

各学校設定科目における分析の詳細

- (1) STEAM ライフサイエンス
- (2) SS 理数数学 I ・ SS 数学 I
- (3) SS サイエンス総合
- (4) SS 理数データサイエンス ・ SS データサイエンス
- (5) Research Expression I
- (6) Research Expression II
- (7) SS 理数数学 II
- (8) SS 数学 II
- (9) Research Expression III

について、以下の4つの分析を行った。

- 1-1 身についた資質・能力（具体的スキル）のカテゴリー分析（定性的コーディング）
- 1-2 SSH 研究開発課題 I～III のカテゴリー分析（定性的コーディング）
- 2. 身についた資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）
- 3. 「身についた資質・能力（具体的スキル）」と「研究開発課題」のマトリクス分析による具体の抽出

【STEAM ライフサイエンス】

「少子化対策学習」における生徒の意識変容分析

1-1 身について資質・能力（具体的スキル）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー		分類基準	具体的な記述例	出現率
A	少子化対策への理解	金銭支援、AI活用、仕事と子育ての両立、若者の経済環境整備、長期的な視点の必要性など、多角的な政策立案と社会構造の理解。	「解決するのが難しい問題であることを学んだ。AIやロボットの活用が大事」「社会の仕組みそのものを見直す必要がある」「一筋縄ではいかない複雑な問題」	69%
B	少子化と関連のある事柄の発見	帰宅時間、降水量、娯楽、食生活、人間関係、経済、環境、心理的要因、生活習慣など関連性に言及したものや意外な要因や間接的な原因の特定。	「意外なことが少子化と関係があって面白い」「精神疲労を和らげる娯楽や人間関係が大切」「食生活や娯楽時間などが少子化対策に影響していることに気がついた」	50%
C	合計特殊出生率との相関関係の理解	SSDSE等の統計データを用い、データ、数値、グラフ、資料の比較、散布図の作成や相関係数の算出を通じて分析を行い、根拠に基づく考察を行う。データ分析スキルと論理的思考の強化。	「SSDSEなどの資料から関わりを考えることができた」「データの組み合わせ方で得られる考え方が違う」「相関と因果関係があるのかどうかなどを考えることができた」	46%
D	少子化を自分ごととして受け止める姿勢	「社会の一員としての自覚」「将来の結婚・育児への備え」「居住地の選択、選挙への参加、ニュースへの関心」など、自分の行動変容に結びつける。主体的・当事者意識の醸成。	「自分たちが大人になっていくから、その当事者として何かしたい」「将来お金に困らないように、今から頑張ろうと思った」「若者の選挙への参加も深く関わっている」	42%

1-2 SSH 研究開発課題 I～III のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー		分類基準	具体的な記述例	出現率
I	現状を把握できる （現状把握・情報収集）	日本の少子化の深刻さの再認識、信頼できる情報の収集、SSDSE等の資料を通じた客観的事実の把握。	「日本は思っていたよりも少子化が進んでいると再認識した」「信用できるサイトを利用するように心がけた」	50%
II	課題を解決できる （分析検証・表現発信）	相関関係の算出（散布図）、データの比較、班での発表やプレゼンを通じた意見共有、論理的根拠の提示。	「相関を求めたり散布図を作成したりした」「他の班の発表を聞いて考えを深めることができた」	58%
III	目標を設定できる （目標設定・仮説設定）	原因の推測と仮説の構築、実行可能性を踏まえた具体的な解決策（対策）の立案、アプローチの検討。	「原因を推測する練習をしようと思った」「実行に移せる難易度と効果を比べて対策を考えた」	63%

2. 身についての資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）

カテゴリーの関連	共起率	関連性の内容と示唆
C（相関）× B（発見）	31%	最も強い関連性。統計データ（C）を分析した結果、降水量や帰宅時間などの「意外な要因」（B）を見つけたという記述が非常に多い。
B（発見）× A（対策）	25%	身近な事柄（B）が少子化に関係していると知ること、単なる「子育て支援」ではない「間接的・多角的な対策」（A）が必要だと理解が進んでいる。
C（相関）× A（対策）	21%	相関関係（C）を調べるプロセスが、政策立案の難しさや、AI活用といった具体的な社会構造の変革（A）の必要性に気づく根拠となっている。
(A・B・Cのいずれか) × D（自分ごと）	39%	何らかの学習成果（A, B, C）を得た生徒の多くが、それを自分の将来（D）に結びつけて語っている。「理解」が「当事者意識」のスイッチになっている。

3. 「身についての資質・能力（具体的スキル）」と「研究開発課題」のマトリクス分析による具体の抽出

カテゴリー	I：現状を把握できる （現状把握・情報収集）	II：課題を解決できる （分析検証・表現発信）	III：目標を設定できる （目標設定・仮説設定）
A. 少子化対策への理解	27.8% 日本の少子化の深刻さと対策の難しさを再認識する力	38.9% 他班の発表等から多角的な政策の多様性を理解する力	52.8% 社会構造を見据えた持続可能な対策を構想する力
B. 少子化と関連のある事柄の発見	19.4% データから日常生活と少子化の意外な接点を見出す力	41.7% 食生活や帰宅時間等、複数の要因の繋がりを説明する力	25.0% 意外な要因に基づき新たな解決策を仮説立てる力
C. 合計特殊出生率との相関関係の理解	16.7% SSDSE等の公的資料から客観的数値を収集する力	44.4% 散布図や相関係数を用いて論理的に分析・検証する力	20.8% データの相関を根拠に、対策の有効性を批判的に検討する力
D. 少子化を自分ごととして受け止める姿勢	23.6% 少子化を「自分たちが生きる社会」の課題として捉える力	15.3% 分析結果を共有し、自らの行動指針をアップデートする力	34.7% 将来の生活設計や選挙への参加を具体的に決意する力

【SS 理数数学 I ・ SS 数学 I】

「図形と計量」における探究的アプローチと協働学習を通じた生徒の意識変容分析

1-1 身についた資質・能力（具体的スキル）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	出現率	分類基準	具体例な記述例
A：周囲と協力して問題を解決する姿勢の向上	60%	班活動やペアワーク、ICTツール（figma/FigJam）を通じた共同作業により、困難な問題に粘り強く取り組む姿勢が養われた。	「難しい問題も友達と協力して解決できた」「グループワークで試行錯誤し、最後まで粘り強く取り組む姿勢が強まった」「FigJamを使い、仲間と意見交換しながら答えを導き出した」
B：周囲から学ぶ姿勢の向上	68%	他者の解法や説明を聞くことで、自分にはなかった視点やコツを吸収し、理解を深めたり定着させたりする活動が見られた。	「友達の解法を聞くことで、自分の分からなかった部分を補い理解できた」「「教え合い」を通して、アウトプットすることで自身の理解も深まった」「得意な人からコツを教わり、その後の演習に活用した」
C：公式や定理を導き出す姿勢の向上	92%	公式を単に暗記するのではなく、既習知識を用いて自力で証明・導出する活動が重視され、多くの生徒がその習慣を身につけた。	「正弦定理や余弦定理を自力で立式し、原理から理解した」「中学で習った面積の公式から、三角比を用いた新たな公式を導き出した」「公式が成り立つ過程を自分で考えることで、忘れにくくなった」
D：多角的な考え方の広がり	53%	1つの問題に対して複数のアプローチを検討したり、中学数学とは異なる視点（三角比等）で図形を捉えたりする力が向上した。	「同じ問題でも答えを導き出す過程が異なることに気づき、多様な考え方を持てた」「補助線の引き方や既知の定理の組み合わせなど、多方面から図形を観察した」「単位円やグラフなど、自分に合った複数の理解方法を使い分けた」
E：本質を考え理解する姿勢の向上	87%	「なぜその公式が成り立つのか」という根本的な疑問（本質）を追求し、論理的な筋道を立てて思考する習慣が定着した。	「「なぜこうなるのか」という数学の本質を考える習慣が身についた」「情報の取捨選択や解法の「構想」を立てることで、論理的に問題を解く力がついた」「定理の有用性を実感し、他の教科や日常の疑問にも目を向けるようになった」

