

第1分科会 指導法Ⅰ 基礎・基本

日 時 10月15日(金) 11:10~13:00

場 所 4階 1-4教室

助言者 藤 村 誠 (北海道教育庁学校教育局
高校教育課普通教育指導グループ指導主事)

佐 藤 明 (札幌西高等学校教頭)

担当委員 萩生田 健 (札幌啓成高等学校)

七 里 威 志 (札幌厚別高等学校)

記録者 加 藤 勉 (札幌旭丘高等学校)

でも高い志を持っている生徒に対して、限られた単位数で、何とか進路実現に結び付けられないかと試行錯誤を重ねています。その結果、特に数学を受験で必要とするクラスについては、プリントをベースにした授業に定着しつつあります。今回は、その中でも特に数学Ⅲ「微分法」「微分法の応用」の実践例を中心に、「授業+αの取り組み」について紹介させていただきたいと思います。不十分な点も多いと思いますが、諸先生方から多くのご指摘、ご助言を賜りたいと存じますので、よろしくお願いたします。

1-1 観点別学習状況の評価について

深川西高等学校 今 中 勇 希

平成12年の教育課程審議会答申に「児童生徒の学習と教育課程の実施状況の評価の在り方について」がある。その内容に、ペーパーテスト等により知識や技能など一部の観点に偏した評価が行われることのないように、「関心・意欲・態度」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の四つの観点による評価を十分踏まえながら評価を行う必要があると書かれている。しかし、小学校・中学校と異なり、高校では、指導要録に観点別学習状況の欄を設けなかったことから、答申から10年経った今でも観点別学習状況の評価が定着していないのが現状であろう。

新学習指導要領のもと行われる学習評価でも従来の評価の4観点の枠組みを基盤とすることから、評価に対する考えの変化が必要となる。多様な評価、多角的な評価が求められる今、考査に偏らない評価の在り方について実践例を報告し、評価の方法について意見を交わしたい。

1-2 進路実現を見据えた授業実践

浜頓別高等学校 齊 藤 充

本校は宗谷管内にある全校生徒142名(2, 2, 1の5クラス)の小規模校ですが、毎年数名でも、理系進学希望の生徒や国公立大学進学を希望する生徒がおり、授業のレベルをどの層に設定すれば良いか悩む毎日でした。

予備校などもなく、中学校時代から刺激の少ない中

1-3 「場合の数」の導入の実践例

有朋高等学校単位制課程 大 谷 健 介

場合の数は「和の法則・積の法則」から始まるのですが、その導入のしかたの一つの方法について、いろいろな教科書の内容を見比べながら、自分なりの導入方法について紹介させていただきます。

また、「順列・組合せ」では、絵本の読み聞かせから導入し、その内容をヒントにした授業の実践について報告します。全部の事象を書き出すことが内容理解を深めることにつながることや、この実践が言語活動の充実につなげていくことができるかどうか、さらに実践に当たっての感想をお話したいと思います。

内容はきわめて基本的なものであり、数学が得意ではない、関心が高いわけではない、といった学習集団に向けた実践です。

あわせて、この発表で有朋高校単位制について少しでもご理解いただけるとたいへん嬉しく思います。

第2分科会 指導法Ⅱ 応用・発展

日 時 10月15日(金) 11:10~13:00

場 所 4階 1-5教室

助言者 堤 茂 樹 (北海道教育庁石狩教育局
教育支援課高等学校教育指導班指導主事)

石 谷 克 彦 (札幌啓成高等学校教頭)

担当委員 内 村 密 (札幌東豊高等学校)

原田 浩明 (札幌新川高等学校)
記録者 井上 具規 (札幌南高等学校)

2-1 第28回北海道高等学校数学コンテスト について

札幌白石高校 平間 順宏

今年1月に実施し、3月に表彰式を行った「第28回北海道高等学校数学コンテスト」について、問題や成績優秀者等を報告します。

今回は道内28校から281名の申し込み(実受験人数は241名)がありました。例年どおり、制限時間は210分(水分補給やトイレは可能)で、問題数は5問での実施でした。3月の表彰式では、成績優秀者20名及び特別賞2名を表彰しました。成績優秀者の内訳は、3年5名、2年10名、1年5名でした。(概要については「大学への数学」5月号にも掲載されました)

