

# 高校数学ができるようになるには

中学生の時は数学ができたのに高校に行ったら急にできなくなった君へ

フレンズアップ

代表 山根 良友

このお話はこれから高校数学  
を勉強していこうとする人に  
もとても役の立つお話です。  
是非参考にさせていただければ  
幸いです。

## 高校数学ができるようになるには

中学生の時は数学ができたのに、高校に行ったら急にできなくなった君へ

フレンズアップ  
代表 山根良友

### ● 高校数学ができなくなった原因

もしかして君は、中学生の頃は数学がそんなにできないと感じたことがなかったのに、高校に入ったら急に難しくなって全然できなくなった！と聞いていませんか。

今日は、そんな君にそう思う原因と解決策をお話できたらと思います。

まず「急に」高校数学ができなくなったと感じたのはいつのころでしょうか。高校1年生の2学期でしょうか。高校2年生になってからしばらくして、でしょうか。基本的に何事もそうですが、今までできていたことが急にできなくなる、ということは少し不思議な感じがします。例えば、ケガなどによって運動などが急にできなくなることはあると考えられますが、数学(学習)という脳の働きによる思考力や暗記力など今までできていたことが「急に」できなくなったということは少し考えにくいことなのではないでしょうか。

つまり、私が考えるには「急に」ではなくどこかで「徐々に」できなくなってきた可能性が**ある**と思います。そこに気が付いていないとある日突然＝急にできなくなった！と思うのではないのでしょうか。

そうです！実は、高校数学が「急に」できなくなったというのは勘違いであることが多いと思うのです。

以下のことに当てはまることはないですか。

- ・中学生のころに塾に通っていて今は通っていない
- ・塾の宿題を毎週やっていた
- ・実は科目が増えている(中学では数学の1科目から高校では数1と数Aの2科目へ)のに勉強時間は増えていない

いかがですか。中学生の頃は学校で週4時間、塾で週2時間、塾の宿題で週2時間、テスト前は学校の課題(ワーク)と塾の課題でたくさん演習してきたという人も多いのではないのでしょうか。

しかし、高校に入ったら数学Iが週4時間、数学Aが週2時間とすると学校の授業量が1.5倍なので、中学生と同じ勉強時間を確保するとなると塾で週3時間、塾の宿題で週3時間、テスト前はもっとやる、というペースにならないといけなはずです。

これだと、もし塾に行っていないなら、効率のいい勉強で週6時間、ほぼ毎日1時間は数学をやることになる。しかし、塾の先生が効率のいい勉強のルールを引いてくれて週6時間なので、勉強のプロでない普通の高校生ならその1.5倍以上はかかるものでしょう。そうなる**最低でも週に9時間は数学を勉強していかないといけないことになります。**

いかがですか。君はやっていますか？

ドキッとしますよね。そう考えると中学生のころと同じような効果やパフォーマンスは発揮できないのが当然です。まずこうした事実を目を向けると、数学が急にできなくなったのではなく、ただ勉強していないから数学ができないのだ、とわかります。しかも、中学数学より難易度が上がっている高校数学なら尚更です。

まだあります。

**高校数学は数Ⅰ、数A、数Ⅱ、数B、数Ⅲと5科目あり、なんと全部がほぼ独立した分野なのです。つまり数Ⅱができるからと言って数Ⅰができるとは限らないのです。**

中学生の頃はスパイラル学習といって、小学生と中学生は文部科学省のカリキュラムに沿って算数や数学を勉強します。スパイラル学習とは、新しいことを学ぶのに、以前に学んだことに少し付け加えて、復習と共に学べるようになっている学習のことです。

だから極端に言えば、中3でいきなり数学の勉強を頑張れば、中1、中2の範囲はある程度カバーできるようになっています。思い出してください。中3で頑張って数学ができるようになっても、「作図がわからない」ということがあったのではないのでしょうか。確率が苦手だった子はやはり確率は苦手なままだったのではないのでしょうか。あれは中1で習う作図や中2で習う確率が独立した分野だからです。

