

参加高校	テーマ	要旨
明石北高校	ライツアウトの研究	ライツアウトとは、5×5の形に並んだライトのいくつかが点灯したものが問題としてあり、その点灯しているライトをある法則に従って全て消灯させるとクリアとなるパズルゲームです。ある法則とは、押したボタンとその上下左右のライトの点灯と消灯が入れ替わるというものです。3×3から研究をはじめ、現在、5×5の研究をしています。今後はエクセルを用いてライツアウト解法表示プログラムを作成する予定です。
明石北高校	表面形状による乱流の発生と風速の関係	物体の表面の起伏などの凹凸を工夫することで空気の流れをコントロールすることができると考え、表面形状による乱流の発生要因と風速の関係について研究をしています。 風洞装置を作り、木の板に粘土を薄くのばし、表面に様々な形状の凹みをつけて、そこにスモークマシンで可視化した空気を吸気させて、表面の凹凸の違いによる板の周りの空気の流れの変化を観察、分析しています。
関西学院高等部	ニンギョウトビケラの特徴の優位性	ニンギョウトビケラの幼虫は、ケースの両翼に大きめの石をつけるという特徴を持っている。私はこの特徴には優位性があるという仮説を立て、実験を行った。大きめ石をつけている個体とつけていない個体、野生個体の落下速度と水流耐性を比較した。落下速度は大きめ石の有無であまり変わらなかったが、水流耐性は大きめ石をつけていた方が強いことがわかった。今後、結果の精度を上げるため、データの数を増やしていきたい。
関西学院高等部	近畿地方におけるシマドジョウ種群の分布と遺伝的集団構造	近畿地方における倍数性の異なる2種のシマドジョウ種群の分布境界を探り、遺伝的集団構造を明らかにすることを目的として研究を行った。26地点98個体を採集し、倍数性と、ミトコンドリアDNA塩基配列に基づく遺伝的集団構造を調べた。本研究で2種の分布境界が明らかとなった。近畿地方のシマドジョウ種群は7系統に分けられた。また、2種の交雑が疑われる個体も得られ、今後は、本当に交雑が起こっているのか詳しく検証したい。
神戸高校	発光バクテリアに関する研究 ～好む栄養源・発光と密度の関係について～	私たちは、発光バクテリアの研究の礎とすることを目的として研究を行っている。まず、発光バクテリアの好む栄養源を調べたところ、エリスリトールという糖の一種が浮かび上がった。次に、発光バクテリアがどのくらいの密度になったら発光のための物質を感知するのかを調べることにした。しかし、バクテリアの純度を高めることや光の定量化などいくつかの課題が挙がり、現在よりよい方法を模索している。
三田祥雲館高校	アクティブラーニングの効果	4年後から学校教育への本格組み込みが決定した、学習方法「アクティブラーニング(以下、AL)」であるが、今ある受動的な学校教育に新しいスタイルを取り入れ、その効果を最大限に引き出すにはどうすればよいのか。それを検証するために、ALを取り入れた授業を実践し、結果、ALを実現する方法においては「初めにペアワークをして、その後にグループワークへ移行する」ことが最も優れた手段であるという結論に至った。
三田祥雲館高校	自作望遠鏡を用いた小惑星の観測	私たちはこれまで、小惑星の測光観測を行い、自転周期を求めてきた。観測機器としては市販の望遠鏡を使っていたが、自分たちの手で作った望遠鏡で観測してみたいと思い、挑戦した。夏休みを利用し口径35cm,F4.7の反射望遠鏡を作った。現在私たちは、この望遠鏡に冷却CCDカメラを取り付け、小惑星(5404)Uemuraを観測している。発表では解析後の結果を報告する。
三田祥雲館高校	太陽黒点をフレアの謎を追え!	太陽の表面では時折、爆発的なエネルギーの放出現であるフレアが観測される。今年度は、今までの研究を発展させるため、フレアを生み出す黒点について詳しく調べることにした。太陽黒点は磁気タイプに着目したウィルソン山天文台分類がある。どのタイプがフレアを発生されるか、おおよその見当はついてはいるが、統計的な調査はまだ成されていない。この研究の最終目的は統計的にフレア発生の様子を考察し、フレアの発生が予測する根拠を発見することにある。
