

木曾郡算数数学教育研究大会  
「**数学を学ぶ楽しさ**」

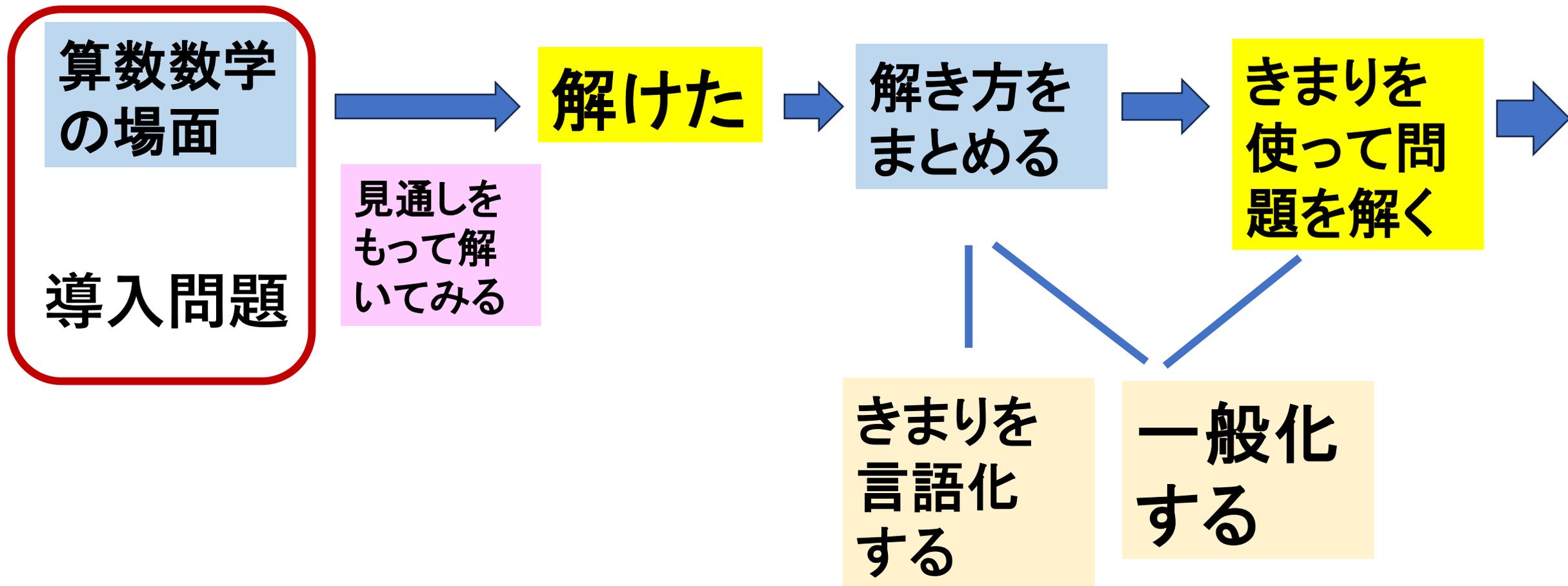
愛知教育大学名誉教授  
志水廣

# 算数数学を学ぶ楽しさ

## 数学の特性

- ①論理的な筋道 演繹的 帰納的  
→答えが1つになる 答えは曖昧ではない
- ②定義を決めて性質を導き出す
- ③数理の探究 数理の不思議さ・美しさ
- ④問題解決を通して数学の概念を形成する  
解く楽しさ

