

# ドイツの切手に現れた科学者、技術者達 (5) ヨハネス・ケプラー

Scientists and Engineers in German Stamps (5). Johannes Kepler

筑波大学名誉教授 原田 馨  
KAORU HARADA

Professor Emeritus, University of Tsukuba.



ヨハネス・ケプラーの誕生400年を記念する美しい肖像切手。発行は東ドイツ (DDR、発行年は1971年)。

## ヨハネス・ケプラー

ヨハネス・ケプラー (Johannes Kepler, 1571-1630) はドイツの天文学者であり、南ドイツの小さな町ヴァイル・デル・シュタット (Weil der Stadt) に生まれた。天然痘のために視力が弱く、身体も虚弱であったので聖職者を志し、数学的才能を認められテュービンゲン大学に入学した。ここでメストリン (Michael Mästlin 1550-1631) の数学、天文学の講義を聴き天文学を志し、彼の古代宇宙論批判を受け継いだ。1595年グラーツの学校で数学教師となったが、社会の治安状態が悪く、プラハに移り高名な天文学者ティコ・ブラーエ (Tycho Brahe, 1546-1601) の助手として働いた (1600)。しかしティコの突然の死により、ケプラーは、ティコが長年にわたり集積した惑星運動の観測データを、利用できることになった。ティコ・ブラーエは当時の最も優秀な最後の肉眼天文学者であった。

ヨーロッパでは古代ギリシアのプトレマイオス以来、宇宙の構造は地球中心説が主流であり、惑星の不規則な運動も、ギリシア以来の導円と周転円を用いて巧みに説明することができた。またプトレマイオスは、地球中心説と太陽中心説は座標変換により等価であることを知っていた。更にギリシアの天文学者が太陽中心説ではなく、地球中心説を採用した理由を述べているが、その理由もまた、それなりに理由のあることであった。ケプラーの時代に太陽中心説が出現した理由は、天文学的観測に基づくものではなく、次のa) b)による。

- a) 太陽のような素晴らしい被造物は宇宙の中心になければならない。
- b) 太陽中心説をとれば周転円の数が少なくなり宇宙構造の記述がより簡単になる。

当時プトレマイオスの宇宙構造は、観測値に合わせるために多くの周転円の導入が必要であり、その対応に苦慮していた。ケプラーは上記の a)、b) の条件を満たすと共に、ティコの観測データを利用し長年の研究の結果、いわゆるケプラーの「惑星運動の三法則」1)、2)、3)を発見した。その三法則とは次のようなものである。

- 惑星運動の三法則
- 1) 第1法則 惑星は太陽を焦点とした楕円軌道を運動している。
  - 2) 第2法則 惑星運動におけるいわゆる面積速度は一定である。
  - 3) 第3法則 惑星の公転周期の2乗は太陽からの平均距離の3乗に比例する。
- 1)、2)は1609年に、3)は1619年に発表された著書に記述されている。

ケプラーは一面物理的天文学者であったが、またコペルニクスと同様に神秘的思想の持ち主でもあった。彼は占星術に強い関心を持ち、30年戦争で有名なヴァレンシュタイン (A.F.W. Wallenstein, 1583-1634) の下で、一時占星術師として働いた。惑星運動の第二法則においては、惑星を駆動するのは太陽が発する駆動する霊 (アニマ) であると考えた。それ故、惑星と太陽との間の距離がある場合には、惑星が太陽から受けるアニマは少ないので惑星の運動は遅く、

近い場合には、惑星は太陽から多くのアニマを受けて、軌道上を速やかに運動すると考えた。このようにケプラーは数理的物理学者であると同時に、自然界には神秘的な霊が作用していると信じていた。ケプラーの自然観は、近代と中世の両者の上に立っており、彼は過渡期の自然観の持主であり科学史上興味ある人物であった。

17世紀の天文学と占星術は別々の学問ではなく、両者は分ち難く一体になっていた。それ故天文学の専門家が占星術を行っても不思議ではない。それはちょうど錬金術と化学が分ち難く、一体であったのと同じである。むしろ化学と云う学問は、錬金術から生まれたと云う方が正しいだろう。またケプラーは「天球の音楽」と云う惑星が運動する時に出す固有の旋律について論じ、それを聞こうとした。これもまたケプラーの思想の中にある神秘的な傾向に由来し霊的なものへの関心を示している。

ケプラーが未だ少壮の天文学者であった頃(1596)、彼は「宇宙の神秘」と題する書物を出版し、新しい幾何学的宇宙構造を論じた。当時知られていた惑星は6個であり、またプラトンの正多面体は5種類あったが、6種の天球と5種の正多面体力が互いに内接、外接して入れ籠構造を形成して宇宙が形成されているのだとケプラーは思いついた。この時ケプラーは、どれほど喜び感激したことだろう。この宇宙は、如何にも神が創造したものにふさわしい幾何学的構造と、数比を持つ精密な構造を持つように思われた。しかし若し宇宙がこのような構造をとるならば惑星は円運動をしていることになり、後に彼が発見した惑星運動の第一法則に合致しないことになる。ケプラーにとって自然界における数または比は、自然を理解する重要な鍵であった。神は自然を創造する時、先ず自然のあるべき姿を設計し、その結果生まれた自然には神の創造の際の数または数比がちりばめられている筈である。ケプラーの惑星運動の三法則のうちの第二及び第三法則は自然における数または比に関するものであり、これらの数比は神による天地創造の結果生れたと考えた。残念ながら、天球とプラトンの正多面体よりなる入れ籠構造の宇宙は現実の観測された宇宙とは異なっていた。円と球は古代ギリシア人にとって神聖で高貴な形であった。円には始めも終わりもなく永遠であった。それ故にギリシア人が考える天体の運動はすべて等速円運動であり、天体は神聖な形態である球であった。ティコ・ブラーエの観測データを利用したケプラーの計算結果によれば、火星の軌道は円ではなく楕円であった。

