

知識社会における理科教育・地学分野の重要性と 教員養成における問題点

藤林 紀枝¹⁾・中井 睦美²⁾・藤本光一郎³⁾・中井 均⁴⁾・星 博幸⁵⁾
天野 和孝⁶⁾・七山 太⁷⁾・牧野 泰彦⁸⁾・伊藤 孝⁸⁾・山北 聡⁹⁾
酒寄 淳史¹⁰⁾・川村 寿郎¹¹⁾・林 信太郎¹²⁾・池田 保夫¹³⁾・高木 秀雄¹⁴⁾

1. はじめに

知識社会における学校の理科教育・地学分野の重要性の一つは、環境文化の創造に大きく貢献できることであろう。例えば、大地の変動や水の働きによって地形が作られる仕組み、地下水の動き、地震、火山噴火、地滑りのような自然災害の発生する仕組み、地球規模の気候変動、資源探査などは、生活に密着した事象である。事実、2006年PISAの科学的リテラシーの国際調査に使用された問題には、日本で地学分野とされている領域の問題が多く出題されており、国際社会では地学分野が重要視されていることがわかる。

しかし日本では、(1)教員養成・採用事情の社会的変化により、理科そのものを得意とする小学校教員が減少している。(2)中学校の理科の授業で、地学分野は年度末の短い時間数で終わらせてしまう場合が少なくない。(3)高等学校では、大学の入試制度と連動して、また教員の配置数とも相まって、教科「地学」の開講数および履修者数が全国的に見て少ない。そして、(4)教員養成系大学・学部では、卒業研究における地学領域選択者の減少や、教員数の削減にともなう授業内容の縮小などが起きている。

小論では、上述のような問題について、教員養成の立場から紹介し、その対策について考えてみたい。

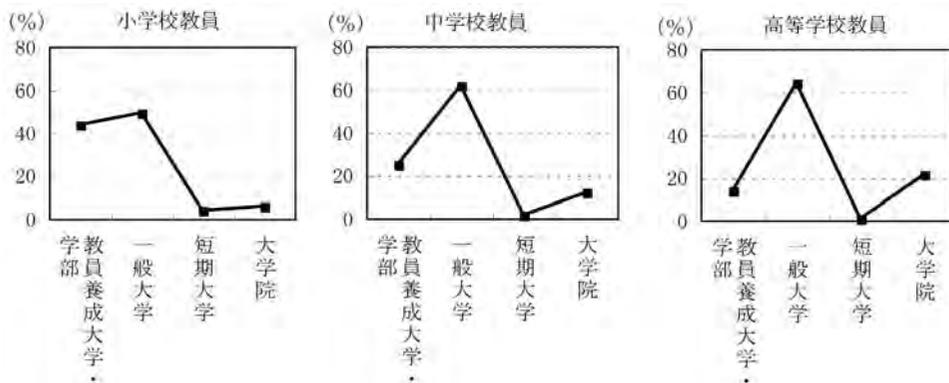
2. 小学校教員採用者の文系大学・学部出身者の増加について

少子化により、ここ十数年、小学校・中学校・高等学校の教員採用数は大きく減少してきた。しかし数年前から、団塊の世代の教員が大量に定年退職をむかえ、それに対応して教員採用数が増加傾向となっている。地域によって事情が異なるため一律ではないが、特に関東や関西の大都市圏では、退職者数が少子化による学級数の減少を大幅に上回るため、教師不足が切実な問題となっている。それに対して、地方の大学からは、出身地を離れて大都市圏の教員を志望する学生はあまり多くないようである。少子化によって、出身地を離れにくいような家庭事情が大きく働いていると考えられる。

その結果、大都市圏の私立大学の教員養成課程が強化・拡充されてきている。第1図は、文部科学省がまとめた教員採用試験の養成機関別の平成19年度採用者の割合である(文部科学省, 2008)。この図の「一般大学」の範疇には、国立の教員養成大学・教員養成系学部以外の、すべての大学・学部が含まれる。中学校と高等学校の教員免許の課程認定は、教員養成系以外の大学・学部でもなされているため、もともと「一般大学(理学部, 理工学部などの学部を含む)」の採用者の比率が高く、これは以前の傾向と変わっ

