりやすい。また、2つの運動（動き）の和は、「連結型」の方が分かると思う。

### (2) 足し算のイメージ

上の例のイメージを考えてみる。

「合併」は、同一空間内にリンゴというグループがあり個数が12個存在している。また同じ空間内に、ミカンというグループがあり個数が4個存在している。その2つのグループをもらうことにより、その輪郭線が外れ1つにまとめられる。そして、その個数を数えるときに使われる。

また、「追加」は、ある空間内に野球チームというグループがあり、部員が12名存在している。そのグループに、他から4名の部員が入ってくるという後付けのイメージで、部員の数を数えるときに使われる。

### (3) ベクトル

突然だが、高校で学習するベクトルの基礎を振り返ってみよう。と言うのは、中学生に「正負の数の計算」を指導しているとき、「意味が全然分からない」という生徒が多々見られる。公式を使って演習すると、「できる」ようになる生徒がいるのだが、本当に「分かった」かどうかは正直不明のままである。

最近、「正負の数」の実践を見聞きする中で、「ベクトル」絡みの教具やイメージが、その理解に役立つのではないかと考えついた。ここで、「ベクトル」と「正負の数の計算」がどのように関連するのか述べてみたい。

### (4) ベクトルの基礎

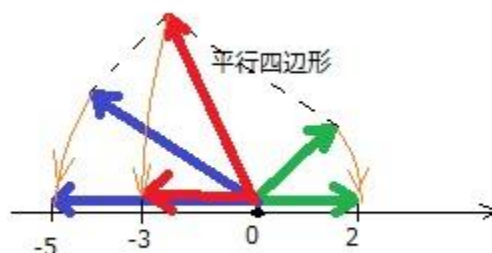
ベクトルは、「向き」と「大きさ」という2つの要素がある。

ここで、2つのベクトルの和  $\vec{a} + \vec{b}$  の作図について考えてみる。2種類の表現方法がある。平行四辺形の「合力」の作図と、三角形の「連結」の作図である。

### (5) 合力型による説明

本来ベクトルの「向き」は自由だが、ここでは制限して、+の場合は右向き、-の場合は左向きとする。

正負の数の計算の例として、 $2 - 5$ を考える。 $+2$ は基本ベクトル  $\vec{e}$  の2倍のベクトルと見ることができる。 $-5$ は基本ベクトル  $-\vec{e}$  の5倍として、合力型の作図を下記のように図示すると、和のベクトルが  $-3$  となる。



説明の例としては、同じ力を持った大人が綱引きをする。右に2名、左に5名で綱引きをするとどうなるか？

答えは、左側が3名分の力が勝る。したがって、 $2 - 5 = -3$

逆も言えるので、 $5 - 2 = 3$

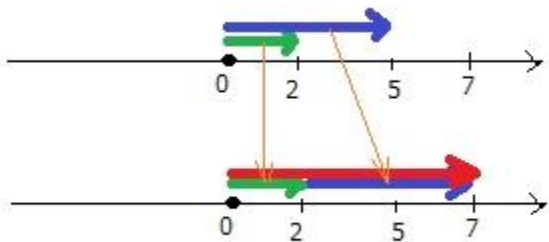
2つの数の前の符号が異なるときは、大きい数の方の符号で、引き算（大きい数－小さい数）をすると覚えると良い。

### (6) 連結型による説明

先ほどと同様にベクトルの「向き」を制限して、+の場合は右向き、-の場合は左向きとする。

正負の数の計算の例として、 $2 + 5$ を考える。 $+2$ は基本ベクトル  $\vec{e}$  の2倍のベクトルと見ることができる。 $+5$ は基本ベクトル

$e^+$  の5倍として、連結型の作図を下記のように図示すると、和のベクトルが+7となる。



説明の例としては、右に向かって速さ（毎秒1メートル）で2秒間走った後で、右に向かって同じ速さで5秒間走ったら、走った距離は何メートルになるか？

答えは、右に向かって2m進んだ後に、続いて5m進むので、 $2 + 5 = 7$

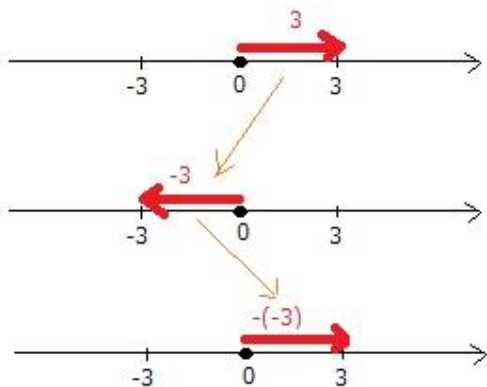
左方向に対しても同じことがいえるので、 $-2 - 5 = -7$

2つの数の前の符号が同じときは、共通の符号で、足し算をすると覚えると良い。

### (7) マイナス符号は「向き」を逆にする

計算の中に  $-(-3)$  や  $-(+3)$  または  $+(-3)$  や  $+(+3)$  などが出てきて頭を悩ます生徒も多い。

マイナス符号は「向き」を変えるベクトルの考え方で覚えると、理解しやすいと思う。



$-(-3) = 3$  となる。 $-(+3) = -3$   $+(-3) = -3$ 、 $+(+3) = 3$  であるので、マイナスは「向き」を変えるが、プラスは「向き」を変えないで、プラス符号が消えると覚えると良い。

### (8) 正負の数における引き算の補足

小学校の引き算は、中学校で正負の数が入ると、「求残」と「求補」の考え方ができなくなる。 $2 - 5$  のとき、饅頭2個ある皿から饅頭5個取ったら残りはいくつかな？

は、成り立たないのだ。

このことを中学校で良く言っておかないと、 $2 - 5$  の意味が分からずパニックになる生徒がいる。

小学校の引き算で唯一使われるのが、「求差」である。A君は鉛筆を2本持っている。B君は鉛筆を5本持っている。B君はA君から見て、何本多いか？

答えは、 $5 - 2 = 3$   $\therefore$  3本多い

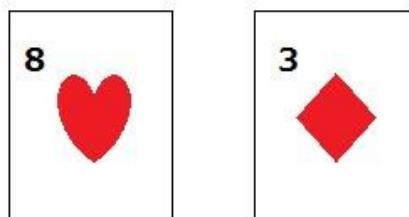
ここで、A君はB君から見て、何本少ないか？

答えは、 $2 - 5 = -3$   $\therefore$  3本少ない

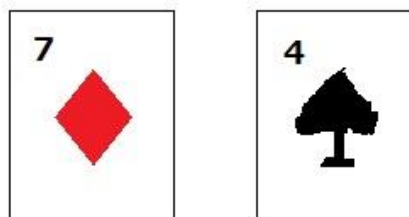
この「求差」だけで見ると、プラスは「多い」、マイナスは「少ない」として理解できる。

### (9) 正負の数の演習に「トランプ」を

トランプの絵札以外（エースは1として）を利用して正負の数の計算の演習を行うと良い。赤札（ダイヤとハート）20枚と黒札（スペードとクロバー）20枚の合計40枚を裏にして、よく混ぜ、山を作る。そして、上から2枚ずつ引いて表にして、出てきたのが黒札のときは、プラス扱い。赤札のときは、マイナス扱いにして、数字の計算をする演習である。ゲームの様な感覚で、正解ならば、札を取り、最終的に20枚以上取ったら勝ちとする。



$$-8-3=-(8+3)=-11$$



$$-7+4=-(7-4)=-3$$