

天文月報

號一十第 卷四第 月二年五十四治明

地球内部の構造に就て(上)

理學博士 寺田 寅彦

本篇は昨年十一月二十五日本會第七回例會に於て博士の講演せられたるものなり。

地球内部の構造と云ふ題を掲げましたが、寧ろ地球内部の状態と云ふやうな事で極くざつとした御話を致したいと思ひます。

吾々が住まつて居る地球に就いて、直接知ることの出来るのは、極く僅かな部分で、殆んど其表面に限られて居るのであります。地球の表面の事自身でさへ十分には判らない、例へば普通地理學上の例をとりますれば、山の形、河の流れでもよく知れて居らぬ處が随分ある。又北極南極に於ける陸地や、海の分布はどう云ふ風に成つて居ると云ふ事は、まだ分らぬのであります。夫から吾々の住まつて居る地球の雰圍氣なども、地面に居つて吾々が種々な事を観測して居るのであるが、少し高い所に往けばどういふ状態であるかといふ事はなかく分らぬ。それは物足りないといふので、風を揚げたり、風船を飛ばして、高い所の状態を調べて居るのであります。地の中の方はどう成つて居るか、地球の表面以下の状態はどう云ふ風に成つて居るか、是を直接に知ることが非常にむづかしい。先づ地面に深い井戸を掘れば、表面に近い處の土質などは分るが、其井戸の深さは地球の半径に比して、幾んど謂ふに足らぬ、僅かなものであります。夫から山へ隧道を掘ると云ふや

うな際に、山の中の地質がどう成つて居るか、温度がどう成つて居ると云ふことが分りますけれども、それも比較的極く浅い表面の地質等が分るに過ぎないのであります。若し地球の表面を大仕掛に掘り返す事が出来れば宜いのであります。幸に古い地質時代に於ける地變のため、極く深い所の岩層が表面に現はれ、之に依つて深い所に埋つて居た部分を今日見る事が出来る。深い地下の壓力の爲めに變化を受けて居る模様などが幾らか分ります。夫から火山の作用のため、深い所に在るものが押し出されて所謂熔岩となつて地面に現はれる事がある。此熔岩がどれだけ深い所から出て來るかといふことは確には分りませぬが、例へば其温度などから見當を附けて大凡六十キロメートル乃至百キロメートル位の地底から出て來るのであらうと云つて居る學者もあるが、併し是は固より確かな事でありませぬ、或人は又地球の表面にいくつも縦坑を掘つて其等の穴の底から電氣の波を出し、その波が表面の地殻を通つて、他の穴の所へ往つて感ずる、其感じ方に依つて、表面に近い所の地質や、地下水の分布の状態を調べたらどうかと云ふことを言ひ出して居ります。が、どの位まで實行の出来るものでありますか宜う分りませぬ。

要するに吾々が知つて居る事は、地球の極く薄い表面の事ばかりでありまして、千里眼、透視術と謂ふやうな事でも無い限りは、到底直接に掌中の物を把つて観るやうな譯に参りませぬ。

CONTENTS.—Torahiko Terada, Interior Structure of the Earth.—Kiyotsugu Hirayama, The Chinese and Grecian Calendars.—New French Table of the Moon—Annales de l'Observatoire Astronomique de Tokyo. Tome V, Fasc. 1. 2.—Prize Awards of the Paris Academy of Science (Astronomy Department)—Colour Photograph of Saturn—Nebulosity about the Star.—Radial Velocity of a Cygni.—Accuracy of the Determination of Radial Velocity.—Proposition of Co-operative Observation of Meteor—Abnormal splendor of Zodiacal Light—Borrelly's Comet.—The Comet 1911 h.—Queries with Short Answers.—The Astronomical Club.—Occultations Observed and Predicted.—Planet-Note—Meteoritic-Swarms.—Visible Sky.

夫で止むを得ず恰度例へて申せば、内科の御醫者さんが、病人の状態を外から、或は體温器を當て、診たり、或は腹を摘んで見たり、胸を叩いて見たりして、推定を下すより外に仕様はないのであります。

今日さう云ふ風に推測して、比較的の本統らしく思はれて居るやうな事も、極くぼんやりした事でありまして、爰で確かに斯うと云ふ、間違のない要領を得た御話を、多數の物理學者などに信ぜられて居る所の、種々な説を御紹介するだけであります。

其前に一寸序ながら昔の人が地球内部の構造に就いてどういふ考へを有つて居つたかと云ふ、歴史的の事を御話しますと、有名なプラトーンと云ふ人は、地球の底には火の海があつて沸きかへつて居る泥の流がある、それが表面に現はれると、火山と成るのであると云ふやうな事を云つて居るさうであります。さう云ふやうな考へは、基督教の坊さん方も持つて居つたてであります、地の底は所謂地獄で火焔に滿されて居る、火山は罪を犯した亡者の居所で、火山の傍を通ふると、亡者の叫び聲が聞へると云つたものださうであります。夫からアリストートルは、天地萬有が四つの元素から成立つて居る、即ち火、水、空氣、土の四つから成立つて居る、其内でも火は最も軽いものだから此れが地の底に沈んで居ると云ふことは考へられないといふ説であつた。夫から十七世紀の中葉に至りまして、

有らゆる學藝が勃興すると共に稍や今の人の考へて居る事に似たやうな考へも出て参りました。例へばデカルトなどと云ふ人は、地球は元と、非常な高熱の爲に溶けて居つたものであるが、夫から段々冷却して來て外から固まつて來たものであると考へた、堅い地殻の上に水の層、其上に氣層があつて、又其上に固體の殼があつて、其上が又氣層であつたと考へた。此二つの氣層の間にあつた殼が破れて墜落した際に、其下にあつた空氣と水の一部を押し出され、残る一部分を地下に埋没したものだとか考へたやうであります。それからハレーなどはこういふ不思議な説を立て、居る、即ち地球の中は空虚に成つて居つて、其中に小さな遊星が廻つて居る、其爲に地球の表面に於ける磁力の變動を起すといふのであります。後世に至つても其説を信じて居つた人が大分あつて、中には其假想的遊星の周期などを計算した人さへあります。又多くの人は地球は内部へ往くに從つて熱いものだと考へて居つた様であります、中には又それと反對の説を立て、地球の内部は冷たいものであると云ふた者もある。甚しきに至ては地球の中には人間の住うことの出来る別世界があつて、其世界の入口は南北の兩極にあるから、一つ遠征隊を組織して、其世界を訪問しやうぢやないかと眞面目に云つて居る者もある。

