



数学を生き生きと学ぶには



数学の学びに王道無しと言いますが、初級・中級辺りでかなりの方が行き詰っているのを見ると、多少の要領は必要かなと思います。真面目で真摯な人程行き詰る傾向があります。数学工房では抽象の方法の学びを全体の教程の中心に置いています。アマチュアとしてでも本格的な数学書や論文を楽しむためには必須の素養です。この部分は難しいので躓くのが普通です。とは言うものの躓きっ放しでは嫌になってしまいますので学びのヒントを考えてみましょう。

抽象的な数学の学びは、勝手な空想や解釈を付け加えずに、記号操作や概念操作に習熟することが第一歩です。これは一歩一歩やるしかない！次に学んだ結果を自分の言葉で再現してみましょう。同好の士に聞いて貰うといいですね！定義や概念構成は始めの内は独力で再現できない人が、案外多いものです。これができるようになることは基本であると同時に、将来自分で理論を作る時の基礎にもなります。

一通りの型ができるようになったら、次のステップでは二つの道があります。一つは、発展的なトピックスの中で、それまで学んだことを復習することです。例えば、複素関数論を本格的に学ぶと位相が本質的な役割をする状況に至る所で出会います。もう一つは、与えられた問題を解くだけでなく、様々な具体的な線型空間やその上の線型写像で自然に定式化されるような面白い問題を自分で見つけるべく努力することです。これは、抽象の方法を発見の道具にするための第一歩です。結果として、年がら年中計算したり証明したり推理したりと数学に親しむ生活が始まります。さらに仕事等で数学的な問題に突き当たった時、それを機会に自分の持てるものを総動員して失敗を恐れずに考えることです。これが最高の勉強かも知れません！

数学工房での学びを活かす方法は結局のところ自分が学びの主役であるということを自覚することです。なおレベルフリーの講座 I.E はワークショップの形で多少ともこのような学びのヒントになればと思い行っています。

桑野耕一



冬季集中セミナー案内

2006年12月～2007年1月

(1) 複素平面と複素数の初等幾何・解析への応用
レベル 入門

[日時]

2006年12月16日(土) 14:00-19:00

2006年12月17日(日) 10:00-16:00

[内容]

16世紀に2次方程式の形式解として現れた複素数は、幾つかの数学の重要な対象の間の隠れた統一的な法則性を明らかにしました。その有用さと、美しさにも拘らず、200年以上に渡り謎であり続けた複素数の数学的実在をどのように捉えるのでしょうか？問題を解きつつ神秘を解明していきましょう。複素平面を理解する過程で現代的な解析学の方法の雛形に私達は出会うことになります。

[項目]

0. 複素数と複素平面

- (1) 実多元環としての複素数
- (2) 複素平面

1. 基本図形の表示と基本量

- (1) 直線
- (2) 正射影
- (3) 有向面積



- (4) 円
- (5) 相似

- 2. 古典幾何学からの問題
- 3. 解析学からのトピックス

(2) 現代ベクトル解析特論 (スカラー場の微積分)
レベル 初級以上

[日時]

2006年12月23日(土) 14:00-19:00

2006年12月24日(日) 10:00-16:00

[内容]

ベクトル変数のスカラー値関数の微分法とグラジェントを始めとする関連する諸概念、線積分を座標不変な立場から扱います。

通常講座 M.B(現代ベクトル解析)の独立したチャプターです。

[項目]

- 1. ベクトル変数の実数値関数の微分法
- 2. 曲線に沿っての微分
- 3. グラジェントと方向微分
- 4. 等位面
- 5. 線積分



(3) 初等線型代数・微積分特論

自然数の冪和法則の発見 (Bernoulli 数と Bernoulli 多項式)

レベル入門・初級

[日時]

2007 年 1 月 6 日(土) 14:00-19:00

2007 年 1 月 7 日(日) 10:00-16:00

[内容]

面白い作用素には、作用素の性質から自然に現れる興味深い数達の数論が付随します。2 項係数・フィボナッチ数・ベルヌイ数等は、このようなものの代表です。今回は、初等線型代数と微積分の演習を兼ねて、ベルヌイ数・ベルヌイ多項式の発見に挑みましょう。

