探究ノート



探究活動に求める基準

真	理	真実かどうか（調査報告・結論に嘘はないか）
正	義	あなたの導く結論は、みんなに公平公正で、みんなのためになるか
敬	愛	探究の過程や、その成果は好意と友情を深めるか
自	律	研究を協力して進めるうえで、自律した行動ができたか
実	践	書籍やインターネットで調べただけで終わらず、実際に行動（実験、実地調査、観察参与、提案、企画運営等）したか

1年　　H　　番
2年　　H　　番

名前

兵庫県立豊岡高等学校

目　　次　（ページ対応表）

探究の進め方

本文	ページ	ワークシート	1年	2年
➢研究テーマを決める				
I. テーマ設定のアプローチ	4	年間計画	21	42
II. テーマから疑問を作る	5	マインドマップ	23	43
➢リサーチクエスチョンを設定する				
Ⅰ．情報を集める	6	文献リスト	24	44
Ⅰ．問いを作る	6	問いを作る	25	45
Ⅱ．問いからリサーチクエスチョンへ	6	問いからリサーチクエスチョンへ	26	46
		リサーチクエスチョンの設定	26	47
		リサーチクエスチョン検証	26	48
➢仮説を立てる				
仮説を立てる	7	リサーチクエスチョンの答えを予想する	27	49
➢研究手法を学び、研究の計画を立てる				
Ⅰ．研究手法を学ぶ	8	研究計画書	28	53
		アンケート、インタビュー準備シート	30	50
Ⅱ．研究計画を立てる	8	実験・調査計画シート	31	51
➢調査・研究を行う				
記録の取り方、調査研究における注意点、仮説検証、データの信頼性	9	活動記録	32	55
➢発表して他者と共有する				
論文作成と例	12	研究のまとめレポートシート	38	64
ポスターの作り方と例	19	資料貼付	40	66
		＊　講演会記録・メモのページ　＊		68
		＊　ルーブリック　＊		73
		＊　発表記録　＊		74

テーマ→問い→リサーチクエスチョン→研究　の例・・・今の段階を確認して進めよう

（例）

テーマ：「防災」「蜘蛛の巣」　p,3～4

問い：「すべての人に分かりやすい防災はあるのか」「蜘蛛の巣を防止できないか」　p,5～6

問いの種類から：「避難経路はどう示されているのか？」「蜘蛛の生態はどこまで分かっているか」　p,7

リサーチクエスチョン：「海外の方にも、煙で経路が見えない場合にも避難経路が分かる工夫の研究」

「生態から考える蜘蛛の巣を忌避する研究」　p,7～8

仮説：「点字ブロックに方向性を持たせて設置し、避難経路をたどれるように示せないか？」　p,8

「蜘蛛の嗅覚や足の感覚からクモが苦手とすることを見つけられるのではないか？」

研究：「点字ブロックに非常用避難矢印の機能をもたせるための足の裏で分かる形の研究。」

「蜘蛛の巣が張りにくい(窓の角の)形状の研究」

これから探究活動を始める豊高生へ

１．はじめに

世界では、紛争や貧困、自然災害など、さまざまな問題が起こっています。また、日本国内でも少子高齢化や経済問題、防衛・外交の課題、企業の不正など、多くの課題を抱えています。さらに、私たちの身近なところにも、例えば「部活動の実力をどうすれば向上させられるか」といった問題があります。

こうした問題の多くは、人と人、人と自然、人と社会との関係の中で生じており、それぞれが複雑に絡み合っています。中には解決が難しく、人類の存続に関わるような深刻な問題もあります。しかし、私たちはそれらの課題に向き合い、一つひとつ解決に向けて取り組んでいかなければなりません。

そのためには、専門家であるかどうかにかかわらず、一人ひとりが必要な知識と課題解決のための手法（スキル）を身に付けることが重要です。同時に、自分とは異なる考え方や経験をもつ人々と対話し、協働しながら新たな価値や解決策を生み出す「共創」の力も求められます。

教科の授業では、それぞれの学問領域において体系化された知識や考え方を学びます。一方、探究（探究・共創探究）の授業では、自ら課題を見いだし、その解決策を考え、検証し、成果としてまとめて発信する過程を通して、課題解決の手法（スキル）を身に付けます。そして、多様な他者との対話や協働を通して互いの知見を結び付け、新たな価値を創造する「共創力」を身につけていきます。

２．探究活動のステップ

（１）課題をみつける〔課題設定〕

新聞やニュース、書籍、Web などから情報を集め、自分が興味をもつ研究テーマを決めます。先行研究や事例を調べながら理解を深め、研究で明らかにしたい問いである「リサーチクエスチョン」を設定します。問いは、単に調べれば答えが分かるものではなく、複数の考え方や解決策が存在するものにしましょう。

（２）解決方法を考える〔仮説・研究計画〕

リサーチクエスチョンに対する自分なりの答えとして「仮説」を立てます。その後、仮説を検証するための調査や実験の方法を計画します。先行研究を参考にしながら、すでに分かっていることと、これから明らかにしたいことを整理することが大切です。

（３）データをもとに検証する〔調査・実験・考察〕

計画に基づいて調査や実験を行い、結果を記録します。得られたデータを分析し、仮説がどの程度正しかったのかを検証します。また、新たに見つかった課題や疑問をもとに研究計画を見直し、改善を繰り返します。十分に考察したうえで研究結果をまとめ、結論を導きます。

（４）成果を共有する〔発表〕

探究では、データに基づいた考察や新しい発見を他者と共有することが重要です。研究成果を論文やプレゼンテーション、ポスターなどにまとめ、分かりやすく発信します。研究成果を社会と共有し、課題解決に貢献することが課題研究のゴールです。

３．いろいろなことに興味を持ち、考えよう

探究ではリサーチクエスチョンの設定が重要で、これには時間がかかります。探究活動の授業が始まって急にリサーチクエスチョンを立てなさいと言われても、すぐにできるものではありません。日ごろから様々なことに興味を持ち、疑問を抱くことが重要です。自然を観察し疑問を持ったり、社会現象を自分のこととして考える癖をつけておきましょう。

４．探究の深化

AI に頼ると、そつなく研究ができそうですが、今まで誰かが結論を出しているありきたりな研究と結論になりがちです。AI では提案されないところに、オリジナルな探究の深化が潜んでいます。

高校生らしくよく考え、よく調べ、よく観察し、データをたくさん揃えることにより、AI では出せないオリジナルな探究にしましょう。

５．参考になる書籍

（１）探究手法を学ぶための本

・沼崎一郎著　「初めての研究レポート作成術」　岩波ジュニア新書（2018 年）
・岡本尚也著　「課題研究メソッド」　啓林館（2017 年）
・酒井聡樹著　「これから研究を始める高校生と指導教員のために」　共立出版（2013 年）

（２）効果的なプレゼンテーションの作り方

・高橋佑磨、片山なつ著　「伝わるデザインの基本」　技術評論社（2014 年）
・森重湧太著　「一生使える見やすい資料のデザイン入門」　インプレス（2016 年）

６．　巨人の肩の上に立つ

万有引力を発見したアイザックニュートンは、細胞(Cell)の名付け親であり弾性の法則を発見したロバート・フックに宛てた手紙の中で、「先人たちの積み重ねた発見・業績（巨人）の上に立っているからこそ、新たな発見がある」と言っています。（If I have seen further it is by standing on the shoulders of giants.*）先人たちの残していった知識（業績）をしっかりと学び、これを基盤として、課題研究の手法を学びながら積極的かつ知的に行動する喜びを味わってください。創造力の根源は想像力です。学んだ知識と実験や調査で得た客観的なデータをもとに科学的な想像をたくさんしてください。それが創造力へとつながっていくのです。また、想像力は倫理観や道徳的な能力の根源にもなる力です。探究を通して、班員とよく対話し、自らすすんで活動をすることで、主体的な学びの喜びを味わい、深くて広い学問の森の魅力を堪能してください。先人たちが歩みの中で築き上げてきた「ものの考え方」を理解し、大小様々な課題に対して取り組む基礎力を身につけることを期待しています。

*Isaac Newton (1959). H. W. Turnball. ed. *The Correspondence of Isaac Newton.* 1. p.416.

