

本郷台における関東ローム層の粘土鉱物について

森 隆二・佐藤由美子

A Note on the Clay Minerals in the Kanto Loam Formation
at the Upland of Hongo.

Ryuji Mori and Yumiko Sato

〔内容抄録〕 本学キャンパスは地形上、武蔵野台地東部の本郷台に位置し、関東ローム層の上にある。関東ローム層の粘土鉱物に一連の鉱物学的変化系列があることが知られており関東ローム層の対比に利用できる。本学内のボーリング・コアを試料として関東ローム層および板橋粘土層の粘土鉱物を調べ、深さ21.5mまでの重鉱物組成を調べた。ローム層の粘土鉱物はアロフェン、板橋粘土層は加水ハロイサイトを主にした粘土鉱物である。重鉱物組成は全体に輝石類が50パーセント以上を占めている。ローム層、板橋粘土層にはカンラン石が含まれる。

I ま え が き

関東ロームは関東地方に発達する第四紀洪積世火山活動による風化火山灰層である。南関東の関東ローム属の層序区分は関東ローム研究グループによって四層に区分されている。¹⁾ すなわち上層から立川ローム層、武蔵野ローム層、下末吉ローム層、多摩ローム層である。しかし地形面の開析により実際にこれら四層がすべてそろっている露頭は少なく、各地のローム層の対比は地形面、鍵層、鉱物組成などにより行なっている。倉林三郎・土屋竜雄（1959～1963）は関東ローム層中の粘土鉱物の鉱物学的特徴と産状について研究し、粘土化作用の進行に伴って、粘土鉱物の特徴に一連の鉱物学的変化系列があることを知った。²⁾

本学キャンパスは地形上、武蔵野台地の本郷台に位置し、関東ロームの上にある。筆者らは本学附属高等学校増築に伴なう地盤調査におけるボーリング・コアを試料として関東ローム層と板橋粘土層の粘土鉱物および深さ21.5mまでの地層に含まれる重鉱物組成について調べた。

X線回析について、本学化学研究室、秋山堯助教授に御援助頂いた。また本学施設課長、曾根原重郎氏からボーリング資料をお借りした。記して深く感謝する次第である。

II 実 験 方 法

- 1) 板橋区加賀1丁目3570におけるボーリング・コアを地質変化地点より16個採集して試料とした。
- 2) 各試料を48, 60, 100メッシュの篩で篩分けし、60メッシュ以下100メッシュ以上を重鉱物試料とし、100メッシュ以下を粘土鉱物試料とした。重液はテトラブromエタン（比重 \approx 2.95）を使用し、重鉱物（比重2.9以上）を分離、偏光顕微鏡で各試料について200個以上の鉱物を調べ鉱物種を個数パーセントで表した(図1)。
- 3) 試料番号1～4について粘土鉱物を調べた。試料を1 ϕ メシリンダーに入れ純水を加えて全容

を1ℓとした後、NH₄OHを少量加えてその濃度を1/200Nとする。よく攪拌して約8時間放置してピペットで液面から深さ10cmまでのけんだく液を取る。けんだく液を遠心分離する（回転数3,000回/分以下）直射日光をさけて風乾する。めのう乳鉢で細粉してX線回析および示差熱分析をおこなった。粘土鉱物の変質をさけるため薬品は粘土粒子分散剤としてNH₄OHだけを使用した。

X線回析は、対陰極Cu、フィルターNi、管球電圧、電流30kv、20mA、時定数2sec、スリット幅1°—1°—0.15mm、10mm/min、フルスケールは試料1～3については2000CR、4については1000CRでおこなった。

示差熱分析はMRK自動記録式示差熱・重量分析装置により、石英カップに試料を入れ、昇温速度10°C/min、示差熱感度±50μv、中性物質α-Al₂O₃、熱電対pt—ptRh、チャート速度6cm/hの条件でおこなった。

