

天界
第七號
展覽會記念號
(大正十年五月號)



太陽系の現勢

(大正十年四月二十四日同好會
臨時總會席上の記念講演)

理學士 山本 一 清

「太陽系」の觀念が起つたのは全くニュートンに始まるのである。尤も、天には日月及び五星(土木火金水)が存在すること、そして此等のものが他の數多の恒星に比べて頗る著しい運動の特徵を有すること、又、光や色にも甚だしい區別のあることなどは、大變な大昔しから古い國々の人は知つてゐたけれど、特に此の七星だけが一纏まりに纏まつて、幾何學的にも物理學的にも恒星界とは丸きり違つたものと考へる爲の材料は全く不充分であつた。物理學的——殊に力學的關係などといふ近代的な考へが昔しの人々に許されなかつたのは先づ無理が無いとして、幾何學的の關係、即ち諸天體から地球までの距

離の觀念でさへ、(月を除けば、)彼等には殆んど全く知る由が無かつたのだから、只、一々の星の運行速度から大ざつばな判斷を下して、何星が他の何星よりも遠いとか近いとか言つたところで、要するにそれは空想に過ぎないのだから。

宇宙觀から言へば、トレミーの天動說から、コペルニクスの地動說への變遷は、大進歩には相違無いが、これとて宇宙の中心が地球から太陽へ移つたといふだけで、天體相互の距離については何の新味も出て居ない。ケプレルの三大法則の發見は確かに我が「太陽系」觀念の生れるための有力なる準備であつた。即ち此の發見によつて七星の相對的距離は精密に知れたのであるから。——けれど未だ不幸にして此の進歩も、恒星に關する何等の手がかりを與へなかつた。

ケプレルの幾何學はニュートンの力學によつて完全なものとなつた。そしてこゝに始めて太陽を巡る五星と其の衛星とのみが他の一切の星から區別されて、所謂「太陽系」を組織するものであるといふことが明かになつた。ガリレオ以後の望遠鏡が右の新

表 星 遊 大 表 一 第

遊 星	軌				道				星				表面 衛星數					
	平均距離 (天文單位)	公轉 周期	轉 期	平均 速度	離心 率	傾 斜	赤道 直徑	質量	比重	自轉 周期	反射 能	橢率						
水 星	0.387	87.97日	88日	47.9km/s	0.206	7°00分	0.37	0.055	6.3(8?)	?	0.4	?	0.43	0	0.43	0	1.55	9日
金 星	0.718	224.7日	225日	35.0	0.007	3°24分	0.66	0.087	5.0(3?)	?	0.6	?	0.83	0	0.83	0	5.3	9日
地 球	1.000	365.256日	365日	30.0	0.017	1°	1.000	1.000	5.5	23.5分	0.5	?	1.00	1	1.00	1	—	—
火 星	1.524	686.97日	687日	24.0	0.093	1°51分	0.56	0.108	3.8	24.3分	0.3	0.11(0.00?)	0.38	2	0.38	2	7.9	9日
セ レ ス	2.767	1075.9日	1076日	18.0	0.077	1°03分	0.66	0.001	?	?	0.1	?	0.03	0	0.03	0	4.5	9日
木 星	5.203	4332.6日	4333日	13.0	0.048	1°19分	1.17	0.0003	1.4	9.5分	0.3	1.5	2.65	9	2.65	9	3.8	9日
土 星	9.539	2944.9日	2945日	9.7	0.056	2°30分	0.94	0.0003	0.7	10.1分	0.7	1.0	1.28	10	1.28	10	3.8	9日
天 王 星	19.191	10747.4日	10748日	6.8	0.046	0°46分	0.0	0.0000000001	1.3	10.9分	0.0	?	0.90	4	0.90	4	3.8	9日
海 王 星	30.110	16496.0日	16497日	5.5	0.009	1°47分	0.3	0.0000000001	1.2	7.5分	0.3	?	0.89	1	0.89	1	3.8	9日

