

# 目 次

## 論 叢

藤 田 良 雄：星の世界に於ける元素の雑居生活の話 .....65

## 雑 報

石 川 榮 助：續月齡早見 .....70

## 資 料

無線報時修正値 (VI, VII 月) .....71

太陽黒點概況 (VI, XII 月) .....72

---

## 日本天文學會秋季例會

昭和十九年度秋季例會を次の次第で開きますから、奮つて御參會下さい。

月 日 昭和十九年十月二十八日 (土)

會 場 東京都北多摩郡三鷹町 東京天文臺

講 演 午後二時半より午後四時半まで

(イ) 太陽の大氣に就て

末 元 善 三 郎 氏

(ロ) 題 未 定

武 藤 勝 彦 氏

參 觀 (イ) 午後一時より二時迄 太陽黒點觀望及び報時室見學

(ロ) 午後五時半より六時半迄、天體觀望 (月、二重星、その他) 繪葉書及び  
天體プロマイト即賣

- 〔注意〕 1. 雨天の際は天體觀望のみ中止 2. 來會者は靴又は草履を用ひられ度し 3. 來會者は名刺に特別又は普通會員と記し受附に渡されたし 4. 交通は中央線武藏境驛より三軒半、湯茶の用意あり

## 星の世界に於ける元素の雑居生活の話

藤 田 良 雄\*

### は し が き

分光學が天體研究に利用される様になつてから、天體の物理的性質の究明は一步一步前進しつつある。現在に於ては我々が望遠鏡を通して見得るすべての恒星を始め、我々太陽系の各員の様子はかなり詳細に推測されるに至つて居る。題して「星の世界に於ける元素の雑居生活の話」と呼び、之から述べんとするものは、明るみに出された夫等天體の中の様子の一斑である。

### 1. 星に存在する元素の雑居状態

我々にとつて星の世界と云ふのは、夜の空に無数にちらばつて見える恒星と、太陽、そして夫等の間を縫つて色々の軌道を漫步する太陽系の各星即ち諸惑星、それに時々思ひ出した様に我々の視界を訪れる彗星を含めたものである。地球に含まれて居るメンデレーフの周期律表による元素は將して之等星の世界にもその存在が可能であらうか。全部がないとしたなら、一體どの様な元素が含まれ、又夫等がどんな状態で生活して居るか。仲良く共同生活を營んで居るか或は排他的な雑居生活をして居るか。之等の事を調べて見るのがこの話の主眼である。天體に分光學が應用されて以來、所謂恒星に含まれる元素は殆ど地球上に存在するものを網羅して居る事は認められ、又夫等の各々の元素の量に就いては略と見透しがついて居る。我々が之から述べんとするのは、この様に一つ一つの元素が所謂原子として存在するものを除いて、通俗的に言へば隣組をつくつて居るもの、即ち元素と元素とが一緒になつて一世帯となつて居るものに就いてで

東京帝國大學助教授兼東京天文臺技師

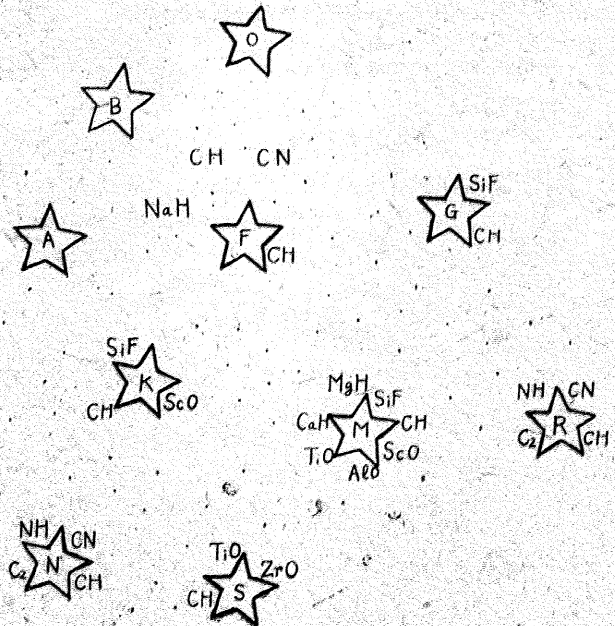
ある。之等を我々は分子と呼んで居るが、どんな種類の分子があるかを、先づ第1表により示す事とする。表中疑問符を付けたものは存在が未だ確かでないものである。

第1表 星の世界に於ける元素の隣組

恒星 (太陽を含む)	C <sub>2</sub> , CN, CH, MgH, AlH, CaH, SiH, NH, GH, PH?, CuH?, BH?, TiO, ZrO, AlO, BO, ScO, VO?, YO?, MnO?, CrO?, SiN?, SiF
太陽系(太陽を除く)惑星	CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O, O <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> <sup>+</sup> , O <sub>2</sub> , CH <sub>2</sub> O?
彗星	CN, C <sub>2</sub> , CH, NH, OH, N <sub>2</sub> , CO, CO <sup>+</sup> , N <sub>2</sub> <sup>+</sup>
星と星との空間	CH, CN, NaH, H <sub>2</sub> ?

