



最期の日まで数学をやっていたい

==== サイエントリスト社社長大野満夫さんの突然の訃報に寄せて ====

「数学をやって、元気になる。生き活きしてくる。数学を好きな人が数学ができるようになって元気になれば、日本の文化を変えるくらいの力になるのではないか。」、初めて大野さんと出会い、こう言い合って意気投合したのは20年以上も昔のことである。確か、数学若手の会という院生や助手クラスを中心とした団体の例会の帰りの電車の中であった。たまたま帰り道が一緒だったのである。まだ、お互い若く意気盛んで怖いもの知らず。この後、若手の会の何人かの仲間と共に、数学落ちこぼれセミナーなるものを立ち上げ、熱心にサイエントリスト社に集い議論を戦わせた。あの頃は今より時間があつたのだろう。よく奥多摩や秩父、白馬山麓、戸隠高原にまで足を伸ばしてセミナーを開いたが、大野さんを始めとする落ちこぼれセミナーの仲間達とは、ハイキングをしたり、民宿の囲炉裏を囲んで、様々な企画の構想を練ったりした。この活動が、現在の数学工房の原点である。路線の違いからお互い袂を分かったとはいえ、数学工房への道のりを一緒に歩き礎を共に築いてきたのは紛れもない事実である。

「生涯現役、数学をやっていたいね。」と、ことあるごとに言っていた大野さん。確かにその通りになった訳だけれど、それにしても逝くのが早過ぎて、突然過ぎて、言葉もない。しかし今頃、思いがなつて大野さんは全ての現世のしがらみから解放されて、思う存分数学を楽しんでいるだろうと、私は信じている。
桑野耕一



秋学期スケジュール案内

2006年 9-12月

(1) I.A 解析教程Ⅲ レベル 入門

[日時]

10月1日(日), 10月15日(日), 10月29日(日),
11月12日(日), 11月26日(日), 12月10日(日)
時間はいずれも 11:00-13:00

[内容] 微積分の基本定理の発見とその展開

- ①微分法再論
- ②定積分の概念
- ③微積分の基本定理
- ④微積分の基本定理から導かれる諸公式
- ⑤トピックス

今期は微積分の基本定理の発見とそこから導かれるさまざまな結果がテーマです。Newton-Leibnizの発見によりそれまでは面積や体積計算の工夫の寄せ集めに過ぎなかった積分が微分の逆演算として代数化され解析の基礎として見通しの良い統一的な方法になったのです。以後Newton力学を導きの糸としてBernoulli一族やEulerを初めとする人々により古典解析の大伽藍が建設されます。想像力を全開して発見や建設の現場に立ち会いましょう。

(2) I.B 確率論Ⅰ レベル 入門

[日時]

9月24日(日), 10月8日(日), 10月22日(日),
11月5日(日), 11月19日(日), 12月3日(日)
時間はいずれも 11:00-13:00

[内容] コロモゴロフの定式化から始めよう

- ①標本空間と確率事象の代数
- ②コロモゴロフの定式化
- ③数直線上のボレルシグマ代数
- ④確率計算の基礎公式
- ⑤条件付確率空間とベイズの定理
- ⑥事象の独立
- ⑦確率変数と分布

数学の基本語彙と文法で集合や写像の用法に習熟した方が対象です。数学的な確率論を材料に、実解析学の方法を学びます。確率論Ⅱに続きます。

(3) I.C 複素関数論 レベル 入門

[日時]

9月15日(金), 9月29日(金), 10月13日(金),
10月27日(金), 11月10日(金), 11月24日(金)
時間はいずれも 18:30-20:30

[内容] 積分公式の展開

- ①積分公式再論
- ②コーシー・テイラーの表現定理
- ③正則性の同値な条件
- ④リーマンの接続定理
- ⑤解析接続・一致の定理
- ⑥収束べき級数

積分公式から出発し関数論における積分の役割を通して、解析学における位相的な方法を学びます。

今期のE.Aで取り扱う連結性、コンパクト性の有用性が実感できると思います。

(4) I.D 初等線型代数から微積分へ

[日時] レベル 入門

9月23日(土), 10月7日(土), 10月21日(土),
11月4日(土), 11月18日(土), 11月2日(土)
時間はいずれも 17:00-19:00

[内容] 領域の積分・曲面の積分

- ①基本図形の有効体積
- ②基本図形を作るユークリッド空間
- ③領域上の関数の積分
- ④曲面上の関数の積分
- ⑤トピックス

夏学期までで多変数の微分法の基礎を学びました。いよいよ領域の積分、さらには曲面上の積分を取り扱います。ベクトル解析や多様体を学ばれる方、また確率や統計に興味をもたれる方にとっても必須の素養です。