# 2つの解けた場面



# 算数の授業は面白い



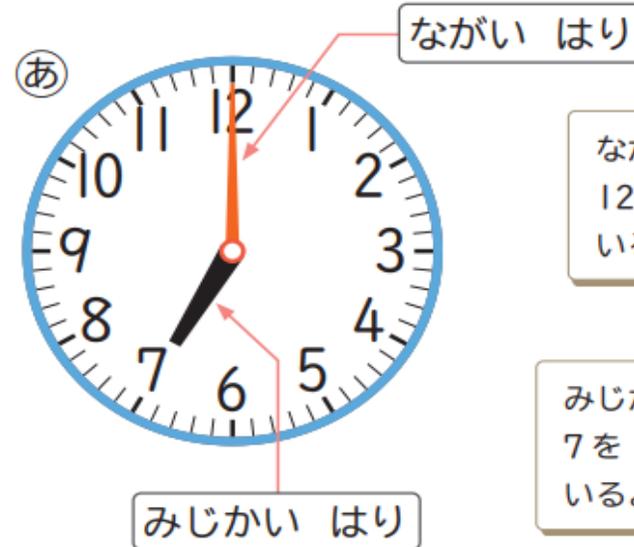
なんじ ですか？

子どもの反応が面白い

# 数学は定義をもとに創ることができる



とけいを よみましょう。



ながい はりが  
12を さして  
いるね。



はる

みじかい はりは  
7を さして  
いるよ。



ゆい

あ の とけいは 7じと よみます。

みじかい はりで  
なんじかが わかります。



# 数学は**定義**をもとに 創ることができる



とけいを よみましょう。



ながい はり

ながい はりが  
12を さして  
いるね。



みじかい はりは  
7を さして  
いるよ。



みじかい はり

あの とけいは 7じと よみます。

みじかい はりで  
なんじかが わかります。



# 算数の授業は面白い



なんじ ですか？

演習

切り返しをどうすればよいか。

# 算数・数学の授業とは

- 定義をもとに定理(性質)すなわち算数・数学の「きまり」を生み出していくことである。
- 何が定義なの？
- 何が定理なの？
- 練習問題を解くのは、定理の活用

# 方程式を解こう

$$3x=6$$

# 方程式を解くためには

- $3x=6$
- 両辺を3でわって、
- $x=2$

# 等式の性質

- ① 等式の両辺に同じ数をたしても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、 } A+C=B+C$$

- ② 等式の両辺から同じ数をひいても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、 } A-C=B-C$$

- ③ 等式の両辺に同じ数をかけても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、 } A \times C = B \times C$$

- ④ 等式の両辺を同じ数でわっても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、 } A \div C = B \div C$$

# 方程式を解くためには

## 3 $x = 6$

- 両辺を3でわって、…  
等式の性質の4番目を使えばよいと判断できること

### 等式の性質

- ① 等式の両辺に同じ数をたしても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、} A+C=B+C$$

- ② 等式の両辺から同じ数をひいても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、} A-C=B-C$$

- ③ 等式の両辺に同じ数をかけても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、} A \times C = B \times C$$

- ④ 等式の両辺を同じ数でわっても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、} A \div C = B \div C$$

# 方程式を解くためには

$$3x = 6$$

両辺を3でわって、

$$3x \div 3 = 6 \div 3$$

$$x = 6 \div 3$$

$$x = 2$$

$$3x = 6$$

両辺に逆数をかけて

$$3x \times \frac{1}{3} = 6 \times \frac{1}{3}$$

$$x = 6 \times \frac{1}{3}$$

$$x = 2$$

# 方程式を解くためには

$$3x = 6$$

- なぜ、等式の性質の4番目を使えばよいと言えるのか。左辺に注目してみると…

$$3x = 3 \times x \text{ となり}$$

# 方程式を解くためには

$$3x = 6$$

- なぜ、等式の性質の4番目を使えばよいと言えるのか。  
左辺に注目してみると...

$$3x = 3 \times x \text{ となり}$$

- だから、3を消したい。そこで、 $3 \div 3$ をすると1になる。  
つまり、 $3x$ を $1x$ にしたい。
- ある数をかけて1になる数は、**逆数**である。