参考事例：クモの巣を減らすには何が最も効果的か？

（１）課題をみつける〔課題設定〕

背景：学校の校舎や自宅の軒下、窓枠などにクモの巣が頻繁にできる。
リサーチクエスチョン：「クモの巣を防ぐには、どの方法が最も効果的なのか？」
考えられる方法
①市販のクモ忌避スプレーを使う　②夜間照明を減らす　③ハッカ油などの香りを利用する
→ 方法によって意見が分かれるため、調べる価値のある問いとなる。

（２）解決方法を考える〔仮説・研究計画〕

仮説：「クモ忌避スプレーを使用した場所が最もクモの巣の発生を抑えられる。」
研究計画：学校の 4 か所を（上記①②③と④何もしない）実験区として設定し、
2 か月間観察して巣の数、クモの目撃回数を記録する

（３）データをもとに検証する〔調査・実験・考察〕

調査結果（例）　（場所、クモの巣発生数）　（①区、3 個）（②区、5 個）（③区、8 個）（④区、15 個）
考察　①スプレー区が最も発生数が少なかった。
②消灯区も一定の効果が見られ、照明に集まる虫が減ることで、クモも集まりにくくなる可能性が考えられる。
結論：クモの巣の発生防止には、忌避スプレーと照明管理の組み合わせが効果的である可能性が高い。

（４）成果を共有する〔発表〕

発表内容
背景（なぜクモの巣が問題なのか）➤リサーチクエスチョン➤仮説➤実験方法➤調査結果➤考察➤結論
提案：①定期的に忌避スプレーを使用し清掃と組み合わせて管理する　②夜間に不要な照明を減らす。

４．探究の深化・・・「クモの巣を減らすには？」
①巣を張る場所の形状　②素材　③生態から嫌がる場所　④季節
他に要因はないか？考える。細かく観察する。写真とともに様々なデータをとって分析する。

ここが AI にはできないところ。探究のエッセンスとして色々と想定しよう。

＜付録＞

令和５年度　探究Ⅱ・理数探究基礎・理数探究　研究テーマ（一部）

場所と世代による方言の違い/聴覚障がいのある方と音楽を楽しむ方法/大切なお知らせ～豊岡劇場より老老介護を身近に考える/少子高齢化の要因と今後の展望/道の駅と地元 PR/マナーブックから学ぶ日本と外国の文化の違い/効率的な家庭学習のために AI をどう活用するか/リハビリで健康寿命を伸ばすために/少子高齢化による医療現場の人手不足を解消するには/味覚で感じる但馬の魅力/スポーツにおけるジェンダーレス/昆虫食の可能性植物の生長と音楽の関係/景観の維持と未来に向けた発電/模型飛行機の飛行距離の向上/ブーバ･キキ効果と言語の発展/集中力を高めるために/ＧＩＳとドローンを用いた地形調査/結び目理論/恒等式の存在可能性コウノトリ郷公園のビオトープにおける生物群集に見られる食物連鎖と利用環境/メダカの色の好みって？/不安なメダカが優先する行動は？/凍らせたチューペットの味は最初と最後でなぜ違うのか/茶カテキン類を用いたバイオベースポリマーの合成/夜間照明による地域の活性化を目指して～豊岡大開通り改革～/日焼け止め ＋ 塩素系漂白剤 ＝ ？

令和６年度　探究Ⅱ・理数探究・探究基礎　研究テーマ（一部）

豊岡市のスポーツと経済/聴覚が感情に与える影響とは？/性格と集中の相関関係について暴いてみた/本が人にどのような影響を与えているのか/香港の平均寿命が世界一である理由/AI 化が進んでいく中で力を育てる数学教育とは/髪型における第一印象の決まり方/教員って⁉実際どうなの課/ハードドライブのフードロス削減へ道/日本も貧困な国！？/身近に迫る脅威～あなたは大丈夫⁉～/ベストソングには共通する特徴はあるのか⁉音響特性を調整可能なスピーカーボックスの開発/イシクラゲをコースターに！？/振り子と制震/豊岡高校はなぜ倒壊しなかったのか/特定外来生物を用いたアミノ酸液作り/Python を活用した予測ソフトの開発/再生野菜と土壌/TLC/プロトプラスト/パイナップルのタンパク質分解酵素/ダンゴムシの交替性転向反応/アルコール分解酵素

テーマ選定 ➤ 問い設定 ➤ 仮説作成 ➤ 研究計画 ➤ 調査実験 ➤ 結果考察 ➤ 共有発表

研究テーマを決める

Ⅰ．テーマ設定のアプローチ

1．興味のタネを探す

日常生活、授業、部活動、書籍、インターネット、先輩の研究、講演会、
日頃不便に思っていること、ふと目にした不思議なこと、疑問を持ったこと

2．学問分野から探す



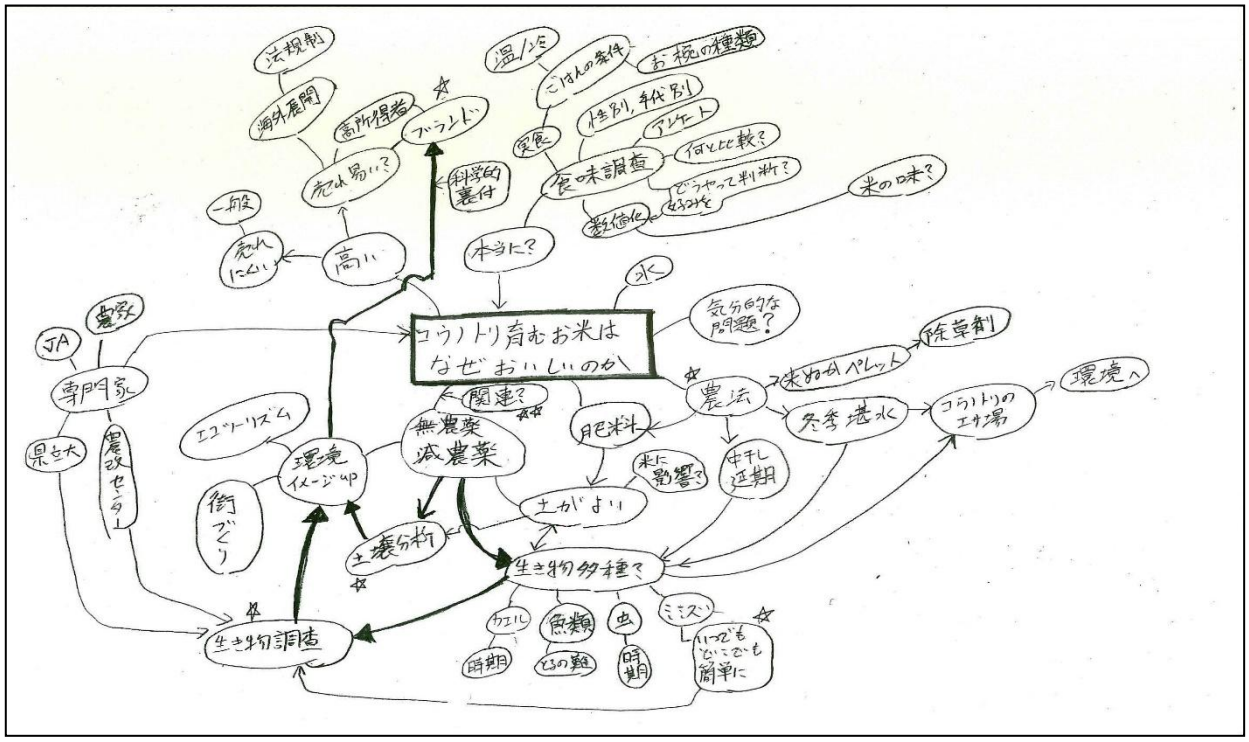
3．国連の持続可能な開発目標(SDGS)から探す



Ⅱ. テーマから疑問を作る

① 仮テーマを設定し，連想されることをマインドマッピング書き込もう。

② マインドマッピングの中で、特に興味深いものに☆をつけて焦点を絞ろう。



③ 先行研究・先行事例を調べ、情報を集めよう。

・書籍、インターネットサイト（信頼性を吟味)、論文などで調べる。

→重要なキーワードを並べて検索してみる

→兵庫県内図書館横断検索(www.oudan.library.pref.hyogo.lg.jp)で調べた本は、豊岡市立図書館に取り寄せてもらうことができる。

→論文検索サービス　CiNii-NII (http://ci.nii.ac.jp)、Google Scholar など

→先輩の研究報告集（職員室、本校図書室)、全国の SSH 校の論文集（図書室）

・調べたことを簡単にまとめ、該当箇所のコピーを取っておく。

文献リスト　（記入例）

	著者名 講演者名	出版年 講演・ 放送日	タイトル	出版社名・ 新聞社名・雑誌名 講演者の所属・URL	巻数・ 章番号・ ページ	その情報を見た日 (参照日)
例1	NHK	○月×日	「冬が旬！トマトのチョイス」	NHK ためしてガッテン		○月×日
	【メモ】 甘いトマトには、トマトの底の部分に放射状に 6 本の白い線がくっきり出ている。					
例2	J.D.Watson, F.H.C.Click	1953/4/25	Molecular Structure of Nucleic Acid	Nature	vol.171 p.738	2017/7/5
	【メモ】 DNA が二重らせん構造であることを X 線構造解析によって明らかにした論文					

テーマ選定 ➤ 問い設定 ➤ 仮説作成 ➤ 研究計画 ➤ 調査実験 ➤ 結果考察 ➤ 共有発表

リサーチクエスチョンを設定する

Ⅰ．問いを作る

問いの種類を知る

「問い」の種類	例
① 言葉の定義を問う	○○の意味は？　○○の定義は？
② 原因を問う	なぜ○○は体に良いのか？
③ 信憑性を問う	○○は本当に体に良いのか？
④比較を問う＜程度の比較＞ ＜他との比較＞	○○はどの程度進んでいるのか？ 他校ではどの程度○○が進んでいるのか？
⑤ 先行研究を問う	○○はどこまでわかっているのか。これまでどのような取り組みが行われてきたのか。
⑥ 影響を問う	○○によってどのようなことが起こるのか
⑦ 方法を問う	どのように○○を行うのか？

Ⅱ．問いからリサーチクエスチョンへ

リサーチクエスチョンをたてる

大まかな問いが決まったら、探究するための問い（リサーチクエスチョン）をたてましょう。リサーチクエスチョンを立てる際は、研究テーマについて、**6W3H**（Why, When, Where, What, Who (with Whom), Whom, How, How much, How many）を考えましょう。