要するに種々な勝手次第な臆説の出たのは、一は地球の内部に對する科學的の推定を

下すに足るやうな、實驗的基礎がなかつた爲でありましよう。十九世紀頃に至りまして、稍や眞面目に事實の真相を探ると云ふことになりまして、先づ地面から下へ往くに從つて、温度がどう云ふ風に増すと云ふことを寒暖計で實測するようになりました。夫から段々今日に至る迄にも種々區々の説が分れまして、特に地質學者の考へと、物理學者の考へと、まるで反對して居るやうなことに成つて、其間の折合が附かなかつたのであります。併し其等の事は省きまして、先づ現在分つて居る事の極く大體を是から御話しやうと思ひます。

先づ地球の温度はどう云ふものであるかと、地球の表面に寒暖計を差込んで計つて見ますと、地球の表面に近い所は、太陽の光熱を受けますので、一日の内でも温度に變化があるし、又季節に依つても温度の變化がある、しかし此變化は、極く表面に近い所に限られて居ります。表面から十二三間も下へ行くと、年中温度が幾んど不變でありまして、夫から下へ往くに從つて温度が段々増して行く、其増して行く割合は、どうかと云ふに、是は各の場所に於ける土壤岩石の熱傳導の多少、地下水の模様にも關係し、又場合に由りまして地下に於ける或る化學的變化の爲に熱を發生する事もあつて一定しないし、夫から地面の形にも據るので、平坦な處と、山のやうな處とも違ひます。實際色々の場所で深い井戸を掘つて觀測した結果を見ますと、随分大きな

相違があるのであります。併し先づ大體平均した所を申しますと、三十五米突(十七八間)を下る毎に、攝氏一度づゝ温度が増す、先づ其位の割合であります。日本で深い井戸は、此大學にあります井戸で、深さ四百米突ほどあります。此中の温度は、田中館博士が御測りになつた結果が残つて居ります。世界で私の知つて居ります一番深い井戸は、獨逸シュレージンのバルンショウウィツと云ふ所でありますが、其の井戸の深さは二千米突餘、ざつと半里餘ぐらゐある、井戸としては深いものであります。併し地球の半径に較べれば非常に僅かであり、地球の半径に較べますとざつと三千二百分の一ぐらゐでありますから、極くざつとしたことは、地球が直經一間位の玉だと致しますと、それへ深さ一厘位の穴を明けたやうな譯であります。それ位の深さまでは約三十五米突について一度と云ふ割合に温度が増すのであります。夫から深い所へ往つたら、やはり同じ割合に増すかどうか、是は實測が少しもないのであります。唯地球がもと全體略一様の温度に熱せられて居つた球であつて、それが表面から段々熱を失つて、冷えて往つたとすれば、熱の傳道に關する理論からして中の温度の分布を知ることが出来る譯であります。又一方から、さう云ふ風に熱した球が冷えて來たものと假定して、冷却し始めてから今日まで幾何の年數を経たものかといふ事を推測するとも出来る譯であります。併し小さな鐵の

球とか云ふ物でありますれば、それだけの勘定で宜いやうであります。地球ほどの大きな球になりますと、それが熱を失つて收縮すれば、表面にあつた物質が、地球の中心に向つて落ちて來る様な譯であります。其爲に熱を生じて冷却を遅くする事になる。そのみならず近年に到つてラジウムが発見され又地殻を構成する岩石中には微量ながらもラジウムを含んで居る事が分つて來ましたが、ラジウムといふ元素は自身に不斷熱を發生して居ますから此熱は又地球の冷却を妨げる作用をする事は明であります。それで地球内部にどれだけのラジウムが含まれて居るかといふ事が分らねば地球の温度の過去將來を推測する事は出来ぬ事になつて居るのであります。

次に地球の中の比重の分布の事を御話し致します。地球の平均の比重は幾らかと云ひますと、是は地球の質量がいくらかといふと同じ様な事になります。地球の質量が分れば既に知られて居る地球の容積から其平均比重を計算する事が出来る。地球の質量を量るには、どうすればよいか。吾々が物の目方と唱へて居る者はずまり其物と地球の間の引力であります。若しその物と、或る他の質量の分つたものとの間の引力を其物の目方と比較する事が出来ればすぐに地球の質量を知り所謂目方を知る事が出来るのであります。其分つた質量には、或は大きな鉛塊を使つたり、或は山を使つたり、其他種々な事が出来るのであります。種々な人の計つた結果が、略ぼ一致し

て居りまして、地球の全體として、先づ平均の比重が五、五です。即ち地球と同じ大きさの水の球より五倍半位重い、普通の金屬などから見ると少し軽い。しかるに地球の表面にある岩石などの比重を見ると、是は大體其半位であります。表面に在る岩石の比重がそれでありまして、何うしても地球の内部には表面の物質から較べてずつと重い物がなければ成らぬと云ふことは明らかであります。しかし表面から内部に行くに従つて、どう云ふ法則に従つて重くなつて居るか、是も實際には分らぬのであります。先づ或無理のない假定をして其れから演繹した結果が、既知の事實と、どれだけ合ふかと云ふことを較べる外はないのであります。ルチャンドル、ラブラス、ローシュ等の假定では地球から中心に向つて比重が段々に連續的に變つて居る、どこも途中で急に變はる所はないものと考へ、其比重の分布を簡單に數式で現はし得るものと見做し、此如き球が空間で自轉をして居る場合の平衡の形を論じまして其計算の結果を既知の地球の形と比較しますと、地球の各部分に於ける比重が出て來る。夫から又、内部に於ける物質の壓縮に對する弾性も計算することが出来ます。其結果に據りますと、種々な人の結果が案外よく似て居りまして、先づ地球の一番中心の比重が十ぐらゐとなる、即ち他の金屬と較べて見ると、銀か鉛ぐらゐの者であります。さうして中心に於ける壓力を計算しますと、三百萬氣壓と云ふ數字が出

て居る。是等の人の考へは、地球全體が同じやうな性質のもので出来て居つて、中心の方は壓力が高いので、非常に壓縮されて、比重が大さく成つて居ると云ふ考へが含まれて居るやうに見えます。然るに必ずしも比重が中へ行くに従つて連續的に増して居らなければ成らぬと云ふ理由は別に無いのでありまして、さうでなく比重が或る所までは或割合で増して行くか、或は或る所まで變らないで居て或る所から急に變つて居ると考へても不都合はない。詰り地球の中心に比較的重い箇があつて、箇の外が軽い皮であると考へても差支ない。ウキーヘルトと云ふ人はさう云ふ風に考へた方が他の種々な方面から考へて、寧ろ事實に近いだらうと思ひまして、さう云ふ假定を基として種々な計算をやつて見ました。先づ重い中心の核も比較的軽い外皮もそれぞれ一様な比重をもつて居る。換言すれば地球は唯二種の比重を有する二つの部分から出来て居るといふ極く簡單な假定をしまして、此如き假想的の地球が廻轉して居る場合の平衡の形狀などを論じて、其の結果を地球の實際の形や重力の價などと對照しまして地球の内核即ち箇の直徑、箇の比重及び外殼の比重の價を得ました。其結果に據れば核の直徑が地球の直徑の幾んど四分の三と云ふ結果になる。即ち表面から千六百キロメートルの所までは比較的軽い物質で出来て居つて、夫から以下はずつと重いものになつて居る。皮の所の比重は三、四それから中心の核の比重が八、五

