

星雲説と現代の宇宙開闢論 (四)

天文臺人抄 譯

廻轉しつゝある星が橢圓體の形に變る時の限界密度について

ては既に述べた所であるが今これを計算してみるこゝが出来

る。勿論、星の内部に於ける副射壓によつて膨

張しやうとする働きに關しては現在のこゝろ充

分なこゝが申されぬのであるから、極めて精確

な密度は遂に知るこゝは出来ないのである。今

この影響を全然考へに入れぬとすれば、星が相

當の速さで廻轉してゐる場合には、大體水の密

度の四分の一くらゐのミきに橢圓體となるので

ある。そして1圖2圖の様に段々クビれて来る

までには密度も増して水の四分の一以上になつ

てゐるであらう。ミところで副射壓はこの限界密

度が小さくなる様に働く勘定で、しかも可なり

大きい影響をもつてゐると思はれる。で、この

副射壓の影響を考へに入れるミきには1圖2圖

の形になるのはまづ水の密度の四分の一より稍

小さい時であらう。勿論、副射壓は星の質量に

關係するのであるから従つて密度の確かな値は

星の質量によつて異なる譯である。

さて、水の四分の一の密度に相當する廻轉周期は大體一日

位であるが故に、今丁度1圖2圖の如き格好を實際してゐる

ものがあるならば、その變光周期は十二時間位のものである

筈である。所でケンタウルス星座の α 變光星は2圖の如き

格好をしてゐるもの、典型的のものであるミ考へられてゐる

のであるが、その變光周期は七時間三十六分で廻轉周期はそ

の倍の十四時間三十二分といふ譯である。又彫刻室星座の

α 變光星はその變光周期がほんぞ十二時間で 龍骨星座 α

變光星は少々長く二十五時間五十九分である。

なほ、スペクトル型の方面から見てみるミこの考へが更に

有望に思はれるのである。ミいふのは、星が進化の課程に於

て丁度B型のスペクトルを有する状態に達した場合にその密

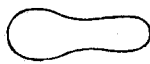
度が水の四分の一になるこゝが認められて居り、然もかの非

常に近接した連星の殆んど大部分がB型のスペクトルを呈し

てゐるミいふ事實である。

さてこの星が橢圓體の形になる以前、既にレンズ形を呈し

てゐた時代に噴出せられた分子から出来てをる大氣に取り卷



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

かれてゐるだらうといふことは前に考へたことからして想像に難くないところであらう。而してこの楕圓體の星が今考へた風に裂れ目を生じたをすれば、取りまいてゐる大氣も、やがては別かれた二つの星を別々にまきまき大氣となるに相違ない。しかし今ワレたばかりの星には單にその形跡が生じてゐるものと考へることが出来る。

さてこれ等連星の二星は大きい方の從つて質量の大きい星が小さいものより暗いことが知られてゐる。例へば琴星座β星は大きい方が大きさでは二・二倍でありながら光りは却つて小さいものゝ五分の二しか出してゐない。これは低温度な外部の大氣が質量の大きい方に餘計に集まつてゐるが爲めである。考へれば容易に説明が出来るのである。——この説明は一八九八年にマイヤースが提出したもので、進化の理論からいへば當然この様な大氣が存在することが要求される譯であるが、その様な理論が考へられてなかつたズツ以前のことだから面白い。

尙ほ星のスペクトルの特異な性質から連星がこの種の二つづきの大氣に包まれてゐることがもつて確からしく思はれる事柄がある。オリオン星座の星は普通のB型のスペクトルを示してゐるが、スペクトル線のズレからして二つの星がお互にその周りを大體圓形の軌道を描きながら五・七三二日の周期をもつて毎秒二百キロメートルといふ素敵な速さで廻つてゐるといふことが決論せられる。