1) 新潟大学 教育学部
〒950-2181 新潟市五十嵐二の町8050 (fujib@ed.niigata-u.ac.jp)
2) 大東文化大学 文学部
3) 東京学芸大学 教育学部
4) 都留文科大 文学部
5) 愛知教育大学
6) 上越教育大学
7) 産総研 地質情報部門
8) 茨城大学 教育学部
9) 宮崎大学 教育文化学部
10) 金沢大学 教育学部
11) 宮城教育大学
12) 秋田大学 教育文化学部
13) 北海道教育大学 釧路校
14) 早稲田大学 教育・総合科学学術院

キーワード: 理科教育, 地学, 環境教育, 教員養成, 大学教育, 教員採用, 小学校教員



第1図 教員採用試験採用者の養成機関別内訳。文部科学省(2008)の資料をもとにグラフ化した。「教員養成大学・学部」は、国立の教員養成大学・学部出身者。「一般大学」は、短期大学、指定教員養成機関、高等学校出身者を示す。

ていない。しかし、大きく変わってきたのは、小学校教員の採用状況である。かつては小学校教員採用数の70%以上を国立の教員養成大学・教員養成系学部が占めていたが、今や「一般大学」出身者が半分を占めるようになってきている。この「一般大学」の内訳は、中学校や高等学校とは異なり、小学校教員免許の課程認定ができるように制度改革を進めてきた私立大学の出身者がその多くを占めている。理科教育関係者は、これらの私立大学が文科系、芸術系・体育系の要素が強いことに気づかなければならない。つまりこの変化は、小学校において理数系科目を得意とする教員が大きく減少する可能性を示しているのである。

3. 教員養成系大学・学部の状況と教員養成

法人化した国立大学の教員養成については、前述のような教員採用数、教員採用試験合格者数、学部の入学志望者数・受験者数の減少によって、常に改廃の危機にさらされるという状況にある。事実、少子化の影響を被って、教員養成学部の多くは教員養成の規模を縮小したり、教員養成の看板を下ろしたりしてきた。また大学全体の教職員定数削減により、教員数は20年前に比べると大きく減少した。

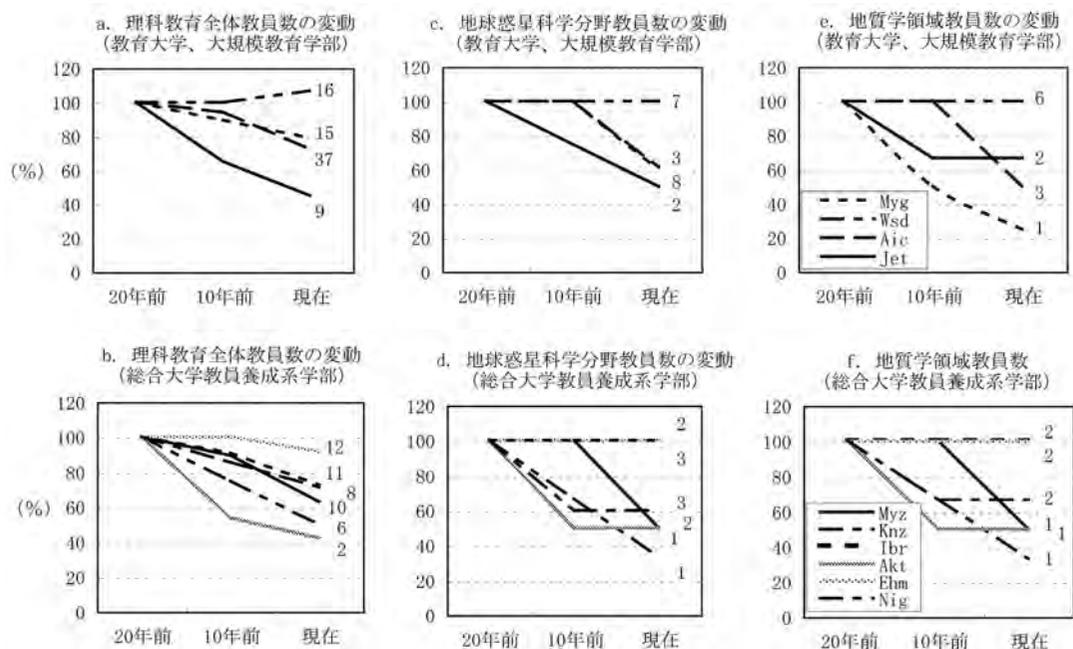
第2図は、教員養成系大学・学部の地学系教員のメーリングリストを活用して行った、教員数の変動の調査結果である。細かな調査は時間的に困難なため、非常に大枠ではあるが、20年前、10年前、そして

