

2年生理型 SS課題研究Ⅲ 研究タイトル・テーマ一覧

班番	研究タイトル	研究分野	研究テーマ
S1	ダイラタンシー現象による衝撃吸収性の評価	物理	ダイラタンシー現象とは、液体と粉粒体の混合物に強い衝撃を加えると液状から一時的に固まる現象のことである。防弾チョッキなどに活用されている。そこで本研究では、この現象を用いて起こる衝撃の変化について調べることにした。粉粒体の含まれた液体を、ある一定の高さから鉄球を落とし衝突するときの力の大きさを測定した。また、粉粒体の種類の違いによりどのような変化があるのかを比較した。
S2	質量比、温度、加わる力がダイラタンシー現象に及ぼす影響	物理	ダイラタント流体は液体だが、力が加わると固体のような性質へと変化する。このダイラタント流体の日常生活での実用化が出来たら良いと思った。本研究では片栗粉と水を混ぜた混合物（ダイラタント流体）の様々な状況下における性質の違いについて調べた。片栗粉と水の質量比、混合物の温度、加える力（物体を落とす高さ）を変化させ、ダイラタンシー現象の強度を動画を用いて解析した。今回は、ダイラタント流体の実用化に向けてより詳しい情報を得るため研究に励んだ。
S3	それいけ！！紙飛行機 ～紙飛行機の重心位置が飛行距離・軌道に及ぼす影響～	物理	紙飛行機の重心が飛行する際の、軌道や飛距離にどのような影響を与えるかに着目して研究を進めた。発射の条件をそろえる為に紙飛行機の発射方法は、牛乳パックから作ったランチャー、電動紙飛行機発射機、手投げの3つを試し、最も安定していた電動発射機の記録を採用した。実験を行った後、重心と軌道に関してある程度の規則性があることが分かった。
S4	パスタを用いた斜張橋の強度測定 ～強い橋の条件って？～	物理	みなさんが一度は通ったことがある橋。でもなぜ歩行者や車、電車が通っても崩れないか考えたことがありますか。そこで本研究では、身近な食材であるパスタを使って横浜ベイブリッジと同じタイプである斜張橋の模型を作りその強度を測定した。斜張橋のケーブルの本数と強度にはどのような関係があるのか。そもそもケーブルと強度には関係があるのか。橋についての疑問を明らかにしていく。
S5	音波による、カイワレ大根の発芽と成長の変化	生物	一般的に、音と生物の成長には関係があると言われていた。特に、植物において、音波をあてることで発芽、成長率の上昇を促進したり、逆に抑制する効果も先行研究では認められている。そこで、私たちは、種々の異なる音波を植物にあてる実験をし、その発芽や成長との関係を明らかにする。今回の実験では、カイワレ大根を対象に実験した。
S6	騒音を和らげる材料の比較	物理	日常生活の中で騒音はつきものであり、室内であっても屋外に音が漏れていることがある。音の漏れを防ぐことが可能になれば、周囲に迷惑をかけることなく活動ができるのではないかと考えた。そこで私たちでも手軽に音漏れを防ぐことができるよう、身の回りにあるもので何が最も適しているか実験し、比較した。
S7	ゼーベック効果を用いた排熱の電気エネルギーへの変換	物理	温度差が電圧に変換されるゼーベック効果を用いて排熱から電気エネルギーを生み出すことができれば、化石燃料の消費を抑えられると考えた。そこで、本研究では二本の巻き付けた金属線の接触面を加熱し、温度差で電流を生じさせる実験を行い、生じる電流に規則性があるかを調べた。結果として、鉄線とニクロム線を用いた場合が一番電流を生じた。また、巻き数を変化させても生じる電流に変化はみられなかった。
S8	高効率風力発電実現への探索 ～羽根の取り付け角度による影響～	物理	今日、再生可能エネルギーが注目されている。その1つである風力発電は、従来の火力発電等の発電方法と比べて発電効率が良くないことが分かっている。そこでプロペラの羽根の取り付け角度を変えていくことによって発電効率を上げることができるのではないかと考えた。本研究では、風力発電機を製作して、それぞれの取り付け角度での電圧を測定し、その結果から考察をした。
