

# 愛媛県立松山南高等学校 SSH事業の概要

# 新しい価値を創生する国際競争力を持った科学技術人材育成 —Society5.0の実現に向けたSTEAM教育—

**5期：先導的改革型**  
(R2~R4)  
対象生徒：全日制普通科・理数  
科の1~3年生  
**1,078名** (全校生徒)



## 《将来的なビジョン》アドバンストサイエンス校として持続可能な科学技術人材育成

- ・国内外の大学、企業、専門機関等との連携を維持・発展させ、高度な理数教育の実施（地方の公立高校モデルとして他校に普及）
- ・課題研究指導ネットワークを核にし、中核校としてリーダーシップを発揮し、地域の理数教育のレベルアップに貢献
- ・教科「理数」の開設に向けて、課題研究の指導・評価方法や成果物を継続して広く発信

【連携機関】愛媛大学、(株)TrueData、(株)伊予銀行地域経済研究センター、コネチカット大学(米国)、建國高級中学・武陵高級中学(台湾)、Bridgeport Aquaculture Science and Technology(米国)、愛媛県総合教育センター、愛媛県高等学校教育研究会理科部会・数学会部会・情報部会、愛媛県高等学校文化連盟自然科学部門、愛媛県総合科学博物館 他

## 評価と効果検証

- 独自に開発した指数 (Index) による事業の客観的評価、事業改善
- 論理的思考力を図る評価問題のスコアによる新評価システムの開発
- ルーブリックプロセス評価、デジタルポートフォリオ、キャリアデザインファイル等の活用

## Generalist

### データ利活用人材の育成

新時代対応型課題発見・解決能力

### 産学連携型課題研究 (データサイエンス)

#### 学校設定科目 データサイエンス (DS)

#### DS I (普通科1年生)

- ・データサイエンス講演会 I  
愛媛大学と連携した統計講座
- ・データマーケティング基礎講座  
ビッグデータホルダー企業との連携  
企業所有のデータを用いた顧客動向分析
- ・課題研究基礎  
課題研究の方法やまとめ方の明確化  
教科「情報」と連携した統計処理指導
- ・課題研究  
RESAS(地域経済分析システム)のデータを用いた課題研究、論文、ポスター作成
- ・中間報告会・研究成果報告会

#### DS II (普通科2年生)

- ・データサイエンス講演会 II
- ・課題研究  
e-Stat(政府統計ポータルサイト)や自治体等のオープンデータ、GIS(地理情報システム)等を活用した課題研究
- ・論文、ポスターの作成
- ・中間報告会・研究成果報告会

#### DS III (普通科3年生)

- ・課題研究  
研究論文の作成、地域創生コンテスト、統計コンテスト等に挑戦
- ・キャリアデザイン研究

## Specialist

### ハイレベル科学技術人材の育成

先進的課題発見・解決能力

### 大学接続型課題研究 (高いレベルでの課題研究)

#### 松南課題研究Gradeupプログラム MGP

- ・選抜したグループが愛媛大学の研究室で継続的な研究指導
- ・愛媛大学GSC(個人研究)との相乗効果による高いレベルの研究

#### SSH卒業生勤務の大学研究室連携

- ・卒業生が勤務する大学研究室との連携  
遠隔指導、直接指導による研究の質の向上

#### 理数科SS(スーパーサイエンス)

- ・高大接続の成果を生かした専門的指導助言
- ・論文作成、科学系コンテストへの挑戦

#### 関西アドバンストサイエンス研修

- ・最先端科学技術研究を行う大学・企業訪問
- ・メンターによる指導助言

#### 松南SSHメンター制度

- ・SSH卒業生による継続的指導助言

### 複数の国の生徒と取り組む 国際共同研究

- ・台湾、アメリカの高校との国際共同研究(国際オリンピック、ISEF等の受賞経験)
- ・国際的な問題、SDGsに関する取組
- ・専用SNSで研究の進捗状況を共有
- ・台湾科学交流研修、アメリカ海外研修
- ・海外の科学発表会で、共同で研究発表

## Leadership

### 地域の理数教育レベルアップ

地域貢献・社会還元能力

### 課題研究指導のための ネットワーク構築

#### アドバンストサイエンスプログラム (課題研究指導ネットワーク)

#### えひめ課題研究支援ネットワーク

- ・教員版メンター制度
- ・SSH校勤務経験・SSH校出身教員の活用
- ・課題研究指導を支援するネットワーク

#### 課題研究スキルアップ研修

- 【教員研修】  
課題研究の指導方法・評価方法
- 【生徒研修】  
課題発見・探究活動ワークショップ  
合同発表会

#### 高校生アドバンストサイエンスチャレンジ

- ・県内外の高校生によるポスターセッション
- ・課題研究の質の向上
- ・地域の理数教育のレベルアップ

#### えひめ高校生SDGsミーティング

- ・県内のSDGs推進校、大学、自治体担当
- ・SDGs事例発表やワークショップ

#### 地域サイエンス実験講座

- ・将来の科学者を育成
- ・小学生親子実験教室
- ・中学生アドバンストサイエンス実験講座
- ・科学系部活動交流会

#### 次世代指導者育成講座

- ・理数系教員育成支援プログラム
- ・理科教員を目指す大学生が課題研究を指導

## <第4期までの成果>

### 【世界の舞台で活躍する本校生徒・SSH卒業生】

- ノーベル賞受賞式派遣日本代表学生
- 国際生物学オリンピック日本代表
- 国際地学オリンピック日本代表銅賞フィールドワーク賞1位
- 内閣総理大臣オーストラリア科学奨学生日本代表
- 水ロケット世界大会日本代表2名 世界第3位、5位
- アジアサイエンスキャンプ2018日本代表 他
- 海外で活躍するSSH1期生 コネチカット大学准教授
- 24歳以上のSSH卒業生追跡調査  
研究職26人(12%)、博士課程修了者20人(9.2%)、  
修士課程修了者108人(49.5%)  
理化学研究所研究員、大阪大学助教、愛媛大学研究員他
- 愛媛大学との高大接続の深化(単位認定・GSC)  
単位修得者73人 GSCでの海外派遣・学会発表
- 台北市立建國高級中学校姉妹校提携
- SSH1期生勤務のコネチカット大学でのアメリカ海外  
研修実施

### 【普通科課題研究の指導体制の整備】

- 第4期で普通科全生徒による課題研究の実施に際し、理数科におけるこれまでの取組の成果と蓄積を生かす工夫や体制整備を行った結果、**普通科生徒の課題研究が全国で上位入賞**
- 統計データ分析コンペティション(総務省主催)  
優秀賞(全国2位)
- 地方創生☆政策アイデアコンテスト(内閣府主催)  
全国大会ファイナリスト(全国ベスト4)
- データビジネス創造コンテスト(全国2位)
- 和歌山県データ活用コンペティション(全国2位)
- 筑波大学科学の芽賞 努力賞
- 東京家政大学「生活をテーマとする研究・作品コンクール」 所長賞 など

課題研究の成果を生かしてAO・推薦入試で  
合格した普通科生徒が増加  
(第3期：9.2%→第4期：18.4%)

### 【SSH事業の成果と普及】

- 理数系教員育成支援プログラムの開発
- えひめ高校生SDGsミーティング(本校主催)
- 四国地区SSH生徒研究発表会
- 愛媛大学と連携した親子実験教室
- 中学生理数科体験実験講座
- 科学の甲子園ジュニア愛媛県大会 課題研究講演
- 科学系部活動交流会
- 各科学系コンテスト、学会等での研究発表
- 管理機関と連携した各プログラムでの成果普及
- ・えひめスーパーハイスクールコンソーシアム
- ・SSH研究成果報告会
- ・えひめサイエンスチャレンジ
- ・えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム 他

企業や大学と連携した課題研究指導

普通科課題研究

産学連携型課題研究

学校設定科目「データサイエンス」3単位 ※R2から実施

DSⅠ（普通科1年生）1単位

- ・データサイエンス講演会Ⅰ（愛媛大学と連携した統計講座）
- ・データマーケティング基礎講座（ビッグデータホルダー企業（株）TrueDataとの連携、企業所有のビッグデータを用いた顧客動向分析）
- ・課題研究基礎（課題研究の方法やまとめ方の明確化、教科「情報」と連携した統計処理指導）
- ・課題研究（RESAS（地域経済分析システム）のデータを用いた課題研究、論文、ポスター作成）
- ・中間報告会・研究成果報告会

DSⅡ（普通科2年生）1単位

- ・データサイエンス講演会Ⅱ（滋賀大学と連携した統計講座）
- ・e-Stat（政府統計ポータルサイト）、GIS（地理情報システム）、伊予銀行地域経済研究センター作成の愛媛の経済と産業に関する統計データ、自治体等のオープンデータ等を活用した課題研究
- ・論文、ポスターの作成、中間報告会・研究成果報告会

DSⅢ（普通科3年生）1単位

- ・研究論文の作成、地域創生コンテスト、統計コンテスト等に挑戦、キャリアデザイン研究

「新時代対応型課題発見・解決能力」、「地域貢献・社会還元能力」の育成

理数科課題研究

大学接続型課題研究

学校設定科目「スーパーサイエンス（SS）」6単位

SSⅠ（理数科1年生）2単位

- ・高大連携授業（物理、化学、生物、地学の専門的な内容の講義・実習を愛媛大学で受講）
- ・データサイエンス講演会Ⅰ（愛媛大学と連携した統計講座）
- ・データマーケティング基礎講座（ビッグデータホルダー企業のデータを用いた顧客動向分析）
- ・課題研究基礎（研究テーマの見つけ方、仮説の設定、データの集め方及び表現方法、教科「情報」と連携した統計処理の方法、仮説の検証方法、レポートのまとめ方、発表方法等）
- ・中間報告会・研究成果報告会

