会場 F

領域4, 5, 7, 9, 10

F-1　誘電率測定から見たマルチフェロ物質 CuO のスピン・電荷強相関

佐賀大学大学院 A　中内淳A, 藤原理賀 A, 鄭旭光 A

佐賀大グループは CuO において、強いスピン・格子・電荷の相関が存在することを発見した [1][2][3][4]。後に螺旋状磁気秩序が強誘電秩序を誘起するマルチフェロ物質として再注目された [5]。今回我々は CuO の磁性と強誘電性の強い相関に電荷が及ぼす影響を調べるため誘電率測定を行った。図 1 はキャリア濃度の異なる CuO 焼結体サンプルの誘電率温度依存性である。両サンプルで磁気秩序温度の T_{N1}=230K と T_{N2}=213K で誘電率に異常が見られ、かつ昇温と降温時に履歴が観測された。この履歴の大きさはキャリア濃度の違いで変化することが分かった。また図 2 はキャリアの少ないサンプルにおいて昇温・降温速度を変えた結果である。速度が遅くなるにつれ履歴が減少し、昇温と降温時における履歴はキャリア濃度と昇・降温速度に依存することが分かった。　詳細は当日報告する。

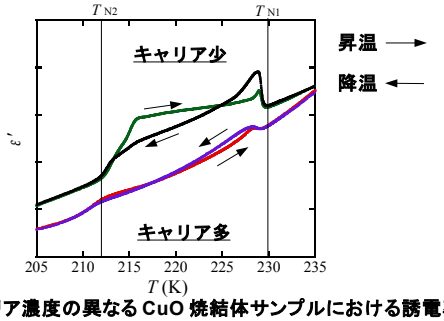


図 1. キャリア濃度の異なる CuO 焼結体サンプルにおける誘電率の温度依存性

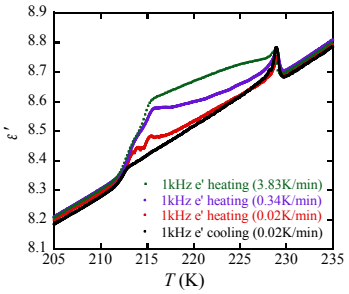


図 2. キャリアの少ないサンプルにおいて昇・降温速度を変えた結果

[1] X. G. Zheng et al., Phys. Rev. Lett. 85 (2000) 5170-5173.
[2] Zheng et al., J. Phys. Soc. Jpn. 70 (2001) 1054-1063.
[3] Zheng et al., J. Appl. Phys. 92 (2002) 703-2708.
[4] Yamada et al., Phys. Rev. B 69, 104104 (2004) 1-7.
[5] T. Kimura, Y. Seiko, H. Nakamura, T. Siegrist, and A. P. Ramirez: Nature Mater. **7** (2008) 291.

F-2 放射光光電子分光による歯科合金上 L-システイン薄膜の電子状態研究

佐賀大学シンクロトロン [A], 大阪歯科大物理 [B] 吉田哲[A], 小川浩二 [A], 一宮正義 [B], 辻林徹 [B], 高橋和敏 [A], 東純平 [A], 鎌田雅夫 [A]

