

八月の天及び惑星

星座 夏の星座と云へば直ぐ蝸を思ひ出すが、丁度それが七八時頃に南中する。其の頃乙女は西に低く、牛飼が其の上に見える。北冠、ヘルクレス等が天頂に居り、七夕の琴や鷲がやがて天頂に近づく。十時頃には銀河が殆んど天頂に来るので天界は殊の外美しく、白鳥の綺麗な十字の姿がその上に浮いて見える。夜の更けると共にヘカステスやアンドロメダが東の山を離れて昇る。

太陽 月始めは蟹座に居り、八日立秋を過ぎて後は獅子座に宿る。東京での日出は一日が四時四八分三日が五時一分。日入は一日が六時四六分、三日が六時一分である。

月 月始めは山羊座に居り、二日午前〇時三〇分望となる。九日午前二時二四分牡牛座の西端にあつて上弦となり、一五日午後一〇時四九分獅子座が朔となる。二三日午後五時二一分には蝸に於て上弦となり、三日午前十一時三四分水瓶座に於て再び望となる。

水星 双子座の東部より蟹座を通り獅子座の東端まで進む。五日近日點を通り一六日太陽と合をなす。

金星 これも蟹座から獅子座の間を順行するので太陽の光輝のために見られない。

火星 牡牛座を順行し、午後一時半頃プレヤデス、ハイヤデス等の星群と相前後して昇る。一〇日午前一時二五分より二時二五分まで(東京から見)月に掩蔽される。此の日火星の光度は〇・六等星であるから肉眼でも充分観測が出来る。惑星の掩蔽は注目すべきものであるから各地の會員諸君の観測を望む。(本號雜報参照)

木星 牡羊座に居り、火星に先立つて午後十時半頃(月末には九時頃)昇つて来る。二日〇時下矩となり、八日の晩は月と相並んで昇る。三一日午前三時留となり以後逆行を始め、負二・一等星。

土星 蛇遺座の星と蝸座の星との殆ど中間に居り、一七日午後四時留となり、逆行より順行に復すが殆どその動きは目立たない。日の暮る頃は丁度南に見え十一時頃までは観測が出来る。光度は〇・五等星で赤い色をして居る。二四日午後八時月と合をなし、その北數度の所にある。

天王星 相變らず、魚座、春分點の東七度程の所にあり、徐々に逆行をして居る。夜午後三時頃(月末には一時半頃)南中するので子午線観測には都合がよいが六・一等星であるから肉眼ではむづかしい。

海王星 獅子座のαの附近にあつて、中旬にはその北方僅かに〇度數分の所を掠め通るのであるが生憎太陽がすぐ側に居るので見ることは出来ない。

目次

▽論 説

天文観測に影響する地盤の動揺に就いて

理學博士 今村 明恒 一四三

観測中の地震

理學士 辻 光之助 一四六

星の内部における解離の理論

理學士 萩原 雄祐 一四八

▽觀測欄

五月に於ける太陽黒點概況

一五五

▽雜 報

一五五—一五九

ピクトリス新星は二重星か——マゼラン雲の運動——太陽黒點變化の週期に關する新説——天文學者の計——ブレンデル教授及びインネス氏の引退——シリウスの色は變るか——彗星だより——火星月に食せらる——天文學談話會記事——無線報時修正値——新著紹介、天文年鑑、ジーンズ著天文學と宇宙開闢論

▽八月の天象

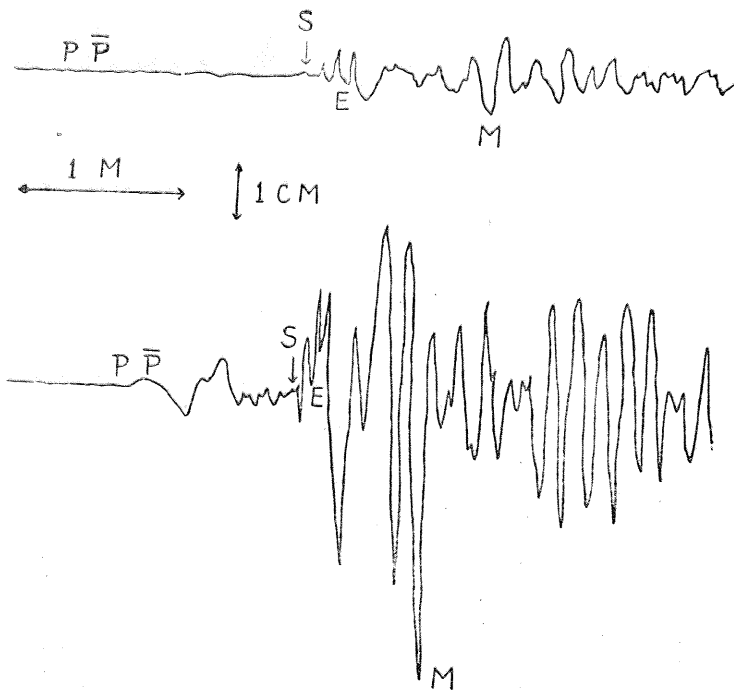
星座・惑星圖 一四一—一四二
 八月の天及び惑星 一四二
 八月の重なる天象 一六〇
 變光星——東京(三鷹)で見える星の掩蔽——流星群——望遠鏡の葉

論 説

理學博士 今村 明恒

本篇は第四十回定會席上における講演の概要である。
 私は今度新に日本天文學會に入會致したのでありますが、本日は早速入會料としてかこの席で標題に掲げるやうな講演を委員の方に依頼されまして、甚だ光榮と存する次第であります。

第 一 圖
 1925 25 MAY TAZIMA



1927 7 MARCH TANGO

さて天文觀測に影響する地盤の動搖につきまして、私が以下に述べます事柄の中、或者は確に影響を與ふるでせうが、又或者はそれ迄に及ばないものもあると思ひますので、前以てこの事を御承知置き願ひたいと思ひます。

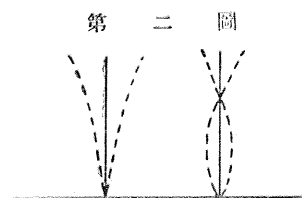
地盤の動搖の中その最も甚だしきものは地震であります。地震の中でも有感地震は被害甚だしく、天文觀測に必要な時計が止まり、望遠鏡が顛覆する等、言語同斷なる影響を與ふるものであります。人身に無感覺なる地震、特に遠地地震は人間の感覺に訴ふる所なく、而も微細の量を測定し得る天文觀測器械及び一米の長さを有する時辰儀(振子時計の精密なるもので振子の長さ一米に及び週期正確に二秒なるもの)に甚だしき妨害を與ふるものであります。

只今この席にもお見えになる天文臺の橋元技師のお話によると、但馬地震の際に東京天文臺の時辰儀が〇・三秒程狂つて、東京地方ではこの地震が無感覺であつた爲新聞紙上に報道される迄この時辰儀の突然の誤差が何に據つて起つたか了解に苦まれたさうであります。このやうな地震は地盤を如何様に揺がすかと申しますと、第一圖に示す所は、上は但馬地震、下は丹後地震を東京に於て地震計の記録しましたものであります。この二つの地震は丹後の方が但馬のものを全體として規模を大きくしただけで、波の工合が誠によく似てをりまして、所謂相似形と申してもよい位であります。

但馬地震では週期三秒、最大振幅二耗の波が初めの部分に三回往復してをり、丹後の場合では週期二・七乃至二・五秒、振幅一耗乃至一・六耗の波が同様に起つてをります。丹後地震で東京に於て人體に感じたのは、これより計算して丹後地震の加速度は五耗毎秒毎秒となり、重力の二百分の一に達し但馬地震の及ぼす影響の十倍以上となる筈であります。重力によつて運動してをる時辰儀にはこの加速度の垂直方向の分力が及ぶこととなり、三秒四秒の誤差となつて現はれ、場合によつては停止してしふことも起り

得るのであります。

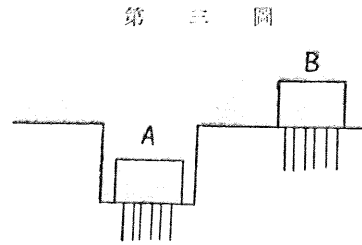
以上に申し上げましたのは所謂普通の地震とも申すべきもので、この他に脈動と云ふ一定の週期で揺れる地盤の動搖があります。これが起る原因は自然的のものとして人為的のものとして順次に申しますと、先づ第一に氣壓であります。通常風、波等を伴ふ低氣壓が通過するに當つて、その通過する前と通過中に、地殻が定常波を起すために振動致します。次に交通機關、工場の原動機、大建築又は土木工事等の原因によつても同様の現象が起りますが、前者に比較しますと、その振幅は遙かに小であります。



自然的原因の脈動に於てはその週期を統計に取りますと、七・五・三・一等の簡単な比に分類出來ます。これは第二圖で示すやうに一端を固定した棒の振動の場合と同じであります。一體にこの脈動はその土地の定常波ですから地質に關係することが甚だしく、中世紀以前の地層を有する地方では僅少で、關東地方や大坂平野等、洪積層、沖積層を以て掩はれてゐる土地には明瞭に出現するのであります。東京に於ては一年を通じて非常に多く現はれるに反して歐洲では一年に數回しか現はれないやうな状態であります。脈動の振幅は最大〇・五耗、普通は百分の一耗程度で、週期は平均四秒であります。これらの脈動は地震計の記録紙上に常に現はれて、遠地地震の初期微動やうな振動と混合して後者を發見するに困難を感じしめることが屢あります。これ等の脈動の加速度は水平に働くのでその勢力は小さくとも時間が永く繼續することにより或は天文觀測に影響するやと思ひ申し述べた次第であります。