そして色々なことを綜合するに近頃ワレ目が出来て分裂したもののらしい。しかるにハルトマンや又最近ジョルダンが発見した様に、主となるスペクトル以外に第二のスペクトルを示してゐることが判つたのである。それはカルシウムを含んでゐる低温のガス塊が星に附隨してゐることを示すものであつてしかも二星のどちらにもつかずに全體の重心と共に均齊な運動をしてゐることになつてゐる。しかし若しオリオン星座のデ星がこんな特異性をもつてゐる唯一の星であるならばそんなにでも説明が出来る譯で、例へばカルシウム蒸氣で星が遮ぎられてゐてしかも偶然双方の運動が等しかつた説明しても宜しい。少くとも觀測の事實丈は説明し得られるのであつて、實際ハルトマンは左様考へたのである。然るに其後スペクトルの特異性をもつた連星が澤山あることが知られたのであるが、然もこれ等は皆B型星で又これも此れも近頃ワレ目を生じて分裂したものと思はれるものばかりである。こゝなるに最初リーが申し出した様に、カルシウムのスペクトルは二星を包む實際の大氣から出てをり、而して二星の個々の運動には中立であるを考へねばならなくなる。この事はこの様な大氣が新しく分裂した連星に限つて存在する筈であるといふ進化の理論とよく一致してゐることで、尙ほ段々大氣の運動が二星別々の運動に幾分影響を受ける様になつて來ることも考へられる。更に進んでは、個々別々に二星の周りの大氣に完全に別れて終ふことも疑ないことである。琴星座の

β星は既にその状態に達してゐるものと思はれるのである。

斯く見來たるミ連星に分割することが我々の考へた大事變の普通の終局と見て差支へない様であるが、尙ほ分割後の状態をも吟味せねばなるまい。星が二つに分割した時にはその各々が新しい廻轉ガス塊に外ならぬのであるから、それ等が同じ徑路を取ることは勿論あり得る譯である。しかし是非再度の分割が起らねばならぬといふ筈はない。ミいふのは分割の前に已に固まり始めるだらうし従つて收縮をしなくなるかも知れないからである。

ラッセルはこの問題を理論的に吟味して次の結果を得たのである。即ち第二の分割を生ずる場合にはその相互の距離は第一次分割によつて生じた二星の距離の五分の一より小でなければならぬといふのである。そして實際にかの多重星が一般に極く接近した對又離れた對から出來てゐる事實はよく觀測者に知られてゐることで且つ多重星の表を見るミこの事がよく解るのである。尤も軌道面に對して斜めに觀測せられる結果見掛け上片方にツマツて五ミ一の比に従つてゐないものもあるにはあるけれど、それをラッセルが統計的に計算して見るミ五ミ一の法則に合はぬものが見掛け上そうなる筈の數ミよく一致したのである。

この様にして進化の終局について理論ミ實際がよく一致を見たミいふことは實に喜ばしいことである。

そこで最一度進化の道筋についておさらへして見る段取り

となつた。

先づ最初こんな風に出發したのである。即ち廻轉してゐるガス塊があつて、それがエネルギー放射の結果段々收縮してゆき従つて廻轉速度が次第に増して行くものミ考へる。これが時を経過するミレンズ形を呈してフチの方から物質を投げ出す様になる。これは全くラブラースが考へたところであるがその實例ミしてはラブラースが思つてゐたものなごより素敵に大きな規模のものを觀測する譯である。尤もこゝまでは規模の大小ミいふことは何等關係ないことでラブラースの考へたものも又實際の大きなものと同じ狀況を示すものであるがしかし是れから先きの成り行きが太きさによつて全く變るのである。

もしガス狀星雲が太陽の百萬倍ミいつた位の質量をもつてゐたなら、是れから先きは普通の渦狀星雲になる。即ち投げ出された物質は螺旋狀の腕の形ミなり、所々凝まりが出來てそれが遂に別々の星になるのである。次にそこに出來た星は畢竟段々收縮しながら廻轉してゐるガス塊なのであるから、母體の星雲の進化を其儘繰り返へして赤道部から物質を投げ出すであらう。しかし自分の質量が小さい悲しさには前の様に螺旋狀の腕も出來なければ又凝まりも出來ない。只それを取りまく大氣を作るに留るのである。そして自身は段々收縮するにつれて楕圓體の形になり遂には二つに割れてお互にその周圍を廻轉することになるのである。外部を取りまく低温

度の大氣はこれも二つに別かれた星を別々に包む様になつて全く普通の連星に成り終る次第である。これから先きはもはや根本的に新しい變化は起らないので、只二つに別かれたものが更に分裂する三三重星とか四重星といったものを形づくる譯になるのである。