SSⅡ（理数科2年生）3単位

- ・高大連携授業（数学、農学、工学、医学の専門的な内容の講義・実習を愛媛大学で受講）
- ・大学研究室体験（愛媛大学の6学部3センター16研究室に分かれ、実験や実習を行う）
- ・課題研究（愛媛大学の各研究室と接続し、大学教員や大学院生から継続した研究指導）
- ・論文、ポスターの作成、中間報告会・研究成果報告会

SSⅢ（理数科3年生）1単位

- ・研究論文の作成、科学系コンテスト等に挑戦、キャリアデザイン研究

「先進的課題発見・解決能力」、「地域貢献・社会還元能力」の育成

国内及び海外での研究発表

SSH卒業生による事業支援・課題研究指導／メンター制度の発展形

メンター制度を海外においても活用／SSH1期生が海外研修の企画・指導・支援

SSHアメリカ海外研修（H30から実施）

本校SSH1期生の萬井知康氏がアシスタント・プロフェッサーとして勤務している州立コネチカット大学を訪問し、萬井先生指導のもと、コネチカット州のWoodstock Academyの生徒と分子のエネルギー吸収・発光反応の実験実習を実施。水産学専門高校のBridgePort Aquaculture Science and Technologyを訪問し、国際共同研究に向け課題研究発表等を実施。



萬井氏

SSHアメリカ海外研修に参加した生徒がその後、コネチカット大学へ留学、そして研究者を目指してアメリカの大学へ進学

SSHアメリカ海外研修に参加した生徒が萬井先生の生き方に大きく影響を受け、文部科学省主催の「トビタテ！留学JAPAN日本代表プログラム高校生コース」でコネチカット大学で約6週間留学し、萬井先生の指導を受けた。その後、研究者を目指すためにアメリカの大学に進学した。



国際共同研究

地域の理数教育レベルアップ

課題研究を海外や多くの科学系コンテストで発表し、その成果を普及

海外科学交流研修から国際共同研究へ

台湾の台北市立建国高級中学（H30に姉妹校提携 9回訪問）、桃園市立武陵高級中学（6回訪問）と海外科学交流研修を行い、お互いの課題研究の研究発表や交流活動、授業参加などを行ってきた。SDGsに関する国際的な問題について互いに研究を行い、海外の発表会で共同で発表する。

地域の理数教育レベルアップに向けた取組

SSH事業の成果の普及のため、関係機関や管理機関と連携し、サイエンスミーティングの開催、多くの科学系コンテスト・発表会への参加、次世代指導者育成講座の開催等を行う。

ルーブリックプロセス評価、キャリアデザインファイルで自らの学びを俯瞰

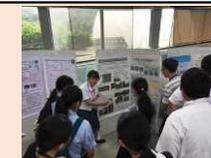
- 愛媛大学と連携して作成したルーブリックプロセス評価で自己評価、教員による評価を実施。
- 参加したコンテスト等で自分がどのように変容したか、自分のポートフォリオとして活用。



えひめ高校生SDGsミーティング



理数系教員育成支援プログラム



えひめサイエンスチャレンジ



四国地区SSH生徒研究発表会

高大接続

大学接続型課題研究 GSC×MGP

個人研究

グローバルサイエンスキャンパス (GSC)  
研究意欲や才能のある生徒が、大学の研究室に通い、継続して課題研究の指導  
愛媛大学・広島大学・東京大学 GSC

グループ研究

松南課題研究Gradeupプログラム (MGP)  
校内の研究グループが、愛媛大学の各研究室と接続し、大学教員や大学院生から継続した研究指導

各大学GSC受講者 (H30, R1) 《愛媛大学29名、広島大学17名、東京大学1名》  
各大学GSCから海外派遣 (最終ステージ進出)  
愛媛大学GSC (H30 ニュージーランド2名 → この2名は愛媛大学理学部へ進学)  
広島大学GSC (R1 台湾1名、H30 オーストラリア1名)

他校も含めて愛媛大学GSCで個人研究を行った生徒とMGPでグループ研究を行った松南生徒が互いに刺激を与え合う

GSCとMGPの相乗的な効果で  
高いレベルの研究

愛媛大学と連携した高大接続科目で単位修得

高大接続科目

高大接続科目「ことばの世界」、「数学入門」、「初修外国語」で単位修得  
愛媛大学と連携し、高大接続科目を設置することによって、生徒の学習意欲を向上させるとともに、大学の学びにおいて求められる能力を実践的に身に付ける。  
希望者は愛媛大学に放課後、週1回8週通い、愛媛大学の主題探究型科目 (教養科目) を高大接続科目として受講して愛媛大学の単位を修得できる仕組みを構築した。

高大接続科目単位修得者 (H29~R1)  
○「ことばの世界(英語)」39名 ○「数学入門」24名 ○「初修外国語」(R1開設) ドイツ語4名、フランス語2名、朝鮮語4名 → 合計73名が単位修得



高大連携

高大連携授業

物理、化学、生物、地学、数学、農学、工学、医学の講義・実習を受講

理数科1・2年生を対象に、学校設定科目「スーパーサイエンス」の中で、愛媛大学の先生方が、大学または本校で8分野の講義・実習を行い、各専門分野への興味・関心を持たせるとともに、「愛媛大学研究室体験」における研究室をイメージさせ、自らの将来の研究の方向性について考えさせる。

令和元年度 講義・実習テーマ  
物理「プラズマと光」 化学「内分泌攪乱物質」 生物「マラリア研究」 地学「物理の目で地球や惑星の中を見る」 数学「シャボン玉はなぜ丸い」 農学「スマート農業」 工学「飛行機はなぜ飛ぶのか」 医学「iPS細胞の世界標準」



様々な研究分野の講義・実習を通して、各分野への興味・関心を高める

キャリアデザイン能力の育成

愛媛大学研究室体験

教育学部・理学部・工学部・農学部・医学部等の16の研究室で実験・実習

理数科2・3年生、普通科3年生希望者を対象に、愛媛大学教育学部・社会共創学部・理学部・工学部・農学部・医学部・沿岸環境科学研究センター・プロテオサイエンスセンター・学術支援センターの16の研究室に分かれ、2日間、実験や実習を行う。大学の先生や大学院生の方々の指導により、学術的価値の高い研究に触れ、その手法を学ばせると共に、自らの進路選択における重要な経験とさせる。



研究室体験において、より高いレベルの実験・実習を行うことで、自らの将来の研究者像を描く

キャリアデザイン能力の育成

自分の将来の研究分野の開拓

①先端科学・世界の舞台上で活躍する本校生徒・SSH卒業生

- ノーベル賞受賞式派遣日本代表学生(スウェーデン、卒業生)《H20》
- 国際生物学オリンピック日本代表(中国)《H17》
- 国際地学オリンピック日本代表(フィリピン)銅賞、フィールドワーク賞1位《H20》
- 内閣総理大臣オーストラリア科学奨学生日本代表《H15》
- 水ロケット世界大会日本代表2名(ベトナム) 3位、5位《H20》
- アジアサイエンスキャンプ2018(Asian Science Camp 2018)日本代表《H30》
- Asia-Pacific Forum for Science Talented 日本代表《H30, R1》

②追跡調査(対象24歳以上のSSH卒業生、判明率 H30調査: 62.1%)

卒業後の状況(24歳以上)	人数	割合
研究職	26	12.0%
博士課程修了	20	9.2%
修士課程修了	108	49.5%

※対象者351人中218人が判明(H30現在)

**研究職 26名(12%)** (コネチカット大学准教授、大阪大学助教、理化学研究所研究員(Natureに2回論文掲載)、愛媛大学特定研究員、田辺三菱製薬研究職、タカラバイオ研究職、東芝設計開発、シオノギ製薬開発等)

③科学系コンテストの結果

理数科生徒の科学系コンテストの受賞状況

理数科生徒の科学系コンテストの受賞数	SSH指定前					SSH指定後(第4期)				
	H9	H10	H11	H12	H13	H27	H28	H29	H30	R1
受賞数	1	0	0	1	1	3	5	14	29	31
全国レベルの受賞数	0	0	0	1	1	3	3	7	11	14

普通科生徒が課題研究をコンテスト等に応募し全国入賞し始めたH30から理数科生徒も入賞が急増  
→相乗的な効果  
→学校全体の意識向上

普通科生徒の課題研究全国入賞

年度	コンテスト名	結果	主催
令和元年度	統計データ分析コンペティション	優秀賞(全国2位)	総務省
	第67回統計グラフ全国コンクール	パソコン統計グラフの部 佳作	公益財団法人統計情報研究開発センター
	第3回和歌山県データ活用コンペティション	データ利活用賞(全国2位)	和歌山県企画部企画政策局企画総務課
平成30年度	第14回筑波大学「科学の芽」賞	努力賞	筑波大学
	地方創生☆政策アイデアコンテスト2018	全国ベスト4(TrueData賞)	内閣府
	統計データ分析コンペティション	日本統計協会賞(全国3位)	総務省
	第9回データビジネス創造コンテスト	優秀賞(全国2位) 日本文教出版賞(全国3位)	慶應義塾大学
	生活をテーマとする研究・作品コンクール	所長賞	東京家政大学

④卒業後の進路

難関大学及び医学部医学科への進学率

難関大学・医学部医学科進学率	SSH指定前(H11~H13)	SSH指定後 最近10年間(H21~H30)
理数科	9.3%	13.9%
普通科理系	5.3%	5.9%

