

平成 17 年度 卒業研究発表会

プログラム および 概要集

平成 18 年 2 月 8 日 (水) 9 : 50 ~ 16 : 15

A 会場 31 号館 201 教室

B 会場 31 号館 202 教室

近畿大学 理工学部 理学科 物理学コース

平成 17 年度 理学科 物理学コース 卒業研究発表会

プログラム

日 時： 平成 18 年 2 月 8 日（水） 午前 9：50 開始

場 所： 31 号館 2 階

A 会場 201 教室

B 会場 202 教室

発表時間： 一人あたり 15 分（発表 10 分，質疑討論 5 分）

開 会 式： 開会宣言 物理学コース主任 （於 201 教室） 9：50

研究発表： 午前の部 10：00 ～ 12：00

午後の部 13：30 ～ 16：15

注：

- ・ 主として A 会場は高エネルギー分野（素粒子・宇宙・宇宙線など），B 会場は物性分野の研究発表が集められているが，プログラム編成上，必ずしもこの分類に該当していない場合もある。
- ・ プロジェクターを用いる場合は，所属研究室や各自のノートパソコンをあらかじめ用意すること。また OHP やパソコンの操作は発表者各自で行うこと。
- ・ 座長は，事情により適宜交代することがある。不測の事態発生時など，担当の座長の判断でプログラムを，一部変更する場合がある。

A 会場 (31-201 教室)

座長：辻

小西ゼミ

A01 萬正 将一：宇宙線エネルギーフラックスのスペクトルについて(1) [10:00~10:15]

A02 日留田 直人：宇宙線エネルギーフラックスのスペクトルについて(2) [10:15~10:30]

千川ゼミ

A03 堂浦 晃嗣：テレスコープ・アレイ(TA)実験のための大気透明度解析 [10:30~10:45]

座長：井上

辻ゼミ

A04 三島 直樹：地震の規模と発生頻度 [10:45~11:00]

A05 川田 郁子：地震のフラクタル解析 [11:00~11:15]

A06 土岩 健次：電磁気学的手法を用いた地震予測 [11:15~11:30]

木口ゼミ

A07 青本 真紗美：星の誕生と等温ガスの重力収縮 [11:30~11:45]

A08 辻村 尚亨：宇宙膨張の初期段階での元素合成 [11:45~12:00]

..... 昼 休 み (12:00~13:30)

座長：御法川

林ゼミ

A09 白鳥 智裕：初期宇宙におけるインフレーションモデル [13:30~13:45]

A10 宇都 大樹：宇宙進化と構造形成 [13:45~14:00]

A11 幸田 庄司：活動銀河と宇宙ジェットの理論的検証 [14:00~14:15]

A12 尾藤 亘一：cosmic string [14:15~14:30]

A13 豊田 陽介：超弦理論から M 理論へ [14:30~14:45]

座長：林

井上ゼミ

A14 佐久間 淳：宇宙の加速膨張で探るダークエネルギー [14:45~15:00]

A15 吉田 宗樹：ブラックホールと因果律 [15:00~15:15]

A16 宮下 布美代：重力レンズによる多重像形成 [15:15~15:30]

御法川ゼミ

A17 高橋 弥生：物理法則に基づいた気象の理解 [15:30~15:45]

A18 西田 健一：元素合成と初期宇宙 [15:45~16:00]

A19 神戸 慧：ダークマター [16:00~16:15]

————— B 会 場 (31-202 教室) —————

座長：田中

中原ゼミ

- B01 桑田 真依子：ブラックホールにおけるホログラフィック原理 [10:00~10:15]
B02 山口 宏信：エンタングルした2量子ビットにおける
デコヒーレンスの発生とその抑制 [10:15~10:30]
B03 伊藤 史也：粘菌のフラクタル性と解析 [10:30~10:45]
B04 前田 雄至：「経済」の物理的考察 [10:45~11:00]

座長：中原

田中ゼミ

- B05 小川 和彦：液晶における分子間相互作用 [11:00~11:15]
B06 福岡 優：照明工学理論について [11:15~11:30]
B07 森本 淳：金融工学（オプション取引における価格決定について） [11:30~11:45]
B08 濱口 尚紀：有機 EL ディスプレイについて [11:45~12:00]