觀念に有力なる資料を與へたことは無論である。

今日、太陽系の各員と言へば左の何れかの部門に入るものになつてゐる。

太陽—全系統の中心にあつて重力的支配者、自力にて發光發熱す。

遊星—第二次的重力體、軌道は原則として、圓に近く、又軌道面の傾斜は小である。自ら發光せず。

衛星—第三次的重力體、之れも軌道は原則として、圓に近く、亦軌道面の傾斜は小。光は反射。

彗星—質量極小、軌道は原則として、拋物線、其の平面の傾斜は不規律。光は太陽光を反射。

流星—空間を不規律に右往左往する微天體。光は地球の雰圍氣中に入つて發す。

黃道光—太陽に近く帶狀に圍繞する微塵天體團。光は太陽光の反射。

右の内、太陽は今更述べるまでもない。

遊星は便宜上、大遊星と小遊星とに分ける。大遊星は十八世紀の末迄は六箇だけ知られてゐた、そし

て呼ばれる順序は、常に外から内へ、土星、木星、火星、地球、金星及び水星であつた。一七八一年に至つて英人ハーシェルが天王星を発見し、又一八四六年にはアダムス等が海王星を発見したので都合八箇となつた。そして呼ばれる順序も何時の間にか、逆に内から外へ水金地火木土天海の順となつた。尙此の外に、水星の内側にヅルカン星が在ると考へたり、海王星の外側に若干の未知遊星が在ると考へる人も全く無いではないが、今日は未だ正式に登録される程の確かなものでない。

此等、八箇の大遊星の要素を並べたのが第一表である。通覽すると、各遊星から太陽までの平均距離は、まづボーデの法則によく一致してゐる。只、海王星だけは差が可なり大きい。軌道の形も、やはり圓の原則に近い、只、水星と火星とだけは離心率が小さくないが、一方から見れば此の二星は共に質量が他の何れよりも少ない。軌道面の傾斜も大體に於いて僅かである、但し水星が七度、金星が三度餘りといふのは、可なりの脱線振りであるが、此等は共に太陽に近いといふのが、其の共通原因ではないか。

小遊星は一八〇一年にセレス星が発見されて以來、年々新発見が増して、今日は既に大變な數になつた。大正九年末の調査では正式に登録されてゐる星が、九百三十三箇、それから軌道が不充分にしか分つてゐないのが八十餘箇。何れも遊星であるから其の軌道は原則として、軌道は圓形、軌道面傾斜角は零度、又、太陽からの平均距離はボーデ法則による二・八（天文單位）に近いのが大多數を占めてゐるのは言ふまでもないが、何分數多い中には、此の原則から思ひ切つて脱線したものもある。全部はともこゝに出せないが、まづ色々の方面から代表的のものを並べると、第二表の通りになる。簡短に説明をするに、セレスとパラスとは平均距離や軌道の形から見て、押しも押されもしない堂々たる遊星である。殊にセレスは質量も相當に大きいので、普通の場合に小遊星全部の代表者と見て差支へない。パラスは軌道面の傾斜から見ると、代表者たるの資格は無い、むしろ甚だしい謀反人である（尤もセレスも傾斜角はすいぶん小さな方で無いが。）しかし特に此の傾斜角のこのみについて言へば、1906VJDが

一番で、近頃の 1920HN が第二番、バラスは三番、それからツエルリーナが殆んどバラスに追いつかん

第二表 著名なる小遊星の表

番號	名 稱	平均距離	近日距離	遠日距離	離心率	傾斜度	周期年	平均光度
一	セレス	二・七六七	二・五五五	二・九八九	〇・〇七	一〇・三七	四・二四	七・四
二	パラス	二・七七一	二・〇九	三・四三三	〇・〇三三	三・四四	四・二四	八・〇
三	ジュノ	二・六六九	一・九八三	三・五五五	〇・〇五七	一・〇四	一・三	八・七
四	ヴェスタ	二・三六二	二・一五二	二・五七三	〇・〇九	七・八三	二・三〇	六・五
四三	エロス	一・四五六	一・一三三	一・八三三	〇・〇三三	二・五〇	一・二七八	九・七
四四	ホンガリア	一・九四四	一・八〇一	二・〇八七	〇・〇七四	三・三〇	二・二六〇	一・八
四九	東京	二・六五〇	二・〇六三	三・三三七	〇・〇三三	九・三三	四・一五	二・二
五三	ツェリナ	三・二三四	二・六六二	三・〇六六	〇・〇七	三・四三	四・二五三	四・〇
五八	アキレス	五・二五三	四・四五五	六・〇五二	〇・三三	一〇・八二	三	四・二
六四	ヘクトル	五・四九	五・〇七一	五・九四七	〇・〇三四	一八・〇二	三・八	三・三
七九	アルベルト	二・五八五	一・一八八	三・九三	〇・〇五四	一〇・五〇	四・五七	一・七六
七七	日本	二・五六七	二・二九五	二・三九九	〇・〇一六	二・五三	四・四二	二・七
八四	プリアム	五・二五六	四・四三	五・八七七	〇・一八	八・五二	二・一九	四・二
八七	アリンダ	二・五三	一・一八二	三・八八四	〇・〇五三	八・五八	四・一三	一・七二
九二	アガメノン	五・一五五	四・七二二	五・五九八	〇・〇四	二・五七	二・五七	一・三五
—	1906WD	四・五六六	—	—	〇	四・八八	六・二	二・二
—	1908DW	二・六六九	一・五二二	三・八六六	〇・〇四八	六・七四	一・〇五	一・六五
—	1920HN	四・九七一	一・九四四	七・〇九八	〇・〇六九	四・二九	一・三一	三・〇

