

平成14年度 物理学コース卒業研究発表会プログラム (2003/02/11 更新)

2003年2月28日(金), A会場(理論系31号館401教室), B会場(実験系31号館402教室)に分かれて行います。
割り当て時間は一人20分(発表12分, 質問6分, 移動+予備2分(細かい...))

A会場, B会場, 打ち上げのプログラムです。その後に要旨をリストアップします。
各自に講演番号(A1 ~ A15, B1 ~ B16)を割り振っています。卒業研究報告書に記入してください。
卒業研究発表会スタッフ(3年生)も該当部分に記載しています。

それでは立派な発表, 質疑(教員のみなさんよろしく)・応答を期待しています。

4年担任 小西, 松居

プログラム作成、印刷(2/12 15:00 物理計算室集合): 阪本、中野(勇氣)、高橋、岡
掲示板作成、掲示(2/26 15:00 物理計算室集合): 大浦、長井、岩田、竹田、道重

- A会場(理論系)31号館401教室 -

当日会場準備(10:00集合) 渡邊、上条

A午前(10:40 - 12:00) 4名(御法川研) 座長 林, 進行係 西, 林(斉一)

A1(10:40 - 11:00) 535 松本祥治 「宇宙論的特殊相対性理論」

A2(11:00 - 11:20) 98-550 山本哲也 「相対論的運動学」

A3(11:20 - 11:40) 98-519 榊田康嗣 「相対論的運動学II」

A4(11:40 - 12:00) 537河辺れいり 「ニュートリノ振動について」

昼休み(12:00 - 13:10)

A午後1(13:10 - 14:50) 5名(林研, 中原研) 座長 田中, 進行係 三浦, 林(園子)

A5(13:10 - 13:30) 546 石田真浩 「相転移と宇宙弦」

A6(13:30 - 13:50) 505 尾藤健介 「宇宙弦と重力波」

A7(13:50 - 14:10) 503 廣谷太志 「引力相互作用をするボース凝縮体の研究」

A8(14:10 - 14:30) 516 福島鉄也 「量子ドットによる量子ビット」

A9(14:30 - 14:50) 533 青木紀彦 「超流動 ^3He とブラック・ホール」

休息(14:50 - 15:00)

A午後2(15:00 - 17:00) 6名(田中研, 松居研) 座長 中原, 進行係 松村, 太田

A10(15:00 - 15:20) 98-553 富田匡輔 「液晶分子配向の界面効果」

A11(15:20 - 15:40) 525 山本将嗣 「液晶分子配向の界面効果」

- A12 (15:40 - 16:00) 539 山下哲平 「液晶分子配向の電場に対する応答」
A13 (16:00 - 16:20) 508 松川祐也 「ハイゼンベルグスピンモデルにおける観測問題」
A14 (16:20 - 16:40) 548 加藤大造 「ニューラルネットワークのZ(2)ゲージモデル」
A15 (16:40 - 17:00) 519 藤田由香里 「量子ニューラルネットワーク: U(1)ゲージモデル」

当日あと片付け: (17:00-) 石井, 山本(洋之), 鶴, 中野, 村松

- B会場(実験系)31号館402教室 -

当日会場準備(10:00集合) 塩井、新谷

B午前(10:20 - 12:00) 5名(小西研) 座長 千川, 進行係 白石, 村瀬

- B1 (10:20 - 10:40) 511 中村公哉 「100km以上離れた観測地点間における同期空気シャワーイベントの探索」
B2 (10:40 - 11:00) 527 谷川岳途 「空気シャワー中のミュオン粒子を利用した一次宇宙線の入射角度決定方法の開発」
B3 (11:00 - 11:20) 556 真加井賢一 「空気シャワー中のミュオン粒子を利用した一次宇宙線の入射角度決定方法の開発」
B4 (11:20 - 11:40) 520 田中浩教 「CORSIKAによる宇宙線空気シャワーの解析」
B5 (11:40 - 12:00) 529 楠澤啓介 「CORSIKAによる宇宙線空気シャワーの解析」

昼休み(12:00 - 13:10)

