

Vol. XX
No. 7.

THE ASTRONOMICAL HERALD

Published by the Astronomical Society of Japan
Whole Number 232.

July,
1927.

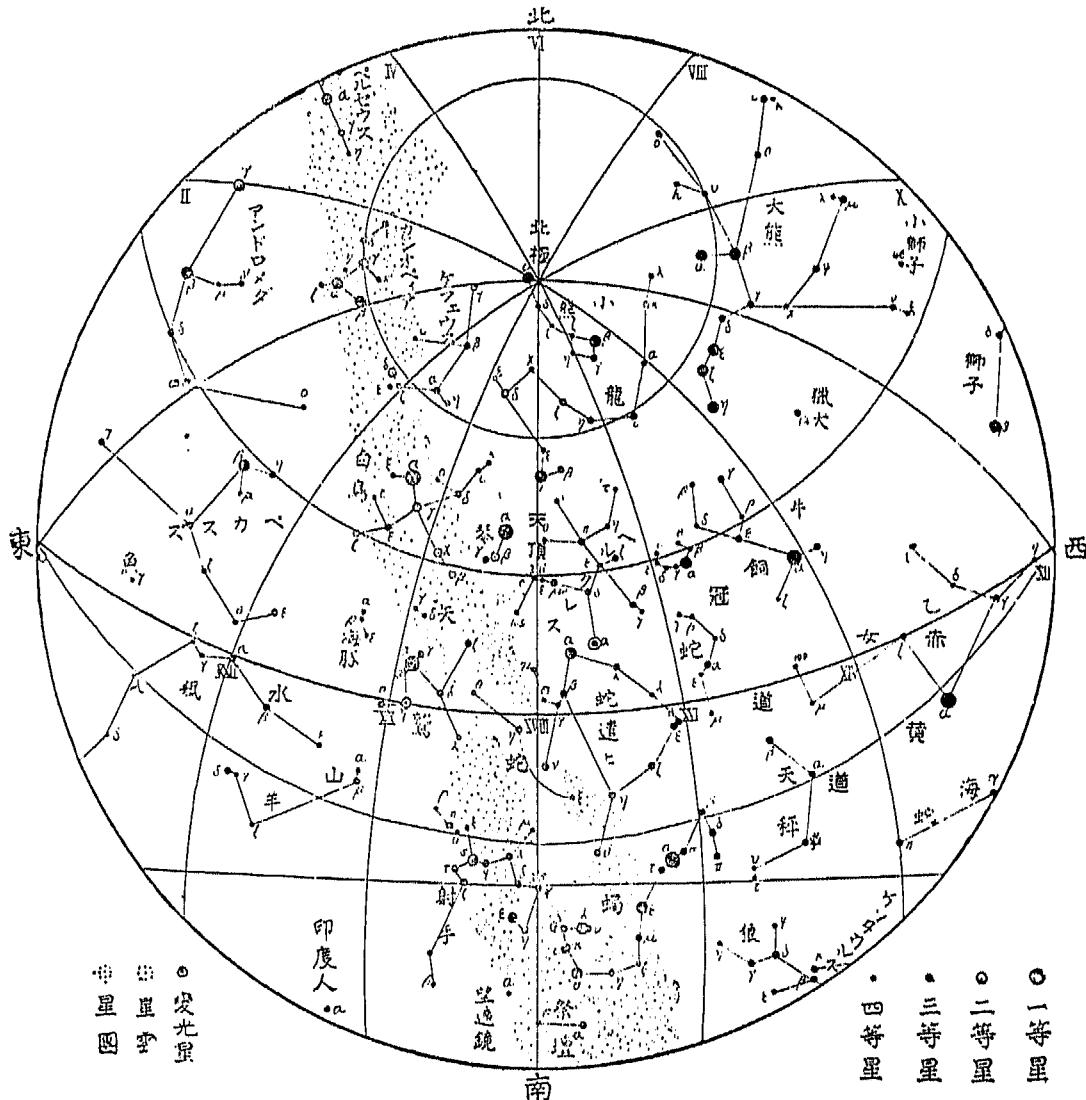
天文文報

日本天文学会

昭和二年七月七日第十二卷第七号

時九後午日一 時八後午日五十 時七後午日十三

天の月八



昭和二年七月二十一日印刷納本 昭和二年七月二十五日發行(毎月一回) (昭和二年七月二十五日發行)

Contents:—*Sakuhei Fujiwara*: On Various Vortices.—*Kunisuke Kinoshita*: Physical States of Stars. (III).—*Saburo Nadeano*: On the Spectroscopic Binaries.—Prof. Eddington: Diffuse Matter in Interstellar Space.—Observations of Solar Prominences.—Observations of Variable Stars.—Precession and Galactic Rotation.—The Scientific Research Council in Prague.—Corrections of Wireless Time Signals.—The Face of the Sky for August.

Editor: *Yusuke Hagihara* Associate Editors: *Shigeo Ishii, Konosuke Tuzi*

目 次

くなる。視直徑七・〇秒、光度二・〇等。

一 日 赤經 一〇時二七分 赤緯 北二〇度五一分

一六日 赤經 一一時三分 赤緯 北七度二三分

木星 魚座の南西隅、春分點の附近を逆行し、午後九時頃東天に昇つて来る。一九日頃には天王星と非常に接近する。視直徑四二五秒、光度負二・三等。

一 日 赤經 ○時一五分 赤緯 北〇度二分

一六日 赤經 ○時二二分 赤緯 南〇度二〇分

土星 蝦座の北西約一度の所にあり、月始めは逆行であるが六日留となり順行に復す。日の没する頃に丁度南中し午後十一時頃まで観測される。七日午後二時月に掩蔽される。(本號掩蔽の欄参照) 深闇ではあるが翼遮鏡があれば観測されよう。因に今月は比較的大きな星の掩蔽が多い。一六日には魚座三十管星の四・七等、二〇日には牡牛座イアシロンの三・六等、二二日には牡牛座オミクロンの四・八等がある。(掩蔽の欄参照) 視直徑一五六秒、光度〇・六等。

一 日 赤經 一五時五七分 赤緯 南一八度三二分

一六日 赤經 一五時五八分 赤緯 南一八度三六分

天王星 木星と共に春分點の附近にあつて逆行をして居る。視直徑三・六秒、光度六・二等。

一 日 赤經 ○時三分 赤緯 北〇度三四分

一 日 赤經 九時五四分 赤緯 北一三度一七分

海王星 獅子座にあるが二〇日太陽と合をなすので今月は見ることが出来ない。

一 日 赤經 一〇時二四秒、光度七・八等。

彗星 六月七日ガールといふ人が新彗星を発見した山東京天文臺に入社があつた。赤緯が南三十二度で且赤緯の方向の運動は認められない。光度は十等である。一日に一度半ずつ南の魚座附近を赤經に沿うて東へ逆行してゐる。又有名になつたウインネット彗星は東京天文臺においても毎晩夜寫眞觀測が行はれてゐるが、追々東へ下つて行き、光度も微になる。觀測欄所載の寫眞は六月二十日及川氏の撮影されたものである。

八月の惑星だより

(視直徑及び光度は一日の値、赤經赤緯は午後九時の値を示す)

水星 月始めは双子座にあつて午前三時半頃太陽に先立つて昇り、九日には四方最大離隔となる。(太陽と相觸たること一五度)蟹座、獅子座と順行するにつれて次第に太陽に近づき觀測是不可能となる。視直徑九一秒、光度一・四等。

一 日 赤經 七時三分 赤緯 北一八度三四分

一六日 赤經 八時二六分 赤緯 北一九度一七分

金星 獅子座の南東隅にあり、宵の明星として光輝益々強くなり六日最大光度(負四・二等)に達す。月始めは順行であるが二〇日留となり逆行を始む。視直徑五・八秒、光度負四・二等。

一 日 赤經 一二時一六分 赤緯 北一度七分

一六日 赤經 一二時二二分 赤緯 南二度四〇分

火星 獅子座の西部を順行して居る晩の星であるが次第に太陽に迫はれて見にくく

種々の渦巻について

理學博士 藤原咲平

本篇は日本天文學會第三十八回定會で、藤原博士の講演されたものの抄錄である。

渦巻に關しては既に幾度も講演したので重複するが、天文學會の御依頼でお話することとする。

先づ渦巻の理論・性質を述べ、次に種々の渦巻につつる。

渦巻の現象は非常に一般的で認識の起るところ必ず存すといふも過言ではない。理想的に考へて太陽、地球などの天體も總て粉碎し瓦斯となり稀薄となり、すべての物質又そのエネルギーが宇宙間に一様に分布せられて静止するか等速運動をするとすれば渦動は生じないが、其れは單に想像し得るに止まり、實際としては狀態に差別のある所必ずこの特殊性が認められる。渦巻には次の様な二つの重要な性質がある。