# 方程式を解くためには

$$3x = 6$$

- なぜ、等式の性質の4番目を使えばよいと言えるのか。  
左辺に注目してみると…

$$3x = 3 \times x \text{ となり}$$

- だから、3を消したい。
- ある数をかけて1になる数は、**逆数**である。

# 方程式を解くためには

$$3x = 6$$

両辺を3でわって、...  
等式の性質の4番目を使えばよいと判断できること

## 等式の性質

① 等式の両辺に同じ数をたしても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、} A+C=B+C$$

② 等式の両辺から同じ数をひいても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、} A-C=B-C$$

③ 等式の両辺に同じ数をかけても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、} A \times C = B \times C$$

④ 等式の両辺を同じ数でわっても、等式が成り立つ。

$$A=B \text{ ならば、} A \div C = B \div C$$

# 定義をもとに創る楽しさ

## 3の倍数の定義

3、6、9のように、3に整数をかけてできる数を、3の倍数とといいます。

定義をもとに、連想していく。

1

3人1組でダンスをします。  
組の数を、1組、2組、3組、……とすると、  
全部の人数はそれぞれ何人になりますか。



3人1組のできる組の数と人数

組の数(組)	1	2	3	4	5	
人数(人)	3	6	9			



リコ

3人、6人、9人……と  
組の数が1つ増えると、  
人数は3人増えるね。



3、6、9、……は、  
どんな数の集まりと  
いえるかな。



テオ

3、6、9のように、3に整数をかけてできる数を、  
3の倍数といいます。

0は、倍数には入れないことにします。



めあて

倍数について調べよう。

2

下の ㉠ から ㉡ の数直線で、2の倍数、3の倍数、4の倍数、5の倍数にあたる数を、それぞれ〇で囲みましょう。



3の倍数は、3でわり切れる整数の集まりで、いくらでもあるね。



3の倍数

3	6	9	12
15	18	21	.....

倍数というときには、0の倍数や整数の0倍は考えないことにします。

㉠	2の倍数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
㉡	3の倍数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
㉢	4の倍数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
㉣	5の倍数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

# 教科書にある算数の約束から どれだけ膨らませることができるか？

3、6、9 のように 3 に整数をかけてできる数を  
3 の倍数といいます。

この文章は、「3 の倍数」を決めたものです。ここから  
わかることを調べてみます。

3、6、9 のように 3に整数をかけてできる数を  
3の倍数といいます。



**発問** 「整数をかけてできる数」とはどんなことを言うのでしょうか。

- ➡  $3 \times 1 = 3$ 、 $3 \times 2 = 6$ 、 $3 \times 3 = 9$ 、3のかけ算になっている数。
- ➡一般化すると、 $3 \times \square$ で表される数。
- ➡ 3、6、9 のように となっているが、これら以外にあるのか。

