

500

42

9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10¹⁹ 1 2 3 4 5

始



地 球 の 生 命 滅

著—アイマ・ムルヘル井
譯 雄 貞 成 安



民衆科學叢書
第五編



序

本篇は、井ルヘルム・マイエル氏の著「地球の終滅」と「地球の發生」との抄譯を合せて一巻としたものである。「地球の終滅」では、既に我々の住んで居る此の地球が、「暗く、冷めたく、巨大なる死球」となり終るべき事を説き、「地球の發生」では、此の死球に「新生命を與ふるものは無いであらうか」と云ふ疑問に答へ、新世界の發生を説き、此の地球も亦、斯くの如くにして發生したものである事を明かにしたものである。讀者は、本篇によつて、生れて、死ぬものは謂ゆる生物たる動物、植物のみならず、地球も、太陽も、月も、星も、皆生れ、成長し、老衰し、死滅するものである事を知り、其の死滅は即ち他の新生活の準備に過ぎない事を知るのであらう。原著者マイエル氏は、「地球の終滅」の巻末に於いて「より高き知識にあつては、死は、次第次第に其の恐ろしさを剥ぎ取られる」と云つて居る。本篇は、地球の生滅に關する知識を與へる事によつて、讀者の唯物的死生觀の構成に寄與する所がある事を信ずる。

本篇は、數年前の舊稿ではあるが、此の點に於いてだけでも、復活を要求する權利のある事

を確信し、少なからぬ訂正と増補とを施して、茲に改めて讀者にまみえる事にした。

大正十年十二月

安成貞雄

目次

地球の終滅

- 一、死の意義を學ばん……………三
- 二、暴風豪雨……………七
- 三、火山爆發……………九
- 四、地震……………二〇
- 五、海陸の交代……………三五
- 六、氷河時代……………四一
- 七、彗星と地球の衝突……………四八

八、隕石の墜落	.....	五九
九、隕石と慧星	.....	六三
十、天體の衝突破壊	.....	七九
十一、地球の老衰死滅	.....	八八
十二、新世界の發生	.....	九八

地球の發生

一、新世界の發現	.....	一〇二
二、新發達の順序	.....	一〇七
三、原子の研究	.....	一一三
四、地球生長の過程	.....	一二八

五、銀河の組織及形狀	.....	一二五
六、太陽系の研究	.....	一三一
七、太陽の研究	.....	一三六
八、地球論	.....	一四二
九、噴火時代	.....	一四八
十、海の發生	.....	一五四
十一、山脈の諸組織	.....	一五七
十二、空氣	.....	一五九
十三、生物は何處より來れるか	.....	一六一
十四、地球上の第一生命	.....	一六七
十五、古生代の生物	.....	一六九



の
終
滅

ウイルヘルム・マイヤー原著
安成貞雄譯



目
次
終
り

十六、中世代の生物……………一七七
十七、新生代の動植物……………一八一
十八、結論……………一八四



滅 終 の 球 地

(一) 死の意義を學ばん

近頃西洋には地球の有機體説を唱へた人がある。生死の間に劃然たる限界を設くる事は、我等の想像以外に困難な事業であつて、今日の科學的智識を以てして到底不可能なるを思へば、或は此説は眞理かも知れぬ。石の死物にして我々の生物なるは何人も信する處である。けれども、それは何を根據としての區別であるか、普通には隨意運動、知覺及び意識の有無を擧げるが、人體の大部分は骨であつて、骨其物には隨意運動の力も無く、知覺も意識も缺けて居る。シテ見れば、地球其物を以て骨とし、其表面に在りて有機的に團結せる各種の生物を血肉其他とし、之を以て一個の有機體なりと類推し得られぬでもない。

斯の如き類推は勿論種々なる點に於て爲し得らるゝ。けれどもそれは畢竟巧妙な

る比喩に過ぎぬ。そんな事はどうでも好い。生物も死物も有機的に團結するのが永劫不變の自然の大法で、有害なるは久しからずして滅亡し、有用なるは永く其存在を保つて發達せねばならぬ。此の點に於ては生物、死物の間に區別はない。天を覆ふ洪大なる星の系統に於ても、地に潜む極微の分子に於ても、將又、生物を形成する細胞組織に於ても、適者生存の闘争は不斷の現象で、到る處不適者は適者に其地位を譲つて居る。是れ即ち一切生物中に出生、成熟、老衰、死亡の普遍的現象ある所以で、天界の星系にも出沒明滅がある。

一切萬物は老衰終滅すべきものである。天上天下一物と雖も、未來永劫生存し得る程に善美なるものは無い。我々の世界は完全無缺で無い。従つて老いたるは、一層完全に近きか若くは完全に近づき得る若き者に、其地位を譲りて死滅せねばならぬ。斯かれば死は全體の進化に必要缺くべからざるもので、一個の天體の崩壊は即ち宇宙の進歩である。但し一切萬物の死と云ひ崩壊と云ふは、其在來の形體、秩序

の變化終滅を意味するもので、言ひ換ふればそれを形成せる物質が分解して原素に復歸するを云ふのである。

自然は活殺自在である。けれども其破壊するは過去幾百萬年を通じて育成し來りたるものを、突然無意義に於てするのでは無い。唯だ其永劫不變の進路に横はりて障礙となるものあるに方りて、之を破壊するのみで、而かも其破壊は常に必らず優秀なる新建設を伴ふ。故に宇宙の如何なる邊にも滅絶と云ふことは決して無い。繰り返して云ふ、自然は一旦創造せる以上如何なる場合にも、それを全滅虚無に至らしめぬ。故に其破壊と云ふは實は改造で、一層優越せる新様式によりて作出せんが爲めに、舊物を漸次衰敗せしむるに過ぎぬ。

斯かれば、人類も亦必然的に死の運命を有する。我等の總ては全體の進歩の爲めに其生命を犠牲に供せねばならぬ。従つて我等は其遂に避け難き死に對する畏怖を減する爲めに、此眞理を充分に能く吞込んで置く必要がある。其處で、茲に天界に

於ける解體の大光景を捉らへて、宇宙の進化に對する意義を學ばんと欲する。

然し全宇宙の終滅若くば一切有機體の全滅杯と云ふ事は、本來不可能の事で、解體は畢竟局部々々の現象に過ぎぬ。従つて我等の研究も亦、其範圍を宇宙の或る一局部に限らねばならぬ。故に茲には我等が最もよく知り、且つ其運命に直接利害を感ずる事切なる、我が地球を以てそれに充つる。但し地球は宇宙の一部で、全體を離れて單獨の運命を有するものでは無い。扱、愈々本題に入つて地球の終滅如何を講究すべきであるが、我等は更にその範圍を縮少して、單に人類の終滅を致すべき天變地異のみに限る事とする。

(二) 暴風豪雨

暴風荒れに荒れて狂ひに狂へば、人間の事業を地上より一掃するかと怪しまれ、樽の底を抜きたる如き豪雨降りに降れば又、人の世を洗ひ去るかと疑はるゝ。而已ならず一國一地方を全滅せしめた實例も尠くない。是れ即ち其地方、其住民に取りては世の終りである。斯の怖るべき暴風雨は、他年一日、更に其兇暴の威を逞しうして、我陸地の大部分を全く荒廢に歸する無きであらうか。之に答ふるには先づ暴風雨の由つて來る原因を考へねばならぬ。

とは云へ、茲に細々と氣象學を説明して居る邊はない。其處で極ザツとした處を述べるに止めるが、誰も知つて居る通り、大氣の移動は地球表面の熱の分布を平均せんが爲めである。元來太陽の送り來る熱の分量に變りはなく、唯だ地軸の軌道に

對する傾斜の關係から熱帶、溫帶、寒帶の區別を生ずるのであるから、若し地球の表面が何處迄も平坦で、水の分布が平均を得て居たならば、大氣は赤道と兩極との間を眞直に南北に移動すべき筈である。且つ又、地球の自轉は非常なる速度を以て大氣を置き去りにして行くのであるから、赤道一帶の地方に於ては常に正東の風が吹く譯である。然るに地球の表面に凹凸があつて、各地方の太陽より受くる熱の分量を異にする爲めに、それを平均せんとする大氣の運動が所々に起つて、時として猛烈なる暴風雨となる。けれども其破壊力には自から一定の限度のあるべき筈で、其由つて來る原因が一定不變である以上、今後に於て更に大に其力を加ふべしとも思はれず、歴史以前より今日に至る迄、我が地球がそれが爲めに終滅に至らぬ處を見れば、太陽の熱と地形とより起る暴風雨は深く恐るゝに足らぬ。

三 火山爆發

次に、火山の爆發又は地震と呼ぶ地球の内部より來る、恐るべき破壊は如何であらうか。是れ或は他日我が地球を終滅に導くものでは無からうか。千九百一年五月八日マルチニツク島の小火山は突然爆發して、瞬間にセント・ピエール市と五萬の住民とを合せて一呑みに嘸み下した。其以前一八八三年にもスンダ海峽にあるクラカトアと云ふ一小火山が爆發して、四萬の人類が其爲めに生命を失ふた。幸ひに此火山が無人の小島に在つた爲め、死者の數は前者よりも尠かつたが、其破壊の大と影響の遠きに及んだ點に於ては、遙かに前者に勝つて居る。即ち噴出の際、此火山は頂上より眞二ツに裂けて、白熱の火を噴く火口に海水がドツと流れ込んだ處から引續いて數度の大爆發が起り、驚天動地の大音響は全ヨーロッパ體よりも稍廣い地

域に亘つて傳はつた(その廣さは第二圖に示してある)。而のみならず、これより生じた空氣の震動は、地球を六たび周つて晴雨計の示度に著しき變動を與へ、瓦斯發生の爲めに噴火口より一度に押し返へされた海水の大波動も亦地球を數周した。此海水の大波動は即ち近傍諸島に於ける大海嘯で、海岸村落を洗ひ去り、四萬の住民を呑み去つたのであるが、而かもこれは咄嗟の出來事で、且つ全く思ひ設けぬ大氾濫であつた丈けに、徐々たる其襲來を覺悟し得た夫の聖書中の大洪水に比して、更に恐るべきものであつたに相違無い。又、スンダ群島のジャヴ其他に於ては數日間全く天日を蔽はれて暗々黒となり、加ふるに猛烈な颶風は暴れに暴れて、異臭紛々たる灰と泥土を交ゆる熱湯の如き雨さへ降つた。噫、誰か、此間九死に一生を保ち得て、天地を震動する大爆聲を聞きたる時、全地球の爆裂し、旋轉飛散するを感ぜぬ者があらうか。

斯の如き噴火作用が、若し全地球に亘りて擴がり得るものならば、それは他日地

球上の一切を擧げて終滅に至らしめ得るものと覺悟せねばならぬ。然らば是に於ては、彼の暴風雨に於ける如く、其破壊力に最大限が無いのであらうか。不幸にして噴火の性質に關する我等の智識は、今尙ほ極めて乏しく、斯の恐るべき結果を生ずる地球内部の構造に就いては殆んど何の知る處も無い。其の纒かに知り得たるは、我等の足下には地球が大昔一個の太陽であつた時代の火が今尙ほ炎々として燃えて居る、即ち地球の内部は火の玉であると云ふに過ぎぬ。従つて、冷却して我等の住所となつて居る外皮を剥き去れば、我地球は即ち天空に輝く一個の星であると云はるゝが、これには少しの疑ひも無い。地下深き處には、硬き岩を熔かして白熱の湯と化し、更にそれを太陽の外圍に見る如き赫耀たる雲と變じ得る、恐ろしい高熱が其威を逞しうしてゐる。そして此高熱が永續して少しも冷めぬと云ふ事は、地殻を形成せる岩層の強大なる壓力と云ふ點から、科學的に立派に證明せらるゝ。それ故に、地球は本來瓦斯體の球で、初めは丁度石鹼の泡に似たものであつたが、永い永

い年月を経て、終に今日の形を成したものの、地殻は比較的に近い昔に出来たものと思はねばならぬ。これ以外には科學上假定のしようがない。

○
1 凡ての泡は破れる、明日が日にもそれが地球に起りはすまいか。内部の壓力に依つて生ずる爆發に關しては、ソナナ危惧は少しも無い。數百萬年の長きに亘る冷却作用によつて、此堅き地殻が形造られたと云ふ事實が、何より確かな證據である。之に反して若し其内部の壓力が働くものであつたならば、地殻は永く持續せぬのみか、其形成すらも不可能であつたらう。併し、内部の張力は、地殻が全面を覆ふた後には必らず生ずべきもので、地殻は其内部に比して冷却する事が速く、従つて其收縮も早い、其處で内部の張力は爆發に至る迄は愈々益々増加すべきものとも考へられる。尙ほ又、此種の爆發は初めは瀕々起る代りに其破壊力が弱い、後日地殻が漸次に其厚さと抵抗力とを増すに従つて、愈々其數を減じて其力を加ふるものとも考へられる。此の見解に従へば、地球收縮の結果、我々は今、一瞬間でも其爆發

を恐れずには居られぬ時代に生活して居るのであらう。

又、太陽系中最も我等に近き隣人の月の相貌を執つて以て、此見解の證據とする者がある。眞に月は何時の昔にか丁度玻璃球のように爆裂したものでらしく見える。御承知の通り、我等の見得る其半面は無數の噴火口を以て點綴せられて居る。(けれども是を以て我が地球のそれと同じ様に見るのは穩當でない、其理由は後に説明する。)そして是等の噴火口には其周圍に多くの割れ目があつて射出花の狀を爲し、殊に月の南極に近き Tycho と云ふ山から出るそれは、月の半面の殆んど全部に擴がつてゐる。併し是等の割れ目は最早何の活動をもしてをらぬ。それが今尙ほ口を開いてゐるか、若くは内部より流動體を噴き出して居るとすれば、今日太陽の光線が斜に射した場合に、全く其姿を見せぬのが解せぬ。それでは今はどうなつて居るかと云ふに、我が地球が突然爆裂したならば、内部の流動體は直ちに其割れ目から流れ出て、光を放つ小川となつて地上に擴がるであらう、そしてそれは外氣に觸れて頗

る急激に冷却する爲めに、光澤ある黒き玻璃狀の物體と化して、黒曜石と呼ばれる。それ故に彼等の假定通り月球が突然爆裂したとすれば、此處にも亦黒曜石を生ずべき筈で、其割れ目は今此黒曜石若くばそれに類似のもので埋つて居ると解するより外は無い。而して又、月は異なる中心より射出する割れ目の數系統を有して居るから、其爆裂は唯一度では無く、數回に涉つて起つたものと解する方が事實に近い様に思はれる。

月はもと地球の一部を成して居たもので、此兩者が同一物質から成立つて居るは勿論の事、其發達の趣きも母娘の様に類似してゐる、曾つて月球に起つた事は地球にも又起り得る。従つて月の割れ目が如何にして出来たかを知るは、我等に取りて決して無用でない。之に就いて、ナスミス及びカーペンターの二人の英國天文學者は面白い實驗をした。それは外でも無い、内部に水を填充したる後其口を塞ぎたる一個の玻璃球を取りてそれを熱したのである。すると内部の水は其外包たる玻璃よ



(圖 二 第)

りも一層多く膨脹した爲め、玻璃球はバチリと破れて、其處に幾つかの中心から射出する光線狀の割れ目が出来たそれが如何にもよく月球に於ける割れ目に似て居た。此の實驗は即ち流動體の中味を固體の地殻で包んで居る惑星が漸次冷却する場合に生ず

る状態を、其儘に示したもので、此場合の如く内部が外皮に比して更に大に膨脹するも、地殻が其中味に比して更に多く収縮するも、其結果は明かに同一である。而して又、我等は前に、天體は元來瓦斯體の球で、其地殻は永い年月を経て漸く出来たものであるといふ假定の下に、其爆發の危険は地殻が固くなる、言ひ換ゆれば、老境に進むに比例して増大すると説いて置いた。處で、月は地球に比ぶれば餘程の老年である。諸天體中、小なるものが大なるものに比して、短き生命を有するは、前者が後者に比して更に速かに冷却する物理上必然の結果に基くもので、月は今既に死せるか、然らざれば頻死の老境に達して居る。凡て是等の點から考へて見るに、我が地球の衛星たる月は、事實此種の爆發に遭遇したもので、それによりて地殻は兩極に亘る大割れ目を生じたもの、様に思はれる。

洵に、爆發の起るべきは疑ひが無い。我等は眼前に其證據を見る。けれども、それが内部の張力以外の原因によりて起り得ざるか否かは疑問である。例へば、前記

英國天文學者が、其實験に於て一個の石を玻璃球目がけて投げつけたとしても、それに依つて生じた割れ目は、恐らく前の場合と同じく光線狀の排列を爲したであらう。尙ほ事實から云ふも、岩石が天體に落下する場合は往々ある。此事は後に稍詳しく説明する。

それは兎に角、我等は是に至る迄、地球の地殻は眞に堅固なもの、即ち少しの融通も利かぬものと假定して、爆發の終に避け難きを説いて來た。けれども事實地殻はソナナもので無い。若し充分なる歳月を與ふるならば、極めて微弱なる壓力も終には堅固なる岩石を曲ぐるに至る。大理石は岩石中の最も硬きもの、一つであるが、其板を眞直に立てた場合に、少しでも重りが斜にかゝれば、鉛の板か何ぞの様に腰を曲げる。勿論そうなる迄には數十世紀の長き年月を要するが、堅いと云はるゝ岩石が必らずしも硬い一方でない事は、これで明白であらう。加ふるに物質の柔軟性は熱に依りて著しく増大せらるゝもので、我が地球は即ち此の熱と長き年月との二條

件の下に形造られたものである。それ故に、地下より推されて其頂部を擡げたる山に於て元來地平線に堆積せる冲積層が、巖を爲して折れ重つて居るのを見るも、敢て深く異とするには足らぬ。それは勿論其山を押し上げた壓力の仕業であるが、此壓力は、數千哩の地殻を揺り動かす張力の如く、而かく大なるものでは無い。然らば疑ひも無く地殻は、何等かの事情の下に、不變の壓力の徐々たる働きに適應する丈けに、柔軟なるもので、時として或る一點に、全く方向を異にする、種々なる壓力を受けた場合に、偶ま割れ目を生ずるものであらう。要するに地球は、一面に於ては甚だ堅固に拘はらず、他の一面に於ては意想外に柔軟なるもので、若し理論の示す處に異なりて、既に其兩極に於て扁平で無かつたならば、今日に於てすら、尙ほ其自轉より生ずる遠心力に依つて而かく爲り得る。それで此地球兩極の扁平は、以前に想像せられた如く、地球の曾つて流動體なりしを證するもので無い。従つて小規模なる玻璃球の實驗に於て眞實と認められたるものも、斟酌無しに之れを大規模

なる天體の現象に適用する譯には行かぬ。而已ならず事物自然の道行に於て、種類の如何を問はず、發達の結局が大破壊であると云ふ事は、今日我等の知れる一切の自然法に反する。

(四) 地震

是に至りて、我等は地殻が不斷の冷却によりて絶えず變動する事情に適應する爲めに常に恒に動きつゝあるを知る。誠に地球は自體の巨大なる重量と冷却とによりて、絶えず其半徑を減じつゝある。其所で、地殻にたるみを生じ、それが老人の皮膚に於けるが如く皺となる。凡て是等の働きは地殻の靜止を妨ぐるもので、之を個々に見れば、左程大なるものでは無いが、相寄り相集つて地震となり、時に恐るべき慘害を生ずる。

洵に地震は恐ろしい。我等の地盤は堅いもの、永久不變のものと思へられて居るにも拘はらず、それを揺り動かす、而かも何の先き觸れもなく、突然やつて來るのであるから尙更である。往々一震動は一瞬間に止まり、水平動は一時の八分の一を

超えず、上下動は更に其動搖が少いが、其震動力は極めて強大なるもので、ちよいと載せてある物體杯は九十尺以上も投げ飛ばされる。要するに地震を起す力は、地球上一切の力の中、最も強大なるもので、同時に諸大陸を併せて揺り動かす場合が尠くない。そして此の如き場合に於ては、其震源は大概地下六哩若くは其以下の處にある。即ち是等大地震の力は、厚さ六哩以上廣さ數十萬平方哩の地殻を、上下前後左右に揺り動かす恐ろしい力である。一七五五年のリスボンの大地震は、六萬の人を殺し、當時世界一と聞へた繁昌の都を、見る影もなく打ち壊して了つた。けれども其震動は唯三回で、時間は僅かに五分間であつた。次にアルゼンチンを中心とした一八九五年（明治二十八年）の大地震は、全地球到る處に、其震動を及ぼしたもので、日本に於ても、一時の三十二分の一の震動を見た。又、例を我が日本に取れば、安政年間の江戸大地震、濃尾の大地震其他、數萬の人を殺し、數十萬の家を倒した、恐るべき大地震が少くない。是に至つて、此恐るべき大威力は、他日全地

球を震盪して、人類の功業を一瞬間に、粉微塵に打ち砕く無きかと云ふ疑問が起る。

之に答ふるには、前に暴風雨を説く條に於て其原因を尋ねたる如く、先づ地震の由つて来る所以を究めねばならぬ。然るに地震に關する我等の智識は、火山に關するそれと同じく極めて乏しい。地震の觀測が、秩序的に、完全に行はるゝに至りたるは僅かに十數年以前の事である。それで、今日の地震學なるものは極めて幼稚で、其纔かに成し得たる處は、將來斯學原理の基礎となるべき材料を、廣く集め且つ、可成り精細に取調べたに止まつて居る。其處で今日、地震は自然の諸現象中、最も恐るべきもので、同時に最も譯の分らぬものと云はねばならぬ。けれども其特徴の多少明白なるものが無いでも無い。依つてそれを大なる手掛りとして、以下少しく此疑問の解釋を試みる事とする。

第一に、地球上には、地震國と云ひ得べき地域と、そうで無い地域とがある。例

へばドイツ北部の平原の如き、地震は極く稀れで、偶ま起る場合があつても、それは遠い／＼地方の大地震の波動に過ぎぬ。エヂプト一圓及び地中海沿岸を除いたアフリカ大陸には、地震と云ふものは無い。然るに他の地震國と呼ぶる、地域は、通例火山に富んだ地方で、我が日本は即ち其一であるが、南北アメリカの西海岸即ち北アラスカより南チエルラ・デル・フエゴに亘りて其中にアンデス連山の諸大火山を點綴する一帯の地は、その著しきものである。又、中央アメリカに不斷に地の震ふ所があつて、土人は此地方を「ハンモック」と呼んでゐる。而して一方太平洋沿岸のアメリカには、火山も地震も共に稀である。

其所で、地震を火山に結び付ける説は、極めて自然のもの、様に考へられ、事實亦、火山が噴き出せば、それを中心として附近の地が震ふ。けれども、一概に地震の原因を火山の爆發に歸するは間違で、さう思はれる場合も、實は底に潜んだ共通原因の結果に過ぎぬ。故に火山の活動に關連して起る地震と、全く然らざるものと

は、明かに區別すべきもので、學者は前者を「火山的」地震、後者を「建設的」地震と名づけてゐる。そして此の後の種類に屬するものは、震動區域が非常に廣く、火山的のものよりは遙かに強大なる力の働きと認むべきものである。火山的地震の破壊力は、爆發せる其火山の附近に於ては、蓋し建設的のものに勝るであらう。けれども其震動は常に比較的に小地域たる其附近に限られる。一九〇二年十月、サンタ・マリア噴出當時の地震は、終日其震動を絶たず、恰も洋中に漂ふ船に在る感があつたが、それより僅かに數哩を距れば、地震はおろか、それかと怪まるゝ微動すら起らなかつた。又セント・ピエールの大爆發に於て、地震其者は格別重大なるものではなかつた。然るに、それにも拘はらず、地震計は數千哩を距つるポツダムに於てすら尙微動を感じた。思ふに、これを爆發に伴ふ第二次の現象で、大爆發によつて生じたる氣壓の激變が即ち此地震の原因と爲つたものであらう。世人の知る通り空氣は非常に大なる目方を有するもので、其地殼に及ぼす壓力は、全地球を包ん

火山的地震
建設的地震

だ深さ二呎半の水銀の海のそれに等しい。假りに此水銀の海が何處かに流れ込んで、或る地域に於て厚さ半吋を減じたとすれば、ドンナ結果を生ずるであらうか。外部の壓力が減すれば、地球はそれだけ膨れるに違ひない。現に石坑に於ては、上層の石を切り出したる後、下層の石が漸々に膨れ上つて、終に其處に騾を生じた例が尠くない。されば氣壓と地震との關係は、理論上疑ひのない所で、事實亦、大氣の壓力の減少した場合に、地震が最も多く起る。

此處にモ一つ、一地方に限られたる恐ろしき地震の例を擧ぐれば、一八八三年イタリーのイスキア島に起つたものが即ちそれである。抑この地震は七月二十八日の急性なる激震を其頂點として、前後に微弱なる震動を伴ふたもので、右の激震の瞬間に於てカサミツクシオラ全市は、忽として滿目荒涼たる廢墟と化し、數千の住民は其下に生理となつた。元來此イスキア島はネーブルス、ガエタ兩灣の間に介在して「火田」と呼ばれる火山帯の一端を成すもので、島中第一の高峰エポメオは死火