理工系学科進学率の推移

	第3期(H22~H26)	第4期(H27~H30)
4年生大学進学者数	1598	1265
理工系学科進学者数	721	600
理工系学科進学率	45.2%	47.4%

○理数科生徒の難関大学及び医学部医学科への進学率は、SSH指定前の1.5倍、普通科理系の2.4倍となっており、SSH事業の各種プログラムの実施により、研究者を目指して、より高い目的意識を持って進学している。  
○第4期において、普通科生徒も課題研究を行うようになったことで、第3期に比べ、理工系学科への進学率が高くなった。

⑤高大接続科目単位修得者、グローバルサイエンスキャンパス(GSC)受講者

	高大接続科目受講者	愛媛大学GSC	広島大学GSC	東京大学GSC
令和元年度	31	13	9	1
平成30年度	25	16	8	
平成29年度	27			
平成28年度	20			
平成27年度	10			

※令和2年度広島大学GSCはオンライン講義となったため、受講者は42名に急増

高大接続科目単位修得者(H29~R1)

○「ことばの世界(英語)」39名 ○「数学入門」24名 ○「初修外国語」(R1開設)ドイツ語4名、フランス語2名、朝鮮語4名 → **延べ73名が単位修得**

⑥海外での課題研究発表者数、海外研修参加者数

	海外で課題研究を英語で発表し人数	海外研修参加者
令和元年度	31	52
平成30年度	46	62
平成29年度	34	22
平成28年度	34	18
平成27年度	22	6

- SSH台湾科学交流研修
- Presentation Meeting in Taiwan
- 2019Asia-Pacific Forum for Science Talented
- SSHアメリカ海外研修
- Asian Science Camp 2018

⑦科学系部活動の所属人数の推移

部活動	数学同好会	物理部	化学部	生物部	地学部	合計
令和元年度	9	16	39	36	19	119
平成30年度	22	27	39	44	21	153
平成29年度	12	20	25	39	33	129
平成28年度	3	9	20	15	17	64
平成27年度	4	15	27	15	32	93

高大接続により高いレベルの研究を進めていく中で、科学系部活動も活性化し、所属人数の合計は、この5年間で大幅に増加した。

⑧理系女子生徒の躍進

	理系女子生徒の科学系コンテスト、学会等での発表状況
令和元年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・統計データ分析コンペティション(総務省主催) 優秀賞(全国2位)</li> <li>・和歌山県データ活用コンペティション データ利活用賞(全国2位)</li> <li>・全国高等学校総合文化祭 自然科学部門化学部門 奨励賞</li> <li>・日本学生科学賞愛媛県審査 県市町教育委員会連合会長賞</li> <li>・神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞</li> <li>・東京家政大学「生活をテーマとする研究・作品コンクール」 優秀賞</li> <li>・ジュニア農芸化学会 ポスター発表</li> <li>・日本植物生理学会 ポスター発表</li> <li>・日本森林学会大会 ポスター発表</li> <li>・広島大学GSCから台湾派遣</li> <li>・トビタテ!留学JAPAN日本代表プログラムでアメリカの大学留学</li> <li>・次世代育成事業・第4回まつやま活性化コンテスト グランプリ</li> <li>・えひめサイエンスチャレンジ2019 努力賞</li> <li>・えひめ地域づくりアワードユース2019 奨励賞</li> <li>・「集まれ!理系女子」女子生徒による科学研究発表会 他</li> </ul>
平成30年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アジアサイエンスキャンプ2018日本代表</li> <li>・Asia-Pacific Forum for Science Talented日本代表 2名</li> <li>・データビジネス創造コンテスト(慶應義塾大学) 優秀賞(第2位)</li> <li>・東京理科大学坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト 優良入賞</li> <li>・神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 優秀賞</li> <li>・東京家政大学「生活をテーマとする研究・作品コンクール」 所長賞</li> <li>・愛媛大学GSCからニュージーランド派遣 2名</li> <li>・広島大学GSCからオーストラリア派遣</li> <li>・日本生物教育学会第103回全国大会 高校生ポスター発表 奨励賞</li> <li>・日本学生科学賞愛媛県審査 優秀賞</li> <li>・えひめサイエンスチャレンジ2018 優秀賞</li> <li>・「集まれ!理系女子」女子生徒による科学研究発表会 他</li> </ul>



令和元年11月20日朝日新聞



<研究開発課題1>

全教科・科目における主体的・協働的な学びを重視した授業と評価の改善

<研究開発課題2>

全学科・コースで実施する探究型教科・科目の実践と能力評価法の一体開発

校内組織

**課題研究プロジェクト委員会**  
研究開発部長、学年主任等12名

PDCAサイクル

課題研究 PDCAサイクル

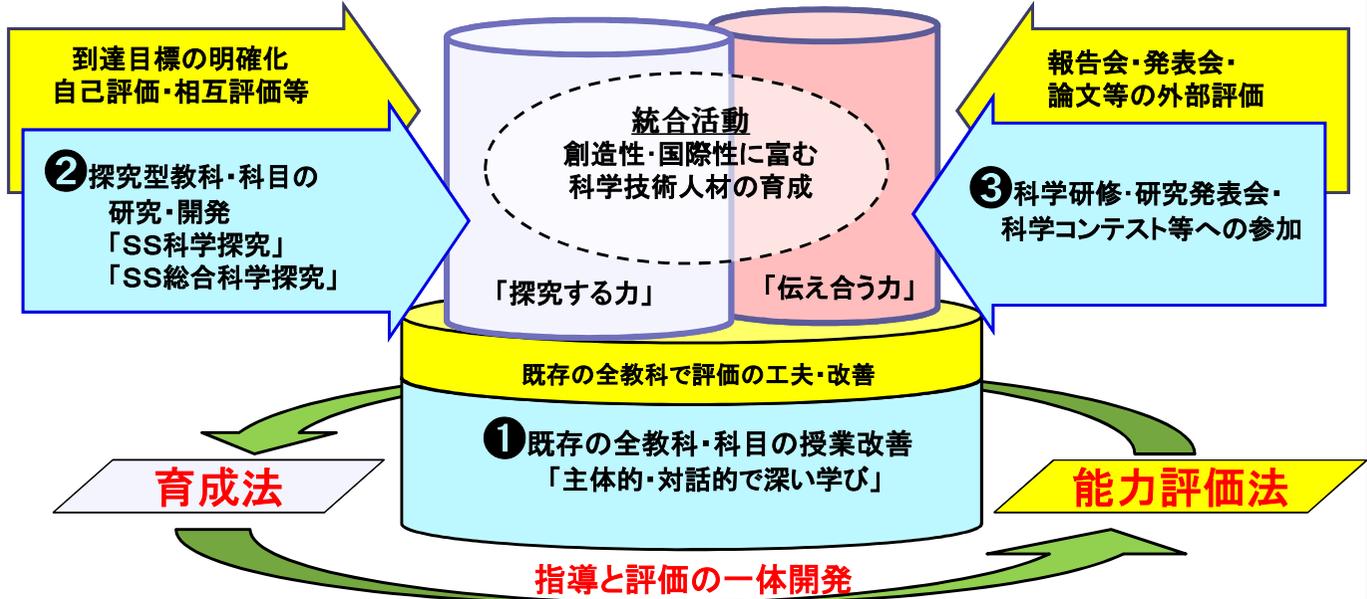
- ① 到達目標の設定  
ルーブリックの作成  
評価シートの作成
  - ② 外部評価  
論文作成  
全国規模の発表会
  - ③ 中間発表会  
研究発表会  
評価シート記入
  - ④ 課題研究  
(全生徒・通年)
- 

<研究開発課題3>

高度な科学研究を推進する科学技術人材の育成プログラムと評価法の開発

第Ⅱ期SSH研究開発課題  
科学的に「探究する力」・「伝え合う力」の育成法と能力評価法の研究開発Ⅱ

- ① 全教科・科目における主体的・協働的な学びを重視した授業と評価の改善
- ② 全学科・コースで実施する探究型教科・科目の実践と能力評価法の一体開発
- ③ 高度な科学研究を推進する科学技術人材の育成プログラムと評価法の開発



第61回日本学生科学賞 内閣総理大臣賞受賞

研究成果

水溶液境界面の拡散速度の定量化

濃度差のある水溶液の境界面で屈折したレーザー光によるV字型像が、溶質粒子の拡散によって時間変化する現象を発見し、拡散速度を比較することに成功した。



SSH生徒研究発表会 文部科学大臣賞受賞

水平軸回転飛行物体の飛行性能の向上に関する研究  
— 風力発電機への応用を目指して —

風力発電用の風レンズの内面にゴルフボールのデンプル状の加工を施すことによって、発電効率が向上することを模型実験で検証した。



日本物理学会 Jr.セッション 5年連続入賞

日本物理学会Jr.セッションでは、平成26年～30年の5年間で6テーマの入賞(優秀賞3,奨励賞3)を達成した。





# 「SS科学探究」・「SS総合科学探究」の育成法と能力評価法の一体開発

全校生徒1188名  
10クラス(数理1、普通8、英語1)/学年

## 数理コミュニケーションコースの探究教科・科目

科目名	学年	単位数
SS科学探究Ⅰ	1	1
SS科学探究Ⅱ	2	2
SS科学探究Ⅲ	3	2

数理コミュニケーションコース  
(全員履修)  
「SS科学探究」

学科・コース別に  
探究教科・科目を設定

普通科・一般、英語科  
(全員履修)  
「SS総合科学探究」

## 普通科・一般、英語科の探究教科・科目

科目名	学年	単位数
SS総合科学探究Ⅰ	2	1
SS総合科学探究Ⅱ	3	1

### 「SS科学探究Ⅲ」の到達目標

- 探究テーマと仮説を設定することができる。
- 調査・研究方法を選択することができる。
- データを評価・選択することができる。
- 測定の精度を決定することができる。
- 測定結果を見分け、グラフ化することができる。
- 十分なデータであるか考察することができる。
- 証拠から結論を導くことができる。
- 見出した事柄と結論を伝えることができる。

