目次

論叢

エッディントンの新相對性理論（一）　理學博士　萩原雄祐　七三

天體測光學に現れる誤差に就て（五）　理學士　齋藤國治　七七

稚内中學生の行つた日食觀測（三）　理學士　鈴木敬信　八三

雜報　八九―九〇

コロナの分布について――星の反彩層に於ける吸收原子の數と重合吸收線の形成――天文學談話會記事――學界消息――二月に於ける太陽黒點概況――無線報時の修正値

五月の天象

流星群

變光星

東京（三鷹）で見える星の掩蔽

惑星だより

星座

附錄

變光星の觀測

Contents

Y. Hagihara: Eddington's 'Theory of Relativity of Protons and Electrons."(I)····73

K. Saito; Errors in Astronomical Photometry (IV) ·····77

K. Suzuki; Observations of the Total Solar Eclipse by the Students of Wakkanai High School (II). ·····83

On the Distribution of Intensity in Solar Corna.——On the Distribution of the Absorbing Atoms in the Reversing layers of Stars and Formation of Blended Absorption Lines.——Colloquium Notes.——News. ——The Appearance of Sun Spots for February 1937.——The W. T. S. Corrections during March 1937.

The Face of the Sky and Planetary and other Phenomena.

Appendix (Observations of Variable Stars.)

Editor: *Masaki Kaburaki.*

Associate Editors: *Sizuo Hori, Todahiko Hattri, Toyozo Okuda.*

◉天體觀覽　五年二十日（木）午後六時半より、當日天候不良の爲觀覽不可能ならば翌日、翌日も不可能ならば中止。觀覽希望者は豫め申込の上當日定刻までに三鷹村東京天文臺玄關に參集の事。

◉會員移動

入會

高松紀三郎君（東京）　梶原恒美君（東京）

實方雅雄君（朝鮮）　東晃君（札幌）

石川貞治君（東京）

逝去

館準一君　非上直治君

謹んで哀悼の意を表す

◉編輯だより　本月の論叢中萩原博士のは現代天文物理學の最高峰エディントン博士の陽子及び電子に於ける新相對性理論なる單行本についてこの高遠難解なる理論を比較的平易に說明されたもので斯の道の專門家のみならず一般の方々にとつても新知識として興味ある事柄であらう。鈴木理學士、並に齋藤理學士のは前月よりの續きで齋藤氏のは本月が完結篇である。

去る四月十七日本郷の東大理學部數學教室に於て本會の春季總會並に講演會が開催された。その記事は締切日數の切迫と紙面の都合上來月にまはす事としたが總會によつて新理事長及副理事長が選擧され同時に理事として次の方々が本會の爲に力を盡される事になつた。

理事長　關口鯉吉氏

副理事長　萩原雄祐氏

庶務　野附誠夫氏

會計　辻光之助氏

編輯　鏑木政毅氏（留任）　廣瀨秀雄氏

奥田豐三氏（留任）　虎尾正久氏

論　叢

エッディントンの新相對性理論（一）

理學博士　萩原雄祐

相對性理論と量子力學との融合に關して、エッディントン教授は、最近十年足らずの間に研究した結果をば「陽子及び電子の相對性理論」といふ題で概括して出版された。これは天文學上、宇宙論と星の内部構造論とに深い關係があるから、こゝに概略を紹介してみやうと思ふ。すべての學者がそのまゝ受け容れるといふには時期が早いやうであるのでたゞ紹介するに止める。

相對性理論については天文月報第十五卷において「公理學的物理學の建設と物理學的空間概念の發展」といふ題で、ついで相對論的宇宙論については、天文月報第二十三卷第二十四卷に亙つて「星雲の彼方」といふ題で述べておいたが、これはその續篇として讀んでもらいたい。敍述を平易にするために嚴密さを犧牲にしたといふことを想されたい。そして平易に說明しきれない不審も更に看されたい。

一、相對性理論がアインスタインによつて提唱されて以來、アインスタインの萬有引力の理論と、マックスウェルの電磁氣學とを同一の原理から出して見やうといふ試みがあらはれて、所謂統一理論 unified theory といふ名で呼ばれてきた。ワイル、エッディントン、ついでスカウテンは、アインスタインの萬有引力の理論がリーマン幾何學における空間の場の理論として立てられたのを擴張して、非リーマン幾何學空間の場の理論として、統一理論を立てやうと試みた。カルツア、クライン、アインスタインは五次元のリーマン幾何に、ついでアインスタインは所謂遠距離平行 teleparallelism (Fernparallelismus) に基いた幾何學における空間の場の理論として立てた。リーマン幾何學では、ヴェクトルの長さを有限の距離で比較し得るに過ぎないが、遠距離平行の幾何學では、方向をも併せて比較し得るのである。更にマイヤー、ワイツェンベツク、ストラネオ、コザムビ等はこれを研究したが、スカウテン、ファンダンチッヒ、ヴェブレン等は斜影相對性理論 projective relativity を考へて大變な量のある仕事をやつた。

一方量子力學の發展に伴ひ、マックスウェルの電磁方程式の代りに、量子力學の基本になるデイラックの方程式が、特別相對性理論の範圍で立てられたのをば、一般相對性理論へ擴張して、統一理論の目的を達しやうといふ新しい企てがあらはれた。フォツク、イヴァネンコ、ヴェブレン、ホッフマン、ツアイコフ、テトロード、シュレディンガー、ファンデアウェルデン、バルグマン、三村等である。いづれもまだ試みであるといふ時代であつて、そして然も各〻自說を主張し得る程度の狀態であるが、エッディントンによると、いづれも正しいがすべて形式的の統一の理論であつて、其理論の核心たる物理學的概念の分析にまでは進んでゐない。恰も實地天文學におけるボールの著「球面天文學」の一章である「一般化された天文器械」の理論の如きものであるといふ。

エッディントンは、ケムブリッヂ學派の祖先ニウトンの主張たる Hypothese non fingo に基いて、單に認識論的立場のみから、何等の假設を設けることなしに此問題を解いてみたいと考へた。まづ白紙原理 Principle of blank sheet を擧げる。何か敍述をしやうといふ時には白紙をまづ持ち出してくる。これが次に述べる E 符號 E-Symbol である。E 符號があるといふのが白紙原理である。ついでこれに書く。書くものは確率である。其白紙の單位面積に何字書くかといふので、術語をつかふと確率密度 probability density である。相對性理論でいふヴェクトル密度 Vector density を書く。エッディントンでは同時性ヴェクトル strain vector を書く。このことは量子力學の考へに基いてゐるのである。かくしてディラックの方程式を特別の場合として含むものを得る。卽ディラックの量子力學は電子

及それに關聯した正電子の理論であつたものを、電子並びに陽子をも含む理論、從つて正電子、負陽子をも含む理論を立てたのである。立體投影圖法 steregraphic projection を用ゐて、相對性理論の空間と、量子力學における空間との連鎖をつけて、兩方から同一の問題、卽相對性理論の宇宙論におけるアインスタイン空間を取扱つて、物理學における基本常數である陽子と電子との質量の比、所謂微構造常數 fine structure constant 卽、プランク常數をh、光の眞空中の速度をc、電子の荷電をeとすると$hc/2\pi e^2$並びに萬有引力常數κ、宇宙にある質點（電子又は陽子）の總數N、及び空間の次元3とを出したのである。Nからは相對性理論によつて宇宙の半徑、渦狀星雲のスペクトルのドプレル效果の量が出てくる。かくして量子力學の所謂ψ波、（さきにいつた確率を定める一種の超現實的の波）といつても、相對性理論における空間の曲率といつても、共に同一のものゝ異なる見方であつて、容觀的存在ではない。現象を敍述する方法にすぎない。楯の兩面なのであつて、其兩面の楔を見出したところにエッディントンの新理論の焦點がある譯である。

二、二枚の甲の名刺が甲の名刺箱に入つてゐる。二枚の乙の名刺が乙の名刺箱に入つてゐる。甲の名刺箱から名刺を一枚とり出して空の名刺箱戌に入れ、乙の名刺箱から名刺を一枚とり出してその上に重ねる。第一の所作 operation をE_μとし、第二の所作をE_νとし、この順に行つた今の所作を$E_\mu E_\nu$とかく。次に乙の名刺箱から一枚とり出して空の名刺箱戌に入れ、その上へ甲の名刺箱から一枚とり出して重ねる。この所作は$E_\nu E_\mu$とかく。順がちがつてゐる。その戌の箱に重ねた二枚の名刺の順は第一の場合は甲の上に乙があり、第二の場合乙の上に甲がある。決して同一ではない。しかし上下が逆になつてゐる。このことを

$$E_\mu E_\nu = -E_\nu E_\mu \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

と書く。甲の名刺も乙の名刺も字が書いてなくて白紙ならば同一であつて

$$E_\mu E_\nu = E_\nu E_\mu$$

普通の代數學の交換法則 Commutative law に從ふが、甲乙の名が書いてあるとそうではない。anti-commute するといふ。

甲の箱から一枚各刺をとり出して戌箱に入れ、今一つ甲箱から一枚とり出して戌箱に入れる。すると、箱甲戌が入れかはつたのみで狀況は始めと同一である。このことを

$$E_\mu^2 = -1 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

と書く。乙についても同樣で$E_\nu^2 = -1$である。

甲乙丙丁と四つの名刺箱に夫々の名刺二枚づゝあるとする。$E_1 E_2 E_3 E_4$の四つの所作があつて夫々(1)(2)に從ふ。これを所作子 operator とよぶ。その符號をE符號 E-Symbol と名づける。(1)はE符號の乘法の法則を示す。代數學はある法則に從ふ符號での演算であるが、この場合(1)(2)に從ふ符號の演算は一種の代數學で、これをクリフォード代數學 Clifford algebra といふことにする。普通の代數では-1の平方根は$\pm i$のみであるが、クリフォード代數では二個には限らない。

こゝで名刺箱の比喩をすてる。一般に抽象化された所作$E_1 E_2 E_3 E_4$を考へて、更にE_5なる所作をば

$$iE_5 = E_1 E_2 E_3 E_4 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

($i=\sqrt{-1}$) できめる。更に

$$E_{\mu\nu} = E_\mu E_\nu, \quad E_\mu = E_{\mu 0} = -E_{0\mu}$$

と書く。$E_{\mu\nu}$ ($\mu, \nu = 0, 1, \cdots 5$; $\mu \neq \nu$) は十五個、$i = E_{16}$を加へて合計十六個のE符號を得る。

E符號の數個の積はすべてこの十六個であらはされて、iをのぞきすべて(1)(2)の基本式をみたす。これを四元法 quaternion を擴張して、

$$T = \sum_{\mu=1}^{16} t_\mu E_\mu$$

と書く。十六個のE_μの方向に夫々大きさt_μをもつやうな一つの量である。$t_\mu E_\mu$はTの成分 Component といふ。十六次元の空間で座標軸E_μの方向

に座標 t_μ をもつ一つのヴェクトル T と想像するとよい。卽空間ヴェクトル Space vector である。これを E_μ 系と稱して、白紙原理にあらはれる白紙である。E_μ 系に照して物理學を書かうといふそのものである。

E 符號とは違つた一つの所作を考へる。

$$gg^{-1}=1$$

のやうなものを用ひて、

$$T'=gTg^{-1}$$

であらはされる所作をする。これを T の T' への相對論的變換 relativity transformations といふ。所作 q は變換といふ。

以上の十六個のものは適當なる變換によつて五個の組に直すことができる。殘りのもののうち t_μ は零になると見られる、この五個の組を五對子 pentad とよぶ。E 符號をマトリックス Matrix で代表 represent (dars ellen) せしめることができる。此マトリックスといふのはやはり(1)(2)に從ふが、此は數をある規則に從つてならべられたもので、ある規則で演算ができるものである。我々の五對子を代表するマトリックス五個のうち、三個は虛數で二個は實數であることがわかる。このことは空間が三次元であることの根據になる。三個は空間的で二個は時間的であるといふ。

一つのマトリックス J が $J=\psi\chi^*$ といふ二つのマトリックスの積の形に書きあらはされる場合に、J の成分 Component は

$$j_\mu=-\frac{1}{4}\chi^*E_\mu\psi \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(4)$$

と書くことができる。J は此場合純粹 pure であるといふ。純粹であるための必要にして充分な條件は

$$J^2=J$$

であることである。この性を idempotent といふ。

三、形式的に展開して基本式(2)をつかふと

$$e^{E_\mu\theta_\mu}=\cos\theta+E_\mu\sin\theta$$

と書かれるから、この左邊の符號を他の E 符號に適用すると、これは E_μ の方向へ座標軸の角 θ だけの廻轉に相當する。五にかゝる廻轉のできる E 符號の成分は五に垂直 perpendicular であるといふ。五に垂直な成分は五對子を作る。

今

$$q=e^{1/2E_\mu\theta_\mu}$$

といふ變換を考へる。q 及 $E_\mu\theta_\mu$ は、物理學的量については實數で代表されなくてはならぬ。シュレディンガーなどは、量子力學にあらはれる量はいつも所謂、エルミット形式といふ條件を附したけれども、その必要はない。この實數で代表されるといふ認識論的根據からエルミット形式といふ假說をおきかへられる。(エルミット形式とは、マトリックスでいふと、その要素をすべて共軛複素數になほしたものが、もとのを行と列とをとりかへたものに等しい時にいふ)。

さきには $E_{15}=+i$ ととつたが、$E_{15}=-i$ ととると前とは異つた E 符號の組ができる。この二組の E 符號のうち、正負のみで異つた成分が六個、これを電氣的とよび、まつたく同じ成分が十個あつて、これを運動的とよぶ。さきの五對子に相當して五次元の空間を考へると、こゝでは相對論的變換は十個である。まつたく正のみ、又はまつたく負のみの荷電質點のみから成る宇宙では、この二組の E 符號を對應せしめて、第六次元の方面を附加して考へると、この二つの宇宙は此の第六次元の方向での反射像のやうな關係であるといふ。電氣的に中性の質點のみの宇宙は此反射の方向で重ねあはせたやうなもので、從つて五次元になつてゐるのだと考へる。そして宇宙が曲率をもつてゐて、其曲率半徑の方向がその第五次元の方向であつて、宇宙はごく狹い範圍では五次元空間內の四次元の球 hypersphere でもつてあらはされると見る。

以上の五次元の T をば三次元に投影する。その所作は

$$S=TE_{45}$$

であらはされる。S が其三次元の投影であつて、これを同時性ヴェクトル

strain vector といふ。物理學的量の比較は常に同時のもので行はねばならぬ。甲乙の體重を比較するのに、甲の赤坊の時の體重を乙の今日の體重と比較しては話にならぬ。そこで同時の平面への投影としての同時性ヴェクトルが、物理學的量の記載につかはれるものであると主張できる。從つてE_μ系である。白紙に何か書かうといふ時には同時性ヴェクトルでもつて書くことになる。Sもやはり idempotent である。物理的にいふと、Sは電流、S^2は運動量に相當してゐて、$S^2=S$は電流と運動量が一致して質點が構成さるゝことになる。

物理學的の量は相對的變換によつて不變でなくてはならぬ。然も實數で代表さるべきものが物理的量としてあらはされ、且純粹なるべきといふ條件とから、Sには四個$S_a S_b S_c S_d$が得られる。これ等の正負の符號をかへたものが正電子又は負陽子にあたる。この各々は荷電子正負と、spinの正負の四つの組合せに相當してゐるので、この四つであらはされるものを中性的質點 neutral particle とよぶ。電子でも陽子でもありうるのであるが、中性子ではない。spin といふのは電子でも陽子でもに備はつてゐる二つだけある特種の方向で、これを考へることによつて物理學の實驗、例へばスペクトル線の位置などを説明し得られる。

一般の十六次元のTと、それから作らるゝSとを最初重ねておいて、相對論的廻轉を行ふと、そこに十次元の空間をSとTとで張ることになる。他の次元はSとTとで共通になる。この十次元空間は空間的であつて時間的ではない。これをSの位相空間 phase space と呼ぶ。位相空間は確率の場であるから閉空間 closed space でなくてはならぬ。即無限の擴がりをもつてゐてはならぬ。確率は無理に大きくはなれないからである。

四、(4)であらはされるヴェクトルJをば確率をあらはすものとする。所作

$$\Delta=\sum_{\mu=1}^{16} E_\mu \frac{\partial}{\partial x_\mu},\quad \nabla^*=\sum_{\mu=1}^{16}\frac{\delta}{\delta x_\mu}\cdot E_\mu$$

