

P-3. CNS 分析を用いた埋没谷における堆積環境の評価

Study of sedimentary environment of buried valley using the CNS elemental analysis

○木村隆行, 磯野陽子, 鳥海貴裕, 今田真治 (エイト日本技術開発)

1. はじめに

紀伊半島の海に面する狭長な埋積谷で、海岸線より約 1km 上流の平野部の地下水は、互層で介在する砂礫層内に分布したが、淡水であった。この地層の堆積環境を把握するため、ボーリングコアを用い、CNS 分析および顕微鏡観察を行った結果、下部は海成で、上部は淡水成であることが判明した。海水面変動を考えたとき、縄文の海進時に沿岸流などにより高い浜堤が形成され、後背地が淡水域になったこと、下部の海成層がその後、淡水によるリーチングを受けたことが推定された。このことは海水面変動ともほぼ整合し、堆積環境の把握に CNS 分析が有効であった事例として、報告するものである。

2. CNS 分析結果および顕微鏡観察結果

採取試料を乾燥させ粉碎しパーキンエルマ社の元素分析装置を用いて、試料中の炭素・窒素・硫黄の含有量を測定した。なお、シルト質砂礫試料は、混入礫の影響を抑えるために、ふるいにより 75 ミクロンを通過する細粒部分を測定した。

この結果を図-1 に示す。10m 以深の試料では、硫黄 TS=0.2%以上をしばしば示し、堆積物は、海成層と判断できる。この 10m 以深では、粒状黄鉄鉱も確認され、過酸化水素 pH 試験でも 3.5 以下の強酸性を示し、海成層であることは確実だが、TS=0.2%以下になるのは砂礫～砂であり、化石海水が淡水で流されたものと考えられた。また、TOC/TS の比率では、淡水層はしばしば 9 以上を示すことが多く、7m 以浅はこの TOC/TS と TS から、淡水層と推定できた。更に淡水成でしか形成されないビビアナイトを 5m で確認したことも、そのことを明確化している。TOC/TN では 10m 以深の有機物の多くが 15 以上を示し、陸生植物を多量に含むことがわかる。これは、河口付近で上流から多くの植物が混入したものと考えられる。