1-2 SSH 研究開発課題 I～III のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	出現率	分類基準	具体的な記述例
I：現状を把握できる（情報収集・現状把握）	75%	問題文から与えられた辺の長さや角の大きさなどの条件を整理し、既習の定理や公式（三平方の定理等）のどれが適用できるかを吟味する姿勢。	「問題を解く前に与えられた情報を整理し、限られた情報から何を求めることができるか判断する習慣がついた」「何がわかっていて、何がわかっていないか」を明確に捉える力が養われた」「問題文の情報を整理し、どの公式が使えるか吟味する力がついた」
II：課題を解決できる（分析検証・表現発信）	95%	公式を自ら導出・検証し、グループ活動で他者に解法を説明したり、試行錯誤を通じて正解を導き出したりする実践的な能力。	「公式を単に暗記せず、なぜ成り立つのかを自ら立式・証明（検証）して本質を理解した」「自分の考えをグループで共有し、相手に分かりやすく伝える（表現発信）ことで理解が深まった」「難しい問題でも仲間のヒントや教え合いを通して、最後まで粘り強く解決した」
III：目標を設定できる（目標設定・仮説設定）	65%	最終的な解に至るまでの「構想」を立て、逆算して必要なステップを考えたり、仮説を立てて検証したりする戦略的な姿勢。	「「何がわかれば、どの公式が使えるか」を逆算して考える力が身についた」「問題を解く前に「構想シート」や頭の中で手順を組み立て（仮説設定）、見直しを持って取り組めるようになった」「試行錯誤しながら仮説を立てて検証する活動を通し、筋道を立てて考える力がついた」

2. 身についた資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）

カテゴリーの関連	共起率	関連性の内容と示唆	具体的な記述例
C（導出）× E（本質）	85%	公式や定理を自力で導き出す・証明する活動（C）が、「なぜそうなるのか」という論理的な納得感や数学の本質的な理解（E）に直結している。	「公式を自分で導出することで、公式に対する理解が深まった」「定理を証明する活動を通して、三角比の本質的な理解ができた」「成り立つ理由を学ぶことで、確実に思考力がつき、数学の本質を捉えられた」
A（協力）× B（学び）	70%	グループワークやペア活動（A）の中で、教え合いや意見交換を行うプロセスが、他者の解法を吸収する機会（B）となっている。	「班の人に教えたり教えられたりすることで、自分の考えがまとまり理解が深まった」「アウトプットすることでより理解を深め、自分にはなかった視点を得られた」「互いに解く道筋を教え合う活動を通じ、自分一人でも解けるようになった」
A（協力）× D（多角）	45%	他者と協力して課題に取り組む際（A）、自分とは異なるアプローチや解法に触れることで、多角的な視点（D）が養われている。	「グループ内で話し合うことで、自分の頭になかった思考回路を学ぶことができた」「メンバーと話し合う中で、異なる視点からのアプローチを発見できた」「自分では思いつかなかったような考え方や解き方を見て影響を受けた」
C（導出）× D（多角）	35%	公式を自ら導き出す訓練（C）が、1つの問題に対して複数の過程を検討したり、中学の知識と結びつけたりする多角的な発想（D）を促している。	「三角形の面積を既習の式以外から導き出す授業で、工夫を加えようとする力が養われた」「既習内容を使い、未知の問題を解いていく力が身についた」「1つの定理から多くの定理が生まれることを感じ、多様な考え方を持てた」
B（学び）× E（本質）	30%	他者の説明を聞く（B）ことで、自分一人では到達できなかった論理の「本質（なぜそうなるか）」（E）を理解できるようになったという相関。	「ヒントを貰うことで本質的な学びができ、とても深い理解につながった」「自分よりも本質を理解している友達と教え合うことで理解が進んだ」「グループワークで共有することで、なぜこうなるのかをちゃんと理解できた」

3. 「身についた資質・能力（具体的スキル）」と「SSH 研究開発課題」のマトリクス分析による具体の抽出

カテゴリー	I：現状を把握できる （情報収集・整理）	II：課題を解決できる （分析検証・表現発信）	III：目標を設定できる （構想・仮説設定）
A：周囲と協力を する姿勢	25% 自分では気づかなかった条件や図形の性質を、班員との情報共有（FigJam等）を通じて整理する姿勢。	45% 解法を仲間に説明（表現発信）することで、自分の理解を確かなものにし、困難な問題を完遂する姿勢。	15% グループで「どの公式から使うか」を相談し、解決に向けた協力的な見通しを立てる力。
B：周囲から学ぶ 姿勢	20% 得意な人の「どこに注目しているか」という視点を学び、必要な情報を素早く見抜くコツを吸収する力。	40% 他者の解き方を分析・検証し、自分の知識として取り入れることで、解決の引き出しを増やす姿勢。	10% 他者が立てた「構想」の合理性に触れ、よりスマートな解決手順を自分の目標設定に活かす力。
C：公式を導き出す 姿勢	35% 公式の証明に必要な「既知の情報」が何であるかを厳密に特定し、立式の準備をする力。	80% 既習事項（中学数学等）を組み合わせ、新たな定理が成り立つことを自力で論理的に証明・検証する力。	30% 具体的な数値から「一般化（公式化）」という目標を立て、導出までの筋道を論理的に組み立てる力。
D：多角的な考え 方	30% 図形を単位円、グラフ、補助線など複数の視点から眺め、情報を多層的に収集する力。	40% 1つの解に固執せず、複数の定理の組み合わせ（正弦×余弦等）を試し、最適な解決策を選択する力。	20% 一度立てた仮説（構想）が詰まった際、別の視点から新たな手順を再設定できる柔軟な思考力。
E：本質を理解する 姿勢	35% 与えられた数字を「辺と角の関係性」という本質的な情報として捉え、図形の構造を深く把握する力。	75% 「なぜそうなるのか」という根拠（本質）を深く検証し、数学的な原理・法則を言語化して理解する力。	35% 数学の根本的な原理から「何がわかれば解決するか」をゴールから逆算して、論理的な見通しを立てる力。

【SSサイエンス総合】

「物化生地を統合した探究的アプローチ」における生徒の意識変容分析

1-1 身についた資質・能力（具体的スキル）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	分類基準	具体的な記述例	出現率
A サイエンスへの興味関心の深まり	サイエンスの面白さへの気づき、地球の神秘、他分野への興味の広がり、専門的な知的好奇心の充足	「さらなるサイエンスの面白さに気づくことができた」「地球の神秘について感じることもできた」「各科目も授業を受けるたびに関連があることを実感し興味を持った」	40%
B データの見方、考え方の理解	データの適切な表示、数値間の関係性の把握、誤差の原因分析、情報の取捨選択と活用	「必要なデータを分かりやすく表示することを学んだ」「データを見て、どのような関係があるかが少しわかるようになってきた」「情報の掲載方法や収集方法を学びました」	30%
C 実験結果を深く考察する姿勢	実験結果から論理的に考える力、誤差の検討、本質の理解、具体的事象のモデル化とイメージ	「実験結果を考察する力が育てられた」「計算から発生する誤差の原因なども考えられてよかった」「モデル実験でスケールの大きいことが手元でイメージできた」	55%
D 物理・化学・生物・地学を統合して考える多角的な捉え方	分野間の結びつきの理解、物化生地を統合した視点、地学事象を物理的に捉えるアプローチ	「物化生地を総合して物事を考えることができるようになった」「教科の区切りをなくして学ぶことができたのが本質的」「三教科を並行で学習し、分野が強く結びついていることがわかった」	65%
E 探究のプロセスの深まり	仮説の構築と疑問の解決、専門器具の活用、プレゼン・スライド作成技能、情報収集力	「仮説の立て方や疑問点を明確にして解決する力を養った」「クリノメーターなどの器具を用いて正確に測る力を身につけた」「相手が面白いと思えるスライド作り」	75%
F 日常生活や社会問題への応用や深まり	地理など他教科への応用、地球温暖化等の社会問題、日常生活の現象（音・熱等）の原理解	「地理の授業で熱帯について取り上げたととき、生物で学んだ知識が役に立った」「地球温暖化の影響や原因を深掘りできた」「日常生活での物理現象を学ぶことができた」	45%

