

理数系教員統計・データサイエンス授業力向上研修集会(宮城)

令和6年3月23日(土)、24日(日)

セッション VII:生成AIを活用した統計・データサイエンス授業実践

高等学校におけるDS教育での Wolfram、ChatGPT、DeepL等の活用方法 —生徒の資質・能力を育成するための指導法の事例を通して—

《本校の教育目標》

「徳育、知育、美育、体育の調和した全人教育を通じて生徒一人ひとりの能力を伸長し、平和的、民主的、文化的な地域・日本・世界の形成者に必要な資質を育成する」

広島大学附属高等学校
橋本 三嗣



紹介する内容

①広島大学附属高等学校のSSH事業

生成AIの活用の背景(木だけでなく森もみる)

②生成AI等活用の事例

教科探究と総合探究、カリキュラム・マネジメント

- ・Wolfram(どこまでできるのか知る)
- ・ChatGPT(適用できる範囲を知る)
- ・DeepL(わかりやすい表現を知る)

③指導・支援への示唆

発達段階の捉え方に変化(プロセス志向とプロダクト志向の折り合いをつける:教科横断の可能性)

利用方針(広島大学)

学びの
サポート



生成系AI (ChatGPT等) の利用について

(2023.5.23) 本学の教育活動における生成系AI (ChatGPT等) の利用方針

理事・副学長(教育・平和担当) 鈴木 由美子

1. 基本方針

大学での学びは、自らで課題を発見し、自分自身で解決策を考え、そして行動することが基本であり、学生が授業においてChatGPT等の生成系AIをレポート等の課題作成に利用する場合には、このことを念頭に置く必要がある。さらに、教員を含む利用者は、生成系AIの仕組みやメリット・デメリット、情報リテラシーを理解した上で、様々な場面で活用する能力を身につけるとともに、急激に進化するAI技術の知識や求められる能力を、絶えず向上させることを基本方針とする。

2. 情報リテラシー教育の重要性

本学では、教養教育において情報・データサイエンス科目を必修にしており、学生全員が情報リテラシーの基礎を学修するが、時節に対応して必要とされるリテラシーも刻々と変化するため、生成系AIの活用における個々の意識や知識を自ら常にアップデートすることが求められる。また、教員もAIの最新技術や動向について、学内外の研修やセミナー等により情報を収集し、学生の個人情報保護や倫理的な問題を踏まえつつ、常に教育方法・内容の見直しと改善を図ることが重要である。

利用方針(広島大学)

3. 教育活動における生成系AIの利用について

授業担当教員や指導教員は、以下の点に留意して授業等を実施する。

- 1) 授業内やレポート等の課題作成における利用の可否について適切に判断し、シラバスやガイダンス等で学生へ説明する。
- 2) 利用を可とする場合は、学生に対して、生成系AIの出力結果をそのまま利用することが著作権侵害や剽窃にあたる可能性があること、個人情報や機密情報の漏洩につながることで、出力結果が誤っている可能性があるなどの留意点を十分に伝え、細心の注意を払って利用するよう指導する。
- 3) 学生がレポート等の課題で利用する場合は、どのような場面で生成系AIを利用したか、あるいは出力結果の引用箇所を明示した上で自分の意見を述べさせるなど、利用したことが分かるものにするよう指導する。また、レポート等の要旨を手書きで作成させる等の工夫を施す。
- 4) 必要に応じて授業の方法や内容、課題、評価基準等を見直し、より効果的な授業実施に努めるとともに、適切に成績評価を行う。

4. FDの継続的实施と教育の質の向上

上記のとおり、生成系AIの利用において、教員は最新情報やメリット・デメリットを正しく理解した上で学生へ指導することが重要であるため、生成系AIに関する情報リテラシーを身につけることを目的としたFDを実施する。また、FDは継続的に企画・実施し、授業を実施する上での意識付け、具体的な実践方法などを繰り返し提供することで、本学の教育活動全体の質の向上に努める。

①広島大学附属高等学校のSSH事業

課題研究

第Ⅳ期:

「課題研究」を通じて育む素養

Scientific(科学的), Academic(高度かつ専門的),
Global(国際的), Autonomous(主体的・自律的)

「**広大メソッド**」
(課題研究指導書)の開発

先導的改革型第Ⅰ期に向けた改善事項:

- 国際的に通じる科学教育カリキュラムの提案
- 学校設定教科SAGAsからiSAGAsに深化・発展
- STEAM教育の推進
- 主体的・自律的課題研究→「広大メソッド」の確立
- 高大連携・協働による科学教育コンソーシアムの構築
- 自走化へのステップ

先導的改革型【第Ⅰ期】

イノベーションの科学技術
人材の基盤となる能力

iSAGAcity
(SAGAcityの
深化・発展)

