

地学教育に関する文部大臣への要望書

磯部 瑋 三

〈国立天文台光学赤外線天文学研究系 〒181 東京都三鷹市大沢 2-21-1〉

林 慶 一

〈東京学芸大学教育学部附属高等学校 〒154 東京都世田谷区下馬 4-1-5〉

1. はじめに

昨年春に発足した中央教育審議会の答申も出され、より具体的な作業を行う教科課程審議会も発足しつつある。このような流れに対して、理科関連の議論については、1995年9月号の天文月報、1995年9月号の科学に筆者の観点から記事を書いた。このような大きな流れに関する問題も重要であるが、地学としてはより緊急で重要な問題がある。それは、学校における地学の開講率の低下(10%を切りつつある)ばかりでなく、地学的背景を持った教員の急激な減少というものである。こ

の事態を強く認識した日本地学教育学会では、今回の教育課程の改変とは別の問題として、文部大臣宛の要望書を提出した。本文ではその内容及び背景を示して、地学の重要な分野である天文学の研究者のご理解を得たいと思っている。

2. 要 望 書

日本地学教育学会の理科活性化検討委員会が中心となり、要望書が作成され、1996年1月25日に岡村会長と磯部委員長が文部省を訪れ、担当官に趣旨及び背景を説明してから次のような要望書を提出した。

平成8(1996)年1月25日

文部大臣

奥田幹生 殿

日本地学教育学会

会長 岡村 三郎

要 望 書

日本地学教育学会は学校教育における地学的素養の育成の重要性を考慮し、次の二項目を要望する。

1. 地学の基本概念の修得は、自然の総合的な理解に不可欠である。
小・中学校はもとより、高等学校においても何らかの形で地学を必修とすること。
2. 小・中学校はもとより高等学校においても、地学領域を指導できる教員を各校最低一名、採用すること。

以上、大所高所よりの御判断を切に希望するものであります。

背景説明書

地球環境の総合認識のための地学教育

「地学」は、将来を担う児童・生徒に、人類が住む環境を宇宙から地球内部までを含めて総合的に理解させるという重要な役割を果たす分野です。近年、地球温暖化問題を含め、地球環境問題が国際的なテーマになってきており、1992年には“持続可能な発展”というリオデジャネイロ宣言が国際的な合意の下に出されております。初等・中等教育における地学分野は、全国民にこれらの全人類的テーマに対する関心をもたせるとともに、その理解のために必要な基礎的な知識を修得させ、問題解決能力を養う上でも重要な役割を果たしてきています。今後も「地学」では、地球の自然環境を理解し、地球環境問題で世界に貢献することができるように、その基礎としての役割を果たして行かねばなりません。

しかし、現実の学校現場では、受験体制の影響などにより、地学が開講されなかったり、地学専攻の教員がいなかったりと、今後の地球環境の理解を図る上で重要な地学教育が望ましい形では行われてはおりません。

現在、文部省においては教育課程の改善のための作業を進められておられることと理解しております。その作業の過程において、日本地学教育学会を含め関連教育学会の意見を十分に汲み上げていただけるものと信じておりますが、当学会におきましても地学教育の向上を図る一層の努力をいたす所存です。

しかし、これとは別に、初等・中等教育における地学教育の現状を、地球環境問題を考えながら見るとき、緊急に改善をいただきたい要望があり、付属資料とともに要望書を提出いたします。文部大臣におかれましては、要望内容を十分にご配慮いただき、早急に対応処置をしていただきたいようお願い申し上げます。

3. 小学校に関する要望内容とその理由

3-A 地球に生きている人間にとって、教育の基礎・基本とは、人間社会内部で生きていくために道具として必要な言葉や数の学習だけでない。人間を取り巻く地球や宇宙の自然界の事象そのものについての学習も、人間としての教育の基礎・基本である。自然界の事象の中でも、とりわけ地学的事象は人間の生活の基盤を成し、人間の生存そのものを支配しているという意味で最も重要である。したがって、小学校のすべての学年において地学的事象に科学的に取り組む教科を置き、その中に地学を組み入れて

