

本書を読んでいただく前に

ここから、お父さん、お母さんに向けてと、算数の学び直しをしたい方に向けてのメッセージをそれぞれ続けてお伝えします。まずは、お父さん、お母さんに伝えたいメッセージです。

● 疑問と一緒に解決して、子供の思考力を伸ばそう！

(お父さん、お母さんに向けて 1)

子供が算数の質問をしたとき、あなたはスムーズに答えることができますでしょうか？ 質問をされることを、やっかいに思っていないですか？

子供の質問に対して、「そんなのわからないよ。学校の先生に聞いてきなさい」や「そんな質問より、宿題はやったの？」のように言って、他人まかせにしたり、話をそらしたりするのは望ましくありません。

では、「どうして分数の割り算はひっくり返すの？」などの難しい質問を子供がしてきたら、どう答えればよいのでしょうか？

そんなときは、子供の質問に対して、**まず最大限にほめてあげてください**。「よくそんな質問を思いついたね！ すごいね！」「なかなか他の人は気づかない疑問に気づいてえらいね！ どうして気づいたの？」というように、ほめてあげましょう。

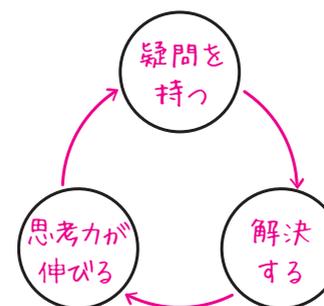
最大限にほめることによって、「**算数で疑問を持つことは素晴らしいことなんだ**」ということを子供に実感してもらうことができます（算数

だけでなく、あらゆる科目で疑問を持つことは素晴らしいことです）。それによって、子供は算数について、積極的にいろいろな疑問を持つようになります。疑問を持つ子は算数の力が伸びていきます。

そして、最大限にほめた後は、子供の質問に対して、できるだけわかりやすく解説しましょう。お父さん、お母さんがすべて一方的に解説するのではなく、「**子供にできるだけ考えてもらいながら解説する**」ようにするのが望ましいです。具体的には、「AだからBになる」と解説するところを、「Aだから、次はどうなると思う？」というように、**質問することによって、子供にも考えてもらいながら解説することをおすすめ**します。

子供が納得するまで親身に解説して、一緒に疑問を解決していきましょう。**自分で疑問を持ち、それを解決していく過程で、子供は考える力をさらに深めます**。そして、算数に面白さを感じ、算数が好きになります。

子供の思考力をぐんぐん伸ばすために、「**疑問を持つ→疑問が解決→思考力が伸びる→さらに疑問を持つ→…**」という**好循環**を作っておくことが大切です。



算数で思考力を伸ばす好循環

本書で扱っている算数の疑問は、大きく3つに分けることができます。それは、「Why (なぜ?)」「How (どうやって?)」「What (～って何?)」です。この3つの疑問を解決していく過程で、本当の算数力が身につき、思考力を伸ばすことができるのです。

一方、子供の質問に対して、他人まかせにしたり、話をそらしたりすると、この好循環を断ち切ってしまうことがあります。このようなことを繰り返していると、子供が「質問しちゃだめなんだ」「疑問を持つのはいけないことなんだ」のように考えてしまうおそれもあります。

子供がこのような思いこみを持ってしまうと、疑問を解決する楽しさを実感できないので、思考力を伸ばすことができません。公式の成り立つ理由がわからず、ただ公式だけを覚えるようになるので、考える力が育たないのです。また、疑問が解決されないまま、算数の面白さを実感できず、算数が嫌いになってしまうことさえあります。そうならないように、**子供の質問に対して、親身になって一緒に解決する姿勢を持っていきましょう。**

ところで、算数の質問をあまりしてくれない子供もいます。そんな子供には、お父さん、お母さんから、「どうして分数の割り算はひっくり返すと思う？」のように聞いてあげましょう。そのように、親御さんから質問して一緒に考えることによって、子供の思考力を伸ばしていくことができるのです。