背景　：（文系；どこの地域、いつの時代、対象者）
（理系；研究を行う上で理解しておくべき原理や数式）

研究対象　：（文系；どのような状況を想定？どの学術分野に重点をおくか？）
（理系；この研究で何を明らかにしたいのか？）

成果見通し：（文理共通；この研究を行うことで社会や学校生活にどのような貢献が見込めるのか？）

リサーチクエスチョンを吟味する

（1）問いを小さくする

○試薬、物質、試料を限定する。実験条件を限定する（温度、圧力など）

○地域、対象者を絞る（性別、年齢、国と地域・・・）

○時代を絞る

(2) 良いリサーチクエスチョンにするために、作ったリサーチクエスチョンをチェックしよう

チェック項目	説　　明
調べるだけで終わらないか？	資料や先行研究を調べるだけで終わるものは×
見通しが立ち、実行可能な調査か？	答えがない研究×　例)なぜ人は人を愛するのか 現在の知識、高校生では解決が難しい研究× 例)光より早く進むことは可能か 人体実験や倫理的に問題のある研究× 例)遺伝子を操作して筋力アップしたい １年間の授業では答えが導けない×
研究を進めるために必要なものは準備可能か？	装置、費用は入手可能か。
使っている言葉の定義は正確か	「適切な」、「活性化」、「地域」、「国際」、「幸せ」など、定義が不明瞭な言葉は使われていないか？
使われている法則や定理、公式は理解しているか	これからの研究を通して理解しようという気持ちと意思を明確に持っているか。

テーマ選定 ➤ 問い設定 ➤ **仮説作成** ➤ 研究計画 ➤ 調査実験 ➤ 結果考察 ➤ 共有発表

仮説を立てる

リサーチクエスチョンに対して答えを予想し、仮説を立てることで研究や調査方法が具体的になる。研究の意義も意識しながら仮説をたてよう。

① 研究の意義　この研究をすると、どうなるのか。
② 研究を行う前の状況
・これまでに解決できていることは何で、解決できていないことは何か
・先行研究により、何が分かっていて、何が分かっていないのか
③研究を行った後の状況
・この研究を行うことでどんな貢献ができるのか

テーマ選定 ➤ 問い設定 ➤ 仮説作成 ➤ 研究計画 ➤ 調査実験 ➤ 結果考察 ➤ 共有発表

研究手法を学ぶ

主な研究手法

実験　　文献調査　　アンケート調査　　インタビュー調査　　参与観察

（１）実験

科学実験以外にも、ロールプレイ実験、食味調査などの実験があります。科学実験を行う場合は、リスク管理が欠かせません。また、その実験は倫理的に許されるのかということも吟味しなければなりません（動物実験や、ヒトを被検者に行う実験の場合）

安全に実験を行うために
①必ず先生の立会いの下で実験をする
②実験計画は事前に先生に見てもらい、許可を得ておく
③事前に使う薬品や装置などの危険性とその対応を調べておく
化学薬品・・・毒性、危険性、保管方法、
レーザー光、感電、機械による怪我に注意する

比較試験を行うときは、ダブルブラインド法（二重盲検法）で行う。

二重盲検法とは、特に医学の試験・研究で、実施している薬や治療法などの性質を、医師（観察者）からも患者からも不明にして行う方法である。この考え方は一般的な科学的方法としても重要であり、心理学、社会科学や法医学などにも応用されている。例えばコップＡの水（水道水）とコップＢの水（名水）のどちらがおいしいかを食味調査する場合、調査する人もＡとＢのどちらに名水が入っているのかがわからない状態で被験者に調査するようにしなければならない。（つまり、被験者にコップを渡す人以外の人がそれぞれの水試料を準備する）。あらかじめ答えのわかっている人が被験者に水を供すると、目線や何気ないしぐさなどが無意識に被験者に伝わってしまい、正確な調査にならないという考え方である。

（２）文献調査

・ある期間における特定の言葉の出現回数
・キーワードや要素の抜き出し
・解釈の変化
同じ事柄を扱っていても、時代、社会情勢、著者の思考などによって肯定的、否定的の解釈が異なる場合がある。この点に注目して研究を深める。
・数値データとして客観視できるよう調査する。
・調査した文献の基礎データ（著者、タイトル、出版社など）は必ずメモしておく

（3）アンケート調査・インタビュー調査

アンケート	インタビュー
一度に大勢に行える	１対１が基本。面接・対話
あらかじめ用意した質問	対話の中から結果を得る。質問はあらかじめ決めてあるが、対話の内容に応じて柔軟に対応できる。
アンケートフォームの書き方によって質問の意図が伝わらないことがある	求めている回答に誘導してしまうことがある。
定量的に調査できるが、分析する知識が必要	記録をしっかりとっておかないとあとで困る

【注意】

・アンケートは同じ人に追加の質問ができない。分析に必要な事項をよく考えて作る。

・実施については、手順を守る。

（担当の先生の許可、担当の先生から相手先への打診、依頼、学年主任から配信）

アンケートフォーム・インタビューフォームを作るときの注意点

① 必須事項は明記されているか
調査名称、調査の目的、調査を行っている人、連絡先、回答記入時の注意事項、回答者への謝辞、結果の利用範囲（公開の許可）、個人情報の取り扱い、アンケート送付日、回収日時

② １つの質問に聞きたいことは１つ、できるだけ選択で答えられうようにする
（×大開通の観光地化やオーバーツーリズムに関心がありますか？）

③ 定義のあいまいな言葉は使わない
（×空き家問題に関心がありますか　→空き家問題？どの程度で関心あるといえるの？）

④ 先入観のある言葉を使ったり、誘導になったりしていないか
（×豊岡市は人口減少が進んでいますが、あなたは将来豊岡に帰りたいと思いますか？　→　誘導になっている）

⑤ 相手を不快にする内容は含まれていないか？

【例】

「ジェンダーギャップに関わる色彩意識アンケート」

豊岡高等学校探究Ⅰにご協力いただき、ありがとうございます。私たちは●●゜に関わる課題を探究しています。見出しアンケートついて▲▲小学校６年生保護者のみなさまにご協力をお願いします。設問数は 10 問で、回答時間の目安は 3 分ほどです。アンケートの結果は本校発表および意識向上を目的とした提案に利用させていただきます。

性別：1.男性　2.女性　3.その他
年齢：1.20 代　2.30 代　3.40 代　4.その他
質問 1：「ランドセルは、子どもさんが自分で選びましたか。」　1.はい　2.いいえ
質問 2：「ランドセルの色は何色ですか」　1.赤　2.黒　3.茶　4.紺　5.紫　6.その他

テーマ選定 ➤ 問い設定 ➤ 仮説作成 ➤ 研究計画 ➤ 調査実験 ➤ 結果考察 ➤ 共有発表

調査・研究を行う

主な研究手法
文献調査　　アンケート調査　　インタビュー調査　　参与観察　　実験

（1）必ず記録を取る
①日時　（必要に応じて気温、天候、気圧など）
②今日の目的
③行ったこと（方法、条件、具体的活動（実験操作）内容）
④データ
⑤結果（結果は事実のみを書く。結果をもとに考えたことは「考察」に書く）
⑥考察（気づいた点、困った点、次回の工夫、予想外の結果については丁寧に考察）
⑦次回行うこと

（2）結論と論拠が疑似相関になっていないかを常に吟味する

相関関係があっても因果関係があるとは限らない。
（因果関係の逆転、共通の原因、偶然の一致）
先後関係があっても因果関係があるとは限らない。
対照実験で因果関係が確認できる。

根拠と結論に因果関係があるように見えて、実は別の要因のせいでその結果が得られている場合がある。例えば葉のしおれた植物を日に当てたところ葉が元に戻った（ハリが出た）という観察記録があったとして、この結果から「日光を当てれば葉にハリが出る」という結論は導けない。実際には水をやったから、肥料をやったからなど、別の要因によるものである。この実験における「日光」と「葉のハリ」が見かけの関係である。この場合、日光を当てること以外の条件をそろえて実験を行ったり、同条件で日光を当てないものとの比較を行ったりすべきである（対照実験）

疑似相関の例
パンは中毒症状を引き起こす。被験者に最初はパンと水を与え、後に水だけを与える実験をしたところ、2 日もしないうちにパンを異常にほしがった。（→ほかの食べ物でも同じ結果では）
食品 A を摂取した後から物覚えが悪くなった。食品 A が原因に違いない
犯罪が多い国は刑務所が多い、だから刑務所を減らせば犯罪が減る

（３）実験結果をもとに仮説を検証する。

間違いや問題点があればさらに条件を変えて実験する。

目的の結果が得られた場合、再現性があるかを確認する。

→同条件でもう一度しても同じ結果か

→調査などの場合、順序を変えて行っても同じ結果が得られるか

例）100m 走で　１本目は何もせず走り、２本目は大声を出してから走ったところ、２本目の方が良い記録であった。よって、短距離走の前には大声で叫ぶと記録が伸びる。

※２本目と１本目を入れ替えても声を出したほうが良い記録が出るかを検証する必要がある。

（４）実験やアンケートの数値データは表やグラフで表す（データの視覚化）

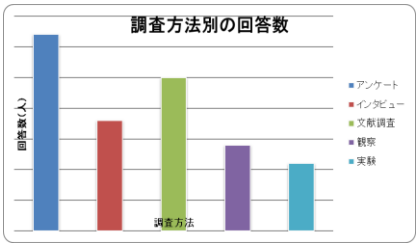
クロス集計表、棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ、レーダーチャート、積み上げ棒グラフ、分布図、度数分布表、ヒストグラム、散布図（相関図）、フローチャート・・・

