

国立研究開発法人 科学技術振興機構協定事業  
グローバルサイエンスキャンパス

「名大 MIRAI GSC:未来の博士人材教育プログラム」  
令和3年度・令和4年度

中間報告書



本報告書は、国立研究開発法人科学技術振興機構との実施協定に基づき、名古屋大学が実施した令和3年度・令和4年度グローバルサイエンスキャンパス「名大MIRAI GSC:未来の博士人材育成プログラム」の成果を取りまとめたものです。

## 目次

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| I. 企画の概要                          | 1  |
| (1) 目標・取組の全体像                     | 1  |
| (2) 育てたい人材像                       | 1  |
| (3) 育てたい能力・資質の目標水準                | 1  |
| II. 受講生の募集と一次選抜・二次選抜              |    |
| (1) 受講生募集の方針と選抜基準                 | 2  |
| (2) 募集・一次選抜の具体的な取組・方法             | 2  |
| (3) 応募者および一次選抜・二次選抜の受講生数の2年間の実績   | 3  |
| (4) 応募者および一次選抜生・二次選抜生の在籍校数の2年間の実績 | 3  |
| (5) 選抜結果と選抜した受講生の能力・資質特性          | 4  |
| III. 育成プログラム                      |    |
| (1) プログラムの全体像                     | 5  |
| (2) 第一段階での育成状況                    | 6  |
| (3) 二次選抜の実施と第二段階での育成状況            | 8  |
| (4) 講座の具体的な内容(各講座要素の活動の具体的事例)     | 10 |
| (5) 国際性付与の方針                      | 12 |
| (6) 海外渡航での研究活動とその成果               | 12 |
| (7) 研究倫理や生命倫理、個人情報の扱い等に関する指導      | 12 |
| IV. 受講生に対する評価手法の開発と実施             |    |
| (1) 育てたい人材像と育成したい能力・資質に照応した評価方法   | 12 |
| (2) 評価の実施結果と課題                    | 13 |
| V. 受講生の成果の創出—「数値目標」の達成状況          |    |
| (1) 定量的な達成目標の実績                   | 15 |
| (2) 具体的な受賞例                       | 15 |
| VI. 得られた成果の把握と普及・展開               |    |
| (1) 企画で得られた成果の把握、効果検証の方針、進捗状況     | 16 |
| (2) 修了生の追跡調査による効果検証               | 16 |
| (3) 得られた成果の地域や社会への普及・展開           | 16 |
| VII. グローバルサイエンスキャンパスの実施体制         |    |
| (1) 実施体制図                         | 16 |
| (2) 実施体制                          | 17 |
| (3) コンソーシアムの構築                    | 17 |
| VIII. 企画実施期間終了後の継続                | 17 |
| IX. 実施機関としての中間評価と今後の重点課題          | 17 |

## I. 企画の概要

### (1) 目標・取組の全体像

真に独創的で難局を打開できるレジリエンスを兼ね備え、科学・技術の世界を牽引するリーダーとなる人材、さらに異分野をつなげる力と新たな価値の創造にチャレンジし、未来の社会をデザインする能力を持つ人材を養成する。

3つのステージ(第1:講義、第2:研究室での先端研究、第3:英語によるプレゼンテーションの習得と海外研修)の各段階で課題のレベルアップと厳しい選考を実施し、順次新たな、より難しい課題を与えていくことで、受講期間全体を通じて難局を打開するレジリエンスを涵養する。

第2ステージにおいては、世界の最先端の研究室で受講生自身が研究活動に携わり、一流の研究者から薫陶を授かる事により、国際舞台で研究者として活躍するために必要な精神力を養う。また、研究室へは2人1組のペアとなって参画し、研究者にとって最も重要な資質の1つである「共同研究をする能力」を育成する。異なる長所を備えた2人が協力し合って、課題の克服、難局の打開を繰り返しながら、個々の長所をさらに伸ばす。

第3ステージでは、自らの研究成果を英語でプレゼンテーションができるように指導し、国際舞台で必要な斬れる英語力(科学のロジックで欧米人と十分に意思疎通ができるコミュニケーション力)を磨き、将来グローバルな世界で活躍することができる人材を育成する。さらに、自らの研究発表に加えて、研究活動を社会に還元する1つの方法としての「起業」に対する意識を育て、広い視野で自らの将来を構想する力をアントレプレナーシップ教育により養う。

以上を通じて高校生に対し、10年後には博士人材として世界をまたにかけて活躍する夢を育てる。

### (2) 育てたい人材像

難局を打開するレジリエンスと異分野をつなげる力を兼ね備え、新たな価値の創造にチャレンジし、未来の社会をデザインする能力を持つ人材。

基礎科学と応用科学をよく理解し、社会のニーズに鑑み、世界に発信することでイノベーションを起こすことができる人材。

アントレプレナーシップ研修へ参加させることで、起業意識を触発して将来を見通す広い視野と新たな世界をデザインできる人材。

そして、高校生に10年後には博士人材として世界で活躍するビジョンを描かせ、将来の科学・技術の世界を牽引するグローバルリーダーを育成したい。

### (3) 育てたい能力・資質の目標水準

一般コース並びにプロシードコースの受講生は、全てのステージを通じて、研究室の教員から指導を受けながらも自分の頭で徹底的に考え、研究を推進する能力を養う。具体的には、実験の計画、実施(当初のプランの軌道修正も含む)、得られた結果は何が新規なのか等を徹底的に議論してまとめること、決められた時間内での成果発表、研究レポートの作成等の能力を育成したい。

第2ステージでは、一般コース並びにプロシードコース受講生に、自分の頭で研究を計画し、推進し、まとめ上げ、日本語で発表する能力を獲得させたい。10月上旬の第2ステージ最終日において、一般コース並びにプロシードコース受講生全員が研究成果を日本語で口頭発表できる水準へ到達させたい。

また、高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC)に一般コース並びにプロシードコース受講生全員

が研究を応募することを目標としたい。

第3ステージでは、すべての受講生が研究成果を英語にまとめなおし、ブラッシュアップして、海外の大学・研究機関・企業研究所等を舞台に英語で成果発表および質疑応答を行うこととする。プロシードコース受講生(2年目)は、GSC全国受講生研究発表会において一次審査を通過すること、また国際学会等に参加し英語で研究発表を行うことを目指したい。

## II. 受講生の募集と一次選抜・二次選抜

### (1) 受講生募集の方針と選抜基準

受講生募集については、ホームページ等を活用して学外へ周知した。また、コンソーシアム構成機関(各教育委員会、公立高校校長会、私学協会)を通じて管内の高等学校へ募集情報を展開し、愛知県公立 SSH 校との意見交換会を開催して受講生募集についての協力を依頼した。

特に愛知県公立 SSH 校との意見交換会は、GSC の受講生募集について最も重要と認識している。その理由は、愛知県公立 SSH 校は理数系教育のコアを担う県下有数の進学校であり、例年多くの生徒が GSC に参加申込みを行い、第3ステージまで進出する確率が高い。GSC と SSH で取り組みの区別(棲み分け)を明確にする一方で、GSC 受講生が大学で学んだプレゼンテーション技法などを高等学校へ持ち帰り、他の生徒へ伝授、あるいは高等学校で GSC の研究を全校生徒へ紹介する場を設けるなど、双方の取り組みが相乗効果を上げていると認識している。