現在の理科教育全体、地球惑星科学領域、および地質学領域の教員数について調べた。回答があったのは、教育大学3校、早稲田大学教育学部(規模が大きいため教育大学と一緒に図示した)、総合大学教員養成系学部6校である。

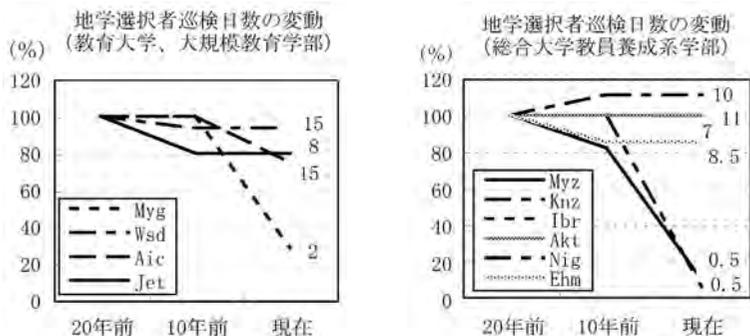
この20年間で、理科教育関係の教員数は全体に減少してきた(第2図a, b)。しかし、その中でも特に、総合大学教員養成学部の地球惑星科学領域(d)の教員数の減少の程度が大きい。20年前の教員数を100%とすると、10年前には60%前後に減少した大学が半数を占める。現在では茨城大学を除いてすべて60%以下となっている。教育大学の地球惑星科学領域全体(c)と比べても、早く減少したと言える。ただし、教育大学の場合でも、現在では20年前の60%以下に達しており(c)、同じ教育大学の理科全体(a)に比べると、減少の程度は大きい。

地質学領域についてみると(e, f)、もともとの母数が小さいので、1人減っても大幅な減率にはなるが、10年前には20年前の3分の2から半分になっている場合が多い。宮城教育大学、金沢大学、秋田大学、宮崎大学では1名となっている。このような体制では、従前の教育量を維持するのは当然困難であり、ましてや、理科離れ対策として、小学校・中学校教員養成課程の学生全体に、地学の教育スキルを教授するようなことは困難な状況が見えてくる。

地質学領域については、野外実習が1つの大きな特徴であり、実際の地形、地質、岩石を観ることは非常に重要である。またこれは、環境教育という面でも



第2図 アンケート調査による教員養成系大学・学部の教員数の変動。グラフ中の数字は、平成20年度を現在値とした教員数(実数)。教育大学：宮城教育大学(Myg)、愛知教育大学(Aic)、上越教育大学(Jet)；総合大学大規模教育学部：早稲田大学教育学部(Wsd)；国立の総合大学教員養成学部：宮崎大学(Myz)、金沢大学(Knz)、茨城大学(Ibr)、秋田大学(Akt)、愛媛大学(Ehm)、新潟大学(Nig)。



第3図 アンケート調査による教員養成系大学・学部の地学野外実習の年間実施回数の変動。グラフ中の数字は、平成20年度(現在値)の実施回数。凡例は、第2図を参照。

大きな意味を持つ。そこで、教員数の調査にあわせて、野外実習の回数(年間)の変化についても調べた(第3図)。その結果、地学領域の教員1名で理科の教員養成を担当することになった学部では、如実に野外実習の回数が減っていることがわかる。教員が2名

以上いる学部と比べて、落ち込みが激しい。秋田大学のように1人でも回数を維持している場合もあるが、一般には、1人体制になった場合の授業負担と、学生指導や学部運営業務の増大が、教員の時間と体力を大幅に削ると言えよう。