を考へる。微分の符號はやはり微分するといふ所作をあらはす。δと∂を區別したのは別の所作であることを明確にしたのみである。これに關して確率が增減なきことをあらはすのに、數理物理學で屢々つかはれる記號で

$$\operatorname{div} j=0 \quad\cdots\cdots(5)$$

と書いて、(4)に適用して、ディラックに相當する波動方程式がψ及びχ^*について得られる。ディラックの場合の如くχ^*はψについて共軛複素數で代表される必要はない。この際$\chi^*\psi$はヴェクトルで四つの成分を有する、これを波動ヴェクトル wave vector といふ。

ψ、χ^*、Wを符號とすると、(5)によつて計算すると

$$\chi^* W=\chi^* m,\quad W\psi=m\psi$$

は同一のmで書くことができる。これは即ディラックの方程式である。純粹なるべきことがこゝで物理的意味をもつてくる。(4)の$J=\psi\chi^*$に

$$q=e^{iTs}$$

なる變換を行つても不變である。一般のTに

$$T'=qTq^{-1}$$

なる相對論的變換を行ふが、sの小なる變化dsに對するTのごく小な變化dTをうけてT'になつたとすると、

$$\frac{dT}{ds}=i(WT-TW)$$

ならば、sに沿うてのTの平行移動 parallel displacement とよぶ。物理學的現象は steady でなくてはならぬ。即變換qによつて不變でなくてはならぬ。即dsに對するdTは零なるべきである。これからWと$U_1 U_2 U_3$との四個が、$s\ s_1\ s_2\ s_3$とに對應して求められる。互に Commute する量であつて、この對應は解析力學でいふ共軛 Conjugate である。ψなる符號函數は(5)と共に

$$(W-m)\psi=0 \quad\cdots\cdots(6)$$

で連續有限一意的の解としてきまる。その時のmはその系のエネルギーをあらはす。

この(6)の式は相對論的變換について不變式である。卽變換後も同じ形を有してゐる。其特別の場合として特別相對性理論の範圍でいふと、ローレンツ變換に關して不變なのであつて、其理論の術語をつかふと、所謂テンソル方程式なのである。(6)は水素原子の場合には

$$\left(E_1\frac{\partial}{\partial x_1}+E_2\frac{\partial}{\partial x_2}+E_3\frac{\partial}{\partial x_3}+E_4\frac{\partial}{\partial x_4}+E_4\frac{2\pi e^2}{hcr}-m\right)\psi=0$$

$$(r^2=x_1^2+x_2^2+x_3^2)$$

の形であつて、單位をかへると量子力學のディラックの方程式になる。テンプル Temple はこれを實際に計算した。此理論は認識論的立場のみから物理學の概念を出さうとしてゐるのであるが、ディラックの方程式をもつてきたことは、實驗觀測と比較するためにこの理論を最後まで演繹する勞を省くためのみである。

五、物理學的認識は必ず二つの物象があつてはじめて成立する。物理學の法則は必ず二つのものゝ關係からはじまる。故に二つのものに關して確率をあらはす同時性ヴェクトル二個がなくてはならぬ。確率なる故に其積が重要になる。そのために復波動ヴェクトル double wave vector $\Psi_{\alpha\beta}$ といふ十六個のものが重要になる。E 符號の代りにこの場合には $E_\mu E_\nu$ なる $16=2^4$ 個のものがあらはれる。此場合空間ヴェクトル T は、さきの三個の空間的と二個の時間的のマトリックスがあつたのに對應して、百三十六個の空間的の部分と、百二十個の時間的の部分とから成り立つ。從つて復波動ヴェクトルの位相空間は百三十六次元である。これに相當して純粹なマトリックスは

$$T_{\alpha\gamma,\beta\delta}=X_{\alpha\beta}\,\phi_{\gamma\delta}\,\chi_{\gamma\delta}\,\omega_{\delta\delta}$$

といふ波動ヴェクトルの四つの積の二つづゝの組合せに應じて

$$T_{\alpha\gamma,\beta\delta}=U_{\alpha\gamma}V_{\beta\delta}=W_{\alpha\beta}X_{\gamma\delta}$$

と二樣に書かれるが、UV WX に夫々 $E_{\mu\nu}F_{\mu\nu}$, $G'_{\mu\nu}D'_{\mu\nu}$ を當てはめると

$$T=\sum_{\mu\nu}E_{\mu\nu}F_{\mu\nu}=\sum_{\mu\nu}G'_{\mu\nu}D'_{\mu\nu}$$

と二通りに書かれる。この和は二百五十六項から成る。t と τ とは互に dual だといふ。t の方は座標或は量子力學でいふ Configuration をあらはし、τ の方はエネルギー狀態、或はエネルギー運動量をあらはす。座標を特出 specify して、エネルギー運動量を特出しない時には $E_\mu F_\nu$ 系の方を用ひ、反對のときには $G'_\mu D'_\nu$ 系をつかふ。これが卽ハイゼンベルグの不確立原理をあらはしてゐて、座標（時間をも含む）が確定するとエネルギー運動量はある範圍内で不確定で、エネルギー運動量が確定すると座標の方が不確定になる。何故こんな對照があらはれてくるかは量子力學に立ち入らなければならないので、そして少し數學的なことを話さねばならないので割愛する。

（續く）

天體測光學に現れる誤差に就て（五）

理學士　齋藤國治

四　光電測光の特性

光電測光の特徴は左の如きものである。

一、個人差がない——これは非常に大きな特徴である。實視測光は勿論の事であるが、寫眞測光に於ても撮した乾板の黑みを測定するのには結局の所、人間の眼で判斷するのであるから、どうしても各人の癖やその時の生理狀態が觀測や測定を患する事が多い。然るに光電測光にあつては星の光を光電管に入れれば直ちに電流計の針がその光電流の多寡を示すから目盛の讀み間違ひさへなければ全然個人差は這入つて來ない。

二、測定が最も精密である——實視測光に於てはその精度は先づ〇・一等位のものであるし、寫眞測光に當つては撮影後最も優秀な測光機(Mikrophotometer)又は濃度計(Densitometer)で測定しても高々〇・〇二——〇・〇五等位のものである。然るに光電測光に於ては次節で述べるやうな注意を拂へば〇・〇〇一等まで精密に測定可能と言はれる。上表は實驗室内で得られた例としてある星硝子の吸收率を光度等級であらはしたものである。各數値は一五個の測定の平均で各々は二分置きに測られた。尤も望遠鏡に取付けるとなると、實驗室内の測定と違ひ、何しろ吹きさらしの露天ではあり星を追跡するために望遠鏡と共に光電管やその他の附屬物の一部も矢張り動かさねばならぬやうな關係から實驗室内の精度より當然劣つて大體〇・〇一等位であるのは止むを得ないのである。

光電測光の一例

1921年 6月	吸收率
	m m
18日	0.5960±0.0003
19	0.5962±0.0002
20	0.5953±0.0004
21	0.5962±0.0002
平均	0.59618±0.00006

後で精しく述べる事であるが、最も精密な測定方法は寫眞乾板で天體を撮影しそれを光電管應用の光度計で且つ零位法(後述)で黑みを測定する方法である。

三、光度と光電流は直線的比例を保つ——前章で精しく述べた所であるが實視測光では $C(E'-E)=\log(L'/L)$ 寫眞測光では $S=\gamma\log(E/i)$ の如く刺戟と感覺（寫眞測光では黑みに相當する）とは對數的關係で結ばれてゐる。上圖に於て、横軸を刺戟即ち光の強さとし、縦軸を感覺（寫眞測光では黑み、光電測光では光電流の量又は電流計の讀み）とすると、寫眞測光では共に、兩者の關係は大體(1)の如き對數曲線となり、光電管では(2)の如き直線を以て表される。今Aなる量の刺戟に更にaなる僅かの刺戟を加へた時の感覺の增加が圖の如く(1)でも(2)でも等しく ΔS_0 と考へよう。次にAよりずつと大きな刺戟Bに於て同樣aなる刺戟を附け足した時の感覺の增加を夫れ $\Delta S_1'$ 及び $\Delta S_1''$ とすると圖から明らかなる如く

$$\Delta S_1'' < \Delta S_1'$$

で光電管測光の方は感度がよい。例へば、眞晝間に空を仰いでも星は見えない。然し星は青空の彼方に矢張りある譯だから青空の明るさに較べて星のある所は星の明るさだけ明るい筈であるのだが前述べたやうに、實視測光は對數的——卽ち青空の光に較べては星の光は全く僅かであるからそれだけ增加したとしても增加の割合（パーセンテーヂ）は、夜その星を見た時の夜空に對する感覺の大いさに較べて全然問題にならない程小なので眼でそれを判別出來る筈がない。寫眞でも同樣である。

然るに光電管は前の通り青空の明るさがあらうが無からうが星の明るさに依つて起る光電流の量には變りがないから、眞晝間でも青空の光を差引けば夜に於けると同量の光電流が得られる。些か餘談ではあるが星を觀測して時刻を定める事が、位置天文學に於ける一つの重要な部門であるが、その觀測も今までは夜に限られてゐて甚だ不便であつたが、この光電管を應用すれば晝間でも星の觀測が出來る譯になる。

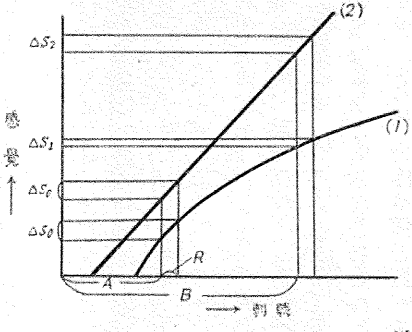
四、面積照度が測れる——入射光のみが問題であるから、太陽、月などの様に面積をもつたものでも測れる點で實視測光に優れ、焦點像の鮮銳さをあまり苦にする必要のない點で寫眞測光より秀れてゐる。

五　光電管の缺點

光の强さと光電流との間には、エルスター及びガイテルに依ると次のやうな比例關係を妨害する原因がある。

一、イオンの再結合——衝突イオン化に依つて中性原子は自由電子と陽性イオンとに一旦分離されるが他のイオン乃至電子と再び衝突したものは

いろいろの測光法に於ける刺戟と感覺との關係



再び結合して中性となつてしまふ。從つて光電流は光の强さに比例しない。管が大きく且つ瓦斯が充滿してゐると、ある程度以上は光の强さをいくら多くしても光電流の量は增さない許りか後退してしまふ。電場を强くして電子の飛行速度を增して再結合が成可く起らないやうにしようとすればそれにならぬ內に微光放射をしてしまふ。

二、殘留作用——光電管に强い光を當てて後、完全に暗黑の場所に置いても猶微弱な光電流が繼續してゐる事がある。これを殘留作用（Nachwirkung）と言ふ。尤も、アルカリ金屬は放射能があつて何もなくても自分で電子を放射してゐるが、その量は非常に僅かである。硝子球上の濕氣などの爲めに陰極と陽極とが僅か乍ら短絡するのを防ぐには兩極を隔てるやうに硝子壁に錫鍍金の保護輪をして之れをアースして置けばよい。

三、反射——アルカリ金屬は大變光つてゐるから入射光の大部分は反射して眞に吸收される光エネルギーは僅かである。これは測光上、理論的にも實際的にも由々しき問題である。これを防ぐにはアルカリ金屬を塗る面を球面內部の殆ど全部にし唯、光の入り口だけを少々開けておく。この窓を望遠鏡の焦點に置くやうに裝置すれば相當小さくしても差支へない。かくすると一旦球內に這入つた光は何回か反對をして結局どこかの面で吸收されてしまふからである。

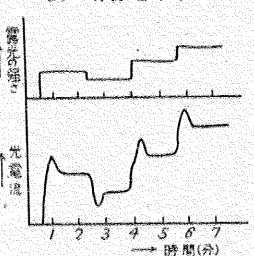
四、精度を良くするために電壓を微光放射の極近くまで高めると光電流は激しい動搖を示して測定を妨げる。

五、電氣分解——更に注意すべきは、白金線をアースした光電管を全く暗黑な所においてもアルカリ金屬が負に帶電する事がある。これは數時間放置しておいて二ヴォルトにも達した事も實驗せられた。これは內部のアルカリ金屬と外部の保護輪のための錫との間に電氣分解が起つた證據で、硝子は常溫では良い絶緣體であるが、攝氏約一〇〇度位になるとアルカリ—硝子—錫は電解組成（galvanische Elemente）を形成して一糎平方につき 10^{-9} アンペア位の電流を流す。尤も實際にはこの影響は測定を亂す程のものではない。

六、アルカリ金屬層と陽極の白金輪との距離が場所によつて違ふために、從つて電場の强さに相違を來たすから當然イオン化の起る割合が違つて來る。これが比例の破れる原因になり得るものである。從つて光電管に光を入射せしめる角度によつて光電流は相違は相當を示す筈であるが、これは勿論光を入射窓から正面のアルカリ層に當てるやうに決めて置けばよい。

七、疲勞、回復の現象——瓦斯入り管に電壓をかけて置いて突然光をあてるとその瞬間、光電流の量は飛上るがすぐに又降つて一定の電流になつて安定する。これは一九二一年にローゼンベルク（H. Rosenberg）が發見した所である。卽ち光を連續的に當てると光電管の感度が悪くなると言ふ考へ方からして之れを疲勞現象（Ermüdungserscheinung）と言ふ。光の照射を中止すると再び元のやうに、感度が戻つて來るので之れを回復現象（Erholungserscheinung）と言ふ。之等は單に光を當てたり絶つたりする毎に現れる許りでなく、光の强さの變化が光電管の感度の變化に關係してゐて、光の强さを增せば感度は落ち、暗くすれば感度はよくなる。故に場合によつては比例からの偏れが相當大きくなる。この現象は微光放射の附近で最大であり、强い光で實驗するときは偏れが〇·五等級にまで及ぶ事がある。然しそんな時は電壓を下げればこの効果も減つて十分な精度で測光が出來ぬ事はない。この現象はどの光電管でも皆同樣な樣子を示してゐるから、一例として上圖を揭げる。これでは疲勞回復の現象が僅か二、三秒で終つて後は一定になる。このやうに早く一定になるもの程優秀な光電管と言ふ事が出來る。この原因はアルカリ陰極が陽性イオン瓦斯を吸着するために光電効果で折角アルカリ原子から遊離した電子の一部と中和してしま

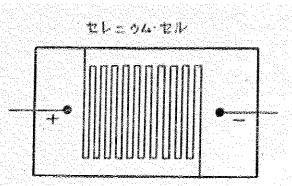
光電管の疲勞回復の有樣を示す



ふ爲めである。

六　セレニウム・セルの構造と性質

セレニウムと言ふ元素は自然界到る處で發見されるがその量はあまり多くない。普通は黃銅鑛や鉛などと結合して掘出される。又硫酸製造の際の副產物として鉛室泥からも得られる。その際のセレニウムは不定形の赤い粉末か又は黑光りのするガラス狀の塊である。この不定形のセレニウムは電氣のよい絶緣體である。これをゆつくり攝氏九〇度から二一七度までの溫度で溫めてゐると灰色の結晶形を呈して來る。かうなると電氣の可導體で且つ光電効果を示すやうになる。この結晶形セレニウムには二種類あつて、一つは比較的低溫（一〇〇度—一七〇度）で得られるもので灰黑色で粒狀をしてゐてもろい。これを Se_I と言ふ。も一つは一八〇度から二一五度までの間で永く熱してゐると出來るもので、明灰色の金屬結晶をなしてゐる。且つ前者より耐久力强く施盤等の細工も可能である。これを Se_{II} と言ふ。Se_I の方は電氣抵抗は溫度を上げると減る、卽ち溫度係數がマイナスであるが Se_{II} はプラスであり普通金屬とよく似てゐるから金屬セレニウムと言ふ事もある。



セレニウムの電氣的比抵抗は可成り高いもので且つ光電的に感度のよい材料は特に抵抗が大であるやうなので、セレニウムを光度測定に應用するに當つてはその切口面積を出來るだけ大きく長さは出來るだけ小さくする必要がある。更にセレニウム內を流れる電流が一樣に分布され、又セレニウム膜を成可く薄くし光に露出する面は膜面全體であるやうにする。

セレニウム・セルの簡單な一例として、上圖のやうなものがある。長方形をした絶緣體（滑石、磁器、雲母等）の表面に白金の鍍金を施し、次に之の上に圖のやうな疵をつけて白金膜は之れによつて絶緣體を境にして二つの部分にわかれるやうに膜面をはがしてしまふ。次に之れを熱して置いてこの上に粉末狀のセレニウムをふりかけると直ぐに熔けてうまく疵の間を充してしまふ。その上に絶緣性ラック等を塗つて成可く濕氣等の影響から保護して置く。