**高校ではこのように、独立した分野がとても多いので、あとから頑張っても前のところが自然に理解できる、ということにはなかなかありません。**

つまり、**高校数学は高校入学後から一つ一つ学んでいき、分からないところで中学のところが分かっていないなら、そこも復習していかないとできるようにはならないのです。**もし苦手な分野があってもそこは既に学んでいる(できている、分かっている)という前提で、高校では新しい知識と共に教科書や授業が進むからです。

以上、まずは高校数学の特徴から、なぜ急にできなくなったと感じているのか、その原因をお話させていただきました。次に、ではどうしたらできるようになるのか、をお話させていただきます。

## ● 高校数学ができるようになるには

実際にできるようになるにはどうしたらいいのか。

先ほど、説明したように一つ一つ丁寧に学んでいき、中学の知識で抜けているところがあるならそこを復習するという地道なものになります。近道はありません。高校数学に王道なしです。やはり、一つ一つ習ったことをその場で勉強していくということが大切になります。以下、具体的にできるようになるためにフローチャートで説明します。もし現在高2で高1の範囲もできるようになりたい、ということでしたら当然ですが、その分も含めてやるようにすればいいだけです。何度もいいますが、近道はありません。しかし、以下のやり方で必ずできるようになります。遠回りはさせません。丁寧に、やってみてください。

### <基本的な勉強の進め方>

- ・教科書を読む

↓

- ・例題をみてまず例題を解いてみる

↓

- ・例題の答え合わせをする(間違えていたら直す)

↓

- ・練習問題を解く(答え合わせは学校の授業で確認)

※予習型の勉強が前提になっています。復習なら教科書ガイドなど購入して答え合わせをしてください。

↓

- ・節が終わったらまとめの問題を解く

(教科書の一番後ろに解答があります。わからないところは学校の先生に質問するか教科書ガイドをみて確認してください)

↓

- ・章が終わるまで上記を繰り返し、最後に章末問題を解く  
(AとBがあったら苦手な人はAだけで構いません)

※教科書に関してはこれで終了です。あとは章ごとに繰り返します。

## ● 問題集の使い方

次に問題集の使い方について説明します。問題集はあくまでも問題「集」です。問題を集めているだけです。その**目的は①教科書だけでは足りない演習量を補うこと、②知識や公式の定着を図ること、③応用問題を解く際に土台となる考え方や基礎を身に付けること**です。そこを踏まえて問題集を効果的に利用することが大事となります。

### <問題集の進め方>

- ・教科書や参考書で基本的な考え方・解き方を学ぶ
- ↓
- ・問題集のページごとにまず A 問題(基本問題)だけを解く
- ↓
- ・節の区切りで、ページを戻って B 問題を解く
- ↓
- ・A 問題や B 問題が終わったら章のまとめの演習問題(問題集にある応用問題)を解く(苦手な人はやらなくてもいいです。理系に進む、得意になりたい人はやってください)

ポイントは A 問題と B 問題を続けて解かないことです。続けて解いてしまうと頭を使わず公式を繰り返したり、全体が見えないので、模試や学校のテストなどでバラバラに出題されたときに対応できなくなります。必ず節や学校の試験範囲で区切ったところまで A 問題だけを解いた後に、直しをしてから B 問題を解くようにしてください。そうすることで全体からのその問題の立ち位置がわかります。

## ● 直しの仕方

次に、間違えた問題の直しの仕方の説明です。直しが一番大事です。これができないと繰り返し同じ問題を間違えてしまい、モチベーションも下がり、できるようにはなりません。私は学習(=答えのある問題を学ぶこと)では「**直しこそ全て**」と考えています。直しは、**最も時間の無駄がなく、効率よく、的確に、学力をつけさせてくれます**。なぜならば間違えた問題の直しだからです。間違えた=自分が分かっていなかったところ、ができるようになるということは確実に力が付きます。**直しとはただ間違えたところをみて確認するだけではないのです**。以下、丁寧に読み進めて直しを自分のものにしてください。

