

文理学科 課題研究中間発表会 プログラム

大阪府立北野高等学校 六稜会館

	発表時間	発表タイトル
1	12:45~12:53	囚人のジレンマについて
2	12:55~13:03	パスタブリッジ
3	13:05~13:13	不完全競争市場 企業の社数と利潤の関係
4	13:15~13:23	ルービックキューブで群論
5	13:24~13:33	比較生産費説

休息（27分）

6	14:00~14:08	食品の塩分定量の二つの方法
7	14:10~14:18	天体望遠鏡による観測および画像処理の基礎
8	14:20~14:28	携帯 JAVA のプログラム開発 (i-Appli 班)
9	14:30~14:38	ナットウキンの培養
10	14:40~14:48	郷土の地質から日本列島の誕生を探る
11	14:50~14:58	携帯 JAVA のプログラム開発 (Android 班)

14:58 後片付け

文理学科 課題研究中間発表会 概要集

大阪府立北野高等学校 六稜会館

発表1. 囚人のジレンマについて

ゲーム理論の仕組み、特にその中の囚人のジレンマについて話を展開する。囚人のジレンマがどういう意味なのか、そして現実ではどのような状況であるかを警察と囚人を使った簡単なモデルやガソリンスタンドの価格競争などの例をあげて説明します。ゲーム理論の中でも代表的な囚人のジレンマについて取り上げることで少しでもゲーム理論がどのようなものであるかを分かっていただけたらと思います。さらに囚人のジレンマなどのゲームの解決策を考えたので、それについても説明し、企業や国がゲーム理論を使って自分の損失を少なくする方法についても話します。

発表2. パスタブリッジ

1本1本は細くて弱いパスタ。しかし、そのパスタを組み合わせ、橋の構造を工夫することで、驚くほど強度の大きい橋を作ることができる。私たちは、まず、橋の素材であるパスタ1本の強度を調べ、実際の橋の構造を参考にパスタブリッジを作製した。そして、その構造と、強度の関係を調べた。

発表3. 不完全競争市場 企業の社数と利潤の関係

不完全競争市場というテーマから、独占企業と寡占企業の行動について考えました。私たちはそこから企業の社数に対する利潤の関係について研究しました。初めは、ある企業の利潤を最大にするにはどうすればいいかを説明し、後に、ある企業が複数で競争する場合、それぞれの企業の利潤はどう変動するか1つの例を用いながら説明します。

発表4. ルービックキューブで群論

ルービックキューブはだれもが知っているくらい有名なパズルですが、僕たちはこの解法のアルゴリズムを数学的に学んでいます。数学的にパズルを学ぶことで、アルゴリズムを文字を使って可視化し、取り扱いやすくなります。ルービックキューブを文字を使ってどう扱うのか、これまで勉強してきたことを発表します。

発表5. 比較生産費説

リカードの比較生産費説を表とグラフを用いて数学的に実証します。一年生の時に習った比較生産費説とは、簡単に言えば、二カ国が二種類の製品について貿易する際、お互いが生産効率の良い製品だけをつくった方が、どちらの国も有利（利益）であるという理論です。私たちはこの理論と、アメリカと日本を例に挙げて調べました。その結果、この理論は成立すると分かりました。これは実際の貿易では成立しませんが、実際の貿易について考える上で重要な理論と言えます。

— 昼休み —

発表6. 食品の塩分定量の二つの方法

食品中に含まれる塩分をモール法とフォルハルト法の二つの方法で滴定し、定量を行った。モール法については、実験に使う器具、試薬と方法について説明し、醤油中の塩分濃度を調べた結果を発表する。フォルハルト法については、実験方法を説明し、今後の実験について発表する。

発表7. 天体望遠鏡による観測および画像処理の基礎

- ・北野高校の望遠鏡について（種類・製作者など）
- ・屈折望遠鏡と反射望遠鏡の違いとそれぞれのメリット・デメリットについて
- ・観測対象としての土星について（今年は観測に適した年であること）
- ・画像処理の基礎事項（重畳方法によるノイズ除去）
- ・現在の進行状況と今後の観測・研究の予定