…………… 昼 休 み (12:00~13:30) ……………

座長：南

松居ゼミ

- B09 西尾 裕一：量子場脳理論と2原子 Jaynes-Cummings モデル [13:30~14:00]
B10 澤村 賢治：
B11 尾崎 勝浩：4次元ニューラルネット格子ゲージモデル [14:00~14:15]

市川ゼミ

- B12 今野 隆正：低温用 PID 温度制御システムの開発 I [14:15~14:30]
B13 濱野 慎介：低温用 PID 温度制御システムの開発 II [14:30~14:45]

座長：市川

日下部ゼミ

- B14 五反田 一志：低速陽子+炭化水素分子衝突系における
電荷移行反応断面積に関する研究 [14:45~15:00]

南ゼミ

- B15 久野 雄平：準結晶概説 [15:00~15:15]
B16 野元 秀晃：2次元準格子モデルの作成 [15:15~15:30]
B17 河西 将司：投影法による準結晶の回折強度 [15:30~15:45]
B18 島川 武之：8回対称準結晶モデルの光回折 [15:45~16:00]

平成 17 年度 理学科 物理学コース 卒業研究発表会

概 要 集

A01 萬正 将一 : 宇宙線エネルギーフラックスのスペクトルについて(1) [小西ゼミ]

宇宙線エネルギーフラックスは冪乗型スペクトルをしている。このスペクトルの形は、宇宙線の加速メカニズムが熱的でないことを示している。活動銀河中心核などのブラックホール候補天体からの X 線放射の観測より、低エネルギー光子が高温プラズマ中の電子による逆コンプトン衝突により高エネルギーを得て冪乗スペクトルを示すことが知られている。我々は、このアナロジーから、宇宙線の非熱的加速のモデルを検討する。

A02 日留田 直人 : 宇宙線エネルギーフラックスのスペクトルについて(2) [小西ゼミ]

宇宙線エネルギーフラックスは冪乗型スペクトルをしている。このスペクトルの形は、宇宙線の加速メカニズムが熱的でないことを示している。活動銀河中心核などのブラックホール候補天体からの X 線放射の観測より、低エネルギー光子が高温プラズマ中の電子による逆コンプトン衝突により高エネルギーを得て冪乗スペクトルを示すことが知られている。我々は、このアナロジーから、宇宙線の非熱的加速のモデルを検討する。

A03 堂浦 晃嗣 : テレスコープ・アレイ(TA)実験のための大気透明度解析 [千川ゼミ]

TA 実験の主目的は GZK 限界を超えるエネルギーを持つ宇宙線の探索であり、そのために、地表検出器と大気蛍光検出器を用いて宇宙線空気シャワーを観測し、一次宇宙線のエネルギーを決定する。大気透明度は気象条件により変動し、それは大気蛍光観測におけるエネルギー決定に影響するので、大気透明度を知ることが不可欠である。

TA 実験地の米国ユタ州 BRM に、LIDAR を設置し大気透明度の測定を行ってきている。大気状態のよいデータに対し、スロープ法を用いて消散係数の解析を行った。その結果、大気が澄んでいる場合には、レイリー散乱過程が優勢であることが分かった。さらに他の方法による消散係数と比較した報告も行う。

A04 三島 直樹 : 地震の規模と発生頻度 [辻ゼミ]

一般に自然現象では、大規模な現象は頻度が低く、小さい規模の現象は頻繁に起こるといった性質がある。地震についても同様に、地震の規模が大きくなるにつれてその地震が発生する数は少なくなる。地震のマグニチュードと発生数にはグーテンベルグ・リヒター式といわれる $\log n(M) = a - bM$ という関係式が成り立つのだが、この式の b 値を使って、大きな地震が起こる数ヶ月前には、平常時よりも b 値が低下する現象の有無を調べた。

A05 川田 郁子 : 地震のフラクタル解析 [辻ゼミ]

