

令和3年度 課題研究

サイエンスリサーチⅡ

【アブストラクト集】



平成29年度スーパーサイエンスハイスクール指定(第5年次)

岐阜県立恵那高等学校

アブストラクト集 目次

第1部 校内発表

【数学分野】

班番号	テーマ	メンバー	指導者
12	買い占め問題とゲーム理論	湯藤真悟 大脇侑也 市岡莉玖	加藤・吉川

【物理分野】

班番号	テーマ	メンバー	指導者
21	音を大きくするメガホンの条件	藤原克樹 吉村健 永治弦樹	成瀬
22	ドミノ倒し	伊藤穂 成瀬裕介 原新芽	成瀬
24	回転数によって曲がり幅は変わるのか	小川直 大津公十 可知陽来	原田
25	送風機の羽の形状は起こす風にどのように影響するのか	丸野智弘 若山瑤平 田口康輝	原田

【化学分野】

班番号	テーマ	メンバー	指導者
31	手作り石けん	太田喬統 成瀬拓叶 古井陽斗	市岡
32	ジュースの凍り方	太田夏芽 伊藤静香 熊澤咲季 葛西望未	市岡
33	サビと合金	高井天 古山雅恵 鷹見春音	中島
34	化学カイロに関する研究	脇坂涼馬 神谷和敬 成瀬伸太郎	桑原
35	食品ロスから考える紫外線発光	曾我美桜 伊藤由樹那 西尾優那	桑原
37	効率の良い燃料電池	吉村悠真 伊藤孝晟 松井幹太 渡辺剛生	市岡
38	歯とpH	大嶋乙輝 田口豪己	中島
39	ペニシリンの抽出	井田愛花 相澤美弥 加藤真穂 遠山若夏菜	中島

【生物分野】

班番号	テーマ	メンバー	指導者
41	性転換	長谷川彩陽 棚橋希々花 藤井月花	棚橋
42	微生物と葉の分解速度の関係	濱島明朗 今井悠人 成瀬恵叶	丹羽
43	微生物発電	大江修裕 西尾徹太 三好駿斗	北村
44	納豆菌の有効利用	林美奈 鈴木果恋 松岡花奈 山田朔藍	伊藤
45	シロアリの被害抑制	小林航輝 稲葉義直 小池晃広 直井友洋	棚橋
46	手指消毒用エタノールの効果を探る	堀七菜実 宮川遥 新井美悠 安藤ひより	伊藤
47	キノコの菌糸ブロック制作	市川巧真 鈴木瑛人 佐藤常	丹羽

第2部 オンライン発表(SSH・FSH 岐阜県合同課題研究発表会)

班番号	テーマ	メンバー	指導者
51	【地学】笠置山の麓に発生する盆地霧について	藤井智文 大橋龍斗	佐々木
48	【生物】バイオエタノール	片田ゆの 安藤優	北村
36	【化学】栗のイガから繊維を作る	大野真穂 北原優月	桑原
23	【物理】一歩前へは何センチ？	岩島圭汰 北原崇稔 溝口大雅 柘植健太郎	佐々木
11	【数学】完全数	石原慶次 小西光柊 鈴木望 永屋和輝	加藤・吉川

第1部 校内発表

【数学分野】

12	買い占め問題とゲーム理論 2539湯藤真悟 2512大脇侑也 2502市岡莉玖
	コロナ禍に起きたマスクの買い占めが問題となった。そこで、ある条件下で自分の最適な行動を考えるゲーム理論を用いて、買い占めが起きそうな状況の時に取るべき行動を知ることを研究の目的とした。その達成のために、ゲーム理論でよく使われる、売り上げの利益の増減を調べることで、マスクの供給量と在庫数の変動に関わる因子を明確にすることを取り上げた。しかし、正確なマスクのデータがなく、ゲーム理論の利得表に落とし込むことができなかった。だが、マスクの在庫数の変動を表す数式を作り因子を明確にすることが出来た。この成果は研究目的に一步近づいたものであるが、消費者の心理まで含めた深い分析には至らなかった。