発表8. 携帯 JAVA(i-Appli ver.)-JAVA を使ってプログラミングしよう！

私たちはJava言語を用いて並べ替えゲームとジュリア集合を描くプログラムを作りました。その成果を発表します。

ジュリア集合とは、複素数を用いた式をもとに描いたフラクタル図形です。

発表9. ナットウキンの培養

私たちは初めナットウキンを含むバクテリア類について基本事項を勉強しました。その後、身近な納豆にいるナットウキンを用いて、基礎的な技能を身につけるといった目的も兼ねての、ナットウキンの培養実験を3度行いました。

「自然発生説」「殺菌と滅菌」「無菌操作」「培養方法」などについて説明します。

発表10. 郷土の地質から日本列島の誕生を探る

私たちは自分たちが住む近畿地方の地質について調べました。地学の教科書を参考に、自分たちなりの意見をまとめ、発表します。和歌山に課外研究に赴き、実際に地質を見たりしました。そこでわかったことや感じたことを、メンバーでまとめて、発表します

発表11. 携帯 JAVA (Android) 編—Android プログラミングに挑戦しよう

私たちはスマートフォンやタブレット端末で動くアプリを JAVA 言語を用いて作りました。その成果を発表します。フラクタル図形のジュリア集合とスレッド処理の動画作品を紹介します。また、JAVA についての紹介や今後の取り組みについての発表も行います。

文理学科 課題研究中間発表会 プログラム

大阪府立北野高等学校 視聴覚教室

	発表時間	発表タイトル
1	12:45~12:53	物質の色と分光機器
2	12:55~13:03	足が速くなる方法の考察
3	13:05~13:13	しぶとい寄生虫 (アニサキス)
4	13:15~13:23	「やばい」日本語の研究
5	13:24~13:33	淀川における寄生虫調査

休息 (27分)

6	14:00~14:08	共鳴体の構造と音色の関係
7	14:10~14:18	飲食物と薬の飲み合わせ
8	14:20~14:28	飛行原理と浮力
9	14:30~14:38	計算機科学入門
10	14:40~14:48	ビリヤード～球の衝突～
11	14:50~14:58	英語落語

14:58 後片付け

文理学科 課題研究中間発表会 概要集

大阪府立北野高等学校 視聴覚教室

発表1. 物質の色と分光機器

色と物質の関係について研究中

- ・島津2波長クロマトスキャナと島津可視紫外分光光度計を使用するための取扱説明書作成。
- ・個体の色については、デジタル写真を用いて色判定ソフトで物質の解析する方法を普通科と検討中
- ・色とpH濃度の関係についてpHメーターを用いて研究
- ・『色』とは何か、についての研究

発表2. 足が速くなる方法の考察

私たちは足が速くなる方法について研究しました。巷には足が速くなると称して、科学的に証明できそうなものから、都市伝説のようなものまで、いろんな方法がまことしやかに囁かれています。果たして本当に足は速くなるのか…？実際に様々な方法を自分たちで試し、50メートル走のタイムの変化を測定し、検証しました。

発表3. しぶとい寄生虫 (アニサキス)

アニサキスは線虫の一種であり、イルカやクジラなどを終宿主とし、アニサキスの幼虫はサバやイカなどの体内に寄生している。人がこれらを生食するとその幼虫が胃壁や腸壁に侵入し、激しい胃痛を起こす。

我々はサバをさばき、サバのアニサキスの感染状況を調べ、また、アニサキスの寄生虫疾患の予防法の研究をし、今後アニサキスの遺伝子を調べることでアニサキスの感染動態を研究する予定である。

発表4. 「やばい」日本語の研究

去年の方言に関する研究を引き継ぎ、北野高校や大阪府内で現在使われている日本語や方言について研究しました。今回は予備調査として2年4組、8組と北野高校の先生方に協力していただいたアンケート結果の分析と、大阪大学文学部教授の金水先生にいただいた講義をもとに私たちが考えた北野高校で使われている言葉について発表します。

