

熊本県立第二高等学校 第3期SSH

平成23年度～平成27年度

研究開発の成果

熊本県立第二高等学校「第3期SSH」では、
「**科学的人材の育成**」、「**理数教育中核拠点校の在り方**」
について研究開発を行った

方法:4つの研究テーマを5年間を通して設定

研究テーマ

1

科学的な創造力・独創力・探究心(科学的な探究能力)の育成

研究テーマ

2

科学的リテラシー(科学知識の活用能力)の醸成

研究テーマ

3

語学力を身に付ける学習活動の推進

研究テーマ

4

中核拠点校としてシステム構築

研究テーマ

1 科学的な創造力・独創力・探究心(科学的な探究能力)の育成

主に理数科を中心とした探究活動のプログラムである『スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ』と普通科、美術科に探究のノウハウを普及する『テーマ研究』、そして希望生徒が参加する『科学系部活動の研究』がある。

1-1

スーパーサイエンスⅠ

科学的能力開発ゼミ …… 理数科 1 年

1-2

スーパーサイエンスⅡ

課題研究 …………… 理数科 2 年

1-3

テーマ研究 …… 普通科・美術科 1・2 年

1-4

科学系部活動の研究 …… 希望生徒

1-1

スーパーサイエンスⅠ

科学的能力開発ゼミ …… 理数科 1 年

物理、化学、生物、地学、数学の各分野で科学的な創造力・独創力・探究心を
培う教材に取り組む。研究の手法や発表を通して表現力も養う。

■平成25年度ポスター

SSI 科学的能力開発ゼミ

それぞれの分野で創造力・独創力・探究心を育み中!

●対象 1年理数科

●4・7月 物理分野「クリップモーターカーF1」

●クリップモーターのしくみを考察、発表

●クリップモーターカー製作中

●タイムトライアル どの班が一番?!

●5・6月 生物分野「野外実習・江津湖の水環境と生物」(20回目の調査です)

●野外実習

●夢を創るプロジェクト
二高 SSH
Super Science High School

■平成25年度ポスター

●5・6月 生物分野「野外実習・江津湖の水環境と生物」(20回目の調査です)

●コドラート法による生物採集

●水質検査

●生物同定・定量

●9月 化学分野「燃焼を化学する」

●燃焼実験

●アセチレンの燃焼実験中

●班毎のプレゼンテーション

●今度は数学、数学の分野を予定しています。

●夢を創るプロジェクト
二高 SSH
Super Science High School

■平成25年度ポスター

本校のSSH通信は、ポスター形式で作成し、校内に掲示している。生徒、職員、保護者、来校者など多くの人の目に触れることで、SSH事業の理解が広がっている。また、校外で行われる行事の際にもポスターを掲示している。地域の方々に広くSSHを知っていただいた。

SS I 科学的能力開発ゼミ (地学分野) ポスター発表会

～目的～ 自分興味のある内容を調べ、ポスター発表を行う際に他者に分かりやすく説明する方法、興味を持ってもらう方法を学びます。

●対象 1年理数科

●1班 太陽系の誕生 ●2班 膨張宇宙 ●3班 月 ●4班 大動脈

●5班 銀河 ●6班 太陽 ●7班 光

●8班 プラズマホール ●9班 ケプラーの法則 ●10班 はやぶさについて

●11班 連星 ●12班 惑星軌道の求め方 ●13班 惑星探査について

この日は学校オープンデーだったこともあり、保護者や小中学校の先生も見に来られました。2年理数科は聞き役になって、質問やポスターセッションのアドバイスをしてくれました。また、教育センター赤峯指導主事も来校され、講評をいただきました。

夢を創るプロジェクト
二高 SSH
Super Science High School

■平成26年度ポスター

SS I (スーパーサイエンス I) 物理分野 科学的能力開発ゼミ

PBLを用いたグループディスカッション

●対象 理数科1年
●実施期間 4/19, 22, 5/13, 20

PBL (Project-Based Learning) とは、和訳では「課題解決型学習」であり、座学（講義形式教育）と一線を画するものです。

本校では、生徒は1グループ5人程度のチームを構成し、解決方法が知られていないプロジェクトテーマに取り組みます。プロジェクト実行のためにグループで協議を重ね、科学的根拠に基づくポスターを作成し、プレゼンテーションを行います。この過程で、『創造力・独断力』『論理的思考力』『表現力』を伸ばし、『主体性』『協働性』を身に付けることができます。

