

高校理数科の地学について

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-07-31 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高橋, 堅二 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00025635

高校理数科の地学について

高 橋 堅 二*

昭和43年4月、全国各地に理数科高等学校が併置されて以来、満10年を迎えようとしている。本校では、45年4月に併設され、特に理数教科に重点をおいた教育課程のもとに、総合数学、総合物理、総合化学、総合生物、総合地学の講座名でそれぞれ授業がおこなわれている。この中では、総合地学の目標は次のように示されている。

- (1) 自然の事物・現象の中に地学的な立場から積極的に問題を見だし、その探究の過程を通して科学の方法を習得させ、地学的な基本概念や原理・法則の系統的な理解を深め、これらを活用する能力を伸ばし創造的な能力を養う。
- (2) 自然の事物・現象のいくつかについて、地学的に特に深く探究させて、それらを支配する因子を発見させ、自然のしくみやはたらきを分析的ならびに総合的にいっそう深く考察させ、科学的な自然観を育てる。

そこで、本校でおこなわれている総合地学について、その学習内容、問題点などについて述べてみたい。元来、地学は総合科学であるといわれ、地学的事象は広い空間と長い時間にわたっている。そしてその事象の多くは実験室内での再現が困難である。このため、観察実験を通して科学の方法を習得させ、科学的創造能力を育て、基本的な科学概念を理解させるということは、容易なことではない。しかし総合地学では、自然の探究のしかたを習得させることが重視されており、そのために課題研究というものが与えられ、生徒自らに探究の過程をたどらせることがおこなわれている。総合地学を内容的にみると、地学Ⅰ及び地学Ⅱでは「宇宙における地球の環境」「地球における変化とエネルギー」「地球と宇宙の進化」「天体としての地球」「地球の大気」「堅い地球」と6つの大項目に分れているものが、総合地学では、「宇宙における地球の環境」「地球における変化とエネルギー」「地球と宇宙の進化」の3つに項目を集約され、それぞれ大きくまとめられている。

本校での総合地学は、地学Ⅰ、地学Ⅱの2冊の教科書を使用し、3年生で4単位の履修となっている。しかし3年生ということから実質的には4単位を割ることになり、幅広い授業内容と十分な実験実習の両立は大変にむづかしいことである。又、大学受験科目として地学を選ぶ生徒は少く、大部分の生徒は単位数の多い総合物理、総合化学を選び家での学習時間もある程度これらにあてていると思われる。これに対し、総合地学は学校での授業時間のみといった割りきった考え方をもち生徒が大多数である。それだけに学校における授業のもつ意味は実に大きなものである。こういった恵まれぬ条件の中で、多少でも総合地学の目的にそい、自然科学、そして地学に興味をひきおこさせるには、講義内容は言うに及ばず、実験実習の項目を増し、その方法を工夫することが最も大事だろうと思われる。しかし現実には、実験実習の重要性は十分に認識されながら、授業には十分に生かしていくのが地学のもつむづかしい点でもある。その原因としてはいろいろ考えられるが、第一には地学の対象分野があまりにも広範囲にわたっているため、全てに専門知識をもつことがむづかしいこと、第二として施設、設備が不十分であり、又実験器具の作成もスケールの違いから困難なものが多いこと、第

* 静岡県立磐田南高等学校

三には配当時間の不足等が考えられる。

このような中で他生徒に比べ、理科的興味の強い理数科を対象にした実験実習では、従来の学習に比して多少時間を要するが、あまり親切な指示を与えることはせず自分達で創意工夫をこらした実験実習をさせ、班別討議をさせながら結論を自分達で導かせるといった方法をとったりもする。

例 1. 太陽放射エネルギーの測定

- クラスの班別編成（5～6人）
- 班別に測定方法を討議させ最良と思われる方法を各班1つまとめる。
- 班毎にそれに必要な材料器具をそろえる。
- 測定器の製作
- 適当な時間に測定。
- 班毎に結果をまとめ他班の結果と比較検討する。
- 班別発表又はレポート提出。