山である。そこで、誰しも此大地震は火山作用に原因するものと考へるが、エポメオ山は一三〇二年の爆發以後全くの死火山であつて、其後何等の活動異變をも示さず、右の大地震によりて、再び世間の注目する所となつた後も、死火山は依然として死火山で、唯だ僅かに鎔岩の流出する分量を加へ、噴煙の勢ひを増したに過ぎぬ。然して又、數尺の地下に著しき熱を現じた處もあつた。依つて思ふに頭を押へられながら隙もあらば噴き出さんとあせつてゐる、此火山の活動は、決して底の底のズツと深い處に潜んでゐるのではない。即ち地表より餘り遠くない所に匿かれて居るのである。それは先づそれとして、此時には地震のみで終に爆發に至らなかつたが、此種の地震は往々大爆發の前驅となるもので、西曆紀元七十九年、有名なるヴェスピアス山大噴出の際、地中に埋没したるポンペイ府は、之に先だつ十六年、既に已に地震の爲めに大破壊に及び、當時此ヴェスピアス山は、恰も今日のエポメオ山の如く、死火山と考へられてゐた。シテ見れば、此イスキア島が、他日ポムベ

イ並にマルチニツク島と運命を同じうするは、必らずしも有り得べからざる事ではない。

斯の如くカサミツクシオラの地震は、當時何等の爆發も起らなかつたとは云へ、其實火山作用に基くものであつた爲めに、其震動區域は單りイスキア島のみに限られ、ヴェスピアス山觀測所の地震計すら、何等の感應をも示さなかつた。而已ならず、附近の火山帯を通じて何の影響をも蒙らなかつた。

「體地震の震動は震源に近い程劇しいもので、激烈なる震動は即ち其震源の遠くない證據である。」されば今此處に例に擧げたイスキアの地震の如き、其震源は確かに千五百尺以下には下らぬ。それかと思へば一方には又、地下二十五哩杯と云ふ恐ろしく深い地の底からやつて來る地震もあつて、それ等は震動が微弱である代りに、其區域は頗る廣い。よし其震動は微弱であるにもせよ、斯の如き遠隔の點に在つて、全大陸を震ひ撼かすとは、何と云ふ恐ろしい力であらう。是に至つて我等は

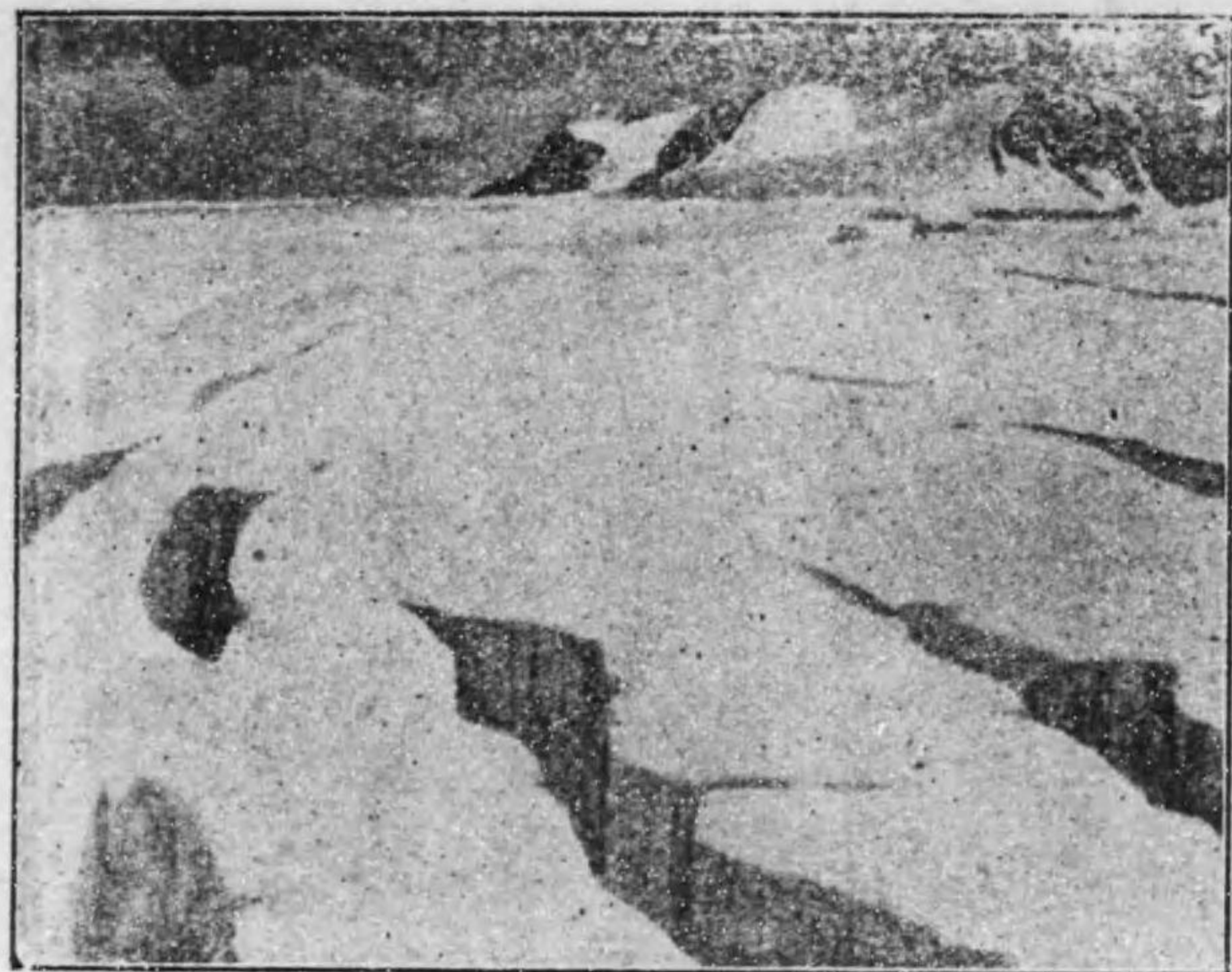
再び次の疑問に廻り遭ふ。此の恐るべき力は、他日果して人類が手と頭とによりて建設せる一切を壊滅に歸せしむる無きであらうか。此恐るべき地震の大震動は、果して人類の見て以て世界の終滅となすべき大變動を生ずる無きであらうか。

斯の偉大なる力は何處より來るか。暴風の如く、地上の事情に因りて發生するものとしては其力餘りに強く、之を天體を回轉せしむる宇宙の至大力として見れば、如何なる劇震の場合に於ても、其力は餘りに微弱である。而已ならず、天體の運行にはそれ／＼整然たる秩序があつて、突然障礙物に出會して震動を起す抔とは逆も考へられぬ。然らば此力の出所は終に不可解であるかと云ふに、さうではない。此處にモーツ、熱の放散と云ふ事がある。前にも述べた通り、地球内部の張力は地殼の柔軟性によりて或る程度迄は其力を殺がれるけれども、地殼の冷却は内部のそれに比して遙かに迅速であるから、終には其處に無理を生せねばならぬ。斯くて地殼に割れ目が出る、地震で地が裂けるのは即ちそれである。そして其割れ目は岩石

と云はず、土塊と云はず、何でも彼でも呑んで了ふが、他方に於ては、地震は岩層を押上げて巍峩たる大山脈を作る。之れ即ち地下に絶えず相争ふ幾つかの力があつて、其釣合の動く度毎に、それに相應する地殼の變動を求めて、到る處に地殼を押しつ引きつしてゐるのを示すもので、斯くて、地下の岩層は搗き立ての餅の如くなる時にも、地表は屢々決裂するのである。

然し、震動決裂を惹き起す手續は唯だ是れ一つでは無い。其他にも二三ある。一體惑星（地球も其一なり）の收縮は熱の放散のみに原因するものではない、自體の洪大なる重量によりても亦、斷えず收縮しつゝある。而して此壓力による收縮は熱を生じて既に放散せるものゝ大部分を補充しつゝある。而して又、太陽の如き發光體に於ては、收縮によりて發生する熱の分量は放散する分量に比して遙かに多いが、其物質が著るしく壓縮せられたる天體（例へば地球の如き）にありては、發生する熱量が斷えず減少しつゝある。けれども地球は未だ壓縮の極度に達しては居ら

ぬ。即ち其平均密度は鐵と略ぼ相似たるものでプラチナの密度の約三倍大なるに考へても、今日既に收縮の極度に達したものは決して考へられぬ。處で、總じて地球にありては、壓力は中心に近づくに従つて増加する。それ故に、地球の中心も亦其表面よりは、更に強く壓迫せられる譯合で、斯くて熱の放散のそれとは全く反對の結果を生ずる。即ち地殻が其内容に比して大に過ぐるものとなる。其處で、タルミが出来、巖が出来、此巖は即ち山脈となるのであるが、どうかすると、其際地殻が裂ける。そして其裂けたる側面は斷崖絶壁を成し、他の側面はなだらかなる傾斜を以て平地に接する。アルプス山は其一例で、北、スイス側は岡巒重疊漸次其頂點に達してゐるが、南、イタリイ側に向へば、斷崖矗立直ちにポー河の流域に下り、西は海に接してゐる。そして昔、今日北イタリイの平野と呼ぶる、部分がまだ一面の海であつた頃は、寄せては返へす男波女波が此の斷崖の裾を洗ふてゐたものだ。元來地殻の一部分が、何等かの理由で深く地中に沈めば、地球表面の凹處を覆ふ海



(圖 三 第)

潮は、其處に流れ込むのが當然で、今日諸處の海岸に見る斷崖は皆斯くして出来たものである。南北アメリカの太平洋沿岸は即ち其著るしきもので、仰げばアンデスの諸山脈が天を摩して屹ち、俯せば汪洋として際涯なき大洋の海潮が蕩洋として流れてゐる。

此外にも、極めて徐々たるものではあるが地殻の變動を生ずる諸原因がある。而して其第一は地球自轉の速力の漸減である。天界の時計仕掛は誠に精巧を極めては居るが、幾萬年かの後には矢張り多少遅れて來るもので、此點に於ては、人の手で作つた

時計とチツとも變りはない。而已ならず、塵埃の爲めに運行を妨げられるのも、二者全く同一である。これはチョット受取り悪い話だが、實際天空には澤山の塵埃が飛び散つて居て、それが断えず地上に落ち來りて、積り積りて漸々に其運動を妨げつゝある。現に之を他の諸惑星に觀るも、其發達の幼稚なるもの程、一回轉に要する時間が短かい、即ち自轉の速度が急である。處で、地球は一見頗る堅固なるに似ず、其實軟かな事、恰も眞粉細工の團子の様であるとする考へから云ふと、南北兩極の平たみは、常に赤道に於ける遠心力に比例すべきもので、従つて自轉の速度が緩くなり、遠心力が弱くなれば、兩極の平たさも亦それに準じて減じて行かねばならぬ。すると、大地は絶えず赤道より兩極に向つて動きつゝある勘定となる。但し動くと言ふても、そうズン／＼と動いて行くのではない。人類歴史の一時代やそこらには、極く僅かの動き方であるが、積り積れば、熱の放散のそれに比するも敢て遜色なき結果を生ずるもので、終には引張る、地震が搖れると云ふ段取となる。



(圖 二 第)

次にモーツの原因は地軸の位置に關連して生ずる。地球の兩極が螺旋を畫きつゝ

移動するの事實は、今より約二世紀前に發見せられたが、既に此事實がある以上は、赤道に於ける高サ三哩の膨みも亦移動せねばならぬ。之が發見以後の比較的短かい年月の間に於ては、兩極は僅かに二十ヤードばかり動いたに過ぎぬが、或る時期に於て、其移動が更に著大であつた事は空想でもなければ杞憂でもなく、事實有り得る事である。現に今日に於てすら、兩極螺旋回轉の増大は立派に證明し得らるゝ。

是等の諸力は、云ふ迄もなく同時に地球表面の廣大なる地域に其働きを及ぼす、故に斯くて起る『建設的』地震も亦、必然的に其區域が廣大である。けれども地殻は場所によりて夫々堅固の度を異にし、一方非常に堅固なる處があるかと思へば、他方には又、並外れて弱く、直ぐに割れ目を生ずる處もあるのであるから、地球全體の抵抗力は決してソクに強いものではない。従つて結局地震となるべき張力も壓力も、或る程度以上には増減せぬ筈である。即ち其處に達する前に、弱く脆き處に噴き出すなり、引き裂くなりして、それに依りて再び力の平均を恢復する筈である。果して然らば、地震によりて生ずる大破壊も亦、大氣の變動より生ずるそれと等しく、自からなる限度を有すと云はねばならぬ。

(五) 海陸の交代

是に至りて、然らば其破壊力の最大限度は、如何なる邊迄其威力を逞うするか——即ち我々が知り得る過去の大地震に比して、どれ程猛烈であり得るかと云ふ疑ひが起つて來る。處で、これはナカ／＼の難問題で、單純なる推測で押し片付ける譯には行かぬ。そこで、少しく事實に立入つて説明するが、是等の力は永い／＼年月の間に、地形に大なる變化を生じたもので、それは諸山脈が立派に證據立てゝゐる。即ちアンデス山脈の西麓に沿ふては、今日の太平洋と同一面積の地殻が、數哩の底に沈下したもので、これが若し一時に起つたものとすれば、眞に怖しい大破壊であつたに相違ない。或は之に疑ひを挟む者があるかも知れぬが、これは争ふべからざる事實で、亞細亞太平洋沿岸に於ても亦、其海底は陸地の沈下せる者なるを示

して居る。而已ならず、今日に於ても尙ほ沈下を續けつゝある。故に、太平洋の水底は曾つて陸地であつたが、此五大洲を合せたるよりも廣き地積が深く、沈下した爲め、當時地球の他の部分を覆ふてゐた海水が此處に流入して、今日の姿となつたもので、又、以前に海洋であつた處は、それが爲めに海潮が退いて、今の陸地となつたもの即ち此處に海陸の交代が行はれたものと考へて大過なき者と思はれる。即ち今日の陸地は既に第一期の海中に突起して居た少數島嶼を除くの外は、皆悉く曾つて海底であつたもので、其證據には今日の陸地の岩層は、いづれも海底の砂泥が積り積りて、次第に固くなり、終に岩となつた、地質學上の所謂水成岩で、其中に魚介其他水棲動物の化石が発見せらるゝ。而して若し突然斯の如き海陸の交代が起るものであるならば、それこそ眞に大變で、一切生物は此際殄滅せられねばならぬが、此の恐ろしき大變革は、果して突如として發生するものであらうか。更に進んで、此點をも少し委しく講究して見よう。

生命存続の條件を見らる地球の将来

アンデス連山の頂は二萬尺の上に聳えてゐるが、之に接する太平洋の水床は、それ以上に深い水底に横はつてゐる。即ち太平洋の水床は七哩以上沈下して今日の所に達したものである。然るに地熱は地表を下る六十尺毎に華氏一度の熱を加ふる故に、地下七哩の點に至れば地熱は華氏約六百度に達する勘定で、大概の金屬は此熱に遭へば熔けぬ迄も餘の如く柔かくなる。然らば則ち今云ふ如く地殼の一部が突然陥落して此深きに達した場合、此熱は如何なる結果を生ずるかと云ふに、先づ其底に當る岩層を柔かくする、扱てソーなると上から來る壓力——斯かる變動の際に大陸ほどの地殼の巨塊を動かす恐ろしき大壓力に對して一堪りもなく、地下深き所へ湛へられたる火の海は推され推されて地殼の割れ目を流れ、終に地表に噴き出して、此に其吐き口を造る。學者は此火の海をマグマと呼んでゐる。ツマリこれは噴火山は是等の割れ目の上に無くてならぬものと云ふに同じく、事實亦それを證據立てゝゐる。即ち北極より南極に亘るアンデスの大山脈に於て、噴火山は元來噴火作

用によつて隆起したものでない山の脊に、一段高く凸起して造られてゐる。言ひ換ゆれば是等の噴火山は元とく高いアンデス山脈を基礎として、更に其上に噴き上げたもので、従つて高いことは夥しく高いが、噴火山としてはそれに何の意味もない。其證據にはエトナ山は海拔僅かに一萬八百尺であるけれども、火山としては二萬尺の上に出づるアンデスの諸火山よりも大きい。と云ふものは一方は麓の方一萬四千尺ばかりは借り物であるが、此方は一萬八百尺の下から上迄全部自力で打ち立てゝゐるからである。それは兎に角、割れ目の上に火山が出来ること云ふ理論は、獨りアンデス山脈に於てのみならず、一切の大火山帯に於て、何故にさながら一線を引いた様に火山が連続してゐるかを説明するもので、此理論から云ふと、火山の在る處には必ず割れ目が無くてはならぬが、其割れ目は、宛かも人間の傷口がそれより流れ出づる血汐の爲めに、閉ざれて終に其口を塞ぐと同様に、マグマより溢れ出づる熔液を以て填充されたもので無ければならぬ。

是に至つて初めて火山現象對地震の關係が明瞭となつた。即ち地震は震動區域の廣い、『建設的』^{テクトニクス}のものに就いて云へば、一次的の現象で決して火山の活動の結果ではない。前にも云ふた如く、今尙ほ至大至強の諸力が地下に相争ふてゐて、それが既に割れ目を生じた地殻の弱い部分を押しつ引きつする所から、再び古創の破れとなる事も往々あるが、時としては、内部に於ける巨塊の移動の爲めに、急に一地點に於ける壓力を減少し、延いて大磐石を液體と變じ、瓦斯體と化し、猛烈なる火山的爆發に了る事もある。それ故に、火山的爆發は即ち此種の大地震の結果であつて、原因では決してない。而かも數十年前迄は普通にこれと反對の説を信じてゐたもので、地震は凡て之を火山的活動の結果に歸し、それに伴ふ火山的現象を見ざる時は、地下に於て爆發したものとコヂ付けてゐた。或は『建設的』^{テクトニクス}の地震が火山帯を中心として頻繁に發生するを楯として、新説明を疑ふ者があるかも知れぬが、これも立派に説明が出来る。それは、前に述べた如く、地殻を撼かす至大至強の諸力

は、地殻の最大弱點を捉へて、此處に其猛威を揮ふもので、其最大弱點は既に割れ目を生じたる部分に外ならぬからである。又一八七〇年より一八七三年に亘りてギリシアのホシヌ州に發生し、三年間絶えず震動し、或る時期には一日二萬九千回、毎三秒に一回の震動を起し、輕微なる震動の間に頗る猛烈なる破壊的激震を交へたる地震の如きも、元來該地方には一個の火山も無いのであるから、火山的活動を原因としては説明が困難であるが、これを其處に向けられたる壓力に對して、岩層が歩一步讓歩して行つたものと見れば、何の不思議もない。

(六) 氷河時代

地震と火山の關係並に火山發生の次第は、以上略説した通りであるが、巨大なる地殻の破片が深く沈下するに方りては、其結果は管に鎔岩コウガンの排出、火山の發生のみに止まらぬ。上からは潮水が幾百千の瀧津瀬の如く落來り、下からはマグマが火を吹く、其處で忽ち激烈なる水火の争ひが起り、爆發に次ぐに爆發を以てし、水と灰とは轟然たる大爆聲と共に、夥しく空中に渦巻き騰る。丁度莫大もない灰神樂を引切りなしに揚げた様なもので、太陽も爲めに光を失ひ、スンダ群島クラカトアの大爆發に輪に輪をかけた眞に恐ろしき光景を現じたに相違ない。それで、此際此處に流入する海水中の生物は勿論全滅する。けれども、陸上のものに至つては、少しくそれと趣きを異にして、爆發其物よりも次いで來る氣候の激變の方が更に更に恐る

べき結果を生じた事と思はれる。即ち空氣中には水蒸氣と灰とが充ち満ちて、一方には雨量を増加し、他方には太陽の光線を遮つて地球の受くる熱の分量を著しく減する。太陽より受くる熱が減すれば、空氣中の水分は愈々益々降下する一方で、雨は止め度もなく降り続き、次いで全地球の氣候に大變化を生ずる。其處で霖雨が終に霽れた後も、地球は尙ほ當分ジメ／＼と濕りを帯びて寒い。高山の頂からは、溶け切らぬ雪が大氷塊となつてこり落ちる。斯くて通常ならば、夏季の温度は華氏の三十二度を超ゆべき筈の地點も不斷に氷に閉され、終には麓の平原迄も一面に氷が張りつめて、而もその厚さが漸々に増して来る。之が即ち所謂氷河時代の現出である。

此の氷河時代は火山的大活動の結果である、従つてそれに次いで來たるものと云ふ學説を初めて唱へ出したのは、バアゼルのサラシン兄弟であるが、其後次の諸事實の發見によりて此説は愈々確固たるものとなつた。一體十萬年若くは百萬

年を單位とする地質學的計算によれば、アンデス山脈は全部一齊に形成せられたもので、其噴火山は又更に高く其山巔を押し上げた爲めに出來たものであるが、丁度其頃地球の殆ど全部赤道地方の如き氣候であつたものが、急に著しく其温度を減することゝなつた。そして現在學者中、此方面に造詣最も深きベンクは、此の氷河時代は少くとも四大期に分たれ、各期の間には稍温暖なる時期が挟まつてゐたと説いてゐる。けれども、此等四大氷河期が常に同一の温度を持續して居たものとは信せられぬ。即ち其一期の間にも亦多少温度の昇降があつて、更に幾つかの小時斯が劃し得らるゝ様に思はるゝ。此方面の研究は未だ幾許も進んでをらぬから、此氷河時代が何萬年、何十萬年續いたか、精確な事は勿論分らぬが、就中最も信用するに足る計算に従へば、初めて此時代に入りたるは、約五十萬年前で、最後の小氷河時代は今より一萬年乃至二萬年とは遡らぬらしい。そこで、或は今日は、恰も氷河時代の一中斷期に相當するものではないかとも疑はるゝ。それは兎に角、人類は是等氷

河時代を通じて、其動物の祖先より進化し來つたもので、古代の神話に傳はる大洪水は、此氣候の大異變に關係あるもの、如く思はれ、殊にペルシヤの神話の語る處によれば、此の大洪水の原因は疑ひもなく火山の爆發にあつたらしい。即ち其語る處に曰く『全身是れ猛火より成る巨龍が、南方より天空を翔け來つた。晝は夜となり、太陽と月とは僅かに其面影を存したが、星は天を覆ふ長い／＼其尾の影に全く姿を隠した。人間の頭の様な大粒の熱湯の雨は、根も幹も一時に燃ゆる木々の上に注ぎ來り、電光は引切り無しに閃く。地上に溢るゝ濁水は忽ちにして人の頭を没した。九十日九十夜此恐ろしい龍が、暴びに暴びてやつと鎮まつたかと思ふと、今度は大暴風がやつて來た。そして漸く洪水が退き、龍も地中に姿を隠した。有名なるウキンナの地質學者スエツスの説に依ると、此龍は即ち爆發した火山の噴火の流れだと云ふので、其他の恐ろしき諸現象も亦火山の大爆發の後に起るそれにソツクッ其儘である。

以上説き來つた如く、地殻が壊裂して、大きな地殻の破片が深く沈下した場合に、必らずその割れ目に沿ふて火山の大爆發を起し、此處に大洪水、氷河時代が相踵いで到るべき筈である。而して我等は今茲に一線を爲して、太平洋沿岸に屹つアランダスの諸火山が急傾斜を以て、深さ數哩の海底に下るを見、且つ此の諸火山發生の後、幾許もなくして氷河時代の到達せる事實を知る。而已ならず、神話に傳はる大洪水の巨細は、我が地球の歴史に於て最も多事多端なりし此時代の面影を示すもので、クラカトアの大爆發は又、火山の海底に沈没するに當りて起るべき諸現象を、小仕懸けに示したものである。總て是等の事實を綜合して考へると、前に理論上假定した事柄の益々眞なるを認めねばならぬ。即ち太平洋は全部、昔大陸であつた今の海底が壊裂沈下して出來たものに相違ない。

これが突然に起つたものとすれば、確かに地球上に生物が発生して以來、最も怖ろしい、最も範圍の廣い大激變であつたに違ひない。けれどもそれが前に云ふ意味

に於ての地球の破滅であつたか否かは、容易に斷定を下し兼ねる疑問で、我等は唯だ下の如く言ひ得るのみである。第一若しこれを極めて徐々に沈下したものとすれば、地質學上の所謂第三紀の末に起つた、アンデス山脈を通じての火山的大活動は、全く説明の道がなくなる。即ち、若し此海岸が、今日一二の地方に於て見るが如く、數百年を経て初めて多少注目すべき結果を生ずる様な、極めて緩慢なる沈み方をしたものであつたならば、地球の内部も亦徐々にそれに順應し得る譯合で、右の如く北極より南極に亘る大爆發の起り様はない。勿論いくら徐々にと云ふても、大きなく塊を動かすのであるから、所詮何の抵抗をも受けずに押しては行かれぬ。急激なる地震は即ち此の反抗力の激發に外ならぬのであるが、此の如く上から押され壓されて出來た張力には、自から一定の限度が無くてはならぬ。其故は前にも述べた如く、地殻は一見甚だ堅い様であるが、氣長にジリ／＼と強い力を加ふれば、曲げるも伸ばすも自由自在である。即ち或る程度以上の力を以てすれば、恰も

