ＳＳ探究

課題研究プログラム
実施マニュアル

Ver5.2.1

令和５年４月改訂

目　次

はじめに

１　本校ＳＳＨについて（ＳＳＨ申請書４－１－１より抜粋）
１－１　研究開発課題名 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
１－２　研究開発の目的・目標 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
１－３　研究開発の概略 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
１－４　研究開発の実施規模 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
１－５　研究開発の仮説 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

２　課題研究プログラムについて
２－１　目的 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
２－２　仮説との関係 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
２－３　期待される効果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
２－４　内容 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
２－５　課題研究費について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
２－６　情報機器の使用について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
２－７　アンケート調査について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
・アンケート作成要項 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
・アンケート（例） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
・アンケート調査許可申請書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12

３　指導教員の役割
３－１　指導教員の設定方法について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13
３－２　指導教員の全校体制について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13
３－３　指導教員の役割について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14

４　ＳＳ探究Ⅰ
４－１　１学年の流れ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15
４－２　課題研究テーマ分野一覧及びSDGs17ゴール ・・・・・・・・・・・・・・・・・18
４－３　各種様式・作成要項・作成例 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
・様式１ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
・様式２ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
・様式３ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
・研究計画書作成上の注意点 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
・研究計画書(例) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22

５　ＳＳ探究Ⅱ

５－１　２学年の流れ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23

５－２　各種様式・作成要項・作成例　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25

・中間発表会用ポスター作成要項　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25

・ポスター(例 1)　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30

・ポスター(例 2)　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・31

・ポスター(例 3)　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32

・研究要旨作成要項（グループ用）　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・33

・研究要旨(グループ)「要旨作成上の注意点」　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・34

・研究要旨(例)　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・35

６　ＳＳ探究Ⅲ

６－１　３学年の流れ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・36

６－２　各種様式・作成要項・作成例　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37

・ポスター(例)　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37

・研究要旨(例)　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・38

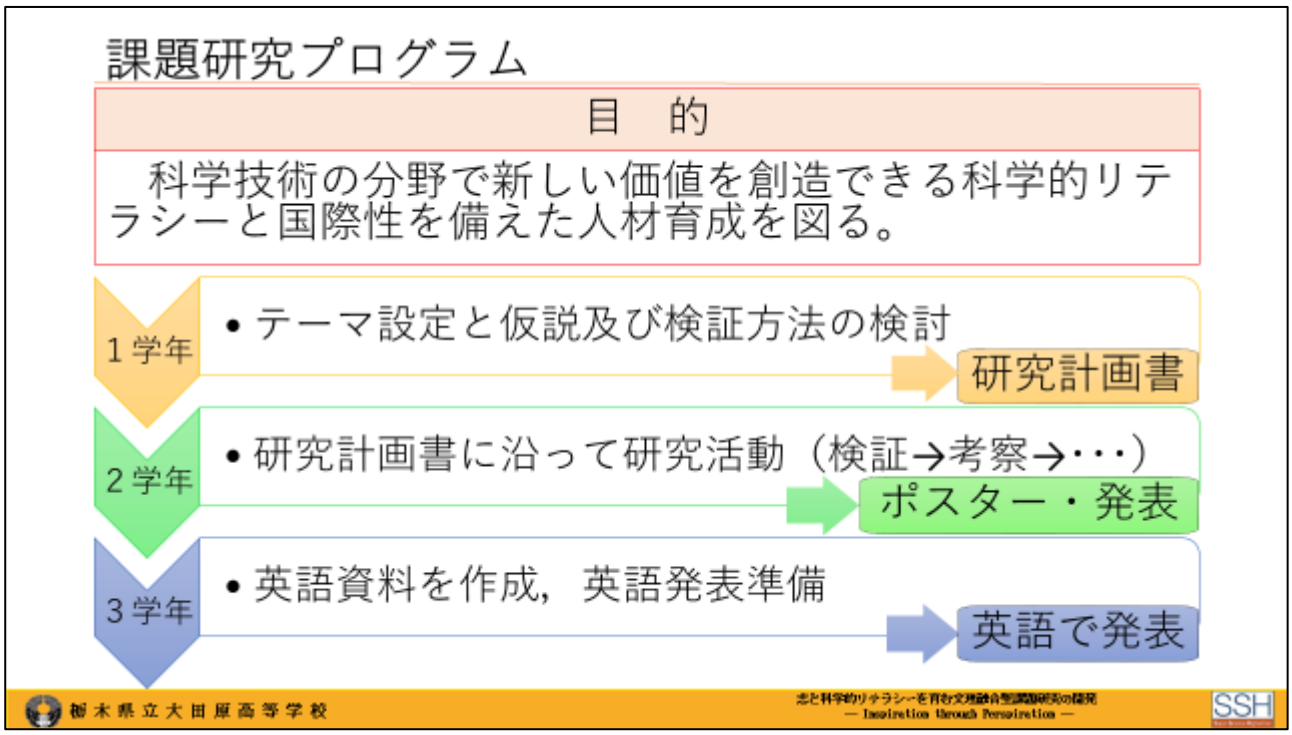
はじめに

本校の課題研究プログラムはテーマ**『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』**のもと、**『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育成する』**ことを目的とし、本プログラムの開発を通じて、**『科学技術の分野で新しい価値を創造できる科学的リテラシーと国際性を備えた人材育成を図る』**ことを目標としております。

そのため、本プログラムを通して、『社会的事象・自然事象と自己との関わりから設定した課題の研究にグループで取り組むことで、探究スキルや協働力、レジリエンス等の資質を向上させることができる』と考え、以下の（1）～（5）の能力の伸長を目指していきます。

（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

上記の目的および目標等を達成すべく、３年間一貫した課題研究のカリキュラム開発を目指していきます。３年間の流れは以下の通りとなります。詳細に関しては本編をご覧下さい。



最後に、このマニュアルは５年間を通して完成するものと考えております。そのため、追加資料等を適宜加えていく事となります。不備や改善等に関してお気づきの点がございましたらご指摘頂ければ幸いです。

