

キューバ北西部 K/T 境界深海堆積層の形成機構

Depositional mechanism of the K/T boundary deep-sea deposits in northwestern Cuba

後藤 和久[1], 田近 英一[2], 多田 隆治[3], Manuel A. Iturralde-Vinent[4], 清川 昌一[5], 中野 陽一郎[1], 山本 信治[3], 大路 樹生[3], 高山 英男[6], 松井 孝典[1]

Kazuhisa Goto[1], Eiichi Tajika[2], Ryuji Tada[3], Manuel A. Iturralde-Vinent[4], Shoichi Kiyokawa[5], Yoichiro Nakano[6], Shinji Yamamoto[1], Tatsuo Oji[7], Hideo Takayama[8], Takafumi Matsui[9]

[1] 東大・理・地球惑星, [2] 東大・理・地惑, [3] 東大・理・地質, [4] キューバ自然史博物館, [5] 九大・理・地惑, [6] NHK名古屋

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ, [2] Dept. Earth Planet. Sci., Univ. of Tokyo, [3] Geol. Inst., Univ. of Tokyo, [4] Museo Nacional de Historia Natural, [5] Earth & Planetary Sci., Kyushu Univ., [6] Dept. of Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo, [7] Geological Institute, Univ. of Tokyo, [8] NHK Nagoya, [9] Dept. of Earth and Planetary Phys., Univ. of Tokyo

キューバ北西部に分布するペニャルベル層はK/T境界層であり、最大層厚が180mにおよび、上方細粒化傾向を示す。同層は、下部の重力流堆積物と上部のホモジェナイト(懸濁状態から単純沈降して形成された深海性津波堆積層)に区分される。本研究において、ホモジェナイトの広域かつ詳細な調査・分析を行った結果、碎屑物の粒度および組成が5回以上繰り返し変動していることが明らかになり、堆積過程で津波の影響を受けていた可能性が示された。また層厚、侵食痕、流れの構造などが地域的に大きく変化している。これは堆積当時の水深の違いに起因して、流れの強さの違いを反映している可能性があるものと考えられる。

ユカタン半島において白亜紀/第三紀(K/T)境界の年代を示す衝突クレーターが発見された後、K/T境界に関する研究は、地球外天体衝突が地球表層環境に与えた擾乱の解明に重点が置かれるようになった。たとえば、メキシコの浅海性堆積層の解析から、衝突直後のメキシコ湾周辺域には巨大津波が繰り返し襲った可能性が指摘されている。しかし、深海性堆積層の報告例はほとんどない。1997年以来、東京大学とキューバの共同研究グループは、衝突地点に最も近いキューバ北西部のK/T境界層で、水深600~2000mの半深海~深海底で堆積したとされる、ペニャルベル層の調査を行ってきた。Takayama et al. (2000)によれば、模式地のペニャルベル層(層厚約180m)は、下部の重力流堆積物と上部のホモジェナイトから構成される。ホモジェナイトとは、砂~シルトサイズの粒子が懸濁状態から単純沈降して形成された、厚く均質で、上方細粒化傾向を示す堆積物の総称で、深海性津波堆積層であると考えられている(Kastens and Cita, 1981)。Takayama et al. (2000)は、その特徴の類似から、ペニャルベル層上部をホモジェナイトであるとし、その成因を深海性津波堆積層であると解釈した。しかし、ペニャルベル層のホモジェナイトは層厚や粒度などが地中海のホモジェナイトとは異なることから、より詳しい特徴の記述と堆積メカニズムの検討が必要である。そこで本研究では、ペニャルベル層の広域的な調査を行い、同層の堆積構造や粒度・鉱物組成の詳細な分析を行うことによって、ペニャルベル層の堆積メカニズムの再検討を行った。

模式地のペニャルベル層の上部ユニットは、巨視的には均質で上方細粒化を示し、侵食や流れを示す構造が全く見られない。しかし本研究において、溶解残さの鉱物組成を詳細に調べた結果、上部ユニットで、蛇紋岩片をはじめとする鉱物粒子の含有量が5回以上繰り返し変動していることが明らかになった。一方、溶解残さの粒度は、石灰岩片中の溶解残さを反映すると考えられる細粒モードと、蛇紋岩片や石英などの碎屑性粒子を反映する粗粒モードからなるバイモーダルな分布を示し、その体積比も繰り返し変動している。そこで、鉱物含有量と粒度の体積比との関係を調べたところ、蛇紋岩や石英の含有量と溶解残さの粗粒モードの体積比が正の相関を持つことが明らかになった。このような特徴が、ペニャルベル層に共通するかを調べるため、首都ハバナから東方約90kmのマタンザス地域(層厚約80m)、西方約60kmのサンタイザベル地域(層厚約60m)においても現地調査を実施し、同様の分析を行った。その結果、マタンザス地域でも模式地と同様に組成の揺らぎが見られるものの、1)上部ユニットの基底部に侵食痕が見られる、2)上部ユニットの中部に、黒色の岩片にともなって流れの影響を示す平行葉理が見られる、などの違いがあることが明らかになった。一方、サンタイザベル地域においては、1)上部ユニットの基底部には強い侵食痕が認められる、2)他地域に比べて層厚が極端に薄い、3)上部ユニットに平行葉理が見られる、などの違いがある。

ペニャルベル層の模式地やマタンザス地域の上部ユニットに見られる粒度および鉱物組成の変動は、堆積構造としては確認できないほど弱いものである。また、鉱物組成の変動は、蛇紋岩や石英などの碎屑性粒子と石灰岩片の混合比の変化を反映していると考えられる。蛇紋岩片は、下位のピアブランカ層には含まれないことから、遠方から運搬されてきた可能性が示唆される。以上の結果から、上部ユニットに見られる鉱物組成の揺らぎは、石灰岩片が繰り返し供給されたか、または碎屑粒子が供給された可能性が考えられる。その供給メカニズムとしては、侵食の痕跡が認められないことなどから重力流による可能性は考えにくく、津波のような大規模な水塊の移動に伴って、懸濁粒子として物質が運搬された可能性が高いと考えられる。一方、ペニャルベル層の上部ユニットは、

層厚が薄くなるにつれて侵食痕や流れの構造が顕著に見られるという特徴を持つが、これは堆積当時の水深の違いによる流れの強さの違いを反映している可能性が考えられる。このような特徴は、メキシコ湾周辺の他のK/T境界津波堆積層にも見られる。たとえば、メキシコ北東部のララヒーヤ(形成時の推定水深約 500m)の堆積層の層厚は約 1m しかなく、津波起源と考えられる流れの方向が異なる斜行葉理が確認されている(Smit et al., 1996)。ペニャルベル層の模式地やマタンガス地域に見られるような鉱物組成や粒度の揺らぎは、浅海域で侵食された堆積物が繰り返し深海底に供給されることで生じたのではないかと考えられる。