【物理分野】

21	音を大きくするメガホンの条件 2631藤原克樹 2637吉村健 2624永治弦樹
	私たちはコロナ禍での部活動の応援について着目し、音を拡張するメガホンを使用すれば、感染対策をしながら小さな声を大きく伝えられるのではないかと考え、この研究を始めた。研究の前提条件として、体育館での卓球の試合を想定して、3m先の人に大きな音を伝えられるメガホンを作ることを目的とする。はじめに、メガホンの長さを変え実験を行いました。この結果、メガホンの長さが20~30cmの間で最大値をとることがわかった。このことから、20~30cmの間にメガホンの最適な長さがあると考えた。今後はその最適値を具体的に求めていく。
22	ドミノ倒し 2603伊藤穂 2528成瀬裕介 2532原新芽
	私たちの班では、「真っ直ぐに並べられたドミノが倒れるときどのような速度変化が起きているのか」ということを調べることにした。仮説として私たちは、だんだん加速しながら倒れるのではないかと考えた。振り子を用いた実験装置を利用し、ドミノが5個倒れるのにかかった時間を10区間で計測し、各区間の経過時間をt-xグラフにしてみた。結果として、区間①から区間④までの区間では一定の加速度運動をしており、それ以降の6個の区間ではおおよそ等速運動をしていることが分かった。このことから、速度が一定になるまでの加速の割合や、かかる時間は、振り子がドミノを倒すときの力や、ドミノ同士の間隔が影響しているのではないかと考えられる。今後は、1つ目のドミノを倒す力と加速区間の関係、ドミノの並べ方による速度変化を調べていきたい。
24	回転数によって曲がり幅は変わるのか 2612小川直 2509大津公士 2614可知陽来
	『カーブって何だろう?』そのような問いから、私たちはサッカーのカーブシュートの回転数と曲がり幅の関係について調べている。回転数が増加すれば曲がり幅も大きくなるのではないかと、という仮説のもと、実験を進めている。この研究を通して、カーブシュートの蹴り方を解明していきたい。
25	送風機の羽の形状は起こす風にどのように影響するのか 2635丸野智弘 2639若山瑤平 2620田口康輝
	私たちが普段よく使っている手持ち扇風機の羽の形状の違いが、発生する風にどのような影響を与えるかに興味を持ち、研究を始めた。羽の面積を変え、風速測定器を用いて風速を測定した結果、発生する風には、羽の縦の長さが大きく関係していることがわかった。また、得られたデータから、羽の形状以外にも、風に影響を与える要因があると考えており、今後も研究を進めていく。

【化学分野】

31	手作り石けん 2508太田喬統 2527成瀬拓叶 2532古井陽斗
	手作り石けんは環境に良いが、それが石けんとしてどの程度汚れが落とせるかが気になった。研究の目的は洗浄力の強い石けんを作る。実験は脂肪酸が違えば石けんの洗浄力も変わるという仮説のもと、飽和脂肪酸主体の石けんと不飽和脂肪酸主体の石けんを作り、泡立ちと乳化作用と汚れ落ちの3つの観点から洗浄力に違いがあるか比較した。結果は3つとも不飽和脂肪酸主体の石けんのほうが高かった。このことから不飽和脂肪酸で作った石けんの方が汚れを落としやすい傾向にあると分かった。今後は脂肪酸を変えながら石けんを作りながら比較していく。
32	ジュースの凍り方 2611太田夏芽 2503伊藤静香 2517熊澤咲季 2513葛西望未
	私たちは、ジュースを凍らせたとき、とけ始めがとても甘くだんだん味が薄くなってしまふことに疑問を持った。そこで、凍るときの条件が関係して、均等に凍らないという仮説のもと実験を行った。実験から、凍らせるとペットボトルの中央に糖分が集まっていることが分かった。凍らせたペットボトル内には既に糖度の差ができていて、それが原因でとけるときの糖度にも差ができてしまうと考えられる。今後は、ジュースを均等に凍らせる方法を考えていく。

