

## はじめに

「できた！」

昨日の自分より今日の自分、前回にはできなかった問題が解けたときの子どもの笑顔は、素晴らしいものです。さんすうは、ここまでできた、ここからはもう一歩、というように、子どもが達成感をもてる教科なのです。

この「やさしいさんすう」は、学習に困難のある子どもたちと学んでいる、私ども遠山真学塾の講師が編集しました。前半の章では、小塾にお名前を借りている数学者の遠山啓先生が創案された「水道方式」をベースにしたさんすうの教え方を、後半の章では、塾の授業のなかで気づいた、子どもがつまずきやすいところや教えるときのポイントなどについて、ご紹介させていただきました。

このブックレットが、お子さんとさんすうを楽しく学んでいける手助けのひとつとなれること、そして、小塾で行っているさんすうの勉強会や就学を考える会、教育相談などを通じてまた、いろいろな方々との出会いをつくりあげていけることを、心からねがっております。

遠山真学塾 編集担当 牛久保 有理

## やさしいさんすう

～イメージをつくりながら学ぼう～

- |    |            |    |                |
|----|------------|----|----------------|
| 1  | 大きさをくらべ    | 14 | 1けたのひきざん・1     |
| 2  | 多い・少ない     | 15 | 1けたのひきざん・2     |
| 3  | 具体物－タイル－数  | 16 | くりさがりのひきざん・1   |
| 4  | 算用数字の位取り   | 17 | くりさがりのひきざん・2   |
| 5  | 5までの数      | 18 | 2けたの数          |
| 6  | 0（ゼロ）という数  | 19 | 2けたのたしざん       |
| 7  | 5までの数のたしざん | 20 | 2けたのたしざん(くりがり) |
| 8  | 5までの数のひきざん | 21 | 2けたのひきざん       |
| 9  | 9までの数      | 22 | 2けたのひきざん(くりがり) |
| 10 | 1けたのたしざん・1 |    |                |
| 11 | 1けたのたしざん・2 |    |                |
| 12 | 1けたのたしざん・3 |    |                |
| 13 | 1けたのたしざん・4 |    |                |



## [1] 大ききくらべ

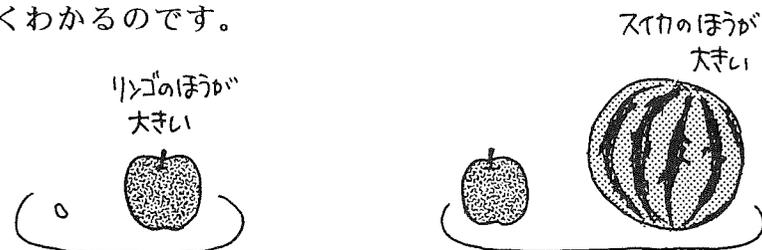
数や計算のはじまるまえに、《大ききくらべ》というステップがたいせつです。モノとモノの大きさを比較するところから数が生まれてくるのです。また、多い少ないという量の感覚も、くらべるという作業から理解できるのです。ひとつひとつはおなじという一対一対応の原理は、ずいぶんむかしから羊飼いの知恵に生かされていたといいます。つまり、羊をサクから追いだすとき、1びきの羊に1個の石を対応させておけば、帰ってくる羊1びきと1この石で羊がちゃんと帰ってきたかどうかをはかることができるというわけです。

### (1) 2つのモノの大ききくらべ

大ききということばは、なにかとなにかをくらべたときにはじめてわかる概念です。たとえば、リンゴとお米の大きさをくらべると、一目で「リンゴのほうが、お米よりも大きき」ことがわかります。ところが、スイカとリンゴをくらべると「スイカのほうがリンゴよりも大きき」ことがわかります。では、どのくらいお米よりリン

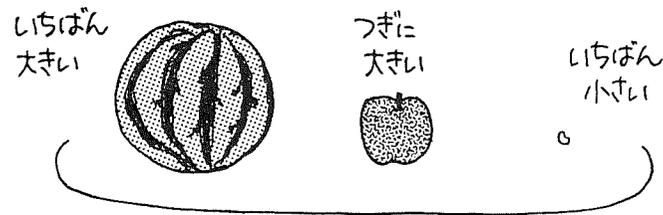
ゴが大ききか、リンゴよりスイカが大ききか、ということになると、そこから数や単位が必要になってきます。

くらべたものをどうあらわすかというときに、たとえば20㎤とか400㎖とかという数や単位を使うと、よくわかるのです。



### (2) 3つのモノの大ききくらべ

2つのモノの比較では、大ききと小さい、ということばの概念がわかります。3つのモノの比較では、「いちばん大ききのは、どれでしょう。そのつぎに大ききのはどれでしょう。いちばん小さいのは、どれでしょう」というように、大ききの序列や順番を意識させることができます。もうすこしあとで順序数を考えるとき、大ききの順序の感覚が生きてきます。



## [2] 多い・少ない

大きさは、見た目である程度判断できますが、どちらが多い、となると、ここからはさんすう。ものの集まりをくらべる方法が必要になります。一対一対応とよばれる考え方は、子どもがはじめて出会う大切なさんすうの原理のひとつです。

### (1) 一対一対応

りんご1ことお米3つぶを並べておいて、どちらが多い、と子どもにきいてみましょう。「お米のほうが多い」と答える子もいますが、なかには、「りんご!!」っていう子もいます。大きさと多さとはちがう、ということがわかっていないときにおこります。

こんなとき、りんご1ことお米1つぶとが対応するように並べます。「りんご1こと米つぶ1ことはおなじ数」だということを一対一対応をつけて教えてあげましょう。



### (2) タイルの効用

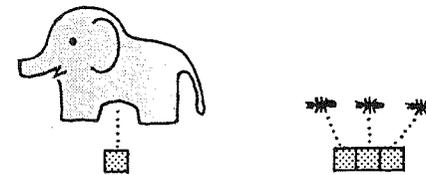


タイル。正方形のおふろ場のタイルでもいいし、厚紙を正方形に切りとって作ってもいいのですが、りんごでもなく、お米でもなく、ゾーでもなく、アリンコでもない「タイル」は、どんなモノでも、数のかわりにおきかえられるモノ。いいかえれば数や位取りを視覚的・操作的にあつかう、さんすうの道具（ツール）です。

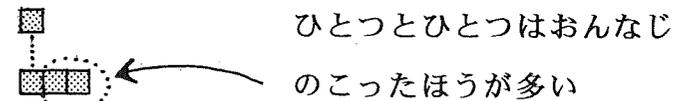
たとえば、りんごと米つぶをタイルにおきかえてみましょう。



ゾーさん1びきとアリンコ3びきでも、



タイルにおきかえると、どちらが多いか、少ないかがわかります。さらにどちらがどれだけ多いかをはっきりとくらべることができます。

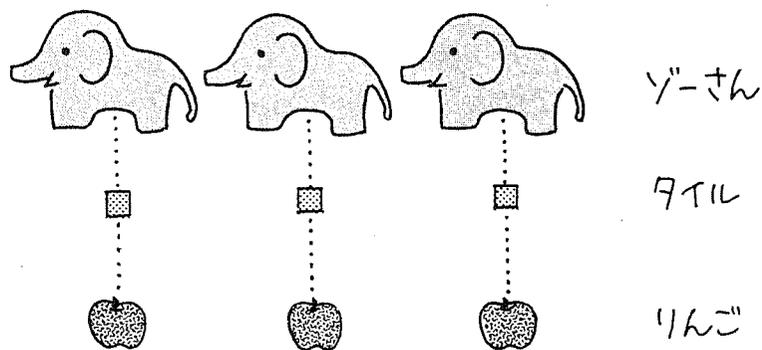


リンゴとお米では、お米のほうが多い。ゾーさんとアリンコでは、アリンコのほうが多い。タイルは、大きさのちがうものを量として、数としてあらわす道具です。

**[3] 具体物 - タイル - 数**

りんごの3ことゾーさんの3びきがまったく大きさや種類がちがうのに「3」という数になるのは、どうしてでしょうか。

ものの形や大きさがちがっても、ひとつひとつバラバラに分けられるものは、すべてタイルと一対一対応がつきます。それを結集した多さを数字や数詞をつけて「数の看板」にします。



上の図のように、りんごもゾーもタイルの数と一対一対応がついて、おなじ数だ、とわかったとき、このタイルの結集に数字の「3」をかき、「さん」とよませるのです。

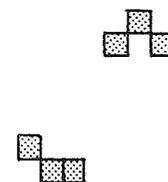
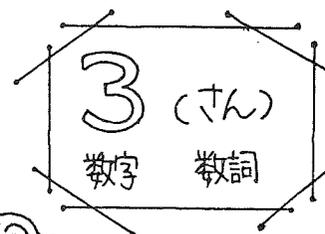
具体物



タイル



数



このように、あるモノの集まりの多さをあらわすときに、数字や数詞が必要になり、1、2、3・・・という算用数字や一、二、三・・・という漢数字がつかわれるようになったのです。

日本の数字や数詞はいろいろな文化がまざりあっていて、小さな子どもにはたいへんです。ていねいにご指導ください。



## [4] 算用数字の位取り (10進構造)

さんすうの基本は、10進位取りの表記です。つまり、10ずつ結集されたかたまりが、上位の位にくりあがっていくことです。

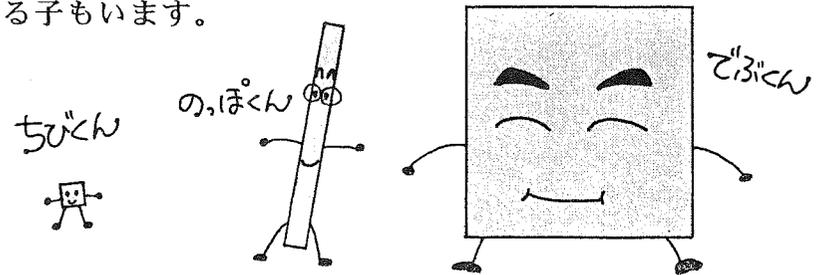
ところが、算用数字の位取りといっても、なにか垣根があるわけではありません。たんに数字が並んでいるだけですから、子どもにはわかりにくいのです。

さらに、空位の0（ゼロ）という、漢数字にはない数字をつかいます。しかも0をくっつけるごとに文字どおり、ケタちがいに大きな数になっていくのですから、これはおどろきです。