ケプラーは想像力に富む人であり、17世紀に月旅行をテーマにした物語を書いている。その原稿はケプラーの死後発見されたが、これは後世のサイエンス・フィクションの先駆をなすものであり、ケプラーの想像力の大きさを示している。ケプラーの生涯は波乱に満ちていた。1620年にケプラーの母親が魔女であるとして告発され逮捕された。母親を救うためにケプラーは大変な努力を強いられた。ケプラーはレーゲンスブルクで死亡したが、今その家には記念板が掲げられている。ケプラーの残した多くの原稿は、後世ロシアの女帝エカテリーナ二世により買い取られ、現在これらの資料はプスコボ天文台に保存されている。これはエカテリーナ二世の啓蒙君主であることを示すパフォーマンスであったのかも知れない。

※本稿に掲載の写真は全て著者の撮影したものである。



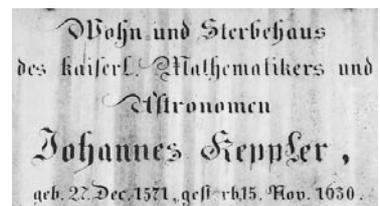
ヴァイル・デル・シュタットにあるケプラーの生家(現在ケプラー博物館)に展示されていたケプラーの頭像。



ケプラーは職を求めてドイツ、オーストリア各地を移動した。彼は天文学者ティコ・ブラーエの助手になりプラハ(Praha)へ移った。それ故プラハには幾つかのケプラーに関する遺跡がある。



ティコ・ブラーエの墓はプラハの大聖堂内にあった。



レーゲンスブルクの旧市街にケプラーが死亡した家があり、記念板が掲げられている。



大都市テュービンゲンに近いヴァイル・デル・シュタットの町の中心のマルクト・プラッツにJ.ケプラーのブロンズの座像が建っている。

## ドイツの切手に現れた科学者、技術者達(5) ヨハネス・ケプラー



オーストリアのグラーツ (Graz) 市の公園にあったブロンズのケプラーの頭像。



ヨハネス・ケプラー生誕400年記念切手。1971年西ドイツ発行。図はケプラーの著書「新天文学」から引用。



オーストリアのリンツ (Linz) 市の丘の上に白い建物に囲まれたケプラーのブロンズの立像がある。



オーストリアのグラーツ市の公園にケプラーを記念する三つの建造物があった。それらは、ケプラーの頭像(左上の写真と同じ)、惑星運動の三法則を刻んだ碑、及び惑星運動における面積速度一定の法則を图示した石造物で、これに座っているのが筆者。



ウァイル・デル・シュタットの町のマルクト・プラッツにあるJ.ケプラーの生家。この建物は現在ケプラー博物館となっている。

### 表紙写真

#### ツガザクラ(梅桜) ツツジ科

針葉樹の梅に似た葉と、桜のような淡いピンクの花が、名前の由来です。コケモモやシラタマノキの花と良く似ていますが、葉の違いを見れば区別できます。この花は径が1cmにも満たず、スズランと同じ程度の大きさと考えれば、イメージしやすいでしょう。高山の砂礫地や岩場に見られる高さ20cm前後の低木です。  
撮影地:立山・大日岳 (写真・文 北原)

### 編集後記

あけましておめでとうございます。

今年の初詣は、持ち直しに向けた動きが見られる景気の不安材料について、“神風”で吹き払うように祈願したところ。私たちのお願い(話)をどのように見て、聞いてくれているのかは“謎の世界”です。今、私たちの生活の中では、「いつでも、どこでも、見て、聞いて、話す」という世界が、ケイタイ、デジカメおよびパソコン等の出現で可能となり、まさに子供の頃の夢が実現された時代に

なっています。すなわち、最近よく耳にする「ユビキタス」のイメージで、ユビキタス(Ubiquitous)とは「同時に至るところに存在する」という意味です。近い将来、想像を超えた世界に広がっていくことでしょう。弊社“Cicaブランド”製品も、夢のあるユビキタス社会の実現を支える重要な役割を担っていく所存です。

本年も尚いっそうのご愛顧、ご支援、ご鞭撻をお願い申し上げます。(三城記)



関東化学株式会社

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町3丁目2番8号  
電話 (03) 3279-1751 FAX (03) 3279-5560  
インターネットホームページ <http://www.kanto.co.jp>  
編集責任者 三城 侑三 平成16年1月1日 発行