扨て此處に於て二つに分離された白金屬はセレニウムによつて界された譯であるから、兩端に陽極陰極を結びつけるとセレニウムを通じて電流が流れる。この面に光を當てるとセレニウムの抵抗が變化するから從つて流れる電流に變化が起り之れを電流計で測定してもとの光の强さを求めようと言ふのがセレニウム・セルの測光原理なのである。光の强さと抵抗の變化との關係は一つ一つのセルで異なつてゐるから今までのやうに一般的な法則と言つたものを出す事は難しい。だから個々のセルに就いて既知の强さの光を測つてグラフ的に抵抗を求めておいて未知の光の時に逆にこのグラフから求めようと言ふのである。寫眞や光電管等に比較するとこの個々の違ひは非常なもので同一會社で同時に製造したものでも全然特性の異なつたものが出來てゐる。光の强さと抵抗がこのやうにセル毎に違つてゐる許りでなく、色感能も大いに趣を異にしてゐる。これは製造の際の熱の加減で結晶の度合が異なるため一つのセルがいろ〳〵な結晶狀のセレニウムを含んでゐる事があるから結局夫れ〳〵の重複したやうな色感能を示してゐる。これもセル毎に一一調べて置かねばならない。唯セレニウム・セルは寫眞乾板やカドミウム或ひはナトリウム光電管よりも大きな有効波長をもつてゐる爲め屢〻「實視寫眞等級」の代りに使用せられて便利である。大部分のセレニウム・セルは七〇〇〇A近くの赤部で感度の大きな二次極大を示してゐる。

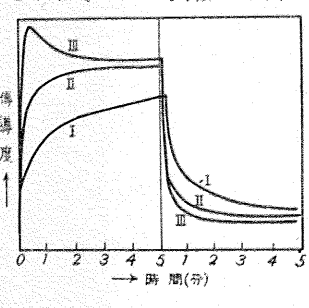
七　セレニウム・セルの缺點

セレニウム・セルは光電管と比較して重大な缺點を澤山もつてゐる上、それ等が法式化し難い等の爲めにその測光上の精度は光電管よりづつと惡い。

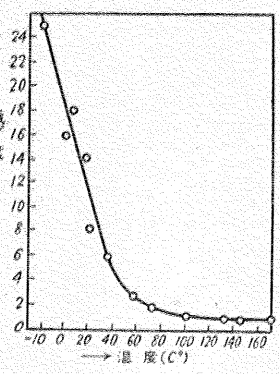
（一）　イナーシア——セルに光を當ててもその瞬間から傳導度が上る譯

ではなく暫く照射してゐてやつと一定の所まで上つて行つて落着く。又光の照射を絶つても抵抗はすぐ光を當てる前の値には戻らず始めは可成り速く落ちるが次第にゆるやかに元の値に戻る。このやうな現象をセレニウムのイナーシア（Trägheit）と言ふ。この間の時間は時に依ると相當なもので、ローゼンベルクの研究によると一ケ月間完全な暗室に於て六ヴオルトの一定電壓をかけておいた一つのセレニウム・セルは六・七メグオームの抵抗を示したが、之れに數分間微弱な露光を行つて再び暗處に置いてもとの抵抗まで戻るのに十四日間も要したと言ふ事である。イナーシアの二、三の例を上に揭げる。これはセレニウム・セルに五分間の露光を與へた時の傳導度の上昇の具合並びに丁度五分經つた時露光を絶つた時の傳導度の低下の樣子を示してゐる。圖に於ける中央の縱の線の所で露光を絶つたのである。番號1なる曲線は無定形セレニウムを結晶狀にする時に攝氏一七〇度の溫度を與へたセルで、この種の曲線を示すセルを「固い（hart）セル」と言ふ。2は一九五度から二〇〇度までのもので、3は二〇〇度以上で永く熱し冷やすのにも極くゆつくり處理したものである。2や3の如きものを「やわらかい（weich）セル」と言ふ測光上役立つのはこのイナーシアの少いやわらかいセルに限るのである。

セレニウムセルのイナーシアを示す（Ries の實驗による）

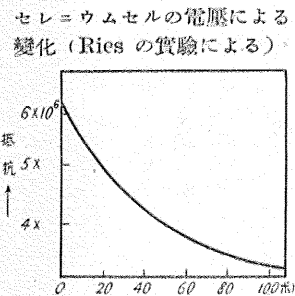


セレニウムの溫度よる影響（Ries の實驗による）



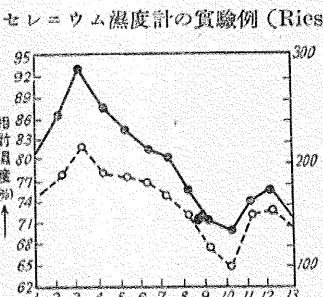
（二）溫度による影響——結晶セレニウムの溫度による傳導度の變化は可成り激しいもので然も β_2 と β_4 とで影響が反對な事は前にも述べた。測光中セルの溫度を一定に保つためにはサーモスタットに入れたり、毛布で被つたりする。上圖は一九〇七年にスペルリンク（Sperling）が實驗した結果である。

セレニウムセルの電壓による變化（Ries の實驗による）



（三）電壓の變化——一般に電壓を上げれば電流はそれに比例して上ると言ふのが電氣の常識であるが、抵抗の大きなセレニウムなどでは抵抗も亦電壓に關係するために測定した電流從つて傳導度の變化は光のため許りでなく電壓にも影響されてゐる。この事實は一九一〇年ルーテルバツヘル（Luterbacher）が實驗してゐる。上圖はその結果で電壓を上げると抵抗は減る事を示してゐる。この原因は溫度變化の影響と同一物で明かに電壓從つて電流を增すと回路の導線の發熱も增して結局抵抗が少くなるのである。（これは金屬の一般性質）。これを避けるためには測光せんとする數分前から一定の電壓をかけておくがよい。かくすれば測光前でも測光中でも回路は殆んど同一溫度を保つから結局この影響は差引かれて測光結果には效いて來ないのである。

セレニウム濕度計の實驗例（Ries）



（四）濕氣に依る影響——保護用のラックを塗るか、眞空管に封入しておかないと濕氣による影響は殊に甚しい。故にこの影響は補正表を作つて置く必要がある。特に二一七度以上に熱して作つたセレニウム・セルは濕度と傳導度との間に綺麗な平行性をもつてゐる。上圖はリース（Ries）の實驗で、點線は十三日間の空氣の相對濕度の變化、實線は之れに對應するセレニウム・セルの傳導度の變化である。縱軸の傳導度の方の數値は使用した電流計の目盛

である。セレニウム・セルが濕度の影響に敏感なる證左としてこれを利用して逆に濕度計が出來てゐる事を知れば十分であらう。

以上列擧した如き重大なる缺點のために天體測光の目的でセレニウム・セルを使用する事は實驗室内の仕事に較べて一層困難をともなふもので、ステビンス（Stebbins）は次のやうな注意事項を掲げてゐる。

1、セレニウム・セルは溫度變化が〇・一度又はそれ以下に一定に保つ事

2、電流は測光前より通して置く事

3、光は短時間（十秒以内）露出する事

4、一回の露出が終つたらセルが元の狀態に回復するまで暫く休む事。

第四章　測光法

以上述べ來つた如く誤差の見地からその精度や測光操作の簡單な說明をしたが最後に然らば如何なる測光法が天體測光法に關する限り優秀であるかを少しく述べて見よう。天體測光法を手段によつて分類すると大體次の如くになる。

一、實視測光法

(a)　目的星より明るさの稍大なる及び稍小なる光度既知の二つの星で目的星の光度を挾んで比較する。（最も簡單な方法でアマチュアに歡迎されてゐる）。

(b)　光度既知の星より何光階明るいか暗いかを見積る。（やゝ熟練した觀測者に適する）。

(c)　ツエルナー光度計（後述）の如き機械を使つて人工星の光度が目的星の光度に等しくなるまで目盛盤を回轉させてその目盛によつて人工星の何割の明るさなるかを知る。

二、寫眞測光法

(a)　黑みを測る法。これには焦點像の黑みを測るのと稍焦點をはづれた像の黑みを測るのと二つの方法がある。

(b)　焦點像の像の大きさを測つて光度を求める方法。これは星の如き點光に限る。

三、光電測光法

(a)　光電管に依つて光の强さを電流に變換する。

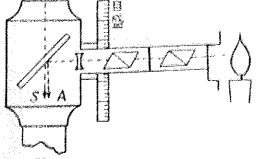
(b)　セレニウム・セルに依つて電流の變化を測る。

(c)　寫眞乾板で撮影した寫像を光電管を應用した精密光度計にかけて測る。

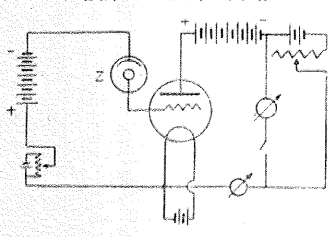
最後に測光上重要な一方法とし零位法（Null-method）を紹介してこの稿を終らうと思ふ。

零位法とは目的光と既知光との明るさを何等かの手段によつて等しくせしめた時、その手段の内から兩光の明るさの間の關係を見出さうと言ふにある。例へば前述の一の(c)は實視測光に於ける零位法である。卽ち上揭の圖で、人工星の光を二個のニコル・プリズムを通過せしめ且つ第二のニコルを光路を軸として廻轉するとAの明るさがいろ〳〵に變るからこれを星の明るさと同一に見えるやうに廻轉せしめる。（ツエルナー光度計にはこのやうな原理が應用せられてゐる。）光電測光では電流計の針の偏れを測らずに光電流とは逆の方向に電流を流して針が元の點に戻るやうにしたときの抵抗を測る方法は卽ち零位法である。上圖はローゼンベルクが設計した一球增幅による回路を示した。この增幅によつて光電流は六百萬倍になり、六等星までの測光が可能である。三の(c)の零位法の例としては次圖の如く電氣計を使つて電氣計の針の偏れないやうに光學楔を移動せしめてその目盛を讀む。

ツエルナー光度計の原理



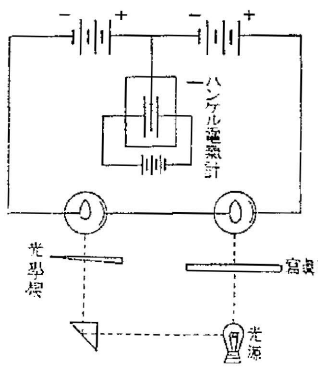
ローゼンベルク設計の一球增幅式光電測光回路



結尾

以上淺學非才をも顧みず讀者の判讀を思はして來たが思へば汗顏の到りである。文中出來る限り新奇を避けて古くから知られてゐる重要な事實のみを列擧したため時代遲れの觀があり、難解を避けて易きに附いたために事實を曲げ或ひは說明に正鵠を失した點があるかも知れない。幸にも讀者の御注意を得て完全なものにしたいと思つてゐる。以上測光法の誤差を論じた外に、未だ殘つてゐる所のスペクトル測光法その他及び望遠鏡の光學的誤差等に就いては他日にゆづる。（完）

零位法による光度計



稚內中學生の行つた日食觀測（その三）

理學士　鈴木敬信

四　景色に於ける色彩の變化（承前）

5、宗谷岬の觀測

稚內より東北東、海路約十粁を隔てゝ宗谷岬がある。稚內からは實によく見える。東を向くと否應なしに眼に這入つてくるのである。之を三人で觀察し、その色の變化を追跡した。その結果は次表の通りである。

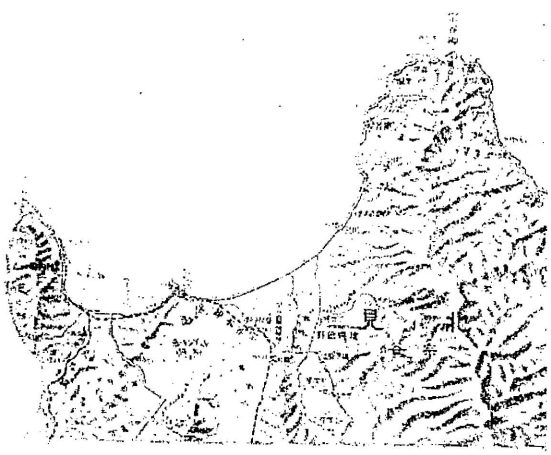
以上三人は大體に於て同じ宗谷岬を觀察したのであるが（下斗米君は同時にその附近の海面及び雲を觀察す）、三人の記述が必ずしも一致しない程度でなく、往々まるで異つた色名を記してゐるのを見る。例へば二時四五分の記述の如き、前二人と後一人との記述では大變な差がある。元來色彩の感覺には鈍があり、人によつては可なりの差があつても見分けられないし、多數の色を同一色名で言ひ表はす事が間々あるが、少くとも後者の誤りを防ぐ爲に態々色名帳を使はせ、その中の色名で言ひ表はさせたのであつた。勝色も鐵色も大體に於て黑ずみ方は似て居る故に、この兩者は大體同じと見ても、黑羽君の如き記述とはどうしても同一物と思はれぬ。しかし別箇の物を觀る筈もないのである。と言つて黑羽君が色名帳の色を見誤つたとも思はれず、下斗米君と井上君が共に誤るとは尙考へられない。おかしな事である。

この方面の觀察にも特別の素養と訓練との必要な事をしみじみと感ずる。

6、市街の觀察

稚內の西側には前にも述べた通り山があつて、ここに町の人の所謂裏山公園があり、ここから見ると町が一目で見下せる。稚內町は南北に長く、山に沿うて發達してゐるので、公園から見ると遠くの方はとても小さく見える。その中で目立つのは民家のトタン屋根（瓦葺きの民家は見當らない。恐らく無いのであらう）、海軍の無線電信局のアンテナ塔、築港附近にある重油タンク等であ

第十一圖　宗谷岬



る（之等は公園より寫眞に撮影すれば一目瞭然なのであるが、撮影を禁められたので示し得ぬのを遺憾に思ふ）。之等のものを目時茂君が詳しく觀察してくれた。その記錄をまとめると次の通りである。

1、民家のトタン屋根の色、二時〇分には深川鼠色である。之は平生の色であるが、以後三時近くまで變化を認めなかつた。二時五十三分頃になつて變色し始め、五十四分には空色となる。皆虧中は銀鼠色となつたが、三時二十二分には再び空色に變り、同五十二分に深川鼠色に戻り、以後復圓まで變化を認めなかつた。

2、無線電信局のアンテナ塔　二時〇分には千草鼠色で、以後二時半頃まで變化もなかつたが、二時三十二分から變り始めて、四十分には深川鼠色となり、又二分後より變り始めて四十三分には水色となつた。食既前には變り方が烈しく早かつたので遂に見逃して了つたが、皆虧の時には石板色となつた。三時二十一分には深川鼠色となり、同三十二分には千草鼠色三十八分には水色に變り、四時七分再び千草鼠色に變つて、以後復圓まで變化がなかつた。

3、重油タンク　二時〇分には紅海老茶色、同三十八分より變り始めて四十分には赤白（あかしろ）橡色になり、同五十七分より五十九分にかけて蔦色には變つた。皆虧の時には見逃したが、三時二十四分には蔦色を呈し、同三十四分には紅海老茶色になり、以後復圓まで變化しなかつた。

4、畠の色　二時〇分には白茶色であつたが、同五十二分より變り始めて五十三分には玉蜀黍色になり、皆虧の時には藍鼠色となつた。その後は再び逆の順序に色を變へて、三時二十二分に玉蜀黍色、四時十三分に元の白茶色に復つた。

5、防波堤の色　二時〇分には鼠色であつたが、同四十四分より四十五分の間は蒸栗色に變り、五十三分より五十四分間に桑色白茶となつた。皆虧の時には玉蜀黍色となり、同二十三分には桑色白茶、同四十三分に蒸栗色となり、四時十分に元の鼠色に戻つた。

