



第七十七號 (第七卷) 昭和二年八月號

ニ ウ ト ン 傳 (6)

山 本 一 清

かのジョン・ベルヌーリ (John Bernoulli) とライブニツ (Leibnitz) が提出したニ傳へられる諸問題をニュートンが解いたことは、彼れの數學研究の業績の中でも特記すべきものである。即ち、このの起りは、1696年六月にベルヌーリが全ヨーロッパの數學家たちに宛てた一書狀を公けにし、(1)同一の鉛直線上にあらざる二つの與へられたる點の間の短時曲線 (brachistochrone) を求むること、及び(2)一定點を通過する一直線が或る曲線ニ二點 P_1 及び P_2 に於いて交はることし、常に $AP_1^m + AP_2^m$ が一定量なる如き曲線を求むること——といふ此の二問題の解答を促がしたのに始まる。此の問題は最初 Acta Lipsiensia 誌の1696年六月號に發表され、ベルヌーリは此の解答に6ヶ月の期限を與へ、若し此の6ヶ月の後に誰も解答を送る者が無ければ、ベルヌーリは自己の解法を公表する旨を約束した。ところが、誰からも解答は來ないうちに、6ヶ月は経過したが、たまたま、ライブニツはベルヌーリに手紙を送つて、『此等の問題の最も困難な點を切り開きましたから、解答の期限を、せめて、來るクリスマスの日まで延期して貰ひたい』と要求しなほ、『フランスやイタリアの數學者たちも、其のうちには必ず解答を寄せませう』と附言した。そこで、ベルヌーリは此の注告を受け入れ、Acta

Lipsiensia 誌を見ない人々からの通信を待つこととした。

1696—7年一月29日に、ニュートンは此等の問題の載つてゐる印刷物を2部だけフランスから送られたが、其の翌日、彼れは其の解答を、當時のロイヤル學會長モンターグ(Montague)に送つた。ニュートンは、第1問題の解答としての曲線がサイクロイド(cycloid)でなければならないことを證明し、其の算出方法を書き加へた。彼れは又第2問題をも解き、尙ほ、同じ方法で、同様な性質の三部分以上にも分たれる曲線があることをも證明した。ライブニッツや、ロピタール(L'Hôpital)侯爵からの解答も皆ベルヌーリへ送られた。ニュートンの解答は匿名で送られたのであつたけれど、流石に、ベルヌーリは其の筆者を觀破した。

1699年、數學者及び物理學者としてのニュートンの地位が、フランスのアカデミイ(Academy)にも認められた。其の年、佛國アカデミイが改造され外國人8名を會友(associate)とするこゝとなり、ライブニッツ、グリエルミニ(Domenico Guglielmini, 1655—1710)、ハルトスカー(Hartsoeker)、チルンハウゼン(E.W. Tschirnhausen)等は二月4日に會友に挙げられ、ゼームス・ベルヌーリ、ジョン・ベルヌーリの兩人は二月14日に、ニュートンとレーメル(Olaus Roemer)とは二月21日に會友に挙げられた。

ニュートンが造幣官であつた間、彼はやはりケンブリヂ大學の數學の教授を兼ねてゐたけれど、實際、大學での講義はしなかつた。其の後、いよいよ造幣局長に任ぜらるゝや、彼はホ井ストン(Whiston)に大學教授の地位を全報酬を譲つた。ホ井ストンは、1701年一月から、ニュートンの代理として天文學の講義を始め、同じ1701年十二月10日にニュートンは教授たることを辭し、尙ほ又、1675年以來、王命により、リウカス教授職と共に持つてゐたトリニティ學院フェローたる地位をも辭した。そして、ホ井ストンをして、ニュートンに繼いでリウカス講座を持たせることにニュートン自ら盡力し成功した。

1701年十一月26日に、ニュートンは大學から國會に選出の代議士として選舉せられたが、彼れは翌年七月の議會解散期まで此の議席を持つてゐるに止まり、次ぎの選舉には候補者にならなかつたらしい。しかるに、次ぎに1705年の解散の際、彼はまた大學からの候補者となつた。此の時、土地の