S9	ソレノイドエンジンの設計・製作・出力特性の検証	物理	昨今では世界中でEVシフトが進んでいる。一方EVの動力源であるモーターにはトルク特性に弱点がある。そこで私たちは、ガソリンエンジンに構造の似た、電気機関のソレノイドエンジン（電磁石エンジン）を設計し、出力特性を検証した。その結果、ソレノイドエンジンはモーターにみられる高回転域になるにつれて、トルクが細くなる出力特性はみられず、中回転域から高回転域においてトルクを太く維持できることが分かった。
S10	エフェクターを改造して歪みを大きくする	物理	ギターに接続することで音質を変えることができるエフェクターという機材がある。歪みが大きいほど濁った音になるため、歪みの大きいエフェクターは用途が少なく、高校生の資金力ではなかなか買えない。そこで、歪みの大きいエフェクターを再現するため、基盤の違いや使われている部品を調べた。その結果、エフェクターの抵抗値を変えることで、歪みを変えることができるのではないかと考えた。抵抗値の違いによる音質の変化をオシロスコープを用いて調べた。
S11	電磁誘導を用いた半自動ドアの製作	物理	持続可能な社会の実現のため、環境に優しく、持続的に発電できる方法はないのかと考えた。方法を考えるにあたって、私たちは、人々の日常的な動きを利用して発電することができれば、環境にもやさしく、持続可能かつ、莫大なエネルギーを得られるのではないかと思い、ドアの開閉する動きに着目し、その動きに電磁誘導を組み合わせることによって【半自動ドア】を作成することが私たちの最終目標である。
S12	水溶液によってはたらく浮力と免震の関係	物理	以前から日本では大地震が起こるといわれている。そこで私達は、地震の揺れを軽減するために浮力という観点に着目した。 $F = \rho Vg$ という式にもあるように、浮力の大きさは水溶液の密度によって変化する。本研究では、1,00g/cm ³ の水と、濃度3%、1,03g/cm ³ の食塩水、濃度10%、1,11g/cm ³ の食塩水の3つを用いて対照実験を行った結果、水が一番揺れが小さく、3%と10%の食塩水はあまり揺れの大きさが変わらないことが分かった。
S13	ブレーキパッドの水濡れ耐性	物理	雨天時に自転車のブレーキの効きが悪くなることを、解決するために、水濡れに強いブレーキシューの形状を研究した。実験では、スピードメーターを用いて、18(km/h)で回転するタイヤに異なる形状のブレーキシューを押し付け、静止するまでに要する回転数を調べた。結果、斜めに溝を入れたブレーキシューが最も排水能力が高く、水濡れ耐性において優れていることが分かった。
S14	紙の収縮による繊維と種類による関係性 ～水でぬれた紙は何が変化するのか？～	物理	雨が降って、紙が縮んでるのを見て紙の繊維に興味を持った。水にぬれた紙の質量と大きさ、繊維の様子、強度の変化の3つを調べた。質量の変化が大きくなるほど紙の縮みは大きくなるとわかった。しかし、繊維構造は紙の縮み具合に影響されなかったが、影響されなかった。強度の変化の実験では、紙の強度には、繊維構造が関係していると分かった。

S15	シャボン玉の溶質と時間の関係	化学	割れにくいシャボン玉を作る実験を行った。先行研究で蜂蜜をシャボン玉に加えると割れるまでの時間が長くなることが知られていた。そのため我々は、蜂蜜のように甘味料として使用されている3種の有機物と、C,H,Oで構成された4種の有機物を、ランダムに選択し、1g,3gに分けてシャボン玉に加え、シャボン玉が割れるまでの時間を計測し、比較した。結果としては、使用した酸に含まれていたカルボキシ基が時間に関係していることが分かった。
