

「大気圧空気GM管」に向けたパラメータ実験の宿題（紙カソード）

日本科学技術振興財団 尾崎 哲

■分からなかった「紙カソード」の妥当性

パラメータ実験では、「大気圧空気GM管」で一般的な紙カソードを採用しなかった。その理由は基本を確認する目的からで、カソードは金属で導体・同電位のアルミを使用した。また、パラメータ実験では、アノードは交換可能にしたが、カソードは容器と一体になっていることもあって交換は考慮しなかった。しかし、その後開発した「クリアケースGM管」はアノードやカソードなどのGM管の構成要素を簡単に変えることができる特徴がある。

そこで、予備的な実験として「クリアケースGM管」を使用して、カソードを、アルミ、ケント紙（白紙）、黒画用紙と変えて、GM管の特性を調べてみた。測定項目は、印加電圧－計数率の関係と、検出パルスのオシロスコープ観察である。

なお、別途実施した詳細実験の報告は後日とする。

■実験方法

「クリアケースGM管」を使用して、カソードを、アルミ、ケント紙（白紙）、黒画用紙の3種類で測定した。アルミは厚さ0.1mmの板を所定の大きさに切断した後、丸めて管内に挿入し、ケント紙（白紙）と黒画用紙も同様にした。

実験装置等はパラメータ実験と同じものを使用した。

■印加電圧と計数率（図-1）

ケント紙（白紙）のカソードでは見かけ上、広範囲のプラトー領域が出現しているが、プラトーと見える部分は実はバックグラウンドと区別がつかない。つまり、印加電圧が高くなって、バックグラウンド（つまり、周囲の線源＝

地球や宇宙）が測定線源からの計数率に追いついた状態の「見かけのプラトー」である。サーベイメータに慣れているとバックグラウンドは一定という思い込みがある。それは、サーベイメータでは印加電圧が一定だからであって、印加電圧が高くなれば感度が上がるのでバックグラウンドも高くなる。

「見かけのプラトー」より低電圧側では、ケント紙と黒画用紙ではほぼ同じ傾向となっている。アルミも同様の傾向であるが、計数率がやや多めに出ているようにも見える。

■パルス波形（図-2）

パルス波形は、アルミ、ケント紙（白紙）、黒画用紙ともほぼ同様の傾向にあるが、パルス波高は、アルミ>黒画用紙>ケント紙（白紙）となっていて、ケント紙（白紙）は黒画用紙よりも感度が大幅に低い結果となった。

この理由はカソードの導電率あるいは抵抗率の違いにあると考えられる。黒画用紙はカーボンが含侵されていて黒色を呈する。そのため、市販品では製品によりカソードの両端間で数10k Ω から数100k Ω の抵抗値となっている。ケント紙（白紙）の抵抗値はデジタルマルチメータではオーバーレンジとなるほど抵抗値が高い。したがって、導電率では、アルミ>黒画用紙>ケント紙（白紙）の順となる。黒画用紙の抵抗値の影響については後日報告する。