2003 年度の研究生である木下さんの研究の結果、地震の発生時刻と空間的な分布にはカオス的な性質が含まれている可能性があることがわかった。つまりフラクタル解析の手法は、地震の時間の時系列と距離の時系列の、両方のデータにも適用できることがわかった。今回の研究では、前兆現象として相関次元に変化が起こる事例を探し、地震の前兆現象の発見に努めた。その結果ほとんどの地震において、本震数ヶ月前の相関次元が下がっているところでは理想的なカオスに近い特徴があることがわかった。前兆現象を読み取るには、相関次元の変化を検出することにより可能であることがわかった。

A06 土岩 健次 : 電磁気学的手法を用いた地震予測 [辻ゼミ]

地震の発生前には何らかの地震前兆現象があると言われている。地震前兆現象の中には電磁気学的な現象があり、様々な方法で研究が行われている。今年度から、電磁気学的な現象、特に中波帯での地震予兆電気信号を観測する装置「くるぞーくん」を導入した。しかし、くるぞーくんが得る信号の正体や性能はわかっていない。そこで、今回の研究はくるぞーくんを用いて観測を継続して行い、得られるデータの特徴をまとめて、くるぞーくんの得ている信号の性質を調べ、地震予報の可能性を追及した。

A07 青本 真紗美：星の誕生と等温ガスの重力収縮

[木口ゼミ]

銀河には、水素約 71%、ヘリウム約 27%、その他金属 2% の質量比で存在するガスがある。そのガスの温度は 10K、密度は $7.4 \times 10 \text{ g s}^3 \text{ cm}^{-3}$ である。このようなガスが、収縮し星になることが知られている。その星になるまでのプロセスの中の 1 つについて研究した。質量保存、運動量保存、エネルギー保存の 3 つの式から、状態がディスクの場合と、球の場合について計算し、比較してみました。今回、星になるプロセスの初期段階のところで考えている為、銀河に存在するガスが収縮すると、温度が高まるが、同時に、それらのガスは光のエネルギーを放出し冷えるので、温度を一定と仮定し、力学の部分だけを考え、計算を行った。

A08 辻村 尚亨：宇宙膨張の初期段階での元素合成

[木口ゼミ]

宇宙が生まれてから間もなくの事を考える。宇宙は爆発的に生まれた。その温度は非常に高温で太陽の中心の温度よりもはるかに熱かった。そのため、分子や原子や原子核さえもひとつに結合していることができなかつた。その状態から宇宙は膨張するにつれて急激に冷えていった。非常に熱いときに構成していた電子、陽電子とわずかな陽子、中性子は宇宙が冷えていくとともにどのような物質に合成されるのか、またどのような割合で変化するかを調べた。

…………… 昼 休 み ……………

A09 白鳥 智裕：初期宇宙におけるインフレーションモデル

[林ゼミ]

宇宙は一様かつ等方であるという宇宙原理から出発し、ロバートソン-ウォーカー計量を使うことによって、宇宙が火の玉から生まれたというビックバン宇宙論が生まれた。ビックバンモデルは CMB の存在や軽元素の組成などの観測事実を見事に説明できるが、未解決の問題点も残される。その問題点をインフレーションモデルによって解決する。ヒッグス場を用いることで相転移とインフレーションとの関連性も分かってくる。完全なモデルの有力候補である様々なインフレーションモデルを紹介する。

A10 宇都 大樹：宇宙進化と構造形成

[林ゼミ]

標準の宇宙モデルでは宇宙は一様等方であることを仮定する。したがって、初期宇宙から現在に至るまでの進化において、宇宙の局所的な特徴は現れない。しかし、現実には最初に微小な密度揺らぎが存在すれば、宇宙進化にともなってこれらが成長し、現在の宇宙構造は形成されたと考えられる。揺らぎが成長する可能性をしめし、現在、我々が観測する銀河分布や宇宙の大規模構造について考察する。

A11 幸田 庄司：活動銀河と宇宙ジェットの理論的検証

[林ゼミ]

活動銀河は通常の銀河より、明るく輝いている銀河で、中心には巨大質量のブラックホールが存在している。活動銀河は星、星間塵、星間ガスといった通常の銀河の構成要素とは別の部分からエネルギーの大半を放出している。

