

Specific-Heat Measurement above 3 GPa using a Bridgman Anvil Cell

広大院先端物質 久保 博一

圧力下における比熱測定は物性における相転移に関する重要な情報を与える[1]。断熱法は比熱の絶対値を測定できるが、ピストン・シリンダーセルのような大きな体積の圧力セルを使うので発生可能圧力は約 2 GPaに限られる[2]。圧力領域を広げるために、ブリッジマンアンビルセルとダイヤモンドアンビルセルが交流法と組み合わせて用いられる[3,4]。しかし、熱電対の起電力の圧力効果の評価が難しいので比熱の絶対値を測定できない。今回、温度計に圧力がかからないブリッジマンアンビルセルを用いた交流法熱量計を開発した。

図 1 は試料部の断面図である。WC 製のブリッジマンアンビルのトップは直径 5 mm である。硬化処理した Cu-Be 製の 2 枚の円盤とガスケットの間に試料としてスズ(Sn)を入れ、その周りを圧力媒体として柔らかいインジウム(In)で包んだ。圧力のかからないガスケットの外縁に二つのチップ抵抗をそれぞれ温度計、ヒーターとして配置し、ガスケットとアンビルの間にダイヤモンドパウダー(粒度 < 1 μm)を敷いて両者を熱的に絶縁した。

精度を確認するために 3.95 mgのInと 3.10 mgのSnの超伝導転移を測定したところ、比熱の跳びが加圧下でも常圧と同じ精度で明確に観測された(図 2)。荷重 6.5 tonを加えた時のSnの超伝導転移温度 $T_C=2.36$ Kから 3.5 GPaの圧力が発生していることが判った。

[1] K. Umeo *et al.*, J. Phys.: Condens. Matter **8** (1996) 9743.

[2] N. E. Phillips *et al.*, Phys. Lett., **27A** (1968) 49.

[3] H. Wilhelm and D. Jaccard, J. Phys.:Condens. Matter **14** (2002) 10683.

[4] A. Demuer *et al.*, J. Low Temp. Phys. **120** (2000) 245.

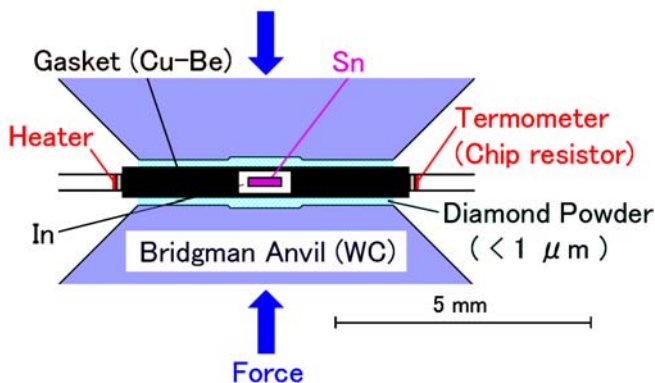


図 1. 温度計に圧力のかからない比熱計

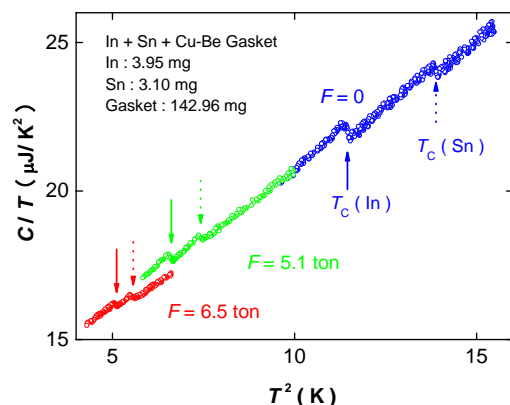


図 2. In と Sn の超伝導転移に伴う比熱の跳び