

S-H19-132

中学生のための科学技術体験合宿プログラムの開発に 関する調査研究

(財)日本科学技術振興財団 中野 良一

第1章 調査研究の背景と目的および進め方

財団法人日本科学技術振興財団では、公的研究機関、大学、民間企業と連携し、高校生のための科学技術体験合宿プログラム(高校生のためのサイエンスキャンプ)を長年に渡って実施してきた。参加した高校生を対象としたアンケート調査によれば、サイエンスキャンプが進学先の選択に影響したとする者が約9割あり、参加者の進路決定に大きく関わっていることが判明している。一方で、過去にこのプログラムに参加したことがあるOBをヒアリングしたところ、小中学生の時の体験が進路決定に影響している者も数多くおり、高校生になる前の小中学生の頃にサイエンスキャンプに参加してみたかったとの声が多数あった。また、中学校における理系人材育成事業は、高等学校と比べると量的・質的にも劣るため、中学生のための科学技術体験合宿プログラム(中学生のためのサイエンスキャンプ)を開発することとした。江崎玲於奈博士(ノーベル物理学賞受賞)は、新聞紙上において、「10代は潜在能力を伸ばす大切な時期」とも述べており、中学生の能力を発掘し、伸ばしていくことが時代の要請となっている。

本調査研究では、優れた「中学生のためのサイエンスキャンプ」を開発することを最終目標としている。このために、当財団が14年間に渡って実施してきた「高校生のためのサイエンスキャンプ」の概要および効果についてまず簡単にまとめ、「中学生のためのサイエンスキャンプ」を考える上での要件および留意すべき事項について考察した。

次に、サイエンスキャンプのプログラム(カリキュラム)作りの参考とするためにニーズ調査を行い、具体的な実施プログラム(カリキュラム)を開発し、その試行を行った。

第2章 高校生のためのサイエンスキャンプのまとめ

「中学生のためのサイエンスキャンプ」を開発するための参考として「高校生のためのサイエンスキャンプ」を振り返り、プログラムの内容、作業手順、様々な課題を整理し、「中学生のためのサイエンスキャンプ」を開発するための要件等をまとめた。

第3章 ニーズ調査

ニーズ調査では、サイエンスキャンプのプログラム(カリキュラム)作りに参考とするために生徒の興味・関心に関する調査等を行った。

- ① 生徒が関心を持つ科学技術分野に関する調査

「コンピュータ」「情報通信」「ロボット」「エネルギー」「航空・宇宙」など25の科学技術に関する分野について、中学生が最も興味・関心を持っている分野を尋ねたところ、第1位が「ロボット」とびぬけており、第2位は「環境」「化学」「生物学」がほぼ同じレベルで興味・関心が高かった。

② 生徒が関心を持つ分野別キーワードに関する調査

さらに、中学校の学習指導要領を参考にして科学技術の分野を8分野に絞った上で、どんなキーワードに興味・関心があるかを尋ねたところ、環境分野は「地球温暖化」、生物分野は「動物・DNA」、天文分野は「ブラックホール」、ロボット分野は「人工知能」、天気・気象分野は「異常気象」、大地の動き分野は「化石・古生物・恐竜」、物理分野は「虹」、化学分野は「花火」であることが判明した。

第4章 実施プログラムの開発

ニーズ調査および開発の要件等を考慮し、生物分野のプログラムを開発した。開発にあたっては、①プログラムの日数を出来るだけ短くする。②子どもたちが興味を持っている事柄を取り上げる。

③出来るだけ汎用的なプログラムとすることなどを考慮した。開発したプログラムは以下の通り。

- 09:30 集合・受付
- 09:45 ~ 10:00 開会:ガイダンス
- 10:00 ~ 11:00 科学技術館内 自由見学(約60分) (オプション)
- 11:00 ~ 12:30 ワークショップ(1)
生物の多様性 ー生態系から集団・個体を観察するー
「フェロモンとは何だろう？」
- 12:30 ~ 13:15 昼食
- 13:15 ~ 14:45 ワークショップ(2)
動物の社会性とコミュニケーション
ーミツバチの社会とヒトの社会を比較するー
- 14:45 ~ 15:00 休憩
- 15:00 ~ 16:30 ワークショップ(3)
遺伝子とは？DNAとは？ゲノムとは？
ー個体から細胞・分子の世界をのぞくー
- 16:30 ~ 16:45 まとめ
- 16:45 解散

第5章 サイエンスキャンプの試行的実施

3月26日から27日まで新江ノ島水族館で、8月27日に科学技術館でサイエンスキャンプを開催した。第1回目のサイエンスキャンプでは、プログラムの枠組みを検証すること、第2回目はプログラムの内容(カリキュラム)の有効性を検証することを目的とした。第1回目のサイエンスキャンプでは、プログラムの日数を2泊3日より短くすることも可能であることなどが確認できた。第2回目のサイエンスキャンプでは、カリキュラムの試行を通じて、以下のような知見を得ることができた。

- ①小学生はあらかじめ決められた実験キットを手順に従ってこなしていくことで満足するが、中学生になると、決められた枠組みにはめられることを嫌い、自分なりの創意工夫を求める傾向があり、研究者とやり取りを行っていくことが満足度を高め、興味関心を引き出し、能力の伸長に役立つことがわかった。高校生になると知識を教え込むことができるが、中学生では難しい。知らないキーワード(カタカナ)が出てくるとあきらめてしまう子どもでてくるので、カリキュラムの作成においては工夫が必要である。子どもの反応を見て内容を柔軟に変えられる体験をベースとしたカリキュラムが中学生に効果的であることがわかった。
- ②専門家(研究者)の役割について、指導者が自分の専門領域に関することを、手取り足取り指導することで、専門家と中学生との間の信頼関係が生まれ、理論だけでなく、身を持って、科学を会得することに役立った。ここでは、実際にミツバチの研究者が巣箱の中を中学生とともに観察するプログラムを実践した。また、プログラムの途中において、生徒との話し合いで実験の手順、方法を変えることが功を奏した。また、このような専門家ならではの柔軟な対応が生徒の能力の伸長に役立った。
- ③科学や技術を生活と関連つけて紹介する手法については、身近な生物(昆虫、ミツバチ)を使って、興味・関心を持たせるところから初めて、素朴な疑問を科学的に解明していく方法は効果があった。ミツバチの収穫ダンスなどは知識として知っているが初めて見る体験であった。生徒の中から「見ないと一生後悔する」との言葉もでてきた。