2019 年 11 月 22 日　ＳＳＨ部

１　本校ＳＳＨについて（ＳＳＨ申請書４－１－１より抜粋）

１－１　研究開発課題名

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 ―

１－２　研究開発の目的・目標

（１）目的

社会構造の急速な変革が進展する中、社会の持続的な成長と発展への志を持ち、国内外を問わず科学技術分野で新しい価値を創造・発信できる人材を育成する。

（２）目標

①社会問題啓発プログラムの開発を通じて、社会的事象、自然事象への興味・関心を促し、持続的な社会の構築に向け志を抱いた人材の育成を図る。
②課題研究プログラムの開発を通じて、科学技術の分野で新しい価値を創造できる科学的リテラシーと国際性を備えた人材育成を図る。
③ＩＣＴ活用能力育成プログラムの開発を通じて、ＩＣＴ機器の基礎的・汎用的活用能力を育成し、思考の整理能力および表現力の向上を図る。
④ＳＳＨ諸事業の評価法の開発を通じてＰＤＣＡサイクルを確立し、ＳＳＨ事業の絶えざる改善を実現する。

１－３　研究開発の概略

（１）社会問題啓発プログラムの開発

SDGs の 17 項目を核として、現代社会が抱える諸問題を考察するプログラムを開発し、社会への興味・関心を高めるとともに志の萌芽を誘う。

（２）課題研究プログラムの開発

生徒全員を対象とする３年間の文理融合型課題研究プログラムを開発し、論理的思考力と科学的リテラシーを育成する。また、授業外では、既存の科学部と情報工学部を統合したスーパーサイエンスクラブ（ＳＳＣ）を中心に科学技術人材の育成を図る。

（３）ＩＣＴ活用能力育成プログラムの開発

教科横断的なカリキュラムおよび指導法を研究開発し、様々な教科・科目におけるＩＣＴ機器活用の可能性を探り、表現技法・情報発信能力を養う。

（４）ＳＳＨ事業全体のＰＤＣＡ化と評価法の開発

研究開発単位毎にアンケートやルーブリックを用いた評価法を開発し、ＳＳＨ事業全体のＰＤＣＡ化と評価法の開発により、事業の改善に努める。

１－４　研究開発の実施規模

（１）社会問題啓発プログラムの開発・・・・・・・・・１学年全生徒を対象
（２）課題研究プログラムの開発・・・・・・・・・・・全学年全生徒を対象
（３）ＩＣＴ活用能力育成プログラムの開発・・・・・・１，２学年全生徒を対象
（４）ＳＳＨ事業全体のＰＤＣＡ化と評価法の開発・・・全学年全生徒を対象
（５）科学技術人材育成に係る取組・・・・・・・・・・主にＳＳＣ生徒を対象

１－５　研究開発の仮説

研究開発の対象となる「社会問題啓発プログラム」、「課題研究プログラム」、「ＩＣＴ活用能力育成プログラム」、「ＳＳＨ事業全体のＰＤＣＡ化と評価法の開発」に対し、以下の仮説を設定する。
【仮説１】新聞購読、有識者による講義、留学生との交流等、SDGs に関する取組等を通じて社会的事象・自然事象の知識と理解を深めることで、主体的、意欲的に課題の発見及び解決に向かう態度を身に付けることができる。
【仮説２】社会的事象・自然事象と自己との関わりから設定した課題の研究にグループで取り組むことで、探究スキルや協働力、レジリエンス等の資質を向上させることができる。
【仮説３】ＩＣＴ機器を活用して探究活動及び成果発表活動に取り組むことで、思考の整理能力、表現力等を向上させることができる。

本校の概要 - 課題研究の歩み -

【文部科学省】
スーパーサイエンスハイスクール(**SSH**)
１期目指定
（2019～2023年度）

2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023

探究活動

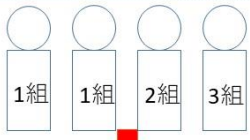
【高校生学力向上総合支援事業】
「スタディ・フロンティア推進事業」
「コア・スクール」プラン指定
（2016～2018年度）

文理融合の目指すところ

「環境」の文理融合

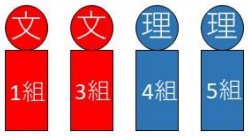
1年：ＨＲの垣根を越えてグループ編成

例）



2年～：1年次のグループ継続

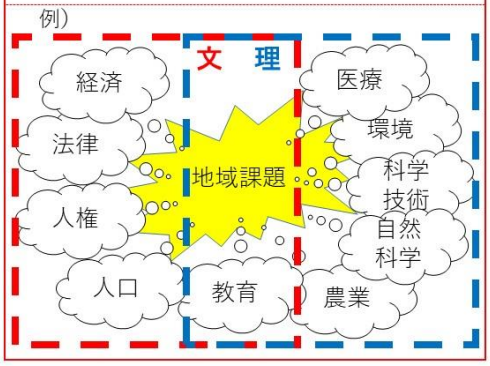
例）



「能力」の文理融合

複合的な課題

例）



より深化・高度化を目指した探究活動

栃木県立大田原高等学校　ＳＳＨ事業の特色

○外部連携事業の一例
・国際医療福祉大学医療福祉学部との高大接続事業
・『気候変動×高校生プロジェクト』
（栃木県気候変動対策課・日本気象協会・NPO法人とちぎユースサポーターズネットワークとの連携事業）
・高齢者への熱中症予防啓発（大田原市社会福祉協議会）

