

下部砂層が未発達な沖積層の層序モデルの作成と 実際の土質柱状図との類似性評価

名城大学 学生員○船木 秀策 学生員 金田 正孝
学生員 中村 正幸 正会員 板橋 一雄

1. はじめに

沖積層は、一回の大きな海進と海退によってできあがったものであると言われている。その間には何度かの小海進・小海退があり、また供給土砂の量や質の変化（気候変動や植生も関係）、河川流路の移動などの要因があるために、実際の層序は非常に複雑なものであるが、その大略は、最大海面低下期に堆積した河床堆積物である最下部の砂礫層、その上に三角州成の上部砂層と下部砂層、その間に海成の粘土層が挟み込まれ、そして最上部に陸成層が堆積した地層構成となっている。しかし、沖積低地内陸部においては、海進時に海の侵入が十分でなかったために、海進による海面上昇過程において堆積した非海成砂層であると考えられている下部砂層が未発達な地域が存在する。本報告では、下部砂層が未発達な沖積層の堆積過程を考慮した層序モデル（沖積モデル柱状図）を作成した。さらに、マルコフ連鎖に基づいた土質柱状図のモデル化手法、赤池情報量規準による類似性評価の手法を適用することによって、この沖積モデル柱状図によって実際の沖積地盤の土質柱状図が近似可能かどうかを調べた。なお、マルコフ連鎖および赤池情報量規準の適用方法については、参考文献1を参照されたい。

2. 下部砂層が未発達な沖積層の層序モデルとモデル柱状図の作成

まず一回の大きな海進・海退を考慮して、以下のような下部砂層が未発達な沖積層の層序モデルを考えた。

- (1) 砂礫層：最大海面低下期に堆積した河床堆積物（礫、層厚 5 m）
- (2) 中部泥層：海進によって拡大した内湾底に堆積した泥質堆積物（粘性土、層厚 12 m）
- (3) 上部砂層：海退によって内湾を埋積する三角州の砂質堆積物（砂質土、層厚 11 m）
- (4) 陸成層：氾濫平野内で、自然堤防や後背湿地を構成する堆積物（中間土、層厚 1 m）

図-1には、下部砂層が未発達な沖積層の層序モデルとモデル柱状図を示す。モデルE-0が基本的なモデルとなる。また、海進速度や海退速度の相違を考慮するため、中部泥層の下部、上部、あるいは上下部両側に中間土層

を設けたモデルが、F-0、G-0、H-0である。さらに、海津の相対的海面変化曲線²⁾によれば、約6千年前の最大海進期以降には、わずかな海退・海進が繰り返されている。そこで、上部砂層中に、短期間の小海進・小海退を考え、基本的な海面変化曲線に対するその変動が高レベルな場合と低レベルな場合とを考

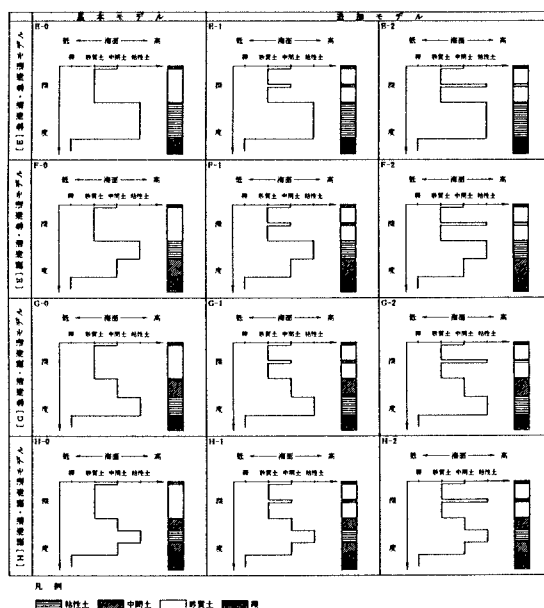


図-1 下部砂層が未発達な沖積層の
層序モデルとモデル柱状図

慮して、薄い中間土層あるいは粘性土層を挟み込み、E-1～H-2の8モデル、合計12モデルを作成した。なお、各地層の厚さは、濃尾平野中央で見られるような代表的な値とした。また、小海進・小海退時の堆積物の層厚は1mに統一した。

