



実施機関名：筑波大学

発表者名：鈴木 石根（筑波大学 生命環境系教授 / プログラムリーダー）

長岡 栄子（筑波大学 社会連携課 / シニアメンター）

①プログラム概要

多くの研究機関が集まる「サイエンスシティつくば」という地域性

- 大学や研究機関の研究者による幅広い科学分野の実習や講義
- 企業研究者によるサイエンスカフェ
- SSH高校生をティーチングアシスタントとしたサイエンスキャンプ
- 大学教員・大学院生による個別研究支援



小中学生の科学に対する資質の開花を促し、
学術や社会に対する広い視野と確固たる科学基盤を持つ
理系人材を育成

教育プログラムの全体像

	4つのプログラム	目的	育成する能力
第一段階	講義・実習・カフェ (オンライン語学講座)	・ 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究する意欲を高める ・ 幅広い科学の知識とスキルを得、広い視野を持つ ・ 自分の意見をわかりやすく伝える ・ 自然やテクノロジーの領域で、現象についての説明を認識し、提案し、評価する	科学的基礎力 科学的言語力 科学的思考力 情報リテラシー キャリア意識の醸成
	夏休み個人研究	・ 様々な表現の中で、データ、主張、論を分析し、評価し、適切な科学的結論を導き出す ・ 観察、実験などを行い、科学的に探究する	主体性 科学的思考力 試行錯誤力 人に伝える力
	サイエンスキャンプ	・ 相手の意見を丁寧に聴く ・ 意見や立場の違いを理解する ・ 自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する	協働性 科学的基礎力 科学的思考力 コミュニケーション能力
第二段階	継続的個別研究	・ 前年度の結果をいかして、研究を進歩させる ・ さまざまな知識や情報をもとに、自分の研究課題を設定する ・ メンターのアドバイスを受けながら、実現可能な研究計画を立て、実行する	研究を深化させる能力 問題発見能力 問題探求能力 論述表現能力

第一段階プログラム：本物との出会い&幅広い分野

五浦海岸：地学



植物園：生物学



化石発掘：地学（ウェブ開催）



様々な分野の研究者によるフィールド実習



地質標本館：地学



JAXA：天文学



KEK：生物学・物理学

筑波大学：化学



白川英樹先生が
直接指導する実験

第二段階プログラム:グループワーク&個別指導

夏休み中

グループ研修（2020年度一部変更）

- 事前に研究の進め方や実験の注意点を書いたものを配布（ウェブによる講習会に参加させた）
- 一人一人、研究計画書作成し、それについてお互いにコメントをする（実施せず）
- コメントを受けて実験計画書を書き直す（実施せず）
- もう一度コメントをしあう
- シニアメンターとの個人面談にて実験計画をまとめる



個人面談

- シニアメンターとの個人面談を実施

サイエンスカンファレンス

発表者以外の継続生も参加

（2020年度は2名が発表した。）



②新規受講生の募集・選抜

【募集】

つくば市内およびつくばエクスプレス沿線の小中学校にチラシを配布

(2020年度は近隣の図書館、研究所にポスター掲示)

学校の負担を減らし、配布されやすくするために、各クラスごとの枚数にあらかじめ分けて、送付

【選抜】

2020年度

志望動機書と課題となっている研究レポートの書類選考とした。

採点基準:

1. 科学に対する興味はあるか?
2. 自分で考え、研究の目的、仮説を立てているか?
3. 結果をまとめる能力があるか?

昨年度まで

物理、化学、生物、地学の4分野の講義30分、
試験30分

採点基準:

自分で考えることができるか?

講義を理解しているか?

②新規受講生の募集・選抜

応募・選抜人数の推移

	応募人数	選抜人数	二次選抜人数
2017	46	41	-
2018	91	42	10
2019	95	41	10
2020	29	28	10

2020

学校区分	学年	応募人数	選抜人数
小学校	5年生	13	12
	6年生	2	2
中学校	1年生	5	5
	2年生	8	8
	3年生	1	1
合計		29	28
男子		16	15
女子		13	13

2017			
学校区分	学年	応募人数	選抜人数
小学校	5年生	18	17
	6年生	12	10
中学校	1年生	7	6
	2年生	7	6
	3年生	2	2
合計		46	41
男子		28	25
女子		18	16

2018			
学校区分	学年	応募人数	選抜人数
小学校	5年生	34	7
	6年生	19	7
中学校	1年生	16	10
	2年生	15	12
	3年生	7	6
合計		91	42
男子		53	18
女子		37	24