第1表 高等学校理科教育(地学)教員採用数。過去10年間に同分野での教員採用のあった県と道の人員のまとめ。東京アカデミーの調査結果を承諾を得て使用。

年度	沖縄県		佐賀県		長崎県		熊本県		徳島県		山口県		茨城県		秋田県		岩手県		青森県		北海道・札幌市	
	地学	理科	地学	理科	地学	理科	地学	理科	地学	理科	地学	理科	地学	理科	地学	理科	地学	理科	地学	理科	地学	理科
10	-	-	-	5	高校	高校	高校	高校	-	4	高校	3	高校	高校	高校	高校	理	5	-	6	理	31
11	中高	中高	1	5	理	6	高校	高校	-	高校	-	3	-	8	高校	高校	理	非	-	8	理	7
12	4	15	1	4	高校	高校	高校	高校	-	4	-	2	-	13	高校	高校	高校	高校	-	高校	理	19
13	2	12	-	8	-	5	高校	高校	-	4	-	4	-	12	高校	高校	理	7	-	6	理	20
14	1	16	-	5	-	高校	-	10	1	6	-	1	-	17	高校	高校	高校	高校	1	9	0	17
15	2	19	-	4	-	5	-	10	-	4	-	5	2	16	-	6	高校	高校	-	4	1	24
16	1	13	-	7	2	8	-	10	-	3	1	4	1	15	-	8	1	7	-	3	1	16
17	1	12	-	6	-	7	-	12	-	4	-	3	1	18	-	4	1	5	-	4	1	11
18			1	3	-	8	-	4	-	3	-	3	-	19	-	6	0	3	-	高校	1	13
19	1	18	1	4	-	6	-	2	-	4	-	3	1	8	0	4	0	3	-	高校	2	11
20			-	4	-	7	-	7	-	3	-	3	1	6	1	3	0	5	-	9	0	10
21	1	8	-	5	-	6	2	6	-	4	-	3	1	6	-	4	0	9	-	11	1	26
累計	13	113	4	60	2	58	2	61	1	43	1	37	7	138	1	35	2	44	1	60	7	205
比率	11.5		6.7		3.4				2.3		2.7		5.1		2.9		4.5		1.7		3.4	

地学：地学教員採用数、理科：理科教員採用数、中高：中学校・高等学校一括採用、高校：高等学校教科科一括採用、理：理科教員一括採用、非：非採用、比率：地学教員/理科教員採用数。

4. 教員養成系学部における地学分野選択者数の動向

教員養成系学部の学生の地学分野選択者数の動向は、それぞれの大学事情によって異なる。しかし、多くの場合、地学分野選択者数は減少傾向にあるか、もともと少ないようである。それらの状況は、次のようなアンケート回答例に代表されるであろう。

(1) 10年ほど前までは地学専攻の学生は毎年数名いた。これは「特別教科理科」教員養成課程が設置されていて、入試の募集定員枠が物化生地それぞれに設定されていたからである。改組による入試制度の変更により、同課程廃止後は、中学校理科の学生定員は6名程度になり、ここ10年間の地学専攻学生は、「減少傾向」ではなく、「コンスタントに0」となった。小学校理科の学生でも、卒論として地学の分野を選ぶ学生は、約10年前を最後にパタッと途絶えている。これは、10年前から小学校教員養成の学生定員が減り、特に理科を希望する学生が減っているせいもある。

(2) 地学分野選択者が少ない要因は、採用枠ではなく、高校での履修経験や地学そのものに対する無関心が主な理由のようである。

(3) 生徒・学生が地学を嫌いになる理由の一つとして「中学理科の教え方の問題」があるかもしれない

と感じている。具体的には、例えば生徒が「(見たこともない)岩石・鉱物の名前を暗記するのが嫌」「空間の広がり認識するのが苦手(特に地層に関して)」という意識を抱いてしまうような教育が中学校現場で行われているのではないか。愛知の一部の中学校では年度末にやっつけ仕事で「大地の変化」の単元を詰め込むような授業をしているのが実態という話も聞く。地学を「できれば避けて通りたい」と思っている教員にしてみれば、こうせざるを得ないのかもしれない。こうした状況を改善するためにはどうしたら良いのか。「地学のファン」を現職教員の中に増やすような試みができれば良いのであるが。

