

13. Xe イオン注入NiFe 薄膜の磁性研究

岩 嶋 輝 明

イオン注入においては、目的原子の注入、膜のスパッタ、格子欠陥の生成などが起こり、膜の性質が変化する。当研究では、磁性薄膜にXeイオンを注入して、注入前後での膜の変化を調べた。

試料は、強磁性体であるNi₈₁Fe₁₉をSi基盤、NaCl単結晶上に電子ビーム真空蒸着法で蒸着した。この時、NaCl基盤は単結晶であり蒸着時の基盤温度は320℃くらいなので、エピタキシャル成長しているものと思われる。ただし電顕観察によれば、試料によって結晶粒の方位の揃いかたはまちまちのようである。蒸着時の膜厚は900Å~1000Åぐらいである。この膜に、Xeイオンをdose、beam current（注入する速さ）を変えて注入した。doseは、0.2、0.6、1.0、2.0、4.0、8.0×10¹⁶ions/cm²の6種類で、beam currentは0.5、1.5、2.8μAの3種類である。currentとdoseの組合せは下表のようである。加速電圧はすべて200kVである。注入後の膜厚はdoseに応じてスパッタされている。

測定は、VSM（試料振動型磁力計）、FMR（強磁性共鳴）、EDX（Energy Dispersive X-ray spectrometry）、RBS（Rutherford back scattering）、電顕観察などを行った。VSM、EDX、RBSはSi基盤の試料を用い、電顕はNaCl基盤の試料を用い、FMRは両方の基盤で測定した。測定温度は、すべて室温である。電顕観察では、注入によってNiFeの結晶粒が成長し、方位が揃うという現象が見られた。この現象は、注入したdoseが多いほど、また同じdoseでもcurrentが小さいほど顕著である。目だった磁性的変化としては、doseの増大にともない有効飽和磁化（4πMeff）の減少が起こることが見られている。結果の一部として、下図にFMRによる4πMeffの変化の様子を示す。但し、4πMeffの算出はuniform modeとして計算している。試料はNaCl基盤上のものでBeam currentは2.8μAである。FMRに関しては、currentによる共鳴磁場の変化は見られていない。

表1：注入時のCurr.とDoseの組合せ

Curr. [μA]	Dose [×10 ¹⁶ ions/cm ²]
2.8	0.2 0.6 1.0 2.0 4.0 8.0
1.5	0.2 0.6 1.0 2.0
0.5	0.2 0.6 1.0

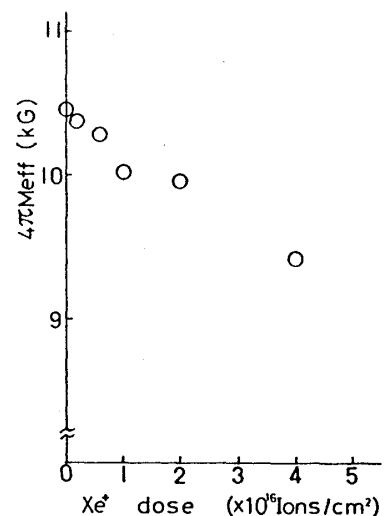


図1：注入量による4πMeff の変化