2019			
学校区分	学年	応募人数	選抜人数
小学校	5年生	42	13
	6年生	15	3
中学校	1年生	22	14
	2年生	10	8
	3年生	6	3
合計		95	41
男子		56	22
女子		39	19

応募したきっかけ(2020年度)

応募したきっかけ(複数回答)	
学校で配布された「つくばSKIPアカデミー」の応募チラシを見て	18
ポスターを見て	4
「つくばSKIPアカデミー」のウェブサイトを見て	9
「ジュニアドクター育成塾」のホームページを見て	0
家族、知人、友人からの紹介で	13
学校の先生からの紹介で	0
その他 「姉の受講を見ていた本人の希望」、「新聞記事をみて」	2

応募した理由（2020年度）

応募した理由（複数回答）	
プログラムの内容が面白そうだから	15
理科・科学が好き（または得意）だから	15
解決したい疑問や問題があるから	2
自分が夢中になれることを探したいから	8
将来、科学技術の分野で活躍したいから	8
研究の取り組み方や進め方について知りたいから	11
保護者に言われたから	7

その他では、実験を実際にやってみたかったから、最新の研究成果を知りたかったから、友達に誘われたから、という理由があった。今年は小学5年生の応募者が多く、中には「対象学年になるまで待って、ようやく今年応募できた」と話す応募者が複数名いた。

2020年度の活動内容:全体プログラム・サイエンスキャンプ

開催月	担当機関・場所	内容
7月	筑波大学 (ウェブ開催)	全体プログラム 「研究を始める前に」個人研究の進め方について講習会
8月	筑波大学 (ウェブ開催)	(夏のサイエンスキャンプ) 実習:生物～海洋プランクトンの観察～
8月	筑波大学 (ウェブ開催)	(夏のサイエンスキャンプ) 実習:地学～塩原木の葉化石発掘～
9月	筑波大学 (ウェブ開催)	夏休み個人研究発表会
11月	筑波大学 (ウェブ開催)	全体プログラム 実習:気象学「見えない大気を見る」
11月	筑波大学 (ウェブ開催)	全体プログラム 実習:天文学「天体望遠鏡を作って秋の夜空を観察しよう」
12月	筑波大学 (ウェブ開催)	(冬のサイエンスキャンプ) 実習:化学 ～化学の視点で物事を考えてみよう～
12月	筑波大学 (ウェブ開催)	(冬のサイエンスキャンプ) グループ実習:『デジタル顕微鏡で小さな科学を発見しよう』
2月(予定)	国立科学博物館 筑波実験植物園	全体プログラム 植物園見学

2020年度の活動内容:ウェブ実習 活動の様子

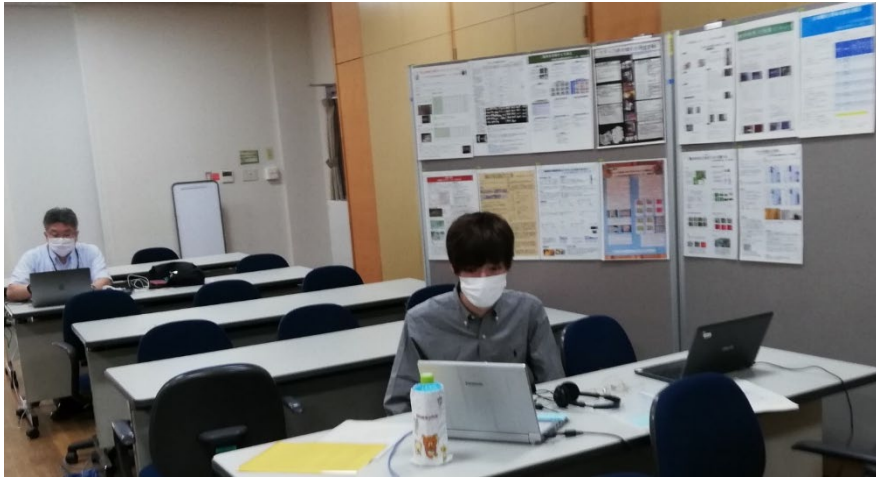


オンライン画面を見ながら、自宅で化学実験を行っている受講生
(写真:保護者提供)