人々からは熱心に援助せられたけれど、彼れはホキダ(Whig)黨であつたがため、寄留民一同からの反對に會ひ、多數決で當選した。

1703年の秋、ソマーズ卿(Lord Somers)がローヤル學會の會長を退いたので、同年十一月30日にニュートンが其の後繼者として推舉せられた。其の後、死の日に至るまで、ニュートンは毎年の改選期に常に此の名譽ある地位に擧げられ、此れに在職するこそ實に前後25年間にわたつたが、此の學會の會長として此れ以上長く在職した人は、ほかに、サー・ジョセフ・バンクス(Sir Joseph Banks)あるのみであつた。學會の會長として、ニュートンはデンマルク國の皇婿ジョージ(Prince George)公と親しく交はつた。此のジョージ公はさきにローヤル學會の會員(Fellow)に擧げられた人であるが、ニュートンの薦めにより、フラムスチード(Flamsteed)の天文觀測結果(殊に其の恒星目録)を出版する費用を提供しやうと申し出た。之れに就いては皇婿をして深く感激せしめた女皇の熱心が有力であつたのは言ふまでも無い。1705年四月、女皇と皇婿と宮内官たちがニウマーケット(Newmarket)の別邸に滞在せられた頃、彼等は一日ケンブリヂ大學を訪問せられ、時のトリニティ學院長ベントレイ(Bentley)博士の賓客となられた。女皇陛下がRegent Houseへ臨幸された時は、セネート(senate)の會合が催され、數かずの名譽學位が授與された。其の後、女皇はトリニティ・ロヂ(Trinity Lodge)で(1705年四月16日に)公會を催ほし、陛下は自らサー・アイザーク・ニュートンに knighthood の名譽を附與した。

ニュートンは、さきに、「プリンシピア」の第一版が発行せられるや否や、すぐ又其の第二版を出す準備をした。彼は月や諸遊星の運動の理論に若干の増補をして、此の書を改訂しやうと苦心した。ニュートンとコーツ(Cotes)との書信の緒言の中にエドレストン(Edleston)博士が記してゐる所によれば:—

『勅任天文博士フラムスチードが、若し禮厚くニュートンと交はり、謙遜なる觀測者としてニュートンの忠言と要求とに應じたのであつたならば、月の運動理論は、自然界が自ら其の法則を破らない限り、1695年初めには、ニュートンの手によつて完全に研究せられた筈であつて、従つて「プリンシピア」の第二版は永く時日を要しないで出来上つたであらう。』

しかるに、ニュートンはフラムスチードから必要な報告を得ることが出来なかつたし、又、1696年の春以來は造幣局の業務が多忙であつた。しかし世間では既にニュートンの新著「其の新版」については、いろいろご評判になつてゐた。1700年二月に、ライブニッツがニュートンの事に關して次の如く書いてゐる：—

『自分が(どこからとも無く)聞く所によれば、ニュートンは月の運動論に關して尙ほ或る研究を發表するらしく、又、「プリンシピア」の新版も發行されるらしい』

トリニティ學院長ベントレイ博士は、ニュートンが「プリンシピア」を再版するやう承諾させやうとして永い間盡力した。1708年の中頃になつて、漸くニュートンが之れを承諾したが、尙ほ1709年の春になつて、始めてニュートンは此の事業をロージア・コーツ(Roger Cotes)に委ねることにした。此のコーツといふ人は未だ若年ながら、將來有望の人として、トリニティ學院のフェローに推され、又、最近、天文學及び實驗物理學の新設ブリウミアン講座の初回の教授に任命された人である。1709年五月21日に、ベントレイはニュートンと會合した後、コーツに次の如く通告した：—

『サー・アイザーク・ニュートン氏は來る六月に貴君と會ひ、新版印刷のため修補された著書の一部を其の時御渡しする筈です。

同年七月の中頃、コーツは「プリンシピア」の修補原稿をケンブリヂへ持參するつもりでロンドンへ行つた。そして、早く此の仕事を始めたいと、コーツは待つもうけたけれど、殆んど九月の末になつて始めて原稿が彼れの手に入つた。

此の新版の印刷中、ニュートンとコーツとの間には絶えず手紙の往復があつた。1713年三月31日、新版が殆んど發行される日に近かつた頃、ニュートンがコーツに送つた手紙に據れば、

『小生が聞く所によれば、ベルヌーリ氏は近頃 Acta Leipsica 誌に40ページもある一論文を送り、小生がかつて書いた「抵抗物質中に於ける投射物體の畫く曲線」について論じてゐるやうですが、其の中に、小生が書いた事に關して實驗を試み、又、或る修正をやつてゐるそうです。それで、小生は今までに見落した事や書きもらした事について彼れ及び他の人々から

