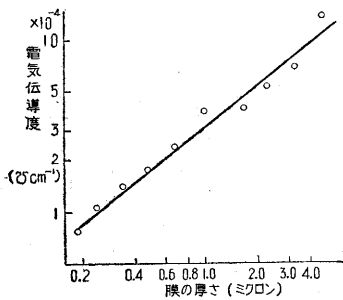


ゲルマニウム蒸着膜の電気伝導度について

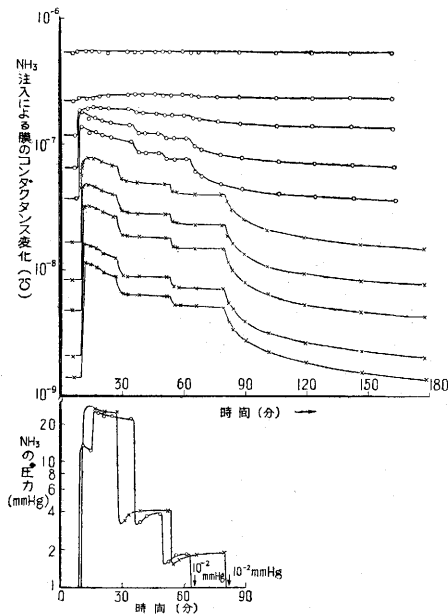
中 田 一 郎

Ge 表面に水蒸気や酸素などの気体が接触する場合に、気体吸着膜と表面部分との電氣的相互作用によって 1μ 程度までの深さの表面層の電荷密度が変化し、その部分のコンダクタンスが増減するという現象は既に数组の人々によって報告されている¹⁾。現在までのところ、 $1\sim 0.1\text{mm}$ 程度の薄い単結晶試料がもっぱら測定に用いられているが、電気伝導度の測定から表面層を研究するには試料がかなり厚く、また十分に実験結果が揃っていない。こうした現象は真空蒸着法によって得られる薄い膜でも起るはずであるが非晶性の蒸着膜について行われた川崎氏らの実験²⁾では認められていないようである。筆者は蒸着膜の方法を繰返して目的の現象を相当顕著に認めたので、その実験結果を簡単に報告する。



第 1 図

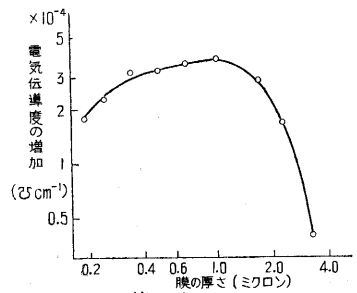
測定に使用した試料膜は Ge を W コイルの加熱によってガラス板 ($1.0 \times 0.5 \times 0.15\text{cm}$) に蒸着して作る。なお使用した Ge は比抵抗 $20\Omega\text{cm}$ 程度のものである。真空槽は油拡



第 2 図

散ポンプに直結してあり、途中にはトラップを使っていない。蒸着中の真空度は $3 \times 10^{-5}\text{mmHg}$ 程度。同じような条件でコロジオン膜に蒸着したものは電子廻折で調べると、金属性多結晶になっている。試料は蒸着後一旦空气中に取り出し、天秤で質量を測定して膜の厚さを決定した後、アカダッグ電極を付けて真空槽中でガルバノメーターによりコンダクタンスを測定した。気体としては、水、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 NH_3 を使用した。なお厚さによる違いを比較するために、ガラス板を蒸着源から種々の距離に配置して同時蒸着を行い $0.1\sim$ 数 μ のものについて調べた。

第 1 図は膜の厚さと電気伝導度の関係で、この試料膜に NH_3 ガスを接触させた場合のコンダクタンスの時間的変化を第 2 図に示す。上と下の図は時間軸は共通になっている。気体注入によるコンダクタンス変化は大体可逆的であるが、初期の方に非可逆的に伝導度を小さくする部分が重なっている。可逆的変化の部分に注目して、大体 2mmHg のときの電気伝導度増加と膜の厚さの関係を第 3 図に示す。 1μ 程度までは変化は膜の厚さに余りよらなくて増加する。 1μ 以上の厚い膜では変化は厚さとともに小さくなって時として逆符号の変化を起すこともあるが、この原因については別の機会に触れる



第 3 図

ことにする。 1μ 程度までの厚さの膜では、この特性はよい再現性をもっており、この実験結果から蒸着膜に気体吸着が起った場合に、その伝導度増加は吸着せる気体膜中の伝導によるものではなくて、吸着気体によって Ge 膜内部の電荷密度に変化が起っていることによることわかる。水、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ についても定量的に同じ特性を示す。

以上は金属性蒸着膜について電気伝導度を測定した結果である。気体吸着については、単結晶試料において認められていると同様の現象が顕著に見出された。

(1955. 2. 16)

文 献 1) Morrison, S.R. : J.P.C. 57 860 (1953)
Clarke, E.N. : P.R. 95 284 (1954)
2) 川崎, et. al. : 電気試験所彙報 17 241 (1953) ; 17 561 (1953) ; 18 107 (1954)