

宇宙の真相(三)

小野 尙 次

幼きものに捧ぐ

時しも千八百三十三年十一月十三日の夜の事である。此處は南カリナの植民地の部落である。彼は唯ならぬわめきに夢を破られた。驚の叫び、神への救が三植民地の黑人から聞えて來るではないか、その人數は七、八百もあらう。するゝ戸口に微かな物音がする。彼は立上つて劍を握りしめながら戸口に立つた。この時「起きろ」云ふ聲が再び聞えた。「世界が火になる」云叫び出した。彼は戸を開いた。するゝ恐ろしい光景だ。黑人の救を求める叫喚。見れば百人以上も地に伏し或は默禱し、或は泣きわめきつつ孰れも手を舉げて神に救を求めてゐるではないか。その有様は流石に物凄いい、見よ天空を驅ける火の群、或は右に或は左に、降るが如く狂ふが如く天空を染むる時ならぬ火の雨、火神の演舞。黑人は今ほただ靜かにうなだれてゐる。

「最も有名な流星雨の話」

(子供のための天文書より譯出)

一月號では赤經、赤緯に就て

二月號では春分點、銀河系座標に就て述べた。

十二箇月の中二箇月の行旅に於て吾人は何等目星い宇宙の形象に出くわさなかつた。が突如前方にそそり立つ巖々たる王城を、友よ見すや。是こそハーロー、シャブレーその人である。氏は天文學界に一大提案を出したのである。それは注目に値する一つの大きな考であつた。氏は天文學界の新人であり、或意味に於ける革命者であり、第一戦に働く勇敢な闘士である。吾人は彼の論文の長所と缺點を専門大家の批判に譲つて沈黙の儘彼の論文に觸れて行かう。

宇宙(即ち全星界即ち全銀河系)の大きさを定めるシャブレーの新らしい出發點よりすれば、銀河系の直徑は三十萬光年となる。從來並に近年でも、大體三萬光年とされてゐたのである。次に彼の論文の内容を見て行かう。

論文提出者、ハーロー、シャブレー氏

氏は以前にはウイルソン山天文臺の臺長で、現在ハーバード天文臺の臺長である人である。

論文の名前、

星團に於ける色と光度に基づいた研究。

第一回論文 星團に關する一般の問題

之はウイルソン山太陽觀測所のコンツリビューションの第百十五、千九百十五年の八月の分に出てゐる者の梗概である

そうして其梗概はアストロフィジカル、ジャーナルの四十五卷、千九百十七年の一月から六月迄の分の合本の中の第二の中に出てゐて、頁は百十八頁に出てゐる。其中の

一 星團の分類と分布

星團とは何であるか。先づ次の様に云へばよからう。

星團とは星の群で、その中の星々が物理的に關係づけられてゐるといふことが分つてゐる様な星の群の事である、或は實際物理的に關係づけられてゐるに分つてはゐなくとも少くとも星々の見掛上の位置から、それらは一つのはつきりした物理系をつくつてゐるに假定し得る如き星の群に與へる名稱だ。(私は彼の論文の一端一細を文字通りに譯す心算ではない彼の論文に含まれてゐる重要な意義と價値を語れば足る。天界讀者諸氏よ我が意圖の存する所を認めよ。)

本論文では星團を次の三つに分類せん即ち

- イ globular clusters
- ロ open clusters
- ク moving clusters
- イ Globular clusters

Globular の字の意味は「球狀の」といふ意味だ。

球狀星團とも譯すべき此のグロビュラー、クラスターは特長として次の性質を持つてゐる即ち

- a 中心の方へ行くに多くの星が密集してゐる。
 - b 無數の星より形成せられてゐる。
- 實例としては

ヘルキュウル星團(Mの十三)

メシヤの三

ロ Open clusters

Open とは「散らばつてゐる」といふ意味だ。

オーブン、クラスターとは星の集り具合とか星の數とかに於て、廣い範圍を持つてゐるものを云ふ。つまり割合に星が散らばつてゐる様な星團のことだ。

實例としては

メシヤの十一

メシヤの六十七

ク Moving clusters

Moving とは「動いてゐる」といふ意味だ。

ムービング、クラスターとは一團として動いてゐるのが見うけられる様な星の集團なら何でもムービング、クラスターと呼ぶ。

二 今迄の觀測的研究と理論的研究に就て

此の部分には特に取り出して云ふ程の事も書いてない
三 星團の直徑と明るさの間の相關關係に就て

第 一 表

最 大 光 度	星 團 の 数	平 均 直 徑
9	1	20'
10	0	—
11	1	18
12	7	9.4
13	25	10.0
14	5	4.4
15	3	3.3
16	1	3.

