

文部科学省指定(2018~2022) 第二期【実践型】

スーパーサイエンスハイスクール(SSH)

Super Science High School

熊本県立宇土中学校・宇土高等学校

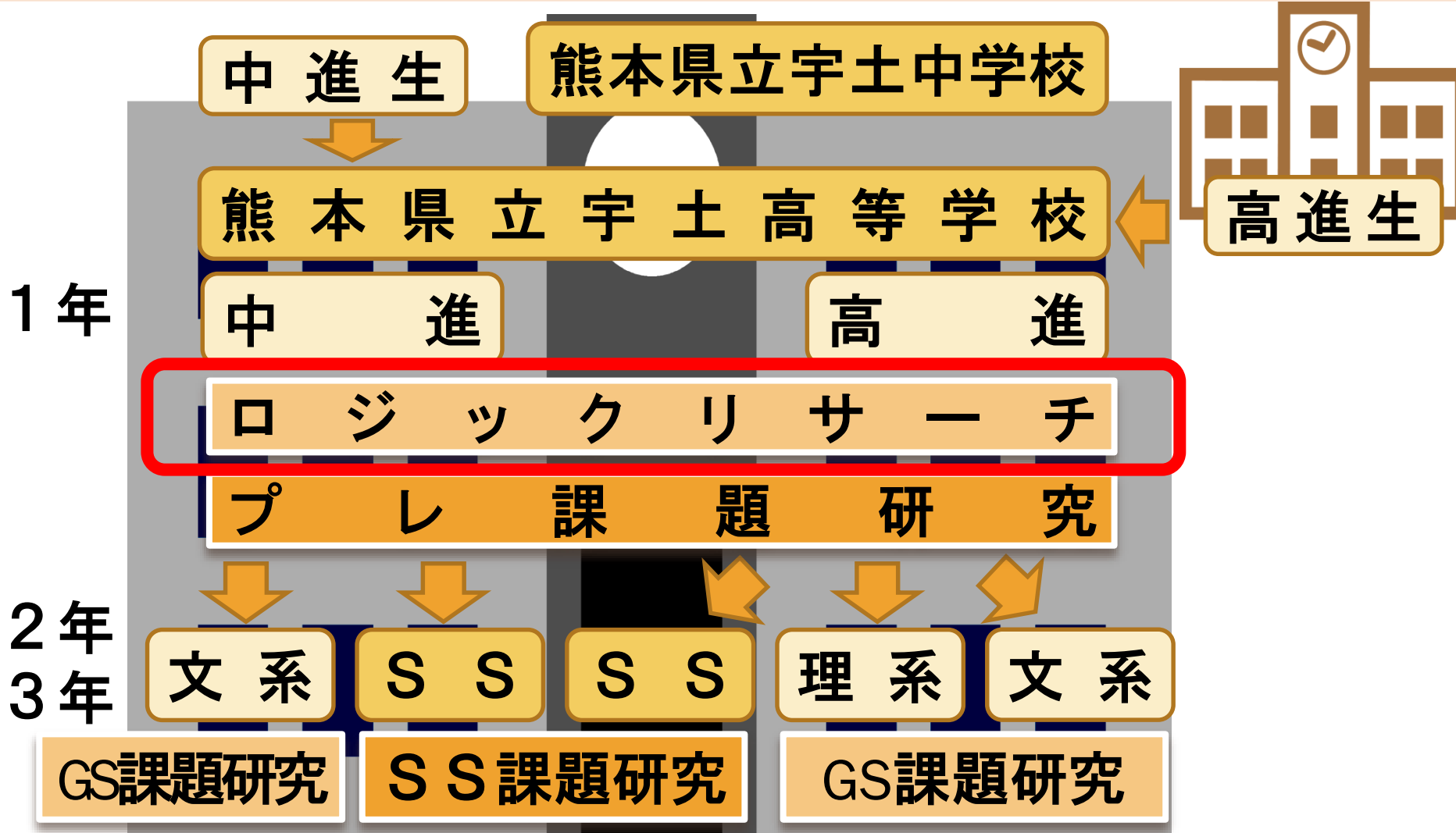
ロジックプログラム

プレ課題研究ガイダンス

令和2年10月19日(月)

