

大学院集中講義

講義名： 物理化学特別講義 I (1 単位)

講 師： 星野 晋太郎 (千葉大学・准教授)

タイトル： **強相関電子系の基礎と応用：多軌道系と相対論補正の物理**

日時・場所： 11 月 19 日 (水) 3, 4, 5 限 8 号館 3 0 0 号室

11 月 20 日 (木) 3, 4, 5 限 8 号館 3 0 0 号室

11 月 21 日 (金) 2, 5 限(セミナー) 8 号館 3 0 0 号室

授業番号：博士前期 R0321, 博士後期 R0322

履修申請締め切り：2025 年 11 月 10 日(月)

履修申請用 QR コード・formsURL

<https://forms.office.com/r/WxEa7CXte4>



講義要旨：

局在性の強い d 電子または f 電子を含む系では、相互作用の効果 (電子相関) が重要となり、非従来型超伝導や量子磁性に代表される様々な興味深い現象を示す。また近年では、様々な系においてスピン軌道結合に代表される相対論効果の重要性が認識されるようになってきている。

このような系を理解するための理論的基礎として、本講義ではまず、固体電子論の基本的な物理量やハミルトニアンが量子電磁気学からどのように導出されるかを解説する (スピン軌道結合、ダーウィン項、電子カイラリティ、ブライト相互作用など)。その際、強相関電子系において重要となる原子軌道の表示に基づいて多軌道効果や相対論効果を整理する (フント結合、スレーター・コンドンパラメータ、多極子、トロイダル多極子、電気フォトン、磁気フォトンなど)。本講義では相対論的量子力学を扱うが、その予備知識を前提とせず、固体物理に必要な内容を厳選する。

その後、具体的な系において、強相関電子系の典型的な振る舞いを局所的な電子相関に即して説明する。あわせて、理論手法 (動的平均場理論、グリーン関数法、経路積分法、摂動論など) を必要に応じて紹介する。

問い合わせ先：物理学専攻 服部一匡 (内線 3352) Email: hattori@tmu.ac.jp