B午後1(13:10 - 14:50) 5名(千川研, 河島研) 座長 南, 進行係 勝浦, 松本

- B6 (13:10 - 13:30) 98-526 田添義幸 「Rossi's experiment(II)」
B7 (13:30 - 13:50) 507 金光孝治 「スターモニタリングによる大気透明度測定」 - システム構築と測定法のR&D -
B8 (13:50 - 14:10) 547 山岡摩弓 「打楽器における音響効果について」
B9 (14:10 - 14:30) 504 久保祥子 「複数会話ができるワイヤレス補聴器の開発」
B10 (14:30 - 14:50) 536 田中智幸 「二鏡面間を反射するレーザー光軌跡の可視を目的とした装置の製作」

休息(14:50 - 15:00)

B午後2(15:00 - 17:00) 6名(南研, 辻研) 座長 近藤, 進行係 山本(奈緒), 梅谷

- B11 (15:00 - 15:20) 521 井上英志 「準結晶入門」
B12 (15:20 - 15:40) 523 三和広典 「準結晶の2次元モデル作成」
B13 (15:40 - 16:00) 524 大塚修平 「一般1次元準結晶の回折強度」
B14 (16:00 - 16:20) 501 片島大志 「地震の前兆現象」
B15 (16:20 - 16:40) 522 木下智晴 「地震データのカオス解析」
B16 (16:40 - 17:00) 528 宮本武志 「地震の規模と発生頻度」

当日あと片付け: (17:00-) 石井, 山本(洋之), 鶴, 中野, 村松

- 卒業研究発表祝賀会（打ち上げ）-

18:00～（予定）

ミスマッチ2階（西門をでてすぐ右折，最初の角を左折，20m行って左側）

発表者，教員，その他，ぜひお越しください。

////////////////////////////////////

- 卒業論文要旨 -

御法川研究室(4名)：(10:40 - 12:00)

A1 (10:40 - 11:00) 535 松本祥治 「宇宙論的特殊相対性理論」

空間、時間、速度の大スケール構造を記述する宇宙論的特殊相対性理論（CSR）を紹介する。

はじめに、現在の宇宙論、CSRの基本的仮定とそれに含まれる宇宙時間と空間速度について述べる。

つぎに、宇宙論的変換とその解釈（宇宙の膨張と銀河コーン）を行う。さいごに、宇宙論的変換から

導かれるおもしろい結果を示す。

A2 (11:00 - 11:20) 98-550 山本哲也 「相対論的運動学I」

相対論的運動学の基本について述べる。はじめに、空間時間ダイアグラム上の粒子の世界線を用いて運動量、エネルギー、静止質量を定義する。つぎに、慣性系間の運動量-エネルギー

変換式を導く。さいごに、相対論的運動学の基本原理をまとめる。

A3 (11:20 - 11:40) 98-519 榊田康嗣 「相対論的運動学II」

2体衝突の相対論的運動学について述べる。はじめに、エネルギーとローレンツ変換について説明する。

次に、等しい質量の2粒子衝突と、異なる質量の2粒子衝突における諸公式の導出を行う。

さいごに、それらを用いて具体的な例題が整然と解けることを示す。

A4 (11:40 - 12:00) 537河辺れいり 「ニュートリノ振動について」

最近、大気ニュートリノのフラックスの観測値と予想値とのずれが、ニュートリノ振動で

説明できることが示された。ここでは、ニュートリノ振動を真空中の振動と、物質中の振動に分け、

それぞれが大気ニュートリノフラックスにどの程度寄与するかについて調べた結果を報告する。

林研究室 (2名): (13:10-13:50)

A5 (13:10 - 13:30) 546 石田真浩 「相転移と宇宙弦」

スカラー場のラグランジアンに現れるパラメータが変化すると相転移が起こり、対称性が自発的に

破れる。このときのスカラー場の振る舞いにより、種々の位相欠陥が生じる。特に、1次元の

位相欠陥としてのストリングの振る舞いについて考察する。

A6 (13:30 - 13:50) 505 尾藤健介 「宇宙弦と重力波」

スカラー場に対する四次のポテンシャルを考える。相転移の後、実空間で一周したときスカラー場の位相も一周すると、中心は特異点となる。これが一次的に並ぶと弦となる。弦は張力を持ち、これが運動するときにエネルギー放出の一つの形として重力波が考えられる。弦のループが振動したときに放出される重力波について考察する。

中原研究室 (3名):(13:50-14:50)

A7 (13:50 - 14:10) 503 廣谷太志 「引力相互作用をするボース凝縮体の研究」

アルカリ原子のBECは、従来の ^4He の超流動とは異なり原子間相互作用が小さいことから理論と実験の高い整合性が得られています。このアルカリ原子のBECについてその起こる過程や、特に原子間に引力相互作用があるときのBECの性質について述べたいと思う。

