MLF Experimental Report	提出日 Date of Report 2010 年 5 月 24 日
課題番号 Project No. : 2009B0044 実験課題名 Title of experiment: Observation of magnetic ordering and excitation in triangular antiferromagnetic copper compound 実験責任者名 Name of principal investigator 武田定 所属 Affiliation 北海道大学 大学院理学研究院 化学部門	装置責任者 Name of responsible person 中島健次 装置名 Name of Instrument/（BL No.） AMATERAS (BL-14) 実施日 Date of Experiment 2010/1/30 ～ 2010/2/3

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。（適宜、図表添付のこと）
Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form.

{[Cu_3(trz-d2)$_3$(μ_3-OD)Cl_2·4D_2O] 2D_2O}$_n$ (trz-d2=triazolate 重水素化物, C2N3D2) 粉末試料 3.3g
上記試料について、7K、20K、50K で測定を行った。
温度 1 点当たり約 22 時間の測定を行った。
また、Ei=5.92, 10.52, 23.63, 94.08 meV の 4 種類の非弾性散乱が観測できる条件とした。

2. 実験方法及び結果（実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。）
Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

図 1 に代表例として Ei=10.52, 23.63, 94.08 meV の E-Q プロットを示す。

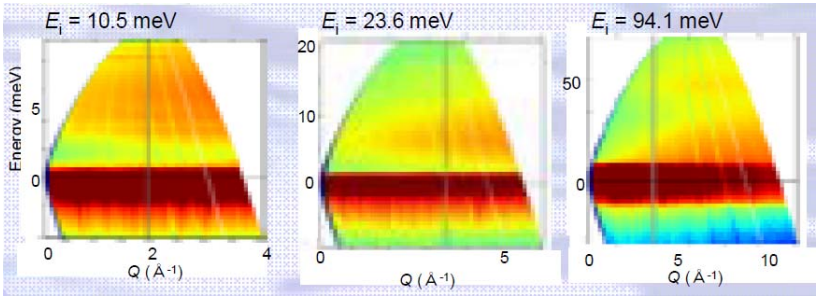
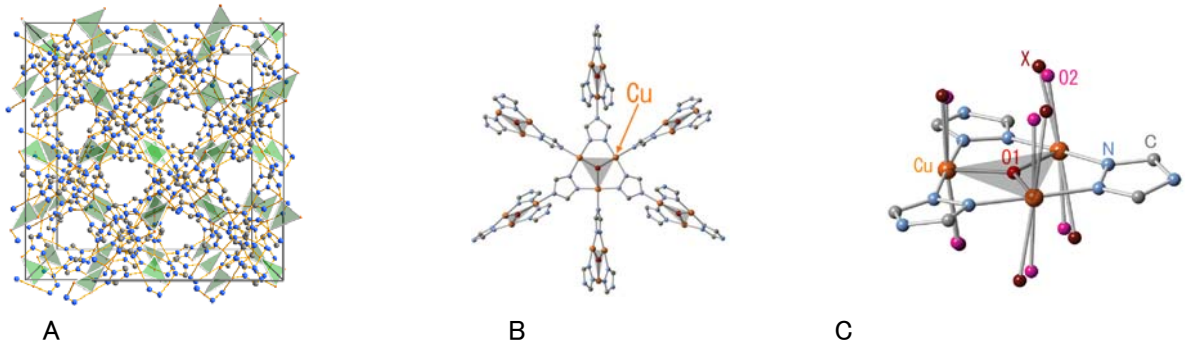


図 1. {[Cu_3(trz-d2)$_3$(μ_3-OD)Cl_2·4D_2O] 2D_2O}$_n$ (trz-d2=triazolate 重水素化物, C2N3D2) 粉末試料 3.3g の E-Q プロット

2. 実験方法及び結果（つづき） Experimental method and results (continued)