第Ⅴ期よりクラスを混制

【第Ⅳ期】

社会に関心した科学技術を
志望する人材の基盤となる能力

SAGAcity

(賢明な判断が下
せる)洞察力, 深い
知性, 先見の明

第Ⅳ期より「課題研究」を
全生徒が行う体制を構築
全教員で指導

学校設定科目 及び教材開発

第Ⅲ期:

「現象教理解析」「科学英語表現」の開発
科学観及び倫理観育成, ESDの教材開発

【第Ⅲ期】

持続可能な社会を志望する
科学技術人材の基盤となる能力

統合的
意志決定能力
(科学技術を論理的に
判断できる能力)

海外連携

科学技術人材育成重点枠:
韓国, タイ, ドイツ, チェコ
との共同科学授業モデルの開発

第Ⅱ期~:

韓国・天安中央高等学校との共同科学授業モデルの開発

第Ⅱ期:

「教理解析」「サイエンスコミュニケーション」「生命科学」
「宇宙・地球科学」の開発, 創造性育成, ESDの教材開発

【第Ⅱ期】

持続可能な社会を志望
科学技術人材の基盤となる能力

創造的思考

第Ⅰ期:

「教理解析」「科学英語」
の開発

【第Ⅰ期】

得意な分野の研究を担う
科学技術人材の基盤となる能力

科学的
リテラシー

高大連携
高大接続

第Ⅰ期~: 課題研究の指導・支援, 特別講義, 研究実習,
研究室訪問, 国内研修

第Ⅳ期~: 広大AP

SAGAcityを実現する資質・能力

IMPACT

Innovation & Intelligence

アイデアから新たな価値を創造する力,
基盤となる知性

Motivation

「やる気」を継続し, 粘り強く物事に取り組む力

Plan

見通しを立てる力

Action

失敗を恐れず実行に踏み出す力

Curiosity

好奇心を持つ力

Theory

物事の因果関係や法則性を
体系的かつ合理的に説明する力

①広島大学附属高等学校のSSH事業(令和5~7年度)

国立大学法人広島大学附属高等学校 先導1期 SSH

「イノベーティブな科学技術人材育成の起点となる
国際的に通じる科学教育カリキュラムの開発」

概念図

「iSAGAcityの育成」

イノベーション創出の基盤となる能力をもった生徒の育成

SAGAcityの4つの指標「SAGAs」

- S**cientific
科学的であること
- A**cademic
高度かつ専門的であること
- G**lobal
国際的であること
- A**utonomous
主体的・自律的であること

国際的に通じる科学カリキュラムを提案し、海外連携校とともに高等学校におけるアジア科学教育コンソーシアムを構築



「iSAGAcity」の育成を4つの指標、6つの資質・能力で捉えて具体化し、実践プログラムと評価モデルを開発

「SAGAcity」を実現する6つの資質・能力「IMPACT」

- I**nnovation & **I**ntelligence
アイデアから新たな価値を創造する力、基盤となる知性
- M**otivation
「やる気」を継続し、粘り強く物事に取り組む力
- P**lanning **A**ction **C**uriosity
見通しを立てる力 失敗を恐れず実行に踏み出す力 好奇心を持つ力
- T**heory
物事の因果関係や法則性を体系的かつ合理的に説明する力

②生成AI等活用の事例(Wolfram)



Wolframの画期的なアルゴリズム、知識ベース、AIテクノロジーを使って、専門家レベルの答を計算しましょう


数学


科学・テクノロジー


社会・文化

日常生活


 ステップごとの解説


 Units & Measures


 People

 Personal Health


 高等学校 数学


 Physics


 Arts & Media

 Personal Finance

 中学数学

 Chemistry

 Dates & Times

 Surprises

<https://www.wolframalpha.com/>

②生成AI等活用の事例(Wolfram)

高等学校 数学

文部科学省の高等学校学習指導要領に沿った内容の問題を、大学入学試験、大学入学共通テスト、大学入試センター試験、高等学校卒業程度認定試験等に過去に出題されたものを参考にしてまとめた例題集です。

数学 I

数学Iの「数と式」, 「図形と計量」, 「二次関数」, 「データの分析」の例題

因数分解する

$x^4+2x^3y-2xy^3-y^4$ を因数分解する

=

放物線の頂点の座標を求める [参考: 高等学校卒業程度認定試験問題, 2016 (第2回)]

$y=-x^2+2x+8$ の頂点の座標

=

分散を求める [参考: 南山大学 (理系), 2016]

103, 93, 98, 88, 108 分散

=

もっと表示

数学 II

数学IIの「いろいろな式」, 「図形と方程式」, 「指数関数・対数関数」, 「三角関数」, 「微分・積分の考え」の例題

不等式の解を求める [参考: 慶應義塾大学 (医), 2017]

$(1/8)^x \leq 7(1/2)^x - 6$ をみたす実数 x

=

最大値を求める [参考: 熊本大学 (医), 2016]

$f(x)=\log(x)/x^2$ の最大値

=

最大値と最小値を求める [参考: 津田塾大学 (学芸), 2013]

