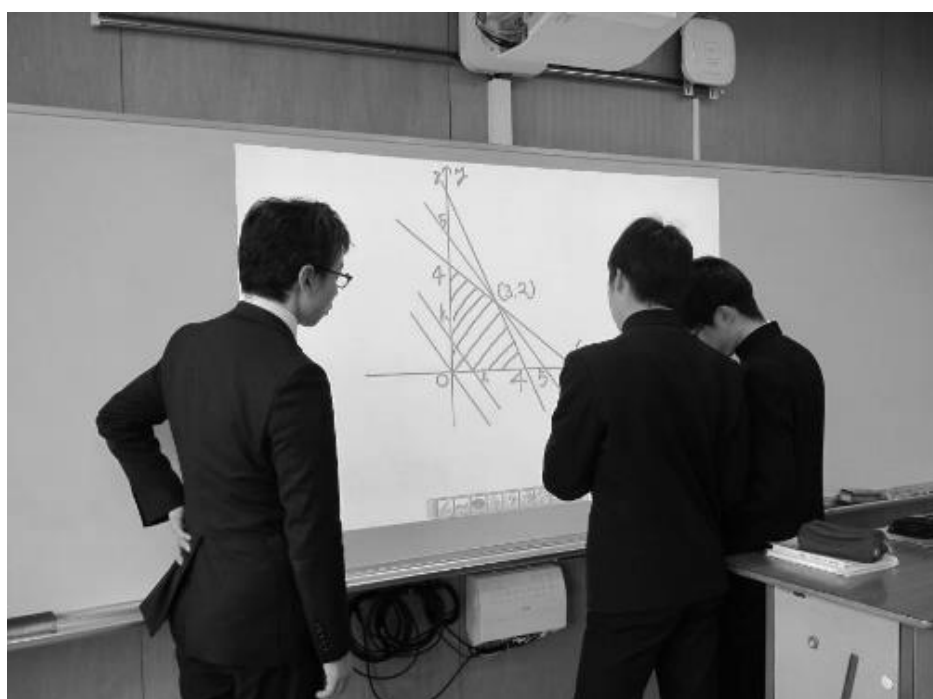


令和元年度 課題研究

サイエンスリサーチⅡ

【アブストラクト集】



線形計画法の活用

平成29年度スーパーサイエンスハイスクール指定(第3年次)

岐阜県立恵那高等学校

アブストラクト集 目次

1. 口頭発表

班番号	テーマ	メンバー	指導者
43	【生物】ニホンアマガエルの体色変化	西尾玲音 加藤郁吹 堀晏士 市川浩志	丹羽
27	【物理】効率よく発電する風車の条件	喜多川百華 松林瞳明	成瀬
33	【化学】タンニンの可能性	安保遥菜 鈴木智尋 大島実夕 木村美咲	松原
11	【数学】線形計画法の活用	森裕子 曾我優希 山内敬太	山本
45	【生物】米のとぎ汁の力	杉山愛結 山本里愛 井手万桜 後藤萌衣	藤谷

2. ポスターセッション

【物理分野】

班番号	テーマ	メンバー	指導者
21	人工死海	木村公士郎 倉田凌磨 服部想生 勝川敦貴	成瀬
22	自由落下による物体のみかけの重さの変化	丸山高輝 杉山裕 佐竹晴伍 早川萌詩	佐々木
23	砂山の高さを決めている条件は何か	早川杏 稲葉初樹 黄倉千妃呂 若山璃子	佐々木
24	小水力発電機を用いた水力発電	河地駿太郎 荻野真生 林優人 岡本元臣	原田
25	イチローの球の軌道を再現するには	武井健 丹羽祐人 宮川優樹 William Flynn Williams	原田
26	クモの糸に人はぶら下がるのか〜カンダタプロジェクト〜	真田樹 伴丈志郎 阿部楽冬 大嶽来輝	佐々木

