

2004 .12. 1

高校サークルだより

道数協高校サークル発行 第51号

今春、高校の成田さんが札幌から静内に異動しました。札幌で「市民の数学」を広める取り組みの中心人物であっただけに、札幌の仲間にとっては大きな痛手でした。しかし、静内で出会った仲間たちとすでに3回の読書会を開いたと聞いて、今後、日高方面で私たちの仲間がたくさん増えることを期待したいと思います。成田さんに読書会の様子を書いてもらいましたので紹介します。

「きっかけは、高校サークル6月例会（稚内）を終え、その報告が全道のサークル会員に郵送されたときのことです。私の報告だけでは、その全容がわからないので、すべてのレポートを見せてもらえないかという用件で静内農業高校の石島先生が静内高校の私の所を訪ねてきたときのことです。彼は、特に真鍋先生のガウスの正17角形の作図法の報告に関心を抱いていたようです。さらに、そのときの話で、これまで、サークルに直接参加できなかったときには、送られてきたすべてのレポートに目を通していたことがわかり、私自身大変感動したことを覚えています。その

ときの話で、ガウスの話や、整数論の話になり、彼が代数分野に憧れを持ちながら、今まで本を読む機会がなかったことなどについて始めて知ることができましたし、数学に対して真摯な姿勢を持ち続けている人だということを知りました。そこで、何か1冊の本と一緒に読んで意見交換するようなことができるといいなという話になったように記憶しています。その場で、私の蔵書から、草場公邦著「ガロワと方程式」すうがくぶっく（朝倉書店）を選びました。

読書会の話が具体化する中で、近隣の学校の数学の先生にも声をかけてできるだけ多くの方たちと読書会を持つ方向で話がまとまりました。

初回、第2回、は9月、第3回10月の金曜日の夜6:00~9:00くらいを読書会、その後を食事とお酒の入った交流会というようにして行っています。まだ、20ページも読んでいないのではないかと思います。ユークリッドの互除法や合同式の扱いについてののんびりとその場のしぎでページを練りながら、前回やっとな、中国式剰余の定理や原始根の存在証明が終わったところです。このあと、連分数展開の話を読むところです。のんびりと、例をていねいに扱いながら読んで行くので、私も毎回新しい発見ができ、毎回新鮮な驚きを覚えています。石島さんの、わかるまでぜったいにわかったといわないすてきな頑固さと、菊地先生（静内高校）のすぐに先まで見

えてしまう鋭さに感服することしきりです。

今後どのように推移するのか楽しみです。

11月の日程調整はまだできていませんが、11月の末になる予定です。来年1年かけて、高校生や市民にガロアの理論を話できるようになるといいなと思っています。」

数協高校サークル結成10周年のつどい

日 時：2005年1月10日(月)・11日(火)

場 所：1/10 ホテル札幌会館(北17西4)

1/11 あけぼの旅館(北13西4)

内 容：1/10

総会 13:00～13:50

例会① 14:00～15:30

記念講演 15:40～16:50

数教協副委員長 増島高敬氏

演題「中高の関数指導について」

10周年祝賀会 17:00～19:30

移動(宿泊 あけぼの旅館)

1/11

例会② 9:00～12:00

終了解散 12:00

参加費：祝賀会 3,500円、宿泊 5,500円

(総会・例会・講演のみ参加 1,000円)

問合せ：真鍋和弘(Tel: 011-765-4632)

(以上、文責：清水貞人)

2004 年合同教育研究全道集会

「数学教育分科会報告」

2004・11・13～14(会場・札幌大学)

0、はじめに

2004 年合研は「憲法・教育基本法・子どもの権利条約の息づく学校と社会を」を、テーマの下に行われました。

記念講演をされた高橋哲哉氏(コンパスでも紹介された「茶色の朝」にメッセージを寄せた哲学者)は、日本を「茶色の朝」(ファシズム社会)の方向にするための教基法改悪が企図されていることを、スクールは、ギリシャ語の暇(レジャー)の意味であるスコラを源にしていると「原点」からも批判されました。《学校から暇が無くなれば学校ではない。》合研のテーマを現実のものにしていく上での「知の力」を貫いた講演でした。