暖簾に腕押しを観がある、従つて内部の張力も或る點以上に力を蓄積する譯に行かぬからである。扱て、斯う考へて來ると、厭でも應でも、此大陸は『突然』非常に強大なる力の働きを受けて陥落したものと決定するの外はない。即ち突然何物か非常に強大なる勢ひを以て衝突した爲めに、地球の兩極に亘る裂け目を生じたと云ふ結論に到達する。地球は果して何物と衝突したのであらうか、次に之に就いて少しく研究して見よう。

(七) 慧星と地球の衝突

天體中地球と衝突しさうなものを索むれば、先づ指を慧星に屈せねばならぬ。故に地球と慧星との衝突は、遠い遠い太古から人類の畏怖の一つであつた。天に輝く星の數には限りがないが、ドレもコレも夜毎々々同じ處に現はれて、移動する形跡は少しも無く、太陽は年々歳々正直に同じ道を辿つてゐる。我々の祖先は數千年の昔に太陽並に月其他の惑星の軌道を計算する法を知つてゐたが、是等の諸天體の運行は、毎年々々計算通りで兎の毛の尖程の狂ひもない。従つて是等のものが地球と衝突しよう抔とは、思ひも染めぬ處であつた。然るに慧星に至つてはドーも正體が判然せぬ。其來るや何處よりともなく其姿を現はし、其去るや何處に往くともなく其姿を匿くす。のみならず、其運行は全然無法則の有様で、時としては僅々數日の

中に非常なる速度を以て地球に突進し來り、扱ては地上に落下するかと危ぶましむる事もある。搗て、加へて其形狀が又頗る奇異である。それで昔、星占の流行した時代には、慧星の出現は凶事の前兆、即ち戰亂、飢饉、惡疫、旱魃、又は大人物の死其他の前表とせられたものであるが、當時慧星に關する智識の絶無なりしを思へば、これも亦無理の無い處であらう。

引力の發見を以て有名なるニュートンが、其引力説に依りて天體運行の諸法則を推究したのは、今より約二百年以前であるが、此に至りて初めて、慧星も亦同一の法則に従ふ者で、從來不規則なりと信せられたる其運行も、實は楕圓形の軌道を描いて太陽の周圍を回轉するものなる事が明白となつた。尤も其以前にも臆げには斯く想像した者もあつたが、通俗には尙ほ、慧星は地球より生れ出でたるもの——恐らく噴火山を通じて地球の内部より遁れ出づる一種の燃燒性の蒸發氣であらうと信せられた。然るに茲に至つて此通俗説の無稽なる事が發見せられた。即ち人間の視

力も想像も届かぬ大空の奥より慧星の現はれ来る事實が證據立てられた。のみならず、其構造も多少知られて来た。それに件れて從來人心を支配した種々なる畏怖も、煙の如く散じ霧の如く消え失せた。續いて其軌道も測定せられて、慧星は地球に最も接近した時でも、尙ほ月よりは遙かに遠い處にある事、従つて我が地球に何等の勢力をも及ぼし得ない事も明白となつた。

然らばそれで全く安心かと云ふに、さうでない。以前の恐怖を攘ひ退けた科學の進歩は更に新しき危懼を發見した。即ち從來太陽系に屬する諸惑星は、それ／＼非常に遠く懸け隔てゐて、如何なる場合にも二星がビタリ出會す事はないと知られてゐた（小さい惑星の中には例外があるがそれは後に論ずる）處へ持つて来て、諸慧星の軌道があらゆる方向に於て地球其他諸惑星の軌道と交叉する事が發見された。それで慧星と惑星とが廻り廻つて、他年一日、同時に右の交叉點に到達した場合には、衝突は必然で、其結果は頗る恐るべきものがあると思はねばならぬが、地球の

軌道は地球が毎年十一月通過する點に於て、ビエラ慧星のそれと切り違ふて居る。數千に上る慧星の大多數は、我等の知る限りに於ては、唯一度出現しただけで二度と舞ひ戻つて來ぬが、比較的短い期間に舞ひ戻つて來る周期的慧星の數は、今日知られて居る處で、二十ばかりあり、其一たるビエラ慧星は六年半毎に出現する。即ち其一周轉は六年半で、其度毎に一度は地球の軌道を横斷する。それで若し此横斷期が十一月の末に當る場合があると、同じ頃に其處を通過する地球との衝突は必然で、若し又、此慧星が巨大なる岩塊であつたならば、其衝突は地球の破滅ともなるべき、猛烈にして永續する大激動を生ずるは疑ひない。試みに想へ、直径數里の大巖塊が、人間の想像も及ばぬ大速力を以て廣漠無限の大空を飛行し、摩擦の爲めに其大巖塊自體と空氣との溫度を、炎ゆるばかりの高熱と化し、それより殺到する、焼くが如き大旋風は、過ぐる處、地上一切の物を舉げて滅却するに足ると。斯の如き天上の大砲彈は、海洋中に落下すれば、天を洗ふの大濤巨浪となつて全世

界に氾濫するであらうし、若し又、陸上に落着するならば、其衝突によつて起つた熱は、其附近の地殻を熔かして、地下の赫灼たる大液海の爲めに巨大なる噴出口を開き、茲に直徑數里に亘る大噴火口を有する新火山が出現する。のみならず、地殻は此突然の大打撃に耐へずして、月球に見るが如く、新噴火口を中心として八方に射出する割れ目を生じ、其割れ目に又、更に新噴火山の行列を見るであらう。一口に云へば、所謂地質時代の第三紀に發生したと云はれて居る大破壊、大壊裂を茲に再現するであらう。

問題は漸く解決に近づいて來た。既に慧星と地球との衝突が愈々疑ふべからざる運命であり、實際に於ける兩者の衝擊する急速度をも數學的に正確に計算し得るとすれば、剩す處は慧星が果して斯かる大破壊を實現し得る程に巨大堅固なる一岩塊であるか否かである。

敢て讀者をチラすのではないが、これも容易ならぬ難問題で、オイソレとは押し

片付けられぬ。打見たる處(何物なるか外見を判断は出来ぬが)多くの慧星は異様の形相を具へてゐて、これと衝突すると云へば何人も至大の恐怖を感せずにはゐられまい。併し此場合其巨大なる尾は暫く取り除けとして置かねばならぬ。一體此尾は減法界大きなもので、學者の精密なる計算上、其横断面は、地球の直徑に數倍する廣袤を有すと云はるゝにも拘はらず、其中に包まるゝ星の光は少しも減せぬ、恰も眞の空間に在るかの如く依然としてキラ／＼と輝いてゐる。然るに我が地球の大氣を通す場合は之と異なりて、其光輝を減ずる事は地平線に近づくに従つて星の光の淡らぐによりて證明せらるゝ。シテ見れば、慧星の尾は空氣よりも更に／＼稀薄なる物質より成るもので、固より何等の危害をも加へ得るものでない。けれども頭はソーで無いらしい。必らずさうとは云へぬが、通例慧星の頭の中心には一段強い光を放つ部分があつて、時としてはそれが星の如くにキラ／＼と輝くので、學者は其部分を核と呼んで居るが、此核は屢々其恐るべき固體たるの形跡を示してゐ

る。彗星は初め太陽系の中心に接近しつつある間に、其核よりして太陽の方に蒸發氣様のものを射出し、太陽の拒斥的作用に跳ね返されて、然る後に背後に大曲線を描き、茲に其巨大なる尾を成すのであるが、分光器を用ゐて此射出物を分析すると、其組成分子は、我々の夜毎に用ゐる石油に類する炭化水素、日常使用する食鹽中に含むソヂウム及び鐵の蒸發氣等である。其處で考ふるに、若し彗星全體が瓦斯體であつたならば、其何千年となく空間を周轉する間に、是等の蒸發氣は悉く飛び去つて了ふ筈である。然るにそれが今尙ほ存在するのを見れば、核だけは兎に角に固體であつて、其引力によるものとしか考へられぬ。

扱、核だけは兎も角も固體であるとして、それが眞に恐るべきものなるや否やは、一に其大小輕重に依つて定まるのであるが、それには幸ひに天體を秤量し得る一個の方法が既に發明せられてゐる。そして地球も、太陽も、火星其他の諸惑星も皆これに依つて其重量を秤られたものであるが、彗星を懸けては何の答へもない、

秤は依然として元の儘である。けれどもこれで全く安心は出來ぬ。元來此秤は數千萬噸、數億噸と云ふ馬鹿々々しく大きな重量を秤る爲めに作られたもので、二三百萬噸位のもものは、餘りに輕過ぎてテンデ秤にかゝらぬのであるから、此秤にかゝらぬからとて、まだノゝ安心は出來ぬ。何か是以上別に解決のたよりとなる知識は無いであらうか。必らずしも絶無ではない、爰に一つ地球と彗星と衝突した實例がある。

氣の早い者は、ナニそんな事がと一言に打消してかゝるだらうが、これは全くの事實で、而かもそれは比較的に近頃の千八百七十二年十一月二十七日の出來事である。扱當時の光景は如何にと云ふに、此書の原著者マイエル博士はドイツゲッチンゲン大學の天文臺に於ける觀測者の一人として、それに就て下の如く述べてゐる。『當時ゲッチンゲン大學の第一期生であつた予は、全く思ひ掛け無くも此衝突を目撃するの幸運を有したが、眞に是れ天上界の大偉觀で、音こそせざれ宛然千百の煙

火を一時に打揚げたかの様に、無数の流星は篠つく雨の如くに降り注いだ。併しそれには一定の軌道がある。予はクリンケルフウエス先生の指導の下に、此軌道の算出に其夜一夜を費やしたが、翌朝先生に其結果を示すと、先生は莞爾として善しと云はれ、且つこれが久しく其姿を隠してゐたピエラ慧星であると教へられた。

ピエラ慧星が無数の流星より成るは、これで明白となつたが、次に此流星は果して何等の危害をも我等に加へ得ぬものであらうかと云ふ疑問が起る。然るに幸ひな事にはその氣遣は毛頭ない。一體流星は光の頗る強いものでも其實體は極めて細微なるもので、其微小なる實體が驚くべき大速度を以て我が地球の大氣中に突進し來り、それと摩擦して白熱せらるゝのであるから、一堪りもない、忽ち燃焼して消え失せて了ふ。こんな次第で大概は地上百哩の點で空に歸し、五十哩以下に降るものは極く稀れである。それであるから、よし慧星が急霰の如くに我が地球に隕石（流星）を注ぎかけても、地上の生物は蠅一疋殺すことも出来ぬ。況んや人間に於てお

やだ。處で面白いのは、現時の精銳なる銃砲のそれに少くとも十倍する其大速度が、偶ま其燃焼の原因となつて、我々人類を保護する一事で、此點に於ける地球大氣の防禦力は又、現時無比の堅艦と稱せらるゝ甲鐵戰艦のそれに勝ること數等である。

併し一切の慧星が此種の隕石から成り立つてゐるか否かは疑問である。何か之を儘かめる手段はないであらうか。慧星中地球の軌道を横斷するものとして現に知られてゐるものが右のピエラ慧星以外にモ一つある。それで此慧星に就いても亦前者同様に實驗の機會があるべき筈で、實は既に已に其火の雨の壯觀を示してゐる。そして其名をレオニッド慧星と呼ばれてゐる。けれども、此二つの慧星は孰れも殆んど其核を認め難い位の極小さなもので、且つ又、地球と慧星との衝突と云ふものも、果して其核に打つ付かつたものかどうかも判らず、其上に是等よりも更に大なる慧星の核も、矢張隕石の雲で、たゞそれが幾分か濃いただけとは、どうも斷言が出

來兼ねる、皆が皆、煙火線香のシユウ／＼と火花を散らして消え失せるに似たもの
とは言はれない。即ち大きな彗星は孰れも皆可なり大きな塊を其中心に藏して居る
ものと思はねばならぬ。

(八) 隕石の墜落

其處で、今度は此可なり大きな塊に對しても尙ほ、空氣の防禦力は充分であるか
否かと考へて見るに、これはどうも充分とは云へない。現に大きな火の球が地球の
大氣中に飛び込んで來て、それが幾つかに破れて拾貫目以上もある眞紅な岩が凄ま
じい唸りを發して地上に落ちた例はいくらもある。但し此場合に於ても空氣は其恐
るべき大速度を弱めるだけの効能はある。即ち此火の球は地上六十哩の邊に於て既
に其落下の勢ひを殺がれるのであるが、何しろ大きな塊であるから、空氣の摩擦に
よつて起る熱の爲めに燒失するのはホンの一小部分で、其他は恰かも初めて其邊に
運動を起したかと思はるゝ、稍緩やかな速度で墜落する。併し此火の球即ち學者の
所謂隕石は通例は空氣中で爆裂して小さな破片となつて地上に落ちる。それは何故

かと云ふに、元來此塊は零度以下四百度杯と云ふ恐ろしく冷めたい空間を出發したものであつて、其非常なる大速度の爲めに急に二千度以上にも熱せらるゝからで、恰かもガラス瓶を急に熱すればバチリはせると同じである。

それで通例の場合は先づ好しとして、安心出來ぬのは折々飛び込んで來る大きな塊である。現在落ちるのを目撃した隕石中で最も大きなのは、千八百九十九年三月十二日フィンランドに落ちたので、其重量は七百十九封度であるが、一體隕石は一種の特徴を具へて居るもので、それによつて推斷せられたものには、マダ／＼大きなものがある。即ち之を百倍した三四十噸と云ふ巨大なるものもある。而かもこれが止まりかと云へば、どうもそうではないらしい。少事件が頻發して大事件が稀に發生する點は、天界も地上も同一である。シテ見れば、天體大の隕石が地上に落下するには、それ相應に長い年月を要する、従つて今日迄は幸ひに其事が無かつたが、何時か一度は必らず有り得べき事だとも考へられる。科學上之に反對すべき材料は無い。

扱、其場合如何なる結果を生ずるかと考へるに、前に云ふた大氣の防禦力は、直徑數哩の大塊に對しては、最早其用を爲さぬのであるから、天體様の隕石は其驚くべき大速度を以て地表を撃破するに相違ない。そして其方の大部分は熱に變形して岩塊を化して白熱の湯となし、瓦斯となし、此瓦斯は地球の内部より噴出し來たるそれと合して隕石を天上に吹き飛ばす。斯くて其一部分は元と來た空間に跳ね返へされ、其他の破片は再び地上に落ちて來て、小仕懸に前と同じ様な現象を繰り返へす。其處で、第一回の衝突によつて出來た大噴火口の周圍に、多くの小噴火口が形成せられるが是等の小噴火口は、火山の爆發によつて生じた割れ目に出來るそれは趣きを異にして、行列を爲して相並ぶものでは決してない。

理論上右の様に考へられるばかりでなく、其實例は現に之を月世界に認むる事が出來る。即ち月は大氣の防禦を缺いて居る爲めに、既に屢々斯の様な大破壊の御見

舞を受けたもので、天界の大砲弾は急轉直下、その固有の大速度を以て月世界の地表に墜落し、其處に直徑數百哩の大穴を穿つてゐる。その周圍には又、無數の小穴が點々散在して、地球より遠く望めば恰かもバラ／＼雨の砂上に殘した痕其儘である。既に月世界に於て此事實ある以上は、我が地球に於ても亦必然之あるべきで、詰る處は時間の問題に外ならぬ。

單に、時間の問題であつて見れば、之を事實に見るのは或は數百年、數千年、數萬年、數百萬年の後かも知れず、又或は數時、數日、數月の後かも知れぬが、イザ襲來となれば瞬く間にぶつかるは必定である。直徑七哩の一團も、僅かに三千里を距ればザツと月の四分の一位にしか見へぬから、一見戰慄する者はあるまいが、それが僅々一分間以内に地上に落着して、數時間の後には數萬年來の秩序を擧げて壊滅に歸せしむると聞いては、何人も平氣では澄されまい、故に此隕石に就いて更にモツと詳しく研究して見たい。

(九) 隕石と慧星

前に述べた流星は慧星の破片であると云ふ事から連想すると、忽然出現する此隕石も亦、慧星に對して流星と略ぼ同様の關係を有するものではないかと考へられるが、隕石と慧星とは事實全く無關係である。所謂『隕石の驟雨』中に眞の隕石を見るは極々稀れで、其軌道を計算して見ても、慧星のそれとは何の交渉もない。而已ならず、其通路には一種の特徴があつて、それは隕石が、慧星の多くに比すれば、遙かに遠い空間の奥の奥から出て來る事を證據立てゝゐる。けれども、慧星も亦決して近い處から出て來るものではない。追々説明の進むに従つて、忽然出現して我等の眼界を掠めて飛び去る是等諸天體の出所を多少明白に爲し得る事と思ふ。

地球と太陽との距離は概算九千萬哩で、太陽系中最も遠く懸け離れて居る海王星

と太陽との距離はその約三十倍である。而かも各惑星は一定の軌道によりて太陽の周囲を回轉し、且つ同一の方向に動いてゐる。各軌道は孰れも先づ圓形で、同一の平面上に横たはつて居る。是れ即ち太陽と其諸惑星の同根一族を示す立派な證據であるが、彗星に至つては全く之と趣きを異にする。即ち彗星はあらゆる方向より出限するのみならず、海王星の軌道の外の又その外なる、遠い遠い空間から飛來する。其處で極近來までは、彗星は太陽系に屬せぬもの、即ち目的もなく空間をうろつき廻る風來者で、餘りに太陽に近接した場合には、太陽の引力に引き寄せられて、眞逆様に其上に落下すると考へられてゐた。然るに事實は大違ひで、古來その様な現象を見た事は唯の一度もない、のみならず、彗星が果して眞に太陽に向つて眞直ぐに飛び行くものならば、それは終に我が地球より望見し得べき邊に出現するものでないと云ふ事も、數學上證據立てられた。次に彗星飛行の速度から計算して、その初めて太陽の引力の及ぶ範圍に入り來つた時の速度は零であると云ふ事も立派

に證明せられる。その靜止の状態にあるは、太陽の引力に牽かれて將に運動を起さんとする際であるか、或ひは又、丁度其運動を了つた刹那であるか、その處は判然せぬが、兎も角も彗星が太陽の引力の及ぶ境目に於て一時靜止の状態に在るは事實で、此處が即ち其周轉の出發點である。そして一度出發すれば非常に長い時間立ち戻らぬ。即ち一周に數千年を要する長途の大旅行をするもの、眞に太陽系と絶縁となる事は決してない。故にこれは矢張り最初から太陽系に屬して居たものと見るが至當で、今日の學者は、之を以て昔々大昔我が太陽系を創造した物質の殘屑と認め居る。

然るに隕石に至つては全く之と異なる。其軌道を計算して見ると、太陽の引力以外別に固有の大速度を有する事は明白で、是れは即ち隕石が他の系統から我が太陽系に向つて投げ込まれた證據となる。而かも奇なる哉、大宇宙の奥の又奥から飛び來る此隕石の破片には、地球に於て發見し難き何等の物質をも認めぬ。是れ實に大

宇宙一にして二ならざる何よりの證據ではあるまいか。

斯の如く隕石は我が太陽系の外から飛び込んで來るのであるから、其恐るべき程度は少しも判らぬ。第一其大きさと速度とに限りがあるか否かが判らぬ。次にそれが天體大である場合に、何物か能くそれと衝突する地球を防護して、其大破滅を免れしむる物があるか否かも判然せぬ。のみならず、前にも述べた如く、我等は斯かる大破壊を豫知すべき何等の手段をも有せぬ。眞に氣味の悪いのは此隕石である。

併し慧星に至つては、形體は異様でも實際はこれ程に不氣味でない。極々小さなものですら、數百萬哩の遠距離にある時既に之を認める事が出来る。そして唯三日間の觀測によつて、其眞の通路がどの邊にあるかは容易に算出せられる。其處で次の週、次の月にはどの邊に出現する、次で地球の軌道のどの邊を横斷すると云ふ豫言も出来る。加之、慧星はあらゆる方向に飛行するのであるから、其地球の軌道を横斷する機會の少ない事は、恰かも二三間先きに張つた糸に、狙ひを付けずに無暗

に投げた鞠が、千に一つも中らぬと同じである。況して慧星と地球と衝突すると云ふに至つてはよく／＼の事で、そんな機會は極々少ない。

けれども、前に述べた通り、一度は慥かに衝突した。併し茲で一ツ記憶して置くべき事は、當時の慧星は、核と衝突した場合に眞に恐るべき結果を生ずると氣遣はるゝ程のものよりは、數に於て非常に多い小慧星中の一ツと云ふ事である。又、ピエラ慧星は所謂周期的慧星の一つで、短かい期間に規則正しく太陽に舞ひ戻つて來る、従つて其軌道も地球其他の惑星のそれと餘程似て居る。唯だ一層長めで、一層楕圓であるだけの相違であると云ふ事も頭腦の中に入れて置かねばならぬ。此慧星は六年半毎に地球の軌道を横斷するのであるから、衝突の虞れは勿論多くなくてはならぬ。此點に於て是等の周期的慧星は特に我等の興味を惹くもので、今日迄に十八ほど發見せられて居る。

其處で段々調べて見ると、此種の慧星は惑星——特に其中の怪物木星によつて捕

獲せられたもの、即ち長い年月の間に何時とはなしに全く太陽系中に編入られたものだと云ふ證據が擧つた。それであるから、此種のものには其他の慧星よりは惑星の近傍に居る時間が長い、従つて我等に接近する時間も長い譯で、其一層危険なるは云ふ迄もあるまい。假りに此種の或るものが同一方向に動く一惑星に非常に接近したとすると、慧星は其惑星の引力に牽かれて可成り長い間、相並んで付いて行く。斯くて此種慧星の軌道は楕圓形となるのであるが、此引力作用は即ち危険千萬なる慧星を始終側に引付けて置くもので、一見甚だ畏怖すべきものゝ様であるが、實は全く其反對である。即ちこれが危険を減殺する防禦物となるのである。それは何故かと云ふに、慧星が太陽又は惑星に甚だしく接近する場合には、平常から結合の緩やかな其組織が愈々弛るんで來る、そして其軌道を楕圓にされた結果として、頻々と太陽に向つて舞ひ戻つて來る爲めに、弛んだ組織は漸次に分解して、其破片を軌道中に振り撒いて行くからで、斯くて前記の如き流星の巨環が形成せられ、其結果

として慧星は全く無害のものとなる。現にピエラ慧星が我等の眼前に二大部分に分裂して、斷へず其間隔を擴大し、後には其破片が飛散して最早一個の慧星ではなくて隕石の群と見受けられた實例もある。其他にも特に太陽に接近した慧星は孰れも四分五裂して居る。又、非常に大なる間隔を有する慧星の一群が同じ軌道を辿つて居るのをも見た。是れは必らず一慧星の分解によつて生じたものに相違あるまい。斯くて此にも我が地球の大氣中に突進し來る隕石の分裂と略ぼ同様な事が起る。即ち原因は異なるが結果は同一で、危険なる侵入物は、其容積を減ずると共に其危険を減ずる。

斯かる慧星、即ち捕虜となつた慧星は、必らず一定の時間の後に、最初其進路を攪亂せられた點に舞ひ戻つて來るべきもので、斯くて最初それを虜とした惑星と第二回の接觸が起る。其結果は多くの場合第一回のそれと異つて、茲に其慧星は全く新らしき軌道を馳る事となる。又、時としては全然惑星運行の天空外に投げ出され

て了ふ事もある。

千九百三年に出現した慧星は即ちその最も恰好なる説明者である。一體これは千八百八十九年に既にブルツク慧星として発見されたものであつて、其當時非常に多くの數に分裂してゐた處から、これは屹度何等かの異變に遭遇したものに違ひないと云ふ疑ひが起つたが、それはチャンドラーの熱心なる研究によつて、終に解決された。即ち此慧星は之に先だつ三年前、非常に近く木星に接近した事がある、それで木星其者と衝突しなかつたとすれば、其衛星に眞向からぶつつかつたに違ひないと云ふ證據が擧つた。一方の木星は之が爲めに何の影響を受けた様にも見えず、其軌道に毫厘の差も生ぜなかつたが、一方の慧星は、雷に粉碎に壞れたのみでなく、其軌道は七年一周の短かきものと化して、其後千八百九十六年と千九百三年と兩度出現した。それから又、モ一步進んで、右の衝突以前には、此慧星の軌道は二十七年一周のもので、當時は地球より望見し得らるゝ點に出現しなかつたと云ふ事

實も発見された。其處で、此軌道の四周即ち百八年は、恰かも一周約十二年を要する木星の九周轉に相當する處から推して、段々考へて行くと、千八百八十六年の百八年前、即ち千七百七十八九年（計算上どちらだか判然せぬ）に此慧星は既に已に木星と衝突して、其結果として二十七年の軌道を得たものと云はねばならぬ。此處迄進んで行くと當時の天文學者を惱ましたレクセル慧星が出て来る。此慧星は千七百七十年に発見されたもので、數學上の計算では五年半を一周期とする勘定であつたが、後にも前にもたつた一度出現したきりである。そして其當時既に此慧星は千七百七十九年に於て、木星と接觸するものと計算せられてゐた。此年は即ち前の計算に於てブルツク慧星が同じ星と接觸する年である。尙又レクセル慧星の二周轉以前（此慧星の二周轉は木星の一周轉に相當する）即ち千七百六十七年に同様の接觸があつた事も推定せられる。シテ見ると、ブルツク慧星はレクセル慧星と全く同一のもの——少くとも其破片に相違ないらしい。そして是等の諸事實を考へ合はして

