タングステン・モリブデン熱電対

俣 野 経 一*

(昭和38年4月10日受理)

Tungsten-Molybden Thermo-Junction

Keiichi MATANO

(Electrotechnical Laboratory Tanashi-machi Tokyo Japan)

筆者は強磁性薄膜の真空蒸着を行っているが、その際、蒸発源ルツボは1650~1800°Cになる。この温度を打点式記録計に自動記録したいというのが、この実験の動機である。1000~2000°Cの測定には光高温計が一番正確で便利である。しかし光高温計の測定値は記録計で長時間自動記録するには適しない。白金・白金ロジウム熱電対を使えば自動記録は簡単にできるが、測定範囲が1600°C以下に制限される。

ところが過日ある人から、タングステン・モリブデン熱電対が使えるだろうというコメントをいただいたので、早速試みることにした。真空蒸着を仕事にしている関係で筆者の手許にはタングステンやモリブデンはいくらでも転っているし、白金線のように貴金属を扱うのと違って購入や管理にくだらない神経を使わなくてすむ点が魅力だったからである。

材料は市販の0.1mmφタングステン線とモリブデン線。この両者の先端をよりあわせて、さらに接点附近をモリブデン板の少片で巻いてペンチでしめつける。これが温接点となり、ベリヤ磁器製の二重ルツボの中間に突込んで固定する。冷接点は設けず、そのまま10mVの打点式自動平衡型記録計に接続して測定した。従って、測定値は室温の補正を行った。

図はその測定データである。縦軸は光高温計で測定したルツボ温度（正確に言うるとルツボ温度と室温との温度差）横軸はMo-W熱電対の起電力をとった。まづ、ルツボ温度が昇りはじめると起電力はモリブデン側をプラスにして次第に増大してゆく。ところが起電力は700°C附近で極大になり、それからあとは、かえって減少し続ける。そして1350°Cで0mVとなり、その後は極性を反転、タングステン側をプラスにして増大する。全く

Fig. 1 Thermo e.m.f. of W-Mo Junction.

実験をはじめの前には予想もしなかった奇妙な曲線が得られて、筆者自身少なからず面喰った次第。

この熱起電力特性は、モリブデンおよびタングステンの材質にはあまり関係しないようである。モリブデン薄板を細く切って作ったリボンと、前述の線とは別の経路で入手した0.2mmφのタングステン線を組合せた熱電対でも、全く同じ結果を得た。

ところが前述0.1mmφの熱電対を1700°Cで20時間放置したところ、実線の特性が鎖線のように変化してしまった。線の結晶粒が成長してフェルミ準位が移動したのか、不純物が飛散して線の化学組成が変化したのか、原因は推察の域を出ていないが、とにかくこのタングステン・モリブデン熱電対は長時間の連続使用には不適当であることがわかった。光高温計で時々温度校正しながら、短時間の温度変化を自動記録するためにだけ使用するのが良いように思える。

* 電気試験所（北多摩郡田無町上向台217）