

⑥令和元年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題

① 研究開発の成果

○これまでの取り組みを通じた成果

・地域や他の学校への波及効果

0ステージで全国のSSH校ならびに東海地区の非SSH校に応募要領と公募問題「直線 $y=x$ と x 軸の正の部分がなす角を2等分する直線の方程式について」というタイトルで発送した。この問題の探究に、全国から26校、49団体（一団体は4名 200名近く）の応募があった。審査では、愛知、三重の県立高校の数学教員、名古屋大学多元数理科学研究科教員が審査員を行い、活発な意見交換をおこなった。

2ndステージでは平成30年度にフィールドワークで、行ったポスター発表を1つ選び、多元数理研究科、院生からの解説を行った。フィールドワーク前の講義として、生徒にさまざまな事例を与えることができた。

・学校の変容

昨年からの学校全体の研究体制にSSH重点枠グループが昨年に引き続き、1st、2ndステージの全面的な支援を受けることで昨年よりもスムーズに行った。また、学校で情報助手が自己成長ステージの自己成長ステージでのネット環境の整備に大きく貢献した。

・教員の変容

SSH重点枠グループではステージが進むにつれて、授業の内容やフィールドワークでの警備などのソフト面においてもさらに的確なアドバイスがされるようになった。また、数学科以外の教員からも重点枠での理解が増え、協力体制が強化された。

・大学の変容

2ndステージの初日には名古屋大学主催の日本数学コンクールの団体戦に参加をし、グループで問題に取り組んだ。このコンクールでは1日をかけていくつかの問題に挑戦することになっている。団体戦の参加によって、日本数学コンクールのレベルが昨年同様に向上していることが、数学コンクール実行委員によって確認された。また、団体戦では約3分の1の学校が優秀賞、優良賞、奨励賞などを受賞し、参加校の実力が示された。また、名古屋大学と愛知県立高校の英語論文の発表練習では、生徒の英語論文の発表について、大学本部関係者と意見交換を行った。

・大学の資源の活用

自己成長ステージでのビデオチャットの題材は、昨年に引き続き名古屋大学G30プログラムの学生に対する補充教材（コンテンツ）を使用した。コンテンツ制作者の石田教授から快諾いただき、使用した。生徒たちのコンテンツの利用の際にも石田教授や多元数理研究科の院生に参加いただき、英語での発表に対するアドバイスを行った。また、名古屋大学が愛知県の高校と実施しているNU未来にも参加し、英語論文の指導を受けた。

・地域の協力と生徒の活動

2ndステージでは、商店街でフィールドワークを行うために、地域との協力が必要となる。商店街との協力については、今年度も地元の城山商店街組合の理事長にお願いをし、快諾いただいた。また、商店街の理事からフィールドワーク前に講義として、実施する地域の地理的、歴史的な講義を行った。また、暑さ対策のため、フィールドワークはアーケードがある、大須商店街で実施した。4人の教員による評価は、1stステージでの教訓によって事前に観点を決めて評価をおこなったため、適切に評価することができた。短い時間内にフィールドワークでみつけた数学の内容が記述できた。

② 研究開発の課題

・研究開発の課題

・0ステージ

公募問題づくりが大変むづかしい。公募問題については本校で行っている協同的探究学習に関する題材から出題を行った。今回の問題の場合、複数解の解法に関する分析、それぞれの解答記述の良さ、また、それぞれの解法の共通部分などから候補を決定した。候補にならなかった学校に対してのフォローは、採点の様子を文章にまとめ、各校に送付した。

・1stステージ

1つの学校で生徒が直前にインターハイ等のために参加できなくなった。補充は行わなかった。また、このステージは3人の教員が「社会と数学」に関する講義をおこなった。講義対象が主に高校2年生となる。応用数学の講義内容が多くなった。

・2ndステージ

このステージは日程の関係で1stステージでの選抜はなかった。昨年度は酷暑のため、アーケードがある商店街でフィールドワークを行った。スムーズに行うことができた。実施場所には、調査の会場を設けたが学校から遠くなったため、学校で作業をする学校の対応が課題となる。日本数学コンクールは昨年の反省から初日に行い、おおむね好評であった。

・自己成長ステージ

自治体ごとでネット環境や映像環境（教室）などがずいぶん違うため、学校ごとの環境整備をおこなうことが必要であるため。教員と情報助手とで設定の確認を行った。

ビデオチャットの整備をハード面（広角撮影、集音マイク）ソフト面（英和辞典、科学英語の書き方のプレゼンテーション）などの配布をおこなった。

ビデオチャットでの数学英語の解説は、1学校ごとに行うため、どうしても聴くだけになってしまう。このため、レクチャーをしていない生徒に対するフォローが必要となる。また、課題の精選も必要となる。

・3rdステージ（平成30年度）

米国の生徒とディスカッションをしながら生徒たちと作品をつくることになるため、事前にフィールドワークでおこなった内容を英語化することで準備をおこなった。現地では、準備した内容を基に高校生とのディスカッションとフィールドワークを行い、内容のさらに深化させ、準備をおこなった。高校での発表ののち、ノースカロライナ州立大学では学生と教員が通行するモールでの発表であった、敷居が低く、繰り返し発表ができて、質問の内容も似た質問が多いため、2時間後にはかなり発表に余裕が感じられるようになった。

令和2年度以降の研究計画

（2月に公募問題の検討会を実施）

- ・3月 0ステージ 公募問題の配布
- ・5月31日（土）6月1日（日） 1stステージ 実施
- ・8月初旬 2ndステージ 実施 日本数学コンクール団体戦 参加
- ・9月から2月 自己成長ステージ 実施
- ・3月 3rdステージ実施

それぞれのステージについて、教員、生徒からのアンケートを行う。

（文責 渡辺武志）

⑦ 科学技術人材育成重点枠実施報告書

① 研究開発テーマ「数学的思考力を基盤に多領域に応答する人材の育成」について

0ステージでは1stステージで行うLeading型、Top型科学技術人材の発掘するため、公募問題を通じて行った。4月上旬に全国のSSH校と愛知県内の公立高校に封書で送付した。全国から26校、49団体（一団体は4名 200名近く）の応募があった。7人の教員により解答の精読を行った。すべての学校が丁寧に複数解答をおこなっていた。

複数の解答内容をさらに吟味し、1stステージ進出団体を決定した。深い思考力が必要な問題にもかかわらず、意欲があり、深い概念の理解を持つ団体の生徒の発掘につながった。

今年度の1stステージ、2ndステージは、1つにまとめたため、この間の選抜は行わなかった。全行程は4日間であった。13校が選抜された。

1stステージでは、Leading型、Top型科学技術人材を育成するために必要な資質・能力を判定するために実施した。3名の教員が1日間にかけて、約2時間ずつ、レクチャーを行った。レクチャーに関する問題の採点はレクチャーの行った個々の教員により行われた。

2ndステージでは、Leading型科学技術人材の資質の育成のため、数学の課題に取り組んだ。3日目、4日目は商店街を利用して、数学の視点から調査（フィールドワーク）をおこなった。まとめた内容をポスター発表でおこない、4人の審査員が分析評価をおこなった。今回は1stステージ、2ndステージの同時実施であったため、2つのステージの採点合計により3rdステージ校を決定した。

また1日目は日本数学コンクール団体戦に参加をした。コンクール実行委員会が評価をおこなった。

自己成長ステージでは3rdステージで、アメリカの高校生と現地でフィールドワークを行ったり、数学の発表を行う準備をする。内容が説明できるよう、英語で数学の授業を受講し英語力を向上させる。準備として数学英語に慣れるため2ndステージと3rdステージの間約半年間8回行う。遠隔教育を利用してビデオチャットで4校一同に会しておこない、名古屋大学 G30 プログラムの教材を利用して、数学英語の習得の方法とビデオチャットの実用性を検証する。この教材を利用して本校に集まらないでビデオチャットを用いて数学英語に慣れていき、最終的には英語でグループワークができるようになることが目的である。

3rdステージでは自ら主体的に課題を発見し、新しい価値を明確なデータに基づいて創造することができ、将来世界の中で活躍することができるTop型科学技術人材を育成する。海外の高校生と協同し、自分の持つ社会的背景とは異なる状況の下でも多くの情報を収集し、必要な情報を的確に処理する能力を育成する。また成果を英語で発表し、情報交換を行なうことで国際性を育成できることが目的である。

② 「研究開発の経緯」

3つのステージでは、人材の発掘に向けて選考を行う。それぞれのステージでの研究事項に合わせて、問題の設定方法、選抜方法、連絡方法について研究開発をおこなった。

公募問題は取り組みやすい題材を選んだ。今回は教科書にも掲載されている基本的な問題を通じて、団体でアクティブラーニング（協同的探究学習）が可能な問題を作成した。題材選びは相当なエネルギーが必要である。本校の数学クラブでの取り組みや、日本数学コンクールの問題を参考にした。選抜されなかった団体については、選抜方針と解答を送付した。（資料1）

1stステージ（平成30年度は2ndステージと同時実施）

Leading型、Top型科学技術人材を育成するために必要な資質・能力を判定するために、選抜された団体を一同に集合することで連帯感や意欲を高めて、複数の教員による講義だけでなく、レクチャー問題を団体もしくは個人で解答し、講義をした教員の採点による方法で選抜をおこなった。

2ndステージ（平成30年度は1stステージと同時実施）

1stステージを通過した全国の高校生を対象に、事象を数学的に捉え汎用的な見方・考え方ができるようなLeading型人材の育成のため、1. 商店街でのフィールドワーク（F.W）を通して実践的に育成すること、2. 日本数学コンクール団体戦に参加をすることで深めることとした。なお、選抜については、1. の取り組みをポスター発表を用いて4人の大学教員による評価を行うこととした。全員に1. で取り組んだポスター発表のコメントを参加校に送付した。

