

現行高校理科地学 I と昭和57年度からの必修理科 I

野 島 宏 二*

1. 現行高校理科地学 I について

現在の高校理科は物理, 化学, 生物, 地学がそれぞれ I・II (3 単位づつ) に分かれ, このうち I の 2 科目が必修選択である。

本校では, 理科選択のためにそれぞれの教科の学習内容を印刷して生徒に配布して説明する。地学 I (4 単位) の説明概略は次のようである。

地学

地学は, 私達の身近な自然から全地球的な自然・宇宙におけることがらを初歩的な数学や物理の原理, 法則を応用させながら探究していく教科である。

私達の生活している陸と海は, 地球のごく表面にすぎない。地球の上方には大気の層があり, さらに広大な宇宙が広がっている。私達の足の下には 6,400 Km の深さをもつ地球内部の世界がある。それらは何からでき, どんな状態であり, そこではどんなことがおこっているのだろうか。また, この地球はいつ誕生し, どんな変化を経て今日の姿になったのだろうか。気候の変化や生物の進化はどうだろうか。環境汚染の中で人間の将来はどうなるのだろうか。

人間にとっては大きすぎたり, 又, 直接手に触れることのできない問題についてはモデル実験をしたり, 観察したデータを手がかりとして探究したりしていく。

くり返すことのできない歴史性をもった現象については「なぜそうなったか」という立場で探究していく。探究の視点はいろいろあるが, 一度その方法を会得してしまうととてもわかり易いと思う。1 年生に「地学 I」を選択させている学校が多いのだが, それはこの探究の立場から, わかり易く地球の自然をとらえようとする教科であるためと考えられる。

「地学」の特徴について

◎ 自然界の大きなドラマを総合的にダイナミックに取扱う。

大気と水は地球の上を舞台として, お互いに関連してさまざまな地学現象を起こしている。例えば, ある温帯湖の水は, ある季節になると対流を起こすという現象に注目してみる。いきなり「なぜか」と考えても答はでない。季節(時間)による太陽の放射エネルギーの変化, これによる大気と水の温度差, そして両者間における熱エネルギーの移動等, 相互の関係を図化したりして考えていくと秋や春になって湖面近くの水の密度が大きくなって下に沈んで対流を起こすのだという自然のシステムに気がついてくる。そうすると, さらに大きな全地球的な問題, 例えば, 海流と大気の流れについては, どんな視点からどんなふうに考えをすすめていけばよいかはわかってくる。ここでは基本的なことを確実に理解していくことが大切である。

◎ 歴史科学であること。

この地球が現在のような姿になるまでの歴史を扱う。従って, ここでは社会の歴史と同じように 1 つ 1 つの知識を確実に覚えていくことと共に「なぜそうなったか」という見方で自然の流れをとらえ

* 浜松北高等学校

ていくことが大切だと思う。

◎ 探究的な過程が重視される。

チェコブラエが30年間に観測した惑星の資料の中からケプラーは3つの簡単な法則を発見した。この3つの法則の中からニュートンは万有引力の法則を考えた。万有引力の法則によって宇宙や地球のことがさらにわかるようになったという事実がある。ここで大切なことはケプラーがいかにして3つの法則を見つけだしたか。どんな思考過程を経てニュートンは万有引力の法則を見つけだしたかを考えてみることで、つまり、科学の発展の歴史をきちんと展開発展させることである。あとは、このケプラーの法則と万有引力の法則をもとにして、地球や星の質量を求めていく等々、1つのパターンとしての応用に広がっていく。

最後に具体的な「地学Ⅰ」の内容を示すと、「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」。

さて、次に、全体的な理科選択の現状ですが、基本的内容の物化生地の各Ⅰを全部履習するのはほとんどなく、化学・物理が非常に多くなってきている。

これは、大学入試科目、それにともなう授業時間の増加、授業時間割の編成の関係、職業高校の教育課程等からと考えられる。また、このことは、物質文明の基盤にある高度成長等による流れが原因とも考えられる。

ほとんどの生徒が高校へ進学する現状において高校理科が結果的に物質探究の物・化が多く、自然環境(生命)科学について学ぶ生・地が少なくなっていくのは問題であり、物・化・生・地全部必修の昭和38～47のほうが良かったという意見が多いのも当然と思われる。

2. 昭和57年度からの必修理科Ⅰ。

さて、この春(53年)には、文部省より高等学校の新しい指導要領案が発表されることになっている。これは、全教育課程が教育課程審議会の答申を受けて高校は昭和57年度より改正され、高校1年では、「中学校との関連とともに基礎中心の総合的広域的な一般科目を新設し、共通履習する。2・3年では選択科目を柱とする。」となった。これを受けて、理科では、1年生の新しい教科理科Ⅰ(4単位)が必修となり2・3年生では物・化・生・地(各4単位)、理科Ⅱ(2単位)を0～2.3科目選択することになる。

審議会の案としての新しい理科Ⅰのねらいと内容は次のように示されている。

◎ 「ねらい」 理科に関する基礎的な内容を各領域の特徴を生かしながら習得させること。自然の探究を通して分析する能力や総合的な見方、考え方の育成を図ること。自然環境についての理解を得させることなど。

このことは、理科Ⅰを中学校との一貫性のもとに、国民の教養として置き、次の2・3年次の選択への足掛りを意図することも含まれるであろう。

◎ 「内容」 中学校との関連を考慮し、例えば「力とエネルギー」「物質の構成」「進化」「自然の平衡」などで代表されるような性格のものから構成する。これを、系統的に言えば、時間の流れのなかで生命の連続を捉える。そこにはつねに自然の平衡・空

