数理News 97-1

東京大学大学院数理科学研究科　　　　　　　　11月発行

編集: 広報委員会

数理科学研究科棟２期工事はじまる

数理科学研究科棟２期工事(4700平米)は本年 ３月に実質的にスタートしました。
施行業者は清水建設、設備は東洋熱工業、電気は栗原工業、エレベータは 三菱電機です。
３月に杭打をはじめ、５月末の時点では基礎躯体が立ち上がり 2期棟部分の１階の床の躯体が見えています。 ここで一研に近い側の深い部分は書庫になるべき場所です。 ここは2フロア分の高さのある部屋で巨大な集密書庫装置を収納する予定です。
この上の２階に研究科運営のための部屋を配置し、３階以上は研究室、 セミナー室で、１期棟の３階以上の部分と同様の作りとなります。
2期棟完成後は、１期棟だけと比べると、 教官研究室、院生研究室ともほぼ倍増します。
渋谷側の南側の楕円形の基礎の上に300名程度収容可能な大講義室が 出来上がります。この部分の工事は７月から９月に行われる予定です。
大講義室と１期棟の講義室との間には、１階に講義室演習室、２階にセミナー室をもつ２階建ての建築がおこなわれます。 この２期工事部分の地面は渋谷に向かって低くなっているため、２期棟の２階部分が１期棟の１階部分の高さとなり、１期棟の各階が２期棟 につながっていきます。このつなぎ目の部分に、コピー機、ネットワークプリンタ等を置く部屋、喫煙も可能なロビーをもうけることになっています。 これからの予定が気にかかるところですが、６月に1階の躯体立ち上がり、７月に２階の躯体立ち上がり というように1カ月に１階ずつ躯体が立ち上がって、１１月には建物の構造部分はできあがります。 このために６月にはクレーンが設置される予定です。出来たところからそれぞれ３ヶ月程度で内装を仕上げていきます。 完成引き渡し予定は２月中旬です。

新任教官紹介

石岡　圭一　助教授

私の研究内容について紹介させていただきます.

私の専門分野は一応, 気象学ということになっていますが, 「気象学」といっても, 「数学」といっているのと同様で, 非常に多様な内容を含んでいます.私は, 気象学の中でも, どちらかといえば流体力学との境界的な領域の研究を行っています. すなわち, 実際の地球上の大気運動の理解を目標としてはいますが, 対象をできるだけ簡単にモデル化することによって, 数値実験および流体力学的理論よるアプローチを試みています.

これまでに行ってきた研究を具体的に述べますと, まず, 第一に, 冬期成層圏極域の循環の安定性と物質輸送に関する研究があります.これは, オゾンホールに関連して注目されている成層圏極域の循環を, 球面上の2次元の流れに簡略的にモデル化することによって, その循環の安定性や,オゾンに代表される物質の輸送過程を調べようとするものです.この研究の結果, 次のようなことが分かりました. 1) 冬期成層圏極域の循環はかなりロバストで, 多少乱れを加えたり, 循環それ自体が多少不安定であっても極域と中緯度域の空気は殆ど混ざらない. このことは極域の空気が他の領域から孤立することがオゾンホールの形成に寄与しているという説に一つの裏付けを与えるものです. 2) 循環が不安定である場合, 循環が蛇行するような形になりますが, このような「波動」は人工衛星等によって観測されているものと性質が良く一致しています. 従って, この研究により, これらの波動が循環の不安定によって励起されている可能性が示されました.また, 第二に, 上記の循環の不安定性に関連した, 流体力学との境界領域的な研究も行っています. 循環が不安定な場合には波動が励起されますが, 系の非線形性によって, この波動の発達はある程度で止まります. この研究では,Arnoldの安定性を応用して, この波動がどこまで発達しうるかの振幅の上限を理論的に求めることを試みました. 具体的には, Arnoldの安定性理論を応用した上限値および, 系の殆どの保存則を満たすような束縛のもとでの上限値それぞれを実際に数値計算するためのアルゴリズムを考案し, それらが極めてよい一致を示すことを示しました. この結果は, Arnoldの安定性理論を応用した上限値の有効性を示すものです.