本研究大会の終了報告文書(全道発送)に第29回コンテストの実施案内を同封いたしますので、1人でも多く受験するよう、各学校でのご協力をお願いします。また、問題作成等にご協力いただける先生も募集しておりますので、よろしくをお願いします。

2-2 第59回日数教大学入試懇談会について

札幌開成高校 佐々木 光憲

毎年の秋の北数教研究大会において、高校部代数解析研究会では第6分科会「大学入試」で道内大学の数学担当の先生の参加をいただいて、主に道内国公立・私立大学の数学入試問題の検討を行っていますが、目を道外に移せば毎年5月に日本数学教育学会主催の大学入試懇談会が学習院大学において行われ、しかもそれが今年で第59回になりました。今まで一度は行ってみたいと思いつつも行けなかったのが今回思い切って5月30日学習院大学で行われた懇談会に参加してみました。北海道での大学入試問題検討会との違いなども感じましたので紹介していきたいと思えます。

この会には、慶応義塾大学 前田吉昭先生、東京理科大学 宮島静雄先生、学習院大学 谷島賢二先生、早稲田大学 岩坪秀一先生、東京理科大学 三

町勝久先生、東京大学 時弘哲治先生、東北大学 宮岡礼子先生、京都大学 磯祐介先生が出席され、さらに横浜国立大学の根上生也先生の講演をいただきました。

この懇談会には500名以上が出席して学習院大学百周年記念講堂で行われましたが、来場者から大学の先生方にくつも質問が出るなど活気のある会でした。我々もこの会を参考にして北海道の大学入試問題検討会も活性化していきたいと思えます。

2-3 平成22年度道外主要大学の入試問題について(北数教高校部会研究部代数解析研究会)

札幌東陵高等学校 前田 勝利

平成22年度の道外主要国公立・私立大学の入試問題を解答・講評する中で、問題の適切さ、時間配分、難易度などを検討する。

東京大学(前期理科)	古川 政春(札幌開成)
東京大学(前期文科)	山崎 昌典(札幌南陵)
東北大学(前期理系)	和田文興(札幌国際情報)
東北大学(前期文系)	和田文興(札幌国際情報)
東北大学(後期理系)	佐々木光憲(札幌開成)
一橋大学	大和 達也(岩見沢東)
東京工業大学(前期)	佐川 大樹(野幌)
東京工業大学(後期)	佐川 大樹(野幌)
東京工業大学(AO)	佐川 大樹(野幌)
名古屋大学(前期理系)	木村 尚士(釧路江南)
名古屋大学(前期文系)	木村 尚士(釧路江南)
京都大学(前期理系甲)	棚橋 純(室蘭栄)
京都大学(前期理系乙)	和田文興(札幌国際情報)
京都大学(前期文系)	前田 勝利(札幌東陵)
大阪大学(前期理系)	佐々木光憲(札幌開成)
大阪大学(前期文系)	木村 尚士(釧路江南)
大阪大学(後期理系)	佐々木光憲(札幌開成)
神戸大学(前期理系)	花田 貴(札幌東陵)
神戸大学(前期文系)	花田 貴(札幌東陵)
神戸大学(後期理系)	花田 貴(札幌東陵)
九州大学(前期理系)	前田 勝利(札幌東陵)
九州大学(前期文系)	下郡啓夫(北星学園大学附属)

九州大学(後期理系)	下郡啓夫(北星学園大学附属)
慶応大学(理工)	古川 政春(札幌開成)
慶応大学(医)	古川 政春(札幌開成)
早稲田大学(理系)	大野 俊文(札幌南陵)
早稲田大学(文系)	大野 俊文(札幌南陵)
上智大学	
東京理科大学	
関西学院大学(理系)	
関西学院大学(文系)	
関西大学(理系)	
関西大学(文系)	
同志社大学(理系)	古田 和幸(双葉)
同志社大学(文系)	古田 和幸(双葉)
立命館大学(理系)	前田 勝利(札幌東陵)
立命館大学(文系)	前田 勝利(札幌東陵)

