



# SCIENCE ENGLISH

for High School Students 2

理系高校生のための科学英語授業教材集

課題研究発表編

立命館高等学校

## はじめに

SSH 第 2 期指定初年度の 2005 年度に SSH 活動の主対象となる SS コースを立ち上げ、その教育課程に学校設定科目 Science English を設定しました。その年の入学生が高校 3 年生になったときの Rits Super Science Fair 2007 で、初めてコース生全員がポスター発表を行いました。教師も生徒も手探り状態で行ったそのときの発表から 12 年がたち、英語での課題研究発表指導は、本校の Science English 授業の大きな柱となりました。

今回の教材集「Science English for High School Students 2 ～理系高校生のための科学英語授業教材集・課題研究発表編～」は、2 年前に作成した同タイトルの冊子の続編として編集させていただきました。Science English の授業の中でも、課題研究と英語プレゼンテーションの連携に特化した実践として、ポスター作成と PPT を用いた口頭発表会の詳細、また長年実践してきた中で行ってきた仕掛けや工夫を紹介しています。

この教材集と合わせまして、2015 年度に同じく本校の SSH 英語事業のまとめ集として作成させていただきました実践報告集「SSH 英語科学プレゼンテーション～通常授業で行う段階的指導の実践、10 年間の軌跡～」、また 2017 年度に作成しました「Science English for High School Students ～理系高校生のための科学英語授業教材集～」もご覧いただけましたら幸いです。

立命館高等学校  
SSH 推進機構・英語科  
武田菜々子  
Joseph Greenleaf  
Ann Flanagan

## 目次

はじめに .....	1
01 研究発表は最高のコンテンツ .....	3
02 最終目標の場の設定 .....	6
03 複数回の発表の場の提供 .....	7
04 発表会を華やかに彩る .....	8
05 Not ready でもやらせてみる .....	11
06 手順を示し真似させる（2年次） .....	11
07 JSSF 用ポスター作成（3年次） .....	13
08 一年後の到達点（モデル）を見せる .....	32
09 発表会のための PPT 作成 .....	32
10 英語での発表の必要性を作り出す .....	33
11 「分からないだろうけど」は作らない .....	33
12 聴衆としての態度を養う .....	37
13 質疑応答に対応できる英語力を養う .....	37
14 質疑を積極的に行う姿勢を養う .....	38
15 ルーブリック評価で明快に .....	40
おわりに .....	46

# 01 研究発表は最高のコンテンツ

課題研究と英語授業というのは質の高いコラボレーションが可能であり、生徒自身の課題研究は英語プレゼンテーションにおける最高のコンテンツだと感じています。生徒それぞれに異なる内容を持っており、当然発表生徒が一年以上取り組んできた熟知している内容であり、またプレゼンテーションに最も大切な要素と考える、発表者となる生徒が「伝えたい」と思っている内容を素材として扱えるからです。また、聞く側の聴衆が「新しい情報を得られる」時間となることもプレゼンテーションとして大切な要素だと思います。このようなことから、課題研究の英語での発表というのは非常に有意義なものであり、今後高等学校において課題研究をコンテンツとする英語発表活動がますます盛んになってくることと期待しています。

ただし、課題研究を英語で発表するというのは高度なアウトプット活動ですから、当然それまでの英語授業において段階的に力をつけておく必要があります。「研究発表をしなければならない生徒の英語プレゼン力を短期間で養成する」のではなく、「英語プレゼン力が養われた生徒に英語での課題研究発表を課す」という考え方で計画しなければ、生徒も教員も疲弊してしまい、思うような成果は得られません。高いゴールを置いて、3年間、戦略的に段階的に日々の授業において生徒の英語運用力を高めていきます。

以下は本校生徒の課題研究に関する動きです。太字・下線部分が英語科と連携した取り組みであり、主に Science English の授業で行っています。本校での課題研究の授業は高校2年次、3年次にそれぞれ1単位おかれています。Science English では高校2年生で初めての英語での研究ポスターを作成し、本格的に英語での研究発表を行ったりサイエンスフェアに参加したりするのは高校3年生からになります。

高校1年		
時期	取り組み名	取り組み内容
7月～11月	課題研究導入	課題研究のおおまかな流れやリサーチクエスチョンや仮説の立て方、参考文献の調べ方など課題研究の基礎を学ぶ。
11月	JSSF*参加	選抜された生徒がJSSFに5日間参加
12月	成果報告会の見学	高校3年の課題研究成果報告会のポスターセッションの見学。
1月	テーマ探し	先行研究調べや、先輩の研究発表、JSSFなどの経験から課題研究のテーマを探していく。
2月～3月	プレ課題研究	実験をしてみて、どのような実験をすれば良いのかなどの試行錯誤をさせる。ミニ発表あり。

高校 2 年		
時期	取り組み名	取り組み内容
1 学期	ミニゼミ テーマ登録と研究 開始	生物・化学・地学・物理・数学などの分野に分かれて器具の使い方や実験の手法などを学ぶ。 また、テーマの確定と研究を始める。研究は授業時間以外にも放課後や昼休みにも行っている。
7 月	校内中間発表会	研究をポスター(A3×6 枚に分割して印刷)にまとめて発表。
8 月	SSH 生徒研究発表会	関西で行われる場合は全員参加。関東の場合は選抜参加。
2 学期	研究活動	<b>課題研究模擬ポスター(英語)作成、模擬発表会</b>
11 月	JSSF 参加	国内外の高校生の研究発表を聞き、研究への意欲を高める。
12 月	校内成果報告会	研究をポスター(A3×6 枚に分割して印刷)にまとめて発表。
3 学期	研究活動	

G12 (高校 3 年) SSG クラス		
時期	取り組み名	取り組み内容
1 学期	研究活動	
7 月	校内中間発表会	研究をポスター(A3×6 枚に分割して印刷 orA0)にまとめて発表。また、他の発表の見学。
8 月	SSH 生徒研究発表会	代表者 1 組が発表を行う。関西で行われる場合は全員参加。関東の場合は選抜参加。 <b>JSSF 用ポスター(英語)作成開始</b>
2 学期	研究活動	
10 月	学生科学や JSEC への応募	研究成果を論文にまとめ、全員の出品を目指す。 <b>Pre-JSSF として英語による口頭発表会(全員)</b>
11 月	JSSF 参加	<b>全員が英語でのポスターセッションを行う。また、選抜メンバーが口頭発表を行う。</b>
12 月	校内成果報告会	選抜メンバーが口頭発表を行い、全員がポスター発表を行う。 <b>英語での研究論文完成</b>
3 学期	研究活動	
2 月	課題研究集録の発行	要旨・論文・ポスターを冊子にまとめる。

\*JSSF とは Japan Super Science Fair の略で、本校が毎年 11 月行っている国際科学行事。世界 20 カ国から 130 人程度の高校生が参加し 5 日間研究発表を中心にした取り組みを行う。

本校 SSG クラス（高校 2・3 年生）では以下の様に英語授業として 6 単位（通常の四技能演習の英語授業として 4 単位、サイエンスに特化した学校設定科目 Science English を 2 単位）設定しています。課題研究科と連携しているのは 2 単位の Science English (SE) であり、JSSF の前に研究発表に関する授業を行います。

学年	科目名 単位数	授業内容
高 2	英語 2 A (4 単 位)	日本人教員によるソロ授業。検定教科書などを使用したリテリング活動のほか、TOEFL 演習や文法演習、単語やリスニング力増強を図るさまざまな形態の授業を行う。文法説明等以外は基本的に All in English で四技能を統合させた形の授業を追求している。
高 2	Science English I (2 単 位)	日本人教員と英語ネイティブ教員の Team Teaching。さまざまなサイエンス分野に英語で触れ、基礎的な科学の用語を覚えたり内容を掘り下げグループで発表したりする。数やグラフの説明など研究発表に必要な表現も習得する。「Science English for High School Students 理系高校生のための科学英語授業教材集」の第一部の内容を行っており、Science Saurus (Great Source 社) を共通テキストとして使用している。 2 学期前半には、次年度 JSSF で発表するための練習として課題研究の模擬ポスターを作成する。ポスターの内容を Materials, Method, などのセクションごとに毎時間 SE の授業内で説明し、それぞれ教室内で書きあげたものを最後 PC ルームで A1 のポスターに仕上げる。仕上げたポスターを使用して JSSF 直前の 10 月末に 3 年生を聴衆として模擬発表会を行う。
高 3	英語 3 A (4 単 位)	日本人教員によるソロ授業。英語 2 A に引き続き、プレゼンテーション、ミニディベートやエッセイライティング、TOEFL 演習、CNN リスニングなど総合的な英語運用力をつけるための様々な形態の授業を行う。「Science English for High School Students 理系高校生のための科学英語授業教材集」の第二部の内容を使用し即興プレゼンテーションや考える力を養う授業なども行う。
高 3	Science English II (2 単 位)	日本人教員と英語ネイティブで担当。1 学期は半学級で日本人と英語ネイティブ教員がそれぞれ単独での授業を行い、2 学期以降は Team Teaching。研究の進捗状況に合わせて随時課題研究の英語での発表の準備を行う。1 学期には海外研修ミニリサーチのミニプレゼンやアブストラクトの推敲を行う。夏休みに仕上げたポスター(A0)を 2 学期前半か完成させ、それをもとに後半は PPT での課題研究のミニ口頭発表会を順次クラス内で行う。ここでクラス内での質疑を活発に行う雰囲気を