以上がこれまでの主な研究内容です. 最近では, これまでの研究の発展として,2次元流体系の時間発展が統計力学によって理解できないかという問題にも取り組んでいます. これからも, 気象学と流体力学との境界的な領域で, 数理科学としても興味深いようなテーマについての研究を行っていきたいと考えています.

大鹿　健一　助教授

本年４月に東工大理学部より転任してきました。

まずは数学について。
現在の専門はKlein群論です。特に位相幾何学的手法、双曲幾何学を用いたKlein群の研究を行っています。学生時代（80年代前半）は松本幸夫先生のご指導の下３次元多様体を勉強していました。当時はThurstonが３次元多様体の幾何学化予想を提唱していた頃で、私もその影響を大いに受けました。その後都立大に勤めている頃、３次元多様体自体よりも、Thurstonの理論の背景に隠れているKlein群論の方により魅力を感じるようになり、その研究を始めて１０年近くになろうとしています。

次にこの頃思うことについて少し。
基礎科学の不人気が伝えれる今日この頃です。世の中はますます一元的価値観が支配するようになっているように思われます。一時世間を騒がせたポストモダンブームは、それに対してオールタナティヴを提供するよりは神秘主義的傾向を瀰漫させることでむしろ支配的価値観を強化しているように感ぜられます。基礎科学における懐疑的合理主義を軸とした科学的批判精神が再興する事を望んで止みません。

今野　宏 助教授

はじめまして。今年４月に東京都立大学より参りました今野です。
１０数年ぶりに再び駒場に通うようになったわけなので、駒場はやはりなつかしく感じられます。

１０数年前というのは、もちろん教養の１、２年生の時代ですが、この頃はサークルが生活の中心だったので、授業のことは、あまりハッキリとは覚えていません。ただ、授業のとき、初めて生身の数学者というものを見て、数学者というのは、どことなく不思議な人だと思ったことを覚えています。現在は２年生の授業を持っているのですが、学生の人から同じような感想を持たれているのかと思うと、少々恐ろしい気がします。

数学科に進学してからは、だんだん数学に生活が侵食されていったように思います。
当時はまだ数学科はまだ本郷にありましたが、３年生の頃には、徹底的に数学を頭の中につめこまれたことを記憶しています。ただ今になるとあのつめこみ教育はなかなかよかったという実感があります。４年になって幾何を専攻し、修士、博士と進んでいったわけですが、当時幾何のスタッフは落合先生をはじめ、深谷賢治さん、古田幹雄さん、中島啓さんら大勢の人がいて、皆でにぎやかにしていました。幾何コロキウムの後など、しばしば食事や飲みに行き、いろいろと数学の話をしましたが、この頃のことが、現在に大きな影響を及ぼしています。私が修士の頃はドナルドソン不変量を中心としたゲージ理論が、幾何に大きな影響を及ぼし、さらにフレアホモロジーが登場しはじめ、位相的場の理論という概念が認識されはじめた頃でした。さらに物理のほうから共形場理論の話が幾何学者の間にも、もれ聞こえてきて、場の理論と幾何学の深い結び付きが強く意識され始めた頃で、私もこれらに興味を持ち、現在に至っています。

私の研究室は一研の三階の角(入り口に近い方)です。殺風景な部屋ですが、天井が高くなかなか落ち着きます。似たような興味を持たれる方は気軽に訪ねて来て下さい。興味の違う方

