

覆面算で文学しよう



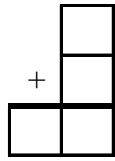
Alphametic

一文字に一桁の数字、異なる文字には異なる数字

普通の計算ルールに従うことにして、以下の覆面算を考えてみよう。

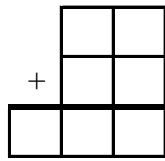
①

$$\begin{array}{r} A \\ + B \\ \hline A C \end{array}$$



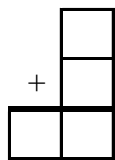
②

$$\begin{array}{r} A B \\ + B A \\ \hline C B C \end{array}$$



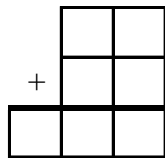
③

$$\begin{array}{r} B \\ + A \\ \hline A C \end{array}$$



④

$$\begin{array}{r} A B \\ + A A \\ \hline C B A \end{array}$$



Alphabetic

アルファベットに日本文字を当てはめ、文章化する
例を作ると

①では、

①'

	歌	
+	を	
	歌	う

③では

③'

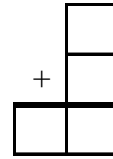
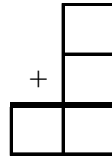
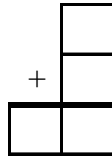
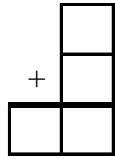
	父	
+	に	
	に	る

①'、③'のような覆面算をワード覆面算という。

①②③④に文字を当てはめ、ワード化してみよう。

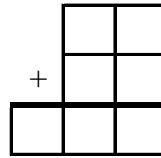
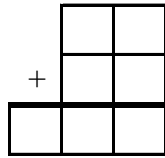
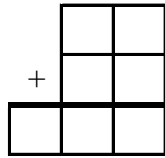
①

	A	
+	B	
	A	C



②

	A	B	
+	B	A	
	C	B	C

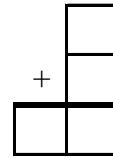
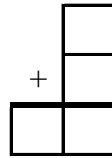
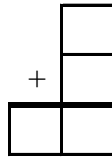
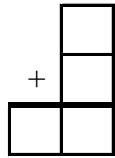


例

	い	か	
+	か	い	
	さ	か	さ

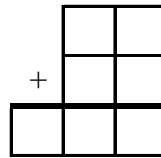
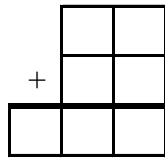
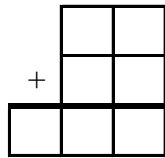
③

	B	
+	A	
	A	C



④

	A	B	
+	A	A	
	C	B	A



例

	ご	前	
+	ご	ご	
	昼	前	ご

Alphametic

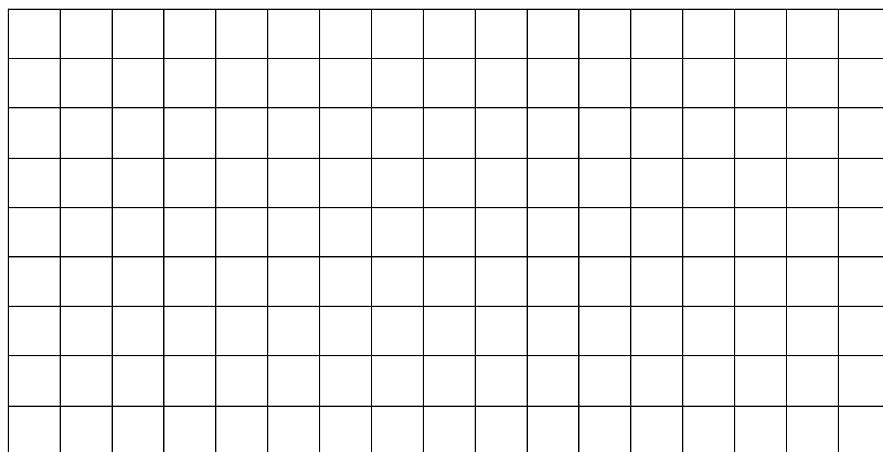
少し、難易度をあげましょう

⑤の覆面算を解いた後、⑤をワード化してみましょう。

⑤

$$\begin{array}{rcccc}
 & A & B & A & B \\
 + & & C & D & E \\
 \hline
 F & G & H & I & J
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccc}
 & \square & \square & \square & \square \\
 + & & \square & \square & \square \\
 \hline
 \square & \square & \square & \square & \square
 \end{array}$$



(解説11頁)