### 《指導と評価の一体開発》

探究教科・科目別に到達目標の設定

探究教科・科目別ルーブリックの作成

課題研究の意義や学んだことの価値を実感できる評価の実施

評価に基づく指導(ティーチング・コーチング)の改善

### 「SS総合科学探究」の到達目標

- 学問や社会の課題を知り、研究テーマを決めることができる。
- 文献・図書などから、知識を深めることができる。
- 文献・図書などから、仮説を設定することができる。
- 調査の手法を理解し、研究計画を作成することができる。
- 調査・研究を実施し、記録することができる。
- 調査・研究の結果を考察し、今後を展望することができる。
- 研究内容を発表し、論文にまとめて他者と共有することができる。

学年	学習事項・具体的内容
1年生 [1単位]	<ol style="list-style-type: none"> <li>課題研究の目的と到達目標の理解</li> <li>統計グラフコンクール データのグラフ化・ポスター制作スキルの向上を図る。</li> <li>先端科学研修・事前学習(山口大学理学部研修) 先端科学研修の事前学習でプレゼンテーション能力の向上を図る。</li> <li>JSSジュニアサイエンスセミナー(小学生科学実験講座・11月) 小学生対象の科学実験講座のテーマを設定し、仮説に基づいた探究活動を企画・実施する。</li> <li>校内研究発表会の見学(12月)</li> <li>課題研究(初期段階) 上級生の中間発表や研究事例学習を通して、研究テーマを設定する。</li> <li>到達目標評価アンケート</li> </ol>
2年生 [2単位]	<ol style="list-style-type: none"> <li>環境科学探究講座(福岡女子大学) 大学の科学講座や実験を体験し、実験・測定方法等を幅広く学習する。</li> <li>課題研究(中間段階) 研究班別に課題研究を推進する。</li> <li>中間まとめ・課題の整理(9月)</li> <li>中間報告会(12月) 中間報告会を通して発表会を体験し、参観者の意見を聞いて学習を深める。</li> <li>課題研究(発展段階)</li> <li>到達目標評価アンケート</li> </ol>
3年生 [2単位]	<ol style="list-style-type: none"> <li>課題研究(発展段階)の継続</li> <li>校内・校外最終発表会(6~8月) 論文作成に向けてポスター発表で審査員の助言を受ける。</li> <li>課題研究論文(最終段階) 研究の過程や成果を論文にまとめ、学びの記録を残す。また、論文は日本学生科学賞等に出品し、外部審査を受ける。</li> <li>到達目標評価アンケート</li> </ol>



### 一般教科との関連

探究教科と一般教科を関連付けることによって、教科学習の応用・発展を促すとともに、教科学習の意義を再発見する。

#### 理数系基盤科目 ※普通科

探究の基礎となる理数系科目

科目名	学年	単位数
SS物理基礎	1	2
SS化学基礎	1	2
SS生物基礎	1	2
SS数理情報	1	2

4科目・8単位 1年次 3科目・6単位

#### 科学英語理数系基盤科目

英語ポスター発表・プレゼンテーションに対応

科目名	学年	単位数
SS科学英語	1・2	4+4
SS科学英語プレゼンテーション	1・2	1+2
SS科学英語リーディング	3	4
SS科学英語ライティング	3	2

2科目・5単位 1年次 該当なし  
2科目・6単位 2年次 該当なし  
2科目・6単位 3年次 該当なし

学年	学習事項・具体的内容
1年生 [準備段階]	<p>ホームルーム活動《進路学習の一部》</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>課題研究について知る(10月) 課題研究の目的と到達目標について理解を深める。</li> <li>系統別グループ活動 自らの進路目標と照らし合わせながら、探究領域を選択していく。</li> <li>校内研究発表会の見学(12月) 上級生(2年生)の中間発表会に参加し、テーマ設定の方法、発表要旨の作成法、プレゼンやポスターセッションの方法を知る。</li> <li>探究ガイダンス(1月) 課題研究の進め方を知る。</li> </ol>
2年生 [1単位]	<ol style="list-style-type: none"> <li>課題研究(初期段階) □身近な情報源を活用して情報を収集し、研究テーマを決定する。 □漠然とした疑問からリサーチクエストを導く。 □導き出したリサーチクエストから仮説を立てる。 □調査・研究の手法を学び、研究計画を立てる。 □研究計画書に基づいて、調査・研究を実施する。 □記録すべき内容を整理する。</li> <li>中間報告会(12月) 中間報告会を通して発表会を体験し、他者の意見を聞いて学習を深める。</li> <li>到達目標評価アンケート</li> </ol>
3年生 [1単位]	<ol style="list-style-type: none"> <li>課題研究(発展段階)の継続 研究を通して得られたデータや分析結果を根拠にして論理を組み立て、表や図、グラフ等を効果的に用いて、他者に説得力のある説明ができるようにする。</li> <li>成果発表会(6月) □ポスターを制作し、成果報告会を通して研究を振り返る。 □他者の発表を聞き、研究内容を理解する。</li> <li>論文作成 論文の基本的な構成やルールを理解し、研究を振り返って論文を作成する。</li> <li>到達目標評価アンケート</li> </ol>



# ティーチングとコーチングの 効果的な「使い分け」・「使い合わせ」

## 授業改善と課題研究の質的向上に向けて、評価に基づいて指導を改善する

全教科・科目における主体的・協働的な学びを重視した授業と評価の改善

全学科・コースで実施する探究教科・科目の実践と能力評価法の一体開発

全教科・科目における主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善を推進するとともに、**到達目標に基づいた能力評価法**を研究・開発することにより、**全生徒の思考力・判断力・表現力を効果的に高める。**

### 授業改善プロジェクト

① 到達目標の設定  
ルーブリックの作成  
(全教科・科目)

② 研究授業  
(全教科・科目)  
6月：2年生全クラス  
11月：1年生全クラス

③ 教科別研究会  
(全教科)

④ 教員全体研修会

➢ティーチング後に、学習課題を追加してコーチング型の指導を行うと、学習意欲や学力の向上に有効。  
➢ティーチングとコーチングの比率は、8:2程度(学習者の能力や学習内容によって調整)。

② → ①  
探究課題の難易度が高く学習者の能力が低い場合(②)、必要なティーチングを行った後、コーチングに移行し(①)、自発的な活動を促す。

③ → ④  
探究課題の難易度と学習者の能力が低い場合(③)、ティーチングとコーチングを併用しながら自己解決(④)に導き、学習意欲・探究意欲を高める。



**コーチングが適した場面**  
➢問題解決のプロセスを学習させたいとき  
➢自発的な行動を促したいとき

全学科・コースで課題研究に取り組む学校設定教科を設置し、知識活用・課題解決を目的とした授業を通して研究発表や論文作成を行い、**到達目標に基づいた能力評価法**の研究・開発を推進することにより、**科学や社会の諸課題に積極的に取り組んでいこうとする意欲を効果的に高める。**

### 課題研究プロジェクト

➢必要なティーチングを行わない放任型や、必要以上にティーチングを行う過干渉型の指導を防止するために有効。  
➢ティーチングとコーチングの比率は、2:8程度(学習者の能力や探究の場目によって調整)。

① 到達目標の設定  
ルーブリックの作成  
評価シートの作成

② 課題研究(全生徒・通年)

③ 中間発表会(12月:2年生)  
研究発表会(6月:3年生)  
評価シート記入

④ 外部評価  
論文作成  
全国規模の発表会

### 授業改善 PDCAサイクル

評価の基準	福岡県立香住丘高等学校「物理基礎・物理」ルーブリック	
	1年生「SS物理基礎」	2年生「物理」
目標到達度	SS(科学探究I)	SS(科学探究II)
具体的特徴	高校入学時に概ね到達しているレベル	高校1年生で一般に到達して欲しいレベル
視座	レベル1	レベル2
「自己学力」	<p>① 到達目標の設定 ルーブリックの作成 (全教科・科目)</p> <p>② 研究授業 (全教科・科目)</p>	<p>③ 教科別研究会 (全教科)</p> <p>④ 教員全体研修会</p>
「人間関係形成力」	<p>① 到達目標の設定 ルーブリックの作成 (全教科・科目)</p> <p>② 研究授業 (全教科・科目)</p>	<p>③ 教科別研究会 (全教科)</p> <p>④ 教員全体研修会</p>