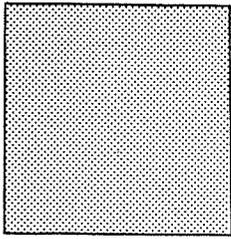


タイルは、算用数字の位取りの原理を、視覚的に一目で一の位、十の位、百の位・・・とわかるようにできています。

一の位のタイルを「ちび」、十の位を「のっぼ」、百の位を「でぶ」などと、ニックネームをつけてよんでいる子もいます。



算用数字の111（ひゃくじゅういち）は、「でぶ」が1枚、「のっぼ」が1本、「ちび」が1こ、という位取りの原理にそったタイルの結集です。同じ「1」でも表している数の大きさが全くちがうことがわかります。

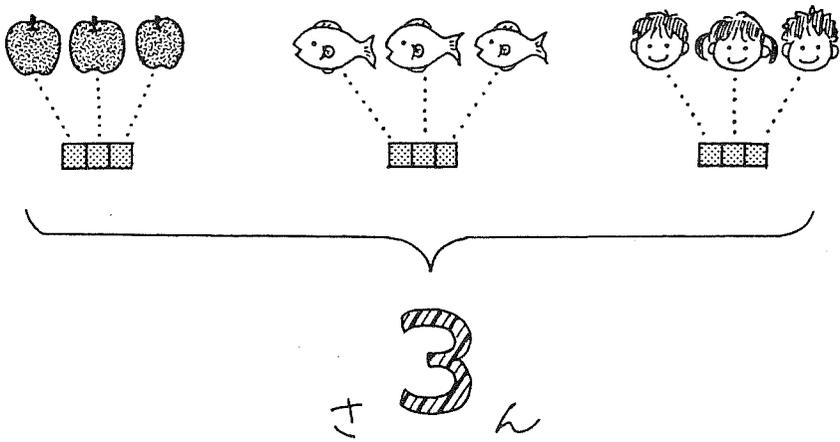
百の位 (でぶの <sup>100</sup> タイル)	十の位 (のっぼの <sup>10</sup> タイル)	一の位 (ちびの <sup>1</sup> タイル)
		
1	1	1



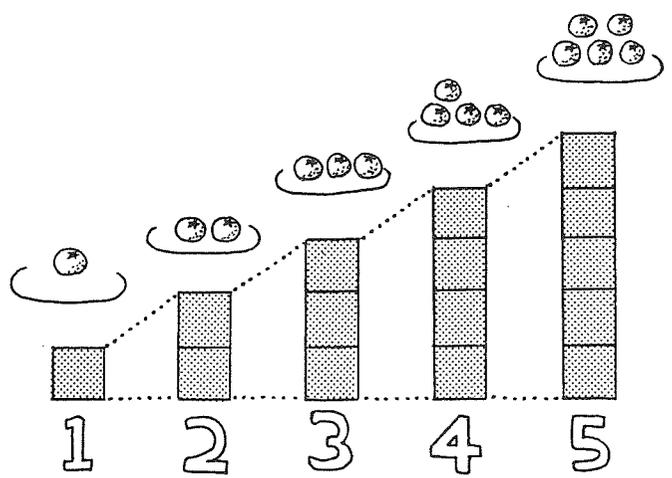
[5] 5までの数

人間の片手は、5本の指。両手で10本、だから10進法が定着したのだそうです。ということは、数のはじめは、片手の5までの数がひとつの区切り。といって、1という数は、モノの集まりをあらわす集合数には不適當。そこで、あるまとまりをもった数として「3」から教えてみるのも大切なところ。つまり、数を指導する手順としては、集合数からはじめるといいでしょう。

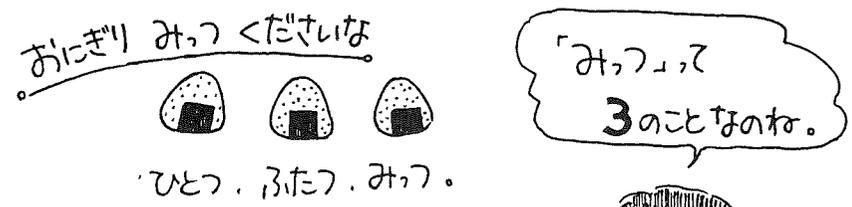
「3」という数字は、モノの集まりとして、目でもいくつかあるな、とわかりやすく、数えてみるとすぐわかる数だから安心できます。



おさらにとったみかんをタイルにヘンシンさせます。ヘンシンした1から5までのタイルをならべて、数の階段を作りましょう。数がひとつずつふえていることが目に見えます。

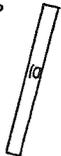


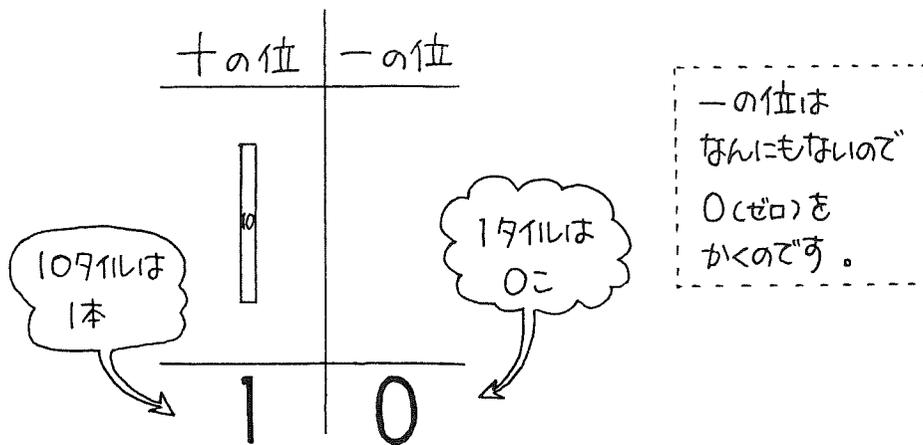
「ひとつ」「ふたつ」「みっつ」・・・という言い方と、「いち」「に」「さん」という言い方が、おなじであることにも気づかせてあげます。



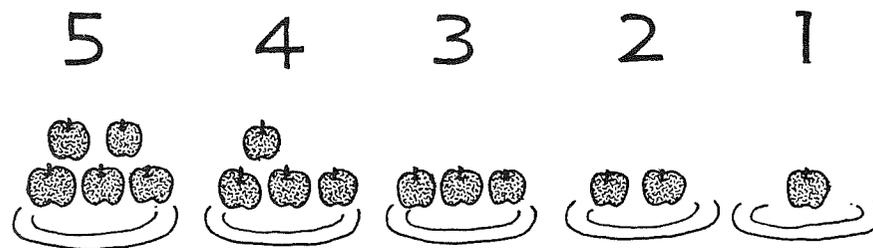
[6] 0 (ゼロ) という数

算用数字には、0 (ゼロ) という、自然にはない数が  
出てきます。位取りの空位にとりあえずかいておかない  
と、10進位取りの役割がいかされないことになるから、  
考え出された数字です。

じゅう  
**10** というのは  10タイル 1本のこと。

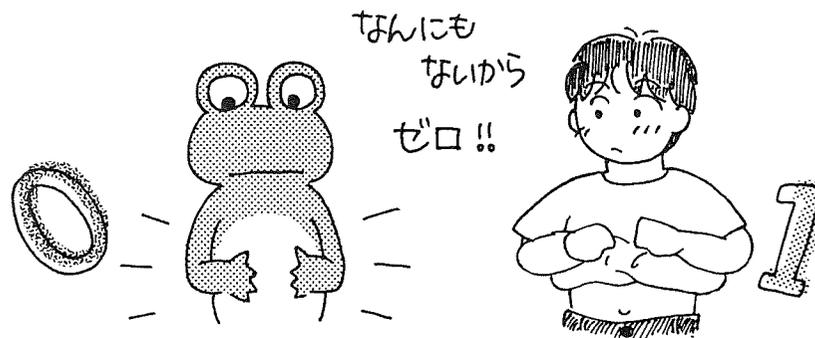


0という数字は「あるべきところになにもないこと」  
をあらわしています。それだけに子どもにはむずかしい  
数ですから、つぎの図のようにていねいに教えてあげま  
しょう。



おさらはあるけど、  
からっぽ。これが「0  
こ」です。「あるべき  
ところりんごがない」  
状態を表しています。

ずっと以前、薬局の前で店番をしているカエルさん  
におまへソあるの、って、声をかけているPRのコピー  
がありました。カエルにはソがありません。だからカ  
エルのソは、0 (ゼロ)、といえるかどうか。



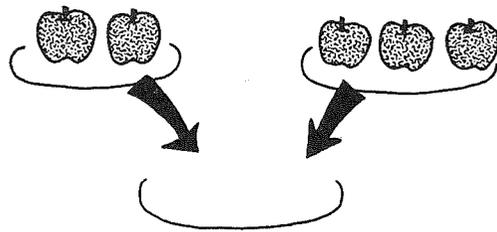
# [7] 5 までの数のたしざん

0～5までの数を教えておけば、まず《数の誕生》の  
 一歩を終了、さっそくもうひとつの《計算の不思議》へ、  
 子どもの好奇心をひらいていってみましょう。

いちばんはじめに出会う《計算》は、たしざん。たし  
 ざんには、大きく分けて2つの意味があります。

まず、はじめに「合わせていくつ」という、たしざん  
 を考えてみましょう。

2このりんと3このりんと、あわせていくつ？



タイルにおきかえると、

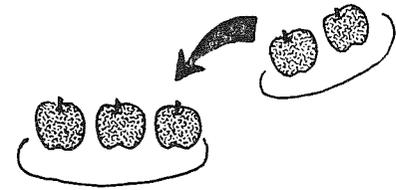
$$\begin{array}{ccccccc} \square & + & \square & = & \square & & \\ 2 & \text{たあ} & 3 & \text{は} & 5 & & \end{array}$$

数字の式になおすと、

$$2 + 3 = 5$$

もうひとつは、「つけ加えるといくつ」というたしざ  
 ん。

はじめに、3このりんごがあります。おとなりから2  
 このりんごをもらいました。ぜんぶでいくつになります  
 か。



タイルの計算では、

$$\begin{array}{ccccccc} \square & + & \square & = & \square & & \\ 3 & \text{たあ} & 2 & \text{は} & 5 & & \end{array}$$

数字の式になおすと、

$$3 + 2 = 5$$

式も答も数字になおすとおなじですが、計算の意味が  
 すこしちがいます。

0のたしざんは、おさらのりんごが0この式を考えま  
 す。（おさらはあるが、りんごはない。おさらのりんご  
 は0こです。）

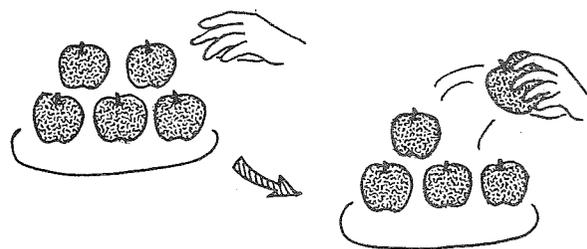
$$\begin{array}{ccccccc} \square & + & \square & = & \square & & \\ 2 & + & 0 & = & 2 & & \end{array}$$

