

第67回：数実研レポート  
「野幌高校体験授業」

平成20年11月29日  
野幌高校教諭 佐川 大樹

1. ライブ中継

今日は土曜日にも関わらず野幌高校に来てくれてありがとう。私は数学科の佐川といいます。今日は体験授業ということで、皆さんに高校の数学の授業を体験してもらおうのですが、何せ時間が20分しかありません。そこでいつもの高校の授業のように、公式を証明して演習するという感じでやるわけにはいきませんし、中学生に授業するという機会も今回が最初で最後ですから、今回は皆さんに高校でどんなことを勉強するのか、高校の数学を勉強するとこんなことができるんだという数字のマジック、そして来年に控えた高校受験を目指してどんなところに力を入れていけばいいかお話ししたいと思います。

先ほど、皆さんには高校の授業風景を見るために各教室を見てまわったわけだけど、私の授業を見てくれた人はいたかな。実はあのとき私は2年生の授業をやっていたんだけど、今2年生の数学は文字式の計算をやっているんです。文字式の計算というのは、皆さんが中1のときに習ったやつだ。たとえば  $3x$  と  $4x$  を足したらどうなるかわかるかな。

$$3x + 4x = 7x$$

そうだ、 $7x$  になるんだね。 $x$  が3個と  $x$  が4個を合わせると  $x$  が7個になるから、 $7x$  になるんだね。 $7x^2$  としちゃあいけないと数学の先生に言われていたのを覚えていないかい。これと同じようなことを今の2年生は勉強しているんだ。ただし、使っている文字が  $x$  ではなくて  $i$  という文字を使っているんだ。

$$3i + 4i = 7i$$

計算のルールだって、君たちがなってきた文字式のルールと同じだよ。掛け算の「 $\times$ 」は省略するとか、 $1x$  の1は省略するとかね。だから、やっていることは中学でやっていることとそんなに違いはないんだよ。ただ、この  $i$  という文字は1つだけ特別なルールがあって、

$$i^2 = -1$$

$i$  という文字を2回かけると  $-1$  になることだけなんだ。

さあ、ここでひとつ君たちに考えてもらいたいのは、今黒板に「 $i^2 = -1$ 」と書いたね。そこで同じ数字を2回かけてマイナスになる数ってどんな数かなということなんだ。たとえば、君、好きな数は何だ？何でもいいよ（生徒3と答える）。じゃあ、 $+3$  を2乗するとどうなる？

$$(+3) \times (+3) = +9$$

そうだプラス 9 だ。プラスは書かなくてただの 9 でももちろんいいよ。今度は君(別な生徒を指して),好きな数字はなんだ?(生徒 4 と答える)。じゃあ,今度は  $-4$  を 2 乗するとどうなる?

$$(-4) \times (-4) = +16$$

そうだプラス 16 だ。ということは,プラスの数を 2 回かけても,マイナスの数を 2 回かけてもプラスになるってことはわかるかな。つまり,2 乗して,同じ数を 2 回かけてマイナスになる数はないってことはわかるかい。ということは,

$$i^2 = -1$$

という式はおかしいってことになるね。実はそこがこの単元のポイントになるんだ。今,うちの 2 年生が勉強している「 $i$ 」のついた数のことを虚数っていうんだ。この虚数っていう数字は,この世の中には絶対ない数字なんだ。だって,2 乗してマイナスになる数なんかないからね。今,具体的な数字で確認したよね。だけど「 $i^2 = -1$ 」というルールを新しく作って,そこからどんな計算ができるのかな,どんな性質がいえるのかなという勉強をするんだ。高校の数学というのは,特に大学の数学なんかそうなんだけど,新しいルールを作ってそのルールのもとでどんな性質がいて,どんな公式が成り立つのかっていうことを,いろいろ調べたりするんだ。