[項目]

1. Seki-Bernoulli の発見
2. 多項式の微積分
3. Bernoulli 多項式と Bernoulli 数
4. Bernoulli 多項式と Bernoulli 数が現れる解析的な対象

(4) 線型代数特論 線型写像の構造 (特異値・特異ベクトル、一般化逆)

レベル初級・中級

[日時]

2007 年 1 月 13 日(土) 14:00-19:00

2007 年 1 月 14 日(日) 10:00-16:00

[内容]

理学・工学系の多くの会員の要望により、抽象線型代数のアドバンストコースとして特異値・特異値分解を線形写像の構造論として内在的で首尾一貫した方法で取り上げ、特異値分解や一般化逆の取り扱いにつきまとう不明確さを取り除きます。特異値分解やペンローズ逆の意味が自然なものとして理解できるでしょう。

[項目]

0. 正射影の代数
1. 特異値・特異ベクトル
2. 行列の 2 項展開・特異値分解
3. 一般化逆・Penrose 逆
4. 双 1 次形式の最大原理・最小原理



春 学 期 講 座 案 内

2007 年 1 月～4 月



2007 年春学期講座は、入門 6 講座、初級 2 講座、中級 2 講座を開講予定です。各講座とも原則として隔週の開講で全 6 回です。I.E, I.F は新規講座です。なお、I.F, M.A は、開催日が変則日程になっていますのでお気を付け下さい。

<< 春学期講座一覧 >>

略号	講座名	講座開始日	レベル
I.A	解析教程Ⅳ	1 月 28 日	入門
I.B	確率論Ⅱ	1 月 21 日	入門
I.C	複素関数論	1 月 12 日	入門・初級
I.D	微積分と初等線型代数	1 月 20 日	入門
I.E	解析学からのトピックス	1 月 19 日	フリー
I.F	数学の基本語彙と文法	1 月 27 日	入門
E.A	一般位相	1 月 21 日	初級
G.	抽象線型代数入門Ⅲ	1 月 28 日	初級
M.A	複素多様体から	1 月 27 日	中級
M.B	現代ベクトル解析Ⅱ	1 月 20 日	初級・中級

<< 春学期講座カレンダー >>

月	日	曜日	略号	時間
1	12	金	I.C	18:30-20:30
	19	金	I.E	18:30-20:30
	20	土	M.B I.D	14:00-16:00 17:00-19:00
	21	日	I.B E.A	11:00-13:00 14:30-17:30
	26	金	I.C	18:30-20:30
	27	土	M.A I.F	14:00-16:00 17:00-19:00
	28	日	I.A G	11:00-13:00 14:30-17:30
	29	月		
2	2	金	I.E	18:30-20:30
	3	土	M.B I.D	14:00-16:00 17:00-19:00
	4	日	I.B E.A	11:00-13:00 14:30-17:30
	9	金	I.C	18:30-20:30
	10	土	*I.F	未定(2 回分)
	11	日	I.A G	11:00-13:00 14:30-17:30
	12	月	*M.A	未定(2 回分)
	13	火		

2	16	金	I.E	18:30-20:30
	17	土	M.B I.D	14:00-16:00 17:00-19:00
	18	日	I.B E.A	11:00-13:00 14:30-17:30
	23	金	I.C	18:30-20:30
	24	土	M.A I.F	14:00-16:00 17:00-19:00
	25	日	I.A G	11:00-13:00 14:30-17:30
3	2	金	I.E	18:30-20:30
	3	土	M.B I.D	14:00-16:00 17:00-19:00
	4	日	I.B E.A	11:00-13:00 14:30-17:30
	9	金	I.C	18:30-20:30
	10	土	M.A I.F	14:00-16:00 17:00-19:00
	11	日	I.A G	11:00-13:00 14:30-17:30
	16	金	I.E	18:30-20:30
	17	土	M.B I.D	14:00-16:00 17:00-19:00
	18	日	I.B E.A	11:00-13:00 14:30-17:30
	23	金	I.C	18:30-20:30
	24	土	M.A I.F	14:00-16:00 17:00-19:00
	25	日	I.A G	11:00-13:00 14:30-17:30
4	30	金	I.E	18:30-20:30
	31	土	M.B I.D	14:00-16:00 17:00-19:00
	1	日	I.B E.A	11:00-13:00 14:30-17:30
	8	日	I.A G	11:00-13:00 14:30-17:30