S16	金属の種類における懐炉の温度上昇及び持続時間における関係性 ～懐炉、あったかいー?～	化学	皆さんは冬場に懐炉を使ったことがあるだろう。懐炉は鉄の酸化の際に生じる反応熱を利用している。私たちは酸化させる金属を変えたらどうなるかと疑問に思い、イオン化傾向に着目して研究を行った。イオン化傾向の大きさが鉄に近い金属を用いて実際に酸化させ、どれくらい温度が上昇するか、またどの程度温かさを保持できるか調べた。
S17	赤さびを黒さびに変える成分 ～身近な飲料で変わる鉄の姿～	化学	鉄の錆には内部に侵食しもろくしてしまう赤錆と表面をコーティングして内部を保護する黒錆の2つがある。鉄は屋内外問わず赤錆の生成によりもろくなってしまう。そこでタンニンを含む身近な飲料を利用して赤錆を黒錆に変化させ赤錆の進行を食い止めようとした。今回の実験では紅茶と緑茶に赤錆のついた鉄板を浸し色の変化を観察することで黒錆に変化しているかどうか調べた。
S18	過冷却を利用したヒートポンプづくり	化学	過冷却状態の水溶液に衝撃を与えた時に生じる熱を何かに利用できないか考えた。酢酸ナトリウムは、凝固点よりはるかに低い温度まで過冷却状態になるため、カイロとして実用化されている。凝固熱を利用してヒートポンプの一部に使うことはできないか考えた。研究の結果、一度固体にした酢酸ナトリウム水溶液を液体にするのにエネルギーが必要で、吸熱するのに適当な方法が見つけれなかったのが不可能でした。
S19	衣類用防水スプレーの新しい活用法	化学	私たちは、災害時に利用できる濡れない新聞紙の実用化に向けて、市販の衣料用防水剤を用いて研究を行った。フッ素系、シリコン系の2種類の防水剤を用い、成分の違いによる防水性能の違いを比較した。その結果、シリコン系防水剤は新聞紙に対しても強い防水性を示し、短時間であれば濡れない新聞紙の実現を可能にした。
S20	キチンを溶かして害虫駆除への応用に向けた有用性の確認	化学	昆虫の外骨格に多く含まれているキチン。難溶性のため、長年応用されてこなかったが、近年溶解方法が見つかった。そこで、我々は昆虫の外骨格に含まれるキチンを溶かすことで、薬剤抵抗に影響されない駆除に応用できるのではないかと考えた。近年発見された溶解方法は、塩化カルシウム飽和溶液を用いて還流を行うものだが、還流を用いずに常温下で溶解させることは可能なか調べていく。
S21	地球にやさしい蠟燭を作ろう	化学	地球では今、化石燃料が枯渇している。ろうそくの原料も化石燃料である。化石燃料の使用量をできる限り減らすため、私たちは少ない燃料でより長く燃やすための方法を考えた。そこで、災害時に使えるような、長い時間燃えて明るい蠟燭を作る研究を行った。どのようなろうそくが効率よく燃えるかを調べるため、今回はろうそくの太さを変えてどの太さのときに照度が高く、かつパラフィンの使用量が少ないかを調べた。
S22	外的要因が及ぼす伸縮率の変化	化学	身近な道具にはゴムが使用されているものでありふれている。しかし、ゴムには寿命がある。その原因は一般的に外的要因によるものだ。本実験では劣化によるゴムの伸縮率に違いを外的要因としその中でも金属、水による効果に焦点を当てた。それにより、ほかの物質から与えられるゴムへのダメージを軽減する方法を見つけていきたい。
S23	炎色反応を組み合わせ七色の炎をつくる	化学	七色の炎による演出効果は世界中で注目されているが、それを実現できる商品は高価で手に入りにくい。そこで身近にあるものを使い、そこに様々な金属塩を細粒にしたものを組み合わせ、七色の炎をつくれなかと考えた。今年度の研究では、明るく鮮やかな色の炎を出すには、ガスバーナーの最高火力のレベルが必要であることが分かったので、引き続き身近なものから強い火力を出す方法を考えたい。
S24	世界の水問題を制する方法 ～光触媒による水の光分解を用いた発電と水の浄化～	化学	乾燥地域での水の確保、発展途上国での電気の普及の補助に役立つ技術開発を目指し、水の光分解で水素を発生させ、それを燃料電池で発電させた後に冷却し飲用可能な水にする実験に取り組んだ。今年度の実験では、この技術の実用には多くの課題があることが分かったが、脱臭による浄水作用があることが分かったため、今後は食用色素の脱色や強い匂いの物質の脱臭効果を研究したい。