【化学分野】

班番号	テーマ	メンバー	指導者
31	寒天プラスチックの開発	水野日暖 古井真愛 奥村奈央 酒井悠妃	松原
32	薬の合成	山本哲平 三尾拓磨 鈴木朝陽 山口啓佑	中島
34	雑草から除虫剤を作る	石原稜也 林雄毅 廣瀬尊 松村安弥士	中島
35	微生物発電	今井青空 早川雅 安田奨 土井岳優	市岡

【生物分野】

班番号	テーマ	メンバー	指導者
41	プラナリアの再生	川上翼 北村達弥 加藤佑晟 中垣聡人	棚橋
42	グリーンヒドラの生態	藤井康平 横水希星 加納涼雅 安江泰一	棚橋
44	塩害に打ち勝つ	藤井花乃 市脇奈桜 小木曾未那 後藤絢実	藤谷
46	ハエトリソウの捕食による成長の変化	深尾晃希 吉村一希 三木純成 本木信太郎	北村
47	音と植物の関係性	今井陸人 渡邊光一 成瀬優太	北村
48	朴葉の性質	片山聡志 西尾和樹 山口昂佑	丹羽

1. 口頭発表

43 生物	<p>ニホンアマガエルの体色変化</p> <p>2622 西尾玲音 2511 加藤郁吹 2529 堀晏士 2602 市川浩志</p> <p>身近にいるニホンアマガエルが自身の体の色を変化させることができるということに注目し、変化可能な色やその変色にかかる時間及び周囲の環境によって体色変化に影響があるかどうか研究する。今回の研究でアマガエルがハッキリと変色するために要する時間は30～40分かかることが分かった。しかし、体色変化は非常に個体差が大きく、10分程度で色が変わり始める個体から60分以上観察を続けてもあまり変化が見られない個体もいた。</p>
27 物理	<p>効率よく発電する風車の条件</p> <p>2612 喜多川百華 2631 松林瞳明</p> <p>海岸沿いの映像を見ているとき、風車が映っていた。風車の形は細長く、羽は3本であった。私たちが想像する風車は、オランダの風景などでよく見る、家の屋根についている大きな風車であった。よく考えてみれば、大きな風車はゆっくり回るため発電に向かない気がした。発電するということに着目すると、大きさや形はどのようなものが最適であるかということが気になり始めた。そのため、この実験を始めた。より弱い風でよく発電する風車を効率の良い風車と定義して、羽の取り付け角度、本数、幅、長さを変えて流れた電流の値を測定したところ、取り付け角度が大きく、長さが短い羽の風車がよく発電した。</p>
33 化学	<p>タンニンの可能性</p> <p>2601 安保遥菜 2618 鈴木智尋 2507 大島実夕 2515 木村美咲</p> <p>私たちの住む中津川市、恵那市では栗が特産物として有名である。栗は栗きんとんなどの和菓子に使われる。大量の廃棄物として捨てられる皮を利用できないか着目したところ、渋皮にはタンニンと呼ばれるポリフェノールが含まれており、ビタミンが豊富で抗菌効果や抗酸化作用などさまざまな効果があることが分かった。まず、私たちはタンニンの抽出を行った。アセトン、メタノール、水酸化ナトリウム水溶液を用いて対照実験を行い、本当にタンニンが抽出されたか確認するために薄層クロマトグラフィーを行った。最後に抗菌作用があるか調べるため、寒天培地を用いた実験を行った。</p>
11 数学	<p>線形計画法の活用</p> <p>2636 森裕子 2521 曾我優希 2534 山内敬太</p> <p>数学Ⅱ(3章)「図形と方程式」の最大値の問題がある。2種類の原料(原料P,Q)から2種類の製品(製品X,Y)ができるとき、販売価格の総額の最大値を、図形を用いて求めるもの(線形計画法)である。そこで、原料の種類や製品の種類を増やすとどうなるのか気になり研究を始めた。原料を1つ増やすと条件式が増え、製品を1つ増やすと次元が1つ増えることが分かった。そして、3次元における最大値の求め方を考え、条件式の係数から最大値が判断できないか研究した。</p>
45 生物	<p>米のとぎ汁の力(英語発表)</p> <p>2519 杉山愛結 2537 山本里愛 2603 井手万桜 2613 後藤萌衣</p> <p>誰もが普段は捨ててしまうであろう米のとぎ汁をはじめとする生活排水を、身近なものに役立てることが出来たなら、とても良い再利用法になると思いこの研究を始めた。6種類の生活排水(米のとぎ汁(100%)、米のとぎ汁(50%)、一度使ったお茶のからを水と調合させてミキサーにかけたもの、お茶のからと同様の作業を行ったコーヒーのから、雨水、水道水)を用意し、これらをトマトとカイワレ大根に同量あげ、それぞれの成長具合を調べた。結果として、4か月後のトマトでは米のとぎ汁(50%)で茎が81.0cmで最も成長し、カイワレ大根では水道水が10.0cmで最も成長した。このことから、米のとぎ汁は植物の成長を促進させることが分かった。</p>