[備考]

各講座とも 1 講座 ¥30000 (税込)、学生 ¥21000 (税込) 中途から参加の場合、参加回数 × ¥5000 + ¥2000 (テキスト代・手数料) となります。お支払方法については事前にお申し出があれば対応しますので、御相談下さい。なお、テキスト配布の都合上、申込みは早めをお願いします。



ガイダンス・数学工房新年会



数学工房ガイダンス

[場所] サイエнтиスト社セミナー室（会場は変更になる場合がありますので、お問い合わせ下さい。）

[日時] 1月8日(月)祝日 13:30-15:30

[内容]

数学工房の考え方、講座の概要等のガイダンスです。講座の取り方等の個別の相談も承ります。筆記用具をご持参下さい。新入会の方もご自由にご参加下さい。

参加費 無料

数学工房新年会

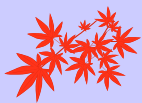
(仮題)次期集中講座・通常講座相談会

[場所] サイエнтиスト社セミナー室の近所(未定)

[日時] 1月7日(日) 16:30-18:00

[内容]

集中セミナー初等線型代数・微積分特論の終了後に、次次期（冬でなく春の）集中セミナー・夏学期講座の相談会を計画しています。これは現在受講中の会員向けに、初の試みとして、春の集中講座と5月からの夏学期講座の内容を事前に紹介し、会員の皆さんに各講座候補の位置づけを理解して頂きながら、会員の皆さんの希望を聞いて先生が最終的に講座を絞込むための双方向相談会です。場所等の詳細は、決まり次第数学工房 HP 上で掲載される予定です。



応用解析を考える会座談会(その2)

2006/6/17(土) in Veloce



前号 No.85 に引き続き応用解析を考える会の座談会(その2)をお届けします。桑野先生並びに応用解析を考える会の皆さんからのメッセージをぜひ感じ取って下さい。

//// 数学的な難しさと研究会の進め方(続き) ////

司会：私はよく分からないのですが、行列が多様体なのですか。

桑野：正確に言えば、行列の部分群ですね。

秦：私はまだ分かっていない。今日も質問しようとしたのですが…。多様体の中で二つ定義がありますね。開集合との一対一対応というのと二つの重なっている部分の C^∞ の微分可能の話と…。この辺りと座標の考え方が…。

桑野：例えば、座標はもっと細かくとってもいいのですよ。ある特殊な行列の群だったら、色々とうまい表現があります。当然座標も変わります。行列表現は変換できる訳です。行列と考えないで、ある有限次元の線型空間での変換群と思って座標フリーと考えるといいでしょう。都合のいいものを座標に取ることができます。また微分に関して言えば、微分は線型写像ということですね。1次式だから、微分すると定数が残るというのは錯覚です。微分すると、「定数 α 」が残るのではなく、「 α 倍するという作用」が残るのです。「 α 倍するという作用」は線型写像です。微分とは線型写像のことで、微分係数とは違います。1変数の場合、その区別が曖昧なので、微分係数と微分を混乱している方が多いように思います。

半田：高校では、その区別はしなくてもやっていけますからね。だから区別しないで済ませている。それで大学に入ると混乱することになる。

桑野：何も高校生を混乱させる必要はないということですか。

司会：半田さんは、多様体にお詳しいんですか。

半田：そんなことはないです。大学でも多様体はあまりやりませんでした。

桑野：複素関数論の延長でリーマン面がでてきますね。私はこのリーマン面が多様体の原型と思っています。そもう一つ、解析力学が多様体の先祖でしょう。座標フリーやラグランジュ形式の考え方の中に多様体の原型があると思います。

