

SS探究

課題研究プログラム 実施マニュアル ～生徒用～



Ver3.0

令和5年10月改訂

目 次

はじめに ～課題研究の原点～

1 課題研究の流れ

1-1	目的	1
1-2	獲得を目指す資質・能力	1
1-3	期待される効果	1
1-4	内容	1
1-5	課題研究費について	3
1-6	情報機器の使用について	4
1-7	アンケート調査について	5
	・アンケート作成要項	6
	・アンケート（例）	8
	・アンケート調査許可申請書	9
1-8	提出物について	10

2 SS探究Ⅰ

2-1	1学年の流れ	11
2-2	課題研究テーマ分野一覧及びSDGs17ゴール	14
2-3	各種様式・作成要項・作成例	15
	・様式1	15
	・様式2	15
	・様式3	16
	・研究計画書作成上の注意点	17
	・研究計画書（例）	18

3 SS探究Ⅱ

3-1	2学年の流れ	19
3-2	各種様式・作成要項・作成例	21
	・中間発表会用ポスター作成要項	21
	・ポスター（例1）	26
	・ポスター（例2）	27
	・ポスター（例3）	28
	・研究要旨作成要項（グループ用）	29
	・研究要旨（グループ）「要旨作成上の注意点」	30
	・研究要旨（例）	31

4 SS探究Ⅲ

4-1	3学年の流れ	32
4-2	各種様式・作成要項・作成例	33
	・ポスター（例）	33
	・研究要旨（例）	34

はじめに ～課題研究の原点～

課題研究テーマ分野×SDGs17のゴール

【テーマ分野一覧】

番号	分野	分科
1	複合領域	デザイン学、生活科学、科学教育、教育工学、科学社会学、科学技術史、地理学、社会・安全システム科学、健康・スポーツ科学、子ども学、脳科学
2	情報学	情報学基礎、計算基盤、人間情報学、情報学フロンティア
3	環境学	環境解析学、環境保全学、環境創成学
4	総合人文社会	地域研究、ジェンダー、観光学
5	人文学	哲学、芸術学、文学、言語学、史学、人文地理学、文化人類学
6	社会科学	法学、政治学、経済学、経営学、社会学、心理学、教育学
7	数物系科学	数学、天文学、物理学、地球惑星科学、プラズマ科学
8	化学	基礎化学、複合化学、材料化学
9	生物学	生物科学、基礎生物学、人類学
10	工学	機械工学、電気電子工学、土木工学、建築学、材料工学、プロセス・化学工学、総合工学（航空宇宙工学・原子力学・エネルギー学）
11	農学	生産環境農学、農芸化学、森林園科学、水圏応用科学、社会経済農学、農業工学、動物生命科学、境界農学
12	医歯薬学	薬学、基礎医学、境界医学、社会医学、歯学、看護学

【SDGs17のゴール】



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



GiFT supports SDGs.

1 課題研究の流れ

1-1 目的

課題研究への取組を通じて、課題発見能力、観察・実験の技能、論理的・批判的な思考力、協働力、英語も含めたプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を獲得する。

1-2 獲得を目指す資質・能力

本プログラムを通じて、以下の5項目の資質・能力の獲得を目指す。

- (1) 課題発見能力、実験・推論の手法、情報を評価し活用する能力
- (2) 根拠に基づく主張・評価を行う論理的思考力と情報発信力
- (3) 英語の運用能力及び国際性
- (4) リーダーシップや他者との協働の精神
- (5) 失敗を成功のバネとする柔軟性とレジリエンス

1-3 期待される効果

研究テーマおよび仮説の設定、情報収集と考察、また知識の整理・まとめ・発表という一連の探究活動を経て、【1 目的】に掲げた能力を身につけることができる。本校卒業後、長期的には、国内外の科学技術分野で新しい価値の創造・発信に寄与できる人材となることが期待できる。

1-4 内容

課題研究プログラムは、学校設定科目「SS探究Ⅰ」、「SS探究Ⅱ」、「SS探究Ⅲ」で実施する。

1年次の「SS探究Ⅰ」では、2学期前半まで実施した社会問題啓発プログラムを踏まえ、2学期後半から3学期にかけてテーマ設定と仮説およびその検証方法の検討を重ね、3学期末に「研究計画書審査会」を実施する。

2年次の「SS探究Ⅱ」では、前年度末の「研究計画書審査会」を経て明確になったテーマおよび研究計画に沿って研究を進め、2学期に「中間発表会（ポスター発表）」、3学期末に「課題研究成果発表会」を実施する。

3年次の「SS探究Ⅲ」では、2年次に実施した「中間発表会」、「課題研究成果発表会」で用いたポスターと研究要旨を英語で再編集し、代表グループが、2学期の2学年対象の「中間発表会」に参加し、英語で発表を行う。

表「課題研究」の教育課程上の位置づけ・実施内容概略・成果物 ※：代表班のみ発表を実施

	対象	実施方法		実施内容	成果物
		科目	単位		
1年	普通科全生徒	SS探究Ⅰ	1	・研究計画 【計画書プレ審査会】 【計画書審査会】	①研究計画書 ②PowerPoint（全班）
2年	普通科全生徒	SS探究Ⅱ	1	・班別研究 【中間発表会】 【成果発表会】※	①ポスター（全班） ②PowerPoint（代表班） ③研究要旨（全班）
3年	普通科全生徒	SS探究Ⅲ	1	・英語活用 ・3年間のまとめ 【中間発表会】※	①英語版ポスター（全班） ②英語版研究要旨（全班）

表 3年間の取り組み概略図

時期	1 学年（SS探究Ⅰ）	2 学年（SS探究Ⅱ）	3 学年（SS探究Ⅲ）
1 学期	社会問題啓発P ○SSH ガイダンス ○SDGs 関係 講義及びグループワーク等を実施	課題研究P ○課題研究ガイダンスⅡ ○班別研究 各種実験やアンケート調査等を実施	課題研究P ○課題研究ガイダンスⅢ ○英語活用 ポスター・発表原稿の英訳 ●英語活用発表会（ポスター発表）
7 月			
2 学期	○アジア学院と交流 課題研究P ○課題研究ガイダンスⅠ ○班決定 ●中間発表会（見学） ○研究計画 テーマ、課題・仮説及び研究方法の決定	課題研究PⅡ 実験・調査をもとにポスター作成 ●中間発表会（ポスター発表） 追実験等を実施及び研究のまとめ	課題研究PⅢ ○3年間の課題研究まとめ ●中間発表会（代表班ポスター発表）
11 月			
3 学期			
2 月	●成果発表会（見学） ●プレ審査会（口頭発表） ●計画書審査会（ブース発表） ○1年間のまとめ	●成果発表会（代表班口頭発表） ○研究要旨の作成 ●計画書審査会（見学） ○1年間のまとめ	
3 月			

大高SSH 課題研究プログラム 取組事例

テーマ
『那須野が原の地形の成り立ち』



那須の地形調査

国土地理院HPから栃木県那須地域の標高データを取得し、Excelを用いて数学的に処理分析、シミュレーションを実施。さらに、地質学的、地理学的に裏付けを行うことで考察を深めた。

調査・研究はSSC数学班に引き継がれ、令和4年度SSH生徒研究発表会で発表。ポスター発表賞を受賞。



テーマ
『フードロスでコロナ対策！
家庭用バイオリアクターの開発』



本校SSH中間発表会

バイオリアクターを生徒自ら作製して、エタノールの精製実験を行った。杜氏の方からアルコールに関する指導・助言をいただきながら調査・研究を進めた。

本校のSSH成果発表会（令和4年2月実施）では、大学教授等有識者のもとで口頭発表を行い、最優秀賞を受賞した。



テーマ
『高齢者への熱中症予防の啓発』



生徒作成リーフレット

栃木県気候変動対策課の『高校生×気候変動』事業の一環で実施され、日本気象協会や消防署、大田原市社会福祉協議会など多くの外部団体と連携しながら課題研究に取り組んだ。

測定結果など調査内容をもとに、高齢者へ熱中症予防啓発のリーフレットを作成し、地域の家庭に配布した。



栃木県立大田原高等学校

志と科学的リテラシーを育む文理融合型課題研究の開発
— Inspiration through Perspiration —



1-5 課題研究費について

- (1) 各班の課題研究費の予算を1万円とし、課題研究に必要となる物品をSSH部または生徒会費から支出する。年度初めに必要物品一覧（下記参照）を作成し、指導教員の確認・押印のうえSSH部へ提出する。

※物品の購入理由、品目、メーカー、型番、個数、金額、購入予定先等を所定の用紙に記入し提出する。

※SSH部係で購入の可否および支出元の選定を行う。許可無しに購入した場合は支出できない場合があるため、必ず許可後に購入すること。（必要期日の関係で許可以前に購入する場合はSSH部と相談すること。）

- (2) 選定後、必要物品申請書のコピー（原本はSSH部保管）を返却する（4月末予定）。選定後は次のいずれかの流れで物品を購入する。

※SSH支出の場合

見積もりを取り、SSH部会計係へ提出する。（見積もり段階では先方と購入の約束をしないこと）その後、物品をSSH部で一括して購入する。

※生徒会支出の場合

物品を各班で購入する（立替）。生徒会会計の所定の様式に記入し、領収書を添えてSSH部会計係へ提出する。その際、どの班かわかるように備考欄に班番号を必ず明記すること。また、申請者名は指導教員の名前で提出すること。

- (3) 課題研究を進めていく際、追加で必要になった物品等は、SSH部と相談してから購入をする。
(4) 大学等へ行く場合の交通費・旅費は支給可能である。SSH部と相談すること。

【必要物品申請書】

購入理由・目的				
物品の使用理由および使用目的を明記する				
件 名 及 び 摘 要	数量	単位	単価（円）	予算金額（円）
必要期日 購入予定日 物品名※正式名称 必要期日・購入予定先 を明記する ・数量：必要個数 ・単位 ・単価・予算金額：数量×単価 を明記する				
必要期日 購入予定先				
合 計				
備 考 その他、記載すべき事項があれば明記する				

