



図 2.

IV - 4. 液体銅合金の陽電子消滅

東北大金研 竹内 栄, 伊藤 文武

黒羽 正男, 甲斐 鎌三

ある種の貴金属合金液体は種々の物理量がある特定の組成領域で極値を持つ点で極めて興味ある合金である。Cu-Sn合金はこのような性質を有する代表的例で、この場合Sn20a/oの近傍で以下に示すような現象を呈することが知られている(1)。

(1) 電気抵抗等温曲線は鋭い極大を持ち、かつSn15~30 a/oの組成領域は

$$\frac{d\rho}{dT} < 0 \text{ である。}$$

(2) 混合熱は Sn 20 a/o で最大の発熱反応 (4.3 KJ/g-atom) を起す。

(3) 密度, 帯磁率, ホール係数および活量も Sn 20 a/o で平均値から最大のズレを示す。

これらの性質はある種の原子会合状態が存在することを連想させ, 事実この考えに基づいて定性的 (半定量的) 説明が試みられ, 成功して来ている。本研究の目的は陽電子消滅の角度相関の実験により, このような物質の電子状態を調べ, 「クラスター」の本性を明らかにすることにある。

図 1 は Cu-Sn 系に関して測定された角度相関曲線の 1 部である。Sn の組成 10, 20, 30, 50, 70 a/o について測定されているがいずれの組成についても, (1) 融点直上及び 1150°C の測定値は実験誤差内で温度変化による影響は見られない, (2) $\theta > 10$ mRad の範囲で, 角度相関曲線の形は Gaussian で充分近似できる, (3) Sn の組成が増加すると共に角度相関曲線は高角度成分の割合が減少する, ことがわかった。

このような角度相関曲線に寄与する因子は電導電子と内殻電子とである。内殻電子の寄与を Gaussian と仮定し, parabolic part との交点からフェルミ波数を求めると図 2 のようになった。図 2 には合金密度⁽²⁾から自由電子近似を用いて計算した結果も示してある。

この図から明らかなように, 密度から求めた k_F は Sn 濃度の増加と共に単調に増加するが, 陽電子消滅から求めた k_F は Sn 20 a/o 近傍で極小を形成している。これは Cu-Sn 合金系で見られる種々の異常物性と対応するものであり, 又このような合金系において自由電子近似が不適當であることを示すものと考えられる。

尚, 上記の解析は (1) 内殻電子の角相関曲線の寄与を Gaussian と仮定したこと, (2) イオンの乱れによる enhancement factor を無視したこと, この 2 点で近似を含んでいる。今後検討されるべき問題であるが, 本質的な傾向は変わらないものと思われる。

(1) 矢沢 彬: 金属学会会報 9 巻, 835 (1970)

(2) 斉藤恆三, 渡辺俊六: 金属学会講演予稿集

(44 年秋) 191 ページ

