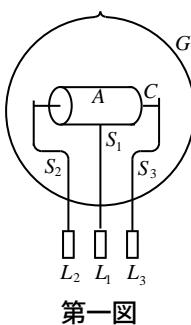


## プレートの動作とその材料<sup>。</sup>

松平維石

陽極とはどんなものか



陽極のことを、プレート或はアノードとも云い真空管には陰極即ちカソードと共に必ず存在する電極であります。先ず最も簡単な二極管に就いて説明しましょう。第一図は円筒型陽極の二極管を示します。Aは陽極でありまして金属の板で出来ています。Cは陰極であります。S<sub>1</sub>は陽極Aを支えている支柱であり、S<sub>2</sub>及びS<sub>3</sub>は陰極Cを支えている支柱であります。これ等の支柱はそれぞれ真空管の脚L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>に接続されております。Gは硝子球であります。陽極A、陰極Cその他を包んでおります。この硝子球の中は所謂真空であります。真空管の名はここから出て来ているのであります。真空と云つても勿論、真の意味での真空ではありません。極く僅少ではあります。まだまだ空気が入っております。併し、その分量は最早や真空管の動作に対して何ら妨害とならぬ程度のものであります。真空の度合を圧力で云い表わすと、水銀柱10<sup>-4</sup>程度のものが先ず最も良い真空度と云えましよう。これは受信用又は送信用の真空管のこ

とありますて、整流管その他特殊の管に於いては、故意に  $10^{-3}$  程度の圧力の特殊ガスを入れたものもあります。

さて陽極はどういう役をもつてゐるかと云うにこれは、陰極から出て来る電子を捕捉するのであります。即ち、電子捕捉電極であります。陰極から出て来る電子を引き寄せてそれを捉える為めには、当然、陽極は陰極よりも高い電位になければなりません。何故かと云ふと、電子は負の電気をもつた粒子ですから、電位の低い処から電位の高い処へ動いて行く性質をもつてゐます。故に陽極の電位を陰極よりも高くしておけば、陰極から出た電子は陽極の方へ動いて行くことになります。

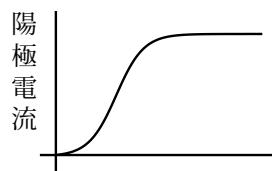
そこで、陽極は電池の陽極へ接続し、陰極は電池の陰極に接続することになります。

### 陽極の作用

陽極は電池の+側に接続し、陰極は電池の-側に接続して、陰極よりも高電位にすると云いましたが、然しからば、どの位高い電位にするのであるかに就いては、今少し陽極の作用に就いて説明しなければなりません。この説明も先ず二極管に就てすることになります。

真空管では、空間電荷という至極厄介な事柄があります。これに就いては、他の篇で詳細な説明があることと思いますが、ここでも一通りお話しておかないと陽極の作用がわかりませんから、重複を覚悟で説明しましよう。空間電荷というのは、何も特殊な電気ではないのでして、陰極を出て陰極と陽極との間の空間にある電子のことです。これらの電子は、いつでも總て陽極へ向つて飛んで行きつつあるとは云えませ

ん。これらの電子は総て一度は陰極から出たものであります、その中の一部は、ぐんぐん陽極の方へ飛んで行つて陽極へゴール・インしますが、他の一部は陰極から出た当初は陽極の方へ向つて動いていますが間もなくその速度が落ちて、逆に再び元の陰極へ帰つて来ます。このように空間にある電子、即ち空間電荷の一部は陽極へ向つて走りつつあり、一部は陰極へ向つて帰りつつあるのであります。陽極の電位を充分に高くしますと、陰極を出た電子は総て陽極へ向つて動き去り、途中で陰極へ復帰するものがなくなります。従つて、この時に陽極へ流入する電子の数は一番多くなるのであります。所謂陽極電流最大となるのであります。この時、真空管は飽和の状態にあると云いまして、これ以上に陽極の電位をあげても、最早や陽極電流は増加しないのであります。



第二図

この場合には、陰極と陽極との間には、陽極へ向つて走り去る電子ばかりがありますが、これらが空間電荷であります。空間電荷とは、陰極と陽極との間にある電子であります。これは、陽極の電位を如何に高くしてもなくなるものではありません。唯だ陽極の電位を高くすると、この空間電荷の量、即ち、陰極と陽極との間にある電子の数は少くなります。何故かと云うと、陽極の電位を高くすると、電子の飛行速度が大きくなつて、電子が陰極を出て陽極へ到着する迄の時間が短くなる為であります。従つて、

陽極の電位が充分に高ければ、空間電荷はなくなつたと見ても差支えない程度になります。

このように、陽極の電位の大小によつて、陰極を出た電子は総て陽極へ流入する場合もあり、その一部分しか流入しないという場合も生ずるのであります。そこで、一つの二極管をもつて来て、その陽極電位を種々