2. ポスターセッション

【物理分野】

21	人工死海	2514 木村公士郎 2516 倉田凌磨 2524 服部想生 2608 勝川敦貴	死海の中にある物体にはたらく浮力よりも大きな浮力がはたらく水溶液を作るという目的で研究を始めた。死海の成分を調べたところ、主要成分はNaCl, CaCl ₂ , MgCl ₂ , KClであることが分かった。この4つの溶質が入った飽和水溶液を作ることができれば、死海と同等の浮力の水溶液になると考えた。まず、各溶質1種類の飽和水溶液にどれほどの浮力がはたらくのか調べた。水溶液の溶質が1種類の場合、飽和水溶液の濃度は死海の濃度には及ばなかった。今後、水溶液中の溶質を2種類、3種類と増やしていく。
22	自由落下による物体のみかけの重さの変化	2632 丸山高輝 2520 杉山裕 2615 佐竹晴伍 2625 早川萌詩	微小重力状態とは、物体にはたらく重力が小さくなることで、物体のみかけの重さが小さくなるように内側から見えることである。微小重力を地上で確認するには、物体を自由落下させればよい。 自由落下状態を利用して、みかけの重さを測定するために、ばねの弾性力を測定することで、みかけの重さを求める方法を考え実験を行った。その結果、落下中の容器内では、みかけの重さが6.0%～20%程度になることが分かった。
23	砂山の高さを決めている条件は何か	2624 早川杏 2504 稲葉初樹 2506 黄倉千妃呂 2540 若山璃子	本校の先行研究で食塩を使用した砂山の高さが何によって決まるのか、どうしたら高い砂山を作ることができるのかを研究したものがあつた。そこで私たちは実際の砂を使用したらどうなるのかと疑問を持ち、研究を行った。底面の半径、砂の粒の大きさ、水を含ませる量を変えて砂山を作成した。実験の結果、砂山の高さを決めている条件は底面の半径と、砂の粒の大きさと、水の量であることが分かった。
24	小水力発電機を用いた水力発電	2512 河地駿太郎 2509 荻野真生 2526 林優人 2605 岡本元臣	災害時に、スマートフォンの充電をするために、日本に沢山ある川や水路を利用できないかと考えた。そこで、簡易的な小水力発電機を製作し、それを使用してどれだけの電圧と電流が得られるかを調べた。羽の枚数を変えて実験したところ、羽の枚数が8枚の時に電圧の最大値0.25[V]、電流の最大値0.096[A]という結果が得られた。
25	イチローの球の軌道を再現するには	2522 武井健 2623 丹羽祐人 2634 宮川優樹 2640 William Flynn Williams	私たちは、レーザービームと呼ばれるイチローの投げる球の軌道を自分たちで再現することは可能であるかどうか結論づけることを目的とした。それを達成するために、球の大きさや速さなどが球の軌道にどのような影響を与えるのか実験して調べた。また、投げられた球の揚力の公式を用いて、どのような条件であればイチローの投げる球を再現できるのか吟味し、自分たちでも条件次第で彼の球を投げられることが分かった。
26	クモの糸に人はぶら下がるのか ～カンダタプロジェクト～	2616 真田樹 2627 伴丈志郎 2501 阿部楽冬 2508 大嶽来輝	テレビでクモの糸の強度が高いことを知り、インターネットでクモの糸の強度について調べたところ、クモの糸の強度が高いと分かり生活に取り入れることはできないかと考えた。実験1はクモの糸を割り箸で作った枠に巻き付けていき、水平に張った糸の上に一円玉を乗せ強度を調べた。実験2は枠に巻き付けたクモの糸を一本の束にし、その糸を垂直に垂らして、一円玉や重りをどれだけ吊るせるかという方法で強度を測定した。その結果、ヒメグモよりジョロウグモの糸のほうが強度が高いことが分かった。人間(60kg)がぶら下がるために必要なクモの糸はヒメグモの場合約50万本、ジョロウグモの場合約3万本となり、実用化には本数を増やし、より高い強度が必要であると分かった。