	<p>作り、質疑応答に慣れる。JSSF 直前には理系研究者の方をコメンテーターとしてお招きし、保護者の方や他の教員も聴衆としてクラス全員が PPT を使用した 10 分間程度の発表とその後の質疑応答を行う Pre-JSSF 研究発表大会を開催する。JSSF では全員が国際舞台でのポスター発表を集大成として行い、それが終了した 2 学期後半以降から研究論文を英語でまとめ、1 月中旬に完成させる。</p>
--	--

## 02 最終目標の場の設定

プレゼンテーションや成果発表においては、その場の設定がそれまでの準備に対する生徒のモチベーションに大きく影響します。本校では、毎年 11 月に本校が主催して行われている Japan Super Science Fair (JSSF) において高校 3 年次に SSG クラス (Super Science Global Class、現在の SSH 主対象クラス) 全員が課題研究のポスター発表を行い、研究内容が優れている数組が口頭発表を行います。また、全員に口頭発表機会を与えるため、JSSF 直前に Pre-JSSF 企画として、立命館大学の理系研究者の方 (非日本語話者) をコメンテーターとして招き、口頭発表会を行っています。JSSF には世界 20 カ国程度から 130 名ほどの高校生が参加するため、そこで質の高い発表を行うことを最終目標とし、2 年次から実践を重ねています。

このような最終発表会の場を設定することが生徒の研究への取り組みと英語発表へのモチベーションを上げることは間違いありません。JSSF のような大きな取り組みは難しいかもしれませんが、Pre-JSSF 企画のような発表会は比較的容易に開催できます。本校ではそれまで単なるクラス内発表会だったものを、2012 年度からコメンテーターの方をお招きするようになり、2015 年度から保護者の方にも案内して本格的に実施するようになり、2018 年度から高校 2 年生を聴衆として加えるようになり、Pre-JSSF 企画として学校行事としても定着してきました。毎年の取り組みとし、生徒が意欲を上げる華やかな舞台を作り上げることは教員が工夫できることの一つだと思います。



## 03 複数回の発表の場の提供

「場数を踏む」ことは本当に大切だと感じています。本校では当初 JSSF での本番が最初で最後の発表会でした。当時は授業内の活動があまり練られておらず計画性が乏しかったため、一度の本番に向けて準備させることがようやくでした。発表に慣れていない生徒たちに自信をつけさせることのないまま本番で発表させていたことは申し訳なく思っています。

今では高校3年生の JSSF までに大きく2回のリハーサルを用意しています。1度目は下記の表にあるように9月から10月にかけて行う授業でのクラス内リハーサルです。ここで5分間の発表と5分間の質疑応答を行い、その後前述した Pre-JSSF 企画の少し大きな舞台上で10分間の発表と5分間の質疑応答を行います。3回目の発表が本番の JSSF となります。クラス内発表会では毎時間3組が発表していきますから、この時ばかりは昼休みや放課後を使用して生徒につきっきりで順番に指導していきます。この時にかけた努力は確実に本番で生きていきます。

事後の感想で、2018年には9割以上の3年生が JSSF でのポスターセッションで満足いく発表ができたと述べており、またうまくいった要因としてほとんどの生徒がこのクラス内発表会と Pre-JSSF を挙げており、場数を踏むということが目に見えて成果につながるということがよく分かります。最初のクラス内発表会で自信を得たり、また課題が見つかったりしたことを、Pre-JSSF でもう一度トライし、本番の JSSF には安心して臨むことができているのだと思います。

この2回の発表会にはクラス内発表会（1時間で3本×8時間）と、Pre-JSSF（3会場に分かれて2時間）の計10時間の授業時間が使用されることとなりますが、十分な効果が見込めることが分かっており、価値があると感じています。

### 【本校 SSG クラス全員の英語での課題研究発表の機会】

時期	聴衆	内容
高2、10月 (SE I 授業内)	SSG 高校3年生（全員）、立命館大学の理系研究者（非日本語話者・コメンテーター）	課題研究のその時点までの成果のポスター発表
高3、9～10月 (SE II 授業内)	クラスメイト（全員）、担当英語教員（日本人・英語ネイティブ）	5分間のミニ研究発表（PPT）と5分間のクラスメイトからの質疑応答（注1）
高3、10月末 (Pre-JSSF 企画)	立命館大学の理系研究者（非日本語話者・コメンテーター）、SSG 高校2年生、保護者、他教科・学年の先生方など	10分間の研究発表（PPT）と5分間のコメンテーターからの質疑応答（注2）



11 月初旬 JSSF 本番	世界 20 カ国程度からの高校生参加者と引率教員、国内 SSH 校からの高校生参加者と引率教員	JSSF 期間中のポスターセッション (2018 年度は 2 回)。(注 3)
----------------	---	---

- 【注1】 初めての PPT を使用した研究発表。チームで行っているものは複数人で発表する。研究内容のハイライトを紹介する。発表そのものよりもその後の質疑応答に時間を多くとり、積極的に挙手して質疑を行う姿勢を養う。
- 【注2】 全員の口頭発表としては最終。専門知識を持つコメンテーターからの質疑応答の時間を設ける。
- 【注3】 クラス全員がポスター発表を行うが、選ばれた 3~4 組は舞台での口頭発表も行う。

## 04 発表会を華やかに彩る

発表会をできるだけ華やかな舞台にするための工夫として、プログラムや表示板を作成することに加え、英語での司会をたて、当日までに打ち合わせや練習をさせています。この司会には英語運用力が高い生徒や立候補で意欲が高い生徒を各会場 2 人ずつあてています。JSSF では当然のことながら Pre-JSSF でも最初から最後まで会場の公用語を英語にすることで、場の雰囲気が引き締まります。

司会生徒も、司会をすることに加え、機器の準備やタイムキーピングやコメンテーターへのあいさつなどを通して、運営面に関する学びを得ています。

以下は本校の Pre-JSSF 発表会で使用している司会原稿です。

### Science Project Presentation Day 司会原稿

～注意事項～

1. 始まるまでに発表者・コメンテーターの先生方の名前の発音を本人に確認しておく
2. 会場設営はある程度されているが、少し早めに行って音響やプロジェクター等最終確認する。
3. できれば途中で一度、2 分程度でもよいので休憩を入れる。タイムキーピングも司会の重要な役割。発表の時間は質疑応答で調整する。

<会場にあるもの>PC, ポインター

毎回発表者が壇上に上がる隙間時間に司会がスライドを準備して投影しておき、マイクとポインターをスムーズに渡す。

～当日の設営の流れ～

(Are you a commentator for this venue? I'm \_\_\_\_\_ and we'll be MCs for this venue.

Nice to meet you. / Could you tell us how to pronounce your name?)

マイク配置：MC2 人 1 本、マイクランナー 1 本

『開始 5 分前』

A: Ladies and gentlemen, we are about to begin our Science Project Presentation in 5 minutes. May we ask everyone to please be seated and make yourselves comfortable? Thank

you.

『挨拶、Commentator 紹介』

A: Ladies and gentlemen, good afternoon! I'm \_\_\_\_\_ and this is \_\_\_\_\_. We are MCs for today's science project presentation. Nice to meet you all. First, I'd like to introduce the commentators for this venue. (コメンテーター) from (Ritsumeikan University) and (コメンテーター) from (Ritsumeikan University)

B: Now, let's start presentations. Is everyone ready? We have 7 または 8 presentations, today. Before we call on the first presenter, we have an announcement for all the presenters. Please remember that each presentation must be finished within 10 minutes. After that, you will have 5 minutes for questions and comments. We would like to welcome a lot of questions from the audience! Alright, it's time to start!

\* プレゼンの切り替え

A,B: The (first/next)(presenter/s)(is/are)(名前). So, presenter/s could you please come up to the stage/come to the front?

～presenter/s が移動中・準備中～ →準備が整ったことを確認

Everybody, please welcome (him/her/them) (with a big hand/a big round of applause)! / Everybody, please give a warm welcome to (him/her/them)! Okay then/ And now, let's hear it from \_\_\_\_\_. (Clap)

～発表中～

『プレゼン後』

A,B:

(Thank you very much for your \* \_\_\_\_\_ presentation./ That was \_\_\_\_\_. +一言, Thank you (名前). という)

\*great, nice, brilliant, interesting, awesome, amazing, excellent, wonderful など

Do you have any questions? /Does anyone have any questions?

