

東京理科大学グローバルサイエンスキャンパス

「分野融合・対話型学習体験を通じた国際レベルの理数力養成」

成果報告書

(平成 26 年度～平成 29 年度)

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



東京理科大学
TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

目次

I. グローバルサイエンスキャンパス事業の企画概要	1
II. 人材育成面での達成成果～将来の国際的な科学者たち	3
III. 受講生の募集と一次選抜	
(1) 受講生募集の方針と選抜基準	4
(2) 募集・一次選抜の具体的な取組・方法	5
(3) 選抜結果と選抜した受講生の能力・資質特性	8
IV. 「将来国際的に活躍しうる傑出した科学者」を育てる教育プログラム	
(1) プログラムの全体像	9
(2) 国際性付与の方針	9
(3) 一次選抜後の教育プログラム	11
(4) 一次選抜者の育成状況	19
(5) 二次選抜の実施	20
(6) 二次選抜後の教育プログラム	22
(7) 二次選抜者の育成結果	24
(8) 海外研修活動とその成果	24
(9) その他	29
V. 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基準	30
(2) 評価の実施結果と課題	35
(3) 評価結果に基づく受講生へのフォロー指導	37
VI. 受講生の活動成果 — 「数値目標」の達成状況	
(1) 海外での研究発表	39
(2) 外国語での論文発表	40
(3) 科学技術コンテスト	40
(4) 科学の甲子園	41
(5) その他	41
VII. 効果検証	
(1) 事業の効果検証の方針	44
(2) 日常的な取組の改善	44
(3) 修了生との関係性の維持に関する取組状況	45
(4) 修了生の追跡調査による効果検証状況	45
VIII. 開発された教育プログラムの他機関や社会への波及効果	46
IX. グローバルサイエンスキャンパスの実施体制	
(1) コンソーシアムの構築	48
(2) 学内の実施体制	48
(3) 機動的で安定した実施体制へ向けた取組	49
X. 大学としての事業の中間評価及び今後の展望と課題への対応	50
XI. 大学としての自己評価	52

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、東京理科大学が実施した平成26年度から平成29年度までのグローバルサイエンスキャンパス「分野融合・対話型学習体験を通じた国際レベルの理数力養成」の成果を取りまとめたものです。

I. グローバルサイエンスキャンパス事業の企画概要

1. 企画の目的・目標

本教育プログラムでは、高い理数力を持ちグローバルな活躍を希望する高校生を対象に、高等学校教育ではあまり重視されていない、自然科学の諸分野の研究に必要となる基本的な論理性、思考力、分析力、発想力、表現力、課題発見・解決力の涵養を目指した教育を行う。「数学」「情報」「物理」「化学」「生物」の5分野について基礎的知識や実験のスキルを身に付けた後に、更に研究レベルにまで高め、将来継続的な研究姿勢を持ち続けていくことを目指す。高等学校の教育課程ではこれらの科目が全て必修ではなく、また履修した場合も、各分野間の関連性について学ぶことが少なく、大学における専門分野の学習でも大きな課題となっている。この認識に立ち、各分野の繋がりや関わりにも理解を深める「分野融合型の学習」を行うとともに、受講生の個性や志向を重視する「対話型の学習」を重視した教育プログラムを実施して、国際レベルの理数力を持つ人材を育成することを目的とする。

2. 企画の取組概要

(取組概要)

本学グローバルサイエンスキャンパス（以下「GSC」という。）プログラムは、1年目を「基礎コース（入門編）、（応用編）」、2年目を「発展コース」とする。

「基礎コース（入門編）」では、将来育成講座4コマ、情報倫理・研究倫理、安全教育各1コマ、分野融合科目（数学・情報、理科）12コマ、分野別科目10コマ、英語プログラム5コマの合計34コマを開講し、基礎的知識・各分野の繋がりや関わりにも理解を深める分野融合を学ばせる。

「基礎コース（応用編）」では、受講生の興味に応じて「数学」「情報」「物理」「化学」「生物」の5分野の中から1分野を選択し、20コマの分野別学習を受講させ、最先端科学を通して論理的思考力を身につけることを目指した。

「発展コース」では、受講生を本学の各研究室に配属し、「基礎コース」で学んだ科学に関する基礎的知識をさらに研究レベルに高め、最先端の研究を深めることを目指した。

基礎コース受講生の公募及び一次選抜を行い、その結果を踏まえて選抜方法を評価するとともに、選抜基準のルーブリック化を図る。（Ⅲ. 受講生の募集と一次選抜参照）

教育プログラムを実施するために、本学グローバルサイエンスキャンパス教育実施委員会（以下「GSC教育実施委員会」という。）を立ち上げ、プログラム内容の検討、実施及び次年度に向けた検証と見直しを行った。

国際性の付与について、基礎コース（入門編）において英語プログラム「サイエンスコミュニケーション」を5コマ実施した。この英語プログラムでは対話型学習として、留学生及びESS（本学英語サークル）の学生がTA（ティーチング・アシスタント）として参加し、受講生とのグループディスカッションを重点的に行った。最終的にはグループごとに英語による発表を行い、プレゼンテーション能力の向上に努めた。

また、全受講生が本学でアレンジした英語学習のためのe-learningソフトTEO（TUS English Online）を利用することができ、700講座を超えるリスニング、リーディングなどのトレーニング教材やTOEIC、TOEFLを含めた模擬テスト等の学習コンテンツを活用して英語力の高める環境を用意した。

本学独自のe-learningシステム「GSC-LETUS」を活用し、通学学習の補完教育を実

施し、収録した講義の様子を配信することにより、学校行事等により欠席した受講生も自宅で学習できる環境を提供した。

ポートフォリオを利用し、受講生の学習の達成度評価（ルーブリック）を実施し、教育プログラムの評価及び見直しに活用した。

連携機関（埼玉県教育委員会、千葉県教育委員会、東京都教育委員会、神奈川県教育委員会、横浜市教育委員会、川崎市教育委員会、神奈川県立産業技術総合研究所（旧：神奈川科学技術アカデミー〔KAST〕）とコンソーシアムを締結し、受講生募集や受講生の質・意識に関して想定されるギャップなどについて意見交換を行い、必要な改善を行った。また、平成 28 年度には名古屋市教育委員会及び大阪府教育委員会とプログラムの連携を行った。

「発展コース」の受講生を対象に海外研修プログラムを実施し、海外連携先となる理数教育ライブニッツ研究所（IPN・Leibniz Institute for Science and Mathematics Education at Kiel University Germany：ドイツ・キール大学内に設置）において、国際共同研修プログラム（本プログラム受講生とドイツの高校生が共に学ぶ教育プログラム）を実施した。

本学には国際科学オリンピックと関わりの深い教員が複数在籍していることから、本プログラムにおける受講生が創出する成果に係る達成目標として、国際科学オリンピックへの参加を促した。

教育プログラムの成果を検証するため、毎年度末に成果発表会を開催した。また、受講生の到達度を把握するため、中間時（11 月・基礎コース受講生対象）及び修了時（2 月・発展コース受講生対象）に自己評価を実施した。

本プログラムにおいて、受け入れる人材像、育成する人材像及び育成要件は以下のとおりである。

（受け入れる人材像）

- ・高い理数力を持ち、主体的に課題を設定し、その課題解決に挑戦する意欲がある人材
- ・大学入学後に更に高度な理数系分野の能力を身につけて、科学技術分野でグローバルに活躍したいという意欲を持つ人材
- ・語学力とコミュニケーション力を高める意欲を持つ人材

（育成する人材像）

- ・最先端の科学技術に興味を持ち、好奇心に裏打ちされた自発的、継続的な研究姿勢を持つ人材
- ・科学的思考や手法の基礎・基本を習得し、深く考える習慣を身に付けた人材
- ・研究に取り組む精神力・体力・持久力を育て、失敗や挫折をしても、目標に向かって前進するタフな人材
- ・積極的に海外に活躍の場を求める人材
- ・世界で活躍できる語学力・コミュニケーション力を身に付けた人材

（育成要件〔目標水準含む〕）

- ・基礎コースにおける達成目標

「基礎コース（入門編）」では、最先端の科学技術の概要を理解し、多岐にわたる分野について興味関心を持ち、さらには、各専門の分野が独立したものではなく、そ

れぞれに深く関わりながら深化していることを理解し、説明できることを目標とする。

「基礎コース（応用編）」では、「基礎コース（入門編）」で身につけた基礎的な知識と分野間の関わりをベースに得意な分野の学習を深め、最先端科学を通して、論理的思考力、継続的な研究姿勢を身につけることを目標とする。

・発展コースにおける達成目標

生徒自らが課題を設定し、先行研究の調査、実験、考察、レポートを仕上げる能力を身につけ、成果のレベルにより国内外の学会での発表や論文投稿を目指す。

また、国際科学コンテスト国内選考に参加する意気込みと力量を養い、一部受講生が国内選考を突破して各種国際オリンピックに出場することを目指す。

II. 人材育成面での達成成果～将来の国際的な科学者たち

平成 26～29 年度 4 年間のプログラムを実施し、受講生のべ 351 名を送り出した。

	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	委託期間合計
受講生人数 (基礎/発展)	119人 (119人/0人)	82人 (62人/20人)	78人 (63人/15人)	72人 (56人/16人)	351人 (300人/51人)
講義担当教員数	28人	51人	54人	55人	188人
発展コース担当教員数	—	17人	14人	14人	45人
教員の学びに関わった時間数	833.0時間	1973.9時間	2202.9時間	2792.9時間	7802.7時間
Ⅰ人数(基礎コース)	41人	122人	124人	139人	426人
Ⅰ人数(発展コース)	—	14人	22人	24人	60人
Ⅰ人数(個への対応)	—	—	3人	6人	9人
Ⅰ人数(事務補助)	9人	5人	9人	11人	34人
基礎コース(入門編)コマ数	35回	33回	34回	34回	136回
基礎コース(応用編)コマ数	—	20回	20回	20回	60回
発展コース受入れ研究室数	—	17件	14件	14件	45件
受講生の学会等発表件数	—	22件	21件	26件	69件

学会発表、科学コンテスト等への主な応募・受賞実績は以下のとおりである。(詳細はVI. 受講生の活動成果参照)

1. 国際学会等での外国語による研究発表

- ・ NICE2015 (Network for Inter-Asian Chemistry Educators)ポスター発表
「The development of the reagent that classify each polyphenol」
Outstanding Presentation Award 受賞 (平成 27 年度・高校 2 年・女子)
- ・ 23rd International Symposium on Artificial Life and Robotics AROB 23rd 2018
口頭発表「Cat health management system using support vector machine based on acceleration and pressure sensors」Young Author Award (Special Prize for High School Students)受賞 (平成 29 年度・高校 2 年・女子)
- ・ 台湾建築学会日本大地震、免制震構造及び建築構造と生物模倣性セミナー
口頭発表「Architectural Structure with Biomimicry」
招聘大学教員より感謝状授与 (平成 29 年度・高校 2 年・男子)

2. 科学オリンピックの参加

科学オリンピックの予選には、平成 26 年度～29 年度の受講生 83 名が挑戦し、1 名が日本代表として国際科学オリンピックに参加、平成 30 年度に 2 名が日本代表として国際科学オリンピックに参加予定である。主な成績は以下のとおり。

- ・第 11 回国際地学オリンピック フランス大会（平成 29 年 8 月 21～29 日）
日本代表 銀メダル獲得 高校 3 年・男子（平成 28 年度発展コース受講生）
（平成 28 年度本選 茨城県知事賞（総合成績 1 位）、金賞受賞）
- ・全国物理コンテスト「物理チャレンジ 2017」 第 2 チャレンジ
金賞、岡山県議会議長賞受賞、IPhO2018 ポルトガル大会 日本代表候補
高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）
- ・化学グランプリ 2017
▶銅賞受賞 第 50 回国際化学オリンピック チェコスロバキア大会 日本代表決定
高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）
▶日本代表候補 高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）
- ・日本生物学オリンピック
金賞受賞 第 29 回国際生物学オリンピック イラン大会 日本代表決定
高校 2 年・女子（平成 28 年度基礎コース受講生）

3. 学会等における発表

国内の各種学会等においても数多くの研究発表を行った。（詳細は VI. 受講生の活動成果参照）

III. 受講生の募集と一次選抜

(1) 受講生募集の方針と選抜基準

（選抜基準）

本教育プログラムで育成したい人材像を踏まえ、理数力、継続的に研究に取り組む姿勢、論理的思考力を重視した選抜を行った。選抜基準は以下のとおり、

- ・高い理数力を潜在している人材
- ・論理的に物事を考え、表現する力
- ・課題設定力
- ・研究にチャレンジする意欲
- ・仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢

本学では選抜基準に対するルーブリックを使用して選抜試験を行っている。詳細は「V. 受講生に対する評価手法の開発と実施」参照。

一次選抜試験ルーブリック

観点	優レベルの目安 【5点】	その中間 【4点】	良レベルの目安 【3点】	その中間 【2点】	可レベルの目安 【1点】
高い理数力を潜在している人材	非常に高いレベル(大学院生レベル)の理数力を有している。	↔	高度なレベル(学部学生レベル)の理数力を有している。	↔	ある程度のレベルの理数力を有している。
論理的に物事を考え、表現する力	非常に明確に、論理的に物事を考え表現することができる。	↔	明確に、論理的に物事を考え表現することができる。	↔	「論理的に物事を考えられる」又は「物事を表現することができる」のどちらか一方を満たしている。
課題設定力	非常に高いレベルの課題(大学院生レベル)が設定できる。	↔	高度な課題(学部学生レベル)が設定できる。	↔	ある程度の課題が設定できる。
研究にチャレンジする意欲	非常に高いレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られ、困難な課題に積極的に向き合える。	↔	比較的に高いレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られ、困難な課題に向き合える。	↔	ある程度のレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られる。
仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢	非常に高いレベルで、意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。	↔	意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。	↔	他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。

(2) 募集・一次選抜の具体的な取組・方法

① 募集の具体的な取組・方法

- ・ 連携機関である各教育委員会等の協力を得て、本プログラムのリーフレット及びポスターを配付した。また、1都3県（東京都・神奈川県・埼玉県・千葉県）の高等学校約1,100校へリーフレット及びポスターを送付した。
- ・ 本学 GSC ホームページ (<http://www.tus.ac.jp/gsc/>) に募集要項や応募様式等を掲載した。また、JST グローバルサイエンスキャンパスホームページ (<http://www.jst.go.jp/cpse/gsc/for/bosyu.html>) に本学の GSC ホームページのリンクが掲載されたことにより、より広い地域に募集を展開することができた。
- ・ 重点対象校及び過去に本学 GSC の受講実績のある高等学校を 50 校程度設定し、コーディネーターが中心となって高等学校を訪問した。GSC の概要説明の他、訪問する高等学校に在籍する受講生の活動状況を担当教員と共有するなど、重点的な募集活動やフォローアップを行った。
- ・ 本学卒業生で高等学校教員（現役約 4,500 名）等及びその OB で組織されるネットワーク「理窓教育会」の会員の協力を得て、卒業生の会員である高等学校教員にリーフレット及びポスターを配付し、勤務先の高等学校等にて生徒への受講を奨励した。
- ・ プログラム開始初年度の平成 26 年度は、本学の 3 キャンパス（神楽坂・野田・葛飾）で開催するオープンキャンパス（来場者数約 13,700 名）において、説明会と個別相談会を実施した。また、本学 HP への掲載、高校生の注目度が高いサイトへのバナー広告の掲載、進学関係雑誌への広告掲載を行った。

東京理科大学の国際教育センターは、グローバルな人材を育成する国際教育の最先端を担っています。

NEXT
GLOBAL SCIENTIST!

東京理科大学で

「高校の先」 にある

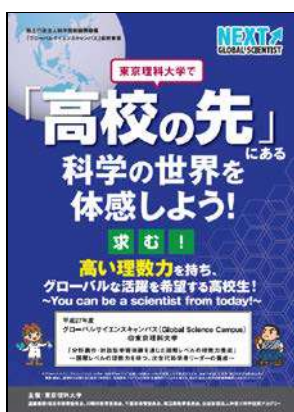
**科学の世界を
体感しよう!**

求む!