もどうぞ。今後ともよろしくお願い致します。

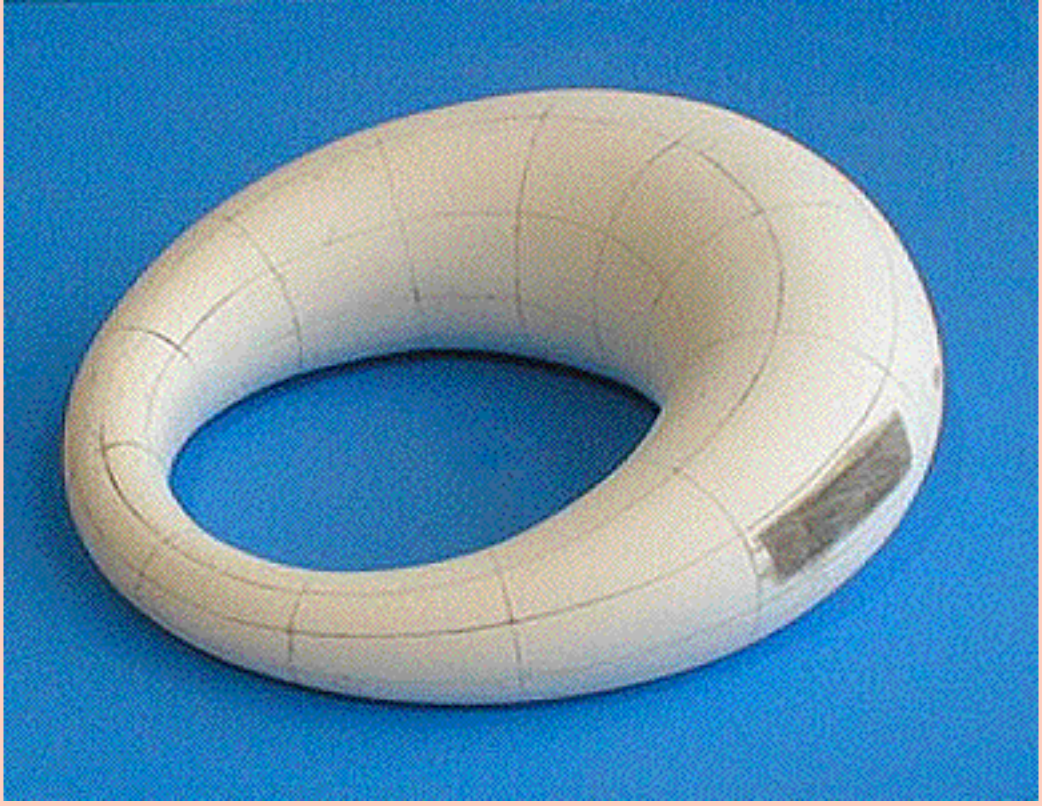
研究科所蔵の石膏模型コレクションから

研究科所蔵の石膏模型コレクションが特別展に出品

数理科学研究科所蔵の石膏模型が、東京大学創立百二十周年記念の特別展示に 出品されることになりました。この特別展は、東京大学総合研究博物館の主催で今年の秋に、安田講堂などで開かれます。また、模型に関する解説が 特別展図録「学問のアルケオロジー」に掲載される予定です。
石膏模型は、１００年ほど前に、 ドイツで製作されたものです。 理学部時代に、数学教室の片隅におかれていたのをご記憶の 方も多いと思います。 現在、留学生の方々を中心に修復、整理が行われて います。
いずれ、なんらかの方法で、数理科学研究科内に展示して 公開するのが望ましいと考えております。模型について、 彌永昌吉先生におたずねしたところ、次のようなお返事をいただきました。