～質問タイム～

(時間がないとき)

I'm sorry. \*We don't have enough time for questions from the audience.

so I'd like to ask the commentators for short comments about this presentation.

(手が拳がらなくなったとき)

It seems there are no more questions, so I'd like to ask the commentators for comments about this presentation.

\*自分で質問できるなら→Could I ask you a question?

～コメンテーターのコメント～

Thank you, commentators. Please give the presenter/s another hand!/a big hand again!

Please go back to your seats. (Let's move on to the next presentation./May we call on the next presenter/s.

\*に戻る。プレゼン)

『休憩前の言葉』

We will now have a (時間を見て決める。2～5分程度)minute break. Please be back at your seat by\_\_\_\_時間\_\_\_\_\_.

休憩

\*に戻る。プレゼン

The last presenter/s is/are ~

最後のプレゼンター終了

プレゼンの画面消す→舞台真ん中に出る

『終わりの言葉』

A,B: We'd had many incredible presenters that presented very interesting findings. I was so impressed and I hope they continue their research in the future.

(コメンテーター名), thank you very much for your comments and suggestions.

(時間に余裕があれば→)Could you please give a brief comment about today's presentations?

～コメンテーターのコメント～

A,B: Please give them a big hand! Thank you very much everybody. It was great honor for us to be today's MCs. SSG Class students have been working for almost two years on their science project. Today, we are happy to see so many audiences in the venue. BKC researchers, Year eleven SSG students, our parents, and teachers, thank you very much for participating in our presentation day. JSSF will be starting in 4 days. There, we will have poster session with so many students from around the world. Let's try our best and make JSSF2018 a big success!

Thank you very much.

Pre-JSSF 発表会には本校で最も良い会場を用意します。2時間程度で終わるように会場をいくつかに分け、それぞれにコメンテーターを2～3名、司会を前半と後半で2組(4名)、聴衆として2年生と保護者の方が参加します。

## 05 Not ready でもやらせてみる

本校では2年次に一度研究発表のポスターを作成します。JSSFなどの発表会に出すには至らないものがほとんどですが、クラス内で模擬発表会を行います。

本校では課題研究の完成は3年生の10月頃ですから、2年生の2学期というのは研究を始めたばかりでほとんど何も結果が出ていないことが多いです。それでも一度ポスターを作成してみることでその時点での自分の研究や英語運用力の不十分な点や課題が見つかり、その後の11月に参加するJSSFで研究発表を聞いたり研究ポスターを見たりする時の視点が養われることを期待しています。完全に成果が出てから初めてポスターを作るのもよいかもしれませんが、まだ準備段階であっても、一連の流れを体得させ、聴衆として参加するときに得られるものが多くなるよう、「先にゴールを見せてから」スタート地点に立たせることの効果を期待しています。

## 06 手順を示し真似させる (2年次)

2年次には初めての課題研究のポスター作成を行います。前述したとおり、研究成果はあまり出ていませんので、完全なポスターは仕上がりにませんが、ライティングの演習も含めカテゴリーごとに授業内で指導していきます。

以下はポスター作成とプレゼンテーションの13時間分のScience English授業の計画です。

時間	内容 (2年次)	場所
1 時間目	Scientific vocabulary 自分の研究に必要なになる語彙を調べリストを作成します。難解語句を言い換えたりするために英英辞書で定義も調べます。	教室
2 時間目	Introduction	教室
3 時間目	Materials and methods	教室
4 時間目	Results	教室
5 時間目	Discussion	教室
6 時間目	Future plan	教室
7 時間目	References	教室
8 時間目	Acknowledgements	教室
9 時間目	Abstracts	教室
10 時間目	ポスター作成	Computer Room
11 時間目	ポスター作成	Computer Room

12 時間目	クラス内リハーサル クラスを半分に分け、前半発表組と後半発表組に分かれ、お互い発表しないときは聴衆になります。	オープンエリア
13 時間目	ポスター発表会 3 年生や理系修士留学生を招いて発表会を行います。	オープンエリア

Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, Future plan, References, Acknowledgements の各項目の英語での書き方を PPT やハンドアウトなどを用いて説明し、教室で実際に書き始めます。References や Acknowledgements など、50 分間必要ない項目の時は異なる帯活動などと合わせて授業を行います。すべてが揃ってからまとめの作業として Abstract を仕上げます。すべての項目の素材が揃ったところで 2 時間ほど Computer Room で Computer を使用してポスターを仕上げます。2 年次のポスター作成はフォーマットを提供してできるだけ生徒が短時間に効率よく作成できるようにします。言い換えるとあまりポスターの体裁を整えることに時間がかかりすぎないようにしています。

完成後はクラス内リハーサルを行った後、理系修士留学生や 3 年生を聴衆としたポスター発表会を行います。この時の 3 年生の聴衆としての意識は大変高く、英語しか話しません。一度このスタイルが定着すると、発表した 2 年生が 3 年生になり聴衆になったときに「自分たちも去年の先輩の様に後輩のために英語だけでポスター発表を行う雰囲気を作り上げよう」という良い循環が生まれます。

次ページから載せているのは本校で使用している授業内ハンドアウトです。

1. Scientific Vocabulary 片面ハンドアウト
2. Abstracts 両面ハンドアウト
3. Introduction 両面ハンドアウト
4. Materials and methods 両面ハンドアウト
5. Results 両面ハンドアウト
6. Discussion 両面ハンドアウト
7. Future plan 両面ハンドアウト
8. References 両面ハンドアウト
9. Acknowledgements 両面ハンドアウト
10. Poster Layout 片面ハンドアウト

実際に授業内で使用する際には PPT を用いて全体に書き方の説明をし、穴埋め部分を増やして印刷したハンドアウトの表面に生徒が直接書き込んだりして練習をしたのち、自分の研究に関わる内容のライティングをハンドアウト裏面を使用して行います。



# Science English

## Scientific Writing: Presentation Scientific Terms

Class:

Number:

Name:

- ❖ List some scientific terms which you will use for your project.

<memo>

No.	Japanese	English	English Definition
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			



# Science English

## Scientific Writing: Abstract

Class:

Number:

Name:

---

❖ What is an abstract?

- It is an **abbreviated** version of your science project final report. For most science fairs, it is limited to **a maximum of 250 words**. The abstract for your science fair project appears at the beginning of the report as well as on your poster or display board.
- From reading your abstract, your audience should be able to understand your research enough to decide about whether or not they would like to read further. Remember, you do not need to go into extreme detail about specific processes or results. Just enough that the audience can understand the basics of what you did. If they are interested in finding out more, they can continue reading your report or looking at your poster.

❖ An abstract should contain the following five pieces:

**Introduction / Purpose: (1 - 2 sentences)**

- This is where you describe the purpose for doing your science fair project or invention. Why should anyone care about the work you did? You must tell them why. If you made an invention or developed a new procedure how is it better, faster, or cheaper than what is already out there? **Motivate** the reader to finish the abstract and read the entire paper, poster or display board.

**Problem Statement (Hypothesis): (1 – 2 sentences)**

- Identify the problem you solved or the hypothesis you investigated. What problem are you trying to solve? Do not use a lot of jargon (technical terms).

**Method (Procedure / Approach): (3 – 4 sentences)**

- What was your approach for investigating the problem? How did you go about solving or making progress on the problem? Did you use simulation, or analysis of field data? What was the extent of your work? What important variables did you control, ignore or measure? **Do not copy your procedure.**

**Observations / Results: (3 – 4 sentences)**

- What was the answer? Put the result in numbers if possible (% is good). Avoid vague results such as “very”, “small” “most”, or “some”. Be specific and use numbers to describe your results.

**Conclusions / Recommendations: (3 – 4 sentences)**

- Did you meet your objectives? Any future recommendations? State what your science fair project or invention contributes to the area you worked in. Did it meet your objectives?

**Maximum Word Count: 250 words**

# Abstract (Your Project)

- ❖ An abstract is a short summary of the purpose, procedures, results, and conclusions that gives the audience, teachers or the judges a quick overview of your project. Prepare to write it as four separate paragraphs.

## Introduction/Purpose

Write one or two sentences about what you researched, and you wanted to find out.

---

---

## Problem Statement (Hypothesis)

What problem are you trying to solve?

---

---

## Method (Procedure/Approach)

Write three or four sentences about your procedure briefly highlighting what you did.

---

---

---

---

## Observations/Results

Write three or four sentences about important observations and the general trends of your results.

**\*if you do not have a result yet, write a possible/anticipated result you may have for your experiment.**

---

---

---

## Conclusions and recommendations:

Write one or two sentences about your conclusion. This will include the answer to your question, future research and additional information.

**\*If you do not have a conclusion yet, write a possible / anticipated conclusion you may have for your experiment.**

---

---

---

Word Total: \_\_\_\_\_ (Maximum of 250 words)

Peer Edited by \_\_\_\_\_

I can understand what the writer researched from the information given.

After reading the abstract, I am interested in learning more about the writers research.





