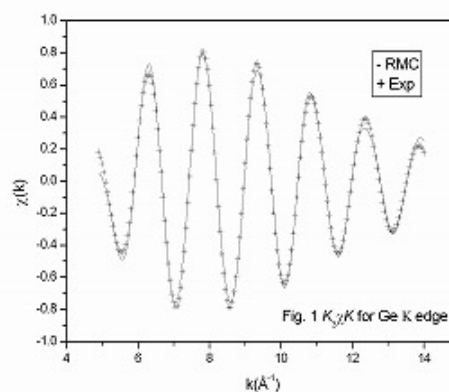


D-1 Local structure of superionic glass AgGeSe

九大院理^A, 高輝度光セ^B, pohang 加速器^C, Hungary 科学院^D, Chemni t z 大^E
Loku Singappulige Rosantha Kumara^A, 尾原幸治^{A,B}, 川北至信^A, 日高昌則^A,
Nark Eon Sung^C, Pal Jovari^D, Ivan Kawan^E, 小原真司^B, 武田信一^A

Amorphous Ag-Ge-Se system exhibits superionic behavior at room temperature, where silver ions migrate in chalcogenide glass. This system has a wide range of compositional region where amorphous state can be easily obtained. Recently reported that this transition in ionic conduction may arise from a phase separation between Ag-rich superionic glass phase and Ge-Se chalcogenide glass. X-ray diffraction and EXAFS on the Ge, Se and Ag *K* edges were carried out at the room temperature to study the structure of single phase $\text{Ag}_x(\text{GeSe}_3)_{1-x}$ $x = 0.565$ glass. RMC structure model was

performed by using structure factor $S(Q)$ and the pair correlation function $g(r)$ of X ray diffraction and EXAFS spectrum.



D-2 液体 Bi-Sn 合金系の共晶組成領域におけるナノ構造

九州大学大学院理学研究院^A, 九州大学大学院理学府^B, 新潟薬科大^C, JASRI^D
武田信一^A, 上野広樹^B, 田原周太^{B,C}, 川北至信^A, 尾原幸治^{B,D}, 小原真司^D, 伊藤真義^D

液体 Bi-Sn 合金は Bi43atX 線回折実験は Spring 8 BL08W で 176.6keV (0.0685Å) を用い、厚さ約 700 μm の平板試料を石英同軸円筒容器に封入後、透過法で測定をおこなった。測定波数範囲は 0.45~23.0(1/Å) で、測定は 1100C, 900C, 800C, 700C, 500C, 300C, 180C の各温度で測定を行った。中性子回折実験は ISIS、SANDALS で薄肉石英容器に試料を封入し、900C, 700C, 500C, 300C, 180C の各温度で測定を行った。測定波数範囲は 0.5~20(1/Å) であった。RMC モデリングから得られた部分 2 体分布関数によると Bi-Bi 相関が他の Bi-Sn, Sn-Sn 相関に比べて大きな温度変化を示していることがわかる。図 1 には比較のため pure Bi 500 °C での二体分布関数を実線で示している。また低温液体では Bi-Bi がかなり揺らぎを持った分布を示すが、高温液体ではそれが比較的均一に分

布するようになるなどの興味深い結果が得られた。講演では液体合金中の原子配位のモデルについて詳細に議論する。

D-4 超イオン伝導メルトの構造

九大院理^A, 新潟薬科大薬^B, 高輝度光セ^C 川北至信^A, 田原周太^{A,B}, 上野広樹^A, 尾原幸治^{A,C}, 小原真司^C, 武田信一^A

高温固相で超イオン伝導体になる貴金属ハライドや貴金属カルコゲナイドは、より高温で熔融状態になっても、そのカチオン-カチオン部分構造に共通した特徴があることが分かってきた。通常の熔融塩では異種イオン間の部分構造が最近接分布を形成し、同種イオンは電気的な反発力により最近接分布から排除されているが、これらの熔融超イオン伝導体では、カチオン-カチオン部分構造が異種イオン間の最近接分布に深く侵入しピークを形成する。カチオン分布は大きな揺らぎを持った中距離構造を示し、その構造はカチオンが協動的に高速拡散していることを示唆している。そこで、熔融状態においても超イオン伝導状態が存在するという意味で、我々はこのような熔融物質を“超イオン伝導メルト”と呼んでいる。本発表では、SPring-8 の BL04B2 ビームラインを用いた高エネルギー X 線回折測定とそのデータを基にした逆モンテカルロ構造モデリングにより得られた熔融 Ag₂Se における部分構造とその解析結果を報告する。また、これらランダム系物質の構造測定手段として我々が用い、あるいは開発段階にある放射光 X 線回折計および中性子分光器などを概観しながら紹介したい。

