

ため池堆積物による凍結法を用いた堆積残留磁化獲得機構の研究

Acquisition Mechanism of Detrital Remanent Magnetism Revealing by Freezing Sediment Samples from Irrigation Pond

佐藤 高晴[1], 足立 千枝[2]

Takaharu Sato[1], Chie Adachi[2]

[1] 広大・総科, [2] 鳥取県庁

[1] Faculty of Integrated Arts and Sci., Hiroshima Univ, [2] Tottori Prefectural Government

広島県西条盆地のため池堆積物について、自然磁場の下、反平行の方位で急速に凍結し残留磁化を測定することによって、固定されていない磁性鉱物粒子の寄与と、すでに固定されている磁性粒子の寄与を分離し、それらの深さに伴う変化を調べた。堆積物表層で既に、4割から7割程度の残留磁化が固定されていた。また、表層から10~20cmの深さの範囲では、固定成分の変動は、含水率の変動と概ね負の相関を示した。それより深い部分では、固定成分が帯磁率周波数依存性係数と負の相関を示す柱状試料があった。堆積物の違いによって、固定成分の割合が単調に減少せず、深さによっては、一部の残留磁化獲得時期が前後する可能性が示された。

<はじめに> 堆積残留磁化(DRM)については、堆積時に獲得される堆積時堆積残留磁化(dDRM)と、堆積後徐々に獲得される堆積後堆積残留磁化(pDRM)があることが知られており、一般に、堆積物の粒径が小さいものではpDRMが卓越すると考えられている。そして、多くの堆積実験によって、残留磁化獲得機構が調べられている。しかし、実際の堆積物について、dDRMとpDRMの寄与の割合とか、深さと共にどのように残留磁化を獲得していくか、についてはほとんど調べられていない。ここでは、ため池堆積物について、自然磁場の下で方位をいろいろに変えて急速に凍結し残留磁化を測定することによって、固定されていない磁性鉱物粒子の寄与と、すでに固定されている磁性粒子の寄与を分離し、それらの深さに伴う変化を調べた。そして、その含水率や帯磁率異方性の変化との対応を調べた。

<試料採取と凍結実験> 堆積物柱状試料は、西条盆地内の6カ所のため池について、表層から乱さずに最長約60cmまで採取した。その堆積物表層から順次、同層順から2個ずつの古地磁気用キューブ試料を定方位で連続的に採取した。また、多くの柱状試料において、堆積物の残りの部分を含水率測定と走磁性バクテリア計数用試料として用いた。これらの同層順から採取した2個のキューブ試料のうち、1個は、鉛直方向を回転軸にして180°回転し、約5分間自然磁場の下で放置した後、そのままの方位を保ちながら、ドライアイスで冷やされたエチルアルコールで、-50以下まで急冷した。凍結後、その2個のキューブ試料を同じ方位に戻して冷凍庫で保管し、凍結状態で残留磁化測定を行った。これにより、その2個のキューブ試料が採取時に組成も磁化もすべて同じ場合には、凍結後の残留磁化の差は、5分間の逆向きの磁場の下で回転し凍結によって固定された磁性粒子によってもたらされたと考えられる。しかし実際には、その2個のキューブ試料において、帯磁率も、同じ値が期待される残留磁化の鉛直成分も大きく異なっている層順があった。このため、同層順から採取した2個のキューブ試料それぞれについて、残留磁化の鉛直成分で規格化した値を用いて、凍結によって固定された成分(可動成分)と、凍結前に固定されていた成分(固定成分)を算出した。また、一部の柱状試料については、同じキューブ試料を自然解凍し、自然磁場の下で同じ方位で再凍結、あるいは、逆方位で再(々)凍結を行い、解凍-再凍結の影響や、鉛直成分での規格化の妥当性を調べた。

<結果と考察> 固定成分は堆積物の表層でも4割から7割程度あり、多くの柱状試料で深さ10~20cmで9割程度になるまで増大の傾向を示した。この範囲の深さでは、含水比は多くの柱状試料で深くなるに従ってほぼ単調に減少していた。一部の柱状試料のこの範囲の深さでは、含水率が単調減少を示さなかったが、固定成分も単調に増大せず、含水比と負の相関が認められた。それより深い部分では、含水率が部分的に増大するところも見られたが、それに対応した、固定成分の減少は見られなかった。いっぽう、その部分では、安定な単磁区粒子から超常磁性粒子にかけての微小粒径の磁性鉱物量の指標となる帯磁率周波数依存性の変動と可動成分の割合の変動がよい対応を示す柱状試料があった。これらのことから、堆積残留磁化の固定にはいろいろな要因が関係するが、堆積物最上部の深さ10~20cmまでの部分では、含水率の影響が大きく、それより深い部分では、堆積物中の磁性鉱物の中で微小粒径の磁性鉱物の割合が高い部分で、より多く可動成分が残っている可能性がある。このように、固定成分が堆積物の深さと共に単調に増大せず堆積物の層によって増減している場合、深さによっては、一部の残留磁化獲得時期が前後する可能性がある。実際に古地磁気研究で使われている堆積物において、そのようなことが起こっているか否かを知るためには、さらに、凍結の残留磁化への影響を評価し、いろいろの堆積物について調べる必要がある。