(一) 運動勢力 (Kinetic Energy) の集積 運動勢力を小なる空間に集積して外へ飛び出せないはたらきは廻轉又は振動による外はない。就中廻轉にはこの性質が著しい。流體の媒質に於ける廻轉は即ち渦動である。

(二) 牽引又は排斥 渦巻同志の關係については二つの渦巻が相並んで存在する時その境界をはつきりきめることは理論的には出來るが實際的には困難である。併し實際問題として境界を嚴密に定義しないでも各個體としての渦巻を考へることが出来る。丁度地球の境界を確定せずとも之を個體とし

て扱ひ得ると同様である。渦巻には束縛された渦巻と自由な渦巻とがある。ビアルクネス (V. Bjerkness) は二つの圓筒を並べて廻轉させる實驗をやつてゐるが十分の結果を得てゐない。飛行機の浮ぶるものつまり此種の渦巻の力であると考へる。

併し其實驗は充分な成功とは云へない。拔山教授は巧な實驗法で好結果を收めてゐる。即ち流體の粘性係數と與へる力とによつて種々の場合を生ずる。是等の渦巻は皆束縛された渦巻である。今二つの自由な渦巻を並べて作ると互に牽引し又は排斥する。追々に近づき合一 (Amalgamate) する有様を寫眞的に調べ、それに基づいて力を計算することが出来る。その結果は半徑的 (Radial) の方向には中心間の距離の二乗と三乗との間の累數に逆比例し、切線 (Tangential) の方向には平均の値は零となる章動的のものゝみである。かく渦巻あらば何等かの引力がはたらく。これによつてすべての構造 (Mechanism) を説明することの出来る時代が来るかも知れない。

以上二つが主要な性質であるが、尙その外枝葉的な性質がある。一つは與へられた力 (Impulse) によつて起る渦巻の大きさには制限がある。特に多くの小なるものが一所に生ずることもあるが、その間に一般に大きな飛躍 (Jump) がある。いろいろの大きさのものが連續的に存在することはなし。その理由は一つの渦巻に對して少し弱いものがあるとすると、同方向ならば引力がはたらき、異方向ならば相斥けるから共に不安定な場合を惹き起す。二次的に小さいものならば、大きいものと共存して安定である。二次的に小さい渦巻が大きいものと共に存在することは低氣壓の際認められるが、星雲

にもそれらしいものが考へられる様である。例へば惑星状星雲 G.32 湍巻星雲 M.33 の如きが挙げられる。

湍巻は時が経つにつれて變化する。エネルギーの供給がない時には弱って行く。若し湍巻の外側が中心より速力が大になる様になれば分裂する、分裂したものは更に複分裂して小さくなる。例へば低氣壓の終つた後の KG 雲は一種の湍巻にあるがそれが静止に近づいて断片的の雲に分裂する様である。これによつて分裂をはじめた湍巻は年齢から言つて終りが近づいたと見てよいかと思はれる。二次的の小湍巻は母體の湍巻からエネルギーを吸收してある程度まで生息する。おそらくは流體の分子粘性 (Molecular Viscosity) といふものは、追々分裂して行く湍巻の亂流粘性 (Eddy Viscosity) の行きつまゝならんといふ觀念が或學者間には行はれてゐる。

ヘルムホルツが完全流體について證明した様に、一般的の流體でも湍巻のない所には湍巻はなかゝ起らない。然し空間の不連續が許される時はこのヘルムホルツの法則は破れる。これは根本の假定の問題に歸するであらう。二つの湍巻が今存在するとして、引力により合へすれば急にエネルギーが大きくなる。二次的の小湍巻が母體に吸引せらるゝや、同方向ならば母體は追々大きくなり、異方向のものを無理に近づければ衝突により相消すこととなる。即ち都合よきエネルギーを取り入れゝば成長する。一つの湍巻が生長して行く狀態はある假定をおけば積分することが出来るが、最初の出發において如何に小なりともあるエネルギーを持つてゐることが絶對的に必要である。即湍巻の成長には種子を要する。

湍巻がある流の中を運動して行くことがある。その時個體の湍巻はその流を横切り又は泝上し得る。之は實驗せられ又理論もある。

又寺田教授によれば湍巻は外部の状態に適應して仲々消えないものである。その上非常に生じ易い。煙草の煙などでも渦を巻かぬ方が稀である。

次に種々の湍巻について述べよう。

地球上で認識せられるものについては水、空氣、海や河の流れにおいても障害物があれば直に湍巻が起る。道路の角などに起る小さなつむぢ風、更にトルネド (Tornado) と呼ばれる大きい旋風、海上の龍巻など皆然り。季節風 (Monsoon) も全體として考へれば一つの湍巻である。水の湍巻も數多いが數年前から海洋湍巻 (Oceanic Vortex) など考へられるに至つた。

地球自體の問題として地面にも同様の現象がある。ヒマラヤの地渦、アルプスの連山など彎曲が大規模の湍巻をなしてゐることが知られてゐる。日本にも地形が湍巻の連鎖と考へられる所が澤山ある。千年萬年の長い年数を一秒づゝに縮めればかかる地渦の動きも通常の湍巻となつて見えるであらう。

眼を宇宙に轉すると、星雲が湍動であることはファン・マーネン (Van Maanen) などにより實驗せられた。一般的の湍巻にも年齢があり、二つの腕が連鎖をなしてゐる場合腕が割合に真直な若い湍巻から追々腕にまがりがつて次第に巻き進み、老齢になるにつれて腕の形が螺旋形から次第に同心圓的にな

第一圖

オリオン星雲に似た渦巻

オリオン座不規則星雲



濃い方で輪廓が鮮明になり、其部に渦巻とすれば此渦巻部が中心をなす。次第に他の側の方へ、淡くなり、繊細状に見える擴散部と共に附近に二次的の渦巻形を見るを得。

る事實を星雲に移して考へると、渦巻星雲最も若く、次に惑星状星雲、環状星雲と年齢を増してゐる様に見える。環状星雲の中にも物質が單に同心圓的に排列せられるのみでなく、多少斜に走つてゐるものを見出すことが出来る。所謂不規則星雲の内にも渦動と認められるものがある。オリオン座星雲には二次的小渦巻らしいものがあり、天球への射影を見てゐるに過ぎないけれども全體の形が低氣壓の範圍における雨域の形又は雲の形に似てゐる。渦動なる低氣壓における雨域が簾形であることはピアルクネスの有名な低氣壓論に出て來るものである。渦巻星雲の側面の如く見える紡錘形の星雲において中心を堅に通る線が多少斜に走つてゐるのはやはり渦巻の性質である。又此種の星雲は莢状雲即ちレンズ雲(Lenticularis)に似てゐるから寧ろレンズ状星雲とも言ひ得るかと思ふ。

地球上の渦巻で興味あるものに、ある軸に沿うて細長く巻きつくるのがある。これは永續的でなく次第々に切れ／＼となり節を生ずる。卷雲即ちぼそ舞雲の一種にこの種のものがあるが、この形と認められる不規則星雲、例へば白鳥座の網状星雲の如きがある。一つの渦巻の腕が他の渦巻の腕と連鎖をなす場合は水流や氣象界には普通であるが、星雲に於てはまだ認められない。

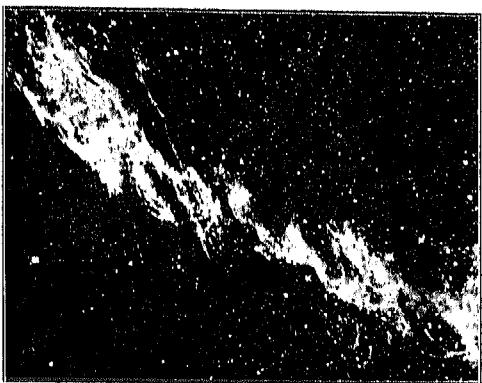
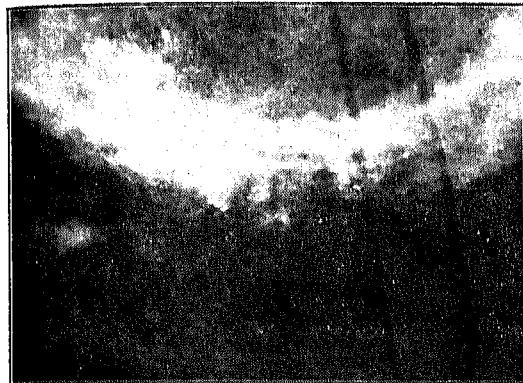
以上自分の渦巻に關する考へをジーンス教授は軌道を踏み外したライオン(Lion)と評した次第であるが、自分としては寧ろ軌道をはなれて飛び出すアイオン(Ion)の如く極めて普通の事柄としか考へられない。