自己成長ステージ

このステージでは選抜は行わないが、4校がネット環境を利用したビデオチャットを利用することで数学英語になれるための練習をおこなった。今年度は、数学英語の練習を行う際にも、大学教員や大学院生からのアドバイスも行った。フィールドワークの内容の英語化の際は大学教員やSSH校出身者の大学院生によるアドバイス（評価）から発表やディスカッションの大切さを伝えることとした。

3rdステージ

このステージでは選抜は行わない。日本の学生の海外の発表では、発表は上手であるが質疑応答が苦手な傾向がある。このステージでは大きな大会場での発表ではなく、アメリカの高校生との交流や、現地でのフィールドワーク、教室などでの発表を通じて現地の学生、生徒との活発な交流をすることが目的となる。

③ 「研究開発の内容」

0ステージ

a 仮説

1stステージで行うLeading型、Top型科学技術人材の発掘を公募問題から行う。

b 研究内容

全国の高校生に、公募問題を送付する。応募した団体の数の調査と、公募問題の解答を複数の審査員によって分析する。1stステージへの進出校の基準を決定する。

1. 方法

4月上旬に全国のSSH校と愛知県内の公立高校に封書で送付した。（資料1）

応募資格は、1stステージから本校などで実施すること、2ndステージでは日本数学コンクール・団体戦に出場すること、3rdステージは3月初旬に行われることを考慮した。

次のステージへの進出は選抜となるため、問題を提示しその内容について審査をおこなった。1stステージの公募問題は、やさしい題材からチームで深く探究できる問題を提示した。審査は、複数の高校教員、大学教員による解答の分析を行った。分析方法は全ての学校の解答を審査し、全員での協議の結果、1stステージの進出校を決定した。

2. 手段

応募資格は次のようであった。

- ◎ 高校1年生、2年生で1校3～4名を1グループとする。
(各ステージの参加には教員1名の引率が必要)
- ◎ 2018年度に3rdステージまで進出した生徒は応募ができない。
- ◎ 学校から応募できる団体数は3団体までである。
- ◎ 2ndステージに進出した場合は微積分を利用することがある。
- ◎ 2ndステージは生徒・引率教員ともに全員宿泊(近隣の学校は2泊3日+1日通学、遠方の学校は3泊4日 必要に応じ前後泊)となる。
- ◎ 3rdステージに進出した場合は英語が得意であることが望ましい。また、微積分を利用することがある。
- ◎ 3rdステージ(海外研修)は一部実費負担となる。
本校SSH負担：国内交通費、渡航費、現地交通費、海外旅行保険等
生徒負担：生徒宿泊費(4万～5万)、飲食費、パスポート・査証(ESTA)申請費用 チップ、wifiレンタル等

※上記の要件を踏まえ、各ステージでは貴校から本校までの交通費と宿泊費は本校SSH(重点枠)より負担する。(1stステージにおいては、近隣の学校は日帰りとなるため交通費のみ本校負担となります。)

公募問題は、次のようであった。

問題 直線 $y=x$ と x 軸の正の部分がなす角を2等分する直線の方程式を求めましょう。

- ① いくつかの解法が考えられますが、その中でアピールできるものを3つ以内で提示してください。
- ② ①の解法をそれぞれ分析してそれぞれの解法のよいところ、共通する部分、おもしろいところなどがあればそれをまとめてください。
- ③ この問題をふまえて、さらに理解を深めることができるような問題を作成し、解法を示してください。

・各学校で3人もしくは4人1組のチームを作り、0ステージの課題を探究した。
また2018年度の実施の様子をまとめにし、生徒に周知を行った。(資料1補足)

3. 検証

重点枠で出された公募問題の採点をおこなった。

審査員は、

名古屋大学多元数理科学研究科	教授
愛知県立瑞陵高等学校	教諭
愛知県立瑞陵高等学校	教諭
愛知県立津島高等学校	教諭
三重県立津高等学校	教諭
名古屋大学教育学部附属中・高等学校	教諭

であった。

審査方法：公募問題について

- ① 7人の審査員で、チームを組んで学校の解答を確認する。
- ① 問題の複数解答の内容で 選抜
- ② 1つ1つの解答の長所の内容で 選抜
- ③ 複数回答の共通性の内容で 選抜

上記の方法で14団体を選抜した。(その後1団体が参加生徒の不足で不参加となった)

①については、現教育課程で学んでいる高校1, 2年生に対して、現在持っている既存の知識からどのようなアイデアを生み出して解答しているか、3つの解答がそれぞれ違う視点からアプローチをおこなっているか、発展的で他にもつながる解答かどうか、などを確認しながら評価をした。

②はアクティブラーニングにおいて複数の解答の共通性や、それぞれの解答の良いところを調べることで、概念的な理解を深化させるための重要な手法です。3つの解答に関する共通性については、感想ではなく具体的な共通性を見つけて数式を利用してしっかり説明している解答をよい評価とした。

③は関数 $y=ax$ の定数 a の部分を変化させることで調べた解答が多くあった。その中でこの問題のかくれた主題である2直線 $y=ax$, $y=bx$ の二等分線について調べて定式化したチームや、2直線をはさむ格子点について調べたチームなどさまざまな解答方法があった。また、点と直線の距離について調べたチームなど審査員が関心をもつアイデアもあった。

審査後、審査で選出された学校はすみやかに連絡し、交通機関の手配を行った。また、審査で選出されなかった学校へは、解答と選出方法、基準等を知らせた。(資料3)

1stステージ (令和1年度は1stステージと2ndステージを同時に実施した)

a 仮説

Leading型、Top型科学技術人材を育成するために必要な資質・能力を判定するために実施する。選考に通過した生徒には、2nd・3rdステージ参加への意欲と更なる学びへの意識づけを行なうことが期待される。

b 研究内容

1stステージに進出した学校が、名古屋大学教育学部附属高等学校に集合する。1日にかけて3名の教員がそれぞれの観点からレクチャーを行う。レクチャーの課題をグループごとや個人で解くことにより、生徒の取り組みの様子をそれぞれの教員が検討し、数値化する。2ndステージでは、フィールドワークを行い、テーマに関して4名の大学教員が評価を行う。2つのステージから進出する団体を決定する。2つのステージから、Leading型科学技術人材・Top型科学技術人材の発掘ができたかを検証する。

1. 方法

1stステージ (2ndステージ) は13団体が進出した。

岩手県立水沢高等学校	山形県立米沢興譲館高等学校	清真学園高等学校
金沢大学附属高等学校	長野県立諏訪清陵高等学校	愛知県立瑞陵高等学校
愛知県立明和高等学校	三重県立四日市高等学校	三重県立津高等学校
兵庫県立神戸高等学校	福岡県立筑紫丘高等学校	
名古屋大学教育学部附属中高等学校1	名古屋大学教育学部附属中高等学校2	

8月3日(土)から8月6日(火)にかけて49名の生徒が集合した。3名の教員が1日間、約2時間ずつ、レクチャーを行った。レクチャーに関する問題の採点はレクチャーの行った個々の教員により行われた。採点により、3rdステージ進出校を決定する。

2. 手段

3人の教員による、レクチャーが行われた。

名古屋大学情報学研究科教授 (講義)
名古屋大学情報学研究科教授 (講義)
名古屋大学工学研究科教授 (講義 選考)

一同に同じ部屋にあつまる。それぞれ学校（グループ）ごとに集まって、全日程の2日目に3名の先生が、それぞれ約2時間ずつレクチャーを行った。グループごとにグループ名を付けた。4人の教員は最初の1時間20分で授業内容が展開される。残りの30分前後で、グループごと、または個人でレクチャーに関する問題に取り組んだ。

3. 検証

3人の教員が作成したレクチャーに関する問題をもとに検証をおこなった。

採点にあたっては、100点満点として、4人の教員が25点ずつの持ち点で採点をおこなった。採点にあたっては、4人の教員から採点方法に関してグループで問題に取り組んで採点を行う方法と個人で問題に取り組んで採点する方法の2種類でおこなわれた。

個人の採点を希望した教員は、グループ内においての個人の資質の判定を行うことも大切であるとの判断からであった。個人で採点をおこなった教員は個々の成績をグループごとに得点化して算出した。2年連続で講義を実施された講師の先生は、内容を精選したり、取り組みやすい問題にしたりなどの変化があった。

2ndステージ（令和1年度は1stステージと2ndステージを同時に実施した）

a 仮説

1stステージを通過した全国の高校生を対象に、事象を数学的に捉え汎用的な見方・考え方をFWを通して実践的に育成する。また、情報収集や調査で得た多くの情報を分析し、エビデンスに基いた発表力を育成する。

多くの情報を集め、集めた情報から自分が必要とする情報を引き出し処理する能力を育成できる。また実際に人々が生活する商店街を拠点にFWを行うため、数学が実生活とどのように関わっているのかを体感する。併せて地元商店街の活性化につなげる。学校での学問が社会とどのようにつながるかを理解するだけでなく、実社会にどのような影響を与えることができるかを理解できる。このことで、参加生徒が将来、日本社会を牽引するLeading型科学技術人材へと成長できることが期待される。

B 研究内容

4日間の日程の後半に商店街を利用して、数学の視点から調査（フィールドワーク）を行う。フィールドワークで学んだことを模造紙にまとめ、内容をポスター発表でおこない、4人の審査員が分析評価をおこなう。4人の教員の採点により3rdステージ校を決定する。

1日目は日本数学コンクール団体戦に参加をする。コンクール実行委員会が評価を行う。（名古屋大学教育学部附属中・高等学校のSSH重点校は評価の対象外）

1. 方法

岩手県立水沢高等学校	山形県立米沢興譲館高等学校	清真学園高等学校
金沢大学附属高等学校	長野県立諏訪清陵高等学校	愛知県立瑞陵高等学校
愛知県立明和高等学校	三重県立四日市高等学校	三重県立津高等学校
兵庫県立神戸高等学校	福岡県立筑紫丘高等学校	