觀測者	下斗米正通	井上榮	黒羽英一
二時〇分	岬の最北端は海松色、中央は鶯茶色、右方は蒸海松茶色なり。陸近き海は水色に薄墨を加へた如き色、遠くの海は水色で、すべて平常と異る所なし	何時もと變りなく、宗谷岬は勝鼠と若草色とのまだら	岬北端は淡黄、山は淡紫色、海岸近くの山は鮮かな綠色なり
五分	陸より遠き海面は水色、が次第に濃くなる。その他變化なし	二時五分二〇秒に初虧となる、岬の北端は深綠色、右側も之に同じ、中央部は菊塵色と大差なし	變化なし
一〇分	岬より北の雲は水色となり、水面に近い雲は薄墨色を呈す	大した變化なし、雲の塊が太陽に差かゝつたので少し暗くなり、岬の中部は麹塵色多くなる	前に比べると岬北端が少し明るくなり、近くの山々は若竹色なり。西方の山の麓は少し綠色を帶びて來た
一五分	遠くの水面の色は次第に廣がつて遂に中央附近に及び、中央より右は水色に白色を加へた如し	岬稍明るくなる、北半は若草色が多く、南半は藍鼠色の白味がかつたもの	南方の山の紫色が少し濃くなり、北方の山半分は裏葉色
二〇分	中央以北の海は濃く、北になるほど著しく濃し		西方の山は少し黄味を帶びて來た
二五分	岬の北の海面は花淺葱色、岬中部は桑色白茶左の高所は石板色	岬全體の山の頂は勝色の濃きもの、下半は麹塵色	岬は紫と化す
三〇分	岬の前の海は右にゆくほど明るく、北にゆくほど暗水色なり	同前、海陸の境目は水淺葱色	宗谷地方全體が紫色と化し、陸と海との間がぼんやりして來た
三五分	岬の中部、北部共に稍濃い黄色を帶び、中央最も明るし、岬の北の海は海老色となり、次第に押寄せる氣味あり	岬南半は活色、山の頂上に漂色	岬の先端は黄味を增し南方の山は變化なし
四〇分	薄逃の海老色は岬中央	岬の南半の山上は鐵色	全岬殊に南方の山は紫

	前の海面まで蔽ひ、四三分頃には水と空との境界解し難し、岬北部は活色、その北端と海との境は雲の如くにして定め難し	中間は菜種色、北半は石板色	色を增し、陸海の境は土色の棒をひいた如くなる
四五分	岬北端とその他の凹地は勝色、この色次第に全面に及ぶ	南半は勝色、北半は鐵色	岬の北端は灰色になり紫色になり、又綠色と種々變色す、宗谷全體紫色の中に所々黃味を帶びた山あり
五〇分	全岬白茶色と化す、岬の北端明る味あり、岬の近くの海は縹色、中部になるほど淡く、裏葉色となる	南半は麴塵、北半は藤鼠、特に中央と北端は藍鼠色	極く遠くの山は淡い灰色の靄をかけた如くなり、全岬ぼんやりして來た
五五分	岬の先端と凹地は濃色五七分に南半は之と同色、岬に近い水面は水色で、北にゆくほど薄墨色を含み、五九分に南半は濃色、中央と北は海松色、凹地は活色	南半の山は石板色、北半は縹色	全岬段々暗くなり、南方の山は青味を帶び、谷のやうな所は淡黃色
三時〇分	岬の北の海面の色は水色に綠を稍含んだやうな色、岬北部は蒸栗色	寒さ增す、岬南半は深縹色、北半は藍鼠色の濃い、二分後に南半は黃海松茶色と藍鼠色の斑、北半は藤鼠色	岬全體藍鼠色を呈し、所々の黃色の山は鮮かに見ゆ、遠くの山は變化なし
五分	南半は濃色に白茶色を含み、北半は淡黃蘗色を呈し、全岬の所々菜種色をなす	岬の北半は一般に石板色、南半は老綠色	岬の北半は急變して濃綠色となり、南半の山は益々濃い綠紫色となる
一〇分	岬北部は淡青朽葉色、その北の海は鼠色となり、二分後海は納戸鼠色となり、北にゆく程濃し	北半は老綠色、南半は白色を含んだ深縹色	南半は濃紫色、麓は綠色、海陸の境は判らなくなつた
一五分	海面は深縹色となる、岬北半は藍海松茶色となり、一六分には全岬この色となる、皆虧になると陸の色は鶯色	岬の南北半の區別少くなる、山の頂は縹色濃し、皆虧の際は全岬白色を帶びた納戸色、海陸の境は暗い瓶覗き色	皆虧の際には全岬瓶覗色とし、全體に薄靄のかかつた如く、終り頃に又紫色となり、海陸が續いてゐるやうであ

	で、海面は灰汁色となり、生光後は中央の陸は鸚茶色、其他の陸は若苗色で、南ほど濃し	山と雲の境は柑子色の青みがかつたもの	つた
二四分	中部は苔色、北端は山鳩色		
二五分	北半は桑色白茶となり二八分には全岬この色となる、岬南半の前面の海は銀鼠色	南半は少し暗みを帶びた藤鼠色、北半は老綠色の明るきもの、海陸の境は白綠色	前より少し明るくなり色は次第に淡くなつたが薄靄は依然たり
三〇分	段々と明るくなる、海面は瓶覗色、南ほど淡し	南半の山上は濃い納戸色、北半は木賊色	南半の山の紫は段々淡くなり、薄靄なくなる北半は淡綠色
三五分	三八分岬の北の海は藤鼠色になり、南ほど淡く赤が交る	南半は白みがかつた鸚色、北半は暗い山鳩色	海と陸との區別がつき少したつと海陸の境に土色の横線が出來南方の山の麓は綠色になる
四〇分	四二分海面は水色に白く濁つた色が加はる、二分後南半の陸地及び高地は石板色となる	北半及び中部は千草鼠色、他は若草色の明るいもの	變化なし
四五分	北の海は薄色となり、その他の海は灰色となる	南半は松葉色の黃色がかつたもの、北半は白味がかつた藍海松茶色	ほぼ平生通りになつたが南半はまだ紫色をしてゐる
五〇分	北半の東地は石板色、南半の陸は石板色で、他は落葉色	南半は白みがかつた藍鼠色、北半も同じ	北半は黃色くなり、又樺色となり、大體平生通り
五五分	全海面灰色となる	南半は幹色、北半は白みがかつた藍鼠色	北半は黃色、南半色は淡紫色
四時〇分	北部は海松色、中部は鸚茶色、海面は水色	北半は若草色の中に深川鼠色の斑、南半は千草鼠	海陸の區別判然とす
五分	全岬、全海面明る味を帶びて來た	南半明るみを帶びた苔色	變化なし　以上
一〇分	岬の北の水平線上の雲は水色で、海との境は白味を帶びた薄墨色、以後變化なし　以上	北半は藤鼠の淡きもの以後初虧と大差なし　以上	

遠藤馨喜君によれば、皆虧の時には古いトタン屋根は稍白味がかつた銀鼠色、新しいトタン屋根は縹色、田畑は瓶覗き色、海軍無線電信局のアンテナ塔は石板色になつた。

一般に言ふて、市街の色彩は活潑に變化したものではないらしく、同じく市街を觀察した石垣鐵三君は『自分の觀測すべき範圍は大した變化なく只暗くなつたり明るくなつたりした許りである』と述べてゐる。皆虧近くなれば日光の性質が變化するのであるから、當然色彩も變化する筈で『唯暗くなつたり明るくなつたり』は少々腑に落ち兼るが、市街一般に黑ずんで暗かつたから或は色彩の變化もさして目立たず、こんな事になつたのかも知れない。

7　動植物の觀察

皆虧の際動植物が如何なる變化を示すかを觀るのが目的であるが、之は筆者が依頼したのでなく、稚内中學校で好意的に附加してくれたものである。この爲に石村耕一君以下五人從事してくれたが、大した收獲はなかつたやうである。しかし動物などが思ふやうに騷がなかつたと言ふ事も亦一つの報告であるから、次にその大要を揭げる事にする。

石村耕一君は皆虧になつたら動物が大分騷ぐものと豫期してゐたやうである。同君の手記によれば『僕は食既になつたら鳥が驚いて、丁度夕方になつて巢に戻るやうに、幾數十羽となく空高く舞ひ上り、があ〳〵〳〵と鳴き乍ら飛び廻り、中には眼が見えなくなつて地上に落ちるのもあるだらうと思つて待つてゐたが、云々』とある。それが同君の期待に背いて、そんじよそこら一面に居る烏と言ひ、鶯と言ひ、日食には更に動じなかつたのだ。

『二時〇分から三時〇分までは、これと言つて變化なく、普通となんら變つた所がなかつた。五、六羽の烏は悠々と木の枝の先端に止まり、ときれ〳〵にがあー〳〵と鳴いてゐる。又一、二羽の烏もがあー〳〵と鳴き乍ら、すうー〳〵と南或は北の方に飛び廻つてゐる。又ホーホケキヨと鶯の鳴き聲があちらの森こちらの林から交る〳〵聞えてくる。烏同士ががあ〳〵と突つき合をし、翼をばた〳〵させ乍ら、今に眞暗になり眼が見えなくなつて逆さまに地球に頭をぶつけて目を廻すのも知らず、今日の青空を我物とばかり騷ぎ廻つてゐる。

あたりは段々薄暗くなつて來た。草木、人の影等もはつきり見え、空海の色も美しく色どられて來た。烏も何か感じたのだらう、二三羽又五六羽と連立ち、があ〳〵とやかましく鳴き乍ら森の巢へと飛んでゆく。

あたりは愈々眞暗になつた(食既)。人の澤山居らない所の木に留つてゐる烏は、木の根本近くの木の枝に鳴きもせず、ぢーとびつくりして寒さうにとまつてゐる。人の澤山居る所の木に留つてゐる烏は、人の居らない方の山に、五六羽相當連くがあー〳〵〳〵と忙しく鳴き乍ら飛んでゆく。又急に眞暗になつたのでびつくりしたやうに後からも又四五羽前と同じやうに飛んでゆく。さうして其等も前の烏と同じ樣に鳴きもせず、ぢーと木の根本近くの枝にすくんでゐる。

(生光になつた)。烏はまだぢーと木の枝にとまつてゐて、あちらでがあー、こちらでがあーと悲しいやうに鳴いてゐる。日食とは知らず、何だらう〳〵と知らせ合つてゐるやうだ。

(三時三〇分、大分明るくなる)。臆病でまだぢーと木にとまつてゐて、があー〳〵鳴いてゐるのもあり、元氣で二三羽鳴き乍ら飛んでゆくのもある。鶯がだしぬけに、あーよかつたと言ふやうに、ホーホケキョと初めて鳴き出した。云々』

之は石川耕一君の記錄である。之によると鶯などは皆虧中鳴りをひそめてゐたらしい。烏も大體おとなしくなつたやうであるが、大した事はなかつたやうである。

しかし一方では大和靜一君は『……皆虧が近づくにつれて、烏と雀は氣味惡く鳴いた。それも終り、愈々ベイリの珠數が現はれた頃には、屋根或は木に止まつたまゝ動かなかつた。私が見たのでは、三羽の烏は皆虧にな

つた際あはてて飛んでゆき、或家のアンテナの棒に止つて居つた鳥は皆慌の十分位前から止つたまま動かず、又皆慌の際も終つて五分位經つても止つて居た。餘り驚いて腰でも抜かして飛ぶ元氣がなかつたのでせう。私の直ぐ傍に居つた人の談によれば、屋根の端に止つて居つた雀が三羽、皆慌の際下へ落ちたと言つて居りました。……』と記してゐる。やはり場所々々によつて違ふらしい。空を飛んでゐた鳥が二羽、皆慌になつた瞬間海中に落ちたと言ふ事を筆者もその直後聞いた。

牛や馬には何の變化も見られなかつたらしい。平然として平生通り草を食ひ、歩き廻つてゐたさうで、遠藤正次君は『牛馬は默つて居たから僕は癪に障つた。先生が牛馬がきつと驚ぐから見なさいと言はれたのになアーと思つた』と述べてゐるし、内田茂君は『牛馬は一向に鳴き騒がず、唯仔馬が驚いてあたりを二三回馳け廻つて、又親馬のふちにぴつたりと倚り沿つて騒ぎもしなかつた。牛は牛で、日食など知らぬ顔で草を食べてゐるのを見ると、僕はじれつたくなつた』と書いてゐる。

この他小さな昆蟲類、或は催鼈などに群棲してゐる小さな羽蟲などが、日食時にどんな行動を取つたか、或はどんな種類の蟲が最も活動したか、調べたから面白かつたらうと後になつて氣がついた。何でも皆慌になつたら催鼈の中からワーンと蟲が一杯飛び出したと、例の裏山公園に行つてゐた生徒が報告してくれたが、その生徒自身大して氣にもとめなかつたので、どんな蟲だつたか知らない由である。

雜報

◉コロナの分布に就て　一八九三年より一九二九年に至る九回の日食に於ける二十五の寫眞觀測を材料として Kos'ov 氏は(Astronomical Journal of Soviet Union XIII 4)。コロナの見掛上の强度の表現式は各觀測者によつて異るが大略次の四種に分類される。

$$I=\frac{C}{d^n}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(1)\qquad I=\frac{C}{(d+1)^n}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

$$I=\frac{C}{10^n(d+1)}\quad\cdots\cdots(3)\qquad I=\frac{C}{(d+a)^n}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(4)$$

（Iはコロナの强度、dは太陽の半徑を單位として太陽の緣から計つたコロナの高さ、$C\cdot n\cdot a$は常數）

Kos'ov 氏は全部の觀測を共通の法則に直す爲に、二十五の觀測に對してこの四式の何れが最もよく適合するかを檢べたが、その結果は式(1)が最もよくてnの値は2.14±0.40となる。卽ちコロナの見掛上の强度は大體太陽の緣からの距離の二乘に比例して減少して行く。このnの値は太陽の活動週期卽ち黑點の極大・極小と共に如何に變化するかは明瞭でなく、又波長によつてnの値が左右されることも殆んどない樣である。

コロナの見掛上の强度分布が$I=\frac{C}{d^2}$であるとするとコロナの實際の强度の分布態は次の式によつて表はされる。

$$i=F(r)=\frac{C}{\pi}\int_0^{\arccos r/R}\frac{r+\cos\alpha}{(r-\cos\alpha)^2}d\alpha+\frac{CR^2}{\pi(R-1)^2}\frac{1}{r^2\sqrt{R^2-r^2}}\quad\cdots\cdots 5)$$

（iはコロナの實際の强度、rは太陽の中心からの距離、Rはコロナの擴がりの半徑、Cは常數）

$R=10$（コロナの擴がりを太陽の十倍と假定）としても亦Rは無限大としても結果に於ては大差なく、大體次の樣になる。

r	i
1.1	159.
2	0.363
3	0.0521
4	0.0164
5	0.00721
6	0.00386
($C=1$.	$R=10$)

コロナの實際の强度も亦太陽の緣からの距離に比例すると考へると

$$i=\frac{C}{d^{n'}}\qquad n'=2.71\pm0.04$$

となる。

次にコロナの光は全部太陽の反射光線にて、コロナを形成する物質は同一の大きさの同性質のものと假定すればコロナの物質の分布狀態は次の式で表はされる。

$$D=F_2\left(r=\frac{1}{2\pi KA}\right)\frac{r}{r+\sqrt{r^2-1}}F(r)\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(6)$$

（Dはコロナの物質の密度$K \cdot K_1$は常數）

前式の値を押入して算出すると、

$$D = \frac{C_1}{r^{n'}}, \quad n' = 1.78 \pm 0.08$$

となり、コロナの物質の分布も亦大體太陽の緣からの距離に比例する。（筧　川）

r	D
1.1	43.4
2	·0.431
3	0.145
4	0.0822
5	0.0568
6	0.0440

◉星の反彩層に於ける吸收原子の數と重合（Blended）吸收線の形成　スヮインダス及スッヴェの觀測結果によれば重合線の剩除強度は觀測と理論とに大分喰ひ違ひがある。兩氏は此は重合線を形づくる二つの原子が上下二つの層に分れて星の大氣に存在して居ると假定すれば說明されるであらうと暗示して居るが量的には何等解決を與へなかつた。スヮインダス及ティンドラセカール兩氏は此を量的に說明して居る。先づ重合線を形成する二つの原子の數を星の表面からの深さの函數として求め、いづれの原子が上層を占め又下層を占めるかを決定し、一方輻射の移動の式から理論的に出した重合線の剩除強度の氏に上の結果を入れ、結局觀測と理論とは二つの原子の層の分岐圈をどれ位の深さにきめる事によつて一致するかを試みて居る。材料に選んだのはA型及B型星、重合線としては水素の線と酸素の電離線を選んで居る。（M. N. Vol. 97, No. 1, 1936（藤　田）

◉天文學談話會記事

第三百八回　三月五日（木）

1. 星の吸收線の Contour の一つの解　藤田良雄氏
2. ゴーチ＝子午環觀測報告　中野三郎氏
3. 銀河回轉問題に於ける最近の傾向　鏑木政毅氏

第三百九回　三月十九日（木）

1. 週期を求める方法（綜合報告）　荻原雄祐氏
2. (i) 小惑星軌道の調査綜合報告
   (ii) Reinmuth 週期彗星（1928 I＝1934 b）の軌道要素に就いて
   (iii) 週期彗星 Schaumasse (1919 IV＝1927 VIII)の軌道要素に就いて　神田茂氏・廣瀨秀雄氏

