

志筑忠雄の星気説

狩野亨吉

星気説は細節に至り実測に符合せざるものあり。四五十年來之を補足修正せんとするものあるも、義理渋滞して未だ定論たらず。学者の断言を慎むところなり。然れども此説は後日重要な位置を占むべき問題に属すること疑なし。古より之に類似の説を唱えしものなきにあらざると雖ども、理学にとりて価値なきもの多し。学者はニュートン以前に真正の星気説あるべき道理なしと云えり。カントはよくニュートンの書を読みし人なり。一七五五年（宝暦五年）天文総説を著し、初めて此星気説を唱道せり。其後一七九六年（寛政八年）ラプラス世界系統説を著し、亦同説を唱道し、稍其撰を異にせり。此間殆ど半世紀を経たり。而して世人ラプラスの独立此に至りしを疑うものあらず。もし当時我国に同様の説を為しし者ありしと云わば、誰か之を外国より得たりと思ふことあらんや。

1

ジョン ケイル (John Keil) はニュートンに親炙して深くこの大思想家を信奉せる人なり。其理学上の著書盛に当時に行われ、歐洲諸国にて翻訳せり。天明寛政の頃、長崎の人志筑忠雄（通称忠次、郎号柳圃）その蘭訳を得て、抜萃採要し、間々自説を添加して曆象新書三篇六巻を編述せり。上編は視差に初まり、遊星の廻転、行道、大小等を論じ、帰するところコペルニクスの太陽系統論にあり。概ねケイル及び支那耶蘇（キリス）ト教）会士の説に原つき演述するものにして、当時においても其珍重すべき説にあらず。

中篇は首め重力を論じ、重力により生起する諸種の運動を解説し、又水、空気及び空際を充填する気等の密度及び重量、風船等に移り、ついに光の分子説を述べ。主として衆動一貫悉く重力の致すところなるを弁明したり。原づくところ概ねケイルの書なり。間々ホイゲンズの名を掲出するありと雖ども、志筑氏は未だその光の波動説を知り得ざりしなり。下編は全くケイルの一節を訳せし者にして、専ら中心加速により生起する運動を論ず。恐らくは是ニュートンのプリンキピア(自然哲学の数学的原理)に淵源するならん。数理の難通なる所は志筑氏自から解釈を試みたり。この中篇殊に下篇の所説は当時において甚斬新にして、専門家亦之を参考し、後弘化年間新法曆書続篇の渋川景佑の手に成るに至るまで又其次者をも見ざりき。実に曆象新書は我国動學、物理学書の嚆矢と認むるに足れり。

余往年此書の謄本を麻布天文台に見て、計らず志筑氏も亦星氣説の唱道者なることを知れり。

新書中篇下の末葉に曰、又問。大中小ノ諸曜悉皆四維ノ腰ニ当リテ、周旋スルモ右シ、廻転スルモ右ス、是亦一理二本ツクコトアルガ如シ。何ノ故ゾ。曰、是事ハ西説ニモ見ヘズ。予寛政五年十二月(中略)窃二天運ノ然ル所以ノ大概ヲ理會シツ。故ニ粗其事ヲ四維図説末ニ記置ツレドモ、未ダ意ニ満ザル所アルガ故ニ容易ニ人ニ見スルコトヲ欲セズ。後稍其論ヲ詳ニシテ是書下編ノ末ニ加ルコトモアラン。

果して下編附録に混沌分判図説を掲げて此言を踏みたり。今茲に全文を載せて読者の覽に供う。

混沌分判図説

水昇レバ塩凝リ、火上レバ灰結ブ。古書曰、輕清者上而為天、実沉者凝而為地。又易曰、立天之道

曰陰与陽、立地之道曰剛与柔。然ラバ氣質ヲ指テ天地ト言ンモ可ナランカシ。
混沌未分ノ時唯大氣ノミナリ。大氣未變ノ時大虚ノミナリ。大虚ノ体純粹ニシテ碧瓊ノ如シ、而シテ神氣往来ノ街タリ。

