

SCI-TECH RESEARCH FORUM2017 発表高等学校とテーマ・発表概要

高校名	テーマ	発表生徒	発表概要
1 加古川東高等学校	プログラムを用いたバイアスの指摘	6名	現在、自分がかかっているバイアス(考えの偏り)を正確に把握するためには、多くの質問に答える必要がある。そこで、私たちはより手軽なバイアス診断を可能にすることを目的として研究を行った。現在専用のバイアス調査アプリを開発しており、それを用いて多くのデータを集めてコンピュータで分析し、バイアス間の相関を見出すことによって少ない問題から多くのバイアスの可能性を指摘できるようにすることを目指している。
2 神戸高等学校	ドキッ! 疑惑だらけの水素水	5名	「水素水」が健康に良いとされる”根拠”の中には科学的に検証されていないものが数多くある。それらを科学的に検証するのが我々の目的である。 今までに「水の電気分解における陰極付近の溶液には還元性がある」「アルカリイオン水は普通の水素水に比べて酸化還元電位が低いため、還元作用が大きい」という2つの”根拠”について検証した。 今後は水素水とその他の抗酸化食品とを、有機ラジカルを用いた抗酸化能の測定法であるDPPH法によって比較したいと考えている。
3 関西学院高等部	パスカルの三角形とフィボナッチ的数列を作り出すカードゲームの研究	3名	勝敗の確率がパスカルの三角形に似た性質を持つゲームを研究する。このゲームでは、箱にある赤と白のカードを複数のプレイヤーが引く。プレイヤーが1枚ずつ引く場合は、私達の先輩が研究して海外の雑誌で発表したが、私達は引く枚数や勝敗のルールを変えても同様の性質を持つことを発見した。今後の展望としてはそのような性質を持たない場合や、カードを3色にした場合にできる立体パスカルの三角形などを研究したい。
4 大手前高等学校	オンラインジャッジシステムの設計と実装	1名	大手前高校パソコン同好会では情報オリンピックやパソコン甲子園等を目標に競技プログラミングに取り組んでいる。競技プログラミングにはオンラインジャッジシステムの活用が不可欠であるが、思い通りの環境で練習に打ち込めるように独自でシステムの設計と実装を行った。設計・実装に際しては並列処理を組み込む等の工夫を行った。完成したシステムは日々の部活動や20名程度が参加したプログラミング学習会で実際に使用している。
5 大手前高等学校	天秤問題	2名	①「天秤を数回使ってコイン数枚の中から偽物のコインを見つける」という問題においてコインの枚数を定める時の最小回数を求める。 ②天秤の使用回数を定め、偽物判定が可能なコインの最大枚数の漸化式を作る。 ③偽物の重さが既知の場合と未知の両方において一般化する。 ④未知と既知の関係がみられた。 ⑤偽物の枚数を増やす。
6 長田高等学校	指示薬と光から中和点を探る	4名	指示薬の色の微妙な変化を肉眼で見るとは難しい。そこで、色の違いを数値化し、違いを明らかにできるように実験をした。色を数値化するために分光光度計を用い、様々な波長の吸光度と透過率を測り、微妙な色の変化に対応できるようにした。また、実際に分光器を作り、光をスペクトルとして映し出した。これは、光度計で測定した数値と、肉眼で見た色との関係を探るためである。これをもとに、これまでとは違うpHの測り方及び正確なpHの違いを見出していく。
7 長田高等学校	タニシによる水質浄化	4名	タニシのいる水槽は掃除をしなくても綺麗に保たれている。このことに疑問を持ち調べてみると、タニシには水質浄化能力があることがわかった。どのような環境においてその能力が発揮されるのかを、CODと濁度の測定による水質調査によって測った。タニシの個体数、光の量などを変えた容器に汚れた液体を入れ、対照実験を行った。毎日同じ時間に液体を採取し、CODと濁度を測った。