批難を受けるのを避けるため、こんごの新版の、Praefatio ad Lectorem の次ぎに、下の文を附加するのが好いと思ひます。

「(中 略)」

若し貴君が尙ほよけいな緒言を御書き下さつても、小生は其れを拜見するここは出来ません、のに拘らず、其れについて世間から色々批評を受けなければなりません。1680年及び1681年の彗星に關するカットは印刷が終りましたから、今週中に、使ひに持たせて、ベントレイ博士の手許まで送ります。』

ニウトンが、誰にも序文を書いて貰ひたくないを希望する理由は、コーツが fluxion 論の發明に關する論争について、何か一文を書かうと思つてゐることを知つたからであつた。遂に、1713年の夏の中頃に、永らく期待されてゐた「プリンシピア」第二版が發行され、同年七月27日には、ニウトンが此の新版一部を女皇に献上した。

海上に於いて經度を知る問題は、幾年かの間、大いに重要なものと思はれてゐたが、1714年に至り、遂に國有船や商船の船長たち、及びロンドンの商人たちから、衆議院へ請願書を提出したので、益々此れは多くの人の注意を惹くに至つた。此の請願書は議院の或る委員會に附せられ、ニウトンは委員會に於いて其の意見を述べた。ニウトンの言に據れば、海上に於て經度を決定する方法は既にいろいろ提案されては居るが、皆其れ等は、理論は好くても、實行の困難なものであつた。即ち、彼は四つ方法を述べたが、(1)時計によつて精密に時刻を維持すること、(2)木星の衛星の蝕を觀測すること、(3)月の位置の觀測、(4)デイトン(Ditton)氏の提案した新方法である。ニウトンは此等の方法を皆批評し、其等の弱點を挙げた。其の結果、委員會は議院へ報告書を出し、其の後、之れが一つの議案となつて提出され兩院を通過し王の認許をも得た。此の報告によれば、『本委員會の意見としては、經度測定の有効なる實行方法を案出した人に賞金を贈ることとし、但し其の賞金額は此の方法の到達し得る精密度に比例して定むべし、議會に於いて決せられたし』といふのであつた。

ニウトンは屢々ジョージ第一世王の宮廷へ參殿し、又、皇太子妃（カロリン女王 Queen Caroline）として、後にジョージ第二世王の妃となつた人）

さ度々面謁したことがあつた。或る日、サー・アイザークが未だケンブリッジに居た頃新しく年代表(Chronology)を作つたところがあるご聞かされて皇太子妃はニュートンに其の一部を要請した。そこで、ニュートンは文の要點を書き抜いて、『只、妃殿下御自身が御使用になるために』其れを宮中に送り届けた。しかし、其の後、ニュートンは又其の寫し一部をコンチ僧正(Abbé Conti)にも見せ、「決して他の人々には渡さないやうに」ご固く注意したところが、僧正は此の寫しを佛國バリーの學者フレレー(Frérét)氏に貸し、フレレー氏は更に其れをフランス語に譯して、之れを攻撃の材料にしようとした。此の譯文は「サー・ニュートンの作製した年代表要項」といふ表題で印刷に附せられた。ニュートンは此の印刷本の一部を受け取るや、1725年度の Philosophical Transactions 誌に「サー・アイザーク・ニュートンの年代表(佛譯し、バリで出版されしもの)の批評についての注意」と題して發表した。此の文の中に、ニュートンはコンチ僧正が約束を破つたことを責め、又フレレーが此の年代表を批難した點について見事に反證を試みた。ところが、スシエー師(Father Souciet)がフレレーのために辯護者として此の論争に仲間入りしたので、こゝに、ニュートンは更に大きな一著述を試みるこゝとなり、「古代王國の修正年代表、歐洲初代の王紀よりアレキサンダー大王ペルシャ遠征に至る小年表附録」といふ題のものであつたが、之れは、不幸にして、ニュートンの死後、1728年に發表された。

ニュートンは若年の頃から神學上の諸研究に大に注意を拂ひ、既に1690年以前、豫言學についての研究を始めたことは可なり世に知られてゐた。ビオー(Biot)氏は此のニュートンの神學研究が其の老耄の結果であることを立證するご共に、此等の研究の年を1712年から1719年までの間ご決定した。しかしニュートンの精神が當時、尙ほ健全であつたことは、非常な數學上の難問題を解決したごによつても證明される。即ち、1716年に、ライブニッツはコンチ僧正へ宛てた書信の中に、『英國の解剖學者の脈膊を知る 目的のために』或る問題の解答を提案したごがある。此の問題ごいふのは即ち單一な方程式によつて言ひ表はされる一團の曲線群の orthogonal trajectoriesを求むるごであつた。ニュートンは或る日造幣局から歸宅した午後五時頃に此の問題を受け取つたのであるが、彼は業務のため多少疲れてはゐ