A8 (14:10 - 14:30) 516 福島鉄也 「量子ドットによる量子ビット」

通常の使われている古典計算機では、「0」、「1」のビットで様々な論理計算がなされている。しかし、問題が複雑になるにつれて計算時間が非常に長くなり、計算不可能になってしまう。そこで現在考案されている量子計算機は量子力学に基本法則である確率過程的な状態遷移と重ね合わせの原理などを用いて超並列計算を可能とする。今回の発表では量子計算機の実現に向けて考えられている多くの方法の中の一つである量子ドットにおける量子ビットについて発表する。

A9 (14:30 - 14:50) 533 青木紀彦 「超流動 ^3He とブラック・ホール」

超流動 ^3He のA相は、質量のない準粒子励起豊富なスペクトルを持つ、特にフェルミオンの準粒子は異方性フェルミ面上で $\mathbf{P}=\pm P_F \hat{\mathbf{l}}$ でギャップのない励起を持つので、ブラックホールアナロジーでの質量のない相対論的場の法則を演じることが出来る。本研究では ^3He -A相の薄膜で生じるDomain-wallを考え、それを動かした時の事象の地平線での曲率を求めた。

田中研究室 (3名) : (15:00-16:00)

A10 (15:00 - 15:20) 98-553 富田匡輔 「液晶分子配向の界面効果」

TN型液晶をモデルとした液晶分子について調べた。TN型液晶ディスプレイでは、2枚の偏光フィルターとガラス基板内にはさまれた液晶分子が基板を90度ねじることによって、ねじれた液晶構造となっている。本発表では液晶分子の配向秩序がラビングの強さ、温度、電場の強さによってどのように変化するのかを発表する。

A11 (15:20 - 15:40) 525 山本将嗣 「液晶分子配向の界面効果」

本発表では、上面の基板と液晶分子との相互作用として分子が基板に対して垂直方向を取りやすいアンカリングを想定し、一方、下面の基板に対しては平行になるような

アンカリングを想定した場合、電場やアンカリングの強さによって液晶分子配向の構造がどのようになるかを発表する。

A12 (15:40 - 16:00) 539 山下哲平 「液晶分子配向の電場に対する応答」

卒研では、液晶分子配向の電場に対する応答について研究した。

本発表では、基板にはさまれた5分子の液晶分子についてXYモデルを構築し、アンカリングの強さ、電場の強さ、温度によって、液晶分子がどのように応答するかを調べ、さらに、交流電場を加えた時の液晶分子の動的な応答を発表する。

松居研究室 (3名): (16:00 - 17:00)

A13 (16:00 - 16:20) 508 松川祐也 「ハイゼンベルグスピンモデルにおける観測問題」

量子力学の観測問題は量子重力、意識の量子論等、多くの分野で興味もたれているが、その現実的なシミュレーションは少ない。本研究では全系としてハイゼンベルグ量子スピンモデルを考え、そのうちの1スピンを対象量子系、残りを環境(観測機械)とみなし、全系の時間発展を厳密に解くことにより、観測過程をシミュレーションした。対象量子系の波束の自己収縮、初期状態依存性について報告する。

A14 (16:20 - 16:40) 548 加藤大造 「ニューラルネットワークのZ(2)ゲージモデル」

ニューラルネットワークのホップフィールドモデルは連想記憶(想起)機構をうまく説明する。このモデルをもとに、合わせて学習過程を記述するモデルとしてゲージモデルが提案されている。本研究ではエネルギーに2重伝達過程を取り込んだゲージモデルを考え、その相構造をMCシミュレーションによって調べた。また、学習・想起過程のシミュレーションも行った。

A15 (16:40 - 17:00) 519 藤田由香里 「量子ニューラルネットワーク: U(1)ゲージモデル」

ペンローズをはじめ、いくつかの興味深い提案があるものの、量子効果が脳の活動に与える影響はよくわかっていない。本研究では学習・想起のゲージニューラルネットワークを量子論的に拡張したU(1)モデルを考え、その性質を解析する。神経変数、シナプス結合変数はU(1)位相変数で量子力学の波動関数を表す。古典モデルと比較することにより、量子効果は学習・想起の能力を弱めることがわかった。また神経伝達物質の流れを可視化し、外部刺激の効果を見る。

小西研究室 (5名): (10:20 - 12:00)