○講師連携先一例
・東京大学大学院教授
・宇都宮大学農学部教授
・アジア学院　・大田原市役所
・日本気象協会
・日本エネルギー経済研究所

○指導教員体制のイメージ図

外部連携
○課題研究における外部連携の推進
○社会問題啓発プログラムにおける専門家による講義

大高ＳＳＨ

全校体制
○全職員で課題研究指導
・指導教員のグループ制
・先進校視察での情報収集
・ICT活用実践事例の蓄積

専門教育
○科学系課外活動の充実
・サイエンス特別講座
・科学系コンテストへの積極的参加

○外部機関と連携した課題研究
・日本原子力文化財団（財団主催発表会2年連続最優秀賞 受賞）
・飯舘村実地研修（福島県飯舘村）

○近隣校との連携事業
・他校と課題研究の連携
・専門的講義の開催

○宇都宮大学グローバルサイエンスキャンパス（iP-U）との共同企画

○講座一例
『宇宙の始まりと終わり』
（早稲田大学名誉教授 大槻義彦 氏）
『天文現象の紹介とその予報計算』
（国立天文台特別客員研究員 相馬充 氏）

○各種大会の成果一例
・ＳＳＨ生徒研究発表会（全国）ポスター発表賞 受賞
・物理チャレンジ、数学オリンピック、宇宙エレベーター競技会 全国大会 出場

２　課題研究プログラムについて

２－１　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育成する。

２－２　仮説との関係

本プログラムを通じて、以下の５項目の資質・能力を伸長させることができることとしている。

（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

２－３　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。

２－４　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「ポスター発表会」、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「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。

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ＰⅡ	○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ＰⅢ	○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
７月						●英語活用発表会（ポスター発表）
２学期		○アジア学院と交流				○３年間の課題研究まとめ
	課題研究ＰⅠ	○課題研究ガイダンスⅠ ○班決定		実験・調査をもとにポスター作成		
11 月		●中間発表会（見学）		●中間発表会（ポスター発表）		●中間発表会（代表班ポスター発表）
		○研究計画 テーマ，課題・仮説及び研究方法の決定		追実験等を実施及び研究のまとめ		
３学期						
２月		●成果発表会（見学）		●成果発表会（代表班口頭発表）		
		●プレ審査会（口頭発表）		○研究要旨の作成		
３月		●計画書審査会（ブース発表）		●計画書審査会（見学）		
		○１年間のまとめ		○１年間のまとめ		

２－５　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 購入予定先				
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				

・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

【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

２－６　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。

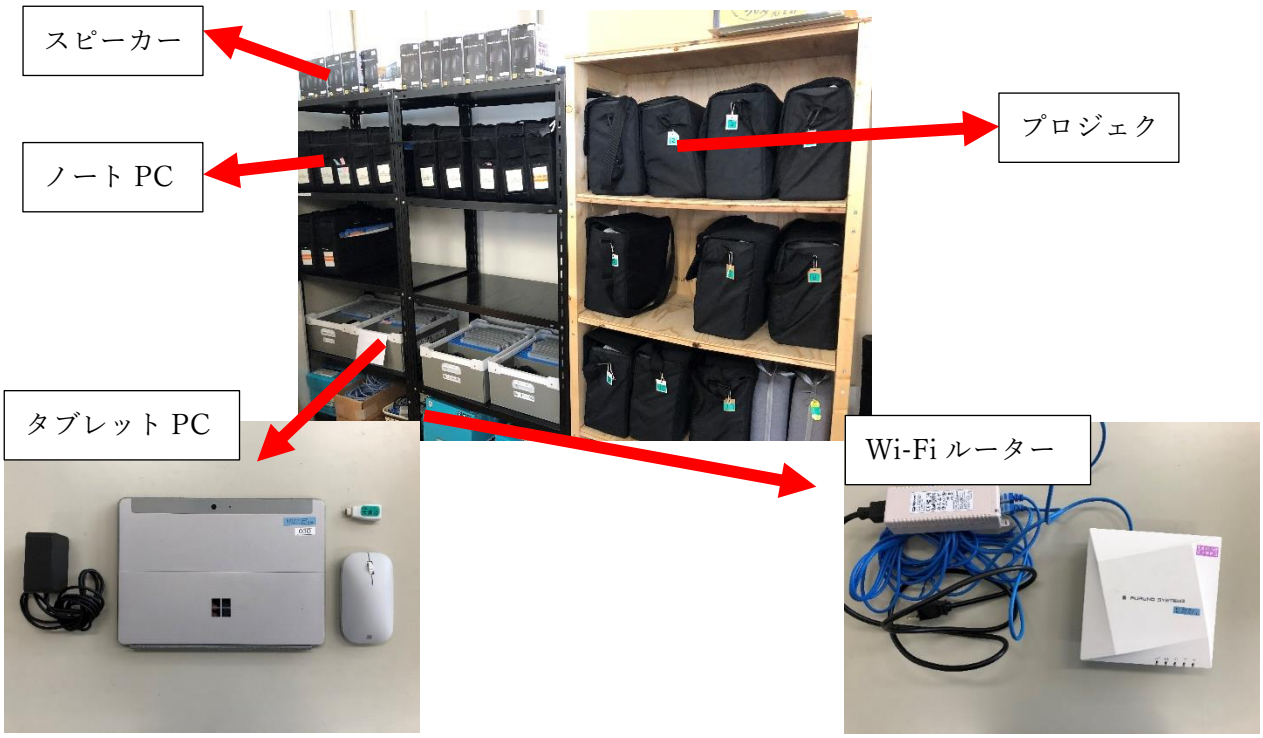
【ＳＳＨ室保管電子機器（2021 年４月時点）】

・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。



２－７　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○○です。課題研究の一環で○○○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下さい。」
　　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下さい。」
　　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○○です。課題研究の一環で○○○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(例)

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。

⑴　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

⑵　体重は減りましたか。
　① １キロ前後　② ２キロ前後　③３キロ前後　④４キロ前後　⑤５キロ以上
　⑥ 変化なし　　⑦ 増えた

⑶　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。

⑴　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

⑵　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

３　指導教員の役割

３－１　指導教員の設定方法について

（１）個々の班への指導を充実させるために、課題研究の指導に関しては全校体制で実施していく。指導教員は対象学年の担任・副担任・学年付きおよび他学年の副担・学年付きとし、指導教員１人あたり約２～３グループを担当する。