第3分科会 数学ⅠⅡⅢABC

日 時 10月15日(金) 11:10~13:00
 場 所 4階 1-6教室
 助言者 菅原和良(北海道立教育研究所
 企画・研修部主査)
 佐々木高至(札幌新川高等学校教頭)
 担当委員 上野秀俊(札幌東豊高等学校)
 船水裕貢(札幌稲西高等学校)
 記録者 谷内敏高(小樽潮陵高等学校)

3-1 授業の演出

函館中部高等学校 中村徳秀

50分の授業を効果的に行うために、指導案作りが欠かせないと考えています。略案としても復習問題、教科書の学習内容、練習問題と使用プリントの事前準備など、毎年のように更新し日々研修の連続です。数学ⅠAの内容と数学ⅡBの内容がどのように関連しているか、そして限られた時間で解答しなければならないことから、ストップウォッチを片手にどれだけ生徒の興味関心を引き続けることが出来るかなど、小道具を紹介しながら、習熟度別学習授業と受験数学授業の2校の経験をもとに発表します。

3-2 数学的活動を促す指導について

—数学的モデリングの実践から—

伊達高等学校 岡本浩一

新学習指導要領の高等学校数学科目標では「数学的活動を通して」が文頭に出され、「数学的活動」が一層重視されることとなった。また、PISA調査など各種調査から、思考力・表現力を問う記述式問題や知識・技能を活用する問題に対する生徒の反応の低さが明らかになり、数学的活動の実践が強く求められている。

このような数学的活動の重視に対応する1つの手段として「数学的モデリング」の実践がある。「数学的モデリング」とは現実世界の問題を数学的に解決することを指す。この実践により、理想化・単純化・一般化などの数学的な考え方の育成、表現力の向上、数学の有用性の実感などが期待できる。今回は実践例として、数学Ⅰの二次関数の内容を含んだ問題とその授業での取り組みを紹介する。

今後の課題としては、生徒の学力や興味・関心の違いに応じた問題提示の工夫、一斉授業や協同学習など様々な学習形態での授業展開の工夫、学習活動に対する評価方法の確立が挙げられる。

3-3 数学Ⅲの授業実践報告

稚内高等学校 今川直行

昨年度に数学Ⅲを担当しました。その中で実践してきたことを報告します。内容は次の3つです。

①直角双曲線と直線の共有点について

教科書には主にグラフを用いた解法が記載されています。このことを踏まえての別解の実践、そのときの生徒の反応等について述べます。

②三角関数の導関数について

導入場面で、グラフを用いて理解させる方法や、微分の定義を用いた実践について述べます。

③高次導関数の応用について

この単元に関連する生徒からの質問がきっかけで、整級数展開やテイラー展開、マクローリン展開について、大学で扱う内容ですが、厳密な条件等を除いた実践を述べます。また、既習問題で展開式を活用すると比較的簡単に解くことができる例題に

ついて述べます。

第4分科会 自由研究

日 時 10月15日(金) 11:10~13:00
場 所 4階 1-7教室
助言者 相馬利幸(北海道立教育研究所 研究・
相談部研究研修主事)
嶋岡裕泰(函館西高等学校教頭)
担当委員 石岡剛(札幌稲北高等学校)
若林理一郎(小樽桜陽高等学校)
記録者 小林昭宏(札幌東高等学校)

4-1 ベトナムの高校数学の教科書について

旭川東栄高等学校 佐々木 淳 一

私が札幌に住んでいた1999年、ベトナムの知人にお世話になってホーチミン市内の高校を個人的に訪問させてもらいました。事前に数学の教科書の交換をお願いしていましたが、ここにその教科書があります。校内を案内してもらい、授業も参観させてもらいました。

