

小学校段階における「土地のつくり」に係る内容の変遷と 都市部における野外観察地の変貌と現状

木 下 邦太朗

帝京短期大学 生活科学科

The change of the contents of "the structure of the land" in the elementary school stage, and a change and the present conditions of the outdoor observation place in the urban area

Kunitaro KINOSHITA

Department of Living Science, Teikyo Junior College

1 はじめに

近年、小学校理科教育において、特に「流水の働き」や「土地のつくり」に係る内容の指導で、野外学習が敬遠されがちであることは否めない。(木下 1983)¹⁾

そして、上記の論文では野外学習の指導が敬遠される理由として、次の5点をあげている。①学校の近くに野外学習の適地がない。②従って、乗り物で野外学習に行くと時間も経費もかかり過ぎる。③地域の自然を教材化しようと考えても、どの部分が教材化できるのかが分からない。④野外に出ると情報が多過ぎて、子供たちの質問に答えきれない。⑤野外学習に出掛ける前の準備が大変である。

昨今の小学校現場の状況を考えると、上記②の時間数の課題は一層深刻になっている。また、教員養成の現状から考えると、③④の課題は教員自身の問題として教員の資質・能力が問われることにもなる。さらに、野外学習の観察地の選定に当たって、都市部における「土地のつくり」に関する指導は、近くに野外観察の適地が少ないことが課題である。仮にあったとしても時間の経過に伴って変貌して適性を欠くことや土地所有者の関係において、その露頭に近づいたり、直接接触したり、化石・砂・礫等を採取したりすることが不可能である等の実施上の課題がある。

こうした状況は年々厳しくなり、「土地のつくり」に関する野外観察は大変難しくなっており、本来の野外観察を補完すべき写真・動画等の視聴覚資料や地質ボーリング資料等による教材が主体となり、問題解決活動においてモデル形成をしていくモデル実験(木下 1986)²⁾ですら準備や後片付けに多くの時間を要することから行われなくなっているのが現状である。

小学校理科の目標「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛す

る心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」の視点から本現状を見たとき、「土地のつくり」に係る指導は危機的状況にあると言えよう。

上記の諸要件を踏まえ、本研究では主題を『小学校段階における「土地のつくり」に係る内容の変遷と、都市部における野外観察地の変貌と現状』と設定して、「土地のつくり」に係る内容の小学校学習指導要領上の変遷及び、かつて東京都内及びその近郊で野外観察の適地とされた露頭の状況やフィールド等の変貌と、その地形・地質について論ずることとする。

なお、本稿の執筆にあたっては主題の性格上、現状では確認が不可能な露頭であっても、筆者が過去に行った調査による未発表のデータを公表することにした。

2 「土地の構成物や構造、流水の働き等」に係る内容の小学校学習指導要領上の位置づけ

小学校理科における、土地の構成物や構造、流水の働きなど、地質分野に係る内容の指導は、昭和22年の学習指導要領(試案)に位置づけられて以来7回の改訂が行われ、その内容や範囲、取り扱いにおいて、その都度、軽重がつけられてきた。なかでも、系統学習を前面に出した昭和33年告示学習指導要領及び、教育内容の現代化を前面に出した昭和43年告示学習指導要領では、上記の内容の指導が重視された。その後、改訂の度に内容の精選・厳選が進み、平成10年告示学習指導要領ではかなりの内容の削減となったが、平成20年告示学習指導要領で若干の回復がみられた。

小学校において「土地の構成物や構造、流水の働き等」に係る内容の指導は、戦前から行われてきたが、次に、戦後の試案の時期を含め、小学校学習指導要領上にどのように位置づけられてきたかを示す。

昭和22年 小学校学習指導要領(試案)

