

小遊星の起原について

米國パキンズ天文臺 **ボブロフニコフ** (N. T. Bobrovnikoff)

(上)

小遊星の起原如何は、宇宙進化論上の最も不可解な問題の一である。かの火星と木星との間に横たはる小天體が多數存在すること、それから、此等の小遊星環の構造が甚だ意味深い特徴を示してゐること等の説明は如何にすべきであるか？

既に確定してゐる事實は：第一、小遊星の質量が非常に小さいこと、即ち、ストロバン⁽¹⁾氏によれば、小遊星の全数は 優に 十萬を 越えるらしいけれど、其の總質量は今までは發見されたもの以上には殆んど出でないといふ。氏は(光度の研究から)小遊星の總質量が地球の質量の一千分の一以下としてゐる。又、スタウデ氏⁽²⁾が全く別の方面からした研究によると、小遊星の總量はセレス星の質量の七倍を越えるものでないといふ。此のセレスの質量を若し我が地球の 8000 分の一とすると、小遊星の總量は前記のストロバン氏の數値と合致することとなる。火星や彗星などに及ぼす攝動作用の皆無なことから言つても、小遊星の總量は甚だ小さいに違ひない。

尙一つ是非解説を必要とする重大事項は、小遊星中に、ほゞ同じ軌道要素を有つものの族が幾つも存在することである。普通一般の軌道要素といふものは大遊星の攝動を盛んに受けてゐるので、小遊星の起原の研究には役立たない。平山氏⁽³⁾は數理解析によつて小遊星の「不變要素」と呼ぶものを二種見付け出し、一を μ_0 (ほゞ $\tan i$ に等し)、他を ν (ほゞ e に等し) と名づけた。此うした不變要素を調査して見ると、 μ_0 や ν が極めて小範圍内にしか變らない小遊星「族」といふものがあることが知れる。即ち、之れは小遊星の或るものが共通の起原を持つてゐることを表はすわけである。平山氏は此うした族を五つ發見したが、其の一つは實に 57 個の小遊星を含むフロラ族である。スタウデ氏⁽⁴⁾は平山氏流の研究を更に進めて、平均日々運動が 500° 乃至 1120° の間にある合計 933 個の小遊星が 22 個の族に分れることを見出した。

次に、小遊星の近日點の分布⁽⁵⁾ についての特異性や、又、木星の運動と簡単な關係にある小遊星環の空隙が存在することを注意しなければならない。或る書物には麗々しく書いてあるけれど、一體、攝動論では此うした空隙存在の説明は出来ない⁽⁶⁾ のであるが、しかし、之れは何等かの意味で木星と關係が豫想されるのであつて、又、土星の環の空隙に似た點もあるのである。とにかく、此の近日點の分布の空隙の最後の解説が如何にあろうと、恐らく此れは木星が小遊星環に及ぼす引力結果であるのだから、小遊星の起原論としては考慮を拂ふ必要は無い。

小遊星の存在を説明するため今までに主として二つの學説が提唱された。其の一説によれば、小遊星は、恰も地球や他の大遊星が出来たのと同様に、ガス體が漸次凝集した結果であるとするのであるが、此の説は數量的批判に對して落第するのである。何となれば、此の方法で出来る天體には最小質量の一定極限がある筈だからである。若し遊星の平均密度を3と假定すれば、此の最小極限質量⁽⁷⁾ は太陽系に於ては直徑2800軒といふ大きい數となり、之れでは、小遊星は愚か、大遊星が持つ大多數の衛星を説明することにもならない。直徑2800軒と言へば、地球の170分の一の質量に當るのであつて、之れは小遊星全部の質量を總計したものより6倍も大きい。

第二の説は、昔、オルバース Olbers がバラス星を発見し、其の軌道とセレス星の軌道とを比較して間もなく提唱したものであつて、彼は、一遊星が内部からの力で爆發して微塵になつた結果、小遊星が出来たと考へた。此の説は後にヤング C. A. Young 等も賛成し、又、平山氏の發見⁽⁸⁾ によつて或る根據を得たわけである。

此うした假想遊星の破壊される様式如何は其の星の構造に據るのである。全體がガス體の星ならば、碎けて多くの小さいガス天體になるばかりであつて、集結はしない。若し液體の星が潮汐力で破壊されるならば、其の結果は首星と餘り違はない大きさの衛星を生み出す。故に、どうしても、小形の片々たる星が多數生れるためには、固體の星が破壊されたと想像するより仕方がない。之れなら、多くの小遊星の光りの變動することも説明し得られる。従つて、此等の小天體は固形の不規則體なのに違ひない。液體の星ならば、

小さく分裂した後にも、球形に集結するからである。

固體の一遊星が爆發する唯一の原因は放射能でなければならない。地球の歴史に此の放射能が著しく働きかけた事は既に定説となつてゐる。しかし、地球では、放射能が表面から僅々20軒程度の範圍に限られ、殊に之れは深さと共に漸減する。而して、大陸の安定といふ事は、大洋が冷却作用や、月の潮汐作用⁽⁹⁾によつても確かめられてゐる。

若し最後の此の二つの原因が無ければ、地球の大陸は過熱された地殻の中に溶融して了つたであらう。しかし其の場合にも爆發はしなかつたであらう。それでは何が起つただらうかといふに、恰も、月面の噴火口⁽¹⁰⁾（恐らくは水量も同様だろうが）に似た現象が起つたと思はれる。一體、爆發のためには、放射能が中心部へ漸増するといふ假定が要るし、又、之れを包んで甚だ厚い非放射能的地殻が存在する筈でなければならない。尚ほ、此うした場合には、爆發した物體は液體であつて、従つて出來た物は球體であらう。尚ほ、小遊星の幾つかの族の存在を説明するため此うした爆發が幾度も起つたと考へるのも無理であらう。遊星は又、外部の殻を脱ぎ捨てゝからも、やはり定常的な放射能状態を保つだらう。