2020年度の活動内容:サイエンスカフェ

開催月	講演タイトル	講演者
10月	虫採り大学生の虫のお話(ウェブ開催)	筑波大学学生(GFEST卒業生) 内山 龍人(生物学類3年)
12月	「水泳競技の流体力学のおよびバイオメカニクスの研究、コーチングの観点から水泳を学ぶ」	筑波大学 体育系 助教 角川 隆明
2月(予定)	「宇宙太陽光発電の開発・実現への挑戦」	JAXA 研究開発部門 研究員 小倉 暁雄
3月(予定)	SDGsに貢献する農産廃棄物の地産地消・外消モデル(インドネシアのオイルパーム産業)	国際農林水産業研究センター 小杉 昭彦

現在までの伸長の状況



全員が夏休みに個人研究

シニアメンターや学生とテーマ設定
実験やまとめについてアドバイス

2020年度は全てオンライン面談
(受講生一人につき3回以上)

9月30日ウェブによるポスター発表
大学教員&大学院生からのアドバイス

【2020年度個人研究テーマ】抜粋

- ナメクジの「忌避」と「誘引」
- ろうそくの炎パートIV～磁場に反応する物質(気体)を探る～
- 飛べ!カイコ!～戻し交配によってカイコは飛べるようになるのか?～
- 葉の水のはじき方について調べる
- 美しい響きについての考察
- 自作の電波望遠鏡で太陽からの電波を受信できるか
- 城の石垣の工夫
- 発見!キノコを食べるイタモジホコリの動き方
- 試験管の開栓音はどうしたら変わるかな?



③2020年度に選抜した受講生の評価内容

- ポスター発表については、審査員からコメントをもらう
- 優秀者には賞を授与する



賞の種類

最優秀賞、優秀賞、科学賞、努力賞、
アイデア賞、チャレンジ賞、ポスター賞
、受講生が選ぶSKIP2020大賞

評価内容

1. 研究に楽しく取り組んでいるか。研究への意欲・態度について
2. 受講生独自の視点からの着想や考え、創意工夫がみられた点について
3. データの示し方、数的処理やグラフ化については適切であったか
4. 研究の動機・目的から、結果、考察までの関連性や論理性について
5. その他、良かった点や改善点について

実習・レポート評価

SKIP レポート評価

苗字・名前	学校名（学年）
所属	班

	「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」	
	科学的理解力	伝える力
観点	- 観察、実験などを行い、科学的に探究する。 - 様々な表現の中で、データ、主張、論を分析し、評価し、適切な科学的結論を導き出す。	- 自分の意見をわかりやすく伝える。 - 自然やテクノロジーの領域で、現象についての説明を認識し、提案し、評価する。
4	講師の話を自分の既存の知識や理論と照らし合わせ、分析しつつ、これまでの常識に捉われない、柔軟で適切な科学的結論を導き出すことができる。	科学的な根拠を明確にし、視覚的補助ツールを用いるなど読み手に分かりやすい工夫をしながら、自分の意見や考えを伝えることができる。
3	講師の話を自分の既存の知識や理論と照らし合わせ、適切な科学的結論を導き出すことができる。	科学的な根拠を明確にしつつ、自分の意見や考えを伝えることができる。
2	講師の話を、要点をまとめて説明することができる。	自分の意見や考えが記載されているが、科学的根拠が明確ではない。
1	講師の話を、聞いたまま説明することができる。	自分の意見や考えが記載されていない。
0	講師の話を、自分では説明することができない。理解が間違っている。	レポートの「問い」に対する答えになっていない。

班	
苗字・名前	学校名（学年）

	「学びに向かう力」「人間性等」	
	積極性	協調性
観点	- 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする。 - 自分の理解を深めるために、記録や質問などをする。	- 相手の意見を丁寧に聴く。 - 意見や立場の違いを理解する。 - 自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する。
4	メモや写真などの記録をとったり、質問したりしながら講師の話を聞き、休み時間や終了後にも講師や他の参加者と学習内容について話している。	自分と他の参加者それぞれの意見や立場を尊重し、互いの良さを活かしながら活動に取り組んでいる。
3	メモや写真などの記録をとったり、質問したりしながら講師の話を聞いている。	自分と他の参加者それぞれの意見や立場を理解し、活動に取り組んでいる。
2	講師の話に頷いたり、相槌を打ったりしながら聞いている。	他の参加者の意見も聞きながら、活動に取り組んでいる。
1	講師の話を黙って聞いている。	他の参加者と同じ場所におり、活動に取り組んでいる。
0	講師の話を聞いていない。	他の参加者の発言や行動を阻害する。

④受講生の伸長(2020年度)

第57回 全国児童才能開発コンテスト科学部門
文部科学大臣賞(小学生1名)