B1 (10:20 - 10:40) 511 中村公哉 「100km以上離れた観測地点間における同期空気シャワーイベントの探索」

本来、宇宙線は時間的にも、空間的にもランダムに到来することが知られている。比較的小規模の空気シャワーアレイで捕えられた、遠隔地間の空気シャワーイベント中に同方向、同時刻のイベントを探し、それらが宇宙のどこからやって来たように

見えるのか、またそれらは何を意味するのかを研究する。

B2 (10:40 - 11:00) 527 谷川岳途 「空気シャワー中のミュオン粒子を利用した一次宇宙線の入射角度決定方法の開発」
現在、20m×20mの四角形の各コーナーと中央に置いた計5台のプラスチック
・シンチレータよりなる小規模な空気シャワーアレイで、空気シャワー粒子のフロントの粒子群がなす平面性を仮定して、一次宇宙線の入射角を求めている。しかし、精度は、 $\pm 5^\circ$ 程度である。本研究で考案した方法で(シンチレータ中で発したシンチレーション光の到来時間差を利用して)求めた空気シャワー中のミュオン粒子の入射角が、従来の方法で求めた一次宇宙線の入射角度とおおむね一致することを確認し、 $\pm 2^\circ$ の精度で決定することを目指して準備研究を行った。

B3 (11:00 - 11:20) 556 真加井賢一 「空気シャワー中のミュオン粒子を利用した一次宇宙線の入射角度決定方法の開発」
現在、20m×20mの四角形の各コーナーと中央に置いた計5台のプラスチック
・シンチレータよりなる小規模な空気シャワーアレイで、空気シャワー粒子のフロントの粒子群がなす平面性を仮定して、一次宇宙線の入射角を求めている。しかし、精度は、 $\pm 5^\circ$ 程度である。本研究で考案した方法で(シンチレータ中で発したシンチレーション光の到来時間差を利用して)求めた空気シャワー中のミュオン粒子の入射角が、従来の方法で求めた一次宇宙線の入射角度とおおむね一致することを確認し、 $\pm 2^\circ$ の精度で決定することを目指して準備研究を行った。

B4 (11:20 - 11:40) 520 田中浩教 「CORSIKAによる宇宙線空気シャワーの解析」
ドイツ Karlsruheで開発されたシミュレーションプログラム(CORSIKA)を利用して、近畿大学空気シャワーアレイで捉えられている1次宇宙線のエネルギーおよび核種、すなわち陽子が大部分なのか、あるいはもっと重い原子核と考えるべきかなどを推定する。

B5 (11:40 - 12:00) 529 楠澤啓介 「CORSIKAによる宇宙線空気シャワーの解析」
ドイツ Karlsruheで開発されたシミュレーションプログラム(CORSIKA)を利用して、近畿大学空気シャワーアレイで捉えられている1次宇宙線のエネルギーおよび核種、すなわち陽子が大部分なのか、あるいはもっと重い原子核と考えるべきかなどを推定する。

千川研究室 (2名): (13:10 - 13:50)

B6 (13:10 - 13:30) 98-526 田添義幸 「Rossi's experiment(II)」
宇宙線研究の歴史的に重要なRossiの宇宙線カスケードシャワーに関する実験を再現した。今回、観測装置を製作し、ソフトウェアの開発を行った。鉛板を宇宙線の吸収材とし、3本の光電子増倍管(PMT)を用いた。そのうち2本をcoincidence

count(同時計数)に、残り1本をsingle countとして、観測実験を行った。その結果、Rossiの実験の再現ができた。更に、C言語とMapleにより理論的なカスケードシャワーの振る舞いについてのシミュレーションも行ったので報告する。

B7 (13:30 - 13:50) 507 金光孝治 「スターモニタリングによる大気透明度測定」
- システム構築と測定法のR&D -

星の画像をCCDカメラにより撮影し、マイクロコンピュータに取り込んだ後、解析プログラムを用いてその光量を算出する。光の散乱は大気分子のみによるとするとCCDカメラと星の視線方向の大気の幾何学的厚さに依存する。星の光が大気を通過する距離が減少すれば星からの光量は増加する。よって星の光が大気を通過する距離とその光量の関係から大気透明度を求めることができる。今回、観測システムを構築して測定法を確立し、併せて解析ソフトを構築したので報告する。

河島研究室 (3名): (13:50 - 14:50)