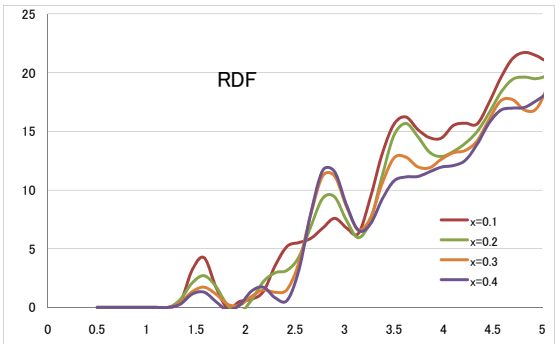
歯科用金合金は主に金・銀・銅・パラジウムによって構成されており，生体親和性や細菌の付着の容易さ・変色問題などが重要な問題となっている．生物体（食物）の主要成分であるタンパク質はアミノ酸からできているので，歯科用金合金と代表的なアミノ酸の L-システイン膜との結合状態を放射光光電子分光により分析することを本研究の目的とした．光電子分光測定は九州シンクロトロン光研究センターに建設した佐賀大学専用ビームライン BL13 の PGM ステーションで行った．PGM ステーションでは光子エネルギー範囲 2-150 eV の放射光光電子分光測定が可能である．ロードロックに於いて三種類の歯科用金合金を基板として L-システイン膜を通電加熱した Ta ボートより約 5 Åの膜を真空蒸着した．蒸着後真空を破らずに測定室に移送して，光電子測定を行った．基板とした歯科用金合金は歯科鋳造用金合金のタイプ１，K14 および MC12 の三種類で，タイプ１と K14 の主成分は金・銀・銅で，K14 には数%のパラジウムを含む．MC12 の主成分は銀・銅・パラジウムであり，数%の金を含んでいる．0.5 ｋ V の Ar ＋イオンスパッタにより表面清浄化を行った．より厚いシステイン膜 [1] と比較すると，タイプ１と K14 上では新たな光電子ピークが 2 eV 付近に現れた．これは結合状態に起因するピークだと考えている．一方，MC12 基板上のシステイン薄膜においては 2 eV 付近のピークは見られなかった．これは結合状態が基板に依存しているためと考えている．[1] M．Kamada, et al., J. Phys, Soc. Jpn, 79 (2010) 034709.

F-3 AgI-AgPO3 の構造

九大院理 [A], 日本原子力研究開発機構 [B], 高輝度光科学研究センター [C] 安永晃教[A], 川北至信 [B], 武田信一 [A], 島倉宏典 [A], 小原真司 [C]

AgPO3 は四面体構造を形成し、AgI は局所構造を有したまま、ガラスの不均質な構造のモデルがこれまで提案されている [1]。

今回は (AgI)x(AgPO3)1-x の構造を調べる目的で、大型放射光施設 Spring-8 の BL04B2 ビームラインで、X 線回折による構造測定を行った。室温における、(AgI)x-(AgPO3)1-x の動径分布関数 RDF を下図に示す。図のピークについて、r = 1.5 Åは P-O 相関を、r=2.4 Å付近は Ag-O 相関を、そして r = 2.8 Åは Ag-I 相関を、それぞれ表している。各原子の相関に関する詳細は講演内で述べる。

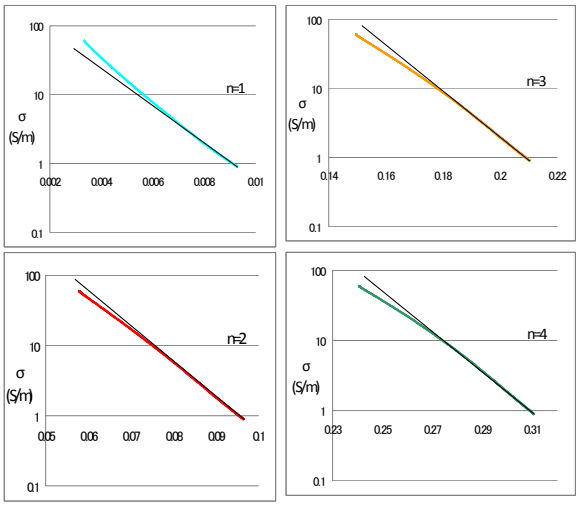


[1]J.Kawamura, N.Kuwata, Y.Nakamura, T.Erata, T.Hattori;Solid State Ionics 154-

F-6 延伸された高分子ポリアニリン膜の電気輸送特性

九州大学理学部 [A], 九州大学大学院理学府 [B], 高等教育開発推進センター [C], 物質・材料研究機構 [D], 出光興産株式会社　先進技術研究所 [E]　源島久志[A], 滝川陽介 [B], 山田和正 [B], 小久保伸人 [C], 篠崎文重 [B], 安田剛 [D], 坂東徹 [E], 黒田憲寛 [E], 中村浩昭 [E]