3. 沖積モデル柱状図と実際の土質柱状図との比較

図-2には、愛知県稲沢市北東部で得られた11本の実際の土質柱状図³⁾を示す。この地区は、最大海進時の汀線付近に位置しており、砂礫層が深度15m程度に現れているものの、下部砂層の堆積が不明瞭であり、また中部泥層の連続性も見られず、複雑な地盤構成を示す地区であると判定されている³⁾。表-1には、下部砂層が発達したモデルA-0～D-3の16種類の沖積モデル柱状図⁴⁾ならびに新たに下部砂層が未発達であることを考慮して作成したモデルE-0～H-2の12種類の沖積モデル柱状図と実際の土質柱状図とを赤池情報量規準に基づいて類似性評価を行った結果を示す。○印は2つの推移回数行列が同一の母集団からのサンプルと見なせる場合、×印は同一の母集団からのサンプルと見なせない場合、△印はどちらとも判定できない場合を示している。表の下欄には、各沖積モデル柱状図を基として比較した場合のこれらの数を示している。

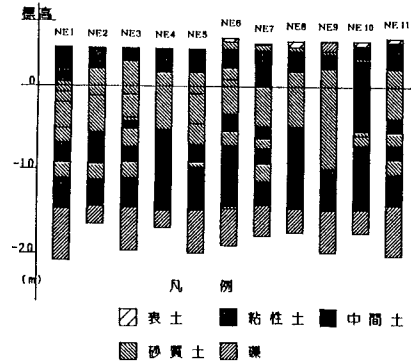


図-2 5つの土質に区分した土質柱状図

下部砂層が発達したモデルA-0～D-3との比較の場合には、×印がかなり多く、類似性の低いことがわかる。このことから、A-0～D-3は、この地区の土質柱状図と性質が大きく異なっていることが予測でき、これらの沖積モデル柱状図では、この地区の堆積過程の近似はできないと考えられる。

一方、下部砂層が未発達なモデルE-0～H-2との比較を見ると、下部砂層が存在する場合に比べて○印が多いことがわかる。4つの基本モデルE-0、F-0、G-0、H-0に着目すると、G-0（急海進・緩海退モデル）とH-0（緩海進・緩海退モデル）が比較的○印が多く、かつ×印が少ない。すべてのモデルの中で最も類似数の高いものはH-2であり、11比較中○印が9、△印が2である。以上の結果より、この地区の堆積過程はH-2で近似可能であるものと考えられる。

表-1 実際の土質柱状図と沖積モデル柱状図の赤池情報量規準による比較結果

	下部砂層が発達したモデル																下部砂層が未発達なモデル												
	A-0	A-1	A-2	A-3	B-0	B-1	B-2	B-3	C-0	C-1	C-2	C-3	D-0	D-1	D-2	D-3	E-0	E-1	E-2	F-0	F-1	F-2	G-0	G-1	G-2	H-0	H-1	H-2	
NE-1	△	×	△	△	△	×	○	○	×	×	×	×	×	×	△	△	×	×	△	○	○	○	×	×	×	×	×	○	
NE-2	△	△	△	△	△	○	○	○	△	×	△	△	△	×	×	△	△	×	×	△	○	○	○	×	×	×	×	○	
NE-3	△	○	△	○	×	△	△	△	△	△	○	×	×	×	○	△	△	○	△	○	×	△	△	△	△	○	×	×	○
NE-4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	△	△	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	
NE-5	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	○	
NE-6	△	△	×	△	×	△	×	○	○	△	△	△	△	×	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	○	
NE-7	×	×	×	×	×	×	×	△	△	×	×	×	○	○	△	○	×	×	×	×	△	×	×	○	△	△	△	○	
NE-8	×	×	×	×	×	×	×	△	×	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	
NE-9	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	△	○	×	×	×	×	×	○	
NE-10	×	×	×	×	×	×	×	△	△	×	×	×	△	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	
NE-11	△	○	△	○	×	△	△	○	△	△	○	×	×	×	△	△	△	△	△	×	×	×	×	△	△	○	×	×	○
○の合計	0	2	0	2	0	1	2	5	1	1	3	3	2	2	3	5	0	2	2	3	2	3	2	2	6	3	3	9	
△の合計	5	2	4	3	2	4	4	1	8	4	4	4	3	1	6	4	2	1	3	0	6	4	4	4	3	2	2	2	
×の合計	6	7	7	6	9	6	5	5	2	6	4	4	6	8	2	2	9	8	6	8	3	4	5	5	2	6	6	0	

参考文献 1)板橋一雄,内藤充則,熊崎新:土質名に基づく土質柱状図の類似性評価,土の判別と工学的分類に関するシンポジウム論文集,pp.61-68,土質工学会,1993. 2)海津正倫:沖積低地の古環境学,古今書院,1994. 3)地盤工学会中部支部濃尾地盤研究委員会・稲沢市編著:稲沢の地盤,1996. 4)金田正孝,船木秀策,中村正幸,板橋一雄:沖積層の層序モデルの作成と実際の土質柱状図との類似性評価,土木学会中部支部研究発表会,1997.