Ⅲ 層序および重鉱物組成

武蔵野台地における地形面区分は研究者により異なる³⁾がここでは関東ローム研究グループの区分と対比した。ボーリングによる地質柱状図を図1に示した。

地表より深さ10mの礫混り細砂が武蔵野礫層（または山の手礫層）で、この砂礫層の下の地層は東京層とよばれる洪積世の堆積物で、深さ19.8mから見られる砂礫層が東京礫層に対比される。ここでは下末吉ローム層は見られない。武蔵野礫層の上の腐植土とさらにその上の粘土層が板橋粘土層と考えられる。板橋粘土層は板橋区徳丸付近を模式地として福田理（1950）により（武蔵野）砂礫層に整合に重なる粘土砂互層につけられた名称で、武蔵野台地東部に良く発達している。この粘土層は武蔵野礫層に引きつづいて堆積した氾濫原堆積物と考えられている。¹⁾ 試料に見るこの粘土は乳褐色で浮石を含んでおり、下末吉ロームが二次堆積したものと考えられる。小林国夫、他（1968）は板橋粘土層を下末吉ローム層としてあつかっている。地表より0.8mまではコンクリートなどが混入しておりローム層の厚さは6.8mである。地表より深さ3.2mの所から厚さ0.3mの有機物を含む暗褐色帯がある。これは立川ローム層中に含まれる二つの暗色帯のうち下位暗色帯に対比されるものと考えられる。この暗褐色帯以下が立川ローム第4部層に相当し、世田谷区深沢にお

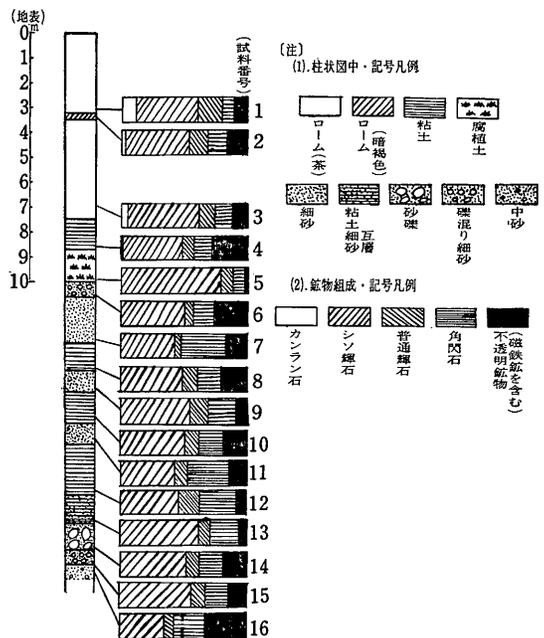


図1 地質柱状図と重鉱物組成

立川ローム第4部層の厚さは約1 mであり、また立川ローム層全体の層厚が2~4 mであることから、ここにおいても深さ4.2 m前後に武蔵野ローム層と立川ローム層との界があることが考えられる。鍵層として利用されている武蔵野ローム層下部に含まれている東京浮石の存在はここでは明らかでない。

重鉱物組成は全体にシソ輝石が多く普通輝石を含めると50パーセント以上占めている。ローム層および板橋粘土層にはカンラン石が含まれ、その量比は暗褐色帯でやや少なくその上下で多くなっている。カンラン石は風化されやすく東京層には見られなかった。東京層では砂質層に角閃石がやや多く含まれる傾向が見られる(図1)。