## [ 8 ] 5 までの数のひきざん

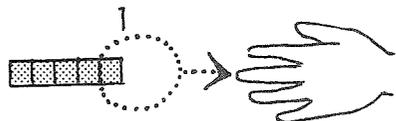
たしざんとひきざんは、さんすうの計算の基本です。たしざんがちゃんとできるようになったら、5までの数のひきざんにステップアップしましょう。

ひきざんにも、大きく分けて2つの意味があります。「求残」と「求差」です。のこりを求める計算は、ひきざんの基本です。はじめはこちらをていねいに教えてください。

5このりんごから1ことりました。のこりのりんごはいくつでしょう。



タイルにおきかえると、



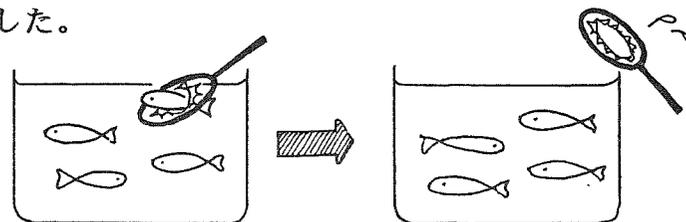
$$5 \text{ ひく } 1 \text{ は } 4$$

数字の式になおすと、

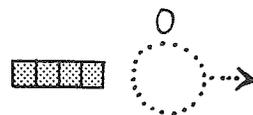
$$5 - 1 = 4$$

ひきざんでも、0のはいるばあいはなかなかむずかしい。0をひくという具体的な日常生活の場面が、あまり“ふつう”にはないからです。ここでは金魚すくいを考えてみましょう。

4ひきの金魚がいました。金魚すくいのあみで1ひきすくおうとしましたが、中のあみが破れて落としてしまいました。



タイルにおきかえると、

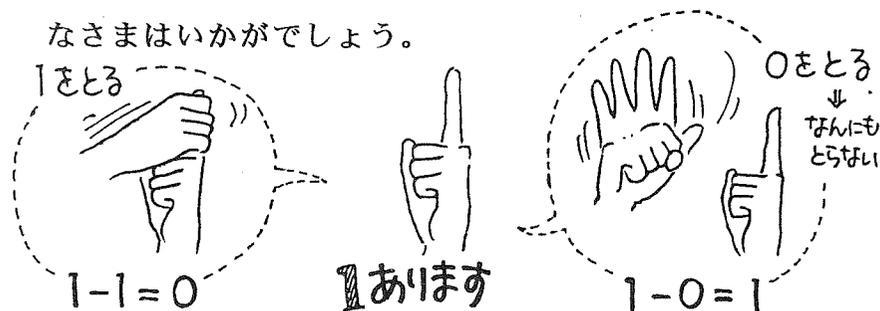


$$4 \text{ ひく } 0 \text{ は } 4$$

数字の式になおすと、

$$4 - 0 = 4$$

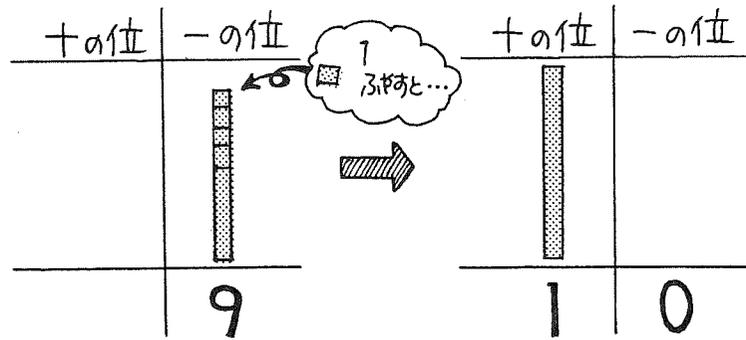
私どもの塾の大卒社員採用試験では、0をひく例題をいってもらのですが、これがなかなかむずかしい。みなさまはいかがでしょう。



# [9] 9までの数

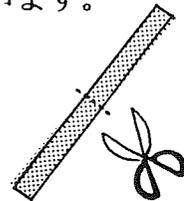
5までの数が片手でかぞえられる数だとすれば、9までの数は5と1で6、5と2で7、というように、5といくつをたした数であたえられる数です。

でも、どうして一気に10までの数といかないのですか、と疑問におもわれるでしょう。9と10では、位取りがぜんぜんちがいます。9までの数が一の位、10からは2けたの数、十の位にくりあがるのです。



そこで、9までの数を5+□で考えてから、ステップアップする、これを5・2進法ともいいます。

ちょうど、タイルも10のタイルを半分にして、5のタイルをつくれます。



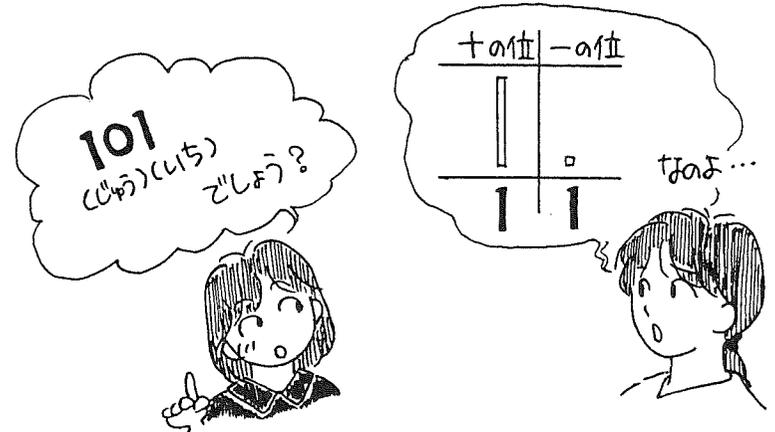
5と1で 6

5と2で 7

5と3で 8

5と4で 9

そして、5と5で10、といきたいのですが、マアア、そんなにあわてなくてもいいですよ。ちゃんと十の位の位取りの原理をていねいに教えておかないと、あとあとまで位取りでまちがうことになります。お子さんが、「じゅういち」のことを101なんてかいていたら、位取りをもう一度。



# [10] 1けたのたしざん(1)

0から9をつかう一の位のたしざんは、たしざんの基本です。答が9までの数になるものと、くりあがるものに分けられます。くりあがりのあるばあいは、2けたの十の位がちゃんと理解できていないと、かえってむずかしいですから、ここではむりをしないようにしてください。

なお、1けたのたしざんのパターン分けは、右ページの表のようになります。

- (2+2)型 — 36題
- (2+0)型 — 9題
- (0+2)型 — 9題
- (0+0)型 — 1題
- (9+9)型 — 36題
- (9+1)型 — 9題

パターン分けをして学んでいくことで、くりあがりのあるもの、ないものなどを混乱をさせず、段階をおって出会っていくことができます。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0+0	1+0	2+0	3+0	4+0	5+0	6+0	7+0	8+0	9+0
1	0+1	1+1	2+1	3+1	4+1	5+1	6+1	7+1	8+1	9+1
2	0+2	1+2	2+2	3+2	4+2	5+2	6+2	7+2	8+2	9+2
3	0+3	1+3	2+3	3+3	4+3	5+3	6+3	7+3	8+3	9+3
4	0+4	1+4	2+4	3+4	4+4	5+4	6+4	7+4	8+4	9+4
5	0+5	1+5	2+5	3+5	4+5	5+5	6+5	7+5	8+5	9+5
6	0+6	1+6	2+6	3+6	4+6	5+6	6+6	7+6	8+6	9+6
7	0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	5+7	6+7	7+7	8+7	9+7
8	0+8	1+8	2+8	3+8	4+8	5+8	6+8	7+8	8+8	9+8
9	0+9	1+9	2+9	3+9	4+9	5+9	6+9	7+9	8+9	9+9



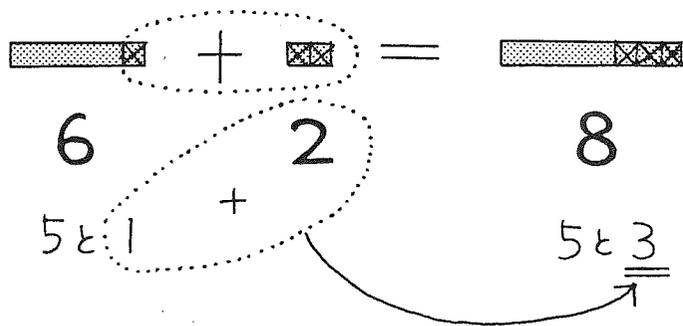
[11] 1けたのたしざん(2)  
(2 + 2) 型

1けたのたしざんの基本は、くりあがりのない(2 + 2)型と、くりあがりのある(9 + 9)型です。

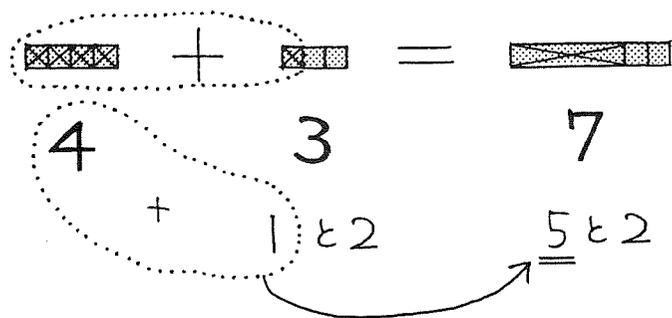
はじめに、くりあがりのない(2 + 2)型を教えます。  
(2 + 0)や(0 + 2)、(0 + 0)型をふくむと55題のパターンです。

