

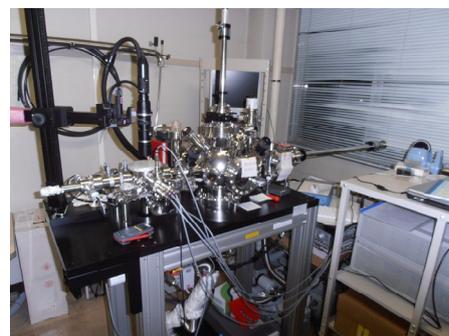
---

岡山大学大学院自然科学研究科地球生命物質科学専攻界面化学教育研究分野  
(岡山大学理学部附属界面科学研究施設粉体物性学部門)

Interface Chemistry Division, Department of Chemistry, Okayama University & Research  
Laboratory for Surface Science, Okayama University

---

岡山大学大学院自然科学研究科・地球生命物質科学専攻・界面化学教育研究分野では、主として分子系物質を基礎とする超伝導ならびにエレクトロニクスデバイスに関する教育・研究を行っています。当教育研究分野は、岡山大学理学部附属界面科学研究施設の一部門である粉体物性学部門も兼ねており、施設名からもわかるように、界面を制御することによるエレクトロニクスデバイスの高度化や界面制御による超伝導現象の発現などにも積極的に取り組んでいます。2012年12月現在、4名の教育研究スタッフ(久保園、後藤、江口、高林)と、1名の研究補助員、7名の大学院生・学部学生が上述の研究テーマを遂行しています。研究室はクラス1000のクリーンルームを有しており、デバイス作製や界面制御による超伝導に関する研究は、基本的にクリーンルームを活用して進めています。また、分子系物質や無機物質の超伝導体の合成に関する研究は、グローブボックスやスクラバーを取りつけた特殊ドラフトを使って遂行しています。研究室内に、MPMS磁気特性測定装置や各種電気抵抗測定装置、超高真空での薄膜形成・電気特性評価装置(写真)、ケルビンプローブ装置、逆光電子分光装置、STM/STS装置などがあり、超伝導特性やデバイス特性の基本的な評価を行うことが可能です。また、X線回折装置やラマン測定装置、PPMS物理特性測定装置などの学内共用の装置を使って、超伝導体やデバイスの詳細な構造・物性研究を行っています。大型放射光施設(SPring-8)が大学の近くにあるため、その積極的な活用も図っています。



超高真空電気特性評価装置

なお、現在遂行中の主な研究テーマは以下の通りです。

### (1) 多環縮合炭化水素系超伝導体に関する研究

2010年に我々の研究グループが初めて報告した多環縮合炭化水素分子ピセン超伝導体の研究を進めています。とくに、超伝導体積分率の増大に向けて、従来のアニーリング法に加えて、低温アンモニア合成法による試料作製研究も進めています。低温アンモニア法による合成を行うために、シリンダーキャビネットとスクラバーが取り付けられた特殊ドラフトを利用しています。最近では、ピセン以外の多環縮合炭化水素へのアルカリ金属やアルカリ土類金属のインターカレーションでも新しい超伝導体が生まれています。また、磁化測定に加えて新超伝導体の電気抵抗測定に関する研究も進んでいます。

### (2) FeSeTe 系超伝導に関する研究

FeSeのSe原子をTe原子で置き換えていくと、超伝導転移温度が徐々に上昇していきませんが、ある量以上にTeの量が増えると超伝導転移が抑えられてしまいます。我々の研究室では、バルクでは超伝導を示さないFeSe<sub>0.1</sub>Te<sub>0.9</sub>結晶を薄くしていくと超伝導が観測され始めることを明らかにしました。その際に用いたのは、グラフィエン作製に用いられるスコッチテープによる剥離法です。この方法で薄くした結晶を二酸化ケイ素基板上に張り付けて、電気抵抗測定を行うと超伝導が見いだされます。この原因の一つとして考えられるのは、基板との相互作用による結晶構造の変化です。我々の研究室では、上記の方法で作製した極薄剥離FeSe<sub>0.1</sub>Te<sub>0.9</sub>結晶を使って電界効果トランジスタを作製し、電界効果でキャリア注入を行って、物性を制御する研究も行っています。最終的には、この方法で超伝導を始めとする新奇な物性が発現することを期待しています。

### (3) グラフィエンの電界効果キャリア注入による新規物性の発現

グラフィイトを剥離していくと、グラフィエンと呼ばれる炭素原子一層のハニカムネットワーク物質を作ることができます。我々は、グラフィエンを使った電界効果トランジスタを作製し、グラフィエンの示す特異な物理的性質を調べています。グラフィエンに高濃度のキャリアを注入するためにイオン液体を使った電界効果デバイスを作製し、その特性を体系的に調べていったところ、注入されるキャリアは期待されるほど増加しないことが実験的に明らかになりました。また、グラフィエンの端を使ったデバイスの研究も行っています。最近の研究では、グラフィエンを使って超伝導

を発現させるためには、電界効果と化学的なドーピングを組み合わせることが重要であることがわかってきました。

(4) 連絡先、ホームページアドレス等

連絡先: 久保園芳博 [kubozono@cc.okayama-u.ac.jp](mailto:kubozono@cc.okayama-u.ac.jp)

研究室のホームページアドレス: <http://interfa.rlss.okayama-u.ac.jp/homejpn.html>

(5) 本研究室では助教を募集しています。詳しくは下記のホームページをご覧ください。

<http://www.science.okayama-u.ac.jp/~surface/koubo.html>