

日本海溝における東北地震イベント層の古地磁気・岩石磁気記録

金松 敏也 [1]; 池原 研 [2]; 宇佐見 和子 [2]

[1] 海洋機構・地球内部ダイナミクス領域; [2] 産総研・地質情報研究部門

Magnetic characterization of event deposits induced by Tohoku Earthquakes in Japan Trench

Toshiya Kanamatsu[1]; Ken Ikehara[2]; Kazuko Usami[2]

[1] IFREE, JAMSTEC; [2] The Institute of Geology and Geoinformation, AIST

A study on differences in bathymetric data between before and after 2011 Tohoku-Oki earthquake revealed a large coseismic displacement of the overriding plate, and a topographic high formation in the trench axis (Fujiwara et al., 2011). In order to define the sediment deposition or disturbance occurred by these events, six sediment piston cores were collected from the surface sediment around the topographic high in the trench axis. Intervals in the upper several ten-cm of recovered cores consist of graded units, which are considered to have been formed just after the earthquake. Other graded units are also recognized in the older than 2011 event, and they are regarded as evidences of past-other Tohoku earthquakes. Rock magnetic studies on samples were carried out to analyze their depositional process. Several upward decreasing patterns of magnetic susceptibility in the core tops are interpreted as repeating turbidite cycles of 2011 event. Anisotropy of magnetic susceptibility data show that most Kmin axes are normal to the horizontal plane, and suggest that all intervals were not formed by chaotic deposition (e.g. debris flow). Besides Kmax directions are parallel to the horizontal plane and those alignments generally show clusters in two major directions, which are perpendicular each other. It is interpreted that such variation was induced by changing turbidity current state. Paleomagnetic directions in the intervals of turbidite display large swinging patterns, probably due to DRM. However, the records in intervals other than turbidites reveal a consistent inclination variation within obtained cores. Preliminary interpretation for this record is that the trend represents a record of secular geomagnetic variation in a time span. Parameters of magnetic grain size (e.g. kARM/k) indicate that the grain distribution of background sediment and those of older turbidite are clearly distinct, but the distribution of 2011 event is very similar to those of background sediments. Because the trench sediment is generally very fine and it is difficult to recognize the sedimentary characteristics visually, paleomagnetic and rock magnetic characterizations are useful to analyze their depositional history. Figuring out this process is important not only for understanding the deposition of 2011 event but for understanding the older event deposits took place before in the Japan trench.

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震により震源近くの海底が50m近く南東方向に移動したことが認められた。さらに海溝底に高まりが出現した (Fujiwara et al., 2011)。こういった地震に伴う変動で形成される堆積層を特徴化するためと、さらに過去の記録から地震履歴を復元することを目的に、2012年2月に海洋研究開発機構の海洋地球研究船“みらい”で、震源近くの海溝底においてピストンコアリングを実施した。まず今回の地震でこういった堆積層が形成されたか知るため、海溝底の高まり周辺で、5~10mの長さのピストンコアリングを6回実施した。採取したコアの岩相観察の結果、コアの最上部数十cmは、赤褐色の珪藻に富んだ泥で、これは地震直後にもたらされたタービダイトと考えられる。さらに、下位の層準には古い地震を示すと考えられるタービダイトが確認された。しかしどのコアにもこういった堆積構造のみが認められ、海溝底の隆起に伴う変形はコア中に観察されなかった。これらのタービダイトの堆積過程を考察するため、岩石磁気的な解析を実施した。今回の地震に関連して形成されたと考えられる最上部の層準には複数の帯磁率が上方に小さくなるパターンが認められた。最も多くて一つのコアから5回の上方向細粒サイクルが認められた。このサイクルの最上部は珪藻軟泥で形成され、帯磁率が相対的に小さい。帯磁率異方性を測定した結果、全ての試料の最小帯磁率方向は水平面に直交するが、最大・中間帯磁率方向は水平面に平行で、それぞれの層準により方向の指向性が異なることが分かった。このことから海溝底の表層堆積層は乱堆積や変形を受けていない事が伺われる。特に最大帯磁率方向は層順により強い指向性を示し、堆積時の流れを反映していると考えられる。粒子配列を示す磁気ファブリックは、各地点で直交する方向を示すことがあり、流向に平行なりニエーションと直交するりニエーションにより形成された可能性が考えられる。古地磁気方位の偏角はタービダイトのインターバルでは大きな変化を示し、これは、一気に堆積したため DRM を反映している可能性が考えられる。タービダイトのインターバルを除く、伏角の変化はコア間で対比でき、永年変化を記録している可能性が考えられ、古いタービダイトについては年代決定が難しいため、年代情報として有効なデータとなる可能性がある。帯磁率と ARM を使った磁気粒子の粒径を示すデータは、2011年のタービダイト層の分布はバックグラウンドの堆積物のそれと同じ傾向を示すが、古いタービダイト層は明らかにバックグラウンドの堆積物とは異なる分布を示す。海溝軸のイベント堆積層の認定は細粒で視認しにくいいため、こういった岩石磁気のデータが極めて有効になると考えられる。