第一期企画では、本企画の「育てたい人物像」にマッチした能力の高い受講生を、目標値をクリアして獲得できたため、第二期企画でも同じ選抜基準を踏襲して選考を行った。

### (2) 募集・一次選抜の具体的な取組・方法

本企画では、新たにプロシードコースを設け、主に高校1年生を対象に2年間に亘って研究室に所属し実験・実習するカリキュラムを用意した。

参加申込の様式は一般コース、プロシードコースともに個人応募と学校推薦の2つのフォーマットとした。高等学校の授業や行事と大学での研修日程が重なる可能性を考慮して、個人応募であっても所属学校長の承認を得ることとした。

参加申込数が180人を超えた場合は、書類審査で180人程度を選抜することとした。一般コースの応募書類には、①応募動機、②研究歴、③関心のあるテーマ、④研究したい分野および研究課題などを記入させ、応募者の意欲・能力についても調査した。

プロシードコース応募者にも、一般コース応募者と同様に以上の調査を行った。加えて、プロシードコースでは、受講生の長期間の研究に携わる意欲・能力等について審査するために個人面接を行い、面接の評価を加味して一次選抜を行った。

応募者数の目標値300人に対し、令和3年度の応募者数は286人であった。その理由は、募集の開始が6月と例年よりも遅くなり、高等学校への周知を満足にできなかったためと考えられた。しかし、令和4年度は341人の応募があり、目標値300人を大幅に上回ることができた。一次選抜生の目標値50人について、令和3年度は44人であったが、令和4年度は52人と目標値をクリアすることができた。(以上是一般コースおよびプロシードコースの一次選抜生の合計目標値に関する報告とする。)

プロシードコースの一次選抜生については10人程度を目標としたが、2年間の実験・実習を受け入れ可能な研究室が十分に揃わなかった。また、長期間の研究に取り組むための意欲・能力の優れた受講生が想定よりも少なく、加えてスケジュールに余裕のある受講生は限られた数であったため、研究室

とのマッチングの結果、令和3年度、4年度とも6人(3研究室)となった。今後の改善策としては、研究室への丁寧な説明を通して、受け入れ研究室を増やすとともに、高等学校への説明をしっかりと行って優れた受講生をより多く受入れたいと考えている。

(3) 応募者および一次選抜・二次選抜の受講生数の2年間の実績

(表.応募者および一次選抜・二次選抜の受講生数の実績)

| 当該年度              | 募集・選抜 | (中学) | 高1  | 高2  | 高3 | 男   | 女   | 計   |
|-------------------|-------|------|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| 令和3年度<br>一般コース    | 応募者   | 0    | 75  | 141 | 0  | 118 | 98  | 216 |
|                   | 一次選抜  | 0    | 0   | 38  | 0  | 23  | 15  | 38  |
|                   | 二次選抜  | 0    | 0   | 20  | 0  | 11  | 9   | 20  |
| 令和3年度<br>プロシードコース | 応募者   | 0    | 65  | 5   | 0  | 37  | 33  | 70  |
|                   | 一次選抜  | 0    | 6   | 0   | 0  | 3   | 3   | 6   |
|                   | 二次選抜  | 0    | 0   | 4   | 0  | 2   | 2   | 4   |
| 令和4年度<br>一般コース    | 応募者   | 0    | 103 | 188 | 0  | 137 | 154 | 291 |
|                   | 一次選抜  | 0    | 4   | 42  | 0  | 21  | 25  | 46  |
|                   | 二次選抜  | 0    | 0   | 16  | 0  | 6   | 10  | 16  |
| 令和4年度<br>プロシードコース | 応募者   | 0    | 50  | 0   | 0  | 34  | 16  | 50  |
|                   | 一次選抜  | 0    | 6   | 0   | 0  | 3   | 3   | 6   |
|                   | 二次選抜  | -    | -   | -   | -  | -   | -   | -   |
| 合計                | 応募者   | 0    | 293 | 334 | 0  | 326 | 301 | 627 |
|                   | 一次選抜  | 0    | 16  | 80  | 0  | 50  | 46  | 96  |
|                   | 二次選抜  | 0    | 0   | 40  | 0  | 19  | 21  | 40  |

(4) 応募者および一次選抜生・二次選抜生の在籍校数の2年間の実績

(表:応募者および一次選抜生・二次選抜生の在籍校数の実績)

| 募集・選抜 | 令和3年度 | 令和4年度 |
|-------|-------|-------|
| 応募者   | 77校   | 75校   |
| 一次選抜生 | 27校   | 28校   |
| 二次選抜生 | 15校   | 12校   |

#### (5) 選抜結果と選抜した受講生の能力・資質特性

第二段階(第3ステージ)の開始時と終了時に、受講生の能力や資質の変化についての調査を実施した。

プロシードコースでは、受講生の長期間の研究に携わる意欲・能力等について審査するために、一次選抜時に個人面接を行い、その結果を一次選抜の資料として加味して選抜を行った。個人面接では、①個人の能力や資質、②追求したい研究テーマなどを直接確認し把握できたため、受講生のペア組み合わせ、および研究室とのマッチングに役立てることができた。