いただきたい。

理由

3-A-① 自然界の事象に関する概念は、言葉や数の学習で形成されるものではなく、自然界の事象を直接・間接に経験させることによるのみ形成される。

小学校における基礎・基本として国語と算数を重視する声が強いが、これらの学習だけで基礎・基本が修得できるわけではない。国語が扱うのは言葉であるが、言葉は文字または文字列からなる記号であり、ある「概念」に対して貼られた単なるラベルでしかない。表面的な言葉のやり取りを通して、人は実際にはお互いの頭の中にある「概念」のやり取りを行っているのである。このこと

は、やり取りを行う人々の間にあらかじめ共通の「概念」がすでに形成されていることを前提としている。したがって、これらの「概念」の多くをまだ獲得していない小学校段階の児童に対する教育では、ラベルである言葉の学習と同時に、より多くの多様な「概念」の形成そのものを図ることが重要である。この「概念形成」では、これから教えようとする概念と類似の概念を児童がすでに持っている場合は、国語辞典で行われているような言葉の置き換えという操作で新しい概念を形成させることも不可能ではない。しかし、それが類似の概念をもたない全くの新規の「概念」である場合は、言葉の置き換えで「概念形成」を行うことは不可能である。そのような概念は、概念そのものを当人が直接あるいは間接に経験することによってはじめて獲得される。そのような概念の代表的なものが、自然の事象に関わる諸概念であり、これらは自然と関わった経験の中でのみ形成される。この意味で、自然の事象に関わる言葉の学習と、自然の事象の経験を通しての「概念形成」とは、低学年から高学年までどの段階でも並行して行われなければならない。

数についても全く同様なことが言える。数字は記号であり、数の概念は距離や温度といった自然の中での具体的事例を通して確立されてくる。割り算のような論理的な概念も、それが距離÷時間＝速さというように自然の中での事象として経験されてはじめて児童の間に共通の概念として、また確実な概念として確立されてくる。これは、もともと数学が自然を理解するための道具として作られたものであることから考えても当然である。この意味で、自然の事象との関わりが深い算数の学習と、自然の事象そのものの経験は並行して行われなければならない。

3-A-② 人間生活に密接な地学的事象には多種多様なものがある。それらと関わり合いながら成長していく児童にとっては、これらの事象についての多様な科学的概念を身に着けていく必

要がある。そのためにはある程度の種類・数の事象をある程度の時間をかけて学習する必要がある。

理科は、自然界の多様な事象を扱うことで、児童・生徒の頭の中に自然に関する多様な概念を形成する役割を果たしている。これらの事象が多様な概念の形成の母体であることを忘れて、その頭数だけを見て理科で扱う内容が多過ぎるとして精選という名の内容の削減を行うことは危険である。それは、児童が存在を知ったり理解できる自然の事象の種類と数を減らすことになり、結果として児童の自然観を貧しくしてしまうからである。内容が多過ぎるという教育現場からの声が少なくないのは事実であるが、それは学習指導要領で扱うように示されている事象が多いからではなく、教科書や副教材や問題集が作られる段階で各事象に絡む内容が学習指導要領よりも著しく膨らまされていることと、本来現場の実態に合わせてこの膨らんだ内容から取捨選択すべきところを多くの教師が何から何まで全部を教えようとしているためである。こちらの方の問題を解決しなければ、学習指導要領の方で扱うべき事象の数をいくら減らしても、現場からは依然として内容が多過ぎるという批判が出続けるであろう。この内容の膨張とその取捨選択の問題は、基本的には、一つ一つの事象をその事象に特徴的で自然科学的に重要なポイントに絞り込んだ上で、授業の際にはそれを中心に教えるように教師の考え方を変えていくことで解決できる。また、そうすることで限られた時間数でもある程度の種類・数の事象を扱うことが可能になり、多様な概念や考え方を教えることもできるようになる。特に地学は児童が日常から目にする事象を扱っており、地学の内容を減らすことは、児童が理解できない自然の領域を拡大することになる。