これで進化の最後の道程に達した譯であるが今我々はこの全道程を踏破しながら遂に——見出すべき筈であつた太陽系に出會はずに終つたのである。それで宇宙開闢論の目的が單にわが太陽系のみに關するものであるとしたならば、今迄の勞作は全く無駄骨であるが、決して夫れ丈ではなくも少し客觀的な目標をもつてゐるものである。開闢論の研究者は單なるわが地球の系圖よりも星辰の出生を尙ほ知りたがつてゐるであらう。この様な廣い立脚點より見ればラブラースの考へは實に驚くべき効果を齎したといつていゝのである。そして全宇宙にありふれたものゝ根原を開明したといつても過言ではないであらう。少くともその根原について貴重な手がかりを與へたに申して宜しいのである。只皮肉にも彼が開明を試みたわが太陽系がその除外例になつてゐるのである。然し果してこの太陽系が普通の經過によつて出来上つたものであるか否か。一般の進化の道程に於てそれが見出されなかつたといふ事が大きな疑雲を投ずるものであらう。

さて今迄渦狀星雲を探索するに當つて、他の星雲が及ぼす潮汐力を勘定に入れることによりラブラースの考へを補正す

る必要があつた。勿論彼れの考へは理論としては少しの誤りはないのであるが實際の場合に當てハメる段になるに、宇宙は決して只一つの星雲のための世界ではないのであるから、その儘通用しないのは明かなことである。

ところで廻轉してゐる天體の取り扱ひの場合にも同じ様な考へでやつてゐた。即ち只自身丈あつて近所のものゝ影響を何も考へなかつたのである。然し乍ら我々は今迄に多くの星が嘗て他のものから影響を受けたといふ證據を澤山知つてゐるのである。主にその證據は連星の軌道の研究から得られたものであつて、多くの場合これ等連星が星の分割によつて出来たといふことは殆んど動かすことの出来ないものと思はれるがまたその多くのものが只分割丈では説明のつかぬ點があるのである。——是非其分割後に附近を通る星によつてある影響を及ぼされたものと思はれる節がある。

勿論、その星が好んで連星の附近を通るといふ譯ではなからうから、時にはまだ分割しない單獨の星の近くを通ることもあるであらうしその場合どんな風になるかといふことが數學者の問題となるのである。左程大してソバを通らなければ僅かな潮汐作用を受ける丈でお終ひにてその星が通過して終へばそれ切りのもので、影響は極く一時的のものである。しかしそれがある圈内に入り込んだ場合には大分變つた事が起る筈である。その圏外にある間は星の表面が潮の如く二つの向きに高まつて來るが段々近づくに潮の高さが増大して遂

に圈内に入り來たるまきに表面から二つの腕が飛び出すのである——接近して來る星の方向に及びその反對の方向に向つて——なほ、通過する星の引力の結果二つの腕は捻ぢまけられて曲つた形を呈するのである。と同時に尙ほ一つの作用が働く。それは物質が腕にそつて一様に分布するのは不安定なるが故に所々に凝まりが出来てその周りに物質が集まるのである。そして最後には夫等の多くの物質が残つた本體の周りを廻轉するこゝなるであらう。此等廻轉する物體は大きければガスのまゝ、でゐるであらうけれども、ある大さより小さいまきには液體か固體かでなければならぬ。

これはわが地球及びその他の遊星の出生をば太陽系生成の潮汐論に従つて述べ來つた譯である。しかし今こゝで理論の教へるまきところをわが太陽系に於ける觀測事實を詳しく比較するまきは、まきでも出來ないまきであるが一般的にいつて彼我相通する點が甚だ多いまきは明かなまきである。只わが太陽系が充分この理論にて説明がつくまきははれるまきには今後まきでも多くのしかも六ヶ敷い數學的研究が必要であるまきを言つて置かねばならない。まあしかしこの潮汐理論を正しいものまきすれば太陽系も順當な進化の道程中に置かれたまきいつて宜しい譯である。まきふのはある星がその一生涯の中でいつかその近所の星の爲めに影響を受けるまきふまきはあたりまへな出來事に相違ないからである。最初考へた様に全く外部からの影響を受けない様な理想的の状態はそれこそ變則