33	サビと合金 2619高井天 2535古山雅恵 2523鷹見春音 私たちは、手に入りやすい金属を用いてサビにくい合金を作ることを目的として実験を行った。金属のサビやすい条件や、元の金属と作成した合金のイオン化傾向を比べて性質の違いを見た。その結果、乾燥空気中よりも水に入れたFeが最もサビやすく、合金の性質は元の金属のサビやすさは関係なく、それぞれの合金に新たなイオン化傾向があるということが分かった。
34	化学カイロに関する研究 2640脇坂涼馬 2515神谷和敬 2626成瀬伸太郎 私たちは日常で用いられるカイロについて、種類によって温度変化に違いが見られることに興味を持った。そこで、カイロの温度変化に関わる条件を解き明かすため、実験を行うことにした。仮説として、酸素の供給量が条件の1つであると考えた。発熱は、40℃を超えたときに発熱したとし、下回ったときに発熱が終了したと定義する。実験は、カイロの中身をビーカー、ジップロック、封筒の3つの容器にそれぞれ移し、ガラス棒で混ぜ、デジタルサーモメーターで2分ごとに温度を計測した。結果は封筒を用いたときのみ発熱し、約2分後に40℃を超え、約30分後に40℃を下回った。他の2つの容器は40℃を超えなかった。このことから、酸素の供給量は温度変化に関係していると考えられる。今後は、酸素の供給量以外にもカイロの温度変化に関わっている条件を調べていく。
35	食品ロスから考える紫外線発光 2618曾我美桜 2504伊藤由樹那 2529西尾優那 みなさんは食べ物に紫外線で光ることを知っているだろうか。私たちは捨てられるはずのもので光源を作りたいと思いこの研究を始めた。この研究の目的は、紫外線発光について調べその光を強めることである。私たちは、光る原因を解明し、その働きを高める方法を用いることで光を強めることは可能であると考えた。様々な食品を調べて選んだコマとミカンについて、それぞれの成分を抽出し発光の原因を調べている。今後は、光る原因を突き止め、光を強めることを目指していく。
37	効率の良い燃料電池 2638吉村悠真 2607伊藤孝晟 2633松井幹太 2540渡辺剛生 燃料電池は高価であるためあまり日用品に使用されていない。理由は燃料電池の電極に高価なプラチナが使用されているため、燃料電池自体も高価になってしまうからである。このことから、日用品で燃料電池を実用化するには、今よりも安価な材料で作ることができる燃料電池が必要となる。私たちは、安価な電極と溶液を用いた燃料電池の作成をテーマに、安価な材料で電解質の条件を変え、エネルギー変換効率が最も高くなる条件を探った。
38	歯とpH 2610大嶋乙輝 2524田口豪己 私たちは、食後歯を磨く最もよいタイミングを調べるために歯とpHの関係に着目した。食事などをすると口内のpHが中性から酸性に変化するという性質と、口内が酸性の時、その時の歯に与えるダメージが大きくなるという仮説を立て、スポーツドリンクを用いて実験した。その結果、約20分ではほぼ中性にもどった。そこから、スポーツドリンクの場合、約20分後が最もよい歯磨きのタイミングだと思われる。今後、調べる種類を増やすことで、歯が酸性の時に実際に影響を与えているのかを調べていきたい。
39	ペニシリンの抽出 2605井田愛花 2601相澤美弥 2514加藤真穂 2526遠山若夏菜 体に悪影響を及ぼすといわれている青かびを用いて、高濃度のペニシリンを抽出することを目的として青かびの発生条件、精製方法を変化させ、実験を行った。様々な栄養の培地、環境を試し、栄養ありの培地で直射日光の当たらない常温の環境が適していることが分かった。今後は青かびを培養するのに最適な培地の養分を発見することを目標に研究を進める。

【生物分野】

41	性転換 2628長谷川彩陽 2525棚橋希々花 2629藤井月花 授業で環境により性別が変わる生物の話聞き、興味を持った。調べていくうちに近畿大学では女性ホルモンと類似したイソフラボンを用いてナマズのメス化に成功しているなど、性転換にはたくさんの可能性があることを知った。今回は絶滅危惧種のメダカを効率よく繁殖するため性転換が利用できるのではと考え、性転換の条件を明確にすることを実験の目的とした。エストロゲンに似た物質が性転換を引き起こすことができると仮説を立て、イソフラボンやフィトエストロゲンを餌として与える実験や、イソフラボン溶液にメダカを浸す実験を通し、オスのメダカのメス化を観察した。結果、フィトエストロゲンをを用いた実験で背ビレに薄い膜ができてメスの容態に近づいた。
----	--

