

の衛星の内二個は、天王星の発見者たるハーシエルによつて一七八七年に発見せられ、残りの二個は一八五一年にラッセル Lassel によつて発見せられた。直徑は何れも一千哩以下である。海王星の衛星は同じくニツセルによつて一八四六年に発見された。大さは二千哩内外である。これ等の衛星に就いて特に注意することはその運動が他の遊星の衛星とは方向が逆になつて居ることである。即ち天王星の衛星の軌道面は何れも主星の軌道面と九十八度内外の角をして居るので、主星の北極より見て時計の針と同方向に廻轉して居る。海王星の衛星も同様で、主星の軌道面と百四十二度の角をなす平面内に公轉して居る。

先日 新橋ステーション迄用達しに行つて、歸り途を夏の夕の銀座までまはつたら、「星座の親しみ」が警醒社のショールインドルにならんで居たので、私も第二版を手に入れることができました、天文の學生の冷かな眼にも星は美しい對象ですが、同時にいつまでも子供の氣で居る、私には、タールの歌が何となく面白くなりました。さよなら

七月三日

百濟教獻

山本模

「宇宙物理」の問答

山本一清

(或る日の午後、客間にて)

客「宇宙物理學研究のため御留學とやらで……」

主人「有難う。」

客「いつたい、宇宙物理といふのは何です」

主人「ハ、ハ、讀んで字の如し、宇宙の物理學なのです。」

客「へーエ。わかつたやうで、わかりません干。」

主人「つまり天文學のことなのです、廣い意味の……」

客「それぢや、何故、天文學と言はないのです」

主人「イヤ、天文學でも好いのですが、今、宇宙物理といふと、ちよつと或る意味があるのです。つまり之れが近頃の

天文學の一傾向なのです。——御存じの通り、天文學といふものは非常に古い學問で、元祖は、いはゆる幾千年以前

にも遡るのですが、其の大昔から、すつと降つて、第十八世紀の末まで、天文學者は皆、天體の位置と運動ばかりを問題として居たものです。」

客「なるほど。」

主人「ところが、此の天体の位置や運動のみを問題とした天

文學者なるものは、要するに、天體の實質には餘り觸れないものなのです。」

客「ハ、ア」

主人「例へば、星の日週運動にしたところで、總ての星が、殆んど一日の中に天を一週して來るといふことは、コペルニクル以來の人々が知つてゐる通り、要するに、我が地球の自轉のためなので、日週運動の研究は、地球に關した一つの事柄を知ることにはなりますが、星そのものには、言はず無關係ぢやありませんか。」

客「いかにも」

主人「又、年週運動——總ての恒星が一年に天を一回轉して來ることも、其の原因はやはり地球の公轉にあるので、之れをいくら研究したところで、要するに地球と太陽との關係が知れるだけのことなのです。それから、天体運動としては最も興味の深いものとなつてゐる遊星の運行も、やはり、遊星と太陽との間にはたらく引力が其の主な原因で、其の外、遊星御互ひ同志や、月と太陽との引力などのため、に、すいぶん面白い運動があります。此等のさまざまの遊星は、昔からの天文學者達の努力で、ニュートンの天才によつて、殆んど完全に解かれてしまつたのです。それで、

今日、こうした天体運動に、全然、問題が無くなつたとは言ひきれませんが、しかし最早、大体はわかりましたし、又、幾分不明瞭な事柄に對しても、はゞ其れを解くための目標はついてゐます。——こんなに、天体運動の内容はニュートン力學の御蔭で、殆んど全く説き明しが出來た結果、昔しの人々の考へてゐたやうな天文學上の問題はなくなつたと言つても好いやうなものです。と言つて、吾人は要するに此の種の天文學から何を教へられたかと、いふと天体相互の關係的位置といふことだけなので之れを應用して、曆を作つたり、時刻を測つたり、土地の緯度や經度を測つたり、それは、いろいろな方面に役立つてゐますけれど、要するに此等は、學問といふ上から見れば、天の星をだしに使つて、吾々の生活改善のためにしたり、或は、たかゞ、地球の研究をやつたことにすぎない。こゝに、或る意味から言つて、もつと重大な、根本的な問題「天体とは何、や」といふ問題が少しも解かれてゐないのです。」