1、分科会の基調報告

基調報告は、成田先生が行いました。

高橋講演を受け・

現実の学校には、「自由がなく」「多忙の中」にあるとき、この分科会には「暇・自由を原点とする学校本来の姿」があり、「ほっとする時間と空間があります。」今年もこの中で、数学

の持つ「内容豊かな文化」とともに、多様で豊かな教育実践を学び合いました。と言う「趣旨」のお話がありました。

(基調報告の通り、二日間の分科会は、「自由」が満ち満ちた中で数学が縦横に語られ、「理論」に裏付けられた実践と、実践とともにある「理論」が、行き交いました。しかし例年より、11 本<小③中①高⑦>とレポートが少なく、参加者も、30 人を切るなどやや寂しく感じる分科会でした。でも、閉会の時刻まで 20 人近くもの参加がありましたので、最後まで、活発な意見の交流が出来ました。例年の二倍の時間を 1 本のレポートに掛けることが出来たからだと思います。)

2、報告と討議の内容

<印象的なことを述べます>

一日目(13日、午後 13:30～17:00)

は、ここ 20 年程(連続して)報告している 3 名の人が、始めました。

①「2004・魔方陣→完全な?魔方陣」

報告者は、この報告を書いている菊地(札幌・小野幌小)で、夏の全道集会から更に発展させた報告でした。完全魔方陣 4×4 の「定義」をした後に、縦・横・斜めに並ぶ 4 つの数の和が 34 になる他に、4 つの数を結んで出来る「正方形」や「等脚台形」等の「形」に着目して、「42 種の 34」が得られる「完全の特徴」を、子どもと楽しく取り組んだ実践です。

く「それがどうしたの?」と言う正しい意見とともに、「これは、使える。」と言う意見もありました。>

②「三角比をどう扱うべきか?」

報告者は、渡邊勝先生(立命館慶洋高)

(1) 正接を底辺 1 当たり対辺長」と定義余弦・正弦は「斜辺 1 当たり隣辺長さ、対辺長」と定義。から始まる 19 時間のオリジナルな授業書。

正接の応用として、エラトステネスによる地球周の求長に始まって「三角比」を「測量の数学」に徹しようとした実践報告でした。

討論では、「底辺を 1」ではなく「a」の方が「良い」等の異見が出されました。

スーパーピュタゴラス (清水事務局長の命名) を活用しての余弦定理の証明も紹介されておられました。(事務局長って凄い人だと分かりました。)

この後に、期せずして「対数に関する義告」が三つ続きました。

③三番目の報告者は

「対数計算について」の佐々木和生先生(旭川北高)です。北高を「進学の高校」にしなければならぬとの「しぼり」の中で、工夫された報告でした。対数の「何乗したら?」という意味の記号『log』を、噛み砕いて導入します。「対数用語」を説明した後「指数表現と対数表現」

「基本公式」を経て「底の変換公式」に至る

「質の高い実践」が披露されました。

④続いて、「対数の導入」～こんな感じで～の報告を、小川雅和先生(下川商業高校)が行いました。対数と言う数字は凄いんだ!と言っインパクトのある教え方を追求する中での実践でした。「2 倍ずつ増える数を 25 個用意した表を作って」「 64×512 を暗算で 32768 と、直ちに答えてみせて、衝撃を与える。」「すると先の表の意味が理解

に繋がって」「掛け算が足し算に割り算が引き算になる『log』の世界」に生徒を引き込むと言う報告でした。

⑤三つ目の「対数」の報告は「市民講座『対数』の試み」です。これは、成田収先生(静内高校)が報告されました。この報告は、対数誕生に係わった「ネピアさんやブリックスさん達<4 世紀前の人々>の顔」が見える報告でした。黒板いっぱい計算を展開したのは、等比数列を等差数列に対応させるネピアの数を紹介したときでした。

公比が $(1 - 1/107)$ のときのある答えが

9999996.0000000599999960000001

と紹介(計算して)されました。ネピアさん達の苦勞が偲ばれました。倍数眼鏡の凄さ(氏家先生の発案)も、報告の中で紹介されました。講座に参加した人々が、「感動した」のが十分伝わってきました。

二日目(14日、9:30～15:00)

