

ビスマスサブナノ粒子における磁気機能のサイズ依存特性

(科学大化生研¹) ○橋本 遼太郎¹・神戸 徹也¹・森合 達也¹・今岡 享稔¹・山元 公寿¹

Size-dependent characteristics of magnetic functions in bismuth sub-nanoparticles

(¹Lab. for Chemistry and Life Science, Science Tokyo) ○Ryotaro Hashimoto¹, Tetsuya Kambe¹, Tatsuya Moriai¹, Takane Imaoka¹, Kimihisa Yamamoto¹

While bismuth has been reported to exhibit unique magnetic properties in bulk and nano-sizes, the magnetic science of bismuth on a sub-nano (approximately 1 nm) size scale has not been explored. In this work, we focused on the synthesis of bismuth sub-nanoparticles (SNPs) and their size-dependent magnetic functions.

The SNPs synthesis was carried out using the dendrimer template reduction method¹⁾. Metal salts coordinated to the dendrimer with controlled atomicity were chemically reduced resulting that it was succeeded in precise synthesis of various bismuth SNPs (Fig.1a). In addition, we prepared bismuth nanoparticles and bismuth bulk using the same metal salt as adopted to synthesis SNPs, and investigated the size-dependent magnetic behavior in the sub-nano to nano-size scale (Fig.1b).

Keywords : Bismuth; Magnetism; Sub-nanoparticles; Nanoparticles

バルクやナノサイズのビスマスが特異的な磁気特性を発現することが報告されているが、一方でナノ粒子より微小化した粒径 1 nm 程度のビスマスサブナノ粒子については殆ど研究されていない。また、サブナノ粒子はバルクやナノ粒子と異なり構成原子数に依存した性質を示すことが知られている。そこで、本研究ではビスマスサブナノ粒子の合成と粒子サイズに依存した磁気機能を検討した。

合成はデンドリマー鋳型還元法¹⁾を用いて行った。鋳型デンドリマーに対して任意当量の金属塩を錯形成させ、この錯体を化学還元することで構成原子数の異なるサブナノ粒子の合成に成功した (Fig.1a)。また、出発原料である金属塩を同一にしたビスマスナノ粒子やビスマスバルクも合成し、サブナノ領域からナノ領域におけるサイズに依存した磁気挙動を調査し、その要因について追究した (Fig.1b)。

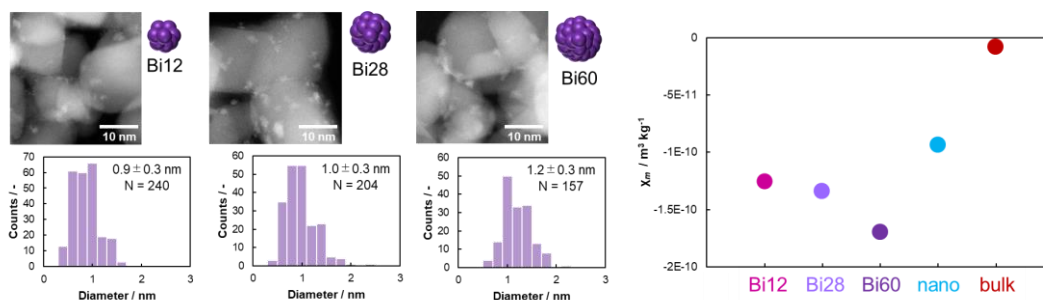


Fig.1 (a) STEM images and size distribution of bismuth SNPs. (b) Mass magnetic susceptibility as a function of bismuth size.

- 1) Synthesis of SNPs using dendrimers has been reported. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2006**, 79, 511-526.