ここでは、6 + 2、4 + 3を例に、5・2進法を考えます。

タイルになおすと、



では、4 + 3はどうでしょう。



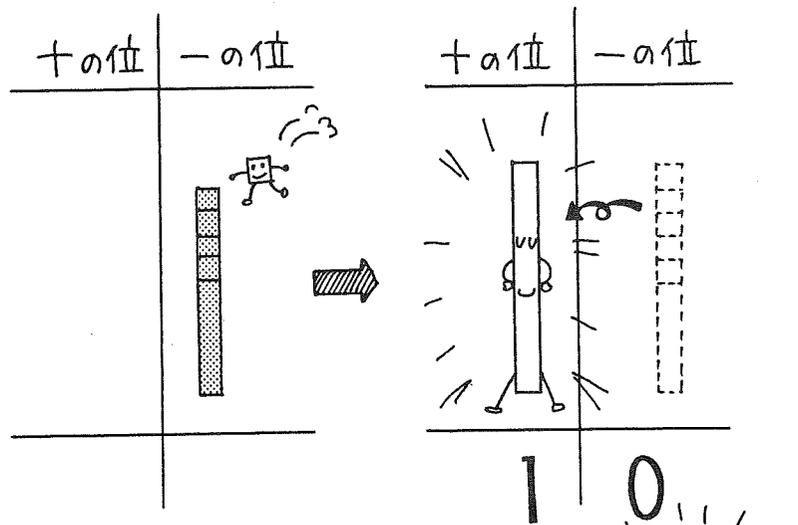
このように、5・2進法にする方法は便利なのですが、5というタイルのかたまりを考えるステップが必要です。そのため、逆に分かりにくくなる子どももいます。そのばあいは、ひとつひとつタイルを数えるやり方でやりましょう。もちろん、タイルを数えて答えを出すのもひとつの方法です。



[12] 1けたのたしざん(3)  
(9 + 9)型とくりあがり

9 + 9型はくりあがりのあるたしざんです。10を学んでおかないと、くりあがりの意味がわかりません。

そこでここでは、さきに10になったら《となりの位にヘンシン》という、10進構造について説明しておいてから、9 + 9型の計算にすすみます。

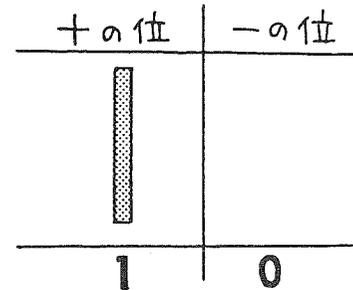


ちびが10こ  
あつまると...

のっぽくんにヘンシンの  
十の位に おひっこし が。

くりあがり

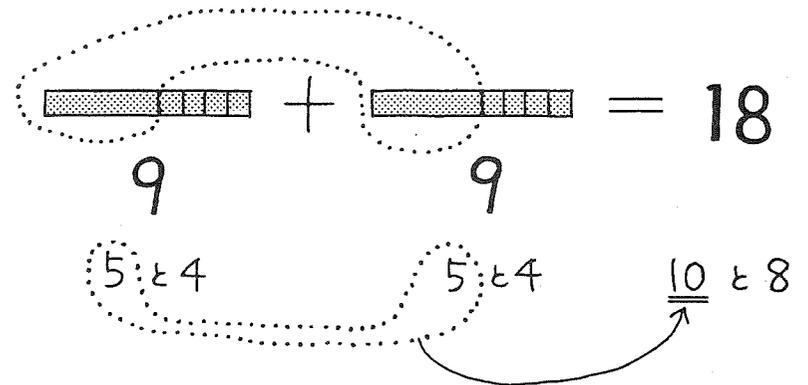
「10」とかいて「じゅう」とよみますが、その背景には算用数字の位取りの原理があります。タイルで10をあらわすと、つぎのようになります。



一の位はタイル0こ、  
十の位はタイル1本、  
1本と0こで10。

これを「いちじゅうれい」とよんでおきましょう。  
もちろん、大人は「じゅう」といいます。

9 + 9型の計算では、5と5で10、と、5・2進法をつかって、まず、10をつくります。のこりの4と4で8、だから答えは18。

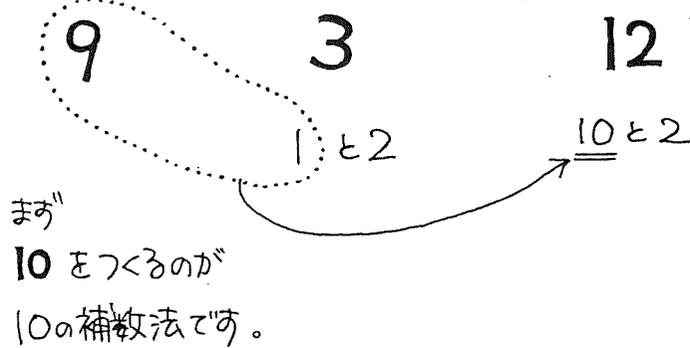
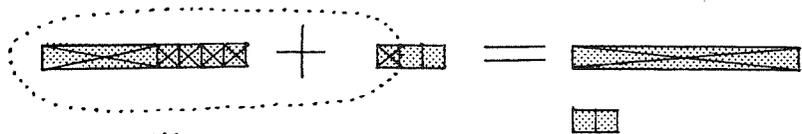


5と5で10!  
が  
ポイント

[13] 1けたのたしざん(1)  
10の補数と5・2進法

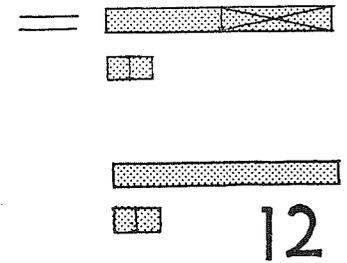
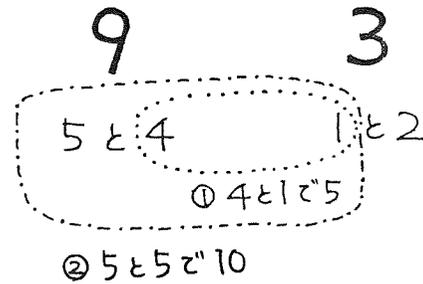
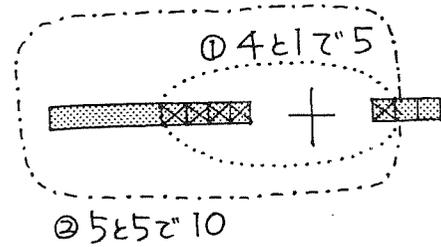
9+9型の、5・2進法によるたしざんは、5と5で10、がカギになります。ところが、9+3、9+4のようなときには、10の補数による計算が楽なばあいもあります。もちろん5・2進法でもできますが、そのちがいはつぎのようです。

10の補数法

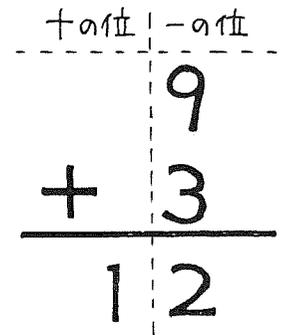


5・2進法

5と5で10 を考えるのが  
5・2進法です。



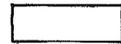
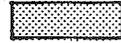
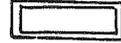
これをたてがきになおすと、位取りがよくわかります。小学校一年生の教科書では、よこがきしかできませんが、なるべくはやくたてがきの筆算の計算法とかき方を教えてあげましょう。



[14] 1けたのひきざん(1)

たしざんとひきざんは、子どもの頭に数の構造や仕組みを教える絶好の機会です。たしざんが数の増加や拡張をあらわすのに対し、ひきざんは減少をあらわします。

ひきざんもつぎのようにパターンを分けることができます。

-  (9-2) 型 — 36題
-  (9-0) 型 — 9題
-  (2-2) 型 — 9題
-  (0-0) 型 — 1題
-  (12-9) 型 — 36題
-  (10-9) 型 — 9題

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0-0	1-0	2-0	3-0	4-0	5-0	6-0	7-0	8-0	9-0
1	0-1	1-1	2-1	3-1	4-1	5-1	6-1	7-1	8-1	9-1
2	0-2	1-2	2-2	3-2	4-2	5-2	6-2	7-2	8-2	9-2
3	0-3	1-3	2-3	3-3	4-3	5-3	6-3	7-3	8-3	9-3
4	0-4	1-4	2-4	3-4	4-4	5-4	6-4	7-4	8-4	9-4
5	0-5	1-5	2-5	3-5	4-5	5-5	6-5	7-5	8-5	9-5
6	0-6	1-6	2-6	3-6	4-6	5-6	6-6	7-6	8-6	9-6
7	0-7	1-7	2-7	3-7	4-7	5-7	6-7	7-7	8-7	9-7
8	0-8	1-8	2-8	3-8	4-8	5-8	6-8	7-8	8-8	9-8
9	0-9	1-9	2-9	3-9	4-9	5-9	6-9	7-9	8-9	9-9



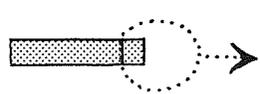
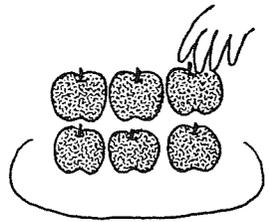
[15] 1けたのひきざん(2)

(9-2)型のひきざんは、くりさがりのないひきざんです。

(9-0)や(2-2)(0-0)型もひきざんの基本です。

ひきざんは、のこりはいくつ、が中心の計算ですから、はじめに具体物 — リンゴやみかん、あめ — を用意したほうがいいでしょう。

6このりんごから1こもっていきました。あとなんこのこっていますか。



$$6 - 1 = 5$$

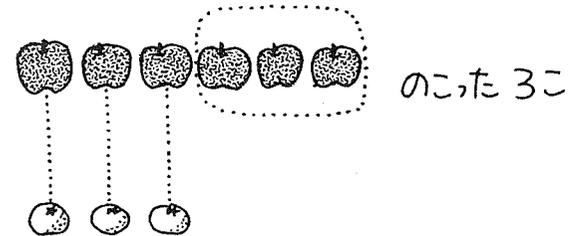
のこりは  
5こ

もうひとつ、ひきざんには、差を求める、という計算の意味があります。

りんご6こ、みかんが3こ、どれだけ多いかな？



このときも一対一対応させて、のこりの多さをみてみると、



$$6 - 3 = 3$$

となります。

のこりも  
あつがいも



[16] くりさがりのある  
ひきざん(1)