(5) I.F 数学の基本語彙と文法 レベル 入門

[日時]

9月30日(土), 10月14日*(土), 11月11日(土),
11月25日(土), 12月9日(土)
時間はいずれも 17:00-19:00

[内容]

- ① Σ 記号の用法・数学的帰納法
- ②集合と写像
- ③代数系

主に数学工場の講座にはじめて参加される方、基礎から数学を学びなおしたい方のための講座です。どの分野に進まれるにせよ必須の素養です。

(6) G 抽象線型空間入門II レベル 初級

[日時]

10月1日(日), 10月15日(日), 10月29日(日),
11月12日(日), 11月26日(日), 12月10日(日)
時間はいずれも 14:30-17:30

[内容] 実在と表現

(1)線形写像

- ①重ね合わせ原理と斉1次式
- ②写像としての性質
- ③Image-Kernel TheoremとRank
- ④存在と一意性定理

(2)双対基底と座標写像・双対空間

- ①双対基底と座標写像
- ②双対空間
- ③随伴写像

(3)行列表示と座標変換

- ①標準表示との関係
- ②座標変換の行列表示
- ③基底の変更に伴う行列表示の変換

(4)線形変換

- ①線形変換の代数
- ②線形変換群

(5)射影と直和

- ①射影と直和
- ②代数的理論

現代的な数学を身に着けたい方にとってはどの分野に進まれる場合でも必須の言語です。線形写像の一般論の本格的なコースです。抽象を方法として使いこなすヒントをつかみましょう。この分野の習熟なしに、たとえば環論や関数解析学のような体系的な数学を学ぶのは困難です。関連する科目としてM.B

ベクトル解析から多様体へは同じ内容を解析学・幾何学の準備の視点から学んでいきます。I.Aは線形代数の視点で整理すると、線形代数の起源のひとつが古典解析学だということがお分かりになるでしょう。I.Dは線形代数の初等幾何バージョンです。

(7) E.A 距離空間序説II

レベル 初級

[日時]

9月24日(日), 10月8日(日), 10月22日(日),
11月5日(日), 11月19日(日), 12月3日(日)
時間はいずれも 14:30-17:30

[内容] 連結性とコンパクト

(1)連結性

- ①局所定数関数・連結性
- ②連結性の基本的な性質
- ③連結集合の連続像
- ④弧状連結
- ⑤連結成分
- ⑥直積空間の連結

(2)コンパクト

- ①Heine-Borelの性質・有限交差性
- ②コンパクト性のいくつかの帰結
- ③コンパクト空間上の連続写像

Gと並び現代数学を学ぶ際の必須の素養です。今回は連結性の詳細とコンパクト性の基礎を学びます。連結性は、Riemann流幾何学的関数論から、コンパクト性は連続関数の最大・最小の問題から生まれました。I.Cでは連結性やコンパクト性の具体的な用法が見られるでしょう。

(8) M.A 複素多様体

レベル 中級

[日時]

9月16日(土), 9月30日(土), 10月9日*(土),
10月28日(土), 11月11日(土)
時間はいずれも 14:00-16:00

[内容] 概複素構造・複素微分形式

(1)概複素構造

- ①複素構造・正則性・反正則性
- ②概複素構造・概複素多様体
- ③概複素構造の積分可能性
- ④複素多様体上の複素ベクトル場

(2)複素微分形式

- ①実線形空間上の多重線形形式の複素化
- ②複素構造を持つ線形空間上の型微分形式
- ③複素多様体上の複素微分形式
- ④概複素多様体上の微分形式
- ⑤複素多様体上の正則微分形式

前半は複素といわれる構造の自然を論理的に追求した結末です。このコースの参加者ならある意味で知っていることを繰り返し使いつつ自然に複素構造が存在する条件を追及します。後半は微分形式の理論に複素化の方法を順々に適用していきます。多様体の概略と複素多様体のごく基礎的な知識、実線形空間の複素化の知識は必要です。

(9) M.B 現代ベクトル解析I

レベル 中級

[日時]

9月23日(土), 10月7日(土), 10月21日(土),
11月4日(土), 11月18日(土), 11月2日(土)
時間はいずれも 14:00-16:00

[内容]

(0)線形空間

- (1)線形写像・線形変換
- (2)商空間・直和

- (3) 双対空間
- (4) 内積空間
- (5) 多重線形形式・行列式

久方ぶりに新規の中級講座を開講します。今期の演習の中心部分は線形代数ですが、初級抽象線形代数の内容とは若干取り扱いが異なります。目標は実線形空間上の解析学を体系的に展開することです。この部分がマスターできれば、後はこうして得られたデータを張り合わせれば多様体に至ります。I.D、初等線形代数と微積分程度の素養は必要です。