先年私が同型の大森式微動計を本郷、駒場、三鷹村天文臺と三ヶ所に据付けまして同時觀測を試みた結果、駒場は本郷の三分の一、三鷹は本郷の十分の一の脈動を記録しました。將來一萬倍程度の微動計が出現するやうになりましたら、關東地方では三鷹村のやうな脈動の少ない場所に於て初

めて有効な成績を擧げ得ると思はれます。
 自動車、電車、其他交通機關等の人為的の振動に於ては、これの影響を避くべきものを置く臺（即ちコンクリートの長方形のもの）を成るべく深く作る事によつて免かれることが出来ず。只今東京市の永田町に建築中の新議事堂はこれらの注意を加へてこの程その基礎工事が完成されました。

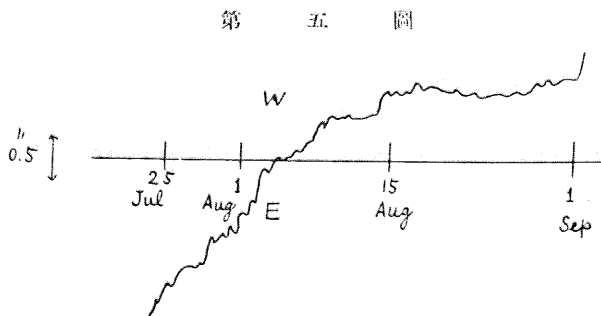
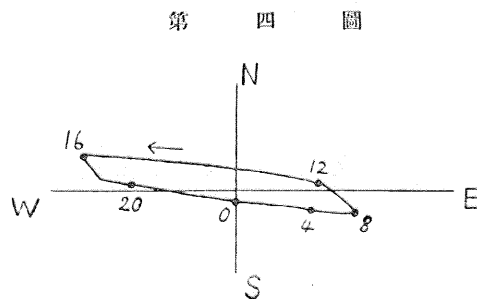


私が議事堂の基礎工事中實驗しました所、第三圖に於ける如く、地面を掘り下げて杭を打ち込みその上に作つたコンクリート臺Aと同様のものを地表面に作りしものBの上に地震計を据ゑて觀測した所が、A Bの距離僅かに二百米をへだてたるのみにて、Aに於ては地震の自然の儘の波を表はし、Bに於ては自然の波の上に小さい波動が重つて現はれてをります。依て基礎工事の如何によつて或程度迄の振動は避け得られることは明瞭であります。

最後に地盤の傾斜について述べますが、これは今迄申しました色々現象に比較しまして遙かに影響する所が少ないと思はれますが、色々興味ある點がありますので申し述べることに致します。

地盤の傾斜の變化は水平振子の觀測が行はれて以來常に論ぜられた所で地震豫知問題にも關係あるものごとく思はれます。最近に至りまして地震研究所の石本助教は、膨脹係數の最も小なる熔融石英を以て水平振子を作り、感光紙に記録して地盤傾斜の不斷觀測を行つて種々興味ある結果を擧げてをりますが、大森教授は大森式水平振子を單に極めて緩慢に記象紙を回轉せしめることにより地震の水平動の代りに地盤の傾斜を記録せしめる工夫をされ二十一年間に渡つて觀測を試みられましたが、桿子を使つて記象を擴大したため接續部分の不完全のため零點の移動が不規則となり。

繼續的の記録に失敗しましたが、最近に晴野理學士がこの記録を研究して本郷に於ける地盤の周日變化を計算されました第四圖がそれでありす。材料は大正十五年一月より九月迄のものに據り、地盤の最も下つた方向



と分量を示すベクトルの先端を連結して得た曲線であります。この曲線には四季の影響があり六月では最大振幅一秒、一月では〇・二秒となりますがこれらの値はその場所により異なることは勿論であります。もし地中温度によつて地盤が傾斜するとすると地下僅かに十種の點に於て地中温度の變化との一致を見ることとなります。私が更に關東大震災前後の地盤の傾斜の記録を調査し右の温度の影響も考に入れて第五圖のやうなものを得ました。即ち東西の方向に於ては七月二十五日より八月十五日迄傾斜は西

へ西へと傾き、それより十五日間静まり、九月一日の午前に至り再び突如として西へ急激に傾き、遂に斯の大地震を引き起した事になつてをります。もし傾斜の變化が地震に先だつものならば、傾斜自身は微細であるにしても次に來るものが影響する所は實に天文觀測にのみ限らないのであります。

觀測中の地震

理學士 辻 光之助

日本天文學會に於て理學博士今村明恒先生より、天體觀測に影響する地盤の動搖に就いて興味ある講演を拜聴し、我々として大いに得る所があつた次第ですが、日本のやうな地震國に於ては觀測中地震に際會すると云ふことも絶無ではありません。

昨年三月七日夜、私がバムベルヒ小型子午儀で星の子午線通過を觀測してをりますと、丹後の大地震が緩漫であるけれども大きく揺れ出しました。丁度恒星時で五時四十三分、ボツスの星表の千四百二十六番と云ふ星が望遠鏡の視野の中央に近づいた時に震動が始まりました。然し視野の中の星の像は甚だしく躍り乍らも角度で二三分の範圍より外れる事はありませんでした。望遠鏡の置いてする臺はコンクリートで建物に關係無く地下に深く基礎を下してありますので、地震計が示すやうに簡單な振動をして、望遠鏡の軸を其の儘水平に動かすことがあつても、これを方向迄變るやうに振動することは甚だ少ないやうに見えます。

併し器械に附屬してをります水準器は、空氣泡がそのスケールの全幅を振動して全く読み取り不能とりました。スケールの一目盛は長さが約三耗で、これが角度の約一秒を示す事になつて居りますから甚だしく攪亂されるのも當然でありませうが、關東地方に頻々として起る有感覺の小地震程度のものは水準器を動かしても一分も超過しない内に停止してしまふの

が例であります。然るにこの場合は震動が起つてより十五分後に於ても三・四秒の範圍を、二十分後では一・二秒の間を往復し、恒星時六時二十二分即ち四十分の後でも〇・二秒位の振幅で動搖が止りません。

東京に於ける地震計に現はれた震動繼續時間は約五十分、最大振幅を有する波の周期八秒とありますが、現在使用の水準器の空氣泡が常用の長さを有するとき、その振動の周期は約十秒ですから、遠い大きい地震に於て地震波の周期が永い間あまり變化せず保たれるとすると、丁度うまくこの場合は極めて悪く、強制振動を起したやうに思はれます。

水準器が使用に堪えなくなりましたので、觀測を休んで時辰儀とクロノメーターの比較を短時間毎に行つてみました。御承知の通り時辰儀は振子時計の精密なもので、地震其他の振動に對して影響を受けやすく、クロノメーターは精度が落ちるけれども、この種の影響はまづ無いと見られてるのであります。圖はその結果を示したものであります。

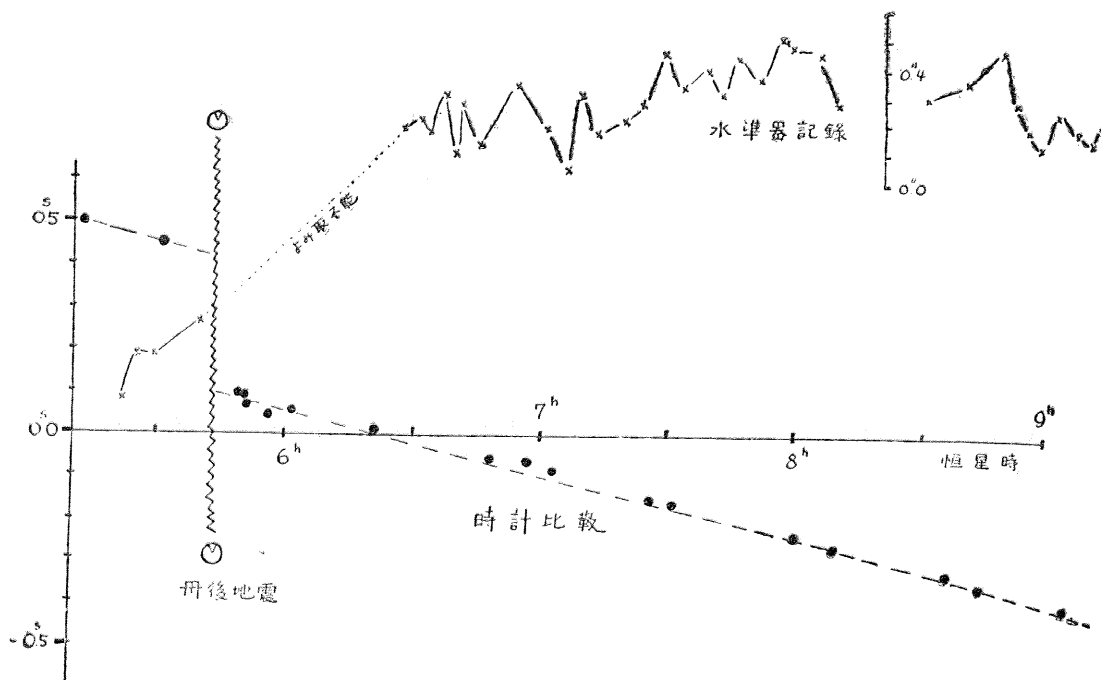
恒星時六時半より觀測可能となりましたので、觀測中の時計比較も連ねてあります。一見明瞭の如く發震時を境として十分の三秒許り時辰儀が突然遅れ、後十五分間百分の五秒、即ち比較より起る誤差の二三倍の程度で不同がありますが大した動搖もなく進行してをります。