見ると、下の如き結論に達する。即ち千七百六十七年に、何處からか一個の慧星が現はれて著るしく木星に接近した、其結果此慧星の軌道は五年半を以て一周期とする楕圓に變じたが、僅かに二周轉の後、二十七ヶ年一周の新軌道を得た、そしてこれを四周轉した後即ち千八百八十六年には、又復短期の軌道（七ヶ年一周）に押し戻されて、其後これを二周轉してゐる。然して今後はどうかと云ふに、此慧星が現在軌道の五周轉を終る時は、恰かも木星二周轉の終りに相當するのであるから、其時には又復兩者の接觸を見る筈で、其結果慧星が遠く投げ出されて全く惑星と絶縁すればそれ迄の事、然らざる限りは慧星の軌道は茲に又もや變更せられる、のみならず、其後も引續き同じ事が繰り返へされる。

以上の例に由りて觀るに、慧星と惑星との接觸は、單り前者が災害を被るのみで、後者には何の怪我もなない。即ち慧星が破壊し、その軌道が變ずるに過ぎぬ。是に於ても亦、生存競争は強者の勝利に歸するのであるから、脆弱なる者が強固な

る者に突き當れば、それが粉々に碎けて飛び散るだけである。

されば惑星は斯の如き接觸を経たる後も、天體としては何等の變異をも示現せぬが、單にそれだけで安心は出來ぬ、或は此際、人間の見地よりすれば其惑星の壊滅とも云ふべき大災害が、其地表に在る萬物の上に落下したかも知れぬ。扱、斯う想像しては見るもの、我等は木星の地表に何物が在るか、どうなつてゐるか少しも知る事が出來ぬ。此天球を包む大氣は地球のそれよりは著るしく厚くて濃い。それ故に我等は唯だ其上部に於ける空氣の移動より生ずる雲を認むるだけで、それを透して何物をも見る事は出來ぬ。此厚くて濃い大氣が、外來の氣まぐれ者に對して、それだけ有効なる防禦物たるは勿論であるが、然かも尙ほ前に云ふた様な大破壊が、過る世紀の七十年代の終りに於て地球の兄弟分たる木星の上に起つた様に見受けられる。即ちその大氣の表面に歐羅巴全體よりかまだ大きな紅點が現はれて、數年間次第に大きく且つ濃く明るくなつた後に、漸次薄く且つ暗くなつたが、今日でも未

だ全く消え失せては了はぬ。是れは抑も何であらうか。種々なる形跡からいろ／＼と推究して見ても結局、木星の薄き地殻が其邊で破裂して、其處から赤熱の熔岩ラツァが流れ出る、それが上方の雲に映じて、茲に右の如き現象を呈したものとしか、説明は出来ぬ。其處で、これはソーと定めて置いて、次に其原因の説明に移る。

(十) 天體の衝突破壊

眞の原因は、外物の衝突にあるか、内部の諸力に在るか、勿論前者に在らねばならぬ。惑星中の巨人木星の如く、今尙ほ其進化の初期に在るものにあつては、地球杯と違つて斯の様な大破裂を生ずるに足る程内部に張力を蓄積する事は、先づ以てない。それ故に、其薄き地殻の上に可なり巨大なる一物が落下して、それが爲めに地殻が裂けた、其割れ目から噴出する熔岩は流れて漸次に其近傍に擴がつた、其處で、其後に至つて上方の雲に映する反影は層一層ハツキリして來たと云ふより外に殆んど説明の餘地がない。然し其破壊力は内外孰れから來たにせよ、其結果は同一で、我地球の第三期時代の終りに發生した大破壊と同一種のものであつたに違ひない。されば若し此時既に木星に生物が棲息して居たならば（そは有り得べき事でない）

いが、此の大變災は無論それ等生物の終滅期であつたらう。

然し或は木星の此大紅點を以て天體衝突の證據とはどうも納得出來兼ねると云ふ者があるかも知れぬ。果して然らば、茲に取つて置き争ふべからざる確證がある。外でもない千八百九十八年ベルリンウラニア天文臺に於てキットの發見したエロス星が即ちそれで、地球に極く近い此小惑星は、其現在の軌道より推して、曾つて火星と木星との間に於て太陽の周圍を回轉する小惑星の一團に屬した事は疑ひないが、外に尙ほそれが眞に天球の一破片なるを證據立つる一特徴を具へて居る。即ち普通の天體は孰れも球狀を成して居るが、これには一面と他面とが鍵の手を成して相接する角がある。其證據には此星は一自轉中規則正しく交互に其光度を増減する。

然かも此地球の近傍に於ける天球破裂の大事變は、甚だ遠からざる以前に起つたものと思はれる。さもなければ、其一周轉毎に甚だしく地球に接近せる點に立ち戻

る光力強き此星が、最近に至る迄發見されなかつたのが解せぬ。シテ何物と衝突したのかと云ふに、恐らく慧星や隕石とでなくて、他の惑星とであらう。火星木星兩軌道の空間には極小惑星の密集があつて、それ等の中五百だけは既に數へ上げられてゐるが、此五百の星が其全數の一小部分たるは少しも疑ひのない處である。是等小惑星は大天體の破碎の産物なるべしと以前より構想されたが、我等は今日に於て愈々此假定説を信ずる。而して是等破片の間にも亦相踵いで衝突が起り、其處に再度の分裂があつた事は、エロス星の場合と同様、其の破片たるを示す光度の變動によりて證明せられた。

是等の諸例に於て、學者の實際觀測したるものは、二個の天體の衝突の結果であつて、衝突そのものではなかつた、一九〇一年に於て此種の激烈なる衝突が事實として起つた。此結果として其二月二十一日に忽然新星がベルセウス星座に於て光を放つた。モ少し精密に云へば、其前夜迄は肉眼で見えず、大望遠鏡でも二日以前に

は見えなかつた星が其處に出現した。恰かも其二日前にアメリカの一天文臺で天空の其部分を撮影したが、其寫眞には何等新星の痕跡もない。發見後此星は次第に其光を増して、次の夜にはシリウス星を除けば最も光度の高い星となつたが、其後初めは急に次には徐々に淡らいだ。そして其淡らいで行く間に時を定めてパツと明るくなつた。これは其星が明暗兩面を有して、四日毎に一回轉する事を意味した。何事が起つたのであるか、恐らく一天體が破壊して、傷口より逃り出づる血の如く、その白熱せる内部を噴き出したのであらう。併し此場合に若し他に證據がなかつたならば、我等は、その大破壊が内外いづれの原因によるかを疑はざるを得なかつただらう。望遠鏡は人々の豫期せる如く相衝突して此大破壊を生じたる二個の星を映さずして、他の諸星の如く測定し得べき直徑を有せざる特殊の一點を現示するのみであつた。けれども我等は望遠鏡及び寫眞機以上に更らに驚異すべき器具即ち分光器を有した。分光器は最遠距離に在る諸天體の化學的組成のみならず、それ等の運

動の方向をも明示し得るものであつて、ペルセウス星座に於けるこの現象の場合に於ては、光りは疑ひもなく、甚だしく相違せる速度を以て空間を運行しつゝある二個の分離せる天體より來れる事を示した。而已ならず、其二天體の一は他の恒星と同じく一秒約十二哩の普通速度を有するに、他の一體は少くともその五十倍即ち一秒約七百哩の異常なる快速度（僅々三十五秒にて地球を一周し得る）を以て空間を旋回せる事も明示した。此二天體は實に對向して運行しつゝあり、終に斯の如く想像も及ばざる大偉力を以て相互に撃突したのである。其處で一切の物は文字通りに粉碎して砂塵の如く飛散し、發光瓦斯體と化したのは必定である。

併し他の見解に依れば、衝擊せる天體の元來の速度は斯の如く著大なるものではなかつた。一暗黒星は空間に於ける運行中に、流星の一群又は隕石の雲の一團中に突入した、茲に於て小なる天體は大なる突入者の引力に打ちまかされて、加速度を以てそれに落下し、終に一秒七百哩の程度に達した。それと同時に星群の一部は自

轉運動を起して、前記の如く照明の定時的變更を生じたと云ふのである。此解釋に従ふても、その恐ろしさには少しも變りはあるまい。此場合には大なる天體は、一秒七百哩と云ふ驚くべき速度を有する小天體の幾百萬の幾百萬倍の多數によりて雨の如く射撃せらるゝのであるから。

然るに更に奇怪なる現象が其新星に發生した。一團の星雲は新星の周圍に漸次に展開し、數月後には全くそれを包圍して了つた。併しこれもその衝撃の激烈の程度を理解したる者にありては左迄驚異すべき現象ではなかつた。此星雲は瓦斯體より成るもので、それは實に相衝撃せる兩天體の少くとも一部が、其衝突の爲めに變化せるものであつた。けれども、茲に注意すべきは其星雲が天上の標準に従ふも尙ほ想像し難き大速度を以て新星を包圍した事實である。即ちその發光性射出物は光線の實際速度——一秒二十萬哩の恐るべき速度を以て、數月間放射せられ、短日月の間に我が全太陽系の廣袤の一千倍以上の天空に充滿したるの事實である。これに就

いては随分異論があり、星雲的物質は常に存在し、以前に暗かつたものが、偶ま其間に於ける新星の發見によりて漸次に照明せられたのであると云ふ説もあつたが、學界の全然相異なる方面に於ける最近の發見は、科學的説明を困難ならしめたる此大破壊の解釋に新光明を與へた。それは即ちラヂウムの發見で、科學的研究の最近の結果によれば、ラヂウムの原子は、恰かもペルセウス星座に於ける新星の如く、分解作用をなしつゝある微小なる一世界であつて、ラヂウムの各原子より「イオン」と呼ばるゝ極微物が光線の速度を以て放射せられ、それが衝撃する附近のあらゆる物體を發光せしむる。斯くてラヂウムは新星の難問題たる星雲に酷似せる發光性の雲を其周圍に生ずる。是等の「イオン」は又其電氣性の爲めに電子エレクトロンとも呼ばるゝが、化學的原子の最小(水のそれ)なるものよりも約二千倍小さい。この事實によつて、永き以前より推想せられたる如く、化學上の原子は其名の示す如き物質の最終の分つべからざる單位にあらざる事が證明せられた。原子も亦、それが相集まりて

處の分子と同じく、微細なる一組織であつて、其組成部分は恰かも彼の廣大なる諸天體が空間に於てする如く秩序的系統によりて其中に運動するのである。而して今日に於てはラヂウムなるものは、其組成電子の運動が或る理由の爲めに無秩序に陥り、従つて是等の微小なる圓球は間斷なく相互に撃突し、其大部分は全然原子組織の外に投げ出さるゝ一個の原子であると考へられる。ラヂウムの原子は明かに分解の過程中にあり、其放射は物質の組織の最低階段にある細微の世界の衰滅を意味する。ラヂウムは我等の知る處の最大原子中の一で、それは五十萬の電子（即ち物質の最終單位）より組成せられてあらねばならぬが、各原子は亦一個の微小なる銀河であり、其處に群集せる太陽（電子より成る）は相互に撃突しつゝある。而してそれは恰かも天界に於て銀河の附近に天體間の衝突の大多數が起り、其處に新星（ベルセウス星座に出現せるは即ちその一ツで、それは一五七二年タイチヨオ星の出現以後に於ける最大のもので且つ最も驚異すべきものであつた）の出現を見ると同様で

ある事は最も興味ある現象である。ラヂウム原子は、異種の状態の下に或る大きさに發達したもので、其大きさにては地表に於ける普通の状態の下に永續し得ざるが故に、少くとも部分的には其本來の單位たる「イオン」即ち電子に自から分解せねばならぬ。諸原子も永劫不變ではない、諸原子も亦發達の過程を通じて創造より死滅に到達するものでなければならぬ、物質のあらゆる他の組織と同じく、彼等も亦、其始めと終りとを有する。

ラヂウムは讀者の知れる如く稀有の諸元素の一で、他の稀有にして且つ同様に重量の大なる諸元素、例へばウラニウムの如きものと結合して、極めて少量に發見せらるゝ。最も重きものが最も深き處に沈むは自明の理で、此故に我等は地球内部の最も深き處——我等が今日迄に侵入したるより遙かに下方にある——に於て、ラヂウムは多量に埋藏せらるゝと推測する。而もいろ／＼考へ合せて見ると、此推測は事實らしい。一例を擧ぐれば、礦山の坑内の空氣はラヂウムが放射する、換言す

ればラチウムがその中に分解しつゝある發光性の物質を可なり多量に含んで居る事である。次にラチウムの放射が地球の内部に於て間斷なく上騰しつゝあると推測する事も決して不自然ではない。何故となれば此原子的分解の産物は非常に軽いもので、直ちに飛散して、終には地球の大氣外の空間に遁げ去るからである。ラムセーの最近の研究によれば、ラチウムは漸次に分解して、ヘリウムと化する。ヘリウムは現に知らるゝ最輕元素の第二位にありて、地球の引力はその原子が餘りに輕きが故に充分にそれを引止め得ぬ、従つてこれも亦我が地球上には頗る稀少である。然るにも拘はらず、此ヘリウムが極少量にもせよ、我が地球の大氣中に永久に存在するの事實は、其供給が如何にしてか補充せられてあらねばならぬ事を立證する。然るに太陽に於ける状態は甚だしくこれと相違してゐる。即ち太陽の引力は地球のそれよりも著るしく強大であるが故に、其上層雰圍氣は殆んど全部ヘリウムによりて組成せられ、従つてヘリウムの名を得たのである。太陽のヘリウム雰圍氣は諸天體

の内部に大量のラチウムを包藏すると云ふ推測を實證するものであるが、このラチウムは想ふに、其處に作用しつゝある至大の壓力の下に於てのみ、「イオン」より形成せられ、その壓力より放たれたる時に再び分解するものであらう。

故に二個の天體が激烈に衝突して其内部の物質が空間に飛散するの程度に破碎した時には、其中に包藏せられたるラチウムは即時に其驚異すべき發光を開始せねばならぬ。斯くて是等兩天體の組成物質は「イオン」又は電子と呼ばれる、本來の極微物に分解し、光線の速度を以て空間に飛散する。新星の周圍を覆へる雲星は即ちそれで、これは相互に何等の聯繫を有せざる、物質の最小、最簡單なる單位により成るのである。茲に至れば破壊の極度で、一切の組織及び秩序は其極微なる原子組織に至る迄破碎せらるゝのである。而して我等は實にペルセウス星座に於ける新星の出現に際して、斯かる分解を目撃したのである。

是に至つて天體の衝突破壊は最早疑ひを挾む餘地がない。扱、愈々ソ一定まる

と、我が地球も亦何時かは此災難に出會はすべき筈で、甚だ心細くなる。けれども一天體が衝突の爲めに全然破壊し了るは、略ぼ同様の大きさのものと衝突した場合に限つたもので、我等の知る限りでは、その様な氣遣ひは先づ以て無いと云ふて宜しい。即ち地球と略ぼ相似たる大きさの物と云へば、他の諸惑星で、是等は孰れも數百萬哩を距て、一定の軌道を回轉して居るから、互に衝突するものでは決してない。又、其他の諸星に至つては、洪大無邊の空間に散布して、地球よりの距離は更に更に遠い。故に近き將來に於て我等の知れる天體と衝突して地球の破壊するを恐るゝは、眞に一片の杞憂に過ぎぬ。但し空間には永久我等の目に映せぬ多くの暗黒星がある。隕石は即ち其存在の證據である。

暗黒星に關する我等の知識の乏しいのは、遣感千萬であるが、よしそれが全然暗黒であつたにもせよ、可成りに大きなものであつて見ると、全く氣付かれずに地球に接近する事は出来まい。姿は隠しても其引力は到底隠しきれぬ。レヴエリエルが

前世紀の四十年代に於て、唯だ天王星の上に働く引力だけで海王星を發見したと同様に、我が地球に接近し來る天球は、其尙ほ著るしく遠方に在る時に、早く既に數學上の計算で其位置を定める事が出来る。然かも現在その様な兆證は少しもない。故に少くとも現在には之に就いても亦左程心配するには及ばぬ。

けれども將來はどうであらうか、數千年、數百萬年の後も變りはないであらうか。洵に短かい年月の觀測ではあるが、それによれば我が太陽系も其他のものも宇宙の大空間を眞直ぐに動いて居るのであるから、現在の秩序が攪亂されたらばイザ知らず、然らざる限りは是等の間に衝突は滅多に起らぬ。

とは云へ、始めあるものは終りありで、如何なるものも未來永劫の存續は許されぬ。よし我が太陽系が、今後幾百萬年の生命を有するにもせよ、何時か一度は必ず老衰死滅するに定つてゐる。扱、其尋常の終滅はどんな段取りで近づくであらうか。

(十一) 地球の老衰死滅

昔は今よりも地球の表面がズツと暖かであつた。一切の天體は華氏零下四百度の冷たい空間を運行して居るから、高き温度を有する天體の地殻は絶えず冷却しつゝある。そして亦一方、尙ほ未だ密度の低い、即ち著るしく收縮の餘地ある我が太陽の如き天體に在つては、自體の重壓によりて絶えずそが空間に放散するより以上の熱を作出してゐるから、其地殻は冷却する段ではなくて、次第に其温度を高めてゐる。但しこれは何時迄も存続すべきものではない。即ち天體は自己引力の作用によつて密度を増すに従つて、其收縮力が減少し、漸次に熱の發生量よりは放散量が多くなる。そして最大密度に達した後は發生を止んで全く放散一方となる。故に此處に何等かの反對の勢力が入つて來ない限りは、一切の天體は時間の經過につれて空

間の温度迄冷却すべき筈で、そのイの一番は生物の棲息する地表である。月は既に此段階に達してゐる。月の地殻の平均温度は華氏零下約百二十度で、地球のその六十度とは實に百八十度の差がある。月は空間の零點下四百度と云ふ恐ろしい寒冷に對して雰圍氣の防護を受けざるは事實で、我が地球も其雰圍氣を有せざるならば、更に大いに温度を低下して居らねばならぬ。併し他方に於て、月の表面は其上に十四日間、間斷なく照射する太陽の炎ゆるが如き熱線に直接に暴露して居るから、月界の正午に於ける温度は恐らく氷點以上に騰るであらう、而して幾許かの空氣も殘存し得る低地に於ては多少の生物も發生成長し得る。現に最近數年間に於ける此方面の研究者達は、斯の如き痕跡を發見し得たりと主張してゐる。それは兎に角、月は疑ひもなく空間の氷の如き寒冷の侵入によりて、全然とは云ひ兼ねるとするも、大に收縮した世界である。ツマリ月は小さい丈けに地球よりは熱の放散が割合に早く、壽命も従つて短かいのであるが、意外の變が起らぬ限りは地球も早晚同

じ様に死滅するに相違ない。果して然らば生物はどうなるであらうか。此にも自然の周到なる用意はチャンと整ふて居る。即ち第三期時代に氷河期を挿入して、それによつて、漸次に襲來する空間の極寒との戦闘に最も能く堪へ得る種屬を撰び出したかの様に思はれる。最近人爲的に零點下四百二十度の温度を作出し得るに至つた後の實驗によれば、此非常なる寒さも、極微の有機體即ち生物の芽の生命は絶ちませぬ、のみならず、更に寒さを増しても尙ほ死なぬ。唯其活動の範圍が寒さの加はると共に狭まつて、終に蟄伏して了ふ迄の事である。故に氷河時代に到達しても、人類の如きは無論死滅するに相違ないが、此極微の有機體だけは保存される、斯くて地球の最後は、恰かも地中に冬籠りして春を待つ一個巨大の種子の如きものであらうと思はれる。又、此に達する長い道程の中には、生物の側にそれに適應する爲めの變化も起らう、外界を征服する人智も進まう、古來氷上に生活した人種もあるが、或は今日のものと同く異なる新種族も發生しよう。要するに地球は冷却作用の

みで全然死滅するものではない。

けれども、其後は如何、一切の天體が氷結して死せるが如く寒天に懸るの時、何によりて一陽來復するであらう歟。是れ即ち永劫の死ではあるまい歟。太陽の冷却する時、生物は其生々發達に必須なる光と熱との新源泉を何處に求むべきであらう歟。

自然は幾多の治療法を有する。即ち先づ諸惑星を周轉する月の如き小天體に在りては、其地表に於ける熱の恢復に關して重要な役目を勤むるものは、隕石である。一體、或る天體が老境に進み、其結果として冷却する時には、其雰圍氣が漸次稀薄となつて、隕石は頗る容易に其地表に到達し得るもので、假りに可成り大なる隕石が月球上に落着いたりとすれば、其邊の地殼は碎けて一面紅蓮の海と化する。炎々たる熔岩は固く閉せる氷の海を溶かして四方に擴がり、斯くて再び有機體の發育に必要な熱と大氣とが作出せられる。故に前に述べた通り寒氣で滅絶せられぬ

生命の芽は、茲に再び生長發達する筈である。斯くの如く隕石は瀕死の天球に對しては、眞に起死回生の特效藥であるが、若盛りの天球に在りて實に危険千萬であるから、自然の巧妙なる案配は、前者に對しては隕石の落着を容易にし、後者に對しては出來得る限りそれを防禦してゐる。此處に至りて我等は又復自然の用意の周到なるに驚歎せざるを得ぬ。

モ一ツの用意は、諸惑星は其太陽に、諸月球は其惑星に漸次接近する仕組みである。全宇宙を支配する引力の大法則に従へば、我が太陽系現在の秩序は、數千百萬年を経るも勿論變らぬ筈である。又惑星と惑星との距離、惑星と太陽との距離も、普通には一分一厘増減なき筈である。けれども空間は真空ではない。隕星、流星の集團、星雲等を以て満たされてゐる、そして是等は皆諸天體の運行に抵抗を試むる。其處で天界の大時計も亦、漸次塵の爲めに其運行を阻害せられて、必然的に徐々に相接近する。即ち絶えず衛星(月)は惑星に、惑星は太陽に近づき、最後に

は諸太陽も亦相互に接近する。斯くて太陽の熱の放散量の減少は諸惑星の接近によりて相殺せられる。惑星と月との關係も亦同一である。

自然は此外に更に巧妙なる準備を有する。即ち第二位の小天球は、第一位大天球の熱の放散量の減少に伴つて、その場合相應に都合よくこれを利用し得る装置となつてゐる。詳しく云へば、月球は其惑星に、惑星は其太陽に著るしく近寄つた後は、小天球は大天球の引力を感授すること愈々多く、漸次に其自轉の速度を緩めて、最後に一自轉に要する時間は恰かも第一位の天球を周轉するそれと等しき時代に到達する。そして、小天球は常に其同一側面を大天球に向けてゐる事となる。初め大天球が可成り多くの熱を放散する時に方りては、小天球は此過度の熱に對して其地表に在る一切生物を保護する爲めに、極めて迅速に回轉して、其地表の一部を長く炎熱に曝らすことはないが、漸次熱の放散量の減少するに伴つて、各部の光線を受くる時間が長くなり、終には同一側面のみを熱の源泉に向くる事となる。斯く

て、少くとも其地表の反面だけは酷烈なる寒氣の襲來を免がれて、暫らく生物絶滅の期を緩うする。

けれども、斯の状態が永久持續せうとは信せられぬ。諸天體を近接せしむる至大の引力は、終に月球をして惑星に、惑星をして太陽に落着せしむるであらう。そして兩者の距離の短かき點より推して、月球と惑星との合一が先づ起る事と思はれる。處で、地球と海王星(太陽を最も遠く離れたる)とを取除けとして、總ての惑星は、苟しくも衛星(月)を有するものは、孰れも二個以上を同伴してゐる。即ち火星は二個、木星は五個、土星は八個、天王星は四個の衛星を引具してゐる。それ故に多くの衛星を有するものほど、危険が多い譯で、我が地球も一度は月の御見舞を受けねばならぬ。

然し都合の好い事には、此大破壊は突然不意に落ちて來るものではない。言ひ換ふれば、自然に或程度の準備が整ふ迄は猶豫して呉れる。そして大自然は久しき以

前より種々なる手段によりて、出來得る限り其破壊を輕微にせんと努める。即ち月が惑星に近寄るに伴つて、月の軌道は愈々小さくなり、其自轉の速度は益々速くなる。此場合、月が餘りに小さければイザ知らず、さもなければ、慧星が太陽に餘りに接近した場合と同じく、月の兩側面は反對の引力の爲めに分裂する。如何に堅固であつても、徐々に裂けて、小破片となつて飛び散る。土星を包む諸環は即ち斯くして出來たもので其最内側にある半透明のものは、紗環ゴースリングと呼ばれて居るが、其組成分子たる小破片は何等の傷害をも加ふる事なくして(土星の大氣は非常に濃厚なるが故に)、一種の隕石として土星の上に降り注ぎつゝある。想ふに斯くて土星と其諸環を成す物質との合體が、漸を以て成就せらるゝならば、其間一も大破壊と稱すべきものを生せぬは必定で、斯かる事も強ち不可能ではあるまい。