尙原子の構造も渦巻と見えぬでもなく、ホエレンの如く球状

白鳥座網狀星雲

第二圖

網狀星雲に似た巻雲の帶



此雲は水晶より成る、纖維に「捩れ」
見ゆ。其向きは右下と同一。

渦巻の結果として太陽系を説明した人もある。生物界の方面でも組織の根本的形態のあるものは渦状であり、人體腎臓の發生、胎兒の血管系、人間脣帶の發達などにもある渦巻形が認められる。(完)

星の物理的状態（完）

理學士木下國助

都合により左に漏定の項のみを列記して此の項を終りたいと思ひます。解し
い事は何時か稿を更めて述べる事に致しませう。

天體物理学に關して興味ある問題は此の外に色々あります
が、その主なるものを擧げて見ますと

(イ) 恒星のヨネルギーの源泉 原子内部のヨネルギー所蔵
Subatomic energy に歸せんとするもので最近米國のヨリカン
ジョウイ検出された超透過性輻射 (highly penetrating radia-
tion) やローレルショッターのヤングフラツ峰に於ける観測等と
照し合はせると幾分確からしく思はれます。

(ロ) 恒星進化論 前に申し上げました星が完全瓦斯體なり
や否やに關聯した問題でありまして、巨星矮星の列が星の進
化を示す道すぢか或は之が星の平衡狀態を示す軌跡であるか
と云ふ議論であります。

(ハ) 燐光星 ケフヴァス型燐光星から長週期燐光星に至
迄を示さるめて一度に説明しようと大規模の説をシ
ンスの分裂説(fission theory) ハッシュテンの脈動説(pulsation-

theory) の一大潮流があります。

(二) 宇宙雲 ベベクトルにカルシウム静止線を示す様な物質——宇宙に擴がつて居る雲に關する研究がプラスケット、エッジントン、ストルーヴ等によつてなされてあります。

此外觀測の發達は實に目ざましいものでスペクトル的視差に於て、水素星の研究に於て、變光星のスペクトル及び視線速度の變化に於て、特殊スペクトル星等に就ての新研究があります。尙物理學の發達は天文學に幾多の進歩發達を促してくれました。殊に最近に於ける新量子論によつて更に明拓の緒が開かれることであるだらうと思はれます。(完)

分光器的連星に就いて

理學士 中野三郎

一

光の波動説に依れば光源と觀測者との間に相對的の運動がある場合には、觀測者は其相對的の運動の無い場合に較べて其光の波長に或る變化を認める筈だと始めて云つたのは Doppler であった。Fizeau は此事柄をばスペクトラムの線の位置に應用し、光源と觀測者との間に相對的運動のある場合には其スペクトラム線は正規の位置から偏移し、又逆に其偏移を測定する事に依て其相對運動を測り得べき事を指摘し、Mach は此考へに依つて太陽のスペクトラム線中、實際太陽の物理的狀態に基因するものと、地球のそれに依るものとを

區別し得ると云つたが、此考を一般の星に適用して星の速度を求めるとするには、星のスペクトラムと地球上の光源のスペクトラムとに於ける吸收線又は輝線を比較對照する事が必要である。始め星のスペクトラム線の偏移は直接眼で見て測るのであつて其結果は精確を期し難いものであつたが、Vogel, Scheiner, Belopolsky 等により此方面にも寫真が應用されるに至り大いに測定の精度を増す様になつた。Campbell の三十六時の望遠鏡と Mills のベクトログラムに依る觀測は、其測定速度の平分誤差を $0.5 - 0.25 \text{ km./sec.}$ に低下する事が出来る様になつた。

分光器的連星とは、分光器により其星のスペクトラム線の偏移を驗ぐて、始めて連星なる事を知り得る星を云ふのである。今若し一つの分光器的連星の兩星共其光輝が相當大きく且同じ位の場合には、兩星の迴轉運動は其スペクトラム線が週期的に重複する事に依てわかる。即一方の星が我々の方に向ひ他方が遠かる場合には、其等のスペクトラム線は反対方向に偏移し、其爲にスペクトラム線は二重になる。又兩星が、コンジャンクションに在る時、即視線の方向に對して直角の方向に動く時には、それ等のスペクトラム線は一つになつてしまひ、普通の恒星の場合と何等變つた事はない。分光器的連星にてもつと普通なものは即數の多いのは、その伴星の光輝は弱くて、唯主星のスペクトラムのみが觀測される場合である。斯の如き場合に在つては、その週期的運動は其スペクトラム線の絕對的偏移に依て窺ひ知る事が出来るのである。1889年に Pickering は Ursae majoris のスペクトラムに於て [K]

線及他の或線が重複する事を公表し、續いて Vogel が β Persei にも亦視線速度の變化ある事を指摘して以來、亞米利加、加奈陀の大天文臺に於て續々と分光的運動は發見されるに至りその數を増し Campbell によれば三〇二つは分光器的連星であるだらうとの事である。

視線速度の觀測より圖式方法或は解析的方法に依て分光器的連星の軌道要素は決定される、但橢圓軌道の總ぐての要素は決定し得なる。

P. 回轉週期。通常平均太陽日で示す。

T. 近星點(Periastron)通過の時。通常ヨリウス日で表は

されたクリリヤチ平均時を用ふ。

w. 外交點より軌道運動の方向に測つた近星點迄の距離。

e. 外交點とは星が觀測者より遠かる方の交點を云ふ。

f. 軌道離心率。

$a \sin i$ 視線方向に投射した軌道橢圓の半長軸の長さ。通常キロメーターで表はす。 i は軌道面の傾斜角し、通常

視線方向と軌道面への法線との成す角を云ふ。

これ等の外に次の量が求め得られる。

K₁ 連星系の質量の中心に對する主星の視線速度曲線の振幅の半分。

$m_1 \sin i$ 或は $m_2 \sin i / (m_1 + m_2)$ m_1 は太陽の質量を單位とした場合の主星の質量、添字₂は總くて伴星に對する量を表はすものとす。

以下此等の量の間の關係を驗くべくするのであるが、此等に就いては、1910年頃より F. Schlesinger, R. H. Baker,

Ludendorff, Campbell, Aitken 等が研究を始め又最近 O. Struve, Shajn, Vogt, Hellerich 等の論文がある。此等の研究せ出るゝ J. H. Moore: Third Catalogue of Spectroscopic Binary Stars (Lick Obs. Bull. No. 355. 1924) からの材料を取つて居る。次の計算も總ぐての材料を用ひた。

此の材料をバグラム型に分かれば第一表の如くなる。

第一 表

Type	n_1	n_2	Sum
Oe	5	—	5
B ₀ -B ₅	36	19	55
B ₈ -B ₉	12	7	19
A	35	27	62
F	37	14	51
G	31	4	35
K	17	—	17
M	4	—	4
Sum	177	71	248

n_1 は主星のスペクトルのうちが観測せられし連星系の數
 n_2 は主伴兩星のスペクトルが観測せられし連星系の數

II

(一) a 及び i 。1908 年 Miller Barr は當時用ひる事の出来た三〇個の分光器的連星の分布を驗ぐた所、二十六個は零度と一八〇度との間に、四個は一八〇度と三六〇度との間に在ると云ふ結果を得たが、近星點の位置に就いて何等の關係有りとは考へられぬから、これは觀測に基くシズムアーティクな誤差に依るものと決論した。其後 Ludendorff は三十七個の材料より此の比が一・六五一・〇なる事を知り、かかるの分布の一方に偏する割合は、連星の數が増すば増す

程小になるべく事を主張した。第I表(I)は Aitken の 100 個の連星系から得た結果にして(II)は前記の型錄より得た

第 一 表						
$\alpha = 1^{\text{st}}$	2^{nd}	3^{rd}	4^{th}	$\alpha = 180^{\circ} \equiv \text{リトルナルモント}$	$\alpha < 180^{\circ} \equiv \text{リトルナルモント}$	
I.	$e < 0.50$	26	21	19	16	47 : 35 或 1.34 : 1
	$e > 0.50$	9	3	3	3	12 : 6 或 2.00 : 1
II.	$e < 0.50$	38	32	29	n_1	70 : 53 或 1.32 : 1
	$e > 0.50$	14	7	11	n_2	21 : 16 或 1.31 : 1
	2	2	3	2	n_1	7 : 5 或 1.40 : 1
	2	2	1	2	n_2	4 : 3 或 1.33 : 1