クロス集計表｜学年と通学手段

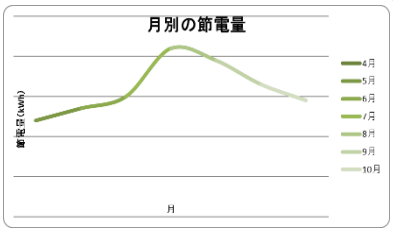
例:学年によって主な通学手段に違いがあるかを確認する。

学年	徒歩	自転車	電車・バス	合計
1年	18	22	10	50
2年	15	25	12	52
3年	12	20	18	50
合計	45	67	40	152

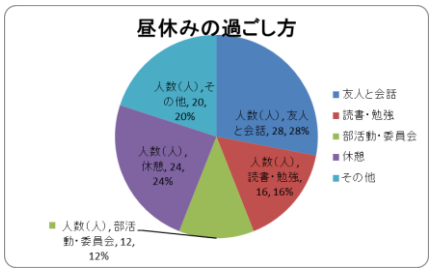
《クロス集計表》



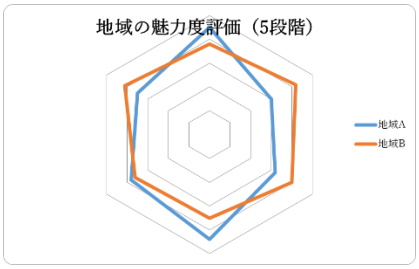
《棒グラフ》



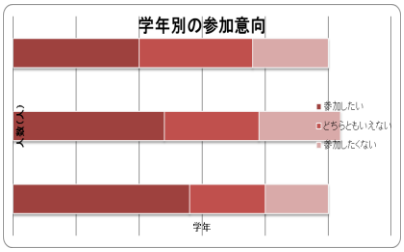
《折れ線グラフ》



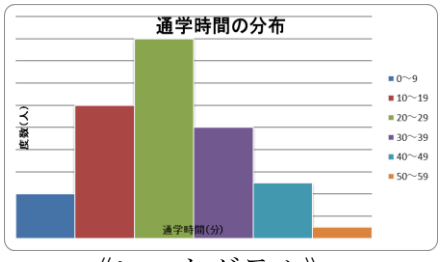
《円グラフ》



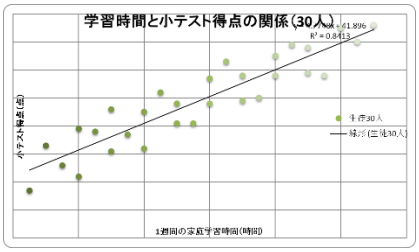
《レーダーチャート》



《積み上げ棒グラフ》



《ヒストグラム》



《散布図（相関図）》

グラフ・表の例

（５）データの信頼性を確認する

統計的に議論できるデータ数か　　実験誤差は考慮したか

テーマ選定 ➤ 問い設定 ➤ 仮説作成 ➤ 研究計画 ➤ 調査実験 ➤ 結果考察 ➤ 共有発表

論文の作成

課題研究の総まとめにあたる。研究発表にはポスターやプレゼンテーションなどさまざまな方法があるが、**論文はもっとも重要で難易度が高い**。大学では、学士・修士・博士と３つの学位があるが、特に修士号・博士号を取得するためには論文を提出しなければならない。また、論文は提出後に記録・保管され、次の研究の礎となるため重要である。

論文の基本的な構成

ここでは,学位論文で用いられる一般的な構成を説明する。この構成自体は大学の博士論文でも変わらない。

① 表紙 (Cover Page)
② 要旨 (Summary)
③ 序論 (Introduction)
④研究手法 (Methods)
⑤ 結果 ・考察(Results & Discussion)
⑥ 結論・展望 (Conclusions)
⑦ 謝辞 (Acknowledgements)
⑧ 引用文献 (References) ・
参考文献 (Bibliography)
⑨ 付録(Appendix)

簡略化して，③序論→④研究手法→⑤結果・考察→⑥結論・展望→⑧引用文献・参考文献の構成にしてもよい。

構成が変わっても、各項目の役割や書き方は大きく変わらないので、これから述べる書き方を参考に進めよう。

① 論文のタイトル、名前、共同研究者

② 要旨 (Summary)

述べようとする内容「研究背景・目的・意義」「手法」「結果」「展望」の主要な点を入れて短くまとめる。

③ 序論 (Introduction)

研究計画書および研究要綱で示す研究の**背景・目的・意義**についてまとめる。①研究背景、②研究目的、③研究意義、のように、各項目に分けて書いてよい。

1. **研究テーマの背景と現状**
   → 研究対象となるテーマについて、現在どのような状況にあるのかを説明する。
2. **研究課題(リサーチクエスチョン)の設定**
   → どのような問題意識から、どのような問いを立てたのかを示す。
3. **先行研究・先行事例の整理**
   → これまでに明らかになっていることと、未解決の課題を整理する。
4. **研究の目的と社会的意義**
   → この研究によって何を明らかにしたいのか、どのような価値や貢献が期待できるのかを述べる。
5. **仮説とその根拠**
   → 研究を始める時点での予想される結論と、その理由を説明する。
6. **研究方法と分析の視点**
   → 仮説を検証するために用いる手法や、どのような観点から分析するのかを示す。

④ 研究手法 (Methods)・実験 (Experiment)

研究手法を書く目的

・**行った研究方法の妥当性を示す**。

・**読者が研究を再現できるようにする**。

この２つの目的を達成するために，次の５点から必要な項目を選んで書くように心がけたい。

項目	大切なこと
１ 目的	何を明らかにしたいのかを具体的に示す
２ 方法と理由	なぜその方法が目的達成に適しているか説明する
３ 研究対象・資料	誰・何を対象にしたのか明確にする
４ 手順	他者が再現できるレベルで具体的に書く
５ 分析方法	データからどのように結論を導いたか示す

１　調査・実験で何を得たいか（目的）

書く内容：①調査や実験によって明らかにしたいこと。②得られる成果や期待される知見

大切なこと：研究の目的は、論文全体の方向性を定める「出発点」です。目的が曖昧だと、その後の調査方法や分析方法も曖昧になり、研究の価値が伝わりません。

チェックポイント：①「何を明らかにしたいのか」が一文で説明できるか　②リサーチクエスチョンとのつながりがあるか　③調査や実験によって達成可能な内容になっているか

例

×「蜘蛛が嫌いなので調べる」

○「市販の忌避剤の種類によって蜘蛛の巣生成抑制効果に違いが見られるかを明らかにする」

２　目的に到達する方法とその理由

書く内容：①どのような方法でデータを集めるか　②なぜその方法を選んだのか　③得られる結果の精度や信頼性　④方法の限界

大切なこと：研究では「何を調べたか」だけでなく、「なぜその方法で調べたのか」を説明する必要があります。方法が適切でなければ、結論の信頼性も低くなってしまいます。

チェックポイント：①目的に対して方法が適切か　②他の方法ではなく、その方法を選んだ理由が説明されているか　③できることとできないことが示されているか

例

「蜘蛛の巣の数を比較することで忌避効果を定量的に評価できるため、この方法を採用した。ただし、天候や蜘蛛の個体差の影響を完全に排除することはできない。」

３　研究対象・資料

書く内容：①誰を対象にした調査なのか　②使用した資料やデータの種類　③実験で用いた試料や機器　④資料作成過程（自作アンケートなど）

大切なこと：研究結果は対象によって大きく変わります。そのため、どのような対象からデータを集めたのかを明確に示し、結果の適用範囲を明らかにする必要があります。

チェックポイント：①対象の人数や属性が明記されているか　②使用した資料が具体的に示されているか

例

「○○高校の生徒 120 名を対象とした。」

「ホームセンターで購入した 3 種類（●、▲、◆）の蜘蛛忌避剤を用いた。」

4　調査・実験の手順

書く内容：①データ収集までの流れ　②実験条件　③時期や場所　④実施回数

大切なこと：手順は研究の再現性を保証するためにあります。第三者が同じ手順で調査・実験を行ったとき、おおむね同じ結果が得られるように記述することが重要です。

チェックポイント：①時系列に沿って説明されているか　②数値や条件が具体的に書かれているか

例

「1.実験場所を 3 か所設定した。2.各地点に異なる忌避剤を散布した。3.4 週間にわたり週 2 回観察を行った。4.蜘蛛の巣の数を記録した。」

5　どのような分析を行い、研究結果をまとめたか

書く内容：①集めたデータの整理方法　②比較や集計の方法　③グラフや表の作成方法　④結論の導き方

大切なこと：研究はデータを集めるだけでは終わりません。得られた(生)データからどのような意味を読み取り、結論に結び付けたのかを示すことが重要です。

チェックポイント：①データをどのように分析したか説明されているか　②分析方法が目的と対応しているか

例

「各地点の蜘蛛の巣生成数の平均値を求め、忌避剤ごとの差を比較した。また、折れ線グラフを作成し、時間経過による変化を分析した。」

---

⑥ 結果・考察 (Results & Discussion)

得られた研究結果と，それをもとにした考察を示す。

結果に示すこと

① データの整理・提示→ グラフや表を用いて、データを分かりやすく示す。

② 結果の記述→ データから読み取れる客観的な事実を説明する。
(考察や自分の判断は書かない)

考察で示す内容

① 結果の解釈→ 結果から分かることや新たに見えてきた事実を考える。

② 今後の課題→ 未解決の問いや今後深めるべき内容を示す。

項目	内容
結果①	データの提示
結果②	事実の記述
考察①	結果の解釈
考察②	今後の課題
考察③	結論の導出

⑦ 結論・展望 (Conclusions)