くりさがりのひきざんは、さんすうのなかでいちばんはじめにぶつかる関門です。それだけにていねいに教えてあげましょう。

(12-9)型のくりさがりのひきざんを、いくつかの方法で考えてみましょう。

はじめに、10こ入りのキャラメル箱と、バラのキャラメルを2こ、用意してください。

10こ入りの箱



バラ 2こ

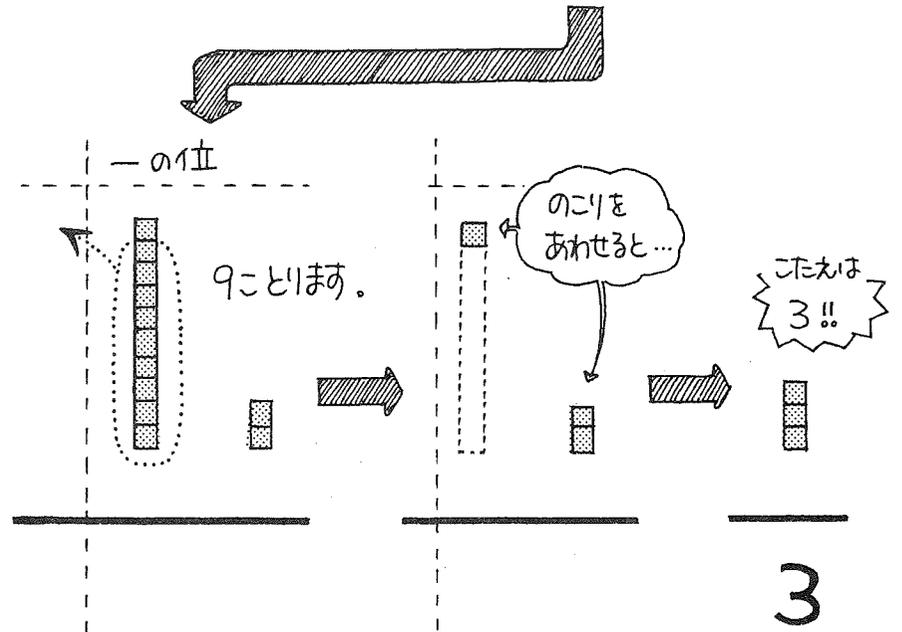
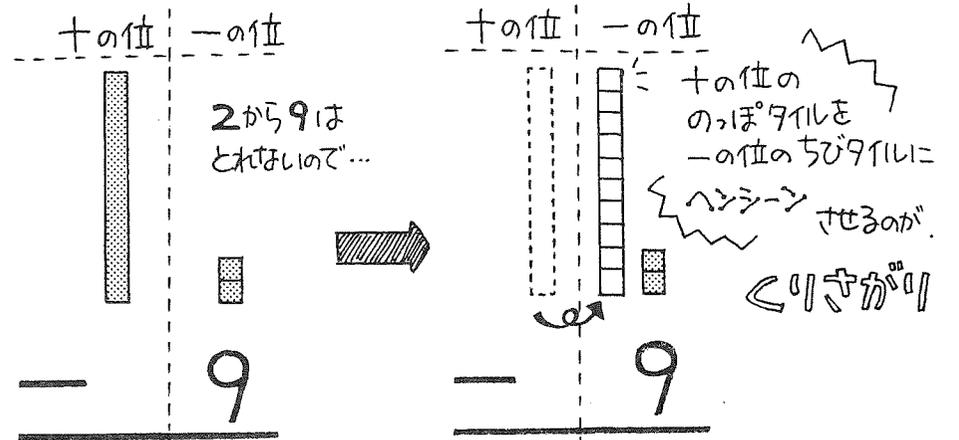


ここから9こをとると、のこりはいくつ、というのが(12-9)の式です。

タイルになおすと、



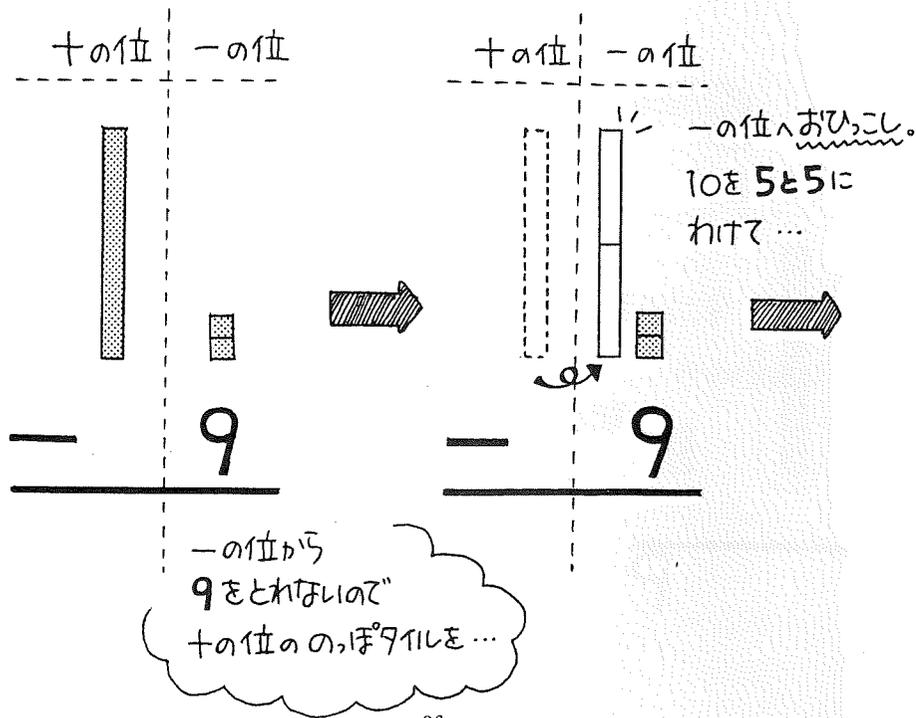
① 減加法



[17] くりさがりのある  
ひきざん(2)

おなじくりさがりのひきざんで、減加法の方法に5・2進法を用いることもできます。(12-9)型をこの方法で試みてみましょう。

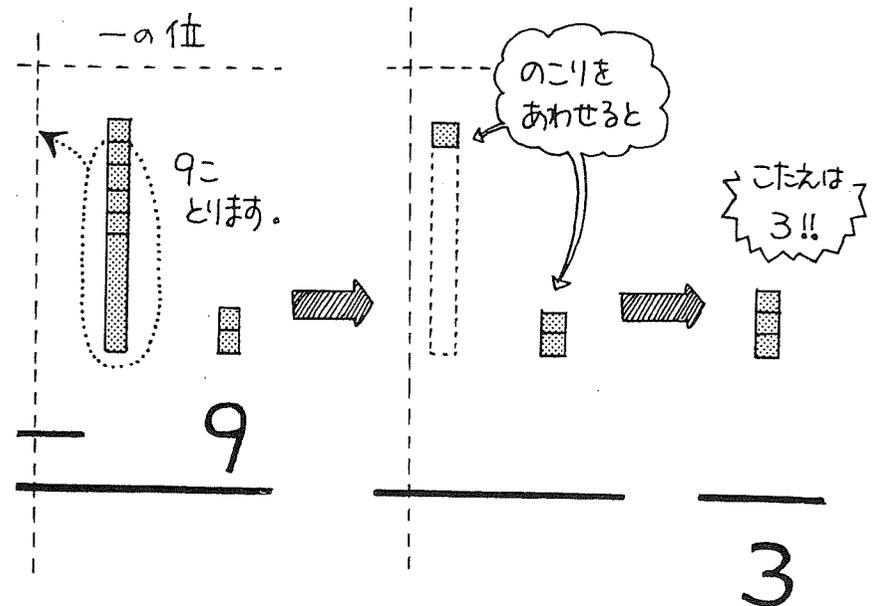
② 5・2進法の減加法



おなじ減加法でも、①よりも②のほうがわかりやすいでしょう。

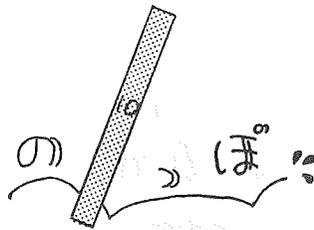
このように減加法はくりさがった10でひく、そしてのこったどうしをたす、というところから名前がついたのですが、ひきざんのなかにどうしてたしざんがあるのか、という子どもの素朴な疑問がのこることもあります。たしかに、ひきざんなのに、たしざんがあるというのもヘンですね。

もうひとつ、「減減法」という方法もありますが、日本ではあまりつかわれませんので省略します。



[18] 2けたの数

のっぽタイルは2けたの数のシンボルです。一本で10、2本で20、3本は30、というように子どもの数の世界を拡大していきます。たしざんやひきざんのくりあがり、くりさがりのときには、位の境目をこえたり、さがってきたり、数の動きがはっきり目にみえるのもタイルの大切な働きです。

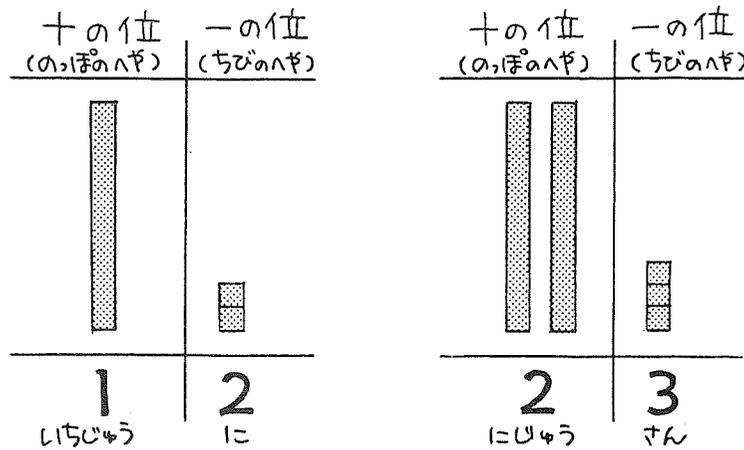


2けたの数を教えるときには、画用紙で「位取りの敷」をつくっておきましょう。一の位、十の位、百の位まで枠どりしておきます。

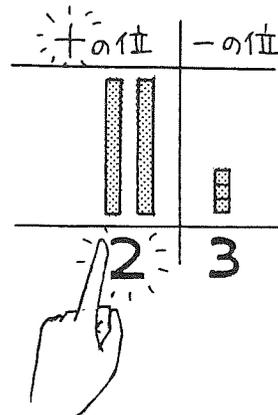
百の位 (ひゃくの)	十の位 (じゅうの)	一の位 (いちの)

タイルは厚紙でもつくれます。

2けたの数の導入では、10から20までの数をていねいに教えておきましょう。たしざんやひきざんでくりあがったり、さがったりするときのイメージづくりに役立ちます。また、19から20への変化なども、10進法での位取りの原理を理解するのに大切です。