三田祥雲館高校	ベンゾカインの合成	ベンゾカインはエステル型の局所麻酔薬の一種であり、感覚神経を麻痺させ、痛みの伝達を遮断する。市販薬として、胃腸薬や乗り物酔い防止薬、虫刺されの軟膏などに使用される。このベンゾカインをp-ニトロ安息香酸を原料とし、アミノ化と続くエステル化によって合成した。ただし各反応における収率が低調であるため、その向上が今後の課題である。
三田祥雲館高校	究極のお肉の柔らかさを求めて...	私達は手軽に柔らかい肉を食べたいと思いこの実験をしようと考えました、実験方法は肉にタンパク質を分解する構想を含むと考えられている果物、野菜、飲料を加えて数十分間漬ける。それを焼いて毎回15人ほどの人に食べ比べをしてもらい硬さについての食感を調べる方法と、プッシュプルスケールという力学的に硬さを調べる機械で測定する方法です。肉の繊維を柔らかくする酵素の働きと、人の食感と物理的な硬さを比較してどのような違いがあるかを検証していこうと考えています。

参加高校	テーマ	要旨
龍野高校	円周率 π のワンダーランド(buffon's needle より)	昨年度よりプログラミング実習に取り組んでおり、日本情報オリンピックに参加するなど初心者なりにできることを実践してきたが、サイエンスフェアin兵庫の口頭発表においてコンピュータシミュレーションを勧められたので、円周率 π を題材にして乱数発生作品をつくってみた。主にモンテカルロ法とビュフォンの針のシミュレーションに取り組んだ。特に、ビュフォンの針はプログラミングだけでなく、実際にランダムに針を落とす実験もおこなってみた。プログラムの思考力の向上だけでなく、 π の歴史やそれともなう数学の微積分に関する知見が得られたのは今後の学習に大いに刺激になった。また、日本を代表するスーパーコンピュータや π の研究者である金田氏が龍野市出身であることも何かの縁であろう。
龍野高校	マイコンボードを使った自動制御	最近の身の回りのものはほとんどがマイコン制御されたものが多く、どのような機構なのか興味を持った。そこで、Arduinoを用いて、基本的なプログラミング、電気回路の設計、機械的な可動部分、センサーを使った条件判断などの研究を行い、それを統合することにより、最終的にはセンサーにより得たデータをプログラム上で条件判断を行い、可動部分で行動を起こすものを製作していく予定で、最終的には簡単なロボットの製作を目標にしている。
龍野高校	条件変化におけるプリン熱凝固	卵料理にはゆで卵やプリンなど様々なものがありますが、同じ卵を加熱調理してもそれぞれ異なるかたさに仕上がることを、不思議に思いませんか？そこで私たちはプリンを使って、卵の熱凝固に影響を及ぼしているものは何かを調べました。プリンとプリンとの主な材料となる卵、牛乳(希釈するもの)、砂糖の量に注目して様々なプリンを作りました。私たちは、なめらかなプリンに負けないかたくて美味しいプリンを目指しています。
龍野高校	ニュートンの冷却法則 ~理想値を目指して~	お茶にはそれぞれおいしく飲むための最適温度がある。その温度となる時間を見つけるために、ニュートンの冷却法則を用いて、実測値との近似関数を作り、理想値を求める。今回は水を用い、測定温度を80℃から50℃に設定し、初期値と他のどの点でデータを取ると、実測値と理論値の誤差が小さくなるのかを調べた。結果は55℃で誤差は最小となり、実験開始から約9分30秒後であった。今後、データを増やして検証し、実際にお茶で比較を行う。
