

2006 合研

&lt;11 / 10 ~ 12&gt;

会場 札幌琴似工業高校

## 数学教育分科会報告

### 0、はじめに

2006 合研は、この研究集会の主題である「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」から、近い将来において、「教育基本法が消える日」<改悪教基法の強行成立によって>も想定される緊迫した情勢の下で開催されました。

数学教育分科会においても、分科会基調報告は、現今の情勢を踏まえ、改悪教基法の狙い・成立によって引き起こされる「現実」について、事実に基づく鋭い洞察が展開されました。真に子どものための数学教育の道筋も明らかにされました。(吉田氏報告)

続いて、追加レポート?としての飴(各種の)が配付され、自己紹介後に、報告順の確認を行って、分科会協議・討議が開始されました。

今回の参加者は、25人・(小から大迄)レポートは、小(2)、中(1)、高(8)、大(0)の合計11本でした。

ここ10年では、参加者数、レポート数がやや寂しい状況でありましたが、20~30代の青年教師の参加と報告があって、次の峰を作る条件が生み出された分科会ともなりました。

### 1、報告と討議の状況 概要>

報告のトップは、小学校の実践。

退職を16ヵ月後に控えていることもあり長幼の序が遺憾なく発揮されてのトップの報告となり、菊地先生(札・小野幌小)が行いました。

内容は、夏の集会で発表し、「コンパス」にも紹介されている Kaprekar's Process and Kaprekar's numbers (その後の調べで、Spelling が分かったので英語で書きました)です。

報告の表題にある「楽しい」とあるが、何が「楽しいのか?」と言う根源的な問い掛けがありました。私が楽しいから楽しい。(I think therefore I am.)と言つような答えがありました。(しました。)

次からは、真面目な報告が続きました。

2番目は、「困難高校」で、真摯に取り組んでいる『基礎学力定着への取り組み』の報告です。才門先生(瀬棚商業高校)が、報告されました。中学校の先生と協力して、「数学検定」テスト(8級<小学校の内容>~ 3段<高校1年の内容>迄の10段階の検定テスト)を行いつつ、数学を学ぶ意欲を喚起することに概ね成功した実践報告です。何よりも子どもに対する教師の姿勢が優しい、高校生の自尊心を踏みにじることなく、数学の素晴らしさへ子どもたちを導こうとするところが良く見える報告でした。

$$y = 7x^3 \quad y' = 21x^2$$

は、出来るが、 $7 \times 3$  は、分からないと言つ子

どもたちと日々格闘している姿も目に浮かぶ報告でもありました。

3 番目は、渡邊先生(立命館慶祥高)による「論理の指導について」です。

論証は、数学は勿論、諸科学においても不可欠。科学ばかりではなく、現実の生活、政治にも必要である。

「自衛隊は非戦闘地域で活動する」しからば、非戦闘地域はどこか? 「自衛隊がいるところである」ロケット弾が飛んでくる(来た)ところも、「非戦闘地域」にしてしまった「論理?」を打ち破り、ド・モルガンの定理を「論理そのもの」として扱う上級の授業実践でした。

対偶の例として授業で扱った

「彼は叱られないと勉強しない」

対偶「彼は勉強すると叱られる」

は、分科会を大いに盛り上げて、論理・論証の「面白さ」と「必要性」を感じさせるものとなりました。

二日目(12 日<日>)は、中学校の実践から始まりました。

4 番目の報告として、

山田先生(釧路・阿寒中学校)は、ガウス(1777 ~ 1855)の連続した

$$\frac{n(n+1)}{2}$$

自然数の計算  $\frac{n(n+1)}{2}$  や、タイルの総和の問題、比例・反比例を教科書流展開の仕方を説明した後に、不足分を補って指導していることの報告でした。

討議の中で、記憶にあるのは、フィボナッチの生没年が「マチマチ」なのと同様に、少年ガウスの「計算の話」が、

$$1+2+3+\dots+10$$

$$1+2+3+\dots+99+100$$

初項が 81297 で公差が 198 で百項までを足せと言うように「マチマチ」なのは、何故か?

逸話・伝聞の類では、起こりえる「話である!」と言うところに収束しました。

5 番目の報告は、須田先生(平取高校)の「数学的帰納法」を実感させようとする取り組みだ、ハノイの塔、欠損チェス盤の授業実践です。何れの実践も、実際に手を動かして体験することで、数学的帰納法をより深く学ぶことが出来た(レポートにある授業後の生徒の声によっても証明できます。)実践でした。

須田先生は、階差数列、漸化式、固有値、固有ベクトル、特性方程式等々の業界用語をスラスラ使って、報告されました。普段の授業への真摯な取り組みが伝わってくる報告でした。