しかしながら、爆發説の主な困難は、元の物質の八九十%が消滅することと、太陽系の基本平面内に於ける衝動の方向如何であらう。後者の問題は、かの土星環の成生を説明するロシュの説によるも、説明不可能なること明らかである。又、この假想遊星に及ぼす太陽や木星の潮汐力は甚だ小さい。今、小遊星環の平均距離を3.0單位とすると、此の遊星に及ぼす太陽の水平潮汐力は、太陽が地球に及ぼすものの27分の一となる。即ち、月が地球に及ぼす潮汐の60分の一である。木星の作用は更に小さい。我が地球の月は、いろいろの點に於いて此の假想遊星と類似してゐるに拘らず、上記の幾千倍もある地球の潮汐力に堪えてゐるではないか！

爆發説は明らかに矛盾した假定を幾つか有つてゐる。例へば、爆發力は微弱な筈である。若し左様でなければ、小片は元の遊星と殆んど同じ軌道を進まないだらうから。しかし、一方に於いて、此の力は全遊星體を無數の小片に砂砕し終るだけの充分な強さでなければならない。又、初回の爆發によつ

て不安定のコンデションは除かれるわけだが、しかし、其の後にも數回の爆發が無ければならない。又、元の遊星は最小限度の星であるべきだが、しかし、爆發後は、太陽系内に何一つ残らない。又、此の假想遊星に含まれる放射能物質の量や分布は、太陽系内にある他の遊星と全然異つてゐなければならぬのに、此の遊星は他のものと殆んど同じ様に作られてゐなければならぬなど。

太陽系内に於ける小遊星の不思議な存在は、更に今一つの奇妙な種類「彗星」と相關係してゐる。或る新發見の天體が、後に精しい性質が判るまでは單に“object”といふ中ブラリンの名で呼ばれることは日常經驗する所である。實際、其れが小遊星の一つであるか、又は新彗星であるか、明らかでない場合が屢々ある。現に、最初に發見された小遊星「セレス」も、其の遊星たる状態が確定するまでは、暫く、彗星だと思はれたものであるが、しかし、此うした類似は決して只皮相のものでなくて、もつと精しい點にも推し進められることがある。

彗星と言へば、星霧狀の包皮と中核とを持つ天體を意味する。又、或る天體を彗星と判斷するためには、軌道が拋物線であるとか、或は離心率が大きくて、木星の外側までも軌道が延びてゐる事が必要である。尤も、此うした物理的乃至軌道的特徴が欠けてゐる星も無いでは無い。現に近年の進歩した觀測によるも、彗星か小遊星かの區別の附かない中間的な天體が幾つか見付けられた。例へば、第914號の小遊星「ヒダルゴ」は、傾斜角が 43° 、離心率が0.65、週期が13.年7であるから、只、星霧狀でないといふだけで、彗星と見られても好いものである。又、一方に於いて、1927j彗星であるシワスマンワハマンは、傾斜が 9° 、離心率が0.14、週期が16.年3であるから、「星霧に包まれてゐる小遊星だ」とも言ひ得る。

又、1913 III 即ちニウジミン彗星といふのがあつて、之れは全く恆星狀の中核以外の何物も持たないものであつた。ヤーキース天文臺の40吋屈折機⁽¹¹⁾で以つて漸く星霧らしいものが見えたに過ぎない。此の彗星の軌道要素は、やはり中間的のものである。(傾斜は 15° 、離心率は0.79、週期は17.年6)

ところが、一方に於いて、今よく知られてゐる幾つかの小遊星は星霧やう

のもので囲まれてゐるとの報告を時々見る。かのキリヤム・ハ丨シエルやシレ丨タ丨といふ二人の有名な學者が、セレスとバラスとを觀測した時、此等が星霧で包まれ、しかもそれが時々變化すると見たのは興味深いことである。ハ丨シエルはジュ丨ノの周りにも極めて小さい星霧があると見た。しかし、二人とも、ヱスタの周りには何も其れらしいものは見なかつた。此等の觀測は普通一般には誤りであると思はれてゐる。『始め小遊星を包んでゐると思はれた雲霧なるものは、一層完備せる器械にて研究の結果により解消せり』と書いてある。しかし此の二人の學者に誤りがあると信ずるのも困難である。

コ丨マス・ソラ氏の報告によれば、224番星オセアニヤと182番星エルザとが雲霧で包まれてゐると觀たといふ。オセアニヤは、特に他からの要求で、ヴンビ丨スブルク氏とボゴ氏とがヤ丨キ丨ス天文臺で1927年十二月1日と同21日とに、ブル丨ス屈折機や「24吋」反射機で見た。筆者も亦エルザをリク天文臺でクロスリ丨反射機を用ゐ、1928年六月20日に見た。しかし何れの場合にも雲霧は見えなかつた。

そこでたとひ小遊星を包む雲霧の存在が未だ確證されないとしても、此の問題は眞面目に考究され、又、觀測上の検査もされるべきだと思ふ。とかく此うした現象は、單に、「小遊星などに雲霧があるものか！」といつたやうな考へから、不問に附せられがちである。(續く)

讀者欄を開設します

「天界」の愛讀者よ!!

誌上を通じて未知の「星の友」に呼びかけて下さい。

投書規定

1. 用紙は隨意、横書きにする事。
2. 内容、文體は隨意。
3. 寫眞、挿圖は隨意。(但し挿圖は黒インク又は墨書の事。)
4. 締切期日は前々月末までとす。
5. 宛名は東亞天文協會編輯部へ。