長田高校	住宅地のスズメは何を食べているのか？ ~糞分析からわかった植物質の割合と種類~	田んぼのない住宅地のスズメは何を食べているのだろうか。スズメが食べる植物質の割合と種類を知るために、約3年半にわたり糞内容物を砂・動物質・植物質に分け割合を記録し、糞中の植物質の種類を自作の植物細胞図鑑により同定してきた。その結果、糞中の植物質は2~4月が極端に少なく、他の月は1~4割ほどで8月が一番多く、年間43種類の植物が同定できた。本発表では、植物質の月別の割合と種類を示し考察したい。
長田高校	アルマン・フィゾーの再現	19世紀フランス、回転歯車と強力な光を発するランプを用いて行われたこの実験は偉大な業績を上げたにも関わらず、その方法は至ってシンプルであった。そこで、私達の身近なもので再現出来ないかという興味から実験を再現していくことにした。また、彼は約8kmという距離を要したが、照度計を用いることで計算によってその距離を求める。そして、それらから光速300,000km/sに近い値を求めていく。
長田高校	バグダッド電池	バグダッド電池。これは、ボルタ電池よりも以前に作られた電池の可能性はある。しかし、電極をつなぐ導線が見つかっていないため、電池ではない説もある。そこで、身近にあるものを用いて、バグダッド電池の構造を再現し実験を行った。その結果、十分な起電力が得られたので、さらにめっき加工にも挑戦した。今後の展望としては、電池であった場合に、電極をつなぐ導線には何をしていたかについて考えるなどである。
長田高校	溜池と川におけるCOD(化学的酸素要求量)とその関係性	環境問題が声高に叫ばれているため、私たちは溜池と川のCODを調べ、身近な水質汚染から環境問題に迫ることにした。 試料のCOD値を測定し比較した結果、川は溜池よりも汚染度が低いということが分かった。この結果から、私たちは水の流れが汚染を防いでいるのではないかと考えた。また、水中の沈殿物を顕微鏡で観察したところ、植物プランクトンが多数みられたため、今後は微生物が水に与える影響についても調べていきたい。
長田高校	折り紙の可能性	今や地図などだけでなく、宇宙開発でも用いられているミウラ折り。たたんだ紙が一発で開け、キレイに薄くたため、そして紙が破れにくい。ミウラ折りの特性に興味を持った私達は、他の形・折り方でも応用出来ないか探求することにした。折り目の対照性や、完成形を考えつつ紙を折っていくのが私達の実験であり、一発展開において重要な力の分解の法則を発見した。最終目標は、新しい折り方を発見し実用化することである。
長田高校	網の強度の研究	網は網目が細かいほど強度が高くなるが、風の抵抗が大きくなり壊れやすくなる。私達はそれらの視点から適度な網目の大きさを探究することにした。 1辺15cmの枠に糸を格子状に張って作った網の上に、質量一定の球体を落とし、網が壊れたときの落下した高さを網目の大きさを変えて調べ、網目の大きさと網への負荷量との関係性を求めた。今後はその関係性と、計算で求めた風の抵抗の大きさを照合して強い網を見つけていきたい。

参加高校	テーマ	要旨
長田高校	神撫台グラウンドの水はけの良さについて	私たちの学校のグラウンドには、一つは大きな特徴がある。それは非常に水はけが良いことだ。なぜここまで水はけが良いのか疑問を持ち、私たちは水はけの良さの要因とさらに水はけを良くするための方法を研究した。グラウンドの6種類の土を集めてきて、自作の簡易装置に同じ量を入れ、雨を想定して水をかけた。そしてその保水能力の有無や水はけの良さを3つの観点から考察した。
姫路西高校	メタンハイドレートプラントにおける海洋複合発電システムの構築	私たちの研究はメタンハイドレート採掘時に発生する水を利用し発電することにより採掘の無駄を減らそうというものです。専門家と意見交換しながら独自に研究を進めてきました。実際のシステムに比べて小規模ながら詳細な基礎実験を実施中です。今後は意図する挙動を得られるかどうかの実験検証と採掘後のメタンハイドレートをどのような形で利用するかも含めた検討を同時に進めていくつもりです。