D-5

アモルファス超伝導体/微小磁性体複合構造における磁束フロー抵抗と臨界電流

九大理^A, 九大院理^B, 九大高等教育セ^C 多持洋孝^A, 吉村哲也^B, 小久保伸人^C, 篠崎文重^B

超伝導体と強磁性体を組み合わせることにより、磁束量子のピン止め特性及び磁束の動特性を制御する研究を行っている。図のインセットに我々が作製した試料を模式的に示す。アモルファス NbGe 超伝導膜 ($T_c = 4.1\text{K}$) とパーマロイの強磁性体で構成される。パーマロイは一辺 $1\ \mu\text{m}$ の正三角形の形状に微細加工した。この微小強磁性体を直線状に並べ、さらにこの列を $2\ \mu\text{m}$ 間隔で縦縞状に配置した。磁場 H を面直に印加すると、超伝導体に磁束が誘起される。微小強磁性体近傍では磁束は漏れ磁場により磁氣的にピン止めされる一方、それ以外の磁束は磁氣的ピン止めを受けない。このため超伝導体に電流を流し駆動力を与えると、図の様に磁気ピン止めされない磁束のみを縦縞に沿ってフローさせることができる。図は $T=3.5\text{K}$ で

得られた臨界電流 I_c の磁場依存性である。 I_c は磁場に対して減少傾向を示すが、その上にスムーズな振動が見られた。講演では磁束密度と縦縞幅の釣り合い効果から I_c の振動を議論する。

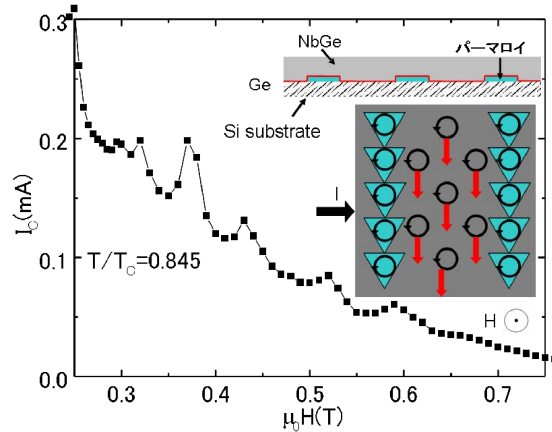


図: 臨界電流の磁場依存性

D-6

液体 Ag-Se 系の音速：化学量論的組成近傍での振舞い

熊本大自然科学^A サハラ^A, 安仁屋勝^A

It has been reported that the electronic conductivity in liquid Ag-Se system exhibits an anomalous behavior at the stoichiometric composition Ag_2Se . Contrary to the usual behavior observed in compound liquid semiconductors, this system exhibits a maxima and negative temperature dependence in the electronic conductivity at the stoichiometric composition. The anomalous behavior is also apparent in the composition dependence of the ionic conductivity. On the other hand, in the measurement of the composition dependence of the sound velocity, no anomaly has been detected. Concerning the ionic diffusion and sound velocity, we have proposed a viscoelastic model that reproduces the experimental behavior. Concerning the anomalous electronic properties, a model based on the bond fluctuation processes has been proposed. The aim of the present work is to re-examine the behavior of the sound velocity in liquid Ag-Se by using the viscoelastic model. In particular, the effect of the Thomas-Fermi screening parameter on the sound velocity near the stoichiometric composition will be considered.

D-7 鉄系超伝導体 LiFeAs, NaFeAs の圧力効果

九工大工^A, Dep. of Chem., Univ. of Oxford^B, Dep. of Phys., Univ. of Oxford^C
山口宜大^A, 鶴田英樹^A, 小森田裕貴^A, 美藤正樹^A, M. J. Picher^B, P. J. Baker^C,
S. J. Blundell^C, D. R. Parker^B, S. J. Clarke^B

2008年2月 $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ において臨界温度 $T_c = 26\text{ K}$ の超伝導体が発見されて以来、鉄系超伝導の研究は爆発的な勢いをみせている。これまでに発見された鉄系超伝導物質は結晶構造より5つのカテゴリーに分類される。我々は、その中の111型 (AFeAs) に属する LiFeAs ($T_c = 17\text{ K}$) と NaFeAs ($T_c = 9\text{ K}$) の圧力効果を調べている。臨界温度の高い系に比べ、伝導層の FeAs 層間の距離が小さいのが特徴である。図1にそれぞれの T_c の圧力依存性を示す。LiFeAs においては加圧に対して単調な T_c の減少が観測され、それは FeAs_4 四面体の構造変化と関連付けて議論できる [1]。一方、NaFeAs においては 0.6 GPa 付近で T_c が減少か

ら上昇に転じるという奇妙な圧力応答を示した。
[1] M. Mito *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **131** (2009) 2986.