（２）担当は教科（専門性）と生徒のテーマを考慮し決定するが、必ずしも教員の専門性と生徒のテーマがマッチングしているとは限らない。

（３）生徒進級時の担当班は原則継続とするが、転退職等を考慮し担当を変更する。

３－２　指導教員の全校体制について

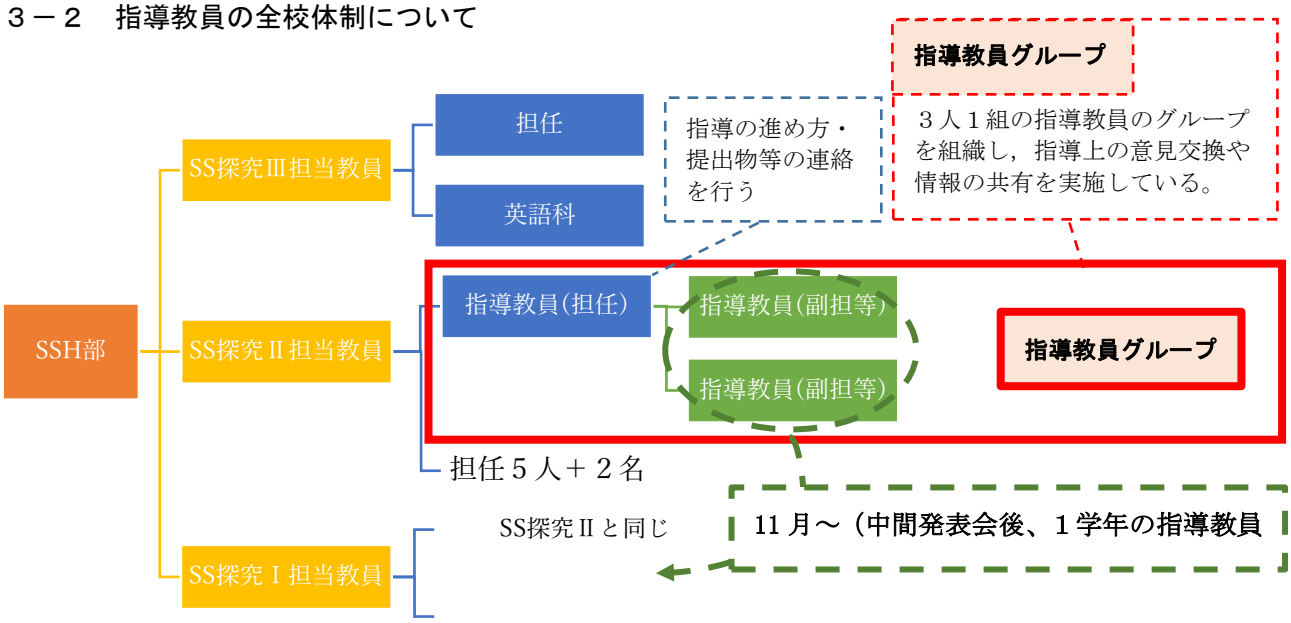
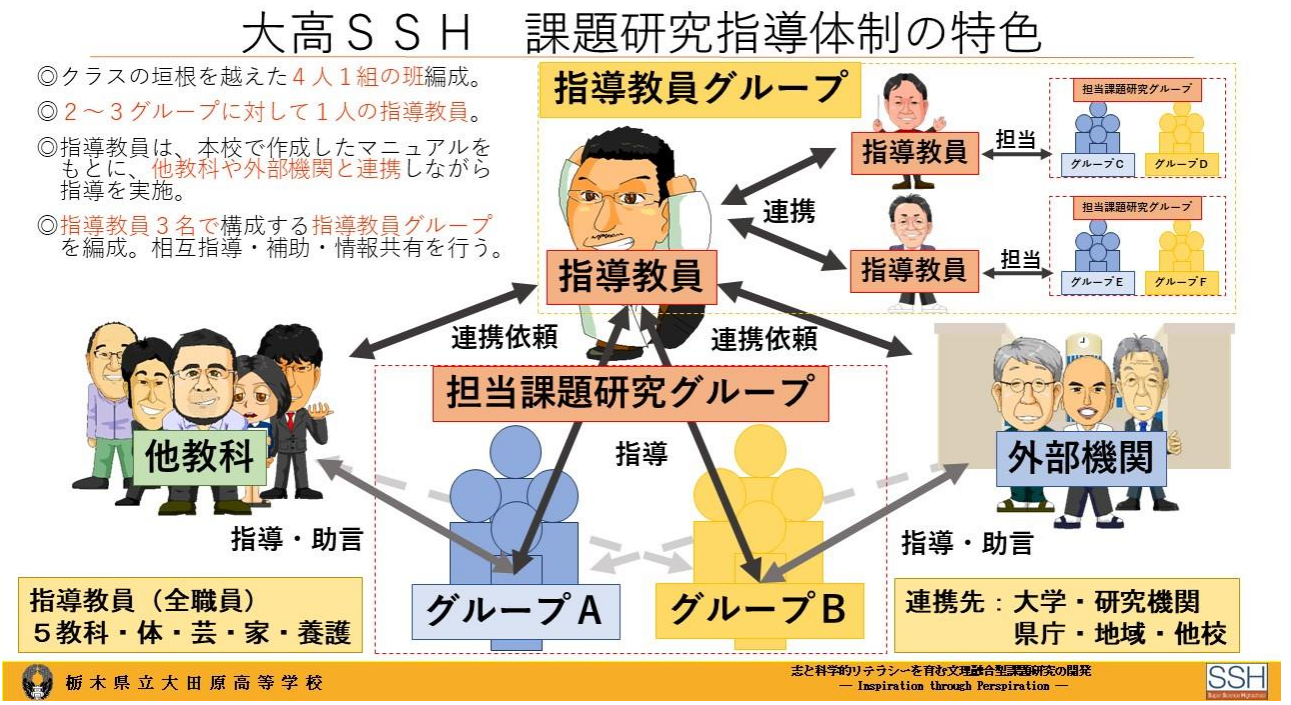