第三百十回　五月七日（木）

1. 小惑星の一般攝動の計算に就いて　廣瀨秀雄氏
2. 日食準備に關する discussion

第三百十一回　五月十四日（木）

日食準備に關する第二回目の discussion

第三百十二回　七月九日（木）

日食に關する preliminary report

第三百十三回　九月十七日（木）

1. 1923, 24 年の月による金星掩蔽觀測の整約（一）　堀　鑽夫氏
2. 彗星と新星の近況　神田茂氏
3. 本年の北海道皆既日食に於けるコロナの emission line に就いて　關口鯉吉氏

◉學界消息　▲本會特別會員東北帝國大學講師一柳壽一氏は去る三月十一日付を以て同學助教授に任命された。▲本會特別會員東京帝國大學助手兼東京天文臺技手藤田良雄氏は今回東京帝國大學講師になられた。▲本會特別會員廣瀨秀雄氏は大學院學生として東京天文臺に於て天體寫眞觀測に從事されて居たが、今回東京天文臺より天體觀測を囑託され、又本會特別會員長澤進午氏は東京天文臺より天體分光觀測を囑託された。▲本會特別會員田代實氏は今般都合により東京天文臺を辭され高等工學校附屬工科學校に敎鞭を取られる事となつた。

◉二月に於ける太陽黑點概況　黑點の出現は相變らず盛大を極め二月は上旬並に下旬に大小種々無數の黑點群が陸續としてあたかもひとつの流れの如く出現太陽面を賑はした。中旬に於てやゝ小量の減少をみた。まづ上旬には約二十個に近い多數の種々の小黑點群の中にまぢつて先月末出現の不規則な大黑點群の大集團からなる大黑點群が引續いてしばらく西の部分に見え、中旬やゝ減少して下旬にいたつて再び盛大な出現を續けたが、これ等のうち珍らしい黑點群としては二個の大變に大きなながい鎖狀黑點群と他に小黑點群を伴つた大變に大きな一個の整形黑點出現、單獨の整形黑點としては近來まれなる大黑點群であつた。（千　場）

◉無線報時修正値　東京無線電信所（船橋）を經て東京天文臺より放送した今年三月中の報時修正値は次の通りである。（＋）は遲すぎ（－）は早すぎを示す。但し此の値は第一次修正値で、精密な値は東京天文臺發行のブュールタンに出る筈である。（水　野）

1937 3月	11h 學用報時 最初	11h 學用報時 最終	11h 分報時	21h 學用報時 最初	21h 學用報時 最終	21h 分報時
	s	s	s	s	s	s
1	−0.09	−0.09	−0.07	−0.11	−0.11	−0.10
2	−0.15	−0.15	−0.15	−0.16	−0.16	−0.11
3	−0.17	−0.15	−0.13	−0.19	−0.18	−0.15
4	−0.19	−0.18	−0.16	−0.04	−0.04	−0.05
5	−0.04	−0.04	−0.02	−0.06	−0.06	−0.04
6	+0.05	+0.05	+0.03	+0.02	+0.01	+0.03
7	+0.03	+0.04	+0.07	+0.08	+0.08	+0.05
8	+0.07	+0.07	+0.10	+0.02	+0.02	+0.05
9	+0.05	+0.06	+0.04	+0.06	+0.06	+0.06
10	+0.09	+0.09	+0.08	−0.06	−0.06	−0.03
11	−0.04	−0.04	−0.06	−0.03	−0.06	−0.06
12	−0.06	−0.06	−0.09	−0.08	−0.08	−0.10
13	−0.11	−0.11	−0.14	−0.15	−0.15	−0.12
14	−0.17	−0.16	−0.17	−0.16	−0.17	−0.15
15	−0.21	−0.21	−0.19	+0.03	+0.04	+0.04
16	+0.02	+0.03	+0.03	+0.02	+0.04	+0.04
17	+0.01	+0.01	0.00	+0.02	+0.02	0.00
18	0.00	0.00	+0.02	+0.04	+0.04	+0.04
19	+0.02	+0.02	+0.03	−0.02	−0.02	0.00
20	−0.04	−0.04	−0.01	+0.01	+0.02	+0.01
21	0.00	+0.02	+0.02	−0.02	−0.01	+0.04
22	0.00	+0.02	+0.05	+0.03	+0.03	+0.05
23	+0.06	+0.07	+0.06	−0.03	−0.02	0.00
24	−0.02	−0.01	−0.02	−0.04	−0.04	−0.03
25	−0.08	−0.08	−0.08	−0.06	−0.05	−0.06
26	−0.10	−0.10	−0.08	+0.02	+0.03	+0.04
27	+0.03	+0.03	+0.05	+0.04	+0.04	+0.06
28	+0.02	+0.01	+0.04	+0.01	+0.01	+0.03
29	−0.01	+0.01	+0.01	−0.02	−0.02	0.00
30	0.00	0.00	−0.02	+0.08	+0.09	+0.07
31	+0.08	+0.09	+0.08	+0.01	+0.01	+0.05

中に極大に達する筈の觀測の望ましい星は牛飼座R、ケンタウルス座T、白鳥座χ（ルクレス座S、蝎座RR、三角座R、小狐座R等である。

アルゴル種		範圍	第二極小	週期	極小中標、常用時（五月）		D	d
		m m	m	d h	d h	h	h	h
062532	WW Aur	5.6−6.2	6.1	2 12.6	4 22,	15 0	6.4	0
023969	RZ Cas	6.3−7.8	—	1 4.7	7 0,	20 3	4.8	0
005381	U Cep	6.9 9.2	7.0	2 11.8	8 1,	18 1	9.1	1.9
071416	R CMa	5.3−5.9	5.4	1 3.3	8 0,	15 23	4	0
175315	Z Her	7.2−8.0	7.4	3 23.8	17 3,	21 3	9.6	(0.2
182612	RX Her	7.2−7.9	7.8	1 18.7	13 23,	21 1	4.8	0.7
145508	δ Lib	4.8−5.9	4.9	2 7.9	5 23,	12 23	13	0
171101	U Oph	5.7−6.4	6.3	1 16.3	12 23,	18 0	7.7	0
194714	V505 Sgr	6.4−7.5	—	1 4.4	10 2,	16 0	5.8	0

D—變光時間　d—極小繼續時間

◉東京（三鷹）で見える星の掩蔽（五月）

方向は北極又は天頂から時計の針と反對の向に算くる。

番號	日	等級	潛入 常用時	潛入 方向 北極から	潛入 方向 天頂から	潛入 a	潛入 b	出現 常用時	出現 方向 北極から	出現 方向 天頂から	出現 a	出現 b	月齡
		m	h m	°	°	m	m	h m	°	°	m	m	d
1	6	6.4	2 28	49	102	−0.6	+2.8	3 31	262	310	−1.2	+1.7	24.5
2	19	5.1	18 49	115	126	−2.8	−1.0	20 18	126	299	−2.2	−2.6	8.9
3	28	3.6	21 13	103	155	−0.8	+1.3	22 22	251	296	−1.6	+2.2	18.0
4	30	5.3	21 56	97	152	0.0	+1.4	22 57	238	289	−0.9	+2.5	20.0

星名 (1) 207 B Aqr, (2) e Leo, (3) ξ Sgr, (4) τ Cap, 括弧内は番號を示す。a, b については本誌第二十七卷第九號參照。

五月の天象

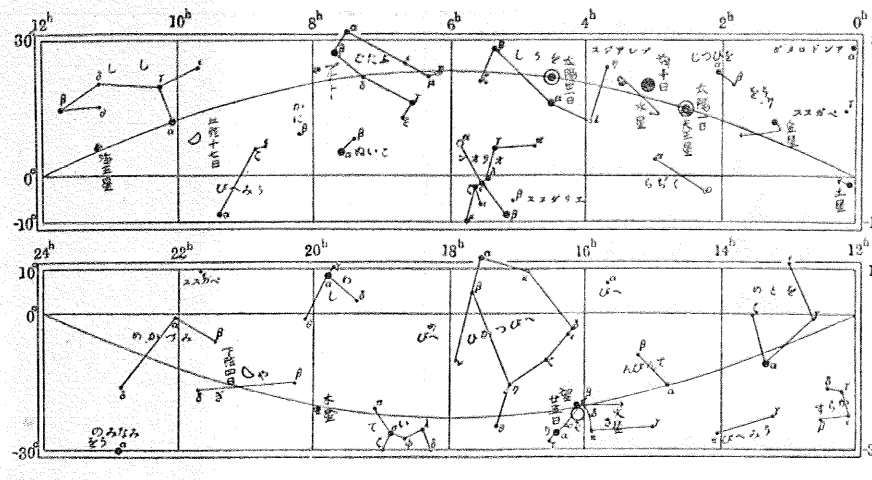
◉流星群　五月も概して流星の出現數は少いが、上旬の水瓶座流星群はハリー彗星に屬するもので稍々著しく現はれることもある。

	赤經	赤緯	附近の星	性質
二—八日	二二時二〇分	南 二度	水瓶座η	速、痕
一八—二二日	一六時二四分	北二九度	冠座	速、白

◉變光星　次の表は五月中に起る主なアルゴル種變光星の極小の中二回を示したものである。長週期變光星の極大の月日は本誌第二十九卷第二一六頁にある。五月

◉惑星だより

太陽　牡羊座の南部より北東に進み月末牡牛座の北部に移る。一日東京での夜明四時十五分、日暮七時一分となり三十一日は兩者の時刻が三時五十分と七時二十七分となる。同樣に日出時刻次第に早く日沒漸次遲くなり月初の晝間十三時三十七分より月末十四時二十三分となる。出入方位逐次北方に偏し南中高度亦增大し視直徑は幾分小くなる。二日は立春からの通日で所謂八十八夜に當り六日午前七時五十一分立夏（黃經四十五度）となる。



月　一日正午の月齡十九日九である。四日午前三時三十七分水瓶座の西部で下弦、十日午後十時十八分牡羊座の東部で朔となる、十七日午後三時四十九分六分儀座の北部にて上弦、二十五日午後四時三十八分蝎座の北西部で望となる。此間月の赤道よりの距離最北となるのが十二日午後七時で最南となるのが二十六日午後九時である。尙ほ近地點通過は十一日午前三時で地球赤道直徑の凡そ二十八倍、遠地點通過は二十四日午後十時で太約三十二倍となる。

水星　月初め宵の西空に殘ること凡そ一時間である。十一日午後六時四十四分內合となりこゝに曉の星となる。牡羊座にありて一日午前六時逆行に移り十日午後八時降交點通過、二十四日午前一時留となり再び順行に移る。此間十一日內地時刻の午後五時三十一分から同六時三十分にかけて水星が太陽の左緣を掠めて一部太陽面に入込む部分的水星日面經過が起る。地球上此現象の見えるは南方亞細亞、フイリッピン、濠洲の西部、印度洋方面であり日本では見えない。

金星　魚座を逆行し既に曉の明星となる。七日午前七時順行に移り八日午後八時降交點を通過して黃道の南方に進み、二十四日午前十一時五分には最大光度となる。金星は月と同樣太陽の反射を受ける光面に盈虧があり。其虧ける度合は內合に近づくに從つて增大し依て光面は小となり、此際地球との距離は縮小するを以て反對に其光面は大となる。此二つの理由に依り內惑星の最大光度は離隔と內合との中間で金星の場合は內合の前後平均三十六日目に當る。光度負四・二等星。

火星　蝎座より天秤座に逆行し一日の出午後八時十三分、入翌午前六時十分、三十一日は各々五時三十二分と翌三時三十四分となる。此間二日午前一時降交點を通過し二十日午前三時三十六分衝の位置に達して觀望に好適となる。二十八日午後一時地球に最も近より此時兩者の距離は凡そ七千六百三萬粁弱となる。光度負一・七等星

木星　一日の出午前零時五分、南中同五時四分、三十一日には各々午後十時三分と翌三時二分となる。射手座を順行中十六日午前二時留となつて逆行に移る。三十日午前四時五十一分月と其南方凡そ四度を距てて合となる。光度負二・一等星。

土星　魚座の南西を順行し一日の出午前三時十五分、三十一日同一時二十五分となる。七日午後十時直前月と其南方七度七の空間で合となる。光度一・二等星。

天王星　牡羊座の南部にありて一日の出午前四時五十二分、三十一日は同二時十九分となる。十日午前九時二十一分月と合の位置に達する光度六・二等星。

海王星　一日の南中午後八時十七分、三十一日は同六時十八分と順次早くなる。獅子座の南東部を逆行中、二十八日午後五時順行に移る。光度七・七等星。

プルートー　光度十五等星、蟹座の西端を順行中である。

◉星座

カシオペイア、ペルセウス、馭者の群星模糊たる銀河に沿ひて北西の端に傾き北斗七星を暫時子午線上に觀る。此頃偶然にも空を仰いで吾人の注意を促すは大熊の南方特に明彩なる形態を露す獅子座である。曾て夏至の太陽の位置が此星座中にあつたのを以て有名である。主星レグルスの名は支配者を意味しコペルニクスに依て命名されたものと云はる。春去らんとし牛飼、乙女等中空に逼る。月半ば西に沈むは牡牛、オリオン、大犬等東に昇るは琴、蛇遣、蝎等である。（高澤）

小獅子座 R 093934 (R LMi)

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8579.1	11.0	Kz
93.0	12.5	〃
98.2	12.9	〃
8600.0	12.9	〃
02.0	12.9	〃
10.0	12.5	〃

一角獣座 U 072609 (U Mon)

J.D.	Est.	Obs.
8509.1	6.3	Km
18.1	6.3	〃
46.1	6.9	〃
57.1	5.9	Ke
61.1	5.7	〃
64.0	6.1	Nh
64.9	6.0	Ke
65.0	6.2	Km
67.9	6.6	〃
68.1	6.2	Ke
69.0	6.0	Nh
69.2	6.1	Ke
69.9	6.5	Km
74.0	6.0	Nh
74.0	6.4	Km
74.1	6.2	Ke
79.1	6.3	〃
80.9	6.6	〃
80.9	6.5	Km
81.0	6.1	Nh
82.0	6.5	Km
83.1	6.4	〃
85.1	6.8	Ke
90.9	7.0	Km
97.0	6.6	〃
97.9	6.4	Gm
98.0	6.4	Nh
98.0	6.5	Km
8600.0	6.6	Nh
02.1	6.4	Gm
06.0	6.3	〃
06.0	6.0	Nh
06.0	6.2	Km
07.0	6.0	Nh
08.0	6.3	Gm
08.0	6.2	Km
09.0	6.0	〃
09.9	6.2	Nh
12.0	6.2	Gm
13.9	6.2	〃

一角獣座 V 061702 (V Mon)

J.D.	Est.	Obs.
8506.0	9.0	Kz
16.0	8.5	〃
18.1	7.9	Km
25.0	7.8	〃
25.0	7.7	Kz
39.0	7.4	〃
42.1	6.8	Km
46.1	6.8	〃
47.0	6.6	〃
50.9	6.7	〃
54.0	7.5	Kz
64.0	7.5	〃
65.0	7.5	Km
66.9	7.4	Kz
67.9	7.8	Km
70.0	7.5	Kz
74.0	7.9	Km
78.1	7.7	Kz
78.1	7.6	Nh
80.9	7.9	Km

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8581.1	7.5	Nh
82.0	7.9	〃
90.9	8.5	Km
92.9	8.4	Kz
97.9	8.6	〃
98.0	9.0	Km
8606.0	9.2	〃
09.0	9.3	〃
8509.2	9.4	Km
19.1	8.9	〃
25.0	8.9	〃
42.1	8.9	〃
47.0	8.1	〃
50.9	8.1	〃
65.1	7.7	〃
67.9	7.5	〃
69.9	6.8	〃
74.0	6.9	〃
78.1	7.6	Nh
80.9	7.4	Km
81.0	7.5	Nh
82.0	7.5	〃
90.9	7.5	Km
97.0	8.0	〃
8602.1	7.9	Ys
06.0	8.2	Km
09.0	8.0	〃

蛇遣座 RS 174406 (RS Oph)

J.D.	Est.	Obs.
8584.3	12.0	Kz

オリオン座 α 054907 (α Ori)

