

天文学が教育の中で果たす役割を問い直す ——一般市民になる子どもたちに何ができるか——

有本 淳 一

〈京都市立塔南高等学校 〒601-8348 京都市南区吉祥院観音堂町 41〉

e-mail: arimoto@mbox.kyoto-inet.or.jp

学校教育の中で天文学がどのように教えられているのかを概観しながら、天文学が学校教育の中で果たす役割を考える。特に将来、一般市民になる子どもたちに天文学を通して世界観を示すことが重要だと考える。具体的に教育現場での実態や問題を整理しながら、議論したい。さらに天文学会に期待することも述べたいと思う。

1. はじめに

天文学は何のためにあるのだろうか。天文学の目的とは何なのだろうか。唐突だがいま改めてこのことを問い直してみたいのである。周知のことであるが、天文学とは宇宙のことを調べる学問である。この宇宙が空間的にどのような広がりや構造になっているのか、そして、それらがどのような時間の流れの中で進化してきたのかを探求する学問である。究極的には自分たちが住んでいる世界がどのような世界なのかを解き明かしていく学問である。歴史的な話を持ち出すと枚挙にいとまがないが、アリストテレス、アリストアルコス、プトレマイオス、コペルニクス、ケプラー、……。天文学の役割とはそのようなところにあるのではないだろうか。

では学校教育の中で天文学はどのような役割を果たしているのだろうか。あるいはそもそも学校で天文学を教える必要があるのだろうか。私は他の分野以上に天文学を学校で教える必要があると考えている。それは例えば、年周運動のようなことや、恒星のスペクトル型のような細かな物理的なことを教えるためではなく、やはり天文学の本

質である自分たちがどのような世界に住んでいるのかという世界観を子どもたちに指し示すことにその意義があると考え、そういうグランドビジョン的な意味合いで、重要だと考えるのである。

特に天文学の研究者ではなく、一般市民になる大多数の、いわば普通の子どもたちにはこの世界観を科学リテラシーの一つとしてしっかり学んで欲しい。それも天文学だけにこだわるのではなく、地球全体の様子も含めた地学的な発想に立ったものを学んで欲しいのである。以下、具体的に教育現場の実態や問題点を整理しながら改めて天文学の役割を考えてみたいと思う。

2. 学校で学ぶ天文学

まず、現在の日本の学校教育の中で天文学はいつ、どれくらい学ぶのかをまとめておきたい。ここでは学習指導要領¹⁾³⁾のポイントを簡単に示しておくこととする(表1)。詳しくは参考文献に挙げている拙著⁴⁾⁵⁾などをご覧いただきたい。

このような天文学のカリキュラムの中で、特に挙げておきたい問題点は、まず、天文学を学ばない長い空白期間(小学校5年生～中学校2年生ま

表1 現行学習指導要領の天文学に関係する部分.

○小学校
3年 太陽の動き, 太陽と地面の様子との関係
4年 月の位置, 星の明るさ・色・位置, 月や星の特徴や動き
⇒「空には, 明るさや色の違う星があること.」, 「星の集まりは, 並び方は変わらないが, 位置が変わること.」 という程度
○中学校
3年 天体の動きと地球の自転・公転, 太陽系と惑星
⇒太陽系の外側は基本的に学習しない, アンドロメダ銀河の写真がある程度
○高等学校
理科基礎 天動説と地動説(「プレートテクトニクス説の成立」との選択)
理科総合B 惑星としての地球
⇒他の惑星との比較において, 地球の特徴について理解させる.
物理(監) 円運動と万有引力
地学(特) 太陽の形状と活動, 恒星の性質と進化, 銀河系と宇宙
地学(監) 天体の放射, 天体のさまざまな観測, 天体の距離と質量, 宇宙の構造

での4年間)が存在することである。また、義務教育の修了段階までで学ぶ範囲が太陽系の内側だけにとどまっておき、その外側はほとんど触れられていないということである。また、高校では理科の中のいろいろな科目で上記のように天文学に触れる機会が用意されているが、逆に必修科目が存在しないため、選択パターンによっては全く天文学に触れない可能性がある。むしろ受験の関係で選択科目が規定され、さらに全体の授業時間数の削減のおおりで特に文系の生徒の理科の単位数は非常に少なくなっている。(例えば、私の勤務校では3年間の理科の総単位数が5もしくは7単位である。)したがって、高校では天文学を“学ばない”可能性があるというより、高校では天文学を“学ぶ”可能性があるといった方が正しい表現になるのである。

3. 地学の現状

このような状況の中では天文学を体系的に学ぶことができる地学を生徒たちに選択させ、しっかりと教えることが必要となるが、地学を取り巻く状況はたいへん厳しいものがある。まず、どれくらいの生徒が地学を学んでいるかを示す履修率を見ると、5-10%程度しかなく、ほとんどの高校生

は地学を選択しないのである。(ちなみに物理はおよそ20%程度であるが、文系の生徒はほとんど履修していない。)

これは高校生に地学が毛嫌いされているというわけではなく、各学校での科目選択のシステムに問題が潜んでいる。それはもともと地学の教員が少なく、学校によっては地学教員が配置されていない場合もあり、そのようなところでは地学は開講せずに選択科目からはずしてしまっている場合がたいへん多いのである。例えば、2002年に行われた大阪教育大学附属高校の柴山元彦氏による全国調査⁶⁾によると、地学の開講率は全国平均でわずかに39.8%であった。つまり、これは生徒が地学を学びたくてもその機会が与えられていない学校が実に6割にも及んでいるということである。高校が半ば義務教育化している状況の中で、機会が与えられていないという構造はたいへん大きな問題なのではないだろうか。

4. 実際の生徒たちは……

仮に高校で地学が学ばなくても、物理を履修しなくても、中学校でしっかりと太陽系を学び、宇宙の構造の最も基本的な部分が身についているなら、良しとせざるをえない社会情勢かもしれな

表2 アンケート調査の設問.