6 番目には、

須田先生の実践の関わりで、市民講座(2006・札幌子育てフェスティバル)で発表し好評を得た(道新でも写真入りで大きく取り上げられた)成田先生(日高・静内高校)が、「L 字型ピースでジグソーパズル」から「数学的帰納法へ」の実践を報告されました。

色分けされた L 字型ピースを、一人分として 20 個用意され、それを夜なべして 25 人分作ったことに見られるように、心のこもった授業が展開されたことは、容易に理解できる報告でした。帰納法の心を「見えるように伝える」手段としては、大変素晴らしいものだと思います。感動しました。

高校では、帰納法指導が数式表現のみに傾いている現状では、帰納法の真の姿は伝わらないとしての取り組みで、その姿勢も共感出来るものでした。

パズルの後に、

「n を自然数とすると、4 の n 乗 - 1 は、3 の倍数であることを、証明せよ。」

このことは、既に、欠損チェス盤の上に L 字型ピースを置くパズルで明らかなのですが数式表現による数学的帰納法も、チェス盤に戻りながら行えば「納得」(中学生の子でも)出来るものでした。

「帰納法」は怖くない

ことを証明する実践報告でした。

7 番目の報告は、

30 回になる合研を皆勤されている佐々木先生(旭川市・北高校)で、対数計算についての報告でした。底の変換公式等々を、より分かりやすく(教科書よりは)するための実践で

$$2^x = M \quad \Leftrightarrow \quad x = \log_2 M$$

の関係を図式した取り組み、「数の世界」と「文字だけの世界」を往復させながらの指導等で理解を得るといった優れた実践でした。

今年ギリシャを旅行された方から、今でも「ギリシャでは、log は、食堂などで、勘定という日常語として広く使用されている」との紹介がありました。日本でも日常語になるようにしなければならぬと思いました。

次に、8 番目の報告として、清水先生(札幌新川高校)から、「受験体制を乗り越える実践をめざして」が、報告されました。

1997 年からの実践が、メンバーの異動によって、今まで通りの研究継続が、困難となり、全道規模で行っていくよう「発展」させ「継承」すると言う「連絡の報告」でした。

12 日午後からは、9 番目の報告として、「中学生の体験授業」で取り組んだ「無限級数オイラーの挑戦」を、真鍋先生(札幌篠路高校)が報告されました。

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots = 2$$

なることを、長方形からこの数の順に渦巻き状?にとると、2 の大きさをっていくことが図で示されてしまいました。(納得!)  
逆に、同じような式に見える調和級数の

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$$

無限になる。この「不可思議」なことに触れたあとに、オイラーが執念を燃やして追求した無限級数

$$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

になることを、みんなの見ていた黒板上に、オイラーがやったように書いて下さいました。(2 度目に聞く私 = 菊地>は、このときに理解しました。)

ワイルズ氏がフェルマーの定理証明のよりどころとした「(ゼータ)」関数にも触れてもらって、勉強した気分になりました。

10 番目の報告は、清水先生からでした。清水先生からは「新川高校 FTA 公開セミナー ~ 数楽のススメ ~」のことが紹介されました。意欲的に参加された保護者の方々に圧倒されつつ

「トイレトペーパーの巻き数」や「観覧車で三角関数」の取り組んだことが、報告されました。

当初、生徒を対象にした「土曜セミナー」で、楽しくないセミナー(受験に直結する方の)を選択する生徒が多数で、清水先生の「数楽セミナー」が、敬遠されるという嘆かわしい実態の報告もありました。

PTA が正式の文書を出し、会長と学校長の挨拶を受けてのセミナーで、新しい学習のあり方が示された感じのする報告でした

11 番目である最後の報告は、吉田先生(札幌みどり小)の「異分母分数の加減」(小 6 教材)について、T・T としての取り組みが、語られました。教科書では、数直線を活用して、大きさの等しい分数(例、1/2, 2/4, 3/6 等々)を見つけ、分母と分子に同じ数をかけても、わっても、分数の大きさは変わらないという「きまり」を習い、加減に向かいます。

吉田先生は、

- 倍数眼鏡を作成、
- 最小公倍数の理解を図ったあと、
- 素因数分解を教え、

2 数の積は最大公約数と最小公倍数の積となることを発見させて、通分・約分を理解させる方法で指導し、成果をあげたという報告でしたが、T・T の立場は微妙で、その苦労を語っておられました。

## 2. さいごに

本分科会は、自由な雰囲気の中で、どんな内容についても「深く」「楽しく」討議出来ることを特徴にしてきましたが、今回もその伝統は守られましれユークリッド・フィボナッチ、デカルト、オイラー、ガウス、ペアノ、ワイルズ等々大数学者の業績も、小学校、中学校、高校、(大学?)の実践報告との関連で語られたことも特徴です。