1st, 2nd, 3rd 及 4th は第一, 第二, 第三, 第四象限を意味す

数字はこれらの場合に属する連星系の数を示す

n_1, n_2 の意味は第一表に於けると同じ

結果である。(I) に於ける(II) は約 1 倍の材料を用ひたとしても關係は、其結果に於て殆んど變化がない事は多大注意すべき事である。十七個のセハトライド變光星に就いて此の比を求めるといつ・六・六・六・一となる。材料の少な爲に確かな事はわからぬが、これもセハトライド變光星の特質に基因するやうに思われる。

か。

(2) D. e 及びスペクトル型。Campbell は呼へべタル型とスペクトル型の分光器的連星には短周期のもの多く、且其轨道は圓に近く、古いスペクトル型の連星は比較的長く周期を有し、其軌道の離心率も相當に大であることを指摘している。Aitken も同じ結果に達してゐる。分光器により視線速度を測定するに當つて、古いスペクトル型の星のスペクトル線は比較的判然として居り、其偏移測定が割合に容易なる

爲、長周期の連星は古いスペクトル型の星に多く事になるが第三表の如き著しい關係は、連星の生成の假説と結び着けて考ぐる時、観測の難易のみに依るとするには餘りに著しく、又反対に觀測の斯の如き結果は、既成の假説を證據附けるものゝ如くに考へられる。第三表(I) は Campbell の得た結果である。(II) に依れば、とスペクトル型との關係は、著しくなく(III) に依れば相當の關係を示す事は、同じスペクトル型の星に著しく異つた値の α を持つものゝ有る事を示し、巨星矮星の考を以て説明が出来るのではなか。○と△の關係はセハトライド變光星に對しては保持せらるが如し。

第 三 表

(I)						
	周期短	0日-5日	5日-10日	10日-以上	1年以上	
O 及 B	8	15	10	14	1	
		2.4	6.9	73.2	1.9	
A	4	(10)0.04	(5)0.10	(11)0.34	(1)0.0	
		10	1	12	2	
F	平均周期	2.65	9.3	42.3	26.45	
	離心率	(5)0.04	(1)0.50	(8)0.55	(1)0.59	
G-M	0	6	2	4	3	1*
	平均周期	3.1	5.6	145.1	11.1	
離心率	離心率	(4)0.05	(1)0.01	(3)0.15	(3)0.44	
	離心率	0	0	3	9	13*
離心率	離心率	12	31	13	33	15 14*
	離心率	平均周期	2.59	6.90	73.5	20.5
離心率	離心率	(19)0.04	(7)0.14	(24)0.36	(13)0.38	

* 一年以上の周期のものか、確定せざるもの

上の表には Cepheid var. は算入せず

() 中の数は平均離心率を求める際に用ひた星の数

(II)

	數	平均離心率	數	平均離心率
O-B	77	0.16	B	1 0.04
A	60	0.19	F	9 0.27
F	26	0.19	G	9 0.33
G	24	0.14	K-M	21 0.22

(III)

	e\sqrt{PH}	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-20	20-50	50-150	150-	和
0-0.1	25(1)	40(2)	19	7	4	12	6	6	4	123(3)	
0.1-0.2	2	5(1)	2	2	4	1(1)	4	8	28(3)		
0.2-0.3	1(1)	1	1(1)	4	4	6(2)	3	2	3	25(4)	
0.3-0.4	2	(1)	1(2)	1(1)	3	3(1)	3	5	18(5)		
0.4-0.5		(4)	(1)	3	2	1	5	13(5)			
0.5-0.6		1	1	3	2	3	10				
0.6-0.7		1	1	2	4						
0.7-0.8		3	1	1	5						
0.8-0.9		1	1	1	1						
和		30(2)	46(4)	22(5)	15(3)	16(1)	26(3)	21(1)	20	31 227(19)	

() の数字は Cepheid var. の数を表す

(IV)

	整\sqrt{周期}	0-20日	20-100日	100日-	總數
0	60%	40%	0 %	5	
B	77	11	12	74	
A	80	15	5	62	
F	78	14	8	51	
G	9	32	32	34	

III' (対星の質量と星の型)

(1) 主星及伴星の K パラメタが共に観測される巡星系に在りヤバ $m_1 \sin i$ $m_2 \sin i$ の量が各計算される。

一般は軌道面の傾斜 i は不可知なる故此等の量は主星及伴星に對する最小限度の質量を與くる。

此等の連星に對しては直に質量の出で ($m_1 m_2$) を求める事が出来る。各々パラメタと離心率との間の値は第四表(一)の如くとなる。B 及 A 型に在りヤバ α と餘りヤバ β の差がおの様に思はれる。平均の α を求める事と並んで β Lyrae 及 III' の不確實な星は除外した。大體 α は各星に偏して星の様である。

次に $(m_1 + m_2) \sin^3 i$ を求める。Campbell の著く足る $\sin^3 i$ の平均値 $\bar{\sin}^3 i$ 及 \bar{m} と星の質量 m とを用いて第三表(II)の如く算出

第 四 表

	B	A	F	G
(I) 平均値 α	0.79(16)	0.83(23)	0.87(14)	0.84(4)
0.35(9)	0.27(4)			
(II) 平均値 $\bar{\sin}^3 i$ 2.18(19)	1.35(22)	1.24(11)	1.20(4)	
平均値 \bar{m}	15.9	3.87	2.93	2.66
B	A	F	G	

(III) 平均値 $\sqrt{\bar{m}}$ 0.54(18) 0.60(22) 0.60(12) 0.55(4)

() 内の数字は連星系の数を示す
を示す。即連星系の全質量 (m) は B 及 A 及 F 及 G と從ひ水銀に近づかる。B 型連星系の m の著しく大なる事は注意すべし
事じや Guthnick の著く足る B 型連星の軌道面は銀河面と

平行であるとして、 $i=90-\beta$ (α は星の銀緯とす) の関係を用ふる時には矢張 B 型連星は其他の連星に比し約四・六倍の m を持つ事になる。

尚ほ次の結果と比較するため $f=m_2^3 \sin^3 i / (m_1 + m_2)^2 = (\alpha/1+\alpha)^3 m \sin^3 i$ なる値を求めれば第四表 (II) となる。この分布の範囲は極めて大なる故に、平均値を求める便宜上、Hellerich の爲した様に $\sqrt[m]{f}$ を用へ。

(1) 主星のスペクトラムのみが観測された連星系に在りては、其等の質量に関する知識を我々に與へる量として唯だを持つのみである。斯かる連星系のは(1)の場合のそれに比し遙かに小である。第五表 (I) にて見るにヤハト・イド・變光星の $\sqrt[m]{f}$ は著しく小なる。又スペクトル型及 $\sqrt[m]{f}$ を坐標軸として各連星系より得る値を圖示する時は、B・A・F・G 型の各星に對しては $\sqrt[m]{f}$ の値の著しく小なる所 (O・1) 及 (I) に分布の密な一つの點を得る。

(1) に於ける平均の α を用ひ $\sqrt[m]{m \sin i}$ を求むれば第五表 (II) の如くなる。Shain は $\alpha=0.41$ なる値を假定して $m \sin^3 i$ が銀緯が大になるに従ひ小になる事及巨星に於ては矮星に於けるより大なる事を指摘し、且連星系の軌道面の傾斜 i が銀緯が大になると減小すると云ふ事を以て説明せんとする。

これ迄の分布は at random と考へたのが彼はこれに一つの秩序を認めたのである。

併し Shajn の考へとは反対に、(1) に得られた $\sqrt[m]{m \sin i}$ を用ひて α を求める事も無益ではないであつた。主星のスペ

クトラムのみしか觀測されぬと云ふのは、質量の出でに難しだ方がよくなはないか。斯る考へによると α を求めれば第五表 (II) の如くになる。これはが α より大になるものが十六個ある。

さかへより大なる事の説明は、(1) に説おれど、 β -Lyrae の場合の如く此等の連星系に對しては $\sqrt[m]{m \sin i}$ が非常に大と考へたら何うであらう。此等の星は比較的銀河面に近い位置を占めて居る。且 B・G・K 型の星がその大部分を占めて居る。

第 五 表

	O	B	A	F	G
(I) 平均値 $\sqrt[m]{f}$	0.78(5)	0.52(46)	0.33(35)	0.24(36)	0.35(30)
K M F* G*					
(II) 平均値 $\sqrt[m]{m \sin i}$	1.93(14)	1.26(46)	0.78(35)	0.52(36)	0.76(30)

	O	B	A	F	G
(III) 平均値 α	0.41(4)	0.3(41)	0.34(34)	0.28(36)	0.30(24)
K M					
*	0.51(14)	0.19(4)			

α が 1 より大なるものは算入せず * は Cepheid var. K に對するもの
Vogt は主星の質量に Seares の得たものより 1 層
過厚だと彼自身云つて居る値を用ひ $\sin^3 i$ と $\alpha=0.41$ なる
値を用ひて α との關係を論じ、さかへと共に増加する事
を以て、星の質量が勢力を輻射する事により減小する事
への證據に擧げて居るが、此關係は其の實それ程著しいや