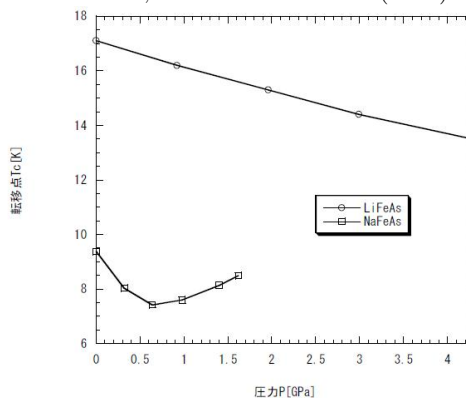


図1. LiFeAs と NaFeAs の超伝導転移温度の圧力依存性

D-8 イオン拡散と非線形光学定数：結合論からの考察

熊大院自然科学^A 池田祥典^A, 安仁屋勝^A

固体中のイオン拡散現象を説明する結合揺らぎモデル [1] から、超イオン導電体の分極率が大きいこと、またそれに伴い、非線形光学定数が大きいことが予想される。最近の我々の研究から、この予想の正しさが確認された。今回の研究では、結合軌道論の観点から Lines が導出した非線形光学定数 $\chi^{(3)}$ の理論式 [2] を用いて、 $\text{R}_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3$ ($\text{R} = \text{Rb}, \text{Cs}, \text{Ag}$) ガラスの $\chi^{(3)}$ の値を見積もった。その結果、 $\text{Rb}_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3$ ガラスと $\text{Cs}_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3$ ガラスでは計算値は実験値 [3] とよい一致を示すが、 $\text{Ag}_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3$ ガラスにおいては大きな逸脱を示すことがわかった。全ての $\text{Ag}_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3$ ガラスにおいて、実験値 > 計算値となっていることに注目し、何がこの系の非線形光学定数を増大させているかを考察することで、Ag-O 結合が形成する p-d 混成軌道に主たる要因があることを突き止めた。更には、p-d 混成軌道は Ag イオン導電体のイオン拡散機構においても重要な役割を果たすことから、イオン伝導と非線形光学に関する新たな接点を見出した。

[1] M. Aniya: *Solid State Ionics* 50 (1992) 125.

[2] M. E. Lines: *Phys. Rev. B* 43 (1991) 11978.

[3] K. Terashima, S. Kim and T. Yoko: *J. Am. Ceram. Soc.* 78 (1995) 1601.

D-9 超流動ヘリウム膜上2次元電子系における電子数密度の直接測定

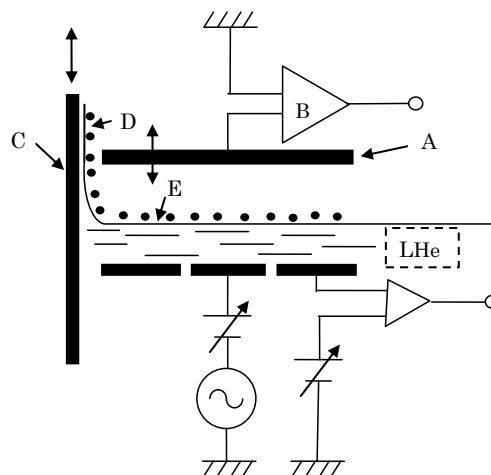
九大院理^A 中西倫宏^A, 小林竜馬^A, 矢山英樹^A

固体基板の上に乗せた超流動ヘリウム膜上には2次元の電子を形成することができ、これまでに様々な実験が行われている。しかし、下地基板の物理的性質が電子密度に及ぼす影響についての詳細な実験結果はない。また、下地基板が金属である場合ヘリウム膜上に電子が存在できるという説と、トンネリングにより金属中に逃げるとの説があるが、これは実験的に確かめられていない。下地が金属の場合は電子密度がバルクヘリウムの場合と比べ高くなるため、電子系はフェルミ縮退し Wigner 結晶の量子融解が観測されると期待される。今回、この実験へのアプローチとして、この電子の密度を二種類の方法で測定した。

一つの方法は Sommer-Tanner によって開発された実験である。これは液体ヘリウムに平行な電場で電子を駆動し、電気伝導度から密度を求める手法である。二つ目は振動容量型の電気量計で、図のように電極 A を上下に振動させ、それにより電流計 B に流れる電流からヘリウム

液面上の電子数を求める方法である。

金属基板 C を下げることで、電子を金属基板上 D からバルクヘリウム上 E に移動させ、C の膜上電子の密度を測定した。結果や詳細については本講演にて発表する。