$0 \leq \theta \leq 2\pi$ のとき, $\sin^3(\theta) + \cos^3(\theta)$ の最大値と最小値

=

もっと表示

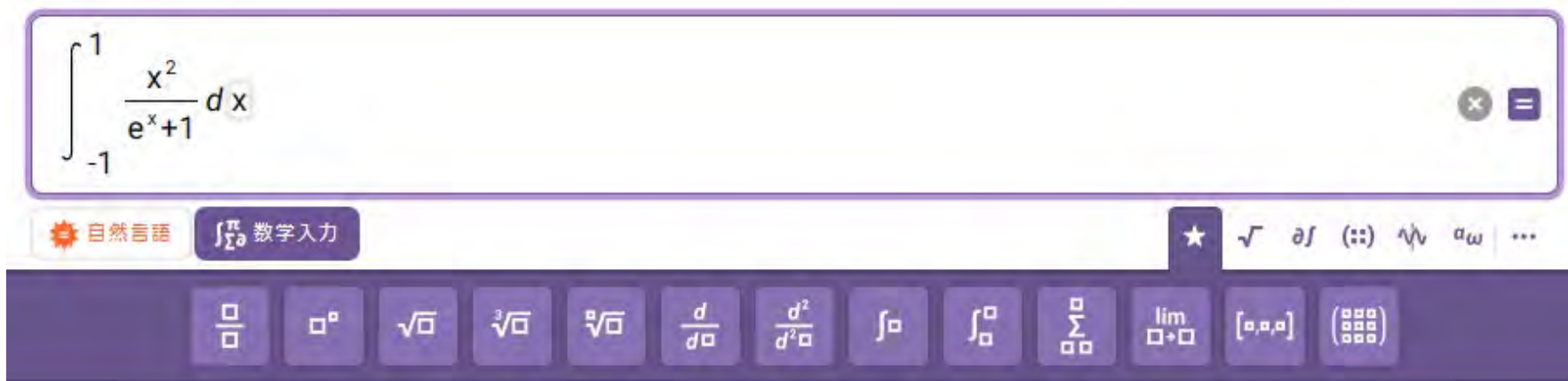
関連する例

- 数学 I
- 数学 II
- 数学 III
- 数学 A
- 数学 B
- 中学数学

数学B

数学Bの「数列」, 「ベクトル」の例題

②生成AI等活用の事例(Wolfram)



The screenshot shows the Wolfram|Alpha input interface. The main input field contains the mathematical expression $\int_{-1}^1 \frac{x^2}{e^x+1} dx$. Below the input field, there are two buttons: "自然言語" (Natural Language) and "数学入力" (Math Input). A toolbar below the buttons contains various mathematical symbols and operators such as $\sqrt{\quad}$, $\frac{d}{d\Box}$, $\int \Box$, $\sum_{\Box} \Box$, and $\lim_{\Box \rightarrow \Box}$.

定積分

表示桁数を増やす

$$\int_{-1}^1 \frac{x^2}{e^x+1} dx = \frac{1}{3} \approx 0.333333$$

不定積分

$$\int \frac{x^2}{e^x+1} dx = 2x \operatorname{Li}_2(-e^{-x}) + 2 \operatorname{Li}_3(-e^{-x}) + x^2 (-\log(e^{-x}+1)) + \text{定数}$$

$\log(x)$ は自然対数です

$\operatorname{Li}_n(x)$ は多重対数関数です

Wolfram言語を使っています

②生成AI等活用の事例(Wolfram)

