

合金中に Xe イオンや Ni イオン等の高エネルギーイオンを照射すると、イオンのパスに沿って高密度に電子が励起され、それに起因した原子変位、構造変化が起こることが知られている。その結果、直径数 nm 程度の円柱状のトラックが生成される。このトラックが照射による磁性変化に対して大きな影響を与えていると考えられており、そのメカニズムは統一的に解明されておらず、様々な角度から研究がなされている。

FeNi、FeNiMn などのインバー合金は fcc 構造を持つ強磁性合金で、キュリー点以下での大きな負の圧力依存性や、磁気体積効果などのインバー効果と呼ばれる多くの特性を持つ。これまでに FeNi インバー合金で、高エネルギーイオン照射によってキュリー温度の向上などの磁性変化が見られた。本研究では、FeNiMn インバー合金において 200MeV の Xe イオン照射を行い、FeNi インバー合金と同様にキュリー温度の向上を観測した。それによって室温付近で照射誘起の強磁性が発現するインバー合金の開発に成功した(Fig 0.1)。また、これまで FeNi インバー合金では測定できなかった、100K 以下の低温で磁性変化があるかどうか測定を行った。

FeRh 合金も高エネルギーイオン照射によって反強磁性温度領域での強磁性誘起などの磁性変化を起こすことが知られている。円柱状トラックが磁性変化に影響を与えていることは明白であるが、円柱状トラックが直接強磁性を誘起すると考えると、円柱状トラックの柱方向が磁化容易軸となる。そこで、板状 FeRh 試料を用いて、照射誘起の強磁性のみが発現する温度で VSM 測定を行った(Fig 0.2)。その結果、200MeV の Xe イオンを 5×10^{11} [ions/cm²] 以上照射した試料では、円柱状トラックの柱方向ではなく、試料の面方向が磁化容易軸となっていることがわかった。

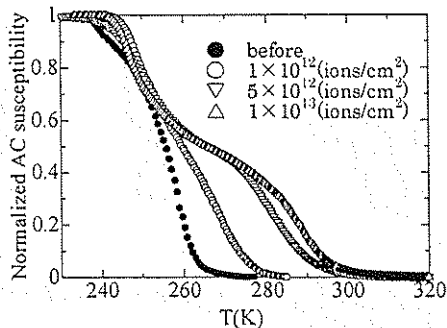


Fig 0.1

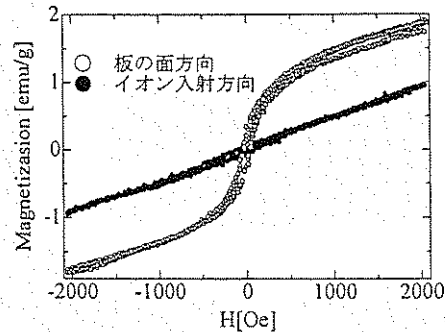


Fig 0.2