**高い理数力を持ち、
グローバルな活躍を希望する高校生!**
~ You can be a scientist from today! ~

グローバルサイエンスキャンパス (Global Science Campus)
東京理科大学
理学部理学系
「国際化」を推進する大学として、大学で最先端の科学を学ぶ機会を
「国際化」を推進する大学として、大学で最先端の科学を学ぶ機会を

主催 東京理科大学
協賛 東京理科大学国際教育センター、東京理科大学理学部理学系、東京理科大学国際化推進委員会、東京理科大学国際化推進委員会

[illegible]



東京理科大学国際研究センター
「グローバルサイエンス」推進委員会

東京理科大学で

「高校の先」

にある

科学の世界を 体感しよう!

まわし

高い理解力を持ち、 グローバルな活躍を希望する高校生！

~You can be a scientist from today!~



推薦校
グローバルサイエンスキャンパス (Global Science Campus)
推薦校推薦大学

① 推薦校、推薦大学を希望する大学へ
② 推薦校、推薦大学を希望する大学へ
③ 推薦校、推薦大学を希望する大学へ



主催 東京理科大学
共催 東京理科大学国際研究センター、東京理科大学国際研究センター、東京理科大学国際研究センター、東京理科大学国際研究センター、東京理科大学国際研究センター



(改善事項)

平成 26 年度に実施した一次選抜試験では、受験者からの応募書類を紙媒体で出願させたが、書類がすべて届くまで志願者数を把握することができず、直前まで志願者数を確定させることができなかった。また、受験者のデータベースの構築にあたり、願書に記載された情報を手作業で入力を行ったが、作業量が膨大かつ入力間違い等もあり、非効率であった。この点について検討を行い、平成 27 年度から本学 GSC ホームページに受験者情報を事前に登録させる応募フォームを追加し、Web と紙媒体を併用した出願方法へ変更した。これにより、事前に志願者の最大数を把握することができ、また、事務局における入力・確認等に伴う作業量を大幅に減らすことができた。

② 一次選抜の具体的な取組・方法

(実施体制)

- ・ GSC 教育実施委員会（Ⅸ. グローバルサイエンスキャンパスの実施体制参照）に受講生を選抜する役割を担う「選抜小委員会」を置き、GSC 教育実施委員会メンバーで構成し、選抜に関するすべての業務を行った。
- ・ 面接試験は、GSC 教育実施委員会メンバー4 名を 1 グループとして行い、面接担当者には、学校現場の校長及び校長経験者を含めた。
- ・ 選抜試験当日は、選抜小委員会のもとに実施本部を置いた。

(選抜方法)

「小論文」と「面接試験」を中心に、出来るだけ多角的な観点で志願者の資質や能力を見極め、志願者の長所、際立った能力を見出すよう努めた。

i) 小論文（論理的思考力、表現力）

5 分野共通の問題（テーマ）を出題し、A4 用紙 2 枚程度で解答させた。単に知識量だけではなく、理数分野への関心の高さ、論理的な思考力、自分の考えを述べる力に特に着目した。

※平成 26 年度は面接試験日と同日に実施し、平成 27 年度からは応募書類と同時に提出させた。

ii) 面接試験

個人面接方式とし、実施時間は 1 人 10 分とした。

本プログラムで学んでみたい内容、将来の夢、語学への関心度、他者とのコミュニケーション力などに特に着目した。

iii) 自己推薦書及び活動記録

iv) 高等学校長の推薦書

(改善事項)

平成 26 年度に実施した一次選抜試験では、午前中に小論文、午後に面接試験を行ったが、面接試験が終了するまで受験者を最大 4 時間待機させてしまう事例が生じてしまった。この点について検討を行い、平成 27 年度一次選抜試験から小論文を応募書類の 1 つとして事前に提出させることにより、この課題を解決することができた。

(3) 選抜結果と選抜した受講生の能力・資質特性

(一次選抜試験結果 [平成 26～29 年度])

平成 26 年度から平成 29 年度に実施した一次選抜試験結果については毎年度、定員を上回る応募の中から選抜を行った。

(選抜した受講生の能力・資質特性)

平成 26～29 年度に実施した一次選抜試験結果を、年度別にレーダーチャートで表した。(各項目 5 点満点)

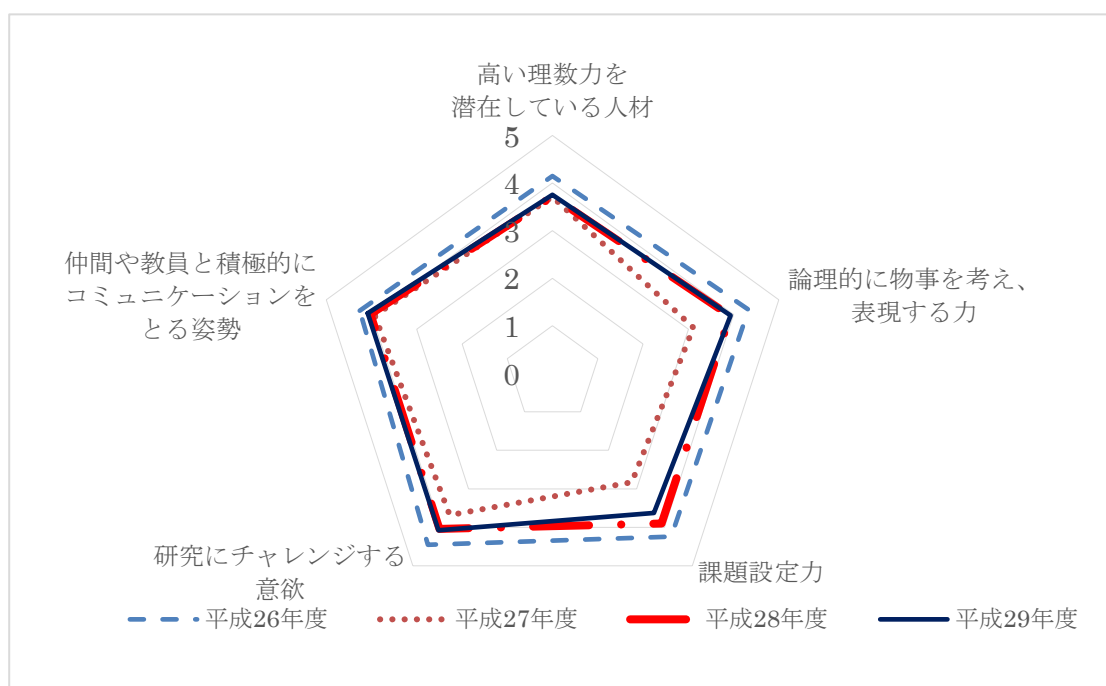
この資料から、受講生の多くが、受講前から「研究にチャレンジする意欲」など複数の項目において高い能力・資質特性を持っており、本学が求める育てたい人材像と合致していることがうかがえる。これは、一次選抜試験がルーブリックにもとづき適切に行われ、生徒を評価できていると言える。

平成 27 年度の結果で注目すべき点は、「論理的に物事を考え、表現する力」及び「課題設定力」が他の 3 項目に比べて低い結果を示していることである。この傾向はスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 等においても指摘されているように、日本の高校生の一般的な傾向であり、本プログラムに応募している高校生においても同様の傾向があることが言える。さらに言えば、本学 GSC において重点的に伸ばす必要がある能力と言うことができる。

この点については、平成 28 年度募集要項から選抜基準及びルーブリックを掲載し、本プログラムにおいて求める育てたい人材像をより明確に提示した。このため、平成 28、29 年度は「論理的に物事を考え、表現する力」、「課題設定力」の数値が上昇し、もともとこれらの力を持っている受講生を選抜することができたと考えられる。

なお、平成 26 年度はルーブリックを 3 段階で評価していたが、より細かく評価を行うため見直しを行い、平成 27 年度からは 5 段階で評価を行っている。

一次選抜試験結果 年度別比較



IV. 「将来国際的に活躍しうる傑出した科学者」を育てる教育プログラム

(1) プログラムの全体像

本学におけるプログラムは基礎コース（1年間）及び発展コース（1年間）の2年間で完結し、基礎コースのみの受講でも、基礎的な理数系能力及びコミュニケーション能力が向上するプログラムとしている。基礎コースは入門編と応用編に分かれており、基礎コース（入門編）のみ、あるいは基礎コース（応用編）のみの受講は認めていない。

基礎コースを修了した受講生は、二次選抜試験を経て2年目の発展コースに進むことができる。（ただし、平成29年度基礎コース受講生については、委託事業最終年度のため発展コースを実施せず、基礎コースと並行で研究室での研究活動を行う「個への対応」を行った。）事前にアンケートを行い、受講生の希望研究内容をコーディネータが把握することにより、早期に研究室へ配属ができる仕組みとしている。発展コース受講生による研究室における活動は、研究室配属が決定する4月中旬から翌年3月までとしている。また、発展コース受講生の中から10名を選抜し、海外連携先であるドイツのIPNにおいて海外研修プログラムを実施している。

特に二次選抜後の「将来国際的に活躍しうる傑出した科学者」を育てる教育プログラムの考え方として、海外研修プログラムは重要な役割を果たすと考えている。この海外研修プログラムでは、日独の高校生が分野横断的課題解決に向けた共同作業を行うことにより、国際的コミュニケーション能力、国際的協働能力、異分野統合による革新力を開発することを目標としており、単なる英語学習や成果発表など一方向的な学びではなく、双方向的または協働的な経験をすることが「グローバルに活躍しうる傑出した科学技術人材」を育て、今後受講生が大学での学修や研究者としての道、あるいは国際的に活躍する際に意味合いを持つと考えている。海外研修プログラムは発展コース受講生のうち10名のみの参加となるが、海外研修プログラムを経験した受講生は、想定外の課題に対応する力、課題を発見・探究する力、国際的なコミュニケーション力を養うことができたと考えている。

(2) 国際性付与の方針

国際性の付与を単に英語力や海外への興味関心の向上と捉えず、先端科学技術が世界でどのように活かされているかを知り、高等学校・大学と学びを継続する際に、視野を世界に向け、更に世界に活躍の場を求める人材を育成することを目標としている。

(対話型学習)

国際性の付与を強化する取り組みとして、「英語プログラム：サイエンスコミュニケーション」を5コマ実施した。この英語プログラムでは対話型学習として、本学留学生及びESS（本学英语サークル）の学生がTAとして参加し、受講生とのグループディスカッションを重点的に行った。最終的にはグループごとに英語による発表を行い、プレゼンテーション能力の向上にも努めた。



▲サイエンスコミュニケーション



▲プレゼンテーション

(e-learning による英語教育)

受講生は、本学学生を対象に開発された TEO を使う環境が与えられている。TEO は e-learning による英語学習システムで、受講生の英語レベルや学習の進行に従って 4 段階のレッスンから選択することにより、主体的に英語力の強化を行うことができる。

英語に強い苦手意識を持つ受講生への対策として、苦手意識を克服するために、まずは英語に触れる機会を可能な限り増やし、日常的に聞くこと、話すことに慣れることができる環境を用意する。平成 26 年度の検証を受けて、平成 27 年度からは留学生を活用し、対話型の英語プログラムを実施し、受講生は e-learning による英語学習 TEO をいつでも利用することを可能とし、対話型の英語プログラムの補完的役割を果たすこととする。

特に、2 年目の発展コースでは研究室に所属するが、この中で英語での研究論文作成や海外での研究発表の準備を通して、学部学生、大学院生、外国人の教員、PD、留学生等の身近な存在から研究指導を受ける際に英語に触れる機会が格段に増加するため、英語力の向上と苦手意識の克服に役立つと考えている。

(講演の聴講)

本学が行う研究教育活動において招聘した、海外の大学教員の講演と連携し、ネイティブによる学術的な講演を受講させ、英語力、理数力の向上を図ることとした。

平成 27 年 2 月 22 日 (日) には、GSC 受講生のうち希望者を対象に本学の学長特別外国人招聘研究者による大学院生向けの英語での講演「科学教育セミナーイギリス・ヨーロッパの環境・理科教育」に多くの GSC 受講生が参加し、聴講した。

平成 28 年 10 月 16 日 (日) には、本学が実施する国際科学オリンピックシンポジウムの特別講演者として来日された Stefan Peterson 博士 (ドイツにおける海外研修プログラムの実施責任者) による講演を聴講した。

また、平成 28 年度発展コース受講生向けに特別プログラムを設け、Stefan Peterson 博士と「海外研修プログラム」の振り返り、ディスカッションを行った。

平成 28 年 10 月 9 日 (日) ~ 10 日 (月・祝) に本学が主催した高校生を対象としたシンポジウム「MOLECULAR FRONTIERS SYMPOSIUM 2016」に GSC 受講生 11 名 (基礎コース受講生 8 名、発展コース受講生 3 名) が参加した。このシンポジウムは次世代を担う高校生を対象としており、ノーベル賞受賞者 5 名を含む国内外の科学者による最先端の分子科学及び世界レベルの科学に関する講演が行われた。シンポジウムはすべて英語で行われ、国際的な視野を涵養する機会となった。

(3) 一次選抜後の教育プログラム

基礎コース受講生の受講スケジュールとして、開校式に配付したプログラムガイドに GSC カレンダーを掲載している。例として、平成 29 年度の GSC カレンダーを示す。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
基礎コース	・平成29年度受講生募集情報公開			基礎コース(入門編)	・第3回講義 (8/6)	・第5回講義 (9/10)
				・開校式、第1回講義 (7/16) (TOEIC受験)		・第6回講義(会合:野田キャンパス) (9/16~18)
		・一次選抜事前登録開始 (5/22~6/15)	・一次選抜日 (6/25)	・第2回講義 (7/23)	・第4回講義 (8/27)	
	・一次選抜願書受付 (5/29~6/15)		・全国受講生研究発表会発表希望者募集 (6月下旬~7月中旬)	・全国受講生研究発表会発表者決定	・基礎コース(応用編)希望分野調査	
科学オリンピックコンテスト等	・化学グランプリ応募期間 (4/3~6/8)		・日本数学オリンピック応募期間 (6/1~10/31)	・物理チャレンジ1次チャレンジ (7/9) 全国約800所の会場	・第9回防ちん科学賞(論文応募8/1締切)	・日本化学オリンピック応募期間 (9/1~11/15)
	・日本生物化学オリンピック応募期間 (4/1~5/31)		・日本学生科学賞応募期間 (6月~10月)	・日本生物化学オリンピック予選 (7/16) 全国約700所の会場		・日本植物学会第81回【東京理科大学 野田キャンパス】 (9/10)
	・物理チャレンジ応募期間 (4/1~5/31)	・日本地球惑星科学連合 2017年大会高校生セッション (5/21)		・化学グランプリ一次選考 (7/17) 全国約700所の会場	・第23回スーパーコンピュータコンテスト (8/21~25)	・高校生科学技術チャレンジ応募期間 (9月初旬~10月初旬)
				・日本植物学会申込み締切 (7/21)		・WROジャパン決勝大会 (9/17)
				・WROジャパン地区公認予選会 (7月~8月)	・第9回防ちん科学賞(研究論文8/31締切)	

10月	11月	12月	1月	2月	3月
	基礎コース(応用編)				
・第7回講義 (10/1)	応用編		・成果発表会発表希望者募集締切 (1月上旬)		・修了式 (3/11) (TOEIC受験)【神楽坂キャンパス】
・全国受講生研究発表会 (10/7~8:一橋大学一橋講堂)	・第1回講義 (11/5)				
・レポート課題提出 (分野融合数学・情報)	・小テスト実施 (11月上旬)	・第3回講義 (12/17)		・第6回講義 (2/11)	
・レポート課題提出 (分野別融合理科、分野別情報、分野別生物)	・自己評価実施 (11月上旬)			・実験ノート提出(2月中旬)	
・第8回講義 (10/22)	・成果発表会募集要項配付	・第4回講義 (12/24)	・第5回講義 (1/28)	・レポート課題提出 (応用編)	
・国際科学オリンピックポスターセッション (10/22)	・第2回講義 (11/26)		・成果発表会発表者決定 (1月下旬)	・成果発表会 (2/25)	
・第9回講義 (10/29)	・レポート課題提出 (分野別化学)			・教員との評価面談 (2/25)【神楽坂キャンパス】	
・レポート課題提出 (分野別数学、分野別物理)					
・日本情報オリンピック応募期間 (10月上旬~12月中旬)	・高校生科学技術チャレンジ一次審査 (11月上旬)	・2017年度生命科学系学会合同年次大会 (12/6~9)	・日本生物教育学会第102回全国大会(1/7)		・2018年度日本物理学会第14回JPSセッション(3/23)【東京理科大学 野田キャンパス】
・科学地理オリンピック応募期間 (10/1~12/5)	・パソコン甲子園2017 (11/3~4)	・日本情報オリンピック予選 (12月中旬)ウェブ上でオンラインで実施	・日本数学オリンピック予選 (1/8) 全国約700所の会場		・ジュニア農芸化学会2018 (3/15~18)
・高校生科学技術チャレンジ予選審査 (10月中旬)	・第30回全日本マイクロナス大会 (11/17~19)	・日本地学オリンピック予選 (12/17) 全国約800所の会場	・科学地理オリンピック第一次選抜 (1月上旬) 全国約300所の会場		・高校生生物研究発表会 (3/28~30)
		・サイエンスキャッスル2017関東大会 (12/23)			