ちなみに、欧米の子どもにとって、10~20の数は、英語のイレブン、トゥエルブ、サーティーンなどのように変化するのでとってもむずかしい数なのだそうです。



十の位に2があるからにじゅうなので。

[19] 2けたのたしざん  
暗算と筆算

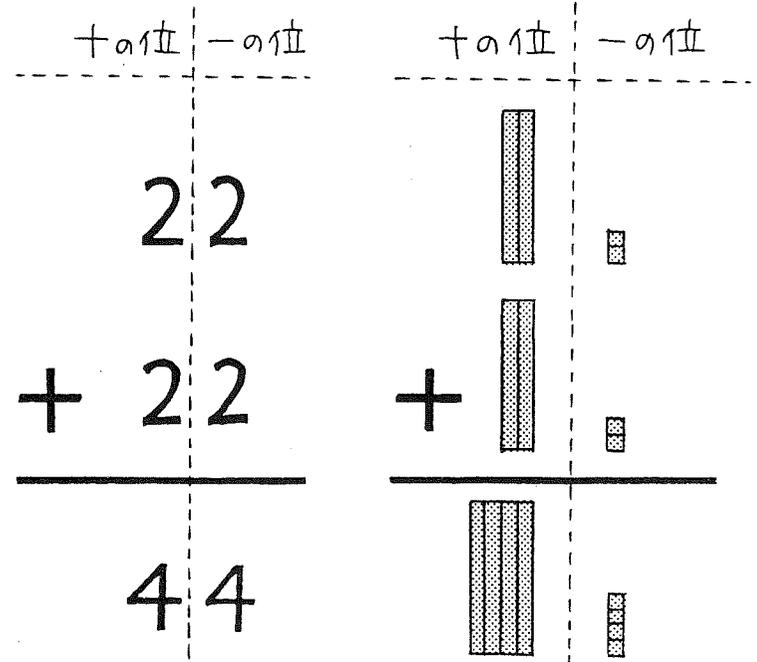
2けたのたしざんは、たてがきの筆算がべんりです。この先、多位数の計算は暗算ではむずかしくなりますから、学校では学んでなくても筆算にしていたほうがいいでしょう。なお、暗算はわるいわけではないのですが、答えの検算や正確さにも不安があります。2けたのたしざんからは、暗算よりもたてがきの筆算が、先につづきます。

2けたのたしざんもくりあがりのない(22+22)型からはじめます。

たてがき(筆算)は、

十の位	一の位
2	2
+	2
2	2
<hr/>	
4	4

位取りが目で見て  
わかりやすいので   
くりあがり、くりさがりも  
説明しやすいです。



一の位のちびくんどうしで4こ。

十の位のはつぼくんは、2本と2本で4本。

だから4本と4こで、44(よんじゅうよん)です。

このように筆算だと、位ごとに計算していることが目にみえるのです。

2けたのたしざんでも、くりあがりのあるもの、ないもの、0のはいったものなどさまざまです。このうちいちばん多いのは、くりあがりのないこの(22+22)型です。ここでもやはり、くりあがりのないものから順々に学んでいきましょう。

[20] 2けたのたしざん  
くりあがりのある計算

2けたのたしざんで、(29+29)型のようにくりあがりがある計算もタイルでみておきましょう。

十の位   一の位	十の位   一の位
$\begin{array}{r} 29 \\ + 29 \\ \hline 58 \end{array}$	

くりあがりのあるたしざんのなかでもいくつかのパターンがあります。(29+29)型 — 2けたどうしてくりあがりがあるもの。(29+21)型 — 2けたどうして一の位が0になるもの。(29+9)、(29+1)、(9+29)、(9+21)など、1けた+2けたのパターンです。

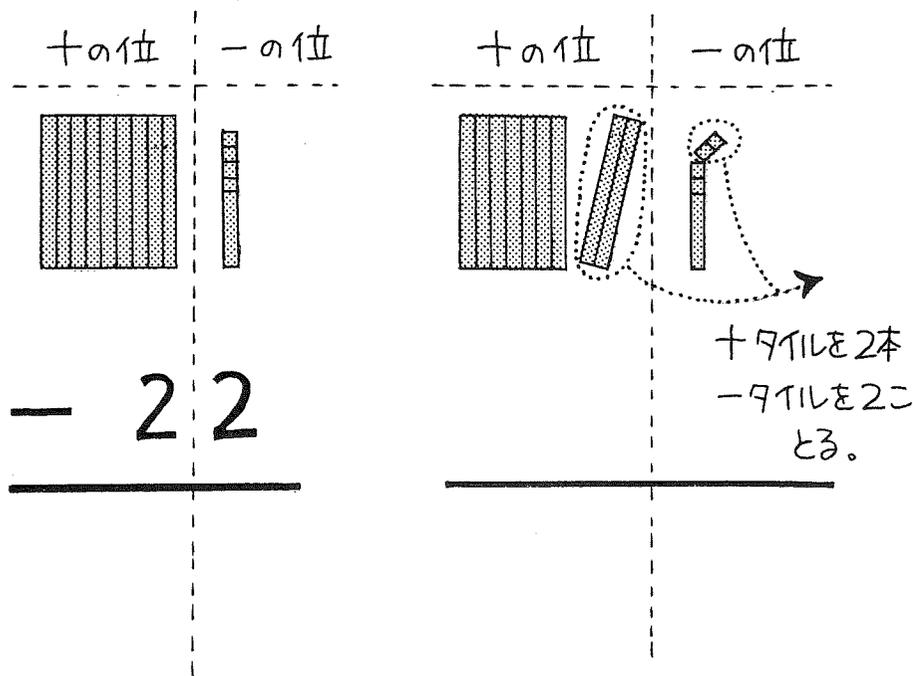
2けたのたしざんのなかには、百の位にくりあがっていく型がありますが、答えが3けたになりますので、これは3けたのたしざんに入れます。筆算ではひとつひとつの位で、10になったらくりあがる、という10進構造の考え方をていねいに教えておけば、あとはあんがい簡単です。

十の位   一の位	十の位   一の位
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>十のタイルが 5本 一のタイルが 8こで</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">58</p> <p>(ごじゅう・はち)</p> </div>

[21] 2けたのひきざん

2けたのひきざんは、くりさがりのないものとあるものに分けられます。もちろん、はじめはくりさがりのない、(99-22)型からはいります。

ひきざんはのこりを求める計算ですから、タイル図がたしざんのとくと描き方がちがいます。(99-22)型はタイルのあつかい方が簡単ですから、わかりやすいとおもいます。



2けたのひきざんではまず一の位のひきざんから先にやります。くりさがりを学ぶときには、一の位から計算していくことが必要になるからです。

とくにていねいにやっていきたいのは、0のはいったひきざんです。(92-22)型のように一の位ののこりが0になる場合。それから、(99-20)型のように0こをとるからのこりはそのままという場合。(90-20)型のように0こから0こをとるので一の位では答えも0というもの。ほかに(29-22)型のように十の位の答えが0になる場合があります。答えをかく位の場所に注意するようにしましょう。

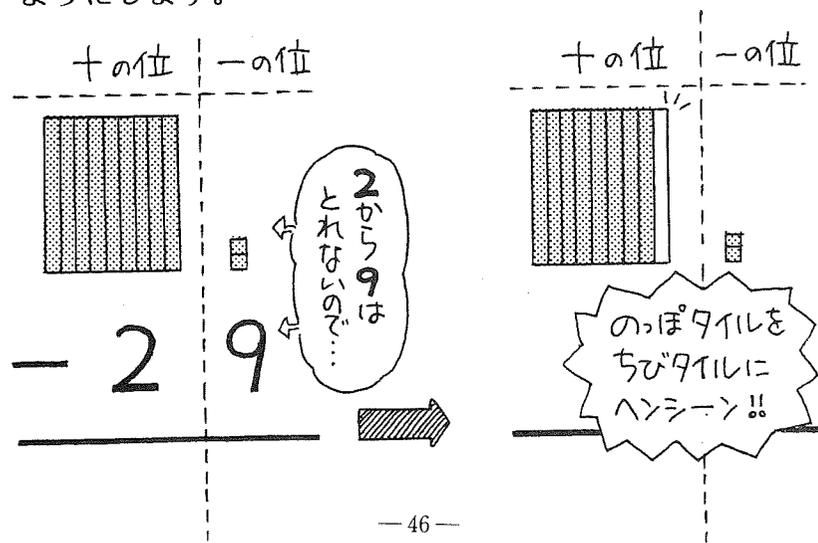
[22] 2けたのひきざん  
くりさがりのある計算

2けたのくりさがりのある計算は、いくつかのパターンに分けることができます。基本は(92-29)型です。

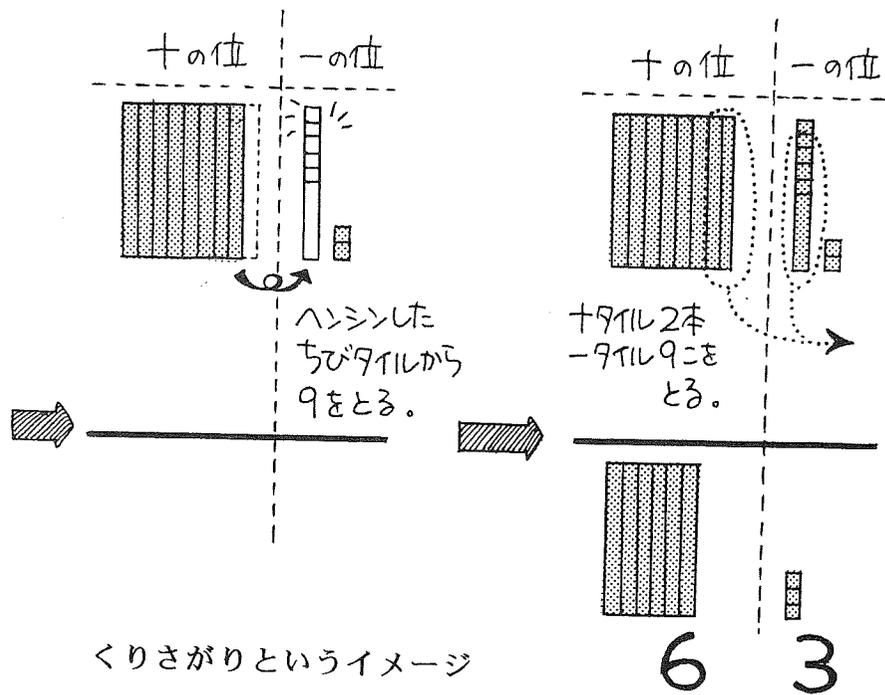
この型は、典型的な2けたのくりさがりの例です。

まず、計算の順序は、一の位からはじめます。

2から9がひけるかどうか、ひかれる数字がひく数字よりも小さいときは、ひけません。はじめにことばで、「上と下の数字をくらべてみようね。上の数字より下の数字が大きいときは、ひけないよ」と念をおしてあげるようにします。

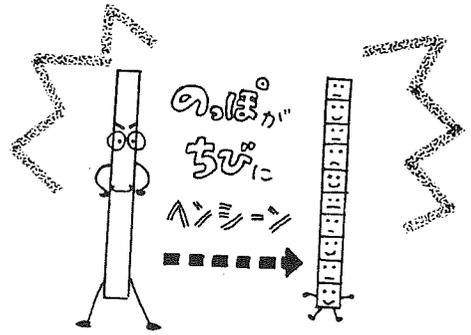


2と9で、下のほうが大きいので、「上から下がひけないときは、となりの10をもらってくるね。となりの位にハンシン」といいながら、のっぽタイルをちびタイルにうら返すアクションをします。



くりさがりというイメージは、いいかえれば、「ハンシン」のイメージですから、なるべくはじめのときはハデにやってみましょう。

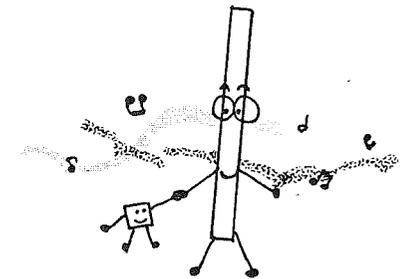
子どもがいきいきすること  
まちがいなし!!