総合探究(課題研究)への活用例

円を直線上を滑らないように転がしたときの円上の点の軌跡は…サイクロイド曲線

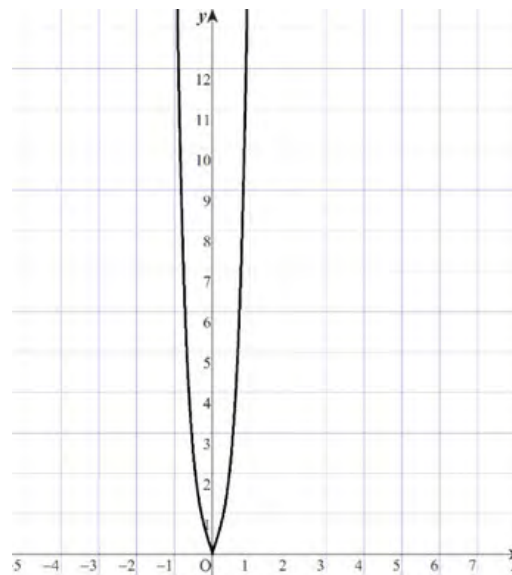


円を放物線に変えるようになるかどうかの点に注目するか試行錯誤

焦点の軌跡はカタナリー曲線



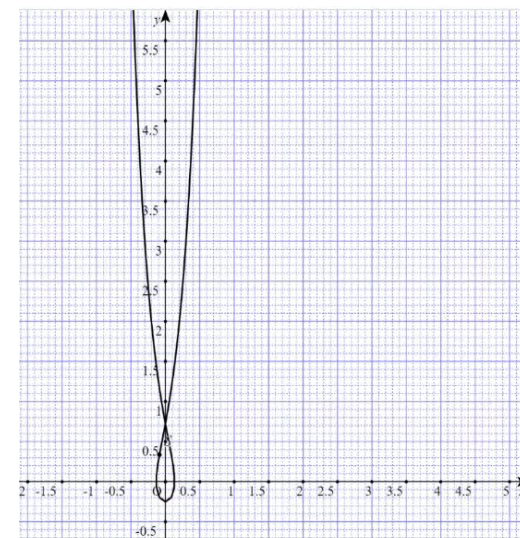
放物線を楕円に変えると…



頂点の軌跡

「反焦点」は放物線の焦点が頂点に関して対象な点とする

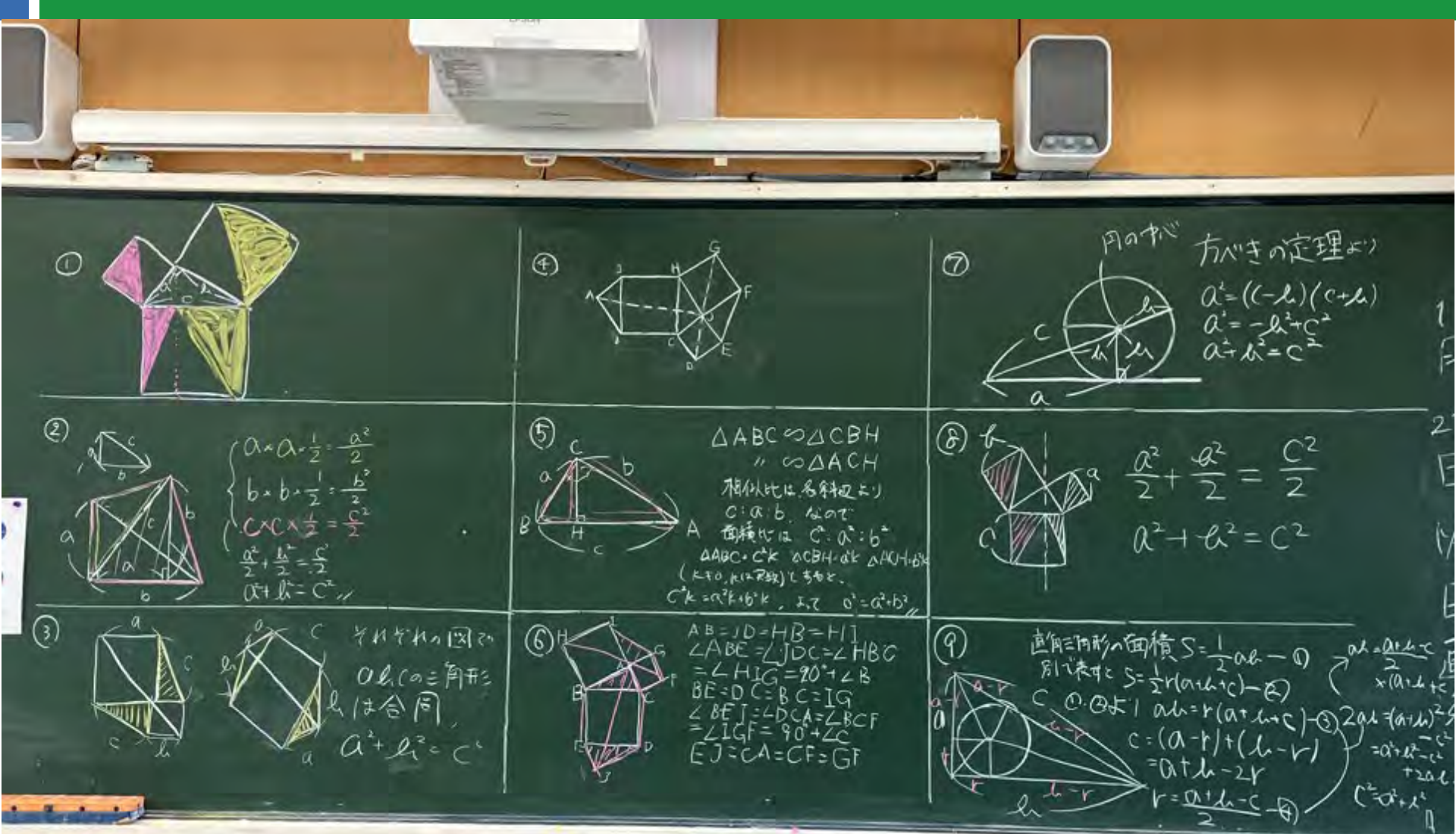
グラフはGrapes (アプリ)で作成



反焦点の軌跡

川村 旭, 小林 愛美, 四島 実華, 吉田 一樹(2023), 「曲線と軌跡の探究」, 広島大学附属高等学校課題研究論文集19

②生成AI等活用の事例(ChatGPT)