結論は，設定したリサーチクエスチョンに対する答えを示す，研究の締めくくりとなる部分である。改めて自分が取り組んだ研究の目的を確認し，得られた研究結果を根拠として論理を展開し，その答えを明確に示そう。

展望は，今回の研究成果を踏まえ，今後どのような発展や広がりが期待できるかを記す部分である。また，研究成果が社会や学術の分野において，どのような貢献につながるのかを具体的に示そう。

⑧ 謝辞 (Acknowledgements)

研究は完全に１人で行うことは難しい。だれがどのように関わり，研究の手助けをしてくれたのかを記載し，感謝の意を述べよう。

⑨ 文献リスト(References)・参考文献（Bibliography）

書籍の場合　齋藤 孝「読書する人だけがたどり着ける場所」SB 新書 (2019)

（著者名),（タイトル),（出版社),（発行年）

論文の場合　Einstein,A. A brief outline of the development of the theory of relativity., *Nature*, 106(2677), 782-784,

（著者),(タイトル),(雑誌名),(巻(号)),(ページ),(発行年）

論文構成の例

論文のタイトル

兵庫県立豊岡高等学校〇期生　〇年　〇〇〇〇

指導者　〇〇〇〇先生

班員　〇〇〇〇、〇〇〇〇、〇〇〇〇、〇〇〇〇

要旨

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

キーワード：〇〇／〇〇／〇〇／〇〇／〇〇

動機・目的

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。

方法・内容

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

1. 〇〇〇〇〇〇〇〇

2. 〇〇〇〇〇〇〇〇

結果

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

まとめ・考察

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。

今後の課題と展望

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

参考文献

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

謝辞

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

感想

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

探究活動の内容が伝わり、かつ興味を引くタイトルをつける。余白に校章などをいれてもよい。

要旨を 100～200 字程度でまとめる。どんな課題に取り組み、どんな結果を得たのかを記述。

動機・目的からは用紙を左右半分ずつ使い、2段組みで作製。

ここを読めば誰でも同じ調査や実験ができるように、詳しく丁寧に、順を追って書く。

結果は事実のみを記載。考察や意見などはここには一切書かない。

アンケート回答者や外部の専門家など、探究活動に協力してくださった方があれば、謝辞を述べる。

論文例

水とアルコールの混合実験

兵庫県立豊岡高等学校　○○○○　○○○○　　（教諭　○○○○）

（2016 年 2 月 16 日）

Key Words　水 / アルコール / 水素結合

要旨

水 50mL とエタノール 50mL を混合すると約 96mL となり，100mL より小さな値となる。この原因について様々な視点から考察した。混合時に多量の泡が出ることに気づき，さらに，その質量がわずかながら減少することに気付いた。体積減少の主な原因は一方の分子の隙間に他方が入り込むという既知の知見に加えて，アルコールの蒸発もわずかながら影響する可能性があることを見出した。

はじめに

水とエタノールを混合すると混合溶液の体積はそれぞれの体積の和より４％程度小さくなることが知られている（以下ではこれを体積減少とよぶ)。この原因として，分子サイズがより大きいエタノールの隙間に小さな分子である水が入り込むとの説明[1)]と，水素結合によって生じた水分子のネットワークの隙間にアルコール分子が入り込むとの説明[2)]の２通りが報告されている。水やアルコールは水素結合を形成しており，両者の混合によって水素結合の組み換えが起こったり，新たな水素結合を形成したりすることも体積変化の原因となりうる。静電気力や水素結合などの分子間相互作用をうまくコントロールすることで，分子モーターや分子アクチュエーターとして機能させることができれば，分子サイズのマイクロマシンやギアを作ることができる。実際に静電反発力を利用して動くヒドロゲルなどが開発されつつある[3)]。本研究では，アルコールと水の混合実験を通して，体積が減少する理由を考察することで混合のメカニズムを明らかにしようと試みるとともに，水素結合を利用した分子アクチュエーター構築への手掛かりをつかむことを目的とした。実験を始めるにあたって，体積減少の原因について次のような仮説を立てた。Ⅰ．エタノールの間に水が入り込むため。Ⅱ．水の間にエタノールが入り込むため。Ⅲ．水同士，アルコール同士で水素結合していたものが，水－アルコールの水素結合へと組み換わったり，新たな水素結合を形成したりするため。

実験１

水とエタノールを様々な体積比で混合した。水を入れたメスシリンダーに，別のメスシリンダーで測りとったエタノールを静かに加えて，その体積を測定した。混合溶液をガラス棒で１分間撹拌し，体積を測定した。その際に多量の発泡が見られたので，泡が目視で観察できなくなるまで撹拌し続け，その後に体積を測定した。

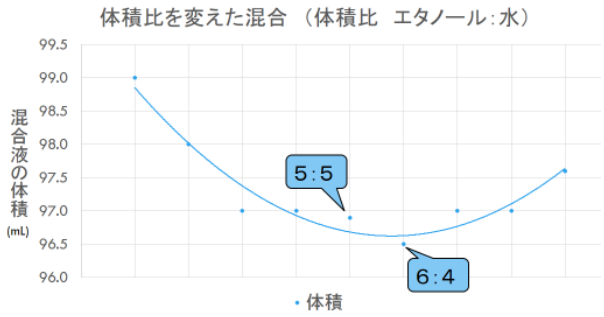
結果・考察

両者を静かに混合した直後，その体積はいずれの場合も約 99～100mL であった。泡が見られなく

水とエタノールの混合（体積比）

エタノール/水 (mL/mL)	混合後の体積(mL)	減少量(mL)
10/90	99.0	1.0
20/80	98.0	2.0
30/70	97.0	3.0
40/60	97.0	3.0
50/50	96.9	3.1
60/40	96.5	3.5
70/30	97.0	3.0
80/20	97.0	3.0
90/10	97.6	2.4

なるまで撹拌した後の体積は，表のようになった。エタノールと水を体積比およそ１：１で混ぜた時に体積減少量が最も多く，一方のみ多くすると体積はあまり減らなかった。



実験２

水 50 mL と様々なアルコール 50mL および水 50mL と酢酸 50mL の混合実験を実験１と同様の手順で行った。いずれの場合も多量の発泡が観察された。混合後の温度をアルコール温度計で計測した。

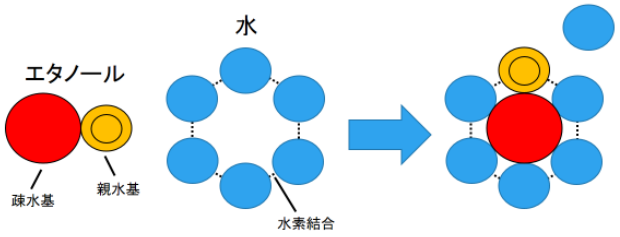
結果・考察

疎水基が最も短いメタノールが最も体積減少が大きく，温度上昇も最大であった。一方疎水基が最も長いプロパノールは体積減少量が最も少なく，温度もあまり上昇しなかった。また，酢酸は体積がよく減ったのに温度がほとんど変わらず，アルコールとは少し異なる結果を示した。分子模型を組んでC—CおよびC—O結合周りに自由回転させてみると，アルコールの水酸基まわりの空間はメタノール，エタノール，イソプロパノールのほうがプロパノールに比べて広く確保されていること

さまざまなアルコールとの混合

	メタノール (32)	エタノール (46)	イソプロパノール (60)	プロパノール (60)	酢酸 (60)
体積減少(mL)	3.5	3.0	3.5	2.0	3.9
温度変化(℃)	6.8	4.7	4.3	1.3	0.3
発生した泡の量	◎	◎	◎	◎	◎

が分かった。プロパノールではアルキル鎖が長く，水酸基の間近までCH_3末端が迫る状態となり得る。このことが水との水素結合形成を阻害する要因になっているため，体積減少量が少なかったのかもしれない。メタノール(0.791g/mL，50mL あたり 1.24mol)に対してプロパノール(0.803g/mL，50mL あたり 0.669mol)やイソプロパノール(0.781g/mL，50mL あたり 0.651mol)では水酸基に対する疎水基の割合が大きい。プロパノールとイソプロパノールで大きく結果が異なったことから，水酸基の数よりも，水酸基周りが十分に広いことのほうが体積減少に影響すると考えられる。水(50mL あたり 2.78mol)は隙間の多い構造をしており，ここには他分子が入り込むことができる [3), 4)]。*n*-ブタノール(0.81g/mL，50mL あたり 0.547mol)は水と層分離してほとんど溶けない。一方，*tert*-ブタノール(0.78g/mL)は水と任意の割合で混ざり合う [5)]。 アルコールの隙間に水分子が入り込んだと考えるより，水のクラスターの隙間にアルコール分子が入り込んだとする上平 [2)] の報告のほうがこの実験結果を支持するものと考察する。下図のようにアルコールが水のネットワークの隙間に入り込み，アルコールの水酸基が水の代わりをするような混合が起こり、体積減少をもたらしていると考察した。



引用元:上平恒 水とはなにか

実験３

水とアルコールの混合において，いずれのアルコールでも多量の泡が発生することを見つけた。水上置換法で泡を回収すると約 3mL であった。水と酢酸の混合でも同様に発泡が確認された。一方アルコールと酢酸の混合ではごく僅かしか泡が出なかった。水との混合において特異的に泡が出る