図　指導教員役割イメージ図



３－３　指導教員の役割について

（１）課題研究に全般に関する指導

・指導の際は各日程の指導計画書およびテキスト『課題研究メソッド』に従って指導していく。

・各学年の指導内容に関しては以下の通りとする。

１学年	・テーマの見つけ方から計画書・発表資料作成までの活動における課題研究全般に関係する指導・助言。（11 月～３月） ・審査会に向けての進捗状況の確認。 ・専門的な内容に関して調べる際の各教科教員と生徒のパイプ役。 ・大学等外部機関の紹介および接続補助。 ※ただし、はじめに指導教員がコンタクトを取った後は、外部等とのやり取りは原則、生徒が行う。
２学年	・課題研究全般に関する指導・助言。（４月～11 月） ・年間研究計画および必要物品一覧の作成指導。 ・校外等で活動する場合の引率および監督。 ・中間発表会に向けての進捗状況の確認。 ・中間発表会用ポスターの作成および発表指導。**著作権の確認を忘れずに！！** ・研究成果発表会用 PowerPoint の作成指導。（ＳＳＨ部・２学年・該当指導教員） ・研究要旨作成指導。（ＳＳＨ部・担任）
３学年	・生徒の活動の様子の監督。（担任） ・ポスター英訳の助言。（英語科・ALT） ・クラス発表の準備及び運営。（ＳＳＨ部・担任） ・クラス発表の評価。（英語科・ALT） ・３年間の課題研究のまとめに関する指導。（担任）

（２）各種提出物に関する指導

・指導教員は各種提出物に関して必ず内容を確認し、添削してから SSH 部へ提出すること。

・データ提出先は校務用データ各年度の「SSH 部→02 研究開発→R〇_課題研究プログラム→各学年」内の各提出フォルダとする。

表　ＳＳＨ部への提出物（各学年）

１学年	・【様式１】：データ入力（Microsoft Forms） ・【様式２】：データで提出　　・【様式２】（再提出）：データで提出 ※↑テーマ等の変更があった場合のみ ・【様式３】（１回目）：データで提出　　・【様式３】（最終版）：データで提出 ・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）：データで提出 ・中間発表会用ポスター（最終版）：データで提出 ・研究要旨（担任が年度末に回収）：データで提出
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

４　ＳＳ探究Ⅰ

４－１　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	興味が持てる分野を探す	・・・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『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頂きたい。
2	アンケート調査	
3	インタビュー調査	
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

４－２　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、森林圏科学、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 】

４－３　各種様式・作成要項・作成例

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

様式３

【研究計画書の基本構造】

Ａ４用紙１枚

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇（タイトル）※テキスト P.122 参照

大田原高校　〇班　〇〇 〇〇　〇〇 〇〇　〇〇 〇〇　〇〇 〇〇

指導教員　〇〇 〇〇

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

研究課題や仮設に対して、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・仮設に対する妥当性・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 慶太朗　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。

本文フォント「MS 明朝」
この文章で 111 字です。

3．研究背景

文と見出しの
間は 1 行改行

文章量に合わせて改行

「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	

4．研究目的・意義

5．研究手法

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

研究計画書(例)

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を発生し、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

５　ＳＳ探究Ⅱ

５－１　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）

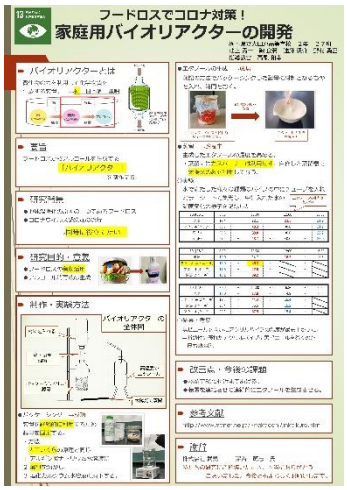
・年間研究計画に沿って班別研究を実施していく。
・校外で活動する場合は、課外活動の手順に準じる。
・研究を進めていく中で、追加で物品を購入したい場合や研究テーマが大幅に変更される場合等変更が生じる場合は、ＳＳＨ部に相談する。
・研究活動のチェックポイント

☑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かかる。

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。
⑴各班、研究概要を Web（Microsoft Forms）で入力させる。：２月末まで
⑵２学年担任で入力内容の加除訂正を行う。
⑶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