熊本県立宇土中学校・宇土高等学校

1. ロジックリサーチとは 段階的テーマ設定



1. ロジックリサーチとは

ロジックリサーチの様子

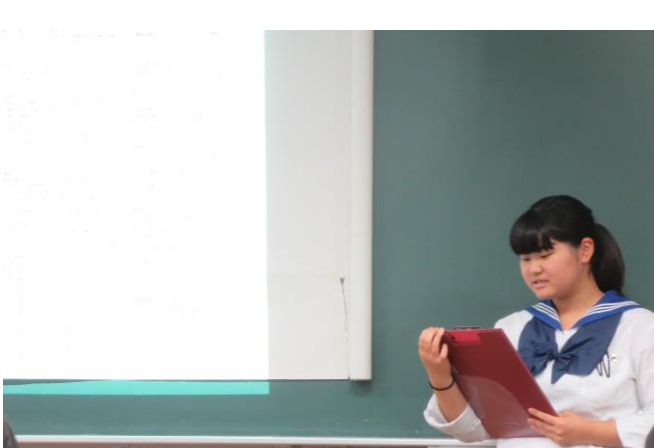
テーマ設定



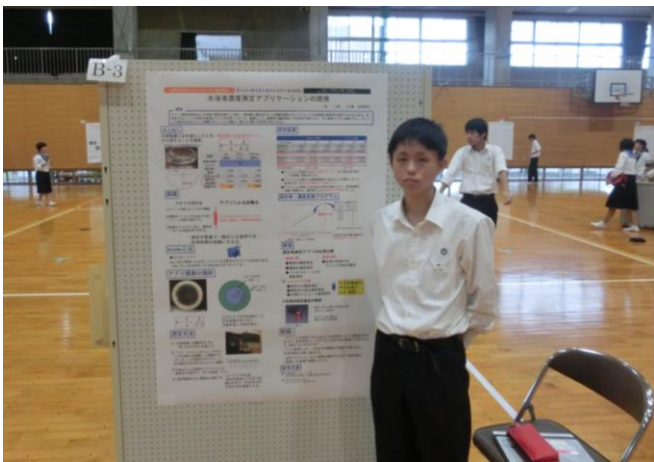
レポート作成



ポスター発表



実験・調査



1. ロジックリサーチとは

生徒自身が設定するテーマについて探究・発表する

レポート

ポスター

ロジックリサーチ・レポート

上記より、それぞれの観点で育ち方は様々なため一概に「これが最もよく育った」と断言することはできなかったが、総合的にみたととき一番バランスよく成長したのは「赤色 LED ライト」にあてたカイワレ大根であった。

(4)考察

- ・結果を見ると、太陽光と青ライトは育ち方がよく似ていたため、何か関係があるのだろうかと思いついてみたところ、「青ライトは最も紫外線（太陽光）に近いエネルギーをもつ色であるため、スマホなどのブルーライトが目には悪いといわれるのもこのためである。」と書いてあった。
- ・白ライトはダントツで茎が長く伸びているかわりに他の部分の育ちが悪いため、エネルギーのほとんどが茎の成長に使われている、もしくは、茎を太くしたり葉を大きく育てるエネルギーをほとんど持っていないのだろうかと思った。
- ・なぜ赤ライトが一番よく育ったのか調べてみたところ、光合成が関係しているようだった。「赤ライトの発行波長は 660 nm前後で、葉緑体のクロロフィルは発行波長が 600-700 nmくらいの光をよく吸収するため、植物に赤ライトを当てると光合成が活発になり成長しやすくなる。」と書いてあった。

(5)感想

考察で述べた、太陽光と青ライトの関係のことを私は初めて知り、その証明を自分の実験ですることができて嬉しかった。
また今回は、光の色による成長の違いについて実験を行ったが、カイワレ大根を水不足で何度か枯らしてしまい効率が悪かったと思うし、「土壌や気温を変えたらどうなるだろうか」「肥料や栄養剤を与えたらどれくらい成長するだろうか？」などの課題や疑問が色々と浮上してきたので、次回の課題研究でもこれらを引き継いで、より完璧なレポートを目指したいと思う。

(6)参考文献

- ・ http://www.hikaniku.com/think_of_as/193/
- ・ https://global.canon/ja/technology/kids/mystery/m_04_07.html

熊本県立宇土中学校・宇土高等学校 Super Science High School

太陽光と人工ライトでの植物の成長の違い

1年 4組 32番 氏名 下田 ももか

要旨

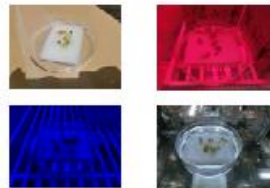
太陽光とLEDライト（赤・青・白）ではどれが最もよく育つか、また、あててる光によってどのような成長の違いがでるかを調べるために、カイワレ大根を使った対照実験をした。その結果、それぞれの観点から見て育ち方は様々であったため一概に「これが最もよく育った」と断言することはできなかったが、総合的にみたととき一番バランスよく成長したのは「赤色LEDライト」にあてたカイワレ大根であった。これらから、赤色ライトは太陽光に似たエネルギーをもっていること、白色ライトには茎を太くしたり葉を大きく育てるエネルギーが少ないこと、赤ライトは光合成を促進する、などのことが分かった。今回の実験を通して、様々な課題や疑問が浮上したため、次回の課題研究でも引き続きこれらのことを題材にしたいと思う。

1. 目的

「植物は赤いライトをあてるとよく育つ」ということを聞き、本当なのだろうかと思ったので、太陽光と人工ライトではどちらがどれくらいよく育つのか調べてみようと思った。

2. 方法

- ・発芽・成長が早いカイワレ大根を用いて対照実験を行う。
- ① 1つのシャーレに5つのカイワレ大根の種を植える。これを4つ（太陽光用・赤色LEDライト用・青色LEDライト用・白色LEDライト用）用意する。
- ・茶葉缶をそろえるための代わりにコットン、水の代わりに高麗水を使用した。
- ② それらを2日置き、日光の当たらない室内に置き発芽させる。
- ③ 発芽した4つのシャーレをそれぞれ異なる光をあてて、3日間成長させる。



3. 結果



観測値ランキング

【水の量】	【葉の長さ】
1位・太陽光、青ライト	1位・白ライト・4.0cm
2位・赤ライト	2位・赤ライト・3.5cm
4位・白ライト	3位・青ライト・2.5cm
	4位・太陽光・2.0cm