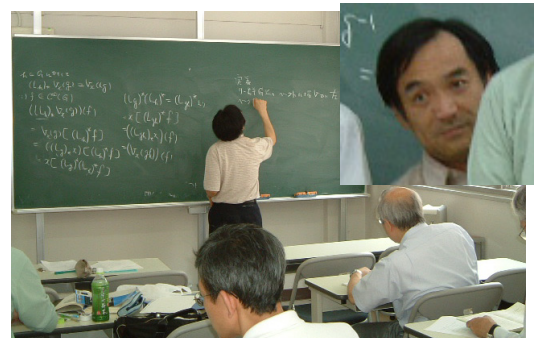


Photo1 リー代数について講義する杉田さん

//// 研究会の今後の方向性 ////

司会：今後この研究会はどういう方向に向かうのでしょうか。

桑野：この本を読み切るのは結構大変です。

半田：取り敢えず、いくところまでいくという感じでしょうか。

桑野：私は、最低限多様体のところは終わらせたいと思います。ラグランジュ形式やハミルトンくらいまではやりたいものです。ただし、この本は内容がかなり多岐に渡るので、初めて学ぶには深谷先生が書かれた入門書（解析力学と微分形式）の方がいいかも知れません。

白鳥：私もハミルトンの正準方程式くらいはやりたいですね。

桑野：テキストを変えることも考えています。今は序章の準備のところですが、この準備だけでもなかなか大変です。私の本当のお勧めは、アーノルドの「古典力学の数学的方法」なんです。今使っている本は沢山書いてあるので、興味のあるところをピックアップして読むのがいいのかも知れません。この本は厚過ぎるようです。そうしないといつ終わるか分からない。

司会：今のところまで進むのに、どのくらいの時間をお掛けになったのでしょうか。

白鳥：1年くらいでしょうか。

桑野：それまではまるっきり違うことをやっていたから…。この研究会には2つの目標があります。一つはテキストを正確に読むこと。もう一つは、理解し

たことを皆に説明することです。人前で話すことは、実にいい訓練になります。絶対にやるべきです。かなり勉強されてもある一定以上になかなかいかない人が多いと思いますが、それは自分で説明するという機会がないからではないでしょうか。

司会：人に説明するのは相当なプレッシャーではないでしょうか。

秦：今日は、私まで順番が回ってくるかと思っていました。自分のところをやるためには、その前も分からないといけない。それを分かるためにさらに前に遡る必要がある。そうすると前のことを忘れているのが良く分かります。

桑野：そうやって何度も確認するのはとても良いことです。



Photo2 秦さん(左)と白鳥さんの白熱する議論

//// 数学の勉強で大切なこと ////

司会：数学の勉強を進める上で一番大切なことは何だと思われますか。

半田：定義を確認することが一番でしょう。基礎的なところは、定義が書ければ7割分かったと思ってもらいたいです。最初の障害はそれでしょうね。

桑野：数学科の学生が伸びないあるいは数学と言える程のことができるようになるのには、定義の重要さが分かっていないからです。定義を聞いてもちゃんとと言える学生がいない。若い子は定義の重要性を知らないと思います。秦さんどう思われますか。

秦：そうですね。高校までで定義の重要性を学んでいないですね。

桑野：重要さを説明していないと思います。数学は、言語として習得することが始めだと思います。数学は言語です。若い人はそれを知らない。そして、数学とは

漠然とこんなものだと思ってやっている。高校だとそれで済むかも知れませんが、大学の専門ではそうはいかない。文法が大切です。そして記述に熟達すること。手で書くという肉体感覚を通して頭に入っていく。私はそう思います。

半田：書かないと頭に入らない。

桑野：手で書いていますと次第にその世界を歩いている感覚になる。そして見えて来ます。最初は確認するだけでも知れませんが、そのうちに見えてくる。慣れてくるとただで頭に入るようになります。

秦：このテキストは特にそうですね。

半田：リー群だと思ってやっていると多様体が抜けちゃう。

秦：シグマを省略するから余計そうだね。

//// 自分で何かを始めることについて ////

司会：ここまで勉強をされてきて、今後ご自分で何かをやるというお考えはおありになるのでしょうか。

秦：私はまだまだ学ぶ必要があると考えています。

白鳥：私も基礎がまだ分からない。

秦：新しいことを学ぶのは楽しいです。今まで、趣味的に啓蒙的な本やパズルのようなものを楽しんできました。自分としては、そういうことでもし何かやれたらというようには考えています。

