

## 炎の整流作用

炎の上下に2つの電極を入れて電圧をかけると整流作用が生じる。この炎の整流作用の原因をプラズマと金属の接触としてとらえてみた(図1)。

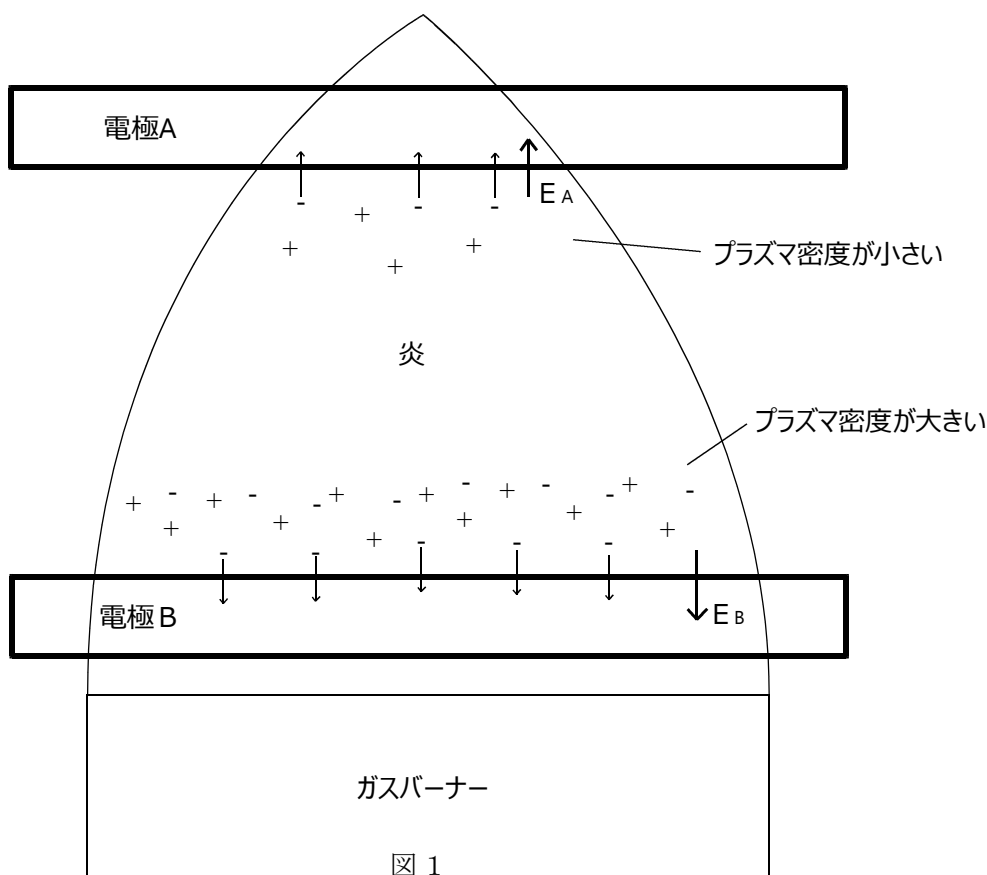
炎の中のプラズマの正イオンに比べ電子の質量は小さいので速度が大きくなり、プラズマ側から電極側に入り込む電子の割合が正イオンに比べ大きくなり、電極が負に、プラズマ側が正に帯電して、電極近傍に強い電場が生じている( $E_A$ 、 $E_B$ )。

この電場が生じる仕組みは電極AとBとで同じであるが、炎の流速は上部の方が大きいので、上部のプラズマ密度は小さくなる。

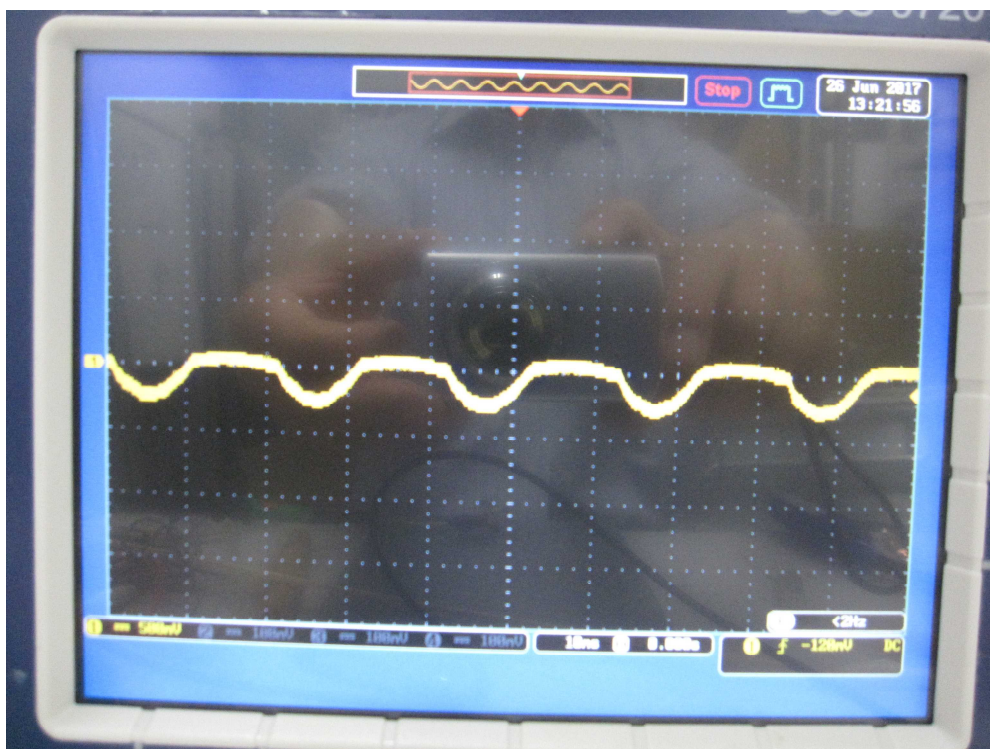
従って、上部電極近傍の電場 $E_A$ は下部電極近傍の電場 $E_B$ より小さい。

つまり、下部電極の方が電子を放出しやすい。

これは自説だがこの予想を確かめるためにはどんな実験をすればよいのだろうか。そもそも、この考えは正しいのだろうか。上下の電極を入れ替えると流れる電流の向きも逆になってしまうらしい?。電極の形状(カソードは平面的で広く、アノードは直線的で細く)によっても大きく整流特性が変化するらしい?。現象をきちんと説明できる別の考えはないものか。



下図は、18 V の交流電源に直接、オシロスコープと2つの電極をつなげて波形を観測した時の画面です。



ガスライターと2つの電極



図2は実験回路の概略図です。炎の種類や大きさによっても異なりますが、炎に流れる電流は $\mu$  A のオーダーで、数 M  $\Omega$  の抵抗値になるので、この実験では商用電源などからの誘導を拾いやすくなります。そこで、図2のように薄い銅板を磁石を使って広めの鉄板に接合し AC 電源につなげました。こうすることで雑音を抑えられるのでオシロスコープの入力増幅倍率を高くすることができます。もちろん、実験装置全体をシールドすればさらに雑音は少なくなるのは言うまでもありません。