たけれど、其の日のうちに問題を解いて了つた。

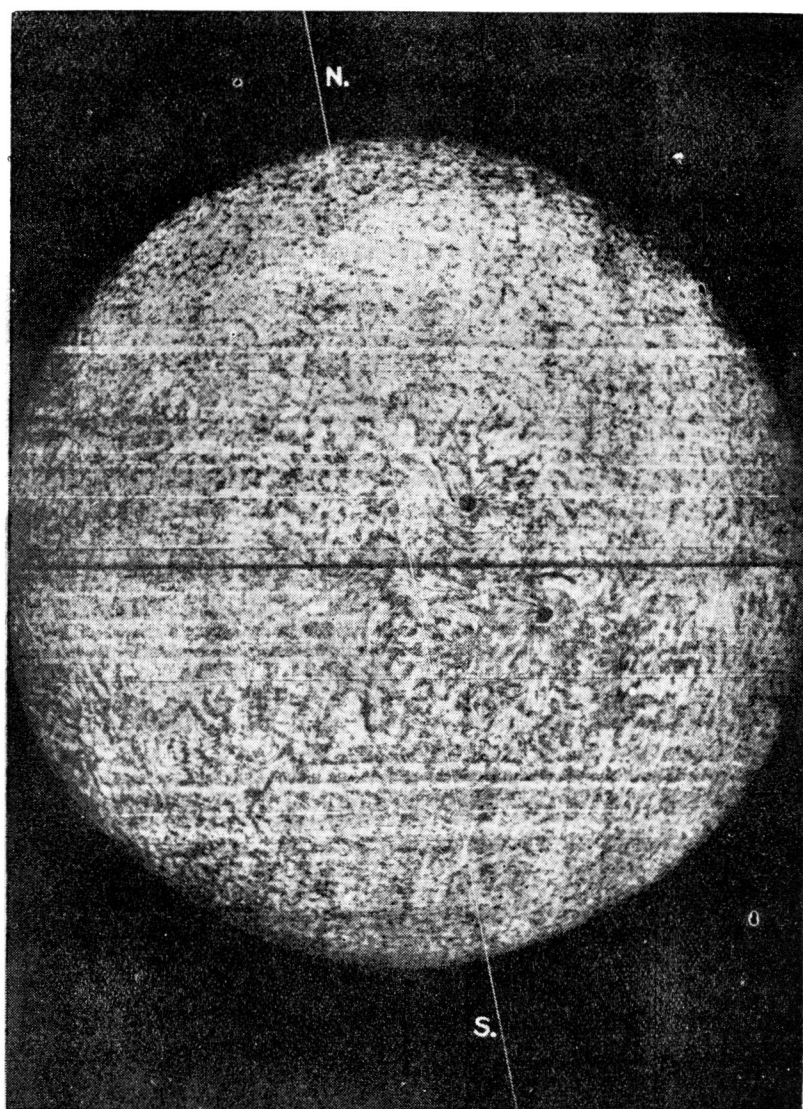
サー・アイザークがやつた最も有名な神學研究の產物は「聖書の二つの注意すべき破損に關する歴史研究」といふので、之れは一友人に宛てた書信の中に含まれてある。友人といふのは即ちロック(Locke)のことで、彼れは之れを1690年十一月に受け取つた。當時、サー・アイザークは之れを公表するつもりで苦心してゐたのであるが、此の論旨は、三位一體論者の立場を有利にするこゝになりそうであつたため、其の結果について大に警戒してゐた。故に、ニウトンは當時オランダへ行く筈であつたロックに依頼して、其の文を佛語に譯し、歐洲大陸のどこかで出版して貰はうとしたのである。しかるに、ロックは其の後、オランダへ行けなくなつたので、此の文を寫し取り、ニウトンの名を記入しないで其れをル・クレル(Le Clerc)に送つた。ル・クレルは其れを1691年四月11日に受け取つたが、翌1692年になつて、一月20日に彼はロックに手紙を送り、かのバムフレトをラテン語で出版するつもりであると知らせた。そこで此の意をロックはニウトンに通知したところが、ニウトンは更にロックに依頼して、『あれは取り消しにするつもりですから、成るべく早く翻譯と印刷を中止するやう』申し込んで貰ひたいと言つて來た。ロックは其の通り取りはからつたが、ル・クレルは其の原稿を Remonstrants 圖書館に送り、後其れは『サー・アイザーク・ニウトンよりル・クレル氏に送られた二つの信書』といふ表題で、1754年にロンドンで出版せられた。此の印刷版は不完全で、所々に誤りがある。それで、ホースレイ(Horsley)博士は、ニウトンが自筆で一友人に宛てた手紙の原稿からの本當の文を後に出版した。

