

天 界

第五十一號

第五卷 大正十四年四月號

天體の壽命

(The Life of a Star)

——最近の推算——

英國オックスフォード大學
天文學教授

H. H. ターナー

(一)

去る十一月十四日英國ローヤル天文學會の例會席上に於てシーンス博士の發表した「質量漸減と相關せる宇宙進化論片」といふ一論文は天體進化の根本問題に觸れてゐるだけ、多くの學者たちの注意をひき、従つて其の會の席上でも可なり盛んな批評や質問や論戦が行はれましたが、其の會後、まもなく、オクスフォード大學のターナー教授はシーンス氏の論文の要旨を解説的にロンドン・タイムス紙に寄書されました。私は之れを會々ロンドンからエデンバラに向ふ汽車で讀みましたが、非常に面白いと思ひますから、こゝに譯出することにしました(譯者山本一清)

タイムス記者、足下、

ローヤル天文學會に、又一つ驚くべき論文が現はれました。こゝにいふに、讀者たちは近頃恚ふした評判ものが可なり多いじやないかと思ふでせうけれど、こゝにかく、天體の壽命が今まで何百萬年と思はれてゐたのが、更に其のまだ何百萬倍に郭大されたことは、何と言つても世人の注目に價する事件には違ひありませんまい。

星の壽命に關する此の古い方の推算は、前の世紀にケルピン卿等がやつたものですが、之れは一般の地質學者には大して歡迎されなかつたものです。其の後、輻射能の發見なきがあつて、右の地質學派と物理學派との論争に一段落をつけたのですけれど、今度の改正推算こそは地質派の人々が全く得心するだけの満足を得たわけです。今の結論は、可なり長い時日を費して

遂に、天體(又は、太陽)の光と熱の根源の真相を識るに至つた結果なのです。即ち、之れは、かの相對論に言ふ「光に熱は物質なり」さいふところからの直接の結果なので、一例を告げれば、即ち、わが太陽は現に光り輝やいてゐるために、毎秒時四百萬噸——換言すれば、一年間に一百萬億(一〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇)噸——の物質を輻射してゐることになるのです。それでは間も無い内に天體は破産してしまはしないかとの心配も起りますが、しかし、實は天體自身の質量が大變なものなので永い壽命を立派に保ち續けられるのだと容易に知れます。太陽は、輻も高さも厚みも、何れも一百万マイルのものであり、其の容積中には、一立方マイルについて大變な噸數(幾億噸さいふ程度)の物質があります。だから、此うした數値から見ますと、太陽は何千億年もの間、立派に生命を續け行くことが出来るのです。ですから、吾々か今或る種の星について知つてゐますやうに、太陽も其の出來始めには隨分大きなものであつたさすれば、既に今日の狀態になるまでには、かの星々と同じだけの年齢を経たわけです。そして、かうした見積りは他の總ての天體にも當たるわけです。

さて、さきに申した論文の著者であるジーンズ博士は、かうした天體壽命の新推算からして頗る重要な一つの結果を導き出されました。暫く以前、同氏は「多分此の全宇宙には、吾々地球上の生物の外に、生物さいふものは無いのだらう。否、生物が他に居ないばかりでなく、生物の住むべき場所も亦此れ以外にはあるまい」さいふ説を發表されたことがあります。けれど氏は數理的研究の結果、遊星は他からの援けを受けずに、自然に(太陽自身の回轉だけによつて)太陽から生れ出るものであるさいふ説をしりぞけ、近くを通過する大きな星の作用で太陽が分裂した結果、遊星さいふものが生れたのだと主張するに至りました。そして、尙、氏は普通の星の壽命と思はれる年數の間に、星々が相互作用し合ふ程に近接する度數を計算しましたところ、其うした事は、實は非常に稀なものであつて、たゞそれが我が太陽に起つた事は不思議な除外例を見た方が好い程であることを知りました。氏も、我々の今のまゝの存在してゐる明らかな事實を否定するものではありませんが、しかしそれでも又、今一つ他に星があつて其所には遊星があり、又、生物が住んでゐるさいふ事を考へることが容易には出来なかつたものなのです。——ところが、今や、氏の考へは全く變つて了りました。それは、星の壽命さいふものが今までの考へよりも大變に永いものであることになつたために、星々星々の接近も決して稀ではないことが明らかにされたのです。ですから、今吾々は天空にまた、く星々を再び見かへつて、彼等のまはりには、地球と其の姉妹たちのやうな幾多の遊星がめぐつてゐることを安心して考へることが出来るのです。