關東地方、殊に江戸川東京灣に現はれます地震のやうに際立つて大きく最大振幅の波が現はれるものは勿論ですが、他の遠い地震に於ても振幅の大きな主要な波が、極端に云へば衝撃を與へるやうに時計の運動に妨害を與へ、續いて起る小さい波の連續は大して問題で無いやうに思へます。

時辰儀の誤差

仙馬地震	1925年5月25日	-0.32
東京灣地震	1926年8月3日	+0.35
丹後地震	1927年3月7日	-5.28

右のやうな結果によりますと、地震の波の中の最大なもの、又は主要な幾つかのものが、その時の振子の振幅往復中どう云ふ位置に於て作用したかに據るやうに思へます。現在の地震計では必要が無い爲、時刻の読み取



りが最も細いものでも一分が天文観測の一秒に相當する程度のものですから、地震計の記録を借りて調べるわけに参りません。

微少な振動が永い間働いたら如何に振子時計が變るか云ふ問題で實際起るのは、東京天文臺の如く人里離れた所では脈動以外に原因となるものは差當り見當りません。中央氣象臺の和達君より脈動の記録を拜借して當方の時計の進み方(走時)と調べましたが、一ヶ月間と云ふ短かい期間内でも甚だ不充分であります。脈動は關係は出て來ませんでした。存在するにしてもそれは極めて微量のものと思はれます。脈動は不斷観測で連続した記録を得ますが、時計の誤差の方は晴夜二回だけ、ある時刻に於て精密な値を得ても、それを連結するに可成な勇氣を必要とする場合があります。また三鷹村と東京市内とは脈動の起る時間は同じとみても性質は可成異なるべきで、この問題は最近三鷹村に地震研究所の支所が建設せられ諸種の觀測が行はれる豫定でありますから、貴重なる記録も或は拜見出來ると信じます。英國や其他地震脈動等に襲はれることの少ない土地でも、振子時計の解釋に苦しむ誤差の議論の末尾に脈動の影響も存在するなるべしと註釋の付いて居るのを見掛けますが、未だ實例に就いて研究した結果は見當らないやうであります。

地震又は脈動により、振幅小にて周期が極端に小ならざるもの、即ちエネルギーの小なる振動が比較的永い時間に働いても變化せずと假定しますと、主要な波によつて起る振子時計の突發的の變化は、前述のやうにこれをクロノメーターと比較して訂正し得るのであります。

但馬地震のやうに東京地方で無感覺でなほ且つ影響を及ぼす場合のためこの二種類の時計を或る一定時間毎に同時に記録せしめて、これを比較することにより突然の振子時計の誤定するのであります。突發的に妨害されましたも、時辰儀はそれの爲にズルズルと進行が不規則となるやうな事は絶対になく、一時自身の修正に使用したクロノメーターの、不斷に起る極めて不規則な進行を補正してゆくののであります。

獨前記の丹後地震に於て、前後に於て器械の方位角が三・三秒弧程東に曲り、水準器は〇・八秒弧程西が上つたことを示してをりますが、これは單に器械が衝動によつて狂つたので、器械を置く廣い地塊の運動を記録したもので無いと思はれます。

(完)

星の内部に於ける解離の理論

理學士 萩原雄祐

一、緒論

エディントンには、我々に到達する光を材料とし、統計の結果を實證として、到底把握することのできないやうな恒星の内部にまで、我々の自然科学の方法で以つてその理論を樹立し得ることを明かにした。(第二十卷木下氏記事参照)しかし勿論そこにはエディントンにして初めて出來得るやうな、事情の洞察、境遇の推定が行はれてゐる。我々はこの事情をもつと瞭解し易からしめるために、そうしてエディントンの推定の正しいことを斷言し得るために、更に理論物理學上の假設と、數學的解析を行はねばならぬ。まづエディントンの最クライマックスと稱する質量光度法則に於て、エディントンが觀測の結果と合致せしめるために、且又合理と考へられる洞察から與へた數値で、我々が更に進んでその理論を解決せねばならないものに、とりあへず三箇條を數へることができる。その第一は質量吸收係數である。星の内部の高溫の部分から外面へ、そして我々の視界に入る輻射は、星を作つてゐる物質を通過する間に、透過はしない。貯水池の水が一時に流れては家々の臺所が洪水になるのであるから、それを堰き止めるものが要る、それがその吸收係數なのである。しかしそれはどんな風にして堰き止められるか、それを明にすることによつてその數値が知れる譯である。第二は平均分子量である。星の内には種々の元素が種々の状態にある。

様々の速さを待つて原子が飛び交うてもゐやうし、電子を種々の位置に持つてもゐやう、又種々の量子状態にゐやう。これ等の一つ一つ算へ擧げてゐることはできない。日本人はこんなものといふ場合に、誰彼が身長何尺目方何貫、何某が跛で耳が遠いと云つてゐては限りがない。すべての日本人の身長、目方、足の跛さ加減を平均してそれを以つて日本人の性格を敘述する。我々の場合でも先づ周圍の状況から推してその平均値を求めねばならぬ。即平均の電子を失つた状態、平均の量子状態等を必要とする。これ等はまた第一箇條の吸收係數等も影響を及すことは勿論である。この二つは別々にしては論じられない。第三は星の内部でエネルギーの生成さるゝ割合の分布である。貯水池へ水がどの井戸から何石、どの河から何石入るかを知つてゐなければ、夏の水潤れの場合に安心ができない。星の内の勢力の源泉の分布を知つてゐないと星の輻射がどう續くか知れない。この星の内部の勢力の生成は電子が崩壊して勢力に變じたり、元素が他の元素に變つて勢力が生じたりするのであるが、(第廿卷エディントン論文譯参照)勿論近頃の見解に従つて電子が一種の波動の特異點と見れば瞭解し易いが、物理學上には實證されない現象である。エディントンはしかし天文學上の正當と考へられる推論の結果だといふ。ジーンズは是を以つて宇宙開闢論の根本として、周圍の物理的状态によらない不羈獨立の作用と考へたが、それは兎も角としてこの第三箇條については別にこゝでは論じないことにする。こゝでは第二箇條のうち特に解離について論じてみやうと思ふ。

二、サハの溫度解離の理論

解離といへばすぐ化學反應を思ひ起す。普通の化學反應で解離の理論が知れてゐれば、これをば電子が原子から飛び出して、イオンと電子とにわかれる解離に應用しやうとは先づ誰しも考へ及ぼう。これをやつたのがサハであつた。實は前に、エディントンが星の内部構造の理論を立てた時に採用した平均分子量を理論的に出さうとしたのはエッゲルトであつた。彼は鐵の原子を例にとつて計算してエディントンに近い値を出した。エッゲ

ルト及びサハは共に化學における解離の式をそのまま採つたのである。今 AB といふ分子が A 及び B なる二つの原子に分れて、その反應の起る時に吸収する熱量を U とすると、熱化學の方程式は



と書かれる。この反應が T なる温度で行はれ、壓力を P とし、x をば反應の右邊に進んだもの濃度とすると、

$$\log \frac{x^2}{1-x^2} = P = -\frac{U}{2.3RT} + \frac{5}{2} \log T - 6.5$$

なる式をば、ネルンストは得た。R は瓦斯常數である。實はこの式はネルンストの熱定理或は熱力學の第三法則ともいふが、それを使つて、有名なクラペイロン、クラウジウスの定理に入れると、ある式が得られる。そこにはネルンストの化學常數といふものが入る。これをば理論と實驗との兩方面から、テトロード、サックル、ステルン等によつて決定された。こゝにはアインシュタインの比熱の理論等に關係して興味ある問題があつて、初期の量子論において確立された事實である。その式から近似として今の式を得る。この式をサハはたゞちに電離の場合、即 M なる原子がイオンと電子にわかれ、その電離ポテンシャルが U の場合に應用した。



これがどの位の近似であるかは既にこゝで讀者がお氣がつかれやう。しかしそれにもかゝらず、サハの理論は太陽及び恒星に應用されて目ざましい革命を天體物理學に及ぼした。(松隈氏論文、第十七卷參照) 太陽の太空中における元素の有無の問題、太陽のスペクトル中にあるエンハンスド線の強弱の説明、ひいては、星の状態をば、壓力と温度と兩方を尺度として、星のスペクトル線の消長と星の發展の關係を明にした。この後の方の研究に到つては、ある量子状態にある原子が、他の量子状態へ移るのにも今述べた解離の式を應用してゐる。勿論スペクトル線の最強の際には、その線を出す状態にある原子の數が最大なること、假定してゐる。しかし如何に