白鳥：私はまだまだ学ぶ段階と思っています。概念を理解しようとする。分からない。何度も何度もやると分かる気になる。分かるのか慣れるのか。数学というのは実に不思議で理解することと慣れることが微妙な関係にあると思います。

//// 若い人へのメッセージ ////

司会：今日は皆さんに貴重なお話を聞かせて頂きましてありがとうございます。この座談会の最後に当たり、若い会員の方に向けて何かメッセージをお願いできないでしょうか。

半田：難しくてもめげずにやりましょう。そして楽しくやりましょう。

白鳥：続けることが一番大切だと思いますよ。

秦：易しいことは、ともすれば馬鹿にして覚えなかったり、侮ったりするものです。そういうことも侮らず、また、難しそうだからと言って諦めない。侮らず、諦めずということではないでしょうか。

司会：本日はお忙しい中、長時間ありがとうございました。



名古屋セミナーを終えて(No.1)

//// 教育Gr.自主活動企画 ////
(インタビュー：吉田、江草)



2006年6月14日教育GRの自主活動企画として、吉田さんと江草さんが、4月30日に名古屋で行われた高校生対象の公開講座について桑野先生にインタビューが行われました。話しは弾み3時間に及ぶ大変興味深いインタビューになったとのこと。今号から連続でお届けします。



江草：まず参加者とセミナーの内容をお聞かせ下さい。

桑野：高校生向けのセミナーなのですが、意外なことに出席者は近隣の高校の先生と大学生が多いという結果になりました。内容はラグランジュの恒等式とコーシーの不等式を題材としたものです。この内容の講演をまず名古屋で、その後東京で大学生・大学院生向けに、さらに数学工房のセミナーでも行いました。それ

ぞれ材料は同じですが、取り扱いのレベルが違います。その結果、様々な材料が加わって発展したものが数学セミナーの連載(2006年4月～9月掲載)です。すべてに共通するものは凸性という概念です。凸性は抽象的で極めて広い一般性のある概念です。また、どのセミナーでも話の一番の基本テーマは、抽象化するとはどういうことなのか、抽象を道具として使いこなすにはどうすればよいのかということです。数学工房の通常講座でも最も基本的なテーマですね。全講座に渡って流れている通奏低音と言えます。抽象と具体的表現に関する数学の方法論と言ったら良いのかしら。具体的な物と抽象は別の物ではないのです。抽象と具体の関係というのは、単に一般概念と特別な例ということではありません。抽象という道具とは何でしょうか、ま

たその道具を本質的に新しいものを生み出すために使うというのはどういうことなのかということを考えることが大切です。こういうテーマを扱うと意外なことに大学生より高校生の反応が良いです。

江草：大学生が今一つになっているというのをどのような点から感じられますか？

桑野：そうですね。何よりも定義というものの重要さを知らないと思います。彼らだけの責任ではないと思いますよ。結果として定義が言えない。記号的に書けない。もし定義を知らないのならば、その定義は何ですかと問う必要があると思います。しかしそのことを知らないのです。あるいは定義はさまざまなバリエーションを許容するので、何々を前提に私はこういう立場で考えますというように議論することが大切です。人間の作ったことですから、近づき方がある訳ですよ。その手続きが必要だということを知らないのです。そのため、なかなか議論に乗ってくれません。例えば凸図形の定義は、直感的に言えば、ある図形の中の任意の2点を取った時に、2点を結ぶ線分がその図形に含まれるということです。極論すれば、そういう答えだってできればいいのです。そこから議論を進展させられますから。それからもう一つは、定義以前の問題として、自分で考える習慣が付いてない学生、あるいは考える術を知らない学生が多いという印象があります。それで、なぜ凸図形が重要なのか分かりますかと質問してみました。さらに数直線の上で凸図形というのは何になりますかと質問しました。ここで、図形というのは点集合のことです。