⑥「素数からの出発」～ユークリッドからオイラーへ完全数解明の夢～と題する真鍋和弘先生(篠路高校)の報告

です。素数のお話から始めて、完全数($6 = 1+2+3$)〈自身を除く約数の和が自身になる数〉を、紀元前のギリシャ、ユークリッドの時代に追求され、やや時間がたって後17世紀に一気に開花する様子が黒板いっぱい展開され、そこで未だに誰もその全集の全部を読んだ人がいない!とされている「オイラー」の偉大さが紹介されました。

例年、真鍋先生の報告は、「時間の保障がされない」中で行われ、'しり切れトンボに終わるのですが、レポートが少なかったことが幸いし、時間が保障され、丁寧な説明がなされて、私でも少し分かる報告となりました。

(10月の市民向け講座に参加しましたので、二度目と言うこともありますが。)成田先生と真鍋先生の報告は、数学者の顔が見える、浮かんできくるものでした。

⑦七番目の報告は、今回で7回目となる「受検体制を乗り越える実践」をめざしてと題した報告です。事務局長の清水貞人先生(新川高校)が行いました。先の合研で、「乗り越える」と言う表現が問題だとの指摘がありましたが、

今の体制の中でも楽しく豊かな数学教育が出来ることを願ってのことで、この実践の中で高校数学の目標をあきらかにしよう等の、高い心意

気を感じずる報告でありました。清水先生は、円順列について、教具を用意して報告されました。高校の先生が教具を持つての報告は珍しく目を引きました。

⑧八番目は、唯一の中学校での実践報告です。

「正の数、負の数、方程式の指導」阿寒中学校の山田美彦先生が行いました。ベクトルの考え方を利用した「正負の数の四則計算」の試みです。過去23年間「トランプ」による「指導」からの転換です。数学の苦手な生徒にとっては、トランプや碁石の方が良かったかなあと述懐されておられますが、基本の座った実践報告でした。

方程式は、X タイルを活用し、文字式と結んだ実践です。具体的な物の操作を伴っていたので、「少し良かった」と自己評価されていましたが、生徒の「考えた跡」が見える報告でした。

⑨九番目の報告は、月寒高校定時制の生徒と取り組んだ報告です。長谷川貢先生が、「定時制高校における数学の授業内容について」と題して、三角関数の問題を中心に報告されました。長谷川先生は、優しい先生で、いつも暖かい目で生徒を見つめながら授業をさ

れています。今回も、全日制の生徒に負けない「内容」を取り組ませて、「自信」を持たせようとした実践です。

例えばそれは、(1)

$$\sin 3\theta = \sin 2\theta$$

を満たす θ を求めよ。(θ は $0 < \theta < \pi/2$ の範囲の角)です。

これを解くために、名古屋大学で行われている様に「公式集」を与えています。「公式集(二次方程式の解の公式や、加法定理等々の)」が、与えられるからで「出来る」訳ではないので、実態に見合った取り組みだと思われました。

⑩と⑪は、宗谷の若い先生の「かけざん(二年生)」の取り組みの報告でした。

⑩「楽しくわかる授業をめざして」と題するレポートを発表したのは、氏家資年先生(稚内南小)です。「ごにじゅう」「ごごにじゅうご」など、九九を唱えられるという「実態」を踏まえて

かけざんと言う「演算」に取り組んだ実践です。一あたりの量(数)といくつ分の量(数)で「全体の量(数)」を見通すことが出来るとした「かけざんの意味」を大事に取り組んでいるのですが、「九九の暗唱が出来ている」ので、「かけざんの式」から「答え」を導き出す「過程」が省略されているところ

〈タイル等の半具体物を使う等、或いはそこを潜る等の「過程」が要るのではないかと言う立場からの意見がありました。〉が、今後の課題ではないかとの指摘がありました。

⑪最後の発表は、「かけざんの指導」で、豊富/小学校の吉田孝幸先生が行いました。学校の研究主題「共生・共創」——自ら思考し、共に高まりあう子供の育成——の下に取り組まれた授

業の「22 時間扱いの 1 時間目」の取り組みを報告されました。

目標は「数を分けてかけざんを作る」

「12 人の人たちが遊園地でコーヒーカップに乗りました。コーヒーカップは 4 台あります。乗り方を考えましょう。」と言う問題に取り組みさせたところ、10 種程の答えが返ってきたとのことでした。