3-A-③ 自然界の事象に関わる概念は、科学的な経験を通して普遍的なものとして形成される。科学的な経験は、明確に科学的な目標をも

つ教科で行うのがふさわしい。

3-A-①で記したように、自然に関する概念を学習させるには自然の事象と関わった経験が必要であるが、自然と関わる経験ならば遊びでも何でもよいというものではない。この経験が特殊な場合には特殊な概念が形成され、同じ事象について他者とは異なる概念が形成されることになり、同一事象についてある程度の共通概念の共有を前提とするコミュニケーションができなくなるからである。また、個々の児童の生まれてからの経験には偏りがあり、多くの児童が普通に経験してきたと思われる自然の事象を、一部の児童は経験していないということもある。特に自然から離れた生活様式が加速度的に強まっている現在では、この経験不足の問題は深刻である。したがって、すべての児童に、自然の事象についての共通した普遍的概念を形成させるためには、義務教育段階の学校教育の中で意識的にある程度共通した自然の経験をさせるしか方法はない。このような形ですべての児童にいわば“強制”する経験として、行うことの価値が誰からも認められるのは、普遍的な価値を持つものとして人類が共有している現在の自然科学に基づくものだけである。このような自然科学に基づく教科としては、長い歴史の中で洗練され有効に機能してきた「理科」がふさわしい。この意味で、小学校低学年において「理科」がなくなった現在、少なくとも「生活科」に明確な自然科学的な目標を置き、自然に関する見方や考え方の基礎を学習させていくことが大切である。

3-B. 地学的事象は理科の中でも最も多様であるため、それらのすべてについて十分な知識と観察や実験の技能を持つことは、地学を専門とする教員でなければ難しい。したがって、地学を専門とはしない教員が地学領域を教えることが圧倒的に多い小学校においては、地学の専門的な知識や技能をもつ教員によって他の教員が援

助されるような体制が必要である。そのために、すべての小学校に地学を専門とする教員を配置するよう関係機関にご指導をいただきたい。

理由

3-B-① 学校は教科の勉強をきちんと教えられるところでなければならない。地学領域をきちんと教えるには、地学領域を専門とする教員が各校に最低一人は必要である。

小学校の教員は、全科の広い範囲を一人でカバーしなければならないため、また授業以外にも多くの業務や校内問題を抱えているため、どうしても一つの教科の準備や研修に割ける時間が短くなる。そのため、本来の専門の教科はともかく、それ以外の教科に関しては、理解をあまり深められない段階で授業をしなければならないことが多いのが残念ながら現実である。しかし、学校においては、他の業務や問題がどれだけあろうとも、「授業の質」こそが最も重視されるべきものであることは、教育を議論するすべての場面で改めて確認しておく必要がある。もし、学校での「授業の質」が低くなれば、勉強は塾でということになり、学校の本来の存在意義は失われる。すでに、学校教育の内容について行くのに塾での補習が普通になりかけており、この問題がかなり深刻になっていることは十分認識しておく必要がある。したがって、どの学校へ入学しても学校だけで十分な学力の育成が保障されるだけの、質の高い授業が学校に求められている。

それぞれの教科についてこのような質の高い授業を行うには、児童の様々な疑問や発想にも即座に適切な対応できるだけの能力が教師に必要であり、小学生に教える程度のことを知っていればそれでできるというものではない。それぞれの専門の学問の現状を理解できる程度の知識や技能が必要であろう。特に、自然科学はその発達とともに多くの領域への分化が進んでおり、その領域を専門とする教師にとってさえこの程度の知識と技能を習得するのが大変になってきている。したがっ

て、理科教員でも専門以外の領域となると、十分な知識と技能があるとは言えない。まして、理科を専門としない多くの教師が教える場合にはなおさらである。したがって、小学校における理科の各内容は、ほとんどの場合専門的知識や技能の乏しい教師によって教えられているということになる。このような状況下では、その授業の質はその領域の専門の同僚教員から日常的な援助が受けられるかどうかで大きく左右される。この意味で、小学校で扱う自然の事象の中でも相対的に内容が多く、また専門性の高い地学については、専門の教員を各学校に配置することが是非とも必要である。