ばかりで第四番である。傾斜角から見て此等のやうに三十何度、四十何度といふ言語道斷の星を堂々たる遊星の中に入れておくのは他に對して氣の毒で、彼等に心あらば遊星の威嚴にか、はると思ふだらう。むしろ斯ういふのは彗星と同列に置くべき代物である。離心率から見れば、やはり最近發見の 1920HN が一番大きい。それからアルベルト、アリンダ、1908DW の順である。實際、此等の星は軌道の形や大きさから見ると、次に述べる周期彗星の領分に立派に喰ひ入つてゐるのである。物理學的に考へて、遊星と彗星との橋渡しが此等の星にあるのかも知れない。

次の平均距離の極端を見れば、小さな方では何と言つてもエロスに越すものは無い。事實上、全く火星のそれよりも小さいのだから、此の脱線ぶりは見事だと言はざるを得ない。平均距離の大きな方では例のヘクトル、プリアム、アキレスなどいふトロイ群一派で、丁度、木星と肩々相摩してゐるのは偉いと賞めておかう。——しかしながら、近日點距離や遠日點距離になると、まだ／＼豪の者がひかへてゐ

る。尤も近日點の方では、やはりエロスが一番であるが、アルベルトとアリンダが危くエロスに追いつかうと迫つて來てゐる。ところが遠日點距離では例の 1920HZ だけが遙かに群を抜いてゐる。次はずつと落ちて、アキレスが漸く六^(天交)_(單位)を越えるばかり。まづ、アルベルトや 1920HZ は、軌道から見れば「これは彗星で御座い」と押し出して見ても、大して不思議でない程のものである。

次に、衛星は木星が九箇、土星が十箇といふのは、いかにも慾張つたものであるが、しかし何れも大將の質量が大きいのであるから、當然と言へやうか。天王星の四箇はよろしい。之れに比べると海王星の一箇は淋し過ぎる。或はまだもつと在るのではないか。火星が可愛らしい衛星を二つ持つてゐるのは、身分相應の御愛嬌と見てよからうが、之れに反して、我が地球が割に大きな月を背負つてゐるのは、少し荷が勝ち過ぎてゐるらしい。金星と水星とに一つも衛星の無いのは、何に分、太陽が近いので無理も無からう。

衛星の發見は、(月は別として)一六一〇年にガリ

レオが木星に四箇を發見したのが最初で、其の後、ハイデンス、カシニ、ハーシエル等が相次いで土星の衛星を發見した。それから十九世紀の半頃には天王星や海王星の衛星が發見され、遂に一八七七年にはホール教授が多年苦心の結果、火星の二衛星を發見したのであるが、不思議にも木星の衛星については、昔しガリレオが見た四つきりで、少しも増さなかつた、め、最早之れきりかとも思はれたが、俄然、一八九二年に至つて、バアナアド教授がリツク天文臺の三十六吋を以つて、ガリレオ衛星の内側に微星を發見し、次いでペリン氏等が第六第七第八衛星の發見となり、最近は、かの歐洲大戦亂の始まる頃、米國のニールソン氏が第九衛星を發見した。

衛星の軌道は、やはり原則通り、形は圓形で、傾斜の小さなのが大多數であるが、しかし中には少數の謀反者がある。先づ軌道の形から言へば、一體に、木星や土星の衛星中で、近頃の發見にかゝるものは楕圓離心率が大きい。但し木星の第五衛星は例外であるから、此等の大離心率の星を「近頃の發見」と言はずに、「各遊星から遠距離のもの」と言つた方が好

