

岡村研究室

工学院 機械系 機械コース (副担当: エネルギーコース)

すずかけ台・大学院3号館4階

Tel./Fax. 045-924-5664 okamura.t.ab@m.titech.ac.jp



研究室ゼミ旅行 (山中湖)

超電導・極低温利用のための技術開発

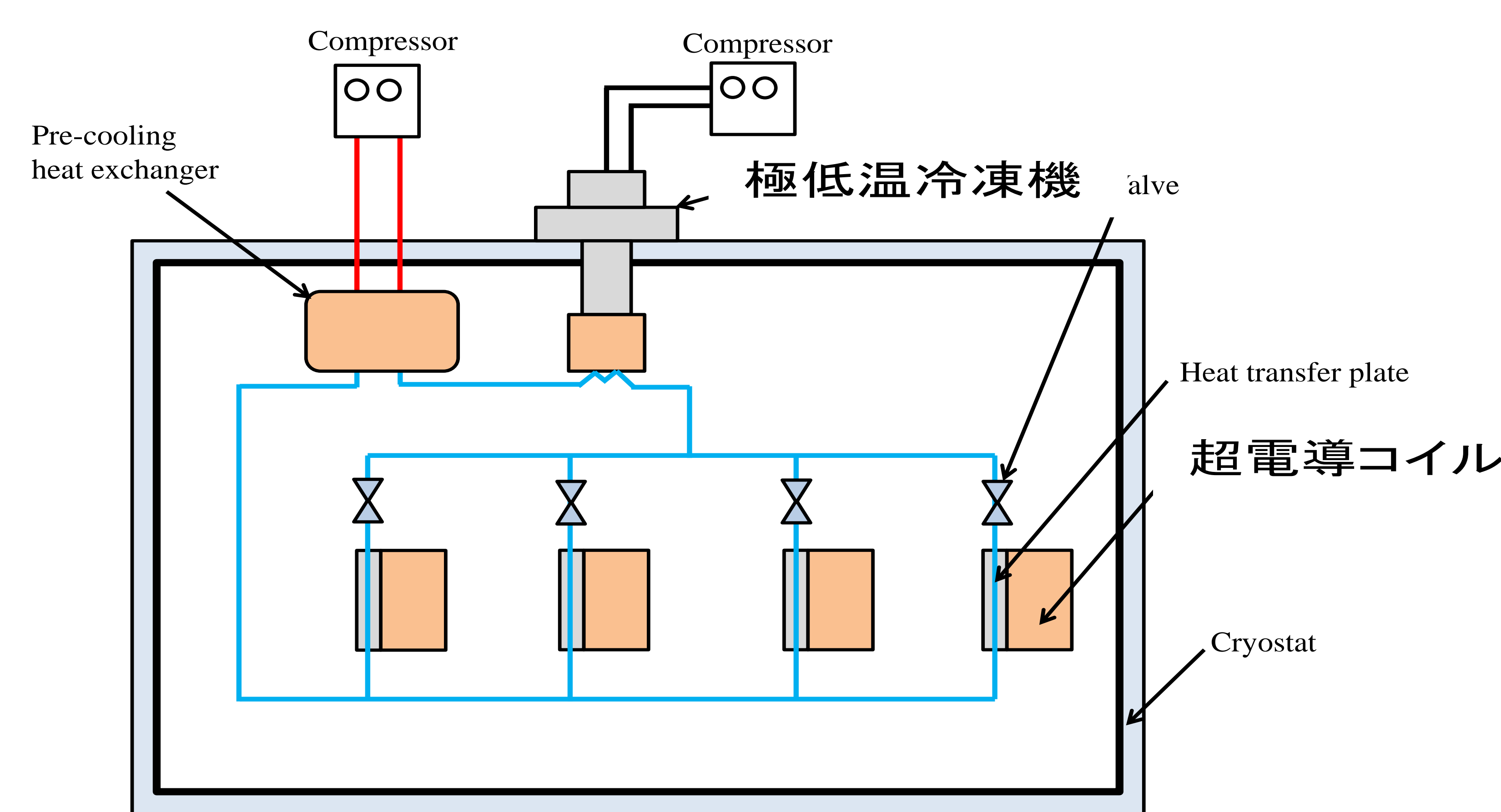
冷凍・冷却技術に関する研究を行っています。超電導マグネットの冷却システム、極低温超高感度NMRプローブ、磁気冷凍技術を室温領域に適用した環境に易しい新しいタイプの冷凍機を開発しています。

基本的には**実験が中心**の研究です。一つの研究テーマに2~3名程度で携わり、先輩と後輩がチームを組んで研究を行います。実験結果を検討するために、コンピューターを使った計算や計算コードの開発も行います。

