

礁性石灰岩古地磁気測定における二次CRM除去の重要性

穴井 千里 [1]; 望月 伸竜 [2]; 渋谷 秀敏 [3]

[1] 熊大・先端科学・地球環境; [2] 熊本大学; [3] 熊大・先端科学・地球環境

The function of chemical treatment for the magnetostratigraphy - a case study on reef limestones -

Chisato Anai[1]; Nobutatsu Mochizuki[2]; Hidetoshi Shibuya[3]

[1] Dep't Earth & Env., Kumamoto Univ.; [2] Kumamoto University; [3] Dep't Earth & Env., Kumamoto Univ.

We have reported the magnetostratigraphy of reef limestones using a new chemical demagnetization method at the society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences meeting (138th, 140th and 142th). In these presentations, we devised reductive chemical demagnetization (RCD) and discussed the results for establishing the magnetostratigraphy of reef limestones. The selective removal of secondary chemical remanent magnetization (CRM) is indispensable in paleomagnetic studies of reef limestone. The CRM appears to be carried by ferric minerals precipitated in voids or between grains in a rock, and the chemical reaching must be effective removing secondary CRM. However, conventional chemical demagnetization with a strong acid is not applicable for carbonate rocks. Therefore, we devised reductive chemical demagnetization (RCD) using ascorbic acid solution as a reductant, and confirmed its effect from rock magnetic experiment and paleomagnetic measurement. In this report, we describe the details of the magnetostratigraphy of the Ryukyu group in Miyakojima island and compare the magnetostratigraphy of the same group in Irabujima island, and discuss the significance of RCD.

The RCD is most effective on the MY-Unit1, which is a stratigraphic unit at the bottom of the Ryukyu group in Miyakojima island. Results of thermal demagnetization (TD) in Site: Q-4 of MY-Unit1 showed clear normal polarity at $D=0.9^\circ$ and $I=39.4^\circ$ ($MAD=3.5^\circ$). However, the result applying RCD + alternating field demagnetization (AFD) on the same site showed reversed polarity at $D=163.7^\circ$ and $I=-38.2^\circ$ ($MAD=14.9^\circ$). Site: Q-28 of MY-Unit1 shows similar results. On the other hand, in some sites from upper MY-Unit2 and 3, the result of RCD + AFD shows clear reversed polarity, while the TD gives ambiguous intermediate polarity. This suggests that MY-Unit1 acquires a severer secondary CRM which is hard to separate with TD than other units.

Sakai and Jige (2006) reported that the Ryukyu group in Irabujima covers from Jaramillo subchron to Brunhes chron. They noticed, however, that the magnetostratigraphic assignment is not compatible with the oxygen isotopic stage and the calcareous nano fossil datum. Their upper boundary of Jaramillo subchron (1001 ka) is higher than these reference strata (987 ka). This stratigraphic horizon is correlated to MY-Unit1 of the Miyakojima Ryukyu group, whose NRM is in normal polarity by a stronger secondary CRM. Their results could also be affected by the CRM which might be removed by RCD. In the paleomagnetic measurements of reef limestones, it is extremely important to remove secondary CRM, and RCD will help finding the more accurate the geomagnetic reversal boundary.

沖縄県宮古島に分布する琉球層群の磁気層序の確立およびその手法である還元化学消磁法の考案について第138, 140, 142回地球電磁気・地球惑星圏学会において詳細を報告してきた。これらの報告では、礁性石灰岩の磁気層序を確立するために還元化学消磁法(RCD)を考案し、その結果について議論を行った。礁性石灰岩の古地磁気研究で重要なことは二次化学残留磁化(CRM)の選択的除去であり、その二次CRMを獲得する磁性鉱物の晶出または沈殿箇所は試料内部の空隙や粒子間であると推察される。これらを効果的に取り除く方法は化学消磁が適当であるが、一般的な強酸を用いた化学消磁では炭酸塩岩に利用できない。

そこで、還元剤としてアスコルビン酸溶液を用いて消磁する還元化学消磁(RCD)を考案し、岩石磁気実験や古地磁気測定からその効果を確認している。本報告では、確立した宮古島琉球層群の磁気層序の詳細および、隣接する伊良部島琉球層群の磁気層序との対比を行い、RCDによる事前処理の重要性について議論する。

宮古島に分布する琉球層群の最下部層(MY-Unit1)は特に顕著なRCDの効果が確認できたユニットである。MY-Unit1のSite:Q-4について熱消磁(TD)を行った結果は、 $D=0.9^\circ$, $I=39.4^\circ$ ($MAD=3.5^\circ$)で明瞭な正磁極を示す。しかし、同サイトについてRCD+交流消磁(AFD)を行った結果は $D=163.7^\circ$, $I=-38.2^\circ$ ($MAD=14.9^\circ$)で逆磁極を示す。MY-Unit1のSite:Q-28も同様の結果である。しかし、RCD+AFDの結果が明確な逆磁極を示すMY-Unit2およびMY-Unit3の各サイトはTDの結果は不明瞭で中間帯磁を示す。このことは、MY-Unit1が他の層準と比較してより強力なTDでは分離が難しい二次CRMを獲得していることを示唆する。

伊良部島に分布する琉球層群はハラミヨサブクロン上部からブルンクロンまでの磁気層序がSakai and Jige (2006)によって報告されている。彼らは、酸素同位体ステージおよび石灰質ナノ化石層序との対比により年代を見出しているが、ハラミヨサブクロン上面境界(1001ka)はこれらの基準面(987ka)よりも上位で確認されており調和的でない。この層準は宮古島琉球層群のMY-Unit1と対比され、二次CRMの獲得により正磁極を示している可能性があり、RCDを用いて再検討する必要があるだろう。礁性石灰岩の古地磁気測定を行う際には、RCDによる事前処理により二次CRMを除去することが極めて重要な実験手順であり、より正確な地磁気極性境界を見いだすことが可能となるだろう。