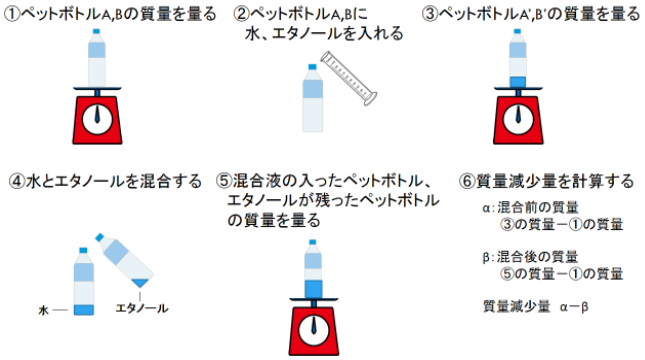
ことから，これが何かを調べるために，あらかじめ水を脱気してからエタノールと混合することにした。３つの方法（１．水を沸騰させる。２．超音波を当てる。３．水を入れた容器を減圧する。）で水をそれぞれ脱気し，その後エタノールと混合した。また，エタノールを 30 分間還流し，水と混合した。

結果・考察

３通りすべての脱気処理において泡が発生していることを確認していたため，混合しても泡は出ないか，泡の量が減少すると予想していたが，いずれの場合も多量の泡が発生した。このことから，泡の正体は溶存空気ではないかもしれないと考えた。しかし，脱気が不十分であった可能性がある。また，水のクラスター構造内に閉じ込められている空気は脱気をしても出なかったことも考えられる。

実験４

質量を量りながら水とエタノールを混合した。質量測定には精密天秤(METTLER TOLEDO ML104 最少目盛り 0.1mg (最大 120g))を用いた。



結果

水とエタノールを混合すると質量が 38.2mg 減少した。また，水同士の混合では質量は変化するはずがなく，エタノール同士の混合でも気化による僅かな減少しかないはずなので，10mg 程度は誤差であると判断した。これを考慮しても水とエタノールの混合では質量が減少していると言える。繰り返し実験を行ったが，いずれの場合も有意に質量は減少していた。

質量の変化

	混合前（ｇ）	混合後（ｇ）	質量変化(mg)
水＋水	99.0111	99.0198	＋8.7
エタ+エタ	78.6467	78.6283	－18.4
水+エタ	89.2893	89.2511	－38.2

考察

質量減少の原因は，空気かエタノールではないかと考えた。38.2mg の空気は標準状態で約 29.7mL となり，これは実験結果に矛盾する。38.2mg がすべてエタノールだとするとおよそ 0.048mL となり，少量ではあるが体積減少の一因といえる。

結論

水のネットワークの隙間にアルコールが入り込むことと，水とアルコールの間に新しい水素結合ができることが体積減少の主な原因なのではないかと結論付けた。水との混合では多量の発泡が見られること，混合するとわずかながら質量が減少することを見出した。このことは体積減少に関与している。

参考文献

1) 竹内薫ら　科学検定 http://www.kagaku-kentei.jp/committee
2) 上平恒　　水とはなにか　講談社 (2009)
3) 相田卓三ら　理化学研究所プレスリリース http://www.riken.jp/pr/press/2015/20150811_1/
4) 卜部吉庸　　化学の新研究　三省堂 (2013)
5) 安全データシート（MSDS） http://www.st.rim.or.jp/~shw/MSDS/02129250.pdf

ポスター作製方法

ポスター作製で大事なことは**「優」**

研究の中身が　・優れていること
　　・優しいこと（見る人にとってわかりやすい）



●構成

1．はじめに（目的・背景）
2．手法（実験方法）
3．結果（データ）
4．考察
5．まとめ・展望
6．参考文献
（7．謝辞）

一番大切！！
ポスターの上の方に書く
（目線の高さの見やすい位置に）

●サイズの設定（PowerPoint で作製）

スライドサイズ　　A４（210mm×297mm）
スライドの向き　　縦

※印刷の際、A0 サイズ（841mm×1189mm）に拡大します

●デザイン

※ポスター発表はビジュアル重視

文字

・フォント　　ゴシックが見やすい
・大きさの目安　　タイトル　　18～21 pt
　　所属・氏名　　12～13 pt
　　小見出し　　15 pt
　　本文　　8～12 pt（興味のある人にだけ読んでもらいたい文 5～6 pt）
・色　　基本的には黒
　　ここは大事、これだけ読んだら分かる、という部分は赤や青など色を変えるとよい

図・イラスト

・背景は研究を連想させる色や写真を利用するとよい。
・適宜デザインを（見出し等）
・図、イラスト、写真を効果的に使う
　（文章のみではなかなか伝わりにくい部分にイラストや写真を入れる）

●作製方法

・最初にセクションごとにつくる　→　全体のバランスを見ながら並び替える
・一番目につくところをかっこよく！

探究、課題研究のポスター発表について

豊高アカデミアや、学校外で発表するポスターは
タイトル、学校名、班員全員の氏名、指導者、校章をポスターの先頭に書いてください。
校章をポスターの上部に入れる。

＜ポスターの例（項目やレイアウト等は各自で工夫する）＞

○○○○○○○○についての研究

兵庫県立豊岡高等学校
普通科２年　西郷隆盛
班員　大久保利通　江藤新平　大隈重信
指導者　三条実美　先生

要旨
研究の概要をここに記入。ここを読めばどんな問題に取り組み、どんな結果を得たのかがわかるようにする。探究活動のダイジェストを報告する。

テーマ設定とその背景（問題設定）
なぜそのテーマに取り組んだのかを説明する。そのテーマ設定の背景や（あれば）先行研究との比較などについてふれ、何が解決できれば良いか、自分たちの探究活動が社会や学校生活とどうかかわっていくかなどを説明する。

仮説（目的・効果・）
どのような仮説に基づいて探究を行ったのかを書く。または、この探究活動を行うことで、どのような効果が得られるのかを説明する。

方法（探究手法）
どのような方法で（だれに対して）どんな実験（調査）を行ったのかを書く。
PDCAサイクルが見えるように配列するとわかりやすい。

結果・考察（意義・効果）
調査結果や実験結果などを表やグラフ、イメージ図などを用いて伝える。調査や実験をした順番通りでなくてもよいので、探究の流れが伝わるように構成（ストーリー）立てて記述する。（嘘や拡大解釈は厳禁）。

結論・まとめ・今後の展望
「テーマ設定とその背景」や「仮説」と対応させて書く。この部分が「リサーチクエスチョン」の答えになっているか確認。

謝辞
お世話になった外部機関、データを提供していただいた方等へのお礼（身内へのお礼ではない）。

引用文献・参考文献
1)　著者，本のタイトル，出版社，（発行年），p.○
2)　上野千鶴子，情報生産者になる，ちくま新書，（2018），p.15
3)　外務省データ　http://www.gaimusyou.go.jp （2018年9月26日閲覧）
字は多少小さくてもよいのでURLは正確に。

１学年　探究年間計画表

「T-Discovery 未来からの挑戦状」講義記録シート
日時　　月　　日　　曜日
タイトル
講演者の情報（氏名、所属、著作物など）
事前の疑問点
講演のキーワード、印象に残った言葉
講演メモ
あとで調べたいこと・疑問点

テーマ設定 **マインドマップ** ワークシート　　（　）H（　）番 氏名（　　）

テーマ設定　マインドマッピングワークシート



問いを深める

Ⅰ．情報を集める

今、あなたが考えている問は？（「研究テーマを決める」で挙げたテーマ）

(1)先行研究・先行事例を調べる

テーマについてすでに分かっていることや、どんなことが分かっていないのかを調べよう。
事例研究の場合は他の地域や他の時代の事例を調べよう。
どんなことを調べておかないといけないかを挙げよう。

文献リスト

番号	著者名 講演者名	出版年 講演・ 放送日	タイトル	出版社名・新聞社名・雑誌名 講演者の所属・URL	巻数・ 章番号・ ページ 講演会種類	情報を 見た日 (参照日)
1						
	【メモ】					
2						
	【メモ】					
3						
	【メモ】					
4						
	【メモ】					
5						
	【メモ】					

Ⅱ．問いを作る

比較の問い方の例
・ほかの地域や国との比較　　・過去や未来との比較　・ほかの物質との比較
・ほかの条件との比較（温度、圧力、片方のグループにだけ〇〇する・・・）

あなたの考えているテーマで問いを作ろう	
① 言葉の定義を問う	
② 原因を問う	
③ 信憑性を問う	
④ 比較を問う	
⑤ 先行研究を問う	
⑥ 影響を問う	
⑦ 方法を問う	

Ⅲ．リサーチクエスチョンの設定

今考えている問い

6W3H を通して、背景・研究対象・成果見通しを考える

背景	地域, 時代, 原理, 数式など
研究対象	対象者, 状況, 明らかにしたいことなど
成果見通し	成果, 社会や学校生活への貢献見込み

これらを元に導いたリサーチクエスチョン

導いたリサーチクエスチョンをチェックしよう

	チェック項目	説　　明
	調べるだけで終わらないか？	資料や先行研究を調べるだけで終わるものは×
	見通しが立ち、実行可能な調査か？	なぜ人は人を愛するのか？　　→答えがない 光より早く進むことは可能か→重要だが、現在の知識では解決が難しい 遺伝操作で筋力アップしたい→人体実験や倫理的に問題のある研究は× １年間の授業では答えが導けない
	研究は可能か？	装置、費用は入手可能か。
	使っている言葉の定義は正確か	「適切な」、「活性化」、「地域」、「国際」、「幸せ」など、定義が不明瞭な言葉は使われていないか？
	法則や定理、公式は理解しているか	これからの研究を通して理解しようという気持ちと意思を明確に持っているか。