第64回 茨城県児童生徒科学研究作品展
茨城県知事賞(小学生の部1名)
茨城県教育研究会長賞(中学生の部1名)
佳作(中学生の部1名)

日本学生科学賞 茨城県南 展覧会
金賞(小学生1名)(中学生の部1名)

つくば市児童生徒科学研究作品展・発明工夫作品展
金賞(小学生の部1名)(中学生の部1名)

科学の芽 8名応募
努力賞(小学生1名)(中学生2名)

第61回 自然科学観察コンクール 数名応募

⑤受講生の伸長とメンター活動を含む 指導との関りの分析

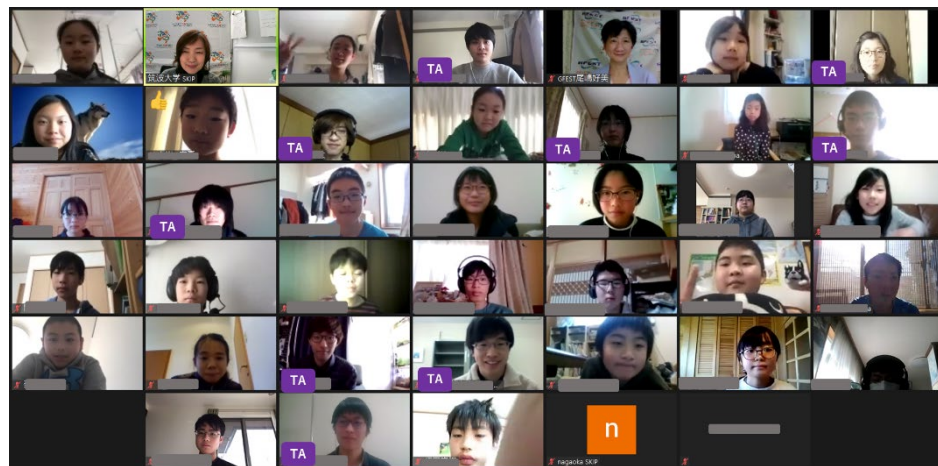
メンター：筑波大学GFEST修了生をはじめとする理系学生・大学院生

- ・活動全般のサポート
- ・科学的知識・技術の供与
- ・研究のテーマ設定や内容に関する具体的かつ実際的な指導
- ・科学的思考方法や精神の伝達
(科学の楽しさを伝える、科学コミュニケーターの役割)
- ・受講生にとっての身近なロールモデル



⑤受講生の伸長とメンター活動を含む指導との関りの分析

- GFEST修了生や筑波大学学生がメンターとして個人指導を行うことで、SKIPからGFESTに移ってさらに研究や学びを深化させる生徒が出てきた。
- SKIP受講生だった生徒がGFEST受講生となり、サイエンスキャンプのTAを行った。(2020年度は全てウェブで行った)

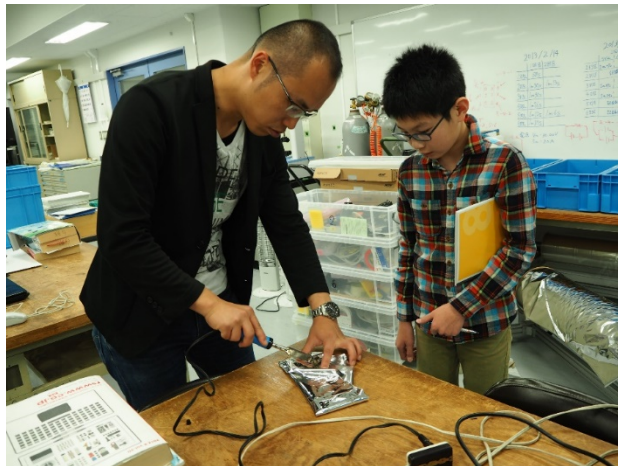


Zoomのブレイクアウトルームを活用したグループ実習では、班に分かれて研究アイデアを話し合った。TA(修了生5名を含む)は各班を担当し、話し合いの補助やアドバイスを行った。

⑥受講生への評価のフィードバックを含めた 個々の学びのPDCAについて

継続生は
月次報告書で、それぞれの研究の進捗を報告

1. 今月はどのような実験・観察をしましたか？
2. 来月はどのような実験・観察をするつもりですか？



指導教員・メンターによる研究指導やアドバイス

SKIP 継続生 月次報告書 (2020 年 9 月分)