発表5. 淀川における寄生虫調査

私たちは大平肺吸虫という寄生虫について研究しています。大平肺吸虫が成長の過程で寄生するクロベンケイガニは、北野高校のすぐそばの淀川に生息しています。しかしここ70年淀川では大平肺吸虫に感染したクロベンケイガニは発見されていません。そこで私たちは、クロベンケイガニを採取、解剖して実体顕微鏡でガニの肝臓とえらに大平肺吸虫が寄生しているか観察しています。また今後大平肺吸虫に感染した個体とそうでない個体を用いて行動パターンの違いを観察し、寄生虫が宿主にあたえる影響についても研究していく予定です。

— 昼休み —

発表6. 共鳴体の構造と音色の関係

楽器などの共鳴媒体によって奏でられる固有の音色と、その構造の関係を調べる。

まずはサクスのマウスピースに様々な共鳴媒体を取り付けて、その音に含まれる倍音を wave spectra を使って目に見える形にし、観察した

発表7. 飲食物と薬の飲み合わせ

薬に含まれる成分は、飲料や食品中の物質によって変化したり、働きが阻害されることがある。今回は、市販の鉄欠乏症貧血治療剤(マスチゲン)中の鉄に市販の飲料が与える影響について調べた。実験①では試薬を用い色の変化を目視で確認し、実験②ではHPLC(高速液体クロマトグラフィー)を用い数値化した。

発表8. 飛行原理と浮力

揚力とは、流体中におかれた板や翼などの物体に働く力のうち、流れの方向に垂直な成分のことを指す。私たちがその存在を強く感じるのは飛行機だろう。

私たちは、そんな数ある飛行機のうち今の私たちに最も身近な飛行機である紙飛行機にも揚力が存在するのだろうか、その大きさはどれほどなのだろうかということに着目し、研究していく予定である。

発表9. 計算機科学入門

私たちは、単純な演算を高速で行うことのできる計算機について「計算機科学入門」という本をもとに研究を進めています。

この本をもとにプログラミングの基礎をつかんだうえで、パソコンとLEDなどをつなぐ媒介となるPICを使って知識を深めていきます。

発表10. ビリヤード～球の衝突～

わたしたちは、物理の授業で学んだ2物体の衝突に興味を持ちました。そこで、2つの球を使って、その反発係数や衝突後の分離角を調べていくことにしました。

これからの研究で、球の数を増やしても意図した位置に球を転がすことができるようになると、ビリヤードのゲームに応用できるのではないかと考えています。

発表11. 英語落語

4月から私たちは「英語落語」に取り組んできました。落語と聞くと、なんだか堅苦しくて遠いもののように感じるとは思いますが、そんなことはありません。

私たちの発表が終わったあとには、きっと落語は身近なものになっているでしょう。わたしたちのRakugo、お楽しみください。

1. 「アイスクリーム」アイスクリームを欲しがるとの話、
2. 「スネイク」2匹のへびの話、
3. 「ありがとう」日本語を勉強する学生の話、
4. 「カレンダー」カレンダーを買いに来た子供の話、
5. 「花屋」花屋とお客さんの話、
6. 「登校拒否」学校に行きたくない子供とその母の話、
7. 「猿」ある家族のペットの話

文理学科 課題研究中間発表会 プログラム

大阪府立北野高等学校 LAN 教室

	発表時間	発表タイトル
1	12:45~12:53	法曹とは～弁護士数の地域格差へ～
2	12:55~13:03	ピタゴラスイッチ
3	13:05~13:13	冤罪を考える～PC 遠隔操作事件～
4	13:15~13:23	濃硝酸と希硝酸の境目
5	13:24~13:33	世界の死刑とその犯罪抑止力

休息（27分）

6	14:00~14:08	ルミノール反応
7	14:10~14:18	A false charge ～冤罪～
8	14:20~14:28	緊急地震速報です
9	14:30~14:38	ゲーデルの不完全性定理を研究する私たちの研究
10	14:40~14:48	刑罰についての考察

14:48 後片付け

文理学科 課題研究中間発表会 概要集

大阪府立北野高等学校 LAN 教室

発表1. 法曹とは～弁護士数の地域格差へ～

- ・法曹→裁判官（判事）、検察官（検事）、弁護士
 - ・弁護士の人数（全国）→約 32,000 人（2012）
 - ・都道府県別に偏りがある…地域格差の問題
- ※地域格差があると…地域によっては法律についての相談やサービスを受けにくくなってしまう。
- ・弁護士の“過疎”が生まれてしまう原因と改善するためにどんなアプローチをすればよいかについて、自分たちでまとめた結論