● エジソンを大発明家に導いた親の力 (お父さん、お母さんに向けて 2)

ここで、白熱電球などの発明で知られる、発明王エジソンの話をします。エジソンが小学生のとき、学校の先生が「 $1 + 1 = 2$ 」の解説をしました。そのとき、エジソンは、「なぜ『 $1 + 1 = 2$ 』なの？ 1つの粘土と1つの粘土を合わせたら、大きな1つの粘土のかたまりになるよ。」と先生に聞いて困らせたそうです。

これだけでなく、いつも教師に「Why ? (なぜ?)」と聞き続けて、教師を困らせたあげく、エジソンは退学処分になってしまいました。学校を退学になった後、誰もフォローしなければ、エジソンは大発明家になることはなかったでしょう。

しかし、母親のナンシーが、エジソンを見放しませんでした。退学後、ナンシーがエジソンの個人教師となり、エジソンが納得するまで何でも教え続けたのです。そして、エジソンが興味を持ったことは、できるだけ実行させる環境を作りました。例えば、自宅の地下室を実験室として使うことを許したのも、母親のナンシーでした。

その結果、エジソンは21歳で初めて特許をとり、生涯に1300もの発明をする大発明家へと成長していったのです。後にエジソンは次のように述べています。

「今日の私があるのは母のおかげです。母はとても誠実で、私を信頼してくれていましたから、私はこの人のために生きようと思いました。この人だけはがっかりさせるわけにはいかないと思ったのです。」

(ニール・ボールドウィン著・椿正晴訳『エジソン』三田出版会)

日本には、エジソン、スティーブ・ジョブズ、ビル・ゲイツのような天才がなかなか出てきません。しかし、エジソンの母親のように、子供の「なぜ？」を大切に一緒に解決しようとする親が増えれば、エジソン級の天才が日本で登場する可能性も出てくるのではないのでしょうか。

ここまで、子供の質問に親身になって解決する大切さについてお話ししてきました。とはいうものの、公式が成り立つ理由などの質問に対して、答えるのを難しく感じる方は多いのではないのでしょうか。

「わかりやすく説明する」のは、実は最も難しいことです。なぜなら、頭の中でわかっていても、それを言語化し、さらに小学生でもわかるように教えることは至難^{しなん}の業^{わざ}だからです。ですから、親御さんが子供にどのように説明していか迷ってしまうのは当然です。そこで、そのように困ってしまう親御さんのために本書を執筆しました。

本書では、算数の「なぜ？」「どうやって？」「～って何？」などの質問に対して、他のどの本にもないくらいに、丁寧かつわかりやすく解説することを心がけました。お子さんに算数の質問をされたときに、本書が手助けになれば幸いです。

算数は、「数学の入り口」ともいえる科目です。**算数が得意である生徒は、そのまま数学が得意になる傾向が強い**です。中学、高校で数学を得意教科にするためにも、算数を好きになり、得意にしていくことに大きな意味があります。算数が得意になり、スムーズに数学の学習に移行できるよう導いてあげましょう。

● 算数の本当の理解＝それを人に教えられること (学び直しや頭の体操をしたい方に向けて)

ここからは、自らのために算数を学びたい方に向けてのメッセージとなります。もちろん、お子さんに算数を教えたい親御さんも読んでいただければと思います。

あなたは算数を本当の意味で理解できているのでしょうか。**本当の意味で理解する**ということは、「人に教えられるくらいになる」ということです。もっと言うと、「小学生に説明してもわかってもらえるくらい理解する」ことだとも言えます。

ほとんどの大人の方は、「なんとなく」のレベルでなら、算数を理解しているでしょう。しかし、「どうして筆算で計算できるのか？」「どうして公式が成り立つのか？」などの疑問に対して、人に説明できるくらいに理解している人は少ないのではないのでしょうか。