【第1学年「空と土の変化」】
 (一) 指導目標
 空と土の諸現象について、自然の偉大さを知り、また自然の妙趣を味わうとともに、その恩恵を感得し、すすんで自然の真相を探ろうとする態度を養う。
 (二) 指導方法——児童の活動
 25. 庭や畠の土を箱に入れ、箱庭を作って、山や谷川を作り、水を流して観察する。
 【第2学年「空と土の変化」】
 (一) 指導目標
 空と土の諸現象について、自然の偉大さを知り、自然の妙趣を味わうとともに、その恩恵を感得し、すすんで自然の真相をさぐり、その理法に順応しようとする態度を養う。
 (二) 指導方法——児童の活動
 ○土地
 1. わらや枯れ草をつみごえにしておく、腐って土になるのを観察する。
 2. つみごえの下や、ごみ箱の下などにミミズ・コガネムシの幼虫・カブトムシの幼虫・畑の土にヨトウムシなどのいるのを観察する。
 3. 地中にアリの巣を見つけたら、ツチグモの巣・アリジゴクを見つけて観察する。
 4. いろいろな土をとって来てびんに入れ、水を加えて振ると、石や、砂・粘土が分かれて沈むのを観察する。その上部のどろ水を長くほっておくと、こまかい土が沈むのを観察する。
 5. いろいろな石を金づちで割ってみて、堅いのと軟らかいのとがあることを調べる。
 6. 山のかけ、道路を切り開いたところなどで、地中深いところに岩のあるのを観察する。
 7. 海岸には岩のところと砂のところがあり、岩が波で削られたあとのあるのを観察する。
 【第3学年「空と土の変化」】
 (一) 指導目標
 空と土の自然現象について、その偉大さ、妙趣、恩恵を感得し、更に自然の真相をさぐり、その理法に順応しようとする態度を養う。
 (二) 指導方法——児童の活動
 ○土地
 1. 道路を開いた切り崩し、かけ等を観察する。
 2. 川床の丸い石や、こいしの流れる様子を観察し、またいろいろな石を集める。
 3. 海岸で石や砂の波にもまれている状態を観る。
 4. 川の流れや波によっておこされた岩を観察する。
 5. いろいろな石をたつき割って、硬さや構造のちがいを調べる。
 6. きれいな石を集める。
 7. 近在の土の種類を集め、標本を作る。
 8. 山の頂上から川の流れをながめ、川下が広がっていることを観察する。また絵で見る。
 9. 箱庭で谷川を作り、水を流して石や砂の流れる様子を観察する。
 【第6学年「山と水」】
 (一) 指導目標
 1. 木を育てるのは容易でないことをさと、山の木・水・土・石について理解する。
 (二) 指導方法——児童の活動
 3. 「山と水」の報告及び「山と水」の研究を読み、山と水について話しあう。そして次にあげてある項目の中から実際に調べてみたい問題を考えて、研究の計画をたてる。
 (7) 川の水の生い立ち。
 (8) 山の石・砂・土。
 (9) 土の生い立ち。
 【第6学年「砂と石」】
 (一) 指導目標
 1. 山と海で観察したことをもとにして、そこから来た土・砂・石についての考察を深め、それらの関係や、それを作っている要素について理解する。
 2. 郷土の岩石・土に対して理解する。
 (二) 指導方法——児童の活動
 1. 石を砕いて粉にして、粉の粒の性質の違ったものを選別してみる。そして石のでき方を考える。
 2. 土を水でゆすり、粘土と砂に分け、現われた砂を川の砂や石と比べてみる。そして川の砂や土のでき方を考える。
 3. 山の砂と海の砂とを比べてみて、形の違い、まじっているものの違いについて話しあう。

昭和33年告示 小学校学習指導要領

【第1学年「いしころ」】
 (2) 天気や土地の様子に興味をもち、それらについて簡単な事実に気づくようにする。
 イ 土地の高低や、いろいろな石などの様子に関心をもつ。
 (ウ) 学校の近くの山・丘・池・川などを観察し、土地には高い所や低い所、水がたまっている所や流れている所などがあることに気づく。
 (イ) 石ころを集め、色や形で分けたり、石並べなどをしたりして、石の色や形に関心をもつ。
 【第2学年「雨水のゆくえ」】
 (2) 天気の変化、雨水のゆくえ、太陽の動きや月の形など自然の変化についての興味を広げるようにする。
 イ 雨水のゆくえに関心をもつ。
 (ウ) 地上に降った雨水を観察し、雨水は低いほうに流れて土を掘ったり、押し流したりすることに気づく。
 (イ) 土や砂に水をかけ、水がしみこんでいく様子を観察して、地上に降った雨水の一部は地下にしみこむことを知る。
 (ウ) 雨が降り続いた後の小川や池などを観察して、川や池などの水がふえたり、濁ったりしていることから、雨水の一部は川や池に流れこんだり低い所にたまってにじんでいることに気づく。
 【第3学年「土や川原の石」】
 (2) 季節ごとの天気の特徴に注意したり、土や川原の石を観察したり、月の形や位置の変化を観察したりして、自然現象に興味をもち、簡単な事実に気づくようにする。
 イ 土の性質を調べる。
 (ウ) 粘土・砂・黒土などの粒・色・手ざわり、また水のみしみこむ様子や粘り気などを観察して、これらの性質の違いがあることに気づく。
 (イ) かけや切り通しなどで土や岩石を観察したり、柔らかい岩石を砕いたりして、土は岩石から変わったものであることを知る。
 ウ 川原の様子とそこにある石を調べる。

