

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 先端超短パルス光源による光誘起相転移現象の素過程の解明
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名 (研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

岩井 伸一郎 (東北大学大学院理学研究科 教授)

主たる共同研究者

佐々木 孝彦 (東北大学金属材料研究所 教授)

岸田 英夫 (名古屋大学大学院工学研究科 教授)

妹尾 仁嗣 ((独)理化学研究所古崎物性理論研究室 専任研究員)

高橋 聡 (名古屋工業大学大学院工学研究科 教授)

3. 事後評価結果

A 期待通りの成果が得られている

赤外光領域の極超短パルス光源の開発を行い、複雑系における光と物質の相互作用である光誘起相転移の素過程や新奇現象を極限的な短パルス光を用いた時間分解分光により解明。二次元有機伝導における絶縁体-金属転移や、格子やスピン自由度が絡んだより複雑な光誘起相転移を解明。

開発した 12fs 光源を用いて強相関系有機物質の光誘起絶縁体-金属相転移において、電子励起から振動励起を経て相転移に至る初期過程ダイナミクスを初めて観測したこと、電荷、スピン、軌道、格子振動などの相関が強相関系の秩序状態を引き出していることから、この相関に寄与する素励起毎に様々な典型的材料の光誘起相転移の初期過程を観測解析し、秩序、無秩序相転移のより統一的な解明に迫ろうとしたこと、さらに、計画変更による CEP 制御による 1.5 サイクル、7fs 赤外パルスの開発とその分光への応用によりコヒーレント駆動された電子ダイナミクスの捕捉に成功し、光励起直後の強相関電子の運動をかつてない時間精度で捉えたこと、また通常とは逆の無秩序から秩序状態への転移の存在を提唱し、その後複数のグループでそれを裏付ける結果が報告され解釈が正しかったことなど、光を用いた物性の深い理解に当初目標より大きく貢献したことは高く評価される。その成果は国際的に評価の高い学術誌にも掲載されている。

比較的小規模のグループで、緊密な連絡を取りながら研究を進めてきたこと、さらに、幅広く、有機超電導研究者ともネットワークを作って共同研究を進めてきたこと、さらには海外との研究も多く形成されていることは評価できる。「先端光源を使い尽くす」という本領域の趣旨に沿った成果であり、近い将来に強相関物質を用いた優れた光機能を持つ材料開発・デバイス開発分野に貢献することが期待される。