12、15、…30、300、900…

- ➡ 3でわり切れる数



3の倍数は、3でわり切れる整数の  
集まりで、いくらでもあるね。



たった1行の文章から連想できることがある。

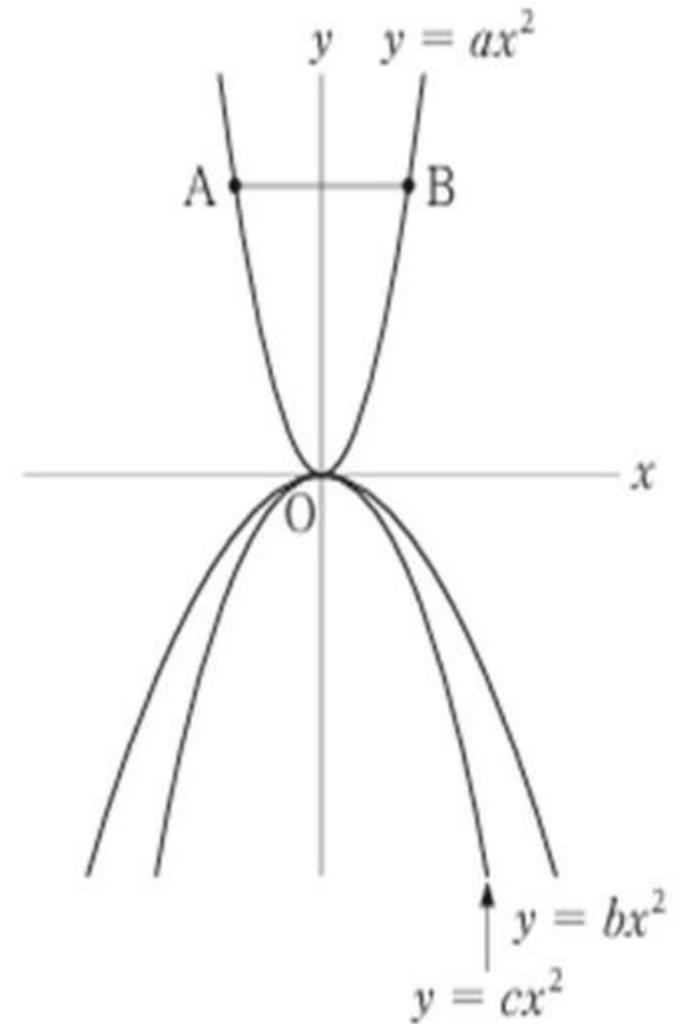
# 長野県高校入試

3つの関数、 $y = ax^2$ 、 $y = bx^2$ 、 $y = cx^2$ のグラフを同じ座標軸を使ってかいたものである。

また、点A、Bと $x$ 軸が平行になるようにとったものである。

- ① 比例定数 $a$ 、 $b$ 、 $c$ を大きい順に左から並べなさい。
- ②  $a = 3$ 、 $AB=4$ のとき、点Bの座標を求めなさい。

図3



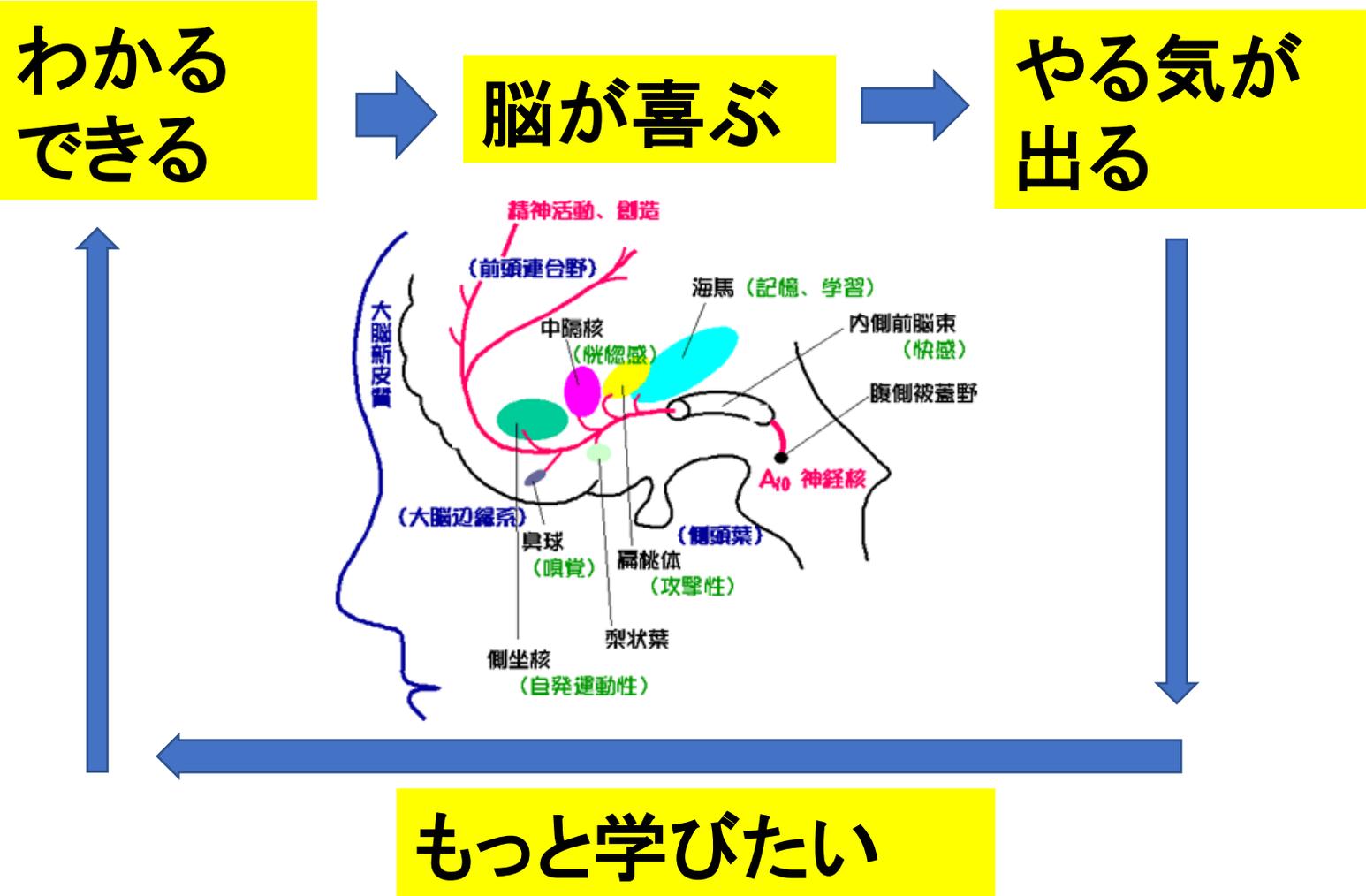
# 志水メソッドの目的は、問題解決学習のため

- ① 自力解決のために……………○付け法
- ② 見通しをつけるために……………ヒント包含法
- ③ 深い学びのために……………意味付け復唱法
- ④ その時間でできるようにするために…適用問題定着法
- ⑤ 計算力アップのために……………音声計算練習
- ⑥ 定着させるために……………どの子どもでもできる10分間プリント

**数学の問題を「解ける」喜び**を

体験してほしいという願いから

# A10神経は人間だけに 与えられた特権 「考える」ことで



# ①算数の導入場面

- ・答えはどうなりそうかな。