と云ふのであります。尤も實はさうさちんと極つた價は出ませぬので、種々な場合を計算して見て、其内で他の方面の事柄とも對照して見て一番尤もらしい價を撰んだのであります。此表面の比重は月の比重と幾んど似て居る、さうして中の核の比重は、鐵のそれより少し重い。月ほどの道、もと地球の一部分であつて、地球から分れたものと考へられますが、月の比重と地球の表面に近い處の比重と似て居ると云ふことは、尤もらしいことであらうと思ひます。夫から中心が鐵より少し重い位に成つて居るといふ事も面白い事である。宇宙の間に無数の流星が飛んで歩いて居る、其流星は主として鐵とニッケルとから成立つて居るから鐵などが天體に多量に含まれて居ると云ふ考は餘り無理でないと思ひます。夫から地球が大きな磁石であると云ふことも、何だか此説に都合が宜いやうに思はれる。又一方に於て太陽の光のスペクトラに鐵の線が非常に澤山現はれて居ると云ふこともあるのであります。

以上は地球全體としての大體の比重の分布に對する説でありますが、地球の表面に近い所に於ける比重の分布は實は場所により大變に異同があります。此の如き異同の分布を、地球表面に於ける重力の分布から推測する事が出来ず。重力の分布と、及び地球表面に於ける垂直線の傾き、さう云ふやうな者を澤山觀測して、其結果から推定して見ますと、地球の海面から百二十基米突ぐらいの所に、特

別な面があるやうに考へられる。表面には高い山脈や深い海があるにも拘らず百二十基米突の底では上部から下に及ぼす壓力が幾んど同じになると云ふ結果になる、一寸考へると高い山のある所では、それだけの質量が表面に露出して居るから、其處には質量が餘計にあり、反對に海の深い所は質量の不足があり、さうに思はれるけれども、實際は此に反して居て海面以下百二十基米突以上の質量は何處でも大差ないやうな有様である。恰も山の様な高い所の底は他の處と較べて割合に軽く又海の底の地盤は他の所と較べて割合に重いやうに見えて居るのであります。

又ラッといふ數學者は、地球がもと極く規則正しく數多の同心球から組織されて居るとしましても、それが何うかして或刺戟のため其の平衡の形狀を僅かでも失ふ様な事があれば、密度の差違の爲に内部に於ける相互引力の釣合が破れて、益々もとの規則正しい分布から遠ざかるやうになりはせぬかといふ考へに基き、現在地球面上に於ける海陸の分布は此如き地球内部の釣合の破れた爲に生じた質量分布の不規則な状態を示すものだといふ説を出しました。此人の計算に據ると、現在の大陸と海との大體の分布は、比較的簡單な球函數を以て表はし得られるといふ事でありませぬ。(未完)

支那曆とギリシヤ曆

理學博士 平山 清次

支那とローマと後漢の桓帝の頃既に交通があつたと云ふ事であるから、其前後にギリシアの曆法が支那に入つたとしても必ずしも不思議でない。果してさうか、獨立に發達したものか、判斷は出來ぬが兎に角、支那の曆法とギリシアの曆法とに餘程似寄つて居る事があるのである。此事は至つて簡單な事であるから或は既に知られて居る事かも知らぬが自分の知つて居る範圍内には先づ、見當らぬから心附いたまゝ記載して其方面の歴史家や支那學者の一考に供したいと思ふのである。

ギリシア曆も太陰曆、支那曆も太陰曆、唯それ丈ならば別に怪しむに足らぬ。何故ならば太陰曆は自然に發達すべき曆法であるからである。回教曆の様な純粹の太陰曆ならば、兎も角、太陰と太陽と兩方を考慮する所の所謂陰陽曆ならば、或程度まで發達した人類には最も自然の曆法であるからである。所でギリシアでは初め此陰陽曆を造るのに八年法(Octaetris)を用ゐた、八年法と云ふのは八太陽年を九十九太陰月に等しく取り八年に三回の閏月を置く方法である。然るに此方法では八年の日數をどれ丈に取つても不精確な事を免れない、其事が判つたので西曆紀元前四三二年からメトンの發見した章法を採用する事になつた。(此事に就きては異説あり)章法と云ふのは十九

太陽年を二百三十五太陰月に等しく取り十九年に七閏月を置く方法である。ギリシアの章法には都合三通ある。第一は即ちメトン法で十九太陽年を六千九百四十日に等しとするもの、第二はカリポスの發見したと稱せらるゝ方法で十九太陽年を六千九百三十九日四分の三に等しとするもの、第三は歳差の發見で有名なヒバルコスの方法(行はれず)で同じく十九太陽年を六千九百三十九日十六分の十一に等しとするものである。此中八年法やメトン法は支那にあつたかなかつたか知る事は出來ないが、カリポス法とヒバルコス法とは確かに行はれた。カリポス法に同じと云ふのは漢の太初曆と四分曆で、ヒバルコス法に同じと云ふのは宋の元嘉曆である。元嘉曆は日本にも行はれた曆法であるから此關係に就いての趣味が吾々に取つて一層深い譯である。

自分の氣附いた事は唯是丈の事であるが、支那の曆法には太陽年及び太陰月の日數を明かに記載してない、何處を探しても三百六十五日二五とか二十九日五三〇六とか云ふ數は見當らぬ(授時曆以後)。それを探り當てるのは九て謎を解く様で容易な事でないから直接標題に關係ある太初曆、四分曆、元嘉曆の三曆法に就いて其解き方を述べやう。

太初曆法は他の曆法の如く明瞭に記載されて居らぬが、史記に書いてある事柄から太陽年と太陰月丈は推定する事が出来る。其原文は(卷二十六、曆書、不用の字句を省く)太初元年、日得甲子、夜半朔旦冬至、

無大餘 無小餘 十二

太初元年 大餘五十四 小餘三百四十八 十二

二年 大餘五 小餘八 十二

三年 大餘四十八 小餘六百九十六 閏十三

四年 大餘十 小餘十六 十二

五年 大餘十二 小餘六百三 十二

六年 大餘十五 小餘二十四 十二

七年 大餘七 小餘十一 十二

八年 大餘二十一 無小餘 十二

九年 天漢元年 大餘一 小餘三百五十九 閏十三

十年 大餘二十六 小餘八 十二

十一年 大餘二十五 小餘二百六十六 十二

十二年 大餘三十一 小餘十六 十二

十三年

(以下略)

此様な書き方であるから原文丈を見ては何の事か一向判らぬが索隱を見て始めて了解する事が出来る。それによると太初曆法の一太陰月は二十九日九百四十分の四百九十九て其十二倍が三百五十四日九百四十分の三百四十八、十三倍が三百八十三日九百四十分の八百四十七となる。所て干支は六十を以て循環するによつて三百五十四日(分數は)三百八十三日からは減じて五十四日、(其儘)三百八十三日からは

六十の六倍を減じて二十三日とする、さうして次の様な運算をやろ。

太初元年	12	0	+54338	=	54338
			940		54340
二年	12	54348	+54348	=	60+48696
		940	940		940
三年	13	48696	+23817	=	60+12603
		940	940		940
四年	13	12603	+54348	=	60+711
		940	940		940
天授元年	13	711	+54348	=	60+1359
		940	940		940

此運算によつて前列の大餘は朔日の干支を示す數である事が判つて來た。何月の朔かと云ふに、支那では前年の冬至の月、即ち夏正の十一月朔を天正經朔と唱へて曆の計算の起點とする例であるし、本文にも朔旦冬至と書いてある位だから、無論前年十一月朔を意味するのである。それから干支の甲子に相當する所の數は何かと云ふに、筆頭に日得甲子とあつて其次に無大餘とあるから甲子を零に取つた事が明である、從て五十四は戊午、四十八は壬子、十二は丙子、七は辛未に相當する事になる。即ち太初元年前年十一月朔は甲子、元年十一月朔は戊午、二年十一月朔は壬子、三年十一月朔は丙子、四年十一月朔は辛未に當ると云ふ事になる。前列の小餘は無論朔の時刻を示す數である。

それから後列の大餘小餘は何の事かと云ふに、索隱によれば太初曆の太陽年は三百六十五日四分の一で且つ一日を三十二に等分した、さうして前の如く六十の倍數を此日數から減じて五日と三十二分の八を得る。此數を累加して六十を超したらそれを減じて行け

大餘小餘は立所に出て來るのである。大餘小餘が此様にして出た數と判れば其意味は容易く了解される。即ち大餘は冬至の日の干支を與ふる數である。前と同じ様に五は己巳、十は甲戌十五は己卯、二十一は乙酉に相當する事になる從て太初元年前年の冬至は甲子、元年のは己巳、二年のは甲戌、三年のは己卯、四年のは乙酉に當る事になる。小餘は無論、冬至の時刻を示す數である。

此解釋は史記索隱の解釋であるが外に此原文を、成程と思ふ様に説明する方法があるかと云ふに、どうしても外にはない、索隱の解釋を確かな解釋と斷言して差支ないと思ふ。さうすれば太初曆に用ゐた太陽年が三百六十五日と四分の一、太陰月が二十九日と九百四十分の四百九十九に相違ないと言ふ事になる。さう極つた所で三百六十五日四分の一を十九倍し二十九日九百四十分の四百九十九を二百三十五倍して見ると、どちらも正しく六千九百三十九日四分の三となる。それで此曆法の用數はカリポス法に同じと云ふ事になる。四分曆法は後漢書に載つて居る。(卷十三、律曆志下) 必要な句丈を書抜くと、

章法十九、章月二百三十五、周天千四百六十一、日法四、

此方は別に解釋がなくとも少しく曆法の心得があれば容易く了解される。一章は十九で二百三十五個月、一年の日數は四分の千四百六十一即ち三百六十五日四分の一であると云ふ事である。それであるから此曆法は其要素

に於て太初曆法と同一である。何故に太初曆法が一旦廢せられて三統曆が行はれ、更に三統曆が廢せられて太初曆と同一な四分曆が行はれたか、何故に同じ曆法に違つた名を附けたか其等の事は不明であるが兎に角、太初曆も四分曆もギリシアのカリポス曆法と其要素が同じである事は確である。

元嘉曆法は宋書に出て居る。(卷十三、曆志下) 前の如く必要な句丈を寫して見れば

章歲十九、章月二百三十五、度法三百四、周天十一萬一千三十五、

とある。同じ意味のものを一方では章法と云ひ一方では章歲と云ふ、一方で日法と稱したものを一方で度法と名づけるのは支那曆家の慣用手段で(大に人を迷はすものである、學術の進歩を妨げた事夥しいに相違ない) 解釋の仕方は別に違はぬ、同じく一章は十九年で二百三十五個月、一年の日數は三百六十五日と三百四分の七十五に等しいと云ふ事である此日數を十九倍すれば六千九百三十九日十六分の十一となつてヒバルコス法と全く同一である。

終にカリポス法とヒバルコス法とがギリシアと支那とで發明された年又は始めて行はれた年を比較して見やう、太初曆の行はれたのは前漢の太初元年、元嘉曆の出來たのは宋の元嘉二十年、西洋の紀元で比較して見ると

カリポス法 ヒバルコス法

ギリシア 前三三四年頃 前一二五五年頃
支 那 前一〇四年 後四四三年

年數の差 二二〇年 五六七年

となる。ギリシア曆と支那曆と偶然に同じ徑路を通つて發達したとすれば支那の曆術は其頃から既に四百年も後れて居つた事になるし、それでなくしてギリシアから支那に入つたものとすれば其頃の支那の學術、少くも天文學文でも殆んど其獨立を失ふ事になる、從て學術國としての支那の價値が現在考へて居るよりも多少減ずる事になる。

雜 報

●佛國の新太陽表 約半世紀前ハンゼンの太陽表が發表されたる時は其表は從來のに比して非常の改良を示せるものなりしも、事實は期待に反し、僅か數年にして新表の誤差見逃がす可らざるに至り、ニウコム其誤差の原因を探究せるが、其結果金星に關する項が主要なる原因なるを見出せり。即ち其中二二九九年を週期とせる項は棄却すべく、且二七三年を週期とせるものは位相を變せざる可らざるを認めたり。ニウコムは尙ほ月の緩慢加速度を一二秒一八より八秒四二に減ぜり。ハンゼンは理論上並びに古代日食より得る値を採れるものと信ぜりしも、アダムスによれば理論上の値は六秒に過ぎず。古代日食を精査せる結果は八乃至九秒となるを證せり。而してニウコムは此變更の結果として月の百年間に於ける運動は二九秒一七だけ減ぜざる可らざるを説けり。彼が二七三年項に對する修正は實驗

式的のものなり、即ち純觀測のみの結果より導けるものにして何等理論上の根據に依らざるものなり。其係數は一五秒半にして週期は元の如く二七三年とせり。其他の研究者の結果も矢張斯の如き實驗式の必要を示せるが、係數及び週期には多少差異あり。英國航海曆には一八八三年來ニウコムの修正を採用し居るなり、此實驗式導入につきて理論天文學の威嚴を如何にせんなど意氣捲くものあるも、かのハンゼンの項が已に實驗式なるなり。尤もニウコムの適用せる四個の修正中三個はハンゼンを一層理論に接近せしめたるものにして、残りの一個だけが實驗式たるなり。併かも近時、かく補正を加へたる結果も觀測と齟齬するに至り、新表の必要が痛切に感ぜらるるに至れり。

佛國の大天文學者デラウネーはハンゼンと同時代に異なる方法にて月の運動を研究せり。彼れの理想はすべての項を、太陽及び月軌道の要素にて代數的に書き表はさんとするにあり。此法による時は、孰れかの要素が改良されたる場合に、直ちに其影響を知り得るの便あり。尙ほ一般に他の衛星の運動を論ずるに應用し得るなり。其缺點とする所は項が速く收斂せざるを以て、多くの項を採りて勘定するも、尙ほ高次の項のために著しき誤差を生じ得べき恐れあるにあり。デラウネーは理論の部の研究ほど完成し、漸く表の作製に取り掛かれる時、一八七二年不幸にも溺死せり。爲めに表の編製は長らく立消の姿なり

しが、其後同國經度局にてチヌラン、シュルホフ、アンドワイエ等其事業を繼ぎ、此頃に至りて漸くその完成を見るに至れり。尤も是等諸氏はデラウネーの方法を盲從せるにあらず。ラダウ、ブローン、コーエル其他の學者の研究によりて根本的に補修せられたるものなり。此仕事には重もにアンドワイエ氏が當れり。此新表に於ては平均運動をハンゼンの値より百年間二七秒の割合に減じ、加速度を同じく四秒四八減じて七秒七とし、尙二七三年の週期を有するニウコムの實驗項に代ふるに次の二實驗項を以てせり

$$+ 11''.5 \cos [1^\circ.37 (t - 1790.5)] \quad \text{週期 } 263\text{年}$$
$$+ 3''.3 \cos [5^\circ.6 (t - 1856.5)] \quad \text{週期 } 643\text{年}$$

此項の起原は次の如く説明し得べしと云ふ。週期二七日三を有し、太陽より約〇・一七八の距離にありてをめぐる微少惑星の一群ありと假定せよ。其全質量が水星の十五分の一即ち月の三分の一なりとせば、週期二七〇年よりなる係數十二秒を有する一項が月の黄經式中に入り來るべし。同様の結果を生ずべき惑星の位置は此外にもあり得。周期が他の週期と殆んど整數比をなす場合には其質量微小なるも大なる影響を他の天體の運動に及ぼす事は人の能く知る所なるが今のは其好適例なり。今試みに此新表にて採用せる重要な頂の係數の値を、コーエル氏が長年に亘れる綠威觀測の分析より導出せる値と對照するも一與ならん。此後者をCにて表はさんに、出差は四五八六秒三三對四五八六秒四(C)二均

差は二三六九秒九五對二三七〇秒二(C)、主要率項は二二六三九秒七五對二二六三九秒五(C)、年差負六八八秒九二對負六六八秒二、月角差負一二五秒一〇對負一二四秒九なり。平均視差には三四二二秒七〇を採用せるが、ニウコム^{ニウコム}の重力値三四二二秒六八とよく一致す。ハンゼンの値は三四二二秒二四なりき。

又平均視半徑は九三三秒六〇を用ひたるが、ハンゼンのより半秒少なく、コーエル^{コーエル}が五十年間の緯威觀測より導けるものと正確に一致せり。しかもこれは星の掩蔽觀測より得たる結果より一秒大なるなり。こは^{イラヂェン}眩視により輝ける物體は大きく測定せらるゝ傾向あるによる。要するに此新表はハンゼンのに優れる事萬々にして、少しく實用上懸念に堪へざるはブラウンの月表も殆んど完成に近く、此方一層精密なる事實にあり。しかも充分信用を措き得る二種の太陰表あらん事は頗る望まじき事にして、其比較よりして誤差を發見し得べく、恰かもニウコム^{ニウコム}の火星表に於ける小誤差が佛國曆にて使用せるルヱリエ^{ルヱリエ}の表と比較して發見されたるが如くなるべきなり。此新表は一九一四年より實地に使用せらるゝ事となるべしといふ。

●東京天文臺年報 第五冊第一號及第二號發行せらる第一號には一昨年現出せしハリ彗星の大連及東京に於ての觀測を記載し附するに數多の寫眞版を以てせり。又第二號には平山教授が一九〇七、八兩年間になされたる恒星子午線經過の寫眞的觀測の結果を録せりて

は同年報第三冊第四號に出でたる報告の續きにして、精度は前回よりも増大し、現今に於ける最良法たる日記經過測微尺の結果に比肩するに至れり。即ち一觀測の平均誤差 ± 0.017 にして、此方法の頗る有望なるを證すとあり。

●佛國巴里學士院の賞典 昨年十二月十八日の同院年會に就て決定したる數多の賞典受領者及本年提供されたる賞典につき天文學に關する分を左に摘記せん。

(一) ビエール、グツマン賞典(金額十萬フラン)

これはグツマン未亡人が子息紀念のため上記の名を以て學士院に供托し火星以外の惑星と通信する方法を案出したるものに授くるものなり(受賞者なし)

猶右の受賞者なき間は其利子を五年間積立五年に一回、佛國又は其他の學者にして天文學に重要なる進歩を與えたるものに授く此賞典は一九一五年に提出さる。

(二) ラランド賞典(金額五四〇フラン)

これは天文學上大に有益なる觀測をなしたるもの若くは論文、著述を出したるものに毎年授く(受賞者レウイス、ポツス)

ポツス氏は米國カーネギー學會子午線觀測部長にして曩に著はしたる六千八百八箇の恒星表により所謂標準星の位置は固有運動の智識の上に大進歩を與へたる人なり。

(三) ヴァアルツ賞典(四六〇フラン)

これは有益なる天文觀測をなしたるものに毎年授くるものなり(受賞者ラムバウ)

ラムバウ氏は永く阿弗利加アルデルの諸天文臺にありて天文觀測に従事し就中南方恒星(一萬箇)の位置決定、エロスの視差測定日食皆既、彗星小遊星等の觀測に従事し殊に其視力の優秀なるを以て有名なる人なり。

(四) ポンテクーラン賞典(金額七〇〇フラン)

これは天體力學上の研究獎勵の爲隔年授與せらる(受賞者シユルホフ)

シユルホフ氏は佛國地理局に屬する天文家にして氏が永年研究したる彗星の理論のほか豫てよりデラウネーの理論により構成中なりし太陰表の完成に與つて力ありし功績に對し本賞を授けられたるなり次回は一九一三年に授賞さるべし。

(五) デヤンセン賞典(金賞牌)

これは天體物理學に於ける重要なる發見若くは研究に對し隔年授けらる

本賞は一九一四年より授賞さるべし

(六) ダモアツイ賞典(金額二〇〇〇フラン)

これは一九〇八年に提出されたる問題あらゆる觀測を綜合して編成したるエロスの運動の理論

が翌一九〇九年に延期され更に昨一九一一年に繰下げられたるものなり。而かも尙一編の論文も提出されず、因つて學士院はこの以上此問題を保留するに及ばずとなし且此惑星を發見して、しかも其運動に就て引續き有益なる研究をなしたる獨人ウット氏の外ミロセウツテ及ラガータの二氏の貢獻

したる事業を以てエロス星運動の理論の上に少からぬ功績ありと認め以上三氏に均等に本賞金を配與することゝなれり。

尙一九一一年に對する問題

ルベリエーの木星表の完成

に就きても論文提出者皆無なるを以て一九一四年まで保留することゝなれり

●土星の色寫眞 ペロポルスキー氏は三〇吋屈折鏡を以て一九〇九年及び昨年初め頃藍紫色(390-450 μ)及び黄綠色(495-630 μ)の遮膜を用ひて土星の單色寫眞を撮れるが、

タクホフ氏が夫等の種板を調査せる結果によれば、赤より紫に移るに従ひ土星球の縁と中心との光輝の差漸次減少して、紫にては全く差なきに至る。赤道帯は赤にて最も輝き、

紫にては暗黒なり。環に於ては球に於けると全く反對なるも、土星の縁と環とは、すべての輻射線に對して同等に輝やく、こは土星に

太氣あり、環に太氣なしとして説明し得べし。又光を透過する性質の相類するより、環を組成する質點の大きさと、土星太氣を組成するものゝ大きとは同等のものなるを推定し得。即ち環を造れる質點の直径は平均して光の波長よりも小なるを推察せしむべし。

●恒星を包む星雲 シー氏はANZ 4539に於て複星系の進化を論じたる後、かかる星系は非常に大なる、又回轉速度極めて緩慢なる螺旋狀星雲より發展し來れるものなるべきが故に、相對運動も從つて極めて微小なるべければ、例へば白鳥座 β 、牡牛座 α の如きを綿密に撮

影せば、或は極めて薄弱なる殘渣的の星雲を檢出し得るの望なきにしもあらざるべしとて觀測家の注意を促せり。

●白鳥座 α 星の視線速度につき ては嘗てペロポルスキー及びニイミン兩氏の得たる結果を報せる事あり。即ちその視線速度は金屬線よりせるものと水素ヘリウム線よりせるものと差異ありて、測定誤差以外何等かの物理的原因あるならんと言ふにありき。然るにエルクես天文臺のリー氏は一九一〇年のスペクトルを調査せる結果、ブルコフ天文臺の結果を現出せざるを見たり。氏の説によればブルコフ測定の不一致は水素線の不鮮明なりしに歸すべしと。

●視線速度決定法の精度 此事業創始の頃には觀測によりて結果に大なる差異を示せるものなりしも、現今に於ては最早充分信用するに足るべき結果を得る事となれり。例へば牡牛座 α 星の視線速度には六箇所にて求め得たる十三箇の決定あるが、其中十一個は視線速度が毎秒五一籽七と五五籽九との間にあるによりて知るべし。

●流星觀測組合設立の建議 去夏以來流星天文學に多大の興味を感じて其の觀測に意を傾け屢々質問や觀測報告を送られた會員辻園澄君より先頃一つの建議案を提出された。會則に依れば未だ議案として成立し得ぬのみならず國內現下の情勢ではかかる種類の機關を設置する迄に機運が熟して居るかは少しく疑はれるが、斯る希望には吾人元より雙手を擧げ

て賛意を表するに吝ならぬ者だし、大方會員中ても同様の意見を抱持せらるゝ同好の士も少かるまいと思ふによつて全文を其儘載せることにした。尙組合の形式や實行の方面に關しても充分考察す可き點幾多あるだらうから辻君並に同好の諸君に於ても充分御研究の上續々意見の御提出あらんことを望む。

流星の觀測が吾人甘茶連中に恰好の業にして、且天文學上の有望の事業たるは、生の冗言を須むざる所なり。而も専門家に非る限りは各自の業務に妨げられ、連日終夜の觀測を作すを得ず。況んや流星群の多數なると出現時も其々異なるをや、到底一己人個々區々觀測にては興味もなく成績も思はるからず。故に爰に甘味連より成る小組を設け時々其成績を交換し互に勵ます所あれば我等甘茶黨と雖も或は何等かの貢獻を作す能はざらんや。此れ本組合の設立を望む所以なり。

●銀河が二つ 一月十二日午後六時四十分頃であつた。余は麻布狸穴のとある一小坂を深

思に耽りつゝ森元の方へと下りて行きながら、ふと頭を揚げて空を仰いだ。隈なく晴れ渡つた冬の夜空は銀河や星團星雲を殊更に鮮明に畫き出して一際冬の夜の蒼穹の崇嚴を増さしむる程澄み切つて居た。忽ち見る西方の森陰より銀河と六十度程の傾きに一道の薄

光が漲り上つて居る。薄赤味を帯びた色から推しても其獨特のレンズ形の輪廓、光帯の走向から考へても紛れも無い黃道光である。狹

短い經驗の中黄道光の斯く迄の壯觀に接したことの無い自分は思はず足を止めて嘆美の聲を漏らすを禁じ得なかつた。勿論毎年此時期になると黄道光は特に顯著に現はれ敢て珍らしくもあるまいし、且又件の小坂では彼方此方の小丘や茂つた木立等て閃々たる街燈の光から眼が遮られて居る上に森や丘の黒い背影に助けられて主觀的に幾分鮮明の度を増した傾きはあるだらう。其の軸心部の明るさは

白鳥坐附近の銀河の明い部と伯仲して居た。錐の一端は天頂に達し昂星の邊で銀河と相接して居るのが歴々と判別される。間も無く自分天文臺に行て例の如く觀測に取りかゝらうとすると折ふし天體寫眞攝影の手傳いをして居た小使の一人が庭に立て〇〇さん今夜は銀河が二つ見えますと云つて西方を指す。自分は笑ひながら其黄道光なるべきを語つた。

以て其の光度を想見するに足らう、其後二晩程試みに同じ時分に西の方を眺めた、空の状況は彼の夜と大差は無いにもかゝらず當夜程の美觀に遭遇することが出来なかつた。要するに電燈や瓦斯燈の強烈な光で空の焰へ立つて居る様な東京市街の真中では寧ろ稀らしい現象と云ふを憚らない。後に何ぞの参考になる折もと思つて本欄の隅を借りて載せてもらう。(せ)

●ボレリー彗星(一九一一年e) 其發見當時にありては赤緯著しく南にありしたため充分の觀測をなし得ざりしが、去る十二月末にありてはそが宵に於て我天頂に來るの好位置にあ

りしたため我東京天文臺に於ても觀測の好機を得たり。今や已に光度減退の時なるもなほ小赤道儀を以て觀測し得べし。其推算位置は次の如し。

月 日	赤 經	赤 緯
二月十五日	三時五四分三六秒	北四五度 五五分
二月廿二日	四 一七分〇八	四八 一〇
三月 二日	四 四一分五二	四九 四九
一〇日	五 〇八 〇	五一 〇三
一八日	五 三五 二四	五一 四六
二六日	六 〇三 二四	五二 〇一

●一九一一年h彗星 此彗星の位置要素は發見當時に於て報告せる所なるが、其推算表は次の如し。此彗星は微弱にして小望遠鏡にありては充分なる觀測は得難し。

月 日	赤 經	赤 緯
二月十四日	一八時二六分五九秒	南九度五一分
一八日	四二 三九	一〇 一四
二二日	五七 五三	一〇 三三
二六日	一九 一二 三六	一〇 四八
三月 一日	二六 五〇	一一 〇一
五日	四〇 三〇	一一 一一
九日	五三 四二	一一 一九
一三日	二〇 〇六 二二	一一 二五
一七日	一八 三〇	一一 二九
二二日	三〇 〇九	一一 三二
二五日	四一 一五	一一 三四
三月二十九日	五一 五三	南一一 三五

●應問 是れも辻君からの御質問である曰く
一、レオニズが木星の爲軌道を変ぜられたりとの假説を眞なりとせば如何なる結果を生ず可きか、
二、レオニズの出現の中心時期が若干時遅

れたりとせば軌道に及ぼす關係如何問題は頗る重大である淺學寡聞加ふるに編輯時が迫つて充分調査して居る暇が無くなつた爲め、君の満足さるゝやうな明答が皆さんの遺憾だ。流星群の各惑星から受ける攪亂作用を全部考へに入れて軌道の變化を追及して行くことは非常に面倒な天體力學上の問題で到底一朝一夕の業ではない、爰には單にズット以前にストーリー、ダウニング兩氏がA誌上で公にした論文に依り一八六六年より一九〇〇年に至る迄の軌道の變化を載せて一時の責を塞ぐ。今の所是が自分の知る限りである。

	一月十五日	一月十七日	十一月十三日	十一月十三日	十一月十三日	十一月十三日
ϵ	58° 34'.4	58° 34'.4	58° 10'.2	58° 10'.2	58° 10'.2	58° 10'.2
π	58	58	58	58	58	58
ν	40.6	40.6	41.9	41.9	41.9	41.9
i	41.8	41.8	46.28	46.28	46.28	46.28
e	29.7	29.7	16	16	16	16
a	0.90650	0.90650	0.90470	0.90470	0.90470	0.90470
n	10.40323	10.40323	10.3402	10.3402	10.3402	10.3402
n	1.76110	1.76110	1.77857	1.77857	1.77857	1.77857

是れはレオニズの濃密部の一塊に就いて、木星土星天王星火星の攪亂作用を考へ、非常の勞力を費して仕上げた結果だが、數箇の假定が入居るからして議論の餘地は幾らもあ

る。此れだけの期間に件の一塊は之によるも木星土星天王星の軌道を夫々二度づゝ交過して居る。殊に注目す可きは一八七〇年四月には土星と甚だしく接近し一八九八年には木星の〇・九の距離以内に達したものと見える、従て此兩期には著しい攪亂を受けたに相違ない。軌道は爰にあげた以上の變化を被たかも知れぬ。其後一九〇〇年の出現期の観測に照して精細な理論的の考究をしたものを見ないからして、果して如何様に軌道が變たかは自分の智識の範圍外にある。追てゆるく精査の御答する機會もあらう。

次に第二問は「出現期が若干時遅れたと云ふことは軌道に如何なる變化があつたことを意味するか」と云ふやうに解釋した。出現期が後れるのは交點の黄經が増加したのに歸せらるゝのは説明する迄もあるまい。(關口)

天文學談話會記事

一月二十五日午後一時半より第七十四回天文學談話會を東京天文臺に開く。出席者寺尾教授外九名先づ平山教授は其最近の研究になる太陽黒點の赤道加速度に關する論文を紹介せられ、尋て木村博士の太陽黒點の出現週期と緯度變化週期と此間に存する關係に就き數年間の研究報告があつた。土橋八千太君は最後にレンズ製造法に關して氏が滯佛中有名なる天文機械師ゴーチエー氏に就き聞き得たる方法の詳細なる説明を試みられた。右終つて五時閉會す。

Observations of Occultations made at the Tokyo Astronomical Observatory

Date	Star	mag.	ph.	Observer	Aper.	Power	Stanland Time	Remark
1912 Jan 3	136 Tauri	4.6	ID	M. Hoashi	cm 16	50	^h 9 ^m 15 ^s 24.90	un certain
3	" "	"	EB	"	16	50	10 31 33.90	
3	B.A.C. 1918	6.1	ID	"	16	50	13 11 17.00	
14	B.A.C. 5345	6.2	ED	"	16	50	12 21 21.50	
28	B.D. + 20°54	7.0	ID	K. Arita	16	100	12 24 5.87	

三月中東京で見える星の掩蔽

日 月	星 名	級 等	潜 入			出 現			月 齡
			中央標準時	頂點より の角度	度	中央標準時	頂點より の角度	度	
III 3	B.A.C. 3837	5.8	10 ^時 43 ^分	140	11 ^時 54 ^分	336	14.3		
6	σ Scorpil	3.1	12 32	134	13 32	6	20.4		
11	B.A.C. 6160	6.4	13 42	141	14 46	330	22.5		
12	B.A.C. 6525	6.2	15 19	190	16 9	262	23.6		
22	40 Arietis	6.0	8 38	333	9 17	248	3.5		
25	B.A.C. 1848	5.6	10 53	342	11 32	260	6.6		
27	ω ¹ Caneri	6.1	11 45	32	12 41	248	8.7		
27	ω ² Caneri	6.2	12 20	81	13 6	197	8.7		

三月の惑星だより

水星 月初め水瓶座にありて太陽と共に出没するが故に見るを得ず二日太陽と順合にして南二度にあるが其後は宵星となる二十日近日點を通過し下旬に至らば悠に夕空魚腹中に輝くを見得べし二十八日最大離隔一八度五分に達す其中旬の位置は赤經〇時三一分赤緯北三度三分なり。

金星 曉の明星として東天に輝き山羊座より水瓶座に逆行して幾分觀望の期減少す視直徑は十二秒半より十一秒に變ず其中旬の赤緯は二一時五七分にして赤緯は南一三度二五分なり。

火星 牡牛座にありて夜の觀望によし、月初牡牛のα星の北八度より逆行して十九日には牡牛β星の南三度餘を通過す廿五日夕月と合をなし月の南二度餘にあり中旬には赤經五時一四分赤緯北二五度二分なり。

木星 蛇座の南方にありて曉の東天に輝き徐々逆行す十日午後七時三六分月と合をなし月の北五度にあり其中旬に於ける赤緯は一六時五五分赤緯は南二一度四九分視直徑は三十六秒なり。

土星 牡羊座にありて徐々逆行し火星と共に觀望に便なり中旬の位置は赤經二時五八分赤緯北一四度四八分なり。

天王星 山羊座β星の南五度にありて太陽に先ちて出現す其赤經二〇時三赤緯南二〇度二なり。

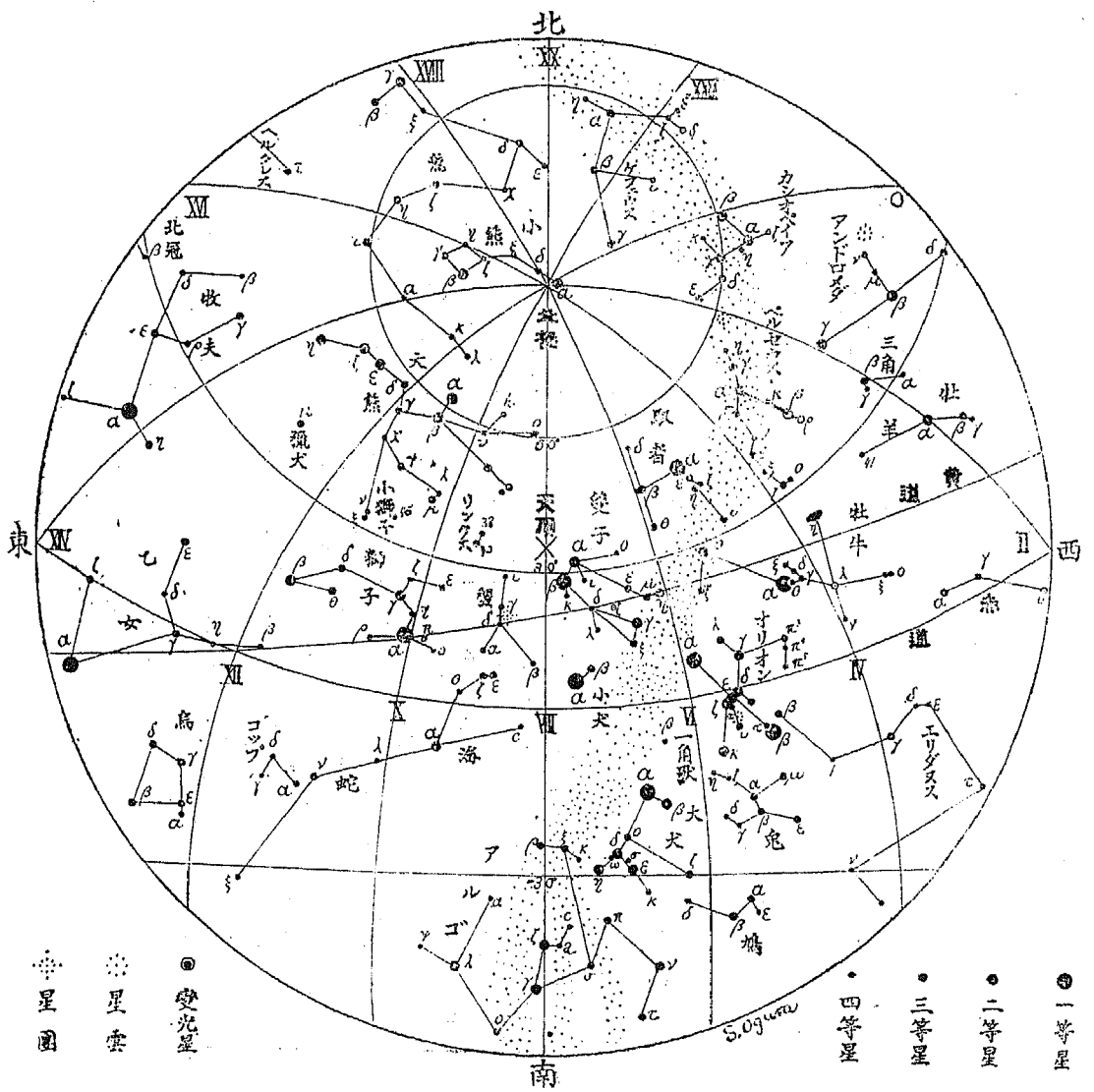
海王星 双子座β星の南七度にありて赤經七時五赤緯北二〇度なり。

流星群 三月中來るべき流星群は次の三つあれとも皆著しからず。
 獅子座γ流星群 輻射點は七星附近にして一日—四日。
 ケフェウス座流星群 輻射點はκ星(七五トラコニス附近)附近にして一日—二十八日。
 大熊座δ流星群 輻射點は大熊座δ星(同座β星附近)附近にありて二十四日頃。

目次

地球内部の構造に就て(上)	理學博士 寺田 寅彦
土那曆とギリシヤと曆	理學博士 平山 清次
雜報 佛國の新大陰表—東京天文臺年報—佛國巴黎學士會院の賞典—土星の色寫眞—白鳥座α星の視線速度に就き—視線速度決定法の精度—流星観測組合設立の建議—銀河が二つ—ホーリ—慧星—一九一一年の慧星—應問—天文學談話會記事—星の掩蔽—惑星だより—流星群—天圖	

三月の月 天の月 時八後午日六十 時九後午日一



明治四十五年 二月十二日印刷納本
 明治四十五年 二月十五日發 行 (定價壹部) (金拾五錢)
 明治四十一年三月三十日第三種郵便物認可(毎月一回十五日發行)

東京市麻布區飯倉町三丁目拾七番地東京天文臺構内
 編輯兼發行人 東京市麻布區飯倉町三丁目拾七番地東京天文臺構内
 發行所 東京市麻布區飯倉町三丁目拾七番地東京天文臺構内
 振替貯金口座一三五九五

東京市神田區美土代町二丁目一番地
 印刷所 東京市神田區美土代町二丁目一番地
 東京市神田區表神保町
 印刷所 東京市神田區表神保町

賣捌所 東京市神田區表神保町
 賣捌所 東京市神田區表神保町