

談天

一函
四冊

談天卷十一

英國 偉烈亞方 口譯

英國侯失勒原本 海寧 李善蘭 刪述

無錫 徐建寅 續述

彗星

古人以彗星之行速率甚大而無法恆隱而忽見光
或甚巨異于常星故恆目爲災異人皆畏之雖智者
不免焉今始知其行與繞日諸星同理未嘗無法然
其狀及功用亦未能深悉又有難解者數事如尾其
一也凡此俱俟後賢深攷之

彗之見于史者多至數百次意古時未有遠鏡所見者彗之大者耳近代遠鏡日精大率每年必見一二彗甚或三彗三彗並見于一時故知彗之數必多至數千有彗晝在地平上則不能見惟日食旣方見之漢宣帝元康四年日食見大彗在日旁事載賽乃加所著書又有數彗光最大正午亦能見載于史者明建文五年嘉靖十一年近道光二十三年諸彗皆是也而前古漢初元五年羅馬國主該撒亞古士督新嗣位大會臣民陳百戲賽祀鬼神彗忽晝見時前主該撒儒畧死未逾時國人皆謂彗卽儒畧之神也至作詩歌詠其事

凡彗之頭大率爲大光體其狀不一定中心一點最明如
一行星或如一恆星背日之面發長光二道近頭合爲一
或不合漸遠頭漸闊漸散其本末略似流星後之光或似
火箭後之光是謂尾亞利斯多託周威烈王五年之彗尾
長六十度而近代萬曆四十六年之彗尾長一百零四度
康熙十九年之彗尾長七十度或云九十度乾隆三十四
年之彗尾長九十七度道光二十三年之彗尾長六十五
度二版圖乃嘉慶二十四年之彗也此彗不甚大然不難目
見之

彗非恆有尾有光甚明而尾短不顯者有體甚大而絕無

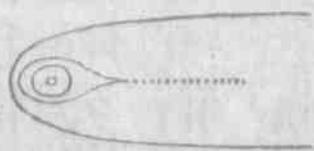
尾者萬曆十三年乾隆二十八年二次所見彗是也葛西
尼言康熙三年二十一年二次之彗爲正圓形甚清皙若
木星然彗或有數尾者乾隆九年之彗有六尾如摺扇狀
長三十度道光三年見一小彗二尾其交角約一百六十
度一尾背日光更明一尾幾向日稍淡凡彗之尾恆微曲
向後若有力撓之

凡小彗非遠鏡不能見者甚多或無尾望之若正圓或橢
圓之星氣漸近中心漸厚疑無實體女士密哲勒于道光
二十七年八月二十七日用一百倍力之遠鏡測一彗正
過五等恆星不能言其質何邊爲厚此恆星地面霧氣高

十餘尺尚能掩之而隔彗望之甚明。晷此彗非實體之證。彗雖大不見有朔弦望之象。然借日光而明無可疑者。蓋彗乃薄氣積成能透日光故內外通明也。竊意彗體甚小而包體之氣甚大。體與氣俱受日光而明則上三事俱非難解矣。譬如日落時天半之霞通體光明以彗之薄比之此霞猶是實體也。故以目視彗疑爲實體。用遠鏡察之知非實體。或中心有一點更明者。意是實體耳。此實體甚小其攝力不能收束所包之氣故氣漲甚大甚薄也。假如地球之質積變小僅賸千分之一則攝外氣之力亦變小僅得千分之一其氣必漲大多一千倍或不止一千倍。蓋氣

距中心愈遠攝力愈小故也然氣雖大必仍包其中體此理僅能解彗氣之薄至其尾當別有理也

彗之頭其外體或似煙或似霧或似雲可以上條理解之尾之本包頭而與頭不相連望之若雲二層中有空處其狀如水漚其曲勢合拋物線頭在內近漚之頂如圖此可明尾分爲二之故人于地斜望其漚故愈近邊光愈深



彗之行一若無法有數日內連次見者有歷數月見者有行甚緩有行甚速亦有于本道之二處一甚緩一甚速者明成化八年之彗其最速時一日中過四十度有順有逆

有曲折又諸彗之道徧天空皆有之不似諸行星道俱近黃道一帶也有初見光甚淡而小行甚緩尾甚微旣而漸速光漸明大尾出漸大甚長且甚明至近日而隱復見出對邊大率過卑點後光最大尾亦最長故疑彗之尾生于日光也又過卑點後其行先速後遲久之尾漸短光亦漸淡而小以至不見

若不知攝力之理則彗之行無法能解之奈端已攷明繞日諸體皆依圓錐諸曲線而行因悟彗星道亦必依此理康熙十九年之彗尾長且近日用以驗其理最便因測之果合其道爲橢圓而極長與拋物線幾無別日居其一心

彗之行道所過面積與時有比例與行星無異此後人皆信之無復疑者

凡有彗星見大率三次測其赤道經緯度以推其橢圓道或拋物道之大小及方向即可定其諸根數曰最卑點之經度曰正交點之經度曰與黃道交角度曰半長徑曰兩心差曰過最卑之時及繞日順逆行大略皆與行星同諸根既定即可依法推其全道

