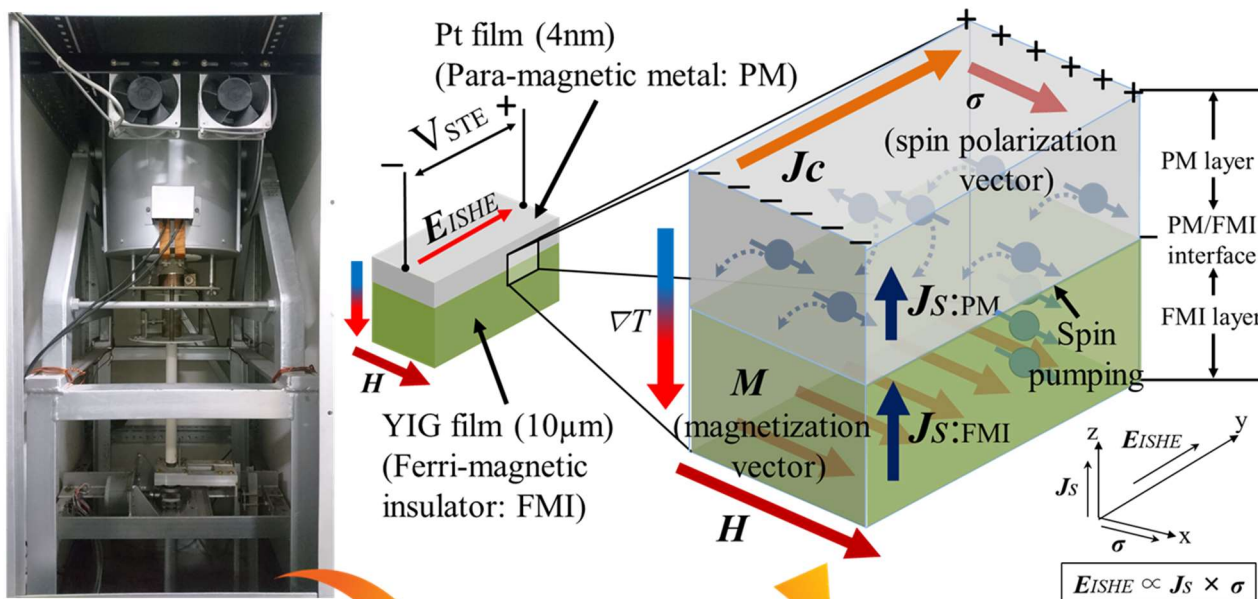


スピン熱電ジェネレータ高効率化への取り組み
～Bi置換 YIG によるスピン熱電発電特性～

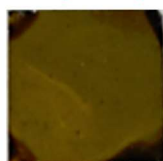
○ 研究紹介

温度 150℃ 以下の熱エネルギーは回収しにくいとされており、**低温度の熱を電気エネルギーに変換する技術の確立が求められる**。近年、新しい熱電発電技術としてスピンゼーベック効果 (spin Seebeck effect: SSE) を利用して廃熱エネルギーを電気エネルギーに変換するスピン熱電 (spin thermoelectric: STE) 発電が注目されている。STE 素子は、フェリ磁性絶縁体 (ferrimagnetic insulator: FMI, 代表素材 YIG) と常磁性金属 (paramagnetic metal: PM, 代表素材 Pt) 薄膜の 2 層構造で 2 次元平面形状であるため、発電面積の拡大に有利である。本研究では、**液相エピタキシャル成長 (liquid phase epitaxy: LPE) 法**によりガドリニウム・ガリウム・ガーネット (gadolinium gallium garnet: GGG) 基板に成膜したイットリウム鉄ガーネット (yttrium iron garnet: YIG) 膜及び Y と Fe をそれぞれ部分的に Bi と Al で置換した BiAl:YIG 膜を FMI として組み込んだ STE 素子の発電電圧特性を検討して **Y の Bi 置換による発電電圧の向上を確認**した。そして、この起源を強磁性共鳴 (ferromagnetic resonance: FMR) 測定結果から明らかにした。スピン熱電発電では発電電圧を向上させることが重要であり、実用的観点からより高い V_{STE} 値を得ることが課題となる。

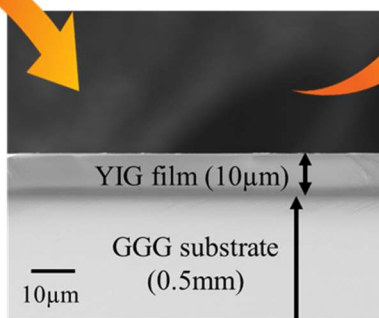
下図には、本研究で使用した液相エピタキシャル成長装置と作製した膜、そして発電原理を示している。



液相エピタキシャル成長法による**磁性絶縁体膜(YIG)**の作製



作製したYIG膜



温度差を利用して発電
作製した磁性絶縁体に白金薄膜(4nm)蒸着後、発電させる。**「スピン」**の性質を活用して熱から電気へ変換する**「スピン熱電変換技術」**の研究をしている。

本研究では、熱電素子の作製から測定・分析まで行っている