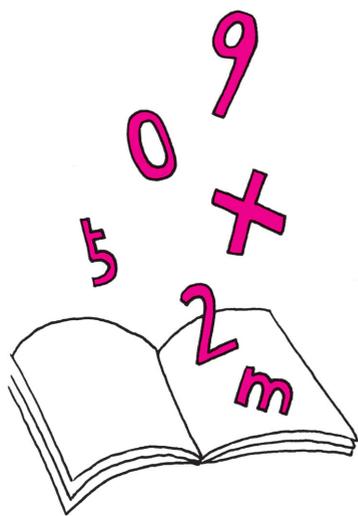
算数を「**なんとなくわかっている状態**」から、「**本当に理解している状態**」に引き上げることも、本書の目的です。

せっかく算数の学び直しをするなら、表面的なおさらいだけでなく、人に説明できるくらいに深く理解をしたいものです。本当の意味で理解してこそ、「ああ、こういうことだったのか」と、算数の面白さを実感することができます。

算数を表面的におさらいできる本はこれまでもありましたが、真の意味で算数を理解できる本はほとんどありません。その意味で、本書はこれまでにない内容の濃い1冊になったと思っています。

この本を読み終わったときに「算数が本当に理解できた!」「算数ってこんなに面白かったのか!」というような感想を持っていただけたなら幸いです。本書によって、算数が好きになる人が1人でも増えることを願っています。今まで知らなかった算数の世界をお楽しみください。

それでは、さっそくはじめましょう!



CONTENTS

はじめに	003
本書を読んでいただく前に	006

第1章 たし算と引き算の「?」を解決する

1年生~	7+5は、どうやって計算するの?	022
1年生~	15-8は、どうやって計算するの?	027
2年生~	どうして筆算でたし算の計算ができるの?	030
2年生~	どうして筆算で引き算の計算ができるの?	034
さんすうコラム	天才少年ガウスが一瞬で答えた計算問題	042

どうして筆算で たし算の計算ができるの？

2年生～

初めて筆算を習うときに、小学校の先生から「なぜ筆算で計算ができるのか」を教わるはずですが、しかし、時間がたつと、筆算のやり方はわかっても、筆算で計算ができる理由を忘れてしまったり、わからなくなってしまうことがあります。

そこで、筆算で計算ができる理由、まずは、たし算ができる理由について、おさらいしましょう。

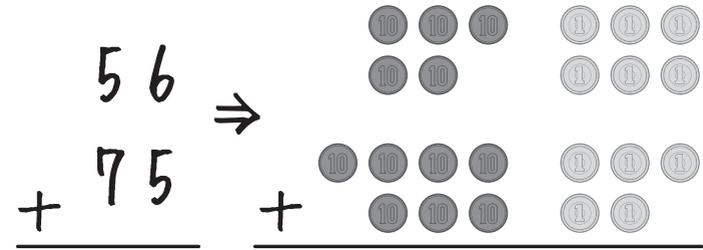
(例) $56 + 75 =$

この計算を筆算で解くと、次のようになります。

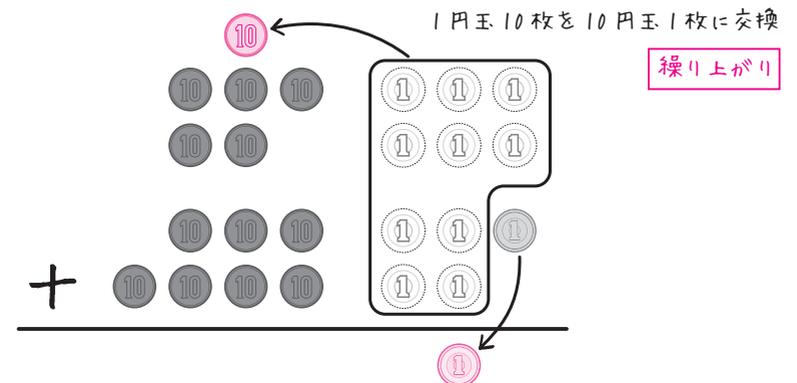
$$\begin{array}{r} | \\ 56 \\ + 75 \\ \hline 131 \end{array}$$

では、この筆算で「 $56 + 75 = 131$ 」が求められる理由について解説していきます。ここでは、「**繰り上がるとはということか**」を理解することがポイントとなります。