第1表を更に明瞭にさせる爲に、圖にして表は

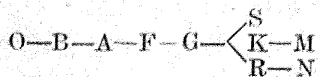
第1圖 恒星の元素雑居状態(時々輝線として現れるAlOを除いて皆吸収線スペクトルである)



さう、先づ恒星に就いての第1圖\*を見る。同じ

\* 圖を書いて下さつた池上佳壽子嬢に感謝する。

恒星でもその内容は違ふ。即ち元素の雜居状態は違つて居る。それは見掛け上は所謂スペクトル型としてあらはれるのである。處がスペクトル型は



と云ふ順序に並べられ、左側から右側に進むにつれて、温度は低くなつて居る。しかも高い温度では元素は、後で述べる様な理由で皆離れ離れになつて居て、隣組を作つて居ないが、温度が低くなつて來ると——低くなると云つても我々の地球上に於ける温度とは一寸違ひ、大體 5000°K から 1500°K であるが——ぼつぼつと隣組制度が出來始める。即ち圖で示す様に O, B, A 等高温星——温度は 20000°K から 6000°K 位である——には分子はなく F型から少しづつ現れて來る。而もその内容がスペクトル型によつてかなり異り、特に R 型と M 型とを比べて見ると、一方は炭素が共同生活の母體となつて居り、他方は酸素が母體となつて居る事に氣がつくであらう。即ち我々が普通肉眼で見れば何の變哲もないお星様も、この様にすれば十星十色である事に注目すべきである。そして之等恒星の間を縫つて無限に擴がる空間には、現在では未だ三種類しか確認され

て居ないが、炭化水素、シアン、水素化ナトリウムの分子が悠々と羽根を伸して居るのである。次に太陽系に就いては第2圖を見られたい。太陽系中、唯一の恒星である太陽では、雜居状態を示すのは皆黒點中であつて、光球中には分子は殆ど認められない。この事は光球の温度が約 6000°K 黒點の温度が約 4700°K である事から容易に判るであらう。従つて第2圖の太陽のまわりに書いてある分子はすべて黒點中に含まれて居るもの意味である。色々の惑星に就いて分子の種類が色々異つて居る事、又惑星と彗星とで様子の違ふ事等は圖を見れば明瞭であるが、何故この様な隣組仕間の違ひがあるかと云ふ本質的な疑は現在の處未だ解決されて居ないし、又將來に於ても却々解けない謎であらうと思はれる。

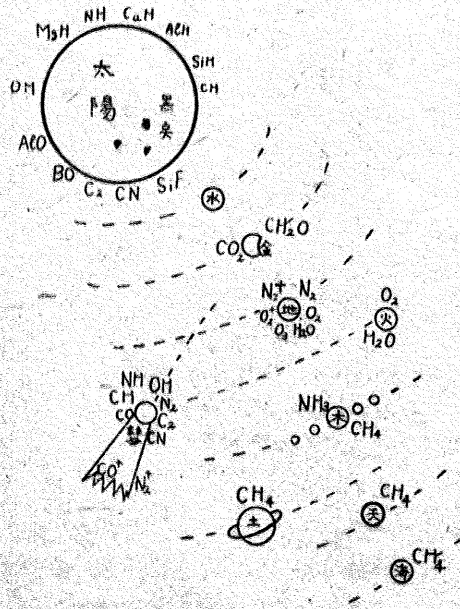
## 2. 雜居生活を見極めるには

1 で述べた様な雜居状態を、我々は如何にして知る事が出来るか。又それからどの様なその物理的状态が明らかにされて行くかを此處では述べて見たい。

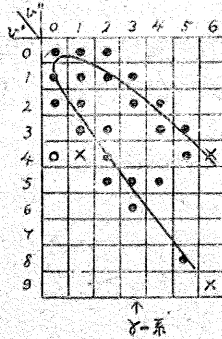
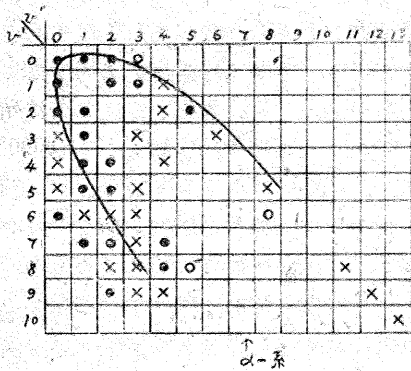
### (イ) スペクトル線の同定