表三第 衛 星 表

土 星									木 星									火星	地球	遊星		
星	8	7	6	5	4	3	2	1	星	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	1	—	番號
ヤ	ヒ	テ	レ	デ	テ	エ	ミ								カ	ガ	エ	イ	ダ	フ	月	名
ハ	ベ	イ		カ	チ	セ	マ								リ	ニ	ウ		イ	オ		稱
ト	オ	タ		ネ	ス	ラ									ス	メ	ロ		モ	ボ		
ス	シ	ン	ア			ド	ス								ト	ド	バ	オ	ス	ス		
五・九一	二・四九	二・〇三	八・七三	六・〇四	四・八八	三・九四	三・〇七		三・三三	三・九三	一・六四	一・六四	二・五三	二・六三	一・四九	九・四〇	五・九二		六・九五	二・七七	六・〇二	平均 距離
七九	二・六八	一・五三	四・三三	二・七四	一・二八	一・八五	三・三七		七・七	七・八二	二・六〇	一・四四	一・五七	一・六三	七・三三	三・三一	一・八二		一・六八	七・三九	二・七七	日時分 期
七五	〇・〇四	〇・〇三	〇・〇一	〇・〇三	〇・〇〇	〇・〇〇	〇・〇二		〇・〇一	〇・〇八	〇・〇七	〇・〇五	〇・〇〇	〇・〇〇	〇・〇〇	〇・〇〇	〇・〇〇		〇・〇〇	〇・〇〇	〇・〇五	離心 率
一・八二	二・七三	二・五五	二・八〇	二・八〇	二・九二	二・九二	二・九二		一・五七	一・四八	二・七	二・九	二・三	〇	〇	〇	〇		二・五	二・五	二・五	傾斜 度
J. D. カシニ	W. ボン	W. ガン	J. ハイ	D. カシ	D. カシ	D. カシ	W. ハー		ニ	メ	ベ	ベ	ア	ガ	ガ	ガ	ガ		—	—	—	發見者
一六七二・七	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三		一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六		ル	ル	—	年發見 光度平均
一六七二・七	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三	一八四八・三		一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六	一九〇八・六		二・八七	二・八七	二・八七	負

い。兎に角、此等の中には、遊星で言はゞ、水星や火星の離心率以上のもが少なくない。最大なのは木星の第八衛星で、殆んど彗星の或るものに近い。

次に軌道面の傾斜についても、はゞ同様な脱線ぶりである。但しこ、で軌道面の傾斜を測るについて、標準に取るべき平面の都合によつて、結論が違つて来るのは止むを得ない。例へば黄道面を標準に取つて考へれば、天王星の諸衛星は九十度以上の傾斜を持つてゐるし、海王星の衛星の如きは尙それ以上の大傾斜をやつてゐる。それ故、此等の衛星は「逆行」してゐることも考へられるけれど、實はそれだけの首星である天王星や海王星の自轉軸が、此等の衛星の公轉軸に近いのかも知れない（現今、

べたやうな簡単な推論のみでは不充分ではあるが。

土星の輪は、マクスウェルの理論と、キイラアの観測によつて、微粒衛星の集團であると證明せられた。此等の衛星は平均距離が、大衛星の何れよりも小であるから、赤道に對する傾斜も小さいし、軌道も殆んど圓であることが、事實と理論と好く一致してゐる。

彗星は其の軌道の計算上、原則として拋物線を書くものとなつてゐることが、遊星や衛星等とすつかり違つてゐる。現に昔しから今までの間に正式に登録された彗星の数は四百十五箇であるが、其の内の八割五分までは軌道の離心率が一・〇〇、即ち拋物線である。又残りの一割五分の中には双曲線軌道を持つものゝ、楕圓軌道を持つものゝがあるのだが、其の双曲線軌道の離心率は皆何れも一より極めて僅かだけ大きいもので、事實上、拋物線と見ても大した差つかへないものである。力學的論據から考へれば、若し彗星が始め太陽系以外の空間から飛び込んで來たものならば、始めから持つてゐた速度の如何によつて、もつと大きな離心率の双曲線軌道が在つ

