

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（基盤研究（S））中間評価

課題番号	21H05000	研究期間	令和3(2021)年度 ～令和7(2025)年度
研究課題名	ナノスケールメモリのための金属・半導体スピントロニクス素子の革新	研究代表者 (所属・職) (令和5年3月現在)	水上 成美 (東北大学・材料科学高等研究所・教授)

【令和5(2023)年度 中間評価結果】

評価	評価基準	
	A+	想定を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要であるが、概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれる
	B	研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
(研究の概要)		
<p>本研究は、既存の磁気抵抗メモリ(MRAM)の大容量化の課題を、低磁気・高垂直磁気異方性を持つマンガン系材料と、極薄化を避けられ、かつ磁性材料と相互拡散が起きない可能性のある半導体スペーサーを用いた磁気抵抗素子によって解決を試みることを目的としている。最終的には、六方晶系マンガン系材料を新規開拓し、磁気抵抗比100%のMRAMを目指す。磁性合金と半導体接合界面の物性を明らかにするとともに、将来、スペーサーの半導体を機能材料として利用する可能性も検討する。</p>		
(意見等)		
<p>本研究の主ターゲットであるMn系合金/半導体接合ではないが、Mn系合金/MgO接合において目標を超える室温磁気抵抗比120%を得ており、Mn系合金/半導体接合についても窒化物半導体(001)上へのMnGa(001)薄膜成長に成功している。また、新しい六方晶Mn合金薄膜結晶成長の準備段階として良好なMnBi垂直磁化薄膜も得られている。CoFe/Ge/Co₂FeSiからなる縦型スピナル構造を作製して室温で1%を超える磁気抵抗比を得ることに成功し、Mn系合金を用いた磁気抵抗素子開発に必要な知見が得られている。MnGa(001)上にGe(001)が成長することを明らかにし、MnGa(001)/Ge(001)/CoFe(001)から成る磁気抵抗素子の作製を前倒しで行っている。以上のように、最終目標に向けて設定された研究課題は着実に進展している。</p>		