

Title	Cu Au合金の電気抵抗および熱起電力
Author(s)	寺本, 清
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/29837">http://hdl.handle.net/11094/29837</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	寺	本	清
	てら	もと	きよし
学位の種類	理	学	博 士
学位記番号	第	1 5 1 3	号
学位授与の日付	昭 和 43 年 6 月 19 日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
学位論文題目	<b>Cu Au 合金の電気抵抗および熱起電力</b>		
論文審査委員	(主査)		
	教授	金森順次郎	
	(副査)		
	教授	川村 肇	教授 国富 信彦 教授 大塚 穎三
	助教授	立木 昌	

### 論 文 内 容 の 要 旨

以前に、著者等によってなされた Cu Au 合金の長周期構造に関する研究結果に基づいて、Cu Au 合金の電気抵抗及び熱起電力の温度変化 ( $400^{\circ}\text{K}\sim 700^{\circ}\text{K}$ ) に就いての理論的研究を行いました。

電気抵抗及び熱起電力の値は、結晶の周期性からのずれ及びフェルミ面での電子構造によって決まります。結晶の周期性からすれば、伝導電子を散乱させる原因となります。Cu Au 合金の場合、結晶の周期性の乱れは、結晶格子の熱振動及び銅原子の原子配列の仕方の乱れとからなります。前者による伝導電子の散乱確率は、今問題にしている温度では高温近似が成立ちますので、絶対温度に比例します。後者による散乱確率は、上記の長周期構造の研究で得られた order parameter の値を用いて計算しました。この原子配列の乱れによる散乱は、この合金の電気抵抗の温度変化の特徴を説明するのに最も重要であることが分かりました。

この合金の秩序相である Cu Au I 及び Cu Au II では、普通の面心格子の第一ブリルアンゾーンの中に新しいエネルギーギャップができております。此等のエネルギーギャップは、ギャップ附近のフェルミ面の形や伝導電子の速度と有効質量を変化させ、従って又、電気抵抗や熱起電力の値を変化させます。此等のエネルギーギャップによる効果は、フェルミ面の形の相による変化を考慮することによって、この研究に取り入れられています。その結果、 $\langle 110 \rangle$  方向のエネルギーギャップによる有効質量の変化が、この合金の熱起電力の温度変化の特異な振舞に重要な役割を果している事が判明しました。又  $\langle 110 \rangle$  方向のエネルギーギャップの出現によるフェルミ面の面積が減少する効果は、前記の原子配列の乱れによる散乱確率の無秩序相から Cu Au II への大きな負の跳びを約半分位打消していることも分かりました。

計算された理論値は、電気抵抗に就いては実験値と非常によく一致し、又熱起電力に就いてもかなりよく一致しております。

## 論文の審査結果の要旨

寺本君の論文は、長周期構造をもつ合金としてよく知られている Cu Au 合金の電気抵抗及び熱起電力の温度変化を、規則合金の状態（低温）から長周期構造をへて無秩序状態（高温）にいたるまでの範囲で理論的にその構造を解明したものである。Cu Au(1:1) は、653°K と 683°K の間では 653°K 以下でもつ Cu と Au との層状構造が、約 5 格子間隔でくい違いをもつようになる。この構造は anti-phase あるいは長周期構造とよばれる。この構造の出現についての理論は、さきに立木氏と寺本君との共同論文によって与えられている。その機構は、一口には、フェルミ面附近に長周期構造によって新しいエネルギーギャップを生ずることにある。

電気抵抗および熱起電力の実験データは、いずれも無秩序状態と長周期構造、長周期構造と規則合金状態との間の転移にさいし、有限の値の jump の存在を示している。電気抵抗は温度と共に単調に増加する。熱起電力は、長周期構造の状態での値が絶対値として最も大きい。寺本君は、電気抵抗についての標準的な理論から出発して、合金の規則度に依存する緩和時間と前記エネルギーギャップの存在による有効電子数の変化は別々に計算した。緩和時間には、その他に格子振動によるものを考える。無秩序状態における電気抵抗の実験データを用いて、理論にあらわれる二つのパラメーターを決定した後、長周期構造および規則合金状態での電気抵抗の値を計算するが実験データとの一致は非常に良い。熱起電力についても同様な計算を行ない、実験値を半定量的に説明する結果をえた。電気抵抗の相転移による jump には、規則度の変化によって緩和時間が変わること以外に、有効電子数の変化がとくに長周期構造と無秩序状態との間の転移の場合に重要である。熱起電力には、有効電子数及びそのエネルギーについての微分係数とその温度変化を主に決定する。

寺本君の理論は、実験データをほとんど定量的に説明するものであって、さきに提出した長周期構造の出現に関する理論が現象の本質を正しくとらえたものであることを示している。またフェルミ面の変化が電気抵抗および熱起電力に端的に反映されることを定量的に示した点も高く評価される。総合して、本論文は理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。