

数学教室だより：アウトリーチ編

編集部では、各教室で行われたアウトリーチ活動等を「数学教室だより」の記事として取り上げてまいります。今回は埼玉大学の小中学生にも目を向けた育成プログラムについて書いていただきました。

「数学通信」編集部

* * * * *

「科学者の芽育成プログラム」と 「HiGEPS（ハイグレード理数高校生育成プログラム）」 — 埼玉大学大学院理工学研究科のアウトリーチ活動 —

1 概要

埼玉大学では、理数系のアウトリーチ活動の一環として、大学院理工学研究科が中心となって、「科学者の芽育成プログラム」と「HiGEPS（ハイグレード理数高校生育成プログラム）」という2つのプログラムを実施しています。

「アウトリーチ活動」というと、大学の教員や学生がどこかに出張するイメージがあるかもしれませんが、ここで紹介するプログラムは、基本的には子供たちを大学に集めて行うものです。大学のキャンパスでの活動のほかに、「先端施設見学」や「合宿」といった、大学以外の場所での活動もありますが、昨今の新型コロナウイルスの感染状況のもと、さまざまな活動がリモート開催になったり、やむなく中止になったりしています。

どちらのプログラムも理科や算数/数学に強い好奇心・学習意欲を持つ子供たちに向けて提供するサイエンス・プログラムですが、対象となる子供たちの学年を次のように切り分けています。

- 科学者の芽育成プログラム：主に小学5年生～中学3年生を対象
- HiGEPS：主に高校1年生～高校3年生を対象

2 プログラムの基本的な考え方

これらのプログラムは、2008年度から2010年度まで、国立研究開発法人・科学技術振興機構（JST）の小・中学生・高校生向けの支援事業「未来の科学者養成講座」の企画として、埼玉大学の「科学者の芽育成プログラム」が行われたことに端を発します。

その後、大学の独自事業として継続したり、JSTの「次世代科学者育成プログラム」の支援を受けたりしながら、プログラムに改良を加えつつ、「科学者の芽育成プログラム」と「HiGEPS」に分かれて今日に至っています。

基本的なプログラムの骨格は、2008年の発足当時から踏襲されています。その考え方の特徴は、筆者の独断を交えていえば、次の2点です。

- (1) 段階を踏んだステップアップ方式によって、最終的には特定のテーマに沿った研究活動をおこなう。
- (2) 最初の段階では、特定の領域に偏ることなく、理科と算数/数学のさまざまな分野に触れて、興味を広げる。

大学という場で子供たちに提供できる「学び」にはおのずと限界はありますが、可能な範囲内で、学びの「深さ」と「広さ」を両立させようという基本的な考え方は、2008年のプログラムのスタート時点から、一貫して現在に受け継がれています。

3 「科学者の芽育成プログラム」の概要

科学者の芽育成プログラムの具体的な内容をかいつまんで紹介します。

このプログラムの主催者は埼玉大学大学院理工学研究科ですが、埼玉県教育委員会とさいたま市教育委員会の後援を受けています。

上述のように、このプログラムはステップアップ方式をとっています。具体的には「ステップ1」から「ステップ3」までの3段階に分かれています。そのうち、ステップ2とステップ3の部分については、JSTの支援事業「ジュニアドクター育成塾」の中の企画「科学者の芽成長促進プログラム」と位置づけられ、支援を受けています。

各ステップの概要は次の通りです。

【ステップ1】 物理・化学・生物学・地学・情報・数学/算数の全ての分野について幅広く学び、興味を広げるためのコースです。埼玉大学の教員や連携機関の研究者などによる講義や実習を通じて、理科・算数/数学のさまざまな分野に触れ、興味を広げることが目標です。

【ステップ2】 グループ研究や実験の講座を通して専門的な知識や知恵を学び、研究活動の基礎となる力をつけるためのコースです。講義だけでなく、研究活動の基礎となる力をつけるようなプログラムが用意されています。

【ステップ3】 特定のテーマについて、大学教員や連携機関の研究者の指導のもと、研究活動を体験するコースです。

ステップ1は原則として小学5年生から中学3年生までの誰でも参加可能なコースですが、ステップ2、3に上がる段階では選抜が実施されます。

受講者は埼玉県を中心として、関東一円にまたがっています。令和2年度は、ステップ1の登録者は108名、ステップ2、ステップ3の受講者は、それぞれ12名ずつでした。例年に比べると、全体の受講者が少なめですが、これはコロナ禍の影響が多分にあると思われる。

4 「科学者の芽育成プログラム」の多彩な講座内容

各ステップの講座内容には、緩やかな区別はあるものの、ある程度のオーバーラップがあります。以下のような多彩なプログラムが用意されています。

・土曜ジュニアセミナー（ステップ1, ステップ2）

軸となるプログラムです。原則として土曜日の午後に、講義や実習を行うもので、今年度は6回行われました。ちなみに、数学の講義は次のようなものでした。

【日時】 2021/09/18 (土) 15:00-16:00

【講師】 町原 秀二（埼玉大学大学院理工学研究科・理学部数学科）

【タイトル】 「数式を使わない数のかぞえかた」

・夏休み集中講座/冬休み集中講座（ステップ2, ステップ3）

長期休暇期間を利用して集中的に行われるプログラムです。基本的には「土曜ジュニアセミナー」と同様の形態で行われますが、対象はステップ2以上の受講者です。

今年度の数学の講義は次のようなものでした。

【日時】 2021/12/18 (土) 9:30-10:50

【講師】 海老原 円（埼玉大学大学院理工学研究科・理学部数学科）

【タイトル】 「倍数の判定法いろいろ」

・一日大学生（ステップ1）

ステップ1の受講者を対象に、長期休暇中の1日を利用して、朝から夕方まで、1つの課題に取り組む実習です。1日の終わりには受講者による発表も行います。コロナ禍の影響で、実習の方法については苦慮しているようです。