- ・何算をすれば解けそうかな。
- ・何算になりそうかな。
- ・こうやればできるかな。
- ・きまりはないかな。
- ・前にも似た問題やってないかな。
- ・前にやったのとどこがちがうかな。
- ・図や表にできるかな。
- ・どうやったらできるかな。
- ・どこを見たらいいかな。
- ・どうやって解いたらいいかな？
- ・どうやって考えればいいんだろう。
- ・どうやればできそう？

## ② 解けた

- ・ どうして解けたんだろう。
- ・ どうしてそうなるんだろう？
- ・ どうやったの？ どうしてそうなったの？
- ・ 本当にそうなの？
- ・ 答えはあってるかな？
- ・ やり方はあっているかな。
- ・ どうやったらできた？
- ・ 他のやり方はあるかな？
- ・ どうやったら解けた？
- ・ どうやって解いたの？
- ・ ほかにもできるかな。

### ③解き方をまとめる

- ・どうすれば解けたかな。
- ・解くために必要なことは何だったかな。
- ・きまりはあるかな？
- ・今のきまりを使ってみよう。
- ・ほかのやり方はあるかな？
- ・言葉の式で表そう。
- ・言葉や式でまとめよう。
- ・図にかいてやってみよう。
- ・どう書いたらいいのかな。
- ・どうしたら伝わるかな。
- ・言葉でまとめてみよう。
- ・どうまとめればいいのか？
- ・どうやったか順番に書いてみよう。