ポリアニリン (PAni) は導電性高分子の一種である。今回、ドーパントとしてスルホコハク酸エステルを用いて PAni 試料を作成し、ポリプロピレン基板にスピンコート後、延伸させたところ膜厚が薄くなっているにもかかわらず電気伝導率の向上が確認できた。そのため、輸送特性を調べるため電気伝導率 σ の温度依存性を測定した。高分子の電子伝導では、局在した電子におけるホッピング伝導が生じる。Mott が提唱した理論では非晶質での電気伝導率 σ は、$\sigma \propto \exp(-\frac{1}{T^n})(n = \frac{1}{d+1}$ ※ d は次元) となる。グラフには 5 倍延伸において、熱活性型 $(n = 1)$、およびホッピング伝導型の電気伝導率 σ と $\frac{1}{T^n}$ の関係を示す。図からわかるように最も直線になっているものは $n = 1$ と $n = \frac{1}{2}$ の間に存在すると考えられる。講演では、延伸膜の σ と共に異方性についても言及する。

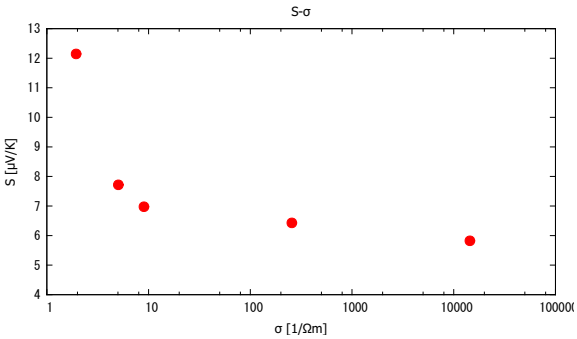


図：Pani試料5倍延伸における伝導率 σ と $1/T^n$ のグラフ

F-7 導電性高分子膜におけるゼーベック係数のドーパント量依存性

九州大学理学部 [A], 九州大学大学院理学府 [B], 高等教育開発推進センター [C], 出光興産株式会社 先進技術研究所 [D]　成清敬史[A], 滝川陽介 [B], 山田和正 [B], 小久保伸人 [C], 篠崎文重 [B], 坂東徹 [D], 黒田憲寛 [D], 中村浩昭 [D]

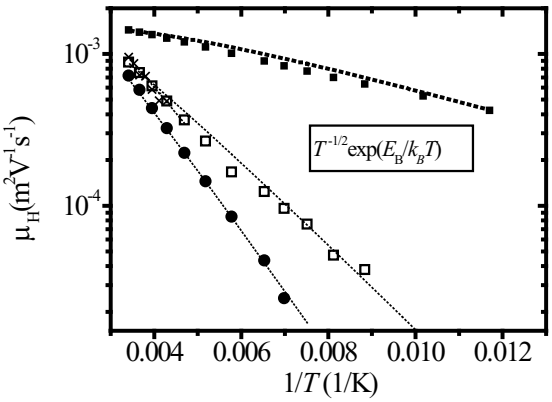
高分子ポリアニリンは大気中で安定であり、もともと絶縁体である。しかし、ドープすることで電気を流すようになる。今回我々が測定した試料は、第 1 ドーパントにスルホコハク酸エステル、第 2 ドーパントに m-cresol を用いたものである。我々が測定した高分子ポリアニリンはドープ量を変化させることによって 5 桁ほど抵抗率 ρ が変わる。そのメカニズムを知るために、ゼーベック係数 S を測定した。ゼーベック係数 S は S=△V/△T で定義され、ゼーベック係数 S を測定することで、キャリアの種類とキャリア密度に関する情報が得られる。図は導電率 σ とゼーベック係数 S の関係を示したものである。これよりキャリアの種類はホールであることが分かる。そして、導電率 σ が増加するにつれてゼーベック係数 S が減少しており、また導電率 σ が低いところではゼーベック係数 S が急激に増加していることが見て取れる。しかし、導電率が 5 桁ほど変化しているのに比べると、ゼーベック係数 S の変化は 2 倍ほどである。本講演ではホール測定で得られたキャリア密度とゼーベック係数 S の関係について講演する予定である。



F-8 多結晶酸化物半導体 In_2O_3-ZnO の有効ホール移動度と結晶粒界

九大理 [A], 九大高推セ [B], 出光 [C] 松本直樹[A], 山田和正 [A], 小久保伸人 [B], 篠崎文重 [A], 矢野公規 [C], 中村浩昭 [C]

乱れの多い半導体は興味深い研究対象である。今回、乱れの多い低移動度 In_2O_3-ZnO のホール移動度の温度依存性を測定したので報告する。In_2O3 に対し ZnO を質量比 0-2%混ぜターゲットを作成、ＤＣマグネトロンスパッタ法によりアモルファス薄膜 (25nm) を作成した。それを 300 ℃で３時間アニールし抵抗率の高い試料を得た。低温で抵抗率およびホール効果の測定を行った。抵抗率の温度依存性は熱活性型である。ホール効果の測定から求めた移動度をホール移動度とよぶ。ホール移動度はドリフト移動度と一致するとはかぎらない。図にホール移動度の温度依存性を示す。Seto らは、結晶粒界面の熱電子放出モデルによりホール移動度 $\mu = eL(2\pi k_B T)^{-1/2} Exp(E_B/k_B T)$ を求めた。ここで E_B は結晶粒界面の活性エネルギーである。この式は ZnO で良くあっている。この式をフィットし、点線に示した。E_B はそれぞれ、19meV, 86meV, 60meV, 78meV であった。



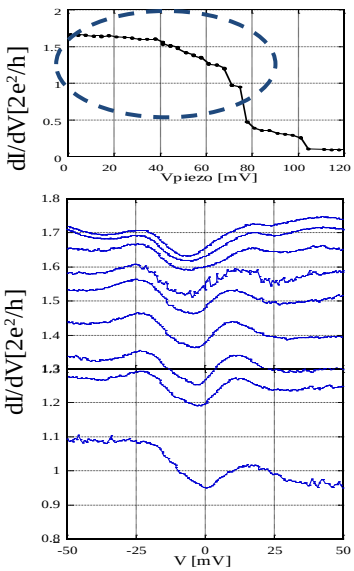
F-9 Ni ナノコンタクトにおける極低温下微分コンダクタンス測定

九大院工 [A], 金沢大教育 [B], 九大稲盛フロンティアセンター [C] 中島尚也[A], 家永紘一郎 [A], 稲垣祐次 [A], 河江達也 [A], 辻井宏之 [B], 木村崇 [C]

強磁性金属ナノコンタクトでは、強い形状異方性により局在スピンが一方向に整列することが予想されるが、コンタクト部分に磁壁が形成される可能性も指摘されている [1]。そこで、Ni を用いて強磁性金属原子内のスピン配向に由来する現象の制御・観測を目的として、微分コンダクタンス測定を行った。

上図は 4.2K において、ブレークジャンクション法 (MCBJ 法) を用いて作製した Ni ナノコンタクトの、破断カーブ（V =0[mV]）である。

下図は破線領域内において測定した微分コンダクタンス（$V = \pm 100$[mV]）であり、典型的な Fano カーブを示している。この変化は近藤共鳴を示唆する可能性があり、当日は考察を含め、一連の結果について報告する。



[1]P. Bruno Phys.Rev.Lett. 83 2425(1999)