之と反對に、月が餘りに小さい場合は、甚だ危険である。即ち其引力が惑星のそれと對抗せんには餘りに微弱である時には、月は分裂する迄もなく、ソツクリ其儘

ズツと引き寄せられる。そして小さいと云ふても尙ほナカ／＼大きくて、一度ぶつ
かつたが最後、惑星上の一切生物を滅絶する位は愚かな事、惑星自體を白熱球と化
し、他界より觀たる新星（數月又は數年の後にのみ光を失ふ）の出現となるのであ
るから、眞に恐るべきである。けれども、其惑星は光を失ふた後尙ほ長く温熱の供
給者として他の諸月球に對立するのであるから、一月球の破壊は、即ち他の活力を
保存する所以の手段で、これも決して無益事ではない。故に遠い／＼未來には、太
陽も亦、生存者を能ふ限り長く扶持せんが爲めに、産みの子の諸惑星を順次喰ひ盡
さねばならぬ。既に之を喰ひ、一惑星を一呑みにするにせよ、但しは又、先づそれ
を分解して一個の環と化し、然る後に一片又一片順次に嚙下すにせよ、結果は等し
く熱の再發で、其間唯だ一時にすると徐々にするとの差あるに過ぎぬ。而かも其熱
も終にはさめて、最後に暗く、冷めたき、巨大なる死球の目的もなく虚空に漂ふを
見る。是れが即ち太陽系の眞の最後である。是に至りて最早之に新生命を與ふるも

のは無いであらうか。

(十二) 新世界の發生

一切の天球は間斷なく空間を運行する。天に輝く星に唯だの一つでも靜止するものはない。熱を發散し盡した死球すらも其歩みを續ける。言け換ふれば、これを動かす至大の力は、數次の大破壊を通じて猶ほ生き残つてゐる。けれども死球は最早此運動の勢力を活力に變形するだけの働きがない。それ故に外部より來つて力を借すものがない限りは、依然として舊態を持續する。

扱、その力を借すものはと云へば、他の天體即ち星に外ならぬが、我等の太陽も亦銀河ミルキーウェイ中の一座の星であつて、其邊に於ける星と星との距離は頗る遠い。即ち殆んど信せられぬ程に遠く懸け離れて居る、故に二個の星が互ひに強く他の引力を感授する迄に接近するは、恐らく數十億年の後であらう。洵に遠い未來ではあるが、

時の經過に休みはないから、終に其時が到來するに相違ない。シテ其結果はドーかと云ふに、恰かも我が太陽が惑星の援助によりて慧星を捕虜とする如くに、二星中の大なるは小なるを捕へて其從僕とする。即ち此に双星の出現を見る。斯くて明暗二個の太陽が死力を出して捻ぢ合つた揚句は衝突で、混沌たる裡より新世界が芽出度生れ出づる。茲に至れば最早『地球の發生』の領分に屬するのであるから、詳しく説明は次篇に譲る。

地球の發生

(一) 新世界の發現

暗憺たる冬に在つても、吾人は一陽の必ず來復するを疑はぬ。晝夜四季は循環止む時なく、生死は永久に交代する。一旦春が來れば、冷酷なる冬の手が枯死せしめた植物、靈妙なる組織を有する動物が、魔術に憑つたやうに、一時に發芽し、啓蟄する。が、此状態が果して永劫に續くだらうか。吾人は前篇で地球も亦終に終滅することを説いた。然し、大なる宇宙から見れば、地球の發生終滅は、春去り秋來るに異ならぬ。終滅は永い冬で、發生は長い春たるに過ぎぬ。發生終滅は循環止む時がない。

然らば吾人は何處より地球の起原を研究すべきかと云ふに、地球の春こそは絶好の資料である。發芽する種子中の各分子は其構成及び運動に於て、我が全太陽系よ

りも更らに複雑なる原子の世界組織であつて、生命なき土中の元素から、驚異すべき有機體を作り上げるではないか。

然しながら吾人がこゝで世界と云ふは、此地球、太陽系及び銀河等を指すのであつて、此篇では、此等のものが如何にして生じたかを説くのである。

總て無は有を生じない。故に吾人は世界の本質は、切初から在つたと假定するが、組織なき混沌の状態で、極微の物質が周圍と關係なく、全然孤立の運動をなしてゐたものであらう。是は世界進化の最低の状態で、分解に終つた世界の状態から直ちに來る結果である。熄滅せる二個の天體が衝突すると物質のあらゆる組織を破壊し、原子組織をも原始的原子に復らしめることがある。一千九百一年にベルセウス星座に一彗星が出現したのは此實例で、二個或は以上の天體が一分間七百里の速度で衝突し、其中心より放射せられた赫灼たる星雲狀の物質は光線同様の速度を以て螺旋狀をなして空間に展開し、數月間で、太陽系に百五十倍する空間を極微の物

質で満たした。此現象は、ラヂウムの作用を俟たねば解し難い。ラヂウムは電子と云ふ極微の相互に凝集性なき物質を光線同様の速力で放射して、ラヂウムの量が多ければ、其放射物は當時新星の周圍に發生せると同様の赫灼たる星雲を形成する。故に、新星の周圍にある電子こそは、原子、分子のみならず諸天體をも構成する所の最も簡單の原料であつて、我等が論究の出發點たるべき世界の最低の状態である。

吾人はかく原子的狀態に分解した天體が、曾て一度は榮えたことを承認するが、突然又は徐々に破滅に導きたる同一の自然力は何故に、其破滅の瞬間より同一物質に新生命を賦與し得るか。何故に世界進化の傾向は斯の如く全然相反するを得るか。此れは、其外觀は甚だ異なつてゐるが、吾々の身體が充分發達した後は徐々に衰滅するのと同様である。他の力を借らなければ固體だけでは其種を殖すことが出來ない。異性と結合せしむる強制的慾望がなかつたならば、一切の生物は唯だ衰滅

するのみである。其結合の瞬間に二個の個體は其衰滅の向路を轉じて發達に向ふのである。新生物は既に成熟したる他の生物の中に發芽し、成長する。生物世界を創造するのは普遍の愛であるが、謂所無機的な死物の裡に働いてゐるのも亦其愛の創造力である。天體も此力に動かされてゐる。

幾百萬の天體は外見上何等一定の目標もなく空間を急駛する。而して我等が是等の太陽の光明によりて觀測し得る限りに於ては、是等諸天體は總べて同一方向に運行しつゝある。其他の幾百萬は遠き昔に終熄した事は疑ひ無き處であるが、是等も亦、依然其運行を持續して、一見何等の法則も、何等の終點もなく空間の暗黒裡を通じて回轉しつゝある。是等は我等の知り得る限りに於ては、既知のいづれの集團にも屬せぬが、我等はこれを天界の最大組織たる銀河に屬するものと假定せねばならぬ。是等自體では最早新生命に導くべき新衝動を生じ得ないので、漠然と天の一方に恰好の相手を探してゐるのである。若し似合ひの兩天體が出會し、新生命に對

する渴望によりて相互に合體すれば、強熱が彼等の内部は滲透して、一新世界は元の二天體によりて各方面に投げ飛ばされたる無数の世界的萌芽によりて組成せられる。即ち茲に一新星が耀き出づるのである。然しかゝる出来事は甚だ罕れであつて且つ最大なものでなければ我等の觀測の範圍内に入らぬが、一千五百七十二年、テイコ氏が發見した星と前に述べたベルセウス星座の星とは其著るしい例である。然るに寫真で天體を觀測することが發明された以後、屢々、舊天體圖にない、新星と見做すべきものが發見された。而して、新星の大部分が星の最も多く群集せる所に出現したのは注意すべきことであつて、これは相手を見付け易い爲めである、丁度人口の稠密な所ほど子供が多く生れると同理である。

(二) 新發達の順序

發光星雲はベルセウス星座の新星の周圍のみならず、オライガ星座の新星の周圍に於ても觀測せられた。併し其展開の異常なる急速度を正確に斷言し得るは、ベルセウス星座の場合のみであつて、此急速度は實に其本質がラヂウム若くは其放射物なるべき事を推想せしめたるものである。此ラヂウムは最も重い物質の一つで、地球及び其他の天體の内部には多量に含有せられるが、それは天體內に存する大壓力が幾百萬年間働いた後に於てのみ組成せられるのである。扱、二個の天體が相衝突して相互に破碎するは、恰かも果實の種子を包める莢が、長い間の嚴冬の寒氣を凌いで陽春の温さにバツと開くが如きものであつて、その際種子は八方に播き散らされて、新生命はそれより發生する。

是等新星の周圍にめぐれるその如き星雲組織は天界に多數に存在するが、我等の測定し難き遠距離にあるが故に、ペルセウス星座に於てせるが如く一秒三十萬吉米の大速度を以てする其運行も、望遠鏡による觀測にては毫も其位置を變せざるもの、如くであり、擴大せられたる寫眞に於ても數月後に僅々數ミリメートルの移動を現示するのみである。故に是等の恒久的星雲中の物質は一秒數百基米の比較的大速度を以て旋回してゐるにもあらうが、我等は短日月にそれを認識し得ず、僅かに寫眞上にそれ等の印象を固着せしめ得たに過ぎぬ。しかし、此印象だけでも、星雲の存在と形體とは、新星の發生と同種の激變に基くことを證するに充分である。此種の大星雲はオリオン星座にあり、其發光體は激動したにも係はらず、其中に或る秩序があつて其光體の發裂を起した激變の印があらはれてゐる。即ち寫眞版に示す如く、其頂點より暗黒ある空間は星雲を切斷し、其終端はカツキリと截ち切つた様になつてゐる。此獅子の口と稱せらるゝ暗黒の空間の前面に於ては、物質は恰かも

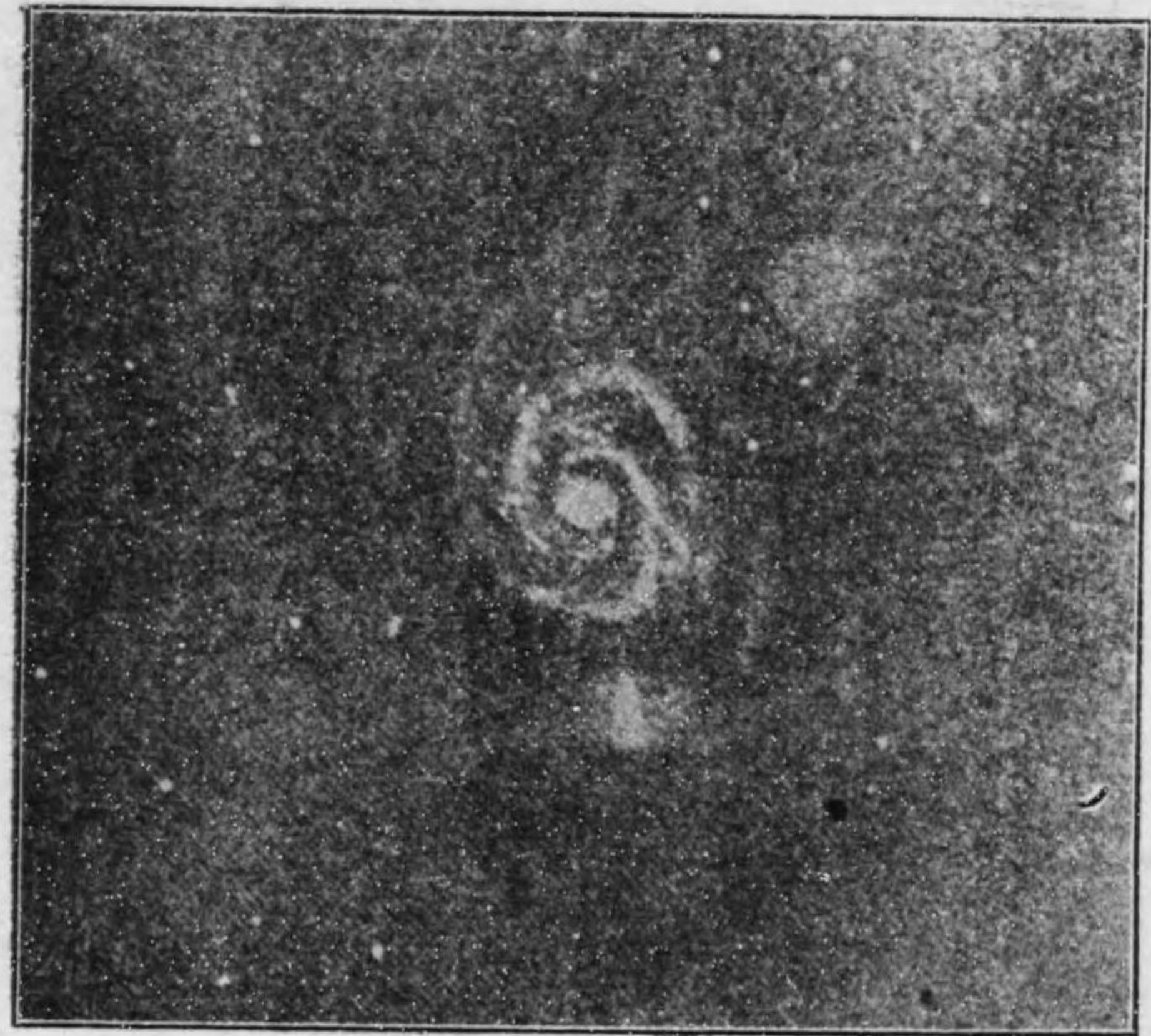


(圖 五 第)

は其處から空間に射出する様な具合に獅子の口を廻つて群集してゐる。吹き出して

或る侵入體によりて壓迫せられたるかの如く、特に星雲の中央に集中せられてゐる。實は其處に小星の一群があつて、それが侵入者たる事は誠に事實らしい。物質の殘餘

落ち付いた煙草の烟にまた息を吹くと獅子の口の様な切れ目が生じて他は渦まき



(圖 六 第)

と成る。獅子の口の底にある一群の星は其處へ侵入して丁度其息の作用をなしたもので、物質の殘餘は同時に旋回運動を起したものである。是れは實際前の様な侵入者があり大衝突があつた結果と見なければならぬ。

此種螺旋狀星雲中、尤も有名なものは、巨蟹宮のそれであつて、其尖端に當つて、曾て渦卷を起した原因と思はれる星雲塊がある。かゝる星雲が正面からのみでなく横から見えることは勿

論あり得る。此アンドロメダ星座の星雲は寫眞に撮つて、螺旋狀だと知れたものだ



(圖 七 第)

が、平面透鏡を縁から見た様な形状であつて、星雲が幾重にも重なり合ひ、其侵入星雲球は其輪から少し離れて浮いてゐる。

此等の證據に依つて、天體の自轉運動の最初の衝動は二個の天體、二

個の星雲、若しくは諸種の發達の段階にある物體の集合との衝突によりて與へられたことが明かである。

またペルセウスの新星の星雲の光線の射出も螺旋狀をなしてゐる。それは明かに天體の胚子を示すもので、我等は其妊娠を見たが、人間の命では、それが成人するのを見るを得ない。しかし、空間の諸種の天體を其發達の順序に従つて排列して研究すれば必ずしも命の長きを要しない。實際天體中にはペルセウスの新星の星雲の如き原子的なものより、諸星、諸太陽の如き完全なる組織に至るまでの、有らゆる階段が備はつてゐるから、一々に就て其發達を促した自然の力と状態とを研究すればいゝのである。故に、吾人は先づペルセウス新星の創生に返り、更に物質の原始的状態即ち前述の電子に返つて、世界最低の混沌たる状態から研究しなければならぬ。

(三) 原子の研究

自由に回轉しつゝある混沌たる物質を統一して、此世界を組織する自然作用は何處から來るか。世界の終滅の後元原子プロトム即ち電子エレクトロンはみな直線をなして同一の非常なる大速度で運動するだけのものである。是れからどうして組織ある世界が出来るか。科學はまだ説明し得ない。然し、諸天體を支配する法則は原子に及んで居るから、天體に依りて原子を知り、原子に依つて天體を知り、原子の構造を解剖して天體のそれを知り得るのである。

抑も化學者の所謂原子及び物理學者の所謂分子は微細ながら、複雑な世界的組織を有する事が發見せられたが、昔は此上分ち難いものと認められて其名を得た。現今でも實驗的には分つことが出来ないが、精密に其重量を計算すると、整数で倍加

するので、その要素には組織立つた排列があることがわかる。即ち一定の元原子の数が、一元素の一原子を爲すと云ふことがわかる。例へばヘリウムは水素の四倍の重量があるから、前者の一原子は後者の原子の四個の原子より成る、硫黄は正しく酸素の二倍の量があるから、前者の一原子は後者の二原子より成ると云ふことが推測され得る。他の元素にも同様の例があつて有らゆる物質の性質の差異は原子の重量に依ると云ふことは事實である。他の二倍の重さの原子は若し同一排列であれば化學的反應も亦二倍である。要するに何日か元原子を漸次に増加し且つ差別ある群に集めて總ての現象を説明する時が来るに相違ない。そうであるとすれば、原子世界は、種々に排列ある元原子の變化より起つたものと見ることが出来る。其排列を生じた理由は知るに難くない。前述の如く、世界が衝突すれば、元原子は激しく渦巻きをなす。その場合に二個の分子が一所になつて種々の質の二原子的物質を構成し、その中の同一質のものが相集合して、輕重諸種の群を成すに至るのは自然のこ

とである。然し此等の元原子は建物の瓦の様に緊密に堅まらず、相互間に相當の距離を保つて、共通の中心點を回轉してゐる。この理は分子中の原子に依つてわかる。我等が人の離し得る原子の集團より成る分子では原子の排列と質とを實驗することが出来る。此種の分子は小規模の世界組織で、無數の個々の世界を含むで居り、原子は惑星の如くそれ等の月と共に一分子内にあり、我が太陽系の諸惑星は八個若くは最大多數にして九個の月を有するに過ぎぬが、原子の惑星は數千の個體より組成せられ、斯の如き合成的原子の數千は亦一分子内に回轉してゐる。

此小空間中に、宇宙本然の過程が始まつてゐるのである。

原子世界を解するには、原子の内に働く諸種の自然力、例へば原子を統一して、共通中心を運行させる引力とか、他日化學上の諸問題を解釋するに役立つべき電氣とか、分子内に於ける圓球の速度及び大きさを整ふる熱の現象其他元原子の同一速度直線運動の如き諸現象に關する説明を要するが、こゝでは簡單に二個の大物體間の

引力は眞直に運動する極微分子の集合の推進力に依つて説明せらるゝことを述べて置く。若し所謂エーテルが光線同様の速度を有する元原子で出来てゐらならば、此元原子即ちエーテルアトムと化學的原子及び物理的分子との衝突は夫等相互の引力と其運動の法則とを明らかにする、従つて、物體から不思議に放射せらるゝ引力の特殊の威力を假定するの必要がなくなるのである。

我等は先きに、元原子が原始的星雲中に運動しつゝある事を假定したが、此状態の下に、我等は形成集團の過程にある原子が如何に相互に牽引し、何故に彼等が、エーテル原子の勢力の下に、其回轉運動と共に極微の世界組織を形成せねばならぬかを理解し得る。斯くて、五官ではわからないが、推理上極微世界の成立する理が明らかになり、更らにそれが共通の道程を辿る中に結合して、より大なる組織を成す事が判る。

然し原子も分子も生物も天體も發達に限りがある。宇宙のあらゆるものは幼年

期、中年期、老衰期を有してゐる。最近の研究では從來殆んど不變なものと認められてゐた原子さへも一時に創造せられたものでなくて。極めて徐々に生長し、老衰し、變質することが明らかになつた。今日に於てすらも、或る元素の原子は或る他の元素の原子に自から變質し得る。其一例はラヂウムのそれである。此原子は或る條件の下にヘリウムに變化する。

原子、有機物、天體は個々には一定以上の大きさに成らないが、結合して新たに大なる物體となることが出来る。原子が集まりて分子となり、分子が集まりて一方では生物となり、他方では天體となり、天體が集まつて、銀河となる。原子世界は微細で吾人の五官でわからないが、大宇宙はまた廣大で吾人の五官ではわからない。

(四) 地球生長の過程

新世界の原始的本質たる星雲の物質は、其創造の過程に於ける結合によりて其分布に厚薄がある。ペルセウス新星の星雲には、光體の群が幾つも見えてゐる。これは凝集する間に、不平等に配列せられたる中心が幾つも出来、全星雲が漸次に數群の光體と成つたものであつて、望遠鏡で見た處では疑ひもなく全部瓦斯體であるが、尙ほ嚴密に觀測すれば個々の星の多數に分離し得る星雲が天界には澤山ある。此等は星雲凝集團であつて、未だ少くとも其表面は流動體である處の星、又は太陽の段階に達せぬものである。然るに斯の如き星雲は時として其發光性を失ふ事がある。是等星雲は攝氏零下二百七十三度に近い空にあるのであるから、漸次に冷却せねばならぬ。元來原子及び其他の微小物は凝集に比例して其固有の速度を減するも

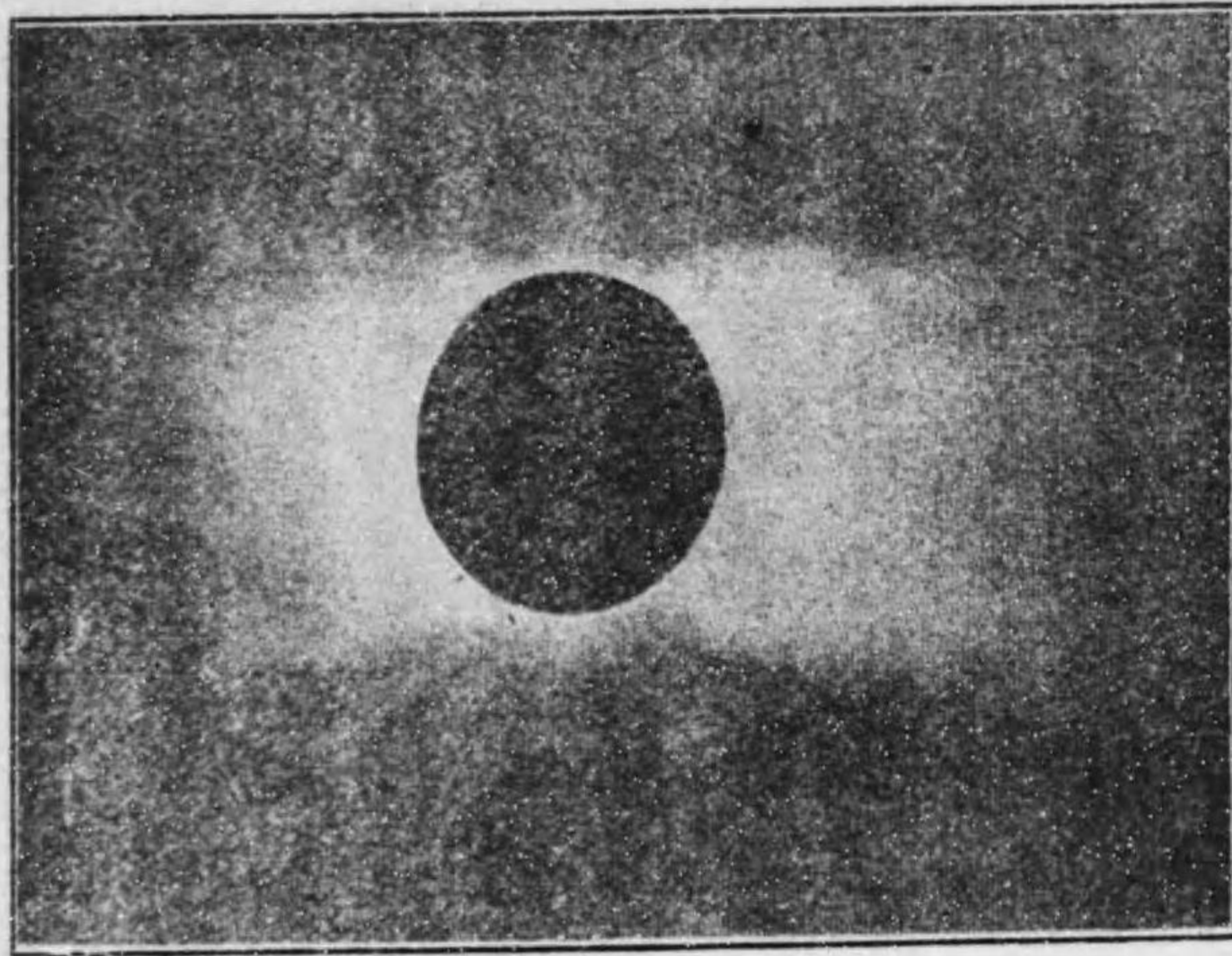
のであり、一切の衝突は運動を減殺するの結果となるべきである。併しこの減殺は實際上の損失ではなくて、直線運動が回轉運動に變するのである。直線運動は他の物質と衝突するが如く外部に働き得るものであるが、回轉運動は内部的のもので、特殊の事情の下に於てなければ、外部にそれを現示し得ざるものである。此運動の變化は物理學者の語を藉りて云へば活勢力が潜勢力に變形するのであり、星雲の活勢力の低減に依りて雲星は其發光性を失ふのである。斯くて我が世界的胚子は我等の眼界より消え失せる。けれども、凝集作用は依然として繼續する。それ自體の引力の作用の下に、其自轉運動が其引力に對する對抗力として働かざる限りは、愈々益々小なる空間に集中すべく收縮する。凝集すればする程愈々益々其潜勢力を變じて活勢力と化せしむる。然るに物理學者は、發散する處の熱及び光の現象は、分子内の原子の自轉が或る速度に達すると同時に始まる事を明らかにしてゐる。而してこれは其自轉運動が空間に於けるエーテルに働く作用に歸せられてゐるが、エー