【葉の大きさ】	【葉の色の濃さ】
1位・青ライト	1位・赤ライト
2位・太陽光	2位・太陽光、白ライト
3位・赤ライト	4位・青ライト
4位・白ライト	

それぞれの観点で育ち方は様々なため一概に「これが最もよく育った」と断言することはできなかったが、総合的にみたととき一番バランスよく成長したのは「赤色LEDライト」にあてたカイワレ大根であった。

4. 考察

- ・太陽光と青ライトの育ち方がよく似ていたため、何か関係があるのだろうかと思いついてみたところ、「青ライトは最も紫外線（太陽光）に近いエネルギーをもつ色であるため、スマホなどのブルーライトが目には悪いといわれるのもこのためである。」と書いてあった。
- ・白ライトはダントツで茎が長く伸びているかわりに他の部分の育ちが悪いため、エネルギーのほとんどが茎の成長に使われている、もしくは、茎を太くしたり葉を大きく育てるエネルギーをほとんど持っていないのだろうかと思った。
- ・なぜ赤ライトが一番よく育ったのか調べてみたところ、光合成が関係しているようだった。「赤ライトの発行波長は 660 nm前後で、葉緑体のクロロフィルは発行波長が 600-700 nmくらいの光をよく吸収するため、植物に赤ライトを当てると光合成が活発になり成長しやすくなる。」と書いてあった。

5. 感想

考察で述べた、太陽光と青ライトの関係のことを私は初めて知り、その証明を自分の実験ですることができて嬉しかった。また今回の実験を通して、様々な課題や疑問が浮上したため、次回の課題研究でも引き続きこれらのことを題材にしたいと思う。

6. 参考文献

- ・ http://www.hikaniku.com/think_of_as/193/
- ・ https://global.canon/ja/technology/kids/mystery/m_04_07.html

1. ロジックリサーチとは

探究活動・探求、探究とは

探 求



探 究



毎日マンガニュース

<http://mainichi.jp/sumamachi/news.html?cid=20150918mul00m04000200sc>

「探求」しなければ「探究」できない
 「探究」できるものを「探求」しましょう

2. ロジックリサーチの振り返り

ロジックリサーチの流れ

テーマ調査用紙

文部科学省指定 スーパーサイエンスハイスクール事業 2013～2017年度
「宇土中・高 夢・未来の躍まき」プロジェクト
Super Science High School × Uto Junior and Senior High School
SSH LOGIC
Think Logically, Objectively and Globally. Be Innovative and Creative.
5つの思考の種
論理的な思考
客観的な思考
グローバルな思考
革新的な思考
創造的な思考

宇土未来探究講座Ⅳ LOGIC PROGRAMⅣ
「ロジックリサーチ・ポスターセッション」テーマ調査用紙

テーマ

要旨 100字程度

出席番号 年 組 番

氏 名

提出日 平成28年7月16日(金)

生徒面談

担当一覧掲示
生徒は担当の先生へ出向く

探究計画の相談

個別指導

文部科学省指定 スーパーサイエンスハイスクール事業 2013～2017年度
「宇土中・高 夢・未来の躍まき」プロジェクト
Super Science High School × Uto Junior and Senior High School
SSH LOGIC
Think Logically, Objectively and Globally. Be Innovative and Creative.
5つの思考の種
論理的な思考
客観的な思考
グローバルな思考
革新的な思考
創造的な思考

宇土未来探究講座Ⅳ
LOGIC PROGRAMⅣ
「ロジックリサーチ・ポスターセッション」

テーマ

出席番号 年 組 番

氏 名

指導教員

回	1	2	3	4				
印								
指導日								

1次提出日 平成26年8月29日(金)
2次提出日 平成26年9月16日(火)



回収

	▼	▼	▼	氏名	テーマ	担当
1	3	1	1301	赤星 歩	陸上自衛隊について	石本
1	3	2	1302	浅川 智哉	バスタオルは何回まで使えるのか?	井芹
1	3	3	1303	井上 颯大	なぜ人は行列に並ぶのか?	松岡
1	3	4	1304	河野 天馬	宇土の地形	井芹
1	3	5	1305	古賀 友食	天候とエネルギーの関係	甲斐
1	3	6	1306	坂本 京士朗	バリアフリー ～優しい街づくり～	吉田
1	3	7	1307	酒田 翔太郎	家の庭の生き物を調べる	免田
1	3	8	1308	里形 俊弥	真や冬に日本で一番過ごしやすい場所とは	郷
1	3	9	1309	澤渡 大雅	存在とは何か	松岡



