

天文月報

第40卷 第10號

昭和22年(1947)10月

日本天文学會發行

展望(1) 世界曆と其の改良問題(九月號のつゞき)

井本 進*

世界曆案は次の通りである。

第一 四 半 期																				
一 月							二 月							三 月						
日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	8	4	5	6	7	8	9
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30		
29	30	31																		

第二 四 半 期																				
四 月							五 月							六 月						
日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	1	2
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30		
29	30	31																		

第三 四 半 期																				
七 月							八 月							九 月						
日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30		
29	30	31																		

第四 四 半 期																				
十 月							十 一 月							十 二 月						
日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	1	2
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30		
29	30	31																		

*年末世界休日ナルW即チ十二月卅一日(第三百六十五日目ノ日)ハ毎年十二月卅日ノ次ニ置カレル

**閏年世界休日ナルW即チ六月卅一日(特別ノ日)ハ閏年ニシテ六月卅日ノ次ニ置カレル

グレゴリオ曆ノ四百年目ノ閏年ノ規則ハ其儘トシテ

變更シナイ

(註) グレゴリオ曆アハ西曆紀元年數ヲ四テ割ツテ割リ切レル數ヲ閏年トシ、四テ割切レナイ年ト百テ割切イルモノ、中四テ割切レナイ年トヲ平年トスルノゾアル。(完) *本會會員

大澤清輝*

最近の Nature の誌上で、Blackett 教授が天體の磁場についての新しい考えを發表しました。これはまだ一つの假説にすぎませんが、今日の自然科学が未だ解決し得ない問題の一つ大げさに言えば宇宙の謎の一つを解く鍵となるかもしれません。第4節以下で簡単にその内容を紹介しますが、興味のある方は公開された進駐軍の図書館で原論文を御覧下さい。(Nature, 1947年5月17日號, 658頁)

1. 地球の磁場 地球上で磁石を糸で吊り下げると南北の方向を向くことは、大昔から知られています。黄帝が指南車を發明して、敵の大將が魔術で作つた人工霧に對抗したという傳説も皆御存知のことでしょうし、もう少し新らしいところではコロンブスが羅針盤を使つて航海したのも有名なことです。このように、磁石の針が一定の方向を指すのは地球上に「磁場」があるからです。然しその磁場を作る本體は一體どこにあるのでしょうか、こんな問題が起つたのはそんなに古いことではありません。磁石の針を動かす力を「場」という概念で考える様になつた時に、つまり近代的の自然科学が生れ始めた時に、はじめて問題になつたに違ひありません。

「地球は一つの磁石である」とは、ギルバートが1600年に發表した有名な言葉ですが、この言葉に本當の理論的な根據を與えたのはガウスでありました。彼はその頃までに得られた地球上いろいろの土地の磁場の測定値を用いて、これを理論的に分析し、地球の表面上に存在している磁場の大部分は、「地球の内部に原因がある」と結論しました。

地球上の磁場の本體が地球の内部にあることは明らかになりましたが、それ以上のことはガウス以後100年たつた今日でも、全くわかつていません。地球の奥深い内部に、鐵のような強い磁性體の核があるのか、それとも何か特別の電流がいつも流れているのか、今までに幾つもの學説が 나왔ましたが、どれ一つとして完全なものはありません。地球の内部の構造と、地球内部の高温度と高壓力とにある物質の磁性の理論とが知らなければ解決することの出来ない問題だと言われています。ブラッケットの假説はこの問題に關係しています。地球の磁軸は自轉軸と約 15° だけ違つており、極に於ける磁場の強さは約 0.6 ガウスです。

2 太陽の磁場 さて次は太陽の磁場です。太陽の磁

場は普通の磁力計で判定することは勿論できません。スペクトルを観測するより仕方がありません。磁場の中におかれた氣體の出すスペクトル線は、輝線でも吸収線でも、波長が少し變ることつまり「ゼーマン効果」を利用するのです。