ナルは前に云ふ如く、直線の方向に同一速度を以て運動する元原子アトマから成立つてゐて、空間を通して他の物體に原子の振動を傳達する。斯くて我等は熱と光の印象を受くるのである。

星雲が分解して出來た若い天體は、其密度を増すに従つて、摩擦が烈しく成るので、其熱を加へて來る。そして、星雲に發光性を與へたそれとは全く別種の物理的狀態の下に、再び白熱して燦然たる光輝を發する。天體は、中心に近づくに従ひ壓力が強い道理であるから、壓力が熱に變形して、内部の熱度も亦外部よりは高いわけである。然るに、凝集作用は何時迄も同じ程度ではあり得ぬ。既に密度の大なるものは粗大なるもの、如く強くは壓縮し得られぬ。凝集の壓力が漸次減少するに従つて、壓力に依る熱度も漸次減少し、熱の發生量は發散量に伴はなくなつて、次第に冷却して來る。其結果は大空の冷氣に觸れてゐる表面に一番早く現はれる。そして或時期に於て、瓦斯體のものが、流動體のものになる。此變形は丁度水蒸氣が温

かな下層から、冷たい上層に昇つて、雲となり雨となるのと同じ道理である。水蒸氣は昇騰して冷たき空間に接觸し、其處に收縮して流動體の水となる、それは雨となつて降下せねばならぬが、其途中に温き空氣に逢ふて再び蒸發して昇騰する。それ故に地球の中心から或る距離の上空に於て、流動體を成せる雲は其處に侵入し來る空間の寒氣によりて形成せられ、恰も地上の瓦斯を引包むだ形となる。斯くて水蒸氣は此境界線と地表との間を交互に不斷に上下するのであるが、我が太陽は疑ひもなく現在斯の如き状態にある。けれども太陽に於ける凝集の現象は水蒸氣に歸すべきものでなくて、攝氏六千度より一萬度の間を上下する金屬性の瓦斯である。太陽の全表面を包むる雲の覆カベがあつて、それは我が地球の大氣の最上層に浮べる卷雲と同じものである。寫眞の第八圖は太陽の表面の所謂粒狀面を示すもので、是等の一見小なる雲が其實如何に大なるかは、我が地球の直徑は此寫眞版に於て一センチメートル弱の空間を占むるに過ぎぬと云へば、想像が付くであらう。これが浮んでゐ

る氣層は、光層と名づけられ、最も烈しい光線はこれから發するのである。此光線の分拆はそれが金屬性の諸瓦斯から放射せらるゝ事を示すが、同時に我等の熟知せる他の元素も亦瓦斯體にて其處に發見せらるゝ。分光器で檢すると、是等の瓦斯は燃ゆるが如き流動體の物質の層の上に浮びつゝある。此光層の上に、美しい薔薇色の、色層と云ふ一層があつて、水素、ヘリウム等の軽い瓦斯から成立つてゐる。前に物理上假定したる如く太陽の瓦斯球は其發光面の外に擴がつてゐるのである。色層の上には、日蝕の時に見える更に金環と云ふ層があつて、光線の形を成して、末は空間に消えてゐる(寫眞第七圖)。此に依つて見ると、太陽は決してはつきりした形の球ではなく、中心から或る距離に於て凝集した諸瓦斯の集合に外ならぬ。我が天體は此に至つて太陽となつた。併し星雲は單に一個の太陽を作り出すに止まらぬであらう。前にも凝集が何個所にも出來たことを述べたが、是等はみなそれごとく一個の新太陽の萌芽となつた。それは更らに發達して星群となつたが、分光器の示



(圖 八 第)

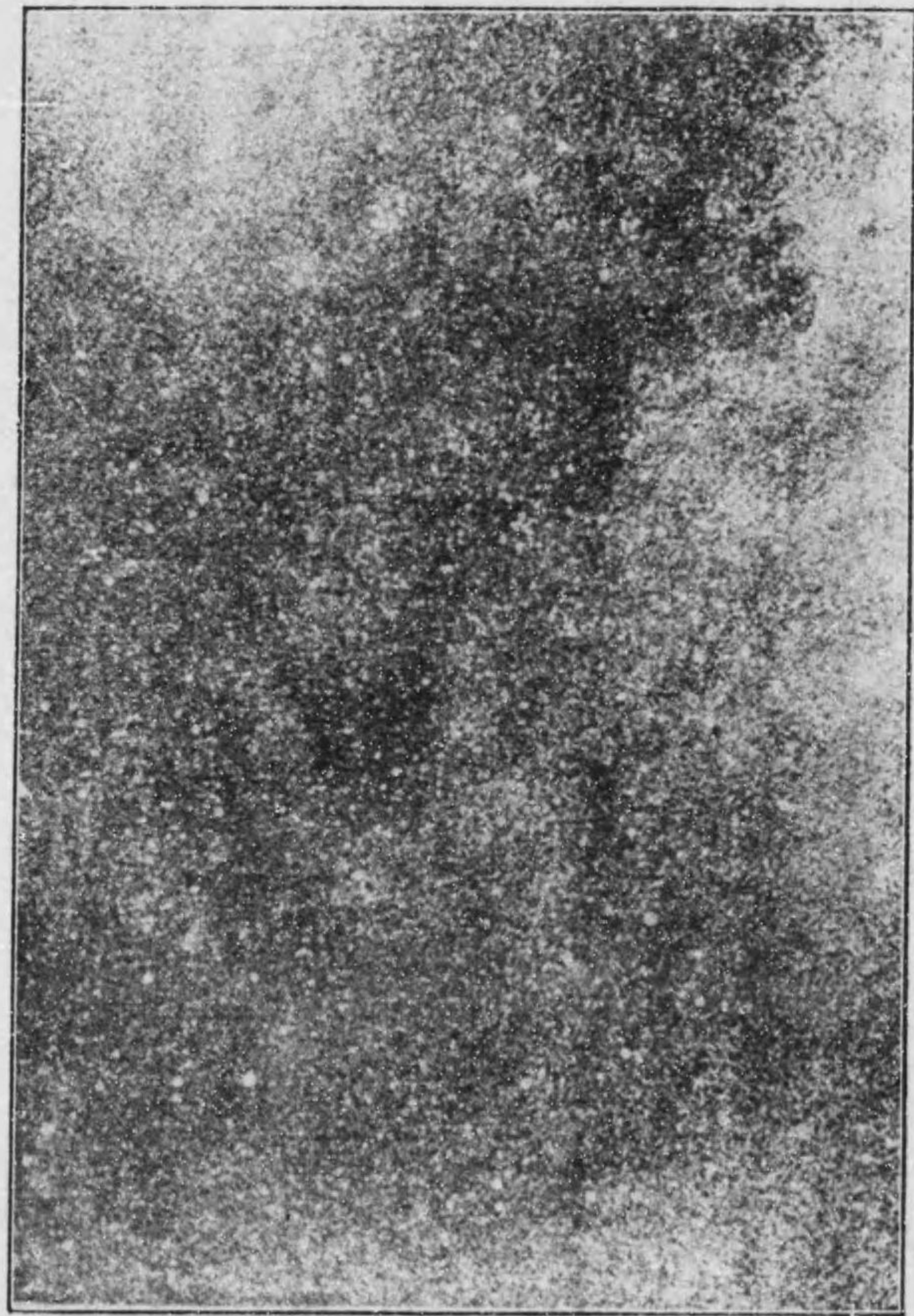
す處によれば其中に含まるゝ個々の星は實は一個の太陽、即ち白熱せる瓦斯の雰圍氣の下に液狀の凝集を有する天體である。セントウル星座の星群は、其著るしきものである。精良なる望遠鏡を以て望む時は、此星群は、一握りの金剛石の如き壯觀を呈してゐて、其中心に従つて星が其數を増すことが明らかに見られる。元來同一の霧球が個々の星の凝集に伴ふて漸次其中心に集中したものと思はれる。其組織を見ると、數多の太陽の一組織であつて、共通の祖先を有し、同一の中心を巡つて自轉するものに

相違ない、かゝる組織の最大なるものは、銀河である。

(五) 銀河の組織及形状

銀河は、最近の研究に従へば、單に發光環を成して天界を一周するのみならず、最も有力なる望遠鏡の届く限りの宇宙を占めてゐる。數千の星雲、星群、獨立せる諸太陽系(我等の太陽及び地球を含む)等はみな此廣大なる銀河に屬して居る。今暫く銀河の組織を研究して見るのも無用の業でない。

比較的小さな望遠鏡を以て覗つても、帯のやうに見える銀河の一部は、無数の小星に分れてゐる。それを寫眞に撮ると、星は更に多くなつて、また一面に帯のやうに見える。第九圖はアンセル星座の銀河を七時間種板に曝らしたものである。此邊には肉眼で見える一個の星もなく、望遠鏡でも僅かに數百を數へ得るのみであるが、寫眞版に現はれたるものは無數で、それを數へることは、思ひも寄らぬことで



(圖 九 第)

少の星を有する黒い溝が或る侵入物によりて劃されたかの如く、或る場所では星の

ある。

此一小部分だけでも、星の分布は全く系統が無いではないが一見した所、不定であることがわかる。或る場所では糸に貫ぬいた玉の如く、或る場所では僅

數線が大きな星から放射せられたかの如く、不定ではあるが、詳しく研究すると、内部に統一があることがわかる。第七圖は其形が似てゐるので、亞米利加星霧と呼ばるゝものであるが、これは銀河中にまた新銀河を造るべき星雲である。この星雲が星の少ない區域に有ると云ふことは、單に偶然のことゝは思はれない、注意して見ると、星群を發生したる物體は次第々々に集中せんとしてゐるのが明らかになる。つまり銀河と云ふ大きな形の中から、一大天體(今尙ほ幾千の太陽ではあるが)が發生せんとしてゐるのである。若し吾人が其星雲の數千の星は、吾が太陽と等しく其周圍に遊星を有する太陽であることを知り、更にそれは銀河と云ふ大組織の一小部分に過ぎざることを知るならば、至る所、發達の同一法則を有して、同一の驚歎すべき秩序に向ふ所の宇宙の絶大と壯嚴を瞥見し得たりとも解せられよう。斯の如く銀河は到る處、星雲に集中しつゝあり、其絶大なる全部は、精細に觀察すれば、同一の組織に分れてゐる。自然の一般法則は到る處其大體の輪廓を示し、

微細の點に至つては、其大目的と一致する個々の發達に餘地を存せしめてゐる。

銀河を觀察するものは、銀河が或る所では廣くして其光が薄く、或る所では狭くして其處に無数の星が充滿し、或る所ではそれが二條に分れて更に合し、南半球に於ては線が最も判然として居る邊にコール、サツクと呼ぶる、暗黒の大穴があり、他方には幹線を遠く離れて光明の二大點即ちクラウド、オブ、マゼランが浮んで居ることに氣がつく。しかしながら此不規則を外にしては、星の排列が銀河から出て全天に整然と散布してゐる。試みに銀河を基點として眞直に南北兩極の方に向つて星を數へると、吾人は星が同一の度合で次第に罕れに成ることを發見する。これは光度の大なるものに就きても、小なるものに就きても同一である。即ち、星は總て銀河の周圍に秩序整然と集まつてゐることを發見する。星の大多數の配列形狀は、其中心は其縁に比して星が遙かに稀薄である如く見ゆるけれども、一樣に星を以て充たされたる眼鏡の玉の如きものである事は明らかである。吾が太陽は銀河の中心

點の附近に位してゐると云ふ學説が有つた。然し、最近の學説では、銀河は輪狀ではなく、數個の渦巻を有する大螺旋で、或る場所に於て裂けてゐると云ふことが明らかになつた。従つて、前に述べた、二個の物體が衝突した後に出來る螺旋形星雲と同一形狀であることがわかつて來た。若し同一の結果に關して同一の原因から結論を引出す事を許さるゝならば、我等の知る宇宙の外に更に他の同様なる宇宙があつて、侵入物は其外部の宇宙より闖入したものでなければならぬ。マゼランの雲は此闖入者を代表するものでもあらう。若し銀河の極から宇宙を見ると想像すれば、吾人は巨蟹宮の星雲(第五圖)と同一の形狀を呈してゐるのを發見するに相違ない。斯の如く、同一の組織形狀が、大は銀河より、小は原子まで行き渡つてゐる。太陽系も原子も、共に同一の中心の周圍に、略々環狀の配列を有し、此中心の周圍に回轉運動をなしてゐる。我が天界の有らゆる星も斯の如き運動を示してゐる。其過程が大きいので我等は充分に其進路を確め得ぬが、銀河の螺旋形配列は其諸太陽

欠

が斯の如き自轉運動を有せねばならぬことを證する。

欠

あるもの、如く思はる。金星と木星との間に存する小惑星帯は、其處に物質の顯著なる凝集が起らなかつた爲めであると云はれてゐる。衛星亦太陽の周圍に惑星を形成したと同一原因に依つて出来ることは言を費やす迄もないことであるが、嚴密に論ずれば、衛星は元來獨立した惑星で、其主星の如く、太陽と同一距離に在つて同一速度で周回してゐたのであるが、其主星の引力に作用せられて其軌道に動搖を起し、終に捕はれて衛星と成つたのである。

惑星自轉の理も、是れと等しく、惑星環内即ち其引力の勢力範圍内に共通の中心を周ぐりて動く物體の集中力に歸して説明することが出来る。一體圓形の物體が回轉する場合には、其外部が内部より高い速度を有するが故に、惑星環外縁は内縁に比して、其幅に比例する高速度を以て運動するわけである。それが惑星に凝集するに際しては、外部は内部を走り越さうとする傾向を生じて來る。そこで惑星それ自身に回轉性を生じ、其軌道を回りつゝ自轉するに至つたのである。

(七) 太陽の研究

太陽系中の諸運動は、前章で既に説明したから、此章に於ては、第三章に次いで太陽の發達を研究する。

後日惑星となるべく凝集しつゝある物體も亦初めは太陽となる。けれど容積が比較的小さく、従つてそれだけ少い熱を發生し保有するが故に、後の太陽たる中心體（若し其處に斯の如きものが存するならば）よりも速かに冷却する。天界に於ける數千の双星は一太陽系が同時に一個以上の太陽を有し得る事を示すものであるが、此双星の或る者は各別の色を有して、其一是緑色の光を、他の一は赤色の光を放つてゐる。それが斯の如き双生太陽を周ぐつて回轉する惑星の上に現示する美觀は迎も我等の想像の及ばざる處である。併し我が太陽系に於ても亦一度は斯の如き時代が

あつた。大惑星たる木星は第二の太陽であつたのであるが、中央主體よりは速かに冷却して、我が太陽が今日以上に尙ほ多くの青色光線を放射しつゝあつた時代に、漸次に赤熱状態に進んだものと推定せられる。其證據には現在の太陽の光線を嚴密に検査すれば幾分か黄色を帯びて居り、木星は又、今尙ほそれ自體の熱を極少量ながら放散する様であり、尙ほ我等の望見し得る雲の下に稍灼熱せる地殻が包まれて居る様に見ゆる。

三章では、太陽が高熱の瓦斯の球體であり、空間の冷氣の作用によりて、其周圍に赤熱の流動體の表面を形成しつゝあつた事を説き、其流動體は大空の冷氣に觸れて雲となり雨となり、雨は降下して高熱に逢つてまた瓦斯體と成つて上昇すること、従つて上層下層の間に不斷の循環作用が營まれてゐることを説いた。これは恰かもわが地球の雲が雨を降らし、雨が下層の温氣に逢ひ、地上に達せざる間に、再び水蒸氣と成つて上昇すると同理である。是れを推して行くと、大體に於て、地球

上の氣象的現象は、太陽に於ても存することがわかる。太陽も其軸を中心として自轉するから、其赤道上の氣層は、地球と同じく、兩極の氣層のあとに残り、従つて貿易風を起し、氣象帶の分類を生ずる。其處で赤道の兩極との間に氣層の平均運動が起り、其氣流が無風帶と低氣壓とを造ることは地球と同じである。然るに太陽面の氣層と云ふものは、前述した如く、流動體であるから、その低氣壓は、極めて濃き影を造る、是れが、太陽の黒點である。一見した所黒點は渦卷運動の様であるが、太陽が回轉して、それが端に成つたときは、明らかに氣層の凹みであることがわかる。

黒點はまた吾人の想像以上の強烈なる電氣現象を隨伴する。一億五千萬キロメートルを隔てた地球の電磁氣の状態に及び、其作用が明確にわかる程強烈である。太陽に低氣壓の數が増すと地球の磁針が動搖し、磁氣が地下に流入して、電信の地下線に影響し、それと同時に地球の高氣層に極光を起させ、磁氣の攪亂と相償はせる

爲めに、不思議な光線を兩極に亘つて發せしめる程強烈である。此極光の光線は、電氣の陰極管が發する光耀放電と酷似してゐる。かゝる放電は一體極めて稀薄で、最早電光を起し得ない瓦斯體中のみ起るものである。太陽の稀薄な瓦斯層でも屢々大なる赤い焰の舌が立ち上るのが、日蝕の際に其縁から見ることがある。その舌は、焰舌と名づけられてゐて、異常の速力で突出するので、果して眞の物體が其時にのみ突出するのであるか、それとも平常からあるのが、たま／＼水素とヘリウム層に全速力で廣がる、電氣の放射の爲めに目に映するのであるかと云ふ問題が起きたことがあるが、最近の研究で、それは太陽が、光線同様の速力でラヂウムから放射する電子を射出するのであらうと云ふことに成つてゐて、此電子が太陽と地球とに等しく常規に外れた電氣現象を起すものだと思像されてゐる。

かゝる元素の攪亂のあとは、平均運動が來るので、一時は靜温な状態が續き、凝集運動が前より靜かに進行する。そして凝集の產出物は瓦斯塊の周圍に、幾分か低

く、赤熱流動性の殻を作る。此殻は出来ては壊れ、壊れては出来るが、太陽がこの状態に達すれば凝集が均一的に進行するので内部から破れることは罕れになる。然しながら凝集が進むに従つて、凝集熱が増加し、終に其流動性の殻を破ることがある。太陽の黒點の新時代がこゝでまた始まるのである。太陽が十一年毎に、其表面に大攪亂を起すことは誰でも知つてゐることであつて、其間は其表面が極めて静明である。此状態は、後で説明する間歇温泉に似てゐる。

冷却が進むに従つて、黒點は其數を増し、周期的に太陽の表面を暗くするに至る。此過程は他の不規則な長周期を有する變光星と云ふ星にも現はれる。此星の最大光度は一等星と二等星の間、最小光度は九等星十等星の間で、其間を三百三十三日間で増減する。分光器は其最大光度の時に其星の内部から、發光水素が現はれることを示すが、これは、其光力増減現象の噴出性であることを證するものである。既に流動性と成つた殻は、漸次に強固となり抵抗性を増して、内部より迸出する

瓦斯體も容易く破ることが出来ない様に成る。一寸考へた所では、流動體が瓦斯體の上に存留することは、不可能な様であるが、瓦斯體は高熱の爲めに猶瓦斯體のまゝで、上部に凝集した流動體に強く包壓せられてゐるので、瓦斯體は、其上にある流動體よりも重いのである。若し重い凝集物が有つて内部に沈んでも、高熱に逢つて忽ち溶解蒸發して了ふ。

(八) 地球論

かくして太陽體は其表面に赤熱の流動層を作る。吾が地球もかつて此状態に在つたのだ。其證據には、何處でも地殻を充分に深く掘れば、花崗岩、斑文岩等の如き大山脈の脊骨を作す所の原始的結晶礦物を發見するが、此結晶岩は火山の溶岩と同一物である、即ち地球の全面も曾つては溶岩で出来てゐた時代があつたのである。地球の内部も昔の如く未だ瓦斯體であるに相違ない。蓋し此状態に變化を來たす凝集は此上來ないからである。且つ地球の内部は、外部に比して重いに相違ない。蓋し全地球の比重は殆んど鐵の比重と同じであるが、地球表面の岩石は鐵よりはるかに軽いからである。その上、地層の温度は地下三十米突毎に一度づゝ温度を増すから、一定の深さに達すれば、有らゆる物質が、瓦斯體以外の形を保つことが出来な

い高熱になるに相違ない。是等の事實に照らしても、地球發生の理論の歸結、即ち内部が瓦斯體であると云ふことに歸するのは理の當然である。

冷却が更に進めば、流動體の表面に、固形體の燒石が生ずる。此燒石は結晶體であつて、流動體より軽いから、氷が水に浮く様に其表面に浮いてゐる。流動體より重い結晶體があつても、それは流動體中に沈んで忽ち溶解せらるゝので、流動體は依然として、固形體よりも重いまゝである。浮流せる固形體は、増加して、流れ集まり、相互に其鋭い角を削り合ひ、終に燒石の大陸を形成する様になる。此時代の太陽體は、光る場所と光の淡い場所とを有し、其自轉に従つて燒石の大陸が、一定の位置に留まるものは、定期的な、然らざるものは不定期的な、交互に其明暗の場所を現はすのである。此状態にある星が、幾個もあつて、其中には、大小幾個の明暗の場所があるのを見るが、これは燒石の島が大小幾個も有ることを示すのである。

かくして、其表面が殻を増すに従つて、其白熱は次第に緩和せられて赤熱となる。流動體でも、固形體でも其れが熱で輝いてゐる場合には、其色に依りて、其熱度を計ることが出来る。物質の何たるを問はず、攝氏五百二十五度に達すれば赤熱となり、八百度から一千度に達すれば、淡櫻色となり、一千二百度に達すれば、黄色となり、一千五百度に達すれば、白熱となる。今天を望めば、低熱の深赤色より最高の熱度を示す青色に至るまで有らゆる色の星が有る。宇宙は有らゆる熱度の星を含むのである。而して特に變光星の中に多數の赤色星がある事は我等の理論に取りて重大なる意義を有する。何となれば變光の諸原因は灼熱せる表面の冷却の最終段階に於てのみ生ずるからである。

漸次に表面の燒石は冷却して、全面を包み、其光を失つて來る。其上層には、燒石から出たのや、内部から噴出した煙と瓦斯の濃厚な霧圍氣がある。時々内部から破られて、燃ゆる熔岩が迷出して、灼熱せる鑽石の流動體の一大湖を現出すること

があるが、それも永い年月の後には漸次に地殻と化する。木星は此程度の天體の好例である。元來木星は太陽と同じく、其霧圍氣のみが見えるが、極めて迅速に自轉するから、此霧圍氣は二個の氣層に分れてゐる。十六世紀の七十年代に當つて、此氣層中に、大赤點が現はれた。初めは光が淡かつたが、間もなく深赤色を現はし、次第に褪色してゐるが、今なほ全然消滅するに至らない。其れが明らかに存在した時は、種々の速力で木星の表面にそれ自體の運動を示した。此現象は、木星が前述の冷却の過程中に在ること、どうかして迷出した熔岩の湖水の光が其霧圍氣に映じたものであると假定するより外に説明は出来ない。吾が地球にも、まだ此熔岩の湖が二個ある。一つは布哇のキラウエアの噴火口に在るもので、一つはシ、ライの北のリパリアン島群島中のストロムポリ火山に在るものである。キラウエア熔岩湖は細かに繋がりが合つた燒石で其表面を蓋ふてゐる。其故に夜間に於ては其隙間は光輝ある網をなしてゐる。此熔岩湖は、様々な點から、此地球の原始的流動性表面の殘

りであることが證明せられる。

先きに、瓦斯と水蒸氣の場合に述べた如く天體の灼熱せる流動性表面も、其自轉と、内部と外部との熱度の平均運動から起る物質の回流とに依つて、其潮流を起す。其潮流は、反流と相激すると、其部分に浮ぶ焼石は、烈しく押し上げられて、高く堆積する。若し此焼石が、廣大であると、其表面に、全球に亘る大脊梁が出来る。兩極に連なるアンデス山骨の如きは是れであつて、其原始礦物質は、全く此地球の最一着の堆積で出来たものである。然し若しアンデスの創成が斯の如き大潮流の作用だとすれば、其當時の赤道は今日の赤道と直角の位置に在つたものに相違ない。何故なれば、大潮流と其反流とは、赤道と平行してのみ流るゝものであるからである。今茲にこれを云ふのは、後に、地軸の變位に依らなければ説明の出来ない事實を論ずるから序に注意を喚起して置くのである。