姫路西高校	ユーグレナ循環型社会の構築	ミドリムシは油が多いことを知り、新たなエネルギーシステムを考えた。火力発電所と燃料としてのミドリムシを組み合わせることによって排出されるCO2を削減し、活性化・培養されたミドリムシの油を抽出し、バイオディーゼル燃料として販売、さらに生じる廃棄物(搾りかす)を資材や肥料として販売する。この「ユーグレナ火力発電」により、ユーグレナ循環型社会の構築を提言する。
姫路西高校	アクアポニックスによる姫路城浄化作戦	農業生産で利点の多いアクアポニックスをより多くの人にってもらい、活用していくため、姫路城の周辺で堀の水を活用し、野菜や観光資源としての植物などを育てるプランです。できた野菜や植物は地元のスーパーやレストランに売り、また、ブランド化も考えています。堀の水を浄化することも可能な一石二鳥のプランです。
兵庫高校	ルビスコによる光合成運動の操作	僕たちは現在、光合成反応の酵素となる「ルビスコ」について研究しています。「ルビスコ」はその植物が受ける光の波長・色などの違いで、光合成運動を操作できます。例えば、野菜の味を変えたり栄養素を変えたり、栄養素を変えたりできるそうです。また、環境問題にも役立つので、より深く研究したいと思います。
兵庫高校	鳥の色覚 ～ APPLE ver. ～	私たちは鳥の色覚が人間とは異なることを知り、どのような野鳥がどのような基準でエサを選んでいるのかを、色覚的な点から研究しています。具体的な方法として、リンゴの赤い面、白い面、背景とのコントラストなどを比較し、食に対する鳥の新たな習性を発見したいと考えています。
兵庫高校	宇宙線観測と天頂角分布の測定	この研究をしようと思った一番の理由は、普段目に見えない放射線を見てみたいと思ったからです。二次宇宙線であるμ粒子を、シンチレーションカウンターやイメージインテンシファイアなどを用いて観測します。今後は実際に観測を行い、宇宙から降ってくる宇宙線μ粒子の数と天頂角の関係性について研究していく予定です。
兵庫高校	クレーターから月形成時期を探る	私たちは宇宙物理学を専攻されている大学院生の方と、月について研究しています。クレーターカウンティング法を用い、月の地形ができた年代等を調べていこうと考えています。クレーターカウンティング法では、月の面積を1km ² に分け、その地点のクレーターの数を数えたりします。この測定で一定面積あたりの数密度が多い地点ほど地形形成時期が早く、Neukum関数を使うことでより正確な時期を知ることができます。
北摂三田高校	缶ジュースの賢い飲み方	どうすれば缶ジュースに入っているナタデココをより多く食べられるかを調査した。缶を凹ませた場合と凹ませなかった場合で、それぞれ10回ずつ、ナタデココ入りの缶ジュースを飲みきり、缶の中に残ったナタデココの個数を比較すると、凹ませた場合の方が、個数は少ない傾向にあり、より多くのナタデココを食べられることがわかった。この結果を物理学の流体力学の観点から考察し、原理を解明する。
北摂三田高校	「水切り」の原理	水面上で小石が飛び跳ねて進む「水切り」において、より多くの回数飛び跳ねる条件を研究している。微分方程式などの計算を用いて、物理・数学の視点でよく飛び跳ねる条件を導く。また、実際に実験を行うことで理論上の条件が適していることを確認する。
大手前高校	100とりゲーム	大手前高校の行事「サマースクール」で、私たちのグループは次のゲームでA君とB君のどちらが勝つかを考えた。 《ゲーム》 A君とB君が次のようなゲームをする。交互に1～9の自然数を言い合うが、前の人の言った数を続けていくことはできない。言った数を足していき、100以上になったときゲームは終わり、最後に数を言った人が勝ちである。A君を先番とすると、両者最善を尽くしたときにどちらが勝つか。 メンバーの中に「1～3の自然数を交互に言い合い、和が20以上になったら負けのゲーム」をした記憶を持つものがいた。この場合は和が15や11などある数をとれば必ず勝てる。今回のゲームでもそのような数(勝ち確と名づけた)があるのではないかと思い取り組んだ結果、必ずA君が勝利する勝ち確数列が存在することを発見した。