【購入・支払いできない物品】

- ・課題研究と関係がないもの ・個人利用目的のもの ・利用目的が不明のもの

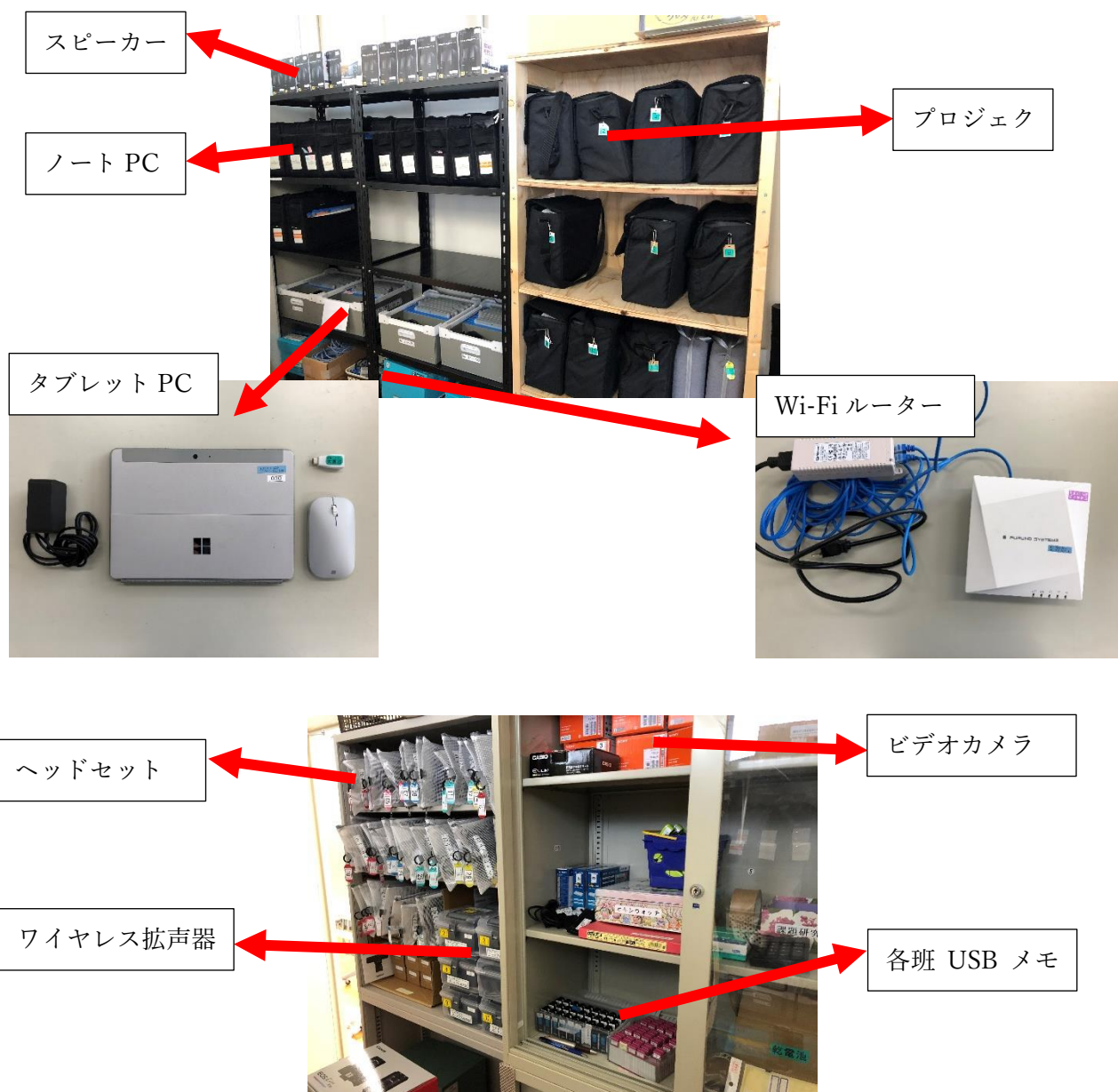
1-6 情報機器の使用について

- (1) PCおよびプロジェクタを使用する際は必ず、各保管場所に設置してある帳簿に記入し、使用方法を守り、指導教員責任のもと使用すること。また、使用後は速やかに所定の場所へ戻すこと。
- (2) 生徒が所持しているスマートフォン等は利用状況に応じて指導教員責任のもと使用させる。
- (3) 研究データ等の保存および指導教員への提出は USB メモリを用いて行う。USB メモリは学校で各班1個ずつ用意する。(生徒会費購入)
- (4) USB メモリをSSH室で全班一括して保管している。そのため、使用する際はSSH室で借用し、使用後は必ずSSH室に戻すこと。

【SSH室保管電子機器 (2021 年 4 月時点)】

- ・タブレットPC : 40 台 ・ノートPC : 18 台 ・プロジェクタ : 13 台 ・スピーカー : 13 台
- ・ヘッドセット : 40 台 ・Web カメラ : 10 台 ・ビデオカメラ : 6 台 ・カメラ : 3 台
- ・ワイヤレス拡声器 : 12 台

※その他多くの物品が保管されています。SSH部の職員の相談して下さい。



1-7 アンケート調査について

アンケート調査は仮説に対して、特定の情報を得ることを目的としたものである。そのため、アンケート実施自体が目的でないことに注意したい。調査内容の分析まで含めて実施すること。また、アンケート調査を踏まえて、新たな課題を見出し、研究内容の深化を図れるようにしたい。

(1) アンケート実施までの手順

班別研究でアンケートを実施する際は、以下の手順で実施すること。

【手順】

①各班でアンケートを作成する。

※マニュアルの P.8「アンケート作成要項」に従い作成すること。

②指導教員はアンケート内容を確認する。

③作成したアンケートを基に「アンケート調査許可申請書」を作成し、アンケート用紙と合わせて指導教員が決裁をとる。(指導教員→SSH研究開発係(学年担当)→SSH部長→教務→主幹教諭→・・・)なお、Webでアンケートを実施する場合、Webの画面印刷または、質問内容等の記載事項をWordで作成し、決裁を取ること。

④決裁後、決裁が完了した①「アンケート用紙」、②「アンケート調査許可申請書」をSSH部に提出する。(コピーでも可)

⑤アンケートを実施する。※下記の「(4) アンケート実施上の注意点」を参考に実施すること。

(2) アンケート実施方法

- ・アンケート用紙(紙)
- ・Webアンケート(Google FormsやMicrosoft Forms)

(3) アンケート作成上の注意点

※マニュアルの P.8「アンケート作成要項」に従い作成すること。

アンケートを作成する上で、下記の①～⑥の内容を必ず明記すること。

- ①タイトル、②実施者名(所属を含む)、③挨拶文、④記入方法、⑤質問本文、⑥調査結果の使用範囲、個人情報の取り扱いについて

(4) アンケート実施上の注意点

①アンケート調査等を実施する場合は、必ず学校の許可(アンケート用紙及びアンケート調査許可申請書)を得てから実施すること。

②アンケート協力者の時間を頂いて行うものである。感謝の気持ちを忘れず実施すること。

③調査結果の見通しを持ってアンケートの準備を行うこと。

④外部対象にアンケートを実施する際は、所属とアンケート調査の目的、謝辞を述べること。

例)「大田原高校2年の〇〇です。課題研究の一環で〇〇〇について調査しています。・・・アンケートのご協力をお願い致します。・・・アンケートのご協力有り難う御座いました。」

また、トラブル等を防止するため、1人では行わず、複数名で行うこと。

⑤相手がアンケート調査を拒否した場合は、無理にアンケートの協力を求めないこと。

アンケート作成要項

アンケート調査の目的

アンケート調査は仮説に対して、特定の情報を得ることを目的としたものである。そのため、アンケート実施自体が目的でないことに注意したい。調査内容の分析まで含めて実施すること。また、アンケート調査を踏まえて、新たな課題を見出し、研究内容の深化を図れるようにしたい。



アンケート調査の実施準備

研究仮説に対する答えを得るために、どのような調査を行うのか見通しを立てよう。

以下の調査目標（When, Who, Where, Why, How）をもとに、アンケートで知りたい項（What）を作成し、アンケートフォームをまとめよう。いつ、どこでアンケート調査を行うか、集計方法も含めて決めるようにしよう。

※参考引用文献『課題研究メソッド（啓林館 岡本尚也 著）』

When?	○いつ行うか？
Who?	だれがどの役割を行うか？ ○アンケートフォーム設計者 ○アンケートフォームの作成・印刷・配布者 ○対象者への説明・依頼 ○集計担当者 ○分析担当者
Where?	どの地域が調査対象か？
Why?	○アンケート調査の目的・ねらいは何か？ ○何を知りたいか？
How?	どのようなアンケート調査を行うか？ ○記名か無記名か？ ○設問方式（選択肢／自由記述式） ○どのようにアンケートを依頼するか？ ○アンケートの分析方法 【実施方法】 ・アンケート用紙 ・Web アンケート（Google Form、Microsoft Forms など）
What?	上記の調査目標をもとに、知りたい項目に整理する。

アンケート作成上の注意点

（１）アンケートを作成する上で、下記の①～⑥の内容を必ず明記すること。

- ①タイトル、②実施者名（所属を含む）、③挨拶文、④記入方法、⑤質問本文、⑥調査結果の使用範囲、個人情報の取り扱いについて

(2) アンケート調査で明らかにしたい内容と各質問項目を結びつける

例) ○「あなたが住んでいる町において、不法投棄は重要な問題だと思いますか？」

1. 強く思う 2. 思う 3. どちらとも言えない 4. あまり思わない 5. 全く思わない

(3) 1つの質問に論点は1つ

例) ×「あなたは、過疎化や少子高齢化に関心がありますか？」

※過疎化と少子高齢化は別の問題で、原因も背景も違う。どちらについてどの程度答えるか不明確。

→○「あなたが住んでいる町において、過疎化は重要な問題だと思いますか？」

(4) 定義のあいまいな言葉を使わない

例) ×「あなたは、政治問題に関心がありますか？」

※何について聞きたいのか、質問は可能な限り具体化する。

→○「あなたは、国政選挙にどのくらいの頻度で投票に行きますか？」

(5) 先入観のある言葉の使用や誘導を避ける

例) ×「あなたは、官僚の天下りについてどう思いますか？」

※「官僚」という言葉は正式な法律用語ではなく、定義があいまい。「天下り」は否定的な印象とともに使われ、イメージが強く付随している。

→○「あなたは、国家公務員が民間企業や外部団体の要職に再就職することについてどのように思いますか？」

(6) 分析を意識した質問にする

例) ○「問1. あなたの性別を教えてください。」

1. 男性 2. 女性 3. その他（もしくは答えたくない）

○「問2. あなたの年齢を教えてください。」

1. 10代 2. 20代 3. 30代 4. 40代 5. 50代 6. 60代 7. それ以上

○「問3. あなたは選挙にどのような頻度で行きますか？」

1. 全く行かない 2. ほとんど行かない 3. 約50%の頻度で行く 4. ほとんど行く

5. 毎回行く

アンケート実施上の注意点

(1) アンケート調査等を実施する場合は、必ず学校の許可（アンケート用紙及びアンケート調査許可申請書）を得てから実施すること。

(2) アンケート協力者の時間を頂いて行うものである。感謝の気持ちを忘れず実施すること。

(3) 調査結果の見通しを持ってアンケートの準備を行うこと。

(4) 外部対象にアンケートを実施する際は、所属とアンケート調査の目的、謝辞を述べること。

例)「大田原高校2年の〇〇です。課題研究の一環で〇〇〇について調査しています。・・・アンケートのご協力をお願い致します。・・・アンケートのご協力有り難う御座いました。」

また、トラブル等を防止するため、1人では行わず、複数名で行うこと。

(5) 相手がアンケート調査を拒否した場合は、無理にアンケートの協力を求めないこと。

Pokémon Go に関するアンケートのお願い

栃木県立大田原高等学校 2 年 31 班

私達は、授業科目「課題研究」で「Pokémon Go の健康へ及ぼす効果」について調査・研究をしております。

なお、この調査結果はアンケートの集計のみに使用し、使用後はすみやかに破棄いたします。また、ご回答いただいた皆様の個人情報やご回答内容は、処理・集計の目的以外で利用いたしません。

以下、回答は、該当するものに○をつけて下さい。

問 1 性別： ① 男 ② 女 ③ その他(答えたくない)

問 2 年齢： ① 20 歳未満 ② 20 歳代 ③ 30 歳代 ④ 40 歳代
⑤ 50 歳代 ⑥ 60 歳以上 ⑦ その他(答えたくない)