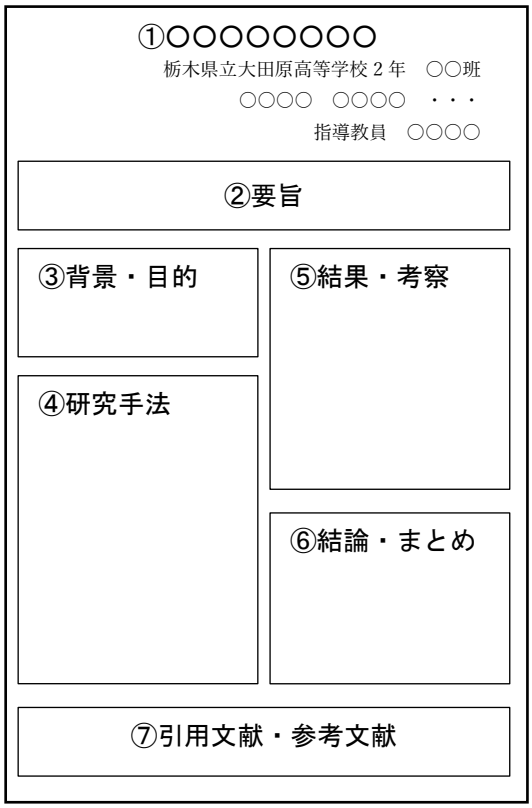
○ポスターサイズは A0（幅 84.1cm×高さ 118.9cm）とする。

○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

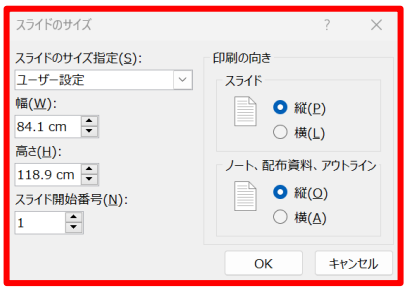


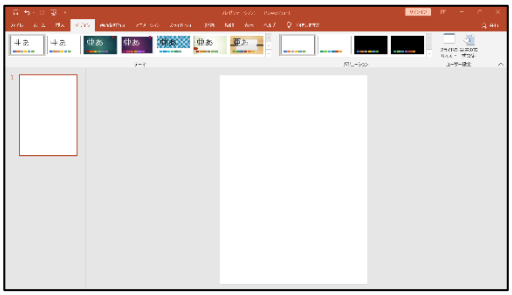
ポスターサイズについて

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で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

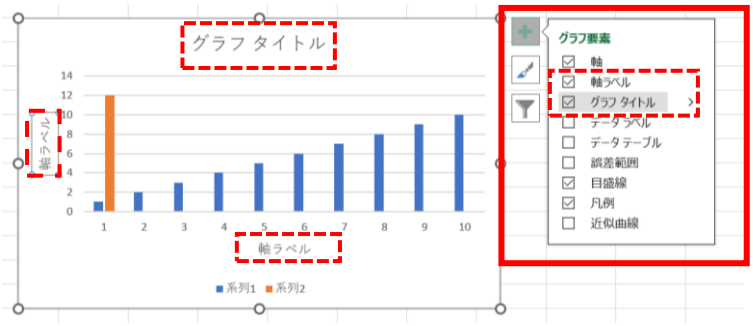
グラフや表、図などをポスターに入れる際、次のことに注意すること

(1) グラフ

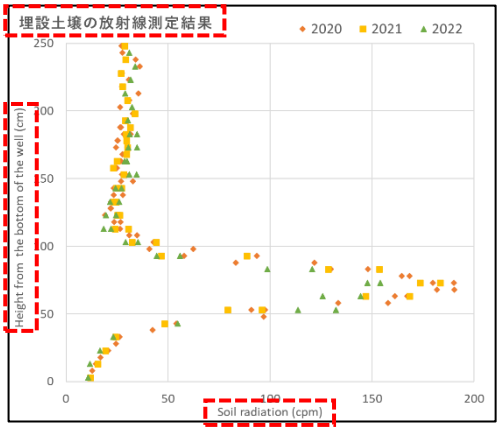
グラフタイトルを明記すること。また、縦軸・横軸に軸ラベルを必ず入れること。

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。

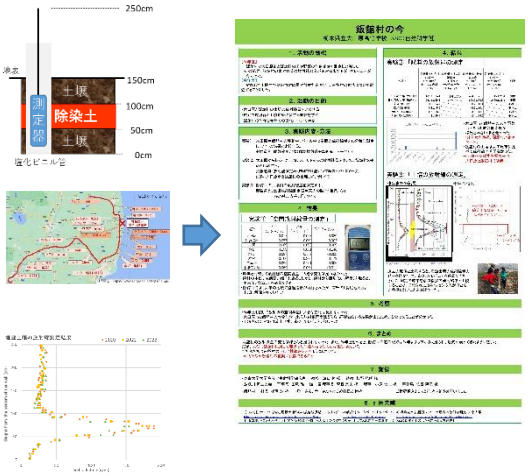
・EXCEL で作成したグラフはパワーポイントに直接コピーペーストで配置できる。

・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。

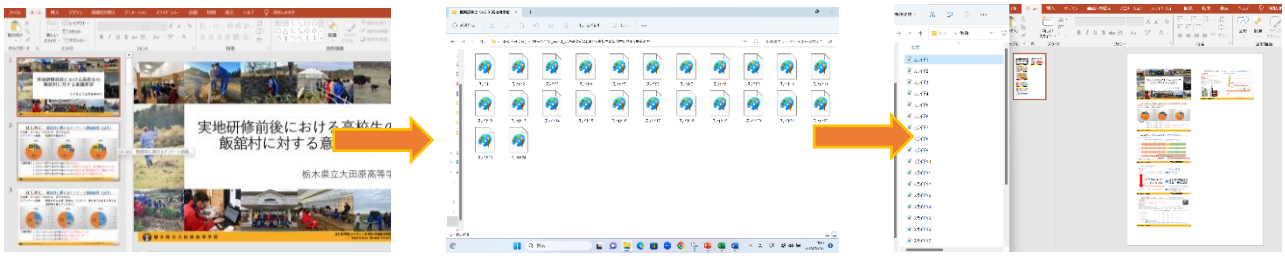
フリーレイアウト型の場合は、写真や図表も自由なサイズで自由な位置にレイアウトでき、工夫しだいでわかりやすく見栄えのするポスターを作ることができる。しかし、レイアウトの自由度が高いだけにスライドを並べるだけのスライド配列形に比べ難易度は高いものになる。



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】

⑴PowerPoint でスライドを作成　⑵各スライドを拡張 Windows メタファイル形式に書き出す　⑶作成したスライドを発表用テンプレート（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、事前に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。

⑴　PowerPoint でスライドを作成

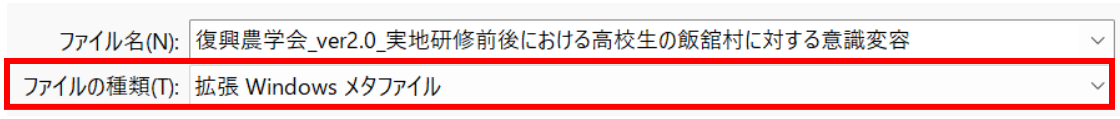
スライド発表の時のように、まずスライド何枚かに分けて発表内容をまとめる。

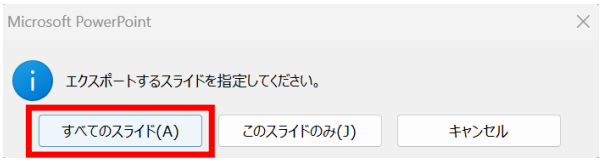
※注意　この時にページ（スライド）サイズが初期設定の「**ワイド画面　縦横比 16：9**」のまま作成するとかなり横に長いスライドになる。初期設定のサイズを「**標準（4：3）**」やユーザー設定で A4 サイズや A3 サイズに設定変更してからスライドを作成するとよい。

