

多摩川中流域における下部更新統古土壤層

吉村駿斗^{1,2}, 吉田孝紀¹

¹信州大学理学部地球学コース

²現所属：北海道大学大学院環境科学院

Paleosol of the Lower Pleistocene in the middle stream of the Tama-gawa River, Tokyo, central Japan

H. Yoshimura^{1,2} & K. Yoshida¹

¹Faculty of Science, Shinshu University

²Present address: Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University

キーワード：古土壤，古環境，第四紀，上総層群

Keywords: Paleosol, Paleoenvironment, Quaternary, Kazusa Group

1. はじめに

第四紀は氷期と間氷期が繰り返されていた時代であり，世界的な海水準変動 (Lisiecki and Ryamo, 2005) や植物相の変化 (百原, 1989) などが認められている環境変化の激しい時代である．第四紀の日本列島においては，氷河性海水準変動，地殻変動，火山活動に伴って関東平野が形成された (羽鳥・寿円, 1958; 貝塚, 1987 など)．関東の南部や西縁部には関東平野の形成に伴って堆積した上総層群が分布しており，陸域および浅海域，深海域の堆積環境を示す (植木・酒井, 2007)．上総層群のうち，河川域や海岸域などの陸域で堆積した地層中には，当時発達していた土壤の化石である古土壤が保存されている．土壤は現地性であり，その形成には動植物相の変遷よりも長い時間がかかるため，陸域における中・長期的オーダーでの古環境復元に利用できる (Retallack, 2001; Sheldon and Tabor, 2009)．

東京都昭島市拝島町から日野市日野本町周辺を流れる多摩川中流域の河床には，前述の上総層群のうち，加住層，小宮層，福島層，小山田層，連光寺層が分布している．加住層は河川環境，小宮層から連光寺層は海岸域，浅海域で堆積した (植木・酒井, 2007)．従来，多摩川中流域に分布する上総層群の古環境はその堆積学的特徴の記載 (西田ほか, 2014) や化石群集解析 (相場ほか, 2008; 石井・松川, 2015) などによって議論が行われてきたが，陸成層の詳細な古環境が議論されたものは少ない．本研究では多

摩川中流域に分布する上総層群について古環境を検討したうえで，古土壤の検討を行い，より詳細な古環境復元を行うことを目的とする．

2. 地質概説

加住丘陵とその近傍の多摩川，北浅川河床に分布する上総層群は，下位から山田層，加住層，小宮層，福島層，小山田層，連光寺層，美根層に区分される (植木・酒井, 2007)．そのうち本研究地

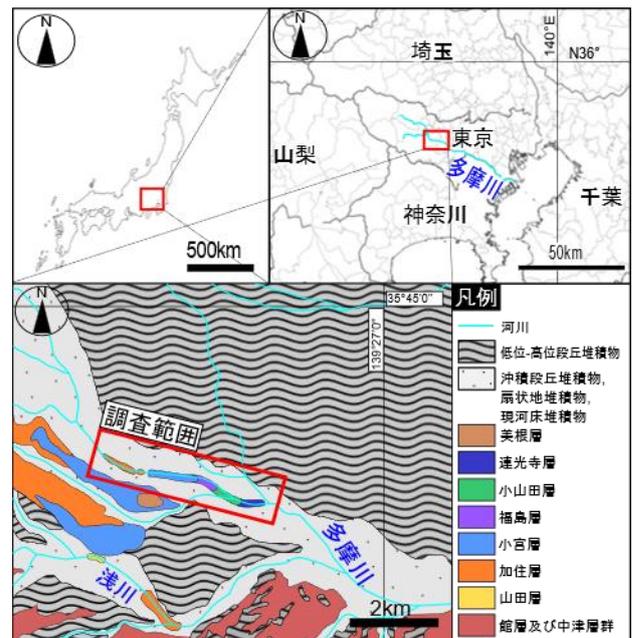


Fig. 1 研究地域の位置図．地質図は植木・酒井 (2007)，植木ほか (2013) をコンパイルした．

域である東京都昭島市拝島町から日野市日野本町を流れる多摩川中流域の河床には加住層から連光寺層までが分布する (Fig. 1; 植木・酒井, 2007). 加住層は主にチャネル堆積物からなる河成層, 小宮層, 福島層, 小山田層, 連光寺層は浅海域や内湾堆積物からなる海成層と考えられている (高野, 1994; 植木・酒井, 2007).