例へば M 型星中には酸化チタン TiO があると云ふ。それはどうして判るか。之は甚だ根本的な疑問である。然し之が判らなければ問題の發展の餘地は全然ないのであるから、我々は先づ此の點を明らかにしなければならぬ。之は術語的に言へば、スペクトル線の波長分析であり又言ひ換へればスペクトル線の同定である。今述べた様な TiO に就いて言へば、之は實驗室に於てよく研究されて居り、TiO による分子スペクトルの波長は既に詳しく測定されて居る。従つて星のスペクトルを實驗室の TiO スペクトルとよく比べて見て、波長が一致すれば、TiO の存在を認める事が出来るわけである。しかし實際問題として、實驗室では或る特定の分子のスペクトルだけ撮影出来るが、星に於ては第1表や第1圖、第2圖で示して居る様に、色々の分子が雜居状態にある爲、同時に多數の分子スペクトルが撮影され、而も波長域が略と同じであれば違つた分子のスペクトルが重なつて撮つて來る事も可能であるから、同定も簡單にはいかない。一例として第3圖を注意するとよい。之はヘルクレス座のα星で、TiO のα系及

第2圖 太陽系の元素雜居状態 (彗星は輝線スペクトル、地球のあるものは同じく輝線他はすべて吸収線スペクトルである)



第3圖 ヘルクレス座  $\alpha$  星の TiO 分子スペクトル



- 星及び實驗室で観測されたもの
- 星のみに観測されたもの
- × 實驗室に於てのみ観測されたもの

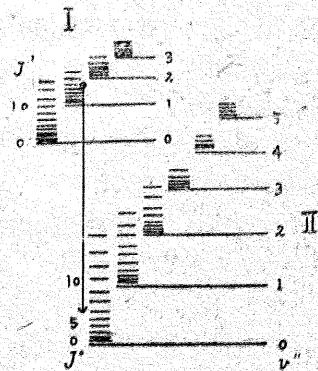
び  $\gamma$  系と呼ばれるスペクトルの波長分析結果を圖示したものである。  $v'$ ,  $v''$  の意味については (ロ) に於て述べるが、  $v'$  の或る數値、  $v''$  の或る數値に對し一つの線の波長がきまる。よつて星及び實驗室に於てその線が認められたならば、その  $v'$ ,  $v''$  に相當する交點に ● 印をつけ、星のみに認められた場合には ○ 印をつけ、實驗室に於てのみ測定された場合には × をつけると云ふ様にすれば、圖の様なものが出来上る。● 印の多い事が望ましいのであるが、實際は圖の結果の如くで、しかも之はかなり満足すべき程度のものである。尙圖に示されて居る曲線は理論的に計算された、強度の大なる線の起り得る位置を示して居るから、この曲線の近くにマークが集る事は當然考へられてよく、又そうでなければならない。

(ロ) スペクトル線の強度

一般にスペクトル線の強度が大ならば、それを生ずる分子の数も多いであらうと云ふ事は常識的にも考へられるので、星のスペクトルを調べて見て、どの分子がどのスペクトル型で一番多いかを實驗的に調べる事が出来る。ところが一方、理論的に、分子が雑居生活をする事が出来なくなつて

疎開して行く、即ち一つ一つの元素に別れて行く事は分子解離の理論として、温度と分子の占めて居る壓の函數の形であらはされるので、分子の存在し得る限度即ち住み心地の良い家庭として雑居状態が可能な温度や壓も判り、漸次分子の状態が鮮明にされて行く事になる。ところが研究が段々進み、観測もスペクトル線の一つ一つについてかなり詳しい強度測定等が出来る様になつて來ると、上に述べた様な粗い取り扱ひ方は色々疑問が多くなつて來て、従つて理論的にも量子論的なスペクトルの微細構造と云ふ事から更めて出發し直さなければならなくなつた。話が少し前後するが我々は一般に分子スペクトルが何故あらはれるかと云ふ根本問題に就いては、此處に詳しく述べるわけにはいかないので、只簡單に之からの知識に必要な程度の事のみ取り扱ふ事とする。分子スペクトルの或る線があらはれると云ふ事を説明するには、どうしても分子構造と云ふ物質の微視的問題に立ち入らねばならない。分子は二つ以上の核と電子とより成り、夫等の運動は、電子の運動、核の振動、核の廻轉の三つに別けられる。従つて分子の或る状態と云ふのは電子状態、振動状態、廻轉状態の三つにより示される複雑なものである。第4圖に示す様に一つの電子状態に就いては多數