基礎コースの学習を通して受講生に身に付けさせたい能力・態度は、以下の 5 項目としている。

- ・課題を解決するための基礎力
- ・自発的かつ継続的な研究姿勢
- ・科学的思考や手法の基礎・基本の修得
- ・最先端の科学技術が国際社会で役立つことへの強い関心度
- ・分野間の関わりの理解力

これらの能力・態度を身に付けさせるため、基礎コース受講生に対し、入門編と応用編の一貫した教育を行った。

毎回の講義は、専用の収録機材を使用して撮影を行い、GSC-LETUS に動画を掲載している。講義に欠席した受講生の自宅学習や講義内容の復習に活用されている。



▲授業収録の様子



▲授業収録用カメラ

（成果・実績）

学校行事や体調不良等の理由による欠席者が一定数存在するが、アンケート結果や基礎コース（入門編）受講生の出席率がコースを通じてほぼ一定（9割弱）であることから、本学のGSCプログラムが、受講生の好奇心・向上心を引き出していると言える。

また、基礎コース（応用編）においてもおよそ8割の出席率となっており、各分野に分かれて少人数で行う講義や実験、実習を受講できるプログラムの内容が受講生の興味・関心を引いていると考えられる。

（成果・実績を挙げている背景）

成果・実績を挙げている背景として、基礎コース（入門編）で行う「将来育成講座」の影響が大きいと考えている。「将来育成講座①」では、開校式当日に本学藤嶋昭学長による講座「先人に学びつつ、研究を楽しく」を開講し、近代科学の成立に至る歴史的背景と分野の関連性について学んだ。受講生のアンケートには、「科学者として研究を続けるにはタフな精神力が必要だと思った」、「光触媒に非常に興味を持った。建築に興味があるので、新しいものをつくるためには融合した学問を駆使しないといけないと感じた」、「一つの発見から様々な分野で応用され役立っているのが素敵だ」、「勉強を続けることが大切と言っていたので、探究心を忘れずに様々なことを学んで吸収していきたい」との意見があり、本学のプログラムの特徴である「分野融合」に触れ、世界で活躍する科学者の経験、知識を感じる「将来育成講座」となり、1年間のプログラムに取り組む意欲をかき立てる契機となっている。

また、「将来育成講座②」では、本学浅島誠副学長（日本生物学オリンピック委員長）による講座「科学する魅力と知の冒険」を開講し、近年の著しい科学技術の進歩と発展について、生物学の視点から学んだ。



▲将来育成講座①（藤嶋昭学長）



▲将来育成講座②（浅島副学長）

また、科学オリンピックへのチャレンジ意欲を喚起するために、「科学オリンピックに挑戦しよう」というテーマで、本学で毎年 10 月に開催している国際科学オリンピックシンポジウムを「将来育成講座③」として位置づけ、各教科のメダリストとの交流を図っている。これにより、受講生と年齢の近い若者が、国際的な高いレベルで主体的に学習し、競争を通して、さらに高いレベルを究めようとする姿が、大きな刺激となっているものと感じられる。

また、国際科学オリンピックに挑戦したメダリストから現在の視座から見た科学オリンピック出場の意義を聞くことで、科学オリンピックへの挑戦の後押しとなっている。



▲国際科学オリンピックシンポジウムの様子

「将来育成講座」の他、基礎コースにおいて実施した分野融合型科目、分野別科目については、以下のとおりである。

（基礎コース〔入門編〕 分野融合型科目）

分野横断的な視点を強調して、数学・情報系、理科系に分けた「分野融合型科目」を 6 コマずつ実施している。これらはいずれも、分野単独では自然現象を説明し難いことを身近な例でわかりやすく講義している。

例えば、分野融合型科目（数学・情報系）では、日常で応用されている数学の理論を身近な例を用いて解説を行い、数学を学ぶ原動力にする講義を行った。また、分野融合型科目（理科系）では、物質の多様性を物理学と化学の視点から、また、光合成について生物学、化学、物理学の視点から学ぶことにより、各専門分野が深く関わりあっていることを理解した。



(数学・情報系)



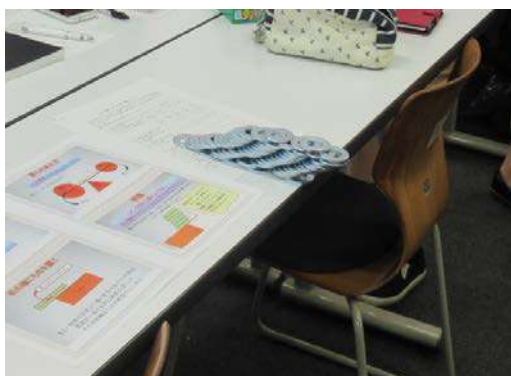
(理科系)

(基礎コース〔入門編〕 分野別科目)

数学、情報、物理、化学、生物の5分野を分野別にそれぞれ2コマずつ講義を行い、分野特有の基礎的事項を深く理解させ、基礎コース（応用編）への導入部となるよう当該分野の学習意欲を喚起させている。

例えば、数学分野では、数列・級数の考え方についてグループディスカッションを行い、結論を受講生全員の前で発表させ、教員が解説・補足等を行うことで問題解決に取り組んだ。

分野別科目【数学】



分野別科目【情報】



分野別科目【物理】



分野別科目【化学】



分野別科目【生物】



（基礎コース〔応用編〕 分野別科目）

基礎コース受講生が、5 分野（数学・情報・物理・化学・生物）から 1 分野を選択し、各分野に分かれて 20 コマ受講し、対話型学習により基礎能力を磨いた。

各年度の受講者数

	数学	情報	物理	化学	生物
平成26年度	—	—	—	—	—
平成27年度	5	16	14	21	22
平成28年度	8	8	15	10	22
平成29年度	7	5	8	7	29

※平成 26 年度は 10 月開講のため基礎コース（応用編）は実施していない。

※平成 27 年度は、平成 26 年度に基礎コース（応用編）を開講していないことを考慮し、発展コース受講生のうち希望者の受講を可能とした。そのため、平成 27 年度の受講者数は発展コース受講生のうち希望者（16 名）も含めた人数となっている。

（数学分野）

英語テキスト「Treks Into Intuitive Geometry」を用い、テキストの輪読と問題演習を行った。受講生同士や講師との議論を通じ、多角形と多面体についての理解を深めた。

また、平成 29 年度は、研究者を模した探究活動も取り入れ、数学ソフトウェアを用いて問題に取り組み、成果を表現する活動等のグループワークを行った。



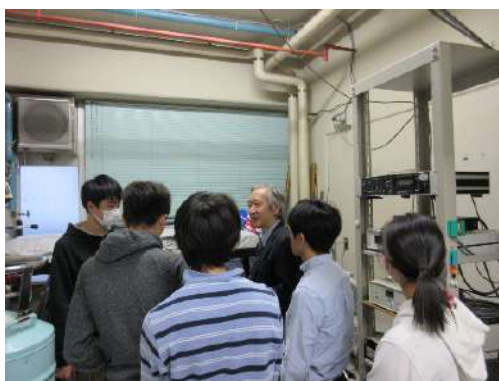
(情報分野)

情報分野では、基礎コース（入門編）で扱ったプログラム言語の修得について特に留意した。すでにプログラム言語を理解している受講生とそうでない受講生の知識量の差が大きく、講義の進行に影響が及ぶこともあったが、各自の学習成果や講義内での教員、TA による指導の効果もあり、多くの受講生がプログラム言語の基礎を習得することができた。また、プログラム後半には受講生同士が足りない知識を補いながら試行錯誤して課題に取り組む姿が見られた。



(物理分野)

概ね大学 2 年生程度で必要となる物理学の基礎全般の専門知識を講義の中で扱い、実験や演習を通じ、物理分野における様々な研究の基礎を修得した。



(化学分野)

入門編で修得した化学の基礎知識を応用するため、全 6 回の講義日程において、講義→実験を 3 回繰り返し、実験の時間を多くすることにより、基礎知識の検証と化学

知識の修得を図った。また、無機化学や有機化学の他、講師の専門を生かした課題等を取り上げ、より専門性の高い化学知識の修得を目指した。



（生物分野）

生物分野の導入として、本学野田キャンパスの自然公園内でのフィールドワークを行い、“生物”を身近に感じ、理解を深める機会を設けた。高校では扱うことが少ないレーザー顕微鏡、蛍光顕微鏡などを用いて動植物細胞の観察実験を行うなど、大学ならではの実験及び講師の専門を生かした課題等を取り上げた講義を行った。

また、葛飾キャンパスの基礎工学部生物工学科の研究棟を使用して、生態学、免疫学、神経科学等の講義、実習を行った。



（持続的学習能力・課題発見能力の導き）

受講生に対して様々な学会、科学コンテスト等の開催情報を提供し、受講生が独自に行っている研究の発表の場を与えた。受講生の中には、GSCの受講以前から研究を行っていた者も多くみられるが、本プログラムの講義を受講して、喚起された意欲の表れと考える。

（オリエンテーション）

開校式当日に行うオリエンテーションでは、本プログラム全体の概要、目的を実施主担当者である山本副学長・教育支援機構長より受講生に説明し、プログラム修了後の到達目標を意識づけることで受講生がプログラムを通して成長する姿を認識させた。

プログラム日程、シラバス、受講生の評価、実験ノートの使い方、科学オリンピックや学会等での研究発表への挑戦については、配付したプログラムガイドを使用して春山コーディネータより受講生に説明した。

（成果発表会）

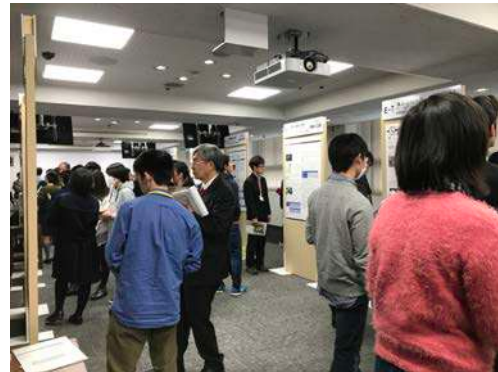
受講生が本プログラムを受講して着想した将来の研究課題や、これまで行ってきた研究活動の成果を発表するとともに、本学において、プログラム実施に伴う成果の把握、効果の検証及び受講生評価の場とすることを目的とし、2月下旬に成果発表会を実施した。成果発表会では、基礎コース受講生及び発展コース受講生による口頭発表及びポスター発表を行った。

口頭発表及びポスター発表は、本学 GSC 教育実施委員会委員及び本学協力教員が審査を行い、口頭発表者には「学長特別賞」、ポスター発表者には、ポスターセッション賞として「金賞」、「銀賞」、「銅賞」を授与した。受賞者の発表及び授与は3月上旬の修了式の中で行った。

また、受講生の成果を広く公開するために、コンソーシアム連絡協議会関係者、外部評価委員会委員、受講生の高校関係者、保護者及び本学 GSC 関係教員・TA に参加を呼びかけ、平成 29 年度は 150 名近くの参加者があった。



▲口頭発表の様子



▲ポスター発表の様子

（成果発表会における改善事項）

平成 27 年度の本報告書で重点課題として挙げた GSC 修了生による発表（ポスター）の場を平成 28 年度から設け、修了生へ呼びかけを行った。その結果、平成 28 年度は修了生 2 組 3 名、平成 29 年度は修了生 1 名から応募がありポスター発表を行った。

また、コンソーシアム連絡協議会における意見にもとづき、中学生特別発表枠を設け、中学生による発表の場を設けた。理数分野に関して高い意識・能力を有する中学生の意欲・能力をさらに伸ばさせることを目的として、本学 GSC 受講実績のある高等学校の附属中学校を中心に呼びかけを行い、平成 28 年度 1 名、平成 29 年度 4 名から応募があり、ポスター発表を行った。

平成 29 年度は審査委員の他に聴講者・見学者も記入できるコメント用紙（「いいね！カード」）を用意し、発表者に対して良かった点、改善点及びアドバイスを記入するよう呼びかけた。会場から集まったコメントは、修了式で発表者にフィードバックし、今後の活動に活かす材料とした。



(成果発表会における発表テーマ)

本学が実施した成果発表会における各年度の発表件数は以下のとおり。受講生の発表テーマについては資料編参照。

各年度の発表件数

年度	口頭発表	ポスター発表	発表者内訳
平成26年度	3件	7件	基礎コース:7名
平成27年度	12件 (15名)	20件 (21名)	基礎コース:14名、発展コース:17名
平成28年度	10件	28件 (30名)	基礎コース:15名、発展コース:14名 修了生:3名、中学生:1名
平成29年度	11件	26件	基礎コース:7名、発展コース:16名 修了生:1名、中学生:4名

(4) 一次選抜者の育成状況

基礎コース（入門編）は、受講生全員が共通して受講する講義・実習で構成されており、理数系 5 分野の基礎的知識を付与することを目的としている。また、基礎コース（入門編）の講義では、基礎コース（応用編）で受講する分野を決める手がかりを見つけてもらうことを意図している。

受講生の理解度は以下①～③で確認し、検証のための資料としている。

① 課題レポート

基礎コース（入門編）において 7 回実施。分野融合型科目（数学・情報、理科）に関するレポート 2 回の提出を必須とし、分野別科目（数学、情報、物理、化学、生物）に関するレポート 5 回のうち、3 回を受講生が選択して提出する。

基礎コース（応用編）において 1 回実施。受講生自身が受講する分野に関するレポートを提出する。

② 小テスト

基礎コース（入門編）修了後に GSC-LETUS から 1 回受験する。5 分野の分野別科目の理解度を問う内容とし、各分野 5 点満点で採点し、採点結果はその場で受講生にフィードバックした。

③ 自己評価アンケート

受講生の到達度を把握するため、中間時（11 月・基礎コース受講生対象）及び修了時（2 月・発展コース受講生対象）に自己評価を実施する。

④ 合宿の実施

受講生の主体性とコミュニケーション能力の向上を目的として、本学野田キャンパスにおいて合宿形式（1 泊 2 日もしくは 2 泊 3 日）の講義を行った。

合宿では、講義・実習の他、夕食後の自由時間を使い基礎コース受講生同士の交流や発展コース受講生による研究内容の紹介、意見交換が行われ、有益な交流の時間となった。

また、基礎コース受講生が自発的に集まり、各自が学校で取り組んでいる研究を発表したいと申し出があり、10 名ほどの受講生が研究報告を行い、延べ 20 名の受講生

が参加した。これらは合宿を行わなかった場合には得られなかった成果だと考えられる。

⑤ 個への対応

一次選抜試験（小論文、面接）において高い意欲・能力を有する受講生を見出し、GSC 中間評価結果における改善・強化要請項目として JST から指摘のあった早期に研究室配属を行う「個への対応」を検討し、平成 28 年度は基礎コース受講生 1 名に対して行った。具体的には、発展コース受講生同様に研究室に配属させ、研究活動を行った。なお、当該受講生は平成 28 年度 JST 主催の全国受講生研究発表会において優秀賞を受賞している。