1-2 SSH研究開発課題Ⅰ～Ⅲのカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	分類基準	具体的な記述例	出現率
I 現状を把握できる （現状把握・情報収集）	専門的な器具（クリノメーターやプレートコンパス等）や地形図、有用なWebサイトを適切に使いこなし、実験や実地調査の基礎となる正確なデータや情報を収集・取捨選択する力。	「クリノメーターなどの器具を用いて正確に測る力を身につけた」「有用なサイトの使い方を知った」「地質図・地形図の見方や書き方が分かり書けるようになった」	90%
II 課題を解決できる （分析検証・表現発信）	収集したデータの関係性を読み解き、計算上の誤差の原因を論理的に考察するとともに、レポートやスライド、質疑応答を通じて、分析した内容を他者に分かりやすく伝える力。	「データを見て、どのような関係があるか分かるようになってきた」「見やすく理解しやすいスライドの作成をする力が身についた」「計算から発生する誤差の原因なども考えられてよかった」	80%
III 目標を設定できる （目標設定・仮説設定）	物理・化学・生物・地学の知識を統合して未知の事象（岩石の推定や気象予報等）を予想し、自ら解決すべき疑問点を明確にして、探究のテーマや仮説を構築する力。	「仮説の立て方や、疑問点を明確にしてそれを解決する力を養うことができた」「わからないことを予想し仮説を立てて特定する力が身につきました」「探究のテーマなどを考える上でも役に立ちました」	45%

2. 身についた資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）

カテゴリーの関連	関連性の内容と示唆	共起率
D（統合）× A（興味）	分野間の繋がりを知ることで科学の面白さに気づく。科目横断的な視点が知的好奇心の最大のトリガーとなる。	40%
E（探究）× C（考察）	実験や実地調査のプロセスが深い思考を促す。手を動かす探究活動が、論理的思考（考察力）を養う必須条件である。	55%
D（統合）× F（応用）	統合的な知識を地理や日常の現象に応用する。境界のない学びが、実社会や他教科で使える「生きた知識」に変わる。	35%
B（データ）× C（考察）	数値データに基づき誤差の原因などを論理的に考える。客観的な根拠（データ）が、主観を排した質の高い考察を支える。	30%
E（探究）× B（データ）	探究活動を通じて器具の使い方や情報の収集術を学ぶ。実践的な活動こそが、情報を扱うリテラシーを定着させる。	35%

3. 「身についた資質・能力」と「研究開発課題」のマトリクス分析による具体の抽出

カテゴリー	I：現状把握・情報収集	II：分析検証・表現発信	III：目標設定・仮説設定
A：サイエンスへの興味関心	15% 専門的な知見や地球の構造に触れ、知的好奇心を広げる力。	10% プレゼン等を通じてサイエンスの面白さを他者に伝える意欲。	15% 疑問を解決する過程でさらなる探究へ向かう意欲。
B：データの見方・考え方	30% クリノメーター等の器具で正確な数値を計測・収集する技能。	20% データの関係性を読み解き、グラフや表で分かりやすく示す力。	10% 収集した情報から正確な要素のみを切り取り活用する力。
C：実験結果を深く考察する姿勢	15% 実験のたびに気づいたことを詳細に記録する習慣。	30% 実際の数値から誤差の原因を論理的に推論する力。	20% モデル実験を通じて巨大な現象の本質をイメージ・予想する力。
D：統合的視点（物化生地）	20% 各分野を並行して学び、分野間の結びつきを多角的に捉える力。	35% 地学の事象を物理学などの他分野の知識を用いて解説する力。	20% 分野の境界をなくし、事象を本質的に理解しようとする姿勢。
E：探究のプロセスの深まり	40% 専門器具や有用なWebサイトを使いこなし、調査の土台を作る力。	35% 相手が面白いと思えるスライド作成や適切な質疑応答の技能。	25% 仮説の構築や解決すべき疑問点を明確にする力。
F：日常生活や社会への応用	20% 日常の現象（音・熱等）に潜む科学的原理を見つけ出す力。	15% 学んだ知識を地理などの他教科の理解に転用・説明する力。	25% 地球温暖化等の社会課題の原因を科学的根拠に基づき考える力。

【SS 理数データサイエンス・SS データサイエンス】

「地域連携事業（藤崎）」における生徒の意識変容分析

1-1 身についての資質・能力（具体的スキル）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	分類基準	具体的な記述例	出現率
A：データから問題点や課題を発見する姿勢	実際の企業データ（藤崎）に触れることで、一見好調に見える現状からも客観的な根拠を持って「課題」を抽出する意識を養った。	「藤崎の問題点を見つけようとしているとき」「売れているお店でも完璧というわけでない」「データをもとに課題を発見するところ」	39%
B：課題を発見するためにデータをグラフや表に加工する力	スプレッドシートの関数、散布図、相関係数などの技術を用い、膨大な生データを視覚化・整理する実務的なスキルを習得した。	「スプレッドシートの基礎的な使い方やグラフ、表の作り方を学ぶことができました」「散布図を作り、相関係数などを調べれば、2つのデータの関係性を調べることができた」	63%
C：多角的にデータを見る力	天気、気温、客層、社会情勢（為替、コロナ等）など、複数の変数が複雑に絡み合っていることを理解し、多面的な視点で分析する重要性に気づいた。	「同じデータでも別の視点で見てみることで課題や意図が変わってくる」「一見関係ないような資料でも調べてみると実際には強く関係がある」「一つの視点を定め、それに付随するデータを集めることが大切」	72%
D：データ分析により課題の解決策の説得力を高める力	主観や勘ではなく、具体的な数値やグラフを根拠に据えることで、他者を納得させ、提案の正当性を高める手法を学んだ。	「相手が納得するにはどのようなことができればいいかを学ぶことができた」「データからいえることを取り入れることで、よりわかりやすく、納得してもらいやすくなる」	52%
E：目的に合わせた「仮説」「分析」「提案」を行う力	「入店客数増加」という目的に対し、自分たちで仮説を立て、分析結果から具体的な改善策を導き出す論理的な一貫性の必要性を実感した。	「仮説、分析、提言の一貫性や目的に合った根拠を提示すること」「何を考えればその目的につながるかそういったことを考えて分析すること」	96%
F：複数の人と議論し、データの見方を深める姿勢	班員との対話や他班の発表を通じて、自分一人では到達できない多様な解釈やユニークな視点を取り入れ、思考を深める経験をした。	「グループの人と協力することで様々な意見が飛び合い共有することで、そのことがやりやすくなった」「友達の考えを聞くことで新しい気づきも得られました」	54%
G：得られた数値の信頼性や妥当性を考える力	相関と因果の区別、外れ値の除外、データの真偽の確認など、提示された数値を批判的に吟味し、正しく扱うための慎重な姿勢を身につけた。	「相関を外れ値を除外するなどして正しい結果になるように工夫していく必要がある」「安易にデータ同士を結びつけるのではなく常に批判的な視点を持つことが大切」	26%
H：分析した観点を今後の研究や社会で生かしていこうという意思	今回のプロジェクトを単なる授業で終わらせず、今後の「探究活動」、大学での研究、あるいは将来の仕事において活用したいという強い意欲を持った。	「これからの探究活動や、未来で就職した際に会社でプレゼンなどをするとき」「探究のときに『グラフは任せろ！』と言えるような人材でいたい」	98%

1-2 SSH 研究開発課題 I～III のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	分類基準	具体的な記述例	出現率
I：現状を把握できる（情報収集・現状把握）	膨大な生データから必要な情報を抽出・整理し、スプレッドシート等のツールを用いて客観的な事実（相関や傾向）を可視化する技術を習得した。また、天気や為替といった外部情報の重要性にも気づいた。	「スプレッドシートの基礎的な使い方やグラフ、表の作り方を学ぶことができました」「膨大なデータをうまく整理して相関を見つけることに困難を感じた」「天気など数値にできないものを数値として考え分析するのが難しかった」	91%
II：課題を解決できる（分析検証・表現発信）	分析結果に基づき、他者を納得させる説得力のある提案（表現発信）を行う力を養った。相関関係の吟味や、班員との議論を通じて、主観に頼らない論理的な解決策を導き出すプロセスを経験した。	「相手が納得するにはどのようなことができればいいかを学ぶことができた」「データからいえることを取り入れることで、よりわかりやすく、納得してもらいやすくなる」「班の改善策をまとめるのにどれが最善であるかの議論」	96%
III：目標を設定できる（目標設定・仮説設定）	分析を始める前に「何を明らかにしたいのか」という仮説を立て、目的（入店客数増加など）に沿った一貫性のあるストーリーを構築する重要性を理解した。また、既存の枠にとらわれないユニークな視点を持つ意識が芽生えた。	「仮説、分析、提言の一貫性や目的に合った根拠を提示すること」「そもそも何を分析するのかを考えるのに時間がかかりました」「自分の着目したいことへの必要なポイントなどを一つ一つ整理していく」	74%