担当割振

生徒・テーマを見て担当欄に
教員氏名入力

全職員で指導

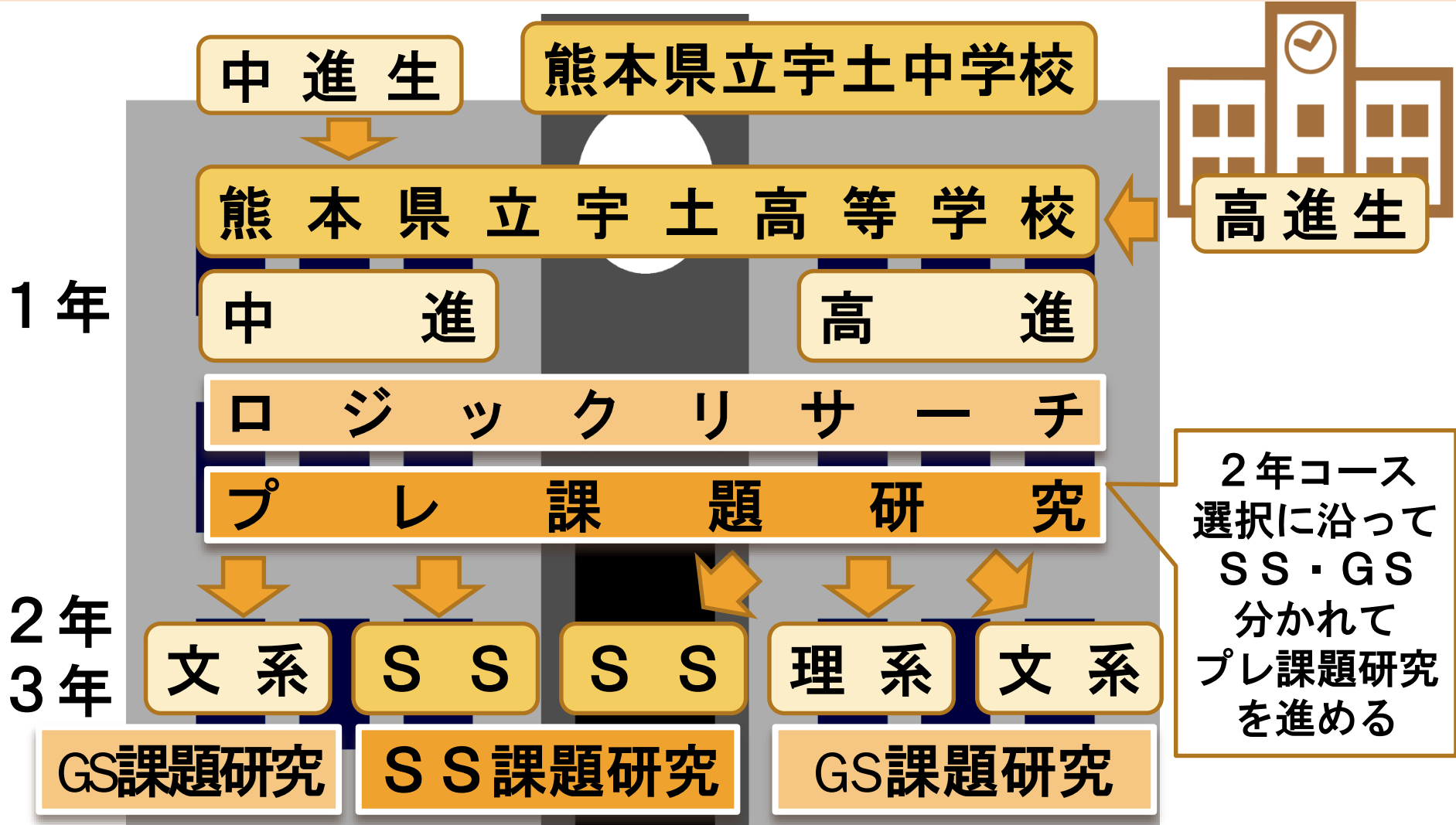
2. ロジックリサーチの振り返り

指導計画

回	月 日	内 容
1	6月 8日 (月)	ガイダンス・テーマ検討
3	6月 22日 (月)	生徒テーマ提出
4	6月 29日 (月)	担当職員決定・面談スタート
7	7月 31日 (月)	レポート提出 (一次)
*	7月 31日以降	生徒・職員で面談
8	8月 24日 (月)	レポート提出 (最終)
9	8月 31日 (月)	ポスター提出 (最終)
10	9月 7日 (月)	クラスポスター発表①
11	9月 14日 (月)	クラスポスター発表②
12	10月 5日 (月)	クラスポスター発表③
13	10月 26日 (月)	学年ポスター代表発表