D-10 ポリエチレンオキド系リチウムイオン導電体における緩和時間の動的クロスオーバー

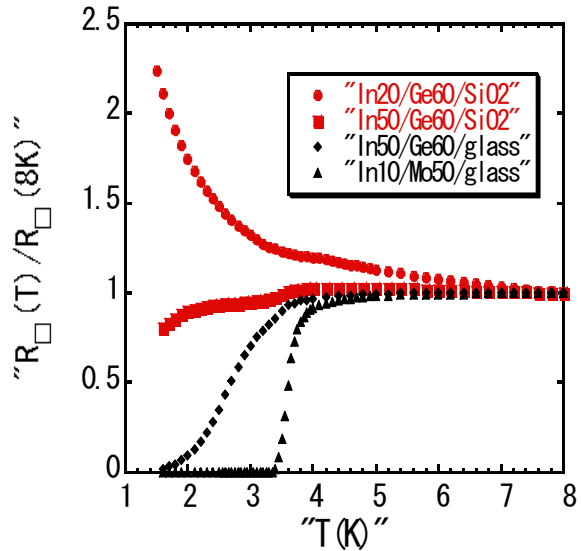
熊大院自然科学^A Ndeugueu Jean Leopold^A, 安仁屋勝^A

We have investigated the behavior of the α -relaxation time at the crossover temperature T_c , $-\log\tau_\alpha(T_c)$, in the poly(ethylene oxide)-based single-ion conductor PE600- x Li (x is the lithium content). We found that the values of $-\log\tau_\alpha(T_c)$ spread in a narrow interval when the lithium content varies. A similar result is obtained with respect to the fragility index m . For the later result, we have proposed a theoretical relationship based on the bond-strength-coordination number fluctuation model that describes with a good agreement the experimental data. On the other hand, with the objective to gain further insights on the universal “magic” relaxation time introduced by Novikov et al., we used the result obtained by Ngai for the study on the β -relaxation time at the glass transition temperature, $-\log\tau_\beta(T_g)$. We have derived a theoretical relationship between the Kohlrausch-Williams-Watts exponent $\beta_{KWW}(T_g)$ and m which describes accurately the experiments. From such a relationship, we found that the variation of $-\log\tau_\beta(T_g)$ with m is similar to that of $-\log\tau_\alpha(T_c)$. This result reinforces the idea that a correlation between α and β -relaxations in glass-forming liquids exists.

D-11 SiO₂ 基板上 In/Ge 薄膜の超伝導特性

九大院理^A, NIMS^B, 九大高推センター^C 田崎茂^A, 松原洋祐^A, 牧瀬圭正^B, 小久保伸人^C, 山田和正^A, 篠崎文重^A

我々は、Ge もしくは Mo 下地膜上に蒸着した、In 超伝導薄膜の輸送特性の研究を行っている。In/Mo 薄膜の場合、In 膜厚 10 Å 程度で超伝導転移が見られ、全体に均一な In 薄膜が形成されていると考えられる。また SiO₂ 基板上に蒸着された In/Mo 薄膜を FIB(Focus Ion Beam) 加工することにより、In/Mo 細線を作成し、その輸送特性を測定した (D21)。本発表では、In/Ge 細線の輸送特性の研究を目的とし、まず 2次元 In/Ge 系の輸送特性の研究を詳しく行った。試料の作成には、真空蒸着法を用い、Ge を 60 Å 蒸着した後、In を目的の膜厚まで蒸着した。基板には、In/Mo 薄膜と比較するためのガラス基板と FIB 加工用の SiO₂/Si 基板を使用した。これまでの実験から、図のように基板による輸送特性の違いが観測され、In の T_c 近傍で $|dR/dT|$ が大きく変化する、擬リエンラント的な振る舞いも観測された。講演では磁場による輸送特性の変化についても詳しく述べたい。

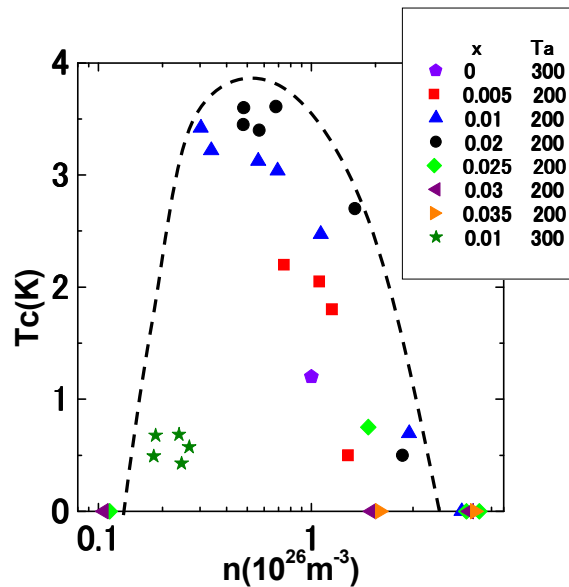


D-12 (In₂O₃)_{1-x}(ZnO)_x 膜の超伝導特性 II

九大院理^A, 九大高推セ^B, NIMS^C, 出光興産(株)先進技術研究所^D 高田聡^A, 山田和正^A, 篠崎文重^A, 小久保伸人^B, 牧瀬圭正^C, 矢野公規^D, 中村浩昭^D