なもので、單に數學的な問題にはなるが、實際の場合にはアテはまらないものである。

尤も全ての星にまつて、他の星から何等かの影響を受けるまきはその宿命であるまきは申せ、小さい星を飛び出させる位にヒドい影響を受けるまきはごく稀なまきであるまきを承知せねばならない。殆んど大部分の星は近所を通る星の爲めにホンの一時的な作用を受けるに過ぎないでお終ひになるのである。そして元來賦與せられた廻轉の速さに應じて夫々單獨な星にもなれば、又連星や多重星になるまきふ譯で、その場合何れも伴星を伴はぬ星になるのである。従つてわが太陽系の様なものは極く稀なものである。太陽から幾つかの遊星を拵へた様な場合が外の星についてもあつてもいいのだからさういふ考へからすれば順當な進化であるまき考へられるがしかし太陽系が極く稀な事件にブツかつたのだまきふ風に考へれば變則なものまきいつて宜しいまきである。けに何億かの星の中で太陽が唯一の伴星をもつてゐる星であるまきふまきは、ほんまにありさうに思へぬまきながら、實際ありうるまきなのである。この考へを一步進めれば、全宇宙の中で生物が存在してゐるのは唯わが地球一つであるまきふまきは、殆んど考へられぬ様だけれども、そんな事があつてもいいまきふまきになる。

然し人類まきふ意味の根本問題については天文學は何も云ふまきは出來ない。畢竟この問題は「精神と物質」まきふ最後

の問題に歸着するからである。天文學は「精神」については何物も知らないが、物質に關しては必要上解つたものゝしてゐるのである。しかし乍ら今迄に提出せられた多くの説明に對してそれを檢し且つ批評することは憚りながら出来る積りである。

未開の時代に於ては天空に幾百萬の星はあれど只地球にのみ生物が住んでゐるこいふ様な唯我獨尊的な考へをもつてゐたがコペルニクスやガリレイに會つて一こたまりもなくツブされて終つたのである。この獨尊思想の次に起つたのはデモクラチックな考へであつて幾百萬の星にも夫れ／＼我々と同様な人類が住んでゐる遊星が存在するものと思つたのである矢張り歴史は繰り返すものである。今又我々は、生物は必しも太陽に附隨しなければならぬこは考へない様になつた。それは生物の住まつてゐる遊星が必しも太陽に伴はなければならぬ筈はないからである。この自然界のお膳立てに生物がなくてならぬものかなくともいゝものか、そんなこは天文學は知り様もないこである。しかしながら今や天文學はこの生物の存在が必ずや極く稀な現象であることを示す様に思はれる。尙漠然こはしてゐるが、地球以外に生物があるこして全宇宙の生物のその大部分は地球上の生物が占めてゐるものと思はれるのである。

今明ら様にいへば天文學は今迄論じた様な問題については何事も言明することが出来ないこいふこになる。ウ井ルソ

ン山の大望遠鏡は五平方メートルの鏡に入り来る光りを針はぎに集めるこが出来る。しかし一等近い恒星に地球位の遊星がついてゐるこしても、それを見るためにはその位強大な望遠鏡が必要であるか見當が附かないであらう。開闢論研究の材料は天文觀測そのものではない。觀測から推論によつて得たものである。直接觀測こは例へばスペクトル線が一ミリメートルの何千分の一こいつた位な僅かな變位を觀測するのであり、開闢論研究家が研究材料として取扱ふのはそれからの推論であつて、即ち連星が何キロメートルの軌道を爾々の時間で廻轉してゐるこいつた様な事柄である。従つて此種の推論の不確かさは最後の推論に達するまでにあちこちする間に何千倍にか擴大せられる譯であつて、その主なるものは、これ等の材料に色々な假設を混するこである。しかもその性質上吟味されない假設であつたり、又必要上吟味され得ない假設なごである。例へば温度が攝氏一千萬度で一立センが「ローグラム」の密度をもつた星にも、普通我々の實驗室内の物理法則が通用出来るこ考へる。彗星座へ星の大きな二星間の「動及び反動」が丁度地球に引かれる林檎を支配する法則と同じく支配せられてゐるこ考へてゐる。其他數多くの不確かな事柄を假定してゐるのである。それがために開闢論を述べらるものは「確かに」こであるこいふ様なこ出来ない筈である。只確かに述べたいなら、實際只一つ確かに云へる事柄は開闢論こいふものは何一つ確かなこはわからぬこいふ事である。(終)