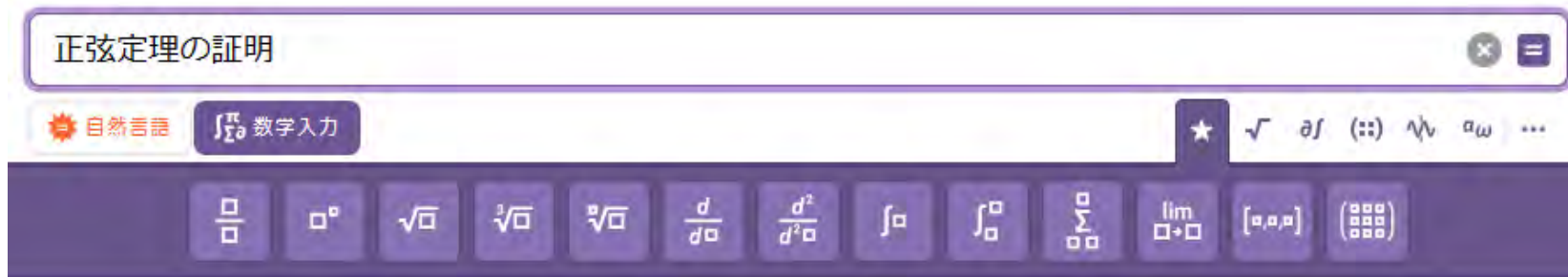


早い段階の使用は注意すべき

中3数学「三平方の定理」

②生成AI等活用の事例(ChatGPT)

Wolframで検索すると・・・



次のように解釈：正弦定理

計算に使う式・値を入力してください:

2番目の辺の長さ (b) の計算

- » 1番目の辺の長さ (a):
- » 1番目の辺の対角の角度 (α):
- » 2番目の辺の対角の角度 (β):

計算する



②生成AI等活用の事例(ChatGPT)

ChatGPTで検索すると・・・



You

正弦定理の証明



ChatGPT

正弦定理 (Law of Sines) は、三角形の辺とその対角線の比に関する定理であり、三角形の任意の二つの辺の長さそれぞれに対応する角度の関係を表します。

正弦定理は以下のように表されます：

$$\frac{a}{\sin(A)} = \frac{b}{\sin(B)} = \frac{c}{\sin(C)}$$

ここで、 a, b, c はそれぞれ三角形の辺の長さで、 A, B, C はそれぞれの対角線に対応する角度です。

正弦定理の証明は、三角形を二等分する辺とその二等分線に垂直な高さを使ったり、三角形を二等分する直線を通じて角度を補助的に考えるなど、いくつかの方法で行うことができます。以下に、一つの方法を示します。

正弦定理の証明：

考える三角形を ABC とし、それぞれの辺の長さを a, b, c 、対応する角度を A, B, C とします。そして、 AD 、 BE 、 CF をそれぞれの角度 A, B, C に垂直な高さとして



②生成AI等活用の事例(ChatGPT)

総合探究(課題研究)への活用例

Q:「広島県の地域活性化に向けた統計分析」

テーマ設定
(問う力が必要)

分野別の知識
への入口・実
現しそうな方
法の選択肢の
提供

教員、TAが
予習に活用



ChatGPT

広島県の地域活性化に向けた統計分析を行う場合、以下のようなデータやアプローチが考えられます。

1. 人口動態の分析:

- ・ 各地域の人口構成、人口密度、人口動向を分析します。特に高齢化や若年層の流出入など、人口の変化が地域活性化にどのように影響するかを調査します。
- ・ 人口動態の予測や将来の人口推移を予測することで、地域活性化の方針を立てる上での参考にします。

2. 経済指標の分析:

- ・ GDP、雇用率、産業構造、所得水準などの経済指標を分析します。これにより、地域の経済的な健全性や成長のポテンシャルを評価します。
- ・ 特に産業の地域内外への連携や産業クラスターの形成が地域活性化にどのように影響するかを調査します。

3. 観光・文化・交通の分析:

- ・ 観光客数、観光施設の利用状況、文化イベントの開催頻度などを分析します。地域の観光や文化活動が地域経済に与える影響を評価します。
- ・ また、交通インフラの整備状況やアクセスの便益度を評価し、地域間の交流や結びつきの向上が地域活性化にどのように寄与するかを検討します。

4. 教育・福祉の分析:

- ・ 教育水準や教育施設の充実度、福祉施設の提供状況などを分析します。地域の人材育成や社会的包摂の促進が地域活性化に与える影響を調査します。
- ・ 特に地域の教育と産業の連携や、福祉施設の地域間格差が地域の魅力や成長にどのように影響するかを検討します。