【テーマ概要】『地球外に居住しよう』
近い将来、地球の人口は飽和状態となり、地球外に移住しなければならぬ状況がやってくるかもしれません。その日に備え、地球外で生活するためにどのようなことが必要になるか、以下のテーマについてグループでアイデアを提案しましょう。

テーマ1：宇宙における居住空間やエネルギーの確保について考えよう
テーマ2：水や酸素をいかに確保するか考えよう
テーマ3：食料をどうやって生産するかについて考えよう
テーマ4：人間が生産するために最も適した惑星（月面？）について考えよう
テーマ5：月に何人住めるか計算しよう

研究テーマ
＜1班＞
タイトル：火星のテラフォーミング計画
タイトル：火星でのエネルギー確保
＜2班＞
タイトル：火星での水の確保
＜3班＞
タイトル：食料をどうやって生産するか
＜4班＞
タイトル：人間の生存可能な環境条件を最も適する天体について
＜5班＞
タイトル：月の地下に140億人住もう！
タイトル：月面上に何人住めるだろうか

●お互いの意見を話し合い、テーマを決めて協議を重ねている様子 ●どう考えたら上手く説明できるのか、ポスター作成の様子

～プレゼンテーション(ポスター発表会)の様子～

夢を創るプロジェクト
二高 SSH
Super Science High School

■平成26年度ポスター

SS I (スーパーサイエンス I) 生物分野 科学的能力開発ゼミ

「江津湖の水環境と水生生物調査」とプレゼンテーション

●対象 理数科1年
●実施期間 5/21<事前学習> 東海大学市川塾教授による講演 27, 6/3, 10, 17 7/1, 17<プレゼン>

本校理数科1年生は、SSH指定を受ける以前の平成6年から江津湖を野外調査の場として水生動植物の同定や水質調査を行い、生物を指標とした環境学習の基礎的な手法を学んでいます。

上江津湖周辺に7カ所の調査地点を設定し、それぞれの地点での無機質な水質検査（水素イオン濃度pH、化学的酸素要求量COD、硝酸態窒素NO₃、リン酸態リンPO₄）をはじめ、水生昆虫の捕獲・飼育・密度を各調査地点で調べることで、江津湖の水環境について生物学的な視点から考察して科学的探究能力を培い、収集したデータをパワーポイントでまとめ、プレゼンテーションする表現力を養います。

みつめる・考える・つなげる
二高 SSH
Super Science High School

プレゼンテーション(ポスター発表会)

江津湖の水環境と水生生物調査

●ポイント4 ●ポイント1 ●ポイント6 ●ポイント5 ●ポイント2

物理・工学・生物・化学・地学・数学・環境の7分野に関する課題研究を行った。大学・研究機関等、外部の有識者と連携し、指導助言を受けることで、年々研究の質が向上した。2年生から3年生にかけて研究の成果を発表し、対外的な発表会で成果を取ってきた。

■平成25年度……生物班がSSH生徒研究発表会で科学技術振興機構理事長賞受賞

I 抗酸化能とは？

スライスや、不規則な食生活などによって、活性酸素が増え、細胞から電子を受け取り、がんなどの原因に！

物質自体が電子を受け取り、がんなどを防止！

II 目的

① 抗酸化能が高く、健康に良い甘酒の製造
② 抗酸化能が高くなる原因の追究

III 使用した器具

PPチューブ 通心分液機
試験管ミキサー クリーンブース
電気定速水槽 分光光度計
超音波洗浄機 インキュベーター
スターラー 電子天秤
マイクロピペット 薬匙
メスシリンダー 遠心管

IV 使用した薬品

エタノール フェノール試薬 DPPH

V 使用した材料

種麹 Aspergillus oryzae (アスペルギルス オリーゼ)
白米 新潟米(平成23年度産 ヒノヒカリ)

VI 方法

1. 米麹づくり = 製麹
2. 甘酒づくり = 糖化
3. 抗酸化能測定
4. 糖濃度測定
5. フェノール性化合物濃度測定

甘酒づくり
白米200g
水に浸す
ザルに入れて水切り
蒸し器で蒸す
冷却
インキュベーターに入れて製麹

甘酒づくり
米麹30g
蒸留水100ml
三角フラスコに入れ、攪拌し、6時間ごとに10mlずつサンプルをとる

高機能性甘酒の製造に関する研究 ～特に製麹温度について～

VI. 結果

抗酸化能における製麹温度の影響

10倍希釈した甘酒
DPPH法による測定
分光光度計における(520nm)