J.D.	Est.	Obs.
8498.0	0.8	Km
8519.1	0.9	〃
25.0	0.7	〃
27.1	0.9	Kz
39.0	0.6	Km
45.0	0.8	Ob
45.9	0.8	〃
48.0	0.8	〃
50.9	0.8	Km
57.1	0.8	Ke
57.9	0.8	〃
59.1	0.6	〃
60.0	0.7	〃
63.9	0.3	Nh
64.9	0.4	Ke
64.9	0.2	Nh
67.0	0.3	〃
67.9	0.7	Km
68.0	0.9	Ob
68.0	0.5	Ke
68.0	0.3	Nh
69.0	0.6	Ke
69.0	0.8	Ob
70.0	0.5	Ke
72.9	0.9	Ob
72.9	0.4	Nh
73.9	0.6	Ke
73.9	0.8	Kz
74.0	0.7	Km
74.1	0.7	Ke
75.0	0.5	〃
78.0	0.8	Ob
78.0	0.4	Nh
79.0	0.5	Ke
79.0	0.6	Od
79.0	0.4	Nh
79.9	0.6	Od

一角獣座 X 065208 (X Mon)

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8579.9	0.4	Ke
80.9	0.3	〃
80.9	0.9	Km
81.0	0.7	Od
82.1	0.6	Ob
82.9	0.4	Ke
84.1	0.5	〃
85.1	0.7	〃
86.0	0.5	〃
87.0	0.3	〃
88.0	0.5	〃
90.9	0.3	Nh
90.9	0.6	Ob
92.9	0.8	〃
92.9	0.3	Nh
96.9	0.3	〃
97.0	0.5	Od
97.9	0.9	Ob
98.0	0.2	Nh
98.0	0.7	Km
98.9	0.5	Od
99.9	0.9	Ob
99.9	0.3	Nh
8600.0	0.5	Od
01.9	0.2	Nh
02.0	0.6	Od
02.0	0.7	Ob
03.0	0.6	〃
03.9	0.2	Nh
05.9	0.2	〃
05.9	0.7	Ob
06.0	0.8	Km
07.0	0.2	Nh
08.0	0.2	〃
09.9	0.1	〃
09.9	0.5	Od

オリオン座 R 045307 (R Ori)

J.D.	Est.	Obs.
8602.0	10.6	Ys

オリオン座 S 052404 (S Ori)

J.D.	Est.	Obs.
8554.0	10.0	Kz
63.9	9.8	〃
66.9	9.3	〃
69.9	9.3	〃
78.1	8.8	〃
81.9	8.9	〃
93.0	8.5	〃
97.9	8.4	〃
8601.9	8.5	〃
05.9	8.5	〃
06.9	8.5	〃
10.0	8.6	〃

オリオン座 T 053005 (T Ori)

J.D.	Est.	Obs.
8559.9	10.1	Gm
62.9	10.2	〃
97.9	10.0	〃
8602.1	10.1	〃
06.0	10.2	〃

オリオン座 U 054920a(U Ori)

J.D.	Est.	Obs.
8517.0	6.4	Km
18.1	6.3	〃
20.3	6.4	〃
25.0	6.8	〃
31.9	6.6	〃
32.9	7.0	〃
42.0	7.1	〃
46.0	7.1	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8546.9	7.1	Km
50.9	7.0	〃
57.1	6.8	Ke
61.1	7.0	〃
63.9	6.7	Kz
63.9	7.4	Nh
65.0	7.2	Km
66.9	7.0	Kz
68.1	7.3	Ke
68.9	7.6:	Nh
69.9	7.1	Kz
72.9	7.3	〃
73.0	7.6:	Nh
74.0	7.4	Km
74.1	7.6	Ke
78.1	7.3	Kz
79.1	7.8	Ke
80.1	7.9	〃
80.9	7.8	Km
80.9	7.5	Kz
84.1	8.0	Ke
90.9	7.8	Km
92.9	8.3	Kz
92.9	7.6	Nh
97.0	8.4	Km
97.9	8.3	Kz
98.0	7.6	Nh
8606.0	8.8	Km
08.9	8.4	Kz
09.0	8.9	Km

オリオン座 W 050001 (W Ori)

J.D.	Est.	Obs.
8547.0	8.3	Uy
57.1	6.7	Ke
68.2	6.9	〃
74.1	6.7	〃
79.1	6.7	〃
81.0	8.4	Uy
81.1	6.1	Ke
85.1	6.0	〃

オリオン座 CI 052401 (CI Ori)

J.D.	Est.	Obs.
8518.1	5.3	Km
31.9	5.0	〃
74.0	5.4	〃
80.9	5.4	〃
90.9	5.1	〃
8606.0	5.3	〃

オリオン座 CN 054705 (CN Ori)

J.D.	Est.	Obs.
8539.0	12.5	Kz
40.9	12.0	〃
42.0	12.3	〃
44.0	(12.5	〃
44.1	12.8	〃
45.1	12.9	〃
46.0	13.2	〃
47.0	(13.2	〃
49.0	13.8	〃
51.0	(12.5	〃
52.1	(12.5	〃
54.0	12.4	〃
56.0	11.9	〃
60.9	(12.2	〃
64.0	(12.2	〃
64.9	(13.2	〃
66.9	(13.2	〃
67.9	13.4	〃
68.0	13.2	〃
68.9	(12.5	〃
69.9	12.6	〃
72.9	11.9	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8573.9	12.0	Kz
74.0	12.1	〃
78.9	13.2	〃
79.9	(12.5	〃
80.9	(12.5	〃
81.9	(12.2	〃
82.9	(12.2	〃
92.9	11.9	〃
94.6	(12.2	〃
97.9	(12.2	〃
8600.0	(12.5	〃
01.0	(12.5	〃
02.0	(12.5	〃
03.9	(12.2	〃
8539.0	(13.2	Kz
40.9	(13.2	〃
42.0	(13.2	〃
44.0	(13.5	〃
45.0	(14.0	〃
46.0	(14.3	〃
48.9	(14.4	〃
50.9	(12.6	〃
54.0	12.5	〃
55.9	(12.6	〃
56.0	13.1:	〃
63.9	(13.2	〃
64.9	(13.5	〃
67.0	(14.0	〃
67.9	(14.0	〃
68.9	(13.5	〃
69.9	(13.2	〃
72.9	(14.0	〃
73.9	(13.5	〃
78.1	13.5	〃
78.9	(14.0	〃
79.9	(13.5	〃
80.9	(13.5	〃
81.9	(13.5	〃
82.9	(12.6	〃
92.9	(12.6	〃
94.9	(12.6	〃
97.9	(12.6	〃
98.1	(13.2	〃
99.9	12.0	〃
8600.1	12.0	〃
01.0	12.1	〃
01.9	12.4	〃
02.0	12.4	〃
02.1	12.4	〃
03.9	12.6	〃
06.0	(12.6	〃
06.9	(12.6	〃
08.9	(12.2	〃
10.0	(13.5	〃

ペガスス座 R 230110 (R Peg)

J.D.	Est.	Obs.
8573.9	(10.1	Ys

ペガスス座 RU 220912 (RU Peg)

J.D.	Est.	Obs.
8538.9	12.7	Kz
40.9	12.0	〃
41.9	11.9	〃
43.9	12.7	〃
45.9	13.0	〃
46.9	13.0	〃
47.9	13.0	〃

ペガスス座 AG 214612 (AG Peg)

J.D.	Est.	Obs.
8503.9	7.5	Km

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8513.0	7.3	Km
18.9	7.7	〃
32.9	7.7	〃
46.9	7.6	〃

ペルセウス座S 021558 (S Per)

J.D.	Est.	Obs.
8541.1	9.8	Uy
61.1	9.8	Ke
70.0	(7.8	Nh
72.9	(7.8	〃
74.1	9.5	Ke
79.1	9.5	〃
81.1	9.5	〃
85.1	9.5	〃
8613.9	9.3	Ys

ペルセウス座T 021258 (T Per)

J.D.	Est.	Obs.
8561.1	8.7	Ke
68.1	8.8	〃
74.1	8.8	〃
79.1	8.8	〃
81.0	9.1	Uy
81.1	8.8	Ke
85.1	8.8	〃
8613.9	8.9	Ys

ペルセウス座Y 032043 (Y Per)

J.D.	Est.	Obs.
8600.0	9.1	Ys
14.0	9.1	〃

ペルセウス座RU 032339 (RU Per)

J.D.	Est.	Obs.
8559.9	9.9	Gm
60.9	9.7	〃
97.9	(10.7	〃
8613.9	10.5	〃

ペルセウス座TX 024136 (TX Per)

J.D.	Est.	Obs.
8560.9	10.7	Gm
62.9	11.0	〃
66.9	11.1	〃
86.9	11.8	〃
97.9	10.3	〃
8606.0	10.1	〃
08.9	10.2	〃
12.0	10.2	〃
13.9	10.4:	〃

ペルセウス座TZ 020657 (TZ Per)

J.D.	Est.	Obs.
8538.9	13.5	Kz
40.9	(13.2	〃
42.0	(13.2	〃
43.9	14.0	〃
44.9	14.0	〃
45.9	13.9	〃
46.9	12.7	〃
47.9	12.7	〃
48.9	13.1	〃
50.9	(12.6	〃
53.9	13.2:	〃
55.9	(12.6	〃
60.9	(13.2	〃
63.9	(13.2	〃
64.9	13.8	〃
66.9	13.8	〃
67.9	13.5	〃
68.9	(13.2	〃
69.9	(13.2	〃
72.9	13.2	〃
73.9	(13.2	〃

J.D.	Est.	Obs.
白鳥座χ 194632 (χ Cyg)		
242	m	
8508.9	(10.2	Km
白鳥座R 193449 (R Cyg)		
8509.0	(9.9	Km
白鳥座U 201647 (U Cyg)		
8513.0	(10.5	Km
46.9	8.9	〃
74.9	9.6	〃
81.8	8.8	〃
白鳥座W 213244 (W Cyg)		
8503.9	6.6	Km
09.0	6.3	〃
12.0	6.8	〃
13.0	6.8	〃
18.0	6.7	〃
24.9	7.0	〃
32.9	6.6	〃
46.9	6.4	〃
47.0	6.5	Uy
81.3	6.4	Km
98.3	5.9	Od
98.3	6.6	Km
8610.3	6.6	Ob
白鳥座RS 200938 (RS Cyg)		
8503.9	7.7	Km
09.0	7.6	〃
13.0	7.8	〃
18.0	7.9	〃
24.9	7.2	〃
31.9	7.3	〃
46.9	7.2	〃
46.9	8.5	Uy
74.4	8.4	Km
82.4	8.3	〃
98.3	8.5	〃
白鳥座RT 194048 (RT Cyg)		
8509.0	(9.3	Km
98.4	9.3:	〃
白鳥座RU 213753 (RU Cyg)		
8531.9	8.6	Km
32.9	8.8	〃
37.9	8.7	〃
白鳥座SS 213843 (SS Cyg)		
8509.0	8.2	Km
12.0	8.2	〃
13.0	8.3	〃
18.0	9.1	〃
38.9	10.4	Kz
40.9	10.5	〃
43.9	(10.4	〃
44.9	(10.4	〃
45.9	(10.4	〃
46.9	(12.1	Km
64.9	(9.6	Kz
84.3	(10.4	〃
白鳥座TT 193732 (TT Cyg)		

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8508.9	8.1	Km
12.0	7.9	〃
17.9	7.8	〃
24.9	7.9	〃
31.9	7.8	〃
46.9	7.8	〃
74.3	8.2	〃
白鳥座AF 192745 (AF Cyg)		
8502.9	7.7	Km
09.0	7.8	〃
12.0	8.0	〃
12.9	8.0	〃
17.9	8.3	〃
24.9	8.3	〃
31.9	8.3	〃
32.9	8.3	〃
41.9	8.6	〃
46.9	8.1	〃
74.3	7.7	〃
81.4	7.0	〃
82.4	6.9	〃
86.3	7.1	〃
96.4	6.8	〃
98.3	7.0	〃
98.3	6.8	Od
白鳥座CH 192159 (CH Cyg)		
8502.9	7.3	Km
08.9	7.4	〃
12.0	7.5	〃
12.9	7.5	〃
17.9	7.6	〃
24.9	7.7	〃
31.9	7.2	〃
32.9	7.0	〃
41.9	7.0	〃
46.9	7.1	〃
74.3	7.1	〃
81.4	6.7	〃
96.4	6.8	〃
98.3	6.8	〃
98.3	7.2	Od
龍座R 163266 (R Dra)		
8574.1	6.6:	Ke
84.1	8.6	〃
85.1	8.6	〃
龍座TX 163360 (TX Dra)		
8511.9	7.9	Km
18.3	7.9	〃
20.3	8.0	〃
25.4	8.1	〃
57.1	7.8	Ke
68.1	7.7	〃
74.1	7.6	〃
74.1	7.3	Km
80.1	7.6	Ke
81.1	7.8	〃
81.4	7.0	Km
82.2	7.0	〃
84.1	7.6	Ke
85.1	7.6	〃
87.1	7.3	Km
98.2	7.5	Od
98.3	7.5	Km
8605.1	7.4	〃
08.0	8.0	〃
09.0	7.9	〃