詳卷九再論從地心之視方位條

而更測驗

以攷其合否攷驗之法此爲最嚴

拋物線爲圓錐上橢圓與雙曲線二線分界處之一線卽長徑大至無窮之橢圓彗所行橢圓道大率極長故見時

其所行道依拋物線推之不覺其不合然彗有再見者若其道爲拋物線則已過最卑後不能復回而或入于恆星中或滅于天空安能再見耶今測得彗星行橢圓道者居多此等彗若不因行星攝動令道大變必永爲太陽之屬星或疑有彗行雙線道者但未有二人詳推其道而得實證

彗星道之根數已知則無論何時距地球數及尾之實方向亦可知故其頭之實徑尾之實長實廣俱不難推今取已推得者錄數則于此以廣見聞康熙十九年之彗過最卑點後僅二日奈端測其尾已長一億七千萬里推其最

長時必至三億六千萬里乾隆三十四年之彗其尾長一億四千萬里嘉慶十六年之彗其尾長三億一千萬里其頭在透光氣中了可見與尾不連實徑一百六十萬里其質漲大至此以意度之必不能復斂其中心質積微攝力甚小故也凡彗數次復見其尾漸小或亦因此也

康熙二十一年有彗見尾長三十度好里測其過最卑得諸根數與嘉靖十年萬曆三十五年二次之彗根數略同意必一彗也其再見約計七十五或七十六年因言乾隆二十四年必再見及期將至天學家俱欲驗其言或恐因大行星攝動必生差格來羅依奈端攝力之理推得因土

星攝動當退後一百日因木星攝動當退後五百十八日并之得六百十八日乃依根數預推其時內減此日數謂見時當在乾隆二十四年清明前後二月之中既而二月十四日彗星果見在清明前二十四日其後精厯算者復預推其再見過最卑之時大慕鎖推得道光十五年九月十四日邦的古浪推得九月十七日陸孫白推得九月二十一日立曼推得十月初七日而陸孫白立曼二家細攷康熙二十一年乾隆二十四年測簿又細推諸行星之攝動故人更信之六月三十日立曼以所推刊板傳送閩六月十一日羅馬天氣清朗最先見之若淡星氣然與陸孫

白所推是日當在之處不差一度二十六日人共見之所過之道略與所推合九月二十六日過最卑後其行向南北半球不能見十六年正月至三月俱見于南半球至三月二十日而隱此彗因好里所測定卽名好里彗云好里彗道光間見時遠鏡較乾隆時力更大而統地球皆測之故攷察最詳初見時距日甚遠僅若小圓星氣微攏無尾有一點較明不在中心八月十一日尾初發逐日漸大至十四日長四五度二十四日至二十度爲最長旣而漸小至九月初八日僅長三度十五日二度半意未至最卑點其尾已隱過最卑點日俄羅斯之波羅咯有人測之

不言有尾也。當八月十一日尾初發時，其中體忽明向日之面發光一道，未幾卽隱，既而復發。至十七日，其勢更猛，旣而時隱時發，以至不見其光之狀及方向變化不定。連二夜無時，或同有時爲一道，距中體不遠，有時爲扇形，有時或二道或三道或多道，發于各方向如六板一圖。甲爲八月十七乙爲十八丙爲十九丁爲二十一，四夜內中體發光之狀也。向上卽向日之面，因頭太大不能作成圖。亦十八夜之狀，兼中體與頭作之，乃縮本也。此時見光道擺動于向日線之左右，一若指南針擺動于午線之左右。其光之本甚明，距中體稍遠卽暗，散入空中而不見其形。曲

向後若煙或水氣出小孔遇風不能當之狀天學家據此立彗星例若干條如左

一凡彗之中體受日之熱必發氣其氣于彗體包力小處洩出條條直射意此氣洩時必有令彗倒退力而彗行之方向必因之微變

一中體發氣必在向日之面故洩出之方向恆對日

一氣洩出口有力推之令退至中體之後行甚遠而成尾之質

一彗之質有不變氣者有變氣而包中體以成頭及鬚者一日推氣成尾之力與攝力異而較攝力更大何則此氣

洩時有中體漲力又有彗之本行力而退後甚速故知
推力甚大蓋推力能銷盡此二力尙有餘力推氣令急
向後也

一若彗之攝力不夫于一切萬物之攝力尾必離彗而去
竊意尾離彗中體如是之遠中體如是之小其攝力必
不能攝定之然則彗每近日一次必稍減體中成尾之
質久之能令洩出之氣漸少而其狀漸似行星

一續彗尾發至甚遠意必散于天空而不能回聚至中體
故每過最卑點一次必稍減中體成尾之質因成尾之
質不受日之攝力而受日之推力則減餘之質受日之

攝力必益大與體質之多少爲反比行道爲橢圓每過最卑點一次其周時必減小于前一次之周時至受日推力之質盡去而止

好里彗過最卑後二月不見至十二月初八夜始復見其狀大異于前尾已無以目望之大如四五等星而薄若星氣用大力遠鏡窺之爲小光而徑二分強外有氣包之鬚甚多其面內近心處有中體略明背日發一短光線如六版一圖中之已彗離日稍遠鬚速滅若面食之而其面驟變大初九及十六二日依彗距地以分微尺測而推之其光面變大之比若一與四十比從此漸大漸薄以至不見