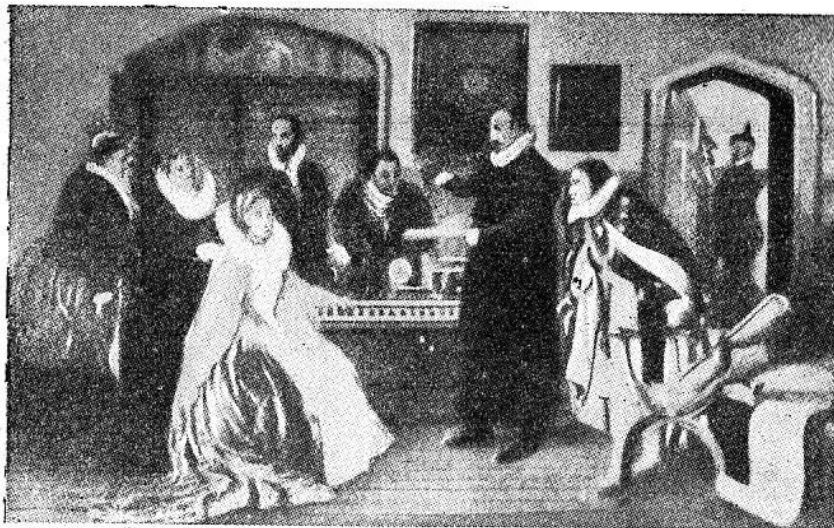


## 2 電気学及び磁気学研究の曙光

16世紀の終から17世紀にかけての時代は今日の我々の科学が始めて真の生長を促した最も大切な時期であって、イタリーのガリレイやドイツのケプレルが天体の運動を研究して後のニュートンの力学の基礎を形作り、又イギリスのウィリアム・ギルバートが電気及び磁気の実験的研究を行って後の発展に資したことはここに特筆せらるべきものである。

ギルバートは晩年にエリザベス女皇並びにジェームス一世の侍医と



第六図 ギルバートがエリザベス女皇の前で電気実験を行っている有様

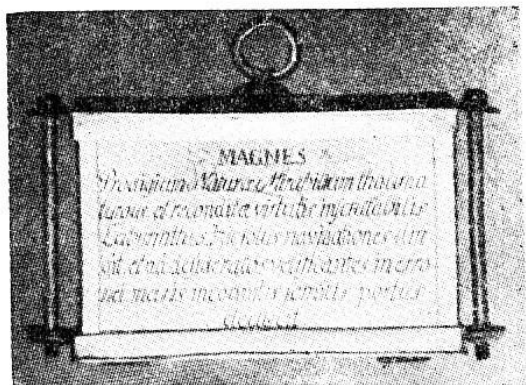
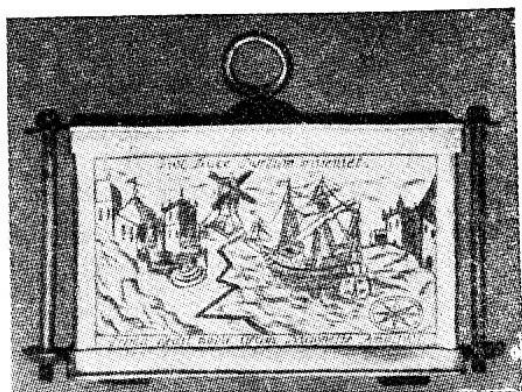
なった医者であるが、電気と磁気に就いての研究は実に深く、宮廷に於いて女帝の面前でそれらの実験を行い当時の人々を驚かしたと云うことである。

1600年に公けにした彼の著書には17年間に亘る研究の結果が集められているが、之によってポツゲンドルフは彼を「磁気のカリレオ」と称し、プリーストレーは「近代電気学の父」と讃した。

電気については、彼は先ず琥珀の系統的研究を行い、又摩擦によって帯電する物質の表をつくり、帯電しない物質と区別した。琥珀の外に、

金剛石や青玉や水晶や、硝子、硫黄、松脂などが電気を起す物質として数えられた。又摩擦電気は乾いた空気中で能く起り、特に寒い冬季の晴れた日には最もよく観察せられるのを見た。吸引せられる物質としては金属、木、葉、石、土などの殆んどすべての固体の外に、水や油でもよいことを見出した。尚ほこの外種々の実験を行い、電気の力と磁気のととの性質の相違をも研究した。

磁気に関しては、先ず磁石の強さとその形状とについて、又両極と之を結びつける軸とについて研究し、磁石からの感応によって鉄がいかにして磁石となるかについて詳細の実験を行った。磁針を強い磁石で摩すると磁性を増すことなどもそこに示されている。彼の一大発見とも称す



べきは、地球が一大磁石であることを明かにしたことである。磁針が常に南北を指すのはその両極が地球磁石の両極に引かれるからであって、之が丁度地理上の南北方向と一致するのである。けれどもこの一致は決して完全ではなくて多少の外づれを示し、且つそれが地球上の場所によって異なることが明らかにせられた。尤も磁針の方向が正しく北を指さずに、北

