

Ⅳ アドバンスト・サイエンス・プロジェクト（ASP）

—名古屋大学との連携や共同研究により専門的な学びにつながる適性と興味・関心を育む—

第1章

アドバンスト・サイエンス・プロジェクト（ASP）の概要

大矢美香

【抄録】 アドバンスト・サイエンス・プロジェクト（以下ASP）は、本校のスーパー・サイエンス・ハイスクール（以下SSH）の取り組みの一環をなす。ASPは、名古屋大学中等教育センターが主催する「学びの杜学術コース」の一部であり、本校が企画運営を実質的に担っている。このコースは、発展的、先進的な学びの場を求める高校生のための大学教員が開く講座である。そのうち本校が企画する「生命科学探究講座」と「地球市民学講座」は、本校の正課の授業であるサイエンス・リテラシー・プロジェクトⅡ（以下SLPⅡ）と関連させてデザインされた10回のコースの講座である。主に今年一年を振り返る。

【キーワード】 アドバンスト・サイエンス・プロジェクト（ASP） 学びの杜学術コース 高大連携 生命科学 地球市民学

1. 目 標

アドバンスト・サイエンス・プロジェクト（Advanced Science Project、以下ASPと略記する）の目的は、名古屋大学との協同により、高等教育の先端的、専門的内容の学習を通して、地球市民としての高度なサイエンス・リテラシーを養い、高大接続の基盤を育むことにある。

生徒に身につけさせたい具体的な学びの力は 1. 科学への興味・関心、2. 科学的探求力（データの解釈・分析・推論・批評）、3. 人間・自然・社会に関する深い科学的理解力、4. 論理的・多元的・批判的思考力と表現力、5. 科学的方法を用いた課題設定・課題解決力である。また、高大接続という観点からは、1. 学問領域の明確化、2. 自分の適性を知る、3. 自分の興味・関心を深く探る、4. 進路意識の明確化・構造化を目標

3. 学習内容

【生命科学探究講座】

| 回 | 日時 | 担当者 | テーマ |
|----|----------|--------|------------------------------|
| 1 | 7月15日（火） | 西田佐知子 | 植物から学ぶ生物の多様性 |
| 2 | 7月23日（水） | 吉田英一 | 鉱物と生物－地球上の物質循環と生命 |
| 3 | 7月23日（水） | 門脇誠二 | 石器から見る人類の多様性と進化 |
| 4 | 7月24日（木） | 藤原慎一 | 骨の形から復元する絶滅動物の姿 |
| 5 | 7月25日（金） | 新美倫子 | 植物から学ぶ生物の多様性骨から学ぶ：出土骨からみえるもの |
| 6 | 8月25日（金） | 大路樹生 | 化石から探る生物の多様性 |
| 7 | 8月30日（水） | 小田裕昭 | 食べ物がどうやって栄養になるか |
| 8 | 8月30日（水） | 大場裕一 | 発光生物の科学 |
| 9 | 8月31日（木） | 海老原史樹文 | 心は遺伝するか？ |
| 10 | 8月31日（木） | 上野山賀久 | 動物生産を科学する |

として設定した。

2. 学習方法

より発展的、先端的な内容を扱うために、専門研究を担う名古屋大学（博物館、大学院生命農学研究科、教育発達科学研究科）を中心とした高等教育機関と、中等教育を担う附属学校が協同で教育実践・研究を行った。アドバンスト・サイエンス・プロジェクト（ASP）では、高1から高3までの希望者が参加することとした。形態としては、名古屋大学博物館での実習および講義や附属学校での講義があり、土曜日と夏休み中に開催された。また、10回シリーズで規定の基準を満たせば、附属学校の単位として認定した。

今年度は、①生命科学探究講座②地球市民学探究講座に加え、③物理学探究講座の3講座を開講した。

[地球市民学探究講座]

| 回 | 日時 | 担当者 | テーマ |
|----|----------|----------------------|------------------|
| 1 | 7月5日(土) | 齋藤洋典 | 人間理解の嘘と真 |
| 2 | 7月5日(土) | 佐藤良子(愛知大学) | 国民的ステレオタイプ世界の貧困 |
| 3 | 7月6日(日) | 中村秀規 | 東日本大震災後の持続可能な発展 |
| 4 | 7月6日(日) | 竹内恒夫 | 地球温暖化とエネルギーを考える |
| 5 | 7月19日(土) | 福田真人 | 世界の病気：その諸相 |
| 6 | 7月20日(日) | 村山かなえ | 海外で学ぶ、海外で働く |
| 7 | 7月21日(月) | 中村真咲 | 「草原の国」モンゴルの歴史と現在 |
| 8 | 7月22日(火) | 高井次郎 | 人種偏見・差別の心理学 |
| 9 | 7月24日(木) | 米澤彰純 | グローバル化のなかの大学 |
| 10 | 11月3日(月) | サガヤラージ・アントニサーミ(南山大学) | インドを見る眼：多様性の中の統一 |