のではなく、O. Struve は P が三日より大なる分光器的連星に就いて $M/(1 + \frac{1}{a})^3$ なる量を求めて見るに、其處には何處規則だつた事を見ず。此の減小は所謂“Pseudo-Cepheid”なる種類の星の性質に歸す可く、眞の分光器的連星を見る性質ではないだらうと云つて居る。

四

以上は断片的に分光器的連星に關する觀測の結果を並べて來たに過ぎないが、この方面のより深い研究は星の生成發展の假設を證據附け或は訂正して行く爲に少なからず有力な材料を與へるものである。

連星に關する理論的研究は觀測の結果の増すと共に最近幾多の人々に依り爲されつゝあるが、此等に就いては此處には記さず。(終)

星と星との間の空間に散らばつた物質(二)

エッジンガ頓教授

此標題みるとすぐに、星と星との間の空間には物質が相當の分量あるのかと誰しも問ひを發せやう。勿論さうでなければこそ話さうとするやうな問題はむづきわけであるが、天文學といふ狭い見地からすると、始めからこの問ひに然りと答へるといふよりは、寧ろ、かゝる物質が存在しないといふことを記されてゐないから、まづ然りと答へておかうと云ふ程度に過ぎない。今まで天文學上、出て來た場合は、しかし寧ろこんな物質は重要視するに及ばないといふことになつてゐる。その三つの例がある。第一に、分光器的觀察を決定して、ケフヌウス座變光星で星周及螺旋狀星雲の距離を出さうといふ時には、星と星との間

にある物質では光の吸收も、擴散もないと假定されてゐる。第二に、星の質量がその輻射に相當する割合で減少するといふ假説によつて星の進化を論ずる時は、空間を通過する間にそゝにあつた物質を吸収して質量が増すやうなことはないと假定されてゐる。第三に、星辰系の力学を論じる時には、星自身でなく星と星との間にある物質による萬有引力があると考へると、觀測されてゐる事實と遙に異なる結果となる。かゝる問題ではいつも抵抗物質はないと假定されてゐる。

それ等の研究の際空間に散らばつて物質があるであらうといふよりも、むしろありはしないかといふ用心にすぎない。その用心から出發してその物理的性質を研究して、それからその存在の如何を論じることになる。

そこでその研究は二つの異なる部分に分ければならぬ。先づ空を見ると、ある部分、例へば星雲では、確かに、散らばつた物質を含んでゐる。又星雲の端では、徐々に密度が減じてきて、しかも完全には無くはならないで、空のどこにも少しは物質があるだらうと考へる。第一には、ある星には静止してゐると想はれるカルシウム及ナトリウムの線があることは、空間にある散らばつた物質による吸収と思はれる。こゝに述べる研究の第一の部分は、物質の密度、温度、イオン化の状態、電荷による影響法で進んで行つて、その密度は空間で平均 10^{-2} 克每立方センチメートルであること、平均分子速度からさきめた温度は $10,000^{\circ}$ の程度の大きさであること、原子は電位十五乃至二十ヴォルトにてイオン化されてゐる原子電子の多くは遊離してゐるが、内部の電子はそのまま原子核についてゐるといふ結果を得る。第二の部分には、それから天文觀測などの位影響するかを検討して、星のスペクトル中の静止する線、空間での光の一般の吸収、星の質量の増加といふ問題に研究を及ぼさう。

第一章 星と星との間の空間にある

物質の物理的研究

空間の物質の質量 力學的的考察から空間の一一般密度の上の限界を求めよう。

星の平均密度と、星辰系の萬有引力のボアン・シタルとの間にはある關係があらう。つまりに極端立方に十個の水素原子があるとすると、五バーセクの半徑の球の中には太陽の百十八倍の質量をもつ物質があることになる。この球の中には三十乃至四十個の星があると知れてゐて、その平均の質量は太陽と同じ位又はその半分

位と思はれる。故にこの散らばつた物質は、この假定から、凝集した星によるよりも四五倍も大きな質量になる。又星の運動の研究から、不可視物質の質量は可視物質の五倍甚くは超えないだらうと思はれてゐる。ヤヤブタインは一つの可視の星は太陽の質量の一・六倍と出した。星の運動の分布についての異なる理論からエッジソンは、太陽の近くの密度は五バーセクの半径の球の中には太陽の十倍の割よりも大ではないらしい。この結論の理由は種々の點から述べられる。一様の密度 1.6×10^{-23} の球の中の航道上公轉の周期は九千三百萬年である。

この星系の重心から五百バーセクの距離に来る星はその周期に少くとも二千バーセクを旅してゐなければならぬ。是は少くとも二十一軒每秒の平均速度を要する。これは平均の星の速度よりも甚くは小ではない。又、我々の星團がさつと一千バーセクの半径の一様な球と考へると、この外縁から中心に落ちる間に毎秒六十六軒の速度を得る。上の五百バーセクなり、一千バーセクといふ距離は、平均の星の航道に與ふべき粗度の大きさである。實際の銀河系が五百バーセクの距離で著しく銀河の極の方へ向つて密度が減じてはゐるが、此極の方では遠方まで擴がつてゐる。だから約 10^{-23} といふ密度は、必要な航速速度と星の観測された速度とを一致させる。この十倍にもなると観測とはうまく合はなくなり、 10^{-21} の密度をとると、星の速度が観測されたものゝ十倍も大でなければいけなくなる。大きな程度のみを示す上のやうな計算を改良することはあまり難はしくないかもしれないが、今一つの點を述べてみよう。非常に大な速度の星は普通の速度の星とは著しく隔つてゐる。前者は専ら空の一つの半球のみに向つて進んでゐる。此等は我々の星系の永久の一員ではなくて、我星系の一方の側にある他の星系から落ちこんで來たものと假定するのが正しからう。明に比較的短い周期 10^8 年位で其航道を盡く永久の一員の運動にはかかる不對稱はながらう。かくて侵入者と我々の仲間との境界は、上にあげた値に對する逸出速度即 $66 \sqrt{r} = 115$ 軒每秒であるべきことになる。観測された境界は七十軒每秒で、假定した數値を大して變更するを要しない。

力学的方法は、星と星との間の物質の密度に下の限界を與へることはできない。可視星の質量より輕る大な質量が星の速度に最も適合すると思はれるが、と云つて可視星の質量は不充分だと云へない。更にこの上に暗黒星や、可視星雲の未知の質量を附加しならぬ。あとで述べる方法で、この質量は約 10^{-24} と

考へられる。しかし上限でもつと論を進める方が便だから、毎立方厘米に二個の水素原子があると、即標連密度として 1.66×10^{-23} を採らう。

この瓦斯の性質をしらべるために、自由行程 free path の大きさの程度を計算しよう。平均原子量二十及原子半径 10^{-10} 軒(海王星の航道の直徑)である。星と星との間の瓦斯の温度は、後で述べるが、約一萬度と出てくる。これによると平均原子速度三・二軒每秒で、自由行程の期間は百十年となる。

しかし後で示すやうに、物質はイオン化されて居り、自由行程はイオンの間の電氣力のために小になる。原子量二十の原子は二度イオン化されてゐて、毎立方厘米に一つの遊離電子があると考へるのが典型的の状態であらう。一つの遭遇は九十度又は少し大な角だけの偏倚 deflection を生じる。結果を掲げると

イオンの自由行程、 10^8 軒、期間一年

電子の自由行程 5.2×10^8 軒、期間十年

一つのイオンは一つの電子に五日に一回會して之れを偏倚する。

此衝突は相當に屢々起るから、考へてゐる物質は、マックスウェルの速度分布をもつ普通の瓦斯で、天文航道を盡く質點の集合ではないと云へる。この瓦斯はそのイオン及電子の平均運動のエオルボーに相當する一定の温度を有する。我々は物質の温度といふ點をば専らこの意味で使用して、内部の自由度には據らないこととする。

密度を計算するもう一つの方法は媒質内に観測された凝集の状態に基くことである。擴散状星雲(可視でも暗黒でも)は一般雲状體の中の部分的凝集と考へられる。これ等の凝集の中ですらも、密度はほんと非常に小で、擴散状物質の温度一萬度といふことを算出する議論は星雲にもそのまゝ應用できる。故に星雲の平衡は等温度的 isothermal であると假定して、一様に一萬度といふ温度を採用しよう。この凝集は多少平衡状態にあつて、密度の分布はそれ故にさつと等温度的の瓦斯球の理論と一致するであらう。 ρ をば中心の密度とし、 ρ をば中心からの距離 r の密度とするとヨーハンの研究を使つて計算することが出来る。