例 2. 透明方解石と複屈折現象

- 全員に実験の目的、偏光に関する光学的説明をする（複屈折の物理的性質は一切しない）
- 各班（4人）に透明方解石、偏光板（2枚）、定規、白紙を与える。
- 班毎に実験・操作方法を討議し、その方法に従って実験をくり返し行う。
- それらから判明した、諸現象を通して透明方解石のもつ光学的性質をまとめる。
- 班別発表又はレポート提出
- 最後に教師から、複屈折現象その他偏光顕微鏡に関する光学的な諸説明を与える。

上例のような方法をとった場合には、生徒達は試行錯誤を繰り返し、一見非能率的な学習のように見えるが、多くの生徒は真剣にとりくみ、常に貴重な経験を繰り返し、真に身についた学力となるように思われる。そして地学に興味を示しはじめる者も出てくる。この点では、一応の成果はあると考えられるが、一般的には、学習に多くの時間がかかり、かなりの実験器具、器材等必要であることから、限られた時間と、限られた実験器具、乏しい予算内で全ての実験項目に同様な方法をとることはむづかしく、今後の課題として残されるところである。地学という教科への理解と予算面での充実化が望まれる。

最後に本校で実施される、また実施可能と思われる実験実習を項目のみであるが以下あげてみる。

〔1〕 宇宙における地球の環境

- フーコー振子による地球自転の実験
- 天球儀による天体日周運動の実習
- 地磁気の偏角と伏角の測定
- 重力加速度の測定
- ケプラーの法則の検証
- 惑星の視運動の作図
- 宇宙塵の採取と観察

〔2〕 地表における変化とエネルギー

- 鉱物、岩石の肉眼観察
- カリミョウバンによる結晶の生成とその観察
- 原子模型による結晶構造の組立
- 岩石プレパラートの作成
- 岩石プレパラートの顕微鏡観察
- 透明方解石による複屈折現象の実験
- 火山灰中の造岩鉱物の分類
- 白雲母のプレパラート作成とコノスコープ像の観察
- 黒点、プロミネンスの観測
- 分光器によるスペクトル観察
- 太陽放射エネルギーの測定

- 堆積作用（流水作用）の実験
- 天気図の作成と天気予報
- 観測データのグラフ化とその考察
- 地震資料を用いた地球内部の探求
- 粒度による沈降速度の実験
- 地上天気図と高層天気図
- 走時曲線と地球の内部構造

〔3〕 地球と宇宙の進化

- 地質図の作成と読み方
- フズリナ化石スライドの作成とその観察
- H R図作成とその法則性・進化の考察
- クリノメーターと歩測によるルートマップ作成
- 有孔虫化石の分析とその観察

〔4〕 上記以外、準備実験に長時間を要するもの（これらは課題研究に適する）

- 長時間にわたる天気図作成と気象変化について
- 雨滴の大きさの測定
- 貝化石の採集と古環境の推論
- 日射計の製作と太陽放射エネルギーの測定
- 校舎周辺の微気象調査
- 天体観測（テーマ設定，個人又グループ）

その他、生徒個人，グループによりそれぞれに適当なテーマがえらばれる。

上記〔1〕～〔4〕については、直接生徒自身の手でなされるものであるが、これ以外に教師実験として、教卓で行われるものも下記のような項目がいくつか考えられる。

- 堆積実験装置による堆積作用の実験
- 霧箱による雲の発生
- 地震計原理を示すモデル実験
- 流量，流速と運搬力の測定
- 転向力の実験
- ジャイロスコープによる歳差運動
- 大気大循環の模型実験
- アイソスタシーのモデル実験
- 紫外線照射による鉱物鑑定
- 色粘土による地層の変形
- 海陸風のモデル実験
- 宇宙線の観測

さらにこれらの生徒・教師実験実習の学習効果を一段と高める手段として、映画・スライド・OHP・VTR・など視聴覚教材の併用がある。そしてとかく講義一本になりがちな地学の授業に実験実習をおして変化と楽しみをもたせることの必要さを常を感じている。