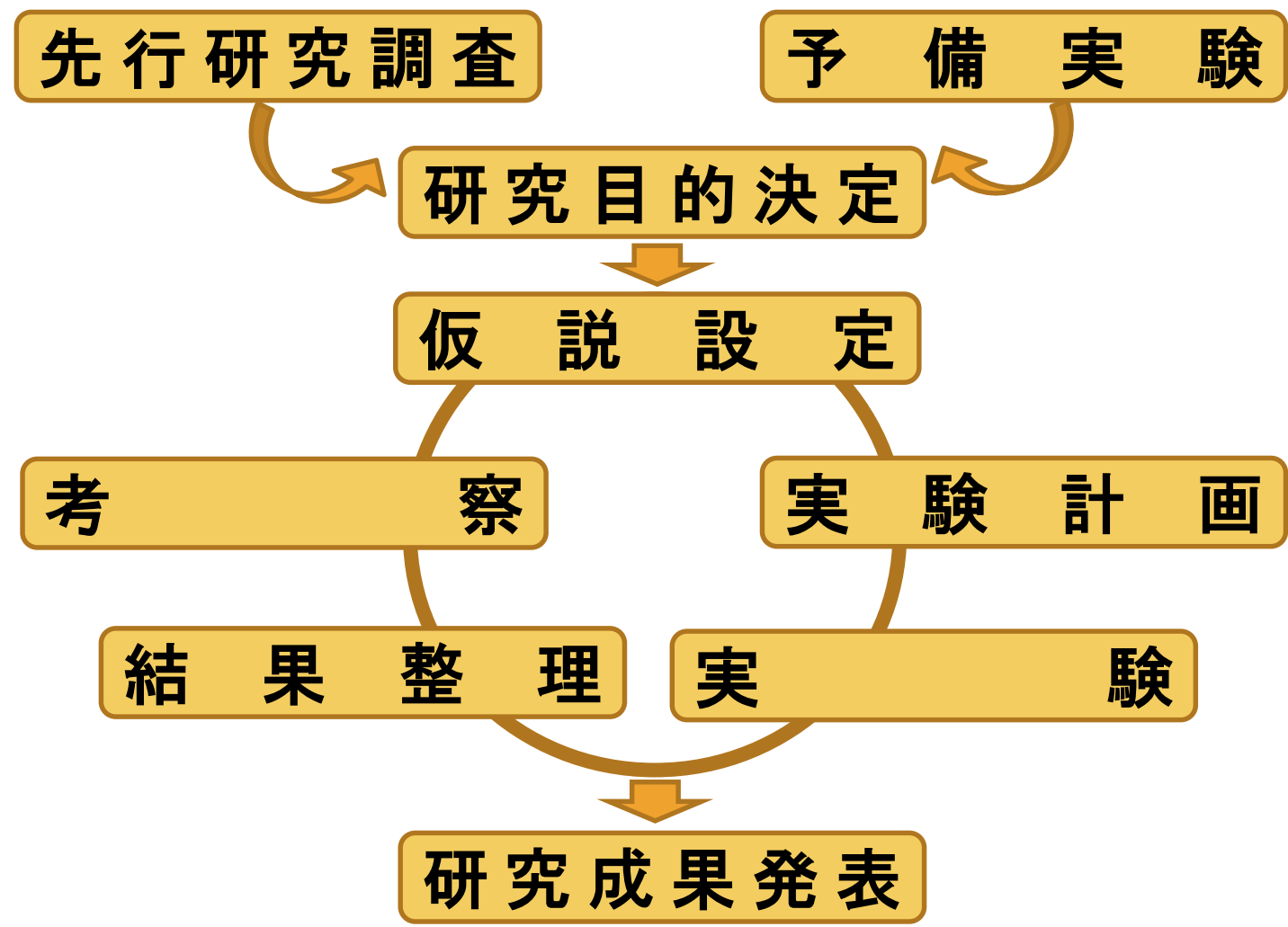
3. 探究活動 教科「ロジック」プレ課題研究

段階的テーマ設定



3. 探究活動 教科「ロジック」プレ課題研究

複数サイクル「研究」「発表」「検証」・スパイラル



3. 探究活動 教科「ロジック」プレ課題研究

ロジックルーブリック

段階	観点	Logically (論理性)	Objectively (客観性)	Globally (グローバル)	Innovative (革新性)	Creative (創造性)
5	3年 課題研究 成果発表会	説明の論理性 研究をアカデミックライティングの手法で説明できる	研究の客観性 第三者が課題研究論文集から客観的に研究証明できる	国際発表 英語で課題研究の成果を発表することができる	構造の変化 研究結果から従来の枠組・構造を変えることができる	概念の創造 研究結果から新しい概念を見出すことができる
4	2年 課題研究 成果発表会	説明の対照性 対照実験としてコントロールの設定ができる	研究の正当性 統制群とコントロールの違いを統計的に証明できる	国内発表 研究の成果を学校外で発表することができる	疑問の変化 研究結果・考察から手法や条件の再設定ができる	価値の創造 研究内容及び研究結果に価値を見出すことができる
3	2年 課題研究 中間発表会	説明の一貫性 研究の仮説・目的と手法、結果、考察に一貫性がある	研究の再現性 実験手法から再現性の高い結果を示すことができる	同世代発表 研究の成果を様々な高校生に発表することができる	仮説の変化 研究結果の考察から研究の仮説を再設定できる	思考の創造 研究結果の考察から新たな研究を見出すことができる
2	1年 プレ 課題研究	説明の確実性 説明の根拠となるデータを示すことができる	研究の妥当性 確立した科学的手法を用いた実験・研究ができる	グローバルの一步 研究の概要Abstractを英語でも説明することができる	知識の変化 研究内容と教科書等学習内容の関連ができる	知識の創造 研究内容から教科書等学習内容の知識ができる
1	1年 ロジック リサーチ	説明の一般性 科学的論文形式IMRADに沿ったレポートができる	情報の正確性 参考文献の出典を明らかにしたレポートができる	視野の広がり 自分の興味・視野を未知の世界で拓くレポートができる	感覚の変化 自分の認識・感覚を変えるレポートができる	未知の創造 自分の既知と未知の区別があるレポートができる