3-B-② 多種多様な事象を含む地学領域では、専門外の教師は詰め込み型の授業に陥りやすい。地学を専門とする教員を各校に配置し、科学的な基本概念を中心にした授業の例を身近で展開させて、学校全体の地学領域の教育の質を向上させる必要がある。

教科書に書かれていることをすべて教えようとする「教科書を教える」という態度は、その教科が専門ではない教員が教える場合に多く見られる。その理由は、専門外の教員には、教科書に書かれている内容はすべて同じように重要に見え、それらを取捨選択することができないからである。その結果、限られた時間数の中で教科書のすべての内容をいかに効率よく教えるかという問題に直面し、悩むことになる。しかし、その様な魔法があるはずはなく、結果的に表面的な駆け足の授業を行うこととなり、児童に十分な理解をさせることができないだけでなく、その教科全体への児童の興味・関心も萎えさせてしまうことが多い。このような詰め込み型の授業に対して、「教科書を使って教える」授業というのは、教科書に頼らずに自らの自然科学的能力に基づいて、教えるべきこととして何が基本的で重要かを判断して、教科書の内容を取捨選択して教えることであると言える。この場合、教科書はその教師から見

てその中に自分にとって適当なものがあれば利用するというだけのものに過ぎない。教科書の背後にある基本的で重要な概念さえ押さえておけば、教科書に従わなくても自由に展開できる。しかし、地学に関してこのような授業を自力で行えるのは、やはり地学専門の教師だけである。そこで、地学専門の教員が同じ校内にいて日常的にそのような授業が実施されていれば、専門外の教員にとっても科学的な基本概念を中心にした授業に挑戦する勇気が湧いてくるのではないかと考えられる。

4. 中学校に関する要望内容とそれらの理由

4-A 人間は、自然界の広大な空間全体の中ではごく小さな領域で活動しているに過ぎないし、宇宙誕生以来の長い自然史の中でもごく最近の短い期間しか生きていない。しかし、自然界の広大な空間の中にはさまざまな“構成”物が存在し、それらが歴史的にいろいろな“変化”をしてきた結果として、現在の自然界が形成されるに至っているというのが事実である。地学はこのような自然界の多様な“構成”やさまざまな種類の“変化”を包括的に扱う分野であり、科学的な自然観の育成という観点から理科の中でも最も重要な領域である。したがって、地学の諸内容はこれからも確保・補充していく必要があり、そのためには中学校の全学年の理科の中に今後とも必修として地学の内容を入れていただきたい。

理由

4-A-① 自然界には、基本的な事象であるにもかかわらず、多様性に富む事物や非再現的な現象が数多くある。これらの事物や現象には難解なものも多く、きちんと取り組むためには、中学生段階以上の思考能力や予備知識が必要であり、中学校でなければ学習できない。

理科が扱う自然界の事象とは、自然界を構成す

る多様な“構成”物と、それらに見られる時間的な“変化”であると言える。自然界の“構成”物には、全く同じものが多数存在するというような場合から、一応同類とはみなされるが個々の差が非常に大きいというような場合まで、多様度という観点から見るといろいろなレベルのものがある。また、自然界に見られる“変化”にも、同じ変化が規則的に繰り返されるような場合から、自然界の歴史上一回限りしか起こらなかったというような場合まで、反復度あるいは再現性という点で大きな差のあるものがいろいろある。自然界の“構成”やその“変化”の中でも、他の分野よりも多様性に富む“構成”物や非再現的な“変化”を積極的に扱う地学では、自然界の多様性や非再現的な歴史性が重要な概念として形成される。したがって、科学的な自然観を形成するには、自然科学の中の一部の分野の事象に偏することなく地学領域の多様な事物や非再現的な現象を広く理解し、その探究方法を学ぶ学習は欠かすことができない。

4-A-② 多様性に富む事物や非再現的な現象に取り組む地学領域は、それらの学習を通してさまざまなもの見方や思考様式を育成することができるので、義務教育の完了する中学校段階までに一通りの内容を扱う必要がある。また、野外観察や長期の観測などが必要になる内容が多い地学領域では、これらが特定の学年に集中することは、その実行を難しくすることから好ましくない。したがって、地学の内容を各学年に分散して必修化を進めていくことが望ましい。

