

### ～新しい磁性, 新しい超伝導を示す世界一の試料を創る～

本研究室は今までに見たことがない性質をもった物質の開発を行っています。私たちの身の回りには磁性体, 伝導体, 絶縁体, 熱電材料など様々な機能をもった物質があります。これらが組み合わせられて機能的な材料が形成され実際に実用化されています。ではその物質の性質を決めているのはなんでしょう? 実はある特徴的な原子(イオン)とその電子, それを取り巻く原子(イオン)によってその多くが決まります。例えば, スクッテルダイト化合物といわれる物質群では, 原子でできたカゴの中に希土類元素が入り, ラットリングと呼ばれる特殊な振動が起こることがあります。これによって新しい超伝導などの興味深い性質を示すことが期待されています。本研究室では, 物質のこのような特徴を踏まえて様々な性質をもつ物質を設計し, 未知なる物質の探索をしています。そしてこれまで知られていない新しい物理現象を世界に先駆けて発見し, その物性を明らかにすることを目指しています。

#### I 試料作成

物性の研究には純良な試料が不可欠です。より良い試料を得るため, さまざまな方法で試料を作製しています。



アーク溶解による試料作製

#### II 極低温物性

物質の本質を見極めるために”極低温”が必須です。極低温-270°C以下では様々な雑音が消えた静かな世界と言えるでしょう。物質の性質を決定づける相互作用はこのような状態になるとよく見えてきます。我々は極低温環境下を実現するために希釈冷凍機,  $^3\text{He}$  冷凍機,  $^4\text{He}$  冷凍機を駆使しています。



極低温物性測定装置

#### III 高圧物性

“圧力”もまた物質の起源を探るための重要な手段です。数万気圧以上の圧力をかけながら極低温, 高磁場下での測定を行います。よく知られる”鉄”も数十万気圧で超伝導を示すことが知られています。

#### IV 高磁場物性

磁場によって物質は大きく性質を変えます。実は原子もミクロな磁石の一種であるのです。本研究室では7万ガウス以上の磁場によって物質の本質にせまります。



高圧力装置