また、活動銀河は銀河の中心から双方向に細く絞られた、「宇宙ジェット」と呼ばれるプラズマガスの噴出が観測されている。

このような活動銀河と宇宙ジェットのメカニズムを理論的に検証する。

A12 尾藤 亘一：cosmic string

[林ゼミ]

初期宇宙において統一されていた素粒子間相互作用は、宇宙の進化に伴い分化していく。これは自発的対称性の破れに伴う相転移によって起こる。しかし、その際にトポロジカルな欠陥が作られることがある。すなわち対象性の破れた後の真空の複素スカラー場に対し、あるポテンシャルで表される場合、位相的欠陥として string が生まれる。string が衝突や自己交差を繰り返し、細かく分かれていき、スケール解と呼ばれる長い string とループの一種の平衡解に落ち着く。このようにして生まれたループあるいは相転移時から存在していたループは振動して重力波を出す。ここではこれらの string の作る重力場と重力放射について考察する。

A13 豊田 陽介 : 超弦理論から M 理論へ

[林ゼミ]

現代の物理学では、物質を構成する最小の単位はクォークとレプトンだと考えられている。相互作用を研究する物理学の歴史は、理論の統一の歴史と言ってもいい。現在、素粒子の間に働く基本的な力は次の4種類であることが知られている。電磁相互作用、強い相互作用、弱い相互作用、重力相互作用の4つである。この4つの力を統一させ得る理論が超弦理論である。超弦理論とはこの世界を構成する基本要素は点粒子ではなく、弦（ひも状のもの）であると考えられる理論です。そして矛盾のない5つの超弦理論は M 理論によって統一されることを見ていく。

A14 佐久間 淳 : 宇宙の加速膨張で探るダークエネルギー

[井上ゼミ]

1915 年アインシュタインは「宇宙は膨張も収縮もしていない」と考えていた。しかし、物質の満ち溢れている宇宙は、重力によって収縮してしまうはずである。そこで、アインシュタインは重力を打ち消す働きをする宇宙定数 Λ を考案した。しかし、その後、宇宙膨張がハッブルによって発見され、宇宙定数の存在は一時否定された。しかし、最近の観測によって宇宙は加速膨張をしており、宇宙定数は宇宙の膨張を加速させるダークエネルギーの候補の一つであることが判明した。本論文では、宇宙の加速膨張を用いた、ダークエネルギーのモデルの制限方法について考察する。

A15 吉田 宗樹 : ブラックホールと因果律

[井上ゼミ]

重力が強いために光さえ脱出できない天体をブラックホールと呼ぶ。ブラックホールの重力によって空間がどの程度曲がるのか、又、赤方偏移、時間の遅れなどを、シュバルツシルト解を使い、静的球対称のブラックホールモデルについて考える。次に、これまでに考えられてきたワームホールの量子的な生成方法について議論し、さらにキップ・ソーンによって考案された、通行可能なワームホールの加速運動によるタイムトラベルの実現可能性について議論を試みる。

A16 宮下 布美代 : 重力レンズによる多重像形成

[井上ゼミ]

一般相対論によると、重力場を通過する光子は、重力場による時空のゆがみのため、その進路が曲げられる。初めに、光子の進路の曲がりと重力ポテンシャルを関係付けるレンズ方程式を導く。次に質点の場合と広がった質量分布の場合についてレンズ方程式を、それぞれ導く。重力レンズ効果には像がゆがみだけの弱いレンズ効果と多重像を形成する強いレンズ効果の二つの場合があるが、本論文では、特に広がったレンズに対する強いレンズ効果について考察する。

A17 高橋 弥生 : 物理法則に基づいた気象の理解

[御法川ゼミ]

日射（太陽放射）を受けて暖まった物体は、その温度に応じて放射エネルギーを放出する。この過程により、地面や大気の温度が定まる。物体は入射する放射のある部分を吸収すると同時に、ある量の放射を放出する。この吸収と放射の関係を示す物理法則と黒体から放射されるエネルギーを記述する物理法則から放射平衡を考える。放射平衡を用いて大気がない場合とある場合の地表と大気の放射平衡温度を求める。緯度別に見た放射収支についても考察する。