てもよかりさうなものであるのに、全く皆が申し合せたやうに殆んど拋物線軌道を持つことになつてゐるのは不思議と言へば不思議である、しかし之れが即ち彗星といふものゝ元の御里おさきを示してゐる事實に違ひない。

彗星の中には明かに楕圓軌道を書いてゐるものがある。此等は比較的短時日の間に公轉をくりかへして、度々近日點通過をやるものであるから、一名、「週期彗星」といふのであるが、此等と雖も、やはり離心率は、なるべく大きくなりたがるくせがある。今までの彗星の中で、離心率の最も小さいのは

ホルメス彗星

○四一二

ブルクス彗星

○四六七

であるから、前に述べた通り、小遊星の中には此程度の値を持つたものは無いではないが、彗星の方から見れば、之れが最小限度の離心率であるし、小遊星の方から見れば、此の邊が最大限度に近いといふのだから、やはり大勢から見て、遊星と彗星とは、軌道の形に於いて既に大きな差があるといはなければならぬ。

表 星 彗 期 週 表 四 第

天族		土族		星族		木		星		族		海王		王		星		族	
名	稱	公轉過期	近日距離	遠日距離	離心率	傾斜	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過	近日點通過
エ	ケン	三・一九・一	天々單位 〇・三三八	天々單位 四・〇九四	〇・八四七	一二・三五	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
テ	ン	五・六六・四	一・三三三	四・六六〇	〇・五七三	一二・四五	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ブ	ロ	五・六三・二	〇・五三八	五・六六〇	〇・八〇八	一二・二四	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
テ	ン	五・四八・六	一・五五三	五・二二四	〇・六三八	一二・一七	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ウ	イ	五・三三・八	〇・九三三	五・五五三	〇・七七八	一二・一五	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
デ	キ	六・一六・九	一・六六九	五・七六〇	〇・五八六	一二・一四	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ペ	リ	六・一六・九	一・一七五	五・七六〇	〇・六六二	一二・一三	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
シ	ヤ	六・一六・三	〇・九六六	五・九七七	〇・七二〇	一二・一四	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
テ	ン	六・一六・五	二・〇九二	五・九七七	〇・四〇二	一二・一四	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ダ	レ	六・一七・九	一・一七〇	五・七二五	〇・六三七	一二・一五	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
フ	イ	六・二五・〇	〇・八七九	六・〇七五	〇・七二七	一二・一五	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ウ	ガ	六・二五・六	一・一五六	五・九四四	〇・五五八	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ホ	ル	六・三三・六	二・一四三	五・九七七	〇・四二二	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ボ	ル	六・三三・六	一・四〇三	五・八六七	〇・四六四	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
プ	ル	六・三三・六	一・九六三	五・四二九	〇・五六六	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
フ	ア	七・二〇・一	一・六六六	五・九六六	〇・五六六	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
タ	ツ	七・二一・二	一・〇二八	九・五四四	〇・八〇六	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
テ	ン	七・二二・三	〇・九七七	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ウ	エ	七・二三・四	二・九七二	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ホ	ル	七・二四・五	三・九六九	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ボ	ル	七・二五・六	四・九六六	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
プ	ル	七・二六・七	五・九六三	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ボ	ン	七・二七・八	六・九六〇	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ガ	ル	七・二八・九	七・九五七	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ハ	レ	七・二九・〇	八・九五四	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
イ	ス	七・三〇・一	九・九五一	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ク	ス	七・三一・二	一・〇〇二	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ケ	ス	七・三二・三	一・〇〇三	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
コ	ス	七・三三・四	一・〇〇四	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
シ	コ	七・三四・五	一・〇〇五	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ヤ	コ	七・三五・六	一・〇〇六	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
コ	ビ	七・三六・七	一・〇〇七	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ビ	エ	七・三七・八	一・〇〇八	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
フ	イ	七・三八・九	一・〇〇九	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ダ	ス	七・三九・〇	一・〇一〇	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
レ	ス	七・四〇・一	一・〇一一	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ス	ラ	七・四一・二	一・〇一二	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
オ	ラ	七・四二・三	一・〇一三	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ガ	メ	七・四三・四	一・〇一四	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ル	メ	七・四四・五	一・〇一五	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ル	ス	七・四五・六	一・〇一六	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ア	ス	七・四六・七	一・〇一七	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ユ	ス	七・四七・八	一・〇一八	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
エ	ケ	七・四八・九	一・〇一九	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ン	ケ	七・四九・〇	一・〇二〇	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ベ	二	七・五〇・一	一・〇二一	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ル	二	七・五一・二	一・〇二二	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
セ	二	七・五二・三	一・〇二三	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ン	二	七・五三・四	一・〇二四	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
ケ	二	七・五四・五	一・〇二五	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
二	二	七・五五・六	一・〇二六	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
一	二	七・五六・七	一・〇二七	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
二	二	七・五七・八	一・〇二八	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
三	二	七・五八・九	一・〇二九	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
四	二	七・五九・〇	一・〇三〇	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
五	二	七・六〇・一	一・〇三一	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
六	二	七・六一・二	一・〇三二	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
七	二	七・六二・三	一・〇三三	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
八	二	七・六三・四	一・〇三四	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
九	二	七・六四・五	一・〇三五	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
〇	二	七・六五・六	一・〇三六	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
一	二	七・六六・七	一・〇三七	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
二	二	七・六七・八	一・〇三八	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
三	二	七・六八・九	一・〇三九	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
四	二	七・六九・〇	一・〇四〇	九・五五五	〇・九〇五	一二・一六	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八	一九・八八
五	二	七・七〇・一	一・〇四一	九・五五五	〇・九〇五	一二・一													