平成 29 年度は、基礎コース受講生に希望調査を行い、高い意欲・能力を有する受講生のうち研究内容等とマッチングできた基礎コース受講生 5 名に対し「個への対応」を行った。5 名は GSC 成果発表会でポスター発表を行った他、第 14 回日本物理学会 Jr.セッション、サイエンスキャスルにおいてポスター発表を行った。

各年度「個への対応」受講生の内訳

	受入人数	内訳	配属先分野
平成28年度	1	男女別(男子:1名、女子0名) 学年別(1年生:1名、2年生0名)	物理系1件
平成29年度	5	男女別(男子:1名、女子4名) 学年別(1年生:2名、2年生3名)	物理系2件、生物系3件

(5) 二次選抜の実施

基礎コースを修了し、発展コースを受講する意思のある受講生を対象に、二次選抜試験を実施している。

(選抜基準)

本教育プログラムで育成したい人材像を踏まえ、理数力、継続的に研究に取り組む姿勢、論理的思考力を重視した選抜を行った。選抜基準は以下のとおり、

- ・ 高い理数力を潜在している人材
- ・ 論理的に物事を考え、表現する力
- ・ 課題設定力
- ・ 研究にチャレンジする意欲
- ・ 仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢
- ・ 英語力を高める意欲

本学では選抜基準に対するルーブリックを使用して選抜試験を行っている。詳細は「Ⅴ. 受講生に対する評価手法の開発と実施」参照。

二次選抜試験ルーブリック

観点	優レベルの目安 【5点】	その中間 【4点】	良レベルの目安 【3点】	その中間 【2点】	可レベルの目安 【1点】
高い理数力を潜在している人材	非常に高いレベル(大学院生レベル)の理数力を有している。具体的には、以下の①を満たしており、かつ、②③を満たしているか又はどちらかを満たしている。 ①現象の原因を調べる方法について具体的に述べることができる。 ②原因を分析して、主要な点、枝葉末節を区別できる。 ③解決のためのモデルを提示できる。	---	高度なレベル(学部学生レベル)の理数力を有している。具体的には、以下の①を満たしているが、②③はある程度しか満たしていない。 ①現象の原因を調べる方法について具体的に述べることができる。 ②原因を分析して、主要な点、枝葉末節を区別できる。 ③解決のためのモデルを提示できる。	---	ある程度のレベルの理数力を有している。具体的には、現象を挙げることはできるが、その原因を調べる方法の提示は不十分である。
論理的に物事を考え、表現する力	非常に明確に、論理的に物事を考え表現することができる。 (例:論点を整理して総合的に検証できる。様々な観点やアプローチを説明できる。)	---	明確に、論理的に物事を考え表現することができる。	---	不明確な部分があるが、論理的に物事を考え表現することができる。
課題設定力	非常に高いレベルの課題(大学院生レベル)が設定できる。 (例:革新的なアイデアがある。展望、主張、仮説を展開できる。)	---	高度な課題(学部学生レベル)が設定できる。	---	ある程度の課題が設定できる。
研究にチャレンジする意欲	非常に高いレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られ、困難な課題に積極的に向き合える。 (例:物事の事象に対する好奇心を持っている。自らの未知の領域にチャレンジできる。)	---	比較的に高いレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られ、困難な課題に向き合える。	---	ある程度のレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られる。
仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢	非常に高いレベルで、意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。	---	意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。	---	他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。

(実施体制)

- ・ GSC 教育実施委員会に受講生を選抜する役割を担う「選抜小委員会」を置き、GSC 教育実施委員会メンバーで構成し、選抜に関するすべての業務を行った。
- ・ 面接試験は GSC 教育実施委員会メンバー4 名を 1 つのグループとして行った。

(選抜方法)

「小論文」と「面接試験」を中心に、出来るだけ多角的な観点で志願者の資質や能力を見極め、志願者の長所、際立った能力を見出すよう努めた。

i) 小論文(論理的思考力、表現力)

A4 用紙 2 枚程度、事前に出題し、書類提出時に提出することとした。
単に知識量だけではなく、理数分野への関心の高さ、論理的な思考力、自分の考えを述べる力に特に着目した。

ii) 面接試験

個人面接方式とし、実施時間は 1 人 10 分とした。
発展コースで行いたい研究内容、将来の夢、留学志向、他者とのコミュニケーション力などに特に注目した。

iii) TOEIC スコア

基礎コースの中で受講させた TOEIC のスコアを用いた。

(6) 二次選抜後の教育プログラム

発展コース受講生の受講スケジュールとして、オリエンテーションで配付したプログラムガイドに GSC カレンダーを掲載している。例として、平成 29 年度の GSC カレンダーを示す。



各年度 発展コース受講生の内訳

	数学	情報	物理	化学	生物	合計	内訳
平成27年度	2	6	1	7	4	20	男女別(男子:13名、女子:7名) 学年別(2年生:16名、3年生:4名)
平成28年度	0	4	6	1	4	15	男女別(男子:9名、女子:6名) 学年別(2年生:14名、3年生:1名)
平成29年度	1	2	8	3	2	16	男女別(男子:9名、女子:7名) 学年別(2年生:16名、3年生:0名)

(発展コースオリエンテーション)

発展コース開始に先立ち、発展コース受講生を対象としたオリエンテーションを開催した。発展コースの概要及び海外研修プログラムの説明の他、本学学生向けの安全教育テキストを高校生用に一部変更し、実験・研究に従事するうえでの安全教育の講義を実施した。

（発展コース受講生研究活動）

二次選抜試験で提出のあった小論文及び面接内容を踏まえ、発展コース受講生の研究課題に沿う研究室とのマッチング作業を実施し、各分野（数学・情報・物理・化学・生物）の受講生を本学の研究室に配属させた。

大学での研究に携わることのできる時間は受講生によって差があり、全員が特定の曜日・時間帯に研究を行うことは不可能であるため、研究方法等については指導教員が主導で行っている。また、研究活動を行った場合は、活動記録を必ず記入させ、活動内容の報告を義務付けている。活動記録は研究の都度に提出させ、指導教員、コーディネータ、本学 GSC 事務局が確認を行い、必要に応じてコーディネータがフォローをしている。年間 2～3 回のコーディネータとの面談を行い、研究進捗状況等を確認し、面談の状況に応じてコーディネータから指導教員に連絡をとり、研究進捗の問題点等の情報共有を行った。

8 月上旬には、研究指導教員に対し、研究発表や科学技術コンテストへの応募予定の調査を行い、各受講生の研究発表の目標を指導教員、コーディネータ、事務局で共有し、受講生へのフォローに役立てた。

（海外研修プログラム）

受講生の夏季休暇期間を利用し、海外研修プログラムを実施した。

海外研修プログラムについては（8）**海外研修活動とその活動**を参照。

（海外研修プログラム報告会）

基礎コース（入門編）第 6 回講義（合宿）時には、海外研修プログラム参加者が「海外研修プログラム報告会」として、海外研修プログラムで見て、学び、感じたことをパワーポイントにまとめ、基礎コース受講生の前で発表を行った。この取り組みは、参加者が研修を通して経験、体感したことを自分たちの言葉でまとめ、アウトプットするとともに、発表を聞く基礎コース受講生には国際性付与の一つの取り組みとなるよう企画している。

海外研修プログラムに参加しなかった発展コース受講生も参加し、海外研修プログラムの報告会を聞くとともに、コーディネータとの面談、受講生との意見交換を行った。

（研究活動紹介）

基礎コース受講生に対して、自身の取り組んでいる研究活動について発表を行う機会を設け、パワーポイントを用いて、研究活動の紹介を行った。翌年度、発展コースの受講を考えている基礎コース受講生の参考になると同時に、発展コース受講生の研究発表の練習の場となることを目的に実施した。希望制により平成 28 年度 2 名、平成 29 年度 2 名の受講生が研究活動の紹介を行った。

（成果発表会及び学会等における研究発表）

1 年間の研究成果については、GSC 成果発表会において、口頭発表またはポスター発表を行った。その他に、各受講生の研究状況に応じて、各種学会等において研究発表を行った。

受講生の活動成果については、VI. **受講生の活動成果** — 「数値目標」の達成状況参照。

また、優秀な発表に対して、修了式において表彰を行った。

(7) 二次選抜者の育成結果

各年度の発展コース受講生の研究活動の実施状況は資料編参照。

(8) 海外研修活動とその成果

(海外研修プログラムの概要)

ドイツの IPN と本学との協働で、ドイツの高校生と本プログラム参加者の受講生が共に、数学、理科の分野融合に関する研修を約 1 週間実施する。研修はドイツ北部のキール市内のキール大学内にある IPN において実施し、研修の内容は、物理、化学、生物学を融合した課題を、日独の生徒が 2 人または 4 人 1 組となって共同で行う実験が中心となる。2003 年から EU で実施されている European Union Science Olympiads の課題を参考とする。

※IPN について

ドイツの理数教育に大きな影響をもち、1950 年代に設置された独立研究機関。日本における国立教育政策研究所にあたる。研修を担当する Stefan Peterson 先生は、ドイツの物理オリンピックを取り纏めている head である。場所は、キール大学内に設置されている。

※キール大学について

開学 350 年の歴史を持つ総合大学。学生数は約 2 万人。

(海外研修プログラムの目的)

国際性の付与を単に英語力や海外への興味関心の向上と捉えず、言語、文化背景の相違を超えて、具体的に高度の科学技術について関心を共有し協働できる人材の育成を目指す。

先端科学や技術が世界でどのように活かされているかを日独の高校生がともに知り、ともに考え、ともに経験し、ともに成果を挙げる経験をすることによって、これからの高等学校・大学さらに社会における学びと活動において一貫して継続する能力を身につけさせる。そのことによって、常に視野を世界に向け、常に世界に活躍の場を求める人材を育成することを目的とする。

(海外研修プログラムの達成目標)

分野横断的課題解決に向けた実験を含む研修を実施し、日独の高校生が同じ人数で共同作業を行うことにより、国際的コミュニケーション能力、国際的協働能力、異分野統合による革新力を開発する。

具体的には、想定外の課題に対応する力では独創的な解決策を導き出す実行力を身に付けること、課題を発見・探究する力では高い理数力を身に付けること、国際的なコミュニケーション力では意欲的に他者とのコミュニケーションが図れることが挙げられる。

(海外研修プログラム選抜試験)

発展コース受講生のうち、海外研修プログラム応募者を対象に選抜試験を実施した。

（選抜方法）

- ・ グループディスカッション（1 グループ 4～5 名、40 分間）
※英語によるグループディスカッションを含む
- ・ 基礎コースでの成績
- ・ TOEIC のスコア

（グループディスカッションの方法）

- ・ グループディスカッションのテーマは当日公表した。
- ・ グループディスカッションの前に個人ワークの時間（15 分間）を設け、自分の意見のまとめを行った。
- ・ 個人ワークでは、テーマシート（本学において用意）を利用した。

（参加する受講生における育成すべき能力及び観点）

- ・ 想定外の課題に対応する力
- ・ 課題を発見、探究する力
- ・ 国際的なコミュニケーション力

（事前説明会）

海外研修プログラム選抜試験に合格した発展コース受講生 10 名とその保護者を対象とした事前説明会を開催した。

旅行代理店担当者より海外渡航に関する説明及び質疑応答、本学事務担当者より海外研修プログラムの説明及び質疑応答を行った。

（直前研修）

過去に実施した研修の改善事項として、平成 29 年度は直前研修を 3 回実施した。

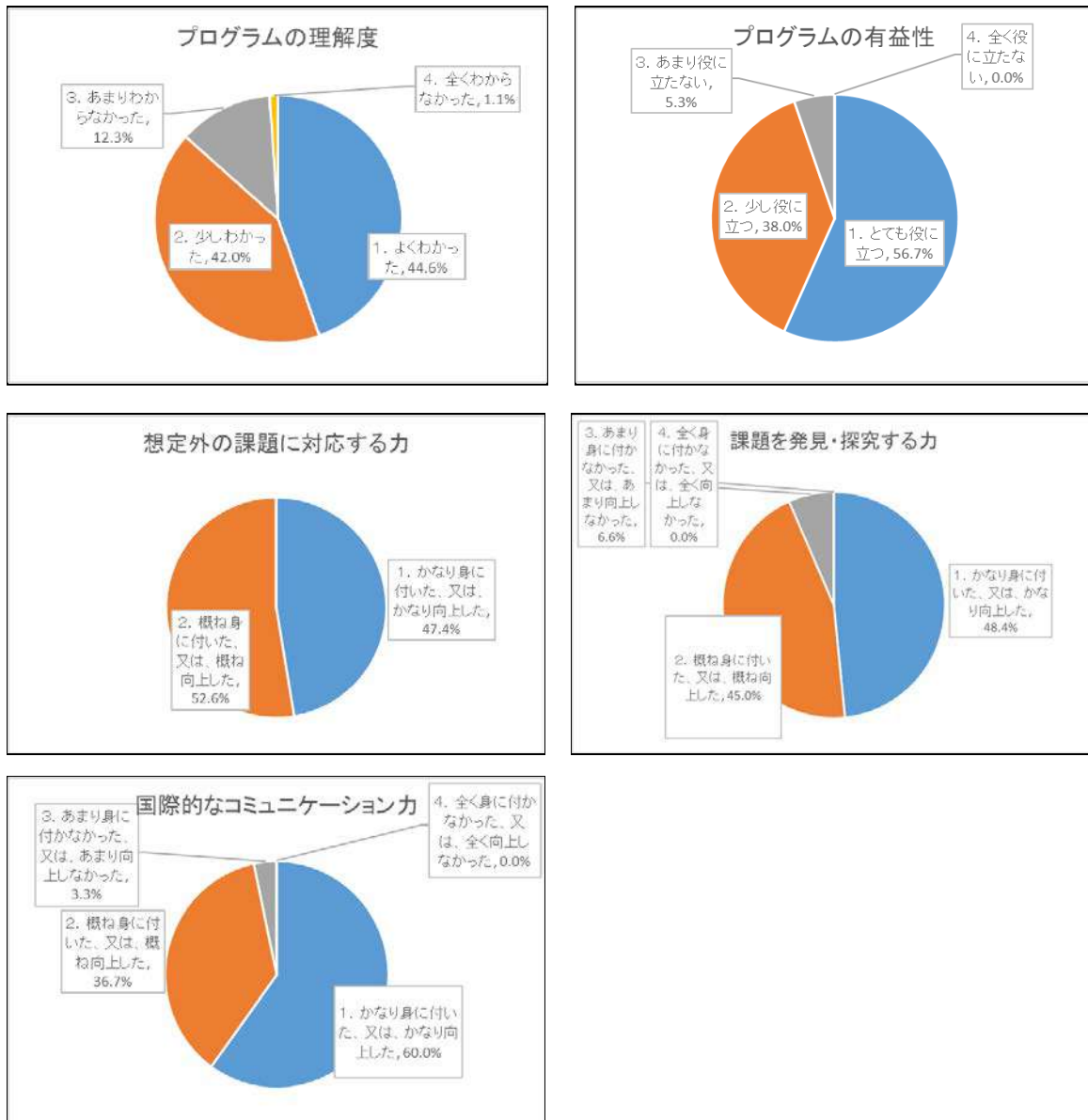
		実施内容
第 1 回	平成 29 年 7 月 16 日（日）	・ 海外研修プログラムの説明 ・ 参加者、引率者の紹介 ・ 海外研修プログラム参加の趣旨、目標の確認 ・ Japanese session について ・ 事前課題の発表、意見交換
第 2 回	7 月 23 日（日）	【事前説明会】 ・ 海外渡航に関する説明、質疑応答 ・ 海外研修プログラムの説明、質疑応答 【直前研修】 ・ Japanese session の準備、意見交換 ・ 事前課題の発表、意見交換
第 3 回	8 月 6 日（日）	・ Japanese session の発表練習、最終確認、意見交換

（日程）

各年度の海外研修プログラムの日程等は、資料編参照。

(研修の成果)