これらの分析を通じて、広島県の地域活性化に向けた課題や機会を明らかにし、政策やプログラムの策定に役立てることができます。また、地域住民や関係者との協働や、地域資源の活用を促進することも重要です。

②生成AI等活用の事例(ChatGPT)

総合探究(課題研究)への活用例

Q:「この中で高校生が行う課題研究でできそうなものは」



ChatGPT

高校生が行う課題研究で実施できそうなものを考えると、以下のようなアプローチが考えられます。

1. 地域の人口動態の分析:
 - 高校生が地域の人口動態のデータを収集し、過去数年間の人口変化や将来の推移をグラフ化して分析します。
 - 例えば、地域内の特定の地区や世代別の人口変化を調査し、高齢化や若年層の流出入の要因を考察します。
2. 地域の経済指標の分析:
 - 高校生が地域の経済指標に関するデータを収集し、地域の産業構造や雇用状況の変化を調査します。
 - 例えば、地域の主要産業や雇用者数の推移を調査し、地域経済の課題や可能性を考察します。
3. 地域の観光・文化・交通の分析:
 - 高校生が地域の観光施設や文化イベントに関するデータを収集し、観光客の動向や地域経済への影響を調査します。
 - 例えば、地域の観光スポットの人気度や観光客の属性を調査し、地域観光の課題や改善点を考察します。
4. 地域の教育・福祉の分析:
 - 高校生が地域の教育水準や福祉施設の提供状況に関するデータを収集し、地域の教育や福祉の課題を調査します。
 - 例えば、地域の学力テストの結果や福祉施設の利用状況を調査し、地域の教育や福祉政策の改善点を考察します。

これらのテーマは、高校生が比較的容易にアクセスできるデータや情報を活用して調査し、分析することができます。また、地域の課題や可能性を理解し、提案やアイデアを考えることで、地域の活性化に向けた貢献が期待できます。

テーマ設定
(吟味が必要)



・生徒は答えを
求めがち
・与えられるの
に慣れている



生徒の問い
にする(自分
ごと、切実
感)

②生成AI等活用の事例(ChatGPT)

総合探究(課題研究)への活用例

Q:「課題研究でJ-popを扱う場合に注意すべき著作権は」



ChatGPT

J-popを扱う場合には、著作権に関するいくつかの重要な注意点があります。以下に、その主なポイントを示します。

1. **著作権法の遵守:** J-popの楽曲や歌詞、アルバムアートワークなどは、著作権法の保護の下にあります。そのため、これらの要素を使用する場合は、著作権法を遵守する必要があります。著作権法に違反すると、法的な問題に直面する可能性があります。
2. **ライセンス取得:** J-popの楽曲や歌詞、アルバムアートワークを使用する場合は、適切なライセンスを取得する必要があります。これには、楽曲の著作権者や音楽出版社との合意が含まれます。ライセンスを取得せずに楽曲を使用することは、著作権法に違反することになります。
3. **サンプリング:** J-popの楽曲において他の楽曲の一部をサンプリングする場合は、原曲の著作権者から許可を得る必要があります。特に、商業目的での使用の場合は、厳密なライセンスが必要となります。
4. **著作者人格権の尊重:** 著作者人格権とは、著作者が自身の作品に対して持つ特権であり、作品の改変や信用毀損を禁じるものです。J-popの楽曲や歌詞を扱う際には、著作者人格権を尊重し、著作者の意図に反しないように注意する必要があります。
5. **公正な利用:** 著作権法には、公正な利用（フェアユース）と呼ばれる概念があります。これは、著作物を特定の条件下で合法的に使用することを認める原則です。ただし、公正な利用の適用範囲は国や地域によって異なるため、注意が必要です。

これらのポイントを考慮して、課題研究でJ-popを扱う際には、著作権に関する法的な規制を遵守することが重要です。

研究倫理 への配慮

①広島大学附属高等学校のSSH事業(令和5~7年度)

国立大学法人広島大学附属高等学校 先導1期 SSH

「イノベーティブな科学技術人材育成の起点となる
国際的に通じる科学教育カリキュラムの開発」

概念図

「iSAGAcityの育成」

イノベーション創出の基盤となる能力をもった生徒の育成

SAGAcityの4つの指標「SAGAs」

- S**cientific
科学的であること
- A**cademic
高度かつ専門的であること
- G**lobal
国際的であること
- A**utonomous
主体的・自律的であること

国際的に通じる科学カリキュラムを提案し、海外連携校とともに高等学校におけるアジア科学教育コンソーシアムを構築



「iSAGAcity」の育成を4つの指標、6つの資質・能力で捉えて具体化し、実践プログラムと評価モデルを開発

「SAGAcity」を実現する6つの資質・能力「IMPACT」

- I**nnovation & **I**ntelligence
アイデアから新たな価値を創造する力、基盤となる知性
- M**otivation
「やる気」を継続し、粘り強く物事に取り組む力
- P**lanning **A**ction **C**uriosity
見通しを立てる力 失敗を恐れず実行に踏み出す力 好奇心を持つ力
- T**heory
物事の因果関係や法則性を体系的かつ合理的に説明する力