江草：数直線自体も凸図形ということですね。

桑野：そうです。ところで、凸図形は線分を含むでしょう。この線分を含むということが微分や積分を議論する上で重要になります。質問する側の気分としては、微分や積分を反省したら、線分を含んだ区間でないと微分や積分の議論ができないことに気がついて欲しい訳です。例えば微分係数の定義を見てご覧なさい。変数を数直線に沿って近づけるでしょう。数直線が無かったらどうしますか。そこで1変数の微積では基本的には関数は区間で定義されていますがどうしてですかということ聞いてみたくなる。そしてさらに、そもそも区間ってなんですかという風になる訳ね。このように展開したいと思っても、何か手応えが無い。それから、躓くことや違和感を持つことは当然なのですが、そういう失敗をととても恐れていますね。自分で何事かを本当に理解しようとする、何となく思い込んでいたことと全く違うことが多いと思います。その時に感じる違和感というのが、実は凄く大事であるということをお伝えられたらと悪戦苦闘しています。私が言いたいのは、自分が知らないことを発見するのですから、

違和感を持つのが自然だということです。だって新しい世界を見るための新しい言語を学んでいる訳だから、分からないことだらけでしょう。その分からないことを分かるようにする過程が学びです。もちろん技術的にもできるようにならないと駄目ですけど、それ以前の問題として理解して欲しいですね。数学に限らず、世界を理解しようとする態度の問題です。数学はそういう事柄の、いわば物凄く技術的に精密に特化されたものです。

吉田：数学の議論ができる年代というのは中学生、あるいは良くできる子供なら小学生からでも可能ではないかと思うのですが。

桑野：事柄によりけりだと思います。無論それぞれの成熟度に応じた議論はできます。別に小学校に行く前の子供だって不可能ではないでしょう。ただし、良くできるという言葉が学校の成績や塾の成績という意味でお使いなら何とも言えませんね。一般的に言って、まともな数学的な議論が成立するためには、技術的な問題、つまり数学的に記号が使えるというようなことが並行していかないとまずいですよね。そうじゃないとちゃんとした表現にならない。直感も出鱈目になってしまう。技術として正しい認識を生むだけのものを持っていないといけません。例えば、文字式を習いますね。 $(A+B)$ の2乗を計算したら、3乗を計算する。そうすると、今度はべきが3以上だったらどうなるのかと感ずるのが大事なポイントですね。技術という側面からこの議論ができるためには、まず文字が使えることが必要です。それから基本的な推論術がある程度身に付けていることも必要です。そして先程言いましたように、2乗、3乗の計算をしたら、そこに規則性があり、一般のものは順々に決まっていくのではないかとこのことを感じる感覚が必要です。この3つのどれが欠けてもうまくない。感覚というのはリズムと言っても良い。べきが増えてくる。すると係数が規則的に変わるに違いないという感覚。そこが育つかどうか。それが、数学に向いている子と向いていない子の分水嶺でしょう。それに興味を持たない子は多分向いていないと思いますよ。現実に高校生で、その部分に確実に興味を持つ一群の子供達がいます。少数派ですけどね。そういう子も受験になると数学に行かないで、色々な事情から医学部等になってしまうことが多い。そういう子は数学に行って欲しいですね。数学に行ってどうするのよとか言われるでしょう。でもそういう子は数学に行くべきでしょうね。数学ではないにしても数学に隣接する科学に行って欲しい。惜しいなと思う子が沢山います。公開講座のアンケートでも明らかに数学に向いている子がいます。出席者の中に毎年2、3人はいますね。（この稿、次号に続く）



会員の集い報告

2006/9/17(日) in 梨白珈琲店
記：是石



9月17日(日)に、サイエンティスト社の近くの梨白珈琲店において、会員の集いが行なわれました。参加者は1部：27名、2部：23名と企画メンバーの当初の予想(10名程度?)に反して多数の方が参加され、さらに1部・2部を通じて活発な質問や意見交換がなされ盛況の内に終了しました。