42	<p>微生物と葉の分解速度の関係 2530瀨島明朗 2506今井悠人 2625成瀬恵叶</p> <p>私たちは、特定の木の下にはその木の落葉を分解するのに適した微生物がいるのではないかとこの疑問からこの研究テーマを設定した。微生物における葉の分解速度を調べるために竹、ヒノキ、アメリカハナノキの土壌と落葉を用いて落葉の減少量を調べる実験を行った。その実験から、ヒノキの土壌を使用した実験区のみ落葉の減少量が特に少ないことが分かった。今後は、ヒノキの土壌のみ落葉の減少量が少ないことの理由を追求するとともに、他のパターンの場合の関係性も追求していく。</p>
43	<p>微生物発電 2507大江修裕 2627西尾徹太 2538三好駿斗</p> <p>私たちは微生物発電の研究をしている。エネルギー問題が深刻化する中、持続可能な再生可能エネルギーである微生物発電を実用化したいと考えたからである。微生物発電とは、土壌の中の有機物を微生物が分解したときに発生する電子を電極で回収し、発電する方法である。今回、実際に土壌の中にある微生物によって発電が起きているか確かめるために対照実験を行った。その結果、泥を使った電池でのみ電気が発生した。現在は、電極や、土壌の状態を変える実験、土壌の中の微生物を調べる実験を通して、発電効率を上げていく実験を計画している。</p>
44	<p>納豆菌の有効利用 2531林美奈 2522鈴木果恋 2634松岡花奈 2636山田朔藍</p> <p>EM菌が植物の成長促進や水質改善をするという記事を読んだことをきっかけに、EM菌に含まれる枯草菌の仲間の納豆菌においても同様な効果が得られるのではと考えた。植物の成長促進に関して、納豆菌液あり・なしに分けてハツカダイコンを育て、成長の様子を記録した。結果としては、3週間後には1cmの差が生まれ、納豆菌の効果が得られた。水質改善に関して、生物室の水槽の水を用いて納豆菌液あり・なしで分けて4週間放置してCOD測定をした。結果、水はにごりCOD値は増加したため、水質改善の効果は見られなかった。納豆自身の有機物を除くためにバイオビーズを利用すれば、水質改善が図れると考える。</p>
45	<p>シロアリの被害抑制 2616小林航輝 2505稲葉義直 2518小池晃広 2622直井友洋</p> <p>この研究の目的は、シロアリの被害を抑制することのできる条件を見つけることである。シロアリは自然界では木の分解者と呼ばれるほど重要とされている生き物である。だから私たちはシロアリを殺すのではなくて家に近づけない条件を考えようとした。今回私たちは水分量を変化させる仮説と、木のおいを変化させる仮説を立て実験を行った。水分変化に伴う侵食量の変化の実験から、自分たちが用意した木が適切でなかったこと、一週間の変化では大きく変化が見られなかったことから自分たちの求めている結果が出なかった。今後は朽木とは別の木を使って実験すること、実験を一週間ではなく長い期間で実験を行っていき、おいをしみ込ませた木材でシロアリがどのような反応をするのか調べていきたい。</p>
46	<p>手指消毒用エタノールの効果を探る 2632堀七菜実 2537宮川遥 2602新井美悠 2603安藤ひより</p> <p>新型コロナウイルス感染症が流行する中で手指消毒の方法が浸透していないように感じ、様々な条件での消毒液の効果を調べ、さらに最も効果的な消毒方法を見つけることで感染症への啓発につなげていきたいと考えた。そこで、一般的に用いられている手指消毒用エタノールのスプレータイプとジェルタイプの効果を比較したところ、スプレータイプの効果が高いと分かった。また、同じスプレータイプでも消毒液の量によってどれほど効果に差があるかを調べたところ、スプレータイプの効果が高かったが実験方法に不備があり、コンタミが発生した。その不備を改善するために追実験を行い、今後の実験でコンタミを防ぐための方法を確立した。</p>
47	<p>キノコの菌糸ブロック制作 2606市川巧真 2520鈴木瑛人 2617佐藤常</p> <p>私たちはキノコの菌糸を使った強固なブロック制作を目標とした。まず、菌糸を単体で取り出すために菌糸の単離操作を行った。この実験では栄養入り寒天培地、キノコは白色腐朽菌のカワラタケを使用した。結果はいくつかにカビがついた。しかし、菌糸を単離することが出来た。次におがくず培地の上に単離操作した菌糸を置き一週間ほど培養した。結果として、菌糸が全体に張りめぐることがはななかったが、一部固めることができ、弾性が確認できた。今後は、キノコの種類を白色腐朽菌から、褐色腐朽菌に替えることでより硬くできるようにしていく。</p>

