

明和高校 数学 夏の学校(2023/7/27)

タブレットで 数学実験・観察をしよう

愛知教育大学 数学教育講座

飯島康之

yijima@aecc.aichi-edu.ac.jp

0. 「私」と「大学」の紹介から

- 「ここ」に参加された方(想定)
 - 明和高校に進学したいと思っている中学生
 - 進学希望の生徒へのサポートを考えている中学校の先生方
 - 理工系の研究などよりも、教育よりでの数学関連の仕事を考えている明和生
 - 数学はあまり考えていないけど、愛知教育大学も進学先として考えている明和生
 - タブレット，実験，授業などに関心がある先生方

0.1 「私」は

- 1978-1987：筑波大(数学→教育学の博士課程(数学教育))
- 1987-1989：上越教育大学
- 1989-現在：愛知教育大学 (その中で3年 附属高校校長も)
 - -2024/3 までの予定
- 主な研究は、動的幾何ソフト(作図ツール)GCに関するもの
 - 1989 –
 - ソフト開発, 教材開発, 授業研究などをいろいろな先生方とのコラボで
 - 主として, 中学校, つぎが高校, そして, 小学校….

0.2 愛知教育大学は

- 「教員になる」キモチの学生と、「学校教育を支える」キモチの先生方が多い大学
 - 特に都市部になると、「教員以外になってしまう学生」が多い大学が多い。
 - 逆に、人口が少なくなると、採用数が少ないので、「なるのが難しい」のも現実。
 - 愛知県出身多数。他県出身でも、愛知県・名古屋市を受験する人が多い。(つまり、将来いっしょに連携しあう仲間が多い大学)
- 数学に関していえば,
 - 義務教育教員養成 : (幼) 小・中・高
 - 高校教員養成 : 中・高 / 数学の他に、情報あるいは特別支援(二種)

0.3 愛知教育大学では

- たとえば、「私」が関係しているものでいえば、
 - 1年など 「算数にかかわる内容」を，大学生目線で。
 - 2-3年半期 中等数学科教育法CII 今日のような話題を詳しく
 - 3年後期/4年前期 教育実習 （実習系は他にもある）
 - 3年後期～4年 ゼミ（上限7名）
- 教職大学院
- 大学院博士課程
- など

1. 今日実感してほしいこと

- ある意味で、「私が研究してきたこと」でもある。
 - それは、数学の授業でのICT活用に関する代表的な研究。
 - 世界的には、このソフトでなく、GeoGebraなどがよく使われている。
- 「数学での実験」を体験してほしい。
- 「動かして調べる図形(幾何)の世界」のおもしろさを体験してほしい。
- 今日みたいなことって、「いつでもできる」時代になりました。
 - 学校としては、「GIGA」

1.1 図形を動かすと、「ちょっとちがう」

- 今日、使うソフトでできることは、「図形を動かすこと」だけです。証明なんか、してくれません。
- でも、紙に書いてきた図形とのつきあい方と、「ちょっとちがう」のを、まず実感してみてください。

1.2 「観察」って，簡単そうで，難しい

- 百聞は一見にしかず
 - 「観察しない」よりも，「観察したらわかる」ことって，たくさんあります。
- でも，「みればわかる」とか，「みせればわかる」なんていうものじゃない。
 - 「見ているも見えていないことって，多い」
- 「わかったこと」をことばや図にしてみることで，「はっきりさせてみる」と，「わかったこと」も「わかっていないこと」も少しはっきりしてくる。
- それを，自然に実現するのは，「グループ」
 - 今日は，ちょっと難しいかな。
 - 多くの場合，4人グループにiPad1台くらいがちょうどいい。

1.3 「発見」のためのエンジンは「ことば」

- 簡単に思える事例から取り組んでみましょう。
- 「動かせる」ということは、「いろいろな場合を調べる」ことを、簡単にできるということの意味します。
- 「いろいろな場合」って、どういうことですか？
- 「一通り調べたことをまとめて」....何を感じますか
 - そういうところから、自分なりの問題や発見をすることができるのです。

1.4 九点円って，知っていますか？

2. ここからは，状況に合わせて

- 2.1 三角形の「5心」の周辺

- 外心
- 内心
- 重心
- 垂心
- 傍心(3つある)
- それぞれ，いろいろな特徴も，個性もあるし，それらを組み合わせると，また，いろいろなおもしろいこともあるし。

- 2.2 最大問題・最小問題

- これも，いろいろな種類の問題があります。
- 用意していないものだって，すぐにアドリブでつくることもできるし，いろいろと発展させることもできます。

- 2.3 複素数平面

- 高校生になると，「実数」だけでなく，その発展の「複素数」って扱うようになります。
- これって，「平面」として考えると，幾何的におもしろいことがたくさん生まれてくるのです。
- 中学校的な証明とはまたぜんぜんちがった発展が生まれてきます。

2.4 図形以外でも

- (1) 円周率
 - たとえば，円周率 π って，小数でながーく表示したとき，何が一番多いのでしょうね。
 - ネットに接続されたタブレットだけでも，かなり詳しく調べることができます。
 - 答えだけみても，「ふーん」だけど，「で，次に，さらに，何を考えたい?」と続けていくことが大切です。
- (2) 素数
 - 素数って，どれくらい調べたことがありますか?
- (3) 「踊る人形」って，知っていますか?

2.5 chatGPT使ったことがありますか？

- 今日、このことにはあまり深く触れる時間はありません。
- まず、質問してみるといいですよ。
- 思ったほどの答えではないことが多いです。
- 「思っていることに届くような回答を引き出す」には、問いをどう変えるといいでしょう。
- そう、
- いろいろなことも教えてくれますけど、それ以上に、「対話してくれる」練習台でもあります。
- この手の世界は、どんどん発展していくし、それによって、みなさんの未来の仕事の仕方が変わることが想像してみてください。

3.おわりに

- 学校で学ぶ数学そのものは、そう簡単には変わらないでしょう。
- でも、数学を使う現場は大きく変わっています。
- 数学を生み出す世界も大きく変わっています。
- 「だれかがつくる」「だれかが使う」だけでなく、「あなたが主体的にかかわれるようにする」のも、ICTです。
- ユーザーとして使うには、タブレットのように、「コンピュータを意識させない方向」にもっと発展するでしょう。
- 「作り手」の側に立つなら、プログラミングでいろいろと構築できる世界ともいえるでしょう。

- 何を観察し， どう解釈し， そこからどんな問題を見いだしたかをいろいろなもので表現することで， 受け身の世界から変わっていきます。
- そういう世界が当たり前， みなさんの未来での「数学との接し方」って， 学校教育での世界とは， きっと違っていくと思います。
- そういう意味でも， 「解き方を覚えて， 使えるようにする」とこ
と以外の魅力も， 数学の授業の中で， 実現してきたいとも思う
のです。
- 「授業をする人」を育てるだけでなく， 「教育の中での数学の
あり方」を考え， 未来の教育を考えていくという意味での教育
研究は， 愛知教育大学のスタッフとして私たちが取り組んでい
る仕事の一つでもあります。