抗酸化能の計算方法
(アスペルギルス・オリゼ・100g/25℃/24時間/100ml)

30℃製麹の抗酸化能

40℃製麹の抗酸化能

糖化温度
●30℃ ●40℃ ●50℃ ●60℃ ●70℃ ●80℃

結論 1

- 30℃で製麹した麹でつくった甘酒が抗酸化能が最も高い。
- 40℃で糖化した甘酒が最も抗酸化能が高い。

抗酸化能と糖濃度の関係

糖濃度測定
糖析糖度計で5回測定
平均値を計算

糖濃度

抗酸化能

結論 2

- 30℃で製麹した麹でつくった甘酒と40℃で製麹した麹で作った甘酒では、糖濃度はあまり変化しない。
- 55℃で糖化した甘酒は、糖濃度が高くなる。

Ⅶ 考察

なぜ30℃で糖化して、40℃で糖化した甘酒の抗酸化能が高くなったのか？

抗酸化能とフェノール性化合物の関係

フェノール性化合物濃度測定結果 (フォーリン・オット法)

500倍希釈した甘酒
10%底液トリウム、フェノール試薬を加える
攪拌する
透光して1時間放置
分光光度計における(750nm)

フェノール性化合物濃度の計算方法
フェノール・オット法による測定(μg/ml)
空白・標準・サンプルの吸光度を測定し、グラフから濃度を算出する

HPLC分析結果 (高速液体クロマトグラフィー)

フェノール類
プロカテキル酸
プロカテキル酸

結論 3

- 40℃製麹に比べて30℃製麹の抗酸化能が高いのはフェノール性化合物の量が原因である可能性が高い
- 40℃糖化は55℃糖化より抗酸化能が高いのはフェノール性化合物の濃度が原因である可能性がある

Ⅷ まとめ

① 甘酒の抗酸化能は、製麹温度30℃でもっとも高くなる。
② 甘酒の抗酸化能は、糖化温度40℃でもっとも高くなる。
③ 甘酒の糖濃度はフェノール性化合物濃度と、糖化温度を上げることに上昇する。
④ 甘酒の抗酸化能は、糖化温度を下げることに上昇する。
⑤ 以上より、甘酒の抗酸化能は、フェノール性化合物の量ではなく、糖化によって決まる。

Ⅸ 仮説～フェノール酸、プロカテキル酸のピーク面積の変化

40℃糖化

55℃糖化

ピーク面積

時間

SSH生徒研究発表会

パシフィコ横浜
平成25年8月6日(火)～8日(木)

研究テーマ 高機能性甘酒の製造について
～特に製麹温度について～

☆全国2位☆ 科学技術振興機構理事長賞

私たちはSSH全国大会へ行ってきました！

小田和愛さん
稲垣真由さん
島崎百穂さん
熊本県立第二高等学校 SSH

祝・全国2位☆

科学技術振興機構理事長賞

おめでとう！！

研究テーマ 高機能性甘酒の製造について
～特に製麹温度について～

平成25年8月6日(火)～8日(木)

パシフィコ横浜

熊本県立第二高等学校 SSH

小田和愛さん
稲垣真由さん
島崎百穂さん
熊本県立第二高等学校 SSH

■平成26年度……

環境班がSSH生徒研究発表会でポスター発表賞受賞

平成26年度
SSH生徒研究発表会

ポスター賞受賞

203校参加校中、
20校にポスター賞
が授与されました!

会場
パシフィコ横浜

日程
平成26年8月6日(水)
7日(木)