名古屋大学教育学部附属中高等学校1 名古屋大学教育学部附属中高等学校2

3日目、4日目は商店街について、数学の視点からの調査例をレクチャーする。3日目に（4日目）団体ごとに、現地におもむきフィールドワークを行う。調査した内容を模造紙にまとめ、3日目の午後に4人の審査員に対して、ポスター発表を行う。

1日目は日本数学コンクール団体戦に参加をする。

2. 手段

令和1年度は1stステージと2ndステージを同時実施の日程である。

名古屋大学教育学部附属中・高等学校 SSH重点枠 (1st 2ndステージ) 催事進行表

	会場・内容
事前準備	講義資料準備 名札・名簿など準備
2日(金)	前泊の学校 集合
17:00	(宿泊者は宿泊施設へ)
3日(土)	会場・名古屋大学 多元数理科学研究科(三重会場 福井会場)
9:30	生徒は日本数学コンクールの会場(多元数理研究科)に集合
10:00	日本数学コンクール 開始
16:00	日本数学コンクール 終了
16:10	ホテルへの移動(宿泊者はホテルへ移動)
	他会場受験者 合流
21:00	ホテルでの打ち合わせ
4日(日)	
8:00	会場準備
8:30	会場校挨拶 本日の日程の説明
8:40	レクチャー① 開始 名古屋大学大学院情報学研究科 教授
10:00	レクチャー① の課題
10:30	レクチャー① 終了
	休憩
10:40	レクチャー② 開始 名古屋大学工学部 教授
12:00	レクチャー② の課題
12:30	レクチャー② 終了
	昼食
13:30	レクチャー③ 開始 名古屋大学大学院情報科学研究科 教授
14:50	レクチャー③ の課題
15:20	レクチャー③ 終了
15:30	レクチャー開始(全体概要)
16:40	フィールドワーク先への移動 解散
18:00	宿泊
21:00	ホテルでの打ち合わせ
5日(月)	
9:00	フィールドワーク開始
18:00	フィールドワーク終了
21:00	ホテルでの打ち合わせ(全員宿泊)
6日(火)	
8:30	生徒 交流ホールへ集合
9:00	ポスター発表 講師4名 助言
12:30	ポスター発表終了
12:35	講評・解散

2ndステージは2日間かけておこなわれた。(日本数学コンクールは初日であった)

課題は

「8月5日から(8月6日午前)にかけて、名古屋市中区大須を中心としたエリアで数学の視点から商店街や建物を観察する。(フィールドワーク)。数学の視点からまとめる。新しい発見があった場合はその視点からもまとめる。8月6日(火)午後に審査員の先生の前で発表を行う。」であった。

2日目に3日目に名古屋市中区大須付近でおこなわれるフィールドワークでは、どのような視

点でまとめればよいかわからないため、具体例を名古屋大学教育学部附属中・高等学校教諭の渡辺が行った。

題材は、社会とのつながりについて、数学を利用して調べたレポートについてのレクチャーであった。その後、城山商店街振興会代表、高木理事による商店街にかんする説明が行われた。内容は、名古屋市の地形図を基に、商店街ができた歴史的経緯や、千種区、中区付近の発展についてのレクチャーであった。

3日目は各学校がフィールドワークに挑んだ。すべてのグループがテーマを決定し、無事にフィールドワークを終了し、模造紙にまとめて、発表をおこなった。

(初日には名古屋大学主催の日本数学コンクールの団体戦に参加をし、1日かけてグループで問題に取り組んだ。)

3. 検証

ポスター発表の評価、検証については4名の大学教員

名古屋大学工学研究科教授（講義 選考）

名古屋大学多元数理科学研究科教授（選考）

名古屋大学多元数理研究科准教授（選考）

中部大学現代教育学部教授（選考）

により、3日間で作成されたポスター発表で評価をおこなった。

評価方法は4名の教員で持ち点100点として3つの観点で採点をお願いした。

評価については、

- ・着眼点について（数理モデルの題材の深さ）
 - ・数学的にすぐれたものであるか（数理モデルの取り扱いを数学的にどれだけ深められたか）
 - ・地域性について（題材がどれだけFWでの観察に基づくか）
- 点数の上位順から3rdステージの進出団体を決定した。

昨年度と違って、大須は商店街の規模が大きく、密集しているため、アーケードや照明などを利用したテーマや、統計などをとって、データに基づく議論が多かった。



自己成長ステージ

a 仮説

3rdステージに向けて、英語で数学の授業を受講し英語力を向上させる。

英語での数学的専門用語の修得、今後の教育で期待されている遠隔教育に対する実践例の提供、個人のライフスタイルにあわせた新しい教育の試行が期待される。

b 研究内容

このステージでは、3rdステージで、アメリカの高校生と現地でフィールドワークを行ったり、数学の発表を行う。内容が説明できるよう、準備として数学英語に慣れるため2ndステージと3rdステージの間約半年間8回行う。ビデオチャットで4校一同に会しておこない、名古屋大学 G30 プログラムの教材を利用して、数学英語の習得の方法とビデオチャットの実用性を検証する。この教材を利用して本校に集まらないでビデオチャット（例Google ハングアウト等）を用いて数学英語に慣れていき、最終的には英語でグループワークができるようになることが目的である。

1. 方法

3rdステージ進出校4校

福岡県立筑紫丘高等学校 兵庫県立神戸高等学校
三重県立四日市高等学校 名古屋大学教育学部附属高校1

で遠隔授業を行うため、8回分のビデオチャットができる日程を調整する。

8回のビデオチャットでは、名古屋大学 G30 プログラム（名古屋大学を英語による講義のみで卒業できるプログラム）の Lecture Videos Pre-college Mathematics *Optional subject（ビデオ 講義ノート付き）を用いて、数学英語の習得をはかる。また、夏休みに行ったレポートをまとめ、現地で議論をする材料とする準備を行う。

2. 手段

3rdステージでは、アメリカで現地の高校生と数学を用いて交流を行う。しかし、現地の高校生と数学を通じた交流を行うためには、通常の会話だけでなく英語での数学的専門用語を使って会話をする。つまり数式を用いたコミュニケーションの練習が必要となる。日常会話は高校英語の習得が必須となるが、数学英語については慣れる必要がある。その練習と進出した学校との交流をはかるため、自己成長ステージが位置づけられている。

翌年の3月に数学を通じた交流をおこなうために、アメリカに向かうまでの半年間は“自己成長ステージ”として4校で以下の目的で協同活動を今年度も行った。

1. 目的 自己成長ステージで英語の数学的専門用語の習得する。

2. 方法 英語での数学的専門用語の習得は

名古屋大学 G30 プログラム（名古屋大学を英語による講義のみで卒業できるプログラム）の Lecture Videos Pre-college Mathematics *Optional subject（ビデオ 講義ノート付き）

http://ocw.nagoya-u.jp/index.php?lang=en&mode=c&id=516&page_type=index

を用いる。この教材は海外の留学生で数学Ⅲの授業が未履修である学生に対する補充教材である。

(1) 9月から10月初旬

日程を調整する。

SSH重点枠担当教員、渡辺と本校情報・理科助手、丹羽が、ビデオチャットを利用するためのPCの貸与設定、使用方法の説明会を行う。そのため、事前に各学校を訪問した

(2) 10月中旬から2月

1ヶ月に2度の割合で4校（担当は2校）がビデオチャットを通じて16時から17時30分まで協同学習を行う。発表校は2校ずつ担当した。

・個々の学校での事前準備

① Lecture Videos（Pre-college Mathematics *Optional subject）を教材として、ダウンロード可能なテキストを用いて授業内容を動画で学ぶ。

テキストはこちらで選択し、学習期日を伝える。

①-1 動画は名古屋大学映像サーバーシステムを利用する。

①-2 まずは個々の学校で生徒は動画を見て、お互いに

I 英語で話された内容を理解する。

II 最初は日本語で双方向で解説する。

III 英語で解説する。

ことをグループ同士で行う。

・レクチャーの内容

② Google Documentやビデオチャットを利用して各学校をリアルタイムでつなぐ。お互いに講義の内容を見せ合い評価し、参加者同士の議論を活発化させる。（最初は日本語 理想は英語）

- I 英語で話された内容を理解する。
- II 最初は日本語で双方向で解説する。
- III 英語で解説する。
- IV 大学院生や教員などからのアドバイスを受ける
4校のうち2校を発表校とし、残りの2校はコメント等を行う。
(行事の日程等で4校が必ずしもそろわない可能性が高いので柔軟に対応する)

IVの大学院生と教員は

名古屋大学G30プログラム 教授 石田 幸男

名古屋大学多元数理科学研究科 武田 渉 が担当している。

- ③ 補足事項の発信を行う。

(④ ②の様子を動画でキャプチャーした。)

3. 検証

- ・ 数学英語での発表について

名古屋大学教育学部附属高等学校を拠点校として、司会進行をおこなった。

Lecture Videosのテキストを中心に数学英語を話すことを練習した。はじめは数学英語に話すことに時間がかかっていたが、普段から関数など記号は英語で使用するため、指数や数値などの数学英語の特徴に慣れてゆき、テキストを用いて説明することができるようになってきた。第4回からは感想を英語で話してもらうこととなった。自分の考えを英語で話すことは慣れないようであったが、繰り返すことですこしづつ、慣れてきている。



Lecture Videosの制作者でもある、名古屋大学G30プログラム 教授 石田 幸男氏と名古屋大学多元数理科学研究科 院生、武田 渉氏に1回目から参加し、各校の数学英語での解説からアドバイスをいただいた。アドバイスでは、教材を見ながらだけの解説ではなく、事前にしっかり内容を覚えて話すことが、科学英語の早い習得に繋がることを4校に伝えていた。

