

# 陰極飛唾現象 室溫일때 가장 활발

韓國原子力 研究所 李熙溶博士팀……英國物理學者 닐슨定說뒤엎어

## 世界 物理學界에 큰 關心 불러 일으켜

物理學界의 오랜 宿題였던 陰極飛唾(sputtering) 現象의 原理에 對한 物理學的 解明이 이루어져 세계 물리학계에 큰 關心을 불러 일으키고 있다.

韓國原子力研究所 部品개발실장 李熙溶박사(고체물리)는 “음극비타현상의 온도 依存性에 關한 연구에서 음극의 온도가 室溫일때 비타율이 가장 크며 온도가 높아질수록 어떤 限界點까지 비타율이 적어진다”고 실험결과를 발표했다.

이는 지금까지 物理學界의 定說인 “眞空容器內 음극쪽의 온도가 높을수록 비타현상이 잘 일어난다”는 “닐슨”(英國의 世界的인 物理學者)의 學說을 뒤엎은 結果를 가져 온 것이다.

이에 대한 研究論文은 이 分野研究의 中心地인 코펜하겐의 “레이에이션, 이펙트”誌가 7月號에 게재하겠다고 李박사에게 통고 해왔다고 한다.

「眞空容器內에서 陽電極과 陰電極 사이에 直流 高電壓을 걸어서 氣體放電을 일으키면 陰極의 金屬物質이 날라 나오는 陰極飛唾(Sputtering) 現象은 1852年 Grove에 依해서 發見되었고 그 後 여러 科學者들에 의해서 改良되어 現在 여러 分野에서 널리 活用되고 있다. 그러나 그 原理의 物理學的 解明이 어려워져 지금까지 宿題로 남아 있었으며 한 두 科學者가 스팟타링은 이온의 衝擊에 依해서 陰極金屬板上의 여기저기에서 일어나는 熱스파이크(spike) 때문이라고 主張한 바 있다. 1940年代부터 스팟타링의 研究가 多少 活潑하게 되었는 데 그간 많은 研究의 結果 스팟타링은 重이온의 低加速에너지때의 特徵을 利用한 것으로서 熱스파이크와 衝突스파이크의 두 作用으로 되어 있다는 것을 알게 되었다. 매우 낮은 에너지에서는 前者가 主로 일어나고 에너지가 多少 높아지면 後者가 主로 일어난다. 그러나 金屬의 飛唾率은 前者쪽이 比較的 크며 後者에서는 에너지의 增加에 比해서 별로 커지지 않는다. 前者의 原理만 알면 後者의 것은 比較的 쉽게 알 수 있어 主로 前者에 關한 論文이 많이 나온다. 바 있다.

熱스파이크를 究明하려면 스팟타링의 溫度 依存性 即 陰極을 加熱해두고 그 溫度如何에 따라서 陰極金屬의 飛唾率如何을 調查하면 되는데 殘留가스 및 이온 衝擊에 依한 陰極溫度上昇等의 附隨效果 때문에 이 實驗이 쉽지 않았다. 1960年代中間에 와서 英國의 世界的인 物理學者 닐슨씨가 陰極의 溫度를 높이면 飛唾率이 커진다는 實驗結果를 發表한 바 있는데 그 後 많은 理論家들이 이 實驗結果를 土臺로 해서 理論確立을 試圖해 보았으나 지금까지 確實한 解決을 보지 못한 것도 이러한 附隨效果의 取扱이 不充分하여 그 結果가 根本的으로 잘못되었기 때문 이라고 한다.

李博士가 얻은 實驗結果는 위의 것과 正反對의 것이었다. 即 陰極의 溫度가 室溫일 때 飛唾率이 가장 크며 溫度가 높아질수록 어떤 限界點까지 飛唾率이 적어진다는 것이다. 이 結果는 金屬의 熱傳導度의 溫度 依存性을 土臺로 한 熱스파이크의 理論展開외도 符合되며 또한 本來의 이 學說이 妥當하다는 것도 立證한 셈이다. 李博士가 스팟 타링의 實驗中에 이러한 現象을 認知한 것은 이미 10餘年前의 일이지만 이것을 確認할 수 있는 實驗이 너무 어려워 비로서 今年初에 論文까지 完遂했다는 것이다.

이 研究는 物理學界의 한 基礎的인 것이지만 熱스파이크의 應用分野는 넓으며 또한 매우 重要한 問題들에 關聯되어 있다. 核融合裝置의 容器壁淨化作用, 表面科學分野의 分析道具, IC製造過程의 物理的 表面腐蝕, 化合物半導體의 薄膜形成, 合金의 薄膜形成等 其他 많은 用途를 가지고 있다. 또 實地應用的 경우는 陰極上의 陽電荷蓄積을 除去시켜 飛唾率을 높일 수 있도록 直流高電壓代로 周波高電壓을 걸어서 使用하지만 熱스파이크의 原理에는 變함이 없다고 한다. 이번의 原理解明으로 더욱 많은 應用的 길을 열게 될 것으로 期待된다.