太陽の磁場をこの方法ではじめて測つたのはアメリカのヘイルです。1903年にマウント・ウィルソンの大塔望遠鏡で、偏光板やら $1/4$ 波長板やらの装置を用いて太陽面上の多くの場所のスペクトル寫眞をとりました。その分散度は非常に大きく乾板の上の 1mm がスペクトル線の波長の約 0.2 オングストロームに相當しています。(この割合だと赤から藍色までのスペクトルの長さは約 15 メートルになります。)しかも測定の高精密度は 0.1 ミクロンの程度が要求されました。従つて、いろいろの機械の良い性能と、使う人の熟練とが必要でありました。

ヘイルの得た結果は、太陽の磁極は自轉軸と約 6° 隔たり、磁場の強さは 10 乃至 55 ガウスの程度であるということでした。

昨年(1946年) Thiessen という人が行なつた測定によれば、太陽の磁極に於ける磁場の強さは 53 ± 12 ガウスで、磁場の分布状態は地球のそれの如く、太陽の内部に磁石があると假定した場合と全く同じであることが知られました。又、ヘイルは太陽の磁場は上層では急に小さくなるらしいと考えましたが、この點は Thiessen の結果によつて、間違ひであつたことがわかりました。

3. 星の磁場 地球の磁場は普通の方法で測り、太陽の磁場はスペクトル線のゼーマン効果で測ります。然し、星ではそう簡単にはゆきません。それには三つの理由があります。第一に太陽ならば赤道でも極でも、どこでも勝手な場所の磁場を測ることが出来ますが、星は一つの點にししか見えません。従つて、スペクトルをとつても、星の赤道や極から出てくる光が全部まじつたものしか観測できません。ですからゼーマン効果といつても、左右に分裂した線を見ることはできず、いろいろな程度に分裂したものをまぜた、ぼんやりと幅の廣がつた線を観測して、磁場の大體の見當をつけるのがせいぜいです。

第二に、星の自轉のために、ドップラー原理による波長の變化があることです。ゼーマン効果とドップラー効果を分離することが難かしいのです。

第三に、星の光は弱いために、太陽の場合の様に大きな分散度のスペクトルをとることが事實上むづかしいのです。

この三つの理由のために、星の磁場は測定されたことがありませんでした。ところが最近になつて、パ

ロツクという人がこれを本當にやりとげました。乙女座 78 という星のスペクトルから、その磁場を測りました。どうやって測つたのか、その詳細はまだよくわかりませんが、その成功の第一原因は、第三の難點をすぐれた観測装置によつて克服した爲だろふと思ひます。第二の困難については、この星が幸いに自轉軸を太陽系の方向に向けているために、純粋なセーマン効果だけを観測することができたのです。恐らくこんな都合のよい星を見つけるのに大きな努力が必要だつたでしょう。第一の困難、これだけは人間の力では「處置なし」で、星の表面上の磁場の分布は測れませんから、バプロツクも全體の平均として約 1500 ガウスという値を得ているだけです。それから、磁場の方向は自轉軸の方向と甚だしく離れていないこともわかりました。

4. ブラツケットの假説 地球と太陽と乙女座 78 星についての得られたデータを一覽表にしますと、次の様になります。

	極磁場 H (ガウス)	半徑 R (cm)	質量 M (g)	自轉角速度 ω (cgs)
地球	0.6	6.4×10^8	6.0×10^{27}	7.3×10^{-5}
太陽	53	7.0×10^{10}	2.0×10^{33}	2.9×10^{-6}
乙女座 78 星	1500	1.4×10^{11}	4.6×10^{33}	7.3×10^{-5}

但し、乙女座 78 星では半徑 R、質量 M、角速度 W がわかりませんから、他の星の統計から得られた結果をかりて來たものです。然し實際の値と十倍も違つてゐることはないでしょう。

それから上の表の値を使つて、各天體の磁氣能率 P と角運動量 U とを計算します。

$$P = \frac{1}{2} HR^3, \quad U = \frac{2}{5} k \omega MR^2.$$

k というのは天體によつて異なる常數で、それぞれの内部の構造によつて違つてきます。これも本當の値はわかりませんが、ブラツケットは慎重を期するために内部構造論の専門家のカウリングに相談して、次の値を用いました。

