

# 清浄表面の金—白金合金ナノ粒子の作製と磁気特性

## Fabrication of gold-platinum alloy nanoparticles without surfactants and their magnetic property

東北大院工<sup>1</sup>, 東北大多元研<sup>2</sup> <sup>○</sup>片桐 直人<sup>1,2</sup>, 佐藤 俊一<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng., Tohoku Univ., <sup>2</sup>IMRAM, Tohoku Univ., <sup>○</sup>Naoto Katagiri, Shunichi Sato

E-mail: naoto.katagiri.r1@dc.tohoku.ac.jp

【はじめに】 多くの金属はナノ粒子化すると、電子状態の変化や比表面積の増加などが生じるため、バルク状態とは異なる特性を示すことが知られている。しかし、従来の化学的合成法では高い分散性を得るために、多くの場合表面保護剤が使用されている。そのため、表面保護剤と金属ナノ粒子表面の化学的親和力に起因する電子状態の変化が生じ、金属ナノ粒子本来の磁性と異なる磁性が発現しているという指摘がある<sup>[1,2]</sup>。我々はこれまで、各種貴金属イオン水溶液に高強度レーザーを照射することにより表面保護剤を用いない、表面の清浄な熱平衡プロセスでは得られない全率固溶の Au-Pt ナノ粒子などの作製に成功している。また、バルクでは Au は反磁性、Pt は常磁性を示すため、合金では磁性に変化が現れると考えられる。そこで、先に述べた手法で作製した Au-Pt 合金ナノ粒子を作製し、その磁気特性を測定した結果について報告する。

【実験方法・結果】 塩化金(III)酸三水和物(SIGMA-ALDRICH, 99.9%), 塩化白金(IV)酸六水和物(SIGMA-ALDRICH, 99.9%)を純水に溶解し、 $2.5 \times 10^{-4}$  M の金—白金イオン混合水溶液を 100 mL ずつ作製した。フェムト秒 Ti:Sapphire レーザー(波長 800 nm, パルス幅 100 fs, 繰り返し周波数 200 Hz, 最大エネルギー 6 mJ)を非球面レンズ(焦点距離 8 mm, 開口数 0.5)により集光して、約 500 rpm で攪拌しながら、常温・常圧下で 200 分間照射した。レーザー照射後に作製された粒子を超伝導量子干渉素子(SQUID)磁力計により磁気特性を評価した。室温(300 K)での SQUID 測定において、白金が 100%である試料(Pt<sub>100</sub>)ではバルクと同様の常磁性を示す(Fig. 1(a))一方、Au<sub>100</sub>は強磁性のような振舞いをする(Fig. 1(c))がわかった。また、合金 Au<sub>25</sub>Pt<sub>75</sub>は両者の特性を併せ持つような磁気特性であった(Fig. 1(b))

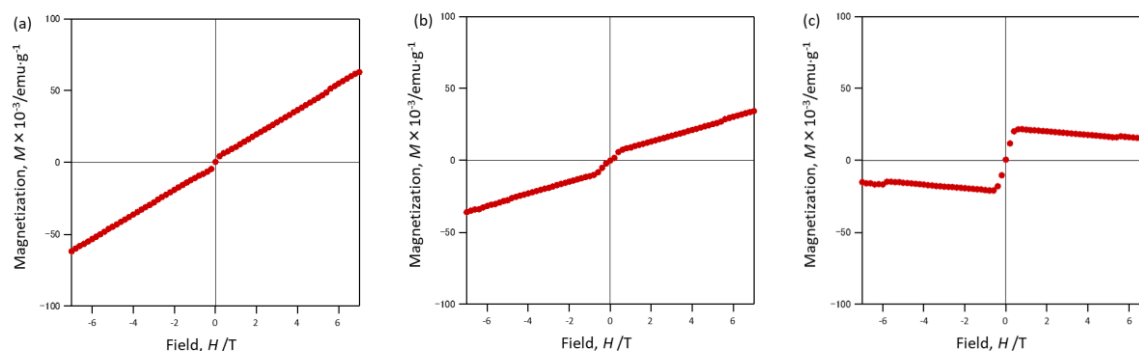


Fig. 1 Hysteresis loops of (a)Pt<sub>100</sub>, (b)Au<sub>25</sub>Pt<sub>75</sub> and (c)Au<sub>100</sub>.

### 【参考文献】

- [1] C. López-Cartes et al., J. Phys. Chem. B, **109** (2005) 8761-8766.
- [2] H. T. Zhang et al., Langmuir, **24** (2008) 375-378.