IV 粘 土 鉱 物

試料1~4の粘土鉱物のX線回折と示差熱分析の結果を図2に示した。

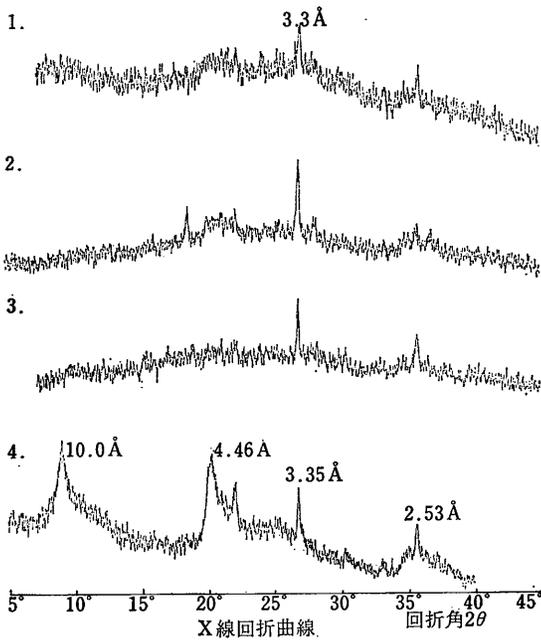


図2 A X線回折曲線

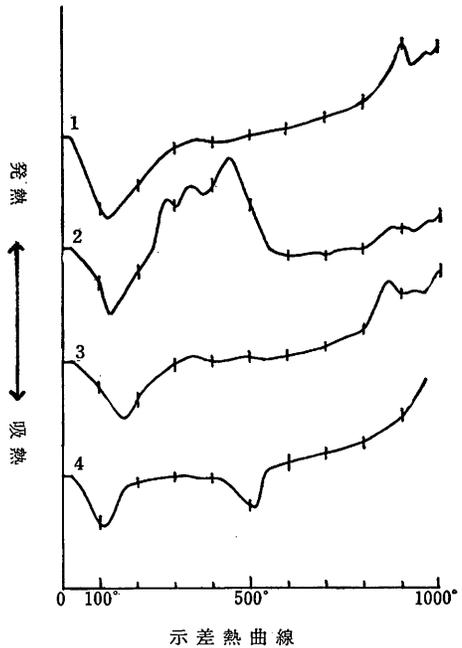


図2 B 示差熱曲線

X線回折曲線と示差熱曲線の特徴から試料1~3までの粘土鉱物はアロフェン(allophane)である。アロフェンは火山灰(主に火山ガラス)が風化したとき最も初期に生成する粘土鉱物と考えられている。化学組成からカオリン鉱物として取り扱われているが、結晶構造はまだ不明で、非晶質あるいはごく低い結晶度を示す粘土鉱物といわれている。⁴⁾ 図2 AのX線回折曲線から粘土鉱物の反射として面間隔3.3 Å付近に反射が見られる程度である。暗褐色帯の試料2は腐植土を含み、示差熱曲線で280°C, 260°C, 460°Cに発熱反応が見られるのは有機物の燃焼による発熱と考えられる。試料作成の過程で粘土鉱物の変質をさけるため、できるだけ薬品を使わないでおこなったが、試料

2については過酸化水素処理をした粘土試料を示差熱分析したが過酸化水素処理をしないものと同じ結果であった。

板橋粘土層の試料4のX線回折曲線では面間隔 10.0\AA , 4.46\AA , 3.35\AA , 2.53\AA に反射が見られ加水ハロイサイト (hydrated halloysite) の特徴を示す。また全体に反射が強く非晶質物質も含まれていて、加水ハロイサイトとアロフェンの混合と考えられる。加水ハロイサイトはSi, O, OH, Alによる層格子と H_2O (層間水) の層が交互に積み重なる結晶格子をもつカオリン鉱物である。示差熱曲線で 110°C 付近と 510°C 付近に見られる吸熱反応は、それぞれ粘土粒子の層間水の脱水と結晶水の脱水によるものである。

V ま と め

本学キャンパスが位置している武蔵野台地東部の本郷台における関東ローム層は地形面から立川ローム層と武蔵野ローム層からなるが立川ローム層と武蔵野ローム層との境界は明白ではない。倉林・土屋は関東ローム層の粘土鉱物の変化系列をしらべ、立川ローム層のものはアロフェン、武蔵野ローム層では、上部はアロフェンと低結晶度の加水ハロイサイト、下部は加水ハロイサイトからなると報告している。^{1) 2)} 今回の粘土鉱物の分析からは立川ローム層武蔵野ローム層には加水ハロイサイトは含まれていない。板橋粘土層には加水ハロイサイトが含まれていた。火山灰の粘土化には風化時間の長さ、地下水の影響など堆積環境が粘土鉱物の結晶化に影響する。今回は一本のボーリング・コアの試料によるものだが、もっと広範囲の多くの試料について検討する必要がある。

参考文献

- 1) 関東ローム研究グループ：関東ローム，一その起原と性状一，築地書館，1965
- 2) 倉林三郎・土屋竜雄：属位学・古地理学での粘土鉱物の利用，一関東ローム層の例一，地球科学，60・61，p.16~22
- 3) 加藤定男・新堀友行：いわゆる武蔵野段丘について，地球科学，27-1，p.24~34，1973
- 4) 須藤俊男：粘土鉱物（増補版），岩波書店，1958