また、現地ではアメリカの高校生とフィールドワークを行い、数学のレポートを一緒に作成するが、日程が短いため、夏休みに作成したフィールドワークのレポートを英語に直して現地で交流をするための資料とした。それに際してもお二人から夏休みのレポートのチェックを受けている。また、12月から1月にかけては作成した英語のレポートを発表し、評価を受けた。また、愛知県のSSH校と名古屋大学MIRAIで英語での発表に関するアドバイスを他の学校とともに受けた。

- ・ ネットワーク環境の整備について

4校にビデオチャットを可能にするため、PCの貸与と設定、および、ビデオチャットが可能かどうかの検証を直接それぞれの学校で確認を行った。4校中3校はネットワーク環境がwifi等も使用できる環境であった。昨年と違い、3校は県立学校であり、県単位で、サーバーにおけるFire wallの設定が違うため、高校を通じて県に協力をお願いした。wifi環境が整備されていないことやなど、ネット環境の整備には課題も多い。

3rdステージ (平成30年度実施)

a 仮説

自ら主体的に課題を発見し、新しい価値を明確なデータに基づいて創造することができ、将来世界の中で活躍することができるTop型科学技術人材を育成する。海外の高校生と協同し、自分の持つ社会的背景とは異なる状況の下でも多くの情報を収集し、必要な情報を的確に処理する能力を育成することができる。また成果を英語で発表し、情報交換を行うことで国際性を育成できることが期待される。

b 研究内容

このステージでは選抜は行わない。日本の学生の海外の発表では、発表は上手であるが質疑応答が苦手な傾向がある。このステージでは大きな大会場での発表ではなく、アメリカの高校生との交流や、現地でのフィールドワーク、教室などでの発表を通じて現地の学生、生徒との活発な交流をすることで、質疑応答等を通じて英会話能力を向上するための調査することが目的である。

1. 方法

3rdステージに進出した学校がアメリカ、ノースカロライナに渡米し、7日間（現地で4日間）かけて数学の課題に取り組む。1日目、現地の高校生と交流をはかりながら数学の視点から調査（フィールドワーク）をおこなう。2日目は現地の高校生とともにデータ分析、発表準備を行う。フィールドワークで学んだことを現地の高校生とまとめる。3日目はまとめた内容をポスター発表等をNorth Carolina State Universityでおこない、現地の生徒や学生とのディスカッションを通じてTop型科学人材を育成するための能力向上をはかる。

2. 手段

全日程は次であった。

VISITING NCSSM Schedule 2019 2018.01.27

March 2nd (Sat)

- 10:50 Narita International Airport Departure JL 010
- 12:10 O'Hare International Airport Departure AA942
- 15:03 Raleigh-Durham International Airport Arrival
- 16:30 HOTEL Arrival Hampton Inn&Suites Durharm by chartered bus

3th (Sun)

- 8:30 Hotel Departure by NCSSM school bus
- 9:00 Meet NCSSM students at NCSSM entrance
Explanation of the Fieldwork
- 10:00 Research project (Fieldwork)
Walk around and collect the material of the projects
Lunch
Fieldwork or Analyze the material
- 17:00 Meet at the NCSSM entrance and leave for the Hotel by school bus

4th (Mon)

- 8:30 Hotel Departure by NCSSM school bus
- 9:00 Meet NCCSM students at NCSSM, analyze the material and make posters for presentation together when NCCSM students have Lunch
PM If finishing making posters, Japanese students attend the math class of NSCCM.
- 17:00 Meet at the NCSSM entrance and leave for the Hotel by school bus

5th (Tue)

- 8:30 Hotel Departure by NCSSM school bus
- 9:00 Can Japanese students make their poster presentation somewhere in NCSSM?
Who can be the audience?
I would like NCSSM students do the poster presentation together
Lunch
- 13:00 Leave for NC State University by a chartered bus (only Japanese students)
- 14:00 Rehearsal the poster presentation at Atrium/Hall, Talley Student Union, NC State

University

15:00 Poster presentation

18:30 Leave for the Hotel by school a chartered bus

6th (Wed)

4:00 Leave for the RDU by a chartered bus

7:25 Raleigh-Durham International Airport Departure AA1302

11:40 Dallas/Fort Worth International Airport JAL0011

7th (Thu)

16:25 Narita International Airport Arrival

Durham Downtown

Duke大学がある米国ノースカロライナ州ダーラムを拠点に、建物や道路、街路樹等を観察し、事象を数量や図形およびそれらの関係などに着目してとらえ、そこから数学の問題を見出し、統計、数式等を活用して数学的に事象を分析してまとめる。加えて、現地の米国人へのインタビューを行いながら、日本で行った2ndステージでの調査結果と比較し、米国と日本の街づくりの構造等と比較するための材料を収集する。

North Carolina School of Science and Mathematics

Durham DowntownのFWを通して収集した調査内容を、North Carolina School of Science and Mathematics (NCSSM) の生徒と一緒に分析し、レポートにまとめる。その分析結果をNCSSMの生徒や教員等に発表し、意見交換を英語でインタラクティブに実施する。その後、NCSSMの教員から発表内容や発表方法に関するフィードバックをもらう。

North Carolina State University

名古屋大学の北米事務所であるNU-TECHと協力し、名古屋大学と学術交流を行っている数学教育（研究）で有名なNorth Carolina State Universityで、数学科、統計学科等の大学生を対象として、現地でNCSSMの生徒と分析しまとめた内容に関してプレゼンテーションを行う。また、その内容に関して、米国の大学教員から発表内容や発表方法に関するフィードバックをもらう。

3. 検証（平成30年度）

North Carolina School of Science and Mathematicsにおいて現地校では、約10名ほどの生徒が4校の生徒たちと夏休みにおこなったフィールドワークの内容を英語に直したものをたたき台として、現地の生徒たちとディスカッションおよび、現地でのフィールドワークを行った。日本と米国では、商店街や道路状況などがずいぶん違うため、それぞれの学校が調べた内容では、現地での発表で発表内容の設定の変更などが多く見られた。例えば、日本には道路にカーブミラーがあるが、米国にはほとんどないこと、駐車場の配置の違い、街路樹など、カーブミラーの代わりに防犯カメラに変更するなど、現地での発表内容の変更が多く、変更にかなりの時間を要した。



また、現地への渡航は3月初旬であったが、米国では学期のはじまりとなり、相手校と本校との準備の調整に時間を要した。現地校では、日本の教員との数学教育における意見交換や、高校教員からの評価など、丁寧に発表内容のアドバイスをいただいた。

North Carolina State University

この大学ではNorth Carolina School of Science and Mathematicsでブラッシュアップした内容

を大学本部にあるモールで発表をおこなった。

この発表形式では、発表をおこなう2時間の間に、たくさんの学生や教員が足をとめて、発表内容の説明に聞き入り、活発な質疑応答が行われた。

④実施の効果とその評価について

0ステージ

今年度の問題は、アクティブラーニングの1つの手法である、協同的探究学習法を問題として提示したものであった。問題に対して、複数の別解の評価については、現教育課程で学んでいる高校1,2年生に対して、現在持っている既存の知識からどのようなアイデアを生み出して解答しているか、3つの解答がそれぞれ違う視点からアプローチをおこなっているか、発展的で他にもつながる解答かどうか、などを確認しながら評価をした。

また、複数回答の分析については複数の解答の共通性や、それぞれの解答の良いところを調べることで、概念的な理解と深化を評価とし、3つの解答に関する共通性については、感想ではなく具体的な共通性を見つけて数式を利用してしっかり説明している解答をよい評価とした。最終選考は審査員で総合判断を行い決定した。

1stステージ

今年度は1stステージと2ndステージが連続して行われた。そのため、講座を3つに絞っておこなわれた。生徒にとってこの講義は、教員がレクチャーを行って、初めて学ぶ知識を共有してから団体、もしくは個人で1つの問題に取り組むことは、概念的理解を深めるための、協同探究の方法を学ぶことにつながった。

また、教員による採点が3rdステージの進出を決定するため、生徒たちの探究する力のモチベーションを維持することにつながった。



2ndステージ

・フィールドワークの効果

商店街の場所が変更になり、密集した商店街でのフィールドワークであったため、参加者は丁寧に取り組みそれぞれ次のような内容を調べた。審査員からはどの発表内容も丁寧に分析された内容であることが確認できた。

(各学校のタイトル)

チーム1 ベンチの費用 (BH)

チーム2 Seek for Sunshine ~with "Satisfanction"~

チーム3 死角をつけ！

チーム4 信号関数の導出から最適な角度を提案する

チーム5 大須商店街はLively Emotional Dramatic

チーム6 ほどよい比の木の下で

チーム7 売り上げをあげるための商店街の店の配置の最適化

チーム8 夏に恋しき

チーム9 商店街の照明の改善案

チーム10 1を聞いてeを知る

チーム11 信号機の点灯時間による総待ち時間の変化に関する考察

チーム12 光で埋め尽くせ！！

チーム13 空間活用

・日本数学コンクールについて

日本数学コンクールは毎年、8月に行われている名古屋大学主催の大会である。

このコンクールは中学生の大会と高校生の大会の2種類あり、それぞれには個人戦と団体戦の2種類がある。重点枠では2ndステージの進出団体に団体戦で出場をお願いし1日をかけて問題に取り組んだ。

団体戦では3校が優秀賞、優良賞、奨励賞などを受賞し、一般の受験者が多数(数値)参加した中で参加校の実力を確認することができた。

・1st 2nd ステージにおけるアンケートについて

日本数学コンクール 5時間の試験時間の中で4つの問題をグループでといた。アンケートでは、どの問題もむづかしい内容であったが、4人で1つの問題を集中して解いたり、分担して解いたりさまざまな団体があった。長い時間試思考して、解決策をひねり出すという経験ができてよかったという意見が多かった。今年度は初日に実施したため、問題に集中して取り組むことができた。