「明るい星團と星雲のベイレイの表」から、第一表を得る。此は球状星團の平均直径とその星團中の最も明るい星の光度に關する表である。第一表に於て、最大高度は星團中の最も明るい星の光度である。それで例へば最大光度が十二である様な星團はベイレイの表中に於て七つあり、且その七つの星團の見掛上の直径の平均値は九、四分であるのである。第一表を見れば一目して分る一つの著しい結果がある。そ

れは、見掛上の直径が減少してゐるに従つて、最大光度を表はす數値が増してゐる（光度の數値が増すことは星の明るさが明るくないといふ事だ）次の様に考へれば分る事だ。即ち上の事實は平均直径が小さいもの程星の明るさが減じてゐる事をしめしてゐるのだから、見掛上の平均直径が距離と共に減じてゐるこの考を入れると説明が出来る結局こう考へるのだ、即ち遠い程小さく見え、星の明るさも減するを考へる事になるのだ。斯く考へて來れば次の重要な事柄が分つて来る。即ち

a 星團の直径は吾人からの距離の大なるもの程小さいを考へれば、直径に依つて星團のお互の間の距離の割合を知ることが出来るだらうと思ひ付くことが出来る。

b 星團中の星の明るさが吾人からの距離が大なるもの程減少するを考へれば星の光度に依つて星團相互の距離の割合を知る事が出来ると思ひ付くことが出来るのだ。

四 之からやらうと云ふ星團研究の目的に就て星團の光度と色の吟味をやる目的は大體次の二つだ。

第一に、星團の中の模様や物理的特性を知ること

第二に、最も重要な事は星團特に球状星團の研究をして行けば銀河系の事を知る上に大なる貢獻があると思はれるからだ。

A 星團の研究に於て、光度ミ色から導き出される結果は次の様だ。即ち

一 異なる光度及び色に對する分布ミか密度ミかいふものの法則

二 絶對光度ミ色ミを結びつける關係並にその關係が星團々々に依つてミ變るかの問題

三 觀測上出て來る明るミの曲線から出て來る光の微かな球狀星團内の星の全體の數

四 星の變光が色や光度により左右されるものである

ミいふ事

五 明るミの變化ミ共に色の變化する事、從つてセフエイド型の變光の原因を大規模に調べるミミも出來るミいふこと。

又以上の事に關聯して次の問題にも觸れてゐる。即ち

1 星團の距離

ロ 球狀星團のオープン、クラスターに對する關係並に球狀星團の銀河系に對する關係。論文の目的に關して之だ

けを述べておく。次に

Table III. (第三表)

Average magnitudes for different Regions and Color-Classes.

Distance from Centre.	Color-Class						all colors	Average color-class.
	b	a	f	g	k	m		
0.00—0.45	14.48 (2)	14.83 (29)	14.50 (9)	14.14 (16)	13.57 (24)	13.31 (12)	13.73 (61)	k ₁
0.46—0.95	14.55 (8)	14.85 (39)	14.55 (84)	14.06 (63)	13.64 (31)	12.57 (6)	14.17 (165)	g ₁
0.96—1.45	15.12 (10)	15.12 (33)	14.78 (48)	14.06 (76)	12.83 (7)	11.92 (1)	14.46 (175)	f ₇
1.46—1.95	15.26 (15)	14.98 (29)	14.74 (51)	14.12 (54)	13.19 (3)	12.08 (1)	14.57 (153)	f ₅
1.96—2.45	15.18 (29)	15.12 (14)	14.88 (38)	14.36 (36)	12.11 (3)	—	14.76 (120)	f ₂
2.46—2.95	15.22 (17)	14.75 (19)	14.89 (32)	14.03 (31)	12.74 (3)	—	14.58 (95)	f ₄
2.96—3.95	15.16 (12)	15.14 (17)	14.81 (51)	14.18 (33)	12.19 (2)	—	14.67 (115)	f ₄
3.96—4.95	15.25 (16)	15.22 (11)	14.92 (31)	14.70 (20)	13.56 (4)	—	14.91 (82)	f ₃
4.96—5.95	15.22 (6)	14.96 (5)	14.84 (18)	14.15 (20)	—	—	14.62 (49)	f ₅
≥5.96	15.16 (6)	14.08 (3)	14.74 (16)	14.54 (8)	13.69 (1)	—	14.67 (34)	f ₅
All of cluster	15.19 (113)	14.99 (153)	14.87 (328)	14.15 (657)	13.34 (78)	12.96 (20)	14.50 (1049)	f ₆
Outside distance 1.95	15.20 (83)	15.01 (62)	14.85 (186)	14.28 (148)	12.74 (13)	—	14.71 (495)	f ₃

