

Neutron Seminar No. 20

日時: 12月23日(木)
10:00~11:00

場所: 金属材料研究所
2号館5階ミナ一室

「超伝導を示すTsai型準結晶関連物質の探索」

東京理科大学 マテリアル創成工学科

鈴木 慎太郎 先生

1984年にD. Shechtmanによって初めて報告された準結晶[1]およびその関連物質に対し、構造・結晶学的な興味だけでなく、その物性にも非常に強い興味を持たれている。磁性研究や強相関電子系の研究は近年急速に進んでおり[2,3]、とりわけ2018年に発見されたAl-Zn-Mg系Bergman型準結晶における超伝導[4]は準結晶初の超伝導として非常に大きな注目を集めた。この起源やCooper対の形成機構に対し強く興味を持たれる反面、その転移温度は $T_c \sim 50$ mKと非常に低く、その詳細な物性測定の大きな妨げとなっている。

準結晶と局所構造を同一にしながら、その原子配列は周期性を持つ系を近似結晶といい、準周期関連物質としてまた精力的な研究対象になっている。先に述べたAl-Zn-Mg系の1/1近似結晶ではAl含有量に超伝導転移温度が依存する振る舞いが見られている。これはAl含有量変化に伴い一原子当たりの価電子濃度(e/a)が変わり、Fermi面がチューニングされたことによるものと考えられる。

Tsai型準結晶・近似結晶における磁性研究では、組成・系を問わず e/a によって、系の磁気基底状態が反強磁性-強磁性-スピングラスと統一的に記述されることが報告されている[5]。超伝導を示す系においてもこうした効果が期待されるが、Tsai型準結晶・近似結晶における超伝導物質の報告はAu-Ge-Yb系1/1近似結晶[6]およびAu-Si-Y系1/1近似結晶[7]の2例にとどまり、新規Tsai型準結晶関連物質が求められる状況である。

そこで本発表では、これまで磁性近似結晶・準結晶探索により得られた知見を活かし、非磁性系を中心とした物質および物性探索を行ったため、これを報告する。アーク溶解・熱処理により作製した合金系に対する低温基礎物性の測定結果を通し、超伝導の発現に関し議論を行う予定である。

[1] D. Shechtman et al., *Phys. Rev. Lett.* **53**, 1951 (1984). [2] R. Tamura et al., *J. Am. Chem. Soc.*, in press. (The manuscript is available on DOI:10.21203/rs.3.rs-215127/v1.) [3] K. Deguchi et al., *Nat. Mater.* **11**, 1013 (2012). [4] K. Kamiya et al., *Nat. Commun.* **9**, 154 (2018). [5] S. Suzuki et al., *Mater. Trans.* **62**, 298 (2021). [6] K. Deguchi et al., *J. Phys. Soc. Jpn.* **84**, 023705 (2015). [7] T. Shiino et al., *Phys. Rev. B* **103**, 054510 (2021).



NRC-IMR

金属材料研究所
中性子物質材料研究センター



東北大学PATHグループ



東北大学 高エネルギー加速器研究機構
POLANO共同プロジェクト

お問合せ:
金属材料研究所 谷口貴紀

E-mail:
takanori.taniguchi.d3@tohoku.ac.jp
Tel: 022-215-2039