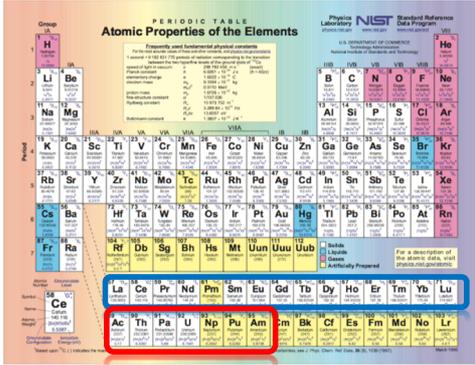


量子物性工学講座：アクチノイド物性工学分野 青木・本多・白崎研究室（金属材料研究所）

Study on “Exotic” Physical / Chemical Properties on Actinide Compounds

(教授) 青木 大 (准教授) 本多 史憲 (講師) 白崎 謙次
(助教) 李 徳新、本間 佳哉、仲村 愛、清水 悠晴

Exotic f-electron Materials



純良単結晶育成と物質探索・開発 / α 核医薬、
Cocktail = 異酒混交
Cocktails of Elements
= 異元素混交
アクチノイドレドックスフロー電池



f電子を持つ、希土類・アクチノイド元素を含む化合物のエキゾチックな物性を探索しています。アクチノイドあるいは希土類を含むf電子系化合物は、5f電子と伝導電子が協奏するバラエティに富んだ性質を示します。私たちの研究室では、世界でもまれなアクチノイド利用施設で、物理的手法、化学的手法を駆使してアクチノイド・希土類化合物の物質科学研究を広く行なっております。またアクチノイド化学は放射性廃棄物の取り扱いや保管、その再処理のためには欠かせないものであり、特に2011年の福島第一原子力事故の後、そのような放射性廃棄物研究の意義は増しています。さらに、放射性元素を利用した核医療の研究や、ウランやネプツニウムを利用した原子力電池の研究など、社会への技術の還元を目指した研究も行なわれています。

カクテルとは異なるお酒や飲料などを混ぜ合わせることで綺麗な色やそれぞれの持つ味とは違った美味しいお酒を作り出す方法です。異なる元素を様々な比率で混ぜ合わせ、新しい機能を持った化合物を作り出す。これはいわば”元素のカクテル”といえるでしょう。カクテルに様々な作り方ができるように、化合物はただ材料を溶かして混ぜ合わせればできるというものではありません。特に単結晶の育成となるとそれぞれの化合物に合わせた様々な方法があります。材料を高温で混ぜ合わせた融体から金属細線や種結晶を用いて引き上げながら育成するチョクラルスキー法、合金の融点付近で融体内に温度差をつけて結晶化を促すブリッジマン法などなど。さまざまな結晶育成方法を駆使することで、世界初の誰も見たことのないようなエキゾチックな物性を示す物質を日々探索しています。

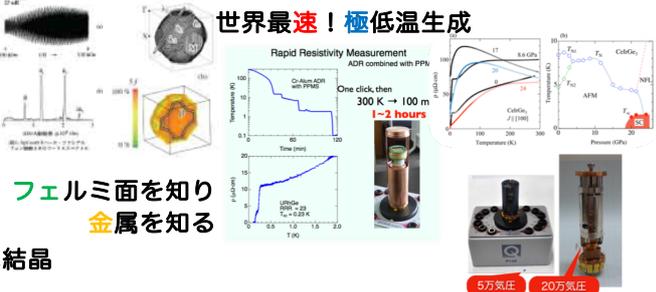
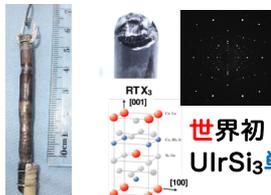
育成した化合物はx線回折法により結晶構造や結晶面を明らかにした後、電気抵抗や磁化、比熱といった基礎的な物性測定を行います。これにより、その物質が金属なのか絶縁体なのか、あるいは磁性体であるとか超伝導体であるとかいった大まかなプロファイリングがなされます。さらにその物性の微視的性質や発現機構を知るために量子振動の観測を目的とした純良単結晶によるドーバス・ファンアルフェン効果の測定や極低温・強磁場・超高压といった極限環境下における物性測定を行なっています。

実験装置と研究内容



研究室所属学生の研究テーマ

- <修士課程学生の研究テーマ>
アクチノイドを利用した電池に関する研究
新しい超伝導体、キラル磁性体の探索と物性研究
f電子化合物の結晶育成と物性研究
- <卒業生の研究テーマ>
フタロシアニン有する平面性Ac錯体の合成・磁性
断熱消磁冷凍機の製作とLa化合物の研究
バナジウム電池の活物質担持法と導電経路の検討
- <新4年生の研究テーマ>
① 新奇希土類化合物の結晶育成と物性測定
② 大容量磁気断熱冷凍機の製作
③ ウランを活物質とするレドックスフロー電池の研究
④ アクチニウム-225の製造、精製プロセスの研究



青木・本多・白崎研究室

新物質を一緒に探してみませんか？

圧力が磁石を超伝導体に変える