InO に Zn をドーピングした (In₂O₃)_{1-x}(ZnO)_x 膜 (IZO 膜) は、高い導電率と透過度を持つ透明導電膜であり、加工性等の利点から液晶ディスプレイ等に应用されている。Zn ドープが低濃度の場合、作成時はアモルファスであり、超伝導を示さない。しかし、熱処理することで、多結晶化し、低キャリアにも関わらず、超伝導を示すことを観測した。前回の発表では、T_a=200 °C でアニールした重量比 x=0.01 の膜で、アニール時間 t_a の上昇と共に超伝導転移温度 T_c が上昇し、ほぼ一定になることと、XRD の結果から結晶性と T_c に相関が見られたことを報告した。今回は、アニール温度 T_a が T_c や結晶性等に与える影響を調べるため、x=0.01 の膜を 300 °C でアニールした。また、x を 0.035 までを広げ、200 °C でアニールし、同様に x が与える影響も調べた。下図は、x や T_a, t_a が異なるすべての膜の T_c とキャリア数 n の図であ

る。破線は超伝導-常伝導相の境界を示しており、T_c と n に強い相関があることが予測される。



D-13 ペロフスカイト型酸素イオン導電体の熱膨張とイオン伝導

熊大院自然科学^A 谷口祥^A, 安仁屋勝^A

電極材料として利用されるペロフスカイト型酸化物について、その熱膨張率とイオン導電率は比例関係にあることが報告されている [1]。しかしながら、その理由はよく分かっていない。本研究では、熱膨張とイオン伝導を結合論の観点から議論することによって、その関係を明らかにする。

物質のイオン度を求める過去の研究を参考に、複合ペロフスカイト型酸化物 $A_{1-x}A'_x B_{1-y}B'_y O_{3-\delta}$ における A-O 結合と B-O 結合のイオン度 f_i 、および各結合による熱膨張率への寄与を求めた。計算において、部分置換によって作られる欠陥の影響も考慮に入れた。得られた結果を用いて、様々な系における物質中の結合の違いや原子置換による組成の変化がイオン伝導や系の熱膨張に及ぼす影響を議論する。

A-O 結合と B-O 結合のイオン度の差 Δf_i に対する熱膨張率 (TEC) と酸素イオン導電率 σ_O は、同じ振る舞いを示すことを見出した。以上の結果は、ペロフスカイト型酸化物におけるイオン伝導のメカニズムを結合論の観点から考えるきっかけを与える。

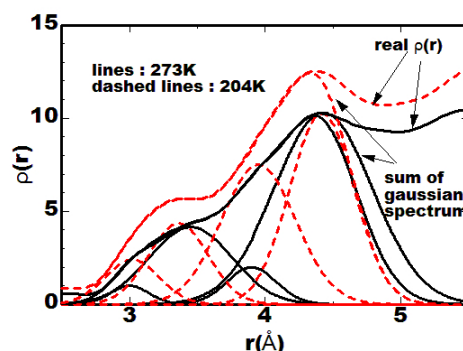
[1] H. Ullmann, N. Trofimenko, F. Tietz, D. Stover, A. Ahmad-Khanlou: Solid State Ionics 138 (2000) 79.

D-14 二酸化塩素分子性液体における隣接分子との相関

九州大院理^A, 大幸薬品(株)^B, 高輝度光科学研究センター^C 島倉宏典^A, 緒方規男^B, 川北至信^A, 尾原幸治^{A,C}, 小原真司^C, 武田信一^A

分子性液体は分子間と分子内それぞれに違う拘束条件をもち、構造モデリングを行う際にはその二者を分離する必要がある。また、二酸化塩素は固体で分子間結合をもっていることが報告されている。[1] 我々は、フリーラジカルである二酸化塩素の純粋な液体における分子間の配向相関に興味をもっており、これまで試料温度 223K について解析を行ってきた。今回我々は試料温度 273K と 204K (過冷却液体) について X 線回折実験を行い、Reverse Monte Carlo 構造モデリング法から、原子座標を求めた。右図は最近接分子間距離である 3-4Å の領域における X 線回折実験から得られた $\rho(r)$ とガウシアンフィットの結果である。3-4Å の領域は三つのピークの足し合わせであらわすことができる。

温度を上げることによって 3Å のピークと 4Å のピークが大きく変化していることがわかる。本講演では、RMC 構造モデリング法によって得られたモデルの解析結果を報告する。[1] A. Rehr and M. Jansen. Inorg. Chem. 31, 4740 (1992)