参加高校	テーマ	要旨
千里国際高等部	太陽高度から算出する人間日時計の作成	①太陽高度を利用して明石国立天文台にある人間日時計の再現②太陽高度より人間の影の長さを計算、12時に影が真北を指すと仮定し足場と予想図を作成し、実測値で全ての時間の文字盤を作成。③全ての測定で文字盤に違いが生じた。ズレが生じた場所は11時や1時など昼近くの時間だった。機能としては問題はない。④12時を仮定の元で進めたから昼に近い時間でズレが生じたと考えられる。⑤実測値が予想図と合わなかった理由を探究。
高槻高校	多価不飽和脂肪酸による脂肪細胞分化抑制に関する研究	多価不飽和脂肪酸であるDHAやEPAが脂肪細胞における脂肪滴の蓄積に及ぼす影響を調べた。マウス3T3-L1細胞をDHAあるいはEPA存在下で脂肪細胞に分化させ、脂肪滴の蓄積をOil Red O染色で調べた。また、未分化および脂肪細胞に分化した細胞からRNAを抽出し、脂肪細胞の分化時に発現変動する遺伝子の発現レベルをリアルタイムPCRにより調べた。多価不飽和脂肪酸であるEPAやDHAは、脂肪細胞における脂肪滴の蓄積を抑制することが分かった。
園芸高校	マンネンタケ(Ganoderma lucidum)のセルロース分解性に関する研究	マンネンタケの人工培養を試みた。おが培地、原木栽培、シュレツダー紙栽培において子実実体形成に成功し、あまりにも大きな木質分解能に驚き、セルロース分解を数値化する実験に取り組んだ。おが培地、紙培地で生育したマンネンタケのCMC分解能について調べた結果、一定条件の下、おが培地生育マンネンタケの方が紙培地生育マンネンタケより分解効率が高かった。今後は最適な酵素活性条件を確立したいと考えている。
園芸高校	絶対きれいなサボテンのインビトロ・プランツの開発	サボテン(金鯨)の理想的なインビトロ・プランツを作製するための条件について検討した。その結果、0.5%のゼランガムを固化剤とした1/2MS培地を用いると、6か月程度鑑賞でき、この期間にサボテンが多少成長することが明らかになった。根を切除した苗を植付けるとその後の発根速度が速くなり、サボテンが自然に生育している様子を表現できた。この方法でインビトロ・プランツを作製して販売したところとても好評であった。
堀川高校	アトラクションの最適な回り方を算出するアプリケーションの開発	いつも混んでいるテーマパークでどうしたら多くのアトラクションに乗れるのだろうか。そこで、本研究では、アトラクションの最適な回り方を算出するアプリケーションを線形計画問題をもとにして作り、その使用者にとって最適な巡回路を見つけることを目的とする。Visual Studio Community を使いテーマパークと近い状況を再現した。そして、アプリケーションを開発し、アトラクションの最適なまわり方を導き出すことができた。
堀川高校	バイオミメティクスを用いたシングルスカルの速度比較	本研究の目的は、より抵抗値の少ない表面形状を発見し、今までよりも速いシングルスカルをデザインすることであった。流体力学シミュレーションソフト「フロースクエア」を使用することにより、様々な表面構造上の水の流れを分析した。その結果、多くのサメ肌リフレット構造のタイムステップは $t=200$ 、グラフ解析断面はシミュレータの中心部において、流速の最大値が単純平面型よりも速くなることがわかった。結論として、バイオミメティクスによって艇の最大速度を向上させることが可能である。
札幌日本大学高等学校	ゴマシジミがナガボノシロワレモコウに与える影響	北広島市に生息するゴマシジミの保護が目的である。そのためにゴマシジミと寄生関係にあるワレモコウを調査した。フィールド内のワレモコウの穂を産卵されたものとされていないものに分け、種子数と重量を計測した。その結果、産卵された穂の数が少なくなっていた。重量については、正確な比較ができなかった。ゴマシジミはより栄養価が高いと思われる穂に産卵すると考えられる。フィールドを区画分けし、細かく調査していきたい。