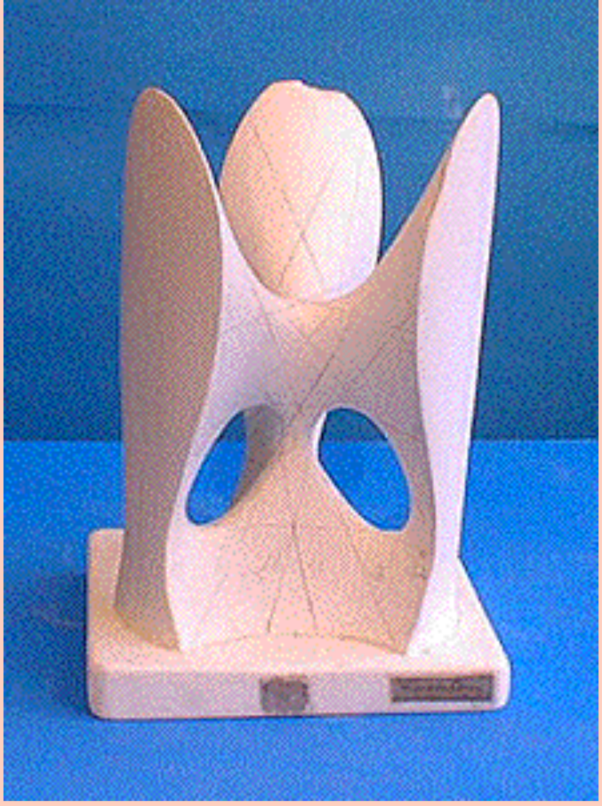
> ドイツ製模型は、中川銓吉先生の在職中、ドイツから輸入されたものです。
> 中川先生は1904年から1914年まで、助教授、1914年から1937年まで 教授として
> 東京大学理学部数学教室に在職されましたが、第１次大戦中あるいはそれ以前に
> 輸入なさったわけです。中川先生は 授業に使われていたと思います。先生は器用
> な方で、自分で修繕されていたようです。よく保存されていて、今後展示される
> そうで嬉しく思います。

コレクションの全貌は、 国際交流室のホームページのフォトギャラリーでご覧になれます。ここに、その一端を紹介しましょう。掲載した 写真は国際交流室のホームページよりお借りしたものです。