D-15 超流動ヘリウム膜上の2次元電子系の移動度

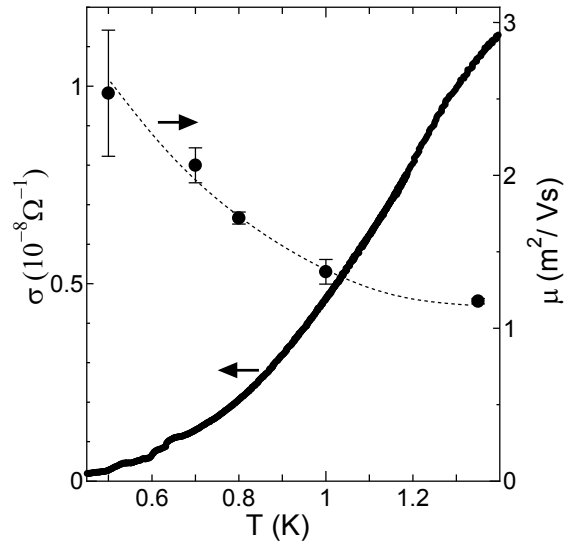
九大院理^A, 九大VBL^B 小林竜馬^A, 中西倫宏^A, 上田泰慎^B, 矢山英樹^A

液体 He 表面の2次元電子系を用い、我々は表面に溝を持つ基板に薄い He 膜を這わせ、電子をのせ、束縛された系での電気伝導度を測定してきた。過去の実験では、温度の低下と共にバルク He 上では伝導度が増加するが、基板に束縛された薄い He 膜上では伝導度が減少することがわかっている。その違いについて、電子のオーダリングや電子が He 膜のへこみを引きずるなどの電子の有効質量が増大するモデルが提唱されたが、直接的な証拠が足りずよくわかっていなかった。

そこで、我々は直交した溝の2次元回折格子の表面に薄い He 膜を這わせ、電子をのせ、コルビノ型電極と Sommer-Tanner 法で伝導度を求めた。さらに磁気抵抗から移動度を算出した。実験の結果、温度低下と共に電気伝導度は急激に減少し、移動度はわずかに上昇した。つまり電子系は温度低下と共に、伝導に寄与する電子数が実効的に減少し、その結果として伝導度が

減少することがわかった。これは今までのモデルを根本的に否定する結果である。

本講演では、さらに実験を追加し、電子減少の原因について考察を加え報告する。



D-16 液体ヘリウムフリー極低温磁気冷凍機

九大物理^A, 九大VBL^B, 九大院理^C 島袋広人^A, 上田泰慎^B, 矢山英樹^C

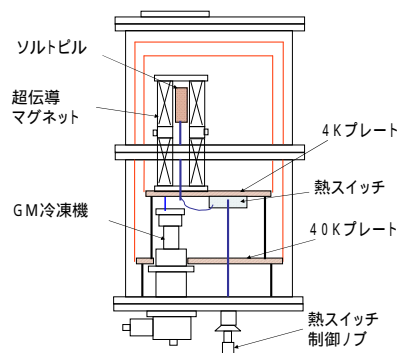
天文学や宇宙での観測において、TES (Transition Edge Sensor) などの赤外線やX線のディテクターは極低温を必要とする。極低温を得るためには主に希釈冷凍機が使用されるが、希釈冷凍機は無重力下で使用できない。一方、磁気冷凍機は無重力下で使用でき、シンプルな構造のため扱いやすい。しかしソルトピルを冷やすのに液体ヘリウムを使用するため費用がかかり、装置自体も大掛かりになる。そこで我々は液体ヘリウムフリーの磁気冷凍機を提案し、開発を行っている。

今回、ソルトピルは CPA ($CrK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) を結晶成長させて使用する。CPA は密度が小さく軽量で、溶媒が水のため扱いやすく、約 20mK の最低到達温度が期待できる。

図は装置の概要図である。ソルトピルを冷やすのに液体ヘリウムではなくGM冷凍機を用い、約 3K に保ったまま約 30 分で 8T まで等温磁化

する。機械式熱スイッチをオフにすることで断熱して、約 20 分かけて消磁し、100mK 以下の温度を実現する。本装置は約半日で最低到達温度まで下がり、約二畳分のスペースと電気と冷却水しか必要ないため、従来の磁気冷凍機よりコンパクトかつ低コストですむ。

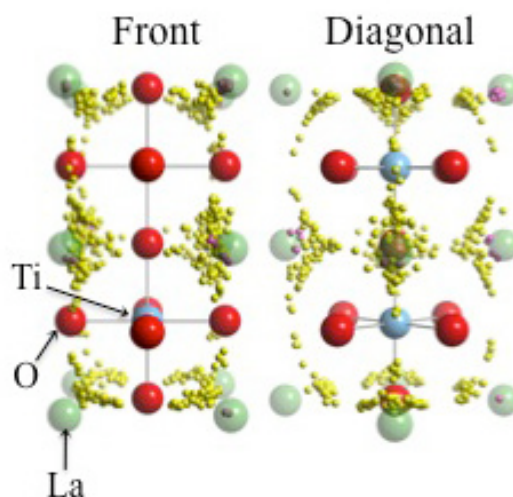
本講演では我々の実験装置の詳細と温度の測定結果について報告する。



D-17 ランダム性を内包するペロブスカイト型酸化物の Li イオン伝導

九大院理^A, JASRI/SPring-8^B, Hungarian Academy of Sciences^C, 愛媛大理^D
尾原幸治^{A,B}, 川北至信^A, 小原真司^B, LaszloTemleitner^C, LaszloPusztai^C, 井上直樹^D, 武田信一^A