間の釣合いがある。これを理解するには物質の構成、力とエネルギーという基本的知識が必要となる。

この理科 I の具体的な内容については、現在各方面で検討されている。例えば、この 8 月(52 年)に群馬県で全国理科教育大会に出席したのだが、そこでの理科 I の指導案は次のようであり、基盤に自然環境についての理解ができているのを強く感じさせる。ここでは、2 日間にわたり実に熱っぽく討論がなされた。

◎ 「理科 I 指導案」 (120 時間) 昭和 52 年 8 月 日本理化学協会

I 力とエネルギー (28 時間)

- | | | |
|----------|-------------|----------------|
| 1. 運動と力 | (1)運動の表わし方 | 直線運動・加速度 |
| | (2)力と運動 | 運動の 3 法則 |
| | (3)重力と落下運動 | 自由落下・重力の加速度 |
| 2. エネルギー | (1)力学的エネルギー | エネルギーの変換と保存 |
| | (2)仕事と熱 | 仕事と発熱量 |
| | (3)各種のエネルギー | 電気・光・放射線のエネルギー |

II 物質の構成と変化 (27 時間)

- | | | |
|----------|----------------|-----------------------|
| 1. 物質の構成 | (1)物質質量 | 原子量・化学式量・モル |
| | (2)物質の構成単位 | 原子・分子・イオン |
| | (3)原子の構造 | 電子・原子核・放射線 |
| 2. 物質の変化 | (1)身近かな物質の化学変化 | |
| | (2)物質構成元素のきめ方 | 沈殿反応・呈色反応・気体発生反応 |
| | (3)化学変化の量的関係 | 溶液の濃度・化学反応式・気体反応と体積関係 |

III 進化 (28 時間)

- | | | |
|-----------|----------|------------------|
| 1. 生命の連続 | (1)生命の単位 | 細胞とその構造・細胞と物質の出入 |
| | (2)性と生殖 | 細胞分裂・個体のふえ方 |
| | (3)受精と発生 | 動物の初期発生 |
| 2. 自然界の進化 | (1)遺伝と変異 | 遺伝の法則と遺伝のしくみ |
| | (2)地層と化石 | 化石の進化 |
| | (3)生物の進化 | 生物の系統・進化の証拠 |

IV 自然の平衡 (27 時間)

- | | | |
|-----------|-------------------|-------------------|
| 1. 自然界の変化 | (1)地表の変化 | 地表の平坦化・増起伏 |
| | (2)自然界における物質循環 | 地殻の構成物質・地表での物質循環 |
| | (3)生態系における構造と変化 | 生態系の構造と機能の遷移 |
| 2. 自然界の平衡 | (1)地球の運動 | 地球自転公転の証拠・ケプラーの法則 |
| | (2)地球の形と層構造 | 地球の 3 圏・アイススタシー |
| | (3)地表の熱収支と大気や水の循環 | 太陽放射 |

V 自然環境の保全 (10 時間)

| | |
|-------------|-------------|
| (1)自然環境 | 生物的環境・物理的環境 |
| (2)資源・エネルギー | 資源やエネルギーの活用 |
| (3)地球環境の保全 | 環境汚染対策・環境保全 |

3. 新しい教科理科 I に期待する。

さて、私はこの新しい教科理科 I に期待しているのであるが、その理由を、「なぜ理科 I ができたか」という考えも含めて説明してみよう。

まず第 1 は、「自然を総合的にみることができる」こと。人間をとりまく自然環境を総合的にみる新しい教科である。いずれは、この考えが理科教育の柱とならなければならない。これは、理科教育史でいずれ分かることである。

第 2 には、「必修であること」こと。どの生徒も理科 I において系統だった自然を物質（物・化の分野）、環境（生・地の分野）科学の両分野から学ぶことができる。

第 3 は、「このねらいが、中学校との関連をふまえた上で、内容が基礎的・基本的である」こと。現在の高校理科のように I・II と分割し、さらにそれのみを深く掘り下げる必要はないと考える。

次に、この新しい理科 I をどうしたらよいかにつき、現在私が考えていることを 4 点あげる。

第 1 には、「新しい教科理科 I をつくるのだ」という意識をもつこと。自然環境の保全をふまえた上での科学の進歩は必要である。人間と自然のシステムについて学ぶこの科目を 100 年先にも理科教育の柱として定着させるような内容とすべき努力、国民的理解として定着への努力が歴史的にも社会的にも必要ではないだろうか。科学教育の改善は、日本の歴史的、社会的な現実の上に、教育制度的改革と連絡して進めていかないかぎり実現しない。

第 2 には、新しい理科 I のねらいである自然の基礎と総合をどう両立させるかが問題である。これをいかに系統だてていくかはいろいろ意見に分れることだと思うが、本質的には基礎理科と同じだろうからその実践を踏まえていくことになるだろう。また、これは共通一次テストの出題（内容の歯止めを含む）についても大きく関わってくるものと思われる。

第 3 には、高校理科では長く物化生地の専門教師が教えてきた関係上、理科 I を教えるにあたり教材研究が必要となってくる。例えば、理科教育研究会の各支部や部会でも必然的にこの検討がなされるようになるだろう。

第 4 には、高等学校理科教員免許状を与える課程を持つ大学は、はやい時期から、この新しい理科 I の内容についての検討・教材研究・教育をすべきである。

以上、勝手な手前味噌なことを書きました。

理科 I の地学分野の 1 つである太陽のエネルギー測定実験をやり、このエネルギーが地球の自然をどう変化させ、どう物質循環させ、どう自然を平衡にしていっていったか。どう人間と関わっていくか。……こうゆうことを全国の高校一年生が全員学習していくことになるのは、実にすばらしいことだと思う。