数学入門公開講座

昭和58年７月26日（火）から８月４日（木）まで

<table>
<tr><th>日
時間</th><th>7月
26日
(火)</th><th>27日
(水)</th><th>28日
(木)</th><th>29日
(金)</th><th>30日
(土)</th><th>31日
(日)</th><th>8月
1日
(月)</th><th>2日
(火)</th><th>3日
(水)</th><th>4日
(木)</th></tr>
<tr><td>13:15～14:45</td><td>一松</td><td>一松</td><td>一松</td><td>一松</td><td colspan="2" rowspan="3">休講</td><td>中西</td><td>中西</td><td>中西</td><td>中西</td></tr>
<tr><td>14:45～15:00</td><td colspan="4">休憩</td><td colspan="4">休憩</td></tr>
<tr><td>15:00～16:30</td><td>宇敷</td><td>宇敷</td><td>宇敷</td><td>宇敷</td><td>松浦</td><td>松浦</td><td>松浦</td><td>松浦</td></tr>
</table>

主催　京都大学数理解析研究所

講師及び内容

1. 暗号の数理 (6時間)　京都大学数理解析研究所教授　一 松 信

近年電気通信や計算機内部の情報保護のために、暗号の活用が情報科学の重要な課題となり、数学的に興味ある問題が続出している。こうした動向をふまえて、特に近年急激に発展してきた数学上の話題を中心に、計算機犯罪に対する対策を含めて論ずる。

2. カオスとフラクタル (6時間)　京都大学教養部助教授　宇 敷 重 広

簡単な数学的アルゴリズムから生成されるにもかかわらず、極めて複雑な構造をもつものとして、カオスやフラクタルがある。その生成のメカニズムとダイナミクスについて実例をあげて解説する。

3. グラフの理論と素粒子 (6時間)　京都大学数理解析研究所助教授　中 西 襄

線とその端点から構成される図形で、線の接合関係以外の相違を無視して得られる概念をグラフという。この単純な対象を研究するのがグラフの理論であるが、その体系は深遠かつ巧妙であり、応用範囲は極めて広い。ここでは、素粒子物理学において現れるファインマン・グラフへの応用について、面白そうな話題をいくつかとりあげてみたい。

4. 接図形と無限小解析 (6時間)　京都大学数理解析研究所教授　松 浦 重 武

勝手な平面図形、空間図形（一般には、n次元空間の部分集合）の任意の点における接図形の定義を述べる。図形の滑らかさについては、何も仮定しない。

図形が関数のグラフになっているときには、それらがどのようなものになるかは、無限小解析の問題となる。

時　間　割

時間 ＼ 日	7月 26日(火)	27日(水)	28日(木)	29日(金)	30日(土)	31日(日)	8月 1日(月)	2日(火)	3日(水)	4日(木)
13:15～14:45	一松	一松	一松	一松	休講		中西	中西	中西	中西
14:45～15:00	休憩						休憩			
15:00～16:30	宇敷	宇敷	宇敷	宇敷			松浦	松浦	松浦	松浦

4. 接図形と無限小解析 (6時間)

京都大学数理解析研究所教授　松　浦　重　武

1983, AUGUST 1, 2, 3, 4　　15:00-16:30

「接図形と無限小解析」の Memo

松　浦　重　武

１．　主題は定義にあるということ

複雑な図形があたえられたとしてその図形の一点における接図形とは何であろうか？　曲線の接線、曲面の接平面などが、その例であるが、図形が非常に複雑なときには、接線も接平面も、一般には、存在しない。

接線も、接平面も、ともに「まっすぐな図形」であって、もとの曲線や曲面よりも簡単であって、しかも、その接点の近くでは、図形のよい近似となっている。

まったく勝手な図形の勝手な点における「接図形」とは何だろうか？

それは、まっすぐな図形であって、接点の近くでは、もとの図形をよく近似することが望ましい。

そのような「接図形」が、自然に存在するのではない。大切なのは、人間がそれを定義しなければならないことであり、定義がうまくないときは、その責任は、定義した人間が引受けねばならないことである。

２．　定義のための参考事項

次に述べる、いくつかの事項を参考にする。

①曲線を点の運動の軌跡と考えて、接線を、その速度ベクトルを用いて定義しようとすると、うまくゆかない場合がある。

②曲面の接平面を、その接ベクトルともいうべきものをすべて含む平面として定義しようとすると、駄目な場合がある。

③図形は、関数のグラフになるとは限らないから、微積分の計算に依存しない定義を考えねばならない。

④よい定義をあたえて、微積分の計算に依存して定義されているものは、その特別の場合として含んでいることが望ましい。

⑤空間曲線の密着平面も、一種の接図形となっていることを考慮したい。

⑥定義は、まったく勝手な図形に対して効力のあるものでありたい。

⑦定義は、座標系のとりかたに依存しないものでなければならない。

以上の要請をうけて、「接図形」を接点を頂点とする”閉錐”(closed cone)として定義する。

”錐”とは、一点から出る半直線の集合のことを言う。”閉”というのは、それが閉集合になっていることを意味する。

3. 接図形の候補となる閉錐

講義の道筋は、必要な準備の後に、次のように進む予定である。

Ｓをあたえられた図形、ｐを一つの点とするとき、その”主なる接図形”ともいうべき閉錐

$$C(p, S)$$

を定義する。

そのほかに、任意の自然数ｒに対して、無限小の位数を考慮することにより r次の接図形としての閉錐

$$C_r(p, S)$$

を定義する。

これらの閉錐のうちで、一番自然なのは　$C(p, S)$　であるが、微積分との調和を考えると、　$C_1(p, S)$　が良いようである。

密着平面に対応するのは$C_2(p, S)$　である。

4. 準備事項

定義をきちんと述べるために必要な準備はｎ次元数空間$\mathbb{R}^n$、その閉集合、コンパクト集合の定義と、$\mathbb{R}^n$ におけるノルムの定義、およびすべてのノルムの同値性などである。

5. その他

微積分の計算との関係も述べる。

直観的な例、計算的な例をあげる。