上記(2)と(3)の意見は、中学校、高等学校の地学教育の状況が、理科教育の学生の地学選択者の減少を引き起こしているというものである。よく知られているように、高等学校の地学教員の採用は非常に少ない(第1表)。都府県によっては、高校全体の採用数しか公表されていない場合や、中学校・高等学校共通あるいは小学校・中学校・高等学校全体の理科教員募集枠で採用している場合があり、これらについては内訳不明である。しかしそれらの中には、物理・化学・生物分野に限った募集しかない場合も見られ、いずれにせよ大きな数の採用数ではないと考えられる。これらのことは、中学校の段階の地学領域の内容から工夫する必要があることを示している。

5. 小学校教員養成についての対策

2章で述べたように、小学校では文系の教員が多くを占める。その中で、いかに理科の実験・実習を行い、いかに自然科学の面白さを児童に伝えていくか、これは大きな課題である。

児童・生徒の理数離れへの対応策として、2年前から理科支援員等配置事業（(独)科学技術振興機構(JST)）が行われてきたが、この理科支援員等配置事業については廃止される可能性がある。一方で、平成23年度から完全実施される新しい学習指導要領で小学校の理科の授業時間数は、第3学年で20時間、第4学年で15時間、第5学年と第6学年でそれぞれ10時間、合計で55時間増加する。上述のような事情を考えると、理科専任教員として理科の授業を指導できるような、力量のある小学校教師を養成する必要がある。しかし現状では、大都市圏は完全に人材不足の状況にある。校長裁量で担任を持たない教員を理科専科にあてる例もあり、理科専科教員が必ずしも理科が得意とは限らない。

3章で記述したように、教員養成大学・学部の教員数は減少しているため、学部に閉じた形では、これまでに増して力量ある教師を、4年間で養成することは困難な状況であろう。地学分野は文系の小学校教員が教えやすいというメリットがあるとすれば、地学関係の学会やそれぞれの地域で、容易に活用できる地学教材とわかりやすい解説書を作っていくことが必要となろう。また国立科学博物館の特別講座「小学校教員を目指す文系学生のための理科講座『明日の先生へおくる理科のコツ』」（平成21年12月末開催）のような手段も有効と考えられる。これは、文系の教員採用試験合格者向けに開かれた、理科の実験実習の特別講座である。多数の学生から参加希望が寄せられ、このような企画へのニーズは高いと言える。

6. 中学校教員養成についての対策

中学校については、生徒が地学分野の学習を面白いと感じるような教科内容にすることが、第一義的に重要であると考えている。生徒が科学的な思考を働かせて地学的事象を理解し、またアナログ実験等を通して地学的事象を身近にとらえられるよう、教授法を工夫していくことが必要であろう。また4章の(3)の意見のように、現職教員の中に「地学ファン」を増やしていくことも重要で(星, 2010; 本特集号)、あわせて紺谷(2010; 本特集号)で報告されているような地学教育研究会の取り組みが有効と考える。さらには、「地質の日」事業やジオパーク登録事業を通して、こどもや孫を持つ一般の方に「地学ファン」を増やすことも重要な方法であろう。

引用文献

- 星 博幸(2010): 2009年度愛知教育大学高校生サイエンス・サマー・キャンプと地学教育, 地質ニュース本特集号, 45-49.
紺谷吉弘(2010): 京都における地学教育の現状と課題, 地質ニュース本特集号, 23-26.
文部科学省(2008): 教員養成課程の質的な向上に関する協力者会議(第1回)配付資料3-1「教員養成課程の現状について」, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/058/shiryo/08120302/001.pdf

FUJIBAYASHI Norie, NAKAI Mutsumi, FUJIMOTO Koichiro, NAKAI Hitoshi, HOSHI Hiroyuki, AMANO Kazutaka, NANAYAMA Futoshi, MAKINO Yasuhiko, ITO Takashi, YAMAKITA Satoshi, SAKAYORI Atsushi, KAWAMURA Toshio, HAYASHI Shintaro, IKEDA Yasuo and TAKAGI Hideo (2010): Importance of Earth Science education in developing knowledge society, and some problems in training for teachers at Japanese universities.

<受付: 2010年2月5日>