第4圖 分子スペクトルとは？



- I, II ..... 電子準位
- $v', v''$  ..... 振動準位
- $J, J'$  ..... 廻轉準位

の振動状態が存在し、又一つ一つの振動状態に就いては夫々廻轉状態が存在する。夫等の状態をはつきりさせるものとして、電子量子數  $n=0, 1, 2,$

…., 振動量子数  $v=0, 1, 2, \dots$ , 廻轉量子数  $J=0, 1, 2, \dots$  がある。エネルギーの高い電子状態からエネルギーの低い電子状態へ移る事によつて輝線を生じ、逆に低い状態から高い状態へ移る事によつて吸収線を生ずる事は原子の場合と同じであるが、状態が夫々三個づゝあるので、遙かに複雑となり、多くの状態に對し多數の線を生じ、所謂分子スペクトルの帯形を形づくるのである。第4圖の色々な状態は簡単に言へばエネルギーの量的表現であり、之をエネルギー準位と呼んで居る。圖に示した矢印は一つの線をあらはす。之等一つ一つの線の強度と云ふのは、結局、各々のエネルギー準位にある分子の数、高い状態から低い状態へ、或は低い状態から高い状態へ移る確率、即ち遷移確率、エネルギー準位の数、エネルギー準位とエネルギー準位のお互の間隔、各エネルギー準位に於ける分子の分布状態に關係する頗る複雑なものである。故に前に述べた様にスペクトル線の強度は只單に分子の数と直線的な比例關係を持つて居るのではない事が判つたわけである。一方觀測の方から言つても只漠然と線の強さと云ふものから、一つの線を、例へばその線の背部の所謂連續スペクトルの強度の單位であらはした強度即ち標準化した強さとしてあらはす嚴密な方法が取り入れられた。その強度と分子の数がどの様な關係になつて居るかを先づ知らねばならぬ。その結果としてとにかく両者は直線的な關係になつて居ない事が判つた。

(ハ) 雜居生活の溫度

前項に於て元素の雜居生活に最も適して居る溫度があると云ふ事を述べたが、それではスペクトル線の強さからそのスペクトルを出す分子の層の溫度を求める事が出来るかどうか。今振動量子数で  $i \rightarrow k$  と云ふ遷移による吸収線の強さを (ロ) で述べた強さの單位であらはして  $A_{ki}$  と置き、それをそのスペクトル線の波長  $\lambda_{ki}$  で割つたものを  $W_{ki}$  と書き  $W_{ki} = A_{ki}/\lambda_{ki} = F(X)$  とすれば、 $X$  は分子の数、遷移確率、波數 (波長の逆數) の函數なる事が理論的に判つて居る。即ち式で示せば  $X = \varphi(N, \lambda_{ki}, F_{ki})$  である。そして  $N$  は溫度の函數である。従つて或る一つの星に對し違つた遷移の線例へば  $m \rightarrow l$  と云ふ線をとリ、前と同様な量

$W_{lm}$  を考へ、その比を溫度の函數としてあらはす事が出来る。即ち  $W_{kl}/W_{lm} = \psi(T)$  となる。一方に於て溫度のよく知られて居る同じ分子の光源一之は星でなくて、實驗室に於ける人工光源でもよい一に對し前と同じ線の強度を測れば  $W_{kl}/W_{lm} = \psi(T')$  を得る。この二つの關係から溫度  $T$  が求められる。

(ニ) 他の雜居元素との關係、同素體

水素原子二つと酸素原子一つが水をつくる事は周知の事であるが、同じ水素原子でも質量が違へば一つは普通の水  $H_2O$  であり、一つは所謂重水  $D_2O$  になる。これが同素體と呼ばれるものである。此の様な同素體が星にも將して存在するであらうか。星に現れる可能性のある同素體を第2表に示す。

第2表 星に現れる可能性のある同素體

元素	原子番號	原子量	質量	同素體	スペクトル
B	5	10.82	11 10	$B^{11}O^{16}, B^{10}O^{16}$	$BO^{\alpha, \beta, \gamma}$ 系
C	6	12.003	12 13	$C^{12}C^{12}, C^{13}C^{12}$ $C^{14}N^{14}, C^{13}N^{14}$	$C_2$ のスワン帯 CN
O	8	16.00	16 17	$O^{16}O^{16}, O^{16}O^{18}$ $O^{17}O^{16}$	$O_2$
Mg	12	24.32	24 25 26	$Mg^{24}H, Mg^{25}H$ $Mg^{26}H$	MgH, $\lambda 5211$

