

タイプ II ディラク電子化合物 Ni_xTe_2 ($x=1.17$) の核磁気緩和

藤山茂樹¹, 西野光咲², 宮坂茂樹², 加藤礼三¹, 田島節子²

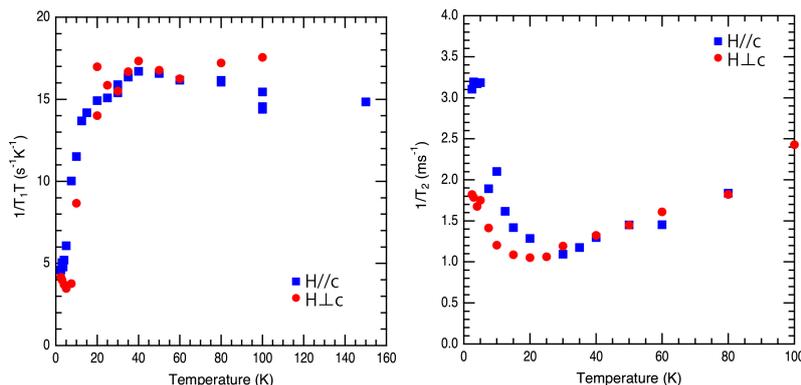
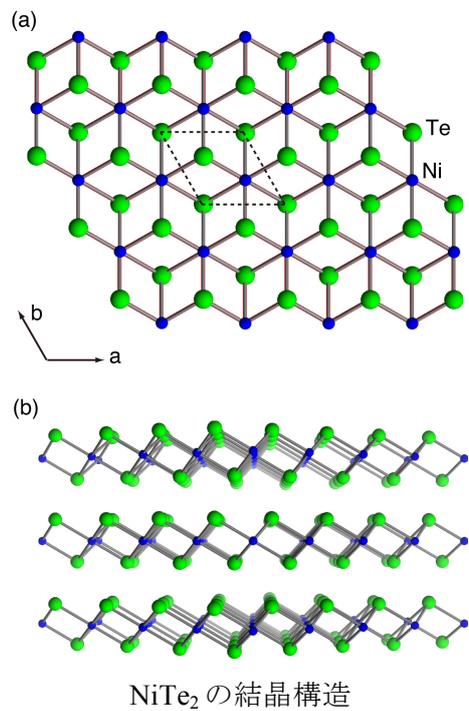
¹理研・加藤分子物性研究室, ²阪大理

近年、遷移金属層状ダイカルコゲナイドはタイプ II のワイルまたはディラクフェルミオンが実現する可能性が指摘され注目を集めている。このうち $M\text{Te}_2$ ($M = \text{Pt}, \text{Pd}, \text{Ni}$) のバンド構造にはタイプ II ディラクコーンが出現すると計算され、たとえば PtTe_2 で観測されている 2000 % におよぶ大きな磁気抵抗との関連が議論されている。

バンド計算によると、 $M_x\text{Te}_2$ の Γ -A 線上に出現すると考えられるディラク点はフェルミ準位より低く、輸送特性などの低エネルギー励起を反映する諸物性がディラク点の出現に固有の現象であるかどうか、議論の余地がある。一方、遷移金属 M と Te の組成比を変化させ電子をドーピングすることによりディラク点のエネルギーをフェルミ準位までシフトさせることが可能であり、 $\text{Ni}_{1.17}\text{Te}_2$ では磁気抵抗が外部磁場に線形応答を示すなどの特異な現象が観測されている。

今回、我々は、ディラクコーンを有する系の低エネルギー磁気励起を調べるため、 $\text{Ni}_{1.17}\text{Te}_2$ 単結晶を用いた ^{125}Te NMR を行った。ナイトシフトは $K \sim 0.8\%$ でほとんど温度依存性がなく、静磁化率の測定結果と矛盾がない。

核スピン格子緩和率 $1/T_1T$ は $T > 40\text{ K}$ でほとんど温度に依存せず、熱励起された電子が十分に多く通常のフェルミオンの磁気励起を示す。一方、温度降下に伴い $1/T_1T$ は抑制される。この抑制は熱活性型というよりベキ的な抑制であり、ディラク点がフェルミエネルギー上にあり、ディラクコーンが実現しているという描像と矛盾がない。一方、ローレンツ型の崩壊曲線によくフィットされる核スピンスピン緩和率 $1/T_{2L}$ は $T \sim 40\text{ K}$ あたりで温度依存性が変化し、 $T < 20\text{ K}$ で温度降下に伴い増強される。通常の電子系固体物質においては電子スピンの 2 体相関はほぼ等方的と考えられるため、ここで観測された $1/T_1T$ と $1/T_{2L}$ のように、相転移を伴わないにもかかわらず逆の温度依存性が観測されることはほとんどない。 $1/T_{2L}$ では特に顕著な外部磁場依存性も観測されるため、電子スピンの 2 体相関以外の、たとえば電子軌道電流に起因する核緩和機構を考える必要がある。



Ni_xTe_2 ($x = 1.17$) の $1/T_1T$ と $1/T_{2L}$ の温度依存性