第1ステージ 野依良治特別教授「歴史的化学論文大賞記念シンポジウム」  
プロシードコース受講生との対談の様子

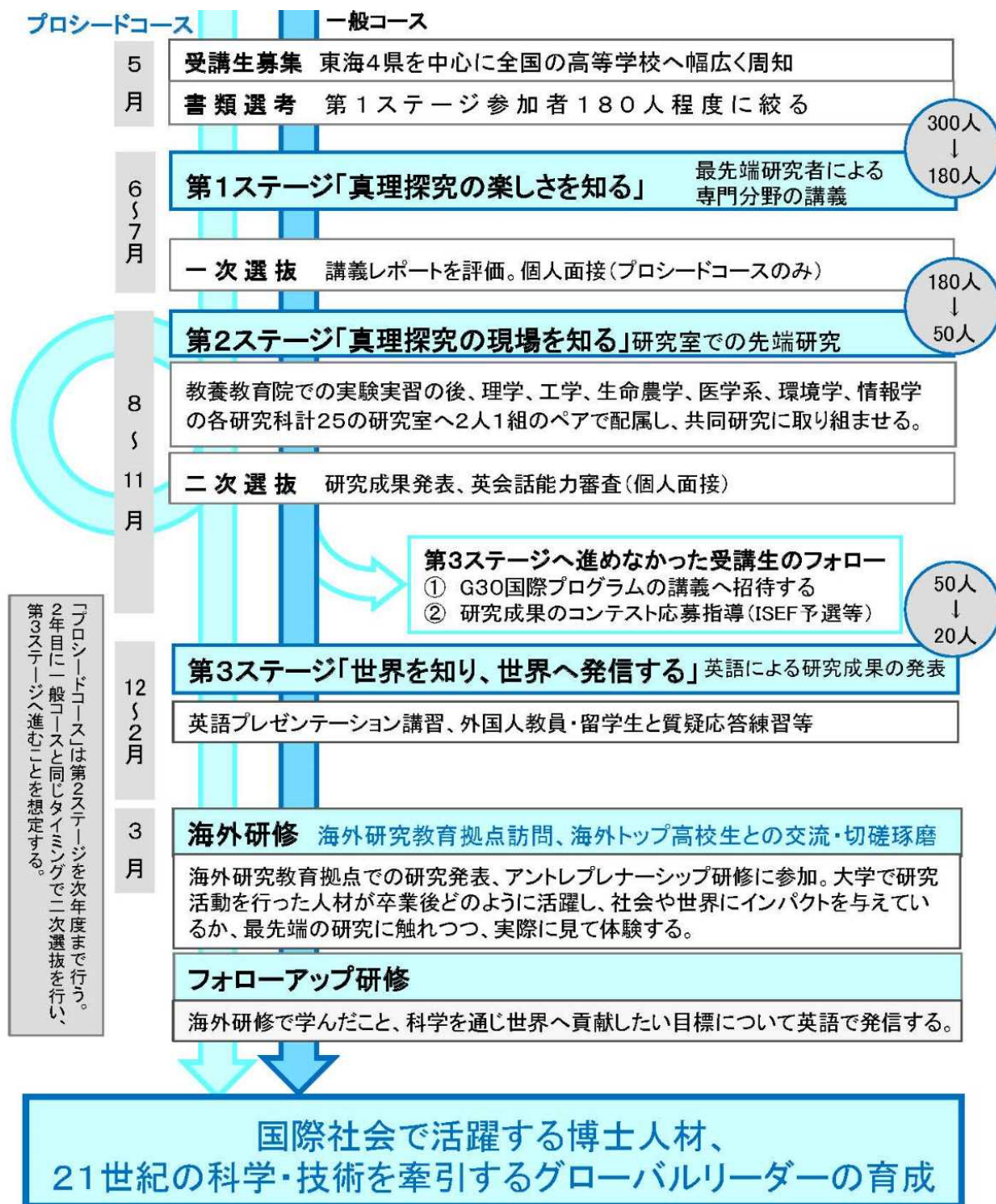


第1ステージ 講義・質疑応答の様子

### Ⅲ. 育成プログラム

#### (1) プログラムの全体像

(図:教育プログラムの全体像)



本企画は、第1ステージ(大学教員による専門分野の講義)、第2ステージ(研究室での先端研究)、第3ステージ(英語での研究成果の発表)の3つのステージから成り立つ。一般コースは1年間完結型プログラムとなっているが、プロシードコースの受講生は、第一段階(第2ステージ)での研究を翌年度まで2年間に亘って行う。



(2) 第一段階での育成状況

第一段階(第2ステージ)では、受講生を2人1組のペアとして、令和3年度は22各研究室に、令和4年度は26研究室へ配当し、2~3ヶ月間の実験・実習を行った。各ペアの研究テーマについて以下に示す。なお、第二段階へ進んだペアについては、「表.第二段階での受講生の研究活動状況」に記載するため、割愛した。

(表:第一段階での受講生の研究活動状況)

令和3年度

| No. | 応募年度 | 高校名             | 学年     | 研究テーマ   | 指導教員<br>所属研究室                               | 備考           |
|-----|------|-----------------|--------|---|---|--------------|
| 1   | R3   | 西尾高校<br>甲府西高校   | 2<br>2 | 常伝導リニアのエネルギー問題と超電<br>導リニアの可能性                               | 工学研究科 先端エネルギー講<br>座 機能性・エネルギー材料工<br>学 吉田研究室 |              |
| 2   | R3   | 五条高校<br>滝高校     | 2<br>2 | 金ナノ粒子と硫黄の吸着反応研究   | 工学研究科 エネルギー環<br>境材料工学グループ 八木<br>研究室         |              |
| 3   | R3   | 江南高校<br>多治見北高校  | 2<br>2 | 光速と光を伝える媒質  | 理学研究科 物理学科 素粒<br>子物性研究室(Φ 研)                |              |
| 4   | R3   | 半田高校<br>榛原高校    | 2<br>2 | 銀河の持つ基本構造の定量評価  | 理学研究科 物理学科 銀河<br>進化学研究室(Ω 研)                |              |
| 5   | R3   | 春日井高校<br>都立両国高校 | 2<br>2 | ハドロン解析プログラムを用いた粒子<br>の探索                                    | 理学研究科 物理学科 高エ<br>ネルギー素粒子物理学研究室<br>(N 研)     |              |
| 6   | R3   | 豊田西高校<br>岐阜高校   | 2<br>2 | 私達を形作る天体爆発-生命の起源と<br>終焉                                     | 理学研究科 物理学科 宇宙<br>物理学(高エネルギー)研究室<br>(Uxg 研)  |              |
| 7   | R3   | 刈谷高校<br>至学館高校   | 2<br>2 | ハイブリッド検出器の基礎実験  | 宇宙地球環境研究所 平原聖文<br>教授                        |              |
| 8   | R3   | 名大附属高校<br>東海高校  | 2<br>2 | 骨肉腫における GPI アンカー型膜タン<br>パク質 CD109 の発現とその役割                  | 医学系研究科 腫瘍病理学                                |              |
| 9   | R3   | 浜松北高校<br>福井高志高校 | 2<br>2 | CT 像からの臓器抽出における AI のフ<br>ェインチューニングに関する研究                    | 情報学研究科 知能システム<br>学専攻 システム知能情報学講             |              |
| 10  | R3   | 向陽高校<br>桑名高校    | 1<br>1 | 面白いアナグラムを作る   | 工学研究科 情報システム講<br>座 インテリジェントシステム 佐<br>藤研究室   | プロシー<br>ドコース |
| 11  | R3   | 明和高校<br>刈谷高校    | 1<br>1 | $\omega$ -2 $\omega$ 強レーザー場を用いた $C_6H_{14}$<br>の解離反応のコントロール | 理学研究科 化学科 光物理<br>化学研究室                      | プロシー<br>ドコース |
| 12  | R3   | 岡崎高校<br>菊里高校    | 1<br>1 | メダカとゼブラフィッシュにおける<br>CRISPR/Cas9 法を用いたゲノム編集                  | 理学研究科 生命理学科 器<br>官機能学グループ                   | プロシー<br>ドコース |

令和4年度

| No. | 応募年度 | 高校名              | 学年     | 研究テーマ   | 指導教員<br>所属研究室           | 備考           |
|-----|------|------------------|--------|---|-------------------------|--------------|
| 1   | R4   | 明和高校<br>静岡高校     | 2<br>2 | テトラアリアルジボラン(4)と有機アジドの反応によるB <sub>2</sub> N <sub>6</sub> 二環式化合物の合成と蛍光特性                                      | 工学研究科 山下研究室             |              |
| 2   | R4   | 向陽高校<br>金城学院高校   | 2<br>2 | ホウ素触媒を用いたアミド化反応の収率について  | 工学研究科 石原研究室             |              |
| 3   | R4   | 多治見北高校<br>浜松北高校  | 1<br>1 | ランタノイド元素の添加によるNH <sub>3</sub> -SCRの低温活性の変化  | 工学研究科 薩摩研究室             |              |
| 4   | R4   | 向陽高校<br>高田高校     | 2<br>2 | ゼラチンとは？身近なレオロジー   | 工学研究科 増淵研究室             |              |
| 5   | R4   | 岡崎高校<br>名古屋高校    | 2<br>2 | 物質ごとの分極解消時間の計測  | 工学研究科 岸田研究室             |              |
| 6   | R4   | 知立東高校<br>多治見北高校  | 2<br>2 | 人工反強磁性体における相関結合の電界効果  | 理学研究科 ナノ磁性・スピ<br>ン物性研究室 |              |
| 7   | R4   | 豊田西高校<br>菊里高校    | 2<br>2 | 宇宙プラズマ粒子の計測技術に関する基礎実験   | 宇宙地球環境研究所 平原<br>聖文教授    |              |
| 8   | R4   | 名大附属高校<br>春日井高校  | 2<br>2 | GPS データを用いたトンガ海底火山噴火による電離圏の変動の研究  | 宇宙地球環境研究所 大塚<br>雄一准教授   |              |
| 9   | R4   | 一宮高校<br>岐阜高校     | 1<br>1 | メカノケミカル合成法を活用した三角形立体π共役分子の合成  | 理学研究科 物性化学研究<br>室       |              |
| 10  | R4   | 千種高校<br>静岡高校     | 2<br>2 | 謎の遺伝暗号の正体を探れ<br>AlphaFold 2を用いたタンパク質の構造予測   | 理学研究科 計算生物物<br>理研究室     |              |
| 11  | R4   | 春日井高校<br>名城大附属高校 | 2<br>2 | 気孔開・閉の仕組みを調べる   | 理学研究科 植物生理学グ<br>ループ     |              |
| 12  | R4   | 名城大附属高校<br>滝高校   | 2<br>2 | RGF受容体の下流情報伝達メカニズムの解明   | 理学研究科 細胞間シグナ<br>ル研究グループ |              |
| 13  | R4   | 滝高校<br>(※春日井高校)  | 2<br>2 | 脳幹聴覚回路における周波数地図形成メカニズムの研究   | 医学系研究科 細胞生理<br>学研究室     | (※中途<br>辞退)  |
| 14  | R4   | 滝高校<br>金城学院高校    | 2<br>2 | RNAレベルによる転写凝集体の現れ方の変化   | 医学系研究科 分子腫瘍<br>学研究室     |              |
| 15  | R3   | 岡崎高校<br>菊里高校     | 2<br>2 | Analysis of genes involved in differentiation of Purkinje cells in the cerebellum(小脳のプルキンエ細胞の分化にかかわる遺伝子の解析) | 理学研究科 器官機能学<br>グループ     | プロシ<br>ードコース |