# Science English

## Scientific Writing: Introduction

Class:

Number:

Name:

- ❖ The difference between an abstract and an introduction can be confusing. Both are found at the beginning of scientific writing. Both also help prepare the reader and motivate them to continue reading. However, there are some key differences to keep in mind.
  - Abstract: An abstract is a summary of your research that can stand alone. This means that the reader can understand what your research is about without reading the entire report first.
  - Introduction: An introduction introduces the reader to the topic that will be covered, provides background information, explains the current situation, and the motivation for the research. It should end with a hypothesis followed by any key findings.
- ❖ The main goal of the introduction is to convince your audience that your research is important and get them interested in learning more about what you have done. If you made an invention or developed a new procedure how is it better, faster, or cheaper than what is already out there?
- ❖ A good introduction accomplishes the following:
  - ① Provides background information needed for your audience to understand the research.
  - ② Describes your purpose / motivation.
  - ③ Expresses your hypothesis in one sentence.
  - ④ Mentions key results related to the hypothesis.  
(It does NOT contain detailed results or conclusions from your current research project.)

Read the following example introductions and decide which of the above goals ①-④ each sentence matches.

### Example 1

<sup>1</sup>Much research has been conducted to find ways to preserve many different kinds of foods. <sup>2</sup>One simple method is to put fresh food into places of low temperature such as refrigerator. <sup>3</sup>The purpose of this study is to find ways to improve better preservation methods of fresh leafy vegetables used in our daily diet. <sup>4</sup>Recently, vegetable prices are gradually increasing in the world. <sup>5</sup>Because of this, preserving fresh leafy vegetables is more important than before. <sup>6</sup>We hypothesized that leafy vegetables could be better preserved if washed regularly. <sup>7</sup>It was found that the spinach that was washed everyday was kept in better condition than the spinach which was not washed every day. <sup>8</sup>Therefore, placing it in water is an easier method of preservation and, since it is also more sanitary, it's a better way to preserve than spraying.

1.	2.	3.	4.
5.	6.	7.	8.

### Example 2

<sup>1</sup>Plant growth adjusts water or sunlight by environmental factors. <sup>2</sup>The stem bends toward light and roots curve against the direction of light. <sup>3</sup>Also, when plants are exposed to different colors, how they grow varies. <sup>4</sup>The aim of this research is to ascertain what color results in the most growth. <sup>5</sup>In addition, LED light is largely like sunlight and is of variable wave length, so the difference between plants exposed to natural sunlight and LED light was also examined. <sup>6</sup>Plants prefer blue and red light, and they reflect green light, so plants look a green color to people. <sup>7</sup>Plants receiving red and blue grew well. <sup>8</sup>Plants receiving green light did not grow well.

1.	2.	3.	4.
5.	6.	7.	8.

# Introduction (Your Project)

- ❖ Remember, the function of your introduction is to grab your audience's attention and make them feel that your research is important. This is also where you describe the purpose for doing your experiment.
- ❖ Not all research projects will require all the sections. For example, some research projects will not have previous research. Consider what key information your audience needs to know to understand your topic.

First, practice writing sentences for each category. Again, you may not have anything to write for some parts.

① Background Information / Current Situation of the Problem / Previous Research

② Purpose / Motivation for the Research

③ Hypothesis (A hypothesis is a testable answer to a scientific question. What you think will happen.)

④ Preview of a Key Result (Something you discovered that you think will make your audience curious.)

✂ Now try to write an introduction paragraph while looking at what you wrote above.

---

---

---

---

---

---

---

---

Peer Edited by \_\_\_\_\_

- After reading the introduction I can understand what the writers topic is.
- The writer clearly stated their motivation for doing their research and had a clear hypothesis.



# Science English

## Scientific Writing: Materials and Methods

Class:

Number:

Name:

- ❖ The materials and methods section of your research paper or presentation needs to contain enough information to allow other scientists to repeat your experiment. The most important thing is to be as specific as possible and give precise step-by-step instructions.

- ❖ This section of your paper or presentation consists of two or three parts:

**Participants** – WHO was involved in the experiment.

\*Included only if you used human test subjects / conducted a survey.

- Describes the population from which your participants came (age group, gender, etc.), how they were selected (randomly, volunteer, tested, etc.) and any rules you gave them.

Example:

**Materials** – WHAT was used in the experiment.

- Include amounts of materials when possible. If you used a specific brand of material and that information is relevant, you should also include it.

Example:

**Method** – HOW the experiment was conducted.

- Step-by-step instructions written in past tense using either passive or active voice.

Past Passive Voice Example: "The stems of the plants were measured."

Past Active Voice Example: "We measured the stems of the plants."

- Do not write a list of instructions. Explain what you did.

Example:

- ❖ Avoid switching between active and passive voice, especially in your writing.
- ❖ Consider using passive voice instead of active voice to focus attention on your experiment. Writing in the active voice can lead to every sentence starting with "I" or "we" which looks repetitive. Speaking in active voice is a good way to take ownership of your research.
- ❖ Remember! Do not put any results or discussions about your experiment in this section.

# Materials and Methods Writing (Your Project)

- ❖ Remember! A person should be able to recreate your experiment after reading this section.
- ❖ If you need a “Participants” section, you can write it at the bottom of this page.

## Materials

What did you use in your experiment? Write a list including amounts of substances / brand names if needed.

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

## Methods

How did you conduct your experiment? Write the steps in the same order as you did them. Check whether your friend can repeat the exactly same experiment if he/she follows the methods. Make sure you use passive voice and past tense to explain. Do not write a list of instructions!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Peer Edited by _____
<input type="checkbox"/> The materials list / information about participants is clear and easy to understand.
<input type="checkbox"/> I can recreate this experiment by reading this materials and methods section.



# Science English

## Scientific Writing: Results

Class:

Number:

Name:

- ❖ Your results section needs to answer the following questions for your audience:
  - WHAT data did you collect from the experiment?
  - WHAT did you discover after doing your experiment?
  - Did you have any key results? WHAT are they?
- ❖ Because the results section is describing information and data collected from experiments you have completed, you should write it in the past tense. However, you can use present tense to refer to tables, figures, and graphs used to present your results.

Example:

- ❖ Be as clear, factual and concise as possible when reporting your data. Do not use vague expressions such as “...looked to be...”, “...were kind of...” or “...seemed to...”

Example:

- ❖ Your results section should not include any discussion or analysis about WHY you got the results you did. That information belongs in the discussion / conclusion section of your research report or presentation.

Which is better?

- 1: The duration of exposure to running water had a noticeable effect on seed germination percentages (Fig. 2). Seeds exposed to the 2-day treatment had the highest germination rate (84%), 1.25 times that of the 12-h or 5-day groups and 4 times that of controls.
- 2: The results of the germination experiment (Fig. 2) suggest that the best time for running-water treatment is 2 days. This group showed the highest germination rate (84%), with longer (5 d) or shorter (12 h) exposures producing smaller gains in germination when compared to the control group.

# Results (Your Project)

- ❖ The function of the Results section is to objectively present your key results, without interpretation, in an orderly and logical sequence using both text and illustrative materials (Tables and Figures).
- ❖ The results section always begins with text, reporting the key results and referring to your figures and tables as you proceed.
- ❖ Be sure to use the correct tense (simple past or present) while writing. Sketch out any tables or figures you want to refer to in the box below. Be sure to label them correctly (i.e. Table 1, Figure 1).



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Peer Edited by \_\_\_\_\_

I can understand the results presented in the results section.

The writer did not analyze their data or give reasons for why they got their results.



# Science English

## Scientific Writing: Discussion

Class:

Number:

Name:

- ❖ The discussion section of your poster needs to convey to your audience the meaning behind your results. You need to answer the question “What does it all mean?” for your audience.
- ❖ Use the present tense to explain the significance of your results.

Example:

Removal of vegetation for agricultural purposes **appears** to negatively affect the water quality of streams.

- ❖ Use the past tense to summarize findings, with present tense to interpret results.

Example 1:

As the maxima and minima **did not correspond** to high and low tides, it is possible that the patterns **observed may not** be the result of mixing of waters with different concentrations.

Example 2:

Leaf carbon and phenolic content **did not differ** across sites, **indicating** that the response of secondary plant chemicals such as phenolics to water **is** complex.

In Example 1, the phrases ‘it is possible that’ and ‘may not be’ are used to show that other explanations are possible. This is an example of using limiting words to discuss findings in an academically tentative way.

Example 2 is less tentative. If you make a statement like this, you are completely confident that your results and conclusion are correct.

- ❖ Use bridge sentences to refer to results.

Example:

The higher reproduction rate in the saline solution relative to the control sample **suggests** that salt concentration plays an important role in the life cycle of artemia.