客「なるほど」

主人「天文學とは、こうしたものだ、始めから考へておけば、それきりのものですが、吾々の心といふものは、決して此れで終るものでない。研究して見て、知り盡せるか何

うか解らないが、とにかく、天体とは何ものだらうといふことは、人間社會の重大問題には違ひないのです。尤も、昔しの或る人々は、天体の實質如何といふことは問題として研究すべきものでないと思ひ込んでゐたのですが、之れも始めから、そんなに諦めてしまつてゐたのではなくて、彼等相應に研究した結果なのです……

客「それは何といふ人々なのですか」

主人「プラトーン一派の哲學者達です。彼等は、やはり忠實に天体運動の事實を觀測研究した結果、天体といふものは其の實質といひ、其の運動といひ、徹底的に此の世を超越したもので、彼等の所謂『完全』そのものなのだから、なまじひに、世間的な物理で解結すべきものでないと思つたのです。」

客「さすがに哲學者じみてゐますね」

主人「しかし、近代人は之れでは承知が出来ませんよ。殊にニュートンは『天体は、物質なるが故に、相引く』と教へてくれたのですもの。こうして見ると、ニュートンが天体物理學の開祖かも知れませんか、ハ、ハ、ハ。」

客「ハ、ハ、ハ」

主人「ニュートンが『天体は物質なり』と證明したのは事實で

す。しかし、引力を持つてゐるものは、およそ何んな物質であつても好いのですから。土であつても、水であつても、金屬であつても、何でも好いのです、ニュートン力學のために、そこで『その物質とは何物だらう』之れがニュートン以後の人々に考へ始められた事柄なのです。これは十九世紀以來のことです。そして、殊に其れの具體的な解決に一步を踏み出したのは、かのキルヒホフが、自分の發見した分光學を應用して試みた太陽論に始まるのですが、しかし、單に、せまい意味の物理學からでなく、もう少し廣い立場から見て、吾々のための天体に非ず、むしろ天体をれ自身を問題として、其の本質を解かうといふ考へは、十八世紀末のハーシエル以來、新思想の學者達にあつた考へなのです。一例を言ひますと、天体は皆、光を放つてゐる其の光りには大きい光、小さい光、さまざまであるが、舊式の、即ち天体の位置や運動ばかりを問題としてゐる人々には、星の光りは大きくても小さくても、どちらでも好いのです。唯、在るべき場所に其の天体が在れば好いところが、何故にあの星は光りが大きいのか、小さいのか。こういふことをハーシエル以來の人々は、氣にし始めたのです。昔しの人から見れば、よけいな苦勞だと思ふでせうが、宇

街とは何かといふ立場から見れば、星の光の大小は實に重大な問題です。

客 「それでも、一等星二等星などの區別は、すいぶん古いといふじやありませんか」

主人 「そうですね。トレミーのアルマゲストには既の等級の區別が書いてあります。しかし、あの時代の星の等級といふものは、やはり星の位置と同じ目的で、一々の星を間違ひなく、區別するための言ひ表はしに過ぎないのです。支那でも、昔しの天文學は、星の位置と其の變動ばかりを問題としたもので、此の方では等級の區別さへも全く認めなかつたものですから、古い支那系統の天文書を見て御覽なさい。一等星も二等星も、又五等も六等も同じやうに書いてあつて、北斗や牽牛織女をさがすのでさへも、圖の上では少々困難ですよ。」

客 「へえ。」

主人 「星には色がありません。」

客 「エ、」

主人 「赤い星やら白い星やら。……之れもですよ。星の位置ばかり、研究してゐる人には問題でないのです。『星の色なんか何うでも好いちやないか。赤くても青くても、たゞ其

の緯度は何度何分、経度は何度何分……』之れで好い筈なのです。しかるに『あの星は何故赤いのだらう、又、あれは何故青いのだらう』こういう事を心配し始めたのが近代の人々です。天体の物理學的考察がこゝにも始まつて來ました。

