

市数研だより

平成 24 年 3 月 23 日発行

NO. 7

熊本市中学校数学教育研究会

本年度第 7 回目の市数研定例会が 2 月 9 日（木）に江南中図書室で行われました。県数研会長の藤本校長先生はじめ、総勢 26 名の参加があり、それぞれの先生方との数学談義に盛り上がり、非常に楽しい時間になりました。どうぞご一読ください。

1. 市数研会長の増田校長先生（東野中）のあいさつ



いつも、高木先生の数学教室を楽しみにしています。今日も授業作りのアイデアや大切な視点を教えていただけたと思います。

また、来年の県数研大会に向けて、授業者になられている先生方も多く参加いただいています。おそらく授業される先生方は、今が一番苦しいときだと思います。しかしながら「今が産みの苦しみ」と思って、この市数研でいろんな先生方の意見やアイデアをいただきながら頑張ってください。他の先生方も、授業者だけが孤立することなく、みんなで分かち合って、授業の形をつくっていかれるならばと思います。

2. 高木先生（東野中）の数学教室

今回も、大好評の高木先生の数学授業づくり講座が行われました。2 月に指導する題材の指導例として、各学年別に①正多面体、②確率、③三平方の定理、の 3 つを主な話題として話されました。

2 月に指導する題材の指導例

- ① 1 年生 正多面体
- ② 2 年生 確率
- ③ 3 年生 三平方の定理

まず、① 1 年生のこの時期に指導する空間図形の中で正多面体の一つである正四面体を、高木先生はなんと封筒 1 つで手軽に作らせるそうです。参加された先生方もみなさん封筒を折り曲げ、はさみで切り、ものの 3 分程であつという間に正四面体を作

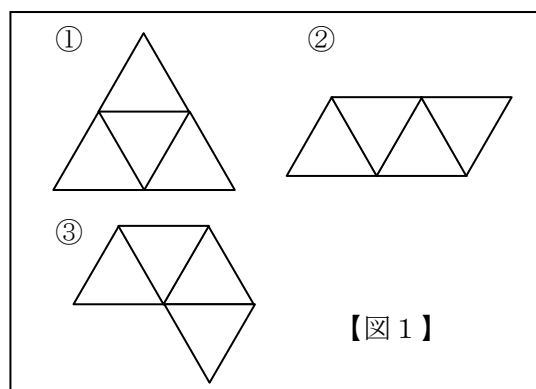


り上げました。「子どもたちに作らせると、ここで『おお〜♪』とどこそこから歓声が上がるんですがね…。」と苦笑される高木先生。でも、よく見てみると、なかなか苦戦して作れていない模様。高木先生の数学教室は、このように実際に子どもになって学ぶことができるのも好評の一因です。



さて、封筒で作った正四面体を使って、面の形、辺の数、頂点を調べさせてもいいが、ついつい「作ってなんだか楽しい授業だったね」で終わりがち。私だったら「どうして封筒を折り曲げて切るだけで正四面体を作れるのか」考えさせたい。また、せっかく作ったこの正四面体を「切り開いてみよう。展開図はどんなかな？」と言って切らせます。すると、展開図が 2 種類出てくるはず【図 1】。ここで、「他の形(展

開図)になった人はいませんか？」と必ず聞きます。生徒は全員、この①②のどちらかしかない事を確認した後で、「でも正四面体だから③のように正三角形が4枚あればいいのだから、展開図としてできそうじゃない？」と揺さぶりをかけます。そうすると、頂点の周りには最大正三角形が3枚までしかダメだということに気づく子が出てきます。そのような視点を押さえておくと、その正多面体が5種類しかないこともつながっていきます。と話されました。



ペットボトルのふたは、どれくらいの割合で表が出るのだろうか。

実験記録表

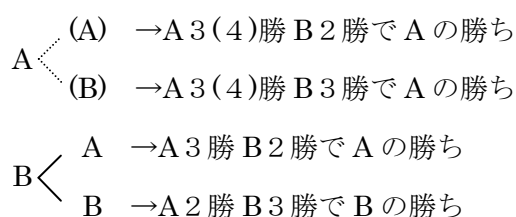
投げた回数	表が出た回数	表が出た回数の累計	(表が出た回数の累計) ÷ (投げた総数)
1 ~ 10			
11 ~ 20			
21 ~ 30			
31 ~ 40			
41 ~ 50			
51 ~ 60			
61 ~ 70			
71 ~ 80			
81 ~ 90			
91 ~ 100			
101 ~ 110			
111 ~ 120			

次に、②2年の確率ですが、高木先生もいわゆる統計的確率を十分に生徒達にさせるそうです。高木先生はペットボトルキャップを使って実験をさせ、収束していく感覚を大事にされているそうです。ただ、以前は自分たちで集計表を考えさせていたが、今の子はその部分で引っかかってしまうので、集計表はこちらから提示されるそうです。

また、確率の原点にもなったパスカルの逸話を使って次のように話をされました。「今、A ちゃんと B くんが2人が賭けをすることになりました。先に3勝した方が勝ち 6000 円をもらえるというルールです。A くんが2勝、B くんが1勝した時点で、賭けをやめることになりました。さて、このとき、A くん B くんは 6000 円をいくらずつ分けたいか」という問題です。みなさんだったら、どう分けますか？