この中で今迄に確認されたのは  $C^2$  のみであるが、或る學者は  $C^{12}C^{12}, C^{13}C^{12}$  のスペクトル線の強度比から、 $C^{12}, C^{13}$  の恒星の大氣に含まれる量の比を調べ、之を最近の問題になつて居る原子核轉換による星のエネルギー源の解決にまで發展させようとして居る。これは未だ尙早と云ふ感がないでもないが、此の問題の將來への一つの示唆として注目すべきであらう。

以上(イ)(ロ)(ハ)(ニ)に述べた事を綜合することによつて、我々は星の中の雜居生活の輪廓をかなりはつきりと認める事が出来る。それでは此等の雜居生活によつて形づくられて行く星の世界の實相はどんなものであらうか。夫に就いて更に話を進めることとする。

3 雜居生活によつて形づくられる星の物理的世界

(イ) 恒星に就いて

元素が雜居生活をして居る恒星は一體どの様な種類のものであらうか。類は友を呼ぶと言ふ。何等かの共通點がなければならぬ。この解答は

簡單である。曰く長周期變光星。即ちスペクトル型で云へば、K—M, R—M, S 型。之等は殆どすべてが變光星であり、而も長周期のものである。長周期變光星とはその變光の周期が 100 日程度より長いものを云ふ。而も之等の變光範圍は大きい。極大光度と極小光度の差が大きいことである。例へば長周期變光星の代表者ともいふべき鯨座オミクロン星 ( $\alpha$  Ceti) は M<sub>6</sub> 型で變光範圍は 2.0~10.1 等、周期は 332 日、双子座 R 星 (R Gemini) は Se 型で 7.1~13.2 等の變光範圍、周期は 370 日、海蛇座 V 星 (V Hya) は N<sub>6</sub> 型で 6.0~12.5 等の變光範圍、周期は 532 日である。變光範圍が皆相當大きい事は何によつて説明されるか。前に述べた解離の理論から分子の數の變化を調べ、強度と比べる方法はかなり觀測結果を説明して居る。例へば光度變化に於ける極大から極小へ、極小から極大への變化に對し、分子の強度變化が違ふ事等である。又 TiO, ZrO の強度比の變化、CN, C<sub>2</sub> の強度比の變化がスペクトル型の違ひよりも寧ろ溫度の變化に對し鋭敏であると云ふ理論的結果は、一つの變光星に於て、之等の強度比の變化が當然明瞭に認められねばならない事を示す。

光度變化の大きい振幅の中には溫度の變化による影響は相當認められねばならない。例へば白鳥座カイ星 ( $\chi$  Cyg) の 1630°~2260° の溫度變化に對する光度の差は星を完全な黒體と假定して 4.5 等である。従つて例へば鯨座オミクロン星の 8.1 等の内、大體 4.5 等は此の結果によるものである。次に分子による影響は特殊なものとして注意すべきである。即ち之等の星に含まれて居る分子は星のエネルギー曲線中に所謂吸收帶としてそのエネルギーを弱める作用をするのである。例へば M 型の TiO 吸收帶は波長域で云へば 4600 Å よりも長い方に擴がつて居る。従つて TiO が強くなると、實視域の殆ど全體、寫真域の赤の端のエネルギーがとられて全體の光を弱め、且つ星の光を青く見せる作用を起す筈である。然し實際に於ては M 型の變光星では極大の時でも極小の時でも色の變化は殆ど現れない。之は高温より低温になる時に、赤の端をきる吸收帶の強さの増しと低温によるエネルギー曲線の赤い方へのずれとが相殺

する結果である。之に反し N 型では極大に於けるよりも極小に於てずつと赤い。之は N 型では CN の吸收帶は主に波長の短い紫域にあり、従つてこの波長域に於ける吸收帶の強さの増しと低温による赤へのずれとが相加はる結果である。斯の如くにして分子の存在は星の色に一役買ふと共にエネルギー曲線中に吸收帶として光を弱める作用があり、之による光度の變化は大體 3~4 等である。又 R, N 型では M 型よりも分子吸收による影響は確かに小さいと考へられる。之は吸收帶が M 型では主に實視域にあり、R, N 型では紫域にあるからである。結果として R, N 型の光度變化の範圍が M 型よりも小さい事が首肯される。以上の原因だけでは未だ全體としての變光範圍を説明する事は出来ない。約 2 等位が不明のものとして残る。之は何が原因か。ヴェール説がある。即ち之等の星の上層の大氣中に分子の雲が出来、それが分解又は凝結することにより、周期的に星の光を強く遮り或は遮光が弱くなるといふ考へである。之は未だ假説的のもので、將して實際その様な物理的變化が行はれて居るかは言明の限りではない。