S25	生分解性プラスチックを自力で作る ～牛乳からのプラスチック合成を目指して～	化学	石油由来のプラスチックは生態系や環境に悪影響を及ぼすため、環境に優しくゴミ問題の解決にもつながる生分解性プラスチックを身の回りにあるものからつくることを、本研究では目指した。今年度の研究では、先行研究を参考に牛乳からつくるプラスチックを加工して実用化できないかと考えた。成形の際の処理に問題があり、中に大きな気泡を含むものとなってしまった点を改善したい。また、時間の経過とともに物質から発生する臭いの問題を解決したい。
S26	プラスチックから作られる強力な繊維	化学	日本ではプラスチックのリサイクル率が低い問題を解決するため、日常で使う繊維や布をプラスチックのリサイクルにより作り出すことができないかと考えた。今年度の研究では、様々なプラスチックを溶かして繊維状にして固め、どれが一番強力な繊維であるかを観察を通して比較した。
S27	砂糖でスマホを充電!?	化学	次世代のエネルギー源として注目されているグルコース(ブドウ糖)を身近にあるものから生産する手法の開発を目指して、研究に取り組んだ。今年度は食酢とレモン果汁を用いて砂糖(主成分はショ糖)を加水分解してグルコースを生成させる手法を試みたが、いずれも弱酸のため十分なグルコースを得るには至らなかった。今後は、強酸による加水分解を試みるとともに生成したグルコースを定量的に調べる実験にも取り組みたい。
S28	金属混合溶液における炎色反応の実験	化学	花火は、火薬にどの金属を含むかによって色が決まる。1種類の金属では様々な色を生み出すことはできず、何種類か混ぜることによって色を変化させている。そこで私たちは、様々な金属の組み合わせ・比率で水溶液をつくり、何色の炎色反応が起こるのかを「光の三原色」が関係していると仮定し、実験を行った。
S29	空飛ぶ家は実現可能か	物理	2009年公開の「カールじいさんと空飛ぶ家」は10297個の風船を結び付けた家ごと旅をする映画である。先行研究から計算上は家を飛ばせることが分かった。しかし私たちは現実で家を飛ばしたときその家はどのくらい安定性があるのか疑問に思った。そこで模型を作って実験をし、家の安定性を調べた。

S30	溶けにくい飴の作り方	化学	飴を袋から取り出したとき溶けていたという経験はないだろうか？先行研究から飴（スクロース）のOHの腕が、空気中の水分と結合して飴が溶けやすくなることが分かった。そこで本研究では、スクロースのOHの腕を試薬を用いて固定することで、飴を溶けにくくしようと試みた。私たちは先行研究とOHの腕の数が違うクエン酸を用いて実験をした。
S31	Soap Magic ～石鹼の成分と汚れの関係～	化学	身近な食品には、汚れを落とす効果のある成分が含まれていることが知られている。そこで、どの食品を加えて作成した石鹼の洗浄効果が高いのか、研究することにした。さらに、汚れの成分（水溶性、油性など）に注目して、それぞれの石鹼の洗浄力の違い、汚れとの相性を研究した。
S32	時短で煮物	化学	電子レンジを用いて料理を早く作る方法について研究した。電子レンジにかける時間、食塩の有無、鍋で煮込む時間に注目し、柔らかさと塩分濃度を測定して市販の煮物と比較した結果、600Wの電子レンジに12分間かけた後に鍋で30分間煮込むと最も早く出来上がるということが分かった。（大根の厚さは4cm）
S33	記憶力と生活習慣の関係	化学	記憶力は私たちの生活と深く関わっている。記憶力が向上することで仕事や学習の成果にも少なからず影響が出る。そこで、私たちの日常生活習慣と記憶の定着度について調べることにした。睡眠や運動などの習慣は身体に大きく関わるものである。睡眠時間の長さ、運動の頻度の変化に応じて、記憶力も変化するのではないかと考えた。