問 3 Pokémon Go を始める前と後についてお聞きします。

(1) Pokémon Go をするために外出する頻度は増えましたか。

① はい ② いいえ ③ 変化なし

(2) 体重は減りましたか。

① 1 キロ前後 ② 2 キロ前後 ③ 3 キロ前後 ④ 4 キロ前後 ⑤ 5 キロ以上
⑥ 変化なし ⑦ 増えた

(3) 歩数は増えましたか。

① 増えた ② 減った ③ 変化なし

問 4 Pokémon Go は、いつから始めていますか。

① 2016 年 ② 2017 年 ③ 2018 年 ④ 2019 年 ⑤ 2020 年

問 5 Pokémon Go プレイする時間は、一日あたり平均何時間ですか。

(1) 平日の場合

① 30 分未満 ② 30 分以上 1 時間未満 ③ 1 時間以上 1 時間 30 分未満
④ 1 時間 30 分以上

(2) 土日祝日の場合

① 1 時間未満 ② 1 時間程度 ③ 2 時間程度 ④ 3 時間程度 ⑤ 4 時間以上

以上で終わりです。調査にご協力いただき、ありがとうございました。

アンケート調査許可申請書

令和 年 月 日

下記の通り、アンケート調査を実施しますので許可をお願い致します。

班番号	班長 4 連	班長氏名	指導教員
研究テーマ			
調査目的	※具体的に記入		
調査対象	※具体的に記入（学年・組・人数等）		
実施方法	※ ☒ を入れる ☐ アンケート用紙 ☐ Web アンケート		
調査予定日 （日付または期間）			
調査項目 CHECK 欄	※指導教員が下記の CHECK 項目について、アンケート用紙を確認し ☒ を記入する。 ☐ 下記の①～⑥の内容を全て明記している。 ①タイトル、②実施者名（所属を含む）、③挨拶文、④記入方法、 ⑤質問本文、⑥調査結果の使用範囲、個人情報の取り扱いについて ☐ アンケート調査で明らかにしたい内容と各質問項目を結びつけている。 ☐ 1つの質問に論点は1つとしている。 ☐ 定義のあいまいな言葉を使っていない。 ☐ 先入観のある言葉の使用や誘導を避けている。 ☐ 分析を意識した質問にしている。		

校 長	教 頭	主幹教諭	教 務	SSH 部長	係

1-8 提出物について

SS探究の各種提出物は下表の通りである。提出期限を順守できるよう、計画的に準備を進めること。
なお、様式、提出方法等に注意するとともに各年度に配布される追加資料等によく目を通すこと。

表 SSH部への提出物（各学年）

1 学年	☐ 【様式 1】「課題研究 仮テーマ票」：データ入力（Microsoft Forms） ☐ 【様式 2】「課題研究プログラム グループテーマ」（1 回目）：データ提出 ☐ 【様式 2】「課題研究プログラム グループテーマ」（再提出）：データ提出 ※↑テーマ等の変更があった場合のみ ☐ 【様式 3】「研究計画書」（1 回目）：データ提出 ☐ 【様式 3】「研究計画書」（最終版）：データ提出 ☐ 計画書審査会用 PowerPoint：計画書審査会当日持参
2 学年	☐ 必要物品申請書（必要に応じて見積もり）：手書きのものを提出 ☐ 中間発表会用ポスター（1 回目）：データ提出 ☐ 中間発表会用ポスター（最終版）：データ提出 ☐ 中間発表会当日資料用研究概要：データ入力（Microsoft Forms） ☐ 研究要旨（担任が年度末に回収）：データ提出
3 学年	☐ 英語版ポスター（最終版）：データ提出 ☐ 英語版研究要旨：データ提出

2 S S 探究 I

2-1 1 学年の流れ

1 学年では①グルーピングから⑦研究計画書作成までを実施し、3月に行われる「計画書審査会」で発表を行う。以下、1 学年の流れを示す。「SSH2019 課題研究ガイダンス I（山本康弘氏）」・『課題研究メソッド～よりよい探究活動のために～（啓林館 岡本尚也著）』を参考に作成した。

① グルーピング

（研究計画 1）

- ・「テーマ分野」「SDGs」の決定→分野別大グループ→班の決定
- ・クラスの垣根を越えた 4 人 1 組の班を作る。

② 研究（仮）テーマ

（研究計画 2）

- ・テーマ設定が今後の研究の軸となるため、指導教員並びに班員とよく相談のうえ設定する。
- ・研究（仮）テーマの見つけ方

- | | |
|------------------|------------------|
| 1 興味を持てる分野を探す | ・・・身の回りの疑問等から考える |
| 2 キーワードから探す | ・・・関連ワードから連想していく |
| 3 ユニークなもの、独創的なもの | ・・・モデル化 |
| 4 社会性、話題性 | ・・・SDGs 等社会の諸問題 |
| 5 発表会・先輩の研究テーマから | ・・・継続研究 |

③ 先行研究調べ

（研究計画 3）

- ・大まかな研究仮テーマが見えてきたら、先行研究の探索・調査を行う。
- ・これまでの研究では「どのようなことが分かっているのか」「どのようなことは分かっていないのか」ということを調べる。
- ・図書、新聞、電子ジャーナルなどの情報を収集し、調べた結果はノートにまとめる。
※情報を集める際には、誰が書いたものか発行者がはっきりしているものを！

④ 研究課題

（研究計画 4）

- ・先行研究のレビューで気づいた課題や疑問から研究テーマに関する研究課題を設定する。
- ・研究課題の掘り下げ（研究課題の範囲をしぼる）

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 例) × 「地方の相対的貧困は子どもにどのような影響を与えるのか？」 | |
| 「どこの？」 | 例) × 「地方」 → ○ 「大田原市」（地域をしぼる） |
| 「だれの？」 | 例) × 「子ども」 → ○ 「13 歳から 15 歳」（年齢をしぼる） |
| 「どのように？」 | 例) × 「どのような影響」 |
| | → ○ 「高校進学時の進路選択においてどのような影響」（想定をしぼる） |

この他にも、「いつの？」（時代をしぼる）や「条件は？」（具体的な条件下での実験）など具体的にしていく

・テーマ・研究課題のチェックポイント

- ☒ すぐに答えが出てしまわないか？
- ☒ 現状を調べるだけで終わってしまわないか？
- ☒ どのような理論を用いるのか？その内容とともに理解しているか？
- ☒ 見通しが立ち、実行可能か？
- ☒ 研究実施には何が必要か？それは準備可能か？

⑤ 仮説

(研究計画 5 ④研究課題と同時進行)

- ・④で設定した研究課題に対する「答えの予想」＝「仮説」を設定する。
- ・仮説を立てることで、どのような調査・実験が有効か、という方向性が見えてくる。そのため、仮説は必ずしも最終的な「答え」と一致する必要はない。むしろ、仮説を覆す予想外の「答え」が得られたときの方が大きな発見となる場合が多い。

⑥ 研究テーマ決定

(研究計画 6)

- ・今までの活動をもとに研究テーマを決定する。

12月下旬：様式2 SSH提出

⑦ 研究手法

(研究計画 7)

- ・⑤仮説で設定した仮説を検証するための方法を決める。
- ・主な研究手法

- | | |
|---------------|---|
| 1 文献調査 | →これらの研究手法に関してはテキスト |
| 2 アンケート調査 | 『課題研究メソッド』P. 72～89 に非常に詳しく載っているため、そちらを参考として |
| 3 インタビュー調査 | 頂きたい。 |
| 4 参与観察 | |
| 5 実験・フィールドワーク | |

⑧ 研究計画書作成

(研究計画 8)

- ・「②研究テーマ」～「⑦研究手法」でまとめてきたことをもとに【様式3】に従って研究計画書を作成。研究は限られた時間のなかで一定の成果が要求されるため、計画を作成し、見通しを立てることが必須となる。計画は「頑張れば実現できそうなもの」に設定する。
- ・記入事項
 - 「タイトル」、「キーワード」、「要旨」、「研究背景」、
 - 「研究の目的・意義」、「研究手法」、「参考・引用文献」
 - ※「研究手法」には、連携依頼予定先があれば必ず明記すること

・よりよい研究計画書とするためのポイント

- 1 行う研究の重要性を先行研究・事例から具体的に示す
・「なぜこのテーマに取り組むのか」という問題意識を説明する。
- 2 研究の目的を明確にする
・「何を明らかにするのか」という研究目的を設定する。
- 3 研究の実行可能性を示す
・「どのように明らかにするのか」という研究方法を述べ、「いつまでに、何をするのか」具体的なスケジュールを一覧にする。

・発表用 Power Point を作成し、発表練習を行う。

2月上旬：様式3（1回目）SSH提出
※PowerPoint：プレ当日、班員持参。

⑨ 計画書プレ審査会

（研究計画9）

・研究計画書をもとに PowerPoint を作成し、
宇都宮大学・国際医療福祉大学の大学院生・
大学生に向けて発表する。

・発表のポイント

- 1 研究手法等で悩んでいることは積極的に相談
☞助言をもらう場として大いに生かしていきましょう。
- 2 相手に伝わりやすい発表資料（PowerPoint）を作成すること
☞スライド枚数はタイトルも含めて概ね6～7枚程度がよいでしょう
発表資料は、計画書の文章の羅列でなく、箇条書きで作成。図も活用しよう。
- 3 ハッキリと大きな声で発表しよう
☞相手に向かって研究の意義や目的を伝えていこう。

3月上旬：様式3（最終版）SSH提出
※PowerPoint：審査会当日、班員持参。

⑩ 計画書審査会

（研究計画10）

・研究計画書をもとに PowerPoint を作成し、
大学教授等有識者の前で発表する。
・審査会の翌週、振り返りを実施する。

SS探究Ⅱへ



2-2 課題研究テーマ分野一覧及びSDGs17のゴール

【テーマ分野一覧】

番号	分野	分科
1	複合領域	デザイン学、生活科学、科学教育、教育工学、科学社会学、科学技術史、地理学、社会・安全システム科学、健康・スポーツ科学、子ども学、脳科学
2	情報学	情報学基礎、計算基盤、人間情報学、情報学フロンティア
3	環境学	環境解析学、環境保全学、環境創成学
4	総合人文社会	地域研究、ジェンダー、観光学
5	人文学	哲学、芸術学、文学、言語学、史学、人文地理学、文化人類学
6	社会科学	法学、政治学、経済学、経営学、社会学、心理学、教育学
7	数物系科学	数学、天文学、物理学、地球惑星科学、プラズマ科学
8	化学	基礎化学、複合化学、材料化学
9	生物学	生物科学、基礎生物学、人類学
10	工学	機械工学、電気電子工学、土木工学、建築学、材料工学、プロセス・化学工学、総合工学（航空宇宙工学・原子力学・エネルギー学）
11	農学	生産環境農学、農芸化学、森林園科学、水圏応用科学、社会経済農学、農業工学、動物生命科学、境界農学
12	医歯薬学	薬学、基礎医学、境界医学、社会医学、歯学、看護学

【SDGs17のゴール】



GiFT supports SDGs.