4. プレ課題研究

プレ課題研究の目的

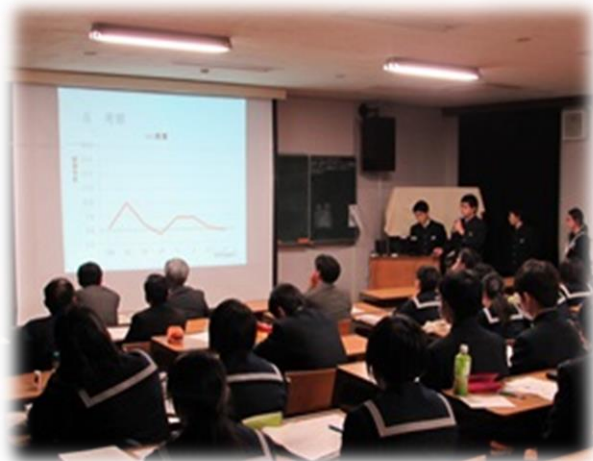
ロジックリサーチから接続・科学的探究活動の手法と発表を学ぶ



4. プレ課題研究

プレ課題研究「校内発表会」1月

全員プレゼンテーション[パワーポイント]実施



4. プレ課題研究

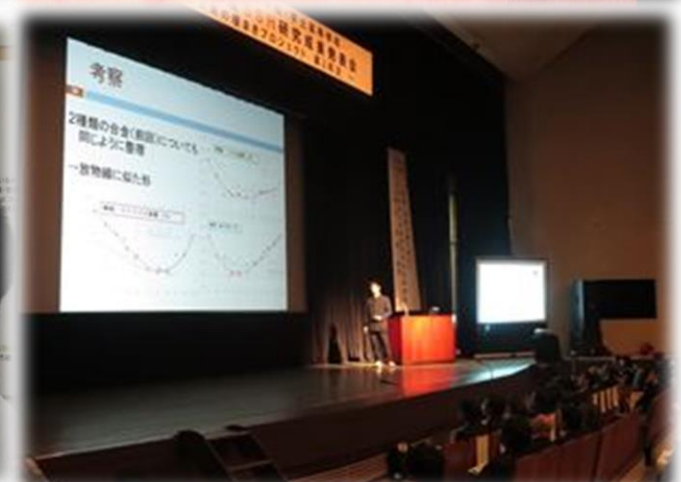
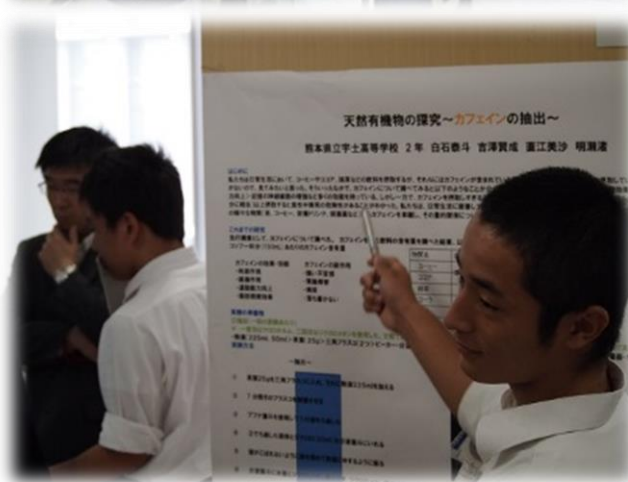
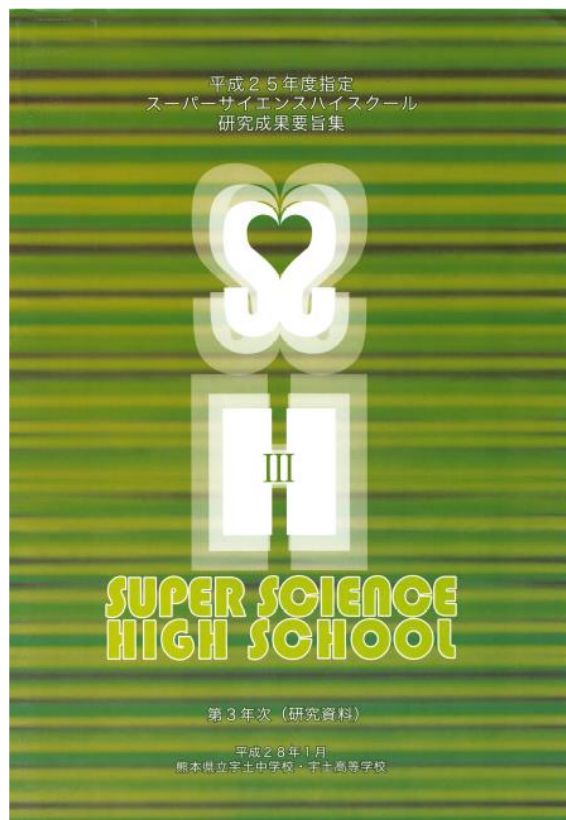
プレ課題研究「1/28SSH研究成果発表会」

要

旨

ポスターセッション

プレゼンテーション



4. プレ課題研究

プレ課題研究 テーマ設定 「調べ学習」→「探究活動」

SS：個人・グループ・研究室体験から選択

GS：クラス内でグループ編制し、テーマ設定

ロジックリサーチ

個人

個人

個人

個人

プレ課題研究

個人研究

グループ研究

研究室体験

ロジックリサーチから接続・科学的探究活動へ
科学的探究活動の手法と発表を学ぶ

5. プレ課題研究テーマ設定の切り口

ロジックリサーチ（夏休みレポート作成後、発表）

ロジックリサーチのテーマから「プレ課題研究」のテーマを探る



5. プレ課題研究テーマ設定の切り口

先行研究（過去の先輩の研究）や授業

先行研究や授業から「プレ課題研究」のテーマを探る

平成 30 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究成果要旨集



SUPER SCIENCE HIGH SCHOOL

第 II 期 [実践型] 第 2 年次 (研究資料)
令和 2 年 (2020 年) 1 月
熊本県立宇土中学校・宇土高等学校

1
年
生

熊本県立宇土中学校・宇土高等学校
Kumamoto Prefectural Uto Junior and Senior High School

培養肉を家庭で手軽に作るには What to make cultured meat easy by myself

久見瀬 さやか 辰岡 心優 法川 美砂 端迫 優和 村田 美紅
KUMISE Sayaka, TATSUOKA Miyu, NORIKAWA Misa, HASAKO Yuwa, MURATA Miku

Abstract

We made cultured meat to solve food resource problems. In this study, we found that using yolk and albumen composition can culture it without expensive culture solution. We will establish a method for cultivating cell cultured meat by using inexpensive substitute culture solution.

