## phi-φ卒業生の声

### 東京大学 理科Ⅰ類 合格

有里 悠希 （北嶺高校卒業）

数学では、1次近似から微積分を教えられました。普通の高校では、微積分の本質の部分は全く教えてもらえません。1次近似というものを知っているのと知らないとでは、微積分に対する考え方は大きく変わってくると思います。物理では、ベクトル、微積分を用いて授業をしていただきました。物理の本質を学ぶことは、受験勉強という枠組みを越え、物理の面白さに気付かせてもらえます。化学では、周期表の仕組みなど根本的なところから教えられました。

### 北海道大学 医学部医学系 合格

多田 圭佑 （北嶺高校卒業）

phi-φの授業では基本事項から応用事項までを学べて、論理的に化学を解けるようになったと思います。高3になって実戦問題を解きますが、これは本番に向けての対策として自分の苦手分野、不十分な部分を洗い出せるという点でとても役立ちました。

### 横浜市立大学 医学部医学科 合格

金 侑濤 （札幌光星高校卒業）

phi-φの良さについてですが、これは「深さ」だと思います。例えば、物理の力学的エネルギー保存則など、多くの受験生が何となく使っているものを、しっかり（数学的に）学ぶことができたりします。そういうちゃんとした基礎の積み重ねが学力のアップや、本番緊張している中での自信になると思います。

### 旭川医科大学 医学部医学科 合格

宮田 晋太朗 （北嶺高校卒業）

当たり前のものとして学校などでは詳しい証明なしに暗記させられるものも、phi-φでは全ての教科でひとつの取りこぼしもなくきっちり説明されます。実際、自分の受けた入試では、案の定数学の公式の証明や、物理や化学の原理原則が出題され、phi-φの授業の大切さを肌身で実感しました。

## 説明会のご案内

phi-φの教育理念をより多くの方々にご理解いただくため、生徒とその保護者の方を対象に以下の日程で説明会を開催いたします。対象は、中学生、高校生および現役・浪人を問わない受験生です。当日は予約不要ですので、是非お気軽にお越しください。

**第1回** 6/23（日）18：30～19：30　**第2回** 7/7（日）10：00～11：00

※上記の日程でご都合の悪い方はお問い合わせください。

phi φ 数理科学専門塾

**体験授業受付中**


科目 数学、物理、化学

対象 東大・京大・北大など難関校を志望する高校生、浪人生、および意欲のある中学生を対象とします。また、高校と大学のギャップに苦しむ大学生に対する数理科学の基礎講義も行います。

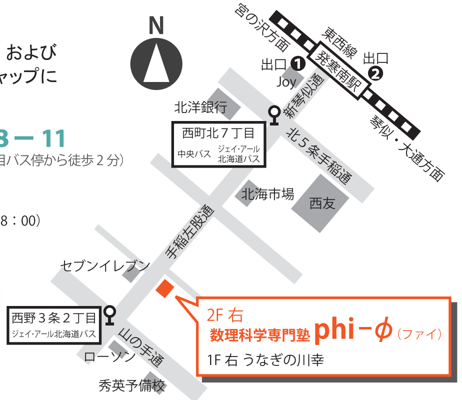
〒063－0032 北海道札幌市西区西野２条２丁目８－11

（地下鉄東西線発寒南駅から徒歩９分|西町北７丁目バス停から徒歩６分|西野３条２丁目バス停から徒歩２分）

URL： http://www.phi.jpn.com

Tel： 011-699-6019 （電話受付 月～土 10：00～18：00）

E-mail： toiawase@phi.jpn.com


受講についてのご相談や授業の無料体験も受け付けております。お気軽にお問い合わせください。

「大学への数学７月号」（東京出版）でもphi-φの案内をご覧いただけます。


---

目指すのは本質の追究

phi φ 数理科学専門塾

2013

# 『本質を学ぶ』とはどういうことか？

『$x$ の２次方程式 $x^2+ax+b=0$ の２解が $a$，$b$ のとき，$a$，$b$ の値を求めよ.』をＡくんは以下のように解答した.

（解答）

$x^2+ax+b=0$ の２解が $a$，$b$ なので，

$$\begin{cases} a^2+a\cdot a+b=0 \\ b^2+a\cdot b+b=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a^2+b=0 \\ b(b+a+1)=0 \end{cases}$$

この連立方程式を解くことにより，$(a,b)=(0,0),(1,-2),\left(-\frac{1}{2},-\frac{1}{2}\right)$

Ａくんの解答の論理的な誤りを指摘し，その理由を説明せよ.