|    |    |         |   |  |                        |          |
|----|----|---------|---|--|------------------------|----------|
| 16 | R4 | 旭丘高校    | 2 | 酸素同位体比年輪年代法による木材の年代決定～富永屋に現存した建物はいつ作られたのか～ | 環境学研究科 年輪年代学・年輪気候学グループ |          |
|    |    | 刈谷北高校   | 2 |  |                        |          |
| 17 | R4 | 岐阜高校    | 1 | 第一原理計算に基づいた物質の電子配置の計算                      | 工学研究科 白石研究室            | プロシードコース |
|    |    | 南山高校女子部 | 1 |  |                        |          |
| 18 | R4 | 菊里高校    | 1 | X線を用いたフィコシアニン結晶構造解析～基本と将来の展望～              | 工学研究科 Chavas 研究室       | プロシードコース |
|    |    | 東海高校    | 1 |  |                        |          |

### (3) 二次選抜の実施と第二段階での育成状況

二次選抜は、第一段階(第2ステージ)での研究成果を2人1組のペアごとに発表させ、審査を行った。また、個人ごとに英会話能力審査を行った。以上の審査結果を総合的に評価して、第二段階(第3ステージ)への進出者20人を実施委員会において選抜した。以下に、第二段階へ進んだ受講生の研究活動状況の詳細を示す。

(表.第二段階での受講生の研究活動状況)

令和3年度

| No. | 応募年度 | 高校     | 学年 | 研究テーマ   | 所属研究室(指導教員)               | 備考 |
|-----|------|--------|----|---|---------------------------|----|
| 1   | R3   | 向陽高校   | 2  | 電子線リソグラフィを用いたGaN 微細形状加工とデバイス応用                          | 工学部 ナノ情報デバイス天野研究室         |    |
|     |      | 名大附属高校 | 2  |   |                           |    |
| 2   | R3   | 岡崎高校   | 2  | アクセルペダルしか使わない！？電気自動車だからできた新しい運転方法                       | 工学部 制御システム 道木研究室          |    |
|     |      | 桑名高校   | 2  |   |                           |    |
| 3   | R3   | 豊田西高校  | 2  | 福島第一原子力発電所より発生したセシウム吸着ゼオライトのガラス固化処理                     | 工学部 エネルギー資源循環工学グループ 榎田研究室 |    |
|     |      | 菊里高校   | 2  |   |                           |    |
| 4   | R3   | 桑名高校   | 2  | 地震に伴う電離圏変動<br>台風に伴う電離圏変動                                | 理学部 宇宙地球環境研究所(大塚雄一准教授)    |    |
|     |      | 浜松北高校  | 2  |   |                           |    |
| 5   | R3   | 岡崎高校   | 2  | Application of MOFs in Zinc Aqueous Secondary Batteries | 理学部 化学科 物性化学研究室           |    |
|     |      | 西尾高校   | 2  |   |                           |    |
| 6   | R3   | 名大附属高校 | 2  | 小分子抗体ナノボディによる蛍光タンパク質の認識                                 | 理学部 生命理学科 分子修飾制御学グループ     |    |
|     |      | 藤枝東高校  | 2  |   |                           |    |
| 7   | R3   | 名大附属高校 | 2  | 炭素源の違いによるイネの窒素固定エンドファイトの資化性の比較                          | 農学部 資源生物科学科 作物科学研究室       |    |
|     |      | 岐阜高校   | 2  |   |                           |    |
| 8   | R3   | 明和高校   | 2  | マウスの尾を用いた化学物質による白斑症の新規定量的評価法                            | 医学部 環境労働衛生学               |    |
|     |      | 金城学院高校 | 2  |   |                           |    |

|    |    |         |   |  |             |  |
|----|----|---------|---|--|-------------|--|
| 9  | R3 | 向陽高校    | 2 | 化学遺伝学的手法によるアストロ<br>サイト活動とニューロン活動の経<br>時的変化 | 医学部 分子細胞学   |  |
|    |    | 南山高校女子部 | 2 |  |             |  |
| 10 | R3 | 千種高校    | 2 | コロナワクチンによる免疫細胞の<br>変化                      | 医学部 システム生物学 |  |
|    |    | 滝高校     | 2 |  |             |  |

令和4年度

| No | 応募<br>年度 | 高校名     | 学<br>年 | 研究テーマ  | 所属研究室(指導教員)                               | 備考 |
|----|----------|---------|--------|--|---|----|
| 11 | R4       | 向陽高校    | 2      | 「もじびったん」対戦ゲームプレー<br>ヤーの実現  | 工学部 インテリジェントシ<br>ステム 佐藤研究室                |    |
|    |          | 桑名高校    | 2      |  |   |    |
| 12 | R4       | 刈谷高校    | 2      | 人の心に寄り添う触覚   | 情報学部 自然情報学科<br>複雑システム系                    |    |
|    |          | 静岡高校    | 2      |  |   |    |
| 13 | R4       | 南山高校女子部 | 2      | 宇宙線イメージングによる樹木の<br>内部観測  | 理学部 物理学科 基本粒<br>子研究室・宇宙線イメージ<br>ング研究室(合同) |    |
|    |          | 滝高校     | 2      |  |   |    |
| 14 | R4       | 西尾高校    | 2      | 走査透過電子顕微鏡を用いた表<br>面拡散係数の決定   | 工学部 電子線ナノ物理<br>工学研究グループ 齋藤<br>晃研究室        |    |
|    |          | 岐阜高校    | 2      |  |   |    |
| 15 | R4       | 明和高校    | 2      | Control of Dissociation Reaction<br>of CH <sub>3</sub> CN using $\omega$ -2 $\omega$ Intense<br>Laser Fields | 理学部 化学科 光物理化<br>学研究室                      |    |
|    |          | 刈谷高校    | 2      |  |   |    |
| 16 | R4       | 豊田北高校   | 2      | 安く早く安全に！新時代の医療<br>monobody   | 工学部 生体分子応用化<br>学研究グループ 村上研<br>究室          |    |
|    |          | 桑名高校    | 2      |  |   |    |
| 17 | R4       | 岡崎高校    | 2      | メロシン欠損型筋ジストロフィーモ<br>デルマウスの発症プロセスの解<br>明  | 医学部 神経遺伝情報学<br>研究室                        |    |
|    |          | 時習館高校   | 2      |  |   |    |
| 18 | R4       | 南山高校女子部 | 2      | 名古屋市付近の河川における薬<br>剤耐性菌の現状  | 工学部 分子生命環境プ<br>ロセス研究グループ 堀研<br>究室         |    |
|    |          | 岐阜高校    | 2      |  |   |    |
| 19 | R4       | 岡崎高校    | 2      | パーキンソン病原因タンパク質 $\alpha$<br>-synuclein の凝縮・凝集過程の<br>解析  | 理学部 生命理学科 細胞<br>制御学グループ                   |    |
|    |          | 浜松北高校   | 2      |  |   |    |
| 20 | R4       | 岡崎高校    | 2      | ベトナムの病院で患者から分離さ<br>れた薬剤耐性菌の解析  | 医学部 分子病原細菌学<br>研究室                        |    |
|    |          | 滝高校     | 2      |  |   |    |