その結果が目覺ましいものであらうとも、頑固頭の理論家はこれを默認することはできない。況んや次に述べる困難の説明のできない限りに於てをやである。

三、バリウム異常

今出した式を見てわかるとほり、同一の温度と壓力では、即同じ太陽の太空中では、もし二つの元素の電離ポテンシャルが同一であれば、その元素の濃度も同一であるべきである。従つて、濃度と、スペクトル線の強弱が相伴ふとすれば、同じ強さの元素特有のスペクトル線を出すべきである。ナトリウムとバリウムとは、夫々電離ポテンシャルは、五・一一及び五・二二である。然るに太陽でも太陽黒點でも、バリウムが、ナトリウムよりも遙かに電離されてゐることを示してゐる。即中性の Ba のスペクトル線 $\lambda 5335.93$ は太陽にも黒點にも見あたらない。エンハンスド線、即 $+Ba$ の線 $\lambda = 4934.07$ 、 4524.04 はよく現はれてゐる。一方ナトリウムは、中性の Na の線 $\lambda = 5893.97$ 、 5895.94 は非常に著しく強い。このことはラッセルの研究によつてわかつた。さてこれをどう説明すべきであらうか。

サハは曰く、元素の週期律表で多價の群に屬する元素は、それより前の群の元素に比べて、その電離ポテンシャルの示すよりも容易に電離さると。そしてその原因を説明するためにルーウキスに從つて方向因數 Steric Factor なる觀念を導いた。週期律表の第一群の元素は、即 Li、Na、K、Rb、Cs は、かりに原子模型をとつて考へると、最外電子環にはたゞ一つの電子しか持たない。第二群の元素 Mg、Ca、Ba、Sr は、二つの電子がある。これに外から何か作用をすると考へる。第一群のはたゞ一つの原子を失ふ時に、その同じ作用を第二群に働かせると、二倍容易に原子を失はしめることができる。それは二つの電子が均等にあるからである。逆に $+Na$ と $+Ba$ とに、電子をぶつけて中和させやうといふ場合に、 $+Ba$ には既に一つ電子があるから、一つもない $+Na$ の最外の電子環に比べて、二倍困難な譯である。この考へからこの二倍といふものを方向因數と云つた。この關係をもつ

とたくさん電子の場合にあてはめて方向因数 n を意義する、今 A と B とが反應して B なる化合物を作るときに、方向因数によつて一つの化合の確率が、これを考へない時よりも減じる譯である。従つてエントロピーが、より多くの化合によつて失はれる。今 A B の方向係数を夫々 n_a, n_b とすると、有效電離ポテンシャル I をば

$$I = I - \frac{2.3RT \log (n_a n_b)}{23000}$$

ヴォルトと定義して、 I_0 のかほりに I をばサハの解離の式に入れると正しい關係を得る。

ラッセルはまたこのバリウム異常は、輻射の影響によるのであると考へた。輻射の場にあるときには原子は輻射から量子を吸収して正則状態 Normal state から、刺戟状態 excited state に移る。一度刺戟状態にすれば、前よりも一層容易に他の影響で電離され易くなる。これはコムトンが光の輻射の場や電子との衝突の場合等を考へて階段的電離 Cumulative Ionization とよんだものに當る。ナトリウムにてはエンハンズド線は紫外線内にある。又 Na の線が殊に強くてすつと深い層で吸収されてゐる。故にナトリウムの電離されたもの、見えないのはその譯で、 Ba^+ の見えるのはそれとして Ba の見えないのは前の階段的電離のためだといつた。

プラスチックはこの問題を容易に片づけて、太陽にはナトリウムが多いからだ。元來多量にあるからだといつた。この問題は、もしサハの理論のかほりに、フアラ、ミルンの電離の式を使へば決定される筈である。

以上はその異常の説明であつて理論ではない。一時免れの説明で我々の科學的良心の満足が得られる筈はない。ベッカーは、これをば二つの方面から研究した。反應の機構 mechanism を知らずして熱力學的方法で、及び反應の機構を假定して、輻射を伴ふ衝突と輻射を伴はない衝突とを、別に統計力學の方法で研究した。その研究は次の三項で述べるやうにして發展された。

今一つスチーワート及ウンスルドは、電子論より出發して、スペクトル線の幅を論じ、選擇輻射壓より、このナトリウムは Na^+ が電離してゐるのにもかゝはらず、Na の D 線の幅廣いことを説明してゐる。

四、熱力學的理論

ネルンストの熱定理、固體の比熱の理論、蒸氣壓の理論、解離平衡の理論は、そしてこの後の二つが我々の問題であるが、此等は量子論と統計力學の上に樹てられてゐる。解離平衡の状態は、量子論に基いた統計力學より計算さるゝ確率を最小ならしむるものとして求められる。エーレンフェストは多くの互に反應する瓦斯の混合のやうな系の熱力學的平衡を論ずる一つの方法を考へ出した。エントロピーのかほりに函数 $\{ \gamma \}$ を導いた。ある特別な状態の確率 W は、もし N を分子の總數とすると、

$$W = \frac{\{ \gamma \}}{N!}$$

となる。 h はプランクの常數である。しかしこの方法を使つて、ネルンストの熱定理を應用すると、エントロピーの絶對値を知ることができる。これを

$$W = \frac{\{ \gamma \}}{\{ \gamma_0 \}}$$

とかく、絶對零度の溫度における $\{ \gamma \}$ に相當する値が $\{ \gamma_0 \}$ なのである。瓦斯を假定するとこの量は計算ができる。更に固體にでも、輻射についても計算され得る。一體輻射は量子 $h\nu$ をもつ不連続なものと考へられてゐる。これはアインシュタインによるのであるが、ボーア、クラマー、スレーターは更にこれを擬似と考へ、勢力保存則さへ統計的結果として正しいのみだとしたことがあつたが、近頃ハイゼンベルヒ、ボルン等はやはりアインシュタインの流に考へるらしい。すると一つの光の脈動に一つの量子を與へることが出来る。これを一つの瓦斯分子のやうに取扱つて、しかしお互にはエネルギーの交換はしない、と考へる。そして一つの量子が單位體積の中に

含まれる種々の仕方の總數は

$$A = \frac{8\pi v^2}{C^3}$$

と知れる。Cは光の速度である。これはボーゼ、ポーター等の研究に成つたものである。勿論この問題は引いては光量子と電子、原子との熱力學平衡の困難なる問題に導くので、こゝに述べる熱力學的方法では、既にデバイ、ウォルフケ、パウリ、アインシュタイン、エーレンフェスト、ヨルダン、カール等の研究がある。問題は遂に瓦斯の統計法に及び、近頃の新統計力學の理論になる譯であるがこれ等はこゝでは述べないことにする。とにかく振動數の全エネルギーが $E_p = N_p h\nu$ とおくと、光量子についてはエントロピーは

$$S_{dv} = dv \cdot k \log \frac{(A_p + N_p)!}{A_p! N_p!}$$

となる。Kはボルツマン常數である。

さてこれを基として、中性原子が量子 $h\nu$ の吸収によつて遊離電子と、正のイオンとに解離さるゝ反應を研究する。Pを吸収する輻射の密度とし、 n 及 n_0 を以つて正則及刺激状態にある原子の濃度とすると、次の式が得られる。

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{g_2}{g_1} \frac{P}{8\pi \left(\frac{h\nu^3}{C^3} \right) + P_0}$$

そして電離の式としてサハの代りに

$$\log \frac{x^2}{1-x^2} P = - \frac{(U - N_1 h\nu)}{2.3 RT} + \log \left\{ \frac{P^2}{8\pi \left(\frac{h\nu^3}{C^3} \right) + P_0} \right\} + \frac{5}{2} \log T - 6.5$$

を得る。かりに P_0 が温度 T によるとして

$$P_0 = \frac{8\pi h\nu^2}{C^3} \frac{1}{h\nu} \frac{1}{kT} e^{-1}$$

とすると、サハの式になる。上式の最後の項はつまり化學常數から来る項で、今述べたやうに進行すれば、この値が、さきに、サックール、テトロード、ステルンの求めたと同じ式に出てくる。

五、光電効果

次に反應の機構を考へた場合その一の、輻射を伴ふ衝突を考へる。つまり光電効果なのである。嘗てアインシュタインは正輻射 spontaneous out-radiation と、負輻射 induced out-radiation とを考へ、その確率なる觀念を導いて、プランクの法則を出した。その假定のうちボルツマンの法則の不必要なことは近頃エツデントンが證明した。正輻射はそれ自身原子が一つの量子状態から他の量子状態に移るので、周囲にはよらない。負輻射は、輻射の場に誘導されて起るもので輻射の場の強さに比例する。輻射の場における解離にはこの兩方が行はれてゐる。輻射平衡にあるためにはその量子状態の移るための確率の間に關係が得られる。又この確率の逆數は原子がその状態に止つてゐる平均生命を與へる。この確率の考へを使つた最初は、X線の吸収係數を研究したクラマースであつた。この理論は丁度エツデントンにより星の内部の物質の吸収係數の理論に應用された譯であるが、同じ方法はミルンが光電効果の研究に使つた。原子が $h\nu$ といふ量子を吸収して、ポテンシャル X 質量 m の電子を遊離して、 v なる速度で飛び出した時にはアインシュタインの關係

$$h\nu = \frac{1}{2} m v^2 + X$$

がある。さて v といふ速度で動く遊離電子がイオンに近よつて、それに捕

はれる確率を考へる。電子にはマックスウエルの分布の法則を使ふ。そしてその近よる場合に捕はれるために有効な面積といふ考へを導入する。すると大體速度の小なる場合には、捕獲さるゝ確率は速度の二乗に反比例することが知れる。この場合には光と物質との間の關係は吸収係數であらはれて来る。かくてミルンは吸収係數を求めた。そしてこれがエッディントンの式と似た値を與へることを知つた。その事は長いからこゝには略することにする。