1stステージ 講義内容は応用数学が多かった。レクチャーから課題の流れはおおむね受け入れられた。課題の取り組みは学校間によって良問と感じたり、難問と感じたりさまざまであった。レクチャーの先生による、説明や資料が生徒にとって理解の大きな助けになった。

大須でのフィールドワークについて

普段、道を歩きながら数学を考えることが少ないため、生徒たちは新鮮であった。テーマを決める際も直ぐにテーマ設定に結びついたり、なかなか決まらないなどさまざまであった。フィールドワークが1日と短いため、発表の準備が夜おそくまでおこなった学校が多く、次回の改善点である。

ポスター発表

発表は4人の審査員に4回発表をするため、アドバイスごとに、内容をブラッシュアップして工夫して発表ができるようになった。まとめまでの時間が短かったため、思うように発表ができない学校もあった。たくさんの学校の発表も聴く機会があったため、1つの場所からたくさんの数学的事象が見つげられたことを発見した学校が多かった。

全体を通じて

全国大会でありながら、日程が過密なため、交流会をもつ時間がとれないことを改善してほしいとの意見が多数あった。3rdステージでは交流が深められるが、最終年度では時間がとれるよう、工夫をしたい。また、アンケートが感想形式であったため、分析ができるよう工夫をしたいと考える。

自己成長ステージ

数学英語での発表についてビデオチャットを通じてコミュニケーションが予想に反して、取れていることがわかった。また、数学英語は使用する数式が英語であることが多いため、比較的英語に慣れやすい教材であることが確認できた。レクチャービデオの教材の解説では、大学教員や院生等のアドバイスもあり、モチベーションを高めることができた。

ネットワーク環境の利用については、高校生はビデオチャットで必要なソフト等の使用を容易に利用していた。

3rdステージ（平成30年度実施）

現地でのフィールドワークの効果

日本と米国では、商店街や道路状況などがずいぶん違うため、それぞれの学校が調べた内容では、現地での発表で発表内容の設定の変更などが多く見られた。例えば、日本には道路にカーブミラーがあるが、米国にはほとんどないこと、駐車場の配置の違い、街路樹など、カーブミラーの代わりに防犯カメラに変更するなど、現地での発表内容の変更が多く、変更にかなりの時間を要した。

North Carolina School of Science and Mathematicsでの効果

日本の教員との数学教育における意見交換や、高校教員からの評価など、丁寧に発表内容のアドバイスをいただいた。

North Carolina State Universityの効果

大学本部にあるモールで発表をおこなった。モールで行った理由は壇上での発表はできても、質疑応答には答えることが苦手な生徒が多いという、課題を発表場所のハードルを下げることで通行する学生や教員に足をとめてもらって発表する形式で検証した。

実施場所は学生や教員が多く通行するモールであったため、足をとめて内容を聴き、評価をしてもらう形式で行った。



この発表形式では、発表をおこなう2時間の間に、たくさんの学生や教員が足をとめて、発表内容の説明に聞き入り、活発な質疑応答が行われた。何度も同じ説明をすることで、英語での発表も慣れ、また、質問の角度も似たものが多かったため、質問に対する応答にも次第に慣れていき、生徒たちは満足で有意義な発表となった。

⑤ 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及

0ステージ

今年度も、意欲ある生徒たちに対しての結果への連絡方法が重要であり、1stステージに進出できなかった学校には、(資料)のような選抜の経緯をお送りして対応した。

また、今年度の問題は解答のアプローチについての課題であったため、どの学校もおちついて取り組んでいる解答している様子が見えた。

1stステージ

採点にあたっては、昨年度と同様に今回はグループで問題に取り組んで採点を行う方法と個人で問題に取り組んで採点する方法に別れた。今回は団体での採点と個人での採点の2グループになった。採点方法は、昨年度からひきつづき講義をお願いした講師の先生のアドバイスをもとに採点を行った。

2ndステージ

昨年度、実施した商店街では、アーケードがなくかつこの日は酷暑で気温が40℃まで上昇し、フィールドワークを行う時間が半分になった。反省を活かし、今年度は実施する商店街をアーケードのある大須商店街をお願いした。この商店街は学校から距離があったので、作業ができる会議室を確保した。ほとんどの学校の生徒は会議室で作業をじっくり行うことができた。

また、昨年度実施した日本数学コンクールは最終日であった。そのため、生徒にとってハードなスケジュールとなってしまった。

今年度は反省を活かして、全日程の初日に日本数学コンクールを初日に変更した。

生徒たちは興味をもって団体戦に取り組むことができた。フィールドワークを行う際は疲労度も含めて後半の日程で行うとよいことがわかった。

自己成長ステージ

数学英語での発表について、レクチャービデオの教材の解説では、生徒間同士のビデオチャットは数回で慣れてくることもあり、事前の準備が各校とも不足しているようであった。そこで、今回は初回からアドバイスをいただける大学教員や大学院生をお願いして、数学英語の練習に関するアドバイスをを行うことで、事前準備が充実したものとなった。

また、昨年おこなわれたアメリカでの発表では、現地での発表準備にかなりの時間を割いた。準備の時間を短くするため、冬休みから年明けにかけて夏休みに行ったフィールドワークの内容を早めに英語化し、全体で検討をおこなった。

ネットワーク環境の整備は各学校への訪問時、各県において、教室のネットワーク環境に違いがあるため、調整する必要があることがわかった。

3rdステージ（平成30年度実施）

日本でおこなった環境と米国での環境が国土の大きさもあり、日本で設定したテーマが現地では理解されない場合がある。現地でのフィールドワークでは、現地校の生徒たちとの議論を通じて同じ内容でもテーマを再構築するが多かった。

日本の生徒が大学での数学英語の発表について、発表は得意であるが、質疑応答が苦手である傾向がある。今回の大学のモールでの発表は壇上での発表ではないため、敷居が低い。このため、発表は要点の部分だけの内容になった。道行く学生や教員にはわかりやすくなった。発表生徒はさまざまな人に繰り返し説明することで生徒たちは発表に慣れていった。特に、発表後の質問はたくさんの方が疑問に思った点が似通っていることから、解答を繰り返し英語でおこなうことになった。だんだん受け答えにも慣れてゆき、終了間際には、英語でのディスカッションの楽しさや大切さを理解していた。終了後の生徒の作文にも同様のことが書かれていた。 (文責 渡辺武志)

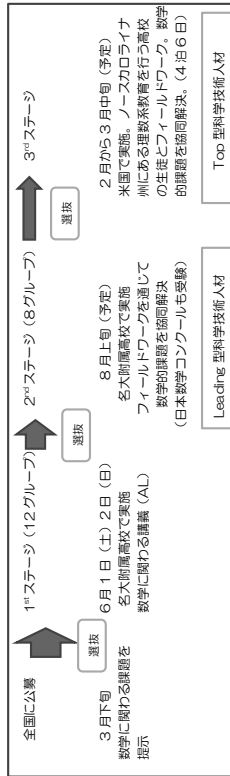
アメリカで数学をしませんか

2019年度 名古屋大学教育学部附属中・高等学校 SSH (重点校) 企画 募集要項

- ◎ 名古屋大学教育学部附属中・高等学校では第2回 SSH (重点校) 企画を実施します。

名古屋大学教育学部附属中・高等学校ではSSH (重点校) 企画の取り組みとして「数学的思考力を基盤に多領域に広がる人材」を育成することを目的に、下の図のような3つのステージからなる企画を実施します。

〔SSH 重点校の流れ〕



それぞれのステージで選者が行われ、3rdステージでは4グループがアメリカで数学の課題に取り組みます。

- ◎ 1stステージでは、大学教授などによる講義が行われます。その講義内容に関して課題が出されます。
- ◎ 2ndステージでは、商店街でフィールドワークを行い、課題に取り組みます。日本数学コンクールに参加、受験します。
- ◎ 3rdステージの事前準備として自己成長ステージを開催します。名古屋大学G30プログラムで実施されている数学の授業を利用して、各学校をビデオチャットでつなぐことで、英語による数学的コミュニケーション能力を高めます。
- ◎ 3rdステージでは、2つのステージで培った力を用いて、現地の高校生と協同でプログラムを実施します。2018年度は全国から4校、15名の仲間が集い実施されました。
(詳細は別冊の「2018年度のとめ」をご覧ください。)

これを読んでいる生徒のみならず、先生方、応募してみませんか！

応募資格

- ◎ 高校1年生、2年生で1校3~4名を1グループとします。
(各ステージの参加には教員1名の引率が必要です)
- ◎ 2018年度に3rdステージまで進出した生徒は応募ができません。
- ◎ 学校から応募できる団体数は3団体までをお願いします。
- ◎ 2ndステージに進出した場合は微積分を利用することがあります。
- ◎ 2ndステージは生徒・引率教員ともに全員宿泊 (近隣の学校は2泊3日+1日通学、遠方の学校は3泊4日 必要に応じ前後泊) となります。
- ◎ 3rdステージに進出した場合は英語が得意であることが望ましい。また微積分を利用することがあります。
- ◎ 3rdステージ (海外研修) は一部実費負担となります。
本校 SSH 負担：国内交通費、渡航費、現地交通費、海外旅行保険等

生徒負担：生徒宿泊費 (4万~5万)、飲食費、パスポート・査証 (ESTA) 申請費用
チップ、wifi レンタル等

※上記の要件を踏まえ、各ステージでは貴校から本校までの交通費と宿泊費は本校 SSH (重点校) より負担いたします。

(1stステージにおいては、近隣の学校は日帰りとなるため交通費のみ本校負担となります。)