②生成AI等活用の事例(DeepL)

総合探究(課題研究)への活用例

女優のメイクから美の傾向を探る

Mathematics create beauty—calculating the best makeup

要旨 (Abstract)

本研究の目的は、生来の顔を変えることなく、メイクで理想的な顔を作るための技法を見つけ、提案することである。まず女優の正面写真の分析から、緩やかなカーブを描く比較的細めの眉が共通的な傾向であることがわかった。次に女優の目に着目し、私たちは理想的な目の形を作るためのテンプレートであるBeauty Makeup Template(BMT)を開発した。また女優の唇と肌の色味の平均値をもとに、理想的だと考える唇と肌の色見本を制作した。その結果、女優に多く見られる眉の形状と、BMT、そして色見本を用いることで、月ごとの理想的なメイクが実現できることが明らかになった。

橋本 愛澄, 酒井 圭介, 藤井 祭(2023), 「女優のメイクから美の傾向を探る」, 広島大学附属高等学校GS課題研究論文集V

②生成AI等活用の事例(DeepL)

総合探究(課題研究)への活用例

女優のメイクから美の傾向を探る

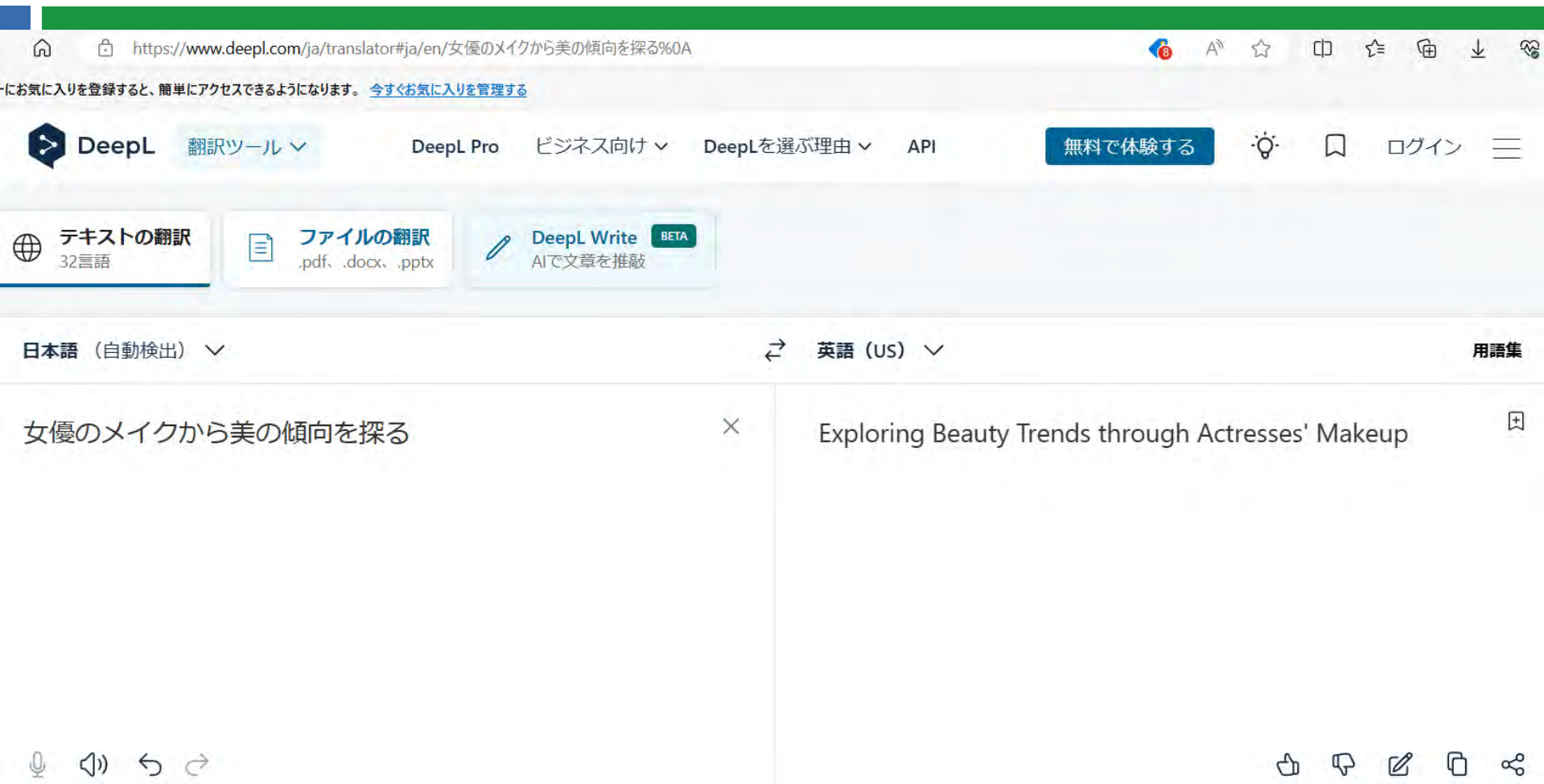
Mathematics create beauty—calculating the best makeup