学校名		学年	2 年
氏名		受講生番号	SKIP1905
研究テーマ	街路樹におけるロウソクゴケについて		

1. 今月は、どのような実験・観察をしましたか？

どのようなことがわかって、どのようなことがわからなかったでしょう？
よかったことや、反省点がありますか？

- 運動公園やサッカー場などの開けた場所の街路樹を調べました。
- 運動公園近くの大きい道路に繋がる脇道？の街路樹を調べました。
- 脇道の街路樹は今まで調べたケヤキやイチョウではなく、メタセコイアでした。

【気づいたこと】

- 運動公園などの開けた場所にはロウソクゴケがなかった。
今回は木の表面がつるつるしていたことも関係していたのかもしれませんが、
ほかの地衣類もまったくみつけることができませんでした。
- 今回調べた脇道では出入りの多い駐車場脇の街路樹などはロウソクゴケが
多量についていた木が多かった。
特に今回は中古車販売・修理工場の出入り口の脇の街路樹に多かったです。
- 脇道のメタセコイアの街路樹でもロウソクゴケが見つかったので、ケヤキやイチョウ以外でも
ロウソクゴケが生えることがわかりました。

2. 来月はどのような実験・観察をするつもりですか？

まずは街路樹の調査数をふやしていきたいと思います。
調査していくうちに、同じ道路の街路樹でも多い箇所と少ない箇所があることがわかってきたので
多い箇所がどういった場所なのかを記録していきたいと思っています。
切片作成の練習も頑張っていきたいと思います。
コロニーの成長の過程を 2 週間に 1 回ぐらいの割合でやっていきたいと思っています。

⑦第二段階の指導の工夫と評価計画の概要

- ◆ スライドでの個人研究発表会では、「研究をまとめる力」「人に伝える力」を図るとともに、自分の研究について深く考える機会を増やした。
- ◆ 自分の研究内容からキーワードを選び、インターネットでキーワード検索することで、研究と関連する情報収集の方法を学んだ。中学生には英訳したキーワードの検索を挑戦させた。
- ◆ サイエンスカンファレンスに発表者以外の継続生も参加させることで、研究に対するモチベーションを高めた。



二次選抜の観点

第一段階で 育てたい能力・資質	達成の判断基準	評価方法
幅広い視野	1つの分野だけではなく、物理・化学・生物・地学・情報（数学）の知識を持つ。	実習グループTAによる評価 継続審査での審査員による評価
科学的理解力	各々の分野の基礎力を身につける。	実習レポート添削による評価 継続審査での審査員による評価
科学的言語力	日本語で1000字程度の文章を書ける。感想ではなく考えを述べることができる。	実習レポート添削による評価
情報リテラシー	情報倫理を守り、アカデミックメールの作法を身につける。	実習レポート添削による評価
研究をまとめる力	個人研究を1枚のポスターにまとめる。	個人研究発表会での審査員による評価
人に伝える力	ポスターを使って、他の人の前で研究を発表する。	個人研究発表会での審査員による評価 継続審査での審査員による評価
キャリア意識	講義やサイエンスカフェを通して、キャリア意識を身につける。	実習レポート添削による評価

継続志望書

2020 年度継続志望書

名前		受講生番号	
学校名		学年	

以下の4項目について記入してください。(Word等で作成の場合、A4で3枚までにおさめてください。手書きの場合は5枚までとします。)

1. 今年度の研究でどのようなことが明らかになりましたか？また、どのような新たな疑問や課題が浮かび上がりましたか。【問題発見能力】【研究を深化させる能力】
2. 1を踏まえて、次年度はどのようなテーマで研究を行いたいですか？その研究が社会にどのように役に立ってくと考えているのかも含めて書いてください。【問題探究能力】
【主体性・自律性】
3. 次年度の研究の目的・手法・仮説を具体的に書いてください。【科学的言語力】【論述表現能力】
4. 次年度の研究のために、SKIPがどのように役に立てるのか教えてください。【協働性】

⑧今後に向けた重点課題とその対応策

重点課題

- 経費支援の継続
- 教員負担の軽減、協力教員へのインセンティブ
- コロナ禍での応募人数の確保
- オンラインでのプログラム実施の困難さ

対応策

- 筑波大学はつくば地域にある多くの研究機関と連携を組んでいる。その連携関係をいかして、希望者を募ったり、支援終了後もアウトリーチ活動と位置づけ継続を図りたい。
- 必要な経費については、大学自主財源の他、受益者負担とし、参加費を徴収する予定である
- 運営には「GFEST修了生の会」に積極的に関与してもらう
- 学内における協力教員の新規拡充
- オンラインでの実施に適したコンテンツ、プログラムを準備する