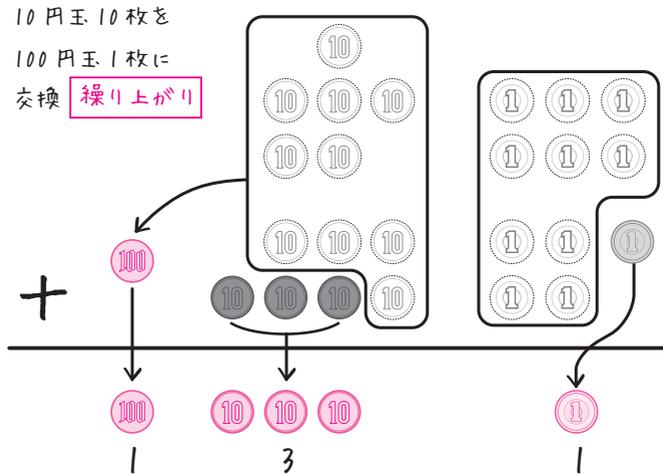
それを理解するために、10円玉と1円玉を使って説明しましょう。「 $56円 + 75円 =$ 」と考えると、56円は10円玉5枚と1円玉6枚で表せます。一方、75円は10円玉7枚と1円玉5枚で表せます。そして、硬貨を使って、「 $56 + 75$ 」の筆算を表すと、次のようになります。



まず、1円玉（一の位）からみていきましょう。1円玉の6枚と5枚をたすと、11枚になります。1円玉11枚のうち、10枚を集めて、10円玉1枚に交換します。この10円玉1枚が十の位に繰り上がります。このように、**1円玉10枚を10円玉1枚と交換することが「繰り上がり」**です。残った1円玉1枚は、そのまま答えの一の位になります。図で表すと、次のようになります。



次に、10円玉（十の位）についてみていきましょう。繰り上がった10円玉1枚と5枚と7枚をたすと、13枚になります。10円玉13枚のうち、10枚を集めて、100円玉1枚に交換します。この100円玉1枚が百の位に繰り上がります。このように、**10円玉10枚を100円玉1枚と交換することも「繰り上がり」**です。残った10円玉3枚は、そのまま答えの十の位になり、繰り上がった100円玉1枚は、そのまま答えの百の位になります。図で表すと、次のようになります。



これで、「 $56 + 75 = 131$ 」と求めることができました。このように、硬貨を使って説明することによって、筆算でたし算の計算ができる理由や仕組みがわかります。

ところで、繰り上がりの正式な意味は、「ある位の数をたして2ケタになったとき、ひとつ上の位に数が出る」ことです。

硬貨で例えるなら、1円玉10枚を10円玉1枚と交換したり、10円玉10枚を100円玉1枚と交換したりすることが繰り上がりです。お子さんに説明するときは、実際の硬貨を使いながら、先ほどの筆算の説明をすると伝わりやすいでしょう。

では、この項目で習った「 $56 + 75 = 131$ 」の筆算について、次の穴埋め問題を解いて復習してみましょう。

練習問題 次の筆算について、ア～エのかっこにあてはまる言葉や数を答えましょう。

$$\begin{array}{r} 56 \\ + 75 \\ \hline 131 \end{array}$$

- 十の位を10円玉、一の位を1円玉で表す。
- 筆算では、まず一の位に注目する。1円玉6枚と5枚をたすと、11枚になる。
- 1円玉11枚のうちの（ア）枚が、10円玉1枚になって繰り上がる。
- 次に、十の位に注目する。繰り上がった10円玉1枚と5枚と7枚をたすと、13枚になる。
- 十円玉13枚のうちの（イ）枚が、100円玉1枚になって繰り上がる。
- だから、答えは（ウ）になる。
- このように、1円玉10枚を10円玉1枚と交換したり、10円玉10枚を100円玉1枚と交換したりすることが、（エ）である。

（答え）

（ア）10、（イ）10、（ウ）131、（エ）繰り上がり