また, 調査地域の地層には 3 枚のテフラ鍵層 (HU1, HU2, Ko1) が挟まれ, 加住層, 小宮層, 福島層, 小山田層, 連光寺層の堆積年代は約 3.1Ma-1.3Ma とされている (高野, 1994; 植木・酒井, 2007).

3. 研究手法

本研究においては, 多摩川での野外調査と, 採取した試料について偏光顕微鏡を使用した鏡下観察を行った. 野外調査では岩相記載, 古土壌記載, 1/10 スケールの実測地質柱状図の作成, 試料採取を行った. 野外での岩相記載では粒度, 層厚, 堆積構造, 化石の有無, 地層境界の性質を記載した. 古土壌記載では, 土色, 植物化石の産状, 土壌構造を記録して土壌層位を識別した.

鏡下観察では土壌微細構造として, 植物化石, ペレット, 粘土皮膜, 団粒構造を記載した. 土壌微細構造は薄片中に見られる量に応じて多い, 中程度,

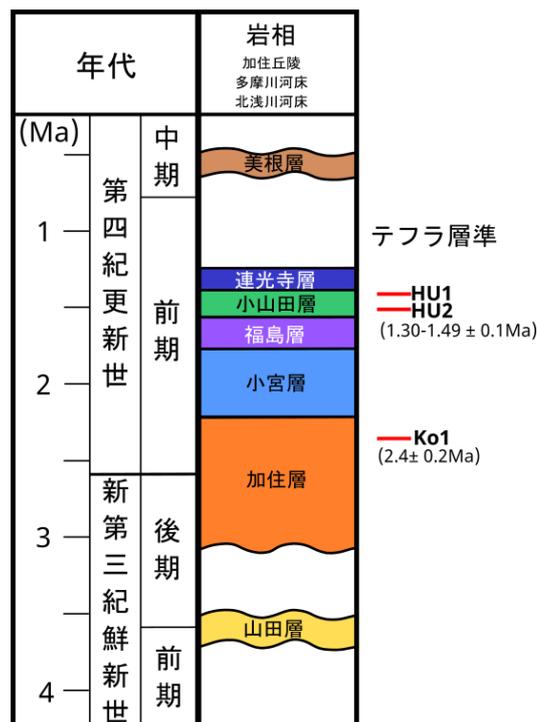


Fig. 2 層序表

少ない, 含まないの 4 段階に区分した. これらを総合して Retallack (1993) をもとに古土壌区分を行った.

4. 多摩川中流域の古環境と古土壌

堆積相	岩相	特徴	遷移関係	層厚 (cm)	解釈
A	淘汰の悪い亜円～亜角礫層	上下の堆積相とのギャップ	上位: D, E-F, L	70	ラグ堆積物
B	淘汰の悪い亜円～亜角礫層	平板型, トラフ型斜交層理, 浸食構造	上位: C, H 下位: C, H	20-220	砂礫質河川チャネル
C	細粒砂～粗粒砂	平板型, トラフ型斜交層理, 平行葉理	上位: D, H, I 下位: A	20-60	砂質河川チャネル
D	淘汰の悪い極細粒砂～細粒砂	平行葉理, 根化石, 土壌化, 足跡化石	上位: H 下位: A, C, H, I	10-70	河川に近い氾濫原
E	淘汰の良い細粒砂	スウェール状斜交層理, 平行葉理, 生痕	上位: F	90-200	下部外浜
F	淘汰の良い細粒砂～中粒砂	トラフ型斜交層理	下位: E	80-180	上部外浜
G	淘汰の悪いシルト質砂～細粒砂	根化石, 土壌化, 泥基質, 炭質物, 生痕	下位: E-F	20-170	砂質ラグーン
H	淘汰の悪いシルト質砂	平行葉理, 根化石, 立木化石, 足跡化石	上位: B, D, I 下位: B, C, D, I	10-100	河川から遠い氾濫原
I	淘汰の悪いシルト	根化石	上位: D, H 下位: C, H	20-40	後輩湿地
J	淘汰の良いシルト	根化石, 立木化石, 珪藻	未確認	20	沼沢地
K	淘汰の良いシルト	貝化石, 生痕	下位: A	40-90	ラグーン