**Other words to use:** implies, indicates, shows, proves, demonstrates that

- ❖ Other Important Points to Remember:
  - Use the active voice whenever possible.
  - Use of the first person is okay, but don’t use it too much.
  - Do not just restate / repeat results. Refer to them.
  - Mention each of your experiments.
  - Relate your work to findings from previous studies / experiments done by others if possible.  
**Be sure to reference them in your References section later!**
  - Do NOT introduce new results.

Completed Poster Discussion Section Example:

From these results, caffeine has an effect to inhibit plant growth. Our results suggest that caffeine inhibits the growth of *Glycine max*, which is a legume, but doesn’t inhibit germination. These results differ from what *Allelopathy*, written by Dr. Yoshiharu Hujii, says. We need to investigate more to confirm our results for caffeine. For now, we think that a material containing caffeine has potential to be used as an herbicide. Next, we will see whether used coffee grounds themselves are suitable for use as an herbicide.

Completed Poster Discussion Section Example:

From these results, caffeine has an effect to inhibit plant growth. Our results suggest that caffeine inhibits the growth of *Glycine max*, which is a legume, but doesn't inhibit germination. These results differ from what *Allelopathy*, written by Dr. Yoshiharu Hujii, says. We need to investigate more to confirm our results for caffeine. For now, we think that a material containing caffeine has potential to be used as an herbicide. Next, we will see whether used coffee grounds themselves are suitable for use as an herbicide.

## Discussion (Your Project)

- ❖ Remember, the main goal of the discussion section is to analyze and interpret the findings of your research. Was your hypothesis supported by the data? Why or why not?
- ❖ Make sure to mention all your experiments. Recognize and report any problems.
- ❖ Highlight key findings, especially anything that was unexpected.

Before writing, use the box below to note anything from your experiment that needs to be highlighted in your discussion section. You can also use this space to make an outline before writing.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Peer Edited by \_\_\_\_\_

The writer highlighted a key finding from their results.

The writer discussed their original hypothesis and how it was supported or not supported by the data they collected in their experiments.





# Science English

## Scientific Writing: Future Plan

Class:

Number:

Name:

❖ The future plan section is where you explain about any additional research you think needs to be done based on your findings. Think about answering the following questions:

- What new questions do you have after analyzing your results?
- What research do you think needs to be done next? Why?

❖ You can include the future plan section at the end of your conclusions section.

❖ This section should be either one paragraph or a short list if you also have a conclusion.

Here is an example from research about using small windmills to generate power.

Example 1: Different cones with flat tops will be tested to find how to install them. In addition, experiments will be done using various shapes of blades to find the most efficient one. In the future a windmill will be made that responds to changes in wind direction.

This example is from research about falling dominos.

Example 2: The method used in the experiments to measure times was prone to mistakes. A new method using a high-speed camera will be used to get clearer results. When the sharpness of the curve is changed the moments of force will be compared. When the external force is measured, two domino tiles were used. However, it is possible that force is transferred not only from the previous domino tile, but from other domino tiles earlier in the chain. So, the force will be measured including more domino tiles in the chain.

Example 3 is from an experiment that tested using ethanol to prevent the growth of E coli bacteria.

Example 3:

- The method used to count the amount of E. coli was not consistent. Therefore, a colony forming unit will be used to acquire more accurate result.
- The reason why ethanol is useful and how it works will be determined. To do that, I will change the conditions to increase the amount of E. coli.
- Ethanol was focused on in this study because it is the most common type of alcohol used to sterilize bacteria. However, there may be other effective alcohols. In addition to ethanol, methanol and isopropyl alcohol will also be tested.

Which of the above three examples do you feel is the best? Why?

---

---

---

---

---

---

---

---





# Science English

## Scientific Writing: References

Class:

Number:

Name:

- ❖ The references section goes at the end of your research paper or poster. You **must** identify the sources of any information or images that you did not create yourself. Citations help readers locate your sources.
- ❖ There are many citation styles. For this science project, you should use the APA (American Psychological Association) citation style. APA requires four pieces of information for every citation:
  - The author of the content. (Name or names of the writers / researchers.)
  - The date the content was published. (Date it was made available, not the date you found it.)
  - The title of the content. (Title of the report, article, internet post, etc.)
  - Information about where it was published. (Science journal / books name, webpage, location, etc.)

Look at the following example textbook citations. Which do you think is correct? Why?

- Example 1:
- Long, J., & Long, J. (2018). Introduction to Agricultural Engineering Technology (4th ed.). Switzerland: Springer International Publishing.
  - Field, H., & Long, J. (2018). Introduction to Agricultural Engineering Technology (4th ed.). Switzerland: Springer International Publishing.
  - Field, H., & Long, J. (2018). Switzerland: Springer International Publishing. Introduction to Agricultural Engineering Technology (4th ed.).

Look at the next example from an internet source. Which do you think is correct? Why?

- Example 2:
- [http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH\\_2014/afp/H25/0503.pdf](http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH_2014/afp/H25/0503.pdf)
  - Kirimoto, R., Kuimoto, T., Shigeta, K., Miura, M., Mori, R., & Morizaki, S. (2014). The relationship between the power generation efficiency of the blades and the number and angle in the wind power generation., Retrieved from [http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH\\_2014/afp/H25/0503.pdf](http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH_2014/afp/H25/0503.pdf)
  - [http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH\\_2014/afp/H25/0503.pdf](http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH_2014/afp/H25/0503.pdf) (2014). Kirimoto, R., Kuimoto, T., Shigeta, K., Miura, M., Mori, R., & Morizaki, S. The relationship between the power generation efficiency of the blades and the number and angle in the wind power generation.

Look at the following example. Which do you think is the best for an international science fair poster?

- Example 3:
- 安原 裕紀. (2000). カフェインによる植物細胞質分裂阻害. 技苑, 102, 45-51.
  - Yasuhara, H. (2000). Cell body division obstruction of a vegetable cell by caffeine. Innovative Technology World, 102, 45-51.
  - Yasuhara, H. (2000). カフェインによる植物細胞質分裂阻害 [Cell body division obstruction of a vegetable cell by caffeine]. 技苑 [Innovative Technology World], 102, 45-51.

- ❖ **IMPORTANT:** Remember that the rules on the sheet are basic rules. The important thing is to make sure that someone else can find your sources easily. Record as much information about each source as possible while doing your research to make it easier to write the reference section of your report or presentation.





# Science English

## Scientific Writing: Acknowledgments

Class:

Number:

Name:

### General

- ❖ The page for acknowledgements is usually included at the beginning of your report, immediately after the Table of Contents.
- ❖ Acknowledge any organizations or individuals who provided grants, materials, financial or technical assistance. If possible, specify the type of support you received. Also acknowledge people who contributed ideas, information, critical writing or editing, and advice to your work.
- ❖ Thank everyone who went out of their way to help you, but do not acknowledge those who did not do more than their routine work. People named in the acknowledgements should give their permission to be named and should approve the other wording of your acknowledgement. This can save friendships, avoid embarrassing situations and ensure future collaborations.

### Order of who to thank

1. Start by listing intellectual contributions
2. Technical support
3. Provision of materials
4. Helpful discussions
5. Revisions and preparations of the manuscript
6. List any funds, grants, fellowships, or financial contributions

(Adapted from Scientific Writing and Communication)

### Common expressions used to acknowledge assistance

- ❖ I would like to express my very great appreciation to.....
- ❖ I would like to offer my special thanks to.....
- ❖ Advice given by ..... Has been a great help in.....
- ❖ I'm particularly grateful for the assistance give by
- ❖ Assistance provided by.... Was greatly appreciated.
- ❖ I wish to acknowledge the help provided by
- ❖ Dr..... provided me with very valuable .....
- ❖ I would like to thank the following companies for their assistance with the collection of my data:
- ❖ My special thanks are extended to the staff of.....company for.....

Pronouns such as 'I, my, me...' are always used in the acknowledgements.

Following list includes those people who are often acknowledged.

- *Main research supervisor*
- *Academic staff in other departments*
- *Second research supervisor*
- *Other institutions, organizations or companies*
- *Other academic staff*
- *Past students*
- *Technical or support staff*
- *Friends and family*

**Word Count: 70 to 150**

# Acknowledgement (Your Project)

## Example Acknowledgement #1

I would like to express by very great appreciation to \*\*\*\*\* for \*\*\*\*\* valuable and constructive suggestions during the planning and development of this research work. \*\*\*\*\* willingness to give \*\*\* time so generously has been very much appreciated.

I would also like to thank the staff of the following organizations for enabling me \*\*\*\*\*

## Example Acknowledgement #2

I would like to express my deep gratitude to Professor \*\*\* and Professor \*\*\*, my research supervisors, for their patient guidance, enthusiastic encouragement and useful critiques of this research work. I would also like to thank Dr. \*\*\*, for her advice and assistance in keeping my progress on schedule. My grateful thanks are also extended to Mr. \*\*\* for his help in doing the \*\*\*\*\*, to Ms \*\*\*, who helped me \*\*\*\*\* and to Ms \*\*\* and Mr. \*\*\* for their support in the \*\*\*\*\*.