	磁氣能率 P	常數 k	角運動量 U	P/U
地球	7.9×10^{25}	0.88	6.22×10^{40}	1.30×10^{-15}
太陽	8.9×10^{33}	0.16	1.80×10^{49}	4.9×10^{-15}
乙女座 78 星	2.1×10^{36}	0.16	4.2×10^{50}	5.0×10^{-15}

上の表の一番右の列は、磁氣能率 P と角運動量 U との比の値です。三つとも大體同じくらいの大きさになっています。1.30 と 5.0 とでは 4 倍ちかくも違つてゐますが、観測と計算との不正確さ（殊に内部構造に關

係する常數が一番小さいのですが）を考へればこのくらいの違いはまあまあ見のがしてもよい程度なのでしょう。

かくて、「天體の磁氣能率と角運動量」とは比例する」という假説が生れてきましたものと面白いことには、その比例常數は、萬有引力の常數 G と光の速度 C とで表わすことができるのです。即ち

$$\frac{G}{c^2} = 4.4 \times 10^{-15} \text{ cgs}$$

なのです。この $\frac{G}{c^2}$ という常數は質量の cgs 單位を宇宙單位に換算するための常數なのです！

話は少し空想にはしりすぎたかも知れませんが、ブラツケット教授もその點を警戒しています。

然し、「活きた假説」は根も葉もない空想とは違ひます。私達は今一歩進んで、この假説が正しければ、天文學に於けるもう一つの問題も解決してしまうことを知つておく必要があります。

5. この假説が正しければ 讀者諸氏は白色矮星という星を御存知でしょう。密度が水の百萬倍もあるという星のことを、この種類の星は、スペクトルをとつてみると非常に少數の幅の広い線があるだけで、全然及收線を持たないノツペラホーのものささあります。

白色矮星がもし普通の星の「なれの果」の姿ならば形は小さいくせに、もと通りの大きい角運動量 U を持つてゐる筈です。今の假説が正しければ、U に比例して P も大きい、然しこの星の半徑 R は小さいのですから、磁場の強さ ($H = 2P/R^3$) は非常に大きい筈で、百萬ガウス位のものまでありそうです。こんな強い磁場の下では、もはやセーマン効果を通りこして別の現象が始まるのですが、とにかく、スペクトル線などはひどく分裂し、星の全體では種々の程度のものが重なり合つたために、地球上の観測者には吸収線が一本もないということになります。このようにして白色矮星のノツペラホーのスペクトルを説明することができるのです。

6. 假説のテスト 想像をたくましくするのはその位でやめにして、これから將來どんな研究をしたらこの假説を試験することができるかに就いて、ブラツケットの考へを紹介しましょう。

1) 早期型食變光星でセーマン効果の測定をすること（これは第 3 節でお話した第一と第二の困難を解決するのに最も便利ですが、丁度都合のよい星があるかどうか問題です。

2) 木星などの惑星でも試みる必要があります。

3) 實驗室でテストすることは難かしそうです。實

は天體の磁氣能率が角運動量に比例するという考えは單なる想像としては世紀の始め頃からありました。その頃、半徑 10cm の銅の球を毎秒 200 廻轉の速さで廻轉して、それによつて磁場が起るかどうかを測つた人がありましたが、結果は否定的でした。上に述べた比例常數をかりに採用して計算しますとこの實驗では 10^{-9} ガウスの磁場しか生じません。この數萬倍の大きさでないと實驗で検出することができないのです。

動力の場と電磁氣の場やその他の力の場を一つの統一した完全な理論にまとめ上げようということは理論物理學の大問題ですから、今申したような三つの實例だけから確定した結論を下すことはできません。ただこれが、もしかしたら、何かの解決の鍵となるかもしれないという程度のお話なのです。新しい大學説が出たのではありません、その點は特に皆様にご諒承いただきたいと思います。(完)