参加者の中におられた朝鮮高級学校の若い先生の「数学と数学教育の奥深さを知る良い機会となりました。今後も参加させて頂きたい」との発言が印象に強く残りました。

<文責菊地>

### 合同教研に参加して

朝鮮高級学校 朴 大宇さん

アンニョンハシムニカ。北海道朝鮮高級学校の朴です。この度は、先生方が日頃研究されている論文を拝見させていただき、ありがとうございました。とても学ぶ事が多かったです。

<PTA公開セミナー(数楽のススメ)>という論文にもたいへん興味を引かれました。観覧車をもって三角関数表を作成し、三角関数の概念を自然な形で与えるその導き方に驚きました。身近なものを使って数学に結び付けていく、その素晴らしさに感銘しました。澤尻先生から、清水先生は高校時代の数学の授業がつまらなかったため、自分の授業では生徒に「楽しくわかる数学」=「数楽」の授業を心がけているので、生徒たちが数学を身近に感じられる教材を開発することに苦心してらっしゃるとい話も聞きました。

清水先生の論文をはじめ、昨日学んだ事を自分の授業にもすぐ取り込み、数学の楽しさを子供達に教えてあげたいと強く思いました。また昨日研究会に参加し自分の勉強不足も感じました。お恥ずかしい話なのですが、学生時代以来久しぶりだった内容もあり、分からなかった部分、理解できなかった部分も多かったです。これから、自分の資質を高め、はやく先生方と色々な話、討論ができるよう自分自身も頑張っていきます!

## 総会・1月例会のご案内

北海道日本ハムファイターズの大活躍で、今年の秋はいつもより熱く長い秋に感じました。2006年度総会・1月例会を行います。総会の主な議題として、定例会の日程、年会費の変更、サークルだより集の発行などを予定しています。新年早々、皆さんの元気な笑顔に会えるのを楽しみにしています。

1. 期 日 1月12日(金)・13日(土)
2. 場 所 札幌「あけぼの旅館」  
北区北13条西4丁目～仲通り南向き  
011-747-1225  
地下鉄南北線北12条駅下車すぐ
3. 内 容 1/12  
13:30 受付  
14:00 総会  
15:00 例会(レポート)
- 18:00 夕食・新年会  
1/13  
9:00 例会(レポート)
- 12:00 終了・解散
4. 参加費 1,000円(宿泊者は5,000円)
5. 申込み 12/22までに別紙FAX用紙で

## 冬期研のご案内

道数協冬期研究会が別紙の通り行われます。ここ数年、道数協会員による実践交流が続いていますが、今回は稚内北星大学の高橋哲男さんが講師を務めます。高橋さんは「情報」と「数学」の教職課程が設置されている大学で、数教協がスローガンとしてきた「すべての高校生に微積分を！」の思想と実践理論を受け継ぐ数学教員を生み出すべく、教職課程担当として教員養成に関わっています。特に、講義で使用しているテキストは、道数協高校サークルの研究成果に多くを学び作成しているということで、当日はどのようなお話をしてくれるのか今からとても楽しみです。



2006年11月22日

学校長  
算数・数学科教員  
研究者・保護者・学生 様

北海道地区数学教育協議会  
委員長 須田 勝彦

北海道地区数学教育協議会第37回冬期研究会のご案内

初冬の候 皆様におかれましては益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。私たち北海道地区数学教育協議会はこれまで、「すべての子どもたちに楽しく質の高い数学を！」を目指して、小中高の教員、大学の研究者、保護者、学生が互いに協力し合いながら研究と実践を積み重ねてまいりました。この度、第37回冬期研究会を下記の通り開催いたします。年末のたいへん忙しい時期ではありますが、職場やサークルの皆様とお誘い合わせの上ご参加いただけますようお願い申し上げます。

記

1. 期 日 2006年12月27日(水)・28日(木)
2. 会 場 12 / 27 北海道大学・人文社会科学総合教育研究棟W 410 教室(北区北10西7)  
12 / 28 あけぼの旅館(北区北13条西4丁目 011 - 747 - 1225)  
いずれの会場も札幌市営地下鉄南北線「北12条」駅下車
3. テーマ 未来をひらく実践交流～子どもたちのひとみ輝く『数楽』を～
4. 内 容 12 / 27 14:30 受付  
15:00 「比例に始まり比例に終わる解析学の道」  
稚内北星学園大学情報メディア学部助教授 高橋哲男さん  
18:00 終了・移動(各自で夕食)  
19:00 交流会(あけぼの旅館)  
12 / 28 9:00 校種別分科会(小学校、中学・高校) レポートは30部用意  
12:00 終了・解散
5. 参加費 1,000円(交流会は別途1,000円)
6. 宿泊費 7,000円(参加費・交流会費を含む)
7. 申込み 事前申込みは必要ありません。直接会場へお越し下さい。
8. 問合せ 清水真人( : 011 - 694 - 0508、メール: [shimizoo@r2.dion.ne.jp](mailto:shimizoo@r2.dion.ne.jp))