擴散状星雲は、急に成長してゐるので、消滅してゐるのも無い。徐々に一般の星と星との間の分布の標準状態になるまで稀薄になつてゆく。故に問題は、星雲等に近くてそれに亂されないやうな空間の一箇所では、最近の星雲までの距離

の大きさの程度は何であるか。数個の擴散状星雲は太陽から約二百ペーセク以内に

あると考へられてゐる。ノーブルは百五十ペーセクを探る。

ムランの表から ρ_0 の假定した値についての距離の密度を知ることを得。

T	ρ_0	ρ
100 ペーセク	10^{-24}	0.9×10^{-24}
10 ⁻²²	2.4×10^{-24}	
10 ⁻²⁰	1.7×10^{-24}	
10 ⁻¹⁸	2.0×10^{-24}	
10 ⁻¹⁶	5.7×10^{-25}	
10 ⁻¹⁴	4.5×10^{-25}	
10 ⁻¹²	5.1×10^{-25}	
10 ⁻¹⁰	4.9×10^{-25}	

(讀者挿入) ノーブルは宇宙における星雲の分布から密度を每立方ペーセクに 1.5×10^{-31} 瓦とおいて、アインスタインの相對性理論よりくる宇宙の半徑を計算して 2.7×10^{-10} ペーセクとし、宇宙の容積を 3.5×10^{-32} 立方ペーセクで、宇宙の總質量は太陽の 9×10^{22} 倍となるとして、

空間の溫度 星から我々が受ける全體の光は約一千個の一等星から受けるのと等しいとみられる。或は F 及 G 型の他の星を熱量計的等級になほすと、約一千個の一等星のと同じになる。絶對熱量計的等級の星は太陽の三十六倍即毎秒 1.37×10^{35} ワットの熱量を輻射する。十ペーセク(3.98×10^{19} 瓦)といふ標本的距離では、是は毎秒毎平方厘米に 1.15×10^{-5} ワットの熱の流れがあることになる。此距離におけるエネルギー密度は、これを光の速度で割ると、可視熱量計的等級の一等星によるエネルギー密度は毎立方厘米に付 3.8×10^{-15} ワットで、これに二千をかけると、星の光のエネルギー密度は毎立方厘米につき 7.7×10^{-13} ワットとなる。ノーブルの法則より計算した有効溫度は絶對溫度 17.1 度となる。どの星にも然更に影響を受けない標本的空間では、是が全輻射であつて、黒體は、その發散がそれに落ちる輻射とそれに吸収される輻射とが平衡するためには、三十一度といふ溫度をとる。此は空間の溫度と呼ばれる。黒體の寒暖計を使つた時の溫度である。若し黒體でなくて、非常に擴散した瓦斯であれば、それに相當し上り得るとノーブルが注意した。次の表によるとよくわかると思ふ。輻射の全密度の代りに、ある波長の輻射の密度を計算して、溫度 T_λ の黑體輻射の同波長における密度と等しくおく。

λ	T_λ
600A	4.707°
2,000	1.750
4,000	967
6,000	690

標本的の擴散状の星雲 diffuse nebula の半径は五乃至十ペーセクで、 ρ_0 の単位を一ペーセクとすると右の法則は、の星雲の實際の擴りをあらはすものとみられる。これから星雲の中心の密度は $\rho_0 = 10^{-20}$ となる。

この決定は可なり確かで、星雲の密度に關する他の事實とも一致する。 ρ_0 がかりに是よりずつと大とすると、五ペーセクの擴りの星雲の質量があまり大きく過ぎて非常な速度の星も是に引き込まれるやうになる。兎に角その質量は星雲の中に含まれる、星の質量よりも大である。だから等温の瓦斯球の理論を應用する時に此等の星の引力を無視することができる。又一方に擴散状星雲の質量は其半径に比例し、從つて相當する點の萬有引力のボテンシヤルは同一である」と

を知る。

(イ) 原子による電離作用(光電効果)

波長 4,000 のみを吸収し輻射し得る物質は 967° の溫度に上り得る。この説明は實用的ではないが、一般に物質と輻射との間には種々にしてエネルギーが交換され、其過程でたゞのみに關しては溫度は T_λ になら傾向を有する。どの過程が、空間の擴散状物質の溫度を決定するに最有效であるかを詳しく述べよう。

(ロ) 電子と原子との遭遇の際の連續吸収(軌道の移動)

(ハ) 原子が刺激される場合(線吸収)

(二) 遊離電子による散光 scattering

此逆の四つの過程で物質から輻射するエネルギーが移る。

(イ) に比べると(ハ)(二)は無視してもいい。(ハ)では一つの原子がエネルギー

量子を吸収してそれを約 10^{-3} 秒持つてて、それを一度又は數度にわけて輻射する。分子運動の運動のエネルギーの變化がこれらないから、物質の温度は變らない。

密度の大な瓦斯ではこの過程は次のやうにして温度を上げる。ある場合には 10^{-3} 秒絶たない前に其刺激状態にある原子は電子と會して衝突が起り、刺激状態になるために得たエネルギーは衝突後の距離のエネルギーに利用される併し今考へてゐるやうな密度では、原子は電子に五日間に一度しか會はない。故に 10^{13} のうち一度しかそんなことは起らない。輻射の場へたゞさられるのみである。しかし刺激状態は電離とは比べものにはならない。電離の場合には吸収したエネルギーを電子の運動のエネルギーに變へることが屢々起る。

線吸収で吸収したエネルギーの少量は電子が輻射距離を受けるから輻射のエネルギーにかはる。この運動のエネルギーと刺激のエネルギーとの比は殆 10^{-10} で電離と比べられはしない。勿論これのみが働いてゐるならば、遂には温度を T_p にするのであるが。

(一)の過程は三・二度といふ低い黒體温度を決定するものだから興味がある。自由電子による散光係数はすべての波長について同一であるから、(二)線波長に達するまでは星の間の空間の輻射は、同一の密度の平衡輻射には同様に作用して、それに相當する低温度を定める。毎立方厘米に 10^{-12} のエネルギー密度には、一年に每平方厘米を流れる量は 10^6 ルクである。(一)の電子は散光に對して 6.7×10^{-25} 平方厘米の障害をする。故に一年には各々の自由電子は $6 \cdot 10^{-11}$ ルク或は $2 \cdot 10^{-20}$ 運動量単位だけ散光する。かりにこの全運動量が電子の運動に障害したと考へても一年に每秒一粒も電子の運動を過くはしない。猶其電子は一年の間には原子に捕はれて、新しく他の電子がその代りになるから作用が帶びられることが起り得る。

故に比較的著しく影響のある(イ)(ロ)のみを考へすればいい。

此等が高い温度に導くことは次のやうにして考へられる。電離作用によつて電

子は非常な速度ですべての方向に原子から放射される。是が再び原子に捕はれる

迄に何も重要なことが起らなければ、その放射された平均のエネルギーで定まる

温度の電子瓦斯を作。然るに光効果では、原子から放射された電子の速度は

輻射の性により、その強さにはよらない。與られた光源について、其速度は光

源からの距離にはよらない。故に、此電子瓦斯の温度は星の近くでも遠くでも同一である。遠くなると電子瓦斯を作成する割合は減じるが温度は減じない。電子の熱は常に新にされるから原子は遂には同一の温度になる。かくて星の間の空間

の高温度は根本的な量作用である。星の輻射は非常に弱くなつて、その活動の割合は小ではあるが、電子密度は同一で、そこには起ることは全く確實に行はれる。

この議論は多少差引がある。この論をそのまま先まで續けると、唯一個の星で宇宙の擴散状物質を高温度に保つてゐるらしく思はれる。それはやゝ離れて後で少し述べる。この極限が我々の考へてゐる星の間の状態で満されてゐるかを確と知ることは難しい。此極限こそは、これは遂には(ロ)によるのであるが、星の間の物質が凝集すると高温度でなくなりて空間の黒體の温度に導くといふその境を示すものである。此温度の降下は、(ハ)(二)が著しくならないずつと前の低密度で始まる。

星の間の空間における電離 温度と密度とで電離の状態を表はす普通の式は、其温度に相當する平衡輻射がないから星間の物質には應用されない。其輻射の平衡輻射との差異は、第一に非常に稀薄なること、第二に種々異なる温度の光源から來てゐることである。當分第二の點を無視しやう。

電離の程度は電子の原子に捕獲される数と、原子から放射される数とを等しくおいて決定される。前の数は電子の分布密度に比例し、後の数は考ふる輻射の密度に比例する。故に電子密度と輻射密度とに同一の因数を乗じても變らない。ある因数を乗じて、其輻射を平衡輻射に等しいやうにする。普通の平衡輻射の式は變らない。故にある密度の星間の瓦斯の電離状態は、その因数をこの密度に乘じた密度を持つ熱力学平衡にある瓦斯のと同一である。