A18 西田 健一 : 元素合成と初期宇宙

[御法川ゼミ]

初めに、元素合成の基本的な素材である陽子と中性子のビックバン後の反応から、陽子-中性子比が凍結されるまでの過程を述べる。次に、観測データから得られた原初のガス雲内にあるヘリウムの質量比から、凍結の時刻に何が起きているのかを理解し、さらに凍結直後の元素合成の各段階を追い、元素合成の秩序の進行がスムーズに行われたのかどうか議論する。最後に、平坦な宇宙がバリオンだけから作られるのかどうかを考察する。

A19 神戸 慧 : ダークマター

[御法川ゼミ]

はじめに、宇宙の大規模構造とダークマターのモチベーションについて述べる。つぎに、ダークマターの正体が素粒子論的なものやマッシュョ的なものである可能性について議論し、その最新の検出方法を紹介する。最近脚光を浴びているダークエネルギーの役割についても考察する。さいごに、銀河の形成と関連させてダークマターのまとめを行う。

B01 桑田 真依子：ブラックホールにおけるホログラフィック原理

[中原ゼミ]

ブラックホールのもつ情報エントロピーは、その面積に比例することが 70 年代に Hawking と Bekenstein によって提唱された。これは、境界面上の情報から 1 次元高い領域の情報が再構築できるということで、ホログラフィック原理と呼ばれ、AdS/CFT 対応と通じて超弦理論と関連があり、宇宙もホログラム的であると考えられている。Bekenstein - Hawking による B.H.エントロピーの定式化には、いくつか反例があったため、99 年に Bousso が再定義した。その過程を追いながら、ホログラフィック原理について説明する。

B02 山口 宏信：エンタングルした 2 量子ビットにおけるデコヒーレンスの発生とその抑制

[中原ゼミ]

直線的に結合している 3 スピンを考え、端からスピン 1、スピン 2、スピン 3 とする。スピン 1 とスピン 2 はベル状態にあり、スピン 1 とスピン 3 は相互作用しない。また、外部から共鳴高周波磁場を加えることで各スピンは個別に操作することができる。この時スピン 3 をランダムな時間間隔で反転させるとスピン 1 とスピン 2 はデコヒーレンスによるエンタングルメントの減少を起こすが、スピン 2 にスピン 3 を反転させる間隔に比べて十分に短い時間間隔で規則的な反転(Bang-bang 制御)を行うとそれが抑制される。本研究ではスピン 1 とスピン 2 のエンタングルの強さを比較することで Bang-bang 制御がデコヒーレンスを抑制することを示す。

B03 伊藤 史也：粘菌のフラクタル性と解析

[中原ゼミ]

我々の身近には、一見して規則性があるようには思えないランダムなパターンが数多く存在する。しかし雲や海岸線、細菌のコロニーなど、自然界で見られる多くの現象で、そのランダムさの中にも独特の規則性を秘めて形成されるものがある。そこで真性粘菌の生体に注目して、その多核性の単細胞アメーバが形成する変形体について、そのフラクタル性を解析する。さらにその関連因子について解析し、フラクタルの成長プロセスを考察する。

B04 前田 雄至：「経済」の物理的考察

[中原ゼミ]

経済物理学というフレーズが誕生してから 10 年ほどたつが、この分野の研究により経済現象について興味深い考察が多く報告されている。また現在エネルギー・環境問題が深刻になっているが、お金の流れや流通システムを物理学の手法を使い合理化することにより、少なからずこれらの問題に対する寄与ができると考える。本発表では、経済物理学の成果の一つであるディーラーモデルから、現実の市場で使われているモデルの一つ ARCH モデルが導出できることを示す。

B05 小川 和彦：液晶における分子間相互作用

[田中ゼミ]

液晶が持つ性質は、液体が持つ流動性と固体が持つ分子の配列に起因する複屈折効果である。流動性を保ちつつ配向する液晶分子について、分子間相互作用を考察する。液晶分子の形は千差万別であるが、液晶分子としての共通な性質を表現するため簡単な棒状で非極性なモデルを用いた。液晶分子は全体では中性で、分子内部の各点においてはそれぞれが分極しているため、有限な大きさを持つ液晶分子の分子間相互作用は多重極展開によって取り扱う。