私自身の語学能力が低いので、カリキュラム等色々詳しいことは聞きませんが、この教科書から見えてくる内容もあると思います。

アメリカの百科事典のような教科書を見たことのある先生は居るでしょうが、普段はなかなか海外の教科書に触れる機会は多くはないと思います。まして東南アジアの国々の教育内容に興味を持つ人も少ないと思います。

ご存知のように、日本の高校数学は昭和40年代をピークに易しくなってきました。内容の精選と言った号令の元に、多くの内容がカットされ続けて来ました。つい最近までは「ゆとり」が合言葉になっていました。日本の教科書と大変に良く似た構成になっている台湾の数学の教科書もあります。

これらに比べると、どこの分野でも日本の教科書が易しいことが良く分かります。

4-2 ベクトルの内積風Pの倍数判定法

釧路江南高等学校 木村 尚 士

与えられた10進整数NをP(Pは自然数)で割った余りについて、ベクトルの内積を用いて容易に求める方法を紹介します。この余りの値は、要素が一桁の整数である2つのベクトルの内積の値と合同になる。その計算は、組立除法におけるかけ算と足し算程度の簡単なもので、実際に割り算を行うよりも計算量が少なく、比較的大きな整数Nについても、Pで割った余りを容易に求めることができる。たとえば、素因数分解をする場面において、与えられた整数NがPの倍数であるかどうかを判定するときにも活用できる画期的な計算方法の紹介です。

4-3 高校の数学科教員が現代数学を学ぶことの意義・代数解析研究会での勉強会を通して

札幌開成高校 古川 政 春
札幌静修高校 杉 本 幸 司

大学で学ぶような現代数学は、抽象度が高く、論理的に厳密である、関係が複雑であるなど、高校数学とは大きく異なることが多い。このような現代数学は理解するのに多くの努力を必要とする。しかし、高校の数学科教員も大学で学ぶような現代数学を研究するべきであると考えます。

北数教高校部会代数解析研究会では、OB会員の関口隆先生を講師に、竹之内脩『函数解析』の勉強会を開いて研究している。昨年からは今年にかけてはヒルベルト空間上の作用素のスペクトル分解およびコンパクト作用素についてテキストを読みながらその周辺についても学んでいる。

本発表はその内容の入り口について報告する。勉強会の雰囲気を感じ取っていただければ幸いです。

第5分科会 教具・コンピュータ

日 時 10月15日(金) 14:00~15:50
場 所 4階 視聴覚教室
助言者 今井 順 一(千歳科学技術大学准教授)
担当委員 志 釜 明 彦(札幌稲北高等学校)
熊 田 達 夫(小樽商業高等学校)
記録者 原 田 牧 夫(札幌月寒高等学校)

5-1 品質管理と数学

白老東高等学校 工藤大輔

平成24年度から先行実施でスタートする新カリキュラムで、必修科目に統計が入ることとなる。現行のカリキュラムで学んでいる生徒にとっては、図表やグラフの種類や選び方、見方や作り方を知らずに高校を卒業する生徒も少なくはない。

しかし生徒が進学先や社会に出て、触れる機会が多い数学が統計であることも事実であり、統計に関する指導を高校までで終わらせるべきと考えている。私自身も知らないまま卒業するよりは、知識や技能をある程度身につけて卒業、社会へと巣立ってほしいものとする。

本校は全校生徒の半数以上が就職を希望している状況から、昨年度、統計的品質管理(SQC)に焦点を当て、統計の指導を行った。

なおこの発表では、統計の指導や教材作成で役立つソフト(MS-Excelや、統計ソフト「R」)についても触れたい。

5-2 コンピュータでローンを楽しむ

芦別高等学校 今野哲也

数学Bにおける数列の単元で、参考として預貯金やローンで用いる複利法が紹介されることを見かけます。また、数学基礎においても社会生活における数理的な考察として、ローンの学習をします。

しかし、生徒も含め私たちの実生活において、一番気になることはローンの「返済」でないでしょうか。ローンに返済は元利均等返済方式が用いられていますが、その計算は複雑で生徒にとって敷居が高いと思われます。そこで教具としてコンピュータの導入を考えました。