## ④きまりを使って問題を解く

- ・他の問題でも使えるかな。
- ・他の数でもできるかな。
- ・つまり、何だと言えるかな。
- ・他の問題でも通用するかな？
- ・他の問題でもこのきまりが使えるかな？
- ・これで解けるかな？
- ・今のきまりが使えるかやってみよう。
- ・きまりを使って解いてみよう。
- ・どの問題でもできるのかな。
- ・もうちょっとやってみたい？
- ・今日やったことを使ってやってみよう。
- ・次はどんな問題かな。

# どの子ども「わかる・できる・身に付く」ために …志水メソッド

- ① 自力解決のために……………○付け法
- ② 見通しをつけるために……………ヒント包含法
- ③ 深い学びのために……………意味付け復唱法
- ④ その時間でできるようにするために…適用問題定着法
- ⑤ 計算力アップのために……………音声計算練習
- ⑥ 定着させるために……………どの子どもできる10分間プリント

**演習 音声計算練習**

# 志水メソッドの目的は、問題解決学習のため

- ① 自力解決のために……………○付け法
- ② 見通しをつけるために……………ヒント包含法
- ③ 深い学びのために……………意味付け復唱法
- ④ その時間でできるようにするために…適用問題定着法
- ⑤ 計算力アップのために……………音声計算練習
- ⑥ 定着させるために……………どの子どもでもできる10分間プリント