[留意事項]

i) 諸般の事情で今学期I.Eは休講とさせていただきます。参加を予定された会員の皆さんには深くお詫び申し

上げます。尚予告した内容は通常講座あるいは集中セミナーで来期以降に取り上げる予定です。
ii) *印のついている日は集中セミナーとして2回分に数えられています。中級も基本は2時間講座になりました。

教室: サイエнтиスト社セミナー室
所在地: 〒101-0063
千代田区神田淡路町2-21-11 山崎ビル3F
サイエнтиスト社内
料金: 各講座とも6回分として
会員30000円
学生21000円
中途の場合は回数+テキスト代となります。



数学工房ガイダンス・会員の集い

数学工房ガイダンス

[場所] サイエнтиスト社セミナー室
[日時] 9月17日(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。講座の取り方などの個別の相談も承ります。筆記用具をご持参下さい。引き続き会員の集いを開催します。新入会された方も自由にご参加下さい。
参加費 無料

数学工房会員の集い(第1部)

[場所] 李白(予定)
[日時] 9月17日(日) 16:00-17:30
[内容] 桑野先生のご講演「私の数学書の読み方

(具体例を通して)」が予定されています。数学書の精読、多読、斜め読みをご指南いただきます。その後で質疑応答の時間を45分取りますので、ぜひ先生に議論を挑んでください。

数学工房会員の集い(第2部)

[場所] 李白(予定)
[日時] 9月17日(日) 17:50-20:00
[内容] 自己紹介を行いながら親睦を深める食事会です。前号No.84でご案内しました自分の好きな定理・公式の紹介等は、都合により次回以降に繰り越しということになりましたので予めご了承ください。
[備考] 開催場所「李白」はサイエнтиスト社セミナー室から徒歩1分未満の喫茶店です。



応用解析を考える会座談会(その1)

2006/6/17(土) at Veloce

数学工房の通常の講座やセミナーの枠を超えて、「応用解析を考える会」が、桑野先生と会員有志の方の自主活動として行われています。現在は、山本義隆・中村孔一著「解析力学」の輪読会として進められています。大変有意義な活動としますので、この会の活動状況やメンバーの方々の数学研究に対するお考えをお聞きしたいと思ひ座談会を企画しました。紙面の都合上、今号と次号の2回に分けてお送りします。なおこの座談会は、2006/6/17(土)の輪読会の後に喫茶店Veloceで行ったものです。

//// 研究会の切掛け ////

司会: この会の皆さんは、数学工房の会員の中でもかなり進んだレベルにある方だと思います。今日は、この研究会の感想や皆さんの数学の勉強法等をお話頂ければと考えております。まず、この研究会が始まった切掛けからお聞かせください。

桑野: この研究会の参加者で、最初からの会員の方は少ないですよ。ここにいらっしゃる方では、杉田さんが一番古いのではないのでしょうか。「解析力学」の輪読会を始めてから参加された方が大半です。それ以前は全く違うことを行っていました。この会を始めた切掛けの一つは、会員の皆さんが数学を基礎から積み上げて中級くらいまで進まれてもなかなか

かご自分で研究するレベルにならないことが多いのですが、それを何とかできないだろうかということでした。独自に論文を読み、研究を進めることができるようになる総合的な訓練の場を提供しようと考えた訳です。今の輪読会以前は、参加された方々に修士論文や学位論文の内容をお話し頂いたり、社会人で何かご研究されている方の場合には、ご自分の書かれた論文を話してもらおうということも行いました。それから、私の方で問題をピックアップして、皆さんに解いてもらうということもありました。その二本建てでしたね。

半田: 以前は、メンバーはそれぞれに話したいことを話していました。ある意味でバラバラでした。そうすると研究会を進めるのがなかなか難しくなってきました。それで本を決めてやりましょうということになった訳です。

白鳥: そういことでしたか。以前はテーマの持ち寄りなので各自テーマを探すのが大変でしたね。

半田: テーマを見つけることに関して、私の場合は、桑野先生からアドバイスを頂くことが多いです。以前、「代数学とはなにか」とか読みましたし、杉田さんはウェーブレットに関することもなさっていました。色んな方のお話も聞きましたよ。会員の皆さんから論文の話も聞いたこともありました。