高温超電導コイル冷却のための極低温冷媒循環システム

極低温冷凍機によって冷却された20K~50Kのヘリウムあるいはネオンを循環させて、高温超電導コイルを冷却するシステムの開発です。

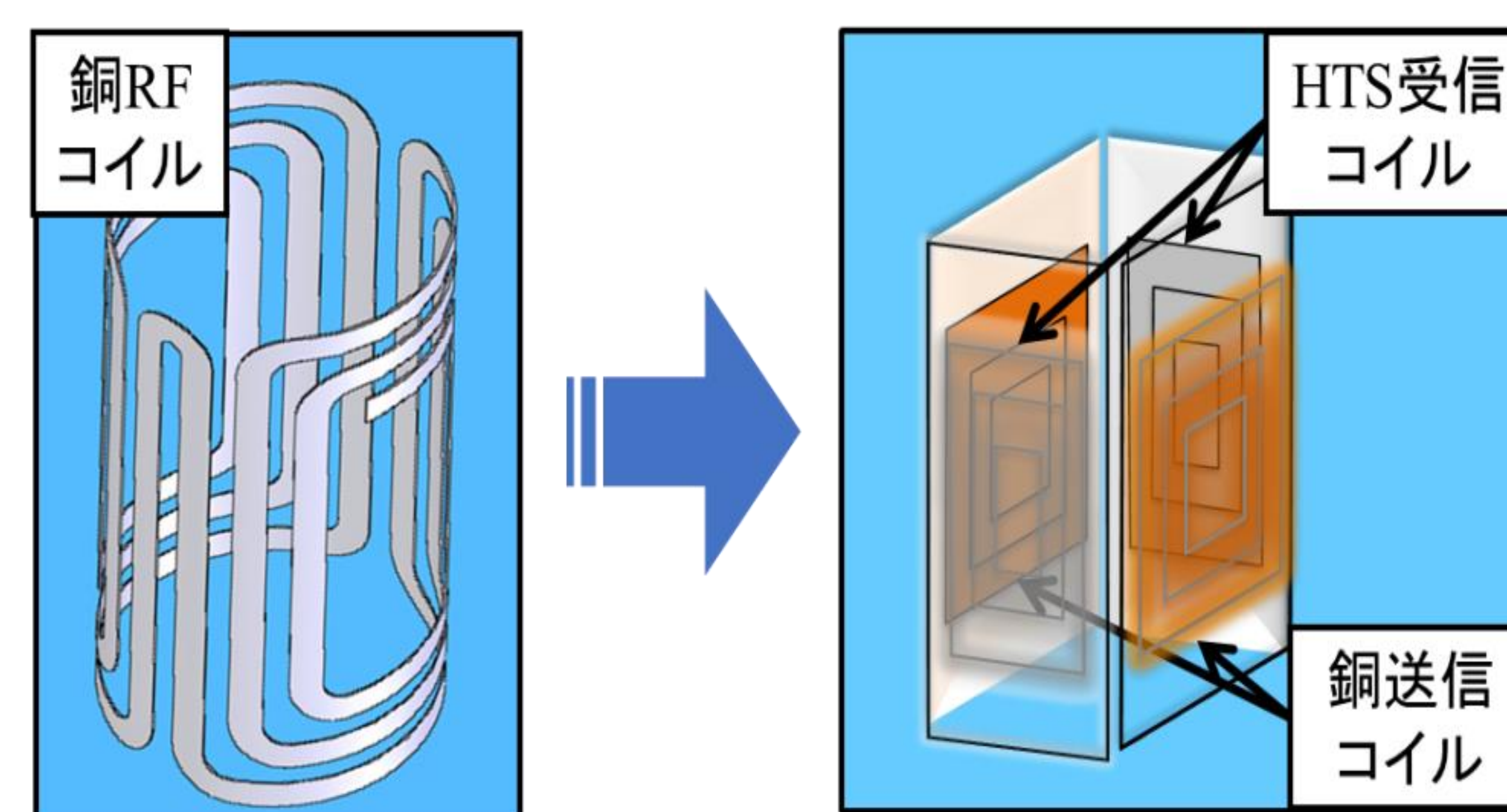
極低温冷凍機を超電導コイルに近づけられない、一つの冷凍機で**複数のコイルを冷やしたい**といった使用条件や要求に応えることを目指しています。