様式 1

※Microsoft Forms で入力

課題研究 仮テーマ票 班番号 ()

- ・3年間行う課題研究の方針を決めるための仮テーマ調査です。
- ・今後、先行研究の時間を経て正式なグループテーマが決定していきます。

「スタート」 ・分野		「ゴール」 ・SDGs の目標	
仮テーマ	班員で話し合って、やってみたいことをなるべく詳しく書こう。		
仮テーマ設定 の理由	仮テーマの設定理由をなるべく詳しく書こう。		

様式 2

課題研究プログラム グループテーマ

班番号	4 連番号	氏名		4 連番号	氏名
分野		分野番号		指導教官	
研究テーマ					
テーマ設定理由					
研究課題・目的					
研究手法の概要 (研究方法・ 連携予定等)					

※4 連番号太枠：リーダー

【研究計画書の基本構造】

A 4 用紙 1 枚

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○ (タイトル) ※テキスト P.122 参照

大田原高校 ○班 ○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○

指導教員 ○○ ○○

1. キーワード

「研究計画 2」で扱ったキーワードから特に重要なものを 3 つ程度挙げよう。

※テキスト P.42~47 参照

2. 要旨

「研究計画 8」で示した、よりよい研究計画書の 3 要素を含めて研究計画書で述べられている内容を簡潔にまとめよう。

※テキスト P.90 参照

3. 研究背景

初見者が研究テーマを理解できるように必要な情報を紹介し、なぜその研究テーマを選んだのか研究動機についても述べよう。

4. 研究目的・意義

この研究で何を明らかにしたいのかを示そう。研究課題に対する仮説やこの研究に取り組む意義について述べよう。特に、研究課題を示し、研究の目的を明確にすることが大切である。

※テキスト P.49~59, P.90~91 参照

5. 研究手法

研究課題や仮説に対して、どのような研究手法を用いて調査・実験を行うのか具体的に記そう。特に、再現性・仮説に対する妥当性・実行可能性・安全性に注意しながら、実行する研究手法について述べよう。

※テキスト P.72~89, 91 参照

6. 参考・引用文献

引用文献・参考文献の書き方 (例)

岡本尚也 (2017). 『課題研究メソッド』. 啓林館.

(著者) (発行年) (書名) (出版社)

※テキスト P.28 参照

→次のページに作成上の注意点及び研究計画書例を示す

研究計画書

作成上の注意点

生徒の主体性を育む探究活動の在り方

大田原高校 51 班 安田 尚弘 千葉 慶太郎 鈴木 幹久

指導教員 加藤 信行

半角スペース

1. キーワード

スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 探究活動

2. 要旨

本校は、SSH 校（スーパーサイエンスハイスクール）の指定を受けてから今年度で 2 年目となる。「志と科学的リテラシーを育む文理融合型課題研究の開発」の研究開発課題のもと、学校全体で取り組む各種探究活動の成果と課題について発表する。

3. 研究背景

文と見出しの
間は 1 行改行

本文フォント「MS 明朝」
この文章で 111 字です。

文章量に合わせて改行

4. 研究目的・意義

5. 研究手法

「要旨作成上の注意点」～チェックリスト～

※以下、全てのチェックリストを満たして下さい。

- ☐ ファイル形式は Word「docx, doc」。
- ☐ ページ設定は「A4 縦」、余白は上下左右すべて「25mm」、文字数は「37」、行数は「42」で、フォントサイズはすべて「11 ポイント」。
- ☐ 数字、アルファベットはすべて「半角」。
(見出し番号除く)
- ☐ 本文、図、表などのすべての内容は、余白範囲にはみ出さない。
- ☐ 1 行目の発表テーマは「MS ゴシック・太字・中央揃え」。
- ☐ 2 行目の発表者氏名 (Name)、3 行目の指導教員名は「MS 明朝」。
姓と名の間は「半角スペース 1 つ」、複数名の場合、氏名と氏名の間は「全角スペース 1 つ」。中央揃えであり、太字にしない。
- ☐ 本文の見出しは、「MS ゴシック・太字」で、その他の説明文は「MS 明朝」。

MS ゴシック：大田原高校

MS 明朝：大田原高校、

MS ゴシック (太字)：大田原高校

MS 明朝 (太字)：大田原高校

全角：1、半角：1

6. 参考・引用文献

[1] 文部科学省 (2020)．スーパーサイエンスハイスクール (SSH) パンフレット．

<https://www.jst.go.jp/cpse/ssh/ssh/public/pdf/SSH2020.pdf>

※フォントは全て 11 ポイント

フードロスでコロナ対策！家庭用バイオリアクターの開発

大田原高校 27 班 池上 貴一 磯 良翼 遠藤 滉介 野村 勇吾

指導教員 高梨 和幸

1. キーワード

フードロス 地球温暖化 消毒用アルコール 家庭用バイオリアクター グルコース

2. 要旨

地球温暖化の原因の一つにフードロス問題が関係していることが考えられる。そこで、フードロス問題に貢献すると同時に、近年新型コロナウイルスの対策に必要とされているアルコールを生成したいと考え、「バイオリアクター」を制作しようと考えた。完成した「バイオリアクター」にフードロスを分解したものを入れ、アルコールを生成する装置を作りたい。

3. 研究背景

近年、地球温暖化が深刻化してきている。その原因の一つとして、フードロスに関する問題が考えられる。全国で 600 万トンのフードロスが発生している。フードロスの処理方法は焼却、埋立が 98%を占めている。フードロスは燃焼させれば二酸化炭素が発生し、土に埋めても微生物の呼吸によって二酸化炭素が発生してしまう。

4. 研究目的・意義

フードロスによる二酸化炭素の排出を抑えることはできない。根本的な方法はフードロスを出さないということだが、フードロスを別な形で有効利用できれば地球温暖化対策の一つになるかもしれない。近年は、地球温暖化とともに新型コロナウイルスへの対応も課題となっている。そこで、捨てられてしまうフードロスを微生物の力によって分解し、アルコールを生成する。そして、その二次利用として新型コロナウイルス感染症対策のアルコール消毒に使用したいと考えた。また、地球温暖化に関するアンケート調査を行った結果、全体的に意識の低さが見受けられた。そこで、フードロスからアルコールの生成を行う家庭用バイオリアクターを開発し、各家庭に設置することで地球温暖化に対する意識啓発を行いたいと考えた。

5. 研究手法

- ・タンパク質などを材料にすると硫黄化合物が発生する。
(解決案) 果物に限定し、炭水化物(グルコース)で発酵させる。
- ・消毒用のアルコールは 70%だが、発酵によって作ることができる濃度ははるかに低い。
(解決案) 蒸留によって濃縮する。

6. 参考・引用文献

- 1) <http://www.eonet.ne.jp/~nakacchi/jinkoikura.htm> 「バイオリアクターの作成」
- 2) 我が国における食品廃棄物処理の流れ

3 S S 探究Ⅱ

3-1 2 学年の流れ

2 学年では「研究計画書審査会」を経て、より明確になったテーマおよび研究計画に沿って、1 学年次と同じグループメンバーで研究を進める。

1 学期ではアンケート調査、実地調査、実験等を実施する。2 学期では1 学期まで実施してきた内容をまとめ、10 月末に実施される「中間発表会（ポスター発表）」で全班が発表を行う。「中間発表会」を経て優秀な研究をした6 班を代表として、2 月に実施される「研究成果発表会」で発表を行う。

課題研究を通して、正解が存在しない課題等にどのように取り組むのか、資料の収集と分析の大切さなど、研究手法、創造的思考力や論理的思考力を身につける。以下、2 学年の流れを示す。

① 年間研究計画の作成

(2 コマ実施)

- ・年間研究計画を作成する。
- ・指導教員の変更があった場合は、1 年次に計画した研究内容の情報共有を密にする。
- ・研究において必要となる物品をSSH部の係へ申請する。
※物品の購入理由、品目、個数、金額、購入予定先などを所定の用紙に記入し提出する。
：本マニュアルの「3 指導教員について 課題研究費について (P. 6)」を参照。

② 班別研究

(～9 月末までで11 コマ程度実施)

- ・年間研究計画に沿って班別研究を実施していく。
- ・校外で活動する場合は、課外活動の手順に準じる。
- ・研究を進めていく中で、追加で物品を購入したい場合や研究テーマが大幅に変更される場合等変更が生じる場合は、SSH部に相談する。
- ・研究活動のチェックポイント

- ☑設定した研究目的・課題はずれていないか？
- ☑現状を調べるだけで終わっていないか？
- ☑どのような理論を用いているのか？その内容とともに理解しているか？
- ☑都合の良いようにデータを読み取るまたは、変更したりしていないか？
- ☑仮説→調査・実験→考察→再仮説→再調査・実験→…のサイクルがなされているか？

③ ポスター作成

(9 月～10 月)

- ・各班、「ポスター作成要項（本マニュアル P. 25 参照）」をもとに、中間発表会用のポスターを作成する。右の図はフリーレイアウト型で生徒が作成したポスターである。
- ・ポスター（1 回目）提出後、SSH部主催で指導教員対象に「ポスター情報交換会」を実施する。

9 月末：ポスター（1 回目）SSH提出
10 月末：ポスター（最終版）SSH提出



④ 中間発表会

(11月)

- ・本校第1・第2体育館及び教室等を会場として全
班がポスター発表を行う。
- ・各班は4人（または3人）が20分ずつ交代でポ
スターの前で発表をする。課題研究を始める1年生
を含め聞き手に分かりやすく伝わる発表となるよ
う心がける。
- ・発表生徒以外は他班の発表を見学・評価する。発表
するだけでなく他の班の発表を聞くことで、論理
的思考力、批判的思考力、質問力等の向上を図る。
- ・外部のゲスト校の発表や3年生の代表生徒による
ポスター発表、本校SSC部員によるポスター発
表も実施予定。
- ・来観者から評価を受け、それまでの研究活動を振り
返り改善点をまとめる契機とする。



以下、担任及びSSH部が指導する。担任以外の指導教員は1年生の指導へ

⑤ 班別研究

(5コマ程度実施)

- ・中間発表を振り返り、再調査・実験を行う。また、実験等が終了した代表班以外の班は、
ポスターの訂正や研究要旨の作成に取り組む。

⑥ 研究成果発表会

(2月下旬)

- ・那須野が原ハーモニーホールを会場として代表6
班および本校SSC・ゲスト校がPowerPointを用
いて口頭発表を実施する。



⑦ 研究要旨作成

(3コマ実施)

- ・2年間の研究内容をまとめた研究要旨（A4用紙1枚）を作成する。
- ・「研究要旨作成要項（本マニュアルP.31参照）」をもとに、班で1部作成する。班で作成し
た研究要旨は『研究集録』および3年次の活動で使用する。

SS探究Ⅲへ

研究概要（調査書用 100～110字）の作成

- ・調査書備考欄に掲載する各班の研究概要を以下の手順で作成する。

- (1)各班、研究概要をWeb（Microsoft Forms）で入力させる。：2月末まで
- (2)2学年担任で入力内容の加除訂正を行う。
- (3)研究概要およびテーマ等をまとめたExcelファイルを作成する。

中間発表会用ポスター作成要項

ポスター作成上の注意点

○ポスターには、次の①～⑦を必ず記述すること。

①タイトル、学校名、学年、班番号、班員名、指導教員名
※名前は正確に！

②要旨

③背景・目的（研究背景の説明、研究目的と意義）

④研究手法

⑤結果・考察

⑥結論・まとめ

⑦引用文献・参考文献

○ポスターサイズはA0（幅 84.1cm×高さ 118.9cm）とする。

○ポスターの文字は次の「フォントについて」を参考にする
こと。また、配色や配置を班員で相談しながら読み手にわ
かりやすいポスターを作成すること。

※配色や配置は自由。

○図や表を忘れずに入れること。

※著作権に十分留意すること

○提出期限等に提出できるよう計画的に作成すること

【ポスター配置（例）】※配置は自由

①○○○○○○○○○ 栃木県立大田原高等学校 2 年 ○○班 ○○○○ ○○○○ …… 指導教員 ○○○○	
②要旨	
③背景・目的	⑤結果・考察
④研究手法	⑥結論・まとめ
⑦引用文献・参考文献	