六、電子衝突による電離

さきにクライイン及びロックスランドは第二種の衝突と云ふものを考へた。普通の衝突は第一種である。速度をもつた電子が原子に捕へられて、又はその運動のエネルギー一部分を原子に與へて小な速度となつて飛び去り、原子はもつたエネルギーで高い量子状態に移る。これは第一種の衝突である。小な速度の電子が衝突後、又は捕へられてゐる原子が、大なる速度をもつて原子を飛び出す。原子は低い量子状態に移る。これは第二種の衝突である。この二つは互に逆である。正と逆とが互に完全に正と逆の場合多くの種類の衝突もあらうが、そのみを抽象して、それだけを考へて平衡を論じることが得る。この清濁でなく、正逆合せて單位機構 Unit Mechanism とし、今の原理を詳細平衡の原理 Principle of detailed balance といふ。さて我々の輻射なしの衝突の場合は三體衝突である。大な速度の甲の電子が原子に衝突し、原子をば高い量子状態にし、且原子中にあつた乙電子を遊離してある速度を持たしめ、甲電子はその差引き残りのエネルギーに相當する速度で動く。この逆は、小な速度の甲電子と乙電子とが原子に衝突して原子を低量子状態にし、乙電子は原子に停まり、甲電子は大な速度で飛び去る。この三體衝突に詳細平衡の原理を使ふ。そしてその確率間の關係を求めて、かゝる衝突の數を計算することができる。そしてミルンの場合の光電効果のおこる數と比較する、普通の温度ではこの比は 5.1×10^{-3} といふ小な數である。しかし星の内部では更に大にな

り得る。即輻射を伴はない衝突が重要になり得る。従つて輻射を伴はない衝突によつて光がこの層を通過する時に吸収され得る。即吸収係數に影響があることになる。この研究はファウラーによりなされた。

デラックは特別相対性理論を使つて、今迄は單にエネルギーの關係のみを論じたのをば運動量の關係をも取扱つて輻射の場合における電離の式を出してゐる。

七、熱力學的平衡にあらざる輻射平衡

星の太氣の状態は必しもサハの想像したやうに熱力學的平衡状態にはない。内部から外部へ向つて温度の差異がある。この現象はミルン、ジョンソン、スチウワート等により選擇吸収とよばれたものである。さきに擧げたサハとスールの式はこのことを考へに入れてはゐる。ついでウォルツァーはミルンの光電効果の理論の中の確率係數によつて、そのまゝ解離の式を出した。パンネコックはミルンの採つた電子速度による捕獲衝突の確率の式を採用して熱力學的平衡にあらざる瓦斯の電離の法則を出した。これはゼラシモヴィチにより批難された。今のべた確率の式は、新しいロックスランド等の研究によるのとは異るといふ。ゼラシモヴィチは更に、單光輻射平衡でなく、全輻射エネルギーの平衡なるべき條件を入れて長い長い電離の式を出した。そこにはロックスランド、クラーマース、ミルンの研究を利用してゐる。あまりに長い式なのでこゝには書かないことにする。ゼラシモヴィチは更にこれを遠距離から来る輻射の場合における電離に應用して、星雲のスペクトルを論じてゐる。他方デラックは温度の相違のある點の解離の式を獨立に論じた。重力の強さの異なる場における電離はミルンが論じてゐる。これ等は略する。

八、統計力學の新方法

統計力學では多數の物から多數の物を選び出す組合せが入るのを、普通スターリングの定理で漸近値を求める。この代りにダーウィン、ファウラー氏は新しい方法を考へ出した。先づその組合せの式を多項式定理又は後

にはこれを指數定理を使つて複素數函數論の積分になほす。この際に選擇變數 Selector variables を導入して、多くの複素數變數の函數とする。そしてこの積分が複素變數の平面に於て特にある點の近くの値のみが大きくて他の部分では小さなことを使用する。かくてこの積分の近似値が得られる。この方法を急激減少の法 Method of steepest descent といふ。更に兩氏はプランクの函數に似た配分函數 Partition Function なるものを導入した。瓦斯の熱運動、分子の廻轉運動、光子の輻射等にはすべてその配分函數があつて、全體の系の配分函數はこれ等の積としてあらはすことができる。これがきまると他のすべての熱力學の函數が決定される。

この方法でファウラーはまづサハの電離の式を改良して、

$$\log \frac{x^2}{1-x^2} P = -\frac{U}{kT} + 2.5 \log T + \log \left\{ \frac{(2\pi m)^{3/2} k^3}{h^3} \right\} - \log B(T)$$

を得た。最後の項の存在でサハの式と異つてゐる。この項は一つの配分函數である。これはもし原子に無限に多くの定常状態があれば、その函數は無級數であらばされてゐるので發散になるわけであるが、パウリの原理によつてそれが免れる。このことはウレー及びフルミによつて説明された。

ファウラー及びミルンは此式を天文に應用した。即サハが嘗つてやつたことを此式でやつた。但しサハはあるスペクトル線の消長をこの剩餘出現、あらはれる瞬間で論じたのをばもつと正確に、そのスペクトル線の極大、極小の強度の點で論じた。

更にファウラーは不完全瓦斯の理論にその方法を應用し、序いで複雑な組成を持つ原子が、種々の電離状態にあるものゝ平衡を論じた。こゝではお互の原子が入り得ないやうな容積のあることも考へに入れる。かゝる容積を排斥容積 excluded volume とよぶ。猶電離したものゝが、お互に靜電氣で引きあつたり斥けあつたりしてゐるのを考へに入れた。この後の方はデバイ、ヒッケルが既に電解質について電氣化學上に論じた方法を應用す

る。この方法は猶ロッシランド、ミルン、エディントン等により採用された。不幸にして近頃になつてその理論の正しくないことがファウラーにより指摘され、クラーマースがこれを難じ、ガウントもこれに和したために、エディントンはこの理論を改良して星の中の物質の不完全瓦斯状態を研究しなければならなくなつた。排斥容積の問題と結びついて原子の有し得る量子状態の數ひいては原子の占むる容積が問題となる。これは勿論パウリの排斥原理をつかふのであるが、ウレー、フルミ、プランクが各々獨立に別々の理論を立てた。ファウラーはこれ等を改良して、且原子の量子状態の統計的重さ又は先天的確率にはスペクトルのハイゼンベルグの理論を使ひ、各々の量子状態のポテンシャルにはハートリーの研究を用ひた。そして星の内部の物理的性質、熱力學性質、平均分子量の決定に應用した。即、ファウラーはグッゲンハイムと共に星の内部における程度の温度及密度に相當する電離の程度を求め、次いで瓦斯壓力をば温度と密度の函數として出し、且與へられた電離状態にある原子がどんな量子状態にどう分布されてゐるかを論じた。この第三のものは吸収係數の計算に重要な量である。與へられた組織の星では、たいいていの星の温度、壓力では平均分子量は一定なることを與へた。酸素の星では約二・〇、お伽漸のやうではあるが銀の星では二・五、鐵の星では二・三、エディントンののは二・三であるから、大體確かめられたわけである。星の平均分子量は星の層により大した差異はなく、是れ等の他の元素ならば其組成に混じても大した影響もなくほゞエディントンの値なることを證し得た。序いで彼は瓦斯法則

$$P_0^2 = RT$$

における γ の値についてのエディントンの結果を確めた。そしてこれをケフェウス型變光星の理論への應用の端緒を開いてゐる。

ルロイはファウラーの統計の方法をば、高温度の物質から電子が飛散する場合に應用した。ルロイは電子及原子核の格子状態構造を考へて出した。これをさきに述べたミルンの光電効果の理論と對照して星の内部の電離を

論じ星の吸収係數に及んでゐる。

しかし今まで述べた種々の現象は引きくるめていへば非週期的現象 *periodic phenomena* と見られる。近頃よく知らるゝやうに、ハイゼンベルグ、ボルン、ヨルダン等は一方の横綱として、ディラック、ウィナー等が又その大關として、ドブロイ、シュレディンガーが他方の横綱として新量子力学を建設してゐる。すべての量子現象はドブロイの坐標空間におけるシュレディンガーの波動方程式の解として得られる。非週期的現象についてはボルンが詳しく研究を續けてゐる。コムトン効果等にはゴルドン、ウエンツェル、ワラー等の結果もある。波動方程式の解はさきに話したアインシュタインの確率を決定する。一つの状態は因果律で支配されるのではなく確率で支配される。この方面から今迄した理論は全く變更を必要とする。説明のつかない星の内部構造に、この方面より何等かの光明を投げられることと私は信ずる。