1部は「私の数学書の読み方」をテーマに桑野先生と諏訪先生(中央大学)のトークセッションの形で行われました。内容は「数学書の読み方」だけに留まらず、より本質的な「数学の学び方」、更には、「現在の

日本の数学教育の問題点」等多岐に及び、知的興奮に満ちた90分でした。

私が特に印象に残っている言葉として、以下のものが挙げられます。

- ・座右の本を1冊選んだら浮気をしない。座右の本は一度に読めなくても良い。(両先生)
- ・桑野先生の魅力はライブ。先生の良さは本じゃ出ない。ライブで味わえる皆さんは幸せ。(諏訪先生)
- ・数学の力を付ける良い訓練法は、自分の言葉で人に説明する、例を作る、反例を作る。(両先生)

本当はもっと沢山ありますが書き切れないので…。

2部は自主活動グループの紹介と会員の皆さんの自己紹介の場でした。最初に広報の藤田さんから自主活動組織の提案があり多くの方の賛同を得られたと思います。次に各自主活動グループの紹介が、吉田さん(教育 Gr.)、横田さん(自主セミナー Gr.)、半田さん(演習 Gr.)、平田さん(会報編集 Gr.)、杉田さん(ノート編集 Gr.)から個性的な自己紹介と合わせて行われました。小橋さん、田中さん、太田さん、増田さんも印象深い自己紹介をされました。各人の数学との関わりや数学工房に訪れた理由は、普段はお互いに聞く機会があまりないので皆さん熱心に他の方の話を聴かれていたのではないのでしょうか。なお時間がなくて自己紹介できなかった会員の方は次回よろしくお願い致します。最後になりましたが、素晴らしい講演をして下さった桑野先生、諏訪先生に改めて御礼申し上げます。諏訪先生には焼酎の差し入れも頂きました。



Photo3 第1部でご講演頂いた諏訪先生(左)と桑野先生



Photo4 第2部懇親会に参加された皆さん

[文献リスト]

桑野先生と諏訪先生のトークセッションにおいてご紹介頂いた文献を以下に示します。このリストの中には現在絶版で入手困難なものが含まれています。また、講演中に諏訪先生がおっしゃいましたように、予備知識のない方がいきなり読むには不適切なものがあります。この件に関して、諏訪先生から素晴らしいコメントを頂いています。コメント内容は、次号会報 No.87で紹介する予定です。お楽しみに。

- 1K)久賀道郎:ガロアの夢-群論と微分方程式,日本評論社
- 2K)長野正:曲面の数学-現代数学入門,培風館
- 3K)C.L.Siegel:Analytische Zahlentheorie,ゲッチンゲン講義録
- 4K)B.Russell:数理論理学序説(平野智治訳),岩波文庫
- 5K)H.Poincare:科学と方法(吉田洋一訳),岩波文庫
- 6K)H.Grauert:Differential- und Integralrechnung, Springer-Verlag GmbH
- 7K)矢野健太郎:解析幾何学,朝倉書店
- 8S)遠山啓:無限と連続,岩波新書
- 9S)吉田洋一:零の発見,岩波新書
- 10S)秋月康夫:近代数学の展望,ダイヤモンド社

