

## 超短光パルスで磁性体中に大振幅テラヘルツ・スピン波を励起 —超高速・高効率磁気光学デバイスへ期待—

### 概要

九州大学大学院理学研究院の佐藤琢哉 准教授は東京大学、立命館大学、京都大学、および海外の研究チームと共同で、フェムト秒光パルスを磁性体に照射することで、従来より高い周波数のテラヘルツ（※1）・スピン波を最高効率で励起することに成功しました。

光を用いた磁性体の超高速制御は、基礎・応用の両面から注目されています。可視光や近赤外光は主に電子の軌道角運動量と相互作用します。しかし、多くの磁性体では軌道角運動量が消失しているため、磁化と光との相互作用は大きくありません。本研究では、軌道角運動量が消失していない酸化コバルトに着眼し、フェムト秒光パルスを用いた大振幅のスピン波（磁化の波）励起を実証しました。また、反強磁性体（※2）はスピン波の周波数がテラヘルツ帯に達することが知られていますが、反強磁性酸化コバルトはその中でも最も高い周波数を示しました。

この結果は、電子スピンを用いる情報技術（スピントロニクス）における超高速かつ高効率な磁気光学デバイス（テラヘルツ放射源、光磁気記録など）の開発につながると期待されます。

本研究は、東京大学の黒田和男 名誉教授（現・宇都宮大学特任教授）、志村努教授、飯田隆吾 博士、立命館大学の是枝聡肇 教授、藤井康裕 助教、京都大学の植田浩明 准教授、ドイツ・FAUの樋口卓也 博士、ウクライナ・磁性研究所の Boris Ivanov 教授、ロシア・NUST MISiS の Victor Butrim 博士との共同研究です。本研究結果（タイトル：Excitation of coupled spin-orbit dynamics in cobalt oxide by femtosecond laser pulses）は、2017年9月21日10時（英国夏時間）に、英国科学雑誌 Nature の姉妹誌「Nature Communications」にオンライン掲載されました。

### 【用語解説】

#### ※1）テラヘルツ

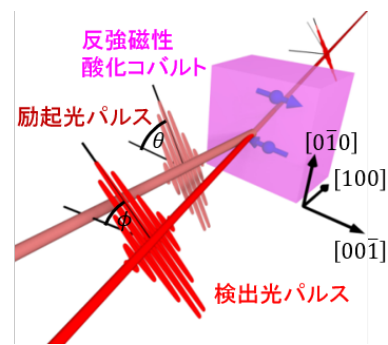
1 テラヘルツは1秒間に10の12乗回の振動数です。

#### ※2）反強磁性体

強磁性体は磁石に吸い付くのに対し、反強磁性体は磁石に吸い付きません。これは、反強磁性体の内部で隣り合うスピンの向きが互いに反対方向を向き、全体として磁化が相殺されているためです。内部では強いスピン間相互作用が働いているため、共鳴周波数は数テラヘルツにも達することがあります。

### 研究者からひとこと：

着想して最初の測定をしたのが2008年で、論文掲載まで足掛け9年かかりました。その間にほとんどの共著者の所属も変わりました。こつこつ続けた研究の成果が世に出ることになり、喜びもひとしおです。



（参考図）測定の配置図

## 【お問い合わせ】

<研究に関すること>	<広報に関すること>
九州大学 大学院理学研究院 准教授 佐藤 琢哉 〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 TEL : 092-802-4084 MAIL : sato@phys.kyushu-u.ac.jp URL : https://ocmp.phys.kyushu-u.ac.jp/	九州大学 広報室 〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744 TEL : 092-802-2130 FAX : 092-802-2139 MAIL : koho@jimu.kyushu-u.ac.jp URL : http://www.kyushu-u.ac.jp
東京大学 生産技術研究所 教授 志村 努 〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 TEL : 03-5452-6139 FAX : 03-5452-6140 MAIL : shimura@iis.u-tokyo.ac.jp URL : http://qopt.iis.u-tokyo.ac.jp/	東京大学 生産技術研究所 広報室 〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 TEL : 03-5452-6738 FAX : 03-5452-6071 MAIL : pro@iis.u-tokyo.ac.jp URL : http://www.iis.u-tokyo.ac.jp
立命館大学 理工学部 助教 藤井 康裕 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 TEL : 077-561-3086 MAIL : yfujii@fc.ritsumei.ac.jp URL : http://www.kore-lab.org/	立命館大学 総合企画部 広報課 〒604-8520 京都市中京区西ノ京朱雀町 1 TEL : 075-813-8300 FAX : 075-813-8147 MAIL : ikedam@st.ritsumei.ac.jp URL : http://www.ritsumei.ac.jp
京都大学 大学院理学研究科 准教授 植田 浩明 〒606-8502 京都府京都市左京区北白川追分町 TEL : 075-753-3991 FAX : 075-753-4000 MAIL : weda@kuchem.kyoto-u.ac.jp URL : http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/kinso/	京都大学 総務部広報課国際広報室 TEL : 075-753-5727 FAX : 075-753-2094 MAIL : comms@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp