

# フロッケ・エンジニアリング：光誘起相転移と冷却原子系の共通言語

岡 隆史

Max Planck institute for the Physics of Complex Systems, Dresden, Germany  
Max Planck institute for Chemical Physics of Solids, Dresden, Germany

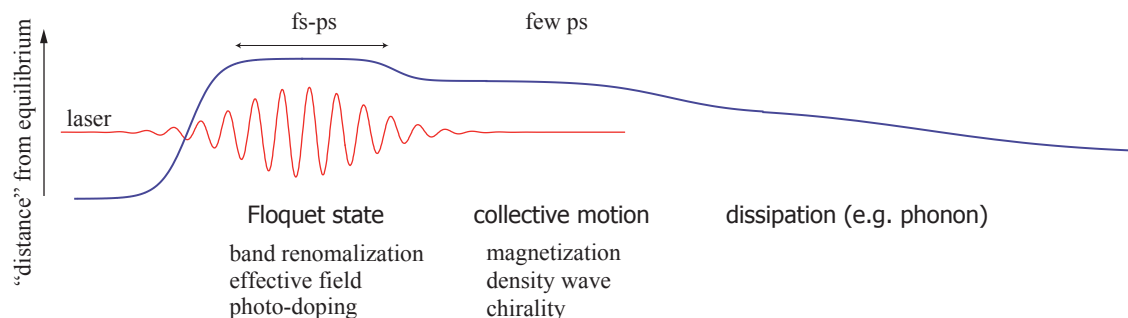
\*E-mail: [oka@pks.mpg.de](mailto:oka@pks.mpg.de)

強力なレーザー光の照射によって物質の性質を劇的に変化させる光誘起相転移の研究は超高速分光技術の発展に伴って量子力学的にコヒーレントな過程に注目が集まりつつある。ポンプ光の照射下では電子はレーザー光によってコヒーレントに駆動されたフロッケ状態 (photo-dressed state 光の衣をまとった状態) によって記述される (図)。従来の光誘起相転移ではフロッケ状態の持つ光キャリア生成の側面に注目し、相関電子系の光誘起相転移などを理解してきたが、現在は上手にレーザー光の光子エネルギーや偏光、強度を調整することで望みのフロッケ状態を実現し、次の段階の相転移につなげていくという「フロッケ・エンジニアリング」という考え方が広がりつつある。

注意したいのは、**フロッケ・エンジニアリング**とは、量子化学の断熱制御、磁性体の (逆) ファラデー効果や光ポンピング、原子系の高周波発生など、光・物質結合系で広く用いられてきた概念を包括的に、かつ量子コヒーレンスに重点を置きつつ言い直ただけで、実は新しい概念ではない。新しいのはトポロジーや新規秩序相などの固体物理のコアな概念と結びつけて考えられ始めている点にある。

現在フロッケ・エンジニアリングが広く注目され応用されているのが冷却原子、冷却イオンの分野であり、振動外場によるフロケットポロジカル絶縁体 (Oka-Aoki'09) や人工ゲージ場を用いた磁場の導入は日常的に行われている。また最近では駆動された多体系の熱化 (ヒーティング) が不純物で抑制される **Many-body localization** という現象、さらにはフロッケ・タイムクリスタルの実現などがホットな話題となっている。

講演では光誘起相転移および冷却原子系というパラレルワールドの共通言語という観点からフロッケ・エンジニアリングとその周辺の話題について説明し、我々の最近の研究成果についても紹介したい[1,2,3]。



図：光誘起相転移における諸現象と時系列。

## References:

- [1] L Bucciantini, S Roy, S Kitamura, T Oka, arXiv:1612.01541
- [2] S Kitamura, T Oka, H Aoki, arXiv:1703.04315
- [3] T Oka, L Bucciantini, Physical Review B 94 (15), 155133 (2016).