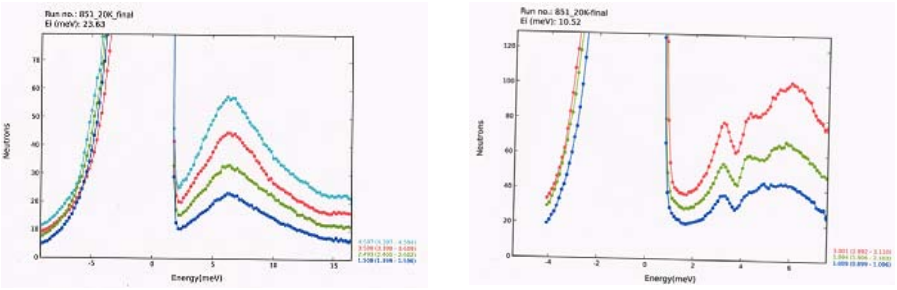
試料{[Cu_3(trz-d2)$_3$(μ_3-OD)Cl_2·4D_2O] 2D_2O}$_n$ (trz-d2=triazolate)の結晶構造を図 2 に示す。



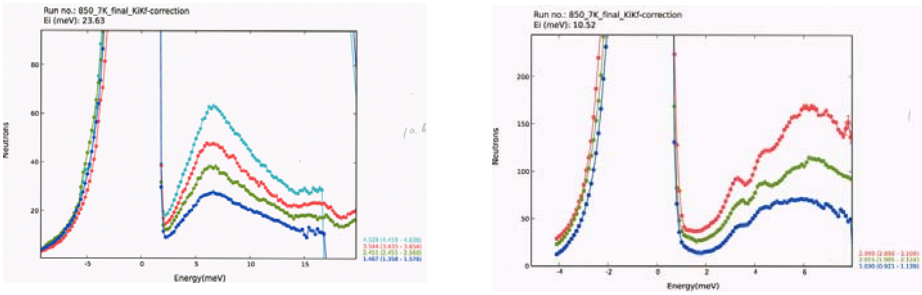
A　　B　　C

図 2. A: Cu(II)S=1/2 の正三角形 [Cu_3(trz-d2)$_3$(μ_3-OD)Cl_2·4D_2O]の三次元ネットワーク（図中の緑の三角形は Cu(II)S=1/2 の正三角形を表す）、B: Cu(II)S=1/2 の正三角形の六配位構造、C:一つの三核ユニット内の配位構造（O1 は水酸イオン、O2 は配位水、X=Cl-、水分子と Cl-イオンはそれぞれ 1/3 と 2/3 の確率でランダムに配位している）

図 2C に示す三核ユニット内の反強磁性的相互作用は 2J=-220K と強く、また三核ユニット間の反強磁性的相互作用 J'は磁化率の測定結果と固有値の対角化による見積もりから J'/J＝0.2 となることが解った。さらに、磁化率と熱容量の測定結果、および Super-HRPD による中性子回折実験から、18K で構造に変化を全く伴わない磁気秩序化が起こっていることが解った。この 18K の磁気転移の低温側と高温側での磁気励起を AMATERAS による中性子非弾性散乱によって観測することを目的として測定を行った。概略（E-Q プロット）を図 1 に示したが、図 3 に S(Q,E)の代表的な Q 値における E 依存性を示す。



20K Ei=23.6meV（水色 Q=4.5Å^{-1}、赤 3.5、緑 2.5、青 1.5）　20K Ei=10.5meV（赤 Q=3.0Å^{-1}、緑 2.0、青 1.0）



7K Ei=23.6meV（水色 Q=4.5Å^{-1}、赤 3.5、緑 2.5、青 1.5）　7K Ei=10.5meV（赤 Q=3.0Å^{-1}、緑 2.0、青 1.0）

図 3

磁気転移温度 18K の低温と高温で微妙な差異がみられるが、最近やっと研究室での解析環境が整ってきたので、7 月末までには詳しい解析を進めたい。