まず直しができるというゴールを確認します。直しができるとは一度間違えた問題を、1か月後、3か月後にいきなり解いてもすらすら解けることです。

しかし、これができるようになるには、自分がどの段階でできなかったのかをまず知っておく必要があります。

- ① 最後までできたが、計算間違いをしてしまった・途中で見落としがあった
- ② 解き方はわかりそうだったが途中までしかできなかった
- ③ 問題文の意味は分かるが解き方がわからず、手が動かさなかった
- ④ そもそも問題文の意味が分からない

④の段階ですと、直しにもかなり時間もかかるし、ストレスも大きくなります。問題のレベルを下げるか、わかるところまで学年をもどってみるか、まずは用語の理解が必要です。その上で、どうしてもそのレベルの問題を解けるようになりたいと意欲があるのでしたら、以下のように手順を踏んで、直しを試みてください。かならずできるようになっていきます。また①～③の段階での間違いでは、それぞれ直しにかかる時間が異なります。どうすれば次は解けるようになるのかを意識して直していきましょう。

#### <直しの手順>

・問題で間違える

↓

・解答をみてどこで間違えているのか確認する

↓

・(直しノートに)なにも見ないでもう一度解く

↓

・解けたら、ノートに何がポイントだったのか色ペン(赤または青)で記録しておく

↓

・間違えた問題にチェックをいれておき、3日後にもう一度解く

↓

・解けたらチェックに○をして、最初に解いた日から1週間後にもう一度解く

↓

・解けたらチェックに○をして(◎になります)、1か月後と3か月後に目で見えて解く。頭の中で回答がすらすら出てくるようなら実際に解かなくてもOK。少しでも不安なら、紙に書いてもう一度解く。

↓

・解けたらOK

となりますが、これが最短での直しとなります。実際にはこんなにうまくいかないでしょう。まず最初に間違えた時に、**解答を見てどこが間違えだったのか確認しても、何も見ずにすぐにまた解ける人も少ないのではないのでしょうか。**「何も見ずに」がポイントです。見ながら解いたのは直しとは言わずに、ただ解答を写しただけです。「何も見ずに」解けなさそうな人は、解答を丁寧になぞって、書き出して理解しようとしてみてください。**理解とはなぜ自分が間違えたのか、どうすれば解けるのか人に説明できるレベルということ。**

これができないということは、この問題を解くレベルには達していないので、これができるまで問題のレベルを下げていってください。高校数学の範囲でなかったら中学数学まで戻りましょう。特に高校の図形問題では中1の作図の知識が必要だったりすることも多いです。

問題をなぞって書き出して理解できれば、今度こそ「何も見ないで」問題が解けるようになっているはずです。**もしまた間違えたら、確認して、どこがポイントだったのか、色ペンで書き出して、再度チャレンジしてみてください。**

**同じ問題でも解けない、数字が変わっただけなのに解けない、ということが起きたら高校数学はその後できるようにならないのでやり方の見直しをしましょう。**

まず演習量が足りないことも考えられます。次にその問題を解くレベルに達していない、ということも考えられます。学年を下げて戻りましょう。暗記だけでは高校数学は乗り切れないです。問題を一つひとつ全部暗記できるなら、まったくできなくなった、ということにはなっていないからです。また暗記だけでは解けない問題も多く存在します。さらに次のことを見直ししてみてください。先ほどの「解答を丁寧になぞって」という部分ができていないと思います。また理解のレベルが低いので今度は声に出して、誰かいるつもりで問題の解説をしてみましよう。**ただ解答を目で見てもできるようになった気である、というのは論外です。解き直しをしてみましよう。**意外とこうした「面倒くさい」からという理由で、書いてみなかったりして、結果また同じ問題も解けずに、より面倒くさい状況になっている生徒もみえました。高校数学に近道はありません。地道に丁寧に進んでください。それが最速になります。

