

磁性細菌 *Magnetospirillum magnetotacticum* MS-1 が獲得する残留磁化とその性質のさらなる検討

政岡 浩平 [1]; 諸野 祐樹 [2]; 山本 裕二 [1]
[1] 高知大; [2] JAMSTEC・高知コア

Further examination of properties of remanent magnetization carried by magnetotactic bacteria *M. magnetotacticum* MS-1

Kohei Masaoka[1]; Yuki Morono[2]; Yuhji Yamamoto[1]
[1] Kochi University; [2] JAMSTEC-Kochi

Variation of the past geomagnetic field is recorded in marine sediments as a fossil magnetization, called natural remanent magnetization (NRM). It has begun to be pointed out that NRM of the sediment is carried not only by detrital and aeolian magnetic grains but also by biogenic magnetic grains originated from magnetotactic bacteria. To investigate characters of NRM carried by biogenic magnetic grains, Masaoka et al. (2018JpGU) cultured the microaerobic bacteria *Magnetospirillum magnetotacticum* MS-1 in laboratory and made samples using them for remanent magnetization measurements by simulating a very early process of sediment formation. They reported properties and characters of the remanent magnetization carried by the samples including simulated NRMs. We have further continued the investigation and will report results.

海底堆積物には自然残留磁化 (NRM) として過去の地磁気変動がほぼ連続的に記録されている。その NRM の記録媒体である磁性鉱物は磁性細菌にも起源をもつことが知られているが、磁性細菌起源のマグネタイトが NRM を獲得する過程や、獲得される NRM の性質については未解明の部分が多い。

政岡ほか (2018JpGU) では、磁性細菌 *Magnetospirillum magnetotacticum* MS-1 (以下 MS-1) の分譲を受けて大量培養を行い、密度勾配を利用して分離した MS-1 の細胞群が堆積物形成過程のごく初期において NRM を獲得するプロセスの模擬実験を行い、試料を作製した。この研究では、試料ごとに細胞数を一定とし (1 試料 2.835×10^9 cell/7 cc), 異なる強度の外部磁場 (0-100 μ T) を作用させて NRM を獲得させている。NRM の方位は印加磁場の方向と一致し、NRM 強度と試料作製時の外部磁場強度との間には 0-30 μ T と 30-100 μ T の範囲で独立した 2 つの直線関係がみられたことを報告している。さらに、一定の磁場下で非履歴性残留磁化 (ARM) と等温残留磁化 (IRM) を獲得させたところ、ARM 強度と IRM 強度は試料作製時の磁場強度の増加に伴って徐々に増加するが、その差は NRM に比べて非常に小さいという結果も報告している。

今回は、政岡ほか (2018JpGU) で報告している結果の再確認と、外部磁場方向の違いによる獲得 NRM 強度への影響を検討することを目的とした。2 つの異なる外部磁場方向 (方向 1 : 偏角 0 度・伏角 0 度, 方向 2 : 偏角 0 度・伏角 45 度) と 5 つの異なる外部磁場強度 (0, 20, 30, 60, 90 μ T) の組み合わせのもと、政岡ほか (2018JpGU) と同様の手順で MS-1 の細胞群が NRM を獲得するプロセスの模擬実験を行い、試料を作製した。この際の細胞数は、政岡ほか (2018JpGU) で作製した試料の細胞数と同一とした (1 試料 2.835×10^9 cell/7 cc)。これらの NRM の性質を調べるとともに、それぞれ一定の磁場下 (方向 1) で非履歴性残留磁化 (ARM) と等温残留磁化 (IRM) を着磁して、これらの性質についても調べた。

方向 1 の外部磁場下で作製した試料の NRM 方位は印加磁場の方向と一致していた。NRM 強度は $0.697-7.608 \times 10^{-8}$ Am² であり、試料作製時の磁場強度との間に 0-30 μ T と 30-90 μ T の範囲で独立した 2 つの直線関係がみられた。ARM 強度は $0.952-1.365 \times 10^{-8}$ Am², IRM 強度は $0.782-1.024 \times 10^{-7}$ Am² であり、両者ともに試料作製時の磁場強度とともに増加する傾向があるが、獲得された磁化強度の差は NRM に比べて非常に小さい。これは、政岡ほか (2018JpGU) で得られた結果とよく一致している。

方向 2 の外部磁場下で作製した試料の NRM 方位も印加磁場の方向と一致していた。NRM 強度は $0.697-7.367 \times 10^{-8}$ Am² であり、試料作製時の磁場強度との間には、0-30 μ T と 30-90 μ T の範囲で独立した 2 つの直線関係がみられ、方向 1 の外部磁場下で作製した試料と同様の結果を得た。ARM 強度は $0.952-1.181 \times 10^{-8}$ Am², IRM 強度は $7.815-8.763 \times 10^{-8}$ Am² であり、方向 1 の外部磁場下で作製した試料に比べてその差が小さくなった。

相対古地磁気強度の指標として用いられる NRM/ARM および NRM/IRM は、方向 1 の外部磁場下で作製した試料と、方向 2 の外部磁場下で作製した試料を比べると、試料作製磁場強度 30 μ T 以上の範囲においてやや異なる傾向を示している。これは、試料作製時に、外部磁場方向および強度に依存して MS-1 の細胞群が効率的に配向するため、残留磁化の異方性の影響が無視できないことを示唆していると考えられる。