さて、山脈は全く焼石の堆積に依つて形成せられたとすれば、我が地殼は決して

強固なものでなく、斯の如き場所は寧ろ平原よりも脆弱である。其理由は、山脈は強固なる物質の増加を意味せぬからである。これは幾多の觀察によつて確證せらるが、吾が地球にもギラウエア熔岩湖の如く、其表面に網狀の細條が引かれた時代があつたに相違なく、此網細工は漸次堅くなるにはなつたが、それは殼中尤も弱い所であるから、熔岩が容易く迸出し得た所である。且つ、かゝる場所では、固まつたとは云へ、其堆片は地球が延長的變位を起す時はいつでも少しづつは動かされる。今日でも吾人は、それに依つて生じた龜裂を、地球の表面何處でも、所謂地這り地震が度々ある所に認めることが出来る。此龜裂の一つは、アンデスから直角にアンデス大小島を横ぎつて、大西洋を渡り、カウカサス山脈を越えて走つてゐる。マルチニツクの大破裂以來、地球の殼は、此龜裂に沿ふて、動搖してゐる。吾が地球は、此線に沿ふて更に發達の歩を進めんとしてゐる。

(九) 噴火時代

固形の地殻の形成を以て、地球は、今日が即ちそれである噴火時代に入つてゐる。噴火は初め全世界に亘つてゐて、其影響は至る所に感せられた。然し其爲めに壓力が容易に何處からでも其勢ひを洩らすことが出来たから、其破裂は猛烈でなかつた。

吾人は地球の表面に、現今の形狀を與へた他の諸現象を研究する前に、暫く噴火現象を歴史的に研究して見る。

地球の内部は外部の地殻に對して絶えず其勢力を作用せしむる、時々太陽の黒點を生せしめたる自然力の作用は間斷なく働く、大地の壓力に依りて發生する熱と空間の冷氣との闘争は永續する、此冷氣は堅固なる地殻を固く擱んで炎々たる溶液を

緊縛せしむる。而して地球が餘り堅く締め付ける時には、それが破裂して熔岩が迸出する、すると空虚になつた表皮は次第に山と山との間に降下して、凹みを作り出し、それは後日海床となる。此降下作用のために、山に沿ふて堆積した殻の断片は、ぐらつき出して、終に一齊に這り落つる。残つた断片は凹みに急傾斜をなして山壁となる。

斯かる破壊が大規模に發生した此地殻形成時代には、迸出熔岩の海が、其周圍の地方に溢れ込み、若し其下の土地が耐火性のものであると、そこにまた内部の熔岩と連続しない熔岩の湖水をなしてゐたに相違ない。かゝる熔岩が冷却したのが、現今、地平線形をなして存する結晶礦物層である。

固形の地殻は次第に其厚さを増すに従つて、抵抗力をも増して來る。従つて、其迸出が罕れになると共に、其破壊もまた加はつて來る。此事實は、現今の火山が、長く休憩すればする程其爆發の烈しいので證明せられる。マルチニツク島のピレー

山の例は、猶吾人の記憶に新たなる處ではないか。またポンペイの埋没は、ヴェスピアス山が活火山でなくなつたと思はれてから起つたことではないか。然しながら、現今ではヴェスピアスが大破裂を起すとも思はれないと云ふのは、平常小噴火が繼續してゐる爲めである。

なほ、現今では、各噴火山の底に横たはる流動性の熔岩は、連續してゐないと云ふことがわかつてゐる。此事實を證明するにはハワイ島の、マウナロア噴火口と、キラウエア噴火口がいゝ證據である。前者の高さは、四千百七十七米突で、同じく熔岩が流れてゐることは前に云つた如くであつて、前者の寄生火山とも見るべき位置にある。然し、二山の間には共通と見るべき噴出がない。二山の熔岩は同一の地下の熔岩層から流れ出るものではない。若し二山が其底で同一熔岩層に通じてゐれば、液體の平均力の法則上、必らず同一の水平面を有しなければならぬが、其ことの無いのは、即ち、二山が相通する所のない證である。是れで見ると、一方は内

部の熔岩に通じ、一方は、前述した、内部から離れて出來た熔岩湖に通じてゐるものらしい。

噴火山は、また地理學の研究に従へば、第三紀期中頃、暫くは靜穩に歸したのち、一時に其勢ひを逞しうしたらしい。現今の太平洋が開け、現今よりも多數で、且つ大きかつたアンデス山脈の火山が一時に活動したのは、此時代である。アルプス山脈が突起し、地球が現今の形狀を呈したのは、此地球の進化の急轉時代の事であつて、アンデス山の現在の活動は、そのあとひきである。此地球全面の大變化は、其原因を平均運動の大攪亂に歸さなければならぬ。而して、其平均運動を起すものは、地球以外からでなければ來ないものである。即ち、其外來の力と云ふのは、小なる月であつて、それが地球面に落下して、大平均運動を起し、餘勢で、赤道の位置を變更したものであらうと思はれる。

元來地球の自轉が、其兩極よりは赤道に多くの物質を疊積するは説明を要しない

ことで、地球の扁平なのは是れが爲めである。若し地球が自然の力を以てしても變形することの出来ない固形物であるとすれば、地理學上の赤道の周圍の膨脹と、自轉の實際の赤道との一致は、地軸が、地球の固形殻皮が出来た原始時代以來、すこしも變位しなかつたことを證することとなるのである。然しながら、近年では、理論上、實際上共に、絶對の固形物と云ふものはなく、如何なる堅い岩石でも、強大な、永續的な壓力の下に在つては、粘土の如く變形することが證明された。故に、地球が或る外界の影響の爲めに、其位置に變化を生ずれば、其外形も従つて變ずる。若し兩極が變位すれば、赤道上のふくらみも亦従つて變化する。勿論此變化は極めて徐々に起つたものであるが、其過程は、全世界の表面を變化させたに相違ない。

地軸の變位は通例月球の落下に依るもので、其月球が小さくとも地軸は可成に變位する。氷河期の特別なる状態は、當時に於ては、約二十度の變位を兩極に生じた

ことを示してゐる。要するに、第三紀に當つて、地球は一大衝突に依つて、殆んど破壊に近き災禍を経て來てゐる。吾人は今尙ほ地軸の動搖に依つて、其餘波を觀察することが出来る。

其大激動が幾分か静かになるまでには何百萬年か經過した。其間に大激動の當時に發生した噴火の大多數は休憩した。現時の火山的活动は當時の名残りであつて、多くの場合昔の噴火は、温泉間歇泉等の好現に變つてゐる。今日では最早火山の活動は我が地表の形狀に重要な役割を演ずるものではない。

(十) 海の發生

吾人は既に山骨は、原始地殻の堆積に依つて生じたことを述べた。此山骨は曾つて赤熱の地表に堆積せられたる原始岩より成るのであるが、其巨大なる花崗岩は水に依りてのみ沈澱せられ得る地層を以て覆はれてゐる。何故となれば、水は山の現今の形狀を成す大なる原動力であつたからである。火の力は、今や水の力に其勢ひを譲つてゐる。其効果は我等の周圍に澤山ある。

抑も雰圍氣が凝集して水に成るのは、流動性の地殻が瓦斯から凝集するのと酷似してゐる。

赤熱流動性の地殻の外には、我等が今日尙ほ太陽に於て見る如く、廣大な雰圍氣があつた。即ち、流動性地殻の上にも下にも瓦斯層があつたのである。此上の瓦

斯層は、下の瓦斯層の發散に依つて生じたものである。大空の冷氣に逢つて、雰圍氣は雨と成つて、幾萬年間降つてゐたのであるが、途中で水蒸氣と成つて、地面に達し得なかつた。しかし、終に熱湯と成つて凹所に集まつた。そこで、猛烈なる水火の戦争が始まつたが、終に年數を経て、地殻が冷却するに従つて、水が勝を制した。即ち熱湯の池や湖は海洋となつて、全地球は水を以て圍まるゝ事となつた。此に於て、地球は、中心に瓦斯體、次に流動性熔岩、次に固形體地殻、次に水、其次に空氣を有する一團球となつた。然しながら、此組織を了解するには、是等異種の集合體の密度と重量とは、外部から内部に至るに従つて、増加することを忘れてはならない。

然し、海は始めは、熱湯であつた。今日でも、當時海中に屹立してゐた山骨中には、其痕跡を止めてゐる。熱浪は、此等の岩石を洗つて、力の限り其を溶解した。然しながら其熱度が低下するに従つて、次第に溶解の度を減じ、且つ一旦溶解した

物質の、飽和量以外のものは、浪若しくは河の爲めに器械的に流された物質と共に、海底に沈澱した。此沈澱作用は、今日なほ起つてゐることは人の知る所である。かくして出来た層を、水成岩層と名づけてゐる。元來海底に生じた此層は、前述した地殻の變動の爲めに、高所に押し上げられた。而して、山上に在つても尙ほ地平線的に堆積せられ、初めに造られたる儘の状態を維持してゐるものがあり、或ひはまた、強く壓搾せられ、分裂せしめられて、遠く原地位を離れて存するものもある。

(十一) 山脈の諸組織

此等はみな地殻が長い年代中に、上下に動いたこと、宇宙の永劫の過程に恒久不變なる何物も存せざることを示すもので、瑞西のウリ湖畔をアクスンからフルーエレンへ行く道の斷崖の摺層は、有名なる標本である。

然らば其摺層は如何にして出来たかと云ふに、恰かも縮められた布地が襞を作ると同理である。冷却するに従つて、地球が縮小するのは、物理の法則で、明らかである。例へば、林檎が乾いて小さくなれば、其皮に皺が出来ると同じで、地殻にも皺が出来たのである。即ち、水成岩は海底から徐々に押し上げられ、原始山骨に沿ふて波の様にうねり寄つた。山の新形状はかくして成つたのである。殺到する大氣の磨耗的結果もまたそれを助けた。水成岩は、火成岩よりは空氣の破壊力に對する

抵抗力に乏しいので、速かに壊れ、火成岩は、蔽はれた水成岩の崩れると共に其山骨を現はした。山の高峰が、花崗岩、斑文岩等の火成岩であり、水成岩は其兩山腹をなしてゐるのは此理由に依る。此等の水成岩は河流に依つて次第に浸蝕されて谷となり、最初の簡単な山形は縦横の凹凸を生ずる様になる。花崗山骨は、水に浸蝕せらるゝことがないが、氷の破壊力には叶はない。雪と氷とは山骨を噛み碎き、其間に深谿を刻み、それに谷に押し落して海に運び去る。地球の表面に變化を與ふる此山の突起作用と、水の浸蝕とは今なほ續いてゐる。吾人は、河が山を運んで海に入ることを目のあたり見る事が出来るではないか。

(十二) 空 氣

此時代に在つては、空氣が甚だ濃密で、陽光が透らず、時々噴火と熔岩の光とが輝くのみであつた。空氣は火山から出る重い瓦斯と、多量の炭酸瓦斯とを含有してゐたので、動物は未だ生息しなかつた。植物は炭酸瓦斯を要するが、しかし光線が透らないので、それも未だ生じなかつた。太陽は其時代に未だ無かつたが、若しあつても霧の如き發生状態にあつて極めて薄暗く見えてゐたのであるから、其光線は如何にしても地球の濃密なる空氣を透し得なかつた。地球は其時代から、少なくとも五億萬年を経てゐる。其時代に、太陽其他の系統は如何なる状態に在つたか明らかでないが、太陽は今日よりも大きく、光と熱とは却つて少なかつたらしい。地球は、それ自體の熱を有して、太陽の必要が無かつた。四季なく、晝夜なく、地質學

者が太古代と呼ぶ時代であつた。其時代は、前章で述べた原始岩の形成時代で、其岩石中には、有機的生物が存在した痕跡が発見されない、太古代の岩石の時代が、水の作用によりて沈澱された有層鑛の時代、即ちカンブリア層に移ると、初めて極めて覺束ない最初の生物の痕がある。此生物は今日吾人の周圍に見えるものとは甚だしく異なつた、深海動物に屬してゐる。故に、生物は太古の暗黒なる海底に先づ發生したかと思はるゝのである。

(十三) 生物は何處より來れるか

然しながら、生物は如何にして、地球に生ぜしか。一旦猛火の海を以て蓋はれ、生物の最後の萌芽すらも残らず亡びた新生の世界に、如何にして生物が發生したか。此れが最大疑問である。

自然の發生に依ると云ふ説は、「人間發生の跡」に於てボエルシエ氏が巧妙に述べてゐるから詳述は見合はせるが、其要點を摘めば、「所謂無機物からの有機的細胞の發生は、有機物の生活要件、即ち氣候、水、空氣等が都合よくなる瞬間に起つた」と云ふに在る。此見解に對しては、吾人が、生物は、所謂死物と判然たる差別を有する所の根本機能を有すると見做して來たことが、邪魔になる。感覺説が邪魔になる。吾人は、自然の一切の外的現象は、運動、化學作用等に歸し得るが、最下等の

動物でも、其要素として缺くべからざる感覺、意識等の現象は、運動に歸して了ふことが出来ない。ペルシエ氏一派は、所謂死物（彼等の説に従へば宇宙間に死物なるものは無いが）にも感覺ありとして、此難點を切り抜けた。如上の見解に對しては、有力確實なる反對説がない。少なくともかゝる事物の有り得べきことを疑ふべき理由が成立しない。更に此點に一步を進めて、全宇宙は一大生物であり、所謂無生物は其骨格で、吾々生物は地球と云ふ細胞核の周圍に附着する細胞であると云ふ想像説をも承認せんとすれば、承認せられぬ事もない。ペルシエ氏の見解は、その確證を立て難いと共に、論破されることもない。彼は云ふ、明白に石中の生命の發相を見ることが出来ない。故に、それが果して感覺を有するか否かを斷定することが出来ない。宇宙の有らゆる物が簡單より複雑に進むことを思ひ浮べると、大問題を解する此論法は、否應なしに眞實であると思はざるを得ない様、巧妙なる説明である。此説は、天體、生物、感覺より、進んでは、人間の意識、智的生命其他の

萬物に應用が出来る。

世間にはまた、奇蹟説と云ふものがある。地球が適宜に冷却した時、無から生れた「精神」が、忽然石に宿り、地球の殻を化して、生命の第一種子たるアミーバとしたと云ふ想像説である。然しながら、此れは全然想像説に過ぎない、其想像に幾分の眞理があるにしても、その想像たることは説明するを要しない。

斯くして、生物、無生物を明確に區別する生物の感覺及び心の機能等は、説明し難いものとなつた。

然しながら、一體「心」の創造を假定する必要があるだらうか、それは、「物」と其不休の運動の二つと共に永劫から有つたのではなからうか。若し吾人が、運動は「心」でないこと、並びに、「物」が生物によりて、それに行ふ隨意運動は、自然の不變の力を左右する高い心力の發相に過ぎないことを承認すれば、こゝに我等は宇宙創造の第三要素（物と運動の二要素に對立する）を得ることとなる。此第三要素こ

そは、宇宙をして其最高の使命を全うせしむるものである。而してこれは、他の二要素たる「物」と「運動」と共に、永劫から存したものとすることが出来ないだらうか。勿論第三要素と云つても、超自然の實體と云ふ意味ではなく、他の二要素に優つてゐるだけで、其二要素との關係は、人間の腦髓が、神経系、筋肉組織に關するものと等しいのである。

大思索家が生命奇蹟説を破るに、極めて困難を感じてゐるのは甚だ可笑しい。かゝる思想は、地球が宇宙の中心だと云ふ、コペルニカス以前の想像説を基礎としてのみ存するものである。今日下は、誰れも地球が中心だと云ふ説を信するものはない。然しながら、地球は大なる宇宙の法則の下に在ることを確信し、我等の思索を全然新方面に向ける人でなければ、このコペルニカス以前の想像説を脱却することが出来ない。

さて、若し我等が、地球に於ける生命の起原と云ふ大問題に關する新前提から、

論理的結論を抽くときは、宇宙進化の過程に必要な他の要素の存在と同じく、永劫からの生命の要素の存在の、單にあり得る事たるのみならず、其必須なる事をも承認しなければならぬ、此要素は、天體から天體へ廣がつて、それ等を榮えさせたに相違ない。此場合には、二つの假定を立證する必要である。一つは生命は他の遊星にもあると云ふこと、他の一つは、それが地球に運ばれたと云ふことである。前者は、嚴密に立證が出来ない。光學器械が他の遊星の生命の存在を發見し得る程強くなる時が來る事を疑ふからである。然し、此大宇宙中、無限に小なる地球のみが特別に生命を生ずると信すべき自尊がないから、他にも有ることを學理的に證明するには及ぶまい。それを信する自尊は、畢竟、コペルニカス以前の妄想である。が後者の證明は容易いことである。

極微生物の芽胞たるバクテリアは、雰圍氣の最高點に運ばれる場合に、時として地球の引力圏以外に出得る程小さいものである。斯くてそれは空間に群集せねばな

らぬ。が、近代の研究では、光の壓力だけでも、バクテリアを一遊星から他遊星に運ぶに足り、且つ、此等の芽胞及び、他の高等なる有機的生物の種子も、大空の酷寒に堪え、生活條件が具はれば、直ちに發生することが明らかになつた。故に、他の遊星が死物であれば地球が生命を供給し、地球が死物であれば、他の遊星が生命を與へたに相違ない。畢竟生命は天から降つたに相違ない。たゞ、極微なもののみが地球に達するが、此降下は今なほ起つてゐる。現に空氣中には誰人も其起原を知らない萌芽が澤山ある。

(十四) 地球上の第一生命

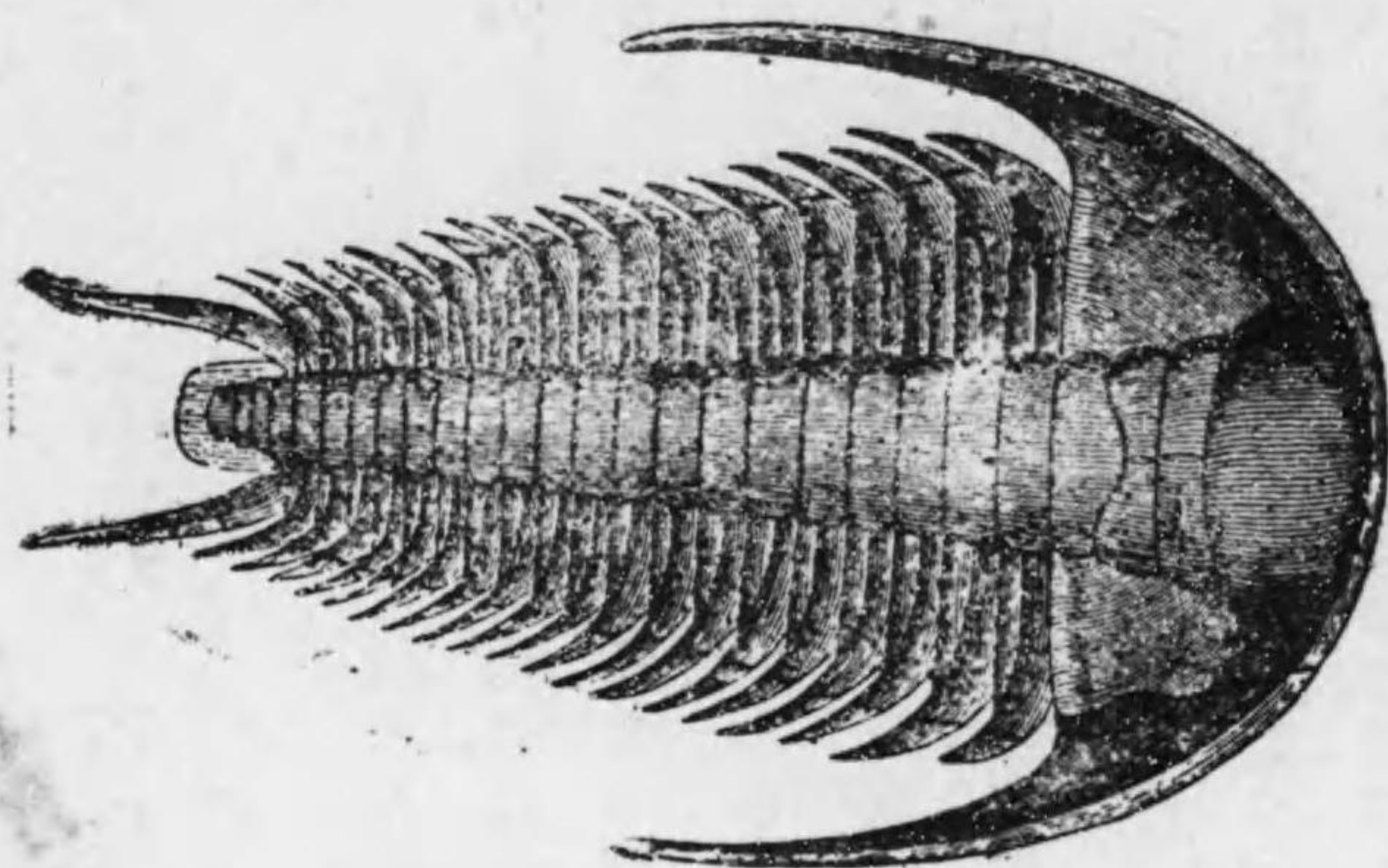
地球の表面と其雰圍氣の熱が高かつた間は此等の萌芽はみな死んだが、やがて大空の冷氣に近い地球の雰圍氣の最上層中に生残り、其處より雨に運ばれて地上に達した。其時代は海上に聳えた地面はまだ熱が高かつたが、海は其表ですらも雰圍氣の交流のためにやゝ温度が低く、海底はまた水の交流によつて尤も低温であつた。其理由で海底の地殻が最も早く冷却して陸地に於けるよりも厚くなり、噴火の爆發に對する抵抗力を増し、他に比して尤も穩かな所となつた。即ち海底は一切の豫期と反對に、先づ第一に生物の發達に都合のいゝ状態となつたのである。勿論海底は其昔から今日の如く、暗黒であつたので、直接なり間接なりに光を要する生物が棲息し得たか否かは疑問であつた。それに海底にすむ動物と雖も、少なくとも植物を

食して生きてゐる。その植物は光線なくしては生長しないものである。然しながら植物性食物は海洋に群生する極微生物たる浮游生物プランクトンによりて深海に運ばれ、光の届く所には海藻の一種たるアルゼーを生じた。是等生物は總べて水に棲息するものであるから、陸上から海洋に入つたものでは決してない。故に若し生物が天から降つたものとすれば、前述した如く先づ雰圍氣の上層、太陽の光のある所で發生し、これも其所で再生した海藻等の種子と共に雨に依つて地上に下り、終に海底に入つて生活したものに相違ない。尙ほ動物すらも温度さへ彼等の耐へ得る程度に低下したならば、此地殻上に繁殖し得た筈である。

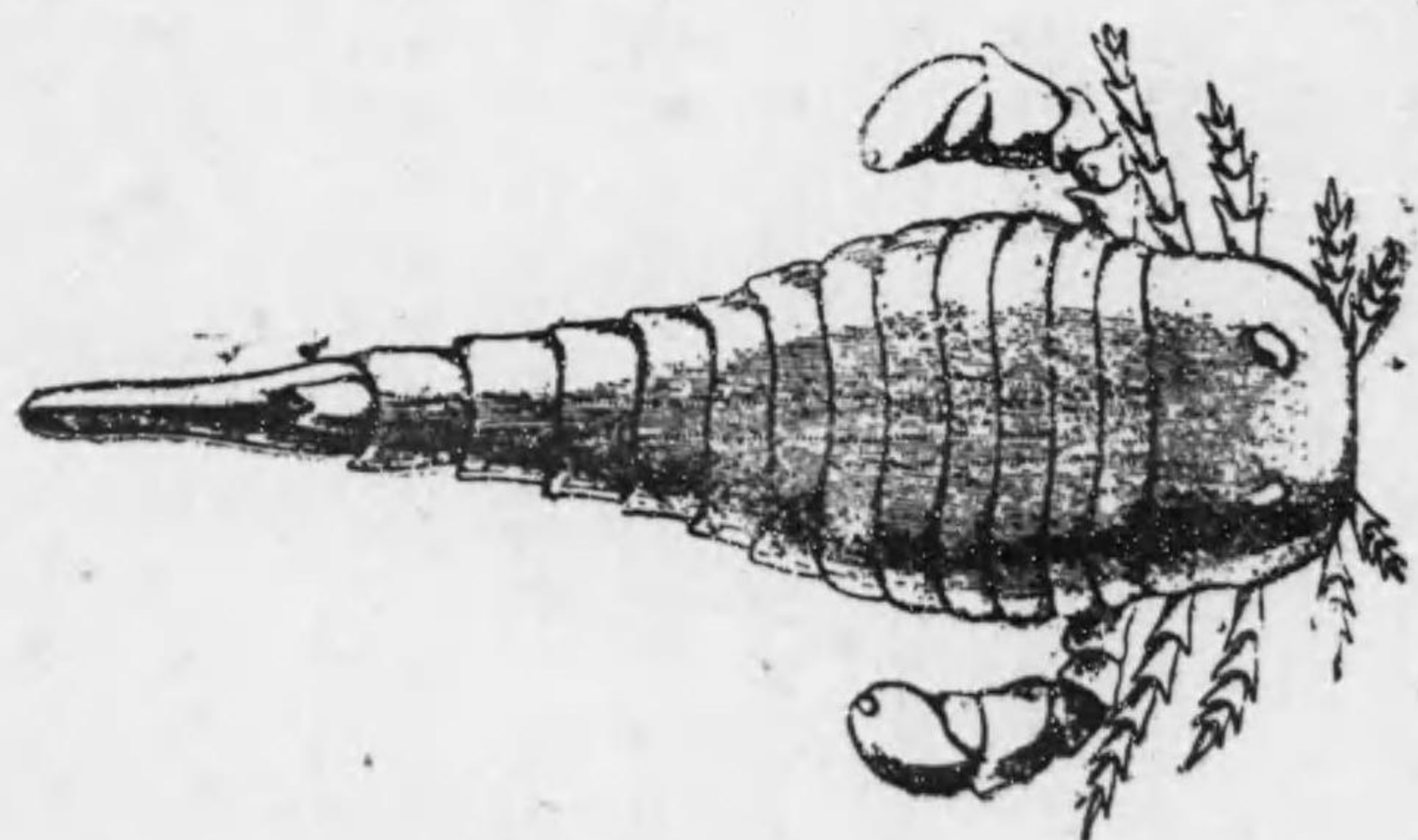
(十五) 古生代の生物

此假説には確かな證據がある。結晶岩の直ぐ上層の海底に沈澱した岩層中に、此等の動物の遺骸が見出されるのが、それである。此等の動物はみな盲目であつた。海底には光がなく、且つ、現今の深海動物の様に、自體から燐光を發する程發達してもゐなかつた爲めである。此古生代の第一紀、カンブリア紀の尤も進化した動物は、木虱に似た三葉蟲である。此變妙な動物は無數に生殖して居たもので其甲が堅いのと、化石作用とで、其紀の化石層中に澤山存してゐる。此時代には魚類は無かつた。尙ほ陸棲動物及び陸上植物の痕跡すら無いのを見ると、陸にはまだ棲むべき場所が無かつたのであらう。