これができたら **3日後**にもう一度確認して、あとは上記のフローチャートの通りです。また間違えたら、さらに直しをして繰り返してください。また3日後に確認です。その際には2度目の間違えには、また間違えたチェックを入れておいてください。チェックは3日後、**7日後**の直しでできて二重丸◎になって終わりとなります。つまり2回間違えたら、解き直しは4回やってください。

## ● 公式の覚え方

次に公式の覚え方についてです。

高校数学で公式を覚え切れていなくて、公式が使えない、ということがある人もいます。例えば、数Ⅱの「点と直線の距離の公式」です。公式は覚えていないとなんの意味もありません。また役にも立ちません。公式というのは証明されたことにより、考え方や解き方がワープできるからこそ、意味があり役に立つのです。

ただ、そうはいつてもなかなか使わない公式や複雑な公式は覚えにくい、テスト出た時に思い出せない、ということも私もよくありましたので、気持ちはよくわかります。そこで公式をいかに覚えるか、そして忘れないかについて私は自分の経験も踏まえて生徒に以下のように伝えています。

### ① 公式の成り立ちを理解する

これは、解き方や考え方そのものに意味があったり、テストや模試で出題されることもあるため学力アップの効果があったりもします。さらに公式の証明を自分で行うとよりいいです。証明の方法は教科書に書いてあることが多いので、そこを参考にするといいでしょう。自分で証明したことは記憶に残りやすくなるため、忘れにくくなります。これを「公式を身近に感じる」と私は表現することがあります。

大学である先生が「数学は証明こそ全てだ」とおっしゃっていました。とにかく証明をどんどんしていく、証明が自分で出来るようになればその周辺の知識や使い方など理解出来ていき、より深い理解へと進ませてくれる、というのです。その先生の課題は基本全て証明してきなさい、でした。

証明が自分で出来ると、その公式の表面的な使い方だけでなく、本質的な使い方とか背景まで理解できるので、理解の幅と深さが一気に広がったのを覚えています。さすがに、なにもかも証明してから使いなさい、ということではありませんが、**公式を習った際に証明してから使うようにすると忘れにくく、学力もついてくるので一石二鳥です。**

## ② 式をそのまま書いてから代入する

式をよく忘れる子に共通していることは、式にいきなりそのまま代入して使用していることです。これだと、元の式が何だと目で見て分からないので、すぐに忘れてしまいます。例えば、2次方程式の解の式は $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ と書いてから、そこに数字を代入していきます。いきなり数字を代入したものを書くと、目で見て覚えられず、よく間違えることが多いからです。高校数学でありがちなのが、解と係数の関係の式でどっちにマイナスが付くのか分からなくなったりすることです。特に3次式の解と係数の関係の場合、理解していないと分からなくなった時に不安になります。こうしたことがないように、**式を書いてからそこに代入する**、これを演習の時に繰り返せば、少しでも忘れにくくなります。

まとめると

① 式は使う前に証明してみる → ② 式は書いてから使う

です。

**式は覚えたら忘れるな！**

当たり前のことですが、これができるようになるためにも忘れない工夫が必要です。

### ● 塾など誰からに教えてもらいながら学習する場合

次にも塾などで誰かに習う場合はもう少し早くできるようになりますのでご説明いたします。

教科書を解く前に、「ネオパル」(第一学習社)という教材を使用するといいです。この教材は、難易度設定が非常にうまく、かなりの基礎から入ってくれるので安心して使用できます。そしてかなりの基礎といっても、私の生徒で偏差値 80 くらい(高1冬)出してくれた子でもこちらを使用してから学習させていたので、対象は誰でも、となります。**応用とは基礎の上にちょこんと乗っかっているもので、実はほとんど基礎です。**基礎がしっかりできていないから、応用が分からず身につかず、理解ができないと私は考えています。基礎をしっかり行えば偏差値 60 はしっかり超えるものだと思いますので、是非、基礎を怠らず学習するように心掛けてみてください。