天象 11月の空

太陽 XI月13日の金環日食は管が關からは見られない、赤經の合は中央標準時の4時49分で日出前である、見えるのは太平洋中部以東、北米、南米等である。

惑星 木星は西の空で次第に太陽に近くなつて見難くなる。土星は獅子座から、かに座に移動して、夜半頃東天から上つて来る様になる。

獅子座流星群 XI月は中旬に顯著な獅子座流星群が見られる最盛期は14日~17日頃であるが今年は月の妨害がないので、肉眼観測にも寫眞観測にも好機會である。例年最盛期の噴方には毎時數十個の流星が見られる。この流星群は痕を残すものが多く、流星消滅後数分間以上も痕が残つていて、その痕が上層の大氣の流れや、その擴散によつて種々興味ある變動を示すことが今まで内外の諸観測者によつて報告されてゐる。各地で協同観測を行はれたい。

變光星 アルゴル變光星の表はXI月中に起る極小の中2回を示した、表中Dは變光時間である。長周期變光星の中で今月中に極大に達する等の観測の望ましい星はR And (1日), T Cen(4日), X Cen(18日), U Cet (15日), W Cyg(4日), RU Sgr(7日), S Sci(26日) 等である。
天文學普及講座 (本會主催 東京科學博物館後援) XI月13日(土)午後1時30分—4時 會費1圓50銭 「太陽面現象に就て」東京天文臺技官 千場 達氏 「高引力の發見とニュートン」東京天文臺技官 水野 真平氏 (上野公園内東京科學博物館にて)

惑星の位置

XI 月 初				XI 月 末						
出沒順位	星 座	記 事		出沒順位	星 座	記 事				
1	(太陽)	乙	女	6日内合	1	(太陽)	き	そ	り	太陽に近い
2	水 星	天	秤	背の星	2	木 星	射	遣	手	23日滿月
3	金 星	天	秤		3	金 星	射	遣	手	
4	木 星	さ	え	13日新月	4	(月)	牡	牛		
5	(月)	牡	牛		5	天王星	牡	牛		
6	天王星	牡	牛	前號参照	6	冥王星	か	に		21日下短
7	冥王星	か	に	光度15等	7	土 星	か	に		26日下短
8	火 星	か	に	魄の星	8	火 星	獅	子		
9	土 星	獅	子		光度7.8等	9	海王星	乙	女	
10	海王星	乙	女		0	水 星	天	秤		23日西離隔

アルゴル種變光星

星 名	變光範圍	周 期	極小(中央標準時)	D
WW Aur	5.6—6.2	2 12.6	6 22, 12 0	6.4
AR Aur	5.8—6.5	4 3.2	12 19, 16 22	6.7
RZ Cas	6.3—7.8	1 4.7	8 23, 14 22	4.8
YZ Cas	5.7—6.1	4 11.2	10 2, 19 0	7.8
U Cep	6.9—9.2	2 11.8	11 4, 21 3	9.1
β Per	2.2—3.5	2 20.8	2 20, 20 1	9.8
λ Tau	3.8—4.2	3 22.9	6 23, 10 22	14
Z Vul	7.0—8.6	2 10.9	2 19, 7 17	5.5

XI月の掩蔽

出現時刻(中、標)		星 名	光 度	方向角*	a	b
d	h					
3	1	139 Tau	4.9	270	-0.1	+3.4
3	22	39 Gem	6.1	270	+0.8	+2.8
6	3	90 Cnc	6.1	30	-1.8	+0.7
7	1	γ Leo	3.6	290	-0.1	+0.3
29	21	118 Tau	5.9	260	+0.5	+3.6
30	0	+25.879	6.3	240	-2.2	-0.6
30	3	125 Tau	5.0	195	-1.7	+0.2

* 方向角は天頂より

昭和22年9月25日印刷 定價金3圓
 昭和22年10月1日發行 (送料1.20圓)
 編輯兼發行人 廣 瀬 秀 雄
 印刷人 東京都千代田区神保町1/46 加 藤 新
 印刷所 東京都千代田区神保町1/46 文化印刷株式會社
 發行所 東京都北多摩郡三鷹町東京天文臺内 社 團 日 本 天 文 學 會
 振替口座東京 13595
 配給元 東京都千代田区淡路町2丁目9 日本出版配給株式會社