第七図 銀枠に嵌めた自然磁石

極星の方向と多少異なると云う

事実は、既に当時の航海者には知られていたもので、その最初の発見者はコロンブスであるとも伝えられている。又磁針を上下に傾き得るように装置すると北極が水平線よりも下を向くことも少し以前に、即ち1576年に、イギリスの磁針製作者ノーマンによって見出だされていた。

之はギルバートの説に従って地球磁石の極が地球内部に存在することを考えれば当然の結果であって、この場合に磁針が水平に対して傾く角度即ち伏角を測る器械もギルバートによって記されている。鉄を子午線の方に据え置き、之を熱しながら槌で叩くと磁石になると云う実験などもなされた。

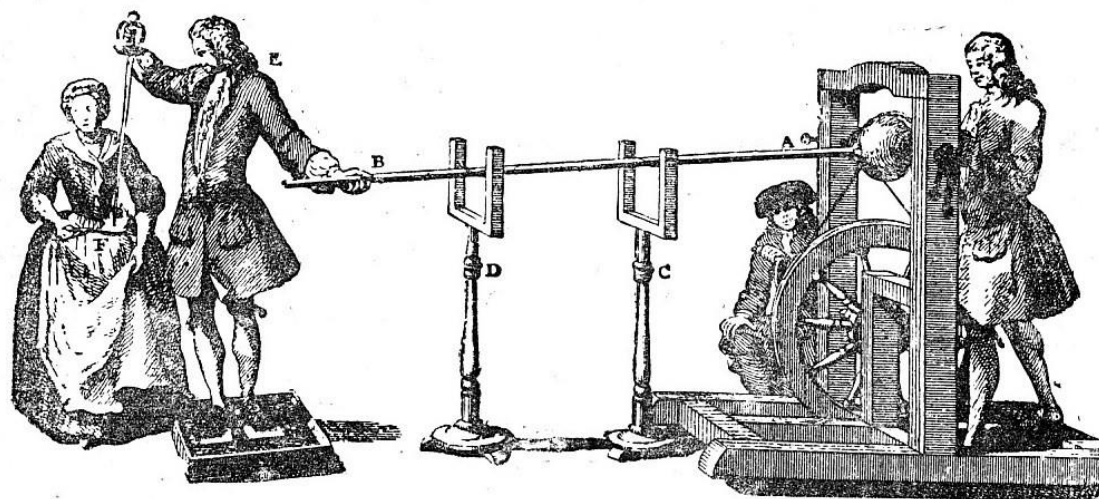
ギルバートの後に暫らくの間は多くの学者によって磁石の研究が盛んに行われた。歴史上に知られた程の当時の科学者で、この問題を取り扱わないものは殆んどなかったと云ってもいいであろう。例えばイギリスのフランシス・ベーコンとかベルギーのファン・ヘルモンとか、イタリアのピエトロ・サルピとか、その外沢山に挙げることができる。またフランスのギャッサンディ(1621年)が北極光を観測し、イギリスのゲリブランド(1635年)が磁針方位角の永年的変化を見出だしたのもこの時代に属する。イギリスの有名な天文学者ハリーが地球磁石の極の位置を推定したのに対し、1698年、1699年、1702年の三回に亘りて政府から観測隊を派遣して各地に於ける方位角を測定し、始めて正確な磁気分布図を作ったのは、この種類の学術観測事業の最初のものであった。

磁石研究の流行時代がその頂点を過ぎてから、漸く摩擦電気の新しい研究が起った。と云うのは単に個々の物質を手で搦んで摩擦しただけでは、それ程強力の電気を起すことができないので、ギルバートの実験

した以上に幾らの知識を増すこともなかったわけであるが、1660年になって例のマグデブルグ半球の実験で我々に能く知られているドイツのオットー・フォン・ゲーリケが始めて新しい有力な起電機を作ったからである。それは硝子球で鑄型をとった硫黄の球を回転軸に取り付けたものであって、之を布で擦って電気を起させるのである。

ゲーリケはこの起電機の硫黄の球に手を触れると響と光とを発することを始めて実験した。又軽い物体は電気に吸引せられるけれども一度帯電体に触れた後にはすぐに反撥せられ、更に他の物体に触れるまではもはや吸引せられないことを見出だした。尚ほ軽い物体を帯電せる球の内部につると、物体自身にも電気状態を起すことをも実験した。