1. 目的

食糧問題の解決と家畜が排出する温室効果ガスによる地球温暖化が問題視されるなか、将来的には家畜の数を減らし家庭でも手軽に培養肉を作る方法を確立するため。

2. 方法

- ①有精卵を恒温器で数日間温め、成長した胚 (3~7日)の細胞を酵素処理して取り出す。
- ②細胞を L15 培地+FBS 血清, L15 培地+卵白 5%・卵黄 0.1%の 2 種類の培養液を用いて 37℃, 5%CO₂ 条件下で培養させる。

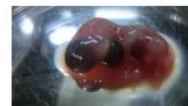


図 1 10 日目胚

3. 結果

発生が進行した有精卵の胚 (図 1~2) を酵素処理した結果、細胞を単離することができた (図 3~4)



図 2 4 日目胚の卵黄 図 3 酵素処理中の胚 図 4 単離した細胞

4. 考察

胚から酵素処理によって細胞を単離させ、抽出することまでは確認することができたと考えられる。一週間は細胞の生存が確認できたが、培養液の交換時期の調整により細胞増殖をさせることができると考えられる。

5. 結論

無菌操作を心がけることによって家庭でも手軽に細胞培養を行うことができる。基本培地や FBS 血清など高価な培養液も身近で安価なもので代替できる可能性を見出すことができた。

6. 参考文献

Yuki Hanyu Shojinmeat Project Citizen Science and DIY Approach to Cellular Agriculture

7. キーワード

培養肉 FBS 血清 細胞培養 DIY バイオ



5. プレ課題研究テーマ設定の切り口

ロジックループリック

段階	観点	Logically (論理性)	Objectively (客観性)	Globally (グローバル)	Innovative (革新性)	Creative (創造性)
5	3年 課題研究 成果発表会	説明の論理性 研究をアカデミックライティングの手法で説明できる	研究の客観性 第三者が課題研究論文集から客観的に研究証明できる	国際発表 英語で課題研究の成果を発表することができる	構造の変化 研究結果から従来の枠組・構造を変えることができる	概念の創造 研究結果から新しい概念を見出すことができる
4	2年 課題研究 成果発表会	説明の対照性 対照実験としてコントロールの設定ができる	研究の正当性 統制群とコントロールの違いを統計的に証明できる	国内発表 研究の成果を学校外で発表することができる	疑問の変化 研究結果・考察から手法や条件の再設定ができる	価値の創造 研究内容及び研究結果に価値を見出すことができる
3	2年 課題研究 中間発表会	説明の一貫性 研究の仮説・目的と手法、結果、考察に一貫性がある	研究の再現性 実験手法から再現性の高い結果を示すことができる	同世代発表 研究の成果を様々な高校生に発表することができる	仮説の変化 研究結果の考察から研究の仮説を再設定できる	思考の創造 研究結果の考察から新たな研究を見出すことができる
2	1年 プレ 課題研究	説明の確実性 説明の根拠となるデータを示すことができる	研究の妥当性 確立した科学的手法を用いた実験・研究ができる	グローバルの一步 研究の概要Abstractを英語でも説明することができる	知識の変化 研究内容と教科書等学習内容の関連ができる	知識の創造 研究内容から教科書等学習内容の知識ができる
1	1年 ロジック リサーチ	説明の一般性 科学的論文形式IMRADに沿ったレポートができる	情報の正確性 参考文献の出典を明らかにしたレポートができる	視野の拡がり 自分の興味・視野を未知の世界で拓くレポートができる	感覚の変化 自分の認識・感覚を変えるレポートができる	未知の創造 自分の既知と未知の区別があるレポートができる

6. スケジュール

プレ課題研究に向けて

10月19日 プレ課題研究・ガイダンス

10月26日 ロジックリサーチ・全体発表会 代表

11月 2日 テーマ設定【SS:視聴覚・GS各教室】

11月 9日 プレ課題研究 テーマ提出

1月12日 プレ課題研究 要旨(A4 1枚)提出

1月18日 プレ課題研究 校内発表会

1月25日 プレ課題研究 ポスター印刷

1月28日 令和2年度SSH研究成果発表会

6. スケジュール

プレ課題研究に向けて

SSコース希望者

「プレ課題研究」テーマアンケート
()年()組()番 氏名()

コース【 高進SS ・ 中進SS 】

【SSコース希望者】

「研究室体験」「新規開講研究」のタイプのグループ研究として開講するテーマ、または「個人研究」として自身で決定するテーマについて、希望するものを選び、「第1希望」～「第3希望」まで希望欄に「数字」をつけてください。