九、新統計理論の應用

エディントン星の内部の構造を白色矮星にまで進めて居たが、そこに一つの謎が生じた。白色矮星は非常に密度の大なる星である。(第廿一卷平山信氏記事参照) これはその原子が殆ど原子核のみになつてゐるからこの密度が可能であらう。エディントンは、静電力と原子構造の大さとを考へに入れ且多少完全瓦斯に似た作用をすると假定して、密度にはあまり據らないやうなエネルギーと温度との關係を出すことを得た。星が高温度の物質を含む間はエネルギーの輻射は續く。しかしエディントンに従へば星の物質は非常に多くのエネルギーを輻射して了つて、普通の状態にある同一の物質を絶対零度の温度にしたものよりも少いエネルギーを有するやうな時期がくるといふ。云ひかへると星が冷却するにはエネルギーが要る。それは重力に反して膨脹しなければならぬからである。しかし始終輻射を續けていつも冷却してゐるのであるから、やがては更に冷却するには

エネルギーが足りないといふ時期が來やうといふ。この謎を解くのにファウラーは新しい統計の理論を使つたのである。

嘗て光子と電子との研究から新しくボーゼ及びアインシュタインは一方に、フェルミ及びディラックは他方に、今までのボルツマンでない統計力学を考へ出した。これは丁度ユークリッド幾何學に對して、リーマン及びロバチエフスキの兩端な二種の非ユークリッド幾何學のあらはれたやうなものである。無限小の區域では三つの幾何學の差異は殆どないと同じく、温度が高いときは三つの統計力学は一致する。問題は温度の低い時の所謂 *Entartung* の相違なのである。

$$\text{今 } L = \frac{1}{2} m v^2$$

とする、 m は瓦斯分子の質量とし、 v をその速度とすると、ボルツマン統計力学の

$$\frac{L}{e^{-kT}}$$

のはかりに、ボーゼ、アインシュタインでは

$$\frac{L}{e^{kT} + 1}$$

フェルミ、ディラックでは

$$\frac{L}{e^{kT} + \frac{L}{kT} + 1}$$

がくる。勿論 T は絶対温度である。(日本數學物理學會誌第二卷第一號杉浦氏記事参照) ファウラーはこのフェルミ、ディラックの統計力学を採り自身の統計の方法を應用してエディントンの謎を解釋した。すると前に述べたやうな状態では温度は零度であつてもなほエネルギーは非常に大であつて充分膨脹することができる。この時期には輻射は止る。密度の増すにつれ、

原子のとりうる量子状態の数は減じるが、今の時期にはその可能な状態がたゞ一つとなる。即星はその最低量子状態にある巨大な分子一つに似たものとなる。この時には温度は意味を持たないがこれを零度と呼ぶことにする。

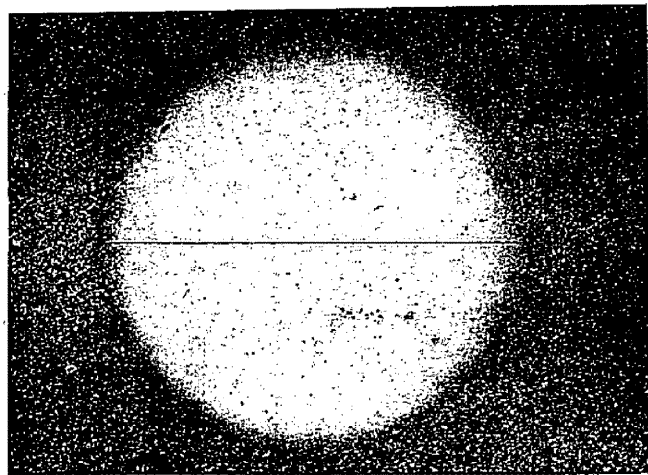
更にヨルダンは宇宙の有限なりといふ相対性原理よりの結果にその新統計力學の理論を應用してゐる。

豫定の頁数が超過した。前途にまだ道が遙かなり矣といふところで筆をおかうと思ふ。筆をおくことは事項の終りではない。研究は盡きない。我々はたゞ海濱にある幾兆幾億の砂のうち一つ二つをすくひとつたにすぎぬ。問題はこれからである。量子力學は新に興りつゝある。天文學の謎は増して行かう。新しい研究の天地は眼前に拓けてゐる。

觀測欄

五月に於ける太陽黒點概況

上旬に於ては四月十九日に東縁に現れた南緯十四度の一大整形黒點、四月二十七日頃に現れた北緯十度附近の鎖狀群の發達、四月三十日頃より見られた南緯十三度の黒點の長大鎖狀群の形成、また五月四日頃より觀測された南緯十四度附近の長大鎖狀群等、太陽面は異常な活動を續けた。これらの黒點が次第に西進するに従ひ、出現黒點は次第に數を減じ、中旬に至りては殆ど觀測されず、下旬に入つて二十二日頃より再び活動を現はすに至り、二十八日頃よりは南緯十四度附近に先の長大鎖狀群は一大不整形な黒點群となつて現れる等、次第に黒點群の數も増加して來た。この月に觀測された黒點群のうちで、上旬の北緯十度附近南緯十三度及同十四度附近等の長大鎖狀群、及び下旬の南緯十四度附近の大黒點群等は實に目覚ましいものであつた。就中上旬南緯十四度附近の長大群は近來にない異常なものである。寫眞は五月十日に於ける太陽面てこの大鎖狀群の様子が窺はれる。日々觀測された黒點群數は次の如くてある。



日付	黒點群數	日付	黒點群數	日付	黒點群數	日付	黒點群數
4月30	8	8	—	16	—	24	—
5月1	—	9	—	17	—	25	3
2	—	10	6	18	—	26	4
3	—	11	—	19	0	27	4
4	5	12	—	20	—	28	6
5	5	13	—	21	—	29	8
6	6	14	3	22	1	30	8
7	5	15	—	23	—	31	8

雜報

◎ピクトリス新星は二重星乎 出現以來、從來の新星の型を破つて、全く異つた行程をたどつたピクトリス新星は、近頃復々驚くべき變化をして、再び學界の

注目的となつてゐる。

本年の一月ラブラタ及びヨハネスブルグで、観測した時は、この新星は星雲状の輪で包まれてゐたが、三月二十六日頃になつて、この輪の形が變つたのにラブラタで氣が付いたので直に二十六時の望遠鏡で精しく観測する機にと打電し、ヨハネスブルグでは、早速観測して、ヒクトリス新星が珍しくも重星であることを發見した。

三月二十八日のロイナル電報は、この二重星の方位角は約七十度で、兩星の光度は稍同じく、且つ各々星雲状であり、兩星の中心の距離は約二分の一秒であると、報じてゐる。

又、南亞ケイブ天文臺のスペンサー、チョーンズ氏は三月二十九日に、この兩星の距離が五十分の一秒だと、發表してゐる。スペンサー、チョーンズ氏は、新星の出現の原因として、二恒星の衝突説を採用して、今、漸く二つの恒星が別々に見える様になつたのだらうと云つてゐる。この説はビケルトン氏が二十年來主張してゐたのではあるが、二恒星の衝突の可能性は數萬年に一回の割合であつて、一般の新星に皆この説をあてはめるには新星の出現が餘りに頻繁である。

然し、ヒクトリス新星は色々の點て一般の新星と異つてゐるので、衝突説を全然否定することも出来ない。今後數ヶ月の間、この兩星の観測が出来て、分れる角速度が一定せず、双曲線を畫けば、この説はたしかであらう。

只、ビケルトン氏の説によると、衝突の際には兩星の間に第三の物體が出来て、このものがある期間は兩星よりもよく光る筈であるが、ヨハネスブルグの観測では兩星の間は、全然黒色であると報じてゐる。

コンスタンス嬢によるこの新星の固有運動は、赤經負〇・〇四二秒、赤緯負〇・〇一八秒で、この値は約二十四年の間を置いて、ブルース二十四吋望遠鏡でとつた古い寫眞板との比較である。ヒクトリス新星の元の光度は約十三等で若し古い寫眞板の上に二つの恒星が極く接近してあつても、この兩星の像は恐らく混合して別々に見えないだらう。この固有運動の方位角は約二百四十七度で前の七十度とは非常によく似てゐる。

又、タビドワイサ氏のスペクトルによる視差は約〇・〇〇六秒である。

新星が出現後二重星となつて見えたのはこれが最初で、非常に興味のあることではあるが、然し、今度二重星として發見された兩星が我々から同一の距離になく、この新星の固有運動のために全く新星には關係のない恒星——今までは新星の強い光でか

くされてゐた星が再び新星の光度が少くなつた爲に見えて來たのではないかと云ふ深い疑惑の點がある。

●マゼラン雲の運動 南天にある大小マゼラン雲(大マゼラン雲は旗魚座に小マゼラン雲は巨嘴鳥座にある)は銀河系外のものではあるが、いろ／＼の點から特別の興味を以て研究せられてゐる。望遠鏡の視野では大の方は直徑七・二度小の方は直徑三・六度に亘る星雲で、その中に二千個近くの變光星と特殊なスペクトルを持つた多くの恒星が含まれてゐること、大と小とは見掛け上離れてゐるにもかゝらず共通な空間運動をしてゐることなど明にされた。