この起電機は間もなくイギリスに伝えられて、そこで多くの実験がな



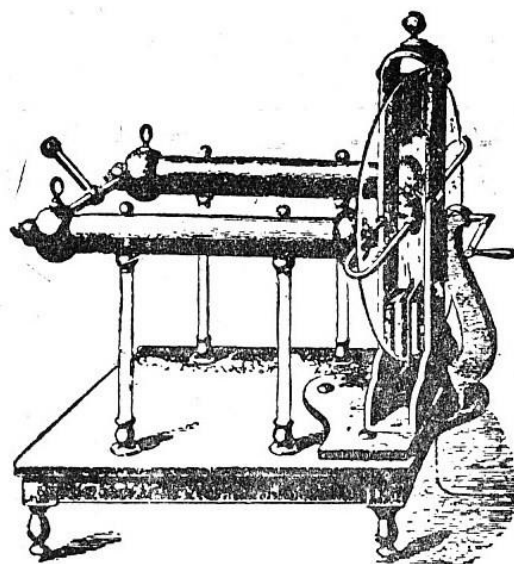
第八図

1744年頃の起電機と其の実験

右方で手の摩擦により電気を起し左方で絶縁台の上に立っている人体Eを通して放電の火花を生じしめ匙Fに盛った酒精に点火するを示す

された。ロバート・ボイル(1671年)は摩擦された物体が他の摩擦されない物体を吸収するばかりでなく、前者を絹糸でつるすと後者から引かれることを確め、又吸引現象は空気中ばかりでなく、空気ポンプの排気鐘内でもあらわれることを観察した。ニュートンはゲーリケの硫黄の球の代りに硝子球を用いた起電機による実験を1676年にイギリスのローヤル・ソサイティで行った。硝子球は摩擦された面ばかりでなく、その反対の面も吸引作用を有することをそこで示した。次いでホークスビーは1705年に同じくローヤル・ソサイティで一層強力な起電機を用い、真空中で琥珀又は硝子を擦ると光を発することを実験した。硝子から発する光は最初紫色から青白くなり、又塩やアルコールを塗った毛布からは一種の強い閃光が出ると彼は述べている。

電気に関する断片的の事実がかようにして漸次知られた後に、18世紀に入って始めて電気学が一つの科学の体裁を作るようになった。そして之に対して主として貢献したのはイギリスのステフェン・グレイであった。彼は摩擦によって電気を起さない物体には総て起電体から電気を伝えることのできることを発見した。即ち絹糸で麻の線を支えると、電気を数百フィートの遠方にまで導くことがで

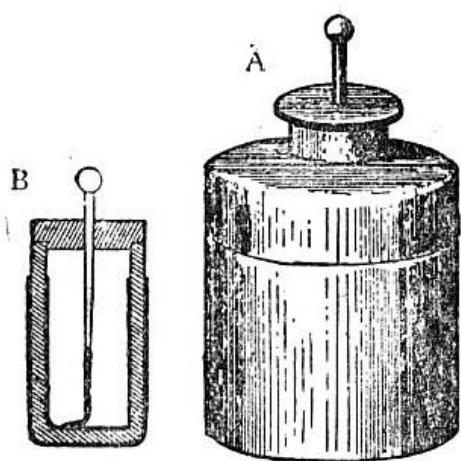


第九図 イギリスのジェツス・ラムスデンの作った摩擦起電機(1768年)。これは硝子球の代りに始めて硝子板を用いたもの

きるが、絹糸の代りに荷造縄を用いた場合には失敗した。彼はこの方法で種々の物質を検して、麻や荷造縄や針金は電気を伝導するのに反し、毛髪や樹脂や絹糸のような物質は之を伝えないで却って絶縁することを見出だした。彼はこの外液体や人体にも電気を伝えて伝導を実験し、又電気力の強さは物質の量によらないで、その表面の大いさに関することを示した。

電気実験に於ける劃時代的の進歩は我々が今日ライデン壺と称えている一種の蓄電器の発見によって遂げられたのである。この発見は1745年にポメラニアのカミンと云う場処の寺院の僧侶のフォン・クライストによってなされた。その記す処によれば、釘又は太い真鍮の針金を火でよく乾かした小さな薬壺に入れて之に電気を与え、釘に手を触れると著

しい電撃を受けると云うのである。壺のなかに少量の水銀又は酒精を注ぐと、もっと能く成功することも述べられている。ライデン壺の名はこのクライストの発見と独立にその翌年オランダのライデンで同じ発見が偶然になされたことから由来している。即ち



第十図 ライデン壺の外形 A と縦断面 B

硝子瓶の内外両面に錫箔を貼りつけ絶縁体の蓋を貫いて金属棒を立て棒の下端に鎖を垂らして底に達せしめる

ライデン大学の教授ファン・ムッシュンブレイクがその同僚キュネウス及びアラマンドと共に実験していた

際に、物体から電気を逃げ去らないようにするためには、電気を導かないもので之を囲んでおけばよからうと云う考えで、この目的のために水を選び之を硝子瓶に入れてみた。併しその目的の効果が達せられないうちに、偶まこの瓶を片手に持っていたキニネウスが一方に強い起電機の導体と連絡された針金を引き抜こうとした処が、腕と胸に激しい衝撃を受けたので、他の人々も之を試みたら同様であったと云うことである。ムッシュンブレイクはそのときの様子を人に語って「フランスの全王国を賭けても、私は二度と電撃を受けたくない」と話したそうである。

ともかくもこの時代に於いては、起電機の構造が漸次改良せられて来たと共に、このライデン壘の発見によって多量の電気を集め蓄えることができたので電気に関するすべての実験が面目を一新するようになったことは容易に想像せられるであろう。我々は茲に始めて電気の理論に進むことができるのである。