一般に、同じ自然科学であっても分野によって研究方法や対象の捉え方に大きな違いがある。特に地学は4-A-①に述べたような扱う事象のもつ多様性や非再現性という特徴のために、物理・化学とは大きく異なる性格をもっている。また、生物とはこのような観点からは似た性格をもっていると言えるが、地学では扱う事象が生物に限定さ

れていないということから、より多様な探究方法や思考様式を必要とする。したがって、探究方法や思考様式を重視しなければならない中等教育の段階では、教える立場からも、教えられる立場からも、探究方法や思考様式の違いと類似性を強調する形で科目が構成されることが望ましい。具体的には、物理・化学と生物・地学に大きくわけ、それぞれの中をさらに物理と化学、生物と地学というように分けて科目を構成するということである。高等学校ではこのような構成が欠かせないが、中学校で義務教育が完了することを考慮すると、中学校の理科教育の段階でもある程度これに近いスタイルが必要であると考えられる。

この意味では、現行の2分野制とその中の内容の構成は、優れたものであるといえる。ただし、野外観察や長期にわたる観測を必要とする内容の多い地学の立場からは、これらが特定の学年に集中してあれもこれも並行して行わなければならないというのは好ましくない。理想的には全学年に分散して、どの学年でも物理・化学・生物・地学の全領域を少しずつきちんと扱う分野構成・領域構成が望ましい。具体的には、第1分野と第2分野を全学年で必修にして、いずれかに偏ることのないようにすることを希望する。また、その際には、各学年の第2分野の中でも地学の内容を充実していくことも必要である。これは、地学の自己本位の立場からの主張ではなく、高等学校での地学の履修率が現在7%程度と著しく低く、地学教育に関しては中学校の役割が大きいという現実を考慮しての客観的な主張である。

4-B 興味・関心が多様化してくる中学校段階では、一方で科学への興味・関心が低下してくる生徒も出始める。このような生徒に対しては、それぞれの分野について一層の興味・関心を引く授業をする能力が教師に求められている。そのためには、教科書に書かれていること以外の広い範囲を深く学び、弾力的に内容を構成する

ことのできる能力を身に着けた専門的な教員が必要である。とりわけ、地学はその対象領域が理科の中でも最も広く、それだけを専門とする教員が各学校に最低一人は必要であり、教員採用と配置に関して関係機関にご指導いただきたい。

理 由

4-B-① 常に生徒に興味・関心を抱かせるような授業展開していくには、教師自身がその内容を十分に消化している必要がある。地学的な内容に関しては、中学校レベルの内容でも新しい科学研究の結果が直接反映されることが多いため、これがかなり難しい。したがって、このような能力をもった教員として、理科の中でも地学に関する専門的な教育を受けてきた教員が各校に最低一人は必要である。

理科の内容は、生徒たちが素朴に興味・関心を抱きそうな事象を集めて構成しているわけではない。生徒たちとは興味・関心という点ではかなりかけ離れたところにいる科学者たちが彼等の世界の中で作り上げた自然科学の体系に基づいて、彼等の立場から見て基本的・基礎的で重要と判断されたものが選び出されて理科の内容とされているのである。したがって、理科の内容のかなりのものが生徒たちの素朴な興味・関心を超えたところにある。このような内容を教えるに当たっては、教師自身がその内容を十分に消化して、常に生徒に興味・関心を抱かせるような加工を施した上で授業展開していく必要がある。

理科に対する興味・関心を高めるためにこれまで試みられてきた方法として最も一般的だったのは、生徒にとって身近な事物や現象を取り上げるという方法であった。しかし、身近な事物や現象であるということと、それが自然科学的に基本的で重要であるかどうかということは全く別の視点である。ビルの石材は都会の生徒たちにとっては身近な岩石であるが、石材として利用されている岩石は見栄えがよいとか加工しやすいとかなどの