2. 身についた資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）

カテゴリーの関連	関連性の内容と示唆	具体的な記述例	共起率
B（加工）× E（分析・提案）	グラフ作成等のスキルが、単なる作業ではなく「提案の根拠」として不可欠なプロセスとして認識されている。	「スプレッドシート等で表やグラフを作り、問題点や解決策、また、考察などを行っていき場面で生かしていきたい」	75%
C（多角的視点）× F（議論）	自分一人の視点の限界を、班員との対話や他班の発表を聞くことで打破し、分析を深める構造が見られる。	「班員と自分の意見をしっかりと共有して、新しい視点を見つけることができた」	60%
E（仮説・提案）× H（今後の意欲）	今回の「仮説・分析・提案」の一連の流れを、将来の探究活動や社会に必要な「汎用的スキル」として強く意識している。	「仮説、分析、提言の一貫性や目的に合った根拠を提示すること（を将来に活かしたい）」	90%
G（妥当性）× C（多角的視点）	単なる相関に飛びつかず、外れ値や因果関係、外部要因（天気・情勢）を考慮する際に多角的な視点が機能している。	「相関を外れ値を除外するなどして正しい結果になるように工夫していく必要があるとわかった」	35%
A（課題発見）× D（説得力）	データから見つけた課題を、数字という客観的根拠（D）で示すことで、提案の説得力が増すことを実感している。	「データからいえることを取り入れることで、よりわかりやすく、納得してもらいやすくなる」	45%

3. 「身についた資質・能力（具体的スキル）」と「SSH 研究開発課題」のマトリクス分析による具体抽出

カテゴリー	I：現状を把握できる （情報収集・現状把握）	II：課題を解決できる （分析検証・表現発信）	III：目標を設定できる （目標設定・仮説設定）
A：課題発見の姿勢	35% 実際のデータから現状を客観視し、課題を掘り起こす姿勢。	28% 見つけた課題を解決するためにデータを活用しようとする意志や改善への意欲。	31% 何が問題なのかを特定し、研究の「問い」を立てる力や探究の出発点に向かう力。
B：グラフ・表加工力	63% スプレッドシートや関数で膨大なデータを視覚化する技術。	45% 解決策の根拠として最適なグラフを選び、提示する力。	22% 立てた仮説を検証するためのデータ加工を行い、検証基盤を構築する力。
C：多角的に見る力	56% 天気、為替、客層など多様な要因が現状の問題点に関わることを理解する力。	44% 視点を定めることで、既成概念に囚われない解決策を生む力や柔軟な発想力。	25% 「入口の目立ちやすさ」等、数値外の要素に気づき、目標に組み込む力。
D：説得力を高める力	32% 主観だけではなく、数字で現状の正当性を説明する力。	52% 相手方（企業方）の目線で納得できる具体的な改善案を伝える力。	35% 目標と分析、提案の筋道を立てて信頼性を確保する力。
E：仮説・分析・提案力	65% 与えられた情報から規則性や傾向を読み解く力。	85% 分析結果を実効性のある具体的な提案へ昇華させる力。	74% 目的達成に向けた「筋道」を事前に立てる戦略的思考。
F：複数の人と議論	41% 仲間と協力してデータを多角的に見て議論する姿勢。	52% 意見の食い違いを乗り越え、最善の解決策を練り上げる協調力や合意形成をする姿勢。	35% 班で方針を揃え、共通の目標（ゴール）を定める力。
G：信頼性・妥当性	27% 外れ値の処理やデータ、分析の真偽を慎重に確認する力。	23% 「相関＝因果」ではないと理解し、提案の妥当性を疑い、因果関係を検証する姿勢。	15% 数式の信ぴょう性を考えたり、課題解決のために本当にその数値が適しているか考える力。
H：今後の活用意思	92% 現状把握の重要性を学び、次回の探究活動に生かそうとする姿勢。	95% 大学や社会で役立つ技術として、汎用的な問題解決のために習得する意志。	44% 自ら課題を設定し、データの分析を通して問題解決できる人材を目指す意欲。

【Research Expression I】

「英語を介した化学実験」における生徒の意識変容分析

1-1 身についての資質・能力（A～F）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	出現率	分類基準	具体的な記述例
A：実験の心構えの理解	82%	安全への配慮、薬品（エタノール、メタノール）の取り扱い、事前準備の重要性、正確な手順の遵守について。	「実験をするときの心構えや特定の器具、物質を使う上での注意事項を学ぶことができた」「メタノールが火を扱う上でとても危険な薬品だということ」「エタノールはすぐ蒸発してしまうから気をつけると言われていたが思ってたよりすぐ蒸発してしまった」
B：炎色反応の理解	95%	元素による色の違い、物質の同定、炎の内側と外側の色の差異、色の美しさや不思議さについて。	「物質の種類を考えられるようになったり周りの環境がどのように影響して色が変化するのか」「金属ごとに炎の色が異なること、炎の内側と外側の色が異なること」「原子や分子は物質を構成するものに注目したものだと思った」
C：班での協力や比較による相互理解	76%	他の班との結果共有、班員との議論、わからない英単語を教え合うなどの協力姿勢について。	「班員との協力、日本語での援助によって少しスムーズに理解と実験が進んだ」「周りの班の結果と自分たちの班の結果を照らし合わせることでより理解が深まった」「班のグループと協力して英語の意味を教えあった」
D：化学を英語で学ぶ重要性	88%	専門用語（物質名・器具名）の習得、英語の指示による集中力の向上、将来の国際的な研究への準備。	「英語の説明により一つ一つの手順に日本語の時よりも注意がむき、その意図をしっかりと考えることができた」「日本語と英語では同じ（はずの）色でも、表現が微妙に異なるということ学んだ」「実験の手順が英語で書かれていることにより理解が深められた」
E：実験の結果をうけて考察を深める姿勢	88%	理想の結果との相違理由の分析、仮説の立案、論理的思考、複数のデータに基づいた結論の導出について。	「自分の実験結果と本来の実験結果を照らし合わせ、相違点を確認し、その理由について考える」「一回だけの実験で結論に導くのではなく、よりたくさんデータのもと正しい結論に導いていきたい」「動画を撮ることであとで見返すことができ、また結果を客観的に見ることができた」
F：今後の学びに生かす姿勢	92%	次年度の理数探究、大学での研究、部活動、日常生活（花火）、英語スピーチなどへの応用。	「2年生からの理数探究で英語での発表をするときなどに活かしたい」「花火の色とかを見て何の物質が当てられるようにしたい」「部活でかなり実験や考察は行うため、学んだ事を忘れずに実験などを行いたい」「テストで炎色反応の問題が出たときに活かせるようにしたい」

1-2 研究開発課題（I～III）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	出現率	分類基準	具体的な記述例
I：現状を把握できる（情報収集・現状把握）	92%	実験器具の使い方、薬品の性質（エタノールの揮発性等）、英語での指示内容、および炎の色といった現象を正確に捉える。	「実験をするときの心構えや特定の器具、物質を使う上での注意事項を学ぶことができた」「英語の説明により、その手順が必要である理由やその意図をしっかりと考えることができた」「動画を取って結果を記録することで、記憶だけに頼らない正しい結果から考察することができた」
II：課題を解決できる（分析検証・表現発信）	88%	理想の結果と自班の結果の相違を分析し、他班と比較する。また、班員と議論したり英語で内容を共有したりする。	「失敗したことや自分の実験結果と本来の実験結果を照らし合わせ、相違点を確認し、その理由について考える」「班のグループと協力して英語の意味を教えあった」「結果を他の班とも共有すること」
III：目標を設定できる（目標設定・仮説設定）	94%	実験結果から新たな仮説を立てる。また、今回の学びを将来の理数探究、大学での研究、日常生活（花火等）に繋げる。	「自分ひとりの頭だけでは思いつかないアイデアを得て、実験の結果に対して新しい仮説を立てる考え方が以前より身につきました」「2年生からの理数探究で英語での発表をするときなどに活かしたい」「仮説をどのようにしたら立てられるのか、次回は自分の力で答えを出せるようになりたい」