五 光度決定法に關する注意

重要ならざれば省く。

以上で第一回論文終り以下第二回論文即ち

第二回論文

題目。ヘルキウル星團(メシヤの十三)内の千三百の星此の論文はウイルソン山太陽觀測所のコンツリビューション第十六、千九百十五年八月の分から取つて來たのだ。

種々な結果

第三表は(第二表は餘り重要ならざれば省略す)ヘルキウル

星團の各部分に就て、各の色の分類に對して、平均の寫真的實視光度を掲げてある。

最初の縦の行は、ヘルキウル星團の中心から各點への距離を表はし、表中の數字は平均光度を表はし、b, a, f, g, k, m, は色の分類を表はしてゐる。即ちb型は藍色で、a, f, g, k, m, 進みmは赤色である。太陽はgに屬し、g型の六番目に屬してゐる。

最後の縦の行は星團のその部分の平均の色の屬する部類が擧げてある。最後より第二行目の縦の行は星團のその部分の

Table IV. (第 四 表)
Summary of Determinations of Parallax for Messier 13

Method	π	No. Stars	Suggested Weight of $\frac{1}{\pi}$
I. From variable stars	0.000008	2	4
II. From Kapteyn's luminosity-curves:			
C. I. - 0.39 to - 0.20	0.000005	17	
" - 0.10, (Pv. mag. < 15.30)	0.000007	53	1
" - 0.10 to - 0.01	0.000009	23	
" - 0.10 to - 0.01	0.00003	33	2
" - 0.10 to - 0.01	0.00005	495	0
All Colors			
III. From Russell's data for absolute magnitude			
C. I. < - 0.10	0.00005	53	4
All colors	0.00010	495	1
Provisionally adopted mean	0.00008		

色全體に對する光度を擧げてある。一番左の縦の行の一番終の行は距離一、九五以外の全てに關するものであるこの意味で、其上是星團全部に關するものこの意味だ。

さて、表を見れば中心からの距離が如何様であらうとも、平均光度は青に對してより赤に對しての方が明るいといふ事が分るたらう。

第四表の説明

第四表はメシヤの十三即ちヘルキウル星團の視差を集めたものである。一番左の縦の行は視差を出す方法が書いてある。即ち I は變光星から出したもの、

II はカプタインの明るさの曲線から出したもので、種々の色に就て出したもので、II の最後の行には全ての色全體に就て出したものが載せてある。

III はラツセルの絶對光度の表から出したもので、色に就て載せ、最後の行に全て色全體に就て出した視差が載せてある。

一番下の行は全部の平均の値だ。

右から二番目の行は星の数が載せてある。之によつて、ヘルキウル星團の視差（視差はそのまま距離と見るこゝが出来

る）は大體〇、〇〇〇〇三秒と見當がつく。

次にヘルキウル星團の大きさに就て述べんフォン、ツァイベル氏によれば、此の星團の半径は十七分以下ではない。此の結果を採用して、視差として先の大體の値を取れば、此の星團の一方の端から他方の端までの距離は、一千一百光年となる。

それから又先の大體の視差の値を取れば、ヘルキウル星團の距離は十萬光年となる。

之からやつて行く事に對しての大體の見當

今迄述べて來た事からも種々の事が思ひ浮べられるが、更に之からやつて行く上に大體の見當をつけて行かう。其見當は、次の如し（此の見當こそ、彼れシャプリーの雄大な宇宙構造論の一端である。銀河系といふ言葉が出て來るが、之は天の川として見える多くの星々、並に全天に見ゆる多くの星々全體の總稱である。）

第一 球狀星團が特異な分布を示してゐる云ふ事、並に地球から其れ等に至る距離が極めて大である云ふ事から、球狀星團は銀河系の一部分を形づくつてゐるものではない。各々の球狀星團はそれだけで一つのもので、他とはかけ離れてゐる一つの集りで、それ自身獨立のものだ。

