

強相関電子系理論研究室（太田研）

LABORATORY OF THEORETICAL AND COMPUTATIONAL CONDENSED MATTER PHYSICS
ON STRONG ELECTRON CORRELATIONS

★ 研究内容 （詳しくは太田研ウェブサイトをご覧ください。）

「マクロな量子多体系に内在する多様性と普遍性」の解明を目指して

ひとつの電子は、電荷とスピンという二つの自由度を持っており、量子力学の法則にしたがって運動します。たくさんのこうした電子たちは、固体中で互いに相互作用することにより、**超伝導**とか**スピンの秩序化**とか**電荷の結晶化**といった多彩な現象を織りなします。

我々は、量子力学に従う多電子系というマクロ系の多体問題に対し、理論物理学の方法や大規模数値計算の手法を駆使し、そこに宿る**普遍的構造**を紡ぎ出すこと、さらにはそれを記述する**新しい物理概念の創生**を目指して日々研究に取り組んでいます。実に豊かで深遠な、いわば「枯れることのない豊かな泉」の世界がそこにあります。

強相関電子系物理学、すなわち互いに強く相関しながら運動する多電子系の研究分野は、近年大きく進歩を遂げ、**物性物理学の確固とした中心**に成長しています。あなたも挑戦してみませんか？

新4年生受け入れ人数＝3～4人程度

第1回説明会：2月7日（火）午後1:00より太田研にて

第2回説明会：2月10日（金）午後3:00より太田研にて

第3回説明会：2月13日（月）午後1:00より太田研にて

第4回説明会：2月17日（金）午後1:00より太田研にて

第5回説明会：2月22日（水）午前10:30より太田研にて

これら以外の個別の研究室訪問も随時歓迎！

アポ不要、ご遠慮なくいつでもどうぞ！

場所：理学部2号館7階701号室（太田教官室）または704号室

★ この研究室で何が学べるか （詳しくは太田研ウェブサイトをご覧ください。）

- 量子多体系やマクロ系を対象とする量子力学・統計物理学に関して**基礎からの透徹な理解**。
- 複雑系や生命科学といった未開分野へ挑戦するための物理学の基盤的知識の形成。
- 学部…場の量子論や非平衡統計力学など**基礎の本の輪講**。希望に応じた卒研を課す。
- 修士…専門分野の研究、学会での発表、学術論文になる内容の修士論文をまとめる。
- 博士…ひとりで世界の最先端に立ち向かう力を養成する。

★ 次年度の研究室メンバー （太田研出身の海外で活躍中の人達とも密な交流があります。）

- 太田 P、杉本特任 A、D1・1名、M2・1名、M1・2名、+新4年

★ 最近の具体的研究内容 （最近の例です。要するに「量子多体系」なら何でもやってます。）

- 励起子ポーズ凝縮！とその周辺の超伝導、**新規超伝導体！**の発現機構の微視理論 ←超伝導！
- 自己エネルギー汎関数理論(SFT)に基づく**変分クラスター近似(VCA)**の開発と応用 ←重点課題
- 強相関電子系の**特異な量子状態**に関する基礎理論の構築と物質科学 ←重点課題
- トポロジカル量子相！への電子相関効果の理論 ←いま注目の研究領域です！
- 光学格子に閉じ込められた**冷却原子系！**の研究 ←研究対象は電子系に限りません。
- 第一原理計算(WIEN2K)の応用 ←成果多数 ・**密度行列繰り込み群(DMRG)**の開発と応用

★ 研究室の特徴 （太田研ウェブサイトから「秘密の部屋」を探すと更に詳しい情報が！）

- 少人数指導体制** ⇒ 教員のきめ細かい指導とフレンドリーな環境が太田研のモットーです。
- 幅広い連携体制** ⇒ 学内・国内外の共同研究者やOBと多角的に連携しています。
- 国際的視野の育成** ⇒ 外国との共同研究、海外でポスドクはもちろん、修士で国外滞在も可能。
- 環境抜群** ⇒ 新棟7階西側の快適な場所で研究に集中できます。

★ 卒業後の進路 （研究室発足以後 H27 年度予定までの集計。あなた自身の将来のために。）

- 学部…千葉大院進学 39 名、東大院進学 11 名、東北大院進学 4 名、その他 3 名
- 修士…千葉大 D 11 名、東大 D 2 名、海外 D 1 名(現: 独 Greifswald 大学研究員)、就職 29 名
- 博士…理研基礎特別研究員 4 名、特別研究員 1 名、独 IFW 研究所 1 名、財団 1 名、企業 4 名

★ 教員からのメッセージ （「早稲田塾 千葉大 太田」で google 検索 ⇒ 太田の個人情報が入ります！）

4年生では、広い意味での統計力学や多体量子論など、**マクロ系の基礎理論**を根気良く学んでもらいます。この種の基礎があれば、将来広範な未開分野にも進出可能です。卒業後は大学院へ！海外への進学など積極的に奨励しますが、やはり「研究者を目指す人」に来て欲しいですね。というのは、この分野の研究テーマは広大で、基礎理論の構築から数値計算、具体的物質の研究に至るまで、興味と個性と能力に応じて自由に生きられるから。一点競争型の分野ではありません。やる気と若干の能力さえあれば、院生でも学術論文を次々に出版していくことが可能です。**基礎理論を学びたい人、僕の統計力学講義が気に入った人、本気で物理を極めたい人、さらには将来「物理で飯を食う」気概のある人、にベストの環境を提供します。コンピュータ好きの人も（そうでない人も）大歓迎！**