特筆すべき取り組みの例として、上記の No.11 はプロシードコース受講生の研究である。令和3年度に高校1年生でありながら、「面白いアナグラムとはどんなアナグラムか」の研究タイトルで、

言語処理学会第28回年次大会(NLP2022)ポスターセッションにて発表という成果を上げた。令和4年度も、同受講生ペアの発想力を活かしたオリジナルなテーマで研究がなされ(『もじびったん』対戦ゲームプレイヤーの実現)、成果発表会で高く評価された。なお、令和4年度は、受講生が独自にテーマを設定して、研究に取り組んだ例が他にも見られた。(No.12「人の心に寄り添う触覚」、No.13「宇宙線イメージングによる樹木の内部観測」)

(4) 講座の具体的な内容(各講座要素の活動の具体的事例)

(表:第二段階の研究教育活動)

令和3年度

|  |
|--|
| <p>第1日目ー12月11日(土) 9:30集合 16:30終了</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本語による研究発表と質疑応答(研究内容を受講生全員と共有する)</li> <li>・GSC修了生からの指導および意見交換と交流</li> <li>・英語による研究発表の準備</li> </ul>  |
| <p>第2日目ー12月18日(土) 9:30集合 16:30終了</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講話「ストレスの理解と対処」(講師:教育発達科学研究科 狐塚 貴博 准教授)</li> <li>・英語による研究発表の練習</li> </ul>  |
| <p>第3日目ー1月22日(土) 9:30集合 16:30終了</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講話「女性研究者が活躍する社会」(講師:理学研究科 上川内 あづさ 教授)</li> <li>・外部外国人専門講師による英語プレゼンテーション講習①</li> </ul>  |
| <p>第4日目ー1月29日(土) 9:30集合 16:30終了</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講話「ジェンダーって何?」(講師:男女共同参画センター 三枝 麻由美 准教授)</li> <li>・英語による研究発表と質疑応答の個別練習</li> <li>・英語による研究発表の個別指導(講師:G30国際プログラム教員、留学生)</li> </ul>   |
| <p>第5日目ー2月12日(土) 9:30集合 16:30終了</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アントレプレナーシップ研修プレセッション(講師:米国 NU-Tech 神山 知久 所長)</li> <li>・国内研修オリエンテーション(ISA より)</li> <li>・外部外国人専門講師による英語プレゼンテーション講習②</li> </ul>   |
| <p>第6日目ー2月19日(土) 9:30集合 16:30終了</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「高校生も学ぶべきアントレプレナーシップ」(講師:スタートアップ推進室 小西 由樹子 副室長)</li> <li>・英語による研究発表と質疑応答の個別指導(講師:G30国際プログラム教員、留学生)</li> <li>・国内研修打ち合わせ、受講生班別ミーティング</li> </ul>                                      |
| <p>国内研修ー3月11日(金)～13日(日) 2泊3日で合宿 会場 愛知県美浜自然の家</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アントレプレナーシップ(起業家)研修(講師:NU-Tech関係教員)</li> <li>・大学・研究機関の職員を聴衆とした英語による研究発表</li> </ul>   |
| <p>フォローアップ研修 会場 高等総合研究館1階 カンファレンスホール</p> <p>第1日目ー3月19日(土)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グループディスカッション(GSC の研修で学んだこと、新たに発見したこと等)</li> <li>・サイエンストーク①(今後予想されるテクノロジーの発展と人々の生活への影響について討論)</li> <li>・大学合格者(GSC修了生)より講話</li> </ul> <p>第2日目ー3月20日(日)</p> |

- ・サイエンストーク②(科学者として今後世の中にどういった貢献をして行きたいかを討論)
- ・最終プレゼンテーションの準備(サイエンストーク①、②を基にした今後の自分自身の目標)
- ・最終プレゼンテーション(1人3分程度)
- ・講師講評

令和4年度

第1日目ー10月22日(土) 9:30集合 16:30終了

- ・日本語による研究発表と質疑応答(研究内容を受講生全員と共有する)
- ・GSC修了生からの指導および意見交換と交流
- ・英語による研究発表の準備

第2日目ー10月29日(土) 9:30集合 16:30終了

- ・講話「私の海外体験」(名大GSC修了生:医学部5年生、医学部3年生、工学部2年生)
- ・研究ポスター発表の作成指導(講師:名大 GSC 修了生)

第3日目ー11月12日(土) 9:30集合 16:30終了

- ・講話「海外大学への留学を通して」(名大GSC修了生:東京工業大学3年生)
- ・外国人専門講師による英語プレゼンテーション指導①

第4日目ー11月19日(土) 9:30集合 16:30終了

- ・講話「自然に学ぶ、世界と学ぶ」(國枝秀世:あいちシンクロトン光センター所長、名古屋大学名誉教授)
- ・外国人専門講師による英語プレゼンテーション指導②

第5日目ー12月10日(土) 9:30集合 16:30終了

- ・高等総合研究館 5つの研究室の見学
- ・外国人講師およびGSC修了生による英語ポスター発表練習

第6日目ー1月28日(土) 9:30集合 16:30終了

- ・講話「高校生も学ぶべきアントレプレナーシップ」(小西由紀子:スタートアップ推進室副室長)
- ・外国人講師およびGSC修了生による英語プレゼン発表練習①

第7日目ー2月11日(土) 9:30集合 16:30終了

- ・アントレプレナーシップ研修プレセッション(講師:米国 NU-Tech 神山 知久 所長)
- ・外国人講師およびGSC修了生による英語プレゼン発表練習②

第8日目ー2月18日(土) 9:30集合 16:30終了

- ・講話「ビジネスのポジショニング」(名大GSC修了生:一橋大学経済学部3年生)
- ・GSC修了生および留学生による英語プレゼン発表練習③

国内研修ー3月13日(月)～16日(木) 3泊4日で合宿 会場:ホテル日航つくば

- ・大学教員を聴衆とした英語による研究発表(パネリスト:ノースカロライナ州立大学教員)
- ・アントレプレナーシップ(起業家)研修(講師:ノースカロライナ州立大学教員)
- ・筑波大学統合睡眠医科学研究機構 研究室見学、研究発表会
- ・物質・材料研究機構 研究室見学、研究発表会