### 課題研究 PDCAサイクル

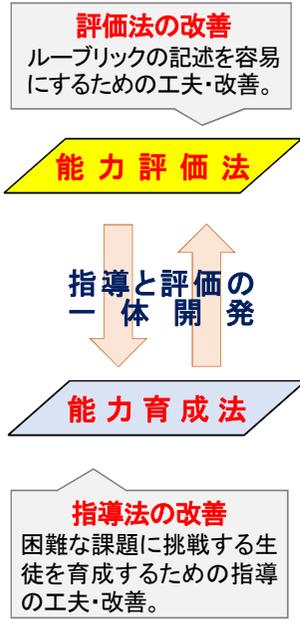
探究のプロセス	レベル1(C)	レベル2(B)	レベル3(A)	レベル4(S)
	研究テーマ	自然科学分野における課題に興味を持っている。	自然科学分野における課題に興味を持ち、調べ始めている。	自然科学分野における課題を整理し、研究テーマを見つけてようとしている。
事前調査	科学的な疑問に答えるための取り組み方を整理しようとしている。	科学的な疑問に答えるために、実験を行うための適切な取り組み方を決定しようとしている。	科学的な疑問に答えるために、実験を行うための適切な取り組み方を決定しようとしている。	科学的な疑問に答えるために、実験を行うための適切な取り組み方を決定しようとしている。
仮説の設定	自身に与えられた情報源から情報を整理しようとしている。	自身に与えられた情報源から情報を整理しようとしている。	自身に与えられた情報源から情報を整理しようとしている。	自身に与えられた情報源から情報を整理しようとしている。
研究計画	一つの要因以外を同じに保ったまま、その要因をいかに変化させるかを考えようとしている。	一つの要因以外を同じに保ったまま、その要因をいかに変化させるかを考えようとしている。	一つの要因以外を同じに保ったまま、その要因をいかに変化させるかを考えようとしている。	一つの要因以外を同じに保ったまま、その要因をいかに変化させるかを考えようとしている。
実験・研究の実施と記録	装置を用いて観測と測定を行うことができる。	装置を用いて観測と測定を行うことができる。	装置を用いて観測と測定を行うことができる。	装置を用いて観測と測定を行うことができる。
データの収集	表と棒グラフを用いて、データを整理しようとしている。	表と棒グラフを用いて、データを整理しようとしている。	表と棒グラフを用いて、データを整理しようとしている。	表と棒グラフを用いて、データを整理しようとしている。
批判的考察と展望	自分でグラフを作成し、データ中のパターンについて考えようとしている。	自分でグラフを作成し、データ中のパターンについて考えようとしている。	自分でグラフを作成し、データ中のパターンについて考えようとしている。	自分でグラフを作成し、データ中のパターンについて考えようとしている。
分析・結論・発表	測定結果に一致する結論を導くことができる。	測定結果に一致する結論を導くことができる。	測定結果に一致する結論を導くことができる。	測定結果に一致する結論を導くことができる。
研究発表	実験方法の改善点について提案しようとしている。	実験方法の改善点について提案しようとしている。	実験方法の改善点について提案しようとしている。	実験方法の改善点について提案しようとしている。



# 参考資料 指導と評価の一体化の方法、生徒・教員の意識変化

## 参考資料(1) 指導と評価の一体化の方法に関する資料

《指導と評価の一体化》評価に基づいてティーチングとコーチングを使い分け・使い合わせ



**5段階化ルーブリックの開発** (△○◎の3段階評価を組合わせて、5段階で評価する。)

到達目標	Keyword	評価基準				
		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
到達目標①	Keyword ①	△	○	○	◎	◎
	Keyword ②	△	△	○	○	◎

**評価に基づいた指導の改善** (ティーチングとコーチングの「使い分け」「使い合わせ」)

② → ①  
探究課題の難易度が高く学習者の能力が低い場合(②)、必要なティーチングを行った後、コーチングに移行し(①)、自発的な活動を促す。

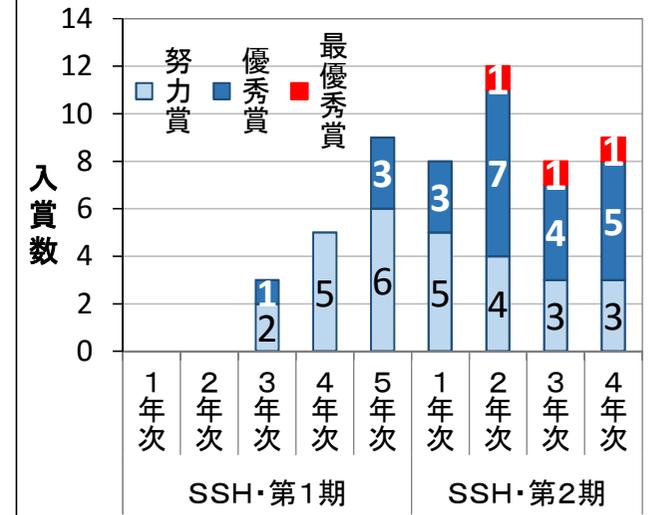
③ → ④  
探究課題の難易度と学習者の能力が低い場合(③)、ティーチングとコーチングを併用しながら自己解決(④)に導き、学習意欲・探究意欲を高める。

学習内容・探究課題の難易度  
学習者の能力  
学習成果  
低評価  
高評価  
ティーチング(高) + コーチング  
ティーチング + コーチング(自己解決)  
学習者の能力(低)

## 参考資料(2) 生徒の資質能力の向上

日本学生科学賞・福岡県審査で、毎年複数のチームが入賞し、直近では3年連続で最優秀賞を受賞し、中央審査に進出した。

日本学生科学賞 福岡県審査の入賞数



## 参考資料(3) 課題研究の生徒自己評価アンケート

目標達成度を4段階で自己評価し、履修の前・後で比較する。

**「SS科学探究Ⅲ」の到達目標**

- 探究テーマと仮説を設定することができる。
- 調査・研究方法を選択することができる。
- データを評価・選択することができる。
- 測定の精度を決定することができる。
- 測定結果を見分け、グラフ化することができる。
- 十分なデータであるか考察することができる。
- 証拠から結論を導くことができる。
- 見出した事柄と結論を伝えることができる。

**生徒の自己変革評価(4段階)**

レベル	スコア
レベル4 (◎◎)	3.0
レベル3 (◎○)	3.0
レベル2 (○◎)	2.0
レベル1 (○△)	1.6

入学頃: 1.6, 高3末: 3.0

4段階の平均スコアは、入学頃から3年末で、1.6から3.0に上昇した。  
「レベル4◎◎」・「レベル3◎○」の生徒は、21%から71%に増加した。

## 参考資料(4) 授業改善(教員アンケート・生徒アンケート)

(1)教員アンケート (n=50)  
生徒のパフォーマンスを評価することで、授業方法や学習の手立てを見直すことができるか?  
全員が肯定的な回答

(2)生徒アンケート (n=377)  
学習内容に対する思考力・判断力が向上するように工夫された授業ですか?  
99%以上が肯定的な回答

教員の意識変革  
◎ ルーブリックの作成・活用  
◎ パフォーマンス評価の共有

生徒の意識向上  
◎ 授業の工夫・改善に対する共感  
◎ 評価規準・基準の共有推進

多角的な課題発見  
及び解決能力に  
長けた人材

育成する  
資質・能力

「みつめる力」

- ① 課題発見力（観察から気づく力）
- ② 発想力（アイデアを思いつく力）
- ③ 収集したデータから違いを発見する力等

「きわめる力」

- ① 計画する力
- ② 仮説を設定する力
- ③ 論理的に考える力等

「つなげる力」

- ① 既存のものを組み合わせて創り出す力
- ② 社会の課題と研究を関連づける力
- ③ プレゼンテーションする力 等

SSH研究テーマ3つの柱

- 【1】 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究科目の開発
- 【2】 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究型授業の開発
- 【3】 探究活動の質を向上させる外部連携の研究開発

探究活動と探究型授業をつなぐツール

※二高ICEモデル  
主体的な学びを評価する指標

※IDの実践  
(インストラクショナルデザイン)  
学習支援環境を表現するプロセス

職員研修  
「二高ism」の充実

- ① ICE、IDに関する研修
- ② 『見せどころ設計マニュアル』の開発
- ③ SSH部・授業開発部による連携
- ④ 主体的な学びフォーラム実施  
※県内外関係者出席

学科構成と各科の視点

【普通科】  
学校設定科目：5単位  
グローバルリサーチ(GR)

文理融合の視点

【理数科】 学校設定科目：11単位  
スーパーサイエンス(SS)、科学家庭、科学情報、科学英語

科学的視点  
地球規模の視点で活躍する「グローバルサイエンティスト」の育成

【美術科】  
学校設定科目：7単位  
アートサイエンス(AS)  
美術探究

芸術的視点

相互作用

3学科合同発表会（成果発表）：互いの感性をぶつけ合い、自身の個性を磨く

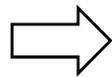
# 熊本県立第二高等学校 学校概要

- 創立58年 ● SSH第4期 通算18年目 ● 熊本市内の進学校
- 全校生徒 1221名 [学年10クラス(理数科1, 美術科1, 普通科8)]

全校生徒が  
SSH主対象

## 課題研究

全校生徒が  
課題研究に取り組む



3年次に英語で  
プレゼンテーション

### 理数科SS(スーパーサイエンス)

美術科・普通科との交流で  
研究テーマの幅を広げる

### 美術科AS(アートサイエンス)

芸術を科学的視点でとらえる  
視点を育成する探究活動

芸術的  
視点

美術科・普通科  
交流の課題研究

科学  
的  
視  
点

点字ブロックの  
構造の改良  
(物理)

美術科教師に素材・材料につ  
いてのアドバイスを受け実  
験を重ねた上で、新たな方向  
性を発見し検証を行った。

熊本の創造的復興に関する  
テーマの継続研究

Let's助産(物理)

3年生は第4期に始まった学校設定科目「美術探究」と「AS(アートサイエンス)」の完成年度の生徒たちです。  
その為か、ASテーマ研究と卒業制作のリンクや、マーケティング的な視点の作品が多く生まれました。

高校美術展で制作した作品も「熊掌切り」  
を主題としていました。この生徒は伝統  
工芸を支える職人の方々について調べ、  
熊掌切りを紹介するポスター、伝統工芸  
を生活デザインにアレンジする提案、そ  
の広告デザインを制作しました。2年次  
の制作も兼ねると1年をかけた探究が  
様々な形になり、ここに展示されました。