タイプ	テーマ	希望	
研究室体験 2年生が取り組む 課題研究を 体験するテーマ	音の可視化の研究（うなりなど）		
	伝統的修復材「ガンゼキ」の密度測定		
	クスノキにおける香りを介した間接効果		
	外来生物アライグマの生息調査と駆除捕獲の研究		
	睡眠研究-ウトウトタイムの効果検証-		
	アプリケーション開発		
	奇数の完全数について		
	MIND STOME EV3		
	研究室体験 教員が提示する 研究内容を 体験するテーマ	身近な波（音・光）を探る	
		身近なエネルギー（力学・電気・熱）を調べる（ロケット、）	
鉄分・カリウムが多い、野菜・果物は何か			
野菜・果物中の有効成分の抽出・単離実験			
バイオリアクター（イースト・乳酸菌など）			
植物細胞のリプログラミング（カルス形成）			
熊本の大地の変化（熊本地震、断層、火山、地形、化石）			
熊本の気候（高潮、フェーン、水害、台風）			
天文現象（オーロラ、太陽の黒点観測など）			
個人研究 生徒が設定する テーマ			
グループ研究 生徒が設定する テーマ			

GSコース希望者

「プレ課題研究」テーマアンケート
()年()組()番 氏名()

コース【 高進理 ・ 高進文 ・ 中進文 】

各クラスGSコース希望生徒で6～8人グループを編成し、ロジックリサーチのテーマや過去の先輩が行った研究を参考にテーマ検討する。

テーマ

設定理由（いずれかに「○」）		
ロジックリサーチのテーマから設定	過去の宇土高校の研究テーマから設定	新規テーマ設定

研究の目的

班員（全員記名）					
組	番	氏名	組	番	氏名
組	番	氏名	組	番	氏名
組	番	氏名	組	番	氏名
組	番	氏名	組	番	氏名

10月31日（木）HRで提出

Google classroom formsから各自入力

7. さいごに（コース選択と併せて検討）

GS（グローバルサイエンス）コース



探究の型

テーマ型
探究型

アイデア型
提案型

×

テーマ

自分の
興味関心

グローバル
社会問題

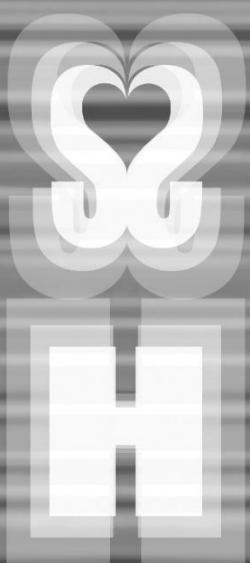
ローカル
社会問題

企業戦略
商品販売

7. さいごに（コース選択と併せて検討）

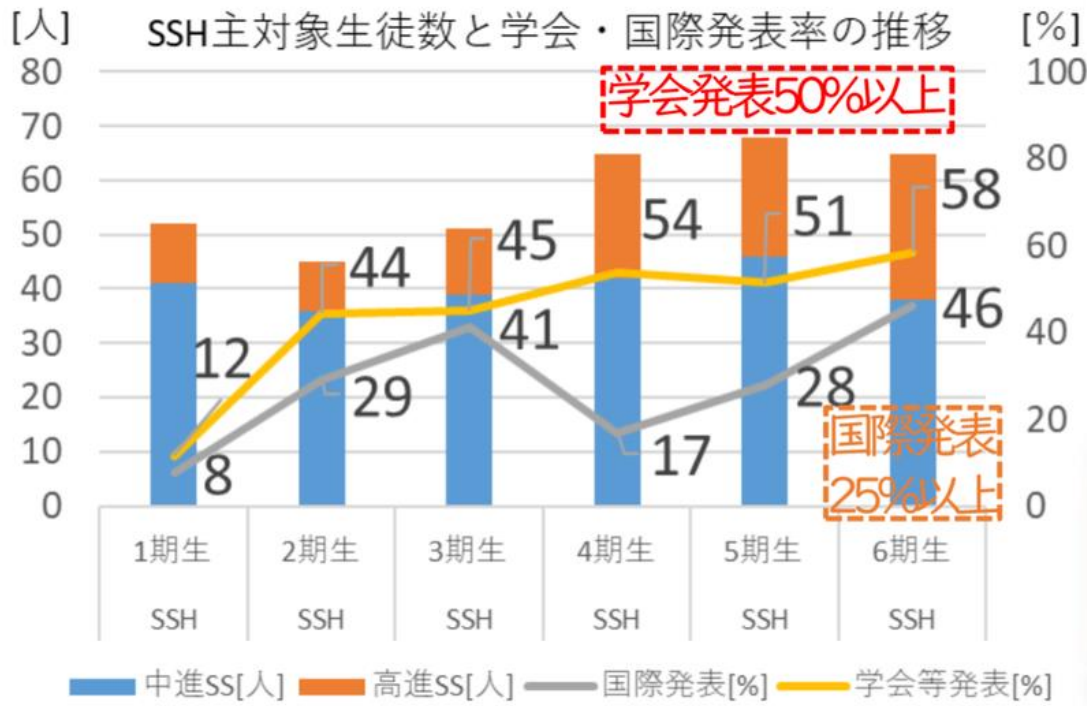
SS（スーパーサイエンス）コース

平成25年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
LOGIC・ガイドブック



**SUPER SCIENCE
HIGH SCHOOL**

熊本県立宇土中学校・宇土高等学校



学会発表 50%以上の生徒
国際発表 25%以上の生徒

7. さいごに（コース選択と併せて検討）

SS（スーパーサイエンス）コース

ホンモノの世界を経験できる！



ハイブリッド

リアル & オンライン

一流に出会える機会が増える！



興味を突き詰めていくと...

SSコース オンライン 関東研修

世界で活躍する自分が見える！



体験したい
と思うと...



グローバルに
視野を拡げると...