然しながら、地層の上部に至るに従ひ、漸次にやゝ發達した生物を見、且つ其種



(圖 十 第)



(圖 一 十 第)

類も多くなるを見る。ダーウキ
ンが言つた如く
生存競争に依つ
て發達するにせ
よ、ラマルクが
述べた如く、生
活の狀態に順應
したものにせよ
生物は徐々に發
達するより途が
なかつた。それ

で、カンブリアン紀の次のシルリアン紀になると、三葉蟲の種類も多くなり、形状もやゝ發達してゐる。第一に眼の原形を有つてゐる。此紀の中間層になると、大きな眼を有する^{ざらだ}刺蝸の化石がある。然しこれは、太陽の光線が此等の住む深海に達した爲めではなく、却つて、發光性深海動物が此時代に發生した爲めらしい。また、現今のものと同じい、海百合も發見された。其上に其層中には、鸚鵡貝の一種、たこのまくら、うに等の軟體動物も發見し、更にシルリアン紀最後の層には、魚類が發見される。また海中植物及び、太陽の光線が漸く達したことを示す陸上植物の痕跡もある。

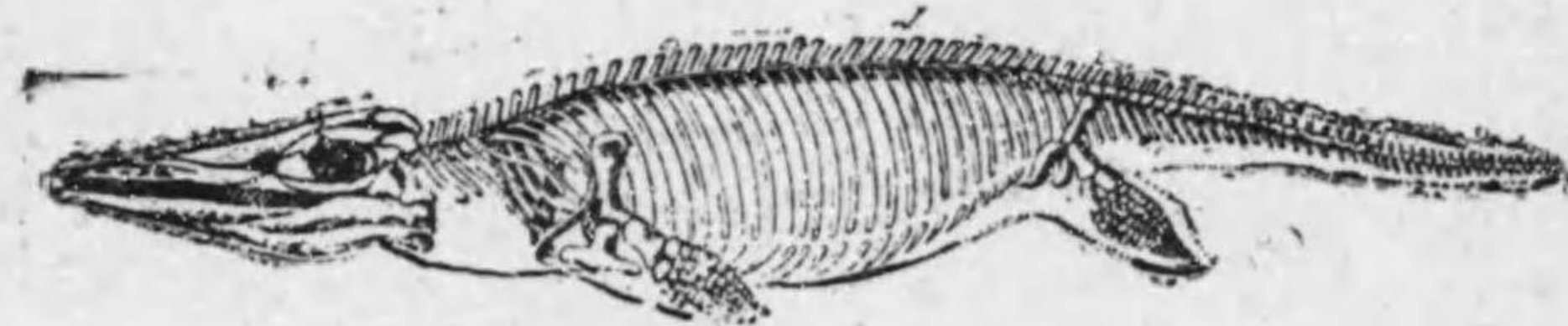
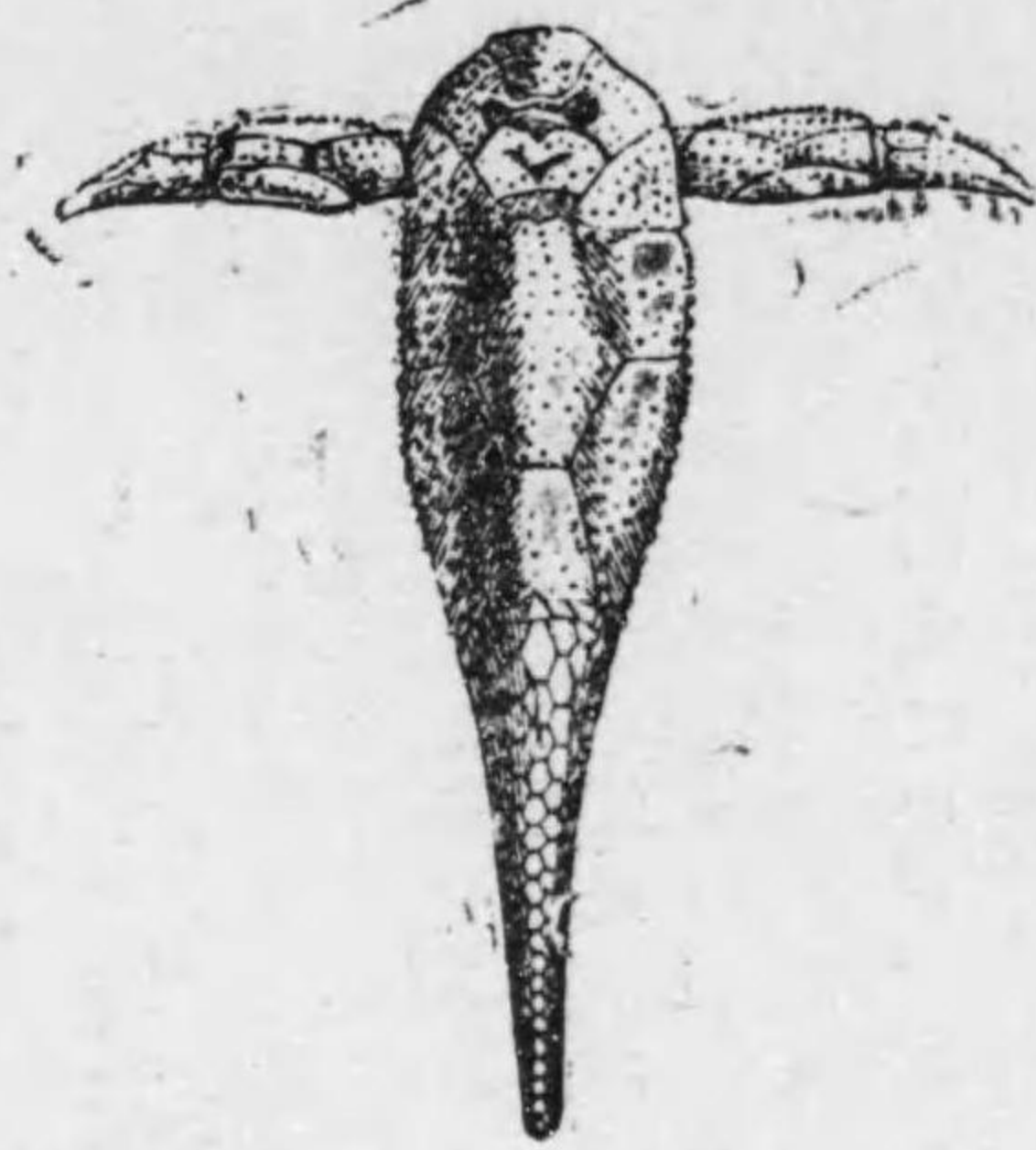
シルリアン紀の次にはデボニアン紀がある。此時代には、十五圖の如き、甲を有つた魚が發生した。また海底を母として、生物が、空中、陸上にも擴がつた。魚の中には軟骨魚中の最低科の沙魚^{サカ}が現はれた。陸には罕れに木が生じ、昆蟲も生じたが、昆蟲は、空氣が重く、陰鬱な爲めに、今日の油蟲屬の如く、温陰の場所にゐ



(圖三十第)

は一時に繁茂した。其上、空氣中の多量の炭酸瓦斯は、植物の繁茂を助け、植物は炭酸瓦斯を同化して酸素を排出して、動物繁殖の地を爲した。

石炭期の植物は重に羊齒科、鮮苔科、草賊科等で、(三圖参照) 重に濕地に生じてゐた。今日でも此等の植物が濕地に生じて日光を避けるのは、昔時にも日光が充分でなかつた證據である。且つ此等



(圖二十第)

た。

次の石炭紀に至ると、忽然として全世界至る所に植物が一時に繁茂した痕を發見する。此理由は、當時土地が未だ温たかであり、其上に濃厚な空氣が磨硝子の様に空を掩ふて其温たかさの放散を妨げ、温室の作用をなしてゐたからである。且つ地球の殻が全く癒合して、灰や烟が出なくなると、太陽の光が不充分ながら地上に届き、此光を得て植物

がすべて隠花植物であつたことも其證據である、色彩の華麗豊富な花は日光が充分でなければ咲かぬものである。然し此等に交つて、松柏科の植物は生じてゐたが落葉樹はまだ生じてゐなかつた。此等が地殻の變化に遇つて地中に埋もれたのが今日の石炭である。

此時代の動物は重に昆蟲で、殊に今でも熱帶地方にゐる白蟻の大きな種族が、多かつた。また魚から進化した兩棲類もゐたが、純粹の匍匐類の動物は存してゐなかつた。海中動物は其種類も頗ぶる多かつたが、陸上の動物は殆んど數種に過ぎなかつた。然し、今日に至るまで、水棲哺乳類を除いては、海中に何等の新種も加はつてゐない。是れは、海は太古以來殆んど變化がないので、従つてそれに適應して生息する新種が出なかつた爲めである。

此石炭紀には驚くべきことが一つある。石炭層が極南から極北まで行き渡つて、其植物も亦熱帶寒帶の別なく同一に繁茂した痕があることは是れである。地球一帯が

温室的氣候であつても、若し地軸が現在と同じければ、數月間太陽の現はれることのない兩極に、かく植物が繁茂し、石炭が出来る筈がない。然るに、北緯七十度のスピッツベルゲンで石炭を發見し、南極附近で植物の化石を發見した。吾人は其地軸の位置を現在のまゝにしては、如何にしても此難問を解釋することが出来ない。或る論者は、幾百萬年前には太陽系が其組織を異にし、數個の太陽が在つたと云ふが、天文學上むしろ笑ふべき臆説だ。たゞ一個の合理的な假説は、地軸が動いたと云ふことである。若し假に北極が曾つては今の支那邊に在り、南極もそれに準じた所に在つたとすれば、現兩極に植物が繁茂したのは些とも不思議でない。而して他の天體との衝突は地軸を變位させることが有ることは先きにも述べた通りである。この變位は大抵急激であるが、また徐々たる變位も起る場合がある。現に地軸の位置が變ずることは明瞭に觀測されたことで、此原因は噴火、地震等に依つて、地殻内の物質の不平均を起すに依ると考へられてゐる。かゝる現象は、古代の地殻が固

まらないう間には今日より強かつたに相違ない。して見れば、地球至る所を地軸が運
き廻つた事が有ると云ふことは有り得ることで、是れが古代の氣候の狀態の難問の
無理のない唯一の解決ではあるまいか。

此地軸の變位はまた、石炭紀の植物がみな滅盡した、バーミアン紀の原因である
らしい。此時代にも精力の強い樹は生えてゐた。兩棲動物も少し進歩した。然し弱
い木はみな葉が落ちた。其頃も亦同じく衰滅の時代であつた。此時代の赤砂岩中
には生物の痕跡が極めて罕れである。

バーミアン紀で古生代が終り、次にトリアス紀を以て中世代に入る。

(十六) 中世代の生物

トリアス紀では、赤砂岩の次の層には生物の痕跡が甚だ罕れであるが、其上の二
層には大發達の痕がある。匍匐動物は種類も數も大ききをも増し、魚龍、蛇頸龍、
の様な大蜥蜴屬が現はれ、次の灰質石層紀に至つて、發達の頂上に達した。此等は
魚と蜥蜴との中間のもので、或るものは深海魚類の眼を有してゐた。肺が有るのを
見ると、深海に棲んでゐたのではない。

哺乳類即ち地球の生物の最高最美なるものも此時代に現はれたが、其形狀が小さ
く、醜くかつた。哺乳類の最下等なる有袋獸類が是れである。植物は前代と左程異
りはない。顯花植物、落葉樹はまだ生じないが、羊齒科は衰微した。松柏科の植物
が次第に繁り、常盤樹の棕櫚が現はれた。地理學上の分布で見ると、氣候とは關係

がない。棕栢の化石が兩極にも發見されるのを見ると、地球全體は今より遙かに暖かであつたらう。

次の灰質石層に至ると、セラトザウルスの如き醜怪な蜥蜴屬が跋扈してゐる。此カンガルーに似た動物は、直立すれば人間の七倍の高さに達した。此時代にはまた羽翼ある蜥蜴の、翼手龍が現はれた。自然は鳥類を作る前に、先づこれを作つたのである。凡そ大きな動物が飛行するとすれば、失敗したとき地上に落ちては死ぬ恐れがあるから、安全な水上に落つる準備として泳ぎ得る必要がある。自然が爬虫を鳥とする前に、泳ぎ得る爬虫其物に羽翼を與へたのはこの爲めである。この動物は、其體と長爪のある前肢との間に蝙蝠に似た翼と鰐魚に似た兩顎と駝鳥の如き後肢とを有し、或は尾を有する種もあつた。然し、同一動物が飛び、泳ぎ、歩行する能を有することは、二兎を追ふの類で、失敗に終り、次の時代には全然消滅した。然し是れは鳥類發達の過渡時代であつた。經驗を遺傳されて、飛ぶ蜥蜴が、始祖

鳥となつた。此動物は、其頭と齒とは蜥蜴であるが、羽毛を具備してゐる。

既に鳥が空氣中で固形體と衝突する憂ひがなく飛んだのを見ると、此時代には空氣が殆んど現今の様に澄んでゐたらしい。哺乳類は下等のもので、顯花、落葉樹は未だ發生しなかつた。また氣候は全體に熱帶的であつた。氣候に適應すべき落葉樹のないのと、所謂温血動物のないのとは其證據である。然し、兩棲動物を冷血動物と云ふのは妥當でない。其體温は其周圍と同じで、熱帶では人間と同温度である。古代の熱帶的氣候の時代では有らゆる動物が温血であつたが、一定の度以下では纖維が固くなつて、血液の循環が止まる。氣候が地球の冷却に従つて冷たくなるに至つて、自分で體温を支ふる様な組織を有しない動物は、身體が不隨意となり、強直する。そこで、別に冷氣に適應する動物が生れて來た。即ち地球が冷却するに従つて、今日の温血動物が徐々に發達し、終に人間が其中から、進化して生物の長となつた。

然しながら、この點に達する前に、幾多の階段が有つた。今日白堊紀は、此時代の海中の小動物の介殼から成り立つてゐる。また其時代の化石は、海中でも漸次生物が進化したことを示してゐる。始め介と軟骨とを有してゐた魚が次第に今日の様な硬骨になつて來た。此時代にはまた落葉樹が初めて發生したことが化石でわかる。これは氣候が漸次變化した徴である。此白堊紀を以て中世代が終りを告げ、忽然として新生代に遷る。

(十七) 新生代の動植物

新生代は分れて第三世紀、第四世紀の二紀となり、第三紀は更に分れて始新世、漸新世、中新世、鮮新世の四世となる。地球の大變化が起り、大山脈が崛起し、其際に噴火山の全系列が生れ出でたのは此第三紀で、地球上の地理學的景が今日の光景に近似して來た。この地上の革命に對する死活の争闘に依つて、生物も其形狀を一變した。第一に顯花植物が現はれて、日光が充分にあり、四季の變化が有つたことを證してゐる、今日の温帶植物も始新世に發生した。然し、兩極邊もまだ温帶位の氣候であつた。北緯七十度のスピッツベルゲンで發見した落葉樹の化石が是れを證してゐる。第三紀の上層の化石は、氣候が漸次現今の状態と同じくなつて來たことを示してゐる。

怪異な蜥蜴屬は萎縮したことは前に述べたが、それと反比例して温血動物は非常に發達し、蜥蜴屬に劣らない怪異な動物が出て來た。また此時代には、發達不全な猿と共に、其間に、人間の祖先とも見るべき一動物が現はれた。これは「人間發達の歴史」中に詳説したから省略するが、こゝに、此駭々たる發達を阻止する氷河時代が起つた。其原因に就ては、略其理を前に述べたが、この變化は氣候風土の變化に應じて其生命を持続する生物を撰擇して其發達を促し、動物を變形して人類とした。然し其變化が形狀だけでは、迎も生存に堪えなかつたので、こゝに智慧が生じて自然の障害に抗する道を講せしめた。即ち發達進化の最高度に達して、こゝに人類が現はれたのである。

此氷河時代は少なくとも四期に分れてゐると、ペンク氏は云つてゐる。氏に依ると、此四期の間には、温かな時代が挟まれて有つて、其間には谿谷に草が繁茂し、その爲めに草食獸が非常の發達を遂ぐるを得た。第四紀氷河時代の直後今日も續い

てゐる洪積層期には、マンモスの如き大怪物がゐたが、人類の爲めに滅亡するに至つた。

(十八) 結 論

吾人は、すでに地球發生の順序を見た。比較し得る限りは、宇宙と共通なる點をも指摘した。諸天體の示す所は、宇宙發達の法則の同一なることで、是に由つて、吾人は、宇宙間には幾萬の地球が有ることも知ることが出来る。吾人が蒼天を望むときは、他の地球の生物も吾人と同じく吾が地球を望むと思はざるを得ない。吾人が是等の生物と何等かの方法で交通し得る時が來るに相違ない。吾人の智惠は其力と其學問とに依つて、宇宙の秘密を開く時があるに相違ない。

然し、吾が地球が如何に發達しても、やがて滅亡の秋が來る。宇宙進化の循環は畢竟發生、滅亡の間を辿るに過ぎない。循環！ 若し此循環が眞實ならば完成を望む我等の努力は無効ではないか。嘗に我等のみならず、有らゆる自然の事物を進化

せしむる抑へ難き衝動が導く所は破滅に過ぎないのか。小なる原子から大なる銀河を創造した此衝動は混沌に終るのか。宇宙に既に目的が無ければ、我等が營々として完全の域に進まんとするは、何の効がある？と云ふが如き疑問を起す人があるに相違ない。

然しながら、宇宙の目的とは何んであるか。我等の快樂の爲めか、はたまた、厭世家と感情を共にする爲めか。我等が、人類が宇宙の中心であると信する時は然りと考へるが、然し我等は既に、一滴水中に幾千を以て數ふる極微水蟲と同様で、宇宙の過程は、我等の悲哀失望に何等の注意を拂はないこと、我等が一步毎に踏み殺す蟲に注意しないと同一であることを知つたではないか。然らば、宇宙の塵埃が、何故に智識と感情とを有してゐるか、單に我等の周圍に在る無限地獄を知らんが爲めかと反問するかも知れないが、それは自己の小標準を以て、天地萬有を測らんとする、卑しく、狭い量見である。物の價値は大小に依らないことを知れば、かゝる

疑ひは雲散霧消する。我等は先きに原子世界を研究して、其目に見えぬ微細の世界に於て、宇宙を創造する運動の有ることを知り、熱も光も電気も其内の電子の所産なることを知り、宇宙の生滅も、電子の爲めであることを知つた。小なるものが、必ずしも價値がないのではない。且つ我等は我等の觀察し得る時間と空間の範圍内では、宇宙は進化に向つて進んでゐる。是れは吾が宇宙の目的である。其目的は、換言すれば、簡單より複雑に進まんとするにある。是れこそは、啻に人間のみならず、有らゆるもの、眞價を定むる標準である。此見地からすれば、複雑なる纖維の一分子は、簡單なる石灰の一大山よりも貴く、人間の頭腦一箇は太陽の一群よりも貴いのである。宇宙の發達は、先づ細小な材料から粗雑な大塊を作り、更にそれから精密なるものを作り出し、かくして、小なるもの、價を大なるものよりも貴くする。故に、人間は地球の有らゆるものよりも貴重なるものである。勿論我等は是れと同時に、此最高の地位を保つには、全體の進化に貢献する最高の組織を利用する

必要があることを承認しなければならぬ。蓋し各個の組織の價値は、更に高尚なる關係に對する用不用に依つて定まるからである。獨善主義者が世に用なくなり、終に有害となるのは、自己の組織と、他の高尚なる組織、即ち社會組織を無視したからである。

然しながら、此等の價値、思慮も終に此等が減ぶることを打ち消し得ない。大思想家の腦中の纖維も其元素に還り、其思想も、はたまた人間及び自然の創造物も、一切其元に還る。

若し眞に萬物が滅ぶるとすれば、我等は悲しまなければならぬか。否、此完成に向ふ努力こそは少くとも人間にとつては悦樂の源泉である。開いた口に牡丹餅が落ちると、働いてとるといづれが楽しいかは、問ふ者の愚を現はすに過ぎないではないか。

また或ひは、天體の回轉線は、終に中心の零點に歸するか、天體の終滅後は、前

代のものが残らないかと云ふ如き問を起す人がある。答は簡單である。

各個の天體の發達の經過に在りてはさうでない。此書で述べた如く、原子も亦其組織内では終滅するが、原子世界中尤も發達したラヂウム原子の分解を検すると、管に最小の物質分子たる電子のみならず、他のやゝ大きい分子をも放散する。此大なる分子が再び新世界の中心となつたときは、小なる分子よりも早く高い經過を採る。この理は他の天體でも同じである。天體は其生命に限りがある。しかし、二個の死んだ天體が合して新天體を作るに方つて、大きなものは、速力が遅く、従つて新組織の外形も異なるに至る。此事實は、中性繁殖の場合にも同じことで、木は秋葉を落すが、春は更に多くの葉を生ずる。即ち前代のものが残るのである、回轉線も零に歸することはない。曾つては、全宇宙が、大空の寒氣の爲めに冷却して、終滅する時が必らず來ると信じられてゐた。即ち、熱及び他の物理学、化學上の諸現象を起す原子が冷却して其運動を止め、力が平均し、活動が絶える時が來ると信じ

られてゐた。云はゞ是は、宇宙は再生なき死に向つて進んでゐると云ふの説である。我等の見る所は是と異なつてゐる。勿論、分子中の原子の向心運動は中心の零に達して止むは確かであるが、是は分子が、他の高等なる階梯の原子と成つた時であつて、宇宙は是れが爲めに、死に陥るよりは却つて、高い回轉線を採るに至る。太陽系が、假りに、集合して密度の最大量に達するとしても、それは、全體が一箇となつて、更に空間に運動する。この宇宙原子は、他の同様の宇宙原子と會し、結合して新分子を作るに相違ない。

たい、若し宇宙に限りが有つて、天體が新天體を作るに限りがあれば、結局宇宙は全滅するに相違ない。然し、觀察し、研究し、思議し得る限り、宇宙は無限大である。眞に無限大なりや否やは我等の知らざる所で、また知り得ざるべき所である。故に我等の認識の能力の達し得る限りでは、我等は、無限の宇宙の發達に、限界を置くを得ない。

我等は、此永遠の向上的勞作を共にし、且つ宇宙は決して終滅せすと云ふ思想を以て満足する。

一箇の原子と雖も、宇宙に在つては消滅することがない。將亦完成に向つての努力の價値も決して減びることがない。茲に於て我等の生存は無駄でない。(完)

地球の生滅終り

大正十年十二月廿五日印刷
大正十一年一月五日發行

〔定價一圓六十錢〕

譯者檢印

地球の生滅の附

譯者

安成貞雄

東京市神田區裏神保町六番地

發行者

中村徳二郎

東京市麴町區飯田町一丁目六番地

印刷者

大杉直次郎

發行所

東京市神田區裏神保町六番地

三徳社書店

振替東京三三〇八一番