発表内容
3年理数科
課題研究・環境班
「雑草から水素を発生させる
研究～廃棄物から
エネルギーを取り出す～」
城 杏佳 中尾紫乃
宮崎 巴

7-1416の様子

ポスターセッション会場の様子

宮崎 巴さん

中尾 紫乃さん

みつめる・きかめる・つなげる
二高SSH
Super Science High school

城 杏佳さん

■平成26年度……

バイオ甲子園2014で日本食品衛生学会特別賞受賞

2年理科科課題研究で
特別賞を受賞しました! **おめでとう**

第22回
衛星設計コンテスト
最終審査会

審査委員長特別賞

研究テーマ
「火星の環境における植物の
栽培方法の検討」
口宇宙工学班口
岩永 渚沙 佐藤 佑季乃 脇山 加奈子

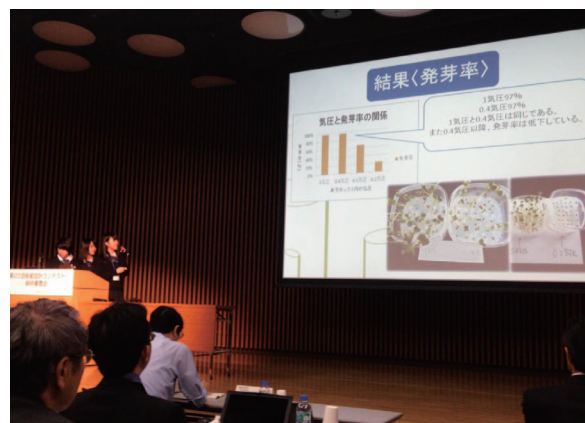
第23回
バイオ甲子園2014
本選出場

(公社)日本食品衛生学会
特別賞

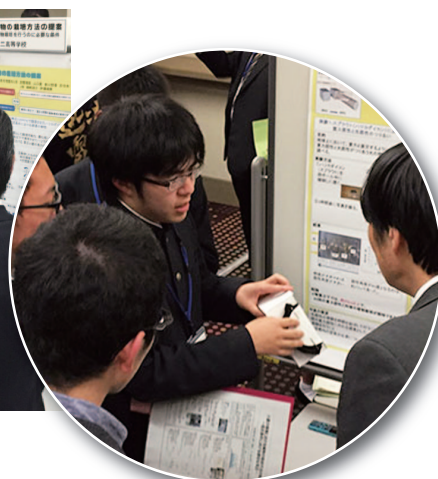
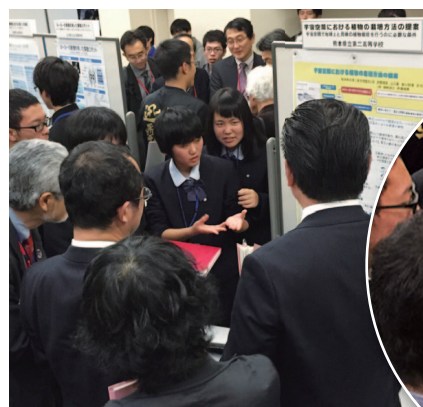
研究テーマ
「雑草から水素を発生させる研究」
～廃棄物からエネルギーを取り出す～
口環境班口
碓 和也 園田 晃史 園田 聡史

■平成26年度……宇宙工学班が

第22回衛星設計コンテストで審査委員長特別賞受賞



■平成27年度……宇宙工学班が第23回衛星設計コンテストでジュニア大賞受賞



第17回中国・四国・九州地区理数科課題研究発表会で最優秀賞受賞
第30回中国青少年科学技術イノベーションコンテストで金賞受賞

[illegible]

A photograph of two male students in orange polo shirts and lanyards standing behind a white table at a science fair. The table is covered with various electronic components, including a breadboard, wires, and a small circuit. A large blue sign with the text "日本 JAPAN" is visible on the front of the table. The background shows other fair displays and a wall with posters.



テーマ研究……普通科・美術科1、2年

理数科で開発してきた探究活動のノウハウを普通科、美術科に普及する『テーマ研究』では、年次進行で主体的・協働的な研究が広がってきた。5年目の平成27年度には全校生徒が探究活動を経験することができた。