#### (ロ) 惑星に就いて

惑星の中に含まれる分子は恒星と違ひ有機物が主となつて居る。惑星に於ける分子の研究は未だ比較的に新しいのであるが、之等はすべて太陽の董外域の輻射によつて光化學的な作用を受けた多原子分子が、一旦分解するが更に再び一緒になり定常状態を保つと云ふ説明を與へられて居る。その際分解した分子は董外域、實視域で強い螢光を發する。この事は色々の波長の光で見た惑星の半徑が色々違ふ事から首肯されると云ふのである。例へば外惑星にあるメタン、アムモニアに就いて見ると、メタンの光化學作用は



アムモニアの光化學作用は



で與へられる。最近ではホルムアルデヒドと云ふ様な特殊なものが内惑星金星に存在すると言つて居る學者がある。之は金星中の炭酸瓦斯と水とが一緒になつて



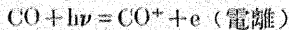
なる反應によつて生ずると云ふのであるが、未だ確認はされない。次に惑星に於ける之等有機物の量の研究もかなりに進められて居り、例へば金星に於ける炭酸瓦斯、火星に於ける水等はどれ位あるかを、實驗室に於けるかなり大規模な實驗研究と比較して出して居る。又之等の多原子分子の存在から惑星の温度の大體の見當もつくのであつて、海王星等で觀測されたメタンから、その表面温度を 110°K と出して居るのも興味深い。水星に含まれるものに就いては未だ殆ど判つて居ない様である。

(ハ) 彗星に就いて

彗星の元素は又惑星とは異つた雜居状態を示す。而も又頭部と尾部とは種類も性質も違ふ。之等の物理的な説明は如何 彗星の如く低壓の大氣状態では分子の衝突のみで色々の結合状態にはなり得ない 矢張惑星の様に太陽の董外域の輻射によつて光化學的に色々の分子が生ずるものと考へられる。例へば炭酸瓦斯に就いては



により一酸化炭素となり、更に一酸化炭素は



により電離状態となる。又 CN、C<sub>2</sub> は C<sub>2</sub>N<sub>2</sub> から解離により生じたものと考へられる。尾部と頭部とでスペクトルの違ふのは何か。最初は元素は頭部に集つて居るが、太陽に近づくに従つて光の輻射壓と重力とにより之等の分子は加速度を生じ尾の方向に進む。その間に上の如き解離、電離現象が行はれるが、各分子によつてその壽命が異り、CO<sup>+</sup>、N<sub>2</sub><sup>+</sup>等の如く壽命の長いものは長い距離を進んでも未だ消失せず、従つて尾部に見出されるのであると解せられるが、CN、C<sub>2</sub>の如く壽命の短いものは早く消失し、従つて尾部には見出

されない。一方に於て彗星の大氣は大體我々の地球に近いと考へられるので、實驗室に於ても、それに類似なものを實現出来る。例へば C<sub>2</sub> のスワン帯等は實驗室に於て段々壓を下げて 10<sup>-2</sup>mm程度にすると、大體彗星の C<sub>2</sub> とよく似たスペクトルが現れる。尚 NH、OH 等の存在は最近認められるに至つたもので、未だ充分な研究は出来て居ない。

(ニ) 星と星との間の空間に就いて

星と星との間の無限の擴がりの中にある物質については、今迄に元素が單獨に存在する事は例へばカルシウムの如くよく知られて居たのであるが、矢張こゝにも元素の雜居状態のある事は最近になつて認められるに至つた。CH、CN、NaH である。尚今迄に同定されない 4本の線があるが、理論的な假定により計算して見ると、H<sub>2</sub> に近い。又 CN の強度からこの空間の温度を計算すると 2°K を得る。然し殆ど完全な真空に近い空間に於て何故分子が解離せず存在するかは、一つの謎とされて居る。

む す び

かくして我々は我々の地球を除くすべての天體に於ける元素の雜居生活を種々の點から眺める事が出来た。天體の物理的影像是朧げながら畫かれつつある。然しながら、何故恒星、惑星、彗星等に違つた種類の元素の雜居状態が存在するかと云ふ本質的な疑は未だ解決されそうにもない。いや寧ろこの様な疑問が氷解された時は、即ち星の進化論、恒星と惑星との關係が大分鮮明になる時であらう。

我々の地球に關しては、これは又一つの大きな主題であり、此處では言及しない事とする。

雑 報

續 月 齡 早 見

石 川 榮 助

萬年月齡早見に關しては天文月報 37 卷第 5 號拙論「萬年曆五題」に於て述べたが、これを皇紀 Y 年に關して求むれば次の如くなる。

$$\left. \begin{aligned} y &= Y - 2563 \\ M &= 11y + \left\lfloor \frac{y}{20} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{y}{500} \right\rfloor + m + d \\ D &= \left\lfloor \frac{M}{30} \right\rfloor \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

