







極限に挑む

岩手大

=好奇心の飽くなき追求=

プロジェクトY
project Y
挑戦者たち challenger

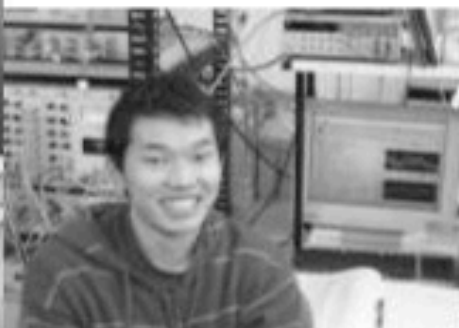


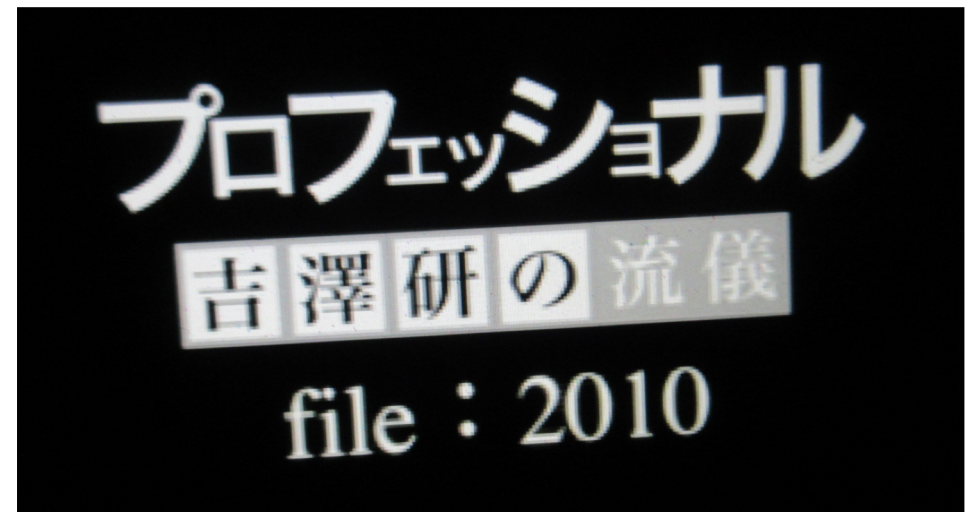
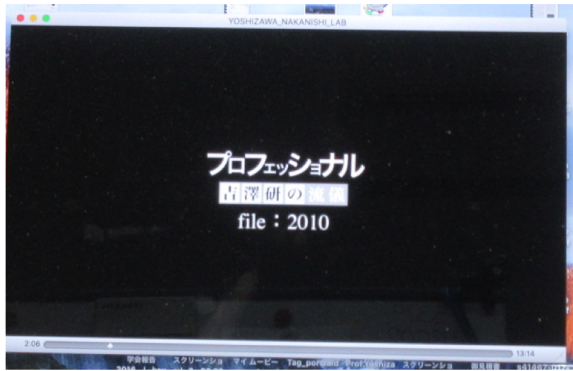
極限に挑む

岩手大

=好奇心の飽くなき追求=

プロジェクトY
挑戦者たち project y challenger







吉澤・中西研究室 2017

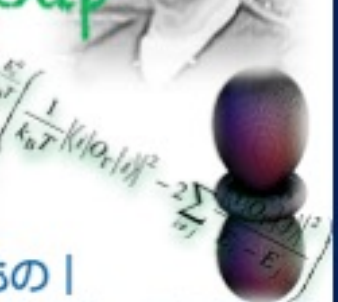


Strongly correlated electron physics group

超音波で切り拓く強相関電子系の小宇宙



Call for students!
Always welcome!



微小世界の微小エネルギーを探る |

私たちの身の回りは多種多様な物質で満ちています。しかしこれは地球上のみに見られることです。月面を想像してみてください。無機質で荒涼とした光景のみに映るでしょう。石器時代を想像してみてください。月面と異なり植物、動物が多種多様に生息して大変賑やかな世界を思い浮かべるのではないのでしょうか？この延長で現在の我々の生活を見てみましょう。石器時代には存在しない物質が沢山見つけられる筈です：重いもの軽いもの、固いもの軟らかいもの、カラフルなものから黒ずんだもの、そして電気を通すもの、磁石に引きつけられるもの……。性質の観点から物質を分類すると多種多様な特性を持つことにも気づきます。この特性を物性と呼びます。では一体、こうした物質の特徴を決定づけているものは何でしょうか？それを明らかにするため、物質の多様性の中からある普遍的な特性・法則を導き出すことが物性物理学の使命です。物性物理学によって人類は生活に役立つ数多くの道具、人工材料（新物質）を開発してきました。新しい物質が発見されると人々の生活もそれに伴って大きく変化していきます。半導体、超伝導体、磁性体はまさにこうした研究分野から産出され、現在の我々の生活に欠くことのできないスマホ、PCをはじめとする電化製品の中核部品として広く用いられています。

物質の特性（物性）を決めているもの |

物質の特性が顕著に現れる条件として多数（ $\sim 10^{23}$ 個）の原子が集合体を作り、空間的な周期性をもって規則正しく配列することが挙げられます。物質の多様性はこうした集合体の中の多数の電子の状態によって主に決定されます。電子同士はご存知のとおりクーロン力がはたらきお互いに反発するのですが、正電荷をもつイオンを介したり、電子が複数存在することで生じる多体相互作用により1電子（1体問題）では考えられなかった新しい特性が生まれます。その例が磁性現象、超伝導現象、半導体現象です。電子が空間的に局在したり、ペアを組んだり、動きにくくなることに対応します。特に電子が狭い空間に閉じ込められ（局在し）、互いに強く電子相関を起こす強相関物質では日進月歩で新しい量子現象が発見されています。遷移元素、希土類元素を含む化合物がこうした舞台を多く提供してくれます。冒頭で述べたように、物質の特性（物性）を明らかにするのが物性物理学ですが、新物質をデザインし新しい物性現象を生み出す（発見する）のも物性物理学です。新しい量子現象の根底にどのような普遍法則が存在しているのかを探り、電子の多集団の特性解明とそれを制御することが本研究室の大きな使命です。使命を果たすため、超音波を物質中に入射し、その伝播速度、吸収特性から電子集団の状態を明らかにしています。我々と一緒に電子多体系の世界を探検し、切り拓いていきませんか？



$$H_{\text{tot}} = \sum_{\mathbf{k}} \epsilon_{\mathbf{k}} O_{\mathbf{k}} \epsilon_{\mathbf{k}} = g_{\mathbf{k}} O_{\mathbf{k}} \epsilon_{\mathbf{k}} + g_{\mathbf{k}} (O_{\mathbf{k}}^x \epsilon_{\mathbf{k}} + O_{\mathbf{k}}^y \epsilon_{\mathbf{k}}) + g_{\mathbf{k}} (O_{\mathbf{k}}^z \epsilon_{\mathbf{k}} + O_{\mathbf{k}}^x \epsilon_{\mathbf{k}} + O_{\mathbf{k}}^y \epsilon_{\mathbf{k}})$$