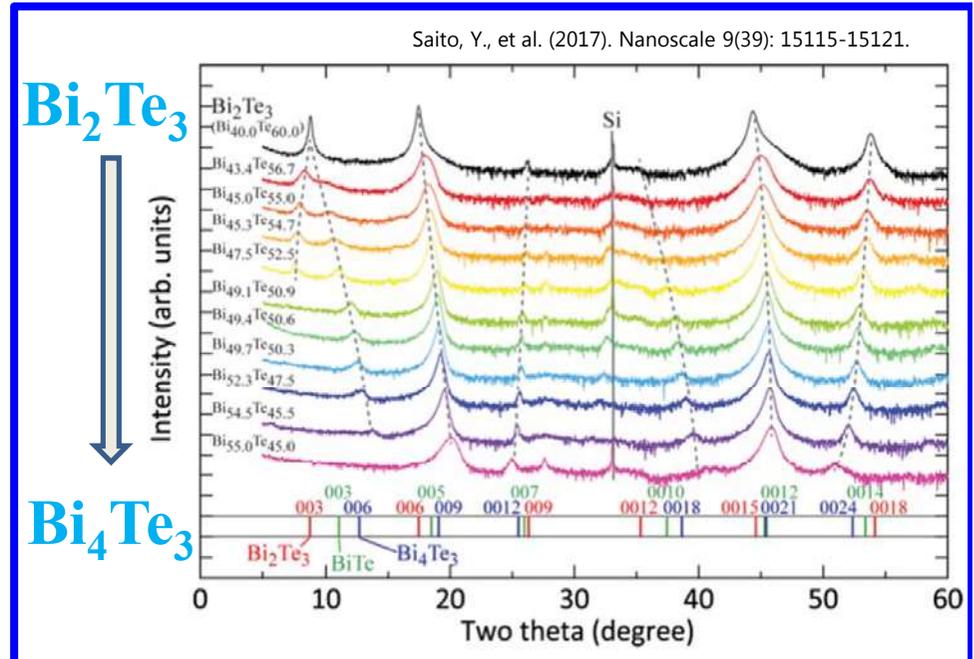


研究プロジェクト名: BiTeをベースとしたトポロジカル物質のスピン緩和機構の解明と効率的スピン流生成の実現

概要: 近年、多結晶BiSbなどのトポロジカル材料を利用した低電流磁化反転が実現され[Sci. Rep. 10, 12185 (2020)]、トポロジカル材料のスピン緩和やスピン流生成機構が注目を集めている。本研究では、高い伝導率と大きなスピンホール角が期待できるトポロジカル半金属の候補物質である Bi_4Te_3 に着目し、多結晶 Bi_4Te_3 薄膜をスパッタ法を用いて成膜し、弱反局在解析によるスピン緩和機構の解明と高効率スピン流生成方法の確立を目指す。

コアメンバー: 新田・好田(東北大工)、手東(東北大工)、佐藤(東北大理)、菅原(東北大理)、齋藤(産総研)

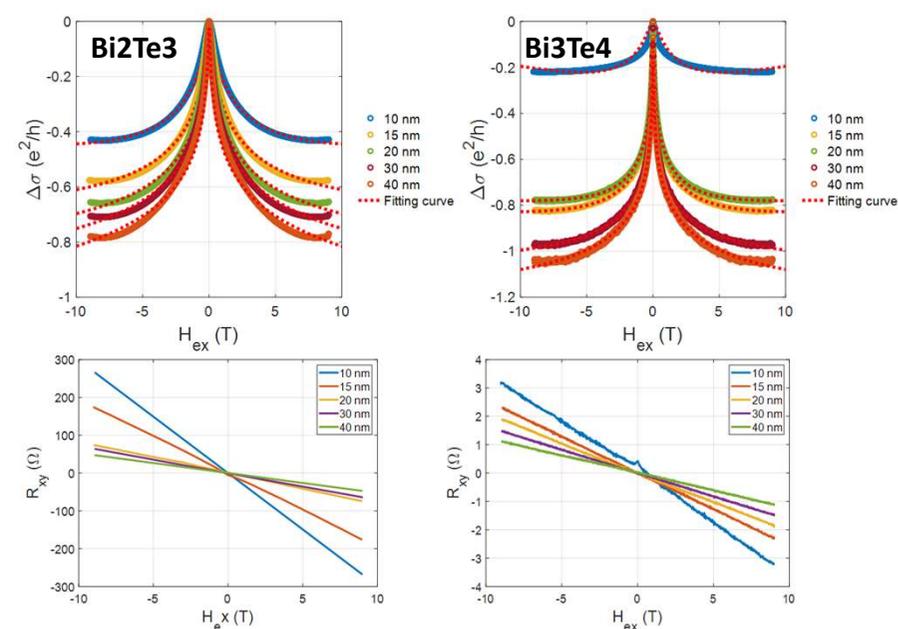
期待される研究成果: BiTeはBiとTeの組成に依存しトポロジカル絶縁体である Bi_2Te_3 からトポロジカル半金属候補である Bi_4Te_3 まで連続的に組成を変えることが可能である(右図)。この特徴を活かし、スパッタ法によりSi基板上に高配向多結晶膜を形成し、Bi組成の系統的な変化から、 Bi_2Te_3 と Bi_4Te_3 におけるスピン緩和機構の違いを解明する。スピン緩和機構を明らかにすることで、既存のBiSbなどと異なるスピン流生成機構が Bi_4Te_3 では期待できるため、強磁性薄膜を用いたハーモニック測定からスピン流生成効率とその起源を対応づけることができ、低電流磁化反転に向けた指針が期待できる。



研究プロジェクト名: BiTeをベースとしたトポロジカル物質のスピン緩和機構の解明と効率的スピン流生成の実現

概要: 近年、多結晶BiSbなどのトポロジカル材料を利用した低電流磁化反転が実現され[Sci. Rep. 10, 12185 (2020)]、トポロジカル材料のスピン緩和やスピン流生成機構が注目を集めている。本研究では、高い伝導率と大きなスピンホール角が期待できるトポロジカル半金属の候補物質であるBi₄Te₃に着目し、多結晶Bi₄Te₃薄膜をスパッタ法を用いて成膜し、弱反局在解析によるスピン緩和機構の解明と高効率スピン流生成方法の確立を目指す。

研究成果(実施状況): 組成の異なるBiTe系トポロジカル物質における極低温磁気輸送測定からスピン緩和の起源に関する研究を進めた。磁気伝導度には弱反局在効果が表れた。ホール効果測定からキャリア濃度を求めることで、量子補正モデルを適用しBi₂Te₃およびBi₄Te₃物質におけるスピン緩和機構に関して明らかにした。



主要発表論文等: [1] Q. Liao et al., in preparation (2021).