この結果、紙カソードでもパルスの検出ができることが分かったほか、黒画用紙の有利性が示された。

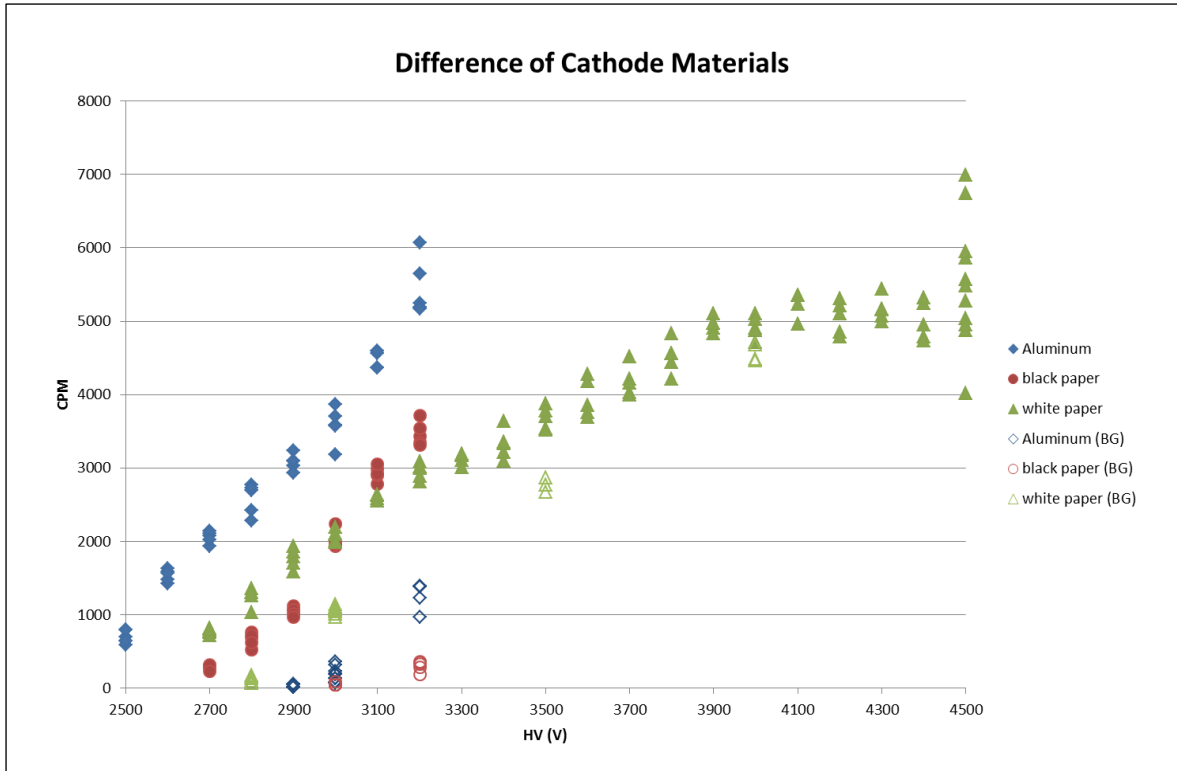


図-1 動作特性に対するカソード材質の影響

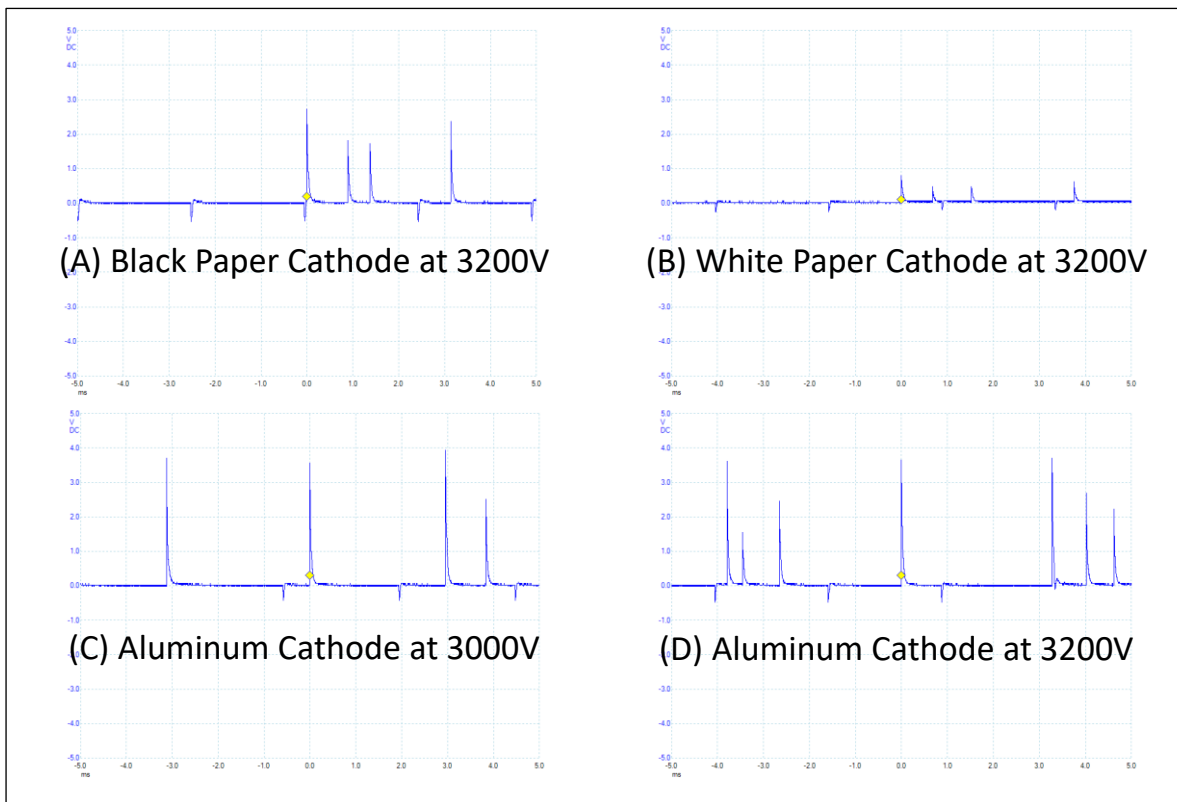


図-2 カソード材質とパルス波形の関係