若し  $y \leq 216$  の範囲に於てはメトン週期を用ひて

$$\left. \begin{aligned} x &= \left\lfloor \frac{y}{19} \right\rfloor \\ D &= \left\lfloor \frac{11x + m + d}{30} \right\rfloor \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

これを昭和  $S$  年  $m$  月  $d$  日に關して求むれば(2)式より

$$\left. \begin{aligned} x &= \left\lfloor \frac{S-16}{19} \right\rfloor \\ D &= \left\lfloor \frac{11x + m + d}{30} \right\rfloor \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3)$$

となる。但 (1)とは1日以内の誤差あり

次に今後 18 年間用ふべき早見式は (1)式より

$$D = \left\lfloor \frac{11S + m + d + 4}{30} \right\rfloor \dots\dots\dots (4)$$

とすればよい。

但各式とも1月、2月の  $m$  は前年の 13 月、14 月にすること。

即ち昭和 18 年から同 37 年迄の陣中早見公式は書き改めて次の如し。

「陣中月齡早見式」但昭和 18~37 年

$$\text{月齡} = (\text{昭和年數} \times 11 + \text{月數} + \text{日數} + 4) \div 30, \text{餘り}$$

例、昭和 19 年 9 月 3 日の月齡

$$\text{月齡} = (19 \times 11 + 9 + 3 + 4) \div 30 \text{ 餘り} = 15 \text{ (實際は満月)} \quad \text{(終)}$$

資

料

**無線報時修正値** 東京無線局(船橋)を経て東京天文臺より放送した今年6月中の報時修正値は次の通りである。學用報時は報時定刻(毎日11時21時23時)の5分前即ち55分より0分までの5分間に306個の等間隔の信號を發信するが此の修正値は、それら306個の信號の内約30個の信號を測定、平均したるもので全信號の中央に於ける修正値に相當せるものである。

分報時は1分より3分まで毎分0秒より半秒間の信

號を發信するがその修正値は學用報時のものと殆ど同様である。

次の表中(+)は遅れすぎを(-)は早すぎを示す。

注。(1)、(4)、故障の爲め發信せず。

(2)、記録器故障の爲め修正値不詳。

(3)、發信局に於て異なる信號を發したるため、天文臺の發信記録より算出す。

東京天文臺

1944 VI	學 用 報 時		
	11h	21h	23h
1	+ .008	+ .011	+ .003
2	+ .007	+ .037	+ .047
3	- .012	- .020	- .011
4	- .008	+ .011	+ .006
5	- .001	+ .053	+ .025
6	- .016	- .011	- .004
7	- .032	- .042	- .058
8	- .029	- .029	- .073
9	+ .001	+ .010	- .018
10	+ .017	+ .028	+ .003
11	- .014	- .010	- .034
12	- .012	- .009	- .036
13	- .003	+ .028	+ .010
14	- .023	- .021	- .045
15	- .032	- .006	- .043
16	+ .004	- .053	+ .025
17	- .068	- .174	- .155
18	- .190	- .258	- .173
19	- .247	- .360	- .297
20	+ .042	+ .067	+ .037
21	+ .054	+ .098	+ .117
22	- .014	- .033	- .025
23	+ .001	- .019	- .010
24	+ .027	+ .035	+ .066
25	+ .014	- .003	+ .010
26	+ .024	+ .042	+ .039
27	+ .019	+ .030	+ .037
28	+ .006	+ .035	+ .033
29	+ .018	- .046	-
30	- .016	+ .013	+ .013

1944 VII	學 用 報 時		
	11h	21h	23h
1	- .006	+ .015	+ .013
2	+ .004	(1)	+ .038
3	+ .006	(2)	(+.034)(3)
4	+ .034	+ .021	+ .047
5	+ .009	- .017	- .016
6	- .013	- .035	- .013
7	- .073	- .020	- .025
8	- .014	- .013	- .004
9	- .012	- .037	- .036
10	+ .003	- .012	.000
11	- .011	.000	+ .002
12	+ .004	- .028	- .018
13	- .027	- .036	- .029
14	- .032	- .010	+ .003
15	+ .006	- .081	- .065
16	- .080	+ .020	+ .023
17	+ .025	+ .013	+ .020
18	- .017	- .007	- .001
19	- .048	- .022	- .020
20	+ .014	- .011	- .024
21	- .017	- .036	- .039
22	- .050	- .022	- .008
23	+ .016	- .020	- .011
24	- .013	+ .005	+ .013
25	+ .025	+ .035	+ .053
26	- .079	- .026	- .016
27	+ .029	+ .015	+ .013
28	- .001	+ .001	- .003
29	+ .006	+ .022	+ .011
30	+ .008	+ .012	+ .012
31	(4)	- .014	- .034



