

高校サークルだより 59号

文責 小林 隆

どんどん輪が広がっています

「高校サークル」の名が付いていますが、最近の例会には、中学校の先生、小学校の先生、それに大学からも参加者があります。校種こそ違いますが、数学について語り合い、楽しみ合いたいという気持ちには変わりありません。「高校サークル」は、数学好きで純粋な人間の集まりだと思います。

日々の仕事に追われて、なかなか例会に参加できない人もいると思います。でも、少し無理をしてもこのサークルをのぞいてみてください。参加する理由は何でも構いません。きっと満足を得て帰ることができるはずですよ。

6月例会の報告

6月10日(土)、11(日)の2日間函館で例会が行われました。全道を周り尽くして、函館は2回目だということですが、今回は、はこだて未来大学の大学生と大学院生も参加され、20名を越える参加人数となりました。

特筆すべきは、1日目に、西谷先生の計らいにより、遺愛女子高校を会場としてレポート発表を行ったことです。高校の校舎は国の重要文化財に指定を受けているということで、歴史を感じさせる物でした。また、校舎や周辺の建物は映画やCM撮影等でよく使われるそうで、多くの芸能人が訪れたという話を、少しうらやましく聞いていました。また、終了後に「ホワイトハウス」という旧外国人居住建物を特別に見せ

ていただきました。普段では経験できない貴重な時間を過ごすことができ、大変感謝しています。これが「高校サークル」の醍醐味なんだと実感しました。

2日目には、湯の川温泉に場所を変え無事日程を終えました。西谷先生始め、会場を手配していただいた先生方には本当にお世話になりました。ありがとうございました。最後に、蛇足ではありますが、函館の温泉は何故あんなに湯が熱いのでしょうか。(近場には50'近い温泉があると聞きました。地元の人は平気で入浴するそうですが、私には絶対に無理です)

それでは発表レポートの報告です。

『メールで数学』

遺愛女子高校 西谷 優一

『メールで数学』と言う題目でしたが、今回は未完成ということで違う題材で発表していただきました。なお、『メールで数学』については、全国大会での発表を予定しているそうです。ポアンカレの言葉に、「数学とは異なるものと同じものと見なす技術(アート)だ」というものがある。それに沿ったレポートでした。

- (1) A組 20名の平均点が a 点
B組 30名の平均点が b 点
C組 40名の平均点が c 点

のとき 3 クラスの平均点

(2) 9本のくじのうち、

2本に a 円、3本に b 円、4本に c 円と書かれてあり、このなかから 1本のくじを引いたときの期待値

(3) 数直線上の 3 定点 A(a)、B(b)、C(c) に対して点 P(x) を

$$2AP^2 + 3BP^2 + 4CP^2$$

が最小値をとるとき、x を a, b, c で表せ。と言うような問題を 8 つ例示して、それらはすべて同じ解答になることを示しました。一看すると何ら関連の無いようなことが、実は同じことを表しているのだという例でした。大学入試問題もただ、漢然と解くのではなく、こうしたことに気付けば、より分かり易くなるのではないかということです。

その他、2 乗式は幾何学化できること、場合の数を、P や C を使わず、「!」のみで計算する解法など多彩な発表がありました。また、

$$X^{(n)} = X^n / n!$$

と定義して 2 項定理の各項の係数を 1 にする式を提示しました。西谷先生は、すでに誰かが発表していると思うとおっしゃっていましたが、もしかすると、この式が『nishiya の定理』となるかも知れません。なお、西谷先生は、「スキマ」を埋める(?)『n s s』なる結社をしたそうです。興味のある方は、ご本人に尋ねてください。

『情報系大学の数学教育』

はこだて未来大学 高村博之

はこだて未来大学には「システム情報科学科」という学科があり、学科の専門科目を知るには、数学的な考え方は不可欠なのに

も関わらず、高校で「数学Ⅲ」を履修せずに入塾する学生がいて、授業が大変であるということの報告でした。「数学Ⅲのみならず、行列も学んでいないので、支障があるということです。そんななか、学生と共に授業を作っていく過程を説明していただきました。大学生の森下君が、 $\sin^{-1} X$ について一所懸命発表している姿が印象的でした。

『数学教育の現状と課題』

稚内北星学園大学 高橋 哲夫

情報系大学でありながら入試に「数学 I・数学 A」しか課していないという弊害を報告。大学では「線形代数」「微分積分」を学ぶのだが、いかに現状のギャップを埋めるかに頭を悩ましているとのこと。