また、鬼界アカホヤテフラの褐色火山ガラスが 10m 以浅のみに確認され、10m が約 6500 前の境界であることが推定された。

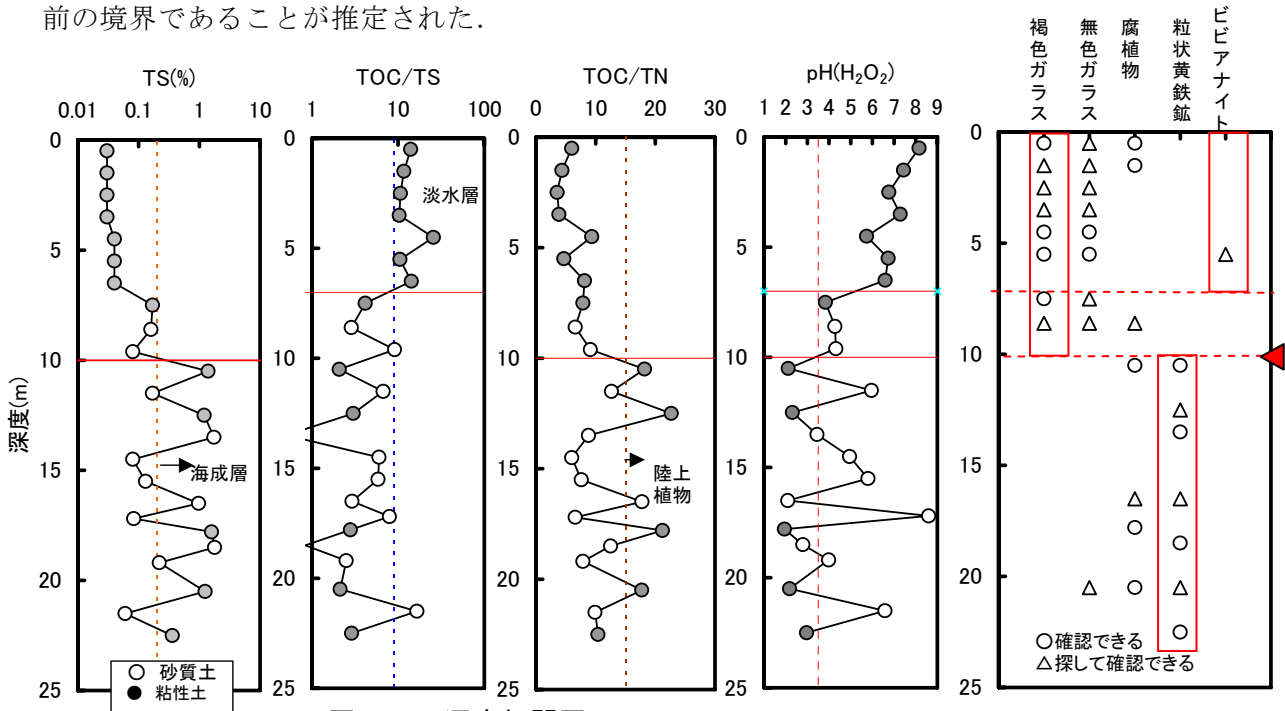


図-1 深度相関図



写真-1 ビビアナイト



写真-2 粒状黄鉄鉱

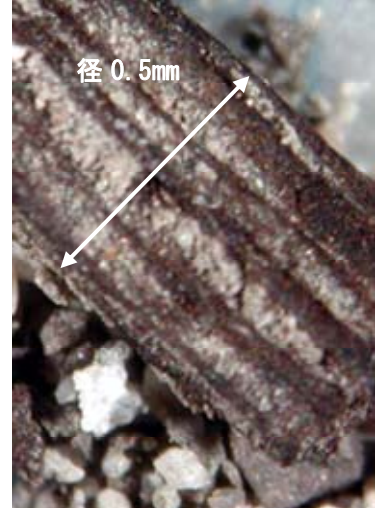


写真-3 腐植物

3. 堆積環境の考察

以上の分析結果から、現地の 10m 以深では浅海の堆積環境であり、河口の海岸線が現在より 1km 以上内湾に入り、ボーリング地点付近で、海進とともに土砂が堆積していたものと考えられる。つまり、その当時は河口付近の浅海であった。しかし、その後、約 6500 年前に急激な海面上昇と豪雨による土砂供給があったが、その時点で沿岸流によって高い浜堤が形成されて、ボーリング地点は後背地の淡水湖になり、5000 年以上かけて、粘性土が堆積していったものと考えられる。浜堤の形成は地下水への塩水進入も防御し、10m 以深においても堆積当初に含有していた化石塩水が上流からの地下水供給により、長期に洗い流され、粘性土に黄鉄鉱として痕跡を残すのみになったと考えられる。