⑵　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。

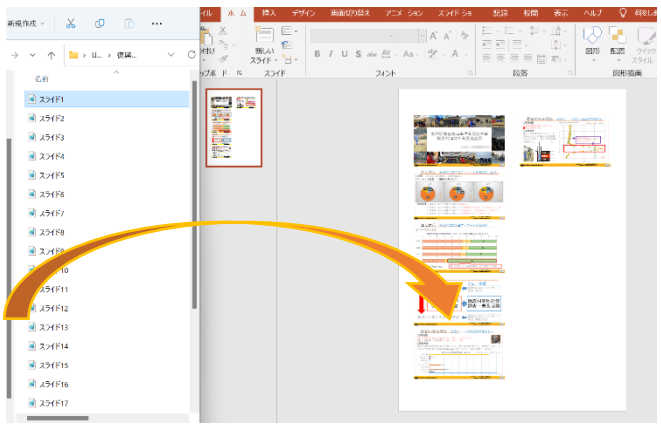
⑶　作成したスライドを発表用テンプレート（A0）にまとめる

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

⑵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/2/2016/07/16071-1-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 ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ形式（.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）

ポスター（例１）

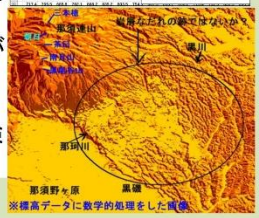
那須野が原の地形の成り立ち

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

標高データ

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

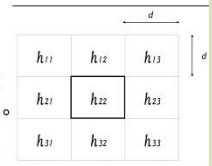
(1)エクセルを用いて、さらに数学的な処理を行い、那須野が原の地形の分析を行う。
(2)本やインターネットを用いて、①の結果を裏付ける根拠を入手する。
(3)那須の地形や地質に詳しい方を訪ねて話を聞く。
(4)実際に現地へ行き、写真や標本を収集し、検証する。

結果・考察

1．那須火山の痕跡を探る

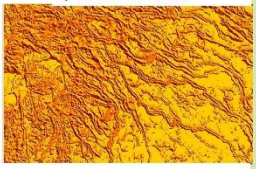
（1）数学的考察

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＝東ー西　Sy＝南ー北



$$S_x=\frac{1}{3}\left(\frac{1}{2d}(h_{13}-h_{11})+\frac{1}{2d}(h_{23}-h_{21})+\frac{1}{2d}(h_{33}-h_{31})\right)$$
$$=\frac{1}{6d}\left((h_{13}+h_{23}+h_{33})-(h_{11}+h_{21}+h_{31})\right)$$
$$S_y=\frac{1}{3}\left(\frac{1}{2d}(h_{31}-h_{11})+\frac{1}{2d}(h_{32}-h_{12})+\frac{1}{2d}(h_{33}-h_{13})\right)$$
$$=\frac{1}{6d}\left((h_{31}+h_{32}+h_{33})-(h_{11}+h_{12}+h_{13})\right)$$

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）


↓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、そこ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

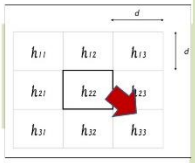
実際に現地には、山体崩壊によって崩れ落ちた膨大な量の土砂が山麓に流下してできた小山である『流れ山』が存在していた。

↑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した。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、迂回をすることによって被害を少なくすることができる。

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。

ポスター（例 2）

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

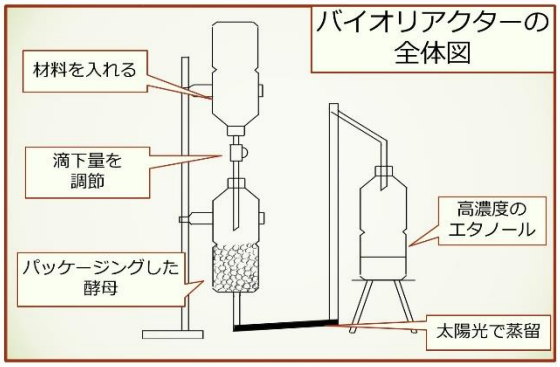
- 地球温暖化の原因の一つであるフードロス
- コロナウイルス感染症の流行

→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



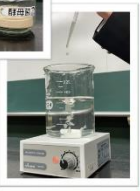
●パッケージング　→成功

装置を継続的に利用するため、酵母を固定する。

・方法

人工いくらの原理と同じ

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した。今後ともよろしくお願いします。

ポスター（例 3）

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】

・カーボンクロス（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）
・ワニロ（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クロス （写真1のニッケル線の長い方）を入れる。
②カーボンク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カーボンクロス（写真1のニッケル線の短い方）を入れる。

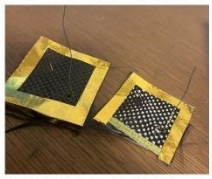


写真1「電極となるカーボンクロス」

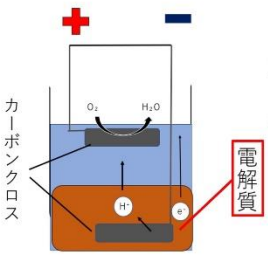
3) 測定実験

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」

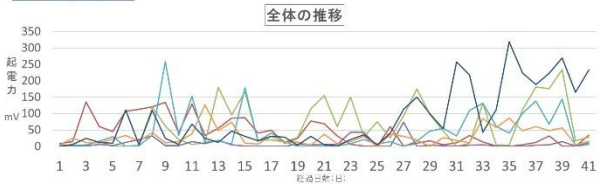
微生物燃料電池の仕組み



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

（－）$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$
（＋）$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