2. 身についた資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）

カテゴリーの関連	共起率	関連性の内容と示唆	具体的な記述例
D（英語）× A（心構え）	71%	英語の指示により、日本語の時以上に手順や注意事項を慎重に確認する姿勢が生まれている。	「手順が英語で書かれていることにより、一つ一つの手順に日本語の時よりも注意がむき、その手順が必要である理由やその意図をしっかりと考えることができた」「英語で実験の説明をされたから少し難しかったけど、しっかり聞いて完全に理解してから実験に臨めました」
C（協力）× D（英語）	53%	慣れない専門的な英語を理解するために、班員同士で教え合い、補完し合う協力関係が促進されている。	「班のグループと協力して英語の意味を教えあったおかげで理解が深まった」「班員との協力、日本語での援助によって少しスムーズに理解と実験が進んだ。日本語英語両語で理解を深められた」
E（考察）× B（炎色反応）	88%	観察された色の結果（B）を、理想の結果や他班の結果と比較し、なぜ違いが出たのかを論理的に分析（E）している。	「自分の実験結果と本来の実験結果を照らし合わせ、相違点を確認し、その理由について考えるようにすることで理解が深まった」「実際になる実験の結果の値と今回の自分たちが行った実験の結果の値で違いが生まれてしまったので、行う実験の方法の少しの違いでも結果が大きく変化してしまうことがわかった」
E（考察）× F（将来）	82%	実験で得た「結果を分析し仮説を立てるプロセス」を、次年度の理数探究や大学での研究に活かそうとしている。	「結果が異なった理由を考えることが今後の探究活動に活かせるのではないかと考えた」「仮説をどのようにしたら立てられるのか、次回は実験で得られた結果を自分で分析して、なぜそうなったのか自分の力で答えを出せるようになりたい」
A（心構え）× E（考察）	71%	正確な手順（A）が正確な結果を生み、それが深い考察（E）の土台になるという実験の本質を理解している。	「手順通りにし実験の注意を意識しながらやることで誤差を減らせるように生かしたい」「100%正しい実験方法で実験しなければ正しい結果が求められないことがわかりました。自分ひとりの頭だけでは思いつかないアイデアを得て、実験の結果に対して新しい仮説を立てる考え方が以前より身につきました」

3. 「身についた資質・能力」と「研究開発課題」のマトリクス分析による具体の抽出

カテゴリー	I：現状を把握できる （情報収集・現状把握）	II：課題を解決できる （分析検証・表現発信）	III：目標を設定できる （目標設定・仮説設定）
A：実験の心構え	76% 安全への配慮、薬品（メタノール等）の危険性、正確な手順遵守の重要性を認識する能力。	65% エタノールの蒸発速度など、自分の操作ミスが結果に与えた影響を客観的に特定する力。	76% 今後の実験において「100%正しい方法」で臨むべきだという高い行動基準を設定する姿勢。
B：炎色反応	92% 元素による色の違いや、炎の内外での差異を正確に観察・記録する能力。	76% 理論値や他班の結果と比較し、なぜ異なる色が出たのか（不純物や環境要因）を検証する力。	85% 花火の原理への理解を深め、未知の物質に対しても炎色反応で同定しようとする探究心。
C：班での協力	71% 役割分担を理解し、班員と情報を共有しながら実験を円滑に進めるソーシャルスキル。	65% 他班とデータを照らし合わせたり、班員との議論を通じて、個人では到達できない結論を導く力。	71% 協働作業の有効性を実感し、次年度の理数探究等でも他者と協力して課題解決に挑む姿勢。
D：化学を英語で学ぶ	88% 英語の専門用語や指示を正確に聞き取り、文脈から意味を推論して手順を把握する力。	65% 英語の説明により、手順の「意図（Why）」を日本語の時以上に深く論理的に思考する力。	88% 将来の英語での論文執筆や、国際的なスピーチ、大学での研究活動に向けた学習目標の設定。
E：結果を受けた考察	76% 動画撮影などの工夫により、記憶に頼らず客観的な事実（証拠）を正確に収集する能力。	76% 一回の結果で断定せず、複数のデータから論理的に結論を導き出す、科学的な分析検証能力。	76% 分析結果に基づき、「なぜそうなったのか」を検証するための新たな仮説を自ら立てる力。
F：今後の学びに生かす	94% 実験を通じて得た化学の基礎（原子・分子の概念）を、他の学問分野と結びつけて理解する能力。	76% 今回学んだ「分析・考察の手法」を、部活動や次回のテスト、他科目の実験に応用する力。	92% 理数探究での発表や大学での研究を見据え、自らの学びを長期的なキャリアに接続する志。

【Research Expression II】

「台湾研修・GLC 交流」における生徒の意識変容分析

1-1 身についた資質・能力（具体的スキル）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	分類基準	具体的な記述例	出現率
A 英語を話せるようになりたい希望	流暢さへの憧れ、現状の力不足への悔しさ、将来の仕事での必要性。	「英語を話せるようになりたいという欲は行く前と比べて大きくなりました」「不自由なく使えるようになりたい」	61%
B 英語への興味関心	「苦痛・苦手」から「楽しい・面白い」への転換、コミュニケーションツールとしての認識。	「4月は英語は難しいというマイナスな印象を持っていましたが今は楽しみになりました」「世界中の人々と話せるようになるため（の学習）だと思えるようになった」	92%
C 英語の活用力の向上	相槌、聞き返し、ジェスチャー、目線、スライド構成などの実践的スキル。	「ジェスチャーや目線、手の動きなどを用いることによって発表をわかりやすく伝えられると知った」「相槌や聞き返すコツを身につけた」	78%
D 英語で相手に伝えるときの意欲	「文法より情熱（パッション）」、間違いを恐れぬ姿勢、伝えようとする強い意志。	「大切なのは学力ではなく情熱」「文法は完璧ではなくとも伝わる」「喋らないより喋るほうがいい」	97%
E 国際交流への重要性や興味関心	台湾学生への親近感、国籍を超えた共通点の発見、グローバル社会での英語の有効性。	「第一言語が異なっても英語を使えば意思疎通ができる」「日本を超えて交流をする意味を感じました」	94%

1-2 SSH 研究開発課題 I～III のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	分類基準	具体的な記述例	出現率
I 現状を把握できる（現状把握・情報収集）	自分の英語力の過不足の認識、台湾の生徒やGLC講師のレベル・態度の観察、研究内容の理解度の確認。	「現地の高校生は全員が高い英語力を持っていて、あまりうまく会話ができなかった」「台湾の人のパフォーマンスやお土産がめっちゃガチでビックリした」	92%
II 課題を解決できる（分析検証・表現発信）	GLCでのスライド改善、ジェスチャー等の非言語情報を用いた発表実践、質疑応答での意見交換。	「アドバイスのおかげで良いスライドを作る事が出来た」「ジェスチャーや目線、手の動きなどを用いることによって発表をわかりやすく相手に伝えられると知った」	86%
III 目標を設定できる（目標設定・仮説設定）	交流前の不安や予測、事後の学習モチベーションの向上、将来の社会での必要性の認識。	「英語を話せるようになりたいという欲は行く前と比べて大きくなりました」「社会では必須、できるようになると楽しいという考え方に変わりました」	81%

2. 身についた資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）

カテゴリーの関連	共起率	関連性の内容と示唆
D（伝える意欲）× E（国際交流）	94%	極めて強い相関。交流の場（E）を踏まえ「文法より伝えようとする姿勢（D）」が重要だという最大の教訓がほぼ全員に共通し生まれている。
B（興味関心）× D（伝える意欲）	89%	「拙くても通じた」という成功体験（D）が、英語に対する負のイメージを「楽しい（B）」へと大きく反転させるきっかけとなっている。
B（興味関心）× E（国際交流）	86%	台湾の生徒との交流（E）を通じて「自分たちと変わらない高校生」だと感じたことが、英語を「自分事」としての興味関心に変化させている。
C（活用力）× D（伝える意欲）	75%	ジェスチャーや表情（C）という非言語手段の有効性を知ること、言葉が完璧でなくても「なんとか伝えよう（D）」という勇気に繋がっている。
A（話したい希望）× E（国際交流）	61%	交流（E）で台湾の生徒の英語レベルに圧倒された経験が、「自分も不自由なく話せるようになりたい（A）」という向上心を刺激している。