VI 月に於ける太陽黒點概況

日	黒點群	黒點數	黒點概況	日	黒點群	黒點數	黒點概況
1	1	8	西縁に中位の黒點群(I)あり	16	0	0	黒點なし
2	1	5	(I)變化なし	17	—	—	観測なし
3	0	0	(I)隠る	18	—	—	観測なし
4	—	—	観測なし	19	—	—	観測なし
5	0	0	黒點なし	20	—	—	観測なし
6	0	0	黒點なし	21	1	2	中央東寄りに小黒點群(III)見ゆ
7	0	0	黒點なし	22	1	2	(III)變化なし
8	0	0	黒點なし	23	1	2	(III)變化なし, 中央西寄りに進む
9	0	0	黒點なし	24	1	3	(III)變化なし
10	1	3	東に小黒點群(II)發生	25	1	2	(III)變化なし
11	—	—	観測なし	26	—	—	観測なし
12	—	—	観測なし	27	1	2	(III 西縁に近附く
13	—	—	観測なし	28	1	1	(III)變化なし
14	—	—	観測なし	29	0	0	(III)隠る
15	—	—	観測なし	30	0	0	黒點なし

VII 月に於ける太陽黒點概況

日	黒點群	黒點數	黒點概況	日	黒點群	黒點數	黒點概況
1	0	0	黒點なし	16	0	0	黒點なし
2	—	—	観測なし	17	0	0	黒點なし
3	1	6	中央西寄りに小黒點群(I)發生	18	0	0	黒點なし
4	—	—	観測なし	19	0	0	黒點なし
5	—	—	観測なし	20	—	—	観測なし
6	1	1	(I)西縁に近附く	21	—	—	観測なし
7	0	0	(I)消滅	22	0	0	黒點なし
8	0	0	黒點なし	23	1	2	中央東寄りに小黒點群(II)發生
9	0	0	黒點なし	24	1	2	(II)の黒點相對的位置の變化甚し
10	0	0	黒點なし	25	0	0	(II)消滅
11	0	0	黒點なし	26	0	0	黒點なし
12	0	0	黒點なし	27	0	0	黒點なし
13	0	0	黒點なし	28	1	5	西縁近くに小黒點群(III)發生
14	0	0	黒點なし	29	1	8	(III)活潑な成長をなす
15	0	0	黒點なし	30	—	—	観測なし
				31	0	0	(III)西縁に隠れて黒點なし

『萬年曆五題』 五月號 所載 正誤表

所	在	誤	正
39 頁	左本文 11 行目	$11y + B + p$	$11y + B + d$
	右表第 3 欄(2)	1	29
		1	29
		0	29
		0	0
	同表第 7 欄(1)	49	29
	4 行目		
	右本文 7 行目	$1900 + y$	$1900 + y$

# 謹 告

## 天文月報豫約購料改正

昭和十九年度分より月報一ケ年の購料を金四圓に改正致します、郵税の改正、特別行爲税附加等の爲であります。

## 天文月報賣價の改正

昭和十九年度分（昭和十九年四月號）より月報の賣價には、從來の定價 30 錢の外に特別行爲税相當額を加へたるものを以て賣價と致します。

## 振替拂込料金

振替を以て當學會口座に金銭御支拂の場合には一口につき 10 錢の拂込料金を御加算下さる様御願ひ致します。

即ち振替を以て會費（通常會員）を御支拂ひ下さる場合には 3 圓 10 錢を、又一ケ年分購料を御支拂ひ下さる場合には 4 圓 10 錢を御拂込み願ひます。

昭和十九年七月

社団法人日本天文學會 會 計 掛

昭和 19 年 6 月 25 日 印刷  
昭和 19 年 7 月 1 日 發行

定價金 30 錢  
特別行爲税相當額 4 錢  
賣 價 金 34 錢

編輯兼發行人

東京都北多摩郡三鷹町東京天文臺構内  
福 見 尙 文

印刷人

東京都神田區美土代町 18 番地  
(東京31) 嶋 富 士 雄

印刷所

東京都神田區美土代町 18 番地  
株式會社 三 秀 舎

發行所

社団法人 日本天文學會

振替口座 東京 13595

配 給 元 東京都神田區淡路町二丁目九 日本出版配給株式會社

# THE ASTRONOMICAL HERALD

VOL. XXXVII NO. 7

1944

July

---

## CONTENTS

Y. Fujita: On the Molecular Spectra of the Stars .....	65
E. Ishikawa: Short Note on a Perpetual Calendar	
(Continued) .....	70
Materials .....	71