右側のポスターは熊本の観光雑誌をイメージした  
もの、テーブルにある冊子はそのプロトタイプで  
す。左のポスターは自分自身のブランドを想定した  
ポスターとカタログ、イメージ映像です。この生徒  
は実際に撮影も制作しました。

津島木町と阿蘇をテーマにした作品です。  
この作品たちは、いずれは地域活性化に関わる仕事をするかもしれません。

### 普通科GR(グローバルリサーチ)

クラスを展開し6つのゼミ  
に分けて探究活動

### 課題研究と外部連携

多様な連携で  
探究活動の質を向上

文理融合  
の  
視  
点

GR II

外部連携  
「積み木プロジェクト〜地盤を風化させない」  
県立大環境共生学部地盤改良教授 [本校運営指導委員]

今年度、  
新しく導入した  
「積木的地盤せし」  
(60人)

GR III

2年次に作成した探究ポスターの英訳を行う。

600字程度の日本語にまとめ  
英訳しやすいよう内容を整理。

成果  
アブストラクトを断ることは英語による  
表現力を高めることだけでなく、論理性  
を高めるのにも効果的。また、複数回の  
プレゼンテーションの機会を持つこと  
により、短縮した内容の定着が図れた。

10月にALTから英語によるレクチャーと  
代表者1名によるデモンストレーション

360人(普通科8, 美術科1)でポスター英訳、  
相互評議

グローバルゼミ  
熊本大学

マーケティングゼミ  
熊本県立大学

スポーツサイエンスゼミ  
九州中央ハビリテーション学院

架け橋プロジェクトゼミ  
一般財団法人 ツタワルドボク

プレゼンテーション  
指導  
熊本学園大学

# 指導と評価を一体化する 二高ICEモデル

## 二高ICEモデルとは

### 「ICEモデル」

カナダで実践される, Ideas (知識), Connections (つながり), Extensions (応用) を軸とした主体的な学びを評価する指標

### 「二高ICEモデル」

**Ideas (習得), Connections (活用), Extensions (探究)** と定義する。より探究型授業の評価を意識したモデルとなっている。

## ICE のフェーズについて

ICEモデルで拓く主体的な学び  
—成長を促すフレームワークの実践—  
柞磨 昭孝 東進堂 より

### 「アイデア (Ideas)」

基本的な事項, 基礎的な事実関係, 定義, 基本的な概念等を理解し伝達できる。いままでのインプットに相当。

### 「つながり (Connections)」

教科の既習内容, 他教科の内容, 実生活の内容などと, 学んだこととの関係やつながりを理解していること, あるいはそれらとつなげて理解し, 説明できること。

### 「応用・ひろがり (Extensions)」

新たに学んだことを本来の学習の場から離れたところで新しい形で使う, 全く新しい状況に応用すること。「それにどんな意味があるのか」「自分が世界を見る見方にどう影響があるか」ということを理解し, 仮説の質問に答えられる。

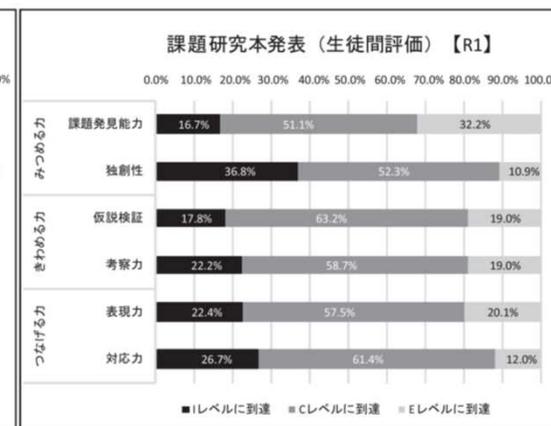
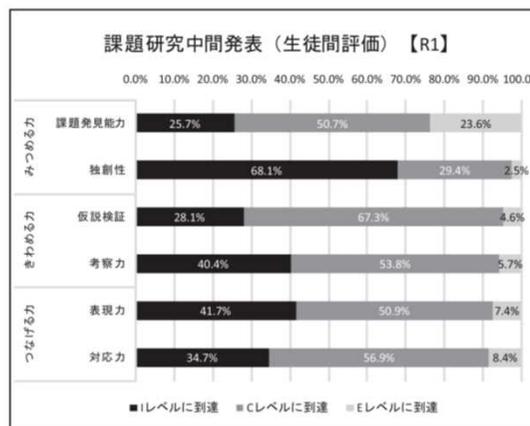
二高ICE  
モデルで  
探究活動を評価



## 二高ICE ルーブリックと資質能力伸長の例

理数科 課題研究 評価表 ※この表は評価であり, T o D o リストでもあります。

評価基準	0 (0点)	I (Ideas) 【1点】	C (connections) 【2点】	E (extensions) 【3点】
評価規準 ( )内は テーマ研究での規準	改善を要する。	知識の蓄積。 情報の収集、分析、保存。 	異なる領域・分野の知識を関連させ 理解する。 	予測して行動する。 仮説、検証、考察、応用。 
み つ め る 力	①課題発見能力 研究テーマが明確でない。	①課題発見能力 取り組む研究テーマが明確に示されている。	①課題発見能力 取り組む研究テーマが明確に示され、なぜ取り組むの理由や背景が示されている。	①課題発見能力 取り組む研究テーマが明確に示され、取り組む理由や背景に社会的な価値が感じられる。
き わ め る 力	②独立性 先行研究や参考文献等を調査していない。	②独立性 先行研究や参考文献を調査している。	②独立性 先行研究や参考文献を調査し、自分の研究で引用した部分を明確にしている。	②独立性 先行研究や参考文献を調査し、引用した部分を明確にした上で、自分の研究の新規部分を明確にしている。
さ わ め る 力	③科学的探究能力 (仮説検証) 仮説が設定されていない。	③科学的探究能力 (仮説検証) 仮説は設定できたが、仮説を検証するための実験方法が適切ではない。	③科学的探究能力 (仮説検証) 仮説を検証するために適切な実験を行うことができた。	③科学的探究能力 (仮説検証) 仮説を検証するために適切な実験を行い、得られた結果から次の仮説をたてられた。
な げ る 力	④考察力 結果も考察も不十分である。	④考察力 実験データを示すことができたが考察が不十分である。	④考察力 実験データに対する考察が、科学的、論理的に説得力がある。	④考察力 結論を導くために十分な実験データから科学的、論理的に説得力のある考察を行っている。
つ な げ る 力	⑤表現力 原稿を読みながらの発表であった。	⑤表現力 原稿を預けずに、自分の言葉で研究内容を伝えることができた。	⑤表現力 グラフやフローチャートなど聴衆にわかりやすい工夫をし、自分の言葉で研究内容を伝えることができた。	⑤表現力 フローチャート等の聴衆にわかりやすい工夫があり、聴衆が発表内容を十分に理解できる発表ができた。
こ た へ る 力	⑥対応力 質問を得られなかった。質問されたが答えられなかった。	⑥対応力 質問に対して、答えることができた。	⑥対応力 質問に対して、答えることができた。	⑥対応力 質問の意図を理解し、適切な返答ができた。

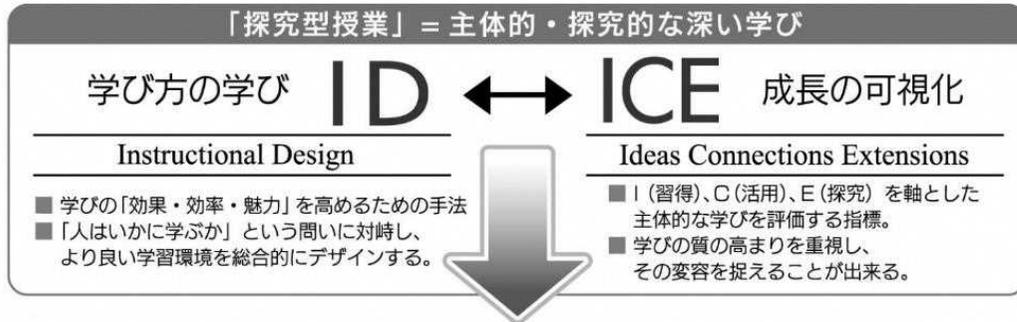


全ての項目において、C,Eレベルの比率が増加した。(高評価が増えた。)

# 探究型授業

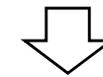
## 「探究型授業開発」の概要

全教科・全領域で使用できる評価法「二高ICEモデル」と  
学びをデザインするIDの視点を両輪とする探究型授業

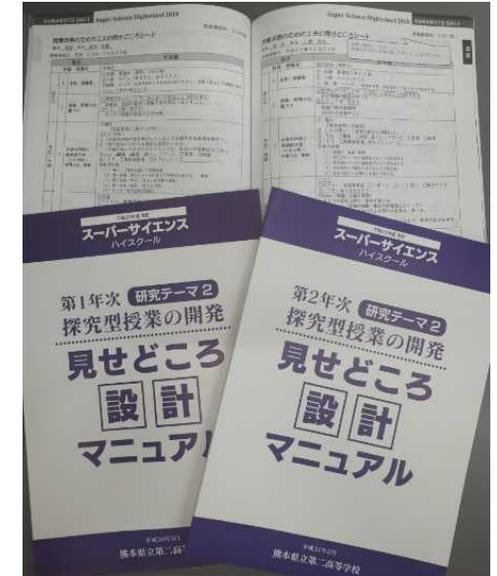


「探究型授業」を共有(全教科)