彗星の發見といふことは、すいぶん人の好奇心を呼ぶものであるが、これが、彗星と言つて普通の肉眼にも見ゆるぐらゐ立派な光輝と首尾を備へたのは、誠に珍らしいもので、十年に一回有るか無いかと思はれるから、大いにもてはやされても好いが、此頃のやうに望遠鏡のみで見るといふ種類の彗星は、光輝は勿論小さいし、形もやゝもすれば星雲と間違へる程度のものであるから、専門家以外には興味の薄いのが多い。そして數も中々多いから、大して珍しい代物ではない。殊に近年は、彗星の發見と言つても、週期彗星の再來を發見する場合が少なくないから（専門家は兎に角、）素人に喜ばれない。今世紀に入つてからの發見數を數へて見ると。

表の點射輻星流

表五第

出現月日	輻射點	要項
一月二日—三日	二二〇 ^度 北五三 ^度	龍座
二月十日—十五日	七五 北四一	
三月一日—四日	一六六 北四	
三月廿四日	一六一 北五八	
四月十九日—廿二日	二七一 北三三	琴座
四月—五月	一九三 北五八	
五月一日—六日	三三八 南二	水瓶座
五月十一日—十八日	二三一 北二七	
五月—七月	二五二 南二一	
六月十三日	三一〇 北六一	
七月十五日—十九日	三一四 北四八	
七月廿八日—三十日	三三九 南一一	
八月九日—十三日	四五 北五七	ヘルセウス座
八月十日—十五日	二九〇 北五三	
八月廿一日—廿五日	二九一 北六〇	
七月—九月	四七 北四三	
九月五日—十五日	六二 北三七	
九月三日—廿二日	七四 北四一	
十月二日	二三〇 北五二	
十月四日	三一〇 北七九	
十月十五日—廿四日	九二 北一五	
十月二十日—廿五日	一〇〇 北一三	

年次
 一九〇一—二
 一九〇三—四
 一九〇五—六
 一九〇七—八
 一九〇九—一〇
 一九一一—一二
 一九一三—一四
 一九一五—一六
 一九一七—一八
 一九一九—二〇
 合計

慧星發見數
 五個
 八
 一三
 九
 一〇
 一二
 一一
 八
 七
 七
 七
 九〇個

其の内で過期彗星は
 二個

彗星は多く其の近日點の近くで發見や觀測が行はれるので、未だ一つも遠日點で觀測された例は無い、之れは彗星が太陽から遠ざかると、光も減するし、形も小さくなつてしまふのに因るのである。今までに發見された彗星の中で、近日點距離の大小兩極端は一六六八年の彗星（〇・〇〇四七八（最小））一七二九年の彗星（四・〇五（最大））であるが、多數のものゝ平均は一・〇（天文單位）即ち我が地球の平均距離とほぼ等しいといふ結果になる。之れは決して偶然でない。吾人は地球上の棲息者であるが故に、地球の近所にやつて來る彗星を最