天漢恒星等ノ光氣常ニ天中ニ往返ス。詳ニ中篇ノ末ニ云ルガ如シ。神氣往来ノ街タルコト自ラ知ヌベシ。

其中ニ於テ微妙不測ノ神靈アリテ一箇ノ絶点ニ来舍スルコトアレバ、衆幾動テ此ニ変合シテ纔ニ微塵偏駁ノ境ヲ生ズ。是ニ於テ万方ノ氣（至精至薄ナル氣アリ、中篇下卷ニ云ルガ如シ）雲霧ノ起ルガ如クニシテ齊ク此ニ向テ輻湊聚積シテ、混然タル一大団トナリテ内外ノ天ヲ別ツ。

大虚ハ元来神氣往来ノ街ナルガ故ニ、至薄ノ氣常ニ動スルコトアリ。然レドモ至精至薄ナルヲ以テ能貫通シテ相逆ハズ。（中篇光明有体ノ條ニ見ユ）今其氣粗合シテ稍厚濃ナルニ至ル時ハ動力モ漸ク著ナリ。其動ニ万殊不同ノ勢アリ。是故ニ衆動争テ相引相推シ相奪テ、終ニハ動力ノ大ナル方動ノ主トナリテ全団ヲシテ一和ノ動ニ歸シテ、中外相帯テ水ノ輪旋スルガ如ニシテ廻転セシム。是ヲ動根トス。其転右ニ向ヘバ是ヲ右転ト云。右転ノ腰、右転ノ枢、是四維ニ極ノ方位ノ定ル所以ナリ。

初メ全団ニ在テ相争ノ動力大不同ナキノ理ナルガ故ニ、全団初転ノ際其動極テ微ナリ。然レドモ求団心ノ力止ムコトナキ故ニ、其氣中心ヲ臨テ漸々卷テ縮スルニ随テ、彼隕石ノ下ルニ随テ加速スルガ如ニシテ、廻転ノ動漸ニシテ速ナリ。速ナルニ随テ遠心力盛ナリ。初ハ遠心力未ダ求心力ニ敵スルコト能ハズ。全団大ニ縮シテ後両力相等キニ至ル。是ニ於テ第一天定ル。

卷縮スルニ随テハ求心力モ加増スレドモ、而モ求心ノ加増ハ遠心ヲ加増スル所以ナリ。譬バ楯円ニ

テ最卑ノ遠心力極大ナルガ如キ其行正横ニ向フガ故ナリ。

今全團廻転ノ行モ常ニ正横ニ向ヘリ。故ニ遠心力ノ增長ハ大ニ求心力ノ增長ニ過タリ。

全團ノ廻転中外相帯ルガ故ニ外ナルハ内ナルニ倣レバ其輪モ其速モ大ナリ。因テ遠心力モ大ナリ。

(旋輪第一段ニ詳也) 是ヲ以テ外ナルモノ先両力相敵スルニ至ルコトヲ得ル。

二極ノ方モ、求団心ノ力は一ナリ。而モ其諸輪皆四維ト平行ナルヲ以テ遠団心ノ力は其微ナリ。因テ其氣皆縮シ来テ中心及ビ其廻転ノ腰ノ方ニ合会シテ、全團ノ形ヲ扁ナラシム。(團は地球ノ如キノ剛塊ニアラズ、故ニ大ニ扁ナルコトヲ致ス) 是ヲ以テ諸天ノ位皆四維ニアタルコトヲ致ス。

中ナル氣ハ求心力猶盛ナルヲ以テ、竟ニ其動ノ帶ル所ヲ辭シテ第一天ヲ分別ス。

第一天ノ氣中ニ於テ天氣更ニ變ズレバ、其周天ノ氣一所ニ聚テ一團ヲナス。是其本天ノ本團ニシテ中團タリ氣ノ動力ヲ約スルガ故ニ其本行亦其本天ノ動ニ同ジ。全團内辺ノ氣卷縮シテ第二第三乃至第六ノ天ヲ別テ諸團ヲナサンモ亦猶右ノ如シ。終ニ諸天ノ中團ト中央ノ大團トヲ生ズ。