⑤' 滝口作

$$\begin{array}{rcccc}
 & 小 & 石 & か & わ \\
 + & & 中 & 小 & 石 \\
 \hline
 大 & こ & い & し & 川
 \end{array}$$

⑤'

$$\begin{array}{rcccc}
 & さ & か & さ & だ \\
 + & & だ & め & よ \\
 \hline
 は & ん & た & い & に
 \end{array}$$

⑤'

$$\begin{array}{rcccc}
 & & & そ & ら & が \\
 + & だ & ん & だ & ん & \\
 \hline
 は & れ & て & き & た &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccc}
 & \square & \square & \square & \square \\
 + & & \square & \square & \square \\
 \hline
 \square & \square & \square & \square & \square
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccc}
 & \square & \square & \square & \square \\
 + & & \square & \square & \square \\
 \hline
 \square & \square & \square & \square & \square
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccc}
 & \square & \square & \square & \square \\
 + & & \square & \square & \square \\
 \hline
 \square & \square & \square & \square & \square
 \end{array}$$

Alphabetic

次の2題を解いてみよう

⑥

$$\begin{array}{r} \text{K Y O T O} \\ + \text{O S A K A} \\ \hline \text{T O K Y O} \end{array}$$

+				
<hr/>				

⑦

$$\begin{array}{r} \text{イ タ リ ア} \\ + \text{ス イ ス} \\ \hline \text{ヨ ー ロ ヅ パ} \end{array}$$

+			
<hr/>			

(解説12頁)

Alphabetic

覆面算の解き方ヒント

- 桁の繰り上がりに注目
- 各位の計算を式にして、これらを満たすように表を使って当てはまる数を調べる。
- その他の工夫
 - 同じ形の枠を用意する
 - 使用文字一覧を作る
 - 残り数字チェックを常にする
 - アルファベットを利用する
 - 最大・最小・奇数・偶数に注意
 - 上下入れ替え
 - 同文字消去※
 - 同数を線の上下からひく※
 - 調べるのは場合の少ないところから

覆面算ルール

- ひとつの文字には一桁のひとつの数字
- 同じ文字には同じ数、異なる文字には異なる数を当てる
- 最高位の文字は0ではない
- 数字があればそのまま使い、断りのない場合、その数を文字に当てはめてもよい。
- は、ぱ、ば は異なる文字、拗音、促音は大文字で

作り方 2通りある (高木茂男「数学遊園地(講談社ブルーバックス)」、Wikipedia)

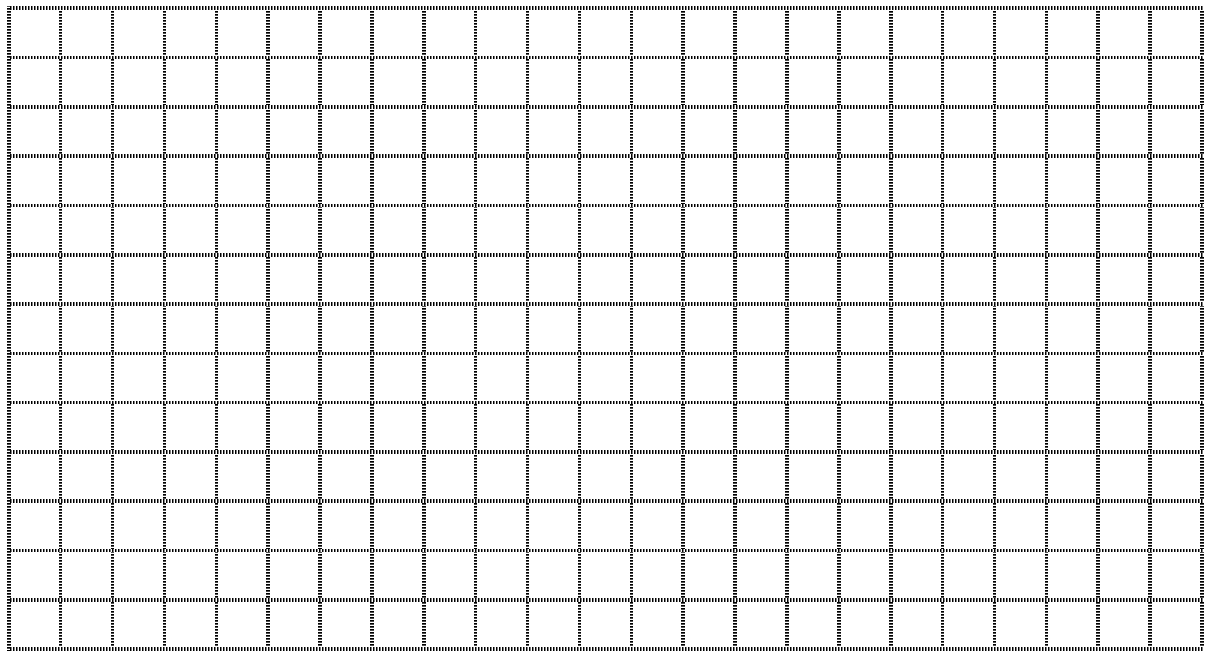
- ① 普通の覆面算を作りワード化する。(今回の学び始めの例)
- ② 覆面算として成り立つような言葉を直接探します。
 - 1) テーマを決めて単語の候補を挙げる。
 - 2) 候補を組み合わせて式を作る
 - 3) 検算する
 - 4) 解が一つなら完成
 - 5) 解が複数ある場合、2)に戻り新しい組み合わせを考える