これは今度の新説のもたらした論結のうちの一に過ぎません。——尤も、一つは言へ、之れは廣く一般人士の最も深い興味を惹く一つには違ひないでせう。更に今一つ重要な論結は、此の宇宙の各員である星が、右に述べたやうな理由で、漸次其の質量を失つて行く結果、全體の宇宙其れ自身が徐々膨張して行くといふことですが、——言つても、それは（或る特種な星々の分光的觀測によつて知れるやうな）毎秒幾マイルづゝいふのでなく、むしろ、毎秒幾センチと言つた方が適當でせうが。——歩みは緩るゝではありませうけれど、それでも今考へてゐるやうな悠久な年數のうちには、段々其れが積もり積もつて遂には全宇宙系の幅員を大きくするところになるわけです。尙又、過去を顧れば、同様な理由で、今まで既に永い間絶えず郭大されつゝあつたに違ひなく、従つて、ずつと以前には星々は現今よりもつと相互に近かつたわけだ。此の事はジーンズ博士が既に數年前以來、二つの觀測上の事實を説明せんがために提唱した推測でありました。其の二つの事實とは即ち二重星の軌道が、始めは始め圓形であつたものが、後には頗る橢圓形になることが其の一つで、之れ全く近所の星の引力的干渉によるのですが、こうした干渉は現今のやうに星と星とが相互に離れてゐては、とても有り得ない事なのです。今一つは大きな星が緩く動き、小さい星が速く動く事實で、之れ又星と星とが近い時にのみ及ぼし合ふ相互作用（數學者は之れを「エナジーの均分作用」と呼びます）の結果なのですが、やはり、今のやうに星々の距離が遠くては有り得ない事です。そこで、輻射によつて星の質量が徐ろに失はれて行くと思へば、此の二つの難點をも解き去るわけです。

前にも申しました通り、こうした論結に到着するには、妙に長い時日が費やされました。始めは、エデントン教授がローヤル天文學會の去る三月の例會の席上でほめられたのが元ですが、今から思へば、其の時、教授の言葉の中に左程新しい考へが含まれてゐると思へませんでした。しかし、ミにかく、それは教授のみならず他の學者たちの研究や學説を覆へすほどの一新事實のために、教授の口から吐かれた意見であつたのです。エデントン教授は、以前、星一つ一つの質量を不變のものと思へ、其の星各個の壽命は始めの質量によつて限定されるものだと假定してゐられたのですが、ミところが、事實をよく見るに此うした考へが不都合である所が一見して明らかでありました。むしろ、總ての星の一生涯は可なり好く似てゐるのです。尤も彼等が一つの星として現はれて來るのは生涯のいろゝ違つた場合であることがありますけれど。——大きな星が單に光熱を輻射するのみで、自動的に小さな星になつて行く経路、又、換言すれば、今の小さな星が嘗ては大きな星であつた理由は可なり明らかであります。何れの星も皆同じく大から小へ縮まつて行くのです。（妙に、生物界のものゝ生長とは反對ですが。）

三月の時のエドントン教授の論文ミ、此の十一月のジーンズ博士の論文ミ、此の二つが天文學史上に一九二四年といふ年を劃するものであるに豫言するこゝは左程困難でないと思ひます。記憶の便利から言へば、航海者ミ天文家ミが愈々同じ日附の變更時(正午から夜半へ)を使ひ始める來年の元旦の直ぐ前の今年なのです。

オクスフォード大學天文臺

H H ターナー

十一月十五日

(二)

右の文がタイムス紙上に現はれますと、果して一般讀者の興味を起したと見へ、其の後、同紙上には種々の質問が現はれました。そこで此等の質問を解くため、ターナー教授は再び左の文を同じ紙上に寄せられました。之れも前と同様に有益なものでありますから此所に譯出します。(山本)