各天ノ中團ヲ起スコトハ本天ノ氣ヲ聚ルナリ。本天中ニ厚重ノ氣或ハ多寡不同アリ。故ニ諸團大小參差タリ。其引力不同ナリ。故ニ諸天ノ中間広狭一ナラズ。又許多ノ微團生ジテ相会シテ中團ヲナスガ故ニ、諸方ノ引力同ジカラザル所アリテ、中團其引力ノ稍大ナル方ニ引ルルコトアリ。是ヲ以テ諸天ノ行道全ク正円ナラズ。其線路全ク一面ニアラズ。而モ其不正モ正ヲ去ルコト遠カラズ。其互絡モ僅ニ數度ナレバ同位ニ在テ円輪ヲ画スト謂テ可ナリ。中團ノ氣厚濃ニシテ引力甚シケレバ急ニ縮シテ直ニ塊ヲ成ス。緩ナレバ更ニ小天ヲ分テ小團ヲナスコト大團ノ中團ヲ成スガ如シ。終ニ大中小ノ諸團各凝合シテ塊トナル。塊ハ諸小塊ヲ合テ成ル所ナリ。故ニ全塊ノ上面ニ必ズ山谷凸凹ノ

形アリテ平坦ナルコト能ハズ。(本塊求合衆斂ノ力最大ナ
ル者ハ陰極テ陽火ヲ発ス)

小塊ノ廻転ハ小団ノ廻転二本ツキ、小団中塊ノ廻転ハ中団ノ廻転二本ツキ、中団ノ廻転ハ其本天ノ廻転
二本ク。塊ノ中腹ハ早く質ヲナシテ沈重ナルガ故ニ、外辺ニ来リ加フル者速力大ナリト云ヘドモ是ヲ帶
ルコトヲ難トス。是故ニ諸塊廻転ノ腰ノ行ヲ其分天小塊ノ行ニ倣ルニ却テ遅ナリ。(小天分ルニ至テハ其氣
先ズ団ヲナサズシテ直ニ塊ヲ成
ハ本天一周ト一廻転ト同時ナリ)

中団ヨリ小団ノ天ヲ分ツニ及デ、其天ノ氣若周辺等ク厚濃ナレバ凝合シテ環トモナリヌベシ。若全
団ノ外二別ニ一中塊ヲナシテ遙ニ大塊ト引力相及ビ、遅々トシテ来テ内天諸塊定ル後ニ至テ大塊ニ
近カバ、其位四維二極ヲ選バズ、其行左転右旋ヲ嫌ハズ、其本道楯円甚細長ナラン。是ハ全団一和
ノ動ニ与ラザルモノナリ。此ノ如キハ別種ノ塊トモ云フベシ。

内天大中ノ諸塊同ク四維ニアリテ、旋スルモ右シ、転スルモ右ス。是豈全団渾沌一和ノ動根二本ツ
カズシテ如此ナランヤ。

右ハ氣質聚散ノ大理ヲ云フノミニシテ、敢テ天地ノ始ヲ語ニハ非ス。而モ後世必是ヲ詳ニスル者ア
ラン。或ハ西人既ニ其説アランモ知ラズ。唯未ダ聞ザルノミ。

新書中篇謂う所を参照するに、この一大団を構成する原料は空際を充填する気にして、今の所謂エー
テルに当るべき考なり。此氣の積聚して大団をなすの理元より推度すべからず。カント、ラプラス皆
之を鑿論せざりき。大団の西より東に転ずるの理亦知量すべからず。カントは此理を説くこと精覈を
極めたる如しと雖ども、終に足らず。ラプラスは初めより大団の右旋を仮定し、其論疎略に類すと雖
ども、人却て其明に服す。今志筑氏は微塵偏駁の境を以て微妙不測の神靈に歸し、右転の動根をして