J.D.	Est.	Obs.
双子座R 070122a (R Gem)		
242	m	
8542.1	8.2	Km
46.0	8.0	〃
50.9	8.0	〃
57.1	8.0	Ke
64.9	8.3	Kz
65.0	(7.9	Nh
65.1	7.5	Km
66.9	8.2	Kz
68.0	(7.9	Nh
68.1	7.7	Ke
69.9	8.2	Kz
70.0	8.3	Km
73.0	(7.9	Nh
74.1	7.6	Ke
78.1	8.5	Kz
80.1	7.7	Ke
80.9	8.2	Km
85.1	7.5:	Ke
93.0	8.7	Kz
93.0	(7.9	Nh
97.9	8.7	Kz
8608.9	9.0	〃
双子座S 073723 (S Gem)		
8581.0	13.3	Kz
92.9	12.6	〃
8600.0	12.2	〃
08.9	11.9	〃
双子座U 074922 (U Gem)		
8508.1	14.1	Kz
15.1	9.3	〃
16.1	9.0	〃
17.0	9.0	〃
18.1	9.2	〃
22.1	9.4	〃
25.0	9.4	〃
25.1	9.5	〃
26.0	9.5	〃
27.0	10.1	〃
28.0	10.4	〃
33.0	(10.9	〃
39.0	(12.4	〃
42.0	(12.4	〃
44.0	13.7	〃
45.0	13.8	〃
46.0	13.9	〃
49.0	13.8	〃
52.1	(13.7	〃
54.0	(13.3	〃
63.9	(13.3	〃
64.9	(13.7	〃
66.9	(13.7	〃
70.0	(13.3	〃
73.1	(13.7	〃
78.1	13.7	〃
79.0	(13.7	〃
80.9	(12.5	〃
81.9	(12.5	〃
82.9	(12.5	〃
92.9	(12.5	〃
94.9	(12.5	〃
98.0	(13.5	〃
8600.0	(13.3	〃
01.0	(11.7	〃
02.0	(12.5	〃
03.9	(12.4	〃
06.1	(11.7	〃
06.9	(11.7	〃
08.9	(12.4	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8609.9	(12.5	Kz
双子座Z 070122b Z Gem		
8554.0	12.9	Kz
65.0	12.9	〃
66.9	12.7	〃
72.9	12.6	〃
78.1	12.7	〃
93.0	12.7	〃
双子座TW 070122c (TW Gem)		
8557.1	8.6	Ke
68.1	8.5	〃
74.1	8.5	〃
80.1	8.4	〃
85.1	8.3	〃
双子座AW 071628 (AW Gem)		
8544.0	12.8	Kz
44.2	13.0	〃
45.0	13.1	〃
46.0	13.2	〃
49.0	13.6	〃
54.0	(13.2	〃
64.0	(13.2	〃
64.9	(13.2	〃
66.9	(13.8	〃
67.9	(13.8	〃
72.9	(13.8	〃
73.9	(13.2	〃
78.1	(13.8	〃
79.0	(13.8	〃
80.9	(13.2	〃
92.9	(13.2	〃
98.1	(13.2	〃
ヘルクレス座T 080531 (T Her)		
8508.9	8.4	Km
ヘルクレス座UU 163238 (UU Her)		
8574.4	8.9	Km
82.4	8.9	〃
86.3	8.5	〃
98.3	9.2	〃
8606.1	8.9	〃
ヘルクレス座UW 171036 (UW Her)		
8574.4	8.1	Km
82.4	7.8	〃
ヘルクレス座AC 182621 (AC Her)		
8511.9	7.7	Km
74.4	7.8	〃
81.4	7.2	〃
86.3	7.5	〃
96.4	8.3	〃
98.4	8.3	〃
海蛇座T *085008* (T Hya)		
8614.0	8.6	Ys
海蛇座U *103212* (U Hya)		
8518.2	5.9	Km
47.8	5.8	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8557.1	6.0	Ke
68.1	5.7	〃
74.1	5.5	〃
79.0	5.2	〃
81.1	5.8	〃
85.1	5.3	〃
97.0	4.9	Od
海蛇座RT *082405* (RT Hya)		
8574.1	7.9	Ke
79.1	8.0	〃
80.2	8.0	〃
84.1	8.1	〃
蜥蜴座RX 224540 (RX Lac)		
8569.1	8.8	Km
13.1	9.4	〃
17.0	8.9	〃
18.0	9.3	〃
32.9	9.4	〃
46.9	9.7	〃
獅子座R 094211 (R Leo)		
8516.1	9.8	Kz
18.2	9.4	Km
25.1	9.6	Kz
54.0	8.9	〃
47.0	8.7	Km
64.1	8.3	Kz
65.0	8.3	Km
65.0	8.7	Uy
67.0	8.0	Kz
68.1	7.8	Ke
70.0	8.2	Kz
74.0	7.8	Km
74.0	8.4	Uy
74.1	7.5	Ke
78.0	7.1	〃
78.1	7.8	Kz
79.1	7.5	Ke
80.9	7.2	Km
81.0	8.0	Uy
81.1	7.5	Ke
82.0	7.0	Km
84.2	7.5	Ke
93.0	6.4	Kz
97.0	6.3	Km
97.1	6.3	Kz
98.0	5.9	Km
98.2	6.2	Kz
8602.0	6.0	〃
03.0	5.0	Ys
06.1	6.0	Kz
06.1	5.9	Km
06.9	5.9	Kz
08.0	6.2	Km
10.0	5.9	Kz
獅子座X 094512 (X Leo)		
8544.1	12.4	Kz
45.1	12.3	〃
46.0	12.3	〃
49.1	12.5	〃
51.0	(12.3	〃
52.1	(12.3	〃
54.0	(12.3	〃
65.0	(13.0	〃
67.1	13.8	〃
68.1	(13.9	〃
70.0	(12.3	〃
73.1	(13.0	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8578.1	(14.2	Kz
79.0	(13.0	〃
81.0	(13.0	〃
82.0	(12.3	〃
92.9	(12.3	〃
98.1	(13.0	〃
8600.0	(12.3	〃
01.0	(12.3	〃
02.0	12.3	〃
02.1	12.1	〃
04.0	12.1	〃
06.1	(12.3	〃
09.9	(12.3	〃
獅子座RY 095814 (RY Leo)		
8598.1	9.5	Gm
8600.2	9.5	〃
06.1	9.4	〃
08.0	9.4	〃
獅子座TU 092421 (TU Leo)		
8544.1	(14.0	Kz
45.0	(14.0	〃
46.0	(13.2	〃
49.1	(13.2	〃
54.0	(13.2	〃
65.0	(13.2	〃
67.1	(14.0	〃
68.0	(13.2	〃
73.1	(14.0	〃
78.1	(13.2	〃
79.0	(13.2	〃
81.0	(13.2	〃
82.0	(13.2	〃
93.0	(13.2	〃
98.2	(13.2	〃
8600.0	(13.2	〃
02.0	(13.2	〃
04.0	(13.2	〃
10.0	(13.2	〃
兎座R *045514* (R Lep)		
8569.1	8.4	Km
16.0	8.5	Kz
18.2	8.2	Km
25.0	8.1	Kz
25.0	7.9	Km
42.0	7.2	〃
46.9	7.4	〃
50.9	7.6	〃
54.0	7.2	Kz
64.0	7.5	〃
65.0	7.3	Km
66.9	7.5	Kz
67.9	7.2	Km
69.1	(6.3	Ke
69.9	7.3	Km
69.9	7.7	Kz
74.0	7.3	Km
78.9	7.9	Kz
78.9	7.7	Nh
79.1	(6.8	Ke
80.9	7.2	Km
81.0	7.8	Nh
82.0	7.8	〃
90.9	7.2	Nh
92.9	8.0	Kz
97.0	7.5	Km
97.9	8.0	Kz
98.0	7.5	Km
8606.0	7.7	〃
09.0	7.6	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8493.1	7.9	Km
8525.0	8.1	〃
67.9	8.9	〃
74.1	8.5	〃
98.0	8.3	〃
8606.0	8.4	〃
09.0	8.1	〃
馭者座 TW		
054945(TW Aur)		
8525.0	8.8	Km
50.9	8.5	〃
57.1	8.4	Ke
59.9	8.6	Gm
61.1	8.4	Ke
62.9	8.7	Gm
67.0	(7.6	Nh
67.9	8.7	Gm
67.9	8.6	Km
68.0	(7.6	Nh
68.1	8.3	Ke
73.0	(7.6	Nh
74.0	8.6	Km
74.1	8.5	Ke
79.1	8.4	〃
80.1	8.5	〃
81.1	8.4	〃
83.1	8.5	〃
84.1	8.3	〃
86.9	8.4	Gm
94.9	8.3	〃
98.1	8.3	〃
8602.0	(7.6	Nh
02.1	8.3	Gm
06.0	8.5	Km
(6.0	8.2	Gm
08.0	8.2	〃
12.0	8.0	〃
馭者座 UX		
050849(UX Aur)		
8524.9	8.5	Km
50.9	8.6	〃
57.9	8.5	Ke
67.9	8.5	Km
68.1	8.4	Ke
69.0	(7.7	Nh
70.1	8.3	Ke
73.0	(7.9	Nh
74.0	8.6	Km
80.1	8.3	Ke
81.0	9.0	Km
82.1	8.2	Ke
84.1	8.2	〃
98.0	8.9	Km
8606.0	8.7	〃
馭者座 AB		
044930b(AB Aur)		
8512.0	7.3	Km
18.0	7.4	〃
24.9	7.4	〃
32.9	7.6	〃
50.9	7.4	〃
57.1	7.3	Ke
60.9	7.0	Gm
61.1	7.2	Ke
62.9	7.0	Gm
65.0	7.0	Uy
67.0	6.8	Nh
67.9	7.0	Gm
67.9	7.5	Km
68.1	7.2	Ke
68.9	6.7	Nh
74.0	7.0	〃

J.D.	Est.	Obs
242	m	
8574.0	7.2	Km
74.1	7.3	Ke
79.1	7.2	〃
81.0	7.1	Km
81.1	7.2	Ke
83.1	7.2	〃
84.1	7.3	〃
97.1	6.9	Gm
98.0	7.4	Km
8602.0	7.0	Nh
02.1	7.0	Gm
06.0	7.0	〃
06.0	7.1	Km
08.0	7.0	Gm
09.0	7.1	Km
12.0	7.0	Gm
13.9	6.9	〃
牛飼座 R		
143227 (R Boo)		
8598.2	11.5	Kz
牛飼座 V		
142539a(V Boo)		
8547.3	8.6	Km
74.1	8.5	〃
81.1	8.2	〃
82.9	8.4	〃
87.1	8.3	〃
98.9	8.8:	〃
8605.1	8.0	〃
08.0	8.1	〃
牛飼座 RX		
141926(RX Boo)		
8547.4	7.6	Km
8606.1	7.6	〃
08.1	7.4	〃
麒麟座 R		
142584 (R Cam)		
8574.0	(7.9	Nh
麒麟座 T		
043065 (T Cam)		
8568.1	8.5	Ke
80.2	8.7	〃
84.1	8.4	〃
麒麟座 ST		
044067 (ST Cam)		
8547.0	7.4	Uy
47.0	7.3	Km
64.9	7.6	〃
74.0	7.4	〃
80.9	7.5	〃
カシオペイア座R		
235350 (R Cas)		
8518.1	7.6	Km
31.9	7.8	〃
63.9	7.5	Nh
68.0	7.4	〃
73.0	7.4	〃
8601.9	(7.5	〃
カシオペイア座T		
001755 (T Cas)		
8546.9	(9.9	Km
61.1	8.2:	Ke
67.0	(7.2	Nh
68.0	(7.9	〃
68.1	8.6:	Ke

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8573.0	(7.9	Nh
73.9	8.4	Km
80.1	8.6:	Ke
8601.9	(7.9	Nh
ケフェウス座S		
213678 (S Cep)		
8573.9	(7.4	Nh
80.9	(7.4	〃
96.9	(8.2	〃
ケフェウス座 RU		
010884 (RU Cep)		
8518.1	8.9	Km
61.1	9.2	Ke
68.1	8.6	〃
69.1	8.8	〃
79.1	9.0	〃
80.1	8.8:	〃
98.0	8.5	Km
8608.0	8.6	〃
ケフェウス座 RX		
004181 (RX Cep		
8508.9	7.4:	Km
18.1	8.2	〃
61.1	8.2	Ke
68.1	8.1	〃
69.1	7.9	〃
73.9	8.5	Km
79.1	7.8	Ke
80.1	7.8	〃
ケフェウス座 SS		
033380 (SS Cep)		
8509.0	7.1	Km
18.0	7.3	〃
24.9	7.1	〃
31.9	6.9	〃
47.0	7.3	〃
57.1	7.3	Ke
61.1	7.2	〃
67.9	7.1	Km
68.1	7.2	Ke
74.0	6.8	Km
79.1	7.3	Ke
80.1	7.5	〃
80.9	7.3	Km
81.9	7.4	〃
85.1	8.0	Ke
97.0	7.6	Km
8608.0	7.5	〃
鯨座 o		
021403 (o Cet)		
8498.0	3.0	Km
8503.9	3.1	〃
09.0	3.2	〃
13.0	3.4	〃
13.1	3.1	Ob
16.1	3.4	〃
18.0	3.4	Km
22.1	3.1	Ob
25.0	3.3	Km
27.9	3.9	Ob
30.9	3.4	Km
40.9	4.1	Ob
42.2	4.6	Km
45.9	4.7	Ob
47.0	4.6	Km
57.1	5.5	Ke
57.9	5.4	〃
63.9	5.3	Ob
64.9	5.6	〃
64.9	5.8	Kz

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8564.9	5.8	Ke
66.9	5.8	Kz
67.9	5.8	Km
67.9	5.9	Ke
67.9	6.1	Ob
69.0	6.0	Ke
69.9	6.1	〃
72.9	5.9	Ob
72.9	6.0	Nh
72.9	6.1	Kz
73.9	6.0	Km
73.9	5.8	Ob
74.0	5.9:	Ke
78.9	6.4	Od
78.9	6.3	Kz
79.0	6.4	Ke
80.0	6.1	Ob
80.9	6.4	Km
81.0	6.3	Ke
85.9	6.5	〃
94.9	7.0	Kz
97.9	6.9	Km
8605.9	7.3	〃
鯨座 R		
022000 (R Cet)		
8525.0	8.6	Km
56.9	8.4	Ke
67.9	8.6	〃
79.0	8.7:	〃
鯨座 T		
001620 (T Cet)		
8503.9	6.8	Km
09.0	6.6	〃
13.0	6.7	〃
18.0	6.4	〃
24.9	6.5	〃
30.9	6.5	〃
31.9	6.6	〃
32.9	6.4	〃
41.9	6.4	〃
56.9	6.5	Ke
60.9	6.5	〃
72.9	6.0	Nh
鯨座 U		
022813 (U Cet)		
8518.0	9.0	Km
25.0	8.4	〃
31.9	8.6	〃
41.9	7.3	〃
46.9	7.3	〃
67.9	7.1	〃
73.9	7.5	〃
81.9	7.4	〃
鯨座 W		
235715 (W Cet)		
8532.9	(9.0	Km
小犬座 R		
070310 (R CMi)		
8579.1	8.3	Nh
81.0	8.5	〃
小犬座 S		
072708 (S CMi)		
8515.1	9.4	Kz
25.0	8.8	〃
39.0	8.6	〃
44.0	8.6	〃
54.0	8.3	〃
64.0	8.1	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8566.9	8.0	Kz
69.9	7.5	〃
78.1	7.5	〃
79.0	7.8	Nh
80.9	7.4	Kz
81.0	7.4	Nh
93.0	7.4	Kz
93.0	7.7	Nh
97.0	7.6	〃
97.9	7.5	Kz
8601.9	8.0	〃
02.0	7.9	Nh
06.1	7.9	Kz
09.9	(7.7	Nh
鳩座 T		
051533 (T Col)		
8513.1	(9.7	Km
18.1	(9.8	〃
47.0	10.1	〃
67.9	9.4	〃
74.0	9.4	〃
79.0	(8.1	Nh
80.9	9.1	Km
81.0	(8.1	Nh
82.0	8.9	Km
90.9	8.7	〃
93.0	(8.1	Nh
94.9	8.5	〃
96.9	8.5	〃
98.0	7.9	Km
8606.0	7.8	〃
蟹座 R		
081112 (R Cnc)		
8582.0	(9.0	Km
蟹座 V		
081617 (V Cnc)		
8579.1	9.3	Ke
81.1	9.3	〃
85.1	9.3:	〃
蟹座 RS		
090431 (RS Cnc)		
8509.2	6.6	Km
18.2	6.5	〃
47.0	6.7	〃
57.1	6.6	Ke
61.1	6.4	〃
65.1	6.6	Km
67.9	6.9	〃
68.1	6.2	Ke
69.9	6.9	Km
74.0	6.2	〃
74.1	6.1	Ke
79.0	6.4	Nh
79.1	6.2	Ke
80.9	6.4	Km
81.1	6.2	Ke
85.1	6.4	〃
93.0	6.2	Ob
96.9	6.0	Od
97.1	6.4	Ob
97.9	6.1	〃
98.0	6.3	Nh
99.9	6.2	〃
8600.0	6.3	Ob
01.9	6.2	〃
04.0	6.2	〃
05.9	6.2	〃
09.9	6.0	Nh
蟹座 RV		
080319 (RV Cnc)		

J.D.	Est.	Obs
242	m	
8508.1	12.7	Kz
16.1	12.7	〃
25.1	12.7	〃
42.1	12.7	〃
44.1	12.7	〃
45.1	12.7	〃
46.0	12.8	〃
49.0	12.8	〃
52.0	12.8	〃
54.0	(12.5	〃
65.0	12.8	〃
67.1	12.8	〃
70.0	12.8	〃
79.0	12.8	〃
80.9	12.8	〃
93.0	12.8	〃
98.2	12.8	〃
8600.0	12.8	〃
01.0	(12.5	〃
02.0	12.8	〃
09.9	12.8	〃
冠座 R		
154428 (R CrB)		
8557.2	5.9	Ke
68.2	5.9	〃
73.1	6.6	Kz
74.1	5.8	Ke
78.1	6.2	Kz
80.1	6.0	Ke
81.2	6.0	〃
83.3	5.8	Kz
84.2	6.7	Ke
85.1	6.5	〃
98.1	6.0	Gm
98.2	5.9	Kz
8600.2	5.9	Gm
02.1	6.0	〃
02.1	5.9	Kz
06.1	6.0	Gm
07.3	6.0	〃
冠座 S		
151731 (S CrB)		
8598.2	12.3	Kz
8602.1	(12.3	〃
烏座 R		
121118 (R Crv)		
8605.1	(9.0	Km
06.1	(9.3	〃
獵犬座 V		
131546 (V CVn)		
8518.2	8.5	Km
20.3	8.7	〃
46.4	8.4:	〃
47.0	7.4	〃
57.2	8.2	Ke
65.1	7.4	Km
68.2	8.0	Ke
74.0	7.6	Km
74.1	7.4	Ke
80.1	7.4	〃
81.0	7.1	Uy
81.1	7.2	Km
81.2	7.5	Ke
82.4	7.4	Km
84.1	7.6	Ke
85.1	7.6	〃
87.1	6.8	Km
98.0	6.6	〃
8605.1	6.5	〃
08.0	6.8	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8513.1	6.9	Ke
25.1	6.9	〃
ペガスス座R 230110(R Peg)		
8503.0	8.9	Ys
15.0	9.1	Kz
36.9	9.6	Ys
ペガスス座S 231508(S Peg)		
8543.0	[10.1	Ys
ペガスス座Y 220613(Y Peg)		
8543.0	10.5	Ys
ペルセウス座S 021558(S Per)		
8533.1	9.8	Ys
39.0	9.1	Ke
ペルセウス座T 021258(T Per)		
8533.1	8.8	Ys
39.0	8.8	Ke