第2部 オンライン発表(SSH・FSH 岐阜県合同課題研究発表会)

51 地学	<p>笠置山の麓に発生する盆地霧について 2533藤井智文 2511大橋龍斗</p> <p>笠置山に発生する盆地霧の発生条件を調べることを目的として、定点カメラによる撮影とアメダス、e-気象台のデータの収集を行った。撮影は2020年10月19日から2021年9月30日の間、日の出から日の入りまで一分間隔で行い、盆地霧の有無や盆地霧が発生した時の気象を調べた。これらを、盆地霧発生時の平均気温と平均湿度と照合し、霧の発生に関わる条件を探した。その結果、盆地霧が多く発生したのは9月、次いで8月、7月であった。盆地霧が発生した日の平均気温は10.35℃、平均湿度は97.6%であった。しかし、この2つの条件を満たしていても盆地霧が発生しない日があった。今後は気温、湿度以外の条件との関わりを調べていく。また、恵那盆地のモデルを作り、発生環境を再現したモデルで霧が発生するか実験する。</p>
48 生物	<p>バイオエタノール 2613片田ゆの 2501安藤優</p> <p>私たちはバイオエタノールの生成に関する研究を行った。現在主流となっているバイオエタノール生成の原料は、主にトウモロコシやサトウキビを原料とするものだが、これらは世界的に食料として利用されている。そこで私たちは、食料とされない原料を活用したセルロース系バイオエタノールを生成すること、そして、効率よく生成できる原料を発見することを目的として実験を行った。硫酸加水分解法を用いて多糖類を単糖類に分解する過程を踏むことで、エタノールの生成には成功した。エタノールの生成はヨードホルム反応により確認した。今後は、純粋なエタノールのみを取り出す方法の確立と、効率のよい原料の発見を目標に研究を進める。</p>
36 化学	<p>栗のイガから繊維を作る 2510大野真穂 2615北原優月</p> <p>私達は東濃地方の特産物である栗の新たな活用法としてセルロース繊維に注目し、栗のイガから繊維を作ることを目的に研究を行った。栗のイガにはセルロースが含まれるため、繊維は作れるという仮説のもと、どのくらいの量のセルロースで繊維を作ることができるかについての予備実験を行った。実験の結果、強度は弱いものの、0.441gのセルロースがあれば繊維を作れることが分かった。今後は栗のイガからセルロースを得る予備実験を経た後、栗のイガから抽出したセルロースで繊維を作る実験を行いたい。</p>
23 物理	<p>一步前へは何センチ？ 2609岩島圭汰 2516北原崇稔 2536溝口大雅 2621柘植健太郎</p> <p>この研究の目的は、男子の小便器からの尿の飛び跳ねを軽減する条件を見つけることである。普段の経験から、便器に近いほど飛び跳ねにくいという仮説を立て、恵那高校の男子トイレにおいて実験を行った。状況を再現できる放水装置を自作し、便器と装置の距離を変えた場合について、水がズボンと床に跳ね返る範囲と量を調べた。その結果、放水の角度が一定の場合、便器に近づくほど床には跳ねないがズボンに多く跳ね返り、距離が遠い場合はその逆であることがわかった。今後は、距離を一定にした場合に、ズボンにも床にも飛び跳ねが少なくなるような放水の角度、水が便器に当たる角度について調べていく。</p>
11 数学	<p>完全数 2604石原慶次 2519小西光柊 2521鈴木望 2623永屋和輝</p> <p>私たちは、未解決問題である完全数に興味を持ち、それをテーマとして研究した。約数関数の規則性や倍積完全数の見つけ方について表計算ソフトなどを用いて調べた。1から100万までの自然数に奇数の完全数は見つからなかった。そこで、奇数の完全数があると仮定して、これを式に表せることを調べた。その結果、この式を応用することで、倍積完全数を見つけることができた。今後も計算ソフトなどを活用して計算を進め、その式についての新しい条件を探していく。</p>