今年度の数学の実習は次のようなものでした。

【日時】 2021/08/07 (土) 9:00-16:00

【講師】 下川 航也（埼玉大学大学院理工学研究科・理学部数学科）

【タイトル】 「ひもの結び方の研究」

・サイエンスカフェ（全受講者対象）

飲み物などを飲みながらグループ討論をするという企画です。テーマをあらかじめ設定することもあります。フリーディスカッションの場合もあります。大学の教員や大学生とじかに触れ合うことができるので、受講生には好評な企画ですが、これもコロナ禍の影響を免れません。

このほかにも、女性科学者の芽セミナー（詳細は「HiGEPS」の項を参照）、先端施設見学、星空観望会、科学英語入門、国内合宿など、盛りだくさんの企画があります。

ステップ3は大学の研究室での研究体験がメインとなりますが、ステップ2からその準備をします。ステップ2とステップ3の受講生に対しては、研究成果や途中経過を発表したり、それを聞いて討論したりする場（科学研究サロン、研究発表会）を設けています。受講生を支えるメンター制度を導入するなど、きめ細かい指導が特徴です。

また、科学コンテスト（科学の甲子園ジュニア、国際科学技術コンテスト等）への出場を促し、希望者に対して学習等のサポートを実施しています。

5 HiGEPS

「HiGEPS（ハイグレード理数高校生育成プログラム）」は2015年度から2018年度まで、JSTの支援事業「グローバル・サイエンス・キャンパス」の一環として実施され、その後、大学独自のプログラムとして引き継がれています。

HiGEPSについても、基本的な考え方は「科学者の芽育成プログラム」と同様ですが、こちらは次の2つのステップに分かれています。

【ベーシックコース】 物理・化学・生物学・地学・情報・数学の全ての分野について幅広く学び、興味を広げるためのコースです。埼玉大学の教員を中心とする多くの研究者による講義や実習を通じて、さまざまな分野に触れ、興味を広げることが目標です。

【アドバンスドコース】 特定のテーマについて、大学教員の指導のもとで研究をするコースです。

最初のステップである「ベーシックコース」の募集の際にも、次のステップ「アドバンスドコース」へ進む際にも選抜があります。今年度の受講者数は、ベーシックコースが69名、アドバンスドコースが6名でした。

HiGEPS のプログラムを簡単に紹介します。

・ **HiGEPS 基礎セミナー/夏休み（冬休み）集中講座**

「科学者の芽育成プログラム」の「土曜ジュニアセミナー」や「夏休み集中講座」「冬休み集中講座」にあたるものです。土曜日の夕刻をコアタイムとしますが、長期休暇中も利用して、講義や実習を行います。もちろん、「科学者の芽育成プログラム」の内容よりも高度なものを取り扱いますが、内容によっては、「科学者の芽育成プログラム」と合同開催となることもあります。

今年度の数学の講義は次のようなものでした。

【日時】 2021/12/18 (土) 16:00-17:30

【講師】 福井 敏純（埼玉大学大学院理工学研究科・理学部数学科）

【タイトル】 「GeoGebra の紹介」

・ **イングリッシュ・シャワー**

HiGEPS では「国際性」を育てることも重視します。外国人研究者を招いて、英語で「HiGEPS 基礎セミナー」を実施することもあります。それとは別に、英語そのものに触れる時間が設けられています。それが「イングリッシュ・シャワー」です。

・ **サイエンスカフェ**

「科学者の芽育成プログラム」と同様の考え方で実施しています。HiGEPS の受講者のみを対象に開催することもあります。また、「科学者の芽育成プログラム」との合同開催となることもあります。

・女性科学者の芽セミナー

「科学者の芽育成プログラム」でも実施している企画です。女性の教員や大学院生・大学生などが中心となって実施するセミナーです。研究成果そのものの発表や、キャリアデザインに関する体験談の紹介など、内容は多岐にわたっています。HiGEPSによる単独開催の場合も、科学者の芽育成プログラムとの合同開催となる場合もあります。

また、年間を通じて、何度か研究発表の機会を設けており、その際、プレゼンテーションの考え方や方法についても指導しています。特に、「アドバンスドコース」で得られた研究成果のうちのいくつかは、JSTが主催する「グローバルサイエンスキャンパス全国受講生研究発表会」でも発表されています。

6 ウェブサイト

科学者の芽育成プログラムのホームページは

<https://www.mirai.saitama-u.ac.jp/>

です。HiGEPSのホームページは、この稿の執筆時点では

<http://higeeps.phy.saitama-u.ac.jp/>

ですが、新しいサイトを構築予定です。

(文責：海老原 円 (えびはら まどか))