S34	ザッソノール ～身近な植物製エタノール～	化学	今日新たなエネルギー源として注目されている《バイオエタノール》 私たちはその生産材料に目を付け、身近な植物から作成しようと試みた。現在、バイオエタノールの材料はさとうきびやとうもろこしなどが主なため、生産コスト、効率が悪い。そこで、身近な植物の糖の含有量を調べ、また入手のしやすさや繁殖力などの観点からコストの削減、及び”効率化”を目指していくことにした。
S35	もう雑草と言わせない！！	生物	新型コロナウイルスによって消毒液用のエタノール不足が大きな社会問題になった。そこで私たちはエタノールに代わる新たな消毒液を作成しようと考えた。身近にある雑草を使って消毒液を作ることでエタノール不足を解決できるのではないかと考え、実験を行うことにした。
S36	幸せ1つ見つけませんか ～四葉のクローバーの増やし方～	生物	皆さんは四葉のクローバーを見つけたことがあるだろうか？誰でも一度はあるだろう。幸せをもたらすため私たちは四葉のクローバーを増やそうと思った。四葉のクローバーを増やすには刺激を与えるとよいと聞き、先行研究をもとに様々な実験を考えた。傷つけ方の方法を踏む、針で傷つける、ペンタノンを利用するという3つの方法を用いて実験を行った。
S37	合成着色料と天然着色料の違いについて	生物	合成着色料は、食品を鮮やかに彩り私たちの食欲を増進させる一方、過剰な摂取は健康に良くないという意見もある。そこで、私たちは合成着色料にどれほどの染色能力があるのか、それがどれだけ体内に残るのかを野菜を原料とする天然着色料と比較することで合成着色料の利点、欠点を探りたいと思う。
S38	目指せ脱プラスチック化 ～環境に優しいストローの製作～	生物	プラスチックの廃棄及びマイクロプラスチックの海洋汚染、野菜の食料廃棄問題…。私たちが解決すべき環境問題のうちのいくつかを一度に解決したい。そこで私たちはプラスチックの代わりに野菜でできた紙を使ってストローを製作しようと考えた。日本の伝統である和紙の作り方に目を向け、野菜の食物繊維、粘り気の2つに注目して紙漉きの実験を行った。
S39	溶けない!?夢のアイスクリーム！	生物	夏に食べるアイスクリームはとてもおいしいが、子供や高齢者などは食べるのがゆっくりなため、どんどん溶けてしまって食べにくい。そこでわたしたちは溶けにくく、誰でもゆっくり味わって食べられるようなアイスクリームを作ることはできないかと考えた。5種類の食品を混ぜたアイスクリームをつくり、アイスクリームを溶けにくくするのに必要な条件を調べた。
S40	ネギの再生栽培に最も適している条件	生物	ネギの再生栽培は一回しか収穫できない事例が多い。先行研究より、ネギは根と葉の間にある盤茎部から生長すること、弱酸性の土壌でよく生長することが分かっている。水耕栽培において、ネギの再生回数を増やし、より長いネギを収穫するのに最も適した条件を調べるために、ネギの長さ、溶液のpH値に着目して本実験を行った。
S41	Let's撃退バイキンマン！	生物	新型コロナウイルスの流行で、様々な感染対策方法が注目されるようになった。その中で、私たちは一番手軽な「手洗い」に着目し、普段の学校生活における手洗いを確認した。洗い方の違いや、洗い終わった後の行動によって、手洗いの効果がどう変化するかを調べるために、運動場での活動後を想定して実験を行った。
S42	花の延命と水溶液の関係	生物	先行研究「切り花の長期保存」（進藤 2014）では、菊の花における茎の長さ、日射量などの変化による花の延命が研究されていた。そこで、本研究では、その中の花を生ける際の水溶液の変化に着目し、切り花として一般的なガーベラを対象として、水溶液を作り花の延命をはかった。水にレモン果汁、ガムシロップを溶かすことで延命ができるのではないかと予想した。条件を変えた水溶液での生育を観察し、延命効果の有無を検証した。
