18p-A7-2

低温での p 型 $CoSb_3$ の輸送および熱電特性に関する実験データの解析

Analysis of experimental data on transport and thermoelectric properties of p-type $CoSb_3$ at low temperature

島根大 総合理工　○梶川 靖友

Shimane Univ.　°Y. Kajikawa

E-mail: kajikawa@riko.shimane-u.ac.jp, URL: http://www.ecs.shimane-u.ac.jp/~kajikawa/

前回, 高温での p 型 $CoSb_3$ の輸送特性の実験データを解析し，バンド間エネルギー，有効質量, 非放物線性パラメーター等に関する知見を得た[1]。今回は，低温での p 型 $CoSb_3$ の実験データ[2, 3]を解析し，アクセプタ準位や不純物帯伝導に関する知見を得た。

解析において，イオン化エネルギーE_{SA} の浅いアクセプタ準位が作る不純物バンド, イオン化エネルギーE_{DA} の深いアクセプタ準位，および補償ドナー準位を考えた。価電子帯には非放物線的分散関係を仮定し, 価電子帯の正孔に対する散乱としては，イオン化不純物(*ii*)散乱，極性光学フォノン(*po*)散乱，無極性光学フォノン(*npo*)散乱，音響フォノン(*ac*)散乱を考えた。不純物バンド内での導電率については Mott 型ホッピング伝導の$\sigma_{ib} = \sigma_{ib0} \exp[-(T_0/T)^{1/4}]$を仮定した。

Arushanov ら[3]の p 型 $CoSb_3$ 試料#4-1 についての正孔濃度，移動度および Seebeck 係数の温度依存性の実験データに対し, 計算結果を点線で比較して図 1(a)，(b)および(c)に示す。計算に用いたパラメーターの値は，E_{SA} = -5 meV, E_{DA} = 47 meV，$N_{SA} = 3.6\times10^{17}$ cm^{-3}，$N_{DA} = 1.7\times10^{17}$ cm^{-3}，$N_d = 3.3\times10^{17}$ cm^{-3} 等である。不純物バンド伝導の影響が大きいことがわかる。

[1] Y. Kajikawa, JAP **115**, 203716 (2014).
[2] D. Mandrus *et al.*, PRB **52**, 4926 (1995).
[3] E. Arushanov *et al.*, PRB **56**, 1911 (1997).

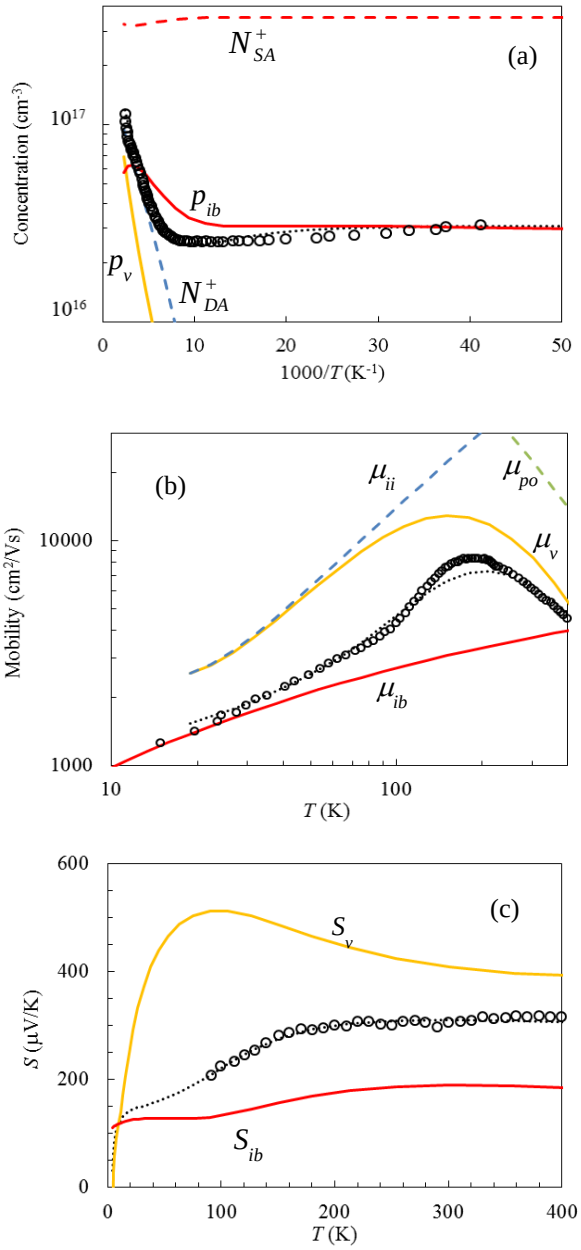


Fig. 1 Comparison between the experimental data [3] and the calculated results for p-type $CoSb_3$. Temperature dependences of (a) concentration, (b) mobility, and (c) Seebeck coefficient.

© 2014 年　応用物理学会