<p>公募問題</p> <p>問題 直線 $y=x$ と x 軸の正の部分となす角を2等分する直線 の方程式を求めましょう。</p> <p>① いくつかの解法が考えられますが、その中でアピールできるものを 3つ以内で提示してください。</p> <p>② ①の解法をそれぞれ分析してそれぞれの解法のよいところ、 共通する部分、おもしろいところなどがあればそれをまとめてください。</p> <p>③ この問題をひまえて、さらに理解を深めることができるような問題を 作成し、解法を示してください。</p>

<p>「公募問題」の解答用紙（1枚目）</p> <p>学校名 氏名（全員の氏名） 担当の先生のお名前</p> <p style="text-align: right;">チーム名</p>
<p>① 解法Ⅰ</p>
<p>解法Ⅱ</p>
<p>解法Ⅲ</p>

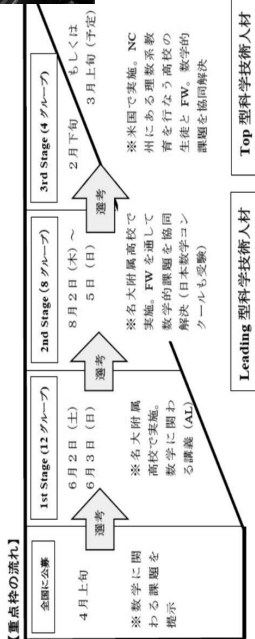
応募方法

- ◎ 応募用紙に必要事項を明記し、「公募問題」の解答用紙を同封して下記送付先まで郵送してください。郵送以外の方法は受け付けません。
- ◎ 解答用紙はA3版にて置き、横書きとします。ワープロソフト等を利用してもかまいません。
- 1 枚目には学校名、チーム名、応募者の氏名（全員）、引率（担当）の先生のお名前を書いてください。数式は文章と行を改めて書いてください。必要に際して図をいれてもかまいません。③について、複製枚に至るときは、解答用紙の最後をコピーして同封ください。両面使用はできません。
- ホチキス止め、穴あけ、インテックス添付等はしないでください。
- ご応募いただいた解答用紙は返却できません。
- ◎ 本校ホームページ <http://highschool.nagoya-u.ac.jp/> より、応募用紙、解答用紙をダウンロードすることができます。
- ◎ 締め切り **平成31年 5月9日（木）必着**
- ◎ SSH（重点枠）企画問合せ先
名古屋大学教育学部附属中・高等学校 SSH（重点枠）担当者 三小田博昭（さんこうだ ひろあき）
職員室：052-789-2680 メールアドレス：sankode@highschool.nagoya-u.ac.jp
- ◎ 応募用紙送付先・公募問題についての問い合わせ先
〒464-8601 名古屋市中区不老町 名古屋大学教育学部附属中・高等学校 SSH担当者 SSH 武志
職員室：052-789-2680 メールアドレス：watanabe@highschool.nagoya-u.ac.jp
- ◎ 1st ステージ進出の発表
平成31年5月中旬に審査をし、5月20日（月）頃に結果を学校宛に送付します。

資料1 補足

2018年度 名古屋大学教育学部附属中・高等学校 SSH 重点校 まとめ

「数学的思考力を基盤に多領域に応答する人材」の育成を目標に、4月上旬に全国のSSH校と愛知県内の公立高校に募集を行いました。



Oステージ

短い期間の募集でありましたが、たくさんの応募がありました。今年度の公募問題は、次のような問題でした。

公募問題「すこい分数」

$$\frac{1}{4} \times \frac{18}{5} = \frac{18}{45}$$

は約分すると $\frac{2}{5}$ となりますが、 $\frac{18}{45}$ としても答えが同じ $\frac{2}{5}$ となります。

このように、a、b、c、dが1ケタの自然数のとき、

$$\frac{b}{a} \times \frac{d}{c} = \frac{10b + d}{10a + c}$$

を満たす分数 (または (a, b, c, d) の組は $9 \times 9 \times 9 \times 9 = 6561$ 通りの候補があります。この候補から証明を利用して、どれだけ候補を減らせるか可能なかぎり挑戦し、その過程や成果をください。また、これを満たす組はいくつあるか予想してください。

Oステージでは今回、全国から30校、50団体 (200名近く) の応募がございました。解答を7人の審査員で、すべての学校の解答を讀ませていただきました。どの解答も一筋懸命取り組んでおり、読み応えがあるものばかりでした。

審査にあたって、公募問題の正解 (95通り) までだけだった団体は27団体ございました。1stステージの進出は限りがあるため、審査員7人でさらに精読いたしました。しほりこみにさいしては、場合分けから出発しますが、条件式から、解答例の3にある2と5の素因数数による場合分けや、解答例の2にある不等式の評面に気がついて、少しでも少ない場合分けを行っている解答を1stステージへの条件として、審査いたしました。

1stステージ

1stステージは6月2日 (土) から6月3日 (日) にかけて行われました。15校 67名の生徒が集合しました。

行事進行表	内容	場所	備考	タイトル	名大附属中学校 SSH 重点校 1stステージ
受付	受付	名古屋大学教育学部附属中・高等学校			
2B (土)	11:30 集合				
	12:30 昼食				
	13:00 開演				
	13:30 開演				
	13:35 レクチャー① 開始				
	15:05 レクチャー①の休憩				
	15:35 レクチャー① 終了				
	休憩				
	15:50 レクチャー② 開始				
	17:20 レクチャー②の休憩				
	17:50 レクチャー② 終了				
	第1日目 終了				
2B (日)	8:15 受付開始				
	8:30 レクチャー③ 開始				
	10:00 レクチャー③の休憩				
	10:30 レクチャー③ 終了				
	休憩				
	10:50 レクチャー④ 開始				
	12:20 レクチャー④の休憩				
	12:50 レクチャー④ 終了				
	13:00 第2日目終了				
	解散・片付け				
備考					



1stステージでは4名の先生にお願いをし、それぞれの観点から2日間にかけて、2時間ずつ、レクチャーを行いました。この時間での評価はレクチャーの評価はグループごとや個人で解くことにより、集計をおこない2ndステージに進出する団体を決定しました。

2nd ステージ

2nd ステージは9校が参加いたしました。

SSH 最終2nd STAGE (8月2日休) →5日 (日) 実施概要

日時	午前の予定	午後の予定
8月2日(日) 全員集合 生活発表会 備前高等学校、名古屋大学	13:00 受付開始、交流スタート 13:30 開演、日曜劇場 13:40-15:40 演劇、(生活発表会、学芸) 15:00-17:00 備前高校の演劇発表、開演 17:00-19:00 演劇、(生活発表会、学芸) 19:00-20:00 各チーム発表 19:00-20:00 各チーム発表 20:00-21:00 飯沼博樹先生によるレセプション	名古屋大学、交流スタート 13:30-15:30 演劇、(生活発表会、学芸) 15:00-17:00 備前高校の演劇発表、開演 17:00-19:00 演劇、(生活発表会、学芸) 19:00-20:00 各チーム発表 20:00-21:00 飯沼博樹先生によるレセプション
8月3日(月) 全員集合 生活発表会 備前高等学校、名古屋大学 FWS 発表大会の開催終了となる	午中が発表、(発表) 9:00 集合 (東山田高等学校) 午前 F.W. 発表 発表者グループ (個人発表) FWS 発表大会の開催終了となる	午中が発表、(発表) 9:00 集合 (東山田高等学校) 午前 F.W. 発表 発表者グループ (個人発表) FWS 発表大会の開催終了となる
8月4日(火) 備前高等学校 生活発表会、開演 備前高等学校、名古屋大学 13:00 受付開始、発表、(個人発表)	午中が発表、(発表) 8:30 集合 (中幸丸) 午間研修のまとめ 午間研修のまとめ 備前高等学校の発表、(個人発表) 13:00 受付開始、発表、(個人発表)	午中が発表、(発表) 8:30 集合 (中幸丸) 午間研修のまとめ 午間研修のまとめ 備前高等学校の発表、(個人発表) 13:00 受付開始、発表、(個人発表)
8月5日(水) 備前高等学校 生活発表会、開演 備前高等学校、名古屋大学	午中が発表、(発表) 9:30 日本数学コンクール 日本数学コンクール 発表者グループ (個人発表)	午中が発表、(発表) 9:30 日本数学コンクール 日本数学コンクール 発表者グループ (個人発表)

2nd ステージは4日間にかけておこなわれました。

1日目は2日目、3日目に名古屋千種区箕原山付近でおこなわれるフィールドワークについて附属学校教員からそして、城山商店街振興会代表理事による説明がありました。2日目、3日目は各学校がフィールドワークに挑みました。気温が40度まであがった日もありましたが、すべてのグループがテーマを決定し、無事にフィールドワークを終了し、様造紙にまとめて、発表をおこないました。

3日目のフィールドワークの評価については、4名の大学教員で行いました。各チームの発表内容のコメントを記述し、すべての学校に送付されました。

最終日4日目には名古屋大学主催の日本数学コンクールの団体戦に参加をし、グループで問題に取り組みました。なお、団体戦ではすべての学校が賞、優秀賞、優良賞、奨励賞などを受賞し、参加校の実力が示されました。



3rd ステージ

厳正な審査がおこなわれ、最終ステージでは、4校が進出しました。

(自己成長ステージについて)

翌年の3月におこなわれる3rd ステージでは、アメリカの高校生や大学生たちと数学を通じた交流をおこないます。

数学を通じた交流をおこなうためには、3rd ステージでは、アメリカで現地の高校生と数学を用いて交流を行います。交流するためには、通常の会話だけでなく英語での数学的専門用語を使って会話をするようになります。

