

中等學校に於ける天文教材論

On Astronomy in Middle Schools.

(去る四月十五日、或る中等教員練成會上に於ける講演要旨)

山 本 一 清 Issei Yamamoto

(1)

本年三月の文部省令により、今回、全國の中學校及び女學校の數學や理科の要目が改められた。そして、數學が、從來は算術、代數、幾何、三角の四つに分れてゐたのを、今後は一括したものとし、只、便宜上、その第一類を代數的なもの、第二類を幾何的なものとして、始終相互の連絡を取ることとなつた。又、理科の方は、やはり、便宜上“物象”と“生物”とに分け、この物象の中には、從來の物理、化學、地質等を取り扱はうことにした。要するに、從來のやうに、學科を細分して、其の各科をそれぞれ獨立したものとして、無連絡に教へるといふ方針を廢し、すべて出来るだけ密接に連絡し、綜合的に教授をするといふのであつて、大に新しい良い方針であると思ふ。尤も、この新しい教授法を行うためには、教師がよほど準備を良くし、又、優秀な頭腦の者でないと、つい從來の考へ方に拘泥して、結局、とんでもない不得要領のものとなる危険が、當分の間は、あることと思ふ。

(2)

さて、吾々から見て、この新要目中に特に興味を惹く點は、天文教材が最上級の物象中に著しく取り入れられてゐることである。

從來、中等學校に於ける天文教材は、主として地理の一部に存し、しかも其れは、最上級の地文學の奥の所に太陽系や恒星界の大略が取り扱はれてゐたものである。現に、東亞天文協會の會員中にも、中等教員は多くは地理學の擔當者である。しかるに、今回の改正により、天文學は、地理學ばかりでなく、數學や物理學（即ち、物象）からも取り扱はれるやうになつたのであつて、これでこそ、中等學生たちも、現代の天文學を、その最も正しい意味に於いて、理解し得るわけである。近頃、或る客が自分の宅を訪れて來たので、自分は此の中等學校に於ける天文教材の分野について話したところ、其の客も大に喜び、“これが今日の天文學の本格的な學び方である”と言つた。

(3)

從來の中等學校に於いて、天文學を地理學の一部として取り扱つたのは、天體宇宙の構造を、世界地理の延長と見たのによるのであつて、従つて、此の意味に於いては、太陽系の構造や、恒星宇宙の組織が當然考へられるのであるが、

しかし、これだけでは天文學の全般を把むことは到底不可能であることは言ふまでもない。現に、天文學上の最も重大な問題である時刻や時間、緯度、経度等の事項、乃至、近代天文學の主要事項たる諸天體の物理學的方面などは、地理學から可なり距離のあるものである。故に、地理學の教師が、多くの場合に於いて、事實上、天文教材をもてあまして、苦しんで居るのは無理も無いのであつて、従つて、此等の事狀からして、知らず知らずのうちに、教師は天文學を敬遠し、元來、生徒たちが、幼少の時から最も深い興味を有つてゐるべき筈の天體や天文學を、人生に於ける無用の長物であるかの如き印象へ導く傾向にもなつてゐるのである。只、最も滑稽にして、皮肉なことにも、最近迄發達して來た統計天文學や宇宙構造論の一部が、地理學の延長たる觀を呈するに至つたので、數理學や力學や、物理學を一足跳びに跳び越えて、地理學者が新天文學の一部を味はひつゝある。

(4)

そもそも今日の天文學は、その性格上から、下の四つに大別することが出来る。

- (a) 球面天文學 Sphärische Astronomie, Spherical astronomy, L'Astronomie sphérique.
- (b) 天體力學 Himmelsmechanik, Celestial Mechanics, Le Mécanique céleste
- (c) 天體物理學 Astrophysik, Astrophysics, L'astrophysique.
- (d) 統計天文學 Stellarstatistik, Statistical astronomy, L'astronomie statistique.

尙、これに加へて専門學者は、

- (e) 實地天文學 Praktische Astronomie, Practical astronomy, L'astronomie pratique.

といふ一分科を認めてゐる。この實地天文學は天體觀測の技術を研究する部門であつて、従つて、正確には天體觀測術とか、天文器械學とか呼ぶべきものである。こうした分科が天文學に認められる理由は、天體觀測の技術といふものが、近代に於ける望遠鏡の發達と、精密觀測の必要性和から、非常に特殊な程度にまで發達したがため、全く此の方面の専門家が輩出するに至つたことにもよるのであつて、従つて、この實地天文學なるものは、まづ大體に於いて、専門的天文學者にのみ必要なものであると言つて宜からう。之れに對して、(a) から (d) までの四つの部門は、それぞれの専門家のみならず、アマチュアや、又は一般の知識人が其の興味を理解することの出来るものであつて、従つて普通教育にも當然含まれるべき筈のものである。

(5)