# 教室の窓から

～学ぶ・教えるポイント～

- ◆タイルはともだち
- ◆はじめは動作で
- ◆「ガチャーン」はたしざん
- ◆のこりはいくつ？
- ◆箱づめをつくろう
- ◆「じゅう」になったらおひっこし
- ◆「のこり」がゴール



## 水道方式などを紹介

### 算数の原点

—遠山啓先生がのこしたもの—  
遠山真学塾が刊行

障書を持つ子供たちを中  
心に教科指導を行っている  
遠山真学塾がこのほど、算  
数の水道方式を考案した故  
・遠山啓氏の講演をまとめ  
たブックレット「算数の原  
点」を発行した。

年七月十三日（一九七八  
年）に行われた。指導する  
際に「落ちこぼし」を生み  
出さない授業を進めるため  
の前提となる、算数を学ぶ  
の意味や楽しさを紹介してい  
るもので、教育現場へ求め  
る改革が、十八年前と変わ  
らないまま残存しているこ  
とがうかがえる。

氏の考案・命名した水道  
方式は有名だが、算数科に  
直接関わりを持たない人の  
ために、本文から簡単にこ  
の条件を説明しよう。

「第一に、筆算中心の算  
数教育であること。第二に、  
理解させるのにタイルを使  
う。第三に、数の言葉では  
なくて、大きさ、つまり量  
を重要視する。第四に、計  
算問題がきちんと分類され  
ている。」

最後にある分類というの  
は、三桁の足し算を例にみ  
ると、はじめは222+222で一  
桁同士の足し算を三回やる  
だけで済む問題を出す。そ  
れからりを入れたり、繰り  
上がりが出てくるものをや  
る。こうした問題を配列立  
てていくと、都市の水道設  
備に似ている——というの  
が命名の理由だ。

「算数や数学は一番簡単  
な理屈を積み重ねてでき  
ている。その理屈は子供にも  
よくわかるような理屈であ  
る。このことが忘れられて  
いる」「いまの学校教育は、  
わからないままできるよう  
にさせようとする」「教育と  
いうのは、なるべく子供が  
苦労をしないように工夫し  
てやらねばならない。」

十八年前の言葉の背景に  
あるものを、現在の教育も  
踏襲してしまっているの  
はないだろうか。ぜひ、一  
読を勧めたい。

定価は四〇〇円、希望者  
は同塾まで。

遠山真学塾 千〇〇東京都  
武蔵野市境一―二―一、丸  
十ビル五階/〇〇四二二  
(五四) 四七〇九。

### 算数の原点

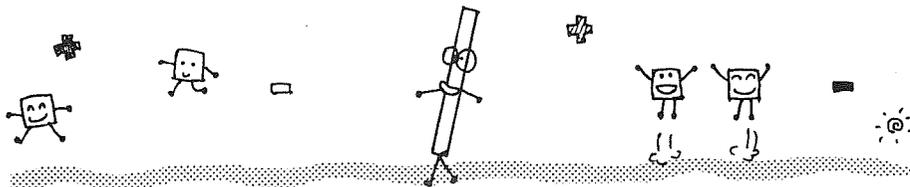
—遠山啓先生がのこしたもの—

遠山真学塾

本書に出てくる『遠山語

1996年10月3日

教育新聞



## タイルはともだち

「これから“ちびくん”を紹介します」と、目の前にとり出したのは、2.5cm四方、水色でプラスチック製、「ほるぷ」の正方形のタイル。

「ちびくんタイルはね、1のタイルともいうんだよ。それでね・・・」。このタイルの端2辺は凸凹がついていて、いくつもつなげられるようになっています。2つ、3つとつなげていくと、子どもは自分もやってみたい、とウズウズしてきます。数が大きくなっていくとタイルのつらなりは長くなっていくのを、自分自身の手で、目で、確かめることができるのが、このプラスチックタイルの長所です。

タイルがどんどん長くなってきたところで、こんどは1のタイルが10こつながって棒のようになった“のっぼくん”の登場です。

「これは“のっぼくん”です。のっぼタイルには、ちびがいくつ入ってるか、数えてみようか。1、2、3、・・・10。のっぼって、10のことなんだね」。教科書のなかでは「10のかたまり」「1のバラ」としてでてくるだけのものを、「のっぼくん」「ちびくん」と擬人化するだけで、親しみを感じる子どもも多いようです。

「その他、「ちび(1)が10こ集まると、のっぼ(10)にヘンシーン。のっぼ(10)が10本集まると、でぶ(100タイル)にヘンシーン」という10進法の基本概念や、「のっぼタイルはのっぼの部屋(十の位)、ちびタイルはちびの部屋(一の位)に入る」という位取りの考え方にもとっつきやすくなります。とはいえ、擬人化が好きではない子どももいるので、その子に合った方法で、気軽に数と接することができればいいのでしょう。

しかし、なかには大人がとくに気をつけて教えたいこともあります。そのひとつが数のかぞえ方です。

「いち、に、さん、し、ご、ろく、しち、に、さん、し・・・」と、Aくんのかぞえる数はエンドレス。「いち」と「しち」がごっちゃになってしまっているからです。お風呂で数をかぞえてお湯につかったり、ものの数をかぞえたり、と数の勉強は数字よりもまず、音ではじめることが多いので、「いち」と「しち」、「し」と「しち」など、似た音のものどうしは混乱しやすいのです。小さい子ども、ダウン症などの構音がはっきりしない子どもには難しいようです。

4は「よん」、7は「なな」というようにして、定着したら「“よん”は“し”ともいうんだよ」と教えるようにすると思います。

## はじめは動作で

一年生のいちばん最初にててくる計算がたしざん。

大人からみると、とてもかんたん、スイスイとできるのが当たり前とばかりに、「1たす1は？」なんて、つい口をついてしまいますが、その意味をしっかりと教えるということは、おろそかになっていませんか。

たしざんってどういうこと。それをしっかりと意味づけるために、たしざんの動きを実際に目の前で行ってみると、だんぜん子どもの目の輝きもちがってきます。

左のお皿にはりんごが2コ。右のお皿にはりんご3コ。これを両手にもち、もう一つのお皿に同時に入れると？

左側には3両編成の貨車。右側には2両編成の貨車。両方から押してつなげると？。

どちらの場面も、別々にあったものをいっしょにしたところです。このように「いっしょにすること」がたしざんなのだと教えてあげることが必要です。貨車が連結されたり、りんごがひとつのお皿にはいるという動作を、実際に目の前でやってみせたり、子ども自身に



動かしてもらうことによって、その意味が子ども達のなかに入っていきように思います。

そして、この「あわせる」「いっしょにする」という動作を式であらわすとどうなるかを導いていきます。ここではじめて「+」という記号があらわれ、いま目の前で行われた動きが「 $3+2$ 」というたしざんの式になる。このぐらいのステップを踏みながら、計算の意味をていねいに教えることは大切なことです。

計算はどうしてもはやく答えをだしたくて、その意味がおろそかになってしまいますが、最初の導入のところで、いろいろな具体的なモノを使って、「あわせる」「いっしょにする」現象を目にし、体でおぼえれば、「たす」や「くわえる」という動作を式にしたときに、イメージしやすくなるはずです。

子ども達が苦手とする文章題も、イメージすることばをみつけ、そこに動作がともなってくると、このばあいはたしざんを使うんだ、と式もたてやすくなるでしょう。

「どうしてこれはたしざんの式になったの？」

「だっていまはたしざんの勉強をしてるからでしょ」

文章題をやっているとこんな会話がとびだします。計算の意味がしっかり入っていれば、こんな問答はきっと少なくなるはずなのですが・・・。

## 「ガチャーン」はたしざん

たしざんは「あわせる」こと。そして「くわえる」こと。それをいろいろなモノを使って動きであらわすことが、計算の意味を理解し、イメージをつくりあげる助けをしてくれます。でも、いつも子ども達の好きな食べ物やおもちゃ、動物を用意することはできませんね。

ここで登場するのが「ほるぷ」の正方形のプラスチックタイルです。りんごもクルマもぞうも、すべてのこのタイルに置きかえてあわせる、くわえる計算ができます。

「 $3+2$ 」のたしざんをやってみましょう。まず3のタイル、2のタイルをそれぞれつくります。1こ1こバラバラの1のタイルを3こずつ、2こずつくっつけることで、「3」という量、「2」という量が目の前にあらわれます。タイルは、たねもしかけもありませんが、でっぱりとひっこみがくっついているので、それをつなげていくと、しっかり量がみえる形ができあがるのです。

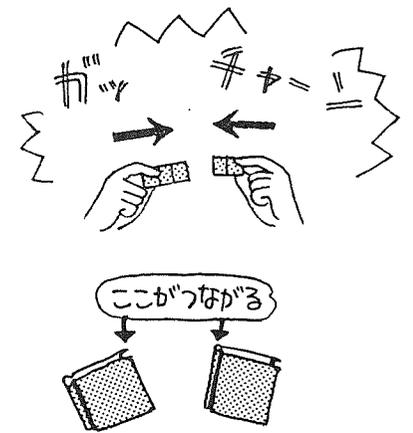
1こ1このタイルをつなげるぐらいならお安いごよう。でも、2こ3こと長くなるにつれて、前につなげたところが「ポキッ」と折れてしまったり、ひっこみどうしをくっつけて、なにかしっくりいかなかったり、最初はみんな悪戦苦闘の連続です。

目と手の動きをうまくあわせて、トライアンドエラーをくり返しながらか、いつしかみんな“コツ”をおぼえ、タイルはまかせて、となればしめたもの。

やっと3こと2このタイルができあがりしました。これを両手にもち、両方からゆっくり近づけていき、目の前でくっつける。これがたしざんです。そして、ここで大切なのが音。「ガチャーン」と口で言いながらくっつけるのがコツです。