[物理学探究講座]

| 回 | 日時 | 担当者 | テーマ |
|----|----------|------------------|--|
| 1 | 6月24日(火) | 齊田浩見 (大同大学) | 特殊相対性理論の基本原理と、同時刻の概念 |
| 2 | 6月28日(土) | | 「距離」の概念の重要性と、ミンコフスキー時空 |
| 3 | 7月5日(土) | | 「時間の遅れ」と「ローレンツ収縮」 |
| 4 | 7月8日(火) | | ローレンツ変換、速度合成則 |
| 5 | 7月12日(土) | | 質量エネルギー |
| 6 | 7月21日(土) | | 一般相対性理論の雰囲気 (等価原理、曲った時空、アインシュタイン方程式の意味) |
| 7 | 7月23日(木) | 南部保貞 | 重力の物理学と宇宙論(一般相対論を用いた宇宙の進化) |
| 8 | 7月25日(金) | | 宇宙の始まりの解明に向けて(量子力学と初期宇宙) |
| 9 | 8月26日(火) | 高橋真聡 (愛知教育大学) | ブラックホールの作り方(星の進化と元素合成) |
| 10 | 8月27日(水) | | ブラックホールの探査(時空の歪みと観測方法) |

4. 成果と課題

(1) ASPの成果

開講前アンケートから受講動機(表1)を見ると、「興味関心がある」「大学の先生の話聞いてみたい」が主な動機となっているが、昨年までは「将来の選択に役

表1 受講動機

| 講座名 | 生命科学探究講座 | | 地球市民学探究講座 | | 物理学探究講座 | |
|--------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | 2014 人数 | 2013 % | 2014 人数 | 2013 % | 2014 人数 | 2013 % |
| 1 興味関心がある | 16 | 28.0 | 32 | 26.8 | 23 | 32.8 |
| 2 大学の先生の話聞いてみたい | 13 | 22.8 | 25 | 21.0 | 13 | 18.6 |
| 3 人に勧められた | 3 | 5.3 | 5 | 4.2 | 3 | 4.3 |
| 4 将来の選択に役立つと思う | 1 | 1.8 | 20 | 16.8 | 4 | 5.7 |
| 5 友達に参加する | 7 | 12.3 | 6 | 5.0 | 10 | 14.3 |
| 6 単位がでる | 1 | 1.8 | 14 | 11.8 | 1 | 1.4 |
| 7 OA入試、推薦入試に役立つ | 11 | 19.3 | 2 | 1.7 | 10 | 14.3 |
| 8 大学での学びがどう違うか知りたい | 5 | 8.8 | 10 | 8.4 | 5 | 7.1 |
| 9 その他 | 0 | 0 | 5 | 4.2 | 1 | 1.4 |
| 合計 | 57 | 100 | 119 | 100 | 70 | 100 |

立つと思う」が次に多いのに対し、本年度の特徴として、「AO入試、推薦入試に役立つ」ということを動機として挙げている生徒が多い。昨今、高大接続が言われており、大学入学につながる様々な方法を高校のうちから探るといった傾向が強くなっているからであろう。

終了後、講座は期待通りだったかという問いに対しては、生命科学探究講座では7割、地球市民学講座では9割の生徒が「期待通り」「ほぼ期待通り」と答えた(表2)が、「期待とは異なる」と答えた生徒も2講座合計で7名いた。その中には「生命科学とは、生きているもののお話かと思ったら、化石が多かった」など、受講前に想像していた内容とは違ったという生徒もいたし、

表2 期待通りだったか

| 講座名 | 生命科学探究講座 | | 地球市民学探究講座 | |
|-------------|----------|-----|-----------|-----|
| | 人数 | % | 人数 | % |
| 1 期待通り | 7 | 42 | 3 | 15 |
| 2 ほぼ期待通り | 5 | 29 | 15 | 75 |
| 3 少し期待とは異なる | 5 | 29 | 2 | 10 |
| 4 期待とは異なる | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 17 | 100 | 20 | 100 |

「もう少し生徒間での話し合いがあると思っていた。」などと、授業形態に対する不満などもあった。

また、進路に対する考え方について、受講前と受講後とを比べてみると(表3)、受講前は「よく考える」「時々考える」が60～70%であったのに対し、受講後は9割を超えている。このアンケートは、受講前は新学期が始まって間もない5月に実施し、受講後は夏休み中に実施される。進路に対して考える機会が増えたのはASPを受講した結果だと一概には言えないかもしれないが、大学での学びを体験することで、より自分の進路について考えるきっかけにはなっているといえる。