8 長田高等学校	家庭用風力発電機の効率化を目指して	4名	私たちはプロペラの羽に注目し、プロペラに風を当てた時の羽の回転数を調べる実験を行った。例えば扇風機の羽を見た時、3枚、4枚あるいは5枚のものが存在した。一方、日本の風力発電の風車はほとんど全てが3枚である。これを見て、どの羽にどのような特徴があるのか疑問に思った。そこで、私たちは「回転効率の良い羽根とはどのような形状のものか」に注目し、角度、羽の枚数などの条件を変えて調べてみることにした。
9 長田高等学校	塩化銀を用いた日焼け止めの遮光効果	4名	私たちは、日焼け止めに光の散乱を引き起こす物質が含まれていることを知り、何故光の散乱で日焼けが防げるのかに興味を持った。塩化銀の、光で変色する特性を用いて、日焼け止めを塗ったフィルムを塩化銀に被せたものと、何も被せていない塩化銀とに紫外線と可視光線を出すブルーライトを当て、実験を行なった。そして、赤、緑、青の三原色の色の変化を数値化することでデータを抽出し、さまざまな日焼け止めの遮光効果を調べた。
10 長田高等学校	形による空気抵抗の違い 最も空気抵抗の小さい形とは～	4名	私たちは形による空気抵抗の違いについて研究している。具体的には、まっすぐに風を送り出せるように加工した扇風機の前に、固定したバネに力学台車をつなげたものを置き、その上に図形をのせてばねの伸びを調べる実験を行っている。新幹線の先端や、鳥のくちばしなど、生き物を模した図形を作成し、実験を進めていきたいと思っている。これまでも様々な先行研究がなされてきているが、高校生たちの自分たちなりにできる実験をしていきたい。

高校名	テーマ	発表生徒	発表概要
11 明石北高等学校	非常時に役立つ食品保存方法 ～薬味がもつカビ抑制力～	2名	私たちは化学添加物を用いず、食品の味を変化させない食品保存方法を研究しています。そこで“わさび”に注目し、わさびの形態による保存効果の変化や保存時の器の容積に対するわさびの量を調べています。現段階の実験では、すり下ろしわさびが保存効果が高く、わさびの揮発性が食品保存に影響していると考えています。今後は、粉わさび等のわさびの他の形態や保存効果をもたらす成分について研究していく予定です。
12 龍野高等学校	実験的数学	5名	mathlibre 2017に数学の内容を理解・研究するための有益なソフトが収集されているので、それを使い研究できればと思い始めた。 班員がそれぞれ興味を持ったことをそれらのソフトを使い研究している。プログラムを組み、条件を満たす解を求めている者、 π の値を10万桁求めることを目指している者、乱数の発生について研究している者、collatzの問題に取り組む者等がいる。
13 龍野高等学校	蜂蜜の結晶化について	5名	① 蜂蜜が結晶化しているのを見て、蜂蜜の結晶化の原因を研究し、結晶化しないための対策について研究しようと考えた ② 5種類のはちみつを常温、13℃、6℃で保存し変化を観察する ③ 5種類のうちアカシアの蜂蜜はどの条件でも結晶化しなかった ④ 温度が低い方が結晶化しやすい、常温保存では蜂蜜は透明になった、水分量が多いほど結晶化しやすい ⑤ 蜂蜜の水分量、グルコースの割合や保存時の酸素濃度について実験し、保存方法についての研究をすすめていく
14 龍野高等学校	木材の吸水について	5名	①木材の吸水について調べてみたかった ②いろいろな木材片を水に浮かべて、質量のPHの変化を見た。 ②木材の心材と辺材の吸水のちがいをみる。 ②木材が水に浮かぶ形を記録する。 ③結果をグラフで表す。 ④各木材の吸水の違いがわかった。 ⑤木材の種類を増やしていきたい。
15 三田祥雲館高等学校	校内サービスのWebベースでの利活用 ～食堂における情報の流れを包括的に把握する試み～	3名	校内サービスの一つである食堂における情報の流れを包括的に把握しサービスの改善につなげることを目指す。現状の問題点を浮き彫りにして改善策を提案するために、注文や支払いの流れ、利用者数や利用時間といった様々なデータを収集する方策を考える。生徒が非接触型ICカードを持つ前提で、キャッシュレスでの支払いなどにも言及し、食堂以外の利用とも合わせたデータの活用に活かすことも考える。