要旨 (Abstract)

The aim of this study is to detect and propose a technique for creating an ideal face through makeup without altering the innate facial features. First, by analyzing full-face photographs of some actresses, we found that a common tendency was to have relatively thin eyebrows with gentle curves. Next, by focusing on the actresses' eyes, we developed a Beauty Makeup Template (BMT) to create the ideal eye shape. Based on the average values of the lip color and the skin color of the actresses, we created a lip and skin color sample. As a result, it became clear that the ideal makeup for each month could be achieved by using the eyebrow shape common to many actresses, the BMT, and the color sample.

橋本 愛澄, 酒井 圭介, 藤井 祭(2023), 「女優のメイクから美の傾向を探る」, 広島大学附属高等学校GS課題研究論文集V

②生成AI等活用の事例(DeepL)



The screenshot shows the DeepL website interface. The browser address bar displays the URL: <https://www.deepl.com/ja/translator#ja/en/女優のメイクから美の傾向を探る%0A>. The page header includes the DeepL logo, navigation links for '翻訳ツール', 'DeepL Pro', 'ビジネス向け', 'DeepLを選ぶ理由', and 'API', a '無料で体験する' button, and a 'ログイン' link. Below the header, there are three main service buttons: 'テキストの翻訳' (Text Translation), 'ファイルの翻訳' (File Translation), and 'DeepL Write BETA' (AI article recommendation). The main content area shows a translation from Japanese to English. The source text is '女優のメイクから美の傾向を探る' and the translated text is 'Exploring Beauty Trends through Actresses' Makeup'. The interface also includes language selection dropdowns for '日本語 (自動検出)' and '英語 (US)', and a '用語集' (Glossary) link.

題目を再考



Mathematics create beauty — calculating the best makeup

②生成AI等活用の事例（DeepLからChatGPT）

生徒、教員の 査読に 活用



You

次の英文要約の修正すべき箇所とその理由を表にする

「The aim of this study is to detect and propose a technique for creating an ideal face through makeup without altering the innate facial features. First, by analyzing full-face photographs of some actresses, we found that a common tendency was to have relatively thin eyebrows with gentle curves. Next, by focusing on the actresses' eyes, we developed a Beauty Makeup Template (BMT) to create the ideal eye shape. Based on the average values of the lip color and the skin color of the actresses, we created a lip and skin color sample. As a result, it became clear that the ideal makeup for each month could be achieved by using the eyebrow shape common to many actresses, the BMT, and the color sample.」

< 2 / 2 >



ChatGPT

修正すべき箇所とその理由を表に示します。

修正箇所	理由
through	誤解を招く可能性がある。
gentle	具体的な数値や特徴を指定することが望ましい。
focusing	どのように「フォーカスする」かが不明確である。
developed	開発された具体的な方法や手法が不明確である。
average	平均値を用いる理由が不明確である。
sample	サンプルの性質や特徴についての詳細が欠けている。
clear	明確な指摘や結論がない。
achieved	達成された具体的な成果が示されていない。

②生成AI等活用の事例(DeepLからChatGPT)

修正された英文要約:

"The aim of this study is to detect and propose a technique for creating an ideal face via makeup without altering the innate facial features. Initially, by analyzing full-face photographs of actresses, it was observed that many tended to have eyebrows with specific thickness and curvature. Subsequently, a standardized eyebrow shape was determined. Furthermore, a Beauty Makeup Template (BMT) was devised to define the ideal eye shape, although details on its development are lacking. Lip and skin color samples were derived from the actresses' average lip and skin colors, although specifics about the sampling process are unclear. However, the effectiveness of these techniques in achieving ideal makeup for different months remains uncertain, as no concrete results or conclusions are provided."

③指導・支援への示唆

- ・「授業は評価の連続」(生徒⇔生徒、生徒⇔教員)
「何ができるようになったか」⇔「どう学べるようになったか」
「どんな高校生を育てたいか」を改めて考える
(活動の目的は明確か、生徒の興味をひくものか、またやってみ
たいものか)
 - ・発達段階の捉え方に変化(プロセス志向とプロダクト志向の折り
合いをつける:教科横断の可能性(同時に)
→しかし実証するための実践が不足している
 - ・生成AIは生徒⇔生徒、生徒⇔教員の対話ツールであり、価値創
造は対話を通して形成される
- 「人は自分が何をしたいのか、実際にやってみないとわからない」