【化学分野】

31	寒天プラスチックの開発
	2532 水野日暖 2528 古井真愛 2606 奥村奈央 2614 酒井悠妃
	寒天でプラスチックの代替品をつくるために、粉寒天から寒天を作る際、水に対する寒天の量を変えたり、塩酸、ホルマリン、無水酢酸をそれぞれ添加したりしたところ、寒天の性質は作るときの水に対する寒天の量や添加物などの条件によって変えられることが分かった。
32	薬の合成
	2536 山本哲平 2531 三尾拓磨 2617 鈴木朝陽 2638 山口啓佑
	安息香酸を様々な方法で合成しようと考え、トルエン、ベンジルアルコール、ベンズアルデヒドから安息香酸の合成を行い、合成した安息香酸の収率を比較した。結果は、トルエン19.4%、ベンジルアルコール17.0%、ベンズアルデヒド20.9%となり、作業工程が少ないものの収率がよかった。 次に市販薬の主成分である、アセトアミノフェンの合成をする実験を行った。合成過程であるp-アミノフェノールを得た。
34	雑草から除虫剤を作る
	2502 石原稜也 2626 林雄毅 2628 廣瀬尊 2530 松村安弥士
	除虫剤を身近に生えている雑草から作ることができれば経済的であり、かつ自然環境への悪影響も少ないと考えた。雑草が虫を遠ざけている原因物質を水に溶かしだすために「エタノールに雑草を浸す方法」や「水蒸気蒸留」、「水を雑草と一緒に煮る方法」などをとると、エタノールに浸した水は原因物質以外も溶けだしたのかエグみが出てしまったのに対し、水蒸気蒸留を使った水や、雑草と一緒に煮た水は、対象植物の香りがしっかりと表れていた。
35	微生物発電
	2505 今井青空 2525 早川雅 2533 安田奨 2619 土井岳優
	微生物の呼吸の過程で生産される電子を使い電気を作るというクリーンな発電方法に注目し、その実用化を目指し、どのような環境下ならより多くの電気を、また持続的に発電できるかを調べた。私たちの実験では微量ながらも、微生物がいる環境下で電子が生産されていることが、分かった。