16 三田祥雲館高等学校	校内サービスのWebベースでの利活用 ～図書館運営をモデルにしたWebデータベースシステムの開発～	1名	校内サービスの一つである図書館に着目し図書館における情報の流れを包括的に把握しサービスの改善に繋げることを目指した。この発表では入退館の記録と書誌データ登録の簡略化を取り上げる。入退館の記録は必要なデバイスの調査・検討から始め利用に無理がないシステムを提案、また書誌データは国立国会図書館から本校の蔵書データベースに登録する方法を実現した。 今後は安価でありながら十分運用可能なシステムに発展させたい。
17 三田祥雲館高等学校	コオロギの配偶行動	1名	最初に、配偶行動と視覚との関係について調べた。その結果、雄は眼で雌を識別しているわけではないということがわかった。では、何によって識別しているのかを調べたところ雌の体表から出されるフェロモンを触角で感じ取り識別していることが明らかになった。 さらに個体の大きさと配偶行動との関係について調べた。その結果、雄の大きさと配偶行動には関係がなく、体の大きな雌が配偶行動に有利であるということがわかった。最後に、雄の奏でる求愛歌について調べた。その結果、求愛歌を聞くことで雌は雄の求愛に応じることができ、特に、周波数の高い求愛歌を好むということがわかった。
18 三田祥雲館高等学校	Single Cell Protein	2名	人口増加が進行している現代社会において、将来、食糧不足が危惧されることを知り、単細胞生物をタンパク質源とすることによる解決を模索する。土壌よりメタノールを栄養源として生育できる細菌を単離し、この細菌の増殖条件および毒性に関して考察する。
19 三田祥雲館高等学校	家屋の振動特性～模型による実験～	2名	近年、リビングルームの天井が高い家屋が普及してきているが、日本は周知の通り、強い地震が多く発生しているため、1階部分が高くなった家屋の耐震性が気になった。そこで、家の軸組の模型をつくり振動を加える実験を行っている。模型の1階と2階の高さの比を変えた場合、1階部分と2階部分にどのような揺れの違いが生じるのかを計測し、理想的な1階と2階の理想的な天井の高さの比を探究している。
20 三田祥雲館高等学校	速く落下する物体の形状	4名	物理の授業で空気抵抗を受けて落下する物体の、速度－時間グラフについて学習したが落下物体の形状によってグラフにどのような違いができるのか気になった。涙のような形状が速く落下するらしいが、本当にそうなのかも調べてみたい。そこで、発泡ポリスチレンをいろいろな形に成形し落下させて速度－時間グラフを作成している。最終的には、速く落下する形状を自分たちなりにつきとめてみたい。

高校名	テーマ	発表生徒	発表概要
21 三田祥雲館高等学校	もっともスリルのあるジェットコースターを探究する	3名	私たちは陸上競技部に所属しているが”スピード“に対して普段から関心をもっている。”スピード“のあるものとしてジェットコースターを思いついた。一定の高さをすべり降りるとき、レールの形が変われば到達時間も異なることを聞いたので、実際にレールをいろいろな形にしてすべり降りる時間を測定する実験を行っている。できるだけレールの長さが長く、かつ、速くすべり降りるようなジェットコースターを考えている。
22 七尾高等学校	ワイゼンベルグ効果について	4名	ワイゼンベルグ効果とは、非ニュートン流体に棒を入れて回転させるとき液体が棒に巻き付くように上がってくる現象である。私たちは、非ニュートン流体としてスライムを使用し、スライムが巻き上がってくる高さに着目し、その高さに影響を与える要因を明らかにすることを目的として本研究を行った。その結果、この高さはスライムの量よりスライムに入っている棒の深さに影響を受けている可能性があることがわかった。