Fig. 3 堆積相区分

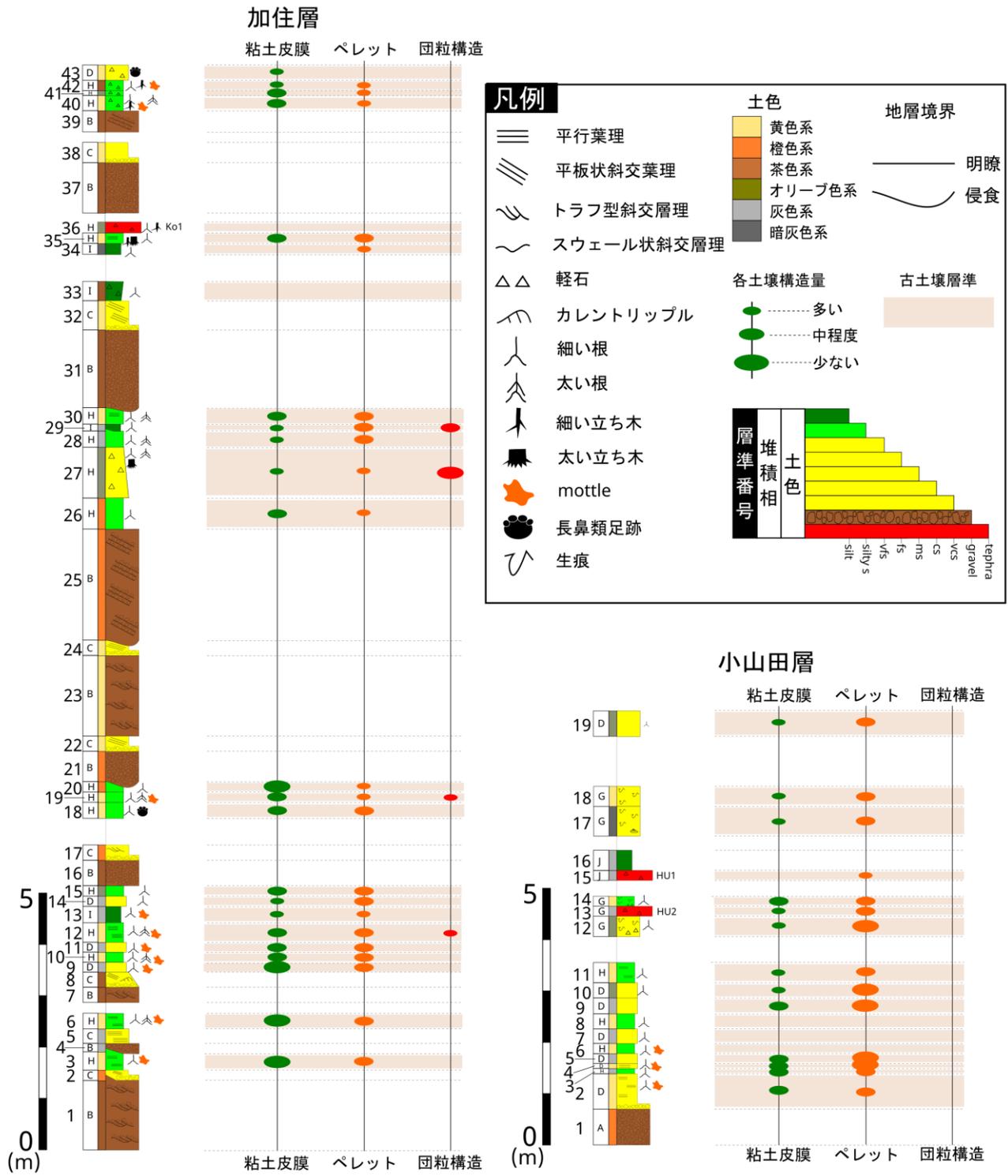


Fig. 4 加住層・小山田層の柱状図と薄片観察結果

各層の柱状図から 11 種類の堆積相を認めた (Fig. 3)。堆積相解析の結果、本研究地域に分布する地層の堆積環境は、おおよそ河川域、浅海域、河川域、海岸域、ラグーンへと移り変わったといえる。古土壌は加住層の氾濫原堆積物、後背湿地堆積物と小山田層の氾濫原堆積物、沼沢地周辺の堆積物、ラグーン縁辺の堆積物中に発達する。