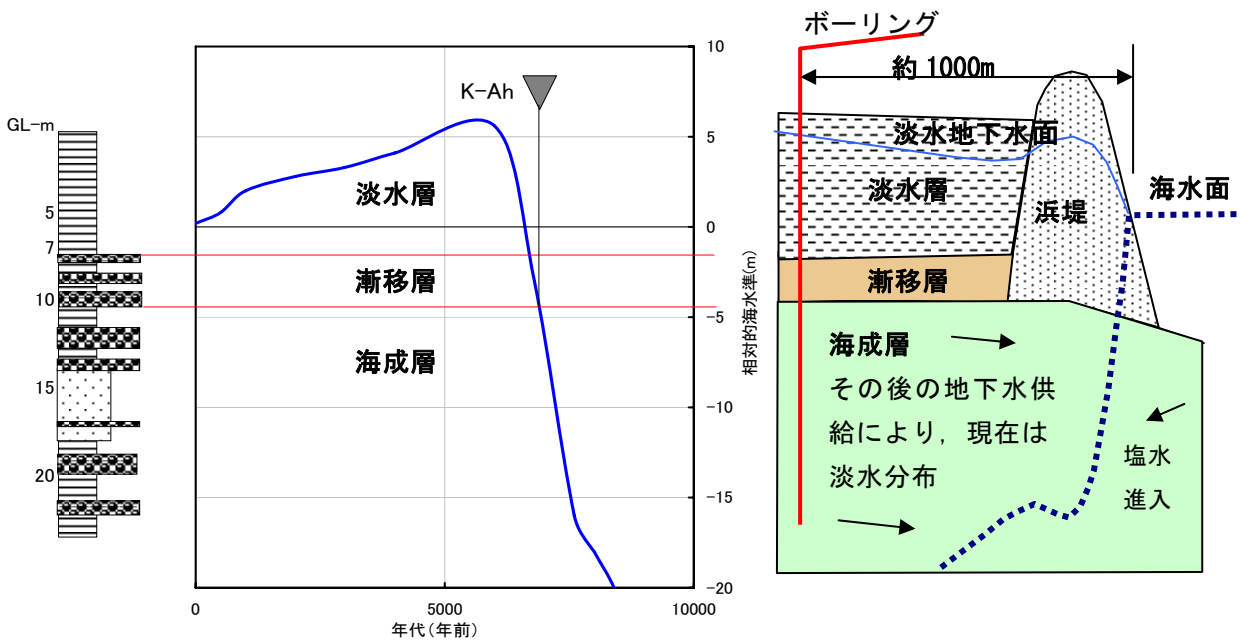


図-2 海水準面変動と堆積環境

4. 色彩値からみた堆積環境

色彩色差計(ミノルタ CR-300)を用いて色彩測定を行った結果を図-3 に示した。淡水層では地表からの酸化を反映した色彩分布になっていることがわかる。

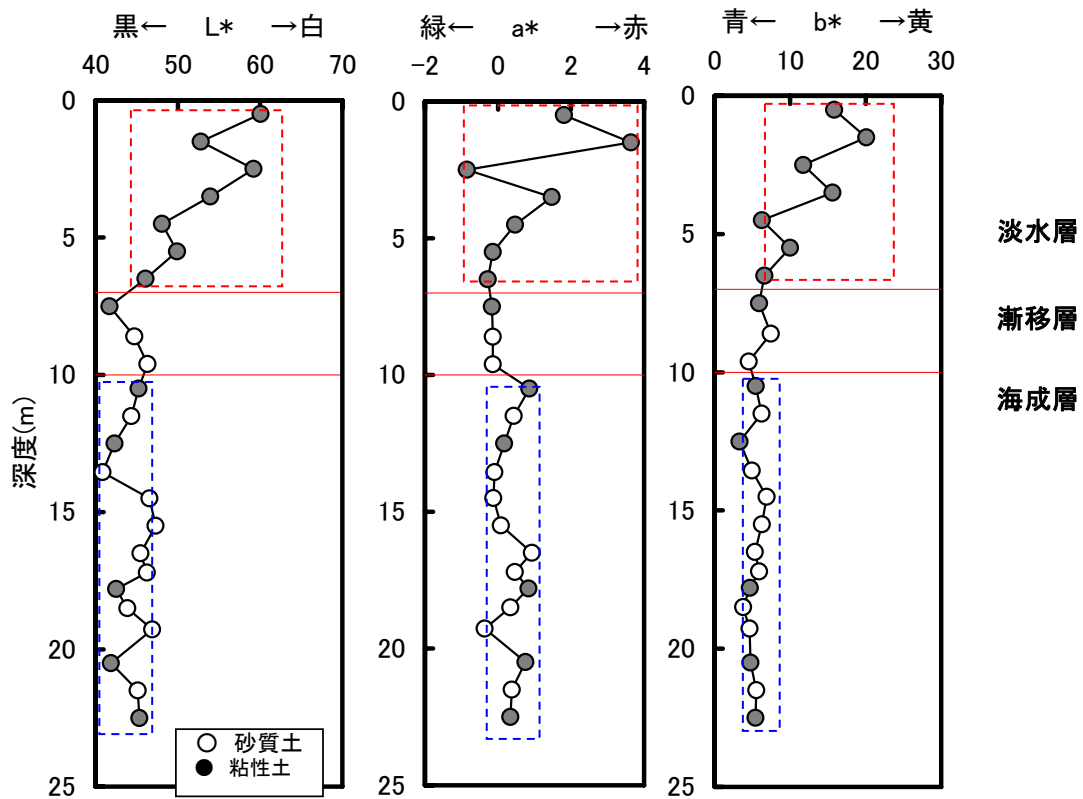


図-3 色彩測定値分布図

なお、粘性土について、TOC と色彩値 a^* 及び L^* と b^* の相関を図-4~6 に示した。色彩値 a^* の相関は認められなかったが、 L^* と b^* はそれぞれ相関があり、色彩値から TOC% と海成~淡水成の評価も可能と考えられる。