

## 博士論文公聴会の公示（物理学専攻）

学位申請者：奥谷 顕

論文題目：High-Field Magnetism of the Spin-1/2 Low-Dimensional Antiferromagnets  
 $\text{BaCo}_2\text{V}_2\text{O}_8$  and  $\text{Cu}_2(\text{pymca})_3(\text{ClO}_4)$

(スピン 1/2 の低次元反強磁性体  $\text{BaCo}_2\text{V}_2\text{O}_8$  と  $\text{Cu}_2(\text{pymca})_3(\text{ClO}_4)$  の  
強磁場磁性)

日時：2021年 2月 3日 (水) 13:30–15:00

場所：理学研究科H棟7階7階セミナー室 (H701号室)

主査：萩原 政幸

副査：阿久津泰弘、杉山清寛、宮坂茂樹、鳴海康雄

論文要旨：

スピン量子数の小さな低次元反強磁性体は、強い量子ゆらぎの影響により特異な現象を示すことの多い興味深い研究の舞台であり、昔から様々な研究が行われてきた。本発表では二種類のスピン1/2の低次元反強磁性体の強磁場下の磁性についての研究成果を報告する。

一つ目はイジング型異方性を有する擬一次元反強磁性体 $\text{BaCo}_2\text{V}_2\text{O}_8$ で、電子スピン共鳴(ESR)の測定結果と密度行列繰り込み群(DMRG)の計算結果の比較と考察を行った内容を中心に報告する。[001]の鎖方向に対して垂直な[100]と[110]方向に磁場をかけた際に異なる磁化等の振る舞いが過去の研究で知られていた。この理由をESR測定により磁気励起の観点から調べた。[100]方向では零磁場でエネルギーギャップを持つ共鳴モードのソフト化が10T付近で観測される一方で、[110]方向では飽和磁場までソフト化が見られなかった。 $\text{BaCo}_2\text{V}_2\text{O}_8$ の結晶構造を考慮したスピンハミルトニアンでDMRGによる磁気励起の計算を行い、実験結果が再現した。

二つ目はハニカム格子反強磁性体 $\text{Cu}_2(\text{pymca})_3(\text{ClO}_4)$ において測定された70テスラまでの磁化過程を量子モンテカルロ(QMC)計算結果と比較した結果について報告する。具体的には磁化過程において飽和磁化の1/3と2/3の大きさの磁化プラトー（平坦部）が観測された。放射光X線による詳細な構造解析を基にした結晶構造を反映したスピンハミルトニアンを考え、QMC計算を行ってこれらの磁化プラトーを再現することができた。また、0.6 Kまでの極低温でも磁気秩序がない理由についても考察した。