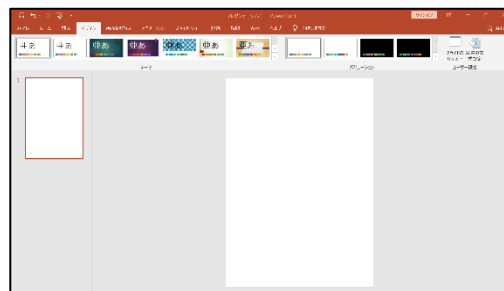
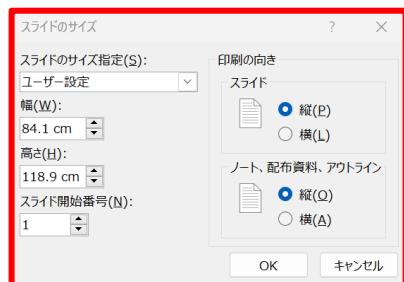
ポスターサイズについて

A0 サイズ（幅 84.1cm×高さ 118.9cm）に設定してから作成すること。設定方法は次の通りである。

(1) PowerPoint の「デザイン」⇒「スライドサイズ」⇒『ユーザー設定のスライドサイズ』を選択



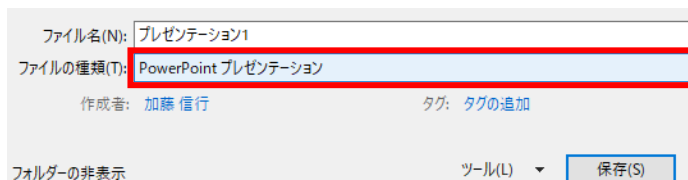
(2) 下図のように設定



※設定済みのテンプレートは「校務用データ→○○年度→76 SSH 部→02 研究開発→R○_課題研究プログラム→2 学年課題研究→A0 サイズポスターテンプレート」のフォルダ内に格納済み。

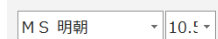
ポスター保存形式について

完成したデータは、標準のファイル保存形式 **[PowerPoint プレゼンテーション形式 (.pptx)]** で保存すること。



フォントについて

フォント（書体）によってポスターが与える印象は大きく異なる。



例) ゴシック体：文字を構成する線が同じ太さ
明朝体：文字を構成する線に強弱がある

例)

あいうアイウ 123 大田原 (MSP ゴシック体)

あいうアイウ 123 大田原 (MS 明朝体)

abcABC123 (MSP ゴシック体)

abcABC123 (MSP 明朝体)

ポスターで使用するような大きなサイズの文字で、文章量が少ないものの場合は、日本語フォントでは**ゴシック体**が無難です。しかし、本文などでフォントサイズが小さく文章量がかなりあり、近づいて読んでもらうことを想定している場合などは、ゴシック体より明朝体の方が適している場合もある。明朝体では「MSP 明朝」「游明朝」が、英文では「Times New Roman」などがお勧め。

また、数字の半角・全角も統一するとよい

POINT フォントの種類を統一

※ポスターをレイアウトする時、できるだけ少ないフォントの種類で作成した方が全体的な統一感、洗練された感じを出すことができます。

文字の大きさについて

ポスター発表会では、1m 以上離れたところから参観することが多い。文字のサイズを意識して作成すること。タイトルは 80～115 ポイント、項目は 48～60 ポイント、本文は 40 ポイント程度がお勧め。

※最低 20 ポイント以上

POINT 文字の大きさを統一

※ポスターをレイアウトする時、タイトル、本文など同じレベルの情報を同じ文字の大きさに統一した方が全体的な統一感、洗練された感じを出すことができる。

グラフ・表・図について

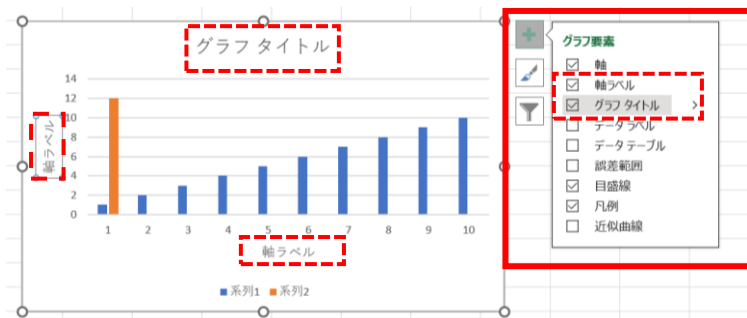
グラフや表、図などをポスターに入れる際、次のことに注意すること

(1) グラフ

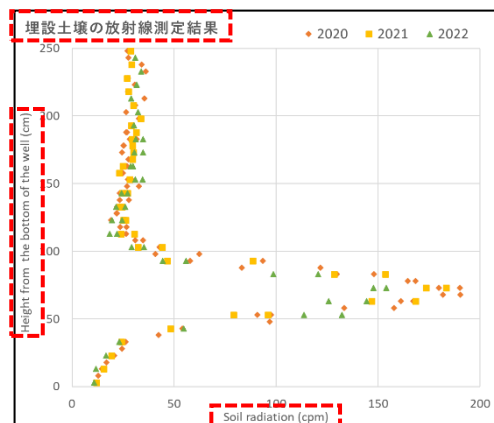
グラフタイトルを明記すること。また、縦軸・横軸に軸ラベルを必ず入れること。

その際、単位を入れ忘れないように注意すること。

入力箇所＝



グラフ (例)



(2) 表

グラフと同様にタイトル・項目・単位等を必ず明記すること。また、有効数字も適切に使用すること。

(3) 図

図等はなるべく引用せず、作図してみよう！また、図を挿入する際には、図の下にタイトル名を明記すること。

特に、外部から引用する際には次の2点に注意すること

- ① 著作権等に十分留意する。勝手に図を使うことがないように
- ② 引用先の URL を画像の下部に入れる。

地図も引用元の明記必須 (URL)



図 空間放射線量の測定結果

ポスター作成方法について

ポスター作成には大きく分けて2種類の方法 (フリーレイアウト型、スライド配列型) がある。作りやすい方法で作成可。

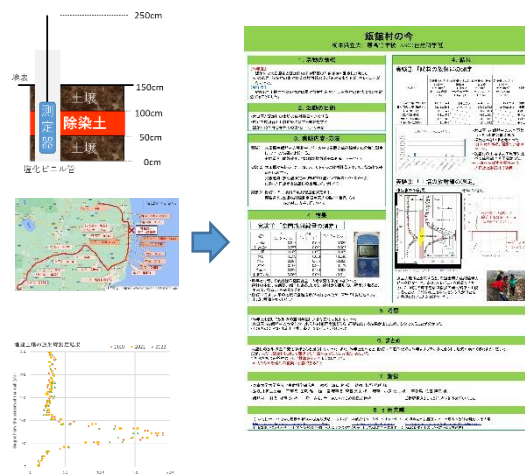
I 【フリーレイアウト型】 ～自由に貼り付け・配置してポスターを作成する方法～

ポスター内で使用する図や表や写真を事前に準備し、次に、ポスターサイズ大の新規白紙を作成して事前に準備した図や表や写真を配置しレイアウトする。※P.25「ポスターサイズについて」参照

貼り付け・レイアウトの注意点は次の通りである。

- ・EXCEL で作成したグラフはパワーポイントに直接コピーペーストで配置できる。
- ・文章はテキストボックス (挿入→テキストボックス) を使って入力。
- ・罫線や枠などのずれをないようにする。
- ・見やすい配色・配置を工夫。背景色等の使い過ぎ注意。

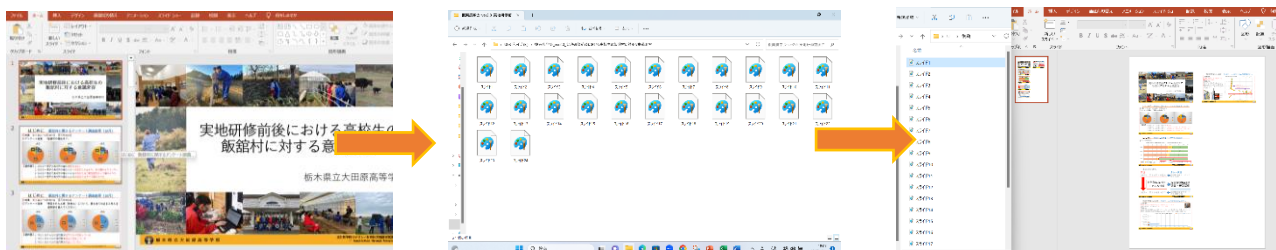
フリーレイアウト型の場合は、写真や図表も自由なサイズで自由な位置にレイアウトでき、工夫しだいでわかりやすく見栄えのするポスターを作ることができる。しかし、レイアウトの自由度が高いためにスライドを並べるだけのスライド配列形に比べ難易度は高いものになる。



Ⅱ【スライド配列型】 ～PowerPoint のスライドからポスターを作成する方法～

【流れ】

- (1)PowerPoint でスライドを作成 (2)各スライドを拡張 Windows (3)作成したスライドを発表用テンプレート (A0) にまとめる
メタファイル形式に書き出す プレームット (A0) にまとめる



スライド発表の時のように、発表内容をまとめ、作成した各スライドを一旦個別に書き出す。次に新規にポスターサイズ大のページを作成し、事前書き出した各スライドを順に配置、整列させポスター原稿を完成させる。※演題部はテキストボックス（挿入⇒テキストボックス）を使って入力。

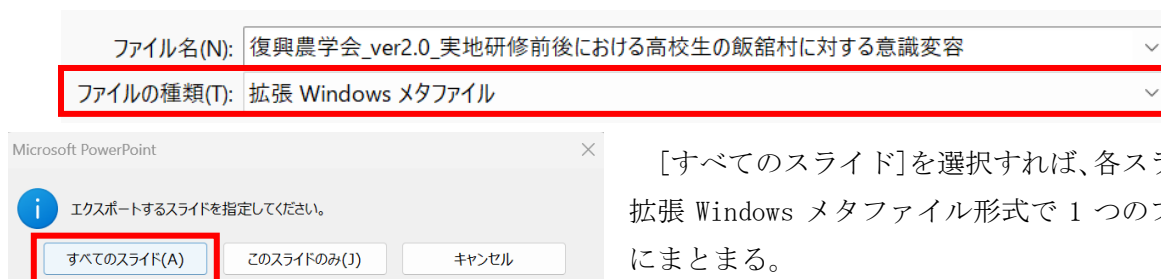
(1) PowerPoint でスライドを作成

スライド発表の時のように、まずスライド何枚かに分けて発表内容をまとめる。

※注意 この時にページ（スライド）サイズが初期設定の「ワイド画面 縦横比 16 : 9」のまま作成するとかなり横に長いスライドになる。初期設定のサイズを「標準（4 : 3）」やユーザー設定で A4 サイズや A3 サイズに設定変更してからスライドを作成するとよい。