見地から選ばれた特殊なものであり、特別な産地で特別なでき方をしたものが多い。このような石材をみせることで掻き立てられる興味・関心はおそらく普通の石とは異なる美しい色や模様ということであろうが、特殊な色や模様は岩石の基本的・基礎的な学習内容では説明できないのが普通であり、かなり応用的・周辺的な議論にまで拡大しなければこのような生徒の興味・関心に応えることはできない。しかも、そこにまで拡大しながら、授業は本筋としてはやはり基本を押さえた内容として展開にしなければならない。そのためには、生徒が素朴に抱く興味・関心を科学的な興味・関心にまで高めることのできる能力が必要である。素朴な興味・関心の段階に止まっている限り、学習意欲の向上はそれほど期待できないが、科学者と同様な興味・関心を抱かせることができれば、学習意欲は飛躍的に向上すると考えられるからである。このためには、地学分野を大学で研究した経験のある教員が必要であり、この意味で地学を専門とする教員を各学校に最低一人は配置していただきたい。

4-B-② 小学校の理科に対して、分化を進めて科目を構成する中学校では、それぞれの分野の特性を十分に強調しながら展開していく必要があり、それには、その分野の専門的教育を受けた教員でなければ難しい。

自然科学の歴史の初期には、一人の科学者が物理・化学などの垣根を越えて様々な分野の研究を行うことができた。しかし、その後分野ごとに考え方や方法が著しく異なってきて、とても一人の人間の能力では対応できなくなり必然的に数多くの分野に分化してきた。このように分化してしまった現在の自然科学からそれぞれの分野の基本的・基礎的な内容を選び出して教えるのが理科である。特に、中学校の理科では小学校より自然科学の基礎・基本という色彩がはずっと濃くなる。したがって、中学校段階では、現在の自然科学の分野の区分を教育内容の区分としても採用するの

が自然である。そして、各分野の教育担当には、科学者の場合と同様に理科教員の場合も自然科学の全分野をカバーすることが不可能であることを考えれば、その分野の専門的教育を受けた教員が当たるのが自然である。とりわけ、地学については理科教員の間でも物理・化学・生物の応用であるという誤った認識が強く、その特性を強調した教育が軽視されている。これを解決するためには、地学の特性をよく理解している専門の教員を各学校に配置することが必要と考えられる。

5. 高等学校に関する要望内容とそれらの理由

5-A 地学が描く自然界の総合的・複合的な構成や、それらが形成されるまでの歴史的な変化は、他の分野の学習では獲得し難い概念や方法を多く含んでおり、知識の面でもものの考え方という面でも学習者の視野を広げさせるものである。したがって、地学の基本的な内容については、高校段階でも何らかの形で必修にしたい。

理由

5-A-① すべての国民に必要なってきた地球環境の理解には、地学的内容を必修化しなければならない。

地学が描く自然界の総合的・複合的な構成や、それらが形成されるまでの歴史的な変化は、他の分野の学習では獲得し難い概念や方法を多く含んでいる。したがって、地学を学習することによってのみ科学的でバランスのとれた地球観・宇宙観が形成されるといえる。これからますます深刻になることが予想される地球環境の問題については、解決が難しいものが多いだけに、すべての国民が自らの一つ一つの行動について地球環境への影響を考えなければならなくなっている。このような思慮深い行動をとれるようになるための基礎あるいは前提として、地学のみが培うことのできる科学的でバランスのとれた地球観・

宇宙観が必要である。また、台風や地震等の自然災害を引き起こす現象のほとんども地学で扱われる。被害を少なくしたり、二次的な災害を防止するためにも、それらが自然科学的にはどのような現象であるかを基本的な部分だけでも理解しておく必要がある。これは交通安全の教育が必要なのと同じことである。

また、普通教育は専門教育とは異なり、生徒の知らないさまざまな分野の内容を学習させることによって、視野を広げてやるという役割もある。この意味で地学の内容には、恒星の進化や地球のダイナミックな姿など、中学校までの限られた学習では知ることのできなかつた大切な事物や現象が多くある。これらを学習させて視野の広い人間を形成するためには、受験対策に傾くあまり地学が切り捨てられることのないように、必修科目として位置づけていただく必要がある。