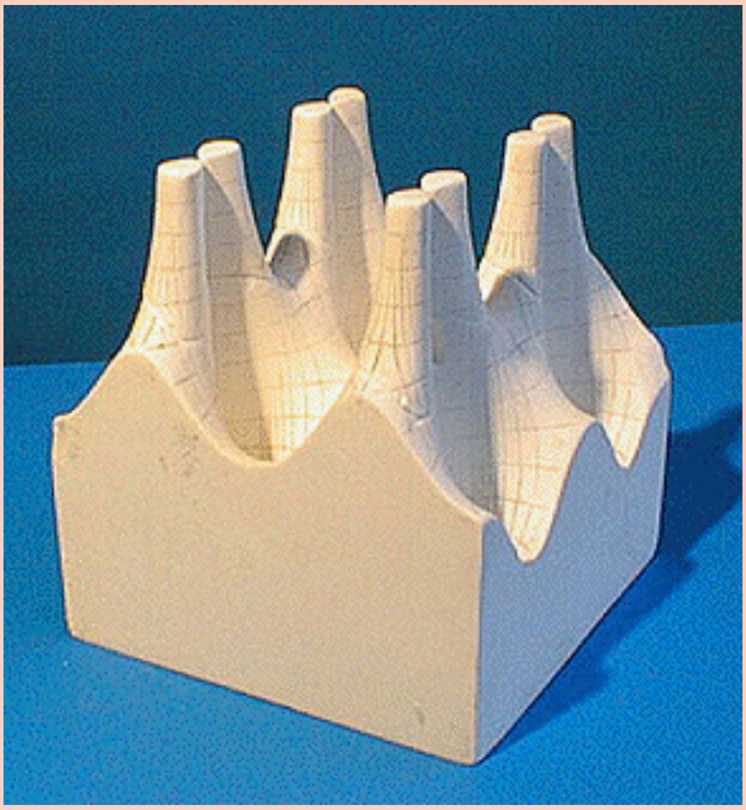
デュパン曲面

３次元空間内の曲面で、その焦曲面が１次元に退化するものは、その発見者の 名前にちなんで、デュパンのサイクリッド曲面とよばれています。この石膏模型はデュパンのサイクリッド曲面の一例です。焦曲面とは、次のようなものです。 まず、曲面上の点について、その点における法線方向の直線をとり、この直線を含む平面で、曲面の交わりとしてあらわれる曲線に注目します。このような曲線を法線切断線とよぶことにして、その曲率中心を考えます。平面を法線方向の直線を含むように動かすと、法線切断線の曲率中心は、一般に、法線上のある線分を描きます。この線分の両端が焦点ですが、点を曲面上動かすとき焦点の描く曲面が 焦曲面です。石膏模型の上に描かれている曲線は、曲率曲線とよばれるもので、各点において、接方向が、焦点を与える方向に対応しています。 デュパンのサイクリッド曲面は、曲率曲線がすべて円になるという性質で特徴づけられます。デュパンのサイクリッド曲面は、空間内のトーラスに対して 適当な球面に関する反転をほどこすことによっても得られます。



３次曲面上の２７本の直線

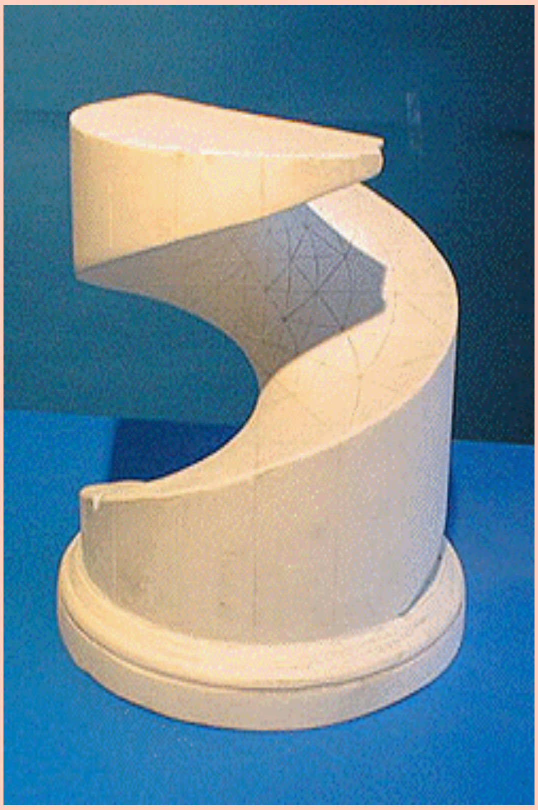
一般の複素３次曲面の場合には、２７本の直線がのっていることは、よく知られていますが、この模型は２７本の直線がのっている実３次曲面です。写真では見づらいかも知れませんが、この石膏模型上には、実際に２７本の直線が描かれています。 曲面上には、３本の直線が交わる点が１０個あります。
また、ねじれの位置にある６本の直線が２組あり、他の１５本の直線は これらの直線との交わり方によって特徴づけられます。 この直線の配置は、シュレフリによって詳しく調べれています。 例えば、ヒルベルト、コーン-フォッセン著「直観幾何学」などをご覧ください。



楕円関数の挙動

ワイエルシュトラスのペェ関数の実数部分の挙動を示した模型です。 ４箇所の頂上の点が、

ペェ関数の極に対応しているわけですが、そのまわりの切り口の曲線の形にも注目して下さい。



極小曲面

極小曲面は、いわゆる、石鹸膜のつくる曲面で、 曲面積を汎関数とする変分問題の解です。ラグランジュは18世紀半ばにオイラー方程式の重要な例として、極小曲面の方程式を求めていますが、これは、よく知られているように、 平均曲率がつねに０であるいう条件と同値です。
この模型はヘリコイドとよばれる極小曲面の一例です。

負の定曲率の曲面

ガウス曲率が常に-1になる曲面として知られているものうち もっとも複雑なパラメータ表示をもつもののひとつで、クエン曲面とよばれています。

By Toshitake Kohno