さて,世の中になんか数字を勉強していったい何の意味になるんだと思っている人もいると思うんだ。でもね,この虚数って数字は将来,電気関係の仕事に就きたいという人は必須の知識なんだ。君たちが今,電気製品に囲まれて便利な暮らしができるのも,この虚数って数字のおかげなんだ。よくね,「数学なんか勉強したって何の役にも立たない」,「せいぜい,足し算,引き算,かけ算,わり算ができれば十分だ」という大人が実に多いんだ。確かに,数学を知らなくても,できなくても生活に困ることはないのも事実だ。しかし,将来君たちが何かやりたいという仕事を目指していくときに,数学が壁となって立ち足はだかることがよくあるんだ。だから,今から自分の可能性を狭めることのないように,数学もきちんと勉強していく必要があるんだ。

さあ,せっかくの機会だから,数学を勉強するとういうことができるよというのを紹介しよう。その前にひとつ復習しておきたいことがあるんだ。さっきもやったけど文字式の復習だ。 $a^2$  ってどんな意味なのか説明できるかな。

$$a^2 = a \times a$$

そうだ, $a \times a$ ,つまり同じものを 2 回かけるときに「2 乗」っていうんだね。じゃあ, $a^2 \times a^3$  を計算するとどうなるかな。

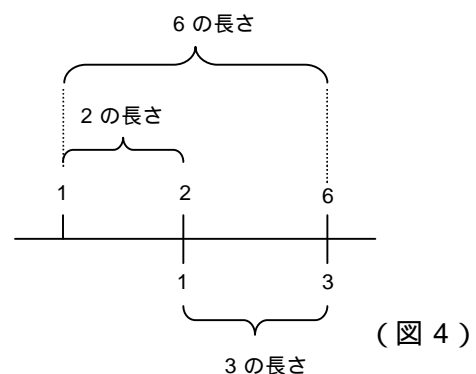
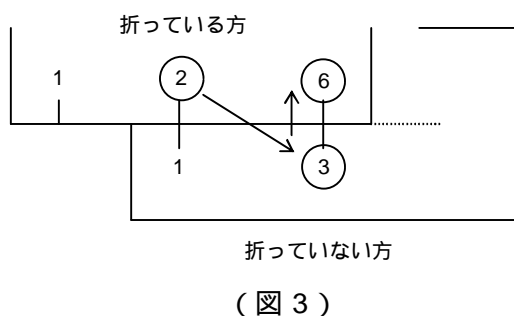
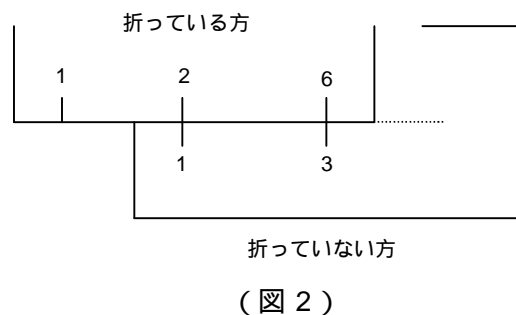
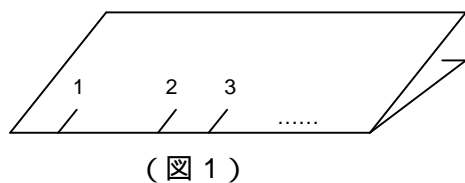
$$a^2 \times a^3 = (a \times a) \times (a \times a \times a) = a^5$$

$a^2$  は  $a$  が 2 個のかけ算, $a^3$  は  $a$  が 3 個のかけ算で,全部で  $a$  を 5 個かけ合わせるわけだから,答えは  $a^5$  になるんだ。つまり,やっている計算は

$$a^2 \times a^3 = a^{2+3} = a^5$$

ということになるんだ．ここでちょっと考えてほしいんだけど，もともとの計算はかけ算の計算なんだけど，実際やっているのは  $2 + 3$  という足し算だ．つまり，かけ算の計算がたし算で処理できるということなんだ．皆さんは当たり前のようにやっている計算だと思うけど，実はこれ結構不思議なことなんだ．