5-A-② 地学は生徒が選択したくても選択できないことが多い。完全な選択性から、基本的な内容を必修にすることが望ましい。

生徒の多様化に対応するとともに、一人一人の個性を伸ばすためという目的で進められてきた高校における選択科目・単位数の拡大は、当初の目的のように機能しておらず、進学を第一目的とする学校や生徒によって国語、数学、外国語を中心とする少数の受験科目におけるより多くの知識の習得と受験技術の訓練のために使われるようになった。その結果、生徒が自らの興味・関心で地学の選択を希望しても、受験対策上入試に使わない地学に時間を割くことは避けなければならなかったり、効率を優先する学校側によってカリキュラムに始めから地学が置かれていないため選択できないというケースがたいへん多くなっている。

選択制度がこのように学習指導要領の意図とは異なり、入試などの他の要因で偏った方向へ進んでいるという状況を解消するには、選択制度が意図どおりに運用されるよう指導を強めるか、選択制度そのものの見直ししかないと思われる。

しかし、学んでいない内容を学ぶ前に選択するかどうか判断させることには、もともと無理がある。高校地学の内容には、科学的な自然観を育成する上で基本的で欠かせないものがいくつかあり、それらは何らかの形ですべての高校生が学ぶように必修化する必要がある。その上で、さらに選択の地学を学んで理解を深めたいと考えるかどうか判断させるような制度にすべきである。

5-B 高等学校の理科の各分野は専門性が高く、他の分野を専門とする教員には正確でしかも魅力ある授業をすることは難しい。地学の内容が専門的な知識や経験のある教員によって興味深く教えられるように、すべての高校に地学の教員を配置するよう関係機関にご指導をいただきたい。

理由

5-B-① 専門性の高い地学分野は、大学時代に地学分野を専攻し、さらにその後も研修を重ねた地学の専門の教員が教えるべきである。

高校の理科の各分野を教えるには、高校生レベルの知識があればできるというのではなく、ある程度の専門的な知識や観測・調査・実験などの経験をバックボーンとしていなければならない。これらのレベルとしては、最低でも大学で学習したり研究する中で獲得される程度のものが必要であろう。ところが、自然科学はその発達とともに多くの分野への分化が進んでおり、大学のレベルの知識と技能と経験を1つの分野についてだけ修得するのにも大学の4年間では足りないというのが現状である。したがって、高校理科の物理・化学・生物・地学の各分野は、大学でその分野を専攻した後さらにその分野の研修を重ねた教員によって教えられるべきである。特に地学については、観測や調査・実験に基づいて発見された内容が多いので、それらの技能や経験のない者が借り物の知識だけで教えても、内容の正確さという点ではもちろんその魅力をどの程度伝えられるかという点でも極めて怪しい。したがって、高校

レベルの地学は、特に大学で地学分野を専攻して研究した経験のあるものが当たるべきである。

5-B-② 地学の教員の減少と高齢化が進んでおり、憂慮されます。

上記のAの理由①で述べたような入試制度のため、進学を重視する私立の高校の多くがすでに、また公立高校でも新たに地学の教員を置かない傾向が出てきている。また、入試をそれほど意識しなくてもよい高校においても、教員採用数の総数を削減する過程で地学教員の採用試験を停止してしまった都道府県が多いため、退職後の地学教員の補充ができなくなり、地学教員のいない高校が増えている。現行の選択制の本来の目的を達成するためには、各学校が選択科目として地学を置くことと、そのための地学の教員の供給を保証するための採用試験を行うことを関係方面にご指導いただきたい。

なお、これからの地球環境を守り、人類が生存していけるようにするためにも、国民としての基礎的教養内容として地学は欠かせないことを再度提言しておきたい。

6. おわりに

ここに示したように、日本地学教育学会では学校教育において自然のグローバルな理解が人類の将来を考える上で重要であると強調している。日本という国が閉じた系ではないのと同じように、地球全体も閉じた系ではない。時間と空間を総合した系を考えた時、天文学がもたらす宇宙の理解が地球という系の過去や未来を正しく評価する上で欠かせないものとなる。このような観点から日本天文学会の方々が、学校教育、理科教育、さらに地学教育に大いなる関心を示していただく事を期待したい。