発表2. ピタゴラスイッチ

NHKのテレビ番組ピタゴラスイッチの装置を、高校で学んだ物理を駆使して自分たちでつくってみようという研究です。まだ完成には程遠いですが今のところの成果を発表します。

発表3. 冤罪を考える～PC遠隔操作事件～

冤罪を考えるための一例として、2012年に起きたPC遠隔操作事件をとりあげる。この事件を通じて浮かびあがった課題を挙げ、冤罪を防ぐ手段を捜査段階、起訴された段階、裁判の段階の3つの視点から分けて見つける。

発表4. 濃硝酸と希硝酸のボーダーライン

去年と同じく、希硝酸と濃硝酸のボーダーライン（発生するNO:NO₂=1:1となる時）を決定する。

実験の途中、硝酸が揮発しているので、余っている硝酸の量を正確に決めるため、揮発している硝酸の量を特定した。

発表5. 世界の死刑とその犯罪抑止力

死刑には犯した罪に相当する刑罰を受け、犯罪と相殺したり、犯罪を抑止するというような役割があります。死刑には国によって様々な方法があり、中には未だに残酷な方法で死刑を行っている国もあります。では、死刑を行っている国と行っていない国とではどのような違いがあるのでしょうか。

この違いを先進国の犯罪発生率を調べ、死刑に犯罪抑止力があるのかどうかを調べました。そして、死刑の問題点を実際に起こった事件（附属池田小事件など）を例に取り上げ、考えました。

— 昼休み —

発表6. 光化学 ルミノール反応

ルミノールの試薬が血痕に作用し、暗闇で青白い蛍光を発する反応。それが、ルミノール反応です。

私たちは、その反応に興味を持ち、発光のメカニズムを調べ、主にその発光時間をのばすことを目的に様々な実験を行っています。

今回は、その中間における実験結果を示し、その考察を行います。

発表7. A false charge ～冤罪～

「冤罪事件」について述べるため、まず「足利事件」という知名度の高い事例を提示することで、「冤罪」に対しての取っかかりを狙う。その後具体的に冤罪というものの自体に対して迫る。例としては、「冤罪はいかにして発生するのか」。現在の司法制度、警察制度を客観的に見つめることで浮かび上がってくる問題点を述べる。最後にどのようにそれらを改善すればよいかということについて自分の意見を述べて終了する。冤罪から見えてくる司法制度の悪しき点を言及し、改善策を探るのが主題である。

発表8. 緊急地震速報です

こんなタイトルですが、本当に地震のしくみについて研究しているわけではありません。みなさんは緊急地震速報を聞き逃したことはありませんか？

大事な情報がすべての人に聞こえるようにするには、どのような声かふさわしいのかを私たちは研究してきました。

発表9. ゲーデルの不完全性定理を研究する私たちの研究

ゲーデルの不完全性定理を知っていますか？初めて聞いたという人もいます。これは1930年に証明されたもので、その当時の数学界では「真である命題は必ず証明されるはずだ」と考えられていました。ゲーデルはその考えを打ち破ったのです。今回の発表では不完全性定理のあらすじを理解するにあたっての準備として学んだことを取り上げます。

発表10. 刑罰についての考察

- ・ 刑罰とは何か…一般的な考えに基づいて説明する。
- ・ 犯罪における刑罰の効果…応報刑論（一般世論）と目的刑論（学者）を比べて解説する。特に目的刑論について深く言及する。
特別予防と一般予防が発表の根幹。
- ・ その効果に対する反駁…刑の幅が大きい（情状酌量の余地や責任能力の有無、仮釈放や執行猶予などもある）これらが予防の効果を発揮できているのかという疑問。
- ・ 自分たちの意見…この効果を発揮させるのであれば、裁判や量刑のあり方を 変えていくべきではないでしょうか。（厳しい制限や細分化）