23 明治学園高等学校	内陸活断層型地震の危険性	3名	地震に対する防災対策は日本が常に抱える課題であり、本校が位置する北九州市にある小倉東断層の活動による地震が発生した場合の被害を想定した。南北13kmにおよぶ断層沿いの建築物延べ千棟以上を目視で調査し、主構造別・築年数別に集計し、倒壊の危険度を視認できるハザードマップを作成し、郊外ほど、耐震化が進んでいないことが判明した。今後は、同じく福岡にある福智山断層を調査し、地域全体のハザードマップを作成したい。
24 堀川高等学校	減法混色で黒色は作成できるのか	2名	減法混色とは色の3原色を1:1:1の割合で混ぜることで黒色を作り出すことである。本実験では、市販の黒色絵の具、ポスターカラーの赤・青・黄を1:1:1で混ぜた色、色の3原色を1:1:1で混ぜた色の吸収スペクトルを測定することで、この3色が同じ黒色といえるかを検証した。結果、赤・青・黄と色の3原色では黒色を作成できなかったため、減法混色で黒色は作成できないと結論付けた。
25 堀川高等学校	JR奈良線複線化による利便性の向上	2名	JR奈良線で列車が遅延した際の回復運転の様子について考える。現在の配線と奈良線第2期複線化事業後の配線で、同一の列車が遅延した際、その後の運行にどのような差が見られるか、JAVAを用いたコンピューターシミュレーションで検証した。その結果、本事業後の配線の方が大幅な遅延が発生しづらくなり、また速達性に優れた列車が遅延すると回復までより時間がかかることが分かった。
26 堀川高等学校	黄ばんだ紙を戻すことは可能か	1名	紙は時間が経つと黄変するが、そのメカニズムは明らかになっていない。また、黄変した紙を傷めずに白く復元する方法も見つかっていない。本実験では、紙の主成分の一つであるリグニンのどのような化学反応が紙の黄変に関係しているかを調べ、さらに黄変した紙を傷つけずに白く戻すことに成功した。
27 関西学院千里国際高等部	ブラックホールでの時間の進み方(半減期の公式の検証)	1名	(SGH研究プログラム)①ブラックホールでは重力により時間が遅く進むということはどう観測するのか。本研究では実験から半減期の公式の検証をすることで間接的にブラックホールでの時間の進み方と比較する。 ②、③4つの観点から半減期について検証。要約の記載時点ではまだ結果が出ていない。 ④すべての検証結果が半減期の指数関数のグラフになると考えられれば、ブラックホールの時間の進み方について考察できる。
28 関西学院千里国際高等部	アセチルサリチル酸の合成プロセスについて	1名	(SGH研究プログラム) ①アセチルサリチル酸の合成方法を用いて、その合成プロセスに注目し、実験方法の改善やコスト削減について研究を行った。 ②③④薬品の量や実験器具、その他身のまわりの安価なものの使用などを改善し、その改善における収率について注目し、考察する。 ⑤合成プロセスの研究についての検証の必要性についても言及していく。
29 関西学院千里国際高等部	新しい音声合成プログラムの開発	1名	(SGH研究プログラム)①今までの楽器にはない新しい音で新しい音楽を作れるのか?「swift」という言語を使って音を録音し、録音した複数の音を合成するプログラムを作ることを目的とする。 ②③様々な合成した音を被験者に聞かせ、その音が音楽的に利用可能かどうかを評価してもらう。 ④⑤合成した音が利用可能だと被験者に判断された場合は実際にその音で曲を作りたい。