加住層の氾濫原堆積物中には直径 10cm に達する太い根化石 (Ks19) や立木化石 (Ks27, 35, 36, 40, 42) が含まれる古土壌がある。しかし、多くの古土壌はグライ化しており、特定の層準 (Ks12, 19, 27, 29) を除いて団粒構造は発達しない。ペレットは頻繁に観察されるものの、土層分化に乏しい (Fig. 4)。

これらの特徴から、加住層の古土壌は Entisol に相当し、未成熟な古土壌と言える。一部の団粒構造を含む古土壌は Inseptisol に相当するかも知れない。

小山田層の古土壌も、大部分は短い根化石を含むのみで、土層分化に乏しい。ペレットは頻繁に観察されるが、団粒構造を含むものは認められず、加住層の古土壌よりも土壌化は弱いといえる。古土壌は全て Entisol に分類される。

加住層や小山田層において、Entisol が発達する要因には、河川に近い影響で堆積速度が速く、土壌が十分に成熟しなかったことが考えられる。一方、Inseptisol は堆積物に被覆されずに、地表での露出期間がやや長かったか、局所的な微高地で排水性の良好な環境で形成されたと考えられる。しかし、全体として土層分化に乏しく、土壌化の程度はいずれも弱いことから、近傍の河川系による速い堆積速度の影響により土壌化が進まなかったと考えられる。また、加住層の上位には海成層である小宮層が重なる。そのため、加住層堆積最末期には近傍に海岸域が存在し、加住層の堆積場やその地下環境が海水の影響を受けていた可能性がある。このような海岸域との位置関係も土壌の発達程度に影響を及ぼした可能性がある。

5. まとめ

東京都多摩川中流域には下部更新統、上総層群が分布し、下位から加住層、小宮層、福島層、小山田層、連光寺層に区分される。本研究では特に陸上環境で形成された加住層、小山田層において堆積相解析と古土壌解析を行った。その結果、加住層は河川域、小山田層は河川～海岸域の堆積環境に形成されたと考えられる。古土壌層は加住層と小山田層中に含まれ、根化石や立木化石を含む。古土壌層の特徴から、それらはすべて Entisol や Inseptisol といった未熟な土壌に該当する。そのため、河川近傍での活発な堆積作用によって短期間で埋積が進んだことで、十分な成熟に至らない土壌が保存されたと考えられる。

【文献】

相場博明・馬場勝良・松川正樹, 2008, 関東平野西縁の多摩川中流域から産出した鮮新-更新統産植物化石群の変遷. 東京学芸大学紀要, 自然科学系, 60, 77-93.

羽鳥謙三・寿田晋吾, 1958, 関東盆地西縁の第四紀地史(II) - 狭山, 加住丘陵の地形と地質. 地質学雑誌, 64, 232-249.

石井由子・松川正樹, 2015, 関東平野西縁に分布する鮮新-更新統の花粉化石群集に基づく古植生・古気候の復元とそれらに時代的変遷. 東京学芸大学紀要 自然科学系, 67, 55-88.

貝塚爽平, 1987, 関東の第四紀地殻変動, 地質学雑誌, 96, 223-240.

Lisiecki, L. E., Ryamo, M. E., 2005, A Pliocene - Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic δ 18O records. *Paleoceanography*, 20, PA1003.

百原 新, 1989, 鮮新・前期更新世の大型植物化石相. 植生史研究, 4, 11-18.

西田尚央・松川正樹・馬場勝良, 2014, 多摩川中流域の上総層群の堆積相と堆積環境: 地質野外実習のための評価. 東京学芸大学紀要 自然科学系, 66, 133-148.

Retallack, G.J., 1993, Classification of paleosols: discussion. *Geological Society of America Bulletin* 105, 1635-1637.

Retallack, G.J., 2001, *Soils of the Past: An Introduction to Paleopedology*. Blackwell Science, Oxford, 404p.

Sheldon, N. D. and Tabor, B., 2009, Quantitative paleoenvironmental and paleoclimatic reconstruction using paleosols. *Earth Science Reviews*, 95, 152.

高野繁昭, 1994, 多摩丘陵の下部更新統上総層群の層序. 地質学雑誌, 100, 675-691.

植木岳雪・酒井彰, 2007, 青梅地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 190p.

植木岳雪・原英俊・尾崎正紀, 2013, 八王子地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 138p.

(原稿受付 2025.3.10)