衆動引推糊塗の間に没せしむ。期するところ二氏より大なるも、得るところ遂に多きを加えざるなり。志筑氏の進みて大団右旋の加速、求心遠心二力の平均を推衍し、維極建位、諸天分判、中団運行乃至系統外中団の襲来を描写するところ、概ね明瞭にして又よく大意を得たり。一二吾人の知るところに及ばざる者あるも、深く咎むべきことにあらず。唯二点に於て大いに遺憾とすべきものあり。自軸廻転と軌道運轉の週期の比較を説くこと精細ならず、吾人をして其意の存するところを見るを得ざらしむる是其一なり。又先後を通じて自軸廻轉の右旋ならざるべからざるを明説するところなし。強て之を求むれば、唯、氣の動力を約するが故に其(中)本行亦本天ノ動二同ジの數語あるのみ。是其二なり。而して此二点は實に星氣説の樞紐なり。

之を要するに混沌分判は星氣進化なること疑うべくもあらず。今より之を見るに、其説語意或は神秘に流れ、推理又疎略に失するの嫌なきにあらず。瑾瑕(点)は蔽うべからず。しかも尚混沌分判説は星氣説なり。

時代の考証をなすに、志筑氏の此論を持するに至りたるは寛政五年(一七九三)十二月より早からざること其自記するところにより明かなり。又新書全篇は享和二年(一八〇三)十月以前に成りしこと凡例によりて推考するを得たり。即ち此説はラプラスの説と前後孰にありとするも甚しき逕庭(へだ)あることなし。

尚所説の内包を勘校(よく考)し、当時の情況を参照するも、此説志筑氏の創見に出でしこと疑うべからず。余は未だ反証の有無を詳にせずと雖ども、余の思うところ誤らざるを信ず。

東西星氣説の深淺精麁を比較するに當り志筑氏は上斑たるを得ざるへし。蓋し前に指摘したる自轉

廻転の説明は星氣説の中尤も難渋なる点なり。(近年天王星以外の衛星に於て左旋運)而してラプラスはよく此難点の存する所を知り、遊星の自軸廻転をして右旋ならしむるに尤も力を用いたりと云う。周到又巧緻と云うべし。若夫カントが其説を唱うるの前年之が裏面とも称すべき潮流摩擦説の上に先鞭を附け、以て其説の予備となしし如きは、実に百尺竿頭一步を増す(すでに工夫を尽くした上)の工夫を点着せる者と云うべし。然れども吾人は又大に志筑氏を多とする者あり。当時我國の状態を顧みるに、第一流の天文学家麻田、本多、高橋の諸氏は皆編曆航海に局し、稀に天文物理を謂うものありと雖ども、皆浅薄にして、世人は司馬氏等を見てその上乘と思えり。此時に当り此説をなす者豈凡眼の士ならんや。志筑氏は生時馳名の蘭学者なりき。其風化を被り遺教に私淑せしもの少しとなさず。或は謂う、西音發微、觀象図説、語学新書は其徒の手に成れりと。此等の書は皆文政天保の際文壇に一旌旗を立てたるもの、以て氏の学風の一般を窺うべきか。氏の著訳の書も曾て広く学者間に愛読せられし者、近年尚其一書を活版に上すあり。而して氏の星氣説は遂に聞ゆるなかりき。

志筑氏を知る人必ず其性行を詳にするあらん。吾人は偏に之を聞くの幸期を俟つ。

(明治二十八年六月『東洋学芸雜誌』第百六十五号)

- 『狩野亨吉遺文集』（岩波書店、一九六九年八月、第五刷）所収。
- 志筑忠雄の引用文を除き旧字・旧仮名遣いは、新字・新仮名遣いにあらためた。
- 読みやすさのために振り仮名を付加した。
- 理解を助けるために割註をつけた。
- 外国人名は通行の名前に改めめた。
- PDF化には $\text{L}^{\text{A}}\text{T}^{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$ でタイプセティングを行い、`dvipdfmx`を使用した。
- 科学の古典文献の電子図書館「科学図書館」
<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/scilib.html>
- 「科学図書館」に新しく収録した文献の案内 「科学図書館掲示板」
<http://6325.teacup.com/munehiroumeda/bbs>