令和3年度

スーパーサイエンスハイスクール
理数教育フラッグシップハイスクール

岐阜県合同課題研究発表会

【アブストラクト集】



岐阜県立岐阜高等学校



岐阜県立岐山高等学校



岐阜県立岐阜農林高等学校



岐阜県立大垣東高等学校



岐阜県立吉城高等学校

岐阜県立岐阜高等学校

生物	ギフチョウの生態調査に関する研究
	発表者:2年生 4名
	ギフチョウがどのように生息地を広げ進化してきたかを解明し,正しい保護活動の在り方を見つめ直すことを目的として研究を行っている。全国25か所のギフチョウに対する食草・成虫数・卵数などについて野外調査を実施し,捕獲した個体を用いて食草選択に関する飼育実験を実施した。それらの結果からギフチョウが生息範囲を拡大していく過程で,食草選択の幅を拡大させてきたことが考察された。

岐阜県立岐山高等学校

地学	河川堆積物に含まれるマイクロプラスチックの調査
	発表者:2年生 4名
	自然科学部(地質班)では,2019年度より河川堆積物中のマイクロプラスチックの研究を進めている。今年度は市川ほか(2020)で開発した手法をもとに,岐阜市内の長良川の堆積物を採取し,地点ごとのマイクロプラスチック量の変化と堆積環境を調査した結果を報告する。

岐阜県立岐阜農林高等学校

生物	DNA解析による耐寒性アボカド苗の判別方法
	発表者:3年生 5名,2年生 2名
	地球温暖化により岐阜の特産品である柿の品質が低下しているため,これに代わる農作物として亜熱帯果樹のアボカドを検討している。この苗の耐寒性を冬を待たず早期に判別する方法としてDNA解析を導入する。

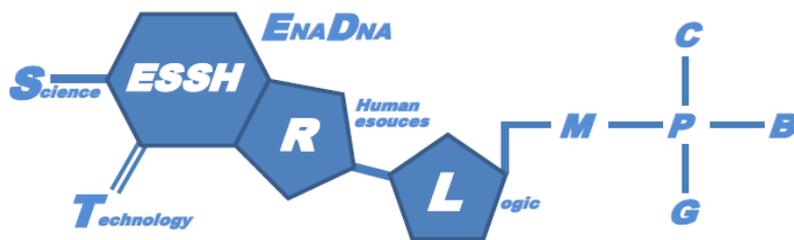
岐阜県立大垣東高等学校

物理	自転車の漕ぎの軽さ
	発表者:3年生 1名
	自転車の質量及びタイヤの空気圧と動き出しに必要な力との関係を調べた。その結果,自転車の質量が小さいほど必要な力は少ないことが分かった。また,タイヤの空気圧が大きいほど必要な力は少なくて済むが,ある一定の値まで空気圧を上げるとそれ以降はさほど変わらないことが分かった。

岐阜県立吉城高等学校

物理	マグナス効果を利用したラジコンの作成
	発表者:3年生 4名
	回転する円柱や球に揚力が働く現象のことをマグナス効果と呼ぶ。本研究では,このマグナス効果を利用した航空ラジコンの作成を以下の通り行った。①ワイヤレス通信のためのプログラム作成②モーター制御用プログラムの作成③飛行機の作成④コントローラーの作成

令和3年度
スーパーサイエンスハイスクール
理数教育フラッグシップハイスクール
岐阜県合同課題研究発表会



恵那高校 理数科第2学年 実行委員会

11班 鈴木 望	12班 市岡 莉玖	21班 永治 弦樹
22班 原 新芽	23班 柘植健太郎	24班 大津 公十
25班 若山 瑤平	31班 成瀬 拓叶	32班 太田 夏芽
33班 高井 天	34班 成瀬伸太郎	35班 伊藤由樹那
36班 大野 真穂	37班 渡辺 剛生	38班 田口 豪己
39班 遠山若夏菜	41班 長谷川彩陽	42班 濱島 明朗
43班 西尾 徹太	44班 鈴村 果恋	45班 小林 航輝
46班 宮川 遥	47班 佐藤 常	48班 片田 ゆの
51班 藤井 智文		