それから、星そのものの、物理を考へるがために、非常に根本的な重大問題がある。『星は何故光つてゐるか』之れは根本問題はない。従つて星の物理學の決局は此の問題を解かねばならない。勿論、星の色の研究も、光りの大きさの研究も、此の問題に關係は深い。しかし近頃は、もつこ直接的に之れを研究する方法が與へられた。それは光の分解研究であります。硝子の三稜鏡で太陽の光を七色に分ける——あの方法を、太陽ばかりでなく、月や星にも應用して、其の星に何物が存在するか、どんな状態に在るか——星其のものゝ化學分析、こんなことが今はそのスペクト二研究によつて成功することになつたのです。『あの星には水素が多い。この星にはカルシウムと鐵とが活動してゐる。また、あちらの星はヘリウム瓦斯でつゞまれてゐる、其の表面温度が攝氏何度』こんなことが言へるやうになつた。故に今日では、研究さへ積めば、一々の星を全く手に取る

ごく見ることが出来るのです。」

客「こういうことが宇宙物理学なのですか」

主人「そうです、宇宙物理学を組み立てゝゐるものゝ一部分々々々、或は各方面は、今言つたやうなものです。しかしそれが宇宙物理学の全体ではありません……」

客「まだ、ほかにもあるのですか」

主人「今まで言つたことは、いはゞ、天体一つだけの物理学的研究なので、普通には、之れを宇宙物理学といひます。

宇宙物理学の重要な要素ではありますが、宇宙物理は宇宙物理そのものではありません。——一体、宇宙といふ言葉は昔しから哲學者などが使つた言葉で、たゞ大きいもの

あらゆるものを言ひ表はすやうな、何だか漠然とした意味のやうにも考へられますが、今日の科學では、宇宙とは、天体の總合されたるもの、或は、天体を總合されたる一團と見たとき、或ひは組織ある星團、こういったやうなものです、とにかく、一個々の天体だけでは之れを宇宙と唱へることは出来ません。此の意味で、宇宙物理研究の結果天体を或る意味の組織ある何物かを見るとき、或る組織そのものを研究するこゝ、或は其の組織を見るため、星一個々を研究するこゝ——こういう考へ方の下に行はれるのが

宇宙物理学だといつてをけば、差支へはありますまい。ですから、此の見地から見れば、宇宙物理学が宇宙物理学そのものではありません。昔しからの天文學、即ち宇宙の物理や運動の研究、ニュートン力學の研究、近頃めアインシュタイン原理の研究なども、やはり宇宙の關係を知り、其の總

合的判断をするのですから、宇宙物理の中に入るのは勿論であります。又、もつと直接に、近頃は統計星學など言つて、個々の天体の組織を統計的に取り扱うことがあります。が、之れも亦宇宙物理学の重要な一面であります。」

客「イヤどうも、取り扱うものそのものも例によつて大きい

が、取り扱ひの方法も大きいですな……」

主人「そうです。或る考へ方からすれば、宇宙物理学は現代の總ての自然科學の總合とも考へられます。宇宙を知るために、不必要無關係な學問はありませんから。之れをせまく見ても、少なくとも、古い時代の天文學と、新しい時代の宇宙物理学とを一つにまとめたものです。宇宙物理学と言ふよりも、むしろ簡單明瞭に『天文學』と言つた方が好いかも知れませんね。」

客「有難う御座いました。」

(挨拶)

星の界

一、月なきみ空に　　さらめく光

あゝその星影　　希望の姿

人智は涯なし　　無窮の遠方に

いざその星の界　　きはめも行かん

二、雲なきみ空に　　横たふ光

あゝ洋々たる　　銀河の流

仰ぎて眺むる　　萬里のあなた

いざ棹せよや　　窮理の舟に

天体を詠める唱歌

宮　森　作　造

星好きの私共が時々唱ひます、唱歌を一つ左に御紹介申し上げます。

「星の界」は私の友人から寫さしてもらつた歌で誰方が作歌せられたのか存じませんが大層天文に理解のある方が作られた様で、歌と曲どがしつくりと合ふて私共の心に何んども云へぬよい感じを與へます、曲は讚美歌の二百四十三番と殆んど同じであります。