A くんが3戦中2勝なので $6000 \times 2 / 3 = 4000$ 円、B くんは3戦中1勝なので $6000 \times 1 / 3 = 2000$ 円と考えた方は大多数でしたが、「本当にそれでいいの？」と高木先生から揺さぶりがかかります。A くんはあと1勝で勝ちだったのだから、そのことを考慮すると【図2】のようになり、漏れなく全て場合の数を数え上げると、次に

A が2勝、B が1勝の時点の樹形図



【図2】

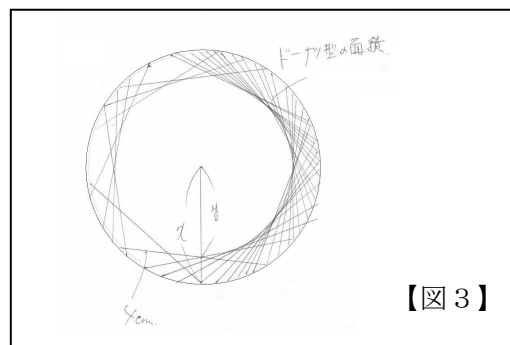
A くんが勝てば勝負は決めますが、その後の場合の2通りを加えて考え、A くんは $6000 \times 3 / 4 = 4500$ 円、B くんは $6000 \times 1 / 4 = 1500$ 円が正しいのではないかと話されました。そして、この逸話が元に確率論が発展していったそうです。



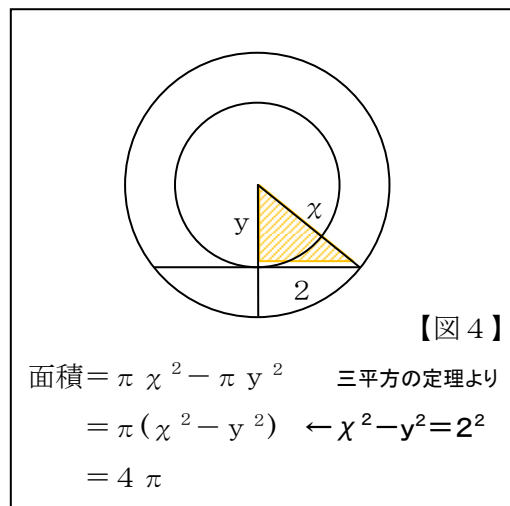
最後に、③3年の三平方の定理の話になりました。「適当な半径の円を書き、その円に4cmの弦を無数に引いていったとき、その弦で埋め尽くされる面積はいったいくつか。」という課題を出されました。「どうなるか、実

際にやってみましょう」ということになり、市数研の先生方も思い思いに円を書いて弦を無数に書いていきました【図3】。すると、弦(線分)を書いているはずなのに、浮かび上がっていくのはドーナツのような平面に！これは以前、市数研をリードしてこられた熊大附属中副校長の鍋島先生のアイデアを元を高木先生が考えられたそうです。ここで、次に「では、このドーナツ部分の面積を計算で求めてごらん」と聞くそうです。すると、生徒たちはそわそわし出すそうです。全員の面積が等しくなるからです。円の大きさがそれぞれ違うのにです。

なぜ、そうなるのか。円の半径を χ cm、内側にできた半径を y cm とすると、ドーナツ部分の面積 $S = \pi \chi^2 - \pi y^2 = \pi(\chi^2 - y^2) \cdots \textcircled{1}$ と表されます。このとき、【図4】で弦と半径で囲まれた直角三角形ができるから、三平方の定理より $\chi^2 - y^2 = 2^2$ となり、①に代入すると、面積 S は必ず $4\pi \text{ cm}^2$ になることが言えます。



【図3】



【図4】



そして、 $\pi \chi^2 - \pi y^2 = 2^2 \pi$ の式をよく見てみると、これは弦の半分と y を半径に持つ円の面積が、半径 χ の円の面積と等しいことを意味し、まさしく三平方の定理の一辺が各円の半径になった場合を表していることが見えてきます。この円を半円で考えてみると、かの有名なヒポクラテスの円になり、1つの問題から広がっていくことを大切にしたい。と話されました。

3. 県大会に向けて（授業づくり）

授業者の先生を囲んで、どんな授業を行っていきたいか、白熱した意見交換を行いました。事前研の予定まで決まったグループもありましたが、全体的に、まだまだアイデアの段階です。確率などの授業は、今の段階なら事前に授業ができるので、なんとかまずはやってみようかという話になっていきました。



4. 諸連絡

- ・毎年、3月は定例会は行っていないが、県大会があるので、今回は行いたい。定例会は3月15日（木）江南中学校で19：00～。
- ・



5. まとめ

今回はたくさんの先生方の参加でした。来年度の県発表に向け、授業者を中心にアイデアを練り上げているところです。なかなか、「この授業を！」というところまで至らず、焦りの色も見えてきています。どうぞ、熊本市の数学科の先生方の英知を結集して、様々なご指摘をいただけたらと思いますので、ぜひ次回も参加してみんなで研修を深めていけたらと思います。

定例会への多数の先生方のご参加をお願いします！！
各学校から1名以上の参加をぜひともお願いします！！
特に若手の先生方、遠慮されずに参加して、市数研の底上げを図っていきましょう。主任の先生方、呼びかけをよろしくお願いします！！

文責 五霊中学校 大木 辰男