■平成25年度……普通科・美術科1年生でグループ研究を実施、ポスター発表会を開催。2年生は個人研究。



■平成26年度……普通科・美術科1、2年生全員でグループ研究を実施。学年全体でのポスター発表会を実施。



■平成27年度……1、2年生全員でグループ研究を実施。学年を越えて全校でポスター発表を実施。



科学系部活動の研究……希望生徒

物理、化学、生物、地学の4部門が活動。研究活動に取り組み、研究の成果を各種発表会にて発表し、高い評価を受けている。

■平成23年度……化学部が第35回全国高等学校総合文化祭(福島大会)自然科学部門に出場。



■平成25年度……物理部が熊本県生徒理科研究発表会で最優秀賞受賞。九州大会で優秀賞(2位)を受賞。



■平成25年度……生物部が第48回全国野生生物保護実績発表大会で自然環境局長賞受賞。

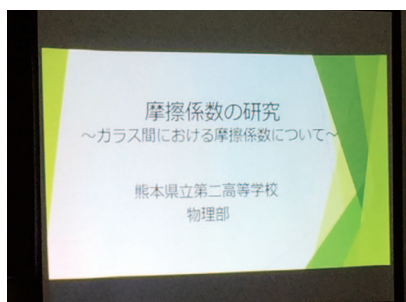


■平成26年度……

生物部が
熊本県生徒理科研究発表会で
最優秀賞受賞。九州大会出場。



■平成27年度……物理部が熊本県生徒理科研究発表会で最優秀賞受賞。九州大会出場。



科学情報・科学家庭などの教科横断型カリキュラムに取り組み、科学的リテラシーの醸成を行う。

2-1

科学情報

理数科1年

2-2

科学家庭

理数科1年

2-1

科学情報

理数科1年

プログラミング学習を通じた探究活動を行うことによって論理的思考力、創造力・独創力、探究心を育成する。他の教科の学習を教科横断的教材で連携することによって科学的リテラシーを醸成する。



2-2

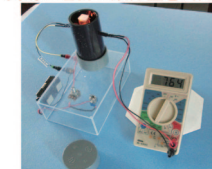
科学家庭

理数科1年

五感を意識した科学的な理解のもと家庭科の知識・技能を深める。探究活動や理数教科、英語科との連携で授業を行う。



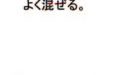
簡易比色計で鉄分量を測定する



実験方法

- ①ホウレンソウの葉の部分をとる。
- ②ホウレンソウの葉を手で細かくする。
- ③ホウレンソウが灰になるまでガスバーナで焼く。

④灰が冷めたら、塩酸を10mL加えてガラス棒でよく混ぜる。



⑤ろ過する。蒸発皿に残っている灰も蒸留水でろ過する。



英語を用いた「プレゼンテーション能力」、「コミュニケーション能力」の育成を行う。『校内に海外を作る！』のコンセプトのもと、外国人留学生を招いた英語プレゼンテーション発表会の機会を多く設けてきた。