【生物分野】

41	プラナリアの再生
	2611 川上翼 2513 北村達弥 2609 加藤佑晟 2620 中垣聡人
	私たちは、切断されても再生できる能力を持ち、寿命がないという特殊な性質を持つ生物、プラナリアの存在を知った。しかし、生物である以上、プラナリアにも死はあるはずだと思い、プラナリアが再生できない条件を探すことにした。実験として、切断する場所を変えて再生の様子を観察した。その結果、二等分した場合は、完全に再生することが分かった。また、2つに切断した個体が、3個体に分裂し再生するという、予想に反した結果も確認された。
42	グリーンヒドラの生態
	2630 藤井康平 2538 横水希星 2610 加納涼雅 2637 安江泰一
	私たちはヒドラの仲間、緑藻を共生させているグリーンヒドラに注目し、その生態を解明したいと思い、実験を行った。まず、グリーンヒドラの走光性を調べた。グリーンヒドラをシャーレの中央に8匹入れた。厚紙でシャーレの半分を覆い、日光の当たる場所と当たらない場所をつくってグリーンヒドラがどちらに移動するのか観察した。1回目は日光が当たっているところに8匹、日光が当たっていないところに0匹移動していた。2回目は日光が当たっているところに6匹、日光が当たっていないところに2匹移動していた。

44	<p>塩害に打ち勝つ</p> <p>2629 藤井花乃 2503 市脇奈桜 2517 小木曾未那 2518 後藤絢実</p> <p>私たちは東日本大震災によって塩害被害を受けた農作物が多くあることを知り、塩害に強い植物の特徴を捉え、新たな土壌改善方法を発見することで、塩害の被害を減らしたいと考えた。そこで、塩害に強いといわれている植物(空芯菜)とその他の植物(トマト)を様々な条件で育てる実験と、肥料として用いられることの多い、カルシウムを含む物質を土に混ぜて、土壌改善ができたか調べる実験を行った。前者の実験では双方とも塩類に対して耐性があり、明確な違いが見られなかった。また後者ではカルシウムを含む物質でも、物質によって土壌改善への効果には差が見られた。</p>
46	<p>ハエトリソウの捕食による成長の変化</p> <p>2527 深尾晃希 2539 吉村一希 2633 三木純成 2635 本木信太郎</p> <p>食虫植物に興味があり、図鑑で調べると、ハエトリソウは虫を捕まえて消化しエネルギーとすることができると、必ずしも虫を捕食する必要がないと書かれていた。そこで3鉢のハエトリソウを用意し、それぞれ餌を与える頻度を変えて育てた。その結果、全く餌を与えなかったハエトリソウが、一週間につき一回餌を与えたものよりも新芽が生えるのが少なく、葉の腐食が多かった。このことから、ハエトリソウの生育には、虫の捕食が必要であることがわかった。</p>
47	<p>音と植物の関係性</p> <p>2604 今井陸人 2639 渡邊光一 2621 成瀬優太</p> <p>あるテレビ番組で植物に音楽を聞かせながら育てることで、その植物の成長が促進されたという現象が紹介されていた。それに関連して、音が種子にも影響を及ぼすのか調べることにした。カイワレダイコンの種子に0Hz、20Hz、500Hz、20000Hzの周波数の音をそれぞれの人工気象器の中で聴かせながら育てた。最終的な発芽率は、私たちの仮説に反して0Hzの周波数の音を聴かせながら育てた場合に一番高くなり、一番発芽した種子の数が増えたのは、実験開始1日目から2日目の間だったことが多かった。</p>
48	<p>朴葉の性質</p> <p>2607 片山聡志 2523 西尾和樹 2535 山口昂佑</p> <p>朴葉の抗菌性、耐熱性について調べる実験を行った。朴葉の抗菌性について調べるために寒天培地を用いて菌の発生の有無について調べた。対照実験として柏、ミョウガ、ヒトツバタゴ、蒸留水を用いた。各葉の抽出液と蒸留水を寒天培地に塗り細菌を付着させ増殖させたところ、朴葉の抽出液を塗ったものには一度も菌が生えず、抗菌性があることが分かった。耐熱性については朴葉、柏の葉を用いて各葉を加熱し燃えるまでの時間について調べ比較した。今回の実験では風の有無や燃料の差などにより正確なデータが得られず、耐熱性の有無については成果を得ることができなかった。</p>