これは電子密度と輻射密度との積に比例する刺激捕獲を考へてゐない。が之は考へてゐる状態では無視してもいい。又刺激状態にある原子の電離も無視してゐるが、之も比較的とつた瓦斯には起り得るが星間には起らない。かくして刺激を無視した最簡な電離の式の方が我々の場合正しいことを知る。

一萬度における平衡輻射は、前に述べた星間の輻射 7.7×10^{-13} と比べて密度
每立方厘米 7.6 ミルク である。故に上の因数は 10^{14} 。しあし星間の輻射は主として
G 及 K 型星より來ることから、此因数を 10^{15} とし、星間の物質の密度を 10^{-21}
とすると、假想的の平衡狀態の式斯の密度は 10^{-9} となる。前に求めた温度や此
密度を使ふと、電離の式から半分電離されあと半分は電離されてゐないやうな電
子の電離電位は「五・七・九」であることを知る。こゝに温度についての不精確
を考へに入れるとき、 5.79 ボルト だけはこれから出入があることがわかる。

この議論では星間の物質は、電離作用の大なる短波長輻射には充分透明であると
假定した。しかし此輻射は電子を放射する時に吸収されるから、この假定は電子
の捕獲の割合は非常に徐々で電離作用をする輻射が著しく弱くならざることを含
む。空間の透明の議論には通常この種の吸収のない可視光線のみで論じるから、
この事は考へて見なければならぬ。

吸収係数が非常に大で、星からの電離作用のある輻射がすぐ吸収されずふや
うな時には、さきの因数を考へ直さねばならない。 10^{15} なる値は星の光の可視強度
の觀測値である。もし光から短波長の部が尖はれると、その因数は殆ど無大とな
らう。ところがこゝにそれに補ふものがある。電離作用のある輻射はそのエネル
ギーを逃には捕獲される、自由電子に與へる。捕獲される時には電離輻射の量子
を避離する。かゝる吸収輻射の複作用は、若し星のすぐ近くに起れば、星からの輻
射が外に流れるのか障げてもとの星に返すのであるが、星から遠くで起る時には
空間の輻射には大した影響を與へない。故に此補ひがあるために吸収は大して問
題ではない。但し、 γ の過程は起らないものとする。これが起れば、電子が放射
される時よりも捕獲される時に電子の平均速度が大で、放射された電子は吸収さ
る、量子よりも小な振動數を持つてゐて、より小さなエネルギーを持つて放射さる
ことになる。かくて電子はおひく小さなエネルギーを持つて放射されることにな
る。 (γ) による損失は、一つの電子に限らずに親の電子から子の電子へ傳はるか
らである。今まで光源として星からの直接の輻射のみを考へたが、一度吸収され
て又放射された輻射は第一次光源なし、一度したもののは第二次光源を作る次
々の光源は段々に低い温度を有する。しかしこの光源は比較的弱いと假定した。
クーローネスの分散の式を採用する。この式は十五・九・九トモド、若し原子多くが
そのレベルまで電離されてゐる時には、正しい。密度を 10^{-21} 、イオンの有効電荷

を電子の電荷の三倍、温度を一萬度とすると、發散は単位振動数について每秒每
立方厘米 10^{-11} ミルクとなる。既にのべたやうに吸収は發散とは全く等しくは
ない。が同じ程度の大さである。プランクの法則から、温度一萬度の星の光源で
さきの因数 10^{15} ミルギー量子十・九・九トモドによるミルギー密度は、単位振
動数につき每立方厘米 10^{-30} ミルクである。従つて輻射の平均自由行程は 10^{-11}
秒即千光年となる。

此結果が正しければ、さきに論じたところが正しいと見得るほどの透明度であ
る。これのみでは理論と實際とを正確に比較はできないが、こゝの結果は輝星雲
の透明度から來てゐる。

五万五千ミルギーに相當する振動数では空間の物質は普通の意味で吸収係数
を有しない。每立方厘米の吸収は、それを通過する輻射の量には無關係で、単位振
動数につき每秒 10^{-11} ミルクである。故に星の近くでは吸収はごく小である。即

吸収係数は小である。吸収は密度の自乗に比例する。故に星雲では星間の空間の
 10^3 倍大なるべきである。輝星雲では、星雲の中の高温の星が輻射の餘計な強さ
を供給するから、不相應に大なる吸収係数にはならない。即ち上に出した 10^{-11} ミ
ルクといふ値も、 10^{-30} ミルクといふ値も、 10^{-11} ミルギーのエネルギーの輻射には透
明なる。これはベーマー標準を出すに要するエネルギーである。遂に星雲の眞の透明度から、種々の星間の空間に對
する値もあまり大ではないことがわかる。

同じ計算を暗黒星雲に應用すると、吸収は輝星雲と同一であるが、吸収係数は
遙に大なるを知る。故に暗黒星雲の中の輻射の大半は數回吸収され又發散され
たのである。過程 γ が屢行はれて、輻射の溫度も比較的低くなる。この吸収係数
の大きなことは可視光線には關しないから暗黒星雲の暗黒なる點はすぐには解され
ないが、それから來る低溫度は可視不透明性に於ける關係を持つてゐる。(續)

● ブラーグに対する藝術研究會議 本年九月にオランダ・ローバニア國、ブランク
に於て萬國藝術研究會議の地球物理學總會が開催される。我國の測地學方面を代
表して東京天文臺技師橋元昌義氏が會議に臨席されることとなつた。尚ほ地球物
理學の他の方面より、今村博士、大石和三郎氏及び游學中の田中館博士も臨席せ
らるゝ由。

觀測欄

變光星の觀測

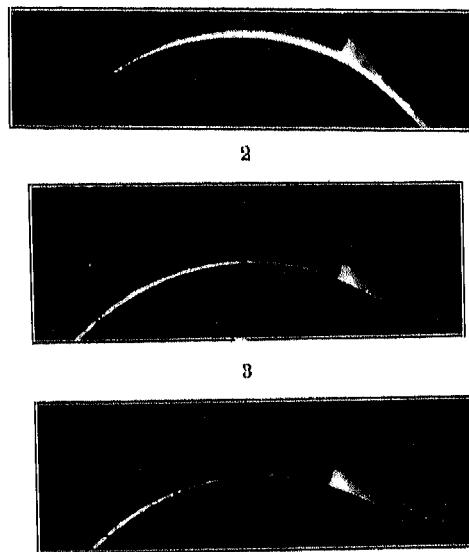
觀測者											
數測地											
J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.
242		033350	ケフニウス座 SS	(SS Cep)							
5051.07	^m 7.3	Kk	242		^m		242			^m	
5021.98	5.8	Hh	5028.98	5.9	Hh	5032.98	6.1	Hh			
23.00			30.03	5.7	Hh	48.99	6.6	Kk			
			090431	蟹 座 RS	(RS Cnc)						
5022.00	7.6	Hh	5028.98	7.7	Hh	5032.99	7.8	Hh			
23.01	7.7	^r	30.03	7.9	^r						
			103212	海王座 U	(U Hya)						
5021.00	5.5	Gm	5022.96	5.8	Hm	5031.00	5.8	Hm			
22.95	5.7	^r	27.98	5.9	^r	33.00	5.6	Gm			
			115158	大熊座 Z	(Z UMa)						
5030.09	8.2	Kk	5050.99	8.4	Kk						
			121561	大熊座 RY	(RY UMa)						
5030.10	7.7	Kk	5050.99	7.7	Kk						
5030.10	8.5	Kk	5051.02	8.5	Kk						
			131516	獵犬座 V	(V CVn)						

J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.E.	Est.	Obs.
242			132422	海螺座 R (R Hya)		242		
5023.06	"	Kk	242	"	Kk	242	"	
30.01	7.1	"	5048.98	6.6	Kk			
			50.06	6.6	"			
1327.06	乙女座 S (S Vir)							
5012.01	7.1	Hm	5023.02	7.7	Hm	5031.00	7.7	Hm
21.06	7.7	"	23.06	7.7	Hm	33.02	7.5	Hm
22.03	7.8	"	30.00	7.3	"			
22.05	7.6	Hm	30.04	7.8	Hm			
1330.23	タツタツルヌ座 T (T Cen)							
5022.03	6.9	Hn	5030.00	6.7	Hn			
23.02	6.9	"	33.02	6.6	"			
1343.28	海螺座 W (W Hya)							
5025.98	6.8	Kk	5030.07	6.8	Kk	5051.03	7.0	Kkk
1644.28	冠座 R (R CrB)							
5021.06	5.7	Gm	5022.96	5.7	Gm	5030.02	5.6	Hh
22.01	5.7	Hh	23.03	5.6	Hh	33.00	5.6	Gm
22.06	5.7	Gm	27.00	5.6	Gm			
1633.60	龍座 TX (TX Dra)							
5030.06	7.2	Kk	5051.06	7.8	Kk			
1650.30	蝎座 RR (RR Sco)							
5030.09	7.1	Kk	5051.06	6.5	Kk			
1842.05	椭座 R (R Sco)							
5023.07	6.5	Gm	5028.25	6.0	Hh	5031.10	6.1	Hm
23.09	6.0	Hm	30.09	6.0	Hm			
1927.45	白鳥座 AF (AF Cyg)							
5030.08	7.4	Hm						
1946.32	白鳥座 x (x Cyg)							
5022.06	8.1	Hh	5030.08	7.8	Hm			
2132.44	白鳥座 W (W Cyg)							
5023.08	6.5	Hm	5030.09	6.3	Hm			