2013 年前期【文理共通数学α】より

私たちが授業で実際に扱う『方程式』の基礎問題です。
説明できますか？
もちろん「正しい答は○○○だから。」では説明になりませんよ。

**興味を持った方は中へ**

## 出てきた結果には必ず理由がある

### 確認

まず、得られた結果のうちどれが正しくて、どれが間違いなのか確認しましょう。

(i) $(a,\ b)=(0,\ 0)$ のとき

$x^2+ax+b=0 \iff x^2=0 \iff x=0$

(ii) $(a,\ b)=(1,\ -2)$ のとき

$x^2+ax+b=0 \iff x^2+x-2=0 \iff x=1,\ -2$

(iii) $(a,\ b)=\left(-\frac{1}{2},\ -\frac{1}{2}\right)$ のとき

$x^2+ax+b=0 \iff x^2-\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}=0 \iff x=1,\ -\frac{1}{2}$

解が $x=-\frac{1}{2}$ ではない！

(i), (ii), (iii) より，

正しい結果は $(a,\ b)=(0,\ 0),\ (1,\ -2)$ のようです．

### ゴミが出てこない解答例

例えば以下のように解いていればそもそも正しい結果のみ得られます。

$x^2+ax+b=0$ の2解が $a$，$b$ なので，2次方程式の解と係数の関係より

$$\begin{cases} a+b=-a \\ ab=b \end{cases} \iff \begin{cases} 2a+b=0 \\ b(a-1)=0 \end{cases}$$

この連立方程式を解くことにより，$(a,\ b)=(0,\ 0),\ (1,\ -2)$

自分で問題集を解いたあとに答え合わせをしてみると、自分の導いた結果は間違っていて、しかも解答の解き方とは方針から違っていたという経験は誰にもあることでしょう。

**もしそこで正しい解き方を理解するだけに終わり、間違いの原因を追究しないままでは真の力はつきません。自分の考え方が正しいのか不十分なのかを自力で判断できなくては試験が常に博打になってしまうからです。**

今回のように正しい結果以外のゴミが混ざってしまったならば、そのゴミが混ざる原因が必ずあるのです。そこを探り、自分の間違いを論理的に修正していくことが『本質を学ぶ』ためには欠かせないのです。

## 解答

今回の間違いの原因は

$x$ の2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の2解が $\alpha$ と $\beta$　と　$\begin{cases} a\alpha^2+b\alpha+c=0 \\ a\beta^2+b\beta+c=0 \end{cases}$ $(a\neq0)$

が同じ価値の情報である（つまり必要十分）と勘違いしたことにあります．

例1）$x$ の2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の2解が2と3　$\iff$　$\begin{cases} a\cdot2^2+b\cdot2+c=0 \\ a\cdot3^2+b\cdot3+c=0 \end{cases}$ $(a\neq0)$

は正しいですが，

例2）$x$ の2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の2解が3と3　$\iff$　$\begin{cases} a\cdot3^2+b\cdot3+c=0 \\ a\cdot3^2+b\cdot3+c=0 \end{cases}$ $(a\neq0)$

は正しくありません．

$\begin{cases} a\cdot3^2+b\cdot3+c=0 \\ a\cdot3^2+b\cdot3+c=0 \end{cases}$ すなわち $a\cdot3^2+b\cdot3+c=0$ の意味は

$x$ の2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ は少なくともひとつ3を解に持つ．

であって，もうひとつの解は3以外だって別にかまわないのです．

### 2次方程式の解の情報の価値

$x$ の2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の2解が $\alpha$ と $\beta$　$\overset{\Longrightarrow}{\not\Longleftarrow}$　$\begin{cases} a\alpha^2+b\alpha+c=0 \\ a\beta^2+b\beta+c=0 \end{cases}$ $(a\neq0)$

$x$ の2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の2解が $\alpha$ と $\beta$　$\overset{\Longrightarrow}{\Longleftarrow}$　$\begin{cases} \alpha+\beta=-\frac{b}{a} \\ \alpha\beta=\frac{c}{a} \end{cases}$

この価値の違いを理解していなかったことが間違いの原因なのです。

## 数理科学専門塾 phi-$\phi$（ファイ）とは？

大学合格までを目標としている塾や予備校が主流の中、数理科学専門塾 phi-$\phi$は、大学で通用する『知識』と『思考力』を備えることを目的とした少人数制の塾です。

**「せっかく学ぶなら深く学びたい！」**

**「大学に入ってから後悔したくない！」**

未来の自分のために今できることを探している方は、是非 phi-$\phi$の門をたたいてください。
志の高い皆さんの挑戦を待っています。