**数学の問題を「解ける」喜び**を

体験してほしいという願いから

**結果を出そう**

第5回

2024

子どもの心を引きつける学級・学年経営

「全国学力テスト  
10ポイントアップの秘訣」

授業力アップわくわくクラブサロン会員 限定動画

中学3年

若い教師のための授業づくり

# 中学校 数学科の授業 (34)

深い学びをつくる授業  
～多項式どうしの乗法～

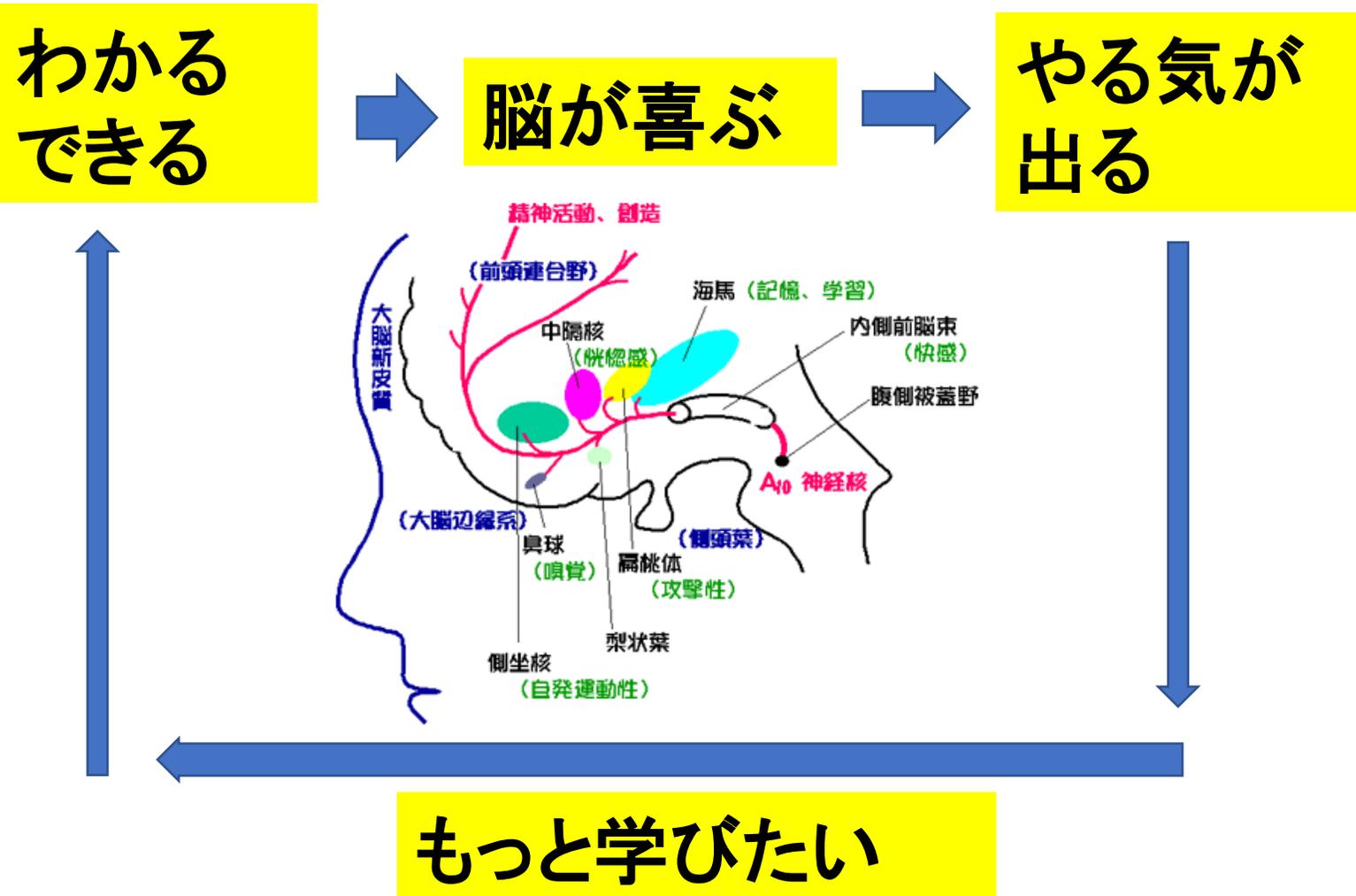
愛知教育大学名誉教授 志水 廣・中学校教諭 横田 茂樹



# まとめ 個別最適化のためには

- 集団最適な指導
  - ➔ 個別の反応
  - ➔ つまづきの解読
  - ➔ 正しい手順を教える
  - ➔ 「できる」ようになるまで練習する  
2問試し、音声計算練習

# A10神経は人間だけに 与えられた特権 「考える」ことで



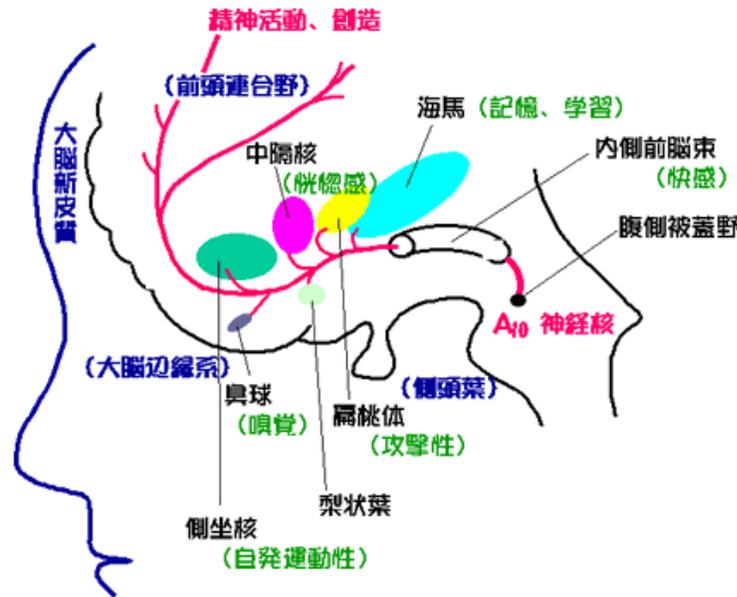
# 逆の流れ

# 「考えたけれど」

わからない  
できない

脳が苦しむ・  
悲しむ

やる気が  
出ない



もう学びたくない