例として、ヨーロッパをテーマとした覆面算を考える

まず、「イギリス+スイス=ヨーロッパ」という式を考えると、これには解が2つある。(確認せよ)
次に、助詞をつけて「イギリスと+スイス=ヨーロッパ」を考えると、解が3つある。
ということで、諦めてイギリスをイタリアに変えて、
「イタリア+スイス=ヨーロッパ」という式を考えると解が一つである！嬉しい！
これで1つの覆面算が完成した。

Alphabetic

課題 以上を例にして、各自ワード覆面算を考案してみよう。



ワード覆面算は作者の作品です。作品には作者名を明らかにしましょう。

作者と解答

- ①' 武純也「虫食い算と覆面算」 $1 + 9 = 10$
- ②' 武純也「虫食い算と覆面算」 $92 + 29 = 121$
- ③' 武純也「虫食い算と覆面算」 $9 + 1 = 10$
- ④' 武純也「虫食い算と覆面算」 $50 + 55 = 105$
- ⑤' 武純也「虫食い算と覆面算」 $9393 + 864 = 10257$
- ⑥ 森本清吾「蛭雪時代」 $41373 + 32040 = 73413$
- ⑦ Wikipedia「覆面算」 $9864 + 393 = 10257$
- ⑧ 大西京子「こんわかいNEWS」 $98503 + 41759 = 140262$
- ⑨ H.Dudney ? [STRAND MAGAZINE 1924] $9567 + 1085 = 10652$
- ⑩ 武純也「覆面算パズル」 $827 + 827 + 9273 = 10927$
- ⑪ 高木茂男「数学遊園地」 $28 \times 28 = 784$
- ⑫ 高木茂男「数学遊園地」 $51 + 59 = 110$
- ⑬ 高木茂男「数学遊園地」 $12 \times 19 = 228$
- ⑭ 西川昭生 $77 \times 48 = 3696$; $12 \times 8 = 96$
- ⑮ 吉武真喜夫「虫食算研究室」 83×76
- ⑯ 佐藤米吉「珠算界」 積は9087643125
- ⑰ 武純也「虫食い算と覆面算」 $9508 + 737 = 10245$
- ⑱ 武純也「虫食い算と覆面算」 $9837 + 705 = 10542$
- ⑲ 武純也「虫食い算と覆面算」 $9675 + 553 = 10228$
- ⑳ 武純也「虫食い算と覆面算」 $9758 + 705 = 10463$

これらを参考にして、クラスで作品集を作れるといいですね。

Alphametic

解き方の具体例（滝口の解説）

$$\begin{array}{r} \textcircled{5} \quad A \ B \ A \ B \\ + \quad \quad C \ D \ E \\ \hline F \ G \ H \ I \ J \end{array}$$

まずは、繰上りを調べる。
千の位のAと和のFGに着目すると、
F=1, A=9, G=0 はすぐに判る。

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \ \textcircled{1} \ a \ \leftarrow \text{繰上り} \\ 9 \ B \ 9 \ B \\ + \quad \quad C \ D \ E \\ \hline 1 \ 0 \ H \ I \ J \end{array}$$

残りは、2345678

更に、繰上りを調べると、
百位から千位への繰上りはある。
十位の $D \geq 2$ より、 $9 + D \geq 11$ で
十位から百位への繰上りもある。

一位から十位への繰上りは不明なので a とおく

以上の考察から

- 一位； $B + E = 10a + J$ ($a=0, 1$) ①
- 十位； $9 + D + a = 10 + I$ ②
- 百位； $B + C + 1 = 10 + H$ ③