- ① 研修後に行った発展コース受講生へのアンケート結果（3年間の合計）は以下のとおり。



ア. プログラムの理解度

「よくわかった」「少しわかった」と回答した割合が 85%以上を占めており、受講生は、プログラムを理解したうえで取り組むことができていると考えられる。

具体的な内訳を見ると、初年度（平成 27 年度）も 80%と高い数値を示しているが、「少しわかった」が 60%を占めており、やや理解度に欠ける面が見受けられる。しかし 2 年目以降は「よくわかった」「少しわかった」の割合が 90%近くを占め、かつ、「よくわかった」と回答した数値が過半数以上を占めている。これは、本学で行った事前研修内容の改善に効果があったこと、また、基礎コース（入門編）の合宿で実施した海外研修プログラム報告会の成果に由来するものと考えられる。

イ. プログラムの有益性

「とても役に立つ」「少し役に立つ」と回答した割合が、どの年度も 90%近い数値を占めており、プログラム内容が有益であったことが数値として表れている。

「あまり役に立たない」「役に立たない」の割合が初年度及び 2 年目に一定数で見受けられたが、これは、DESY 研究所（※）で行った実験が難しかったことが理由として考えられる。

3 年目に事前研修を 3 回に増やし、課題に対する研修を行うなど改善を図ったところ、「あまり役に立たない」「役に立たない」と回答する割合は大幅に改善された。

※DESY 研究所（Deutsches Elektronen-Synchrotron Ein Forschungszentrum der Helmholtz-Gemeinschaft）は、施設内に大規模な加速器を持つ研究機関。日本における高エネルギー加速器研究機構（KEK）にあたる。地域の小中学校段階の児童・生徒に対して、理科実験等も実施している。

ウ. 想定外の課題に対応する力

受講生全員が「かなり身に付いた、又は、かなり向上した」または「概ね身に付いた、又は、概ね向上した」と回答しており、プログラムを通じ、想定外の課題に対応する力を身に付けることができたと言える。

エ. 課題を発見・探究する力

「かなり身に付いた、又は、かなり向上した」「概ね身に付いた、又は概ね向上した」の割合が 90%近い数値を占めている。これは、基礎コースにおける「分野融合型学習」及び「対話型学習」による成果の他、双方向型授業が当たり前のドイツ人高校生の姿勢が、日本人高校生にとって良き模範となったと思われる。

オ. 国際的なコミュニケーション力

「かなり身に付いた、又は、かなり向上した」「概ね身に付いた、又は概ね向上した」の割合が 90%近い数値を占めている。

海外研修プログラムに参加した受講生は、発展コース受講生の中でも英語能力が高いため、実際にドイツ人高校生とコミュニケーションを取ることで、自分なりに手ごたえをつかんだものと思われる。

（事後学習）

海外研修プログラムに参加した発展コース受講生が、基礎コース（入門編）の合宿に参加し、「海外研修プログラム報告会」として、海外研修プログラムで見て、学び、感じたことをパワーポイントにまとめ、基礎コース受講生の前で発表を行った。この事後学習は、海外研修プログラム参加者が研修を通して経験、体感したことを振り返り、自分たちの言葉でまとめ、アウトプットするとともに、発表を聞く基礎コース受講生には国際性付与の一つの取り組みとなるよう企画している。また、基礎コース受講生に対する、海外研修プログラムの案内になるものと位置付けている。

平成 28 年度は、ドイツにおける海外研修プログラムの実施責任者である Stefan Peterson 博士の来日に合わせ発展コース受講生の特別プログラムを実施した。基礎コース受講生向けに行った「海外研修プログラム報告会」のパワーポイントを使いながら研修を振り返り、研修内容や自身の研究内容紹介等のディスカッションを行った。



▲海外研修プログラム報告会

(英語能力の伸長)

平成 27～29 年度発展コース受講生全体 (51 名) の TOEIC スコアと海外研修プログラムに参加した 30 名の TOEIC スコアを比較し、英語能力の伸長について検証を行った。検証結果は資料Ⅳ-1 のとおり。

資料Ⅳ-1 平成 27～29 年度発展コース受講生 TOEIC スコア比較表

		発展コース 開始前 (基礎コース修了時) (A)	発展コース 修了時 (B)	伸長度 (B)-(A)
全体平均 (51 名)	Listening	279.4	286.9	7.5
	Reading	214.8	251.4	36.6
	合計	494.2	538.3	44.1
海外研修 参加者平均 (30 名)	Listening	302.6	328.5	25.9
	Reading	242.6	278.8	36.2
	合計	545.2	607.3	62.1

学校行事と重なり未受験者もいるため正確な数値とは言えないが、発展コース開始前(基礎コース修了時)と発展コース修了時を比較すると、全体平均で 44.1 点アップ、また、海外研修プログラム参加者に限定すると 62.1 点アップしており、高い伸長度を示している。

参考までに、基礎コース受講生のスコアの平均は、以下のとおりである。

資料Ⅳ-2 平成 26～29 年度基礎コース受講生 TOEIC スコア比較表

	基礎コース 開始時 (A)	基礎コース 修了時 (B)	伸長度 (B)-(A)
平成 26 年度平均	379.5	379.8	0.3
平成 27 年度平均	385.7	419.5	33.8
平成 28 年度平均	503.5	555.8	52.3
平成 29 年度平均	434.2	482.1	47.9

日本で TOEIC を運営している国際ビジネスコミュニケーション協会 (IIBC) が行った公開テストの調査結果によると、平均点が高校 1 年生で 370 点、高校 2 年生で 401 点とされている。

(http://www.toeic.or.jp/library/toeic_data/toeic/pdf/data/DAA.pdf)

この数値と比較すると、発展コース受講生は元々英語能力が高い受講生が選抜されていること、また、海外研修プログラム参加者については、その中でも平均して英語能力が極めて高いことがうかがえる。

(9) その他

本学の GSC プログラムでは、「数学」「情報」「物理」「化学」「生物」に 5 分野について、各分野の繋がりや関わりにも理解を深める分野融合型の学習を行っている。高等学校教育では、科目ごとに授業が行われ、分野融合という視点を育てるのは難しいかもしれないが、研究を行う上では各分野の繋がり、関わりを理解することが重要であると考えため、本学のプログラムの一つの特徴としている。

実際、プログラムを受講した発展コース受講生の一人は、工学部建築学科の研究室において、建築構造の研究を行ったが、数学の定理については、数学を専門とする秋山仁教授を自ら訪ね、学習し研究を行い、バイオミミクリーにもヒントを得た分野融合による研究を行った。

プログラム広報誌「GSC 通信」には、分野融合を理解した受講生の声を掲載している。

工学部建築学科 高橋研究室

**みなさんの専門的な
アドバイスと支えが
大変心強かったです**

高橋研究室でハニカム構造を主とした3次元充填建築構造の研究に取り組んできました。GSC基礎コースで学んだ多面体とバイオミミクリーからヒントを得た分野融合による免震技術の研究で、3Dプリンターや大学の試験機を使用するなど大学ならではの実験ができました。高橋先生からのたくさんの専門的なアドバイスとTAのみなさんの支えが大変心強かったです。震災技術展や台湾建築学会での研究発表を行い、素晴らしい体験ができました。

H29 発展コース受講生

工学部建築学科高橋研究室に所属しながら、数学の定理は秋山仁教授のもとで学習。

台湾建築学会において研究発表を行う。

一つの現象を説明するには
複数分野の知識や理解が必要

**一つの現象を説明するには
複数分野の知識や
理解が必要**

物理

私が応用編の講義を受けて思ったことは、一つの現象を説明するために複数の分野の知識や理解が必要であるということです。ブラウン運動一つ取っても古典力学のような力のつり合いの見方と量子力学的な振る舞いをする粒子であるということが重なり複雑で一見ランダムに動いているように見える運動を生み出していることから自然界の現象は大体が個々の要素が影響し合ってきたものだと考えられます。このことから、こういった考えは何本もの特徴を持った糸が絡み合っているような状況に例えられ、ほどく手順を見つけることが非常に困難です。それは、科学でも同じであると今回の講義を通して思いました。発見法や発明法に関しては、セオリーはあってもはっきりと確立された理論や考え、手法が無いと多くの人は言います。でもそれは本当に実在しないものなのでしょうか。もし、あるとしてどのようにしてそれを見つけたらいいのだろうかと思います。

GSC 通信 11 号抜粋

V. 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基準

(評価基準)

本学では選抜基準に対するルーブリックを使用し、客観的な評価が求められる選抜試験を行った。評価の観点とはⅢ. 受講生の募集と一次選抜で記述した選抜基準にもとづいている。

(参考・選抜基準)

- ・ 高い理数力を潜在している人材
- ・ 論理的に物事を考え、表現する力
- ・ 課題設定力
- ・ 研究にチャレンジする意欲
- ・ 仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢

(資料V-1 一次選抜試験ルーブリック)

観点	優レベルの目安 【5点】	その中間 【4点】	良レベルの目安 【3点】	その中間 【2点】	可レベルの目安 【1点】
高い理数力を潜在している人材	非常に高いレベル(大学院生レベル)の理数力を有している。	↔	高度なレベル(学部学生レベル)の理数力を有している。	↔	ある程度のレベルの理数力を有している。
論理的に物事を考え、表現する力	非常に明確に、論理的に物事を考え表現することができる。	↔	明確に、論理的に物事を考え表現することができる。	↔	「論理的に物事を考えられる」又は「物事を表現することができる」のどちらか一方を満たしている。
課題設定力	非常に高いレベルの課題(大学院生レベル)が設定できる。	↔	高度な課題(学部学生レベル)が設定できる。	↔	ある程度の課題が設定できる。
研究にチャレンジする意欲	非常に高いレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られ、困難な課題に積極的に向き合える。	↔	比較的に高いレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られ、困難な課題に向き合える。	↔	ある程度のレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られる。
仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢	非常に高いレベルで、意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。	↔	意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。	↔	他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。

平成 26 年度一次選抜試験はルーブリックによる 3 段階評価を行ったが、面接担当者間における評価点に差が見られたことから、この評価点の差を相対的に小さくするため、平成 27 年度から「その中間」という評価軸を設け、5 段階による評価を行った。また、JST からの通知文書「平成 27 年度のグローバルサイエンスキャンパスの事業要件の変更について」(平成 27 年 2 月 4 日付け)により、選抜基準の明確化による選抜の徹底について指摘があり、一次選抜試験基準(可否判定基準)を定めた。

(資料V-2 一次選抜試験基準 [合否判定基準])

- ア 「選抜時の観点と各評価のルーブリック」において、それぞれの観点が全て「優レベル」であることが、あるべき姿である。
- イ それぞれの観点において、「優レベル」又は「良レベル」となる者（それぞれの観点が平均 3.0 点以上）を合格にできるものとする。
- ウ それぞれの観点において、「可レベル」が 3 つ以上（平均 2.0 点以下）となる場合、不合格とする。【求める能力・資質における最低限の基準】
- エ 前ウの場合でも、それぞれの観点において「優レベル」（平均 4.5 点以上）が 1 つ以上ある場合は、合格にできるものとする。

二次選抜試験についても、一次選抜試験同様にルーブリックを開発し、二次選抜試験基準（合否判定基準）を定めた。

(資料V-3 二次選抜試験 [小論文・面接試験共通] ルーブリック)

観点	優レベルの目安 【5点】	その中間 【4点】	良レベルの目安 【3点】	その中間 【2点】	可レベルの目安 【1点】
高い理数力を潜在している人材	非常に高いレベル(大学院生レベル)の理数力を有している。	↔	高度なレベル(学部学生レベル)の理数力を有している。	↔	ある程度のレベルの理数力を有している。
論理的に物事を考え、表現する力	非常に明確に、論理的に物事を考え表現することができる。	↔	明確に、論理的に物事を考え表現することができる。	↔	「論理的に物事を考えられる」又は「物事を表現することができる」のどちらか一方を満たしている。
課題設定力	非常に高いレベルの課題(大学院生レベル)が設定できる。	↔	高度な課題(学部学生レベル)が設定できる。	↔	ある程度の課題が設定できる。
研究にチャレンジする意欲	非常に高いレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られ、困難な課題に積極的に向き合える。	↔	比較的に高いレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られ、困難な課題に向き合える。	↔	ある程度のレベルで、研究に取り組みたい姿勢、意欲が見られる。
仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢	非常に高いレベルで、意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。	↔	意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。	↔	他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。

(資料V-4 二次選抜試験基準 [合否判定基準])

- ア 「選抜時の観点と各評価のルーブリック」において、それぞれの観点が全て「優レベル」であること、かつ、TOEIC のスコアが 600 点以上であることが、あるべき姿である。
- イ それぞれの観点において、「優レベル」又は「良レベル」となる者（それぞれの観点が平均 3.0 点以上）を合格にできるものとする。
- ウ それぞれの観点において、「可レベル」が 3 つ以上（平均 2.0 点以下）となる場合、不合格とする。【求める能力・資質における最低限の基準 (i)】
- エ 前ウの場合でも、それぞれの観点において「優レベル」（平均 4.5 点以上）が 1 つ以上ある場合は、合格にできるものとする。
- オ TOEIC のスコアが 349 点以下の場合、不合格とする。【求める能力・資質における最低限の基準 (ii)】

一次選抜試験基準「合否判定基準」（資料V-2 エ）及び二次選抜試験基準「合否判定基準」（資料V-4 エ）において「優レベル」（平均 4.5 点以上）が 1 つ以上ある場合は、合格にできるものとする」と定めているが、本学における選抜試験においてこの項目に該当し、合格する者はいなかった。

一次選抜試験及び二次選抜試験の他、基礎コースでは、受講生の到達度を評価するため、レポート、自己評価、教員との評価面談においてルーブリックを使用し、受講生の評価を行った。評価の観点、目的別に設定をしている。なお、小テスト及び TOEIC スコア等において評価も行っているが、ルーブリックは使用していない。

（レポート）

基礎コース（入門編）において 7 回実施し、分野融合型科目（数学・情報、理科）に関するレポート 2 回の提出を必須とし、分野別科目（数学・情報・物理・化学・生物）に関するレポート 5 回のうち 3 回を受講生が選択して提出する。

基礎コース（応用編）において 1 回実施し、受講生自身が受講する分野に関するレポートを提出する。「身に付けさせたい能力・態度の評価基準」を評価項目（以下 A～E）とし、「分野融合型科目」のレポートでは D と E の 2 項目を、「分野別科目」及び「基礎コース（応用編）」のレポートでは A と C の項目を評価した。また、B の項目については、レポートの提出回数により評価を行った。

資料V-5 受講生の評価（レポート）ルーブリック

	5点	4点	3点	2点	1点	0点
A. 課題を解決するための基礎力	レポートで求める適切な課題を提示し、その問題点を説明したうえ、論理的な理由を基に解決策を提示することができる	その中間	レポートで求める適切な課題を提示し、その問題点を説明することができる	その中間	レポートで求める適切な課題を提示できていない	評価対象外
B. 自発的かつ継続的な研究姿勢	6つ以上のレポート課題を提出することができた	その中間	5つのレポート課題を提出することができた	その中間	レポート課題の提出数が4つ以下である	評価対象外
C. 科学的思考や手法の基礎・基本の修得	修得すべき科学的思考・手法を80%～100%の水準で修得している	その中間	修得すべき科学的思考・手法を60%～79%の水準で修得している	その中間	修得すべき科学的思考・手法の修得度が59%以下である	評価対象外
D. 最先端の科学技術が国際社会で役立つことへの強い関心度	適切な具体例について説明が十分なされ、今後の展開について自分なりに説明することができる	その中間	具体的に挙げられた例が適切であり、説明が十分なされている	その中間	具体的に挙げられた例が不適切であるか、あるいは説明が不十分である	評価対象外
E. 分野間の関わりへの理解力	適切な具体例について説明が十分なされ、今後の展開について自分なりに説明することができる	その中間	具体的に挙げられた例が適切であり、説明が十分なされている	その中間	具体的に挙げられた例が不適切であるか、あるいは説明が不十分である	評価対象外

(自己評価)