S43	リンゴの褐色とビタミンCの還元作用	生物	切ったリンゴを常温で放置すると酸化によって表面が褐色になる。これを防ぐ方法として食塩水があり、食塩水の濃度が高いほど、リンゴの褐変阻害作用が大きくなる。本研究では、還元作用を持つビタミンCと高濃度の食塩水を併用することで褐色をさらに抑えることができると考えた。食塩水とビタミンCの条件を変えた3パターンで実験を行い、その結果からリンゴの褐色具合を数値化することで比較、検証した。
S44	ワサビの量と抗菌作用の関係	生物	ワサビには菌の増殖を抑える効果がある。そこで、加えるワサビの量によって菌の増殖量にどのような変化が起こるか研究を行った。ワサビを入れた培地と入れていない培地の2種類を用意し、納豆菌と乳酸菌を用いて実験をした。しかし、ワサビを加える量が少なく、正確な結果が得られなかった。今後は回数とワサビの量を増やし継続していく。

S45	大根に含まれるプロテアーゼによる洗浄効果 ～形状・部位・温度における違い～	生物	先行研究(森原和之,1975)より大根に含まれるタンパク質分解酵素が汚れを落とす効果を持ち、それが大根が昔から洗浄に用いられている理由ではないかと考えた。本研究では、プロテアーゼという酵素に着目し、どの形状・部位・温度で、大根が最も高い洗浄効果を示すかを一定時間後の汚れの減少率から検証した。
S46	酵母の培養容器によるアルコール濃度変化の違い	生物	発酵とは微生物が酸素を消費せずに炭水化物を分解する反応である。酵母のアルコール発酵は、酸素が少ない環境になるにつれて反応が盛んにおこなわれるようになる。これを、パスツール効果という。そこで本研究では、直径の異なる3つの容器を用いることで酵母が酸素（空気）と触れる面積を変え、それが酵母のアルコール発酵に影響を及ぼすのかを調べた。
S47	メダカの性転換に対する光条件の影響	生物	本研究では先行研究（小谷知也,他,2019）に基づきメダカの性転換に対する「緑色の光」が及ぼす影響を調べた。緑色の光をふ化開始からメダカの二次性徴が発現するまで当て続けることで、本来ならばメスのメダカが持つ「背びれに切れ込みがない」や「尾びれが小さくて三角形である」という特徴がオスのメダカにもみられるかを検証した。
S48	三次元オセロの実用化	数学	私たちは、オセロのゲームの中で、「挟んでひっくり返す」という作業が3次元にも拡張可能なのではないかと考えた。もしもそれが可能なのであれば、「3次元オセロ」と銘打って自分たちでルールを定義をし、遊ぶことを目標とした。また、コンピュータを使い、通常のオセロの戦術が通用するかどうかを調べた。
S49	ミニカーを用いた自動運転プログラムの研究	トヨタ連携	近年、車の自動運転技術が発達し、世界中が関心を寄せている。そこで私たちはトヨタ自動車と協力し、Raspberry Pi を用いて自動運転プログラムの研究を行った。この研究では超音波センサによる自動運転について学習し、何度もプログラムを書き換え、より早く、ぶつからずにコースを完走できるプログラムの作成を目的とした。
S50	自動運転プログラミングへの挑戦	トヨタ連携	近年、自動運転車の実用化に向けて世界各地の企業で研究・開発が進められている。私達は、トヨタ技術会が開催するTESフェスティバルに出場し、完走するという目標のもと、マイクロコンピュータを搭載したミニカーキットを用いてプログラミングの改良を行った。本研究では、ミニカーの速度や壁との距離が走行に与える影響について明らかにした。
S51	災害時における自立移動型ロボットの被災者救助の可能性	愛工大連携	近年、地震や豪雨などの自然災害の発生時にロボットが活躍している。しかし、そのほとんどが遠隔操作型ロボットである。そこで私達は自ら走り、自ら被災者を助けることのできる自律型ロボットを実用化することができれば、より少ない人でより多くの人を助けることができると考えた。今回、レゴブロックとプログラミングソフトを用いて、被災者を助けるロボットとプログラムを作製し、より効率的な制御法を模索した。