3. 「身についた資質・能力（具体的スキル）」と「SSH 研究開発課題」のマトリクス分析による具体の抽出

カテゴリー	I：現状を把握できる （現状把握・情報収集）	II：課題を解決できる （分析検証・表現発信）	III：目標を設定できる （目標設定・仮説設定）
A：話せるようになりたい希望	45% 語彙力不足や、会話が滞る「弊害」を客観的に認識する力。自己の課題の発見力。	35% 足りない語彙を補うために、今ある知識でなんとか会話を成立させる調整力・適応力	58% 将来の仕事や社会で英語を「不自由なく」使いこなす自分を展望する力。
B：英語への興味関心	72% 英語を「テストの科目」から「楽しいツール」へ定義し直す柔軟性。	83% 実際に通じた喜びを通じて、英語特有の雰囲気や楽しさを享受する力。成功体験による自信。	86% 未知の語彙や表現に対して「もっと学びたい」と自ら学習を深化させる態度。
C：英語の活用力の向上	55% アイコンタクトやジェスチャーの有効性を他者の観察から学び取る力。非言語情報から情報収集する力。	78% スライド、手振り、相槌を組み合わせて、研究内容を「伝える」技術。	42% 完璧な正解ではなく、意思疎通のための「道具」として文法を捉える実力。
D：相手に伝えるときの意欲	92% 聞き手が「汲み取ろうとしてくれる」心理的安全性を察知し、不安を払拭する力。	97% 間違いを恐れず「情熱（パッション）」を持って自分の考えを伝え抜く力。	94% 失敗を恐れずに、積極的に関わろうとする攻めのマインド。
E：国際交流への重要性	88% 国籍や言語が違って、趣味や考え方は共通であることを見抜く洞察力や共感的な他者理解。	75% 共通言語としての英語を用い、互いの研究を磨き合う相互作用を生む力。	82% 日本を超えて交流する意義を理解し、広い視野で活動範囲を広げる構想力。

【SS 理数数学Ⅱ】

「平面上のベクトル」における生徒の意識変容分析

1-1 身についた資質・能力（具体的スキル）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	出現率	分類基準	具体的な記述例
C: 数学と社会や経済の関連性の理解	58%	マーケティング、ビジネス戦略、企業の拡大事例など、社会の仕組みを数学で読み解くことへの理解。	「この世界の経済は、マーケティングのために数学が使われていることがわかり、この世の大体の事象は数学が関連しているのかと思いました」「微分積分を使ったランチェスター戦略によって様々な有名企業の戦略に活用されている事を学ぶことができた」
D: 数学と身近なものとの関わりの理解	58%	役に立たないと思っていた数学が、身近な店舗や自分自身の将来の戦略に結びつくことへの実感。	「数学がより自分の身近に関わっていることを改めて感じました。他にはどんなお店がランチェスターをうまく使っているのか知りたい」「微分や積分は物理とか科学的事象に対して用いるものだと思っていたが商業など身近な事象にも応用できることがわかり数学が前よりも身近に感じるようになった」
E: 論理的に考える重要性	55%	公式の暗記ではなく、なぜそうなるかを考え、多角的な視点や仮定・検証を重視する姿勢の習得。	「単に公式を覚えて問題を解くだけでなく、物事を論理的に考える力の大切さを学んだ。特に...なぜその解法になるのかを自分で考え、説明する機会が多くあった」「仮定を立てて検証することや、複数の視点から問題を見ることの重要性を実感した」
A: 微分方程式の理解	27%	初めて取り組む微分方程式の解法習得や、微分積分が戦略の根底にあることへの理解。	「微分方程式は初めて取り組みましたが、少し説明を聞いてすぐ解くことができて自身の数学力アップを実感することができました」「その法則には積分の要素も含まれていて、微積分の能力定着に役立てられたと思う」
B: 数学と戦争の関連性の理解	18%	戦略論の起源としての戦争の歴史と、それが現代に繋がっている背景への理解。	「戦争で数学が使われて、その考えが現代のビジネス戦略につながっているという実生活と数学の関わりを学んだ」「大規模軍と小規模軍のそれぞれの戦いの違いからランチェスター第1法則と第2法則と法則が2つある意味がわかりやすかった」

1-2 SSH 研究開発課題Ⅰ～Ⅲのカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	出現率	分類基準	具体的な記述例
Ⅰ: 現状を把握できる (情報収集・現状把握)	79%	ランチェスターの法則の歴史や、数学が社会（経済・戦争）でどう使われているかの情報収集と理解。	「戦争で数学が使われて、その考えが現代のビジネス戦略につながっているという実生活と数学の関わりを学んだ」「マーケティングで使われていることを知り、社会でも数学が利用されて成り立っているのだと実感した」
Ⅱ: 課題を解決できる (分析検証・表現発信)	55%	既存の知識を応用した解法、論理的な自己説明、多角的な分析、グループでの対話。	「既存の知識を用いて、応用して、正解まで辿り着く力を身につけることができた」「なぜその解法になるのかを自分で考え、説明する機会が多くあった。その過程で、仮定を立てて検証することや、複数の視点から問題を見ることの重要性を実感した」
Ⅲ: 目標を設定できる (目標設定・仮説設定)	36%	将来のビジネス戦略、自分の短所を活かす戦略、今後の学習意欲への反映。	「今回学んだランチェスター戦略で将来を明るくものにしたい」「教科書の内容に沿ってひたすら計算するだけでなく、自分の短所を活かした戦略を考えることが将来にとって大切だと学べた」

2. 身についた資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）

カテゴリー	共起率	関連性の内容と示唆	具体的な記述
A(微分)×C(経済)	18%	微分積分がマーケティングや企業戦略の数理的基礎であることを理解し、数学の社会実装を実感している。	「特に使わなそうな微分がマーケティングで使われていることを知り、社会でも数学が利用されて成り立っているのだと実感しました」「微分や積分は物理とか科学的事象に対して用いるものだと思っていたが商業など身近な事象にも応用できることが分かった」
B(戦争)×C(経済)	15%	歴史的な戦争の法則が現代のビジネス戦略に転用されている歴史的連続性と、社会との深いつながりを理解している。	「戦争で数学が使われて、その考えが現代のビジネス戦略につながっているという実生活と数学の関わりを学んだ」「戦争から生まれたこの定理は今も経済などで活用されていて、数学と社会には深い繋がりがあることを学べた」
C(経済)×D(身近)	36%	有名企業の戦略や身近な店舗の事例を知ること、数学の有用性を自分事として捉え、学習意欲が向上している。	「有名企業の戦略に活用されている事を学ぶことができました。身近に感じることができ、それによって数学の学習意欲が高まりました」「企業拡大のために活かされているという事例から数学は自分の生活の身近なところに使われているということを実感した」
C(経済)×E(論理)	30%	社会現象を分析・モデル化するための強力な手段として、数学的思考力を位置づけている。	「数学はデータの分析やモデル化を通して、社会のさまざまな現象を理解する手段になることも学んだ」「数学的な法則や分析を利用することで、普段の生活や企業戦略などがより高いレベルで行えることがわかった」
D(身近)×E(論理)	27%	日常の疑問を数学的視点で切り拓き、新しい視点を将来や様々な分野へ応用しようとする姿勢が見られる。	「数学的思考を身につけることで、新しい視点を様々な分野でも活用できることがわかった。新しい視点の切り口が開けた」「数学と身近な事柄を結びつけて、考え方を広げることができました。将来、企業の戦略を立てるときに思い出せれば」
A(微分)×D(身近)	12%	難解な微分積分が「教科書の中」だけのものではなく、日常生活や商業において意味をもたらすことを実感している。	「微分や積分は商業など身近な事象にも応用できることが分かり数学が前よりも身近に感じるようになった」「今習っている数学の内容がどのように私たちの生活に活かされているのか、積分の発展内容を身につけることができ成長できた」

3. 「身についた資質・能力（具体的スキル）」と「SSH 研究開発課題」のマトリクス分析による具体抽出

カテゴリー	I：現状を把握できる (情報収集・把握)	II：課題を解決できる (分析検証・発信)	III：目標を設定できる (目標・仮説設定)
A: 微分方程式	16% 微分積分が物理や科学の枠を超え、商業やマーケティングの基盤として社会実装されている事実に気づく。	21% 初めて取り組む微分方程式を既存知識と紐付け、自力で解法を導き出す力や、微分と積分の関係を考察する力を得る。	11% 高度な数学概念を「難しいだけのもの」から、将来の社会現象を読み解くためのツールとして再定義し活用を目指す。
B: 戦争と数学	19% ランチェスターの法則が過去の戦争という極限状態から誕生し、現代に継承されている歴史的背景を理解する。	12% 大規模軍と小規模軍の戦闘の違いから、第1・第2法則が使い分けられる構造的な理由を数学的に分析し納得する。	10% 歴史的な勝ち負けの法則を、現代の競争社会を生き抜くための教訓として自分の状況に引き寄せて考える。
C: 社会・経済	52% 世界の経済活動や有名企業の拡大戦略の裏側に、数学的なモデルが共通して存在していることを認識する。	16% データの分析やモデル化を通して、複雑に見える社会現象を数学的に整理し、客観的に理解する手法を学ぶ。	22% 自分が将来ビジネスや企業戦略を立てる際に、根拠のある戦略（ランチェスター戦略等）を立案しようとする。
D: 身近なもの	46% 近所の店舗や専門技術など、意識していなかった日常の風景の中に数学が潜んでいることを発見し視野を広げる。	14% 教科書上の計算作業を「日常生活のどの場面で応用できるか」という具体的な利用シーンに紐付け、活用の幅を広げる。	26% 数学の有用性を実感することで学習意欲を向上させ、自分の短所を戦略で補うといった自己実現の仮説を立てる。
E: 論理的思考	35% 数学を単なる計算教科ではなく、あらゆる分野で活用できる「物事を捉えるための新しい視点」として認識する。	43% 「なぜその解法になるか」を自問自答し、仮定・検証を繰り返しながら、他者（班の仲間）へ論理的に説明する力を養う。	19% 論理的な切り口を持つことで、未知の課題に対しても多角的な視点からアプローチし、最適解を探ろうとする意志を持つ。