はなれたところにあつたものが近づいていき、まん中でくっつく。そしてそこに音が生じることで、ますますイメージがはっきりします。印象づけるために大きさにやると、さらに効果大。勉強はなにも、おごそかにやる必要はないですものね。

ガチャーンとくっつけて、5のタイルができあがりしました。「 $2+3=5$ 」が目のまえで行われたわけです。ふつう、「 $=$ 」を気にかける子は少ないのですが、「2と3をあわせる」ということと、「5」という量はおなじを表す記号なのだとつけ加えると、「 $=$ 」の役目もはっきりします。



## のこりはいくつ？

「この計算は、どういう意味なのだろう」

水道方式の特徴のひとつに、演算の意味をしっかりと理解するということがあります。ひきざんにおいてもそれは重要なことです。

「とっちゃってポイ。のこりはいくつ」

これが、ひきざんのもっとも基本的な考え方です（求残）。この計算の意味をしっかりとイメージづけるために、動きをともなった場面を実際に子どもの前で展開させてみましょう。

お皿の中にもりんごが5こ。そのうち3こ食べました。  
のこりはいくつ？

5両編成の貨車。3両切りはなされていってしまいました。  
のこりの貨車は何両？

はじめは5こモノがある場面。そこから3ことって、どこかへポイッともっていってしまう場面。そして、そこにのこったのは2こ。

このようにモノを使った動きのある場面が、目の前で行われていくことで、ひきざんという計算は、「あるモノからとっちゃう、そしてのこりはいくつ」をきいている計算なんだとしっかりと意味づけしていくことが重要な

ポイントです。

子ども達と勉強をしていると、たしざんよりもひきざんの方を不得意とする子が多いようです。これは、くりさがりなどの計算の方法のむずかしさもありますが、のこりだけに目をむけるという作業が、けっこうむずかしいからなのかなと思います。のこりの部分を印象づけるためには、物を使って動きのある動作を目の前で行ってみたり、自分でやってみることは大切なことです。

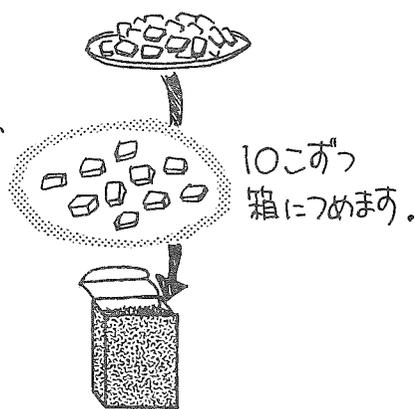
そして、いま行ったこの動きを式にしたのが「 $5 - 3$ 」なのだと教えてあげます。ひきざんの記号「 $-$ 」の前が最初にあった数、そしてうしろがとっちゃった数です。ひきざんの記号「 $-$ 」は、とっちゃってひっぱってくるんだという説明をつけ加えてあげると、ぐんとわかりやすくなるかもしれません。

式をつくる時のもうひとつの注意は、何がひかれる数で、何がひく数になるかということ。前とうしろがひっくり返ってしまっただけでは計算ができません。小さい数から大きい数はひけないということがわかっていないと、「 $3 - 5$ 」なんて式ができあがります。もし答えが「2」とでてくれば、大きい方から小さい方をとる作業をしているわけですから、式が完成されるまではあとひと息です。

## 箱づめをつくろう

2つのお皿に山積みにしたバラのチェルシー。どっちが多いでしょう？どっちかを選んだら、箱づめにして比べてみよう。

Kちゃんは3箱とバラ2こ。私は2箱とバラ7こ。Kちゃんの勝ち～!!賞品はチェルシー1個だ!



一の位と十の位の2けたの数への導入は「かたまりづくり」から入りました。たくさんある数はバラのままより、「かたまり(=箱づめ)」ごとでみた方がわかりやすいな、ということを感じてもらうためです。十の位ののっぽタイルも「10」という「かたまり」です。

さて、箱づめしたチェルシーを「どっちが多い？」とたずねると「こっち」と箱の数よりバラの数の多い方を示すことがよくありました。箱づめすると実物のチェルシーはみえにくく、目に入るのはバラの方です。だからバラの方に注目し、判断したくなるのかもしれませんが。そんな時は2つの皿のチェルシーの量の差を大きくして、箱づめした時の箱の数のちがいをわかりやすくしました。

このへんでチェルシーからタイルにバトンタッチです。「チェルシー3箱と2こをタイルで表してみると?じゃーん!!チェルシー1箱分がちょうどのっぽタイル1本と同じだ。だから、のっぽタイル3本とちびタイル2こになるのだ!!」

位取りの下敷を用意しておきます。のっぽタイル、ちびタイルはそれぞれ自分の位の部屋に入ります。

「十の位の部屋にはのっぽタイルが3本。ちびタイルの部屋には2こいるよ。部屋の下に数字をかいてみよう。のっぽタイル1本にはちびタイル10こがあつまっていたよね。だから、のっぽタイルをよぶのは10が3つで『さんじゅう』。ちびタイルはそのまま『に』。全部合わせて『さんじゅうに』って言うんだ」

お互いに問題を出し合って「(タイルを)よんでみよう」ごっこにするとゲームみたいで楽しくなります。

こんな風に勉強をしていると、例えば「32」の「さんじゅう」は“10”というかたまり3つだよ、という表し方なのだ、とあらためて発見させられます。あたり前のように使っているこの表し方も、生まれてくるまでには歴史があったんだと思います。その背景をのぞいてみたくなる目を、一緒に勉強するなかから与えられることがよくあるのです。

## 「じゅう」になったら おひっこし

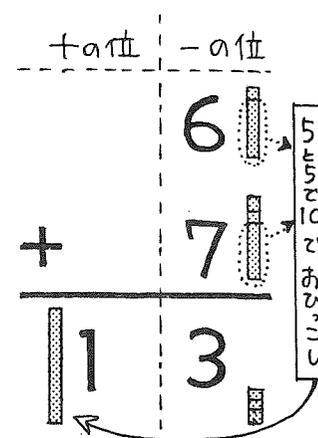
「ちびタイルが10こ集まると、のっぽタイルにヘンシン！のっぽタイルになると、ちびタイルの部屋からのっぽタイルの部屋にひっこすんだ。このひっこしを、『くりあがり』っていうんだよ」

くりあがりを学ぶときには、位取りの下敷をまず用意します。「一の位」はちびタイルの部屋。「十の位」はのっぽタイルの部屋です。この部屋を使って、「のっぽタイルになったらおひっこし」を実感します。

タイルから入りにくいとき、10こで1箱のアメやチョコを使うと、ぐっとやる気が増します。はんぱに入ったチェルシーを2箱用意して、「全部でいくつ？」。どちらかの箱がいっぱいになるようにチェルシーをつめかえると、1箱と△個。「のっぽタイルにヘンシン」と、「1箱になる」はおなじなのだ、とつなげます。

さて、実際の計算です。6+7のように、両方ともに5の入った計算から始めましょう。というのは「5と5で10」とのっぽタイルをつくりやすく、のっぽタイルになったらおひっこし、という土台をイメージのなかに固めていけるからです。

くりあがりの計算は、筆算でかくととてもわかりやすくなります。筆算の式では数字がちょうど位の部屋の場所に合わせてかかれています。だから、まさに「くりあがった（ひっこした）のっぽタイル1本の“1”」がとなりの部屋にあることがわかります。



くりあがりは関門のひとつといわれています。しかし、難しいけれど面白いところのひとつでもあるようです。

どこが面白いのか、というと「10」づくりです。5と5で10、7と3で10、4と6で10、のように、「10」という決まった枠組みのなかにはいろいろな組み合わせがあります。タイルを数えて「じゅう」になるとき、思わずニッコリする顔によく出会います。「“10”を発見!!」という気持ちなのかな、とこっちもニンマリです。

アメやタイルを使ったり、式の横にタイルの絵をかいてみたり、と計算する手立てはさまざまです。その人にとってできる手立ては必ずあるはずだし、それをつかってできるならそれでいい。大切なのは、「“10”ができたあ!!ふっふっふっ」とよろこびを感じながら学ぶことだと思います。

## 「のこり」がゴール

くりさがりのひきざんでは式を使わず、ただのこりを求めることから入りました。

「チェルシーが1箱と2こあるよ。ここから8こあげたい。のこりはいくつになる？」

1箱と2こから「8こ」あげるには、バラの2こからだけでは足りないのです、1箱を開けて、そこからあげなければなりません。

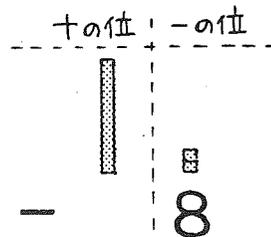
この「1箱を開けて、バラにする」のが「くりさがり」にあたります。だから、ここであげる分がバラだけでは足りないときは、かたまりである箱の方をバラにすればいい、ということを実感してもらいたいのです。

8こあげるとき、バラの2こをあげ、足りない分を箱の方から取る場合と、箱から8こあげてしまう場合があります。「のこり」を求めるとき、前者の場合だと箱の中ののこりを数えるだけですが、後者だと箱のなかののこりとバラをあわせたものが答えになります。実際の計算では後者の考え方が主流ですが、はじめはどっちでもいいと思います。むしろ、自分でいろいろやってみて、「のこり」を出すための道筋をたくさん味わってみることが大切だと思います。

「じゃあ、いまのをタイルで表すと？チェルシー1箱は、ちょうどのっぽタイル1本になるよ。バラはちびタイルだね。さっきのチェルシーは、タイルでいうと1本と2こ。ここから8こあげたのこりが知りたいから、式はひきざんになります」

いよいよ式の登場です。くりあがりとおなじように、筆算の式でかきます。ここでも大切なのは位取りです。

「12」はひかれる数、用意された  
チェルシーにあたるのでタイルで描き、ひく数の「8」は数字でかきます。



「一の位のちびタイルから8ことれるかな。とれないね。こういうときは、十の位からのっぽタイルを1本もらってきます。これを「くりさがり」っていうよ。一の位に入ったのっぽタイルはちびタイル10こにへんし〜ん」

10この方から8こを取ります。すると2このこる。この2こ、はじめから一の位にいた2こをいっしょにして、「のこりは4こ」。これが答えです。

くりさがりのひきざんはタイルをとりの位からもらったり、途中でたしざんが入ったり、と複雑です。だからこそ、「のこりが知りたいんだよ」というゴールの明かりをしっかりとかけることが大切だと思います。