設問1	太陽系にある天体はどれか？（複数選択可）				
	(日) 土星	(月) 太陽	(火) オリオン座	(水) 月	(木) アンドロメダ銀河
設問2	次の5つを、実際の大きさが、小さい順になるように並べたら、どのような順になるか。				
	(日) 土星	(月) 月	(火) 地球	(水) アンドロメダ銀河	(木) 太陽
設問3	次の5つを、地球から近い順に並べたら、どのような順になるか。				
	(日) 土星	(月) 太陽	(火) 月	(水) ベガ (おりひめ星)	(木) アンドロメダ銀河

表3 アンケートの正答率 (数値は%を示す).

	設問1	設問2	設問3
理系	61.1	55.6	38.9
文系	53.8	17.9	15.4

い。そこで私の勤務校で表2のようなアンケート調査を2005年1月に実施した。対象は高校2年生で、彼らは高校ではまだ天文学に関する授業は受けておらず、天文学に関してはまさに“義務教育”しか受けていない。ちなみに私の勤務校は地域の公立高校であり、国公立大進学希望者から就職希望者まで多様な生徒が在籍する普通の学校である。

統計学的な検討を行っていないので、定性的に見ていただきたいのだが、正答率は表3のようになった。この結果をみなさんはどのように考えられるだろうか。縣 秀彦氏の調査⁷⁾ほどのインパクトはないにせよ、私自身この正答率は予想外に悪いもので、特に設問1については、驚かされる内容であった。つまり、例の天動説と地動説の結果は一つの象徴的なものであり、今の子どもたちは実は自分たちが住んでいる世界がどのようになっているのかということを、中学である程度学んでいるにもかかわらず、たいして認識していないのである。最近、学生・生徒の学力低下が取り上げられているが、これは学力低下という言葉で済ましてしまうわけにはいかない問題なのではないだろうか。現代の子どもたちの世界観は古代ギリシャのころとあまり変わっていない、いやむしろそれより後退しているのかもしれない。

このような現状を、天文コミュニティとしてはどのようにとらえればいいのか。研究の世界と一般社会は別のもので区別し、これはこれで良しとするのか、あるいはもっと積極的に現代の天文学の成果をアウトリーチし、一般の人たちの世界を広げていこうとするのか。

天文学の研究はいわば実益とは最も縁遠いところに存在することはいまさら言うまでもないだろう。ではその天文学研究は何のため、誰のために行われているのだろうか。私は改めて天文学の役割を問い直し、このコミュニティ全体がもっと教育に対して発言していくべきだと考える。そして、そうすること自体が次の研究をリードする新しい人材を生み出し、研究に対する新しい支援を生み出していくものと考えからである。

5. 天文学会にできること

このような観点から私は学会や学会員に次のようなことを期待したい。それは第一に地学という科目への積極的な支援である。地学という科目の意義や重要性を理解し、機会があればそれについて発言して欲しいということである。

第二に天文学的知見をもっと学校教育の現場にリリースしていただきたいということである。具体的には現職の教員対象のセミナーの開催である。すでに一般講演会向けの講師紹介システムが始まっているが、日常的に子どもたちに接している教員にこそ正しい知識が必要だと考える。特に小学校においては、大学時代の研究室などで地学系に属していた地学背景の教員は大阪市での調査

では、わずかに全体の 0.6% にすぎない^{8),9)}。ここに働きかけていくことは非常に重要なのではないだろうか。さらに天文学の体系をわかりやすく示すことも重要だろう。いわば学会主導で中高生向け、あるいは教員向けの天文学の教科書のようなものが作られればいいのではないだろうか。例えば、すばる望遠鏡で撮像されたイメージで子どもたちが宇宙への興味をかきたてられたなら、これも大きな成果だと思う。

子どもたち、ひいてはごく普通の一般市民が天文コミュニティの貢献により科学的な自然観や宇宙観を構築したり、自分自身を見つめ直す機会を得られたならば、天文学は最も人類に貢献する学問分野としてその役割を果たすことになるのではないだろうか。

参考文献

- 1) 文部省, 1999, 小学校学習指導要領解説 理科編, 東洋館出版
- 2) 文部省, 1999, 中学校学習指導要領解説 理科編, 大日本図書
- 3) 文部省, 1999, 高等学校学習指導要領解説 理科編・理数編, 大日本図書
- 4) 有本淳一, 2002, 天文教育, 14, 9
- 5) 有本淳一, 2004, 天文教育, 16, 20
- 6) 柴山元彦, 2002, 「高等学校における地学教育の現状」地質と調査, 91, 31
- 7) 縣 秀彦, 2004, 天文月報, 97, 726
- 8) 縣 秀彦, 2004, 科学, 74, 809
- 9) 根本泰雄, 柴山元彦, 2004, 理科教育学研究, 44, 101

The Roll of Astronomy in Education —What we can give children, future citizens—

Jun'ichi ARIMOTO

Kyoto Municipal Tohnan High School, 41 Kannondo-cho, Kisshouin, Minami-ku, Kyoto 601-8348, Japan

Abstract: I will discuss the roll of astronomy in education. I think it is very important to show a view of the world to children through astronomy. Picking up the facts and issues of astronomical education in schools, I will discuss them in detail. In addition, I'm going to tell what I expect of Astronomical Society in Japan.