- 11S)A.Grothendieck,J.Dieudonné:Éléments de Géométrie Algébrique, Publ.Math.
 - 12S)A.Grothendieck:Séminaire de Géométrie Algébrique
 - 13S)桑野耕一:数学講義のデザイン,サイエンティスト社
 - 14S)L.Hörmander:多変数複素解析学入門(笠原健吉訳),東京図書
 - 15S)J.-P.Serre:Corps locaux, Hermann
 - 16S)J.-P.Serre:Cohomologie galoisienne. Lecture Notes in Mathematics, Springer
 - 17S)J.-P.Serre:Groupes Algébriques et corps de classes, Hermann
 - 18S)J.-P.Serre:Cours d'arithmétique, Presses Universitaires de France
 - 19S)J.-P.Serre:有限群の線型表現(岩堀長慶、横沼健雄訳),岩波書店
 - 19dS)J.-P.Serre:Représentations linéaires des groupes finis, Hermann
 - 20S)J.-P.Serre:Algèbre locale, multiplicités. Lecture Notes in Mathematics, Springer
 - 21S)J.-P.Serre:Lie algebras and Lie groups, Benjamin
 - 22S)J.-P.Serre:楕円曲線と1進アーベル表現(鈴木治郎訳),ピアソンエデュケーション
 - 22dS)J.-P.Serre:Abelian l-adic representations and elliptic curves, Benjamin
 - 23K)A.Weil:アイゼンシュタインとクロネッカーによる楕円関数論(金子昌信訳),シュプリンガー数学クラシックス 16
 - 24K)L.Schwartz:超関数の理論(岩村聯訳),岩波書店
 - 25K)A.Zygmund,R.Fefferman:Trigonometric Series, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS
 - 26K)R.Remmert:Theory of complex Functions, Springer Verlag
 - 27K)H.Cartan:複素関数論(高橋禮司訳),岩波書店
 - 28K)L.V.Ahlfors:複素解析(笠原健吉訳),現代数学社
 - 29S)小平邦彦:解析入門,岩波書店
 - 30S)小平邦彦:複素解析,岩波書店
 - 31S)小平邦彦:複素多様体論,岩波書店
 - 32K)吉田洋一:関数論,岩波全書
 - 33K)ニッカーマン,スペンサー,ステーションロード:現代ベクトル解析-ベクトル解析から調和積分へ-(原田重春、佐藤正次訳),岩波書店
 - 34K)Kelly:位相空間論(児玉之宏訳),吉岡書店
 - 35K)秋月康夫:調和積分論(上・下),岩波書店
 - 36K)山本義隆,中村一:解析力学 I, 朝倉物理学体系
 - 37K)寺沢寛一:自然科学者のための数学概論,岩波書店
 - 38K)高木貞治:初等整数論講義,共立出版
 - 39K)高木貞治:代数学講義,共立出版
 - 40K)高木貞治:解析概論,岩波書店
 - 41K)ゼルドヴィチ:科学・技術のための微積分入門(基礎編, 応用編)(宮本敏男,鳥居一雄,大江康男,須斉由太郎訳),東京図書数学新書
 - 42K)リュステルニク:凸図形と凸多面体(筒井孝胤,北村辰雄訳),東京図書数学新書
 - 43K)A.Y.Khinchin:数論の3つの真珠(蟹江幸博訳),日本評論社
 - 44K)A.Kolmogorov et al:コロモゴロフの確率論入門(丸山哲郎,馬場良和訳),森北出版
 - 45K)M.A.Naimark:関数解析入門 I, II (Normed Ring)(功力金二郎,井関清志,笠原章郎訳),共立全書
 - 46K)E.Hairer,G.Wanner:解析教程上(蟹江幸博訳),シュプリンガー・フェアラーク東京
 - 47K)風巻紀彦:凸関数論,横浜図書
 - 48K)L.Hörmander:Notions of Convexity, Birkhäuser
 - 49K)M.F.Atiyah,I.D.MacDonald:Atiyah-MacDonald 可換代数入門(新妻弘訳),共立出版
 - 50K)I.R.Shafarevich:代数学とは何か(蟹江幸博訳),日本評論社
 - 51S)C.F.Gauss:ガウス整数論(高瀬正仁訳),朝倉書店
 - 51dS)C.F.Gauss:Disquisitiones arithmeticae.
 - 52S)H.Behnke,P.Thullen:Theorie der Funktionen Mehrerer komplexer Veränderlichen, Springer
- (備考)**K:桑野先生の紹介された文献,**S:諏訪先生の紹介された文献,**dS:d 記号のない文献の原著

数学工房 2006年11月1日発行
発行人 桑野耕一
編集人 平田裕一
連絡先 電話: 042-495-6632
連絡は極力eメールをご利用下さい。
e-mail: sugakukobo@w5.dion.ne.jp
ホームページ: http://www.sugakukobo.com
数学工房 教室 〒101-0063 千代田区神田淡路町2-21-11 山崎ビル3F
数学工房オフィス 〒204-0023 清瀬市竹丘1-17-26-401