フォローアップ研修ー3月23日(木) 会場:高等総合研究館1階 カンファレンスホール

- ・グループディスカッション(今後のテクノロジーの発展と人々の生活への影響について討論)
- ・最終プレゼンテーション「My dream」(科学者として今後世の中にどういった貢献をして行きたいか)
- ・大学合格者(GSC修了生)より講話

第二段階では、受講生全員を集めての英語プレゼンテーション技法の講習会、および研究発表練習会を中心に教育プログラムを実施した。加えて、必要に応じて追加実験を各研究室で行い、受講生がより深く研究テーマを追求した上で、英語発表の作成に取り組むことが可能となった。受講生を一同に会しての講習会や発表練習では、多様なテーマの研究発表をお互いに聴き合い、質問し合う機会を設けることができた。この取り組みは、受講生が幅広い視野から自らの研究を理解することに役立つ、予備知識の少ない聴衆に対して英語により研究発表することを想定して、導入部分の内容や表現方法を工夫する効果が認められた。

なお、令和4年度は研修日を6日間から8日間に増やして実施した。令和3年度は、学内の教員のみが各回の講話を担当したが、令和4年度は GSC 修了生へゲストスピーカーを依頼し、現在追求している研究テーマの紹介、将来の目標、キャリアパス等について話してもらうことができた。

特徴的な取組、他機関のモデルになるような活動については、アントレプレナーシップ研修の実施が挙げられる。国内研修(本番)の事前に2回のプレセッションを行い、本番では2日間に渡って米国とオンラインで結び、アントレプレナーシップ研修を実施した。

#### (5) 国際性付与の方針

第二段階(第3ステージ)では、受講生全員が海外の研究教育拠点を訪問し、現地の研究者へ向け英語による研究発表を行うことを目標とする。そのために、実践的英語力の育成を図るとともに、コロナ禍が落ち着き可能であれば海外研修を実施して、グローバルな世界を体験させたいと考えている。

#### (6) 海外渡航での研究活動とその成果

本学の米国事務所(NU-Tech)の協力を得て、米国ノースカロライナ州トライアングル・リサーチ・パーク(研究教育拠点)へ受講生を派遣し、海外研修を実施する予定であったが、令和3年度および令和4年度は新型コロナウイルス感染症のリスクに配慮し、海外研修の代わりに国内研修を実施し、米国とリモートでの研修活動を行った。活動内容は①ノースカロライナの大学教員および企業研究者へ向けた英語での研究発表会、②専門教員によるアントレプレナーシップ研修の実施とした。

実施して良かった点は、受講生に生活班や研修班を編成して活動させたため、仲間との連帯感が形成され、お互いに切磋琢磨する姿勢が見られたことである。Zoom を通じた研究発表では、対面発表と比較した場合の教育効果について気がかりだったが、オンラインによる研究発表であっても、対面と比較した場合にも遜色ない教育効果を上げることができたと考えられる。

#### (7) 研究倫理や生命倫理、個人情報の扱い等に関する指導

第一段階(第2ステージ)の初日に、オリエンテーションとして、研究倫理に関する講義および実験実習の安全指導を実施した。具体的には、①研究倫理に関する講義、②実験ノート・レポートの書き方の講義、③実験を安全に行うための講習・指導を教養教育院の教員が担当した。

### IV. 受講生に対する評価手法の開発と実施

#### (1) 育てたい人材像と育成したい能力・資質に照応した評価方法

第一期の教育プログラムを引き継ぎ、①精神的レジリエンス、②共同研究能力、③実践的英語力の3点を育成したい能力・資質の柱とした。加えて、第二期では、④研究を深化させる能力、⑤多様性に立脚したリーダー精神、⑥起業を視野に入れたキャリアパス設定能力を追加した。以上の育成したい

能力・資質について、①は本教育プログラムの3つのステージの取り組みを遂行することを通じて、②および④は主として第一段階(第2ステージ)において、③、⑤および⑥は主として第二段階(第3ステージ)で育成することを目標とした。

第一段階では、①テーマの設定と研究計画、②背景や課題の理解、③方法の検討、④得られた成果と意義の考察、⑤総括(結論付け)、⑥ペアとしてどのように協力して取り組んだか、の6つの観点から、ペアの2人の共同研究推進能力の育成度合いについて指導教員が評価を担当した。また、受講生に取り組みについて自己評価させた。

第二段階の評価の観点としては、①英語発表における目標設定、②目標の達成度、③発表の完成度、④プレゼンテーション技術の上達度、⑤ペアとの協力度を重視した。全8回の研修会では、上記の能力や資質の成長度合いについて、受講生に自己評価を記入させた。以上の自己評価シート、研究成果の資料(研究要旨、レポート、スライド、ポスター等)、アンケート調査の回答等をポートフォリオにまとめ、最終日にコーディネータが受講生と個人面談を行ってコメントをフィードバックした。

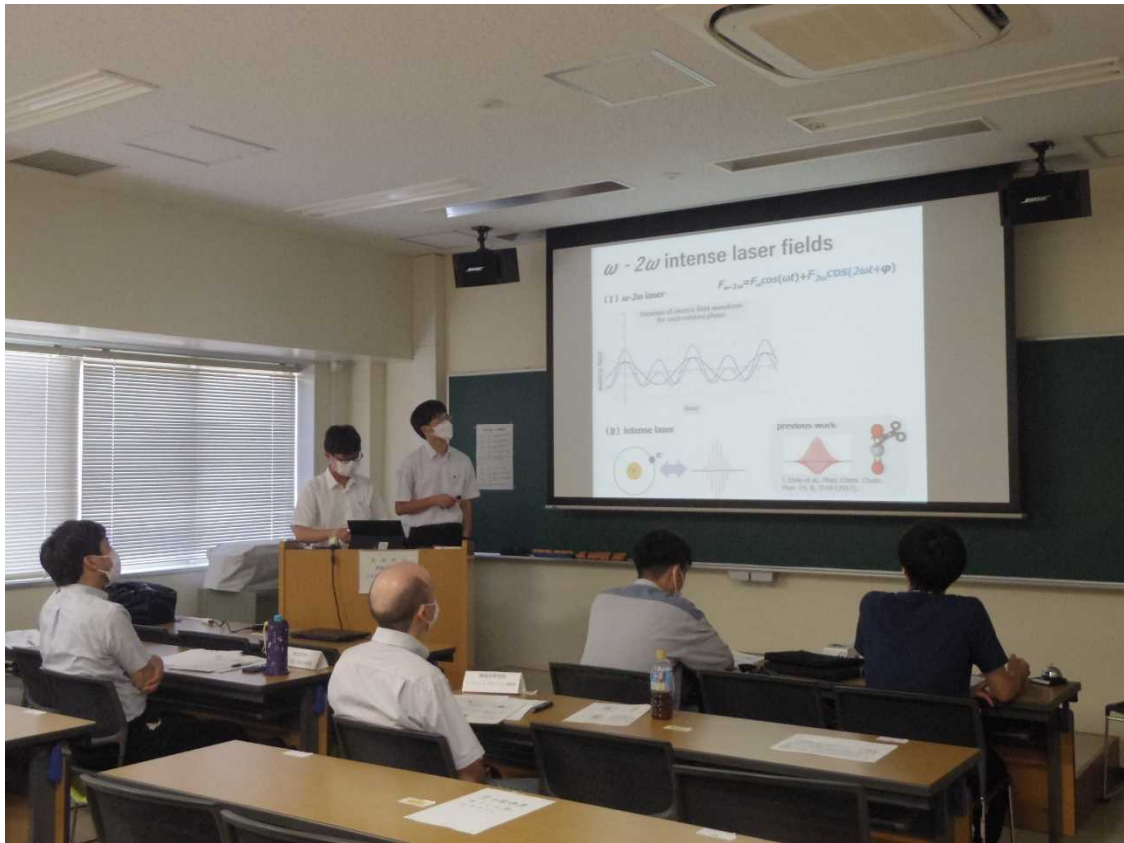
## (2) 評価の実施結果と課題

第一段階に関しては、教育発達科学研究科の石井秀宗教授(専門:計量心理学)の精査及び指導を受けて、第一期の評価基準および評価方法をより適切な内容に改訂して実施することができた。今後は、評価・採点を担当した教員からの意見を取り入れて内容の微調整を行い、運用しやすいフォーマットへ改善したいと考えている。