I would also like to extend my thanks to the technicians of the laboratory of the \*\*\* department for their help in offering me the resources in running the program.

Finally, I wish to thank my parents for their support and encouragement throughout my study.

## Example Acknowledgement #3

I would like to express my special thanks of gratitude to my teacher, \*\*\*\*\*as well as our principal, \*\*\*\*\*who gave me the golden opportunity to do this wonderful project on the topic, \*\*\*\*\*.

Secondly, I would also like to thank my parents and friends who helped me a lot in finalizing this project within the limited time frame.

First list out anyone that you feel contributed to or supported your research that you would like to thank.

Now try to write an acknowledgements paragraph while looking at what you wrote above.

---

---

---

---

---

---

---

---

Peer Edited by \_\_\_\_\_

- The writer clearly stated why they were thanking the people or organizations they thanked.
- There were no spelling or grammatical mistakes in the paragraph.



# Science English

## Scientific Writing: Poster Layout

Class:

Number:

Name:

### Poster Layout

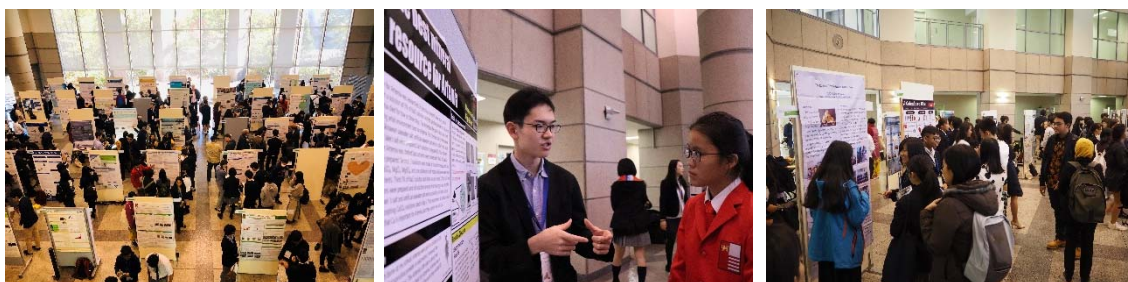
- ❖ Design your project poster freely.

Title	
Abstract	Introduction
Materials and method	Results
Discussion/Conclusion	
Future Plan	Reference

## 07 JSSF 用ポスター作成（3年次）

2年次には模擬発表会用のポスターを作成しますが、3年次には全員がJSSFで発表するため、サイエンスフェアでの発表用のポスターを作成します。3年次にはさまざまな経験を経てきているため、ある程度課外での作成が可能になり、作成に費やす授業時間は最小限にとどめます。研究発表のポスター作成は限られたスペースの中に自分の研究内容をどのようにレイアウトし聞き手に分かりやすいものにするかを考えるために、自分の研究にしっかりと向き合う必要があります、大変教育的なものだと考えています。

本校の3年生は夏休みの宿題として課題研究のレポートを課されています。このレポートを日本語で書き、課題研究担当の先生に添削してもらい夏休み明けに完成させます。JSSF用ポスターはその内容をベースに生徒が英文にし、自由なフォーマットのポスターにレイアウトしていきます。英文で作成されたポスターを課題研究担当の先生にチェックしてもらい、内容が仕上がった後に英語教員が英文を添削します。本校では英語ネイティブ教員がこの添削を担当しています。日本語できちんとまとめたものを英語にし、課題研究の先生に内容のチェックを受けた後に英文の誤りを直していくという順序を守っています。





## 08 一年後の到達点（モデル）を見せる

ゴールの見える階段を上がるというのは、ゴールの見えない階段を上がるよりもずっと分かりやすく疲れにくい行為だと思います。「これで力がつくのかな」「できるようになるのかな」と、ゴールの見えないまま連れていく（授業をする）のではなく、立派な3年生の姿を見せ、1年生・2年生に「あんなふうになりたい」と思わせることの重要性を感じています。モデルとなる3年生が育つようになってからは下級生の取り組み姿勢もさらに前向きになったと感じています。

本校では海外研修受け入れ時に毎合同発表会を行っています。海外校から2本、本校から1本の計3本程度の研究発表と質疑応答で50分間の英語授業または課題研究の授業を使用しています。その時には2年生も聴衆として加え、折に触れ先輩たちの発表態度や質疑応答などを実際に見せています。

## 09 発表会のためのPPT作成

ポスターを完成させたのちにPPTを作成するという順序が効率が良いです。研究ポスターは発表者がいなくてもポスターを読むだけでその研究内容が理解できるというのが前提ですから、先にポスターを作成しておけば、PPTに載せる内容はポスターの情報から一部を抜き出したものということになります。口頭発表に使用するPPTは情報を取捨選択し、口頭で説明する情報と目で見せる情報を整理し、Visual Aidとしての役割を果たすものになるよう指導します。先にポスターを完成させておくと、PPTの内容や英文をチェックする負担はなくなり、その情報量を減らすだけになるため合理的です。

PPTを作成する段階では、文字を減らし、図やグラフを効果的に使用し、およそ1分間で1枚のスライドになるよう指示します。それまでの教科書の内容を発展させて行う授業内プレゼンテーションなどでは細かな条件を設定しそれに従って作成させることが多いですが、この最終PPT枚数等詳細な制限は設けていません。

## 10 英語での発表の必要性を作り出す

英語での発表会を行う時に、聴衆が日本人だけというのは少し気恥ずかしいものではないでしょうか。そんな中で頑張って英語で発表をしても、聴衆が内容を理解していないようだったら日本語で説明したいと思ってしまうのは当然のことだと思います。英語での課題研究発表会を行う時には、その状況が必然となる聴衆がいることが重要です。これまで、発表者の意欲を上げてくれる聴衆であると感じたのは以下の通りです。

- 日本語を理解できない聴衆（外国人教員等）
- 専門分野の知識を持つ聴衆（海外からの修士課程留学生等）
- 発表者の成長を喜び合える聴衆（保護者）
- お互いに高め合える関係性をもつ聴衆（お互いに発表を行う生徒同士）
- 同じように研究活動を行っている海外の高校生

日本語を理解しない聴衆が例え一人でも会場にいることが、英語での発表会の本物の意義を生み出します。英語ネイティブである必要はなく、むしろその研究分野の専門知識を持つ海外からの修士過程留学生等は有益なアドバイスをくれる貴重な存在となりますし、また最終発表会であれば保護者の方は生徒の成長を喜び合える大変温かい聴衆となります。クラスメイトも聴衆としてお互いを高め合う良い存在になり得ますが、その場合には、全員が課題研究に取り組んでいてお互いに発表をし合う仲間同士がより良いと思います。また、英語での課題研究発表において最高の聴衆となり得るのは、同じように研究活動を行っている海外の高校生です。本校では海外生徒の短期研修の受け入れを行っていますが、訪問がある度に合同発表会を企画し、刺激をもらえるようにしています。

## 11 「分からないだろうけど」は作らない

課題研究発表をしたり聞いたりするときに心配になることの一つに、発表時に使用する語彙があげられると思います。発表時に聴衆が理解できないような難解な語句は極力使用しないようにとは生徒に伝えますが、サイエンスの用語は代わりとなる語がないものも多く、どうしても使用せざるを得ない場面が多くあります。また、その語を発表中に簡単な英語で説明しようと試みても、余計混乱を招いてしまうこともあります。しかし、専門用語一つの意味が分かるか否かでその発表の理解度が格段に変わるものも多く存在します。

サイエンスの専門用語は果てしなく、それらをすべてカバーして学習することは何年かかっても難しいでしょう。ただし、お互いに発表を聞きあうクラスメイトの発表に関する語

彙は知っておいてもらいたいですし、また発表者としても「分からないだろうけど」と思いながらその用語を使って発表するのはナンセンスな話です。そこで、前述した 3 年次のクラス内発表会を始める前に、発表者に「自分の研究を理解してもらうために聴衆に知っておいてほしい語 10 語」を選び出し、そのリストを提出してもらいます。教員が形を整えクラス分の冊子を作成します。その後、毎時間 3 本の研究発表の前にその研究発表に使用される用語の意味を答える単語テストを実施しています。PPT で目にする語も口頭で聞く語も理解できるように準備してもらうため、教員が英単語を読み上げてその単語の意味を書く出題方法も実施します。

生徒の研究のテーマは国や学年が異なっても割と似通っており、ここで覚えた単語がその後の JSSF で海外生や他校生の研究発表を聞くときにも役立つことに、この単語テストを実施し始めてから気付きました。また、サイエンス用語は例えば biodegradable や spectrophotometer など、接尾辞や接頭語を説明する機会を生み出す語も多く、今後の生徒の受容語彙を増やすチャンスにもなり得ます。

こうすることで発表者は安心して専門用語を使用して発表することができ、聴衆としても覚えてから発表を聞くという流れは定着もよく内容理解も助けるため、生徒からも好まれている取り組みです。