B06 福岡 優：照明工学理論について

[田中ゼミ]

光・照明を正しく利用するという事は、単に視覚の生理的な機能を果たすだけではなく、人間性豊かな生活に寄与するという面で重要な意味を持っている。一方では、照明が不十分な場合は、人間にとって不愉快な感覚に結び付く。卒業研究では照明工学について基礎知識を調べた。まず、人間の目がどのようにして光を感じることができるのかを調べるため、人の目の構造を調べた。最後に、その照明基礎を用いて照明計算法を報告することにする。

B07 森本 淳 : 金融工学 (オプション取引における価格決定について) [田中ゼミ]

現在、個人投資家の増大や、景気の回復感などにより、株式市場は活況を呈している。その、株式の売買方法の1つであるオプション取引について調べた。株式、為替、債券などを将来の一定期日、あるいは一定期間内に、特定の価格で売買することができる権利の売買をオプション取引と呼ぶ。オプションの権利を買くと、自分の好きなきに、ある商品をあらかじめ決めた価格で売買することができる。本卒業研究では、オプション取引を二項モデルなどを使いながら、どのように価格が決定されていくかについて報告する。

B08 濱口 尚紀 : 有機 EL ディスプレイについて [田中ゼミ]

有機ELと聞いてもピンとこない人が多いと思う。それもそのはずである。プラズマや液晶ディスプレイの研究が約40年なのに対し、有機ELディスプレイは、携帯のサブディスプレイや、オーディオのディスプレイに使われ始めているとはいえ、研究が始まったのは約20年前で、まだまだこれからの分野である。有機ELの発光の動作機構には、電子や正孔の有機薄膜への注入現象、輸送現象、有機分子の励起状態の生成など、様々な物理現象が含まれている。卒業研究では、有機ELの基本知識に加えて、発光原理、有機EL素子の評価方法を報告する。

…………… 昼 休 み ……………

B09 西尾 裕一 : 量子場脳理論と 2 原子 Jaynes-Cummings モデル [松居ゼミ]

B10 澤村 賢治 :

近年、脳の様々な機能を物理学の立場から解明しようとする動きが高まってきている。梅沢・高橋らによって切り開かれた記憶や意識を理解するための量子場脳理論は、現在では脳の細胞膜の周りにある秩序だった水分子の電磁双極子による2準位状態と電磁場との相互作用を記述するモデルと考えられている。一方、量子光学では1個の2準位原子と電磁場との相互作用を記述するモデルとしてJaynes-Cummings Model(JCM)が知られており厳密に解かれている。JCMで原子がどちらか一方の準位にある状態の確率は、ある周期で振動する。脳のモデルとして電磁場と相互作用する多原子系を考え、それがJCMと同様の振動を示すか否かを調べることは重要と思われる。特に、可能な集団振動と意識の流れ、あるいは脳波との関係(関連付け)、集団振動の周期を意識の一瞬、脳波の周期とみなすことができるか、という問題は大変興味深い。この問題の定量的で着実な解明に向けて、本研究ではまず2個の原子と電磁場との相互作用で原子間のフォトンの移動を考慮したモデルを考え、確率の振動の周期が1原子JCMに比べてどのように変化するかを調べた。厳密に解くことは困難なので、フォトンの移動の効果を小さいとして、縮退した場合の摂動論を用いて解析をおこなった。

B11 尾崎 勝浩 : 4次元ニューラルネット格子ゲージモデル [松居ゼミ]

意識、記憶、学習等、脳機能のさまざまな謎は未だ解明されていない。しかし、脳機能の解明のヒントは(古典、量子)ニューラルネットや量子場脳理論の中に隠されていると思われる。そこで本研究では量子場脳理論において、3次元量子系としての脳の働きを調べるため、経路積分量子化により得られた2つの4次元古典モデル(Z(2)モデル及びCP1+U(1)モデル)を用いて「学習」「想起」について比較・研究した。また、CP1+U(1)モデルについては、昨年の卒業研究によって調べられたモデルに新たな相互作用項を付け加えて得られる、より現実的なモデルについて、さらに詳しく相構造を調べた。