なお、受講生が自己採点したルーブリック評価の結果からは、大半のペアで2人の協力関係は上手く行っていたことが読み取れた。しかし、成果発表会での2人のプレゼン内容や意思の疎通の状態を見ると、特に男女のペアの一部においてしっくりいかない状態が見られた。これはルーブリック評価だけでは知ることができない結果であった。そこで令和4年度から、第2ステージの期間半ばで、受講生とコーディネータの個人面談を実施し、研究の進捗、研究室との連絡方法(及び頻度)、スケジュール管理、ペアとの協力度合い等について、何らかの問題や困難が生じていないか、受講生から丁寧に聞き取りを行い、必要に応じて受講生どうし、および受講生と研究室との協力関係が上手く行くように調整した。

第二段階に関しては、英語による研究成果の発表を通じて、実践的英語力を向上させることに加えて、アントレプレナーシップ研修等の取り組みを通じて、受講生に多様性に立脚したリーダー精神を培わせ、将来のキャリアパスを描かせることを達成したい目標として掲げた。第二段階では、受講生へ教員からの評価を付与するよりも、受講生に自らの能力・資質についてよく考えさせた上で自己評価させることが重要と考えている。将来のキャリアパスについても、受講生の柔軟な発想力を活かして創造的にデザインできることに繋がる取り組みを行いたいと考えているが、そのための仕組みの開発、ポートフォリオの活用方法および評価のフィードバック方法については現段階で模索中であり、今後の課題であると認識している。





第2ステージ 成果発表会 研究発表の様子

V. 受講生の成果の創出—「数値目標」の達成状況

(1) 定量的な達成目標の実績

(表.受講生が創出した成果)

| 受講生が創出した成果                  |             | 目標/<br>実績 | R3 年度 | R4 年度 | 2 年間の<br>延べ件数 |
|-----------------------------|-------------|-----------|-------|-------|---------------|
| 1) 国際学会等での外国語による研究発表<br>件数  | 目標          |           | 0     | 3     | 3             |
|                             | 実績          |           | 0     | 0     | 0             |
| 2) 1)に含まれない研究発表件数           | 目標          |           | 0     | 15    | 15            |
|                             | 実績          |           | 2     | 2     | 4             |
| 3) 外国語論文発表の件数               | 目標          |           | 0     | 1     | 1             |
|                             | 実績          |           | 0     | 0     | 0             |
| 4) 3)上記に含まれない論文発表件数 ※2      | 目標          |           | 0     | 1     | 1             |
|                             | 実績          |           | 0     | 0     | 0             |
| 5) 日本学生科学賞 (ISEF 予選)        | 目標          |           | 0     | 1     | 1             |
|                             | 実績          |           | 1     | 0     | 1             |
| 6) 高校生科学技術チャレンジ (ISEF 予選)   | 目標          |           | 0     | 20    | 20            |
|                             | 実績          |           | 0     | 15    | 15            |
| 7) 科学オリンピック<br>(物理・化学等)     | 目標          |           | 0     | 10    | 10            |
|                             | 実績          |           | 7     | 5     | 12            |
| 8) 科学の甲子園 都道府県代表選考会<br>参加人数 | 目標          |           | 0     | 10    | 10            |
|                             | 実績          |           | 0     | 1     | 1             |
| 9) その他コンテ<br>スト等            | 科学三昧 in あいち | 目標        | 3     | 10    | 13            |
|                             |             | 実績        | 3     | 10    | 13            |
|                             | その他         | 目標        | 5     | 10    | 15            |
|                             |             | 実績        | 0     | 0     | 0             |

(2) 具体的な受賞例

令和3年度

・言語処理学会第 28 回年次大会ポスターセッション

「面白いアナグラムとはどんなアナグラムか」

発表者:名古屋市立向陽高等学校1年生、三重県立桑名高等学校1年生

・物理学会 Jr セッション

「月を 24 時間追跡するー振り子を用いた装置の作成、月の引力の測定」

発表者:名古屋大学附属高等学校2年生

令和4年度

・第 22 回日本表面真空学会中部支部学術講演会 研究奨励賞受賞

「GaN エピタキシャル成長中の表面近傍での Mg 不純物取り込み機構の第一原理計算による解析」

発表者:南山高等学校女子部1年生

・第8回日本写真学会ポスター発表 「宇宙線イメージングによる樹木診断」

発表者:滝高等学校2年生

## VI. 得られた成果の把握と普及・展開

### (1) 企画で得られた成果の把握、効果検証の方針、進捗状況

本企画には、高大接続、高大連携、さらには大学教育自体の改革にも波及する効果があると理解している。名古屋大学および東海国立大学機構が推進する教育改革への取り組みの一つとして本企画を位置付けることで、関係部局のみならず、大学本部も主体的に関わりつつ本企画を推進する体制を整えたい。