#### <生徒への指示>

それぞれのスピーチの初めにその研究に関する単語を確認する小テストを行います。小テストはその日にプレゼンテーションが行われる研究の英単語リスト 10 語の中から 5 語の日本語の意味を書く形で出題します。全チーム分の単語一覧を事前に配布しますので、それぞれ「自分の研究を理解してもらうために必要な英単語」10 個を選び、提出してください。（「教材フォルダ→3 年→英語→SSG Science English」にあるフォーマットを入手し、打ち込んだのち「提出フォルダ→3 年→英語→SSG Science English」にメンバーの名前をファイル名にしたものを提出。）そのまま印刷しますので絶対にスペルミス、意味の取り違い、品詞のミスなどないように、すべての語を再度辞書等で確認したのち提出してください。この単語はクラスメイト同士の研究をよりよく理解するためだけでなく、JSSF において海外生や他校生の研究を理解することにも役立ちます。Pre-JSSF 時の聴衆となる 2 年生にも配布します。

# A-1

生徒に提出させるアブストラクトと単語リスト

Name of Presenter/s	-
Project Title	Developing a picket to reduce damage from liquefaction
*Category	<input type="checkbox"/> Mathematics <input type="checkbox"/> Earth Science <input checked="" type="checkbox"/> Physics <input type="checkbox"/> The Environment <input type="checkbox"/> Chemistry <input type="checkbox"/> Robotics <input type="checkbox"/> Biology <input type="checkbox"/> Other
Abstract	
<p>Have you ever heard about liquefaction? Japan is often subjected to earthquakes. Liquefaction commonly occurs after wards. Today pickets are used to prevent further damage from liquefaction. It supports building when liquefaction occurs. But it has some problems the first one is that it takes a long time to build. The other one is cost. To resolve these problems, the spinning top picket was invented. However, it's not clear why the spinning-top picket is better at preventing disaster. One of our aim is to find out why. In addition, we focused on semi sphere picket which we made our selves. Our other aim is compare these two to find a best picket.</p> <p>In the first experiment, we compared spinning top picket and semi sphere picket during simulated a liquefaction. In the second experiment, we observed how the sand move around the pockets. The result of experiment one shows semi sphere picket tilted much less than the spinning top picket. The gap between the left side and right side was only 0.2cm. In experiment 2, we found that sand go to the bottom of the semi sphere picket quicker than the spinning top picket.</p> <p>From two experiments we compared, we found that spinning top picket, and it can prevent cracks from spreading. Our future plan is to try to make other shapes.</p>	

クラスメイトが理解しやすいように研究で使われている意味や派生語などを記入する

	English	Japanese	p/s	Note
1	liquefaction	液状化	n	地震の後に起こる二次災害
2	picket	杭	n	液状化が起こった際に建物を支える金属の棒。建物を建築する際に地面に埋める物。
3	firm	硬い	adj.	固い地盤：firm soil
4	semi-sphere	半球	n	semi-sphere picket でマル杭
5	Earthquake vibration generating device	地震発生器	n	液状化を起こすために、振動を与える機械
6	plaster	石膏	n	彫刻等などに使われる材料。
7	insert	差し込む	v	「承認」するの意味もあるが、ここでは差し込む
8	oscillation	振動、変動	n	frequency は振動数だけど、oscillation はある一定時間の振動数の変化に近い意味
9	aqueous paint	水性塗料、水性絵の具	n	oil-based paint で油性絵の具、
10	simultaneously	同時に	adv.	今回は simultaneously で「縦横両方の振動を同時に加えた」の意味で使用した。

### Science Project Vocabulary 3

Test No. \_\_\_\_\_ Name \_\_\_\_\_

1	antibacterial effect	その授業で行われる3本の研究（計30語が範囲）から5語ずつ選んで計15語出題する	11	-	
2	E.coli		12	-	
3	electrode		13	-	
4	pigment		14	-	
5	ionization tendency		15	-	
6	picket				読み上げられた英単語を聞き日本語の意味を書く
7	plaster				
8	pungent taste				
9	semi-sphere				
10	expose				

左の英語に対応する日本語の意味を書く

教員が英単語を読み上げる

**1**

<b>Comment</b>	
<b>Question</b>	

**2**

<b>Comment</b>	その日に行われる3本の研究発表に対するコメント（良かったところと改善点）、研究内容に関する質問をそれぞれ書く。授業後回収し、短冊に切って発表者に渡し、後述するオリジナル質疑応答集を作成するときの参考にさせる。
<b>Question</b>	

**3**

<b>Comment</b>	
<b>Question</b>	

## 12 聴衆としての態度を養う

Good audience makes good presentation.と言い続け、聴衆としての態度がいかに関全体のプレゼンテーションの質を上げるかを生徒に伝えます。本校では長年「英語で研究発表をするという活動はあなたにとって意味のある経験だと思いますか」また、「英語で研究発表を聞くという活動はあなたにとって意味のある経験だと思いますか」という卒業前アンケートを取っています。例年肯定感はどちらも 100%ですが、近年「大変そう思う」と「そう思う」の割合に変化が現れてきました。以前は英語での研究発表を「する」ことのほうが「聞く」ことよりも「大変そう思う」の回答の割合が高かったのですが、ここ数年では全く差がなくなりました。これは 2012 年度より始めたリスニング力を高める指導と、2017 年度より力を入れている質疑応答での質疑の積極性を養う指導の効果ではないかと考えています。リスニング力や語彙力が高まったことで聴衆として発表内容の理解が進み、また質疑を積極的に行うことが求められるため研究内容を理解しようと主体的に聞くことで、その時間がより意義深いものとなり、自分自身が発表をすることと同等の意義を感じられるようになったのだと考えています。

## 13 質疑応答に対応できる英語力を養う

これまで研究発表に関することを主に述べてきましたが、研究発表会ではその後の質疑応答の活発さでその発表会の質が決まるといっても過言ではなく、本校では英語での課題研究発表がほぼ完成した 2011 年度頃から質疑応答の力の養成を図りはじめ、現在では SSG クラスの生徒のほとんどが質疑応答にも対応できる力を備えました。

質疑応答には

1. 「質問を聞き取る力」
2. 「多様な語彙力」
3. 「聴衆とのコミュニケーション力」
4. 「自分の言葉で自由に表現する力」
5. 「研究内容についての十分な理解」

の 5 つの力が必要であると整理しています。「質問を聞き取る力」は定期テストごとの Dictation 課題と All in English の授業で鍛えます。多様な語彙力は日々の単語テストと授業内での活動で地道に増やしていくことと、前述したサイエンス用語の単語テストも行っています。「聴衆とのコミュニケーション力」は定型フレーズの定着やスキットなどで 1 年次

からシチュエーションを大切にしたダイアログでの演習を行います。

「自分の言葉で自由に表現する力」は授業の帯活動である 1 分間スピーチや、ミニディベートなどで即興のスピーキング力を養います。特に高校 2 年次、3 年次のディベート活動やディスカッション活動で相手の質問を聞き的確に答える力をつけていきます。質疑応答に対応できる力は一朝一夕に養えるものではありませんから、日々の授業の中でゴールを見据えて段階的に取り組んでいく必要があります。

実際のサイエンスフェアでは思ってもないような質問が飛んでくることが多く、質問を予想して対策することは難しいですが、対策というよりは研究発表により向き合い理解が深まることを期待し、オリジナル質疑応答集を作成する時間も設けています。その時には前述したクラスメイトからの質問のリストを渡し、参考にさせています。

## 14 質疑を積極的に行う姿勢を養う

「日本人の生徒にとって最も難しいのは研究発表の後に手を挙げて質問することではないでしょうか」とのご意見を大学教授の先生にいただき、現在は「国際的な研究発表の場で聴衆として積極的に挙手し質疑を行うことができる」態度の養成にも力を入れています。前述した 3 年次のクラス内発表会の後に十分な質疑応答の時間を取り、その練習機会としています。

JSSF 後のアンケートでは、初めてこのような舞台で挙手し質問した生徒はそのきっかけとして「授業内の発表会で質問するトレーニングをしてきたから」「質問しなければという気持ちを持って聞いていたから」と複数が回答しており、授業内での取り組みが実際の場面で活かすことが確認できました。また、発表会では毎時間発表者への質問を記入する用紙を用意しており、全員が毎回挙手をしないまでも発表者への質問を記入しなければならなかったため、「自然と疑問点を整理しながら聞く態度が身に着いた」との回答も多くありました。やはりこのような機会を授業内で作り出すことの価値は高いと考えています。また、発表の後に質問をすることが発表者への敬意を示すことであり、発表会自体を盛り上げることであることも繰り返し伝えます。

また、質問があったけれどもできなかった生徒は、その要因を「勇気がなかった」「自分の質問が簡単すぎるものかと思ってしまった」「すでに説明されている内容かもしれないと心配した」などと回答しており、今年度の取り組みとして「質疑応答フレーズシート」を作成し、“I am sorry if you have already explained this, but I would like to hear more about the method of the 1st experiment.” や、“This might be a strange question, but…?” などといった表現を定着させ、できるだけ躊躇せず質疑に入れるような指導も行いました。