(2) 各スライドを拡張 Windows メタファイル形式に書き出す

まず PowerPoint ファイルから、各スライドを「拡張 Windows メタファイル形式」に書き出す。[名前を付けて保存] でファイルの種類「拡張 Windows メタファイル」を選択し「保存」
保存先は各班の USB メモリを指定。



[すべてのスライド]を選択すれば、各スライドが拡張 Windows メタファイル形式で 1 つのフォルダにまとまる。

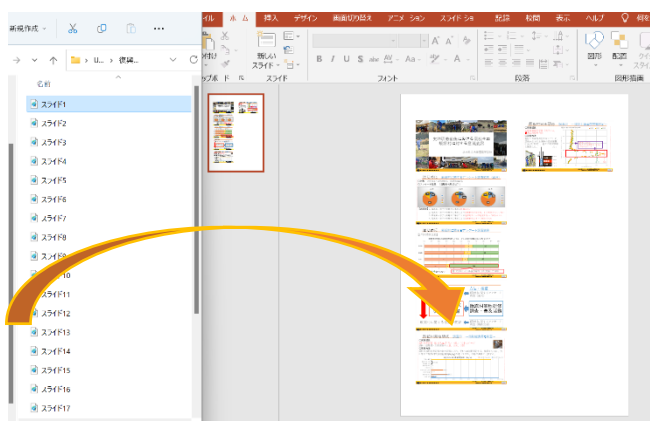
(3) 作成したスライドを発表用テンプレート (A0) にまとめる

次に新規にポスターサイズのページを作成。

※P. 25「ポスターサイズについて」参照

(2)で書き出した各スライドデータをポスターサイズ大ページに順に配置、整列させポスター原稿を完成させる。配置するファイルをドラッグ&ドロップでポスター用ページに配置するか、[挿入→図(写真)]でファイルを指定して挿入する。

表題を入れたり、背景に色を付けたりするなど各班自由にレイアウトすること。



大高生の研究をまとめた『生徒課題研究集録』を参考にしながら作成すること。
また、学会ポスターのデザインに関する役立つ情報が多くある。「学会ポスター デザイン」で検索。

【生徒課題研究集録 2022】



【生徒課題研究集録 2021】



【参考 HP】ポスター作成



『センス不要！ 伝わる研究ポスター作成術』

<http://k-connex.kyoto-u.ac.jp/ja/wp-content/uploads/sites/2/2016/07/160711-posterseminar-pub.pdf> (K-CONNEX)

その他参考引用文献

【参考 HP (サイビッグネット)】

ポスターのサイズ等：<https://www.cybig.net/theory/pptslide.html>

ポスター作成：https://www.cybig.net/blog_tips/archives/299.html

提出期限

ポスター（1回目）期限：9月末	※PowerPointでの作成を原則とするが、1回目の提出のみ Word でも可。
ポスター（最終版）期限：10月末 PowerPoint プレゼンテーション形式（.pptx）	※PowerPoint で作成する。 ※ポスター印刷の関係で期日厳守。 これ以降、データの修正不可。

※提出前には、「ポスターの仕上がりで画像は粗くならないか、文字の大きさは適切か、そして誤字や脱字はないだろうか」など指導教員に必ず見てもらい、指摘箇所を必ず訂正してから提出すること。

～提出前のチェックリスト～

- ☐ タイトル、学校名、学年、班番号、班員名、指導教員名を正確に入力しているか
- ☐ ポスターサイズは A0 サイズ（幅 84.1cm×高さ 118.9cm）となっているか
- ☐ 保存形式（PowerPoint プレゼンテーション形式（.pptx））となっているか
- ☐ フォントは統一されているか
- ☐ 文字の大きさは統一されているか
- ☐ 表やグラフに「タイトル」・「軸（縦・横）ラベル」・「単位」を入れているか
- ☐ 図にタイトルを入れているか（外部のものは引用 URL も明記）
- ☐ 著作権に十分留意しているか
- ☐ 罫線等のずれはないか
- ☐ 引用文献・参考文献を入れているか
- ☐ 研究の外部指導者・連携先等がある場合、謝辞を入れているか（明記してよいかの確認も忘れずに）



那須野が原の地形の成り立ち

栃木県立大田原高等学校 2年 15班
高久 陽斗 桑原 夕輝 郡司 匠 伊藤 碧
指導教官 瀧澤 昌弘

研究背景

那須野が原の標高のデータ(数百万)をエクセルにより数学的に処理すると、那珂川の東西で地形が異なっていることがわかった。

那珂川の東側の地形の成り立ちを様々な観点から調べ、仮説を検証する。

目的

那須野が原中の、那珂川の東側については、**なだれ**の痕跡らしいものが見られる。

→那須連山の火山活動の結果か。

茶臼岳、南月山、三本槍岳等のこれまでの火山活動との関連を調べつつ、那須の東側の地形の成り立ちを調べる。

また、再び同様の噴火・山体崩壊が起こった場合の町へのなだれの被害をシミュレートし、有事の際の避難などに役立てることも目的とする。

研究手法

- (1)エクセルを用いて、さらに数学的な処理を行い、那須野が原の地形の分析を行う。
- (2)本やインターネットを用いて、①の結果を裏付ける根拠を入手する。
- (3)那須の地形や地質に詳しい方を訪ねて話を聞く。
- (4)実際に現地へ行き、写真や標本を収集し、検証する。

結果・考察

1. 那須火山の痕跡を探る

(1) 数学的考察

なだれのあったところではでこぼこしているはずである。そこで、標高がマス目状に並んでいる。その1つを図のようにh22とする。h22のまわりを囲む25個の標高の標準偏差をとる。これは、h22のところでどれだけ土地がでこぼこしているかの指標である。これを全てのマスで計算する。

標準偏差が並んでいるマスに対して式のように、東西どちらが高いか、南北どちらが高いか差をとり、Sx、Syを計算した。

Sx=東-西 Sy=南-北

そのSxが正の値なら西向き、Syが正の値なら北向きに標準偏差(でこぼこ度)が増しているとして、セルを1ピクセルに縮め、図に色をつけた。すると、なだれの跡が鮮明にあらわれた。(左図)

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ \hline h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ \hline h_{31} & h_{32} & h_{33} \\ \hline \end{array}$$

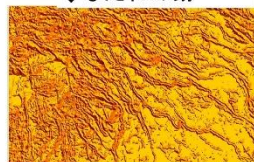
$$S_x = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2d} (h_{11} - h_{13}) + \frac{1}{2d} (h_{21} - h_{23}) + \frac{1}{2d} (h_{31} - h_{33}) \right)$$

$$= \frac{1}{6d} ((h_{11} + h_{31} + h_{21}) - (h_{13} + h_{23} + h_{33}))$$

$$S_y = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2d} (h_{11} - h_{12}) + \frac{1}{2d} (h_{21} - h_{22}) + \frac{1}{2d} (h_{31} - h_{32}) \right)$$

$$= \frac{1}{6d} ((h_{11} + h_{21} + h_{31}) - (h_{12} + h_{22} + h_{32}))$$

↓なだれの跡



(2) 地質学的考察

研究の対象とした地域には、本来ではありえない特徴をもった岩石が多く存在していた。河川の運搬によって堆積した岩石は、水流によって侵食され、角の取れた丸みを帯びた形状になる。

しかし、その地域を調査したことのある有識者に話を伺い、その岩石を見せてもらったところ、

ゴツゴツした、大きなものが多く見られた。これは、火山の山体崩壊によって水流に頼らず直接吹き飛ばされた結果であると考えられる。



現地の岩石 ↑

(3) 地理学的考察

実際に現地には、山体崩壊によって崩れ落ちた膨大な量の土砂が山麓に流下してできた小山である『流れ山』が存在していた。



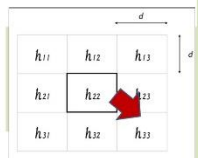
↑那須町小島で見られる流れ山

2. 那須の噴火に備えてPCでシミュレートして分析する

(1) シミュレーション

私たちは、この結果を根拠として、仮説が正しいと考え、より説得力を持たせるため、なだれをシミュレートし、なだれの流域を色付けた。そして、実際の場所と対応させた地図を作成した。シミュレートの方法だが、茶臼岳の標高1600m以上のところが、より標高の低い方へ流れ、ある程度までなだれの量が少なくなったら止まるように設定し、流れたエリアに色をつけた。計算はエクセルのVBA(マクロ)でおこなった。

具体的には、図のh22のまわりには8つのマスがある。その中で標高が最小のところを選ぶ。例えばh33とする。もしそれがh22よりも低ければなだれはh33の方に流れる。ある程度までなだれの量が少なくなったら止まるようにしたのは、なだれの粘り気を再現するためである。



図の赤い部分がなだれの流れるところである。上図を最初の図と合成すると、私たちが岩屑なだれの跡であると予想した地域と岩屑なだれの流域がほぼ一致することがわかった。



(2) シミュレーションの分析

エクセルによる計算と上の地図から、噴火が起こった場合、岩屑なだれは白河市から那須塩原にかけて、国道4号線を塞ぐように流れると想定される。

この結果から、茶臼岳の噴火が起こった際は、渋滞による逃げ遅れなどのトラブルを避けるため、国道4号線とその周辺の道路の使用を控え、迂回することによって被害を少なくすることができると考えられる。

参考文献

- 「数学を用いて那須地域の起源を分析する、那須地域の地理的特徴の調査」
- 「栃木県シームレス地質図」【産総研地質調査総合センター】
- 「地質の解説：岩屑なだれ」【Geo Information Portal Hub】
- 流れ山_Wikipedia

謝辞

伴敦志先生には実際の岩石を見せていただいたり、那須の地形について詳しくご指導していただいたりしました。私たちの研究にご指導くださり、本当にありがとうございました。

13 気候変動に
具体的な対策を



フードロスでコロナ対策！ 家庭用バイオリアクターの開発

栃木県立大田原高等学校 2年 27班
池上 貴一 磯 良翼 遠藤 滉介 野村 勇吾
指導教官 高梨 和幸

バイオリアクターとは

微生物の力を利用して化学物質を生成する装置。→例 日本酒 味噌



要旨

フードロスからアルコールを生成する「バイオリアクター」を制作する。

研究背景

- 地球温暖化の原因の一つであるフードロス
- コロナウイルス感染症の流行

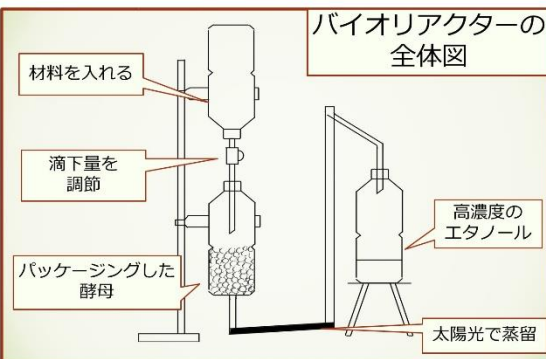
→同時に役立てたい！

研究目的・意義

- フードロスの有効活用
- アルコール消毒液の生成



制作・実験方法



パッケージング →成功

装置を継続的に利用するため、酵母を固定する。

・方法

人工いくら原理と同じ

1. アルギン酸ナトリウム水溶液に
2. 酵母を溶かし、
3. 塩化カルシウム水溶液に滴下する。



●エタノールの生成 →成功

前記の方法でパッケージングした酵母に材料となるものを入れ、時間をおく。



ここではフードロスの代わりにジュースを用いた。

冷却器を用いて蒸留



エタノールの生成を確認！

●蒸留 →改良中

生成したエタノールの濃度を高める。

- ・蒸留にはガスバーナーは利用せず、自作した蒸留器で太陽光のみを利用して行う。

○実験

水で満たした様々な種類のパイプの中にチューブを入れ、ミラーシートで集光し、中に入れた水の温度変化の様子を記録した。

エタノールの沸点は約78℃

10月15日	8:30	...	11:00	...	12:00	...	16:30
気温	17.4	...	22.1	...	23.3	...	21.9
アクリル(クリア)	28.7	...	40.3	...	38.8	...	21.7
銅(太)	26.8	...	39.8	...	36.6	...	22.7
銅(細)	27.6	...	43.7	...	40.0	...	22.9

10月18日	8:30	...	11:30	...	13:00	...	16:30
気温	10.9	...	14.7	...	16.2	...	13.5
アクリル(黒ビニール)	16.9	...	46.3	...	...	...	...
アクリル(クリア)	17.5	...	42.0	...	...	...	...
銅(黒ビニール)	18.1	...	39.2	...	...	...	...