ハーヴァードのロイテン氏は特にその運動に就き、從來の研究に加へて新しい意見を發表してゐる(Harvard Reprint 44)。マゼラン雲の空間運動は既にヘルツスブルグ、シャプレー兩氏がやつて居る様に、先づその中に含まれてゐる變光星の變光に對してケフェウス型變光星に於ける週期光度の關係を應用しその距離を求め、次に大マゼラン雲に含まれる十八の星雲及び小マゼラン雲の二つの星雲の視線速度から全體の速度を決定する。さうして空間運動とその向點を得るのである。然し尙一層精密な値を得る爲にはその中に含まれる恒星の固有運動を調べることが必要となる。それには十等以内の明るい星ならば直接に子午環を用ひて位置をきめるとか、又もつと小さい星でも變光星はその變光曲線を利用するとか、或はマゼラン雲の背後にある運動極めて小さい星に對して位置の移動をしらべるといふ様な方法があるが、過去三十年の観測に加へて今後數十年の歲月を以てすればたしかにその空間運動は餘程精密に決定出来る可能性を持つてゐる。

現在の知識は不十分であるが、それから一つの結果を得ることが出来る。即ちマゼラン雲の視差は銀河系に餘程近くそれ／＼

$$3.2 \times 10^4 \text{ パーセク} \quad 3.4 \times 10^4 \text{ パーセク} (1 \pm 0.15)$$

$$\text{赤經 } 4.41 \pm 1.9, \quad \text{赤緯 } -5.06 \pm 3.0$$

$$\text{毎秒の速度 } 620 \text{ km} \pm 70 \text{ km}$$

そこで兩方のマゼラン雲を一と二の比に分つたの方に近い點に集まつたと想像し、これに上述の運動即ち初速を與へる。一方に於て銀河系の質量を太陽の質量の 10^6 倍とし、それが大體中心部に在る太陽系に集積したと考へる時は、マゼラン雲は今後如何なる軌道を取つて銀河系のまはり運動して行くかがわかる。マゼラン雲の質量

は銀河系の十分の一以内としてよろしい様である。

その結果マゼラン雲の銀河系中心に對する軌道は離心率の大きな双曲線となる。これを大體直線的と考へてしまへば兩者の運動は無關係に近いと見做される。次に銀河系の質量を十倍に増加して見ると双曲線ではあるが離心率が減少して拋物線的まがりを持つ。最後に銀河系中心からマゼラン雲までの距離を三分の一に縮めてやつて見ると離心率0.03といふ楕圓軌道を取つて銀河系のまはりを廻轉することになる。この何れが真であるか今日明にすることは出来ないが、大小マゼラン雲が銀河系のつながりてあることは余程確められたと考へられるのである。

●太陽黒點變化の週期に關する新説

佛蘭西タランスの太陽及び氣象觀測所のアンリー・メムリー氏は最近從來にない異つた説を發表してゐる。あまり珍らしい説なのでこゝに述べて置く。先づ太陽黒點とその面積が太陽半球の一萬分の一以上もある甚だしく大きなものが出る期間が何時も一定してゐて、三月二十九日乃至三十一日から四月八日乃至十日の間であると言ふ。それに對して一八八〇年來かゝる大黒點の各々の場合に就いて例證してゐる。次に肉眼で見ることの出来る様な大黒點群にも同様の期間があつて五月二十九日乃至三十一日から六月上旬までに一定してゐることを例證してゐる。また一定の日付の時に黒點の出現し易きことを一八八五年の大黒點が一月一日に二個、二月一日に一個、四月一日に一個、五月一日に一個、六月一日に一個、七月一日に一個、九月一日に一個、十月一日に一個あつたこと及び一八九五年には四月、六月、七月、八月、九月、十二月に二日起つたことを擧げてゐる。一般には月の中旬の場合もあることはあるが至つて稀れて出現は上旬に多いと言つてゐる。かくの如く黒點は同一の月または同一の日に現はれ易きことから一年の各の日の平均黒點面積といふことを考へるに至つてゐる。それに就いて平均値の大きいものから擧げれば七月三十日から八月二十日、八月二十五日から九月二十日、一月二十五日から二月十五日、七月六日から同二十五日、六月十二日から同二十五日、十一月八日から同二十五日、九月二十六日から十月十五日、十月十八日から十一月一日、十二月十日から同二十七日の頃であつて極大値は八月八日の一〇・二である。なほメムリー氏は西歐の平均温度と黒點との間に面白い關係があるらしいと言ふことを述べてゐる。即ち比較的暑かつた年と寒かつた年が黒點の最大期最小期の偶然の一致から外の色々な關係する分子を考へに入れたらその關係は説明出来るやうになるだらうと言ふことを別の論文で言つてゐる。

●天文學者の訃

マウンダー氏 (Edward Walter Maunder) 本年三月二十一日死去せらる。氏はクリニッチ天文臺に天體物理及び太陽物理の研究を實現せし人にして、クリニッチに於てそれらの研究が華々しき成果を得ざると雖もその功績は大なり。今にしてみれば實視方法によつての恒星の速度測定は失敗に終はれること明かなれどマウンダー氏はその困難と闘へること久しかりき。

氏の長き期間に涉りて確實なる太陽黒點の記録は、他の觀測の標準となり、又それらの記録より氏とその夫人は重要な推論を産み出し得ることを屢々證據立てられたり。

タイムスは三月二十三日氏の死去を悼みて曰く、「英國天文學會の存在は一にマウンダー氏に據れるものなり」と。

氏の才能の最も發揮せられたるはこの方面にして、學會の發展により氏の事業の麗はしき成果を見たるは歎びに堪えず。

ローレンツ教授 (Dr. H. A. Lorentz) 本年二月五日死去せらる。科學の徒にしてローレンツ教授の功績を知らざるもの無ければ、氏の比較的知られざる方面を紹介せん、氏は國際的科學の指導者として活躍せられたりき。いづれの國よりも尊敬と好意をよせられ衆望を負ひて歐洲に於ける物理學の會議に牛耳を執られたり。數ヶ國語を流暢正確にもし、會議に於て一人の説を直ちに他國語にて紹介し各人をして誤解なく接觸せしめ、議論の迷路に彷徨すること無からしめたり。

されど氏をよよく議長の位置に適せしめしは如上の長所の外に優れたる諧謔と感愾にして、そのために氏によつて統べられたる會議員に等しく敬愛せられたるなり。異なる國の科學者を近づけ、彼等をして相互に了解せしむるには正に氏の獨演場なりき。

●フレンデル教授及びインネス氏の引退

昨年十月一日停年により引退せられたるフレンデル教授は、其後も事實上フランクフルトの天文臺を指導しつゝありしも遂に本年四月一日これも罷められたり。

同教授によつて從來指導された惑星研究所は天文臺と分離して物理研究所の一部となる由。又同教授の後任はフランクフルトのマイスネル教授にして同時に理論天文學の講座の擔任することゝなれり。又南阿ヨハネスブルグ天文臺長インネス氏も本年一月引退せり。その後任は主任助手ウッド氏なりと。

●シリウスの色は變るか

シー教授は古代の記録を集めて曾てシリウスの色

が今日のアンタレスの如く赤きものなりしと断定せり。星辰發展論よりして僅か二千年間に斯の如き變化の生ずること不可能なれば、この説を聞くものは皆他に説明を求めたり。惟ふにシリウスは他の光輝大なる恒数よりも比較的地平線に近く、地平線近くの位置に於ては古代の記録にある如く「その色を變へ、或は赤に或は黄にちらつくこと現在にても認め得るなり。エザプトに於てシリウスが太陽に近く登ることは、ナイル河の氾濫の前兆として観測せられたるにより、地平線近くにてシリウスがよく見られたること確實なり。デイトリツチは紀元前八百八十五年より八百六十年の間のアッソリアの記録より、シリウスが「銅の如く赤し」なる語を認め、こはシリウスが嘗に於て地平線を登る時に觀られたる爲めとなせり。

●**彗星だより** 本誌五月號第九頁に報じたジャコビ彗星は其後マドリッドから三月二十六日の位置、パリから三月二十八日の位置が發表されてゐるので、三回の観測位置によつて軌道が計算されてはゐるが甚だ不確なものであつて、終に其後追跡観測する機會を失つてしまつた。最初ジャコビは南進する様に發表したが、それは東方に進んだのである。クロムメリンの拋物線軌道及び離心率を0.71と假定した楕圓軌道は次の様である。

	拋物線	楕圓(e=0.71)
近日點通過(T.T.)	1928 III 27.6268	1928 III 26.7762
近日點引數	345° 8.42	345° 11.45
昇交點黃經	196 42.33	193 47.94
軌道面傾斜	2 50.43	1 26.83
近日點距離數	9.99771	9.99775
週期	—	6.3536 年

観測が不確であるから何れが正しいとも決定し難い。ドイツのホフマイステルは三月二十三日の原板からこの彗星の像らしいものを發見したが約一度近く豫定位置と違つてゐる。

ラインムート週期彗星の三月十七日迄の観測からヘルクレーで計算した軌道は週期七・三三七年であり、テイラー彗星とは別物である事が明かになつた。四月二十三日の観測でも計算位置と差角度の三秒餘にすぎないから、前記の週期はよく決定されてゐるものと思はれる。

●**火星月に食せらる** 本八月十日午前一時二五分より二時二五分まで火星は月

に掩蔽される。これは注目すべき天象でありしかも本邦各地より観測が出来るから此處に東京天文臺の小川清彦氏の計算せられた各地より見た潛入、出現の時刻を列記しやう。

地名	現		出	
	時	分	時	分
京都	21	21	22	22
名古屋	24	24	25	25
長野	24	24	23	23
野田	24	24	24	24
府中	25	25	24	24
鴻巣	30	30	28	28
三鷹	1	25	25	25
横濱	1	25	25	25
浦和	1	26	26	26
千葉	1	25	26	26
水戸	1	27	27	27
仙台	1	31	31	31