太陽紅焰の寫眞觀測（三鷹村東京天文臺にて撮影）

雜報

1



圖は本年五月三十日に撮影せる雲状紅焰で、1は午後二時二分、2は午後二時四十五分、3は午後三時十八分の状態である。噴出紅焰に比して緩慢な變化が認められる。(井上)



六月二十九日午後十時 及川氏撮影
露山約百分。光度約四・五等。
多少輪形なし、核が中心をはづれてゐる。

ウインネツケ彗星の寫眞觀測

◎歲差・銀河面の迴轉 恒星全體が銀河と直角な方向を軸として迴轉してゐるのではないかと云ふ疑問は常に天文學者によつて抱かれてゐたが、これとても存在するとしても必ず地球より見ては微量なものに過ぎ無いから、永い間の恒星の運動を記録した材料を豐富に集めて解析しなくては求める事は出来ない。一千九百十年にレヴィス・ガスが彼の有名な星表を出版して後、歲差と太陽の空間に於ける運動についてその星表の中に含まれた六千八十八の恒星の固有運動を基礎として、實てニューカムが定めた値についての修正値についての研究を發表してゐる。即ち求める未知数は、 $\Delta\alpha$ を恒星全體の赤經に於ける平均運動の修正値とし、 $\Delta\delta$ を赤道面の極が黄道面の極を迴轉する運動に依る修正値とし次の二式を以てこれらの量を定めた。

$$\Delta\cos\delta + \Delta\sin\cos\delta + \Delta\sin\delta - \Delta\cos\alpha = \mu\cos\delta \quad (1)$$

$\Delta\cos\alpha + X\cos\sin\delta + Y\sin\sin\delta - Z\cos\delta = \mu$
 X は空間に於ける太陽の運動で同時に求め得る未知数である。
 Y は恒星の赤經赤緯で、 Z はその固有運動で、この四つの量は星表に記載されてゐる既知数である。

ホッスの統計はその材料が天球の全面に渡つてゐると、比較的明るい恒星が多くて特徴に觀測されてるので、數から云へば充分でないけれども、この種の研究に於ては最も信頼すべきものである。斯の如くしてホッスは銀河面上の恒星系の運動と考へその速度は百年で五分の一秒弧である等だと發表してゐる。そしてこの値を實際に定めるには銀河系外の星雲はこの運動に拂はらないからその間に運動を觀測したらよからうと云つてゐるが、理論家としてのボアンカレーには星雲のやうな位置の漠然とした天機の固有運動の觀測の困難については思ひ當らなかつたのであらう。

銀河面上の運動は銀河の赤道で極大で兩極では零になる點に着目して、ルード

ウイック・スツルーベは千八百八十七年に歳差の決定でこの方法による解析を試みたが、千九百二十六年にオックスフォードのフォーザリングガムはボックスの星表を材料として前掲の(1)の式を改めて

$$4\mu \cos \alpha + 4\mu \sin \beta \sin \phi + X \cos \phi \sin \delta + Y \sin \phi \sin \delta - Z \cos \delta = \mu_1 \quad (1)$$

を用ひて黄道面以外の任意の面上の恒星系の運動を求めた。これは求める回転面の外交點の赤經で、 μ は赤道の極がこの未知の運動によつて引き起される百半間の運動である。(II)の式に於て新しい

未知数 μ_1 は $\mu_1 = \mu$ の形で存在

してゐて各々分離して求める事は出来ない。依て恒星系の運動は黄道面以外には銀河面上で最も起りさうだとして、銀河面に於ける値 $\mu = 280^\circ$ を入れると $\mu_1 = 0^\circ 17$ となつて正にボアンカレーが要求した値と一致する。但しこの μ の値には三分の一の平分誤差を含んでゐることは注意せねばならぬ。

又一方に於てシャーリエは千九百十三年にボックスの星表の四等五等の恒星の固有運動から全く別な方法で、太陽系の不變面の昇交點が銀河面上に百年で百分の三十五秒弧の速度で動いてゐる事を計算してゐるが、量に於て多少の差違はあるとし

昭和二年六月 (June 1927)

日	午 前 十 一 時					午後九時 平均
	0m	1m	2m	3m	4m	
1	直線なし	+ 0.05	+ 0.04	+ 0.06	+ 0.07	+ 0.02
2	+ 0.03	混信	同 前	同 前	同 前	- 0.02
3	記録なし	0.00	- 0.02	- 0.01	- 0.01	0.00
4	発振なし	同 前	同 前	記録なし	同 前	- 0.03
5	日曜日	—	—	—	—	+ 0.15
6	+ 0.05	+ 0.06	+ 0.05	+ 0.06	+ 0.05	+ 0.05
7	+ 0.11	+ 0.12	+ 0.11	- 0.11	+ 0.12	+ 0.13
8	+ 0.14	+ 0.13	+ 0.13	- 0.15	+ 0.13	+ 0.14
9	受信故障	同 前	+ 0.11	+ 0.11	+ 0.11	+ 0.10
10	発振なし	同 前	同 前	同 前	+ 0.04	+ 0.04
11	記録なし	+ 0.04	+ 0.03	+ 0.05	+ 0.04	- 0.00
12	日曜日	—	—	—	—	+ 0.03
13	+ 0.04	+ 0.04	+ 0.02	+ 0.04	- 0.03	+ 0.08
14	発振なし	同 前	同 前	同 前	同 前	+ 0.05
15	発振なし	- 0.13	- 0.12	- 0.13	- 0.13	- 0.13
16	混信	同 前	同 前	同 前	同 前	0.00
17	発振なし	同 前	同 前	同 前	同 前	+ 0.20
18	発振なし	+ 0.02	+ 0.01	+ 0.01	+ 0.01	+ 0.05
19	日曜日	—	—	—	—	+ 0.27
20	記録なし	- 0.20	- 0.20	- 0.19	- 0.20	+ 0.01
21	- 0.05	- 0.05	- 0.05	- 0.05	- 0.05	- 0.12
22	発振なし	同 前	盤内故障	発振なし	- 0.04	- 0.00
23	記録なし	- 0.03	- 0.04	- 0.04	- 0.04	- 0.13
24	- 0.06	- 0.05	- 0.05	- 0.04	- 0.04	- 0.07
25	受信故障	同 前	同 前	同 前	同 前	0.00
26	日曜日	—	—	—	—	- 0.05
27	発振なし	- 0.02	- 0.04	- 0.04	0.00	- 0.08
28	- 0.05	- 0.05	- 0.05	- 0.05	- 0.04	- 0.02
29	+ 0.06	+ 0.06	+ 0.07	+ 0.06	+ 0.07	+ 0.04
30	- 0.06	- 0.06	- 0.06	- 0.06	- 0.06	- 0.14

でこの種の運動の存在することだけは確實である。

報時の修正値は次の通りである。午前十一時は受信記録により、午後九時は發信時の修正値に〇・〇七秒の鐵電器による修正値を加へたものである。銅子無線電信局を経て送つた時報も同じである。

● 無線報時修正値

東京無線電信局を経て東京天文臺より送つた六月中の報時の修正値は次の通りである。午前十一時は受信記録により、午後九時は發信時の修正値に〇・〇七秒の鐵電器による修正値を加へたものである。銅子無線電信局を経て送つた時報も同じである。

740,000,000 年を要すると言ふ結果となる。

天文同好會
の機關雑誌

ニュートン傳(完)
キンネケ彗星觀測記
反射望遠鏡の話

天
界

第七卷
第七十七號 (昭和二年八月號)
要 目

(1) 星座案内 ○ 彗星だより ○ 雜報通信 ○ 寫眞板數葉
定價金六十五錢 郵稅金一錢
但し會員(會費一年五圓)には無代配付

バーシュエルの反射望遠鏡の研究
淺野俊雄譯

京大教授 同
理學博士 中山本一
東大助手 村 一清

發行所 京都帝國大學五六七六年五番
天文臺内

天文同好會
會費(一年五圓)

