

チューリング機構を用いたマヨラナ準粒子の創発

Investigating Majorana Quasi-Particles Using the Turing Mechanism

京大理 浅場 智也

Kyoto Univ. Tomoya Asaba

E-mail: asaba.tomoya.4t@kyoto-u.ac.jp

量子テクノロジーの継続的な発展には、ナノメートルサイズのワイヤを作製することが重要である。これまでに、最先端のナノリソグラフィ技術やボトムアップ合成プロセスによって、このようなワイヤは作られてきたが、原子スケールで均一な結晶性ワイヤを成長させ、ネットワーク構造を構築することは依然として重要な課題である。

今回我々は、ストライプ、X-、Y-接合、ナノリングなど、様々な配列を持つ原子スケールワイヤを作製する簡単な方法を発見した。ワイドギャップ半導体と同等のバンドギャップをもつモット絶縁体 β - RuCl_3 の単結晶原子ワイヤを、グラファイト基板および SiC 上のエピタキシャル単層グラフェン上にパルスレーザー堆積法により自発的に成長させた (Fig. 1)。これらのワイヤは、厚さ 1 u.c.、幅 2 u.c. および 4 u.c. で、長さは数マイクロメートルに及ぶ。さらに、原子パターンの形成には非平衡反応-拡散過程が不可欠な役割を果たしている可能性が示唆される。この発見は、原子スケールでの非平衡自己組織化現象に対する新しい視点を提供するとともに、ナノネットワークの量子的構築へのユニークな道を切り開くものである。本講演では、この手法を用いることで、トポロジカル量子コンピュータの実現に必要不可欠であるマヨラナ準粒子を創発・観測する方法を議論する。

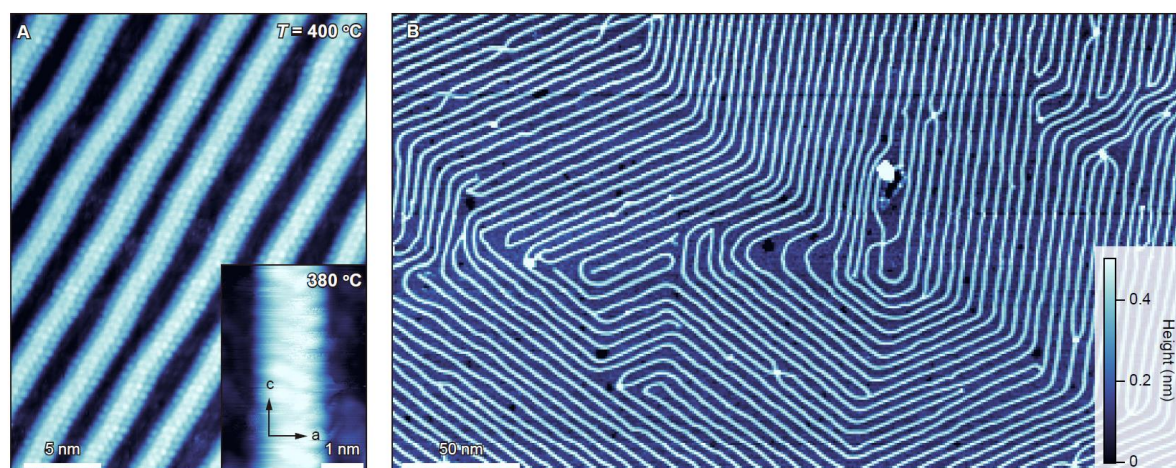


Fig. 1 **A**, Topographic images highlighting atomic structures of the β - RuCl_3 wires. **B**, A large-scale topographic image of β - RuCl_3 on HOPG.