

P1. 応用地質学における早期教育の重要性

Importance of Early Education in Engineering Geology

○緒方信一（中央開発）

Shinichi OGATA

1. はじめに

発表者は、平成 18 年度に応用地質学教育の重要性に関して報告したが、4 年を経た現在、小学-中学までの地学教育レベルの停滞、および高校での地学選択の減少が更に進行したように感じる。また高校理科は、綜合理科 A（物理・化学）・B（生物・地学）から 1 科目、および各 4 分野から 2 科目選択するだけで良く、綜合理科 A と物理と化学を選択し地学・生物学は高校で全く学ばない場合も生じている。この現実には、益々実学の原点である野外科学の教育的衰退を象徴している。野外科学の代表である地学は社会のどのような要請によって生まれた分野であるのか、発表では、実際に地学を学ぶ最後の機会となる小学-中学時の地学教育について現状を紹介し、その上で例えば科学発見史、生活活動から生まれた地学史をからめながら、実学としての応用地質学の早期学習例を提案する。そして地学を含む 4 分野全てを学ぶことの重要性を考えたい。

2. 地学教育の停滞

本項では小学校での地学分野で実際はかなり高度な地質学を学びながら、中学校ではほとんど小学校での学習をトレースしているだけであることについて述べる。

2.1 小学校での学習内容

ここでは学習指導要領に基づいて展開される学校での授業ではなく、中学受験で要求される地質学理解について述べる。全ての小学生がこれだけのレベルを学んでいる訳ではないが、中学側が小学生に求める地質学理解の内容である。表-1 に学習のキーワードを中学学習内容と比較しながら示す。

堆積学では、斉一説により現在の河川の流況から浸食、運搬、堆積を学び、浸食結果の形態として V 字谷、堆積結果の形態として扇状地、三角洲を学んでいる。また河川勾配による場の変化や河川流量・流速の求め方である。層序学では地層累重の法則、地層の定義と同定、級化などの堆積構造、ボーリング柱状図と層序対比、整合・不整合、走向傾斜と地質図学を、岩石学では火山岩や深成岩の各種、鏡下での組織、輝石などの造岩鉱物も学んでいる。小学校で地質学に必要な基礎はほとんど学んでいると言っても過言ではない。

2.2 中学校での学習内容

ここでも同様に高校受験で要求される地質学理解について述べる。

ほとんどは小学校での理解の復習レベルであるが、地震、火山、プレートテクトニクスについて新規に教えることが増えている。これは関連科学である物理・化学理解の進展に応じたものと考えられる。また本項から逸れるが、中学校では地質時代については全ての紀の名称を記載している。しかしなぜ「代」の細分である「紀」を学ぶ必要があるのかは述べられていない。例えば地層のグルーピングの際には「紀」単位で分けると、同じ地層の分布が明らかになる、工学的に同じような硬さのグループに分けられるなど、詳しく学ぶ位置づけを記載すべきではないかと考える。

3. 地学教育の課題

ではなぜ小学校で高度な地学を学べる環境が有りながら中学校でもほぼ同じような地質学を学ぶことになるのだだろうか。

その理由は、中学受験に要求される理解度が高度であり、その知識の習得に精一杯であり、且つ小学校カリキュラム上、野外観察・模型実験を含めた多面的アプローチによる学習が不足し、意味付けのある理解ができないことにありと考えられる。

小学校指導要領¹⁾には以下の記載がある。

「生物、天気、川、土地などの指導については、野外に出掛け地域の自然に親しむ活動を多く取り入れる・・・」

また生徒の興味として「なぜ地質学を学ぶ必要があるのか」について、先ず十分な情報の提供を教育の中で行っていないことがあるのではないかと考える。しかし指導要領¹⁾では、

「自然環境を大切にすることやよりよい環境をつくろうとする態度をもつようにすること」

「学習の成果を日常生活で見られる自然事象の理解に生かすようにすること」と謳っている。更に

「土地のつくりと変化の様子を自然災害などと関係付けながら調べ、見いだした問題を多面的に追究する活動を通して、土地のつくりと変化のきまりについての見方や考え方を養う」とも述べている。

これは換言すれば「地質学を学ぶことは自然災害などの応用地質学的分野と関係付けながら、役立つ学問として学ぶべき」と言っていることになる。

小学校の学習で、理想論かも知れないが指導要領¹⁾に近い教育ができれば、中学校ではそれを踏まえた更に進んだ学習ができ、例えば高等学校で地学を履修できなかったとしても、全ての人が、地質学とその応用理