3-1

スーパーサイエンスⅠ

科学英語 理数科1年

3-2

スーパーサイエンスⅡ

英語の活用力強化 理数科2年

3-3

スーパーサイエンスⅢ

英語によるポスタープレゼンテーション

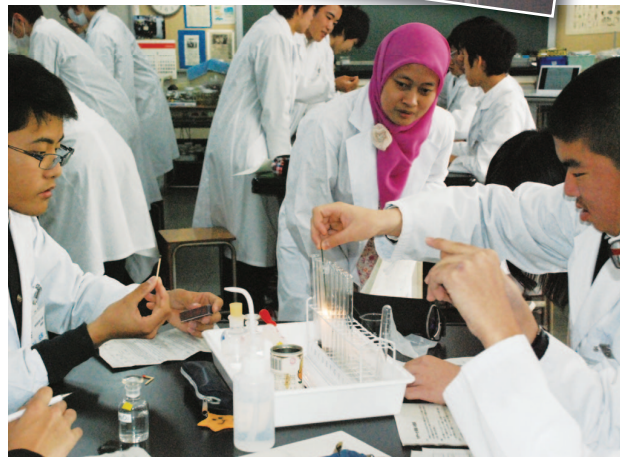
..... 理数科3年

3-1

スーパーサイエンスⅠ

科学英語 理数科1年

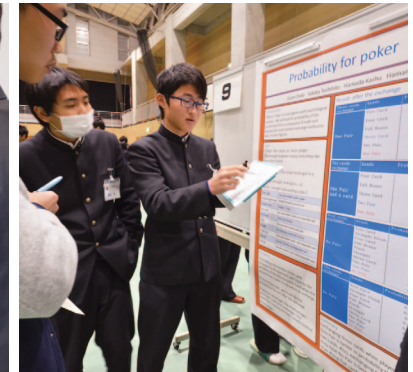
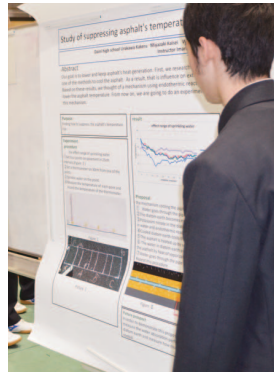
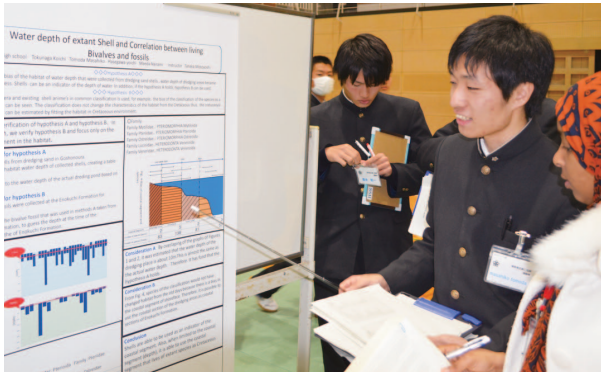
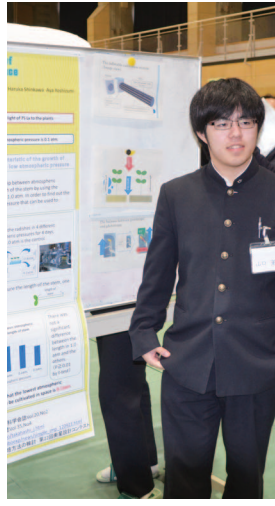
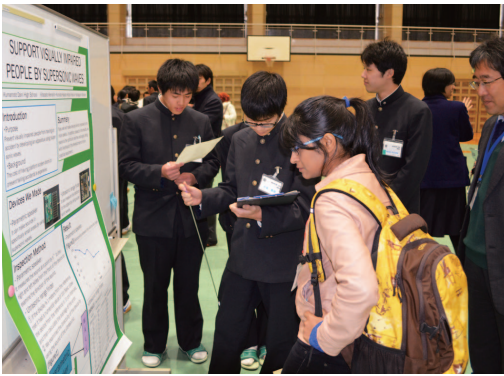
- 英語プレゼンテーション講義
- 外国人講師をお招きして英語による理科実験
- マラヤ大学予備教育部日本留学特別コース(マレーシア)の高校生と交流



3-2

スーパーサイエンスⅡ

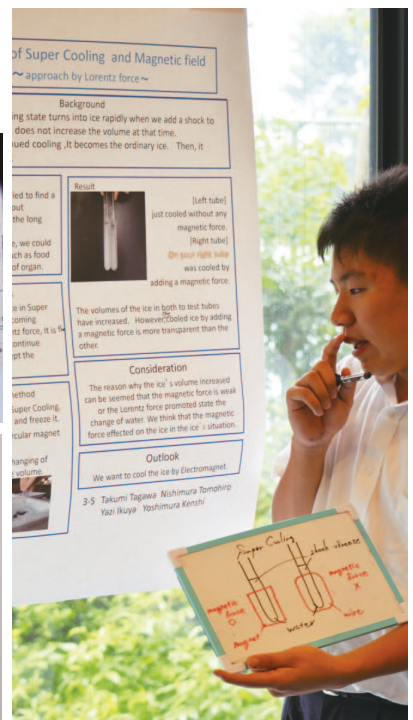
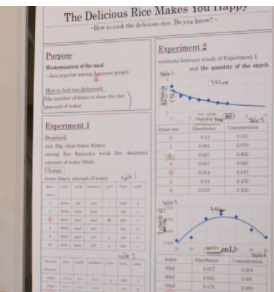
英語の活用力強化 …… 理数科2年