そこで、アメリカに向かう3月までの半年間は「自己成長ステージ」として4校で以下の目的で協同活動を行いました。

1. 目的 自己成長ステージで英語の数学的専門用語の習得する。

2. 方法 英語での数学的専門用語の習得は

名古屋大学 G30 プログラム (名古屋大学を英語による講義のみで卒業できるプログラム) の Lecture Videos Pre-college Mathematics *Optional subject (ビデオ 講義ノート付き) http://ocw.nagoya-u.jp/index.php?lang=en&mode=c&id=516&page_type=index

を用います。この教材は海外の留学生で数学Ⅱの授業が未履修である学生に対する補充教材です。この教材を利用して本校に集まらないでビデオチャット (例 Google ハングアウト等) を用いて数学英語に慣れつき、最終的には英語でグループワークができるようになることが目的です。

3. 3月までの流れ

(1) 9月から10月初旬

SSH 重点校担当の教員がビデオチャットを利用するためのPCの貸与設定、使用方法の説明を行います。日程の調整をしました。

(2) 11月から3月

1ヶ月に2度の割合で4校 (担当は2校) 協同で学習を行います。各校の調整が必要になります。8回ビデオチャットを行いました。名古屋大学 G30 の教員や多元数理研究科院生がアドバイスをを行いました。

遠隔地にある学校同士でのコミュニケーションから3rd ステージへの発表に向けてともに取り組みました。直前には、現地で米国の生徒と話題を共有するために英語でレポートを作成しました。



(米国発表について)

アメリカは、3月2日から3月7日にかけて4校の生徒総勢15名で向かいました。3月3日にはNCSSM(理科)と数学で選抜された生徒たちが通う(高校)の生徒と合流しました。現地では、自己成長ステージ直前に、現地で米国の生徒と話題を共有するために作成した英語のレポートをもとに、NCSSM生徒と議論をかわり、アドバイスをもらいました。さらに、アメリカでの調査を午前中に行いました。主に学校内部や学校周辺で行いました。

翌日は、アメリカでの授業(数学や日本語の授業)に参加しました。

昼すぎからは、アメリカの生徒と日本の生徒で、調査した結果をレポートにまとめる作業に着手しました。お互いに図や数式を多用して、お互いに議論し作品を作り上げました。

この時点では、グループのリーダーとアメリカの生徒が英語での交流が活発になりました。対生徒との数学を題材にした交流は、軌居が低く、かつ図や式を多用して英語での交流を行うため、ビデオチャットに関する効果もあり、生徒たちはよく議論していました。

一方で、全員で交流する学校もあるが、英語が苦手と感じている生徒たちはまだ活発にはならず、様子を見ているグループもありました。宿舎にもどってからも夜遅くまでレポートの作成に取り組みました。

3月5日 NCSSM (ノースカロライナ州立 科学・数学高校)

NCST (ノースカロライナ州立大学) での発表

翌日の午前中にはNCSSMでの発表がありました。小さなホールで、ポスターを各3枚ずつ用意し、発表を行いました。NCSSMの数学教員や一般の生徒約来場しました。NCSSMの数学教員が全部の作品をチェックが行われました。日本の生徒たちは全員がゆくゆくとした口調でそれぞれの分担を丁寧に説明し、交流が行われました。図や数学英語に助けられ、また、人数が少なく軌居が低いこともあり、予想以上にお互いが内容の理解を深める説明をするこができました。全員が英語での発表に慣れていき、ポスター発表をみた人から感想の記入がありました。

午後は、NCSTでの発表がありました。学生会館のような大きなぬけのホールでポスター発表を行いました。道行く生徒や大学



教員の足をとめて発表を1時間30分行いました。50名を超える人が足をとめてディスカッションが行われました。

NCSSMでの発表では、現地での発表のため、英語しか通じません。しかし、同じ発表を繰り返すため、生徒がだんだん英語を話すことに慣れていきました。さらに、道行く人がたくさん足をとめてポスター内容を聞いてくれたため、活発なディスカッションも繰り返行われました。この発表では参加者全員が英語を話すことに抵抗なく話せるようになっていました。



女生徒の感想 (抜粋)

これまでの日々があったという間に過ぎ、今日は朝早くから迷うように日本へと向かっている。初めてみる海外のTVを見ながらコークを片手に大笑いしたホテルの部屋も、徹夜でポスターをつくったロビーも飛行機から解放され、少々疲れたながらも見るもの全てが新しくわくわくしながら選んだベルトコンベアも逆方向にすれ違っただけに振り返って、就いた時はこの6日間が遠方もなく長く感じたのに、「ああ、もう終わったんだなあ」って思ってしまうほど濃密な6日間だったんだと思ってしまう。この6日間で求められたことはとてもハードだったが、ここでは、日本からのメンバーももちろんだが、会ってそんなに経っていない僕たちのことをあまり知らないはずの、知らない人種たちが助けってくれた。僕はあまり日本人以外とは触れ合ったことはなかったけれど、同じピザを食べれば会話が広がったし、数学のディスカッションだってできた。何でもきっぱりといていてすごいらしく、くだらないところもあるけど愛すべき人種として僕は彼らと出会えたことを誇りに思う。6日間のタスクには満足できた部分とできなかった部分とがあるけど、何かが成長したことをある意味確信できたと思ってる。ビデオチャットもきめてとても大変な課題だったが、非常に充実感のあるプログラムだったと思う。反省もきめて、この旅で得たことはたくさんあって、特に大きな収穫はアメリカ式の発表を通じて数学のシレンマの核心に触れたことだった。僕は細かい式にとらわれずぎどろしてこの数式を導き出したをわからせないことが多いせいで研究の肝をわかりにくくさせていたのかも思わない。今回の準備や発表を通じて、その辺のカルチャーが少しでも明らかになってきたかと思ってる。

この旅が終われば僕は普通の日本の高校生として学校に通わなくてはいけなかった。このようなハードタスクが待っていないから日本の高校生活も楽なのかもしれないが、これを超えられたからには、僕らはさらにその上を目指す必要がある。この旅で得た経験と誇りを糧に、このプログラムに馴染まないで済むよう、次はもっと大きな自分となって、またアメリカの皆と会えたら嬉しい。この経験があるからこそ、ほくほく前向き、これからの苦難に立ち向かっていける。ここで得たすべてのものがいいように未来につながっていくだろうから。本当にこのプログラムに参加できてよかったと思う。

資料2

2019年度 SSH 重点枠 ゼロステージ 応募校一覧表

整理番号	都道府県	学校名	解法1	解法2	解法3	評価 10段階	共通点	よいところ	評価 10段階	理解を深める問題	評価 10段階	*2	合計	1st進出
1	北海道													
2	北海道													
3	岩手県													○
4	宮城県													
5	山形県													○
6	茨城県													○
7	千葉県													
8	石川県													○
9	石川県													
10	山梨県													○
11	長野県													○
12	長野県													
13	愛知県													○
14	愛知県													○
15	愛知県													
16	愛知県													
17	愛知県													
18	愛知県													
19	愛知県													
20	愛知県													
21	愛知県													
22	愛知県													
23	愛知県													
24	愛知県													
25	愛知県													
26	愛知県													
27	愛知県													
28	愛知県													
29	愛知県													
30	愛知県													
31	愛知県													
32	愛知県													○
33	愛知県													
34	愛知県													○
35	愛知県													
36	愛知県													
37	愛知県													
38	三重県													○
39	三重県													
40	三重県													○
41	三重県													
42	三重県													
43	三重県													
44	大阪府													
45	大阪府													
46	兵庫県													○
47	福岡県													○
48	福岡県													
49	福岡県													

公募問題について

2019年度 名古屋大学教育学部附属中・高等学校のSSH（重点枠）では、ご応募を頂き、感謝申し上げます。特に、連休中にもかかわらず、全力で解答いただいた生徒のみなさま、書類等のとりまとめをいただいた担当教員のみなさまには深く御礼申し上げます。

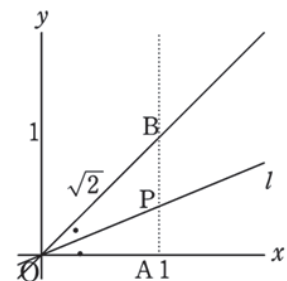
今回、全国から29校、49団体（180名近く）の応募がございました。6人の審査員で、すべての学校の解答を読ませていただきました。どの解答も一所懸命取り組んでおり、昨年度と同様に読み応えがあるものばかりでした。審査にあたって、

問題 直線 $y=x$ と x 軸の正の部分となす角を2等分する直線の方程式を求めましょう。

- ① いくつかの解法が考えられますが、その中でアピールできるものを3つ以内で提示してください。
- ② ①の解法をそれぞれ分析してそれぞれの解法のよいところ、共通する部分などがあればそれをまとめてください。
- ③ この問題をふまえて、さらに理解を深めることができるような問題を作成し、解法を示してください。

をもとに、

- ① ② ③ を審査いたしました。今年度の内容は解答の方針が立てやすい内容であり、たくさんの解答例がありました。



①については、教育課程の標準単位数でおこなわれている高校1，2年生に対して、現在持っている既存の知識からどのようなアイデアを生み出して解答しているか、3つの解答がそれぞれ違う視点からアプローチをおこなっているか、発展的で他にもつながる解答かどうか。などを確認しながら評価いたしました。二等分線の傾きを求めるために、主な解答は

- 角の二等分線と辺の比の利用
- 角の二等分線から三角形の合同条件を利用（二点間の距離の公式など）
- 角の二等分線がひし形の対角線となるように定めて傾きを求める
- 加法定理の利用（半角の公式など）
- $y=x, x=k$ (k : 正の定数) x 軸の正の部分で囲まれた三角形の内接円の利用
- x 軸と $y=x$ のなす角が 45 度、 x 軸と2等分する直線のなす角が 22.5 度であることを利用して、独自の三角形を座標上に書き、三平方の定理を利用して傾きを求める
- x 軸と $y=x$ のなす角が 45 度、 x 軸と2等分する直線のなす角が 22.5 度であることを利用して、座標平面上原点を中心とした正16角形を考える。辺の比などを利用して傾きを求める
- x 軸と $y=x$ のなす角が 45 度、 x 軸と2等分する直線のなす角が 22.5 度であることを利用して、複素数平面上で $Z^{16}=1$ を満たす複素数 Z について単位円やド・モアブルの定理を利用して求めて傾きを調べる
- ベクトルを利用する方法

