

東京低地・中川低地下に分布する沖積層の総合研究の進展 - 4年目: 3次元堆積モデルの構築と鋭敏粘土の発見 -

Comprehensive research of the Chuseki-so in the Tokyo and Nakagawa Lowlands, Kanto Plain, at the fourth year stage

木村 克己 [1]; 田辺 晋 [2]; 中西 利典 [3]; 石原 与四郎 [4]; 江藤 稚佳子 [5]; 内山 美恵子 [6]; 稲崎 富士 [7]; 竹村 貴人 [8]; 松本 孝広 [9]; 小田 匡寛 [10]; 中島 礼 [11]; 八戸 昭一 [12]; 中山 俊雄 [13]

Katsumi Kimura[1]; Susumu Tanabe[2]; Toshimichi Nakanishi[3]; Yoshiro Ishihara[4]; Chikako Eto[5]; Mieko Uchiyama[6]; Tomio Inazaki[7]; Takato Takemura[8]; Takahiro Matsumoto[9]; Masanobu Oda[10]; Rei Nakashima[11]; Shoichi Hachinohe[12]; Toshio Nakayama[13]

[1] 産総研, 地質情報研究部門; [2] 産総研; [3] 産総研・地質; [4] 福岡大・理; [5] 福大・理・地球圏; [6] 産総研; [7] 産総研・地質情報; [8] 産総研・深部センター; [9] 埼玉大・建設・土質; [10] 埼玉大・工・建設; [11] 産総研・地球科学情報; [12] 埼玉県環境科学国際センター; [13] 都土木技研

[1] GSJ, AIST; [2] GSJ, AIST; [3] GSJ, AIST; [4] Fukuoka Univ.; [5] Earth System Sci., Fukuoka Univ.; [6] GSJ/AIST; [7] GSJ, AIST; [8] AIST; [9] Soil, Civil&Environment, Saitama University; [10] Civil and Environmental Engineering, Saitama Univ.; [11] Institute of Geoscience, AIST; [12] Center for Envir. Sci., Saitama; [13] Institute of Civil Engineering of T.M.G.

産総研地質調査総合センターの都市地質研究プロジェクトでは、都市基盤情報として、高精度な地下地質情報の構築と、産学官連携による土質工学・地震工学・環境工学との融合的な研究展開を目指している。本講演では4年目となった研究成果と今後の展開の方向について講演する。

H17 の研究成果

1) 層序・堆積物物性・化学特性の検討 H17 は、埼玉県春日部市備後東 (GS-KBH-1) の1カ所において掘削し、コアの高精度解析を実施した (中西ほか, 2005)。層序ボーリング調査は今回で計7地点となる。GS-KBH-1 地点は、これまで掘削した中川低地のサイトでは最北部にあたり、深度 8-29m まで自沈を示す粘性土から構成されるなど、これまでのボーリング地点の中でもっとも細粒分が卓越した層相を示す (中西ほか, 2005)。

中川低地の沖積粘性土について土質特性を検討した。GS-MHI-1 (三郷市彦系) と GS-KBH-1 の両コアの土質試験を行い、深度 7-20m の海水準安定～低下期に形成された内湾成粘土は自然含水比が液性限界を 10% 以上越える鋭敏粘土にあたり、中でも GS-KBH-1 は鋭敏性が極めて高いことが判明した (松本, 2006; 埼玉大卒論)。また、既存の地質調査資料から、100 点程の沖積粘性土の土質試験によるコンシステンシー試験値を得て、鋭敏粘土の空間的分布特性を検討した。その解析結果は、自沈を示す海成粘性土が厚く分布する地域で、液性指数 1.5 以上の鋭敏粘土が分布する傾向が認められた。こうした厚い鋭敏粘土は、東京低地と荒川低地では認められないものであり、S 波速度の特性からも、中川低地の掘削地点では深度方向にもほぼ一定した遅い S 波速度を示すという特徴を示し、東京低地と荒川低地との物理特性の違いが明瞭になった (木村ほか, 2005)。

沖積層の化学特性では、GS-MHI-1 コアの間隙水のイオン濃度変化を検討した。海水準安定～低下期に形成された内湾成粘土で高い pH, EC を示すが、EC と Na⁺, Cl⁻, HCO₃⁻ 濃度は深度 8 から 15m にかけて同様の割合で急激に増大し、デルタフロント上部でピーク値を示し、その後ゆるやかにエスチュアリー下部の深度 35m まで減少し下位の河川成堆積物ではほぼ一定した低い濃度を示す。この特徴的な深度方向の濃度変化は、降水や地下水流動によって、間隙水のイオン濃度が希釈化したことを示す (内山ほか, 2005; 内山ほか, 2006: 本大会)。

2) 3次元地質・堆積モデルの検討 この1年間で、中川低地を中心に約 1000 本のボーリング柱状図の数値化を行い、模式となるボーリングコアの堆積システムとの対比を行って整理した総計 6000 本のボーリング柱状図 DB が構築できた。この DB を用いて 3次元地質・堆積モデルを検討した。東京低地北部の沖積層については約 1000 年単位の精度で 3次元堆積モデルを構築し、沖積層の層相変化の要因として、海水準変動だけではなく、古中川と古荒川間での河川性堆積物層厚の差に認められる土砂供給量の違い、湾口砂州や潮汐流堆積物の分布が示す開析谷地形の形状とそれに規制された沿岸流・潮流の影響も大きいことを明らかにした (田辺ほか, 2005; 田辺ほか, 2006)。中川低地南部 (春日部市以南) では、ほぼ南北方向に伸びる谷幅 1~3.5km の古中川系、ほぼ北西-東南方向に伸びる谷幅 0.5~1km の古綾瀬川系の開析谷の詳細な形状が復元できた。それらの開析谷を埋積する厚さ約 50m の沖積層は東京低地や荒川低地のものよりも泥分含有率が高く軟弱な特徴を示し、開析谷縁辺部の標高 -30~-10m には砂体が特に開析谷東部で発達していることが判明した (中西ほか, 2006: 本セッション)。また、土質特性と堆積相との関連を明らかにするために、N 値と土質分布の 3次元分布を図化する手法を開発し、その 3次元モデルの構築を試みた (江藤ほか, 2005; 江藤ほか, 2006: 本セッション)。

今後の課題

沖積層の堆積相と土質特性の 3次元的分布を明らかにする手法とそのモデル構築は、地質学的、土質工学的にも重要であり、今後発展させる。そして、中川低地の沖積層を特徴づける厚い軟弱粘土、特に鋭敏粘土については、堆積環境と起源を地質学的に明らかにするとともに、地下水流動に伴う塩分の溶出の程度とその影響、粘性土の力学・圧密特性を解明し、地震時の増幅特性に与える影響を評価する予定である。

文献

江藤稚佳子ほか, 2005, 地質学会講演要旨, 232.; 木村克己ほか, 2005, 地質学会講演要旨, 181.; 松本孝広, 2006, 埼玉大学工学部建設工学科卒業論文.; 中西利典ほか, 2005, 地質学会講演要旨, 329.; 田辺 晋ほか, 2005, 地質

学会講演要旨,197.; 田辺 晋ほか,2006,第四紀学会シンポ講演要旨集,30-44.2006.1; 内山美恵子・國本節子・林 武司・中西利典・木村克己,2005,水文科学会要旨集,51-52.; 内山美恵子・中西利典・稲村明彦・國本節子・木村克己,2006,地惑合同大会,H211 セッション.