受講生の到達度を把握するため、中間時（11月・基礎コース受講生対象）及び修了時（2月・発展コース受講生対象）に自己評価を実施した。

資料V-6 受講生の評価（自己評価）ルーブリック

A.課題を解決するための基礎力	5.高くなった	4.その中間	3.やや高くなった	2.その中間	1.変化していない
B.自発的かつ継続的な研究姿勢	5.将来の研究に対する意欲が高くなった	4.その中間	3.将来の研究に対する意欲がやや高くなった	2.その中間	1.将来の研究に対する意欲は変化していない(下がった)
C.科学的思考や手法の基礎・基本の修得	5.科学的思考や手法について、十分に修得し、理解することができた	4.その中間	3.科学的思考や手法について、やや理解することができた	2.その中間	1.科学的思考や手法について、修得することはできなかった
D.最先端の科学技術が国際社会で役立つことへの強い関心度	5.関心度は高くなった	4.その中間	3.関心度はやや高くなった	2.その中間	1.関心度は変化していない(下がった)
E.分野間の関わりへの理解力	5.分野間の関わりについて、十分に理解することができた	4.その中間	3.分野間の関わりについて、やや理解することができた	2.その中間	1.分野間の関わりについて、理解することはできなかった

(教員との評価面談)

個別面談形式で、1名の受講生につき本学教員3～4名が10分程度の時間で個別面談を行った。基礎コース及び発展コース受講生ともに、成果発表会または修了式当日に実施した。

資料V-7 受講生の評価（評価面談）ルーブリック

	5点	4点	3点	2点	1点
A.課題を解決するための基礎力	5.高くなった	4.その中間	3.やや高くなった	2.その中間	1.変化していない
B.自発的かつ継続的な研究姿勢	5.将来の研究に対する意欲が高くなった	4.その中間	3.将来の研究に対する意欲がやや高くなった	2.その中間	1.将来の研究に対する意欲は変化していない
C.科学的思考や手法の基礎・基本の修得	5.科学的思考や手法について、十分に修得し、理解することができた	4.その中間	3.科学的思考や手法について、やや理解することができた	2.その中間	1.科学的思考や手法について、修得することはできなかった
D.最先端の科学技術が国際社会で役立つことへの強い関心度	5.関心度は高くなった	4.その中間	3.関心度はやや高くなった	2.その中間	1.関心度は変化していない
E.分野間の関わりへの理解力	5.分野間の関わりについて、十分に理解することができた	4.その中間	3.分野間の関わりについて、やや理解することができた	2.その中間	1.分野間の関わりについて、理解することはできなかった

(小テスト)

基礎コース（入門編）修了後に、分野別科目の理解度を問う小テストを行った。問題の形式は「穴埋め問題」「○×問題」「計算問題」「記述問題」等とし、GSC-LETUSから回答させ、各分野 5 点満点で採点し、採点結果はその場で受講生にフィードバックした。

(TOEIC)

英語能力を客観的に判断し伸長度を計るため、基礎コース開始時と修了時の 2 回、発展コースへ進んだ受講生は 2 年目の修了式当日に TOEIC を受験（合計 3 回）させた。

(海外研修プログラム)

発展コース受講生のうち、海外研修プログラムに参加を希望する受講生を対象に、選抜試験を実施した。「想定外の課題に対応する力」「課題を発見・探究する力」「国際的なコミュニケーション力」の 3 つの観点（資料 V-8）にもとづき小論文、グループディスカッションの内容を評価した。

資料 V-8 海外研修プログラム選抜試験

(小論文・グループディスカッション)ルーブリック

観点	優レベルの目安 【5点】	その中間 【4点】	良レベルの目安 【3点】	その中間 【2点】	可レベルの目安 【1点】
想定外の課題に対応する力	想定外の課題に対して、積極的に取り組むことができ、独創的な解決策を導き出すことができ、それに基づいて実行(対応)できる。	← →	想定外の課題に対して、積極的に取り組むことができ、解決策を導き出すことができ、それに基づいて実行(対応)できる。	← →	想定外の課題に対して、解決策を導き出すことができる。
課題を発見・探究する力	広い視野をもち、主体的に課題を発見することができ、高い理数力を活かして科学的な探究ができる。	← →	主体的に課題を発見することができ、理数力を活かして科学的な探究ができる。	← →	主体的に課題を発見することができる。
国際的なコミュニケーション力	非常に高いレベルで、意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っており、実際に国際的なコミュニケーションを図ることができる。	← →	意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っており、実際にコミュニケーションを図ることができる。	← →	他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。

(2) 評価の実施結果と課題

(一次選抜における評価の実施結果)

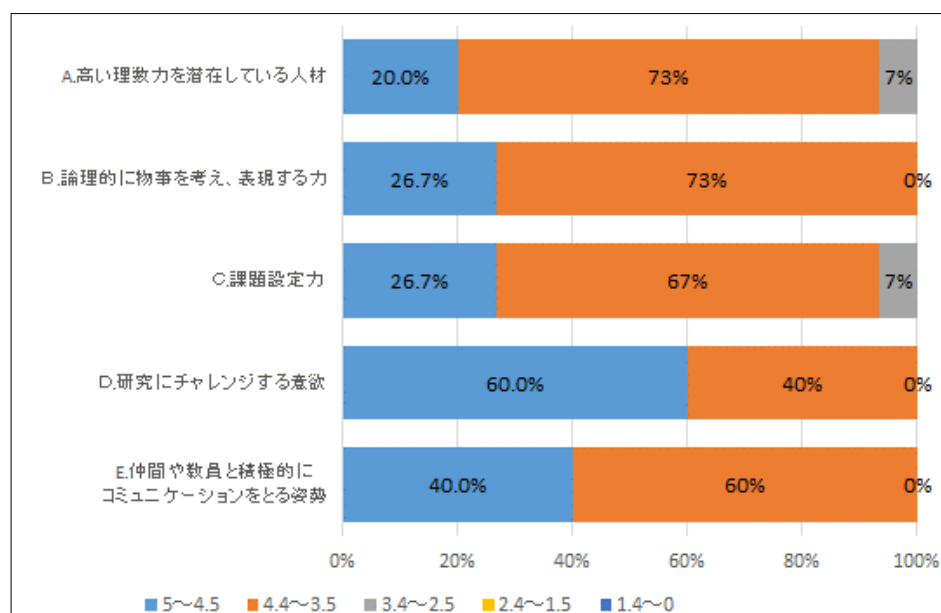
一次選抜における評価の実施結果は、Ⅲ. 受講生の募集と一次選抜 (3) 及び資料編参照のこと。

(二次選抜における評価の実施結果)

基礎コース受講生のうち、発展コースの受講を希望する者を対象に小論文、面接試験にもとづく選抜を行い、15名～20名の受講生を合格とした。

平成28年度に実施した一次選抜試験結果と二次選抜受講者の結果を比較すると、「論理的に物事を考え、表現する力」「課題設定力」「研究にチャレンジする意欲」において目立つ伸長が見られた。平成29年度においても同様の傾向であったため、基礎コースにおける学習成果が表れていると言える。

資料V-9 二次選抜試験評価面談結果（平成28年度）



(基礎コース受講生の学習評価)

基礎コース受講生の学習動向について、レポート課題及び小テストの評価点から検証を行った。

レポートは基礎コース（入門編）において7回実施した。分野融合型科目（数学・情報、理科）に関するレポート提出2回〔必須〕、分野別科目（数学・情報・物理・化学・生物）に関するレポート5回のうち、3回を受講生が選択して提出した。

また、基礎コース（応用編）において1回〔必須〕実施し、受講生自身が選択した分野に関するレポートを提出させた。

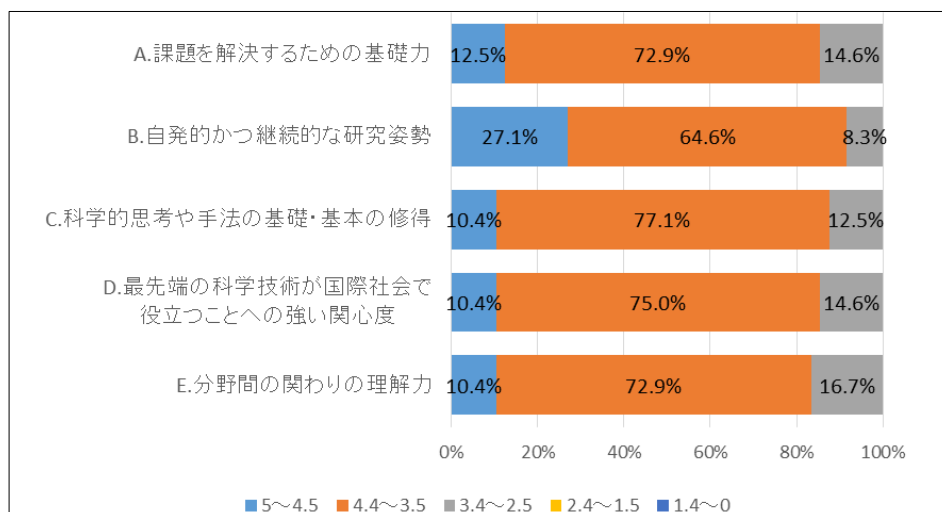
レポートの評価点（10点満点）及び小テスト課題の評価点（5点満点）は、どの年度も平均して6～7割であることが分かった。レポートと小テストの課題内容は、年度比較をするため同じ内容としているが、年度による評価点に違いが見られないため、対話型学習の効果が表れているものと言える。

平成 28 年度基礎コース受講生を対象に行った評価面談の結果は資料 V-10 のとおり。

評価の観点とは V. (1) で記述した「受講生の評価ルーブリック」にもとづいている。一次選抜試験と異なるルーブリックのため伸長度を単純に比較することはできないが、本評価面談結果より、多くの受講生が、本学が求める能力を身につけることができたと言える。

また、平成 29 年度基礎コース受講生を対象に行った評価面談結果も、ほぼ同様の傾向であることから、本プログラムにおける学習成果が表れたものと言える。

資料 V-10 平成 28 年度基礎コース受講生評価面談結果（平成 29 年 2 月及び 3 月実施）

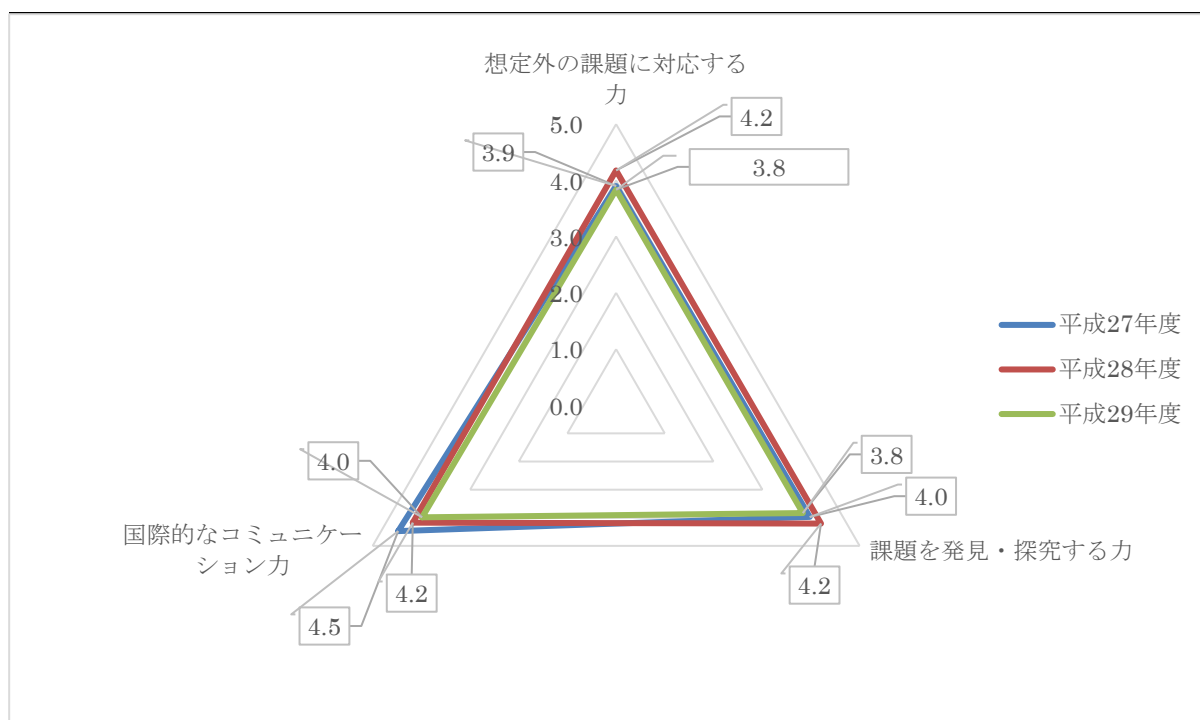


（海外研修プログラムにおける評価の実施結果）

発展コース受講生のうち海外研修プログラムを希望する者を対象に海外研修プログラム選抜試験を行った。グループディスカッション、基礎コース時の成績、TOEIC のスコアにもとづく選抜を行い、各年度 10 名の受講生を合格とした。対象となる受講生が異なるため、年度によって各能力に差はみられるが、概ね高い能力を持っていることがわかる。

また、IV.「将来国際的に活躍しうる傑出した科学者」を育てる教育プログラムにおいて海外研修プログラムのアンケート結果を示しているが、年度ごとの内訳と本選抜試験結果は似た傾向が出ており、興味深い結果となった。

資料V-11 海外研修プログラム選抜試験結果（平成 27～29 年度）



（課題）

本学で使用している各ルーブリックについては、本学 GSC 教育実施委員会において毎年度見直しを行っているが、問題なく評価できていると考えている。

(3) 評価結果に基づく受講生へのフォロー指導

（対話型学習〔双方向授業〕）

平成 27 年度の一次選抜試験結果において、「論理的に物事を考え、表現する力」「課題設定力」がやや不足している傾向があったことを踏まえ、平成 28 年度から担当教員の協力を得て、通常の講義だけでなく、実験や実習においても複数名の TA を配置することにより、対話型学習（双方向授業）の充実を図った。

この取り組みの成果として、基礎コース受講生を対象に実施した評価面談結果では、すべての評価項目において平成 27 年度の結果を上回ったことから、対話型学習が効果的に行われたと言える。

（情報伝達技法の修得）

平成 28 年度から「GSC のための情報伝達技法」として、ライティング・プレゼンテーション・ディスカッションのための論理的な思考力と表現力について学ぶ講義を新規に開講した。比較対象となる受講生が異なるため一概には言えないが、平成 28 年度までと比較して、資料V-9 及び資料V-10 ではこれらの能力が高まっていることから、受講生自身が論理的な思考力と表現力を意識して対話型学習に取り組むことができていたと言える。

（実験ノート）

実験ノートを受講生全員に配付し、講義内容・実験のまとめの他、課題解答、演習問題などにも活用した。オリエンテーションではコーディネータから実験ノートの書き方等を指導した。実験ノートは基礎コース（応用編）最終日に提出させ、コーディネータ及び藤嶋学長が確認し、修了式当日に受講生へ返却を行った。

（活動記録）

発展コース受講生については、配属先研究室で行った研究や実験を「活動記録」に記入して提出することを義務付け、指導教員、コーディネータ、GSC 事務局が目を通すことにより、受講生一人ひとりの研究の進捗状況を組織で把握できる体制としている。また、状況に応じてコーディネータがフォローを行っている。

（課題設定力の強化）

「課題設定力」は、基礎コース（応用編）において強化を図ることを目的としている。基礎コース（応用編）は5分野に分かれて実施することから、1分野あたりの人数は、最大でも20名程度となり、基礎コース（入門編）に比べてきめ細かな教育指導が可能となる。受講生自身が目的を持って対話型学習に取り組むこと、また、ディスカッションに主体的に取り組むことにより、課題設定力の強化につなげることができる。さらに指導教員から適切な助言を受けることにより、現場におけるフォローも可能である。

VI. 受講生の活動成果 — 「数値目標」の達成状況

本学 GSC 事業における「受講生が創出する成果」は以下のとおり。

本学 GSC 事業における「受講生が創出する成果」(平成 30 年 3 月 31 日現在)

受講生が創出する成果		26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	4 年間の延べ件数	
		成果	成果	成果	成果	目標	成果
国際学会等での外国語による研究発表件数		0	1	0	2	6	3
外国語論文発表の件数		0	0	0	0	5	0
インテル国際学生科学技術フェア (Intel ISEF) への参加件数		0	0	0	0		0
国際的な科学技術コンテスト等の日本国内予選等への参加数	日本学生科学賞 (ISEF 予選)	0	2	3	5	10	10
	高校生科学技術チャレンジ (ISEF 予選)	0	2	0	2	10	4
	科学オリンピック (物理・化学等)	10	25	32	16	40	83
	その他 坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト 主催 東京理科大学理窓会 後援 JST、東京都教育委員会、東京都公立高等学校校長協会 他	0	3	1	1	10	5
科学の甲子園 都道府県代表選考会 参加人数		9	3	4	5	10	21