ただ、今回は河口付近浅海での腐植物供給量が多く、海成に TOC が高くなる特徴があったことは、特異点である可能性がある。

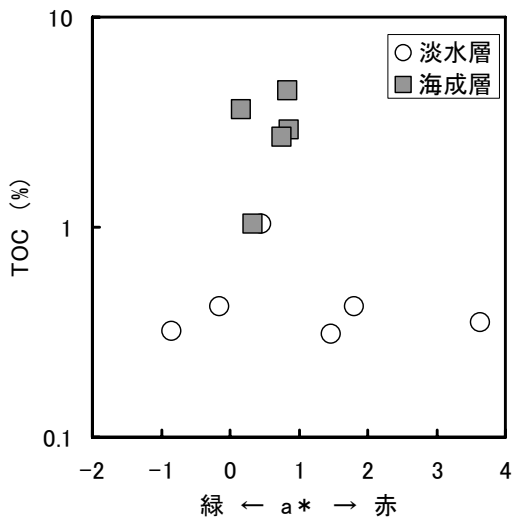


図-4 a^* と TOC の相関 (粘性土)

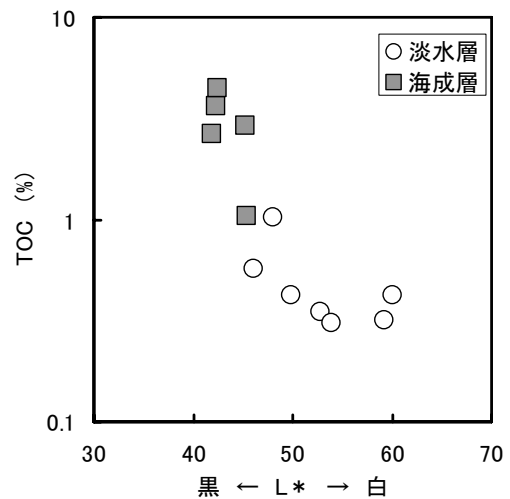


図-5 L^* と TOC の相関 (粘性土)

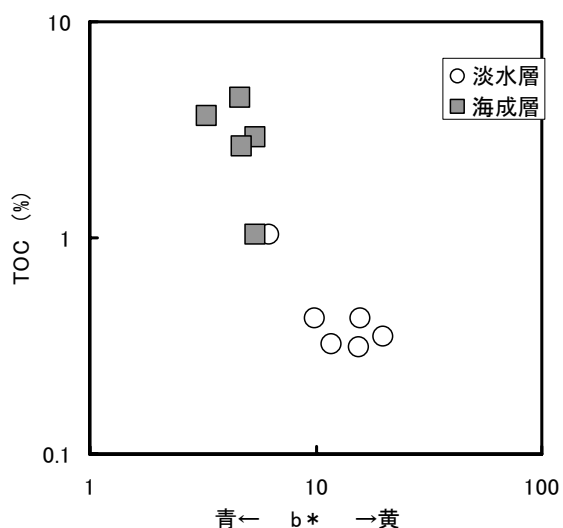


図-6 b*と TOC の相関 (粘性土)