$\text{La}_{2/3-x}\text{Li}_{3x}\text{TiO}_3$ は高い Li イオン伝導性を示すペロブスカイト型酸化物である。これまで我々は骨格構造の隙間にランダムに分布する Li イオンの分布を明らかにするために、 ^7Li を用いた中性子 (JRR-3M/HERMES) 回折と、X 線 (SPring-8/BL04B2) 回折のコントラストの差を利用した逆モンテカルロ (RMC) 法による構造モデリングを進めてきた。その結果得られた $\text{La}_{0.562}\text{Li}_{0.315}\text{TiO}_3$ ($x=0.105$) の Li イオンの分布確率が右図になる。1000 個の Unit Cell に分布している Li イオンをひとつのユニットセルに集めると、Li イオンの伝導経路が可視化されてきた。講演では、この解析を組成変化に適用させた結果を報告し、この系の Li イオン伝導機構について議論する。



D-18 高精度比熱測定法

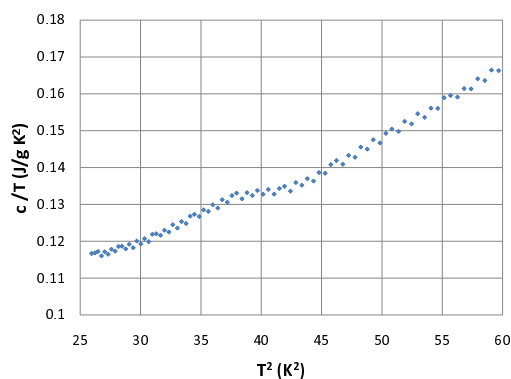
九大理物理^A, 九大院理^B 金崎直史^A, 中西倫宏^B, 矢山英樹^B

物性物理学の分野において、比熱の測定は熱力学量の中でも最も基本的なもので、超伝導-常伝導などの相転移現象を観測する際、比熱の小さな「飛び」が相転移の証拠となる。中でも、超伝導に基づく比熱の「飛び」は極めて小さいため、超高精度の測定法でなければ観測できない。転移点での熱容量の不連続は、 $C_s - C_n = (T_c/4\pi)(dH_c/dT)^2$ で与えられ、鉛では 58.9 mJ/mol·K であり、これは全比熱の 5.1 % に相当する。従って、比熱の飛びを十分な精度で測定するには測定誤差を 2 % 以下にする必要がある。

また、断熱法や熱緩和法を代表とする従来の測定法は、ひとつの測定点ごとに約 30 分程度の時間がかかり、計 500 点のデータを得るには 250 時間、即ち 10 日以上かかることになる。今回の測定法は、試料と熱源を熱的にリンクした状態で、比熱を連続的に測定する。これにより、

500 点の測定をわずか 20 分程度で行えるという大きな特長を有する。

図は、5 K~8 K の温度範囲で、鉛の超伝導転移点付近の比熱測定を行った結果である。転移点での測定誤差が 1.8 % であり、転移が明瞭に判別できることがわかる。



D-19 アモルファス超伝導膜の傾斜磁場下における磁束格子フローの格子方位回転

九大院理^A, 九大高等教育セ^B 吉村哲也^A, 小久保伸人^B, 篠崎文重^A

我々は第二種超伝導体の磁束フロー状態において磁束格子方位と運動方向の関係をモードロック共鳴法により調べている。アモルファス超伝導膜において、(1) 磁束格子の格子方位が運動方向に揃う平行な方位運動と直交する垂直な方位運動を見出し、(2) 温度や磁場を変化させるとこれらの中で回転が起こること、さらに(3) 垂直な格子方位が広い温度磁場領域で現れることを示してきた。今回、傾斜磁場下においてモードロック共鳴実験を行った。試料はピン止めを少し強めたアモルファス NbGe 膜 ($T_c=4.1K$) である。磁場を面直に印加すると、磁束の格子方位は常に運動方向に揃った(平行)。磁場を電流方向に傾斜させていくと、格子方位は平行から垂直へ回転した(図)。さらに、傾斜した状態で磁場の大きさを変えると、低磁場及び高磁場において平行な格子方位へ戻ることが分かっ