(1) 海外での研究発表

国際学会等での外国語による研究発表件数は 3 件。

- ・ NICE2015 (Network for Inter-Asian Chemistry Educators)ポスター発表
「The development of the reagent that classify each polyphenol」
Outstanding Presentation Award 受賞 (平成 27 年度・高校 2 年・女子)
- ・ 23rd International Symposium on Artificial Life and Robotics AROB 23rd 2018
口頭発表「Cat health management system using support vector machine based on acceleration and pressure sensors」Young Author Award (Special Prize for High School Students)受賞 (平成 29 年度・高校 2 年・女子)
- ・ 台湾建築学会日本大地震、免制震構造及び建築構造と生物模倣性セミナー
口頭発表「Architectural Structure with Biomimicry」
招聘大学教員より感謝状授与 (平成 29 年度・高校 2 年・男子)



(2) 外国語での論文発表

外国語での論文発表件数は 0 件。

短い期間で研究成果を上げることが難しいこと、高校生が学業と並行しながら大学での研究を行う時間が限られ毎日通うことができないことから、成果に結びつきにくいことが考えられる。また、受講生が取り組みたい研究内容を優先して研究室に配属していることから、研究成果が上がりにくい可能性が考えられる。

(3) 科学技術コンテスト

- ① 科学オリンピックの予選には、4 年間で受講生 83 名が挑戦し、1 名が日本代表として国際科学オリンピックに参加し、平成 30 年度に 2 名が日本代表として国際科学オリンピックに参加予定である。参加者数及び主な成績は以下のとおり。

区分	学会発表、科学コンテストなど	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	合計
科学オリンピック	日本数学オリンピック	4	3	3	1	11
	化学グランプリ	-	3	8	6	17
	日本生物学オリンピック	-	3	6	4	13
	全国物理コンテスト「物理チャレンジ」	-	6	6	3	15
	日本情報オリンピック	2	0	0	0	2
	日本地学オリンピック	3	9	7	1	20
	科学地理オリンピック日本選手権	1	1	2	1	5

※本学における GSC 事業は平成 26 年 10 月開講のため、10 月以降に実施されたオリンピックからカウントする。

【平成 27 年度】

- ・化学グランプリ 2015 二次選考出場 金賞受賞 高校 3 年・男子
(平成 26 年度基礎コース受講生)
- ・全国物理コンテスト「物理チャレンジ 2015」 第 2 チャレンジ出場 奨励賞受賞
高校 3 年・女子 (平成 26 年度基礎コース受講生)
- ・日本地学オリンピック本選出場 高校 1 年・男子 (平成 27 年度基礎コース受講生)

【平成 28 年度】

- ・日本生物学オリンピック 2016 本選出場 敢闘賞、優秀賞、セカンドスケッチ賞受賞
高校 3 年・男子 (平成 27 年度発展コース受講生)
- ・全国物理コンテスト「物理チャレンジ 2015」
 - ▶第 2 チャレンジ出場 銅賞受賞 IPhO2017 インドネシア大会 日本代表候補
高校 2 年・男子 (平成 28 年度発展コース受講生)
 - ▶第 2 チャレンジ出場 高校 2 年・女子 (平成 28 年度基礎コース受講生)
 - ▶第 2 チャレンジ出場 高校 2 年・男子 (平成 27 年度基礎コース受講生)
- ・日本地学オリンピック 2016 本選出場 茨城県知事賞 (総合成績 1 位)、金賞受賞
第 11 回国際地学オリンピック フランス大会 日本代表
高校 2 年・男子 (平成 28 年度発展コース受講生)

【平成 29 年度】

- ・第 11 回国際地学オリンピック フランス大会（平成 29 年 8 月 21～29 日）
日本代表 銀メダル獲得 高校 3 年・男子（平成 28 年度発展コース受講生）
- ・全国物理コンテスト「物理チャレンジ 2017」
 - ▶第 2 チャレンジ出場 金賞、岡山県議会議長賞受賞、
IPhO2018 ポルトガル大会日本代表候補
高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）
 - ▶第 2 チャレンジ出場 高校 3 年・女子（平成 28 年度基礎コース受講生）
- ・化学グランプリ 2017
 - ▶二次選考出場 銅賞受賞 第 50 回国際化学オリンピックチェコスロバキア大会
日本代表決定 高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）
 - ▶二次選考出場 日本代表候補 高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）
- ・日本生物学オリンピック
金賞受賞 第 29 回国際生物学オリンピック イラン大会 日本代表決定
高校 2 年・女子（平成 28 年度基礎コース受講生）

② 日本学生科学賞 インテル国際学生科学技術フェア（Intel ISEF）

日本学生科学賞地方審査に 4 年間で 10 名が参加。

【平成 28 年度】

「模型飛行機による理想的な飛行の実現」佳作 大阪府科学教育振興委員会賞受賞
高校 2 年・男子（平成 28 年度発展コース受講生）

③ 高校生科学技術チャレンジ インテル国際学生科学技術フェア（Intel ISEF）

予備審査に 4 年間で 4 名が参加。

(4) 科学の甲子園

都道府県代表選考会に 4 年間で受講生 21 名が参加した。

(5) その他

各種学会等において研究発表を行った。受賞した受講生は以下のとおり。

【平成 27 年度】

- ・全国受講生研究発表会（平成 27 年度）
 - ▶ポスター発表「加熱によりネギは甘くなるのか？」推進委員会優秀賞受賞
高校 2 年・女子（平成 27 年度発展コース、基礎コース受講生）
 - ▶ポスター発表「宇宙を旅したアサガオ（Morning Glory Traveled In Space）」
推進委員会優秀賞受賞 高校 1 年・男子（平成 27 年度基礎コース受講生）
- ・第 7 回坊っちゃん科学賞（論文コンテスト）「長ネギの加熱による甘みの変化の原因解明」優良賞受賞 高校 2 年・女子（平成 27 年度発展コース、基礎コース受講生）

【平成 28 年度】

- ・全国受講生研究発表会（平成 28 年度）
 - ▶ポスター発表「エネルギー問題への挑戦-音で発電できるのか-・発電都市 Tokyo を目指して-」 優秀賞受賞 高校 1 年・男子、女子（平成 28 年度基礎コース受講生）
- ・第 6 回高校生バイオサミット 成果発表部門ポスター発表「薄層クロマトグラフィーによるポリフェニールの定性分析」 審査委員特別賞受賞 高校 3 年・女子（平成 27 年度発展コース受講生）
- ・サイエンスキャッスル 2016
 - ▶口頭発表「ソーブナッツを用いたサポニンの抽出方法の検討」 リバネス賞受賞 高校 3 年・男子（平成 27 年度発展コース受講生）
 - ▶ポスター発表「身近に眠るバイオマス」 高校 3 年・男子 3 名（平成 27 年度発展コース受講生） ウシオ電機賞受賞
- ・全国高等学校総合文化祭 東京都自然科学部門研究発表会 ポスター発表「バナナの長期保存の改良」 最優秀賞 高校 1 年・女子 2 名（平成 28 年度基礎コース受講生）

【平成 29 年度】

- ・日本化学会中国四国支部大会 鳥取大会 ポスター発表「長鎖アルキル基を導入したベンジル 2,4-ジヒドロキシフェニルケトン誘導体の熱特性の解析」 優秀ポスター賞受賞 高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）
- ・日本農芸化学会 ジュニア農芸化学会 2018 ポスター発表「脳内ホルモンによる免疫応答調節」 金賞受賞 高校 2 年・女子（平成 29 年度発展コース受講生）
- ・日本物理学会第 14 回 Jr.セッション
 - ▶ポスター発表「カーボンナノチューブのオゾンによる損傷の評価」 奨励賞受賞 高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）
 - ▶ポスター発表「垂直配向カーボンナノチューブを用いた最大静止摩擦係数の測定」 奨励賞受賞 高校 2 年・女子（平成 29 年度発展コース受講生）
- ・電気通信大学ナノトライボロジー研究センター第二回シンポジウム・第三回電通大・理科大合同研究会 ポスター発表「垂直配向カーボンナノチューブを用いた最大静止摩擦係数の測定」 優秀ポスター講演賞受賞 高校 2 年・女子（平成 29 年度発展コース受講生）
- ・第 11 回高校生理科学研究発表会
 - ▶ポスター発表「Cat health management system utilizing a pressure sensor and an accelerometer 圧力・加速度センサーを利用した猫の健康管理システムの構築」 双葉電子記念財団研究奨励賞受賞、優秀賞受賞、English Presentation Award 受賞 高校 2 年・女子（平成 29 年度発展コース受講生）
 - ▶ポスター発表「Novel Detection of the Behavior of HO₂・ in Oscillating Chemiluminescence Reaction in H₂O₂-KSCN-CuSO₄-NaOH System by Using Luminol and L-012

H₂O₂-KSCN-CuSO₄-NaOH 系での Luminol 及び L-012 を用いた化学発光振動反応における HO₂・の挙動の新規検出」 優秀賞受賞、English Presentation Award 受賞 高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）
- ▶ポスター発表「長鎖アルキル基を有するフェニルケトン誘導体の熱特性の解析」 優秀賞受賞 高校 2 年・男子（平成 29 年度発展コース受講生）

- ・第 14 回高校化学グランドコンテスト 口頭発表「 H_2O_2 -KSCN- CuSO_4 -NaOH 系での化学発光振動反応—Luminol 及び L-012 を使った $\text{HO}_2\cdot$ の挙動の新規検出—」
名古屋市長賞・シュプリンガー賞受賞、高校 2 年・男子
- ・日本表面科学会 第 3 回関東支部講演大会
ポスター発表「垂直配向カーボンナノチューブの最大静止摩擦力の測定」
優秀研究発表賞受賞 高校 2 年・女子（平成 29 年度発展コース受講生）

発展コース受講生による各種応募及び受賞の他、基礎コース受講生による応募も見受けられる。受講生全員に配付するプログラムガイド、基礎コース受講時のアナウンスや本学 e-learning システム「GSC-LETUS」のメール配信機能を活用し、積極的に研究発表や科学技術系コンテストへの参加を呼びかけた成果であると考ええる。

Ⅶ. 効果検証

(1) 事業の効果検証の方針

① 東京理科大学 GSC 外部評価委員会における検証

本学では、GSC 事業の客観的な評価及び本学への助言を行うことを目的とした東京理科大学 GSC 外部評価委員会を設置し、4 名の外部評価委員を委嘱のうえ、年 2 回の外部評価委員会を開催している。

② コンソーシアム連絡協議会における検証

本学では、教育委員会等の連携機関とコンソーシアムを形成し、GSC の実施内容及び課題等を共有し、連携して事業を遂行するとともに、教育効果の向上と成果の普及を図ることを目的としたコンソーシアム連絡協議会を年 2 回開催している。

③ 英語能力に関する検証

TOEIC を基礎コース開始時（7 月頃）と修了時（3 月）の 2 回受験させることにより、英語能力の伸長度を検証するための資料としている。また、発展コース受講生は発展コース修了時（3 月）に TOEIC を受験しており、2 年間のプログラムの中で 3 回の受験機会を与えている。

英語プログラムにおける取り組み以外でも英語能力を高められるよう、TEO の使用頻度を増やすように促し、意欲的にディスカッションに参加できる雰囲気の醸成、招聘外国教員による講演の機会をできるだけ多く設けるなど、英語学習に取り組みやすい環境を整える。

④ 講義内容の理解に関する検証

受講生の学習内容の理解を客観的に図るため、基礎コース（入門編）ではレポート及び小テストを、また、基礎コース（応用編）ではレポートを課しており、評価結果を GSC-LETUS から受講生本人へフィードバックしている。

⑤ 自己評価

自己評価を中間期（10～11 月）と修了時（3 月）に実施している。受講生自身に到達度を自己評価させ、本プログラムの効果検証の材料としている。

(2) 日常的な取組の改善

教育プログラムの見直しを行い、内容の改良や新規プログラムの開講を行う。

(平成 27 年度)

- ・平成 27 年度一次選抜試験では目標としていた応募数を下回ったため、平成 28 年度は一次選抜試験日を平成 27 年度から 1 ヶ月ほど遅らせた 6 月下旬に設定し、高校訪問期間を確保したうえで目標数達成を目指した。
- ・英語能力の伸長を図るため、平成 27 年度基礎コース（入門編）では留学生を含む TA とのディスカッションを主とした英語コミュニケーションを 5 コマ導入した。
- ・海外研修プログラムに参加した発展コース受講生を基礎コース（入門編）における合宿に参加させ、海外研修プログラム報告会を行った。この取り組みにより、基礎コース受講生に対し、次の段階となる発展コースの受講を意識づけさせた。

(平成 28 年度)

- ・「安全教育」の講義を新たに発展コースオリエンテーション及び基礎コース（入門編）で開講し、実験演習の際の安全・衛生管理について学んだ。
- ・「GSC のための情報伝達技法」の講義を新たに基礎コース（入門編）で開講し、ライティング・プレゼンテーション・ディスカッションの技法について学んだ。

(平成 29 年度)

- ・平成 28 年度基礎コース受講生のレポート提出率が低かったため、平成 29 年度はオリエンテーションでの説明を十分に行うとともに、レポート提出期日前の講義でアナウンスを行い、コーディネータからも受講生にメールでアナウンスを行った。また、提出状況の悪い受講生にはコーディネータが個別に声掛けを行い、その結果、受講生の 89.0%が規定数のレポートを提出できた。

(3) 修了生との関係性の維持に関する取組状況

- ・JST 主催「全国受講生研究発表会」開催の案内をメーリングリストで送信し、参加希望者を募った。修了生として 4 年間で 2 名が参加し、発表する受講生の補助を行った。
- ・本学が主催するシンポジウム「国際科学オリンピック」の開催案内をメーリングリストで送信し、参加希望者を募った。
- ・学会発表、各コンテスト参加状況の確認を行った。
- ・成果発表会において修了生による発表の場となる「GSC 修了生枠」を設け、修了生がポスター発表を行う場を提供した。この結果、平成 28 年度は 2 組 3 名の修了生が、平成 29 年度は 1 名の修了生がポスター発表を行った。
- ・修了生のうち本学に入学した学生のうち 2 名の学生が本プログラムの TA としてプログラム実施の運営に携わった。運営面でのサポートだけでなく、受講生からの質問を受ける等のサポートも行った。

(4) 修了生の追跡調査による効果検証状況

- ・過去の受講生に対して、GSC 通信発行の案内と併せて、指定様式による学会発表、各コンテスト等の参加状況を報告させた。[年 3 回程度]
- ・過去の受講生に対して、GSC 通信発行及び次年度の募集リーフレット完成の案内を行った。[3 月末実施]
- ・4 月に大学入学見込みとなる学年に対して進学先（大学名、学部学科、入試形態等）の報告をさせた。[3 月末実施]
- ・すでに大学等に入学している修了生から大学入学後の研究活動状況の他、指定様式による研究活動状況を報告させた。[3 月末実施]
- ・修了生のうち本学に入学した受講生については、教育プログラムの内容や教育プログラムを受講したことによるその後の進路選択への影響などについて、聞き取り調査を行った。平成 29 年度に 3 回実施し、修了生から本プログラムについて、「GSC を受講して、化学、物理がつながっていると感じた。将来、人間の神経を人工的につくることでロボットにも活かせないかと考えている。」、「数学と物理のかかわりについては、物理をやる時に数学を使うのはわかるが、数学をやる時に物理の知識があるとよりわかりやすくなった。相互に使っているのが分かった。」と分野融合について理解できたというコメントが多くあった。

VII. 開発された教育プログラムの他機関や社会への波及効果

- ・本学 GSC ホームページ (<http://www.tus.ac.jp/gsc/>) を開設し、本プログラムの教育方針、教育方法、講座内容、得られた成果等を公開している。
- ・本学ホームページに GSC の主な取り組みの紹介、受講生の受賞等を掲載し、公開している。
- ・本学で実施するグローバルサイエンスキャンパスの成果について、情報発信することを目的とした「GSC 通信」を年 3 回程度発行している。受講生、各教育委員会等、1 都 3 県（東京都・神奈川県・埼玉県・千葉県）の高等学校 1,100 校、本学教職員等に配付し、平成 30 年 3 月末までに第 11 号まで発行している。