さて，復習も終わったことだから，数字マジックを紹介しよう．今から配るプリント（参考資料を参照）を 1 人 2 枚取ってくれ．今からこのプリントの使い方を説明します．まずは 1 枚目を横線に合わせて印刷面が上になるように折ってこれ（図 1）．今からこの 2 枚の紙を使って， $2 \times 3$  を計算しよう．折っていない方の 1 の目盛りの上に，折った方の 2 の目盛りをこのように重ねるんだ（図 2）．そうやって矢印の順で  $2 \times 3$  と読むんだ（図 3）．これはどんなかけ算でも数字を合わせればできるんだよ．プリントでは 21 までしか目盛りがないから， $3 \times 7 = 21$  とか  $5 \times 4 = 20$  くらいまでのかけ算しかできないけどね．だけど，これは  $a^2 \times a^3 = a^5$  のように，かけ算なのに，実際はたし算の計算をするというヤツを応用したものなんだ．つまり，2 の長さ と 3 の長さをたしたら 6 の長さになるというもので，どんなかけ算でも対応できるように，目盛りの間隔を調整しているんだ．



このような数是对数といって，野幌高校では高校 3 年生で勉強します．log なんという難しい記号が出てくるけど，もともなっているのは， $a^2 \times a^3 = a^5$  のような累乗の計算から出発しているんだ．だから，中学校で習っていることは高校に入ってからもすごく重要になるんだよ．

さあ、そろそろ時間になるから、最後に高校入試に向けて私の方から皆さんにアドバイスをしたいと思います。よくね、受験勉強というと、何か難しい文章問題や図形問題を一生懸命やっている人がいるんだよね。もちろんそれも大事だけど、何よりも大事にしてほしいのは計算問題なんだ。野幌高校生の中には分数の計算、約分とか通分とかの計算に四苦八苦して、数学を苦手としている生徒が結構いるんだ。私はいろいろな生徒を見て、どんなところでつまづいているかを見ているけど、決して高校数学の内容が難しいからつまづいているというわけではないんだ。むしろ、小中学生で習った計算で止まっているから先に進めないだけなんだ。それを彼らは高校の数学は難しいと勝手に思い込んでいるだけなんだ。最終的に野幌高校を受験する、しないに関わらず、計算力はとても大事なんだ。だから、これから半年間、確かな計算力を見につけるためにしっかりと計算練習をしてほしいんだ。これからの皆さんの頑張り、来年の志望校合格を期待して、この体験授業を終わりにしよう。今日はどうもありがとう。

## 2. 野幌高校体験授業とは

今年の8月30日(土)に中学生向け学校説明会というものを実施しました。毎年参加者は増加しており、今年は生徒、保護者、教師を含めて250名近くが参加していただきました。説明会の内容は教育方針や本校の特色の説明の他、授業見学(この日は在校生は2時限授業)や生徒会作成のビデオ上映、さらに部活動見学や、入学に関する相談コーナーを設ける(希望者のみ)など、短い時間の中でいろいろな先生方が工夫をして野幌高校をアピールしています。その一環として体験授業があります。これは生徒が希望の教科を選び、20分の模擬授業を受けてもらうというもので、数学を希望した生徒は16人いました。

当然、20分という短い時間の中で高校の数学を紹介するわけですから、いろいろな条件(制約)があると考えました。私が注意したことは、以下の3点です。

できるだけ簡単な題材を扱うこと(ここでは文字式の基礎から高校数学を紹介しました)。

できるだけ簡単な言葉遣いをする(数学を扱う者には誤解を招きますが、相手が中学生であることを考慮して、虚数を「この世の中になく数字」と説明しました)。

できるだけ「見せる」授業を心がけること(特別な授業なので、中学生の視覚に訴えられる題材を用意すべきと考えていました。そういう意味で対数尺はとてもよいテーマだったと思います)

普段授業をしていると知らず知らずのうち難しい言葉遣いをしてしまい、生徒を数学から敬遠させているのではないかという気がしてなりません。そういう意味では中学生相手に授業する機会を持って貴重な経験ができたと思います。