ここで、 $a=1$ とすると、
②より、 $9 + D + 1 = 10 + I$ ， よって $D=I$ で不都合
よって、 $a=0$ （一位から十位への繰上りはない）
あらためて、残りは2345678で

- 一位； $B + E = J$ ①'
- 十位； $9 + D = 10 + I$ ②'
- 百位； $B + C = 9 + H$ ③'

を満たすものを探せばよい。
調べる量を少なくするため、
情報をしっかり確認しておく

全ては、2以上8以下で

- ①'より、 $2 + 3 \leq J \leq 8$ 、 $2 \leq B$ 、 $E \leq 6$
- ②'より、D、Iは連続する2数
- ③'より、 $9 + H = B + C \leq 6 + 8 \quad \therefore H \leq 5$

H=2,3,4,5なので調べ易い。

③'から C, B、①'から E, J、残りをI, J
H→C→B→E→J→残り→I、J

その前に、①'③'にBがあるので、
 $E + B + C = J + C = E + 9 + H \geq 9 + 2 + 3 = 14$ より
 $J + C \geq 14$ 、 $6 + 8 = 14$ 、 $7 + 8 = 15$ より
 $J, C \geq 6$ である。

ここでは小さいほうから調べてみよう

H	C	B	E	J	残	I	D	判定
2	6	5	3	8	4,7			x
2	7	4	3	-				x
2	8	3	4	7	5,6	5	6	○
3	6	-						x
3	7	5	-					x
3	8	4	2	6	5,7			x
4	6	-						x
4	7	6	2	8	3,5			x
4	8	5	2	7	3,6			x
5	8	6	2	-				x

上の表から

$$\begin{array}{r} 9 \ 3 \ 9 \ 3 \\ + \quad 8 \ 6 \ 4 \\ \hline 1 \ 0 \ 2 \ 5 \ 7 \end{array}$$

ちゃんと合っていることを確かめよう。

Alphabetic

解き方の具体例 (滝口)

$$\begin{array}{r} \textcircled{11} \quad \text{ピ ヨ} \qquad \qquad \qquad \text{モ ウ} \\ \times \text{ピ ヨ} \qquad \qquad \qquad \times \text{モ ウ} \\ \hline \text{ヒ ヨ コ} \qquad \qquad \qquad \text{コ ウ シ} \end{array}$$

アルファベットにする

$$\begin{array}{r} \text{A B} \quad \text{すぐに判るのは} \\ \times \text{A B} \quad \text{B} \neq 0,1 \\ \hline \text{C B D} \end{array}$$

積が3桁であるから $AB \times A$ は二桁

$AB \times A < 100$ より $A \leq 3$

$A=1, 2, 3$ として $AB^2 = \text{OBO}$ となる AB を調べる

$1B$	$1B^2$	$2B$	$2B^2$	$3B$	$3B^2$
11		21		31	
12	144	22		32	1024
13	169	23	529		
14	196	24	576		
15	225	25	625		
16	256	26	676		
17	289	27	729		
18	324	28	784		
19	361	29	841		
20		30			

以上から、条件を満たすのは $28^2=784$

$$\begin{array}{r} \textcircled{15} \quad \text{い つ} \qquad \qquad \qquad \text{A B} \\ \times \text{か は} \qquad \qquad \qquad \times \text{C D} \\ \hline \text{し た い} \qquad \qquad \qquad \text{E F A} \\ \hline \text{あ い と} \qquad \qquad \qquad \text{G A H} \\ \hline \text{は つ こ い} \qquad \qquad \qquad \text{D B J A} \end{array}$$

$A=1,2,3,\dots,9$ として、 $AB \times D = EFA$ となる AB を探し
残りの数で $AB \times C = \text{OAO}$ となるものを探す。

コツコツと行うことで必ず見つかる。

$1B \times D = EF1$ となるものはない

$2B \times D = EF2$

$24 \times 8 = 192$

残り $1,3,5,6,7$ で $24 \times C = G2H$ となるものはない

以下コツコツと調べると、

$83 \times 6 = 498$

残り $1,2,4,5,7$ で $83 \times C = G8H$ となるのは

$$83 \times 7 = 581$$

以下 98×7 まで調べて、問題に会うのは

$$\begin{array}{r} \qquad \qquad \qquad 8 \ 3 \\ \times \qquad \qquad 7 \ 6 \\ \hline \qquad \qquad \qquad 4 \ 9 \ 8 \\ \hline 5 \ 8 \ 1 \\ \hline 6 \ 3 \ 0 \ 8 \end{array}$$

初恋に出会うには、大変な道のりがあるんですね。