10月20日	8:30	...	11:00	...	15:30	...	16:30
気温	13.0	...	17.8	...	14.9	...	13.8
アクリル(黒ビニール)	19.5	...	44.4	...	15.4	...	...
銅(黒ビニール)	20.4	...	36.5	...	15.2	...	...
アクリル(クリア)	20.1	...	37.9	...	15.4	...	...

○結果・考察

黒ビニールを巻いたアクリルパイプの温度が最も上がった。
→断熱性に優れたアクリルパイプに黒ビニールを巻くのが最も効率的。

■改善点・今後の課題

- 蒸留で80℃付近まであげる。
- 装置を連結させて連続的にエタノールを生成させる。

■参考文献

<http://www.eonet.ne.jp/~nakacchi/jinkoikura.htm>

■謝辞

株式会社 武勇 深谷 篤志 氏
私たちの研究にご指導いただき、本当にありがとうございます。
ございました。今後ともよろしくお願いします。

微生物燃料電池の電解質の違いによる起電力



栃木県立大田原高等学校 2年 13班
遠山心太 益子晴成 木下晴斗 中林航大
指導教官 加藤信行

背景、目的

日本では再生可能エネルギーの割合が18%と普及していない。そこで、再生可能エネルギーをより普及させたいと考え、微生物燃料電池がより有効的だと考えた。

研究手法

【準備するもの】

- カーボンプロス (3cm×3cm, 2枚1セット)
- 電解質 (鶏糞一年、鶏糞半年、発酵飼料、ぼかし、土麹、池底)
- ニッケル線 (10cm, 15cm各1本ずつ1セット)
- ワニ口 (線付きクリップ) ・テスター
- ペットボトルを切ったもの ・ペンチ
- デジタル温度計

【実験手順】

1) 電解質の入手

アジア学院で電池に使う電解質を入手した。



鶏糞 (アジア学院)



ぼかし (アジア学院)



電解質に用いた肥料のレシピ (アジア学院)

2) 実験装置の作成

- ① 上半分を切り取ったペットボトルにカーボンプロス (写真1のニッケル線の長い方) を入れる。
- ② カーボンプロスが片方に寄らないように電解質を入れる。
- ③ 電解質が舞い上がり、濁らないように水を加える。
- ④ カーボンプロス (写真1のニッケル線の短い方) を入れる。

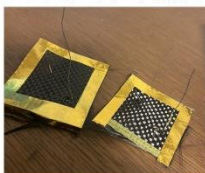


写真1「電極となるカーボンプロス」

3) 測定実験

写真2,3のようにして約40日間12時にテスターで各電池の電圧、デジタル温度計で微生物燃料電池の電解質、温度計・湿度計で気温、湿度、を計り記録する。

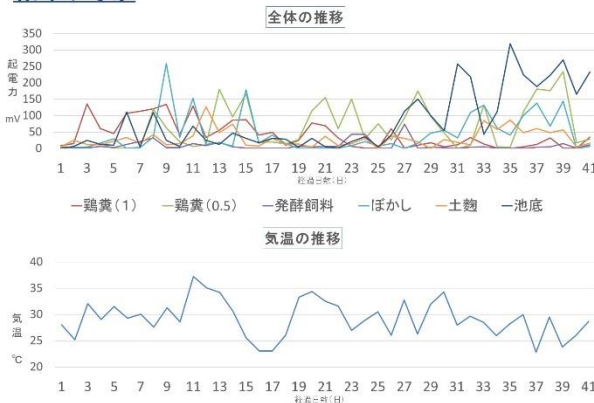


写真2「電解質毎の装置」



写真3「測定の様子」

結果、考察



- 「池底」の電圧が平均・最高ともに一番高かった。平均82.8mV、最高電圧320.0mV
- 水が蒸発してしまうため水を足したが、そのときに電圧が高くなった。また、「池底」以外の電池は水が濁っていて、ボウフラも湧いていた。このことから、正極の上にある水は濁っていないほうがよいと推測できる。
- 「池底」の電圧が後半に高くなったのは、他の電池の微生物が温度計を伝って移動した可能性がある。
- 電解質の温度と電圧には関係が見られなかった。

	鶏糞一年	鶏糞半年	発酵飼料	ぼかし	土麹	池底
平均電圧 (mV)	42.4	66.0	9.2	44.9	30.9	82.8

結論、まとめ

計測したすべての電池で電流が流れることが確認できた。平均電圧は濁っていない「池底」が一番高く、電解質の温度と電圧には関係が見られなかった。

追実験では、微生物燃料電池の水をアジア学院で入手した液肥に代えたり、水の量を調節したりして、水の濁りと発電量の変化の関係を、明確にしていきたい。

また、今回の実験では接触不良があった可能性が高い。そのため、導線を被覆のあるエナメル線に変え、電極とホットボンドで固定または、はんだ付けをすることで、正確なデータを測りたい。

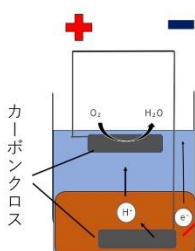
引用文献、参考文献

- 微生物が燃料を作る微生物燃料電池！
<http://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/181012.php>
- 「泥の電池」～泥中の微生物と有機物を活用して発電～
http://www.mirai-kougaku.jp/explore/page/201120_02.php

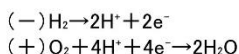
謝辞

- 佐賀大学理工学部化学部門 富永昌人 教授
佐賀大学理工学部化学部門 富永研究室 (saga-u.ac.jp)
- 学校法人アジア学院アジア農村指導者養成専門学校
ホーム - アジア学院 (ari-edu.org)
- 東京大学大学院新領域創成科学研究科 松田響生 院生
研究に協力していただきありがとうございます。

微生物燃料電池の仕組み



1. 微生物が有機物を分解する際に電子が発生する
2. マイナス極で回収した電子がプラス極に移動する際に発電する
3. プラス極に移動した水素イオンと酸素が反応して水になる



研究要旨作成要項（グループ用）

作成方法

- ・項目 1. 研究の背景と目的 2. 方法 3. 結果 4. 考察 5. 結論
6. 参考文献

- ・原則、Word で作成。
- ・文章の体裁を意識して作成する。フォントの大きさ・書体・半角全角などは指定されているものを使用すること。
- ・図の挿入は原則、1 つのみとする。研究の中で最もアピールしたい図（グラフや表、写真など）を使用するとよい。

※著作権に十分留意すること

- ・次のページの注意点「**要旨作成上の注意点 ～チェックリスト～**」を必ず確認して作成すること。

提出方法

- ・Microsoft Teams より提出すること。
提出方法、期日は年度毎に別途配布する予定
- ・ファイル名は「班番号_テーマ」とする。
例)「01_大田原市育児マップを作ろう」
数字：半角 _：(アンダースコア) 半角

その他

作成した研究要旨とポスターをまとめた『生徒課題研究集録（SSH部監修）』を毎年発刊している。本校HPに掲載したり、課題研究関係者や他校へ送付したりする。そのため、誤字脱字等も含めて、班員で確認しながら作成すること。

参 考

各年度の研究要旨は大田原高校ホームページに掲載されている。（生徒課題研究集録 P. 29 参照）



大田原高校 HP QR コード

研究要旨(グループ)

生徒の主体性を育む探究活動の在り方

1 班 大金 孝也 加藤 信行 瀬尾 明久 田野辺 俊介

1. 研究の背景と目的

本校は、SSH 校（スーパー
クール）の指定を受けてから今年度で2年目となる。「志と科学的リテラシーを育む文理融合型課題研究の開発」の研究開発課題のもと、学校全体で取り組む各種探究活動の成果と課題について発表する。

半角スペース

全角スペース

2. 方法

文と見出しの
間は1行改行

本文フォント「MS 明朝」

この文章で113字です

文章量に合わせて改行

3. 結果

4. 考察

5. 結論

6. 参考文献

[1] 文部科学省(2020). スーパーサイエンスハイスクール(SSH)パンフレット.

<https://www.jst.go.jp/cpse/ssh/ssh/public/pdf/SSH2020.pdf>

「要旨作成上の注意点」～チェックリスト～

※以下、全てのチェックリストを満たして下さい。

- ☐ ファイル形式は Word「docx, doc」。
- ☐ ページ設定は「A4 縦」、余白は上下左右すべて「25mm」、文字数は「37」、行数は「42」で、フォントサイズはすべて「11 ポイント」。
- ☐ 数字、アルファベットはすべて「半角」。
(見出し番号除く)
- ☐ 本文、図、表などのすべての内容は、余白範囲にはみ出さない。
- ☐ 1行目の発表テーマは「MS ゴシック・太字・中央揃え」。
- ☐ 2行目の発表者氏名 (Name) は「MS 明朝」。姓と名の間は「半角スペース1つ」、複数名の場合、氏名と氏名の間は「全角スペース1つ」。中央揃えであり、太字にしない。
- ☐ 班番号は半角で「MS 明朝」。
- ☐ 指導教員名はフルネーム、「MS 明朝」、中央揃え、指導教員と名前の間は全角スペース。
- ☐ 本文の見出しは、「MS ゴシック・太字」で、その他の説明文は「MS 明朝」。

これが MS ゴシック：大田原高校、これが MS 明朝：大田原高校、これが全角：1、これが半角：1
これが MS ゴシック (太字)：大田原高校、
これが MS 明朝 (太字)：大田原高校

※フォントは全て 11 ポイント

那須野が原の地形の成り立ち

高久 陽斗 伊藤 碧 郡司 匠 桑原 夕輝

1. 研究の背景と目的

那須野が原の標高データ（数百万）をエクセルにより数学的に処理すると、那珂川の東西で地形が異なっていることがわかった。東側の地形は岩屑なだれによるものであるとの仮説のもと調査を進めた。また再び同様の噴火・山体崩壊が起こった場合の町へのなだれの被害をシミュレーションし、有事の際の避難などに役立てることを目的とした。

2. 方法

標準偏差の変化をみるために、を各地点の西と東、南と北で計算し、 S_x と S_y を次のように定義した。

$$S_x = \text{東の標準偏差} - \text{西の標準偏差} \quad S_y = \text{南の標準偏差} - \text{北の標準偏差}$$