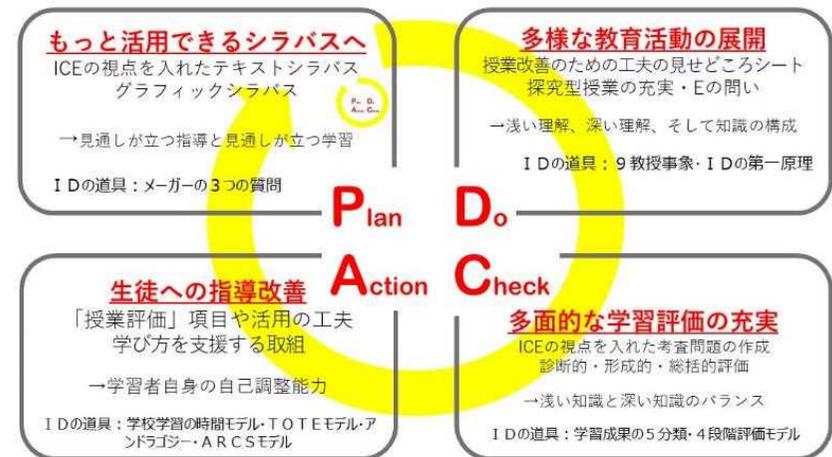
ICE・IDの視点で「授業改善のための工夫の見せどころシート」作成



**見せどころ設計  
マニュアル作成**



探究型授業開発のPDCAサイクル  
～「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」の向上～



# 鹿児島県立錦江湾高等学校（第3期）

## 【研究開発課題】

「生徒主体の深い学びと広い学びを目指す錦江湾SSH探究プロジェクト」  
 ～生き方を論理的・科学的にデザインできる、  
 グローバルで探究的な人材育成を目指すプログラムの開発と実践～

## 【対象生徒】

- ・ 全校生徒 673名
- ・ 対象学科 普通科 464名  
理数科 209名

## 【事業概要】

### ■第1学年 基礎訓練期 【テーマをつかむ】

- 先輩からのアドバイス講座
- 探究基礎  
理学分野・情報分野
- 「アカデミックイベント」  
物理・化学・生物・地学・数学のコース 大学での先端科学学習



化学コース（鹿児島大学）

### ■第2学年 探究展開期 【テーマを深める】

- 大学・企業等の支援を受けながら、課題研究を進める  
主な連携先【大学】  
・鹿児島大学（理学部・工学部・水産学部・農学部）  
・九州大学・千葉科学大学・鹿児島国際大学  
・鹿児島県立短期大学・鹿児島女子短期大学... 等
- 主な連携先【企業等】  
・南日本新聞社・JAL・平川動物公園・県立博物館・屋久島町役場... 等



アミノクロウサギ班（平川動物公園）

### ■第3学年 普及発展期 【テーマを広げる】

- 2年次の課題研究を論文にまとめ、大会等で発表する  
・スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（神戸）  
・中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会  
・サイエンスインターハイ@S0J0  
・グローバルサイエンティストアワード”夢の翼“



中四九州理数科研究発表会

⇒身近な疑問から地球規模の社会問題まで、**主体的・自主的に**  
 問題を見つけ、大学・企業等の支援を受けながら、**論理的・科**  
**学的に**考え、課題を解決する**探究的な人材育成**

## 【令和元年度の成果】

- 令和元年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 生徒投票賞
- 第10回 RENS企画 公開セミナー サイエンスインターハイ@S0J0 準グランプリ賞
- グローバルサイエンティストアワード”夢の翼“ 大塚製菓賞  
「剥離可能な耐候性マスキングテープを利用した外来種ヤスデ『テープ防除法』の改良」
- 第43回全国高等学校総合文化祭 文化連盟賞  
「SPM濃度測定器（SPM君）の開発」
- 第5回高校生国際シンポジウム グランプリ
- 第1回鹿児島県SSH交流フェスタ 最優秀賞  
「炎色分光光度計による各金属イオンの定量とその応用」
- 第3回JAL折り紙ヒコーキ全国大会鹿児島県予選会 準優勝  
「滞空時間の長い紙飛行機を目指して」

「課題研究」の成果を発表する場を支援  
 ⇒研究を高度化させ、**深い学びと広い学び**を目指す

### 海外連携(SSH台湾 海外研修)



台北市立建国高級中学

- ①国立成功大学  
共同実験（浮遊粒子状物質を電子顕微鏡で観察）・講義・研究発表
- ②台北市立建国高級中学  
科学授業参加・環境問題に関する課題研究の相互発表・討議

⇒**国際的に活躍**する人材育成

### 普及活動



- ①錦江湾高校わくわく実験教室  
→自ら計画する能力の育成、SSHの取組広報
- ②地域小・中学校出前授業（理数科1年）  
→伝える力やプレゼンテーション能力の育成

⇒**表現力・プレゼン能力**の育成

# 課題研究の進め方 (コンセプトチュアル・ダイアグラム)

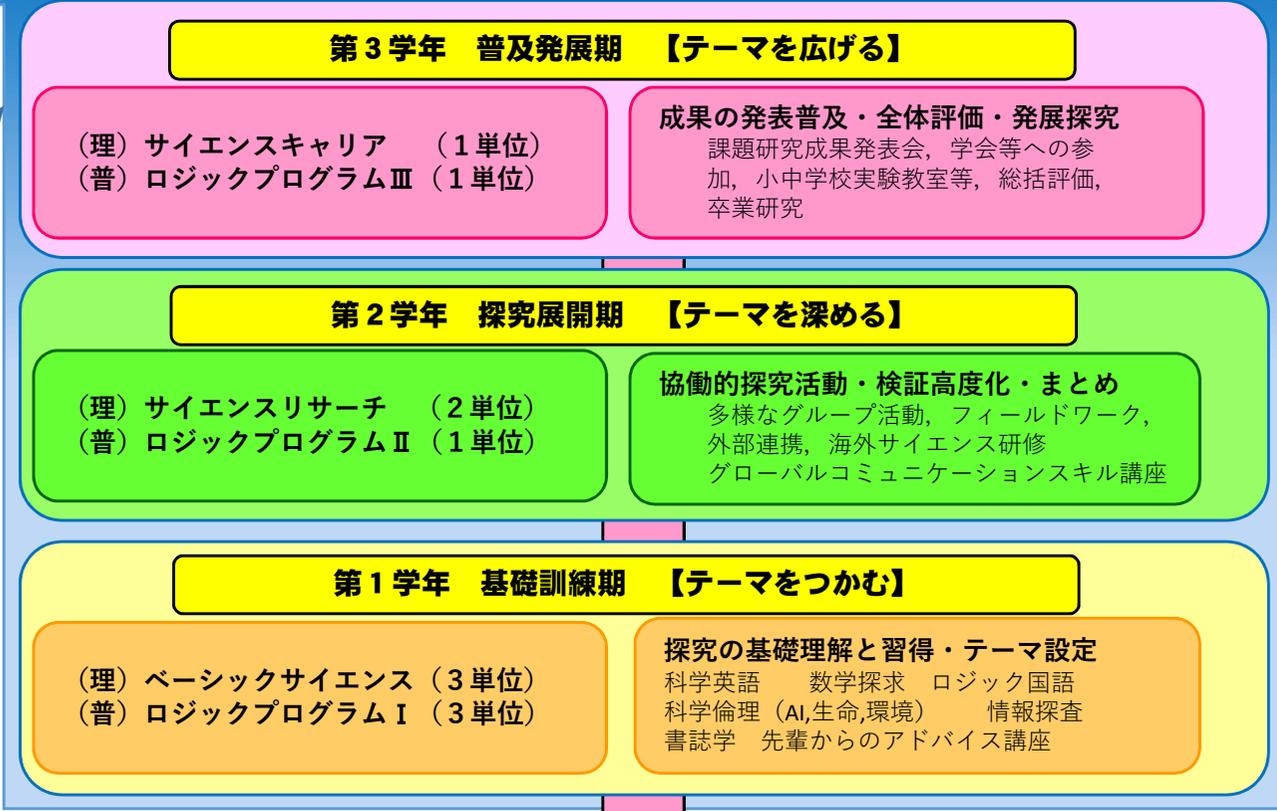
生き方を科学的・論理的にデザインできる探究的人材

SSH運営指導委員会  
鹿児島県教育委員会  
【指導・助言】

**校内**

SSH企画会 (週1回) → SSH部会 (週1回) → 運営委員会 (週1回) → 職員会議 (月1回)

【アイディアの創出】  
【共通認識形成】



鹿児島県SSH連絡協議会【他校との連携による厚み】

- ・鹿児島県SSH交流フェスタの実施
- ・課題研究における標準ルーブリックによる評価法(鹿児島モデル)の開発
- ・大学講義聴講による先行単位取得議論【高大接続】