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8551.0	8.7	Ke
ペルセウス座W 024356(W Per)		
8533.1	9.6	Ys
ペルセウス座Y 032043(Y Per)		
8533.1	9.3	Ys
ペルセウス座RU 032339(RU Per)		
8497.0	10.2	Gm
8502.9	10.4	〃
03.9	10.0	〃
07.9	10.1	〃
11.9	10.0	〃
18.9	10.0	〃
24.9	10.0	〃
38.9	9.9	〃
46.9	9.8	〃
47.9	9.9	〃
ペルセウス座TX 024136(TX Per)		

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8503.9	11.9	Gm
11.9	11.6	〃
38.9	10.5	〃
40.9	10.3	〃
41.9	10.3	〃
46.9	10.3	〃
47.9	10.1	〃
48.9	10.2	〃
50.9	10.2	〃
53.9	10.0	〃
魚座R 012502(R Psc)		
8550.0	[11.0	Ys
魚座S 011208(S Psc)		
8550.0	11.3	Ys
艫座L² *071044*(L²Pup)		
8496.2	4.1	Nh
8546.1	4.9	Od
49.1	5.4	Nh
49.1	4.8	Od
52.1	5.0	Nh

J.D.	Est.	Obs.
矢座R 200916(R Sge)		
242	m	
8473.9	8.9	Ys
8517.9	8.5	〃
彫刻室座S *001032*(S Scl)		
8504.9	7.3	Kz
05.9	7.3	〃
07.9	7.3	〃
07.9	6.7	Nh
09.9	7.4	Kz
14.9	7.5	Nh
14.9	7.5	Kz
24.9	7.9	〃
43.9	[7.9	Nh
牡牛座R 042209(R Tau)		
8519.0	10.6	Ys
牡牛座S 042309(S Tau)		
8519.0	[10.6	Ys

J.D.	Est.	Obs.
牡牛座W 042215(W Tau)		
242	m	
8538.0	10.7	Ys
牡牛座Y 053920(Y Tau)		
8496.1	7.6	Ke
8501.1	7.0	〃
03.1	6.7	〃
04.1	6.9	〃
05.1	7.0	〃
08.1	7.2	〃
18.1	7.2	〃
25.1	7.2	〃
33.0	7.1	〃
39.0	6.9	〃
44.9	6.8	Nh
46.1	6.9	Ke
47.0	7.2	Nh
51.0	7.2	Ke
大熊座S 123961(S UMa)		
8513.4	[7.5	Nh
25.4	[7.5	〃
32.1	9.0	Ke
42.1	8.9	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8548.1	8.8	Ke
49.1	[8.3	Nh
51.1	8.8	Ke
54.1	8.7	〃
大熊座T 123160(T UMa)		
8549.1	8.5	Nh
大熊座Y 123556(Y UMa)		
8532.1	8.8	Ke
43.1	8.8	〃
48.1	8.9	〃
51.1	8.8	〃
54.1	8.8	〃
小熊座Z 115158(Z UMa)		
8496.2	[7.9	Nh
8549.1	[7.9	〃
小熊座V 133674(V UMi)		
8544.1	8.2	Ke
49.1	8.4	Nh
51.1	8.5	Ke

變光星の觀測 (III)

觀測者　五味　一明(Gm)、金子　駿介(Ke)、金森　丁壽(Km)、小澤　喜一(Kz)、中原　千秋(Nh)、
岡林　滋樹(Ob)、恩田　又一(Od)、牛山　悅男(Uy)、山崎　正光(Ys)

每月零日のユリウス日　1936 XI 0　242 8473　XII 0　242 8503　1937 I 0　242 8534
1937 II 0　8565　III 0　8593

J.D.	Est.	Obs.
アンドロメダ座R 001838(R And)		
242	m	
8509.1	10.2:	Km
12.0	[9.5	〃
18.1	10.0	〃
32.9	10.2	〃
64.9	11.8	Kz
67.9	12.0	〃
72.9	12.3	〃
74.9	[9.8	Km
78.9	12.6	Kz
アンドロメダ座T 001726(T And)		
8564.9	11.6	Kz
67.9	11.3	〃
72.9	11.3	〃
78.9	11.2	〃
アンドロメダ座RS 235048(RS And)		
8509.0	8.3	Km
12.0	8.0	〃
13.1	8.2	〃
18.0	8.1	〃
31.9	8.1	〃
32.9	7.8	〃
46.9	8.8	〃
47.0	7.9	Uy
50.9	8.5	Km
67.9	8.9	〃
73.9	9.0	〃
80.9	9.1	〃

J.D.	Est.	Obs.
アンドロメダ座RX 005840(RX And)		
242	m	
8538.9	12.9	Kz
40.9	13.3	〃
41.9	12.9	〃
43.9	12.0	〃
44.9	10.8	〃
45.9	10.7	〃
46.9	10.8	〃
47.9	11.2	〃
48.9	11.6	〃
53.9	12.7	〃
55.9	13.0:	〃
56.9	13.0:	〃
57.9	[12.4	〃
60.9	12.6	〃
63.9	12.4	〃
64.9	11.7	〃
66.9	11.5	〃
67.9	11.3	〃
68.9	11.0	〃
69.9	10.9	〃
72.9	11.6	〃
73.9	11.6	〃
78.9	11.4	〃
80.9	11.7	〃
81.9	11.8	〃
82.9	11.4	〃
アンドロメダ座AC 231348(AC And)		
8557.9	11.4	Gm
60.9	11.4	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8562.9	11.6	Gm
63.9	11.6	〃
66.9	11.2	〃
67.9	11.1	〃
86.9	11.6	〃
鷲座R 190108(R Aql)		
8509.9	8.2	Km
17.9	8.7	〃
水瓶座R *233815*(R Aqr)		
8513.0	8.9	Km
18.0	9.0	〃
32.9	9.4	〃
46.9	10.1	〃
水瓶座Z *234716*(Z Aqr)		
8513.0	9.4	Km
18.0	9.2	〃
32.9	9.4	〃
46.9	9.9	〃
56.9	9.3	Ke
60.9	9.1	〃
水瓶座RX *210714*(RX Aqr)		
8508.9	8.4	Km
11.9	7.8	〃
12.9	8.0	〃
17.9	8.0	〃
24.9	8.0	〃

J.D.	Est.	Obs.
牡羊座R 021024(R Ari)		
242	m	
8564.0	9.9	Kz
64.9	9.6	〃
66.9	9.5	〃
69.9	9.4	〃
72.9	9.2	〃
79.0	8.5	〃
81.9	8.2	〃
92.9	8.0	〃
97.9	8.2	〃
601.9	8.1	〃
05.9	8.2	〃
06.9	8.2	〃
馭者座R 050913(R Aur)		
8557.1	8.4	Ke
61.1	8.3	〃
68.0	8.1:	Nh
68.1	8.4	Ke
74.0	[7.7	Nh
74.1	8.5	Ke
79.1	8.6	〃
81.1	8.7	〃
83.1	8.6	〃
85.1	8.8	〃
馭者座RS 055646(RS Aur)		
8563.9	7.7	Nh
68.0	7.6	〃
73.0	7.7	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8608.9	11.3	Gm
馭者座RW 050130(RW Aur)		
8548.9	10.3	Kz
53.9	11.0	〃
55.9	10.2	〃
59.9	10.4	〃
61.1	10.9	〃
62.9	10.0	〃
63.9	10.3	〃
66.9	10.3	〃
67.9	10.6	〃
68.9	10.6	〃
69.9	10.5	〃
72.9	11.3	〃
73.9	11.1	〃
78.1	11.0	〃
79.0	11.0	〃
79.9	11.0	〃
80.9	10.8	〃
82.0	10.8	〃
82.9	10.8	〃
92.9	10.2	〃
94.9	9.8	〃
8608.9	10.2	〃
09.9	10.4	〃
馭者座SS 060547 (SS Aur)		
8538.9	[12.4	Kz
40.9	[13.2	〃
41.9	[13.2	〃
44.0	[13.2	〃

J.D.	Est.	Obs.
242	m	
8544.9	[13.9	Kz
46.0	[13.9	〃
47.0	[13.0	〃
48.9	[13.9	〃
50.9	[13.0	〃
54.0	[13.2	〃
55.9	12.7	〃
56.1	12.6	〃
56.9	11.9	〃
58.0	11.4:	〃
59.0	11.0	〃
59.9	11.0	〃
60.9	11.9	〃
63.1	12.7	〃
63.9	13.2	〃
64.9	14.0	〃
66.9	[13.9	〃
70.0	[13.2	〃
72.9	[13.9	〃
78.1	[13.9	〃
80.9	[13.2	〃
92.9	[13.0	〃
94.9	[12.5	〃
98.0	[13.0	〃
8600.0	[13.2	〃
01.0	[13.0	〃
02.0	[13.2	〃
03.9	[12.5	〃
06.9	[12.5	〃
08.9	[12.5	〃
09.9	[13.0	〃
馭者座TU 062845 (TU Aur)		

ジーンス卿著　理學士　藪内清氏譯　第二版

神秘の宇宙

新物理學の宇宙像

四六判二百頁
總布裝幀函入
定價一圓八十錢
送料十二錢

新しき科學の世界像！　最近の天文學や新物理學の發展に因つて、宇宙像は如何に變革を來たしたか。自然科學の一大鐵則たりし因果律は、今やハイゼンベルグの不確定律に置き換へられ、自然は機械的といふよりも、純粹數學の記號によらなければ、說明不可能となつた。

宇宙は思索の創造である！　新量子說・相對原理・膨脹宇宙說等、最近の興味深き新理論を捉へて、其の本質的意義を解說し『宇宙は大なる機械たるよりも更に大なる思索であるやうに見え初めてゐる。精神はもはや物質王國の偶然の闖入者ではなく、吾々はそれを寧ろ物質界の創造者とし、支配者として認むべきだと考へ初めてゐる。』との神秘哲學を導き出した本書が、既に英文讀書界に於て十數萬の讀者を獲得した事實は、如何に問題自身が科學と宗教界に關心を持たれたかを語る。

山本一清博士監修・東亞天文協會編

1937年版

天文年鑑

新版發賣中

定價　一圓五十錢　送料八錢

京都帝大理學博士　荒木俊馬氏著

天文と宇宙

石井重雄博士は本書の特色を擧げて曰く

『又この書物の中で天文學が古來指摘し來つた自然法則、その秩序性、調和性を特に明にした所が多い。又天文學が哲學的な世界觀に有力な材料や示唆を與へたこと、與へ得ることもほの見えてゐる。最後の章の宇宙構造論の後半などは少しく哲學的說明に走り過ぎてゐる樣に見えるが、最近の宇宙觀の構成に多大の寄與をなすであらう。著者はこれら全體を天文學の思想と言つて居られる。從來の書物には得られなかつた比較的纏つた素材が確かに盛られてゐる……』

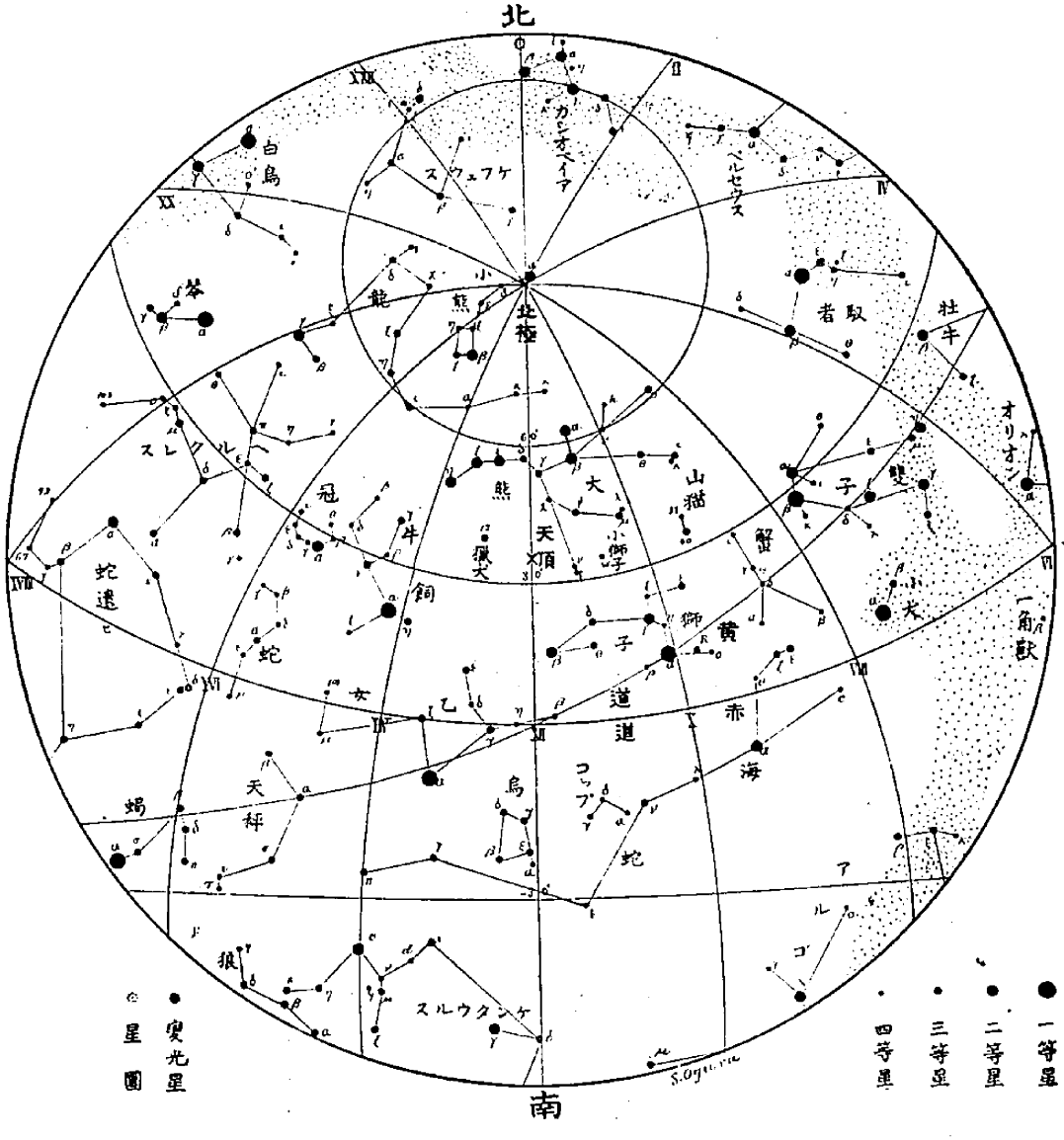
第一章　天文學の起原
第二章　學藝復興と近世天文學の起源
第三章　天文學の基礎知識
第四章　現代の宇宙觀
第五章　星辰進化の問題
第六章　太陽の黑點
第七章　星辰の內部構造
第八章　宇宙構造論

四六判三百六十頁總布裝函入　定價　二圓八十錢
三色版一葉寫眞版八葉圖五〇　送料　十四錢

發行　東京市芝區南佐久間町二ノ四　振替口座東京六四七三八番　恒星社
發賣　東京市麹町區下六番町　振替東京五九六〇〇番　厚生閣

五月の星座

一日午後九時　十五日午後八時　三十日午後七時



日本天文學會要報

第五卷　第一冊（第十七號）
昭和十一年十二月三十日發行
定價壹圓　送料四錢

内容　◎天頂星のみの觀測から方位角を決定する一方法（田代庄三郎）◎ノモグラフによるケプラーの方程式の解法（鈴木敬信）◎ノモグラフによる座標轉換（鈴木敬信）◎光冠の偏光寫眞（竹内時男）◎グリニッチの緯度變化について（川崎俊一）◎六月十九日日食觀測結果報告豫報（松隈健彦）◎北海道幌延に於ける皆既日食觀測概報（古畑、黑岩、五味）◎日本天文學會會員のヘルクレス座新星の觀測（五）（神田茂）◎日本天文學會會員の新星の觀測（神田茂）

東京天文臺繪葉書

（コロタイプ版）

第一集—第六集
各集一組四枚　定價金八錢
送料四組まで　金貳錢

ブロマイド天體寫眞

定價一枚　金拾錢
送料二十五枚まで　金貳錢

一—四六既刊

發賣所　東京府下三鷹村東京天文臺構内
振替東京一三五九五番

日本天文學會

定價壹部金貳拾錢（郵税二錢）

東京府北多摩郡三鷹村東京天文臺構内
編輯兼發行人　福見尚文

東京市神田區美土代町十六番地
印刷人　鳥連太郎

賣捌
東京市神田區表神保町　東京堂
東京市神田區南神保町　岩波書店