仮説を立てる

リサーチクエスチョンの答えを予想する

リサーチクエスチョン	
仮説１.	仮説１の根拠
仮説２.	仮説２の根拠

研究の意義　この研究をすると、どうなるのか。

研究を行う前の状況

- これまでに解決できていることは何で、解決できていないことは何か
- 先行研究により、何が分かっていて、何が分かっていないのか

研究を行った後の状況

- この研究を行うことでどんな貢献ができるのか

研究計画書

（　）年（　　）H（　　）番　名前

①研究テーマ（リサーチクエスチョン）

②仮説（リサーチクエスチョンの答えの予想。根拠をもとに）

③研究の背景・目的・意義

【背景】現在までに分かっていること　／　今、どのような問題を抱えているのか。

【目的】何を解決したいか(解決すべき課題）／　その課題を設定する理由

【意義】誰の役に立つのか　／　何の役に立つのか　／　どんな成果が得られるか

④研究の手法と調査・実験の流れ

※ここを読めば他者が研究（探究）を再現できるように。

⑤どのような準備が必要か

アンケート、インタビュー準備シート

項目	内　　容	
調査で何を明らかにしたいのか？（目的・ねらい）		
どのような分析を想定するか？		
実施日時	年　　月　　日（　）～　年　　月　　日（　）	
どこで行うのか？（対象地域）		
誰を対象にするのか？		
誰の許可が必要か		
個人情報の取り扱いをどうするか。		
用紙の送付日、回収日		
アンケート用紙の送付方法、回収方法、		
担当者	質問用紙作成・印刷	
	配布・回収	
	対象者への説明・依頼	
	集計	
内容	記名してもらうか	記名　・　無記名
	選択式　or 自由記述式	
	どのように依頼するか	

アンケートチェックシート（下書きができたらチェックし、担当先生に確認してもらいましょう）

内　　容	チェック
必須事項は明記されているか 調査名称、調査の目的、調査を行っている人、連絡先、回答記入時の注意事項、回答者への謝辞、結果の利用範囲（公開の許可）、個人情報の取り扱い、アンケート送付日、回収日時・・・など必要に応じて丁寧に	
１つの質問に論点は１つ （×大開通の観光地化やオーバーツーリズムに関心がありますか？）	
定義のあいまいな言葉は使わない （×オーバーツーリズムに関心がありますか） オーバーツーリズム？（渋滞など住民の日常生活への支障、環境破壊、文化遺産の損傷など） 関心って、どの程度であるといえるの？	
先入観のある言葉を使ったり、誘導になったりしていないか （×豊岡市は人口減少が進んでいますが、観光で人口が増えると思いますか？）　→　誘導になっている	
相手を不快にする内容は含まれていないか？	

実験・調査計画シート

項目	内　　容
実験や調査で明らかにしたいこと（目的）	
対照実験の条件（調査対象）	
比較する条件（一つの実験で変える条件は一つだけ）	
使用する機材、器具、試薬、準備物	
事前に必要な準備事項	
実験手順 調査方法	
安全上の注意（生じうるリスク）とその対策	

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活動記録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

研究のまとめ　レポートシート

年（　）H　（　　）番　名前（　　）

1．研究タイトル

2．班員（共同研究者）の名前

3．テーマに関する現状と、あなたが設定した課題（リサーチクエスチョン）
先行研究：

現状　　：

課題　　：

4．課題に対する仮説や提案(〇〇すれば〇〇になる…等)

5．課題解決や調査のために用いた手法　(使った手法全てに✓をつける)

□インタビュー　**□実地踏査**　**□アンケート**

□文献調査　**□実験**　**□参与観察（実際に参加して調査すること）**

6．調査した内容とその結果

７．６の結果から分かったことや考えられること（考察）

８．調査から見えてきた今後の展望・新たな課題（今後〇〇について調べる必要がある…等）

９．参考文献　［著者(〇〇年発行)『本のタイトル』、出版社］

１０．謝辞(お世話になった方、インタビューに答えてくれた人…等)

【提出日：　　年　月　日（　）朝　昇降口カゴへ】

資料・作成ポスター等貼り付け欄

メモ

２学年　探究年間計画表

テーマ設定　マインドマッピングワークシート



問いを深める

Ⅰ．情報を集める

今、あなたが考えている問は？（「研究テーマを決める」で挙げたテーマ）

(1)先行研究・先行事例を調べる

テーマについてすでに分かっていることや、どんなことが分かっていないのかを調べよう。
事例研究の場合は他の地域や他の時代の事例を調べよう
どんなことを調べておかないといけないかを挙げよう

文献リスト

番号	著者名 講演者名	出版年 講演・ 放送日	タイトル	出版社名・新聞社名・雑誌名 講演者の所属・URL	巻数・ 章番号・ ページ 講演会種類	情報を 見た日 (参照日)
1						
	【メモ】					
2						
	【メモ】					
3						
	【メモ】					
4						
	【メモ】					
5						
	【メモ】					

Ⅱ．問いを作る

比較の問い方の例
・ほかの地域や国との比較　　・過去や未来との比較　・ほかの物質との比較
・ほかの条件との比較（温度、圧力、片方のグループにだけ〇〇する・・・）

あなたの考えているテーマで問いを作ろう	
① 言葉の定義を問う	
② 原因を問う	
③ 信憑性を問う	
④ 比較を問う	
⑤ 先行研究を問う	
⑥ 影響を問う	
⑦ 方法を問う	

Ⅲ．問いからリサーチクエスチョンへ

（1）ここまでのふりかえり

①今考えている研究テーマ

②これまでのワークで、そのテーマに関して立てた問い

1．
2．

（2）（1）で立てた問いから調べてみたいものについて、答えを調べよう

問い	何を調べたか（出典）
答え	

問い	何を調べたか（出典）
答え	

（3）（2）で調べた答えから一つ選んで、新たな「問い」を立てよう

①（2）の答え	
②答えに対する新たな問い	
③　②の答え	何を調べたか（出典）

（4）（1）～（3）を繰り返して、「すぐに答えが見つからない問い」を導こう

すぐに答えが見つからなかった問い

リサーチクエスチョンの設定

今考えている問い

6W3H を通して、背景・研究対象・成果見通しを考える

背景	地域, 時代, 原理, 数式など
研究対象	対象者, 状況, 明らかにしたいことなど
成果見通し	成果, 社会や学校生活への貢献見込み

これらを元に導いたリサーチクエスチョン

導いたリサーチクエスチョンをチェックしよう

	チェック項目	説　　明
	調べるだけで終わらないか？	資料や先行研究を調べるだけで終わるものは×
	見通しが立ち、実行可能な調査か？	なぜ人は人を愛するのか？　　→答えがない 光より早く進むことは可能か→重要だが、現在の知識では解決が難しい 遺伝操作で筋力アップしたい→人体実験や倫理的に問題のある研究は× １年間の授業では答えが導けない
	研究は可能か？	装置、費用は入手可能か。
	使っている言葉の定義は正確か	「適切な」、「活性化」、「地域」、「国際」、「幸せ」など、定義が不明瞭な言葉は使われていないか？
	法則や定理、公式は理解しているか	これからの研究を通して理解しようという気持ちと意思を明確に持っているか。

リサーチクエスチョン検証シート（先生の指導を受けるための用紙）

（　）H（　）番　名前（　　）

設定したリサーチクエスチョンを探究活動の視点から検証し、より具体化していこう

リサーチクエスチョン
設定理由

チェック項目	チェック項目について具体的に記入していこう！
キーワードとなる言葉とその定義	
探究活動に入る前に勉強しておかないといけないこと（制度、法律、数式、原理、定理、など）	
研究テーマの現状と、それを表すデータや事実、問題点となっていること。	
テーマについて、「すでにわかっていること」は何か。	
リサーチクエスチョンに取り組む意義（何を明らかにしたいか）	
具体的にどのようなことに取り組むのか（どんな調査・実験をするのか）	

先生より

仮説を立てる

リサーチクエスチョンの答えを予想する

リサーチクエスチョン	
仮説１.	仮説１の根拠
仮説２.	仮説２の根拠

研究の意義　この研究をすると、どうなるのか。

研究を行う前の状況

- これまでに解決できていることは何で、解決できていないことは何か
- 先行研究により、何が分かっていて、何が分かっていないのか

研究を行った後の状況

- この研究を行うことでどんな貢献ができるのか

仮説を踏まえて再設定したリサーチクエスチョン（変わらなければ記入不要）

アンケート、インタビュー準備シート

項目	内　　容	
調査で何を明らかにしたいのか？（目的・ねらい）		
実施日時	年　　月　　日（　）～　年　　月　　日（　）	
どこで行うのか？ （調査対象地域）		
誰を対象にするのか？		
誰の許可が必要か		
個人情報の取り扱いをどうするか。		
用紙の送付日、回収日		
アンケート用紙の送付方法、回収方法、		
担当者 （アンケートの場合）	質問の設計	
	質問用紙作成・印刷	
	配布・回収	
	対象者への説明・依頼	
	集計	
	分析	
内容	記名してもらうか	記名　・　無記名
	選択式　or 自由記述式	
	どのように依頼するか	