私自身従来、グラフや図形においてコンピュータを利用してきましたが、返済の煩雑な計算の省力化や、金利や返済期間を変えてのシミュレーションにコンピュータの処理能力を利用するのはうってつけです。さらに表計算を用い、データ分析を容易とさせ、それをもとにレポート等の数学的な表現の力を育てることを目標にしました。

まだまだ改善すべき点がある指導ではありますが、この発表が今後の指導の一助になれば幸いです。

5-3 教材・教具の紹介

札幌西高等学校 正田隆之

コンピューターのソフトウェアを利用した教材と紙やプラスチックで簡単に作れる教具を使った教材を紹介します。

1. エクセルを利用した教材

モンティホール問題は不思議な感じのする興味を引く教材です。エクセルで作成したゲームを実際に体験しながら、学習します。

2. Geometric Constructor を利用した教材

滑り落ちる梯子にしがみついている泥棒の軌跡の方程式を求め、Geometric Constructor を利用して実際に軌跡を描きます。

3. ブラックボックスの展開図

関数の導入で使うブラックボックスの展開図です。拡大コピーして厚紙に貼り付ければ、あとは切って折って貼るだけで完成。この展開図を参考に工作用紙などに自分で作図すれば、もっと大きなものも作れます。何度も実験して調整をくり返さなくても、ほぼ上手く使えます。

4. 放物線ボードと定義域シート

透明なプラスチックにビニールテープで描いた放物線と、色付きのビニールシートで作った定義域を利用して、2次関数の最大最小の場合分けを解説します。

第6分科会 大学入試

日時 10月15日(金) 14:00~15:50

場所 3階 社会科教室

助言者 相川弘明(北海道大学)
米田力生(小樽商科大学)
山内一也(旭川医科大学)
竹ヶ原裕元(室蘭工業大学)
河野正晴(北見工業大学)
姜興起(帯広畜産大学)
上野嘉夫(はこだて未来大学)

西澤道知（弘前大学）

速水孝夫（北海学園大学）

担当委員 前田勝利（札幌東陵高等学校）

山崎昌典（札幌南陵高等学校）

記録 棚橋純（室蘭栄高等学校）

平成22年度の道内国公立・私立大学および弘前大学の入試問題を解答・講評する中で、問題の適切さ、時間配分、難易度などを検討し、出席された助言者の先生方に出題の意図や受験生共通の問題点等のご指摘をいただき、質疑応答を行う。

担当者

北海道大学（前期理系）	中居 基昭（札幌啓成）
北海道大学（前期文系）	杉本 幸司（札幌静修）
北海道大学（後期理系）	平間 順宏（札幌白石）
北海道大学（A0）	佐々木光憲（札幌開成）
旭川医科大学	古川 政春（札幌開成）
小樽商科大学	大和 達也（岩見沢東）
室蘭工業大学	棚橋 純（室蘭栄）
北見工業大学	平間 順宏（札幌白石）
帯広畜産大学	吉田 亮介（帯広三条）
札幌医科大学	松本 睦郎（札幌北）
釧路公立大学	木村 尚士（釧路江南）
公立ほこだて未来大学	前田 勝利（札幌東陵）
弘前大学	佐々木光憲（札幌開成）
北海学園大学（工学部）	棚橋 純（室蘭栄）
北海学園大学（工学部以外）	古田 和幸（双葉）
北星学園大学	小林 敬正（札幌開成）
天使大学	古川 政春（札幌開成）
北海道情報大学	大和 達也（岩見沢東）
千歳科学技術大学	山崎 昌典（札幌南陵）
北海道工業大学	桑原 修平（札幌静修）
北海道医療大学	杉本 幸司（札幌静修）
北海道薬科大学	花田 貴（札幌東陵）
藤女子大学	中居 基昭（札幌啓成）
酪農学園大学	木村 尚士（釧路江南）
北海道文教大学	吉田 亮介（帯広三条）