30 啓明学院高等学校	高3学術研究「科学の考え方・学び方」グループ 個人研究発表	1名	本校の「学術研究」という授業は、10人前後の小グループで、2年次に一冊の文献を深く読み解き、3年次にその本から見つけたテーマについて個人で深め卒業レポートを作成する授業である。ここでは、2年次に池内氏の「科学の考え方・学び方」を読み解き、3年次にその中からテーマを見つけ卒業レポートを作成した生徒の卒業レポートの内容を発表する。卒業レポートのタイトルは「メディアアートの記録媒体としてバーチャルリアリティを利用する利点」であり、メディアアート、バーチャルリアリティの利点や特徴、現在の使われ方などに言及し、「自分で作った世界に入る」ことに関する利点について述べる。

高校名	テーマ	発表生徒	発表概要
31 北摂三田高等学校	法則の逆	1名	私はある理科の番組を見て、疑問に思ったことから仮説を立て、実験をしました。この研究は、中学で学習する慣性の法則を発展させた研究です。今回は身の回りにある、風船やペットボトルを使って実験しました。慣性力は加速度とは逆向きに働くことと、浮力は重力とは反対方向に働くことを利用して、ある条件下で物体に遠心力が働く時、どのような結果になるのかを検証しました。
32 兵庫高等学校	身の回りの物質を構成する原子を放射線で観測しよう	5名	X線を物質にあてると、その物質を構成する原子の内殻の電子が弾き飛ばされて、内殻に空間が生じ、不安定になる。安定するために外殻の電子が内殻の中の空間に落ち、その際に軌道間のエネルギーの差が電磁波として放射される蛍光X線を用い、定性分析して、蛍光X線中の光子の数から、物質の中に含まれる原子について考察する。
33 兵庫高等学校	クレーターから探る月の歴史	5名	私たちの研究では、実際に観測して得た月面の写真を用いて調査することで、月に形成された地形の年代や、その地形が今に至るまでどのような歴史を経てきたのかを明らかにする活動を行っている。その方法としてクレーターカウンティング法を活用し、一定の面積のクレーター数とそれぞれの直径を調べ、表計算ソフトのNeukum関数を用いて、年代ごとのクレーター形成の違いを見る。
34 兵庫高等学校	環境DNAを用いたアジの分布調査	5名	環境DNAとは、海や川の水中に放出された生物の粘液などに由来するDNAのことで、調査地へ行き、水を汲むだけでそこに棲んでいる生物がわかるという新手法である。この方法を用いると、広範囲、長期間で様々な種の生息地などを簡単に把握することができる。今回、私たちは海をフィールドとし、各地点のアジの分布、また解析したDNAの量からそこに生息している数についても推定し、データからアジの分布について考察する。
35 兵庫高等学校	ゴキブリの出没	5名	私たちは数理生物学を用いて、生物の振る舞いを数式やシミュレーションのモデルで表現し、身近な疑問に答える研究を行っている。具体的には、「家の中にいるゴキブリ」をモデルとして研究を進めていく予定である。自分たちで組み込むパラメータを考えて式を立て、解いていくことで、今まで気づかなかった何かが見えてくるかもしれない。また、実際にアンケートをとって結果と比較しながら考察していきたい。
36 兵庫高等学校	星の観測	5名	宇宙空間にある星の観測をする。具体的には、まず宇宙空間での距離の測り方を学び、そこで得た情報から自らで星同士の距離を観測して比較する。そして、星同士の距離を測定することにより星座を立体的に作成しようと考えている。また、この研究と並行して、様々な望遠鏡で星を観測し、どれだけ遠く、発光が小さい星を見ることができるかという「望遠鏡の限界」についても調べる予定である。
37 札幌日本大学高等学校	ネオジム磁石球の磁気双極子モーメント	1名	ネオジム磁石球のこれまでの研究から、異なる2つの方法により磁石球の磁気双極子モーメントが求められることに気づいた。一つは磁石球間に働く磁気力と距離の関係から求める方法、もう一つは金属パイプ中を落下する磁石の速度から求める方法である。これら2つの方法から求めたネオジム磁石球の磁気双極子モーメントの値は、ほぼ一致した。この結果は、ネオジム磁石球の磁極を点磁極で近似できることを示している。