ニウトンは『ダニエルの豫言書とセント・ジョンの默示録の研究』といふ著述を、原稿のまゝ、死後に遺したが、其れは1733年に、四つ切り版一冊として、ロンドンで出版された。又、更に「豫言書辭典」と題し、ユダヤ人の聖尺に關する論文を附録したもの、1737年に出版された。尙ほ、神の證明に關する論議を書いてベントレイに贈つた手紙四つは、ベントレイの甥カンバーランド(Cumberland)によつて1756年に出版された。ニウトンは又、完全な「教會史」、「創造史」、「アタナシウスに關する難問種々」其の他多くの宗教小編を遺した。

ニュートンは化學の研究に多くの時を費したが、其の實驗研究の大部分は今尚ほ手稿のまゝになつてゐる。彼れの「熱量表」(Tabula Quantitatum et Graduum Caloris) といふのには氷の融解温度から爐火の温度までの比較表を擧げてゐる。ニュートンは又「酸の性質について」(De Natura Acidorum) といふ化學論文を書いたが、之れはホースレイが出版した。サー・アイザークは又錬金術 (alchemy) の研究に多くの時を費した。特に彼はヤコブ・ベーメ (Jacob Böhme) の業績を研究し、多くの書き抜きや要略を遺した。若年の頃、サー・アイザークは、グラントムにゐる親族のニュートン博士、(Dr. Newton) とは化學爐を作り上げ、かの學者の藥品 (Philosopher's tincture) の問題のために幾ヶ月を費したこともある。今、ポーツマス伯 (Earl of Portsmouth) の所有になつてゐるニュートン手記の中に、フラムスチードの「象形文字の解釋」(Explication of Hieroglyphic Figures) なるものがあり、又、井リアム・イワース (William Yworth) の「學者の魔術法」(Processus Mysteriorum Philosophicorum) といふものもある。

ニュートンの晩年、彼は尿の病氣に苦しめられた。之れは腎臓癌によるものと想像されてゐるが、よほさ注意して、彼れは此の病氣に堪へてゐた。1725年一月に、彼は激しい咳と肺炎とに冒され、止むなくケンシントン (Kensington) に移つた。翌月、彼は激しい痛風にかゝり、ために一般の健康が可なり好く回復した。又、造幣局の仕事はジョン・コンデユイト、(John Conduitt) によつて代理されたため、彼れは殆んど家の外へ出ることは無くなつた。1727年二月28日に、大變氣分が好いので、ローヤル學會の座長をつとめるためロンドンへ行つたが、此の日の疲勞によつて、彼れの病氣が盛り返し、三月4日にケンシントンへ歸つた時には、ミード (Mead) 及びチェセルデン (Chesselden) 兩醫師は病氣が癌であると宣告した。ニュートンは非常に忍耐して其の病氣と戦つた。三月15日には多少好くなつて、18日には新聞を見たり、ミード醫師と話しをしたりしたが、其の日の夕刻6時に無感覺となり、其のまゝ、三月20日に至り、朝一時と二時の間に苦痛なしに息を引き取つた。其の遺骸はロンドンに移され、三月28日にはジェルサレム堂 (Jerusalem Chamber) に安置され、其れからエスタミンスター堂 (Westminster Abbey) に移されて、埋葬された。(終)

(此の稿は主として Encyclopaedia Britannica, 11th ed. に據つた。——山本)



太 陽 黒 点 の 渦 巻

この写真は Hale 教授が太陽から来る光のうち H_{α} と言ふ光でとつた写真ですが、 H_{α} は水素の出ず線でありますから、これによつて水素の蒸気が太陽表面上如何に分布されてゐるかを見ることが出来ます。これによれば太陽黒点の上で、渦巻運動が旺んに起つてゐるのがわかります。