誰かに習えるとしたら以下のように進めると速度も速く、効果的です。

- ・ネオパルの a 問題を解くにあたっての、説明(導入授業)を受ける。
- ↓
- ・公式の証明をしてもらう
- ↓
- ・公式は毎回書いてから使用し、ネオパルの a 問題だけを解く(見開きページ分)
- ↓
- ・a 問題の丸付けをして、間違えたところがあったら部分的に消して直しをして青で丸をする(間違えたところは赤で原因のコメントを入れる)
- ↓
- ・間違えた箇所に注意をして b 問題を解く(全部丸になったか確認)
- ↓
- ・試験範囲のところはこれを繰り返す
- ↓
- ・自宅学習としてネオパルで学習した範囲の問題集の A 問題を解く
- ↓
- ・試験範囲の A 問題が終わったら続けて B 問題を解く
- ↓
- ・章が終わったら、教科書の節末問題や章末問題を解く(全体像の確認)
- ↓
- ・問題集の B 問題より難しい問題(演習問題)にチャレンジする

以上です。途中で、応用問題などが基本問題を使った応用になっていることや段階的になっていることに気がつくでしょう。公式についても、より難しい新たな公式を問題集で学ぶことも多いです(ベクトルの内心の公式など)。また公式の使い方についても、こういう使いかたがあるんだと、学ぶこともあります( $\log_2 5 = \log_2 10 - 1$ など)。こうしたことに気づくにはまずしっかりと基礎が身に付いていることが前提です。そのためにも基礎をおろそかにせず、しっかりと考え方や公式の証明、公式を忘れないこと、繰り返すことを、怠らず続けるようにしてください。そうすれば、学校のテストで困るようなことや模試でもそうそう困ることなどないと思います。あなたが志望校へ合格するための勉強を応援しています。

## ● 数学の大原則

ここで数学の大原則となる考え方を紹介いたします。数学史から学べることは、数学は理論の積み重ねでできており、ひとつわかるとそれを使って、また次がわかる、ということの繰り返し、ということです。有名なニュートンの言葉に「私はただ巨人の肩の上ののっていただけだ。」というものがあります。学者としての謙虚さもそうですが、学問に対する謙虚さ、そして先達を讃え、敬意を払っている言葉だと感じました。数学の大原則は以下の2つだと私は考えています。

数学の大原則とは

- ① 次数を下げる(次元を下げる)
- ② 未知数を減らす(関係式があったら文字の消去)

①に関しては分数の分子が分母より次数が高い場合、次数下げといって、分母より分子の方が次数が低くなるように式変形することはとても多くみられる数学の基本作業です。また3次の方程式を解くのに、因数分解して解くことは、これも次数下げです。1次と2次の積にしますよね。そして図形問題でも空間図形は切って平面にして考えます。これも次数下げです。3次元のものを2次元にして考えるからです。基本、次数が高いと考えづらくなるので、次数を下げることによって考えやすくします。

また②に関しては、未知数(わかっていない文字)があると解けないので、とにかく関係式(ある文字と別の文字の=の式)があれば、ある文字=の形にして、その文字を消去します。これは中2で習った連立方程式の加減法・代入法と同じです。あれは文字が2つあるのを式も2つあることを利用して、どちらかの文字を消去して解きます。これが未知数を減らす、ということです。

是非、この2つは数学の解法の大原則だと思っていますので、問題を解くにあたって意識してみてください。意外と多くの解法にこの考えがあることに気が付くと思います。それが分かると、数学を解いている時にも原則を思い出して解いていくことができます。

## ● オススメの参考書や問題集のご紹介と使い方

### ネオバルシリーズ(第一学習社)

…教科書よりも前にやれると効果的。かなりの基礎から始められます。

### 教科書傍用 4STEPシリーズまたはクリアーシリーズ(数研出版)

…使い方は前述の通りですが、この2つをイメージして書いていました。ただ他の傍用問題集を持っているならば無理して購入せずにそちらでもいいと思います。レベルは4STEP>クリアーのようです。4STEPは青チャートと同じレベルとなっていました。(数研出版 web サイトにて)