に変えて、陽極電流を測定して見ると、第二図のような有様を呈します。陽極電位を陰極よりも低くすると、勿論、陽極電流は零であります。陰極よりも漸次高くして行くと、陽極電流は漸次増加し陽極電位を或る程度高くなると、最早や陽極電流は増加しなくなり、飽和状態に達します。

以上は二極管を例にとっての説明でありますが、三極管の場合も同様です。三極管に於いては、陽極と陰極との間にも一つ電極が入り、この電極は電子が通過出来るように網状になつており、グリッド或は制御電極と云つております。

### 陽極の材料

前項に述べたように、陽極は陰極から出た電子を捕捉する電極であります。電子が陽極へ流入する時の速度は相當に大きいのであります。電子は如何に小なりと雖も、やはり重さをもつた一つの粒子であります。これ等の粒子が非常に沢山、非常に大きい速度で陽極へぶつかるとすると、陽極はどうなりましようか。

真空管を壊す積りで、陽極電圧をぐんぐん上げて行つて御覧なさい。或る程度を超すと、陽極電流は増加しなくなります。即ち、陽極は赤熱状態を呈するでしょう。即ち、陽極は電子の衝突を受けて熱せられるのであります。故に陽極に關しては、この加熱作用というものが忘れることの出来ない重要な事項となるのでして、これから極陽材料の選定が始まるのであります。

**(一) 送信管用陽極材料** 送信管は陽極電圧を高く、陽極電流も大きいのでありますから、その材料選定、構造等には特に注意が払われているのであります。その材料としては主にモリブデンが使われております。最

近、独米に於てタンタラムという金属が使われて来まして、非常に優秀なものとされています。

**(二) 受信管用陽極材料** 受信管に於ては陽極電圧も僅か三百ヴォルト位が止まりで、陽極電流も十ミリアムペア位のものでありますから、送信管程の心配はありません。勿論、送信管に於いて払う注意は充分これにも適用すべきであります。何分にも形は小さく、従つて、細工も細かになりますから、なるべく値もやすく、また細工もしやすいものを使うことになります。現在では殆んどニッケルを以て作られております。

**(三) 整流管用陽極材料** 整流管にも大小種々ありますが、送信用整流管に於いては、モリブデンにグラファイトを塗つたものが使われます。これは又前述の送信管用陽極としても使われます。グラファイトを塗るのは、陽極に電子が衝突すると、そこから又新たに電子をたたき出すのであります。これは、二次電子放出と云つて特別の目的をもつた管でない限り、有害でありますから、この二次電子放出を少くする為にグラファイトを塗つてしているのであります。

受信機の整流管のような小さいものでは、ニッケルにグラファイトを塗つたものを用います。

**(四) 大電力管用陽極** J O A K 百五十キロ放送機に使われている送信管の陽極は銅であります。これは陽極を水で冷す為に考えられたものであります。大電力管では總てこの方式が用いられております。このような管では、必ずしも銅と硝子の接合部分があるのであります。この接合には多大の苦心が払われて來たのであります。その時に使う硝子は一般に鉛硝子か硬質硝子であります。

## 陽極の構造

陽極には屢々翼しばしばのついたものがあります。これは陽極が熱せられた時、その熱を放散しやすくする為と、も一つは丈夫じょうぶにする為であります。熱の放散はその面積を大きくすれば良好になりますから、注意して作られた陽極は、その面がわざと凸凹だいこまくにしてあります。これは炭素の粒子を吹きつけたもので、一見艶消しつやけしをしたよう見えます。

### 製作上の注意

陽極はいずれも支柱に依つて支えられねばなりませんが、その場合、その支柱と陽極を結合する場合に知つておかねばならぬことがあります。それは組立に依つて結合するか、それとも電気鎔接ようせつに依るかということです。これは陽極及び支柱の材料に依るのであります。両方ともモリブデンで出来てゐる時は電気鎔接ようせつは不可能ようはであります。どうしてもリベットを打込んで組立てねばなりません。一方がモリブデンで一方がニッケルの場合、又は両方ともニッケルの場合には、電気鎔接ようせつに依つて結合することが出来ます。

- 底本には、ラヂオ科学社編『受信用真空管の選び方使ひ方』(ラヂオ科学社)を使用した。
- 読みやすさのために、旧漢字は新漢字に旧かなは新かなに変更した。ただし一部の漢字は旧漢字のままにした。
- 原著は総ルビであるが、ルビは適宜取捨選択した。
- PDF化にはLaTeX2 $\epsilon$ でタイプセッティングを行い、dvipdfmxを使用した。

ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを

<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/index.html>

レ、

ハハ木の回路図を

ハハ木回路図博物館

<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/radio/radio-circuit.html>

レ登録レポート。