「5」と「5」と「2」と「0」

「5」と「4」と「1」と「2」

「3」と「3」と「3」と「3」

「4」と「4」と「4」と「0」

等の答えです。

・「かけざん」と銘打たなかったら良い授業ではなかったか

・「かけざん」の導入としては、別の方法があったのではないか等々の意見が出て、この報告が刺激となって討論は大いに盛り上がりました。

(1) 不均等な分布と均等な分布の導入が必要

(2) 均等な分布に、対応する演算に相応しいのは何か? <足し算だけでいいか>

(3) 「かけざん」が成立するのはどのような場合にか

(4) かけざんの持つ「直積の構造」とマッチした指導はどんなものか?

(5) 一あたりの量(数)といくつ分の量(数)で

全体の量(数)が分かる。その場合の「ディメンジョン」をどうするか。「/」〈パー〉は適切か?

等々の沢山の意見が飛び交いました。

何よりの成果は、若い先生が勇気を出してこの分科会に参加されたこと(何を言われるか分からない厳しい場)と、「来年は、レポートを持って参加する」と表明された方が、複数いらっしゃったことです。

〈文責菊地三郎〉

〈編集後記〉

今回の「高校サークルだより」は道数協通信「こんぱす」と重複した部分があり、両誌を読まれている皆さんには「手抜き」をお詫びいたします。少し長めの編集後記でこれに代えることにします。

師走に入り、会員のみなさんの職場も慌ただしいことと思います。最近の世の中のうごきを観ると日の丸・君が代の強制をはじめ、アメリカによるイラク攻撃など日本が再び軍国主義やファシズム(鈴木秀一先生によればカーキ色の朝)に染まる日が近づいているように感じます。

これで思い出されるのが、有名なフランスの数学者ヴェイユが書いた自伝「アンドレ・ヴェイユ自伝」(シュプリングー東京)の中で、彼自身が語っている大戦中の体験です。ドイツと違ってフランスでは第1次大戦で多くの数学者や科学者を戦場で失いました。このことがフラ

ンスの大学での解析学の授業を時代遅れにし、それを何とか現代化しようとして1930年代にヴェイユを中心にブルバキ派が誕生したという逸話です。戦争によってブルバキの『数学原論』が生まれたことは喜ばしいことですが、二度の大戦で将来のある多くの若者を失ったフランスの悲劇を再び繰り返してならないと思います。

先日、石原慎太郎都知事がある総会の場で次の発言をしたことが新聞にでていました。「フランス語は数を勘定できない言語ですから、国際語として失格しているのもむべなるかなという気がします。そういうものにしがみついている手合いが新大学の設置に反対している。笑止千万だ」これれに対し、都立大の仏文科教員一同が撤回を要求したそうですが、フランス国民も抗議すべきでしょう。フェルマーは数論=数を勘定することから始まった学問を生み出した数学者として有名ですし、ヴェイユ自身も並外れた数論の研究者です。フランス語が数を勘定できないとしたら彼らは何語を使って研究したのでしょうか?

このところ数学史を少しづつですが勉強しています。きっかけは以前紹介したガウスの「正17角形の作図可能性」の発見です。この完全な証明はガウスが24歳の時に出版した『数論研究』に出ています。ガウスがゲッチンゲン大学の学生のとときフェルマーやオイラーなどの著作をむさぼるように読んだことが記録に残っています。古典=数学史を学ぶことは「他の何ごと

にも代えがたい」とガウスは言っています。

イタリアのカルダーノによる 3 次方程式の解法にはイスラム圏(イラク地方)の数学者たちの大きな寄与がありましたし,失われたと思われていた古典がイスラム圏から見つかっています.例えば,アルキメデスがエラトステネスへ送った手紙『方法』が 1907 年にイスタンブールの僧院で発見されました.最近では,3 世紀の数学者ディオファントスの『数論』の失われていた一部のアラビア語訳が発見されています.

西洋とイスラムという二つの文明の融合によって現在の数学が発展してきたことを考えても,これ以上の犠牲を出すことをやめさせなければなりません.冬期研でまたお会いしましょう.

(真鍋)