など、たくさんの手法がありました。報告までの時間が少ないことから、今回は概要の説明にとどめます。ご容赦下さい。

②はアクティブラーニングにおいて複数の解答の共通性やそれぞれの解答の良いところを調べることで、概念的な理解を深化させるための重要な手法です。3つの解答に関する共通性については、感想ではなく具体的な共通性を見つけて数式を利用してしっかり説明している解答をよい評価としました。

③は関数 $y=ax$ の定数 a の部分を動かすことで調べた解答が多くありました。その中でこの問題のかくれた主題である2直線 $y=ax$, $y=bx$ の二等分線について調べて定式化したチームや、2直線をはさむ格子点について調べたチームなどさまざまな解答方法がありました。また、点と直線の距離について調べたチームなど審査員が関心をもつアイデアもありました。

どの解答も正解であり、解答を送付いただいたにもかかわらず、1stステージに進めなかったみなさまに際してはまことにあいすみませんでした。

今回の問題がみなさまにとって、数学の興味をかきたてることができましたら、幸いです。今回の問題以外にもさまざまな問題をつくることができますので、ぜひ、チャレンジいただければと考えます。また、よい成果がありましたら、応募していただいたみなさまと共有できればと考えております。

生徒のみなさま、担当教員のみなさまの今後のご発展をお祈りいたします。

【この件に関する問い合わせ先】

名古屋大学教育学部附属中・高等学校

〒464-8601 名古屋市千種区不老町 (名古屋大学教育学部附属中・高等学校)

SSH(重点枠)数学科担当 渡辺 武志

TEL 052-789-2680 FAX 052-789-2696

資料 4

都道府県	学校名	チーム名	1stステージ			2ndステージ				1st 2nd stage 合計
			レクチャー1	レクチャー2	レクチャー3	K先生	I先生	U先生	T先生	
	A		63	75	65	86	93	88	88	558
	B		98	80	100	64	66	56	80	544
	C		60	50	30	78	88	76	88	470
	D		67	20	75	60	80	76	72	450
	E		54	65	61	66	61	68	72	447
	F		63	35	45	70	75	68	76	432
	G		33	50	55	69	71	80	72	430
	H		64	40	51	54	60	80	64	413
	I		50	45	66	54	58	68	64	405
	J		45	40	52	74	54	60	72	397
	K		72	10	38	72	47	72	80	391
	L		53	25	66	68	64	76	72	424
	M		11	20	41	68	66	80	68	354

整理番号	都道府県	学校名	タイトル	J先生	コメント	先生	コメント	U先生	コメント	T先生	コメント	2nd stage 合計
1	A		ベンチの費用 (BH)	54	1人用、2人用のベンチと甲形のベンチがあり、1人用と2人用のベンチを製造する費用を決定し、最小費用が得られるように1人用、2人用のベンチを配置する問題を考えた。問題設定を少し変えたと面白い最適化問題になるかもしれない。	58	問題設定は数学として面白い。ただし、許容できる「一人組」、「二人組」、「四人組」の人数など、考えるべき問題は決まっている。	68	ベンチの間の間隔など歩行者の立場から考えたらいろいろな発展できそうだな。	64	問題設定が単純すぎたため、結論が自明に終わったのは残念。人の足の幅が4人は2人、3人の方がいいから、4人のうちの何割かは2人組、3人組にするところよかったですかね。	244
2	B		Seek for Sunshine ~with "Satisfanction"~	60	マンションを新築する際、既存のマンションの日照と新築するマンションの日照数を目的関数として最適化する問題を考えた。	80	ビルを30階までに制限するなど、うまくモデルを設定することによって、数学的にも面白い問題になっている。「トラップ」を考慮して、エレベーターの位置など、どの位置でも評価できるように考えた。	76	機にマンションが来た時に問題になりそうですが、いろいろな条件があってもいい発表でした。	72	このような問題では、結果を提示するとき、二つの満足度の合計だけではなく、それぞれを分けたい値を提示するとよい。	288
3	C		死角をつけ!	74	商店街にある防犯カメラの視点、防犯カメラの見える範囲を一定の半径の球としたときの死角の割合を求めた。	54	カメラの位置を実際にマッピングするなど、具体的なFWは評価できる。しかし、ドーム型カメラの設置できる距離がどのくらいかという設定は、現実から離れる。	60		72	問題設定 (視野が地面までの距離を半径とする半球) では死角が多すぎるので、もっと半径を大きくして、おくと工夫が「防犯カメラ」固有の特徴をモデルに取り込んでおけば良くなるかと。	260
4	D		悪写隣家の進出から最適な角度を提案する	66	悪写隣家と歩行者用道路の両方に視線を向ける角度を提案する。悪写隣家の進出から最適な角度を提案する。フェイルドワーフで見た目の悪い顔付である。得られた結論と直観とのずれが気になる。	61	「悪写隣の死角をなくす」という問題設定は驚くほど面白い。モデル化も面白いようにみえる。にも関わらず得られた結論が現実と整合しないことについては、さらなる議論が必要である。	68	二つの考えを提示するのは良いアイデアですね。	72	直観と結果が合わない時は、定式化や問題設定を修正してみることが大切だと思います。	267
5	E		大須商店街はLively Emotional Dramatic	69	大須商店街のアーケードの照明の設置問題を考えた。アーケードの端に新しい照明を設置する場合は、歩行者の視点から見たときの照明の明るさを比較したが、より良い設置法がありそう。	71	現実と自分たちの観を比較し、自分たちの観の優劣的な面を自分たちの観の優劣的な面を踏まえて考えることは、非常に重要な視点だと思います。仮定の仮定を踏まえて考えるべきだと思います。	80		72	直観以上に等閑に一つずつ並べる配置を検討してほしい。タイトルの工夫は、おもしろい。	292
6	F		ほどよい比の木の树下で	54	街路樹の葉の陰に注目し、木の葉の面積が与えられたときに、葉の影の面積が最大、冬は葉の影とならないように葉と幹の長さを求めた。	60	暑いときと寒いときの日照の両方から最適な日照量を求めたい。樹陰は面白いし、樹陰を使うことも評価できる。樹陰の面積はどのくらい評価できるのか、はそれぞれで考えると良い。	80	街路樹をどのように植えたいか、面白い問題だと思います。	64	正中以外の時間での評価があるよかったです。	258

整理番号	都道府県	学校名	タイトル	J先生	U先生	T先生	コメント	2nd stage 合計
7	G		売り上げをあげるための商店街の店の配置の最適化					271
9	I		商店街の照明の改善案	70	68	76	商店街の街灯についてのコメントです。円での敷き詰めると言う観点ですが、道幅のどの位置にいても街灯が見えるように、という観点はいいかと思いますが？	289
10	J		1を聞いてeを知る	78	76	88	各飲食店が一列に並んでいて、各飲食店に照明値が与えられているとしたときにk店までは入らず、その後のk店まではk店の値と等しい店と等しい店に入店できる店舗を求めたい。お見合いのモラルの適用。	330
11	K		番号順の点灯時間による待ち時間の変化に関する考察	64	56	80	交差点の信号での待ち時間、と言う観点でプレゼンも大変示気なものでした。歩行者の視点からまちづくりを考へることも大変だと思います。	266
12	L		光で埋め尽くせ！！	68	76	72	大須商店街の街灯に注目し、街灯の光が届く範囲を想定して、街灯で完全に体が明るくなるように街灯を設置する最適な配置を考えたい。一定の幅の道を一定の半径の円で被覆する問題。	280
13	M		空間活用	68	80	68	ペットボトル用のゴミ箱の形状の最適性の研究、ペットボトルを横に加へて置く際にゴミ箱の側面が一定の面積の台形であること、台形の上底と下底により詰められるペットボトルの数の違いを調べた。	282
47			商店街の両端にまーとを並べる店舗があり、その2店舗の間を移動し、他の店舗でも買い物をするモラルで客の移動距離の分布に注目して最適な商店街の長さを探る。	75			同じ商品を売る店の距離により、商店街の両端が賑わい、中間は面白くない、という現象は面白くない。街路アンダーパスの代わりにLINEで出入りかたを変えたい。また、歩行者の歩幅も評価できる。歩幅を効果的に表す、より離れた店舗モラルの立て方を薦めると良いと思う。	
72				72			同じ商品を売る店の距離により、商店街の両端が賑わい、中間は面白くない、という現象は面白くない。街路アンダーパスの代わりにLINEで出入りかたを変えたい。また、歩行者の歩幅も評価できる。歩幅を効果的に表す、より離れた店舗モラルの立て方を薦めると良いと思う。	
80							このようにシンプルなものに落とし込んでみる。LINEでアンダーパスを考えたのは現状です。	
266							交差点の給(車の通行をやすくなる)	
271							問題の条件(一つの照明が照らす範囲)途中で変わっていったら同じ条件で配置を考えましょう。	
280							問題の条件(一つの照明が照らす範囲)途中で変わっていったら同じ条件で配置を考えましょう。	
282							問題としては、おもしろい詰め込みが問題でした。全て実験ベースだったのが少し残念でした。	

平成28年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第4年次

発行日 令和2年3月

発行者 名古屋大学教育学部附属中・高等学校
〒464-8601 名古屋市千種区不老町
電話 052-789-2680 FAX 052-789-2696