札幌日本大学高等学校	ネオジム磁石と銅版間に働く斥力	磁石に反発する物質があることに興味を持った。その反発力を測定した報告例がなかったので、測定してみようと考えた。目的は、反磁性体である銅とネオジム磁石の間に働く斥力を測定することである。磁石は角形ネオジム磁石(25×15×5mm)を、銅板は、50mm角で厚さが2mm、3mm、5mmの3種類を用いた。電子天秤(最少表示0.001g)および手動Zステージ(最少表示0.01mm)を用いて、2物体間に働く斥力と中心間距離の関係を調べた。測定法および結果について報告する。
名古屋高校	災害現場からのメッセージ～根尾谷断層と尼ヶ坂断層	濃尾平野は、直下型・海溝型ともに、地震に度々襲われた地域であるが、その中でも濃尾地震は特に大きな影響を与えている。被害状況の確認及び、災害現場である根尾谷断層の巡検と、断層粘土の観察を行うとともに、近隣に残る災害碑文を讀解したうえで、当時のメディアでボランティアの関わり方を考察する。また、近年注目される名古屋市内の尼ヶ坂断層について巡検を行い、先行論文で言及されている箇所と実測とのズレについて報告する。
安田女子高等学校	紫外線殺菌を効率的に行うには	研究動機は普段私達の周りで使われる紫外線殺菌を今より効率的に行える方法はないのか。もしあるとしたらどのような方法なのか知りたいと思ったことです。実験方法は市販の殺菌灯を入手し波長などを調べ条件を設定します。そして数理モデルを用いて最も効率よく殺菌する方法を見つけ比較実験と併に実際にその方法で殺菌を行います。今後は今回の実験では波長を1種類しか用いなかったのでは他の波長の殺菌灯を用いて実験もしてみたいです。

参加高校	テーマ	要旨
安田女子高等学校	クマムシの生態	①クマムシは最強の生物と言われていて本当に最強なのかと思い生態を調べてみたいと思ったから。②岩や木からコケを採集し、クマムシを探し寒天培地で飼育する。③主に岩のコケにクマムシが発見され、コケの種類を特定中。寒天培地上に写し、クロレラを与えたが、1週間で培地上のクマムシが死滅してしまった。④クマムシの飼育を成功させたい。その上で色々な実験に取り組んでいく。クマムシをタル型にしてみる。そのクマムシを復活させたい。
安田女子高等学校	植物は耐えられるか!? ～環境ストレス～	アスファルトのひび割れから生える雑草を見て、「どこから生えるのか、どれだけ環境ストレスを感じているのか」と思った。ほかの惑星で植物が成長できる指針になることを目的としている。カイワレ大根を環境ストレス下に置いたものと通常の状態とで比較する。結果はカイワレが障害物を上手くさけながら光のある方向へ成長した。今後は、その他の環境ストレスも与えて実験したい。
安田女子高等学校	アリの習性について	私たちはアリが甘いものに集まる習性から、糖だったらどの糖が一番好むのか不思議に思い、グルコース、乳糖、スクロース、果糖の4種類を用意し、準備したトレーの四隅におき、アリを10匹放ち、5分間観察しました。その結果、スクロースに1番多く集まりました。もう一度行っても結果は同じでした。今後の課題は使用したアリを特定し形態を調べ、また違ったアリを使用して、同様の実験を行い、結果を比べようと思います。
安田女子高等学校	果皮の可能性 ～どこまで水を浄化できるのか?～	研究の動機は先行研究でバナナの皮に水の浄化作用があることを知り、ほかの廃棄物も利用できないかと考えたから。方法はまず、0.06mol/Lの硫酸銅(Ⅱ)に果皮を浸し、その後1日ごとに分光器で透過率を計測し、パレイをみて浄化作用の有無を調べる。量、形、乾燥状態を変えて実験を行い、結果を比較した。今後の目標は実験などで出る廃液中の重金属イオンの濃度を安全に廃棄することのできるレベルまで低下させることだ。