//// テキストについて ////

司会：テキストとして「解析力学」という物理の本を使われていますが、これはどなたかのご希望があったのでしょうか。

桑野：このテキストは、私が決めたものです。

司会：このテキストは、序章のところで数学的な内容が詳細に書かれています。その部分を読むことが目的なのでしょうか。

桑野：必ずしもそのつもりではありません。物理と解析学は、そもそも区別がつかないと考えています。それらが分かれたのは比較的新しいことでしょう。解析力学を作った一人にラグランジュがありますが、ラグランジュは純粋数学者と言ってもいいような人です。オイラーやハミルトンもそうだと思います。解析学と解析力学とは区別がない。また、私の方の見方から言いますと、純粋な多様体のみを勉強しただけでは十分ではないと思います。本来の生き生きとした数学は、歴史的な過程を含めて解析力学のようなものの中にあります。数学の原型というのか、数学の本来の源泉があると思います。その意味でもぜひ解析力学に取り組んで欲しいと思います。

白鳥：今読んでいるテキストは、解析力学ですが、内容は多様体そのものですよ。私も最初は力学かなと思っていたのですが、数学工房の多様体の講座で習ったのと同じことが出てきました。

司会：テキストを見ていますと、拘束条件付きの質点系の話から曲面のパラメータ表示と特性量の話に進んで、測地線やテンソルが出てきます。次に平行移動と微分、さらに多様体へと話が進んでいるように思います。まさに数学そのものですが、多様体が解析力学を含めた物理の表現として自然だということなのでしょうか。

桑野：そうですね。多様体は、興味のある自然現象を表現する場として、リーマンが初めて考えたものです。内在的に幾何学的に考えたものですね。

//// 数学的な難しさと研究会の進め方 ////

司会：今日の研究会にご一緒させて頂いて、私は難しくついて行けなかったのですが、メンバーの皆さんはどうなのでしょうか。皆さんは、数学的なベースがおありになるから容易に理解できるのでしょうか。

秦：私も多様体は勉強したことはなかったですよ。ここで初めて学んだようなものです。

司会：研究会では鋭い質問を一番たくさんされていたようにお見受けしましたが。

秦：いや、テキストと形が違うからということで、その部分を指摘しただけです。私としても十分に理解できているということではないのですよ。

司会：研究会の進め方は、誰かが説明して、皆で議論するという形で進められているのでしょうか。

桑野：そうです。だから議論が白熱して、全く進めないことがあります。まだこんなことをやっているって感じの時もあります。

司会：白鳥さんは、多様体のような高度な数学に関して、この研究会以前に予備知識を持っていらっしやったのですか。

白鳥：いいえ。私は工学部出身ですので、最初は先生の言われることが何のことなのかなって感じていたこともあります。数学工房の講座に、多様体のコースがあり、そこで1年半程やりましたので徐々に慣れてきたという感じです。ただし、今日の内容は初めてのものでした。以前、リー微分までは学んでいたのですが、今日のリー代数はやっていませんで



Photo1 応用解析を考える会の皆さん
後列左より、横田さん、杉田さん、半田さん、白鳥さん
前列左より、藤田さん、桑野先生、秦さん

した。行列が多様体だと言われても、感覚的につかみ切れないところがまだあります。

桑野：抽象的なリー群はやっていないですが、微分作用素としてのリー環はやりましたよ。

白鳥：行列が多様体というのは、分かり難いです。参考書をみたりしてかなり準備をしましたが、行列が多様体というのを納得するまでに時間がかかりました。(この稿次号に続く)

訃報

去る8月13日(日)(株)サイエンティスト社代表取締役大野満夫氏が入院先の日大板橋病院で急逝されました。大野氏はサイエンティスト社代表というお忙しいお立場にありながら、1984年「数学落ちこぼれセミナー」主催、1986年「数学落ちこぼれ通信」創刊、1994年「数学工房」開催等、数学工房の黎明期から長年に渡り数学工房の活動を支えてこられました。ここに謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

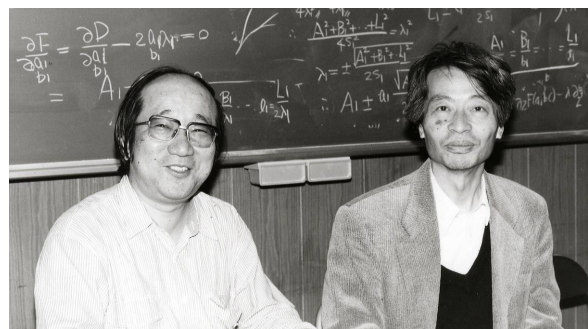


Photo2 在りし日の大野氏(左)と桑野先生

数学工房 2006年9月1日発行
 発行人 桑野耕一
 編集人 平田裕一
 連絡先
 電話：0424-95-6632
 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