第二 銀河系は、實際見える球狀星團の多くの集りの重心から明かにはづれてゐる。且、球狀星團は高級の一大系を形

づくつてゐる。

第三 反對の證據が擧がる迄は、全てのオープン、クラスターは銀河系の一部分と思つて差支へない。

第四 球狀星團の中には、其の大きさに於て形に於て、或は少くも成分(星)の模様に於て銀河系と同様なものもあるであらう。

第五 銀河系の最大半徑は恐らく一萬光年以上でない。然も幾か一萬光年よりも少い。此の事は種々の方面より出されてゐる結果である。

銀河系の最も短い方の半徑は種々な値に出されてゐるが、銀河の平面内の半徑の方の半分から六分の一の間である。

第六 球狀星團は、銀河系に於ける銀河の平面に相當する對稱面を有するやこの間に對しては、無からうと答ふべきであらう。

第二回論文終り。」

第二回論文は終つた。之より第三回論文に入る可きだが、其の前に、理論の硬化を避けて、しばし詩の國に逍遙しよう。

ニイチエの星を歌へる

嗚呼、我暗く且つ夜の如くならましかば。如何に我は胸の光によりて、其乳を吸はんこゝをねがひしかな。汝等燦爛たる

小さき星よ、天上の螢火よ、さらば我は汝等自らをも祝福しまた汝等の光の賜物を受けて、自ら幸ふを得たるべし。されど我は我自らの光の中に生く。我は我より發したる光焰を再び我自らに吸収す。」

カプティンを悼む

アムステルダムの方や如何に

浪は荒らび、風はすさぶこも

君が聲は再び聞えずこも

天上に交錯する星の流こそは君が姿なれ

君が立てにし大空の一里塚は永へにしるき導きなれ

宇宙に踏み出されし最初の歩は最終の歩にてありしかな

咲花き、散り、鳥鳴き、朽ち、雪積み、消ゆ

萬象流轉す

戦正に酣なり

噫我等

こよなき勇士、君が屍を踏んで、更に更に戦はんかな

戦場の常さはいへど誰か涙なけん、憾なけん

(一九三三、一、三〇)

相對性理論劇の一節 (新小説二月號所載)

智の神

谷に縁の園を恵み頂きに雪の冠をいただく

露の衣にくるんで、平和の花を咲かすそなた
爽やかな朝日を迎へて、靜かな夕日を送る。

文明があなたの胸に宿り、眞理がその冠に輝くでせう。

智の神 美しい兒ですね。怜悯さうな。

エピキュラスの精。ウルムの町に生れたアルベルト、アインスタインと申す人があります。正直な眞理正義の熱烈な愛好者です。この間、園に遊びに來たのですが園の少年達ともう仲よしになつて律義の百姓さあだ名をつけられました。非常にやさしくて歌が好きで神様を頌める歌なぞ作つてそれでもはづかしがりやだもんだから父母にも見せないで獨りでかくれて歌ふのださうですよ。

智の神 お可愛いい、なんごなしに私の力がほこばしり出てこの子の胸に入る。おおこのベール、此藥物。そうだ何だかこの子がこの子が――

エピキュラスの精。數學が大の得意でひそりで代數でも幾何でも微積分でもやるそうです。何れあなたのお力をかりるここになるでせう。

智の神 アルベルトよ！今にあなたに頼んで美しい眞理をめぐませませうね。たまへあなたの生れがユダヤ人であるために迫害を受けてもきつゝ私を忘れなさるな。あなたの悲しい時苦しい時いつもあなたの傍に行つて上げやう。

友よ。我等はニイチエの白熱したる焔に觸れ、カプタインの冷え切つた屍を葬つて、アインスタインの美しい眞理の芽生えに遇ふた。行かうではないか、いざ、シヤブレイが待つてゐる。

第三回論文

題目。メシヤ六十七に於ける三百十一の星の表

之はアスツロ、フィジカル、ジャーナルの四十五卷の千九百十七年の三月の分の百四十頁に出てゐる。之はウイルソン山太陽觀測所のコンツリビューションの第百十七、千九百十六年の五月の分から取つて來たものである。さて其の内容は此のメシヤ六十七といふ星團はオーブン、クラスターである。

此の星團は、 f や g の分類の色に非常に富んでゐる。 m 類の全ての色並に k 類の色の大部分は、中心の近くにある。且 m 類の色は主に光の強い星にある。上の事の他には何等はつきりした關係が色や、距離や、光度の間にない。

球狀星團の様に周圍からくつきり分れてゐない。此の點並に種々の點に於て、此のオーブン、クラスターのメシヤ六十七と球狀星團メシヤ十三（ヘルキウル星團）との間には大なる相違がある。メシヤ十三（ヘルキウル星團）に就ては既に此の前の論文で述べた。

第三回論文終り。