其の他の地方に於ては其の地點の經度、緯度と右の表中にある任意の地點の經度、緯度との差が Δ 、 $d\phi$ であるとすれば潛入、出現の時刻の差は夫々

$$\Delta t_1 = +0.07\Delta + 2.1d\phi$$

$$\Delta t_2 = +0.87\Delta + 1.3d\phi$$

て表はされる。 Δ は東寄を正に、 $d\phi$ は北寄を正とし、共に度で表はすのである。因に三鷹は東經一三九度三三分三一秒北緯三五度四〇分二一秒である。

天文學談話會記事

第百七十四回 二月十六日

Gustaf Strömberg, The Motions of Giant M Stars. Ap. J. Mag. (1927) 簡木政岐君

第百七十五回

E. A. Kricken, A Statistical Study of Binary Stars. M. N. Nov. (1927) 窪川一雄君

Whitaker, Analytical Dynamics, Third Edition (1927) 萩原雄祐君
Reduction of Astronomical Plates. 及川奥郎君
ターナー氏の方法を修整した簡單して且つ精密度を失はない氏の考案になる方法について論ぜらる。

出席者、約二十名、

第百七十六回 四月十九日

P. Slawens, The Stellar Case of the Problem of Three Bodies (Yale Trans.)

秋山 薫君

J. H. Jeans, On Liquid Stars. M. N. Sept. (1927.)

H. N. Russell, Spectra of Titanium. Ap. J. Nov. (1927) 木下 國 助君

第百七十七回 五月二日

M. Brendel, Untersuchungen über die Bewegung des Mondes. (Mitteil-ung der Univ.-Sternwarte zu Frankfurt am Main, 1926)

W. Pickering, The Next Planet beyond Neptune. Pop. Astro. Nos. 45. (1928)

(1928)

三鷹に於ける傾斜の観測

石井重雄君 辻 光之助君

南に比較的急劇な崖を控へてゐる天文臺の土地が、約二秒の日週運動をなし、又種々の傾斜運動をなすことについて興味ある結果を報告せらる。

出席者は、二十名。

●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本年六月中の報時の修正値は次の通りである。午前十一時のは受信記録により、午後九時のは発信時の修正値に〇・〇九秒の繼電器による修正値を加へる。

六月	11 ^h AM	9 ^h PM	六月	11 ^h AM	9 ^h PM
1	-0.02	+0.01	16	-0.02	-0.03
2	發振ナシ	-0.07	17	日曜日	+0.03
3	日曜日	-0.04	18	+0.09	+0.06
4	-0.04	-0.06	19	+0.09	+0.09
5	-0.09	-0.10	20	+0.08	+0.12
6	-0.12	-0.17	21	+0.13	+0.13
7	-0.05	-0.03	22	+0.19	+0.13
8	-0.04	-0.10	23	+0.23	+0.27
9	+0.02	-0.03	24	日曜日	0.00
10	日曜日	-0.04	25	+0.04	+0.07
11	+0.04	+0.02	26	+0.01	+0.01
12	+0.01	+0.01	27	受信故障	+0.03
13	-0.06	-0.05	28	+0.04	+0.01
14	-0.05	-0.06	29	+0.06	+0.04
15	0.00	-0.02	30	-0.09	-0.13

新著紹介 「天文年鑑」

京都の天文同好會の權威ある編纂者の手に成り、天文現象を順序よく排列し要領よく説明圖を加へ、天文愛好家の伴侶たりしむるに遺憾なきものである。用紙も表装も立派で、小望遠鏡所有者は一年を通じて惑星、衛星の位置を捉ふるに便利なる圖もあり星の掩蔽變光星の曆等他の和文の書に見難きものも編入されてある。世界天文臺一覽表、反射望遠鏡の目錄、日本天文名所等興味ある記載によつて、とかく無乾燥に陥るこの種の書物の弊を免れてゐるのは結構である。

ジーンズ著「天文學と宇宙開闢論」(英文)

J. H. Jeans, Astronomy and Cosmogony.

近代天文學に於ける革命の主唱者はエッティントン及ジーンズである。二人の先生は屢議論を戦はす。その一議論毎に天文學は進歩する。この時にこの快著あり。宇宙の大にして俗事の小さなことより始まり、星の内部構造の液體なる氏の説より、殆ど驚異すべき星辰發展と内部勢力の資源との關係に及び、重星の生成、連星系の遭遇を研究し、遂には星辰系の年齢を論じてゐる。人智の及ぶ距離の時間的並に空間的の大きさを以つて文化を測る事にすれば、此正に人類文化の大發展と云ふべきである。

天文同好會の機關雜誌 天界 (第八十九號) (昭和三年) 要目

流星軌道計算法 小 樞 孝 二 郎
ベツセル略傳 北 條 理 人

彗星發見者リード氏逝く

〇八月の天象 〇觀測部報告 〇通信 其他

定價 金五十錢 郵税一錢

但し會員(會費年五圓)には無代配付

發行所

京都帝國大學天文臺内
振替大阪五六七五番

天文同好會

八月の重なる天象

變光星

アルゴル種	範圍	第二極小	週期	極小 (中、標、常用時七月)				D	d	
				中	標	常用時	七月			
003974	YZ Cas	5.6—6.0	—	4	11.2	14	5, 23	3	—	—
005381	U Cep	6.9—9.3	—	2	11.8	7	3, 22	2	10.2	1.9
023969	RZ Oas	6.3—7.8	—	1	4.7	5	21, 25	0	5.7	0.4
145503	δ Lib	5.1—6.3	—	2	7.9	7	20, 21	19	13	0
171101	U Oph	5.7—6.3	6.2	1	16.3	5	22, 16	0	6	—
175315	Z Her	7.4—8.0	—	3	23.8	5	22, 21	21	9.6	2.2
181134	RS Sgr	6.6—7.6	—	2	10.0	8	1, 12	21	12.5	8.0
191419	U Sge	6.6—9.4	—	3	9.1	8	21, 19	1	12	1.4
191725	Z Vul	7.0—8.6	—	2	10.9	2	22, 25	0	11.0	—

D—變光時間 d—極小繼續時間 m₂—第二極小の時刻

東京(三鷹)で見える星の掩蔽

八月	星名	等級	潜入		出現		月齢
			中、標、常用時	方向 北極天頂より	中、標、常用時	方向 北極天頂より	
6	33 Cet	6.1	22 ^h 20 ^m	38° 93°	23 ^h 15 ^m	264° 318°	20.4
7	f Psc	5.3	2 51	40 63	4 9	243 248	20.6
10	Mars	0.6	1 25	45 103	2 25	262 322	23.5
23	10G Sco	5.9	18 29	147 132	19 45	258 227	7.8
29	33 Cap	5.3	20 55	50 28	21 33	315 329	13.9

方向は北極並に天頂から時計の針と反対の向に算へる

流星群

日	輻射點			性質
	赤経	赤緯	附近の星	
8	2 ^h 48 ^m	+ 57°	ペルセウス座 輻射點移動)	速、痕
16	3 28	+ 58		
八月—九月	23 4	+ 0	γ Psc	緩
六月—八月	20 40	+ 61	η Cep	速
中旬—下旬	19 20	+ 53	κ Cyg	速

左の表は主なアルゴル種變光星の八月中の極小の中二回を示したものである。長週期變光星の中八月に極大に達するもので、観測の望ましい星はα Cet, R Tri T Cam, R Aql 等である。この中α Cet 即ちミラ星は八月始めには肉眼の光度に達するのではあらうと思はれるが、夜明前僅かに認めらるにすぎないから、殊に注意して観測する必要がある。

天文月報 (第二十一卷第八號)

會費年額

通常會員 金貳圓
特別會員 金參圓

東京府北多摩郡三鷹村
東京天文臺構内
編輯兼發行人 藤村 見尚文

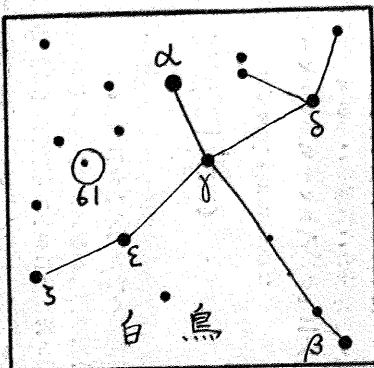
東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷人 島 速太郎

糊賣

東京市神田區表神保町
東京市神田區南神保町

望遠鏡の彗

天にミルクを流したやうな美しい銀河の上に丁度十字架の形をたし其の名も床しい



白鳥星座が此頃の晩の空を殊の外美しく飾つて居る。その一番南の星(白鳥の尾と云つたら或る物知りの天文愛好家にあれば白鳥の頭だと叱られた事がある)はβ星—アルピレオーと呼ばれる有名な二重星である。35秒の間隔で3.2等星と5.4等星とが並んで居り、しかも一方は赤(大きい方)一方が青で非常に美しい。亦δ星も3.0等と7.9等との二重星で角距離は1.7秒であるから丁度四時位の望遠鏡の試験に用ひられる。又此の星座の61番星と云ふのは(附圖参照)これも二重星であるが、それよりも此の星は固有運動の大きいので有名で、ベツセルが1838年に始めて恒星の視差を発見したのは此の星である。