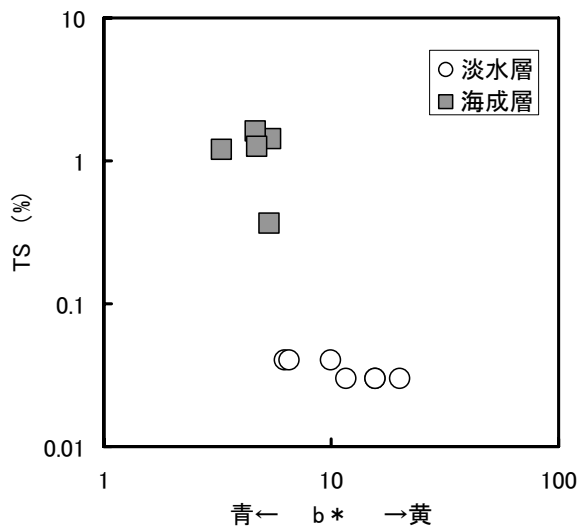


図-7 b*と TS の相関 (粘性土)

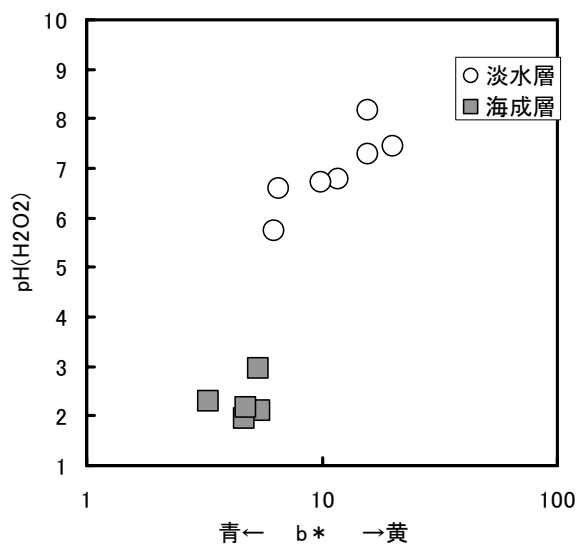


図-8 b*と TOC の相関 (粘性土)

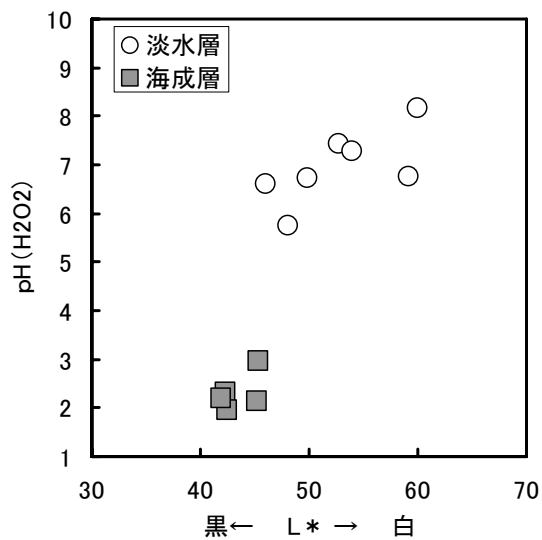


図-9 b*と TS の相関 (粘性土)

また、図-7に b*と TS の相関、図-8 と図-9 の pH (H₂O₂) と b*および L*の相関を示した。いずれも相関があることがわかる。

5. まとめ

狭長な海岸平野部を持つ紀伊半島において、その埋積谷の形成は、海水準変動と不可分であり、その堆積環境を CNS 分析や顕微鏡観察で有効に把握できることが判明した。特に、下部の砂礫～粘性土の層が海成層であった場合、粘性土においてその後のリーチングを受けたとしても硫黄分が黄鉄鉱などの形で残留し、S の分析や顕微鏡観察、pH(H₂O₂)などで把握されることが判明した。今後ともに、データを追加し、検討を進めていきたい。

参考文献

- 1) 磯野陽子, 木村隆行(2005): 色彩測定による堆積環境と土質特性の評価, 日本応用地質学会平成 17 年度研究発表会