第一期に引き続いて、令和3年度に第二期外部評価委員会を立ち上げ、年2回の会議を開催することができた(年度はじめおよび年度末)。

### (2) 修了生の追跡調査による効果検証

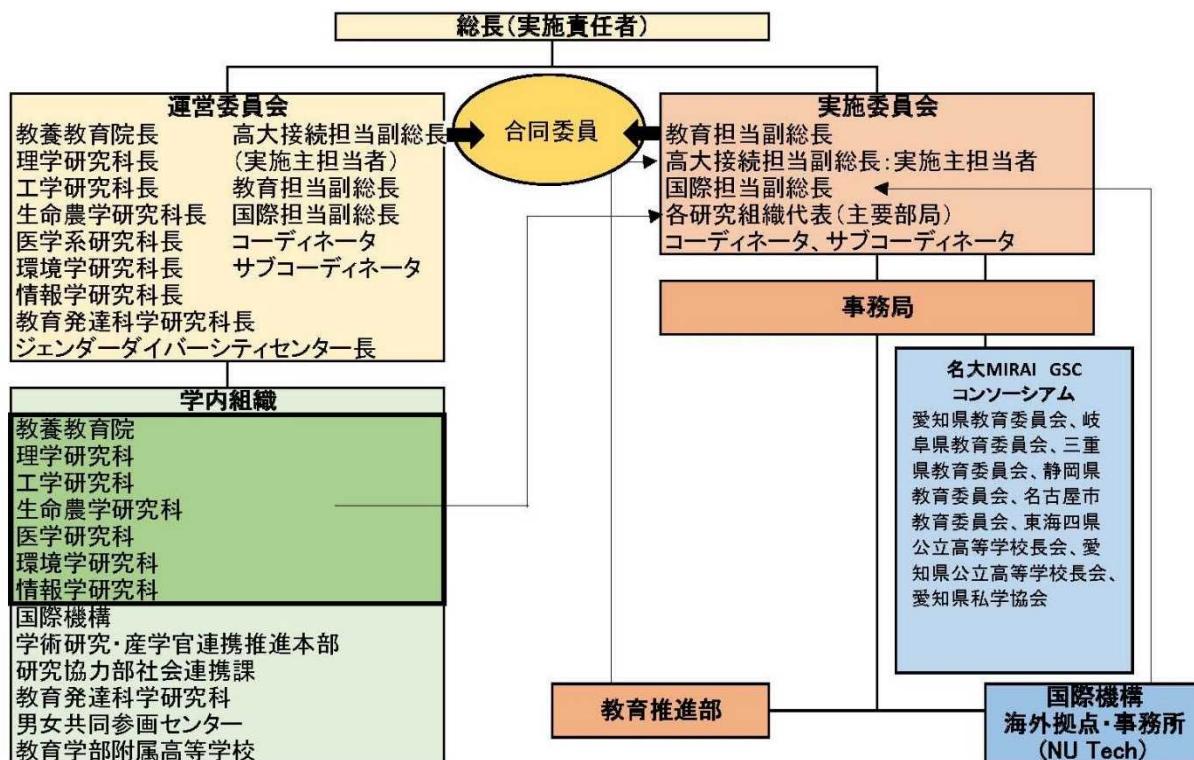
第1期の修了生(第2段階へ進んだ受講生、4年間で合計90人)について大学進学状況を調査した結果、大学別の進学者数は、名古屋大学37人、東京大学9人、京都大学7人、浜松医科大学5人の順であった。また、学部別では医学部24人、理学部19人、工学部17人の順であった。国公立大学へは82人(91%)が進学し、教育プログラムの効果を表出していると考えられる。

### (3) 得られた成果の地域や社会への普及・展開

愛知県教育委員会が主催する「科学三昧 in あいち」研究発表会に毎年度の第二段階へ進出した受講生が全員参加し研究発表をしていることは、愛知県の理科教育に大いに貢献している、と高等学校関係者および教育委員会関係者からコメントをいただいた。また、受講生の所属高校では、本企画の取り組みの内容、および研究成果を発表する機会が与えられ、課題研究の実践等におけるモデルとして活用されていると考えられる。

## VII. グローバルサイエンスキャンパスの実施体制

### (1) 実施体制図



## (2) 実施体制

中核組織は「運営委員会」であり、実施主担当者である高大接続担当副総長を中心に6つの研究科の代表により組織され、「実施委員会」と共に本企画の運営を担当している。第一期では、学内組織のうち、理学研究科、工学研究科、生命農学研究科、医学研究科、環境学研究科の5つの研究科が教育プログラムの実施(受講生への講義、研究の指導など)を担当したが、第二期では新たに、情報学研究科と教養教育院の協力を得られることとなった。これにより、教育プログラムをより多くの学内組織で分担して実施することが可能となったことに加えて、より全学的な規模で企画のサポート体制を整えることができた。

## (3) コンソーシアムの構築

コンソーシアムについては、第一期企画に引き続き、愛知県、岐阜県、三重県、静岡県、名古屋市の各教育委員会、加えて東海四県公立高等学校長会、愛知県公立高等学校長会、愛知県私学協会の代表者で組織することができた。年2回のコンソーシアム会議を開催し(年度初めおよび年度末)、本企画の運営に関してご指導いただいた。

## VIII. 企画実施期間終了後の継続

実施期間終了後も企画の継続性を確保するため、本学の教育推進部で事務局を維持する方針である。第1、第2ステージの教育プログラムは自主財源での実施を予定する。第3ステージの海外研修は、本学の学術研究・産学官連携推進本部と協力し、民間企業などの外部支援が得られた場合には実現させたいと考えている。

本企画のコンソーシアムは、実施期間終了後も体制を維持し、結果の分析を行って、企画の改善と発展につなげたい。

以上のとおり、実施期間終了後も、本企画の運営を通じて獲得したノウハウを最大限に活用し、先端教育を継続したいと考えている。

## IX. 実施機関としての中間評価と今後の重点課題

令和4年度の応募者数が過去最多の341人となったことは、第一期に引き続き、第二期企画が高等学校から高く評価されていることを如実に表している。コロナ禍の影響の下での実施となった令和3年度は、第1ステージの全講義および第一段階(第2ステージ)の大半をオンラインで行うこととなったため、学内組織との調整も慌ただしく、企画をスムーズに運営することに苦労した。しかしながら、第二期企画では、第一段階(第2ステージ)の研究期間を拡大し、一般コースでは3か月、プロシードコースでは1年以上の期間を確保することができた。その結果、令和3年度のプロシードコースでは高校1年生でありながら1組のペアが学会発表を達成した。令和4年度も、別のペア(高校1年生、プロシードコース)が学会発表を行い、研究奨励賞を受賞することができた。また、第二期から新たに導入したアントレプレナーシップ教育プログラムでは、米国の高校生を対象に先進的な取り組みを行っている専門家による独自のカリキュラムを取り入れたワークショップを実施し、課題解決が求められる幅広い場面に応用できるデザイン思考などの思考法に受講生を取り組ませることができ、研修後のアンケート結果からも、優れた取り組みであることが分かった。令和3年度からの活動全体を通して、十分な評価に値する企画内容であると考えられる。

今後の重点課題としては、プロシードコースの受講生数(令和3年度、令和4年度ともに6人ずつ)が目標人数(各年度10人)に達していないことが上げられる。その理由は、受け入れ期間の長期化に伴い研究室の負担が増大すること、また、長期間の研究に取り組むのに十分な能力や資質に加えて、スケジュールに余裕のある生徒が想定よりも少なかったこと等が考えられる。今後も引き続き、よく理解を得た上でプロシードコース受入れ研究室を確保すること、高等学校に対しては一般コースのみでなくプロシードコースについての説明をより丁寧に行って能力・資質の高い生徒を確保することを心掛けていきたい。

次の重点課題としては、第二段階(第3ステージ)の仕上げとして海外研修を予定しているが、コロナ禍が継続していることに加えて、現在の物価高と円高による航空運賃の値上げの影響の下で、安全かつ予算内で海外渡航を実現できるのか不透明である。第一期では、第二段階でドイツの研究教育拠点での海外研修を計画・実施し、受講生の理数教育のみならず国際教育に大変優れた効果を上げることができた。第二期企画では、本学の米国事務所である NU-Tech の協力を得て、米国ノースカロライナ州への海外研修を計画している。しかし、令和4年度もコロナ禍の影響が残る中で海外渡航を行うことはリスクが高いためあきらめざるを得ず、国内のつくば学園都市を舞台に合宿研修を実施した。受講生にとって大きな満足感や成果を得られる海外研修の実施については、今後も前向きかつ慎重に検討したい。

以上の重点課題を認識する一方で、第一期企画の修了生の中から多方面へ活躍の場を広げる者が次々に現れ始めたことは、大変喜ばしく希望の持てる要素である。今後、修了生には受講生が将来の研究活動やキャリアパスを考えるための指針となる講話をしてもらいたいと考えている。修了生と良い関係を構築・維持できていることは、第二期企画をスムーズに運営することに大いに役立っていると理解しており、受講生の良いお手本である修了生に協力してもらい、今後の企画のさらなる充実と発展を目指したい。



アントレプレナーシップ研修／起業家の特徴に関する演習の様子



アントレプレナーシップ研修／アイデア・ウォレット演習の様子