

アルキルアンモニウム-Au(dmit)₂ 塩に基づく 導電性 LB 膜の高圧下の電気抵抗

Electrical Resistance of Conductive LB films based on Alkylammonium-Au(dmit)₂ Salt under High Pressure

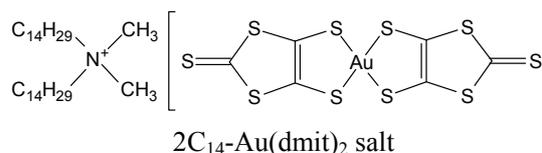
桐蔭横浜大院工¹, 北大理², 東大物性研³, °三浦 康弘¹, 杉本 直樹¹, 秋山 弘成¹,
長谷川裕之², 松林和幸³, 上床美也³

Toin Univ. of Yokohama¹, Hokkaido Univ.², Univ. of Tokyo³, °Yasuhiro F. Miura¹, Naoki Sugimoto¹,
Hironari Akiyama¹, Hiroyuki Hasegawa², Kazuyuki Matsubayashi³, Yoshiya Uwatoko³

E-mail: yfmiura@gmail.com

1. はじめに

我々は, Ditetradecyldimethylammonium-Au(dmit)₂ (2C₁₄-Au(dmit)₂) 塩の LB 膜が電解酸化処理後に室温で 40-120 S/cm という高い電気伝導度を持ち、室温から 230 K の温度域で金属的な挙動を示すことを報告した[1]。さらに、この膜の AC 磁化率 ($\chi' + i\chi''$) の実部 χ' が 3.9 K 付近に反磁性方向へのトビを持ち、虚部 χ'' のピークとトビを伴った[2]。 χ' のトビは、 10^6 emu 程度で、LB 膜の体積 (10^5 cm³) を考慮すると極めて大きく、超伝導相が存在する可能性がある。しかしながら、明確な抵抗のドロップやゼロ抵抗は見出されていない。



Metal(dmit)₂ 塩に基づくバルクの単結晶系の超伝導相は加圧下で出現する場合は殆どであり、LB 膜系についても、圧力下の電気抵抗挙動に興味を持たれる。さらに、本研究で扱う 2C₁₄-Au(dmit)₂ 塩の LB 膜は数ミクロン程度のドメインからなる多結晶質であるため[3]、抵抗値の挙動に対する加圧の効果は、バルクの単結晶の場合よりも劇的である可能性もある。

今回、我々は、2C₁₄-Au(dmit)₂ に基づく LB 膜を圧力媒体中で加圧し、電気抵抗を測定した結果を報告する。

2. 実験方法

2C₁₄-Au(dmit)₂ 塩は、ガラス、石英、及び PET フィルム上に水平付着法で 20 層累積し、電解酸化した。試料は圧力媒体(フッリナート FC-70)に浸漬し、Be-Cu 製のクランプセルを用いて加圧した。膜の面内方向の抵抗値を直流 4 端子法または交流 4 端子法で測定した。

3. 結果と考察

ガラス板上に累積した LB 膜の室温の電気抵抗値の圧力依存性の測定結果の一例を Fig.1 に示す。抵抗値は加圧と共に徐々に減少するが、0.8-1.0 GPa の圧力範囲で急に増加し、その後、減少に転じた。しかしながら、その後、減圧しながら測定すると、抵抗値は滑らかに上昇した。加圧時には、基板に用いたガラスと LB 膜の圧縮率の違いにより膜内にクラックが生じた可能性も考えられる。

当日は、圧縮率が LB 膜に近い PET フィルム基板上に累積した膜の抵抗値の圧力効果についても報告する。

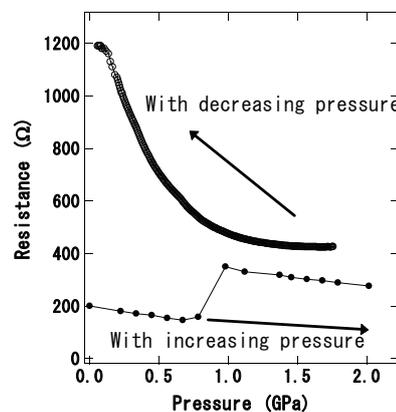


Fig.1. Room-temperature resistance of the 20-layered 2C₁₄-Au(dmit)₂ LB film under pressure (●: measured with increasing pressure; ○: measured with decreasing pressure).

参考文献

- [1] Y. F. Miura *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **37**, L1483 (1998).
[2] Y. F. Miura *et al.*, *Solid State Commun.* **113**, 603 (2000).
[3] M. Kitao *et al.*, *Trans. Mat. Res. Soc. Jpn.*, **31**, 621 (2006).