タイムス記者足下、

其の後、御紙に二度も出た如く、星から輻射された物質が遂には如何なつて了ふのだらうといふ疑問は至極尤もでありますから、こゝに私は出來得る限り答へて見ませう。しかし、一體、光熱を發射するのミ受入れるのミは根本的に違つた問題なのです。即ち光を發するといふ場合には、其の發光體は輝きますから、吾々は其れを見るこゝが出來ます。ところが、光を受け方のものは、普通それは暗黒體であつて吾々には見えないものです。ですから、後者よりも前者の方が遙かに好く吾々に知れて居ます。こゝはいへ、今の吾人は、輝かない物體の存在についても、或る種の證據を持つてゐるわけなのです。

第一、暗黒體ミは他の天體からの光を遮るるものです。かの、天空にある暗黒部、例へば南天の所謂「石炭囊」^{コイルサック}の如きものは恐らくは、暗黒星雲が存在して、其の背後から吾人に達する筈の光をさまたけてゐるためでせう。即ち、此等のものは、光を與へるものではなくて、むしろ其れを受けるものなのですから、従つて、漸次其の質量を失つて行くのでなくて、却つて増加してゐるわけです。かうした暗い星雲が現に見えてゐる我が宇宙に認められてゐる數や其の大きさは、しかし、總ての星の發する光りを受け止めるのに充分なほぎ多くはありますが、だからこゝいつて、此の見える宇宙を圍んで、遠くに、尙多數の暗雲が存在しないとは言へますまい。加之、かうした星雲は輻射の斥力によつて發散させられた細かい微塵から出來てゐる

るのですから、(若しそれが在るにすれば)それは宇宙の内部よりも寧ろ外部に在るべきのが當然の理であります。何故かと言へば、光線は總てのものに一種の壓力を及ぼすものでありまして、殊に細微な物體に對しては此の光壓力が相互の引力に打ち勝つのですから。

しかし、尙こゝに暗體の存在を證據立てる方法が一つあります——即ち、其れ等のものが明るく輝やく物體を引力によつて引くからです。こゝに今若し假りに輝星のまはりに一團の暗雲があつて之れをつゝんでゐるにすれば、彼此相互の引力作用が何かの形によつて現はれないものかといふに、此の場合の解答は否定的であります。何となれば昔ニウトンは完全な球形體が内部に及ぼす引力はゼロであるを證明しましたから。そして、かりに今の星雲體が合體して完全な球形で無いにしたところ、やはり、其の内部に及ぼす引力は僅かなものになります、ですから、幾年か前にケルベン卿が發表しました如く、星々の觀測から得た速度は、只、見えてゐる星々の引力のみによつて説かるべき筈になります。故に、星と星との間には、事實大した物質は在り得ないのですが、すつと遠く宇宙の外側には左様したものが無いとは言ひ切れません。

それで、決局、御紙に現はれた疑問に對する解答としては、輝星から發射される物質は宇宙の外側をつゝむ暗雲によつて受け入れられ、ために暗雲の方は、輝星もが失うだけの量を得るわけです。しかしながら、此れは單に私の想像であつて、エデントン教授もジーンズ博士も共に此れまでは説き及んでゐないのであることを明らかにして置きます。

オクスフォード大學天文臺にて

H H ターナー

一九二四年十一月二十六日

拜啓 私共ふたり無事に去る三日歸朝致しました。たちましたのは一昨々年の九月で御座いましたから、凡そ二ヶ年半の間外國に居りましたわけで、其うちに米佛西伊瑞獨白蘭英のくにを旅し續けました。従つて見もし聞きもした事は可なり多く、専門の研究以外に、様々の經驗もしました。今になつて見れば、日常の物事に對する判斷も變つて來ましたことが少なくありません。何れ、詳しくは御目にかゝる節までゆづりませう。先は取り敢へず御知らせまで。

大正十四年三月十日

京都市岡崎西福の川一の三六

山

本

一

清

(オフィス 京都大學天文臺)

五