3-3

スーパーサイエンスⅢ

英語によるポスタープレゼンテーション …… 理数科3年



4 中核拠点校としてシステム構築

- 合同課題研究発表会、サイエンスセミナーなど高校生が交流を深める機会の提供
- 子ども向け実験教室の開催、サイエンスの楽しさを伝えることで未来の科学者を育てる

4-1

普及活動と中核拠点校の在り方

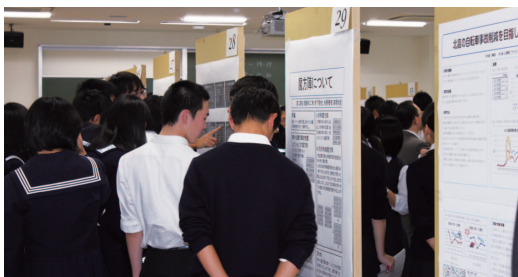
4-2

地域社会への成果の普及

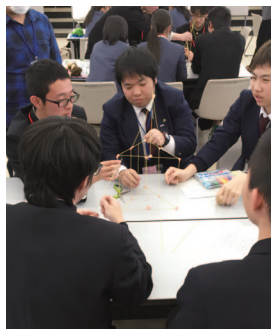
4-1

普及活動と中核拠点校の在り方

SSH指定校合同課題研究発表会



サイエンスセミナーinくもと



4-2

地域社会への成果の普及



第3期 SSH研究成果報告会

平成28年2月26日 熊本県立劇場演劇ホール



第3期SSHで取り組んだ科学的人材の育成と理数教育中核拠点校の在り方に関して研究成果報告会を開催した。

ステージ発表やポスターセッションなど、生徒たちが研究の成果をいきいきと表現した。自らの研究の成果を堂々と発表する生徒たちの姿こそSSH研究開発の成果である。



研究テーマ

1 科学的な創造力・独創力・探究心(科学的な探究能力)の育成

課題研究

衛星設計コンテスト・ジュニア大賞

「宇宙空間における植物の栽培方法の提案」

宇宙工学班…理数科1、2年



科学系部活動／生物部

「特定外来種スパルティナが干潟に及ぼす影響」



テーマ研究発表

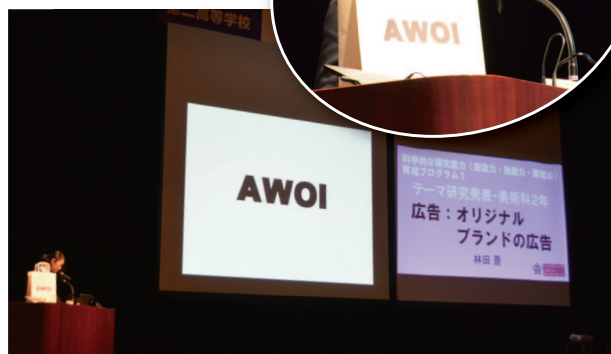
「健軍商店街の活性化」

普通科2年



「オリジナル
ブランドの広告」

美術科2年

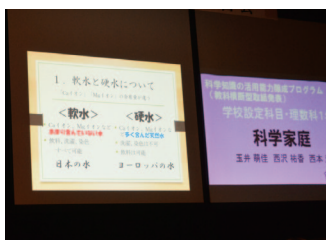


研究テーマ

2 科学的リテラシー(科学知識の活用能力)の醸成

学校設定科目／科学家庭

理数科1年



現代社会／ディベート

普通科2年



学校設定科目 科学英語

「SSH事業取組・天草巡検」

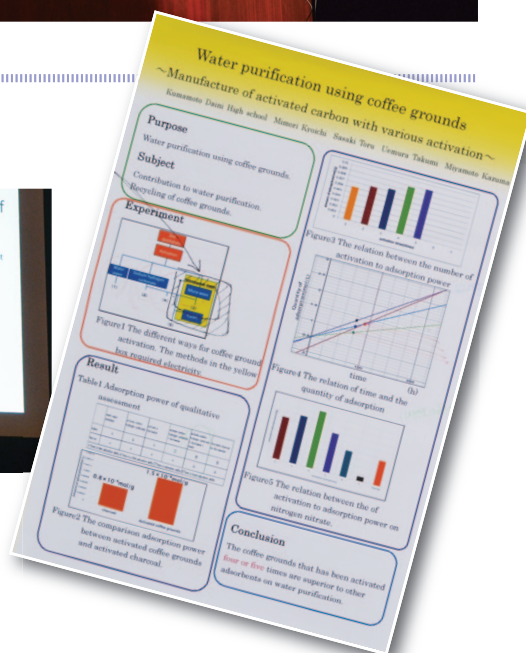
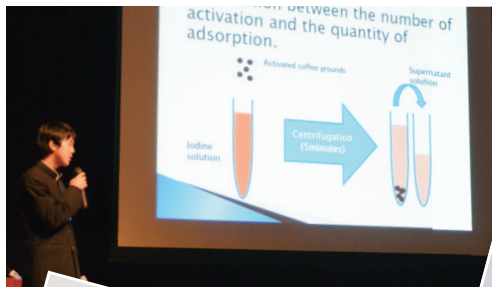
理科科1年