2 つの大学の報告から、高校の数学教育の課題が見えてきます。

- ・過程を無視した、入試問題の解法の How to になっていないか
- ・多くの高校で導入している選択科目制度は現状通りでいいものか(これからはもっと細分化されること必至)我々に突きつけられた大きな課題です。

『カプレカー数』『カプレカー操作』

小野幌小学校 菊地 三郎

$$45 \times 45 = 2025$$

$$2025 \quad 20 + 25 = 45$$

$$297 \times 297 = 88209$$

$$88209$$

$$88 + 209 = 297$$

などのように、かけ算(2乗)の答えを 2 分

割して加えると元の数になるものをカプレカー数という。ちなみに、45 がカプレカー数なら 55 もカプレカー数、297 がカプレカー数なら 703 もカプレカー数である。規則性がわかりますか？

ゾロ数(すべてが同じ数)でない数の各桁を並び替えてできる \max と \min の差を求める作業を繰り返すと必ず同じ数が現れるというもの(カプレカー操作)石島先生が3桁の場合を証明してくれました。

『カプレカー数』と『カプレカー操作』の関連性はわかりませんでした。

『方程式を解く』、『カプレカー操作』
静内農業高校 石島悟

対称式、交代式、置換を用いた3次方程式の解の公式の導き方の紹介。

3次方程式の「根と係数の関係」は
 そういえば教科書から消えていました。
 また、 の表記もさりとしたものです。
 石島先生のレポートに書いてあったのですが、代数学の基本定理「 n 次方程式は、 n 個の根を持つ」がわからない生徒がいます。なぜでしょう。

『黄金数とフィボナッチ数』
札幌篠路高校 真鍋和弘

以前、レポート発表のあった課題を数論と関連させて、改めてレポートにしました。黄金数は古代より知られていたが、近世になって整数論との絡み合いで、注目されてきたということである。そのなかで、連分数との関わりについて紹介があった。

$$= (1 + \sqrt{5}) / 2 \text{ とすると}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sigma} &= \frac{2}{1+\sqrt{5}} \\ &= \frac{-1+\sqrt{5}}{2} \\ &= \sigma - 1 \\ \sigma &= 1 + \frac{1}{\sigma} \\ &= 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\sigma}} \\ &= 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\sigma}}} \\ &= \text{LLL} \end{aligned}$$

これを $= [1, 1, 1, \dots]$ と表す
 これは、 $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ に比べると、単純かつ美しいことがわかる。また、フィボナッチ数

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, \dots$$

の隣接2項の比は に近づいていく。
 これが、黄金数とフィボナッチ数との関係である。

資料として掲載された、連分数の例での連分数はわかりにくいのに /4 がすっきりしているのがおもしろい。

終わりに今回例会に参加されたはこだて未来大学の学生さんの感想を掲載します。

『高校数学サークルに参加できて本当によかったです。ありがとうございました。教学についてや、数について先生たちが楽しそうに話していたのを見て、私が高校のときの数学の先生が、授業中に楽しそうな表情で話していたことを思い出しました。高校のときもそうですが、今回

でも、何かに対して楽しそうに語っている人を見ると自分も負けずにがんばろうという気持ちになるので、また今度も参加したいです。』

はこだて未来大学4年 **阿武まや**

『現在、私は大学院で数学と接した研究を行っていますが、「数学を楽しむ」という気持ちを忘れていたような気がします。そのような気持ちを、このサークルでの先生方のレポート発表や討論を通して再び持つことが出来、非常にうれしかったです。また、今までと違った気持ちで数学に接することができそうです。機会があれば、ぜひともまた参加させていただきたいなと思います。』

はこだて未来大学修士1年 **山田尚志**

【第46回全道数学教育研究大会】

期日 7月31日(月)8月1日(火)

会場 札幌市立白石中学校

(札幌市白石区本郷通6丁目南1-1)

記念公演(7月31日)

『子ども達への愛と数学教育』

小林道正氏

参加費 4000円

【第54回全国研究大会】

期日 8月3日(木)~5日(土)

会場 岩手県花巻市湯本花巻温泉

千秋閣

記念対談(8月3日)

『未来を開く数学教育とは』

秋山仁氏、野崎昭弘氏

参加費 6000円