球面天文學は、星空を一大球形と見なし、星の位置や運行を、すべて此の天

球に準據して言ひ表はす。例へば、星の位置は地平線を基準として、高度と方位角とで言ふばかりでなく、又、赤道や黄道を基準とした経緯度で言ひ表はすことが、昔時より一般に行はれてゐる。従つて、球面天文學は球面の幾何學と三角術とを驅使する廣大な分野であつて、簡易なる問題から、複雑高等な難問題に至るまで、數學上のあらゆる問題を有つてゐる。しかし、此等の諸問題を提供する天空の諸星は、晴夜には誰の眼にも親しまれるものであるから、こうした球面天文學は、數學を生きた學問として、眞に興味深く年少者に教へ、自ら楽しませる最も有効なものであるのみならず、進んで球面三角形を遊び、同時に天然宇宙の神秘的な行相を會得せしめるものである。殊に、日夜、吾人の眼前の天體運行を直接に觀察し、攻究することによつて、眞理といふものが如何に數理的であるかを端的に學ぶことが出来る。又、之を逆に考へて、球面天文學の教材を用ゐることにより、初等から高等に至るあらゆる數學と其の例證を興味深く學ぶことが出来るものである。

(6)

角度といふものは、初學者にとつて、やゝもすれば難解なものであるが、天球の觀察は此の角度を極めて容易に體得せしむるものである。又、時間の觀念や、其の觀測方法も、天體の運行を注目することによつて、興味と共に學ぶことが出来る。尙、更に、時間と角度との關係、即ち、“時間は角度なり”といふ理も、此の方面から容易に理解へ導くことが出来るものである。

尙、天體の實相を觀察することにより、時間と時刻との差別を知り、殊に時刻の嚴肅性を學ぶ機會に逢着する體驗は、單なる理學的認識の域を超えて、吾人の日常生活に貴重な意義を發見することとなるものであると言ひ得る。

(7)

一般的に言へば、球面天文學は非常に古い歴史を有するものであつて、バビロニア、エジプトは言ふに及ばず。支那でも、インドでも、古い文化史を有つ爲には、先づ球面天文學が生れた事情にある。之と同様に、人の一生涯を省みるに、やはり、球面天文學的な關心が、幼少の時から先づ人の腦裏に宿るのであつて、例へば、日の出沒の如き、月や諸星の陰顯、運行の様樣など、何人も其の少年時代に於いて、特殊な興味を感じるものである。

又、之れを人類生活の本格的な様相に見るに、曆時の設定や、航海航空等の諸問題、地理學上の経緯度決定の問題等々、皆之れは球面天文學と人生との深い交渉を物語るものである。故に、後述する諸種の天文知識に比して、球面天文學は、最も實用的なものあり、萬人向きのものであること、言ふまでもない。故に、専門の天文家でない一般の社會人の常識は、天文學と言へば、それは球面天文學であり、言ひ換へれば、球面天文學は天文學の全部であるかの如き考

へを有つてゐる。之れも、實に無理のない話である。

こうした重要な、又、實用的な球面天文學は、其の實質に於いて、前述した如く、全くの應用數學として終始してゐるのであつて、殊に其の實用的な大部分は今を去る約百年前の碩學ベセルによつて完成して了つたものである。この意味の天文學が、今までの中等學校に於いて、地理學との交渉を僅かに教へられるに止まり、その數理的な本格的形式に於いて、殆んど全然教へられなかつたことは、大きい錯誤であつたと言はなければならない。天文學の地理學への交渉は、數學を通じて行はるべきものである。

(8)

球面天文學の、最も完全な模型的訓練の教室は所謂“プラネタリウム”である。此所では、天體運行と時間や地理學との關係ばかりでなく、歳差の現象までも巧みに教へられる。しかしながら、プラネタリウムは、目下、我が國に於いては、大阪と東京とにあるばかりであつて、之れ以上、急に増設し難き高價な設備であるから、親しく此の二都のプラネタリウムを訪れ得ない者は、全く其の恩恵に浴することは出来ない。

優秀な學校教師たちは、プラネタリウムの要領を自作して見る人も、將來は現はれるだらう。この人々のために、参考として、一體、“プラネタリウム”と呼ばれる器械の發達した歴史を研究して見るのも、興味あることであらう。今日、世界各地にあるツイス製の“プラネタリウム”は、あれは、ツイス會社の獨特な考案になるもので、衆知の如く、幻燈器を多く組み合はせたものであるが、昔しから種々の形で存在する“プラネタリウム”は、必ずしもツイス製のやうな形式のものでない。もつと簡單であり、又、もつと一部分的なものである。故に、今日のツイス機に比べて見ると、皆何れも非常に幼稚なものが昔は作られたのである。しかし、學校あたりで、教具として、教師と生徒とが協同して製作する場合には、餘り複雑なものよりも、むしろ簡單な要領のものの方が學術の理解には便利かも知れない。とにかく、文部省令によつて、新しい學科要目が施設せられるやうになつた此の機會に、各方面の熱心家によつて独自のプラネタリウムが製作せられんことを望むものである。

(9)

プラネタリウムよりも、もつと簡單に作り得るものは天球儀である。今までは中等學校でさへ、天球儀を有つてゐる學校は、全國にも殆んど無かつたかも知れないが、しかし、今後は、天球儀は、地球儀と共に、學校の必要品であることを知らなければならぬ。尤も、未だ市販の天球儀は、殆んど見當らない有様であるから、やはり之れも自作をすゝめたい。(つゞく)