

# 11. イオン打込みYIG薄膜の光磁気効果及びそのアニーリング依存性

申 宰 秀

$H_2$  イオンおよび  $He^+$  イオン打込みのYIG ( $Y_3Fe_5O_{12}$ ) 薄膜に対する水素中アニーリングの場合、拡散によって入る。水素が打込まれた層の磁気的性質にどのように影響するかを表面スピン波モード共鳴磁界  $H_r$ 、磁化印加による共鳴磁界減少  $\Delta H_0$  および光照射による磁界減少  $\Delta H_p$  (光磁気効果) などの測定により調べるものである。

試料は、LPE法によって(111)面のGGG基板上に成長したYIG薄膜の水素イオンまたはヘリウムイオンを打込んだものである。アニーリングは水素雰囲気中で70~550℃の温度範囲の定められた温度で60分間保持して行った。比較のため、同質膜で空気中アニーリングをなし、また水素イオン打込み薄膜の場合、 $SiO_2$ カバー有無も対象とした。実験は周波数の9.2GHz帯のESR装置を用い、温度77KでFMR測定をした。

図1は、 $H_2$  イオン打込み試料に対する光磁気効果  $\Delta H_p$  のアニーリング温度依存性である。空気中アニーリングでは、150℃から急に減少し、250℃から減り方が緩かになり、450℃ではなくなる。水素中アニーリングの場合、 $\Delta H_p$  は80℃から急激に減少するが、150℃以上ではほぼ一定値に落着いている。これは、空気中アニーリングの場合、450℃で零になるのと比べて特徴的である。図2は、 $He^+$  イオン打込み試料に対する、 $\Delta H_p$  の水素雰囲気中でのアニーリング温度依存性である。打込みエネルギーの高い試料では250℃付近からまたエネルギーの低い試料では220℃から、それぞれ急に発生し増大する。この現象は、試料への水素拡散の効果と考えられる。本研究では $H_2$  および  $He^+$  打込みのYIG薄膜の水素中アニーリングにより、打込まれた水素およびアニーリングで入る水素の挙動を光磁気効果を通して調べ、また同時になされた表面層の共鳴磁界  $H_r$  の測定から水素拡散の磁気異方性への大きな効果を見出し、この現象を調べた。以上の結果からこれら水素のYIGへの寄与を論じた。