た。講演では、電流方向に対して垂直な面に磁場を傾斜させた場合の結果も合わせて報告する。

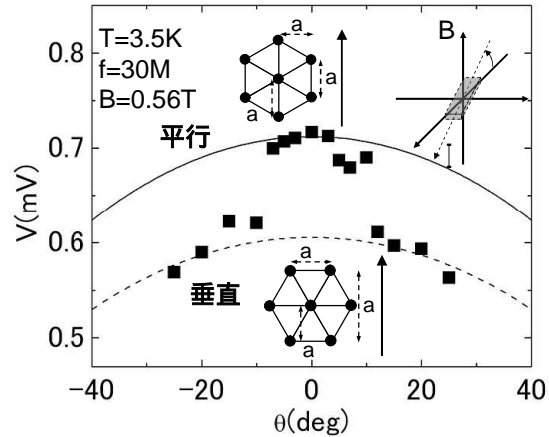


図:共鳴電圧の角度依存性

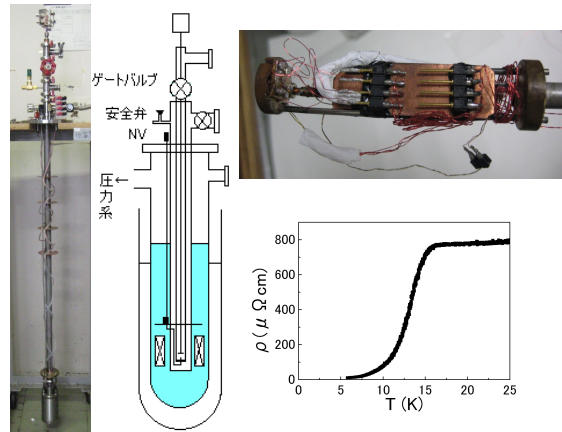
試料の回転方向を右上のインセットに模式的に示した。格子方位と運動方向(矢印)の関係を中央上、下に表示。実(破)曲線は平行(垂直)な共鳴条件である。

D-20 簡易温度可変インサートの作製と FeSe 系超伝導体の R-T 特性

九大理^A, 九大高等教育セ^B, 九大院理^C 村上里奈^A, 多持洋孝^A, 吉村哲也^C, 小久保伸人^B, 篠崎文重^C

磁性元素はクーパ対の形成を妨げ超伝導を壊す動きをするため、強磁性体である鉄を含む化合物は超伝導を示さないとされてきた。ところが 08 年に鉄系超伝導物質が発見され、現在では盛んに研究がなされている。我々は構造が単純な FeSe 系に注目し Te をドーブした物質と FeTe に S をドーブした物質について抵抗測定を行った。鉄系超伝導体の転移温度は比較的高いため、測定には広い領域で温度をコントロールできる装置が必要になる。そこで今回、100K 程度までコントロール可能な簡易温度可変インサートを作製した。短時間で試料を交換し、複数の試料を連続して測定できる。また、ポア 36mm ϕ の超伝導マグネットを使用し、約 20mm ϕ の試料空間が確保できるよう設計した。図に作成した装置の概略と測定した抵抗の温度

依存性を示す。FeSeTe の単結晶は $T_c \sim 14K$ で超伝導を示すことが報告されている。今回の試料は約 14K で抵抗が落ち始めた。ブロードな転移は試料が多結晶であることが原因と思われる。

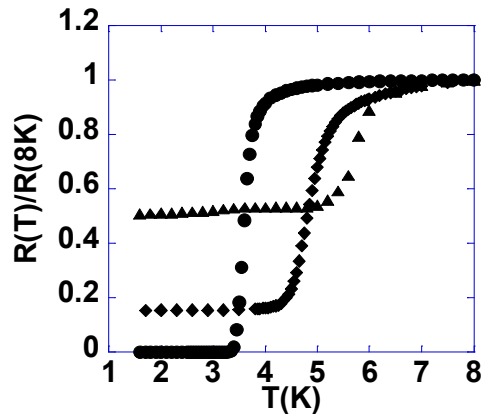


D-21 FIB加工により作成した In/Mo 細線の超伝導特性

九大院理^A, NIMS^B, 九大高推センター^C 松原洋祐^A, 田崎茂^A, 牧瀬圭正^B, 山田和正^A, 小久保伸人^C, 篠崎文重^A

これまでの研究から、Mo を下地膜として用いる事で、膜厚 10 Å 程度の In 超伝導超薄膜が得られることが分かった。今回我々は、この In/Mo 薄膜を FIB(Focused Ion Beam) 技術により幅数 100nm 程度の細線に加工し、その輸送特性について研究を行った。試料の作成には MBE 装置を用い、SiO₂/Si 基板上に Mo を 50 Å、In を 10 Å 蒸着した。その後、保護膜として SiO を 200 Å 蒸着し、FIB 加工により細線化した。右図は、ガラス基板上に作成した In/Mo 薄膜と今回の細線の RT 曲線を比較したものである。薄膜の超伝導転移に比べ細線のそれは転移温度が高く、変化がなだらかであった。講演では、実験結果と Aslamazov-Larkin の超伝導ゆらぎの理論との比較により、細線の次元について議論する。また、FIB 加工

の際の Ga イオンの影響についても議論したい。



● : 2D on Glass
◆ : 1D+2D on SiO/Si (1D: W=300nm, L=10 μm)
▲ : 1D+2D on SiO/Si (1D: W=500nm, L=5 μm)