【SS 数学Ⅱ】

「ランチェスターの法則」における生徒の意識変容分析

1. 調査の目的

「SS 数学Ⅱ」における「ランチェスターの法則（微分方程式の応用）」に関する授業を通じ、生徒がどのような資質・能力を身につけ、数学に対する意識の変化を起こしたかを客観的に把握することを目的とする。

2. カテゴリー定義（具体的スキル）

- ・ A. 微分方程式の理解： 微分方程式の解法、微分と積分の関係性、社会実装の理解。
- ・ B. 数学と戦争の関連性の理解： 法則の起源（戦争戦略）、歴史的背景、第1・第2法則の差異。
- ・ C. 数学と社会・経済の関連性の理解： マーケティング、ビジネス戦略、企業拡大への応用。
- ・ D. 数学と身近なものとの関わりの理解： 店舗戦略、日常生活、自己の短所を補う戦略への気づき。
- ・ E. 論理的思考の重要性： 多角的な視点、仮定と検証、自己説明の必要性。

3. 分析結果の要約

58%の生徒が数学と社会・経済の繋がり（C）および身近な関わり（D）を実感し、数学が「役に立たないもの」から「社会を支える不可欠な道具」へと認識が変化したことが確認された。特に、論理的思考（E：55%）への言及が「課題解決（Ⅱ：55%）」と強く結びついており、単なる計算スキルの習得を超えた「多角的な分析力」の向上が見られた。また、36%の生徒が自身の将来や企業の戦略立案といった「目標設定（Ⅲ）」に至る具体的な意欲を示している。

4. 考察と結論

「戦争や経済という現実の事象（B, C）」を「微分方程式（A）」という数学的枠組みで捉え直すことで、「現状把握（Ⅰ）」から「論理的分析（Ⅱ）」へと段階的に思考を深めている。特に「D×Ⅲ（身近な例×目標設定）」の共起率が25%と高く、身近な店舗事例等を通じて数学の有意性を知ることが、将来への活用を構想する動機付けとなっている。

1-1 身についた資質・能力（具体的スキル）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	出現率	分類基準	具体的な記述例
C: 数学と社会や経済の関連性の理解	58%	マーケティング、ビジネス戦略、企業の拡大事例など、社会の仕組みを数学で読み解くことへの理解。	「この世界の経済は、マーケティングのために数学が使われていることがわかり、この世の大体の事象は数学が関連しているのかと思いました」「微分積分を使ったランチェスター戦略によって様々な有名企業の戦略に活用されている事を学ぶことができた」「社会でも数学が利用されて成り立っているのだと実感しました」
D: 数学と身近なものとの関わりの理解	58%	役に立たないと思っていた数学が、身近な店舗や自身の将来の戦略に結びつくことへの実感。	「数学がより自分の身近に関わっていることを改めて感じました。他にはどんなお店がランチェスターをうまく使っているのか知りたい」「微分や積分は物理とか科学的事象に対して用いるものだと思っていたが商業など身近な事象にも応用できることがわかり数学が前よりも身近に感じるようになった」「数学は自分の生活の身近なところに使われているということを実感し、数学の面白さと有意性を学ぶことができた」
E: 論理的に考える重要性	55%	公式の暗記ではなく、なぜそうなるかを考え、多角的な視点や仮定・検証を重視する姿勢の習得。	「単に公式を覚えて問題を解くだけでなく、物事を論理的に考える力の大切さを学んだ。特に...なぜその解法になるのかを自分で考え、説明する機会が多くあった」「仮定を立てて検証することや、複数の視点から問題を見ることの重要性を実感した」「数学的思考を身につけることで、新しい視点を様々な分野でも活用できることがわかった」
A: 微分方程式の理解	27%	初めて取り組む微分方程式の解法習得や、微分積分が戦略の根底にあることの理解。	「微分方程式は初めて取り組みましたが、少し説明を聞いてすぐ解くことができて自身の数学力アップを実感することができました」「その法則には積分の要素も含まれていて、微積分の能力定着に役立てられたと思う」「積分の発展内容を身につけることができ成長できたと感じます」
B: 数学と戦争の関連性の理解	18%	戦略論の起源としての戦争の歴史と、それが現代に繋がっている背景への理解。	「戦争で数学が使われて、その考えが現代のビジネス戦略につながっているという実生活と数学の関わりを学んだ」「大規模軍と小規模軍のそれぞれの戦闘の違いからランチェスター第1法則と第2法則と法則が2つある意味がわかりやすかった」「戦いに数学が使われてるなんて思いもしなかった」

1-2 SSH 研究開発課題 I～III のカテゴリー分析 (定性的コーディング)

カテゴリー	出現率	分類基準	具体的な記述例
I: 現状を把握できる (情報収集・現状把握)	79%	ランチェスターの法則の歴史や、数学が社会(経済・戦争)でどう使われているかの情報収集と理解。	「戦争で数学が使われて、その考えが現代のビジネス戦略につながっているという実生活と数学の関わりを学んだ」 「マーケティングで使われていることを知り、社会でも数学が利用されて成り立っているのだと実感した」「身近な専門的な技術を用いているような場面でも数学が用いられているとわかった」
II: 課題を解決できる (分析検証・表現発信)	55%	既存の知識を応用した解法、論理的な自己説明、多角的な分析、グループでの対話。	「既存の知識を用いて、応用して、正解まで辿り着く力を身につけることができた」「なぜその解法になるのかを自分で考え、説明する機会が多くあった。その過程で、仮定を立てて検証することや、複数の視点から問題を見ることの重要性を実感した」「大規模軍と小規模軍のそれぞれの戦闘の違いから法則が2つある意味がわかりやすかった」
III: 目標を設定できる (目標設定・仮説設定)	36%	将来のビジネス戦略、自分の短所を活かす戦略、今後の学習意欲への反映。	「今回学んだランチェスター戦略で将来を明るいものにしたい」「教科書の内容に沿ってひたすら計算するだけでなく、自分の短所を活かした戦略を考えることが将来にとって大切だと学べた」「将来、企業の戦略を立てるときに思い出せればなと思いました」

2. 身についた資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）

カテゴリー	共起率	関連性の内容と示唆	具体的な記述
A (微分) × C (経済)	18%	微分積分がマーケティングや企業戦略の数理的基礎であることを理解し、数学の社会実装を実感している。	「特に使わなそうな微分がマーケティングで使われていることを知り、社会でも数学が利用されて成り立っているのだと実感しました」「微分や積分は物理とか科学的事象に対して用いるものだと思っていたが商業など身近な事象にも応用できることが分かった」
B (戦争) × C (経済)	15%	歴史的な戦争の法則が現代のビジネス戦略に転用されている歴史的連続性と、社会との深いつながりを理解している。	「戦争で数学が使われて、その考えが現代のビジネス戦略につながっているという実生活と数学の関わりを学んだ」「戦争から生まれたこの定理は今も経済などで活用されていて、数学と社会には深い繋がりがあ
C (経済) × D (身近)	36%	有名企業の戦略や身近な店舗の事例を知ること、数学の有用性を自分事として捉え、学習意欲が向上している。	「有名企業の戦略に活用されている事を学ぶことができました。身近に感じる事ができ、それによって数学の学習意欲が高まりました」「企業拡大のために活かされているという事例から数学は自分の生活の身近なところに使われているということを実感した」
C (経済) × E (論理)	30%	社会現象を分析・モデル化するための強力な手段として、数学的思考力を位置づけている。	「数学はデータの分析やモデル化を通して、社会のさまざまな現象を理解する手段になることも学んだ」「数学的な法則や分析を利用することで、普段の生活や企業戦略などがより高いレベルで行えることがわかった」
D (身近) × E (論理)	27%	日常の疑問を数学的視点で切り拓き、新しい視点を将来や様々な分野へ応用しようとする姿勢が見られる。	「数学的思考を身につけることで、新しい視点を様々な分野でも活用できることがわかった。新しい視点の切り口が開けた」 「数学と身近な事柄を結びつけて、考え方を広げることができました。将来、企業の戦略を立てるときに思い出せれば」
A (微分) × D (身近)	12%	難解な微分積分が「教科書の中」だけのものではなく、日常生活や商業において意味をもたらすことを実感している。	「微分や積分は商業など身近な事象にも応用できることが分かり数学が前よりも身近に感じるようになった」「今習っている数学の内容がどのように私たちの生活に活かされているのか、積分の発展内容を身につけることができ成長できた」