### 数学基礎問題精講シリーズ(旺文社)

…発売された当初からこれはいい問題集だと感じた。ただ問題が少ないので、教科書準拠の問題集の後にまとめとして行うと効果的。

### 数学標準問題精講シリーズ(旺文社)

…発売された当初、これが発売されている中で一番良くできている参考書だと感じた。ただ問題のレベルも高いので、教科書準拠の問題集のB問題や発展の後に行いとより効果的。

### 青チャートシリーズ(数研出版)

…学校で指定されていることも多い参考書です。とても歴史のある問題集です。しかしこれを頭からやろうとするとかなり骨が折れますし、なかなか全体像も見えにくくなってしまいます。似たような問題を探して解くなど辞書代わりとして使用の方がより効果的だと思います。

## ● 学習のペース

理系に進むのでしたら数Ⅲが受験科目に入ります。その場合、**高3の夏中に数Ⅲの微分積分は終わらせたいところです。**かなりのハイペースとなるため、高1の冬には数Ⅱに入り、高2の3学期からは数Ⅲに入りたいです。それでも厳しいです。それくらい数Ⅲは量も多く、基礎から標準そして応用問題から入試問題となるとなかなか全部を丁寧にきちんとやる時間が取れません。早いところだと、高2までに数Ⅲまで一通り終わらせて、一年かけて入試レベルの問題演習を行うところがあると聞いたことがあります。各学校のペースもあるとは思いますが、学校の授業では復習のつもりで、自分でどんどん進めていく必要があります。

## ● 最後に…

お話は以上となります。

これがきっかけで、君の数学ができるようになってくれることを願ってやみません。ここまでお付き合いいただきありがとうございました。

そしてもし、もう少しお付き合いいただけるのであれば「**何のために勉強するのか**」「**誰のために勉強するのか**」お話ししたいと思います。

君は一生懸命やっても結果が出なかったとしたら、それまでの過程は全て無駄だと思いませんか。いや、私はそうは思いません。やったことが無駄になることなんか一切無いのです。入試において数学は、運の要素が強い科目だと私は考えています。たくさん勉強しても、出る問題がせいぜい4問から6問。たった6問の中に、君の今までの勉強の全てが入っているとは思えません。

だからもし、結果が思うような結果でなかったとしても、それまでの努力がすべて否定されたのではないのです。目の前の勉強を一生懸命やることで、勉強以上に気付くことがあるはずです。やろうと決めていたのにできない自分、一つのことに集中できずあれこれ考えてしまう自分、時間の使い方が下手な自分、なかなか暗記のできない自分、私はたくさんありました。そうした自分と向き合っただけが勉強以上に気づいてほしいことです。君は何のために勉強しているのですか。自分のためだけですか。その得た知識を何のために使うのですか。学歴が欲しいだけですか。

大学に入るとは人生のゴールではありません。人生のゴールをどこに設定しますか。人生のゴールを何だと設定しますか。どうしたらこの人生に悔い無しと思えますか。何のために勉強しているのか、その先に何があるのか、そうしたことを感じながら、できれば誰かのために役に立つということを感じながら、勉強してもらえたらなと思います。

自分の人生は自分のものです。誰のものでもありません。「**自分の人生の主人公は私だ**」という自覚の元、目の前のことに一所懸命に向き合っていくことが君に大きな成長と喜びを与えてくれます。君はどんな未来を望んでいますか。君が持っている個性をそのまま発揮して、人に喜んでもらえるような存在となってくれることを願っています。

ありがとうございました。

フレンズアップ  
代表 山根 良友

フレンズアップ

〒144-0046

東京都大田区東矢口 1-17-11 蓮沼ビル1F 右側

電話:03-5713-1184

メールアドレス:[info-friendsup@friendsup.jp](mailto:info-friendsup@friendsup.jp)

WEB:<https://friendsup.jp/>

Copyright © 2019 by 合同会社 Friends Up

(文章の無断転載はご遠慮ください)