課題研究 英語による発表

「コーヒー粕を利用した水の浄化」

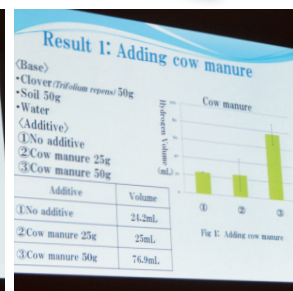
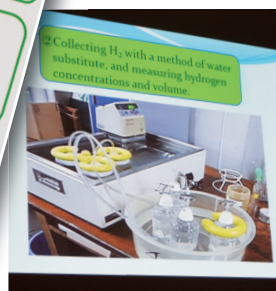
化学班…理科科2年



CASTIC国際部門金賞

「雑草から水素を発生させる研究」

環境班…理科科3年



中核拠点校としてシステム構築

SGH校を招いて 済々甞高による発表



第3期5年次(2015/H27)コンテスト参加一覧

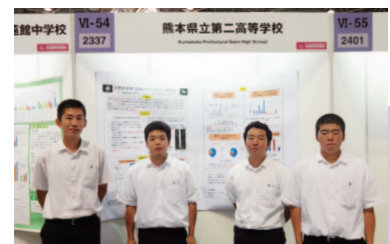
No.	月	参加団体		コンテスト名	受賞名
1	5	部活動	生物部	第27回熊本県高等学校総合文化祭理科研究発表ポスターセッション	(No.39九州大会出場部活動が発表)
2	6	部活動	生物部	国連国際生物多様性の日記念シンポジウムポスターセッション	—
3		課題研究	生物班		
4	7	科学オリンピック	理数科3年、物理部	全国物理コンテスト「物理チャレンジ」:7人	
5		科学オリンピック	生物部	日本生物学オリンピック予選:6人	
6		科学オリンピック	化学部	化学グランプリ一次選考:8人	
7		課題研究	理数科3年 物理班①	サイエンスインターハイ@SOJO	
8		課題研究	理数科3年 物理班②		
9		課題研究	理数科3年 ロボット工学班		
10		課題研究	理数科3年 宇宙工学班		
11		課題研究	理数科3年 化学班		
12		課題研究	理数科3年 環境班		
13		課題研究	理数科3年 生物班①		コンペティション部門ノミネート
14		課題研究	理数科3年 生物班②		
15		課題研究	理数科3年 地学班		
16		課題研究	理数科3年 数学班		
17		課題研究	理数科2年 宇宙工学班		
18		部活動	物理部		
19		部活動	生物部		コンペティション部門ノミネート・ナノサイエンス学科賞
20	8	課題研究	理数科2年 宇宙工学班	サマーサイエンスフェスタin北九州	
21		部活動	物理部		
22		部活動	生物部		優秀賞
23		科学オリンピック	理数科2年	WROワールドロボットオリンピアード:5人	審査員特別賞
24		課題研究	理数科3年 生物班②	平成27年度SSH生徒研究発表会	
25		課題研究	理数科3年 環境班	第17回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会	最優秀賞
26		課題研究	理数科3年 生物班①		
27		課題研究	理数科3年 環境班	第30回中国青少年科学技術イノベーションコンテスト[CASTIC]	金賞(国際代表部門最上位賞)
28	9	課題研究	理数科2年10班	課題研究中間発表会	最優秀賞(No.37理数科大会出場)
29	10	部活動	物理部	第66回熊本県高等学校生徒理科研究発表会 サイエンスコンテスト2015	最優秀賞(九州大会出場)
30		部活動	生物部		優秀賞
31		部活動	地学部		優秀賞
32	11	課題研究	理数科2年10班	SSH指定校合同課題研究中間発表会	—
33		部活動	物理部、生物部、地学部		
34			理数科1,2年	科学の甲子園全国大会熊本県出場校選考会	
35		部活動	生物部	第75回熊本県科学研究所物展示会(科学展)	熊本県教育委員会賞
36		課題研究	理数科2年 宇宙工学班	第23回衛星設計コンテスト最終審査会	ジュニア大賞(1位)
37		課題研究	理数科2年 化学班	第12回熊本県公立高等学校理数科研究発表会	
38	1	課題研究	理数科2年10班	平成27年度SSH研究成果発表会	最優秀賞(No.24SSH生徒研究発表会<次年度>出場)
39	2	部活動	物理部	平成27年度全九州高等学校理科研究発表大会熊本大会	
40	3	課題研究	理数科2年 生物班	日本森林学会大会高校生ポスター発表	



全九州高等学校
理科研究発表大会熊本大会出場
(No.29,39)



中国・四国・九州地区
理数科高等学校課題研究発表大会出場
(No.25,26)



SSH生徒研究発表会出場(大阪)
(No.24)