複数超電導コイル冷却システム

極低温超高感度NMRプローブ

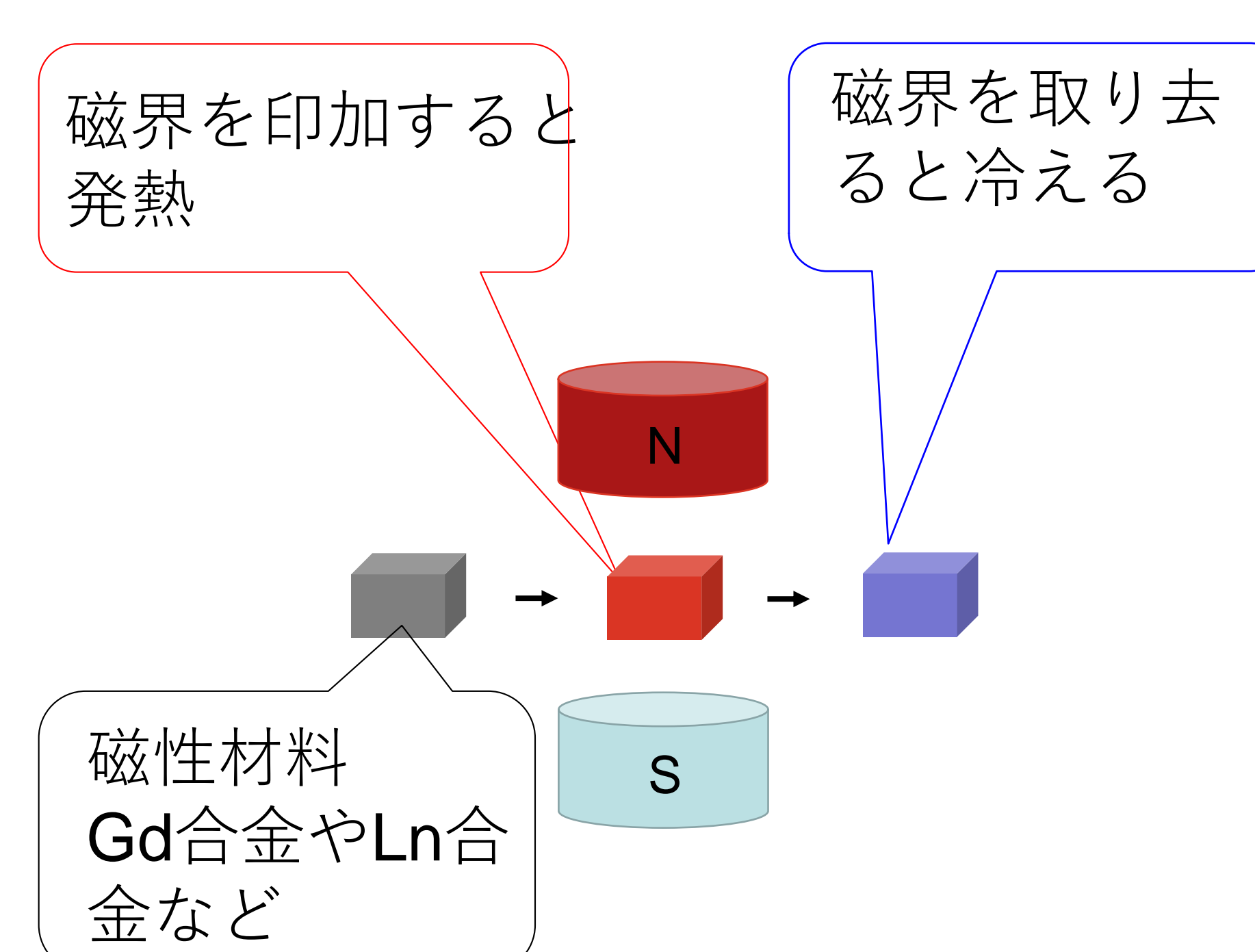
NMRの測定センサーともいえるNMRプローブは、おもに測定試料に電磁波を送信するコイルと、返ってきた電磁波を受信するコイル(アンテナ)から成ります。NMRの測定感度は、電磁波を送受信するRF: Radio Frequencyコイル(アンテナ)の性能に依存します。RFコイルの電気抵抗が小さいほどロスが少なくなり測定感度が向上します。**従来のRFコイルに使用されていた銅を、高温超電導体に変更することによって、超高感度NMRプローブの実現**を目指しています。



従来型の銅コイル(アンテナ)に対して高温超電導 (HTS) コイルを適用することによるNMRプローブの高感度化

高性能室温磁気冷凍システム

フロンや代替フロンを使わない冷凍機です。極低温で利用されている磁気冷凍技術を室温領域に適用したもので、気体の膨張・圧縮を利用するのではなく、**磁界を印加すると発熱し、磁界を取り去ると吸熱する磁性材料**を使います。磁性材料は固体であるため、そこで**発生した冷熱をいかに有効に冷却に活かすか**がポイントです。



磁気熱量効果



室温磁気冷凍の試作機