もし S_x が正ならばでこぼこ度は東の方角に向かって増加し、 S_y が正ならばでこぼこ度は南の方角に向かって増加していることがわかる。

3. 結果

エクセル上で標準偏差の方向に基づいて各地点に色をつけていった。そうすると、なだれが流れた跡がはっきりと現れた。（図 1）私たちはこれらの地点を実際に訪れ、なだれの跡を確かめることができた。

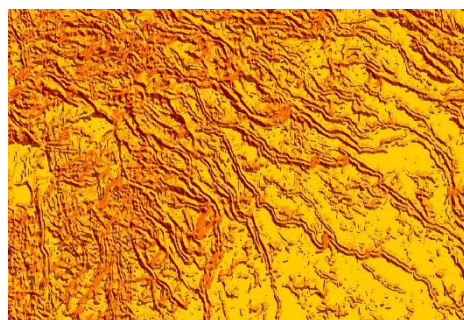


図 1 噴火のなだれの跡

4. 考察

この結果に基づき、私たちの火山のなだれの跡であるとする仮説が正しいことがわかった。更に裏付をするために、那須岳の噴火によるなだれをエクセル上でシミュレーションした。その結果、以前になだれが流れ込んだ地域とちょうど重なった。

5. 結論

ここでは那須岳火山の活動が確認でき、私たちはその台地に住んでいる。これは感慨深いことである。なだれのシミュレーションによる情報は近い将来有益になるかもしれない。

6. 参考文献

「栃木県シームレス地質図」 ― 【産総研地質調査総合センター】

「地質の解説：岩屑なだれ」 ― 【Geo Information Portal Hub】

Masahiro Takizawa, 2021, Examining the Geographical Features of the Nasu Area - Analyzing the Origin of the Nasu Area Using Mathematics -, Proceedings of ICME14 in Shanghai

4 SS探究Ⅲ

4-1 3学年の流れ

2年次に実施した「ポスター発表会」、「課題研究成果発表会」で用いたポスターと研究要旨を英語で再編集し、代表グループが、2学期の2学年対象の「ポスター発表会」に参加し、英語で発表を行う。

1学期はグループでポスターの英訳を行う。英訳したものは適宜、英語科の教員からの添削指導を受ける。英訳したポスターを用いてクラス間発表を行う。2学期では、各班の研究要旨の英訳および3年間の課題研究のまとめを行う。

この活動を通して、英語でのプレゼンテーション能力および質問力の向上に繋げる。以下、3学年の流れを示す。

① ポスターの英訳

(4月～7月)

- ・班毎にポスターの英訳に取り組む。この間、生徒は担当となった英語科の教員及びALTに助言を仰ぎながら作業を進める。ポスターは必ずしも日本語で書かれている内容を英語にそのまま翻訳する必要はなく、必要に応じて表現を変える等工夫をする。
- ・ポスターが完成次第、クラス間発表へ向けてのプレゼンテーション練習を行う。原稿やスライドを読み上げるのではなく、英語を使って自分の言葉で説明できるよう練習する。英語科の教員は、発表態度や表現等に関して適宜助言を行う。

② 英語活用発表会

(～7月末)

- ・3年のホームルーム教室と同フロアの空き教室ごとに班を割り当て、前半後半に分かれて発表を行う。発表生徒以外は、他班の発表を見学・評価する。
- ・生徒は、発表する際は聞き手に伝わるようにわかりやすく丁寧に話すこと、見学をする際は積極的に質問をすることを特に心がける。
- ・生徒間で最も評価の高かった班は、11月に実施される「中間発表会」に代表として2年生に向けて発表する。

③ 研究要旨の英訳

(9月)

- ・班ごとに研究要旨の英訳を行う。ポスターと同様に、担当となった英語科の教員から指導・助言を受けながら作成を進める。

英語研究要旨作成上の注意点

- ・形式は、2年次に作成した要旨に準じるが、フォントはすべて Times New Roman を用いる。
- ・代表班は発表に向けて個別に活動を行う。

④ 3年間の課題研究まとめ

(2学期)

- ・課題研究を通して学んだこと、身につけたこと、考えたことなどをポートフォリオにまとめる。

ポスター（例）



The Formation of the Nasu Area's Geographical Features

- A Plateau Formed by an Eruption of Mt. Nasu -

Haruto Takaku, Yuki Kuwabara, Takumi Gunji, Aoi Ito
Supervisor: Masahiro Takizawa
Tochigi Prefectural Otawara Senior High School

Introduction

Mathematical processing of the altitude data (several million points) of Nasunogahara on Excel revealed that the topography is different on the east and west sides of Naka River. We will test our hypothesis by investigating the formation of the topography on the east side of the Naka River from various perspectives.

Purpose and hypothesis

Remnants of a volcanic landslide can be seen in the east side of Naka River in Nasunogahara.

► Is it the result of volcanic activity in the Nasu mountain range?

While investigating the relationship between the topography and volcanic activity in mountains, such as Mt. Chausu, Mt. Minamigassan, and Mt. Sanbonyari, we will investigate the formation of the topography on the east side of Nasu. The purpose of this research is to simulate the damage of landslides to the town in the case of a similar eruption or a collapse of the mountain in the future, and to make our research useful for evacuation in the event of an emergency.

Method

- (1) By processing the data mathematically in Excel, we analyzed the topography of Nasunogahara.
- (2) Searched the literature and Internet to obtain grounds to support the results of (1).
- (3) Referred to the lecture from a person who is familiar with the topography and geology of the Nasu area.
- (4) Visited the site to collect specimens and take photos to verify our hypothesis.

Results and considerations

1. Explore the remnants of Nasu volcano

(1) Mathematical Considerations

The place where the landslide occurred should be bumpy. So, the altitudes are arranged in each cell. An example of this is h22 as shown in the figure. We measured the standard deviation of the 25 altitudes surrounding h22. This is an indicator of how bumpy the land is at h22. In this way, we calculated differences in standard deviation between east and west, south and north with the following numerical expression, and defined Sx and Sy.

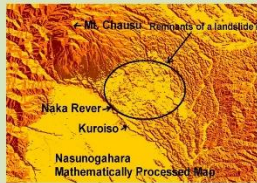
$$S_x = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2d} (h_{11} - h_{13}) + \frac{1}{2d} (h_{21} - h_{23}) + \frac{1}{2d} (h_{31} - h_{33}) \right)$$

$$= \frac{1}{6d} ((h_{11} + h_{21} + h_{31}) - (h_{13} + h_{23} + h_{33}))$$

$$S_y = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2d} (h_{11} - h_{12}) + \frac{1}{2d} (h_{21} - h_{22}) + \frac{1}{2d} (h_{31} - h_{32}) \right)$$

$$= \frac{1}{6d} ((h_{11} + h_{21} + h_{31}) - (h_{12} + h_{22} + h_{32}))$$

h1: standard deviation



(2) Geological Considerations

From our literature survey, we learned some remnants of landslides which occurred in the past are visible on the ground. We visited the sites and confirmed this. The photo indicates the two landslide layers in the Yosasa River basin. Furthermore, we can see that a small amount of pebbles are sandwiched between two layers. It turns out that landslides occurred more than two times in this area.



(3) Geographical Considerations

Actually, there are several small mountains which are made of a huge amount of debris that flowed due to the collapse of the mountain in Nasu area.



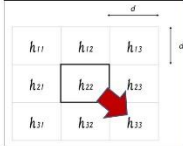
Hummock by the debris landslide

2. Simulation and Analyzation to prevent disaster

(1) Simulation

Based on this result, we thought that our hypothesis was correct, and in order to make it more persuasive, we simulated landslides of Mt. Chausu and colored the basins of them. Then, we made a map corresponding to the actual location. We set the condition as follows. Suppose the Mt. Chausu whose altitude is more than 1600m collapses in an eruption and the landslides stops when the amount decreases, and then, colored the area where the landslides reached. We calculated it by using VBA (Macro) in Excel.

In the figure, we selected the lowest place in the eight altitudes surrounding h22. For example, h33 is the lowest one, so the landslide flows towards h33.

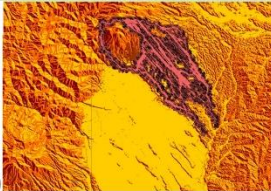


The landslide flows while reducing the amount. So, it stops when the amount decreases a limit. This amount is based on the intensity of the landslide.



(2) Analyzation

We ran this program on the computer. The red part in the figure indicates the area where the landslides will reach. While the area where the landslides had occurred in the past can be seen in the first figure. (The circled area in the figure) When these two parts are overlapped, both areas almost the same.



(3) Prospects for the future

From the calculations in Excel and the map above, if an eruption occurs, it is assumed that the landslides will flow into the area from Shirakawa City to Nasushiobara area, and cut through Route 4. From this result, in order to avoid troubles such as delays in escaping due to traffic jams, we should refrain from using Route 4 and the roads around it. It would be better to detour to Route 294.

References

「数学を用いて那須地域の起源を分析する、那須地域の地理的特徴の調査」
「栃木県シームレス地質図」【産総研地質調査総合センター】
「地質の解説：岩層なだれ」【Geo Information Portal Hub】
流れ山 - Wikipedia

Acknowledgments

Mr. Atsushi Ban, who is familiar with the topography and geology of the Nasu, lectured on the geographical features of Nasu for us. Furthermore, he visited several Nasu sites with us and navigated politely. He is very helpful for our research and we are grateful to him.

The Formation of the Nasu Area's Geographical Features by an Eruption of Mt. Nasu

Hakuto Takaku Yujin Uetsuki Kotaro Watanabe

1. Introduction 序論であることに注意

We measured the standard deviation the 25 altitude values surrounding each point. This is an indicator of how bumpy the land is at each point. Bumpy land means that it is in the mountains or the remnants of landslide. As a hypothesis, in the case of a landslide, there should be a direction of flow. So we considered the difference of standard deviation.

2. Theory and Experiment

We calculated differences in standard deviations between east and west, south and north of each point with the following expressions defining S_x and S_y .

$S_x = \text{East deviation} - \text{West deviation}$ $S_y = \text{South deviation} - \text{North deviation}$

If the S_x is positive, bumpiness increases in the east direction, and if the S_y is positive, the bumpiness increases in the south direction.

3. Results

We colored the figure according to the direction of the deviation on Excel. Then, the mark of the remnants appeared clearly. (Figure 1) We visited the sites and confirmed this.

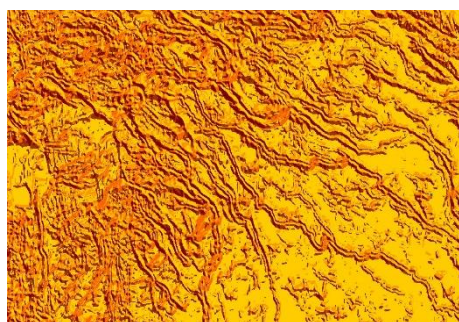


Figure 1 Remnants of landslides

4. Discussion

Based on this result, we thought that our hypothesis was correct, and in order to make it more persuasive, we simulated landslides of Mt. Nasu and colored their basins in Excel. It overlapped well with the area where the landslides had occurred.

5. Conclusion

We are able to confirm the activities of Eruption of Mt. Nasu and we are living on this plateau now. It is Impressive. Our simulation of landslides may be useful in the near future.

6. References

M. Takizawa (2021), Examining the Geographical Features of the Nasu Area, Proceedings of 14th International Congress on Mathematical Education