表3 進路について

| 講座名 | | 生命科学探究講座 | | | | 地球市民学探究講座 | | | |
|-----|---------|----------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|
| | | 受講前 | | 受講後 | | 受講前 | | 受講後 | |
| | | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % |
| 1 | よく考える | 6 | 32 | 7 | 39 | 6 | 24 | 6 | 30 |
| 2 | 時々考える | 8 | 42 | 10 | 56 | 11 | 44 | 13 | 65 |
| 3 | たまに考える | 4 | 21 | 1 | 5 | 7 | 28 | 1 | 5 |
| 4 | あまり考えない | 1 | 5 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 |
| 合計 | | 19 | 100 | 18 | 100 | 25 | 100 | 20 | 100 |

最後に、受講後、生命科学・地球市民学について明確になったか(表4)という問いに対しては、7割ほどの生徒が「明確になった」あるいは、「以前と変わらない」と答えており、受講前と比べて理解が深まっていると考えられるが、若干名の生徒が「わからなくなった」と答えた。それらの生徒の意見を見てみると、「生命科学は幅が広い、生きているもののことすべて」「生命だけでなく、地球とか、環境とかいろいろなものに関わっている」という意見もあり、それぞれの学問について知識が増え、より多角的にそれぞれの学問を考えるようになったうえで、生徒自身の自覚としてはより「わからなくなった」と感じられたのであろう。

表4 生命科学・地球市民学について明確になったか

| 講座名 | | 生命科学探究講座 | | 地球市民学探究講座 | |
|-----|-------------|----------|-----|-----------|-----|
| | | 人数 | % | 人数 | % |
| 1 | 非常に明確になった | 1 | 6 | 2 | 10 |
| 2 | 明確になった | 12 | 67 | 12 | 60 |
| 3 | 以前と変わらない | 3 | 16 | 3 | 15 |
| 4 | わからなくなった | 2 | 11 | 3 | 15 |
| 5 | 非常にわからなくなった | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | | 18 | 100 | 20 | 100 |

(2)ASPプロジェクトの課題

このアドバンスト・サイエンス・プロジェクトは、発展的な学びであり、高大接続を意識したものであるが、本校の高大接続は、一般的に考えられている高校から大学への入学や、高校での大学の単位取得などのような制度的なものではなく、高校から大学への「学び」のつな

がりである。しかしながら、一般的な「大学入学」の方法に関する接続、つまり、AO入試や推薦入試など、入試がいろいろな方法で行われたり、高校で大学の単位取得ができるなどの制度的なつながりが考えられ始めているその傾向は生徒へも確実に影響を与えている。その中で、ASPに参加する生徒の目的が、変化しつつある。本来の目的は、大学の先生方による授業を体験することで、多様な問題について考え、そのさまざまな取り組み方を学び、現在学んでいる教科に対してさらに考えを深め、興味、関心を広げ、将来の進路への探求心を深めることであるが、生徒たちは、「単位」や「大学入試」がその目的にあり、その結果、受講が「出席していればいい」という形だけのものにならないようにする必要がある。

「学びの杜」の課題としては、昨年度から引き続き、生徒の評価をどのように行うか、生徒の興味を引く話題は何か、そして、120分の授業形態をどうするかなどの課題がある。

「評価」については、全10回の授業がそれぞれ別々の大学の先生によって行われているため、1回授業のなかで、生徒がどの程度その内容を理解したかを評価するのは大変困難である。また、それぞれ違った内容の授業を受講したうえで、10回を通してどんな力がついたのかをテストなどで客観的に評価することも大変むずかしい。授業を担当していただく大学の先生方と、その授業内容だけでなく、評価の仕方についても意見を求めながら、考慮していく必要がある。

また、生徒が十分に内容を理解し、深く考えることができる話題は何か、ということも1つの課題である。前に述べたように、「生命科学探究講座」「地球市民学講座」は10回のシリーズであるが、ある授業に関しては、「興味があることだったので、とても積極的に参加できた」といい、また他の授業では「あまり興味のないことだったので、よくわからなかった。」などという生徒もいた。10回の中には、当然今までに興味がない、よく知らないことも含まれるが、その中で、新たに興味や知識を広げることがこの講座の目的である。しかしながら、興味がないことであれば、「知る」だけにとどまり、内容を理解するのはなかなか難しい。できるだけ多くの生徒が内容をより深く理解し、考えるためにはどうすればよいかということも課題として挙げられる。

そして、120分の授業の内容についてであるが、このASPでは、本物の研究材料や資料を活用するというのがこの授業の特徴である。多くの先生は実験や話し合いをその中に入れて、仮説検証授業、課題解決型の授業を展開しているが、その土台となる講義の時間帯が長くなると、そのお話についていけなくなる生徒も出てくる。講座参加人数や、学習シラバス、学習方法などをも再考する必要もあると思われる。