十月廿日—十一月一日	四三	北二二	
十一月二日	五八	北九	
十一月十四日—十六日	一五一	北二二	獅子座
十一月十六日—廿八日	一五四	北四〇	
十一月廿日—廿三日	六三	北二二	
十一月十七日—廿三日	二五	北四三	アンドロメダ座
十二月四日	一六二	北五八	
十二月九日—十二日	一〇八	北三三	

も多く発見するのである。若しも火星や木星上で観測するならば、発見された彗星の近日點平均距離は、一・五や五・二となるであらう。之れで見ると、むしろ彗星の類は非常に多く此の宇宙空間に運行してゐるので、其の中には大小種々の軌道を有つたものがあるだらうが、其の内で只地球に近いもののみが吾人に知られることになるのである。

拋物線軌道の遠日點は無限大の距離にあるから、取扱ひが出来ないが、週期彗星の遠日點は興味ある一般傾向を持つてゐる。現今知れてゐる六十個の週期彗星について、其の遠日點距離の分布を見ると、凡そ次の通りになる。

(木星族)	平均遠日點距離	五・〇のもの	四十三個
(土星族)	同	九・五のもの	三個
(天王星族)	同	一九のもの	二個
(海王星族)	同	三〇のもの	八個
其他			四個

此等は、それ／＼頭書の通り、例へば木星族彗星土星族彗星など、呼ばれる。週期彗星の遠日點が、かやうに各遊星の平均距離に近いのは、畢竟、遊星の引力作用のために「捕獲」された結果である。

軌道面の傾斜から言へば、まづ拋物線軌道の傾斜は大小無茶苦茶で、従つて彗星の運動は順行も逆行も、さまざまであるが、週期彗星の軌道の傾斜は一般に小さい。殊に木星族の彗星は、大多數が二十度以下で、最大なピゴット彗星と雖ども四十八度に過ぎない。只、遊星の平均距離が大きいもの、彗星は、幾分か傾斜が大きい、それでもやはり大部分は八十度以下で、即ち順行してゐる。但しハレイ彗星だけは百六十二度といふ大傾斜で、逆行してゐるのが珍らしい。

週期彗星の中で、今日までに二回以上出現したものを第四表に掲げる。

流星は、之れを太陽系統中の各員として見た場合

は全く彗星と同列に置くべきものである。軌道が拋物線に近い點に於いても、或る代表的流星出現が特定の彗星軌道と我が地球との相對的位置に關係してゐる點に於いても、證明は明瞭である。特に流星軌道の近日點距離の最大限が精密に一・〇〇（天文單位）なのは、流星現象の本質から見て必然の結果である。此の論を推し進めて、若し火星や木星で流星を観測するならば、其等の軌道の近日點距離は、正しく一・五二及び五・二〇以下であると言ふことが出来る。かうして流星の同類が、我が太陽系中にでも幾程存在するかは、吾人の想像に餘ることであらう。しかし、實際觀測の方から見た流星は、それ〴〵群をなして、天球上の或る特定點に輻射點を持つてゐる。今、一年中に見ゆる流星の主な輻射點を第五表に掲げる。

黃道光も、今は太陽系の一員たることを疑ふ者は無い。此の光の原因は太陽に近く密集した微粒天體にあるので、此等は即ち流星物質と同じ種類であらう。大體は、太陽を中心とした偏平體に集つてゐるが、ジョーンス氏によれば、其の主要平面は

黃道面との傾斜
昇交點の黃經

三度二〇分
六二度

又全體の質量は、ゼーリゲル氏によれば、太陽の二百八十六萬分の一、即ち地球の約九分の一である。要するに、我が太陽系は太陽を中心とし、之れに支配されて、遊星、衛星、彗星、流星等各種の天體が、全部一家族のやうに結合されてゐる團體であるが、天體個々の性質から見ても、軌道の關係から見ても、各種類毎に根本的の差のあるもので、頗る階級的に作られてゐる。デモクラシーは何所にも見當らない。殊に此の階級的配合は個々の質量について甚だしいものがある。質量に於ては太陽のみが絶大之れに次ぐ木星でさへ太陽の千分の一に足りない。遊星や衛星や、其他總ての微天體を全部集めても、其の質量は太陽の七百分の一以下に過ぎない。（終）

注意

此の文中の數値は皆一九二〇年（大正九年）末現在のものである。

衛星表の中の平均距離は各遊星の赤道半徑を單位とす。天文單位は一四九四〇〇〇〇〇〇キロ、又一キロは九町十間とす。