B8 (13:50 - 14:10) 547 山岡摩弓 「打楽器における音響効果について」

楽器の歴史は文明化そのものの歴史と同じくらいに長い。そして音楽に対する美的な判断基準もその楽器を発展させ、改良された文化に深く根ざしている。しかし、主な楽器について音質を決定する基本的なメカニズムの科学的な理解に至ったのは、実際には、過去たった数十年のことである。本研究では、打楽器に着目し、奏法の違いで生じる音の違いと聴く人の感じ方についての解明を目的とする。

B9 (14:10 - 14:30) 504 久保祥子 「複数会話ができるワイヤレス補聴器の開発」

現在市販されている補聴器は、雑音や近くの不要な音が大きく聞こえ、少し離れた人と
の会話が困難であるので普及していない。ワイヤレス補聴器が上記の問題を解決するが、
複数会話に対応していないので普及しない。そこで、これを解決するために、アマチュア
無線で使用されているSSB (Single Side Band) 通信方式が補聴器に応用可能かどうか
9MHzSSBジェネレーターキットを製作して検討した。

B10 (14:30 - 14:50) 536 田中智幸 「二鏡面間を反射するレーザー光軌跡の可視を目的とした装置の製作」

三年実験のテーマの一つである光速度測定の中で、平行に設置した二鏡面間にレーザーを反射させ、
鏡面上に光点が円形に表れる様装置を配置し、鏡面間の距離と鏡面上に現れる光点数をプロットする
という実験手順があります。その際の二鏡面間におけるレーザー光の軌跡の可視を目的とした装置を
二通り設計しました。

A: 回転軸を鏡面間外に設置し、軸から伸ばしたソリッドに当たった光を観察する

B: 回転軸を鏡面間内に設置し、円筒内の糸に当たった光を観察する装置はモーターで回転させる事で、
連続的に像を映し出す。

南研究室 (3名) : (15:00 - 16:00)

B11 (15:00 - 15:20) 521 井上英志 「準結晶入門」

準結晶は長距離秩序を持っている性質では結晶と同じであるが、周期性が無いという点で結晶と区別される。そのような構造をもつ物質は最初1984年にシュヒトマン等によって電子回折法で発見され、同年シュタインハルトによって構造の解釈がされた。もう一度その原点にもどって、「準結晶」と「結晶」の違いを検討し理解を深める。簡単のために1次元の一般的な準周期配列を作成する方法を解説する。

B12 (15:20 - 15:40) 523 三和広典 「準結晶の2次元モデル作成」

準結晶の回折効果を調べる為に、プロッターで1次元準結晶モデルの原図を作成し、ミニコピーフィルムに縮小撮影し、光回折用サンプルを得る。1次元配列のみによる回折強度は弱いので、光量を多くするために、その配列を互いに無秩序に配列方向にシフトし、配列方向に垂直に積み重ねた構造のサンプルを作成する。そのサンプルのHe-Neレーザー回折像を直接デジタルカメラで撮影し、パソコンに取り込む方法で強度解析を高速化する。

B13 (15:40 - 16:00) 524 大塚修平 「一般1次元準結晶の回折強度」

3次元周期構造による回折斑点は周期的な3次元逆格子を使って表現することが出来る。一方、準結晶による回折斑点は一般により高い次元の逆格子によって表現する必要がある。2次元のペンローズパターンの回折斑点は5次元逆格子で表される。2次元正方格子の投影によって得られる1次元準格子による回折強度のより一般的な式を導出し、光回折実験によって得られた回折強度と比較検討する。

辻研究室 (3名) : (16:00 - 17:00)

B14 (16:00 - 16:20) 501 片島大志 「地震の前兆現象」

地震の本震が起こる前には色々な前兆現象が起こる。この前兆現象を利用して本震の発生を予知する方法がある。有名なものでVAN法や帯電エアロゾル等がある。これらの方法を解説すると共に、我々独自のカオス解析による解析方法の説明を行う。

B15 (16:20 - 16:40) 522 木下智晴 「地震データのカオス解析」

地震の時間間隔・距離間隔のデータのCDAプログラムによる解析手法を説明し、実際に、過去に起こった大地震のデータを用いて、前震、余震での相関次元の変化を見る。

B16 (16:40 - 17:00) 528 宮本武志 「地震の規模と発生頻度」

地震の発生頻度とマグニチュードの関係を表すグーテンベルク・リヒターの式より求めた値を用いて、大地震の前震、余震での変化や前兆現象について調べる。

以上