1　日時

2019 年 2 月 18 日（月）〜2 月 19 日（火）於　京都大学理学部 6 号館 401,402,302 号室（予定）

2　タイムテーブル

	401 号室（大教室）	402 号室（中教室）	302 号室（小教室）
2/18 12:00〜12:15	開会式	×	×
12:30〜14:00	多様体の基礎（POMB）	×	$1+1+1+\cdots=-\frac{1}{2}$ の量子力学への応用（物理学研究会）
14:20〜15:50	リー群と表現論（阪ぜみ）	×	
16:10〜17:40	類体論の構成（S2S）	×	対称性を持つ物理現象の表現論的見方（物理学研究会）
2/19 12:30〜14:00	代数幾何入門（MaSS）		相空間分布関数と Liouville の方程式（物理学研究会）
14:20〜15:50	基数算術と Silver の定理（S2S）	ガロワ理論入門（MaSS）	
16:10〜17:40		実関数の単調性にまつわる簡単な、お話！！（POMB）	回転ブラックホールとその周りの時空（POMB）
18:00〜18:15	閉会式	×	×

注：×印のついた教室はその時間帯に使用することができませんが、空欄の教室は自習室として利用することができます。

3　アブストラクト

多様体の基礎

神戸大学　吉岡玲音（POMB）

アブストラクト

(1) 特異ホモロジー
　(ホモロジー完全系列、切除定理、胞体複体)
(2) 特異コホモロジー
　(普遍係数定理、カップ積)
(3) de Rham 理論
　(de Rham の定理、ポアンカレ双対、調和形式)

などから基礎的な内容を講演する。時間があれば、

(4) ベクトル束と特性類
　(ベクトル束の接続とその曲率、各種の特性類)

にも少し触れる。

対象として学部 1、2 年生や専門の違う方を想定としている。(そのため、上記のことを一通り勉強した方にとっては物足りないかもしれない)

$1+1+1+\cdots=-\dfrac{1}{2}$ の量子力学への応用

大阪市立大学 川平将志（物理学研究会）

アブストラクト

$1+1+1+\cdots=-\frac{1}{2}$ は、オイラーが導き、その後ゼータ関数の解析接続を用いて正当化された不思議な（怪しげな）式である。また、一方で物理学では計算上しばしば無限和を取るが、実験値は有限の値をとるため、無限和と有限の値を結びつける作業が必要となり、発散量と有限値を結びつける先の公式が有用となる場合がある。本講演では、ファインマンの経路積分を例に挙げ、それがゼータ関数で書き表せることを示し、$1+1+1+\cdots=-\frac{1}{2}$ を代入すると、既知の結果と一致することを見る。

一見全く違う概念が結びつき、それまで知られていた結論を再現する流れをぜひご堪能頂きたい。

一応、ゼータ関数も経路積分も解説した上で講演するので、専門や学年に依らずに楽しんで頂けるはずである。

リー群と表現論

大阪大学　星川晃寛（阪ぜみ）

アブストラクト

リー群についてのベーシックな内容。詳細未定。学部 2、3 年生や物理学科の人も想定して話をすると思います。多様体についてある程度、知っているのが好ましいですが、出来るだけ絵を描いて知らない人にもふんわりと伝わるようにしたいと思っています。

類体論の構成

京都大学　井上絢太郎（S2S）

アブストラクト

整数論の有名な問題として、「素数 p が整数 x, y を用いて $p = x^2 + y^2$ の形で書けるのは p がどのようなときか？」という問題があります。これは考える世界を有理数体 $\mathbb{Q}$ から $\mathbb{Q}(i)$ に広げることによって鮮やかに解決することができます。このような中で人類は、整数について知るには一般の代数体 ($\mathbb{Q}$ の有限次拡大体のことです) を調べるべきだと考えるようになりました。この代数体を調べるための手法として、「代数体の完備化を全て調べる」というものがあります。代数体の完備化として得られる体を局所体といいます。この手法の強みとしては、完備化することで構造が比較的単純になることや、完備な位相があるために解析学の道具が使えることなどがあります。実際、局所体についての主張をつなぎあわせて代数体についての主張が示される例は多く、類体論もその 1 つです。

本講演では、初めに局所体と代数体の関係を説明して、次に局所類体論を構成したいと思います。数論に馴染みがない人でも聞けるようにするために、代数的整数論の基礎は仮定しませんが、代数と位相の基礎だけ仮定します。

対称性を持つ物理現象の表現論的見方

大阪市立大学　神田行宏（物理学研究会）

アブストラクト

系にある連続的な対称性がある場合、それに対応する保存量が存在する。対称操作をリー群に対応させるとリー代数として保存量が対応し、その代数構造を調べることができる。量子力学では、保存量のリー代数の表現について調べることで、エネルギー準位の縮退について容易に知ることができる。講演では中心ポテンシャル下の粒子のエネルギー縮退を題材に、物理現象の表現論的な見方を分かりやすく紹介する。対象は、量子力学に少しでも触れたことのある学部生を想定しているが、前提知識が無くてもイメージは伝わるような講演内容にする予定である。

代数幾何入門

大阪府立大学　松田健太郎（MaSS）

ガロワ理論入門

大阪府立大学　福島洋平（MaSS）

アブストラクトはこちらからご覧いただくことができます。

相空間分布関数と Liouville の方程式

大阪市立大学　赤松拳斗（物理学研究会）

アブストラクト

我々は古典論における物体の運動が Lagrange の方程式、Hamilton の正準方程式または Hamilton-Jacobi の偏微分方程式に従うことを知っている。数個の質点の運動ならばこれらの方程式を用いれば、それぞれの質点の運動について正確に求めることができる。しかし、その数 Avogadro 数個になればどうだろうか。少なくとも、各粒子の運動を正確に得ることはできない。そこで活躍するのが、相空間分布関数である。本講演ではこの相空間分布関数について解説する。また、相空間分布関数を用いると、上で挙げた 3 つの方程式に代わるもう 1 つの方程式、Liouville の方程式を得ることができる。この方程式についても解説する。

参考文献

[1] 並木美喜雄（2015）『解析力学』（[新装復刊] パリティ物理学コース）丸善出版

基数算術と Silver の定理

京都大学　林佑亮（S2S）

アブストラクト

集合論の定理としてよく知られているものに Cantor の定理というものがある。ある 2 つの集合の間の全単射の非存在性をいうこの定理は、基数という概念について、その上の算術に制限を加えていると考えることができる。

本講義では、この基数算術というものに焦点を当て、その振る舞いを見る。その中で、特異基数問題と言われる問題の初期の結果である Silver の定理というものについて、初等的な証明を与える。

順序数や基数、共終数についての基本的な性質について、講義中にある程度は触れるつもりではあるが知っていることが望ましい。

回転ブラックホールとその周りの時空

神戸大学　砂川浩諒（POMB）

アブストラクト

回転ブラックホールの Kerr の解を概説した後、周囲の時空の引きずりと特異面の特徴について学んだことを中心に発表させていただきます。