アンケートフォーム・インタビューフォームを作るときの注意点

内　　容	チェック
必須事項は明記されているか 調査名称、調査の目的、調査を行っている人、連絡先、回答記入時の注意事項、回答者への謝辞、結果の利用範囲（公開の許可）、個人情報の取り扱い、アンケート送付日、回収日時	
１つの質問に論点は１つ （×少子化や過疎化に関心がありますか？）	
定義のあいまいな言葉は使わない （×空き家問題に関心がありますか　→　空き家問題って？　関心って、どの程度であるといえるの？）	
先入観のある言葉を使ったり、誘導になったりしていないか （×豊岡市は人口減少が進んでいますが、あなたは将来豊岡に帰りたいと思いますか？　→　誘導になっている）	
相手を不快にする内容は含まれていないか？	

アンケートフォーム・インタビューフォームを作ろう（下書き用紙）

実験・調査計画シート

項目	内　　容
実験や調査で明らかにしたいこと（目的）	
対照実験の条件（調査対象）	
比較する条件（一つの実験で変える条件は一つだけ）	
使用する機材、器具、試薬、準備物	
事前に必要な準備事項	
実験手順 調査方法	
安全上の注意（生じうるリスク）とその対策	

研究計画書

（　）年（　　）H（　　）番　名前

①研究テーマ（リサーチクエスチョン）

②仮説（リサーチクエスチョンの答えの予想。根拠をもとに）

③研究の背景・目的・意義

【背景】現在までに分かっていること　／　今、どのような問題を抱えているのか。

【目的】何を解決したいか(解決すべき課題）／　その課題を設定する理由

【意義】誰の役に立つのか　／　何の役に立つのか　／　どんな成果が得られるか

④研究の手法と調査・実験の流れ

※ここを読めば他者が研究（探究）を再現できるように。

⑤どのような準備が必要か

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

年　月　日（　）

活 動 記 録

先生

年　H　番
氏名：

活動場所
本日の目標

活　動　内　容（メモ）

◆次回の計画・準備物◆
先生よりコメント

研究のまとめ　レポートシート

年（　）H　（　　）番　名前（　　）

1．研究タイトル

2．班員（共同研究者）の名前

3．テーマに関する現状と、あなたが設定した課題（リサーチクエスチョン）
先行研究：

現状　　：

課題　　：

4．課題に対する仮説や提案(〇〇すれば〇〇になる…等)

5．課題解決や調査のために用いた手法　(使った手法全てに✓をつける)

□インタビュー　**□実地踏査**　**□アンケート**

□文献調査　**□実験**　**□参与観察（実際に参加して調査すること）**

6．調査した内容とその結果

７．６の結果から分かったことや考えられること（考察）

８．調査から見えてきた今後の展望・新たな課題（今後〇〇について調べる必要がある…等）

９．参考文献　［著者(〇〇年発行)『本のタイトル』、出版社］

１０．謝辞(お世話になった方、インタビューに答えてくれた人…等)

【提出日：　　年　月　日（　）朝　昇降口カゴへ】

資料・作成ポスター等貼り付け欄

メモ

講演会記録シート
講演会の日時　　月　　日　　曜日
講演会のタイトル
講演者の情報（氏名、所属、著作物など）
事前の疑問点
講演のキーワード、印象に残った言葉
講演メモ
あとで調べたいこと・疑問点

講演記録シート
講演の日時　　月　　日　　曜日
講演のタイトル
講演者の情報（氏名、所属、著作物など）
事前の疑問点
講演のキーワード、印象に残った言葉
講演メモ
あとで調べたいこと・疑問点

講演会記録シート
講演会の日時　　月　　日　　曜日
講演会のタイトル
講演者の情報（氏名、所属、著作物など）
事前の疑問点
講演のキーワード、印象に残った言葉
講演メモ
あとで調べたいこと・疑問点

講演記録シート
講演の日時　　月　　日　　曜日
講演のタイトル
講演者の情報（氏名、所属、著作物など）
事前の疑問点
講演のキーワード、印象に残った言葉
講演メモ
あとで調べたいこと・疑問点

講演会記録シート
講演会の日時　　月　　日　　曜日
講演会のタイトル
講演者の情報（氏名、所属、著作物など）
事前の疑問点
講演のキーワード、印象に残った言葉
講演メモ
あとで調べたいこと・疑問点

ルーブリック表（Personal Growth Record）

カ	項目	4(S)	3(A)	2(B)	1(C)
①生涯にわたり協働して課題を発見し解決する力	a 関係構築力	自律的に雑談・意見交換ができる	人の話が聞ける、または自分を語れる	挨拶ができる、返事ができる	人と接することができない
	b 積極性・責任感	Aに加え、他の班員に役割を与えたり、より良くなるように行動したりできる	自分で役割を見つけ、担う	頼まれれば役割を果たす	役割を与えられるのを避けるようにしている
	c 発想・想像力	他者からの意見を受けて再構成できる	Bに加え、現実的なアイデアがある	アイデアが言える	アイデアが浮かばない、アイデアを言えない
	d 知的探究力	自ら疑問を持ち、日頃から情報収集できる・経験と知識を関係づけられる	Bに加え、事前学習をする	事後学習をする	知識をつけようとしない、調べようとしない
	e メタ認知力	自身の行動や考えを俯瞰して見つめ、現状を的確に捉えて対応できる	目標と現状を客観的に捉え、自身の行動につなげることができる	目標を立て、自身を振り返ることができる	目標を立て、自身を振り返ることが不十分である
	f やり抜く力	困難が生じても目標に向かって、自らを肯定しつつやり抜き、高次の目標を設定できる	現状を肯定的に捉え、困難が生じてもあきらめずに取り組むことができる	活動に対して意欲的に取り組むことができる	活動に意欲的に取り組むことができない
②高度で実践的な科学的思考力	a 計画立案力	主体的に実行可能な計画を立てることができる	主体的に計画を立てることができるが、そのままでは実行できない計画である	他者の力を得て、計画を立てる事ができる	計画を立てることができない
	b 調査する技能	Aに加え、目的のデータを得るために効果的な使い方ができている	ある程度の実験器具・ソフトの操作法を知っている	教えられた通りに実験器具・ソフトを操作することができる	正しく操作できる実験器具・ソフトがほとんどない
	c データを分析・統合する力	Aに加え、自分なりの図や枠を書き加え、データを分類している	データ・情報のメモを取り、データの特徴や、要点を明確にしている	データ・情報のメモは取るが、まとめきれていない	データ・情報のメモを取らない
	d 仮説を立てる力	目的にあった仮説を立てることができる	自分で仮説を立てることができる	目的は理解できるが、仮説を立てることができない	探究活動の動機・目的がはっきりしない
	e 課題突破力(PDCA)	計画・実行・結果の振り返りをし、反省を次の活動に生かせる	計画・実行・結果の振り返りをしたが、反省を次の活動に生かせていない	計画をたて実行したが、結果の振り返りをしない	行き当たりばったりの行動をする
	f 論文にまとめる力	Aに加え、得られたデータや参考文献などを適切な書式で書き加え、信頼性を確保できる	動機・目的・方法・結果・考察・展望などの内容を入れて仕上げることができる	探究活動を文章にまとめることはできるが、論文の書き方を知っていない	何から手を付けていいのか分かっていない
③わかりやすく伝える表現力と国際的討議力	a 論理的表現力	Aに加え、順序立てて分かりやすく伝えることができる	テーマに沿った内容を提示し、要点を伝えることができる	テーマと主張に関連はあるが、うまく伝えられない	テーマと主張が合致していない
	b 発表態度(課研Ⅲは英語)	Aに加え、表情・声量・目線が聴衆に届いており、身振りなどをまじえて関心を引くことができる	原稿をしっかり覚えており、しゃべりも滑らかである	原稿を覚えているが、ぎこちない	原稿を棒読みしている
	c 発表資料の工夫	Aに加え、資料の見せ方が効果的であり、聴衆の理解を促すことができる	要点がよくまとまっており、発表の流れが理解できる	工夫の形跡は見られるが、理解できず流れが把握できない	工夫の形跡が見られない
	d 質問する力	Aに加え、発表者と質疑応答を繰り返すことができる	的を射た質問ができる	質問内容が的を射ていない	質問をしない
	e 質問への対応	あらかじめ質問を予想し、客観的データをふまえつつ答えることができる	質問に流暢に答えられる	質問には答えるが、ぎこちない	質問に答えられない
	f 英語でのｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ	まとまった文章で答えながら、間を空けずにやりとりすることができる	文章での応答ができるが、時々間があくことがある	単語のみでの応答が多く、時々沈黙がある	会話が止まる

発表の記録

年月日	大会名	場所
テーマ		
メンバー（発表者に〇）		賞
頑張った点	次回へいかしたい点	

年月日	大会名	場所
テーマ		
メンバー（発表者に〇）		賞
頑張った点	次回へいかしたい点	

年月日	大会名	場所
テーマ		
メンバー（発表者に〇）		賞
頑張った点	次回へいかしたい点	

年月日	大会名	場所
テーマ		
メンバー（発表者に〇）		賞
頑張った点	次回へいかしたい点	

資料貼付

発表の記録

年月日	大会名	場所
テーマ		
メンバー（発表者に〇）		賞
頑張った点	次回へいかしたい点	

年月日	大会名	場所
テーマ		
メンバー（発表者に〇）		賞
頑張った点	次回へいかしたい点	

年月日	大会名	場所
テーマ		
メンバー（発表者に〇）		賞
頑張った点	次回へいかしたい点	

年月日	大会名	場所
テーマ		
メンバー（発表者に〇）		賞
頑張った点	次回へいかしたい点	

資料貼付