3. 「身についた資質・能力（具体的スキル）」と「SSH 研究開発課題」のマトリクス分析による具体の抽出

カテゴリー	I: 現状を把握できる (情報収集・把握)	II: 課題を解決できる (分析検証・発信)	III: 目標を設定できる (目標・仮説設定)
A: 微分方程式	16% 微分積分が物理や科学の枠を超え、商業やマーケティングの基盤として社会実装されている事実気づく。	21% 初めて取り組む微分方程式を既存知識と紐付け、自力で解法を導き出す力や、微分と積分の関係を考察する力を得る。	11% 高度な数学概念を「難しいだけのもの」から、将来の社会現象を読み解くためのツールとして再定義し活用を目指す。
B: 戦争と数学	19% ランチェスターの法則が過去の戦争という極限状態から誕生し、現代に継承されている歴史的背景を理解する。	12% 大規模軍と小規模軍の戦闘の違いから、第1・第2法則が使い分けられる構造的理を数理的に分析し納得する。	10% 歴史的な勝ち負けの法則を、現代の競争社会を生き抜くための教訓として自分の状況に引き寄せて考える。
C: 社会・経済	52% 世界の経済活動や有名企業の拡大戦略の裏側に、数学的なモデルが共通して存在していることを認識する。	16% データの分析やモデル化を通して、複雑に見える社会現象を数学的に整理し、客観的に理解する手法を学ぶ。	22% 自分が将来ビジネスや企業戦略を立てる際に、根拠のある戦略（ランチェスター戦略等）を立案しようとする。
D: 身近なもの	46% 近所の店舗や専門技術など、意識していなかった日常の風景の中に数学が潜んでいることを発見し視野を広げる。	14% 教科書上の計算作業を「日常生活のどの場面で応用できるか」という具体的な利用シーンに紐付け、活用の幅を広げる。	26% 数学の有用性を実感することで学習意欲を向上させ、自分の短所を戦略で補うといった自己実現の仮説を立てる。
E: 論理的思考	35% 数学を単なる計算教科ではなく、あらゆる分野で活用できる「物事を捉えるための新しい視点」として認識する。	43% 「なぜその解法になるか」を自問自答し、仮定・検証を繰り返しながら、他者（班の仲間）へ論理的に説明する力を養う。	19% 論理的な切り口を持つことで、未知の課題に対しても多角的な視点からアプローチし、最適解を探ろうとする意志を持つ。

【Research Expression III】

「英語論文作成活動」における生徒の意識変容分析

1-1 身についてた資質・能力（具体的スキル）のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	出現率	分類基準	具体的な記述例
A: アカデミックな英語運用能力と語彙力	95%	専門用語の習得、論文特有の構文、口語から文語へのリライト、時制や一人称主語などのルール遵守。	「英語論文らしい文章を作るために、自分の研究分野の論文を読み、英語論文らしい文章を作る力が身についた」「過去形ではなく現在完了形を使うといったルールを知り、大学での予習になった」
B: 論理的構成力と情報の要約力	55%	情報を絞る要約作業、論理的な話の組み立て、図表・レイアウトによる視覚的な伝わりやすさの工夫。	「日本語の論文が長すぎたため、伝わる程度に情報を絞る要約をしなければならず大変だった」「わかりにくさを改善しようと図表を入れて、見やすいように工夫した」
C: 協働する姿勢の向上	25%	役割分担、ピア・レビューによる相互添削、仲間とのコミュニケーションを通じた正確性の追求。	「チームメイトとお互いに添削し合うことで、より正しい英語の記述に注意する力が身についた」「班員と協力して、仲間とコミュニケーションをとりながら作業をする重要性を再確認できた」

1-2 SSH 研究開発課題 I～III のカテゴリー分析（定性的コーディング）

カテゴリー	出現率	分類基準	具体的な記述例
I: 現状を把握できる（情報収集・現状把握）	75%	英語論文特有の書式、単語、定石の調査。自分たちの英語力の過不足の認識。	「英語論文では今まで普通に使用していた英語が口語だったりしてびっくりすることが多々あった」「フォントや参考文献の書き方など細かな指定をチェックすることで力が身についた」
II: 課題を解決できる（分析検証・表現発信）	90%	専門表現への変換、論理的な要約、図表の作成、ピア・レビューによるミス修正。	「関係代名詞等これまでの構文を活かして書くことで、構文を思い出し自分のものにできた」「論理性のかけた薄い文章になってないか考えながら文章を作った」
III: 目標を設定できる（目標設定・仮説設定）	20%	班長としてのマネジメント、将来（大学・社会）での活用意欲、科学的誠実さの維持。	「班長として役割を割り振る力が身についた」「仮説に沿った結果が出るとは限らないので、自分に都合のいい解釈をさけるのが難しかった」

2. 身についた資質・能力（具体的スキル）の共起分析（定量的関連性分析）

カテゴリー	共起率	関連性の内容と示唆	具体的な記述
A（英語）× B（論理）	70%	「表現力が論理を支える」関係代名詞やパラフレーズを用いることが、文章の簡潔さと論理的整合性の向上に直結している。	「関係代名詞を使いすぎず、無駄に英語を使いすぎない。シンプルかつわかりやすく表現する力」、「冗長にならないよう、同じ表現が繰り返しにならないように書く」
A（英語）× C（協働）	30%	「相互研鑽による精緻化」チーム内での添削が、個人の知識不足（口語と文語の混同等）を補完し、学術的な質を高めている。	「打ち込んだ文章をチームのみんなの間違ってないか確認する作業。正確性が重視される文章を書く意識が分かりよかった」
B（論理）× C（協働）	15%	「多角的な伝わりやすさの追求」「伝わるか」という客観的な視点を班員と共有し、図表配置や構成を工夫している。	「班員と協力して適切な表現になるように変更を入れる。コミュニケーションをとりながらの作業の重要性を再確認できた」

3. 「身についた資質・能力（具体的スキル）」と「SSH 研究開発課題」のマトリクス分析による具 体の抽出

カテゴリー	I. 現状を把握できる (情報収集・現状把握)	II. 課題を解決できる (分析検証・表現発信)	III. 目標を設定できる (目標設定・仮説設定)
A. アカデミックな英語運用能力と語彙力の向上	72% 既存の論文やルールを調べ、日常語と学術語の違い、フォントや参考文献、時制（現在完了形など）の規定を正しく把握する力。	85% 専門用語の選択、口語から「書き言葉」へのリライト、関係代名詞を活用した簡潔で正確な英文の構築を実践する力。	64% 入試や将来のグローバルな研究活動を見据え、自分の専門分野で通用する自然な表現の習得を目標に据える姿勢。
B. 論理的構成力と情報の要約力	46% 日本語の原文が長すぎることや、スライド発表用と論文用（文字メイン）の構成の違いを理解し、情報の過不足を認識する姿勢。	56% 核心を突いた情報への要約、読者が理解しやすい論理順序の組み立て、図表・レイアウトによる視覚的な補完を行う力。	30% 仮説に沿わない結果も客観的に記述する誠実さを保ち、読み手に正しく伝えるための最適な論理構成を計画する。
C. 協働する姿勢の向上	45% クラスの違う班員との連携や、全員が役割を果たす必要性、LINE等のツール活用の状況を客観的に把握する姿勢。	66% メンバー同士での相互添削（ピア・レビュー）を通じて、文法ミスや論理の薄さを指摘・修正し、質を高める力。	28% 班長として役割を割り振り、週1回の授業時間等を活用して次の作業指示を出すなど、完遂に向けた道筋を立てる姿勢。