B12 今野 隆正 : 低温用 PID 温度制御システムの開発 I [市川ゼミ]

高温超伝導物質の電気伝導や磁化率を測定する場合など、試料の温度を精密に制御する必要がある。この研究では、設定した目標の温度と実際の温度との差(偏差)を検出し、PID(比例、微分、積分)制御により望む温度を得るシステムを開発した。Iでは、PID制御の理論について発表を行う。

B13 濱野 慎介 : 低温用 PID 温度制御システムの開発 II [市川ゼミ]

高温超伝導物質の電気伝導や磁化率を測定する場合など、試料の温度を精密に制御する必要がある。この研究では、設定した目標の温度と実際の温度との差（偏差）を検出し、PID（比例、微分、積分）制御により望む温度を得るシステムを開発した。IIでは、開発したシステムでの実験結果について発表を行う。

B14 五反田 一志 : 低速陽子+炭化水素分子衝突系における電荷移行反応断面積に関する研究 [日下部ゼミ]

プラズマ対向壁として炭素材料が使用されている近年の大型核融合実験装置の周辺プラズマのモデリングのためには、低速陽子と種々の炭化水素分子との衝突における電荷移行反応断面積のデータが不可欠である。Janevらは2002年、比較的実験データの存在する CH_4 、 C_2H_2 、 C_2H_6 、 C_3H_8 に対する適合曲線を提案し、さらにその他の炭化水素分子に対する断面積を予測した。一方我々の研究室では、まだ断面積データのほとんど無い C_2H_4 、 C_3H_4 （アレンとプロペン）、 C_3H_6 に対して、0.2~4.0 keVのエネルギー領域で電荷移行反応断面積が成長率法で測定されている。そこで本研究では、これらのデータ解析を行いJanevらの予測値と比較・検討した。

B15 久野 雄平 : 準結晶概説 [南ゼミ]

AlMn合金の電子回折像に現れる10回対称の回折斑点が1984年シュヒトマン等によって最初に得られた。この対称性は通常の結晶ではありえないものである。この回折像が結晶におけると同様の斑点が観測されることから、スタインハート等はこの秩序物質を「準結晶」と名付けた。その後多くの研究者によって各種合金において準結晶構造が存在することが示されている。我々は「準結晶」の概念を投影法によって得られることを概説する。

B16 野元 秀晃 : 2次元準格子モデルの作成 [南ゼミ]

「準結晶」は並進対称性がないが長距離秩序をもつのがその特徴である。我々は立方格子および4次元立方格子の或る領域の格子点を平面に投影することによって準結晶の2次元モデルをプロッターによって作成する。後者の配列は8回対称のものである。また、それらの縮小フィルムを光回折用のサンプルとする。準結晶点列の作成プログラムを説明し、前者の配列は投影する方向によって点列の面密度がどのように変化するか検討する。

B17 河西 将司 : 投影法による準結晶の回折強度 [南ゼミ]

投影法によって得られる準結晶による回折強度を逆格子和の表現で与えられることを示す。得られた強度式と準結晶モデルの回折像の強度分布と比較検討する。回折実験では光源にHe-Neレーザーを使い、回折像はデジタルカメラに直接取り込む方法をとった。立方格子の投影による2次元格子について、投影方向の相違によって強度分布がどのように変化を検討する。また、この理論回折強度式による像と光回折像がよい一致であることを示す。

B18 島川 武之 : 8回対称準結晶モデルの光回折 [南ゼミ]

4次元立方格子の2次元への投影によって得られる8回対称準結晶モデルの光回折像を理論回折強度と比較検討する。この格子は2種（正方形と45°菱形）のセルによるタイル張りによって表される。回折強度は4次元の逆格子点における「準構造因子」の絶対値の2乗で表される。この因子は2種のセルの各構造因子によって表される。また、数種類の8回対称準結晶モデルについて理論強度式が正当であることを実験的に検証する。