# 学校の組織体制・組織運営の変容・仕組み

	旧体制	新体制
年度	～H28年度	H29年度～
期	第1～2期目（2年間の経過措置期間を含む）	第3期目（今期）
対象生徒	理数科1～3年生徒 6クラス 約240人	全校生徒 18クラス 約720人
課題研究テーマ数	12	49 【43チーム(88%)が科学系テーマ】
研究テーマへの指導体制	担当教諭1人による指導	ファシリテーター7～10人による全校指導体制
評価方法	・外部評価 ・相対評価	・ループリック表による絶対評価 職員アンケート:「大変評価しやすい」「評価しやすい」としている職員は90% ・運営指導委員等による外部評価
校内での予算決定	主に管理職・SSH主任・経理担当	全職員・全生徒から要望書を集約 →SSH企画→SSH部会→運営委員会 →職員会議→管理職決済
県全体への取組	特になし	・鹿児島県SSH連絡協議会の設置 ・鹿児島県SSH交流フェスタの開催 ・標準ループリックの作成(R2～) ・大学講義聴講による先行単位取得(R3～)
普及活動	・サイエンスクラブ20名程度による小中学校への実験教室(3校程度) ・大型商業施設での実験教室	・1年生理数科80名による小中学校への実験教室(6校程度) ・大型商業施設での実験教室 ・地域の児童クラブ・あいご会での実験教室
卒業生への協力	特になし	・先輩からのアドバイス講座 ・卒業生へのインタビュー調査
外部連携の拡大	・鹿児島大学 ・京都大学 ・県立博物館 等	・鹿児島大学・京都大学・千葉科学大学 ・鹿児島国際大学・鹿児島県立短期大学 ・鹿児島女子短期大学・南日本新聞社・JAL ・平川動物公園・県立博物館・屋久島町役場 等
海外研修	特になし	台湾海外研修
SSH科目	科学英語 数学探求	科学英語 数学探求 ロジック国語 科学倫理(AI,生命,環境) 情報探査・書誌学
SSH図書	特になし	新規図書 494冊 新規DVD 15本 新聞検索プログラム 2本 検食用PC 2台
職員の变容	全校体制導入前と比較する教科指導アンケート【全職員対象】 「課題を設定して考えさせる学習活動をより導入するようになった」74.2% 「ペアワークやグループ活動をより導入するようになった」77.4% 「自分の言葉で記述する学習をより導入するようになった」80.6% 自由記述欄 ・通常授業の中に探究活動を取り入れる実態が確認できた。 ・考査も記述式が圧倒的に増えている。	
職員の勤務時間	H29 月平均勤務時間 50分減少 H30 月平均勤務時間 4時間15分減少	

## 校内体制

職員会議

- ・月1回、全職員60名
- ・最終確認・全員で実施

運営委員会

- ・週1回、管理職+5部主任+学年主任+教科主任
- ・管理職も交え16名で確認

SSH部会

- ・週1回、SSH企画+SR担当者+司書+実習助手
- ・理8, 助3, 数2, 英2, 国, 体, 社, 家, 音, 司 計21名

SSH企画

- ・週1回、LPⅡⅢ責任者+BS・SR・SC責任者+経理
- ・理科3, 英語1, 国語1, 地歴1, 実習助手1 計7名

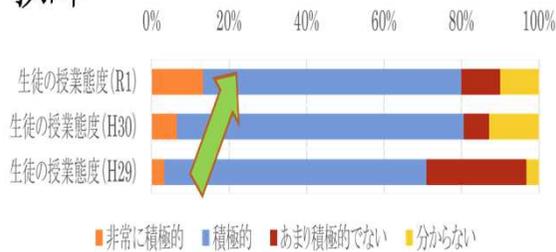
SSH企画7名=理+国語・英語・地歴  
多角的視点 → 豊富なアイデア

SSH部会22名=全職員の3分の1  
早期に課題発見 → スムーズな運用

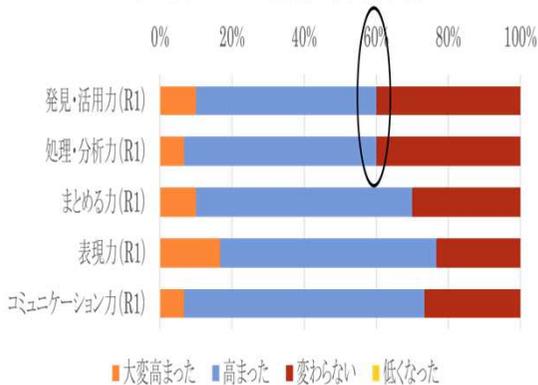
# 参考資料 (アンケート結果)

## 教師

SSH設定科目への授業態度、職員の影響  
(3カ年比較)



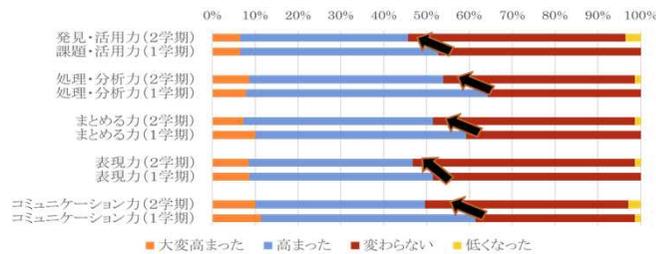
生徒の成長について、職員の印象(今年度)



- ・授業への取り組み = 年々上昇
- ・発見・活用、処理・分析の肯定評価が6割と低め

## 普通科 ロジックプログラム I

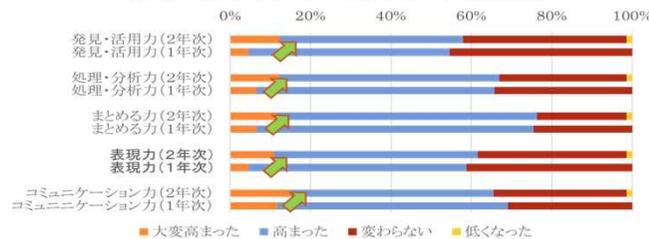
LP I 1学期と2学期の比較



- ・2学期に減少(1学期新聞ポスター, 2学期リテラシー講座)
- ・課題研究の基礎力を本格的に学ぶ → 厳しい自己評価に?
- ・3学期プレ課題研究後に再調査

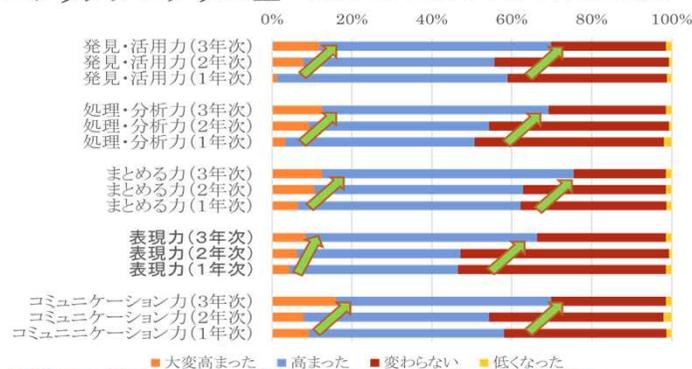
## ロジックプログラム II

現2年生、1年次LP I とLP II の評価比較



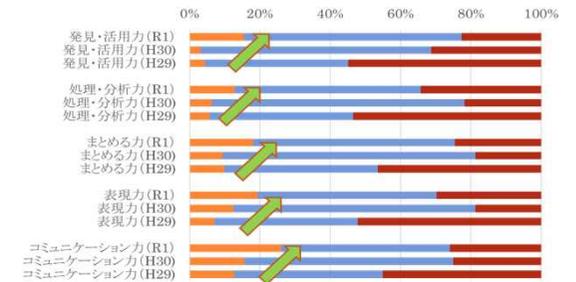
- ・1年次より上昇 = 1年生で学んだことを生かしている
- ・指導教諭1人当たりの担当班数が多い → 今年度、初めて動物園との連携
- ・地域素材の発掘・連携でLP IIの充実を

## ロジックプログラム III 普通科3年生、3年間の評価の変容



- ・3年間で上昇 = 一連のカリキュラムが一つの形に
- ・今後は形を維持し「大変高まった」「高まった」の割合増へ
- ・小中学校出前授業, SSH交流フェスタ・学会への積極的参加

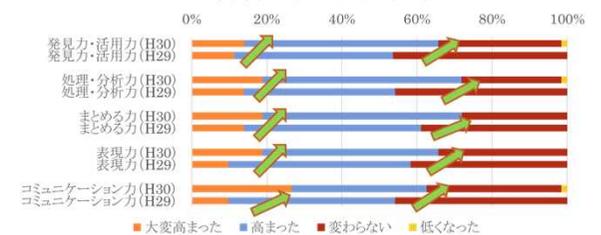
## 理数科 ベーシックサイエンス(1年生) BS3年間(R1, H30, H29入学生)の比較



- ・テーマ学習の科目変更(生物・物理 → 生物・化学)
- ・内容強化 (実験立案に特化=生物, 考察・発表に特化=化学, 科目で分担)

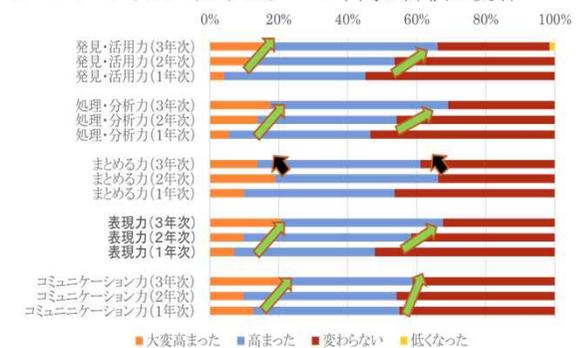
## サイエンスリサーチ(2年生)

SR2年間(H30, H29入学生)比較



- ・昨年度より上昇
- ・昨年度テーマ学習を受けた生徒が課題研究 → 基礎探究期(1年生)が2年生の評価に結びつく

## サイエンスキャリア(3年生) 3年間の評価の変容



- ・4観点は3年間で上昇 = 一連のプログラムが一つの形に
- ・まとめる力の低下 = 文章力に課題か?
- ・論文作成講座, 要約トレーニングの活用
- ・情報探査の講座の回数増, 先輩の論文を活用した授業を実施