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、ボウフラも沸いていた。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/laboratoty/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 冨永昌人 教授
  佐賀大学理工学部化学部門 冨永研究室 (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。

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(ｸﾞﾙｰﾌﾟ)

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

半角スペース

全角スペース

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。

本文フォント「MS 明朝」
この文章で 113 字です

文と見出しの
間は 1 行改行

2．方法

文章量に合わせて改行

3．結果

4．考察

5．結論

「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**

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

※フォントは全て 11 ポイント

研究要旨（例）

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、Ｓｘ とＳｙ を次のように定義した。

Ｓｘ＝東の標準偏差－西の標準偏差　　Ｓｙ＝南の標準偏差－北の標準偏差

もしＳｘ が正ならばでこぼこ度は東の方角に向かって増加し、Ｓｙ 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。

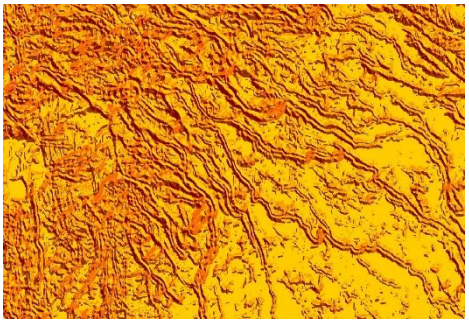


図 1 噴火のなだれの跡

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

※令和４年度ＳＳＨ生徒研究発表会（於　神戸）提出資料一部改編

６　ＳＳ探究Ⅲ

６－１　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。

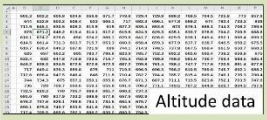
ポスター（例）

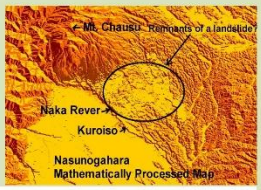
The Formation of the Nasu Area's Geographical Features
- A Plateau Formed by an Eruption of Mt. Nasu -

Haruto Takaku, Yuki Kuwabara, Takumi Gunji, Aoi Ito
Supervisor: Masahiro Takizawa
Tochigi Prefectural Otawara Senoir 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.


Altitude data



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) Refered 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.

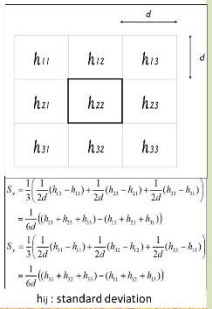
Results and considerations

1. Explore the remnants of Nasu volcano

(1) Mathematical Considerations

The place where the landslide occured should be bumpy. So, the altitudes are arranged in each cell. An example of this is h22 as shown in the figure. We mesured 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.

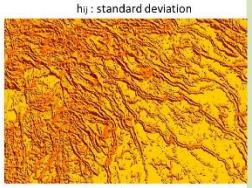
Sx=East - West　Sy=South - North



$$S_x = \frac{1}{3}\left(\frac{1}{2d}(h_{13}-h_{11})+\frac{1}{2d}(h_{23}-h_{21})+\frac{1}{2d}(h_{33}-h_{31})\right)$$
$$= \frac{1}{6d}\left((h_{13}+h_{23}+h_{33})-(h_{11}+h_{21}+h_{31})\right)$$
$$S_y = \frac{1}{3}\left(\frac{1}{2d}(h_{31}-h_{11})+\frac{1}{2d}(h_{32}-h_{12})+\frac{1}{2d}(h_{33}-h_{13})\right)$$
$$= \frac{1}{6d}\left((h_{31}+h_{32}+h_{33})-(h_{11}+h_{12}+h_{13})\right)$$

hij : standard deviation

If the Sx is a positive value, the standard deviation (bumpiness) increases in the east direction, and if the Sy is a positive value, the standard deviation increases in the south direction. We reduced the cell width to 1 pixel, and colored the figure. Then, the mark of the remnants appeared clearly. (Right figure)


Remnants of the landslide

(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.

Landslide layers

(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.

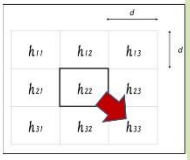
Hummock by the debris landslide

2. Simulation and Analyzation to prevent disaster

(1) Simulation

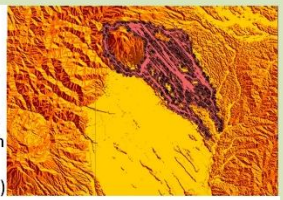
Based on this result, we thought that our hypothesis was correct, and in order to make it more persuasive, we simulated landslides of Mt. Chausu and colored the basins of them. Then, we made a map corresponding to the actual location. We set the condition as follows. Suppose the Mt. Chausu whose altitude 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：岩屑なだれ」__【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.

研究要旨（例）

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 Sx and Sy.

Sx=East deviation – West deviation　Sy=South deviation - North deviation

If the Sx is positive, bumpiness increases in the east direction, and if the Sy 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.

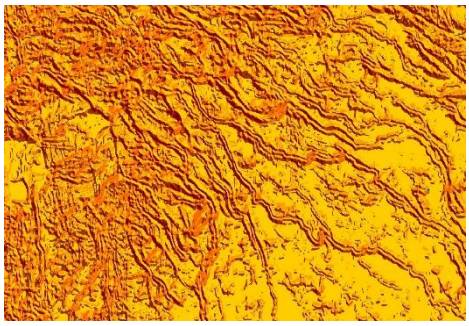


Figure 1 Remnants of landslides

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

※令和４年度ＳＳＨ生徒研究発表会（於　神戸）提出資料

令和元年度指定

発行所　栃木県立大田原高等学校　ＳＳＨ部

〒325-0051
栃木県大田原市紫塚３丁目 2651 番地
TEL　(0287)22-2042
FAX　(0287)23-9691