解によって、行政やインフラや防災に対する前向きな考えを持つことができるのではと考える。

表-1 小学校と中学校での地質学学習キーワード

分野	小学校	中学校 (小学校にない新出ワード)
堆積学	河川 侵食 運搬 堆積	(流況) (円磨度) (河川勾配) 流量・流速算定
地形学	V字谷 扇状地 蛇行 三日月湖 三角洲 河岸段丘	海岸段丘 段丘形成 リアス式 多島海 (海食台)
構造地質	(累重の法則) 隆起 沈降 正断層 逆断層 (応力)	(地震断層) 褶曲 (走向傾斜) (地質図学)
火山学	マグマ (発砲) (急冷) 火山灰 ローム シラス (降下火山砕屑物) 火砕流 火山ガス 粘性	大陸・海洋プレート ホットスポット プレート移動速度 日本周辺プレート名称 海溝 海嶺 火山弾 軽石 火山礫 溶岩 鐘状火山 成層火山 盾状火山 カルデラ 帯状分布
岩石学	堆積岩 泥岩 砂岩 礫岩 石灰岩 チャート 凝灰岩 粘板岩 粒度区分 火成岩	(火山岩) (深成岩) 流紋岩 安山岩 玄武岩 花崗岩 閃緑岩 はんれい岩 斑状 (等粒状)
鉱物学	石英 長石 黒雲母 角閃石 輝石	砂岩泥岩互層 (差別侵食) 斑晶・石基 デイサイト (結晶分化作用) 偏光顕微鏡 組成図
地史年代	形成順序 古生代 中生代	砂岩泥岩互層 (差別侵食) 斑晶・石基 デイサイト (結晶分化作用) 偏光顕微鏡 組成図
化石	示相化石 示準化石 フズリナ 三葉虫 アンモナイト 恐竜 ナウマン象	砂岩泥岩互層 (差別侵食) 斑晶・石基 デイサイト (結晶分化作用) 偏光顕微鏡 組成図
地震	火山性地震 群発地震 直下型地震 震源 震度 マグニチュード	砂岩泥岩互層 (差別侵食) 斑晶・石基 デイサイト (結晶分化作用) 偏光顕微鏡 組成図

(括弧)の用語はこれよりも平易な表現で記載されているもの。出典は文献2), 3), 4)による

4. 応用地質学早期教育のあり方

以上のことから、筆者は応用地質学学習を小学校から早期に行うことを提唱したい。このことは既に前出の指導要領1)にも謳われていると解釈する。以下、応用地質学を含めた早期教育のあり方について、理科を学ぶ際に必要な理解について提案する。

4.1 なぜ科学が生まれたかの理解を先ず共有する

人間の学習は受け身ではいけない。そもそもなぜ科

学が生まれたか、農耕に必要な気候予測や農地開発で必要なことから生まれた等、経緯を説明することによって、主体的に理科に関わることができると思う。

4.2 自然現象を説明するメリットの理解を共有する

なぜ自然現象を説明しようと科学はしてきたのかについて、先人の人達の生き様を含めて学ぶべきと考える。そうすれば生徒それぞれで学ぶべきゴールを見ることができる。

4.3 地質学各分野がどのように関係しているかの理解を共有する

地質学における各分野をそれぞれ学ぶ意味を、図-1のイメージを生徒と共に共有し、社会の要求の見地から理解することで、興味を持って詳しく理解できると考える。

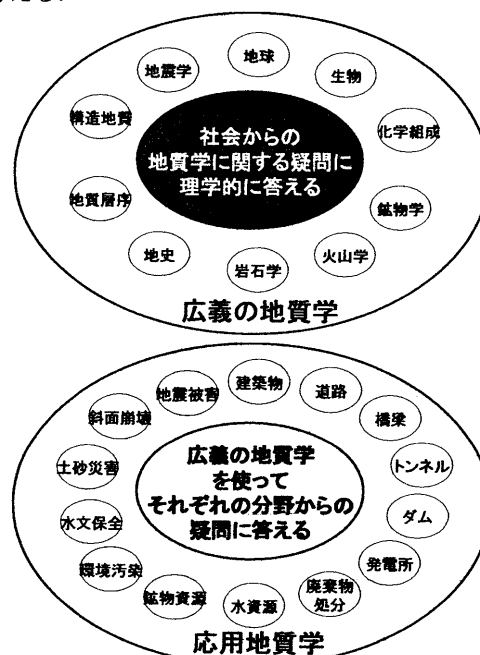


図-1 地質学と応用地質学の大家

なぜ、地質学を学ぶのかをそれぞれのレベルで社会との接点を説明しておくべきである

5. おわりに

小学校からの理解の蓄積がないままに大学で地質学研究を始める学生が多くなったと聞かれる。応用地質学を専門とする分野のみならず、専門としないが地質学の理解があって進められる政策や事業について関わる人材にも、ぜひ早期から応用地質学の重要性を理解してもらえよう今後も活動したい。

文献

- 1) 文部科学省教育課程課(2008)小学校学習指導要領, 第4節, 理科, 東京書籍.
- 2) 学研(2001)応用自在3理科, 学習研究社
- 3) 教育開発(2007)新中学問題集理科1年, 教育開発出版
- 4) 吉川ほか(2007)文部科学省検定済教科書中学校理科用, サイエンス2分野上, 啓林館