<GSC 通信第 1 号>



<GSC 通信第 2 号>



<GSC 通信第 3 号>



<GSC 通信第 4 号>



<GSC 通信第 5 号>



<GSC 通信第 6 号>



<GSC 通信第 7 号>



<GSC 通信第 8 号>



<GSC 通信第 9 号>



<GSC 通信第 10 号>



<GSC 通信 11 号>



- ・平成 28 年度 神奈川県私立中学高等学校協会数学部会教員研修
GSC プログラムで講義した内容を利用して教員対象の研修を実施した。



・平成 29 年度 教員の資質向上のための研修プログラム開発支援事業

本学が独立行政法人教職員支援機構委託事業として、川口市教育委員会と連携して行った川口市立の高校・中学の教員対象研修。GSC プログラムで講義した内容を活用して研修教材を開発し、受講した教員が研修の教材を使って川口市立川口高等学校で研究授業を実施した。



Ⅸ. グローバルサイエンスキャンパスの実施体制

(1) コンソーシアムの構築

コンソーシアムは、本学と 7 つの連携機関（埼玉県教育委員会、千葉県教育委員会、東京都教育委員会、神奈川県教育委員会、横浜市教育委員会、川崎市教育委員会、神奈川県立産業技術総合研究所（旧：神奈川科学技術アカデミー [KAST]）で構成される。

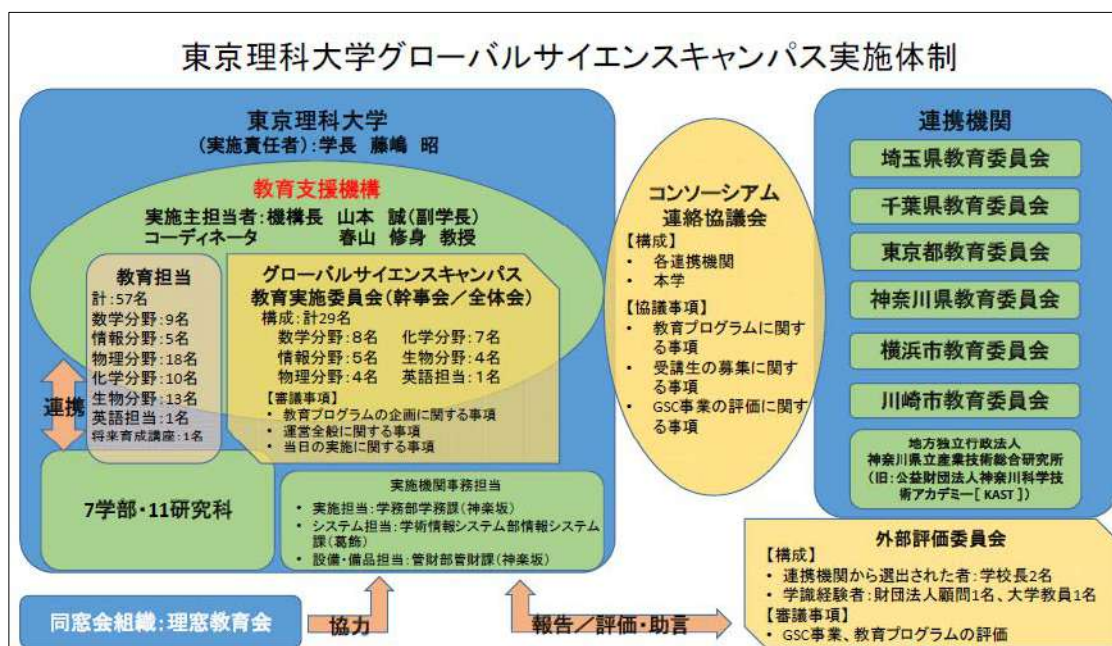
平成 28 年度は名古屋市教育委員会及び大阪府教育委員会とプログラムの連携を行った。

(2) 学内の実施体制

本学の実施体制としては、全学組織である教育支援機構に、全学から 29 名の教員で構成するグローバルサイエンスキャンパス教育実施委員会を設置し、また、その中から各分野より 14 名の幹事を選出し、実質的なプログラム計画、遂行にあたることとしている。

本教育プログラムの達成目標の一つは、分野融合型の思考を身につけた受講生の養成であるが、これは、本学 7 学部 31 学科の教育・研究プログラムの構築により達成できていると考えている。また、主に 1 都 3 県に在住、在学している受講生に対し、本学の 3 地区のキャンパス（神楽坂、野田、葛飾）の特徴を最大限に活かしたプログラムを実施していることが強みである。

(3) 機動的で安定した実施体制へ向けた取組



① 東京理科大学 GSC 教育実施委員会（全体会・幹事会）の設置

東京理科大学 GSC 教育実施委員会を設置し、GSC 事業に係る教育プログラムを円滑に実施することを目的としている。

教育実施委員会には、教育プログラムの企画、運営全般及び当日の実施に関する事項を審議する「全体会」と、全体会の審議、報告事項の議案の準備及び全体会より付託された事項の審議をする「幹事会」がある。

② 東京理科大学 GSC コンソーシアム連絡協議会

本学では、東京理科大学 GSC コンソーシアム連絡協議会を設置し、東京理科大学におけるグローバルサイエンスキャンパス事業の実施内容、課題等を共有し、連携して事業を遂行するとともに、教育効果の向上と成果の普及を図るために協議することを目的としている。コンソーシアム連絡協議会は、7つの連携機関（埼玉県教育委員会、千葉県教育委員会、東京都教育委員会、神奈川県教育委員会、横浜市教育委員会、川崎市教育委員会、神奈川県立産業技術総合研究所（旧：神奈川科学技術アカデミー [KAST]）と本学で構成され、教育プログラムに関する事項、受講生の募集に関する事項、GSC 事業の評価に関する事項等について協議を行う。

③ 東京理科大学 GSC 外部評価委員会

本学では、東京理科大学 GSC 外部評価委員会を設置し、GSC 事業の客観的な評価及び本学への助言を行うことを目的としている。外部評価委員会委員は連携機関関係者 2 名、学識経験者 2 名の計 4 名で構成され、GSC 事業及び教育プログラムの評価について審議を行う。

④ 東京理科大学理窓教育会（同窓会組織）

本学では、多くの理数系教員を輩出している実績から、同窓会組織内に中・高等学校教員を中心とした理窓教育会を設置している。理窓教育会と協力し、受講生募集等を行っている。

X. 大学としての事業の中間評価及び今後の展望と課題への対応

① 中間評価での指摘事項についての反映状況

GSC 中間評価結果にもとづき、本学における改善・強化要請項目について、平成 28 年度に以下の対応を行った。

	改善・強化要請事項	対応方針・内容
1	すでに実施されている内部での受講生の成果発表会等の相互啓発の機会の充実に加えて、国際学会研究発表、外国語論文発表等、発表機会の拡大を図る。また同時に講師陣の知恵を結集し、科学技術オリンピック、科学の甲子園などへの参加者拡大に向けた取組を計画的に推進する。	・プログラムガイドに研究発表、国際科学オリンピック等の開催案内を掲載し、受講生への周知を行った。また、追加情報はGSC－LETUSに都度掲載のうえ、e-learningシステム「GSC－LETUS」のメール配信機能を使い、受講生へ案内を行った。 ・平成28年10月に科学オリンピックメダリストを招待したシンポジウムを開催し、メダリストの話を受講生に聴講させ、応募への意欲を喚起する機会とした。 ・本学が主催するMOLECULAR FRONTIERS SYMPOSIUM 2016に関する案内を行い、ノーベル賞受賞者を含む海外の研究者と関わる機会を設けた。[GSC受講生11名(基礎コース受講生8名、発展コース受講生3名)が参加] ・平成28年度から新規に「GSCのための情報伝達技法」を開講し、ライティング・プレゼンテーション・ディスカッションのための論理的な思考力と表現力について学ぶ機会を設けた。
2	育てたい人材像に照応した評価基準の開発の検討を引き続き推進し、受講生の指導に活かすとともに、受講生の達成水準や伸長度合いを具体的に検証する。	・教育実施委員会においてルーブリックの見直しを行い、検討の結果、平成27年度と同じルーブリックを使用することとした。 ・受講生に対して評価面談を実施し、達成水準や伸長度合いの検証を行った。 ・募集要項にルーブリックを掲載した。
3	基礎コースにおける多様な分野のプログラムの共通の実施のみならず、高い意欲・能力を有する受講生に対して、はじめてから研究活動に参画させる等、「個への対応」を強化するとともに、二次選抜後の教育プログラムの充実を図る。	・「個への対応」にかかる取扱いを教育実施委員会において検討し、取扱要項を定めた。 ・一次選抜試験後、「個への対応」候補者について教育実施委員会において審議検討を行い、基礎コース受講生1名を受入れた。(対象となった受講生は、JST主催全国受講生研究発表会において優秀賞を受賞)
4	受講生の研究活動においては、在学での研究活動との区分に留意し、貫学ならではの価値を付加できるよう指導する。	・発展コース受講生の研究活動において、受講生を研究室に配属させ、受講生自身が設定した研究テーマに取り組ませた。発展コースにおける研究成果は、本学が開催する成果発表会において口頭発表又はポスター発表において発表を行った。 ・平成28年度発展コース受講生のうち1名が、国際地学オリンピック日本代表に選出された。
5	プログラム修了生の成果や動向を把握する仕組み作りについて引き続き推進する。	・(e-learningシステム「GSC－LETUS」のメール配信機能を使い)過去の受講生に対して、GSC通信発行の案内と併せて、指定様式による研究活動情報の報告をさせた。[年3回程度] ・(e-learningシステム「GSC－LETUS」のメール配信機能を使い)過去の受講生に対して、GSC通信及び次年度の募集リーフレット完成の案内と併せて、4月に大学入学見込みとなる学年に対して進学先(大学名、学部学科、入試形態)の報告をさせた。[平成29年3月末実施] ・本学GSC修了生に対して、GSC修了生枠として、本学で開催する成果発表会におけるポスター発表者を募り、成果発表会に参加できる機会を設けた。平成28年度は2組3名の修了生によるポスター発表を行った。なお、当日の見学にはGSC修了生3名が参加した。

② 今後の展望と課題

平成 28 年度業務成果報告書において挙げた今後の課題について、平成 29 年度に以下の対応を行った。

	展望と課題	対応方針・内容
1	平成 28 年度から継続して、基礎コースの募集目標数の達成（募集人数 55 名に対して 2 倍となる 110 名）に取り組む	平成 28 年度同様に高等学校等に対し、ポスター、リーフレットの配付を行うとともに、コーディネータを中心に高等学校を訪問し、事業説明を行ったが、エントリー 88 名、志願者 75 名と応募目標数には届かなかった。これは、翌年度に発展コースの開講がないことから募集目標数（募集人数の 2 倍となる 110 名）に届かなかったと考えられる。
2	国際学会での発表の機会が少ないため、コーディネータが指導教員と連携し、研究活動の進捗状況を踏まえて応募を促す働きかけを強化し、数値目標の達成を目指す	コーディネータが発展コースの受講生と面談を行うとともに、指導教員に年度内に目指す研究発表形態（学会発表、論文発表等）の確認を行い、成果の創出を目指した。
3	基礎コースにおけるレポートの提出率が低い傾向があるため、ポートフォリオを活用し、コーディネータによるフォローを手厚く行うこととする	レポート提出期日前の講義でアナウンスを行い、さらにコーディネータから受講生にアナウンスのメールを送信し、提出を促した。 また、提出状況の悪い受講生にはコーディネータが個別に声掛けを行い、その結果、89.0%が規定数のレポートを提出した。
4	基礎コース（応用編）では、学校行事や英語検定試験等を理由とした欠席があったため、平成 29 年度は高等学校の定期試験と重ならないよう日程を考慮した	平成 29 年度の平均出席率は 84.2%で日程を考慮した結果、学校行事等による欠席者は少なくなった。（平成 28 年度 80.45%）
5	本学教育実施委員会や外部評価委員会において 4 年間のプログラムの検証を行い、委託期間終了後の GSC の後継となるプログラム実施に向けた検討を行う	平成 29 年度発展コース受講生のうち 2 名は平成 30 年度に国内の論文執筆を目指している。また、1 名は本学研究室で継続して研究を行っている。 平成 28 年度には、本学で神奈川県私立中学高等学校協会数学部会教員研修を行い、GSC の講義の内容を利用した研修を実施した。また、平成 29 年度には、川口市教育委員会と連携した川口市立の高校・中学の教員対象の研修を実施。GSC プログラムで講義した内容を活用して研修教材を開発し、受講した教員が研修の教材を使って川口市立川口高等学校で研究授業を実施した。 今後も教育委員会等と協力し、教員研修等を実施していく予定である。

XI. 大学としての自己評価

GSC プログラムを 4 年間実施し、当初計画していた目的をおおむね達成できたと言える。4 年間、募集定員を上回る志願者の中から選抜を行い国際レベルの理数力養成を行ってきた。

本学のプログラムの特色である分野融合型学習と対話型学習を通じ、理数力を身につけた受講生はのべ 351 名にのぼり、今後、大学院や社会に出て各分野で活躍することを期待する。

GSC 受講生の成果においては、国際学会における発表件数、外国語論文発表等の目標数など達成できない項目があった。受講生が高校生活と並行して研究活動を行うため、限られた時間の中でしか取り組めず、成果としてまとめるには時間が不足していることや研究の継続を希望しても高校 3 年生になると受験勉強のために研究時間を取れない現実があり、外国語論文発表にまで至らなかった。数値目標に届かない項目もあったが、数値目標に含まれない学会等の研究発表は平成 29 年度に 26 件あり、10 件の発表で各種賞を受賞したことは大きな成果と言える。

また、国際科学オリンピックについては、第 11 回国際地学オリンピック（フランス大会・平成 29 年 8 月 21 日～29 日開催）に参加し、銀メダルを獲得した。平成 29 年度物理オリンピック、化学オリンピックでは日本代表候補を輩出し、また、化学オリンピック、生物学オリンピックでは日本代表となり、平成 30 年開催の第 50 回国際化学オリンピック（チェコ スロバキア大会）及び第 29 回国際生物学オリンピック（イラン大会）に参加予定である。国際科学オリンピックに関係する教員が多く在籍する本学は、科学オリンピックへの挑戦についても力を入れており、発展コース受講生の到達目標として掲げている国際科学オリンピックに参加が達成できたことは大きな成果と言える。

また、受講生のアンケート結果からは、9 割以上の受講生が本プログラムに「満足している」と回答しており、ほとんどの受講生が「プログラムを友人・後輩に勧めたい」と回答していることから受講生からのプログラムに対する評価は高いものと言える。

プログラムを実施した本学内の成果としては、本学学生が TA としてプログラムに関わったことで、将来教員を目指している学部学生、大学院学生にとっては、実地訓練の場となり、実験指導をしながら新たな知識や技術を習得する機会になっており、また、指導教員からは、優秀な高校生が研究室に配属されることで、研究室の学生によい刺激となったと意見があった。実際、研究指導に携わった教員、TA は GSC のために多くの時間を費やしているのは事実であるが、得るものも多いプログラムであった。

外部評価委員会からのコメントでは、本学のプログラムの特色である分野融合型の学習について、「高校生の段階で各分野が関連しあっていることを学ぶことは意義があり、将来尖った人材を育成するためにも必要なことである。」との意見があり、また、「成果発表会における口頭発表での内容、生徒の発表態度、質疑応答が年々非常に上達しており、この事業の継続の重要性を実感した。事業を継続することで学会発表、論文発表などの可能性も見いだせると思われる」、「発展コース受講生の成果が必ずしも上げられないことは当然です。参加している生徒もタイトなスケジュールで日々過ごしており、それぞれが少しでも自己の可能性に気づき、努力する機会が得られれば良いと思います」と意見をいただいた。

これらのことなどからも 4 年間のプログラムの実施に関して当初計画していた目的をおおむね達成できたと言える。