

## 高校生の科学研究の指導のありかた

### —SSH 指定校と普通高校の指導実績から考える—

兵庫県立西脇高等学校

川勝 和哉

#### 1. はじめに (問題意識)

筆者は昨年度まで文部科学省から SSH 指定を受けた高等学校に勤務し、理系生徒の課題研究や自然科学系部活動の指導を行ってきた。その間多くの成果を得たが、「SSH 指定校だからできること」といった批判めいた発言を幾度となく聞いた。本年度筆者は SSH 指定校ではない普通高校に異動し、科学教育類型(理数コース)生徒の課題研究や自然科学系部活動の指導で高い成果を上げている。教育条件の異なる 2 校での指導を具体的に示し、筆者が考える高校生の科学研究の普遍的な指導のありかたを考察する。

#### 2. 昨年度までの SSH 指定校での指導と成果

2006 年 4 月の赴任と同時に部員 8 名で地学部を創部した。年々活動が活性化し、2015 年には 50 名に増えた。その間、専門学会や文部科学省認定大会で全国上位入賞を続け、特に工学フォーラム 2013 では文部科学大臣賞を得た。筆者は、野依科学奨励賞(2012 年)、優秀教職員表彰(2014 年/文部科学大臣)などを受賞した。近年、SSH 指定校の生徒研究は、一般の高校生では扱え分析機器を駆使してデータを得る傾向が強まっているが、一方で彼らは、たとえば X 線の分析の意味を理解できていないことが多い。高校生の中に、不思議に思う感性を拾い上げ、しっかりとした基礎知識の上に柔軟な思考で仮説演繹法を訓練させたい。

活動方針は次のとおりであった。①身近な現象をテーマとし、特別な機器を用いずに、発想と工夫でオリジナリティーとプライオリティーをもつ先端的な研究をおこなう。専門学会や文部科学省認定の各種論文大会で発表するほか、オーストラリア、タイ、サンフランシスコなど海外での研究活動や学会発表にも積極的

に取り組む。②研究成果を地元の児童や住民に伝える活動をおこなう。サイエンスショーや出前授業、学校の理科室を地域に開放する「オープンザ研究室」を開催する。また、地元の小学校の先生を対象に生徒が研究発表する。③成果を地元企業に提供し、特許を得て新商品を開発するなど地域の活性化に貢献する。

#### 3. この活動は SSH 指定校でしかできない?

このような活動は、指導者が発想を変えるだけで、一般の高校でも実施可能である。筆者が現任校に異動してすぐに地学部を立ち上げ、部員 31 名で活動を始めた。指導方針も年間の活動の流れも、前任校とまったく同じである。活動資金は、各種の助成金制度を活用している。得られた研究成果は、サイエンスショーなどの機会を設けて地域住民に伝えるほか、地元の小学校教員を対象にした研究発表会を行っている。さらに、研究成果を市役所と共有することで、地域の防災に大きく役立っている。さまざまな活動を通じて、生徒は、科学的思考と仮説演繹法を習得している。

#### 4. 生徒を研究に駆り立てるモチベーション

筆者が特に重視するのは、①研究を表面的な楽しさで生徒の気を引かない、②教師は生徒に教える立場の人、という観念を持たない、である。自然科学の真の楽しさは、不断の努力を忍耐強く行う者にしか得られない。また、オリジナリティーやプライオリティーのある新しい研究をおこなっているのだから、教師にもわからないことだらけで当然である。教師の役割は、議論の場を作り、生徒の有益な発言を見逃さないことである。できる理由をひとつでも見つけさせ、やってみようと背中を押すのである。