次ページにありますのは質疑応答のためのフレーズ集です。

1. 「質疑」 応答のためのフレーズ集 両面ハンドアウト
2. 質疑「応答」のためのフレーズ集 両面ハンドアウト
3. オリジナル質疑応答集（生徒が記入して作成） 片面または両面ハンドアウト

1. 2はペアワークなどでお互いの研究内容について質問をする際に使用させると楽しそうに活動します。実際の発表会でもこのフレーズシートのフレーズを使用するよう促すとそのうち定着し、また少し形を変えて使用するようになります。例えば ”This might be a strange question, but…?” というフレーズを使用して本番などでは ”This might be a simple question, but…?” などに応用して発言しています。

実際の発表会などで生徒が言い間違えた表現や言いたかったけれど言えなかったと述べている表現などは意識して記録しておいて、次年度のハンドアウトに反映しています。





# Science English

## Science Project Presentation: Asking questions

Class:	Number:	Name:
会場からの質問		
1	I'm...of/from Ritsumeikan High School.	立命館高校の・・・です。
2	I enjoyed your talk a lot.	お話非常に興味深く伺いました。
3	I wonder if you could explain more about...	少し詳しく説明していただけますか？
4	<u>Would you tell us</u> how you measured ~ again?	～はどのように測定したのかももう一度説明してもらえませんか？
5	I might have just missed the information, but ...?	聞きそびれただけかもしれませんが、～？
6	This might be a strange question, but...?	ちょっと変な質問かもしれませんが・・・？
7	This is just a comment....	これは単なるコメントなのですが・・・
8	Maybe no one can answer this question, but I wonder if...	おそらく誰も分からないことだと思いますが、疑問に思うのは....

9	I am sorry if you have already explained this, but I would like to hear more about the method of the 1 <sup>st</sup> experiment.	もうすでに説明されていたら申し訳ありません、けれども一つ目の実験の方法をもっと詳しく聞きたいです。
スライドをもう一度みせてほしいとき		
10	Could you please go back to slide No. ____?	○番のスライドに戻ってもらえますか？
11	Could you please show me the previous/next slide?	一つ前/次のスライドを見せてもらえますか？
12	Could I have a look at the graph of the result again?	結果のグラフをもう一度見せてもらえますか？
用語を再度説明してほしいとき		
13	I have never heard the word ____. Could you please tell me the meaning of that?	○○という語を聞いたことがありません。その意味を説明してもらえますか？
14	You said something like GM..., could you please tell me the definition of that?	GM 何か。。。みたいな語をおっしゃったと思うのですが、その定義を教えてくださいませんか？



# Science English

## Science Project Presentation: Answering questions

Class:	Number:	Name:
--------	---------	-------

質問が聞こえにくかったとき		
1	Sorry, I couldn't hear you very well.	すみません、よく聞こえませんでした。
2	Could you say that again?	もう一度言っていただけますか？
質問の意味がよく分からなかったとき		
3	I don't quite understand your question.	質問の意味がよくわからないのですが。
4	Could you please rephrase your question?	質問をわかりやすく言い換えていただけますか？
5	I'm sorry but could you speak a bit more slowly?	申し訳ありませんがもう少しゆっくり話してもらえますか？
質問の内容を確認したいとき		
6	So, you are asking me about ....?	つまり、質問の内容は...ですね？
7	I only heard you saying something about ...., right?	....のようなことだけは聞こえたのですが、そうですね？

8	You've asked three questions. Could you please give the second question again?	ご質問は3つありましたが、2番目の質問をもう一度うかがえますか？
質問に答えるとき		
9	Well, that is actually a good question.	よい(痛い)質問ですね。 <使用場面注意!>
10	In answer to your question,...	質問にお答えしますと・・・
その質問にすぐには答えられないとき		
11	I'm sorry, I can't answer that question since I'm still working on it myself.	申し訳ありませんが、その問題に関しては私自身まだ研究中でお答えできません。
12	I will work on that in my next experiment. Thank you very much for your suggestion.	次の実験でやってみようと思います。ご提案ありがとうございます。
終わりに		
13	I hope I've answered your questions.	ご質問の答えになっていればよいのですが
14	Did I answer your question?	お答えになりましたか？
15	Thank you very much for your comments and suggestions.	ご意見とご提案、ありがとうございました
16	I appreciate your valuable comments and encouragement for my future study.	私の将来の研究への有益なご意見と励ましに感謝いたします。



# Science English

## Science Project Presentation: Answering questions

Class:	Number:	Name:
	questions	answers
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

## 15 ルーブリック評価で明快に

プレゼンテーションはルーブリックを使用して評価します。課題研究としての評価は当然別の日本語のルーブリックがあり、ここでは英語での研究発表としての評価のルーブリックです。

ただし、最終発表会となる Pre-JSSF においては全員が Excellent に限りなく近づくよう心を込めて事前指導し、評価は行わず JSSF 本番に自信を持って向かわせるようにしています。

	Excellent 5	Great 4	Average 3	Fair 2	Poor 1
<b>Content</b> Organization / Clarity / PPT	Presentation is well-organized, clear and easy to understand. PPT matches the spoken content, is visually appealing and free of errors.	Presentation is organized, clear and easy to understand. PPT matches the spoken content and has only a few spelling or grammatical errors.	Presentation is organized, but not always clear. PPT matches the spoken content and has only a few spelling or grammatical errors.	Presentation is not organized or is hard to understand. PPT has several distracting spelling or grammatical errors or unnecessary animations.	Presentation not organized and is difficult to understand. PPT does not seem related to the topic or is hard to understand.
<b>English</b> Accuracy / Fluency / Pronunciation / Intonation	Speech is both accurate and fluent with near native level intonation and pronunciation.	Speech is both accurate and fluent with only minor intonation or pronunciation mistakes.	Speech suffers from slight accuracy or fluency errors.	Speaker sometimes stops speaking or has frequent accuracy problems. Katakana English.	Speaker often stops speaking and has frequent accuracy problems. Katakana English.
<b>Delivery</b> Eye Contact / Posture / Volume / Audience Interaction	Speaker maintains excellent eye contact, vocal volume and posture throughout the presentation. Interacts with the audience well.	Speaker maintains good eye contact, vocal volume and posture throughout the presentation. Appeals to the audience.	Speaker has some difficulty maintaining eye contact, vocal volume and posture. Rarely interacts with the audience.	Speaker has trouble or fails in maintaining eye contact, vocal volume and posture. Does not interact with the audience.	Speaker is difficult to hear and/or looks away from the audience often. Slouches and does not interact with the audience.

おわりに

本校では2003年度から高校生のための国際的な研究発表会であるJSSFを開催し、2007年度から段階的に英語での研究発表、2012年から研究発表後の質疑応答、2016年度から国際舞台での研究発表の質疑のための授業実践を行ってまいりました。暗中模索しながら手探りで進めてきた取り組みではありましたが、今ではどの生徒も生き生きと自分の研究を世界へ発信し、質疑応答に対応し、当初は予想もしていなかった高い力を備えた集団が育ってきたと思っています。

課題研究の英語での発表という取り組みが生徒に与える影響は英語運用力や一連の経験だけではありません。課題研究の英語での発表や質疑応答を成し遂げたことによって得られたこととして、卒業前のアンケートで生徒たちは「研究への思いの強さ」「英語に対する学びの姿勢」「自分への自信」「積極性」「モチベーション」「将来の選択肢の広がり」などを挙げています。また、過去の生徒が述べた「この経験がなければ世界に出て行こうという姿勢や意欲が生まれなかった」という言葉は心に深く残っており、この取り組みを続けていく信念に長年勇気を与え続けてくれています。

大きな自信を得て、将来の夢を広げた生徒たちに「英語と科学を使って世の中に貢献したい」という思いが生まれ、その使命感がそれぞれの生徒たちの大きな成長につながっているのだと感じています。

これからのグローバル社会で活躍する人材を輩出するためには高校時代からより本物に近い経験が必要です。SSH校としてその責任を担うとともに、生徒の可能性を信じ、それを広げ、これからの社会に貢献できる人材を育成し、国際科学教育の一層の推進に尽力していければと願っております。

この教材集に関して、ご忌憚のないご意見を賜ればと存じます。

2019年3月  
立命館高等学校  
SSH推進機構・英語科

武田菜々子  
Joseph Greenleaf  
Ann Flanagan

Science English for High School Students 2  
理系高校生のための科学英語授業教材集・課題研究発表編

平成 31 年 3 月 8 日発行

発行者 立命館高等学校

〒617-8677 京都府長岡京市調子一丁目 1-1

TEL : 075(323)7111 FAX : 075(323)7123

SSH 推進機構

武田菜々子

Joseph Greenleaf

Ann Flanagan