(ウ) 川原の様子を観察して、川原には石の多い所、砂や粘土の多い所などがあることに気づく。
 (イ) 石を集め、形・色・大きさ・かたさなどにいろいろあることに気づくとともに、簡単な標本を作ることができる。
 【第4学年「川の流れや土地の様子」】
 (3) 川の流れや土地の様子が場所によって違うことに関心をもたせ、土地の様子は流水のはたらきによって、長い間に変化していくことをわからせる。
 ア 川の水の流れ方を調べる。
 (ウ) 川原で、川幅、流れの速さ、水のかさなどを観察して、これらが上流と下流とで違いがあることを知る。
 (イ) 川に木片などを流して流れの様子を調べ、川の中央と岸とでは流れの速さに違いがあることに気づく。
 イ 川や海の水のはたらきを調べる。
 (ウ) 川が曲がりくねって流れていることや、大水の前後の川原の様子の違いなどから、川の水には、川底や岸を削ったり、削りとった石や砂や粘土を運んだり、それらを水底に積らせたりするはたらきのあることを考えることができる。
 (イ) 海岸のかけ・砂浜の様子などから、海水にも川の水と同じようなはたらきがあることを知る。
 (ウ) 雨水や川の水のはたらきで、長い間に土地の様子がしだいに変化していくことを知る。
 【第5学年「地層」】
 (3) 地層をつくる岩石や、その中に含まれている化石や地下水などを観察して、岩石や化石に関心をもたせ、地層のできかたや変化について知らせる。
 ア 地層を観察し、そのでき方に関心をもつ。
 (ウ) 地層を観察して、地層にはしま模様があることに気づくとともに、地層は岩石や砂や粘土などからできていることを知る。
 (イ) 地層は水や風などはたらきによって、粘土や砂などが積り、長い年月かかってできたことを考えることができる。
 (ウ) 地層の傾きなどを観察して、地層はできてから後にもち上がった、傾いたりすることを知る。
 イ たい積岩の種類や性質を調べ、その利用に関心をもつ。
 (ウ) 地層をつくるでい岩・砂岩・れき岩・粘板岩・ぎょう灰岩・石灰岩などの粒・色・かたさなどの特徴に気づくとともに、これらはたい積岩であることを知る。
 (イ) 岩石はそれぞれの性質によって利用され、砂岩・粘板岩などは石材として、石灰岩は石灰・セメントなどの原料として使われることを知る。
 ウ 化石を観察して、そのでき方に関心をもつ。
 (ウ) 化石を観察して、化石には貝や木の葉などがあることに気づくとともに、化石が地層に含まれていることを知る。
 (イ) 化石が過去の生物であることや、出てきた化石によって、その化石を含んでいた地層のできた当時の様子が、現在の様子と違っていたことを知る。
 エ 泉や井戸を観察し、地下水に関心をもつ。
 (ウ) 粘土の上に盛った砂に水をかけ、粘土の層が水を通しにくいことから、泉や井戸水は、雨水などが地中にしみこみ、地中の岩石や粘土の上にある砂などの中にたまった水であることを理解する。
 オ 石炭や石油のでき方を知る。
 (ウ) 石炭・石油は地層の中にあつて、これらが過去の生物から変化してできたものであることを知る。
 【第6学年「火山活動や岩石・鉱物」】
 (3) 火山活動や岩石・鉱物に関心を深め、火成岩やこれをつくる鉱物などを観察させて、その特徴に気づくようにするとともに、地かくが岩石によってできていることを知らせる。
 ア 火山に関心をもち、火成岩のおもな種類や性質、利用のしかたを調べる。
 (ウ) 火山には、気体や灰や溶岩などを噴出するものがあることを知る。
 (イ) 温泉は、地下から熱い湯がわき出したもので、火山地域に多いことを知る。
 (ウ) 花こう岩・安山岩などを観察して、粒・色・かたさなどの特徴に気づくとともに、これらが火成岩であることを知る。
 (イ) 花こう岩・安山岩などは、石材として利用されていることを理解する。
 (ウ) 火成岩とたい積岩とを比較して、火成岩にはたい積岩と違う性質のあることを知る。
 (イ) 岩石には火成岩やたい積岩などがあり、これらの岩石によって地かくができていることを知る。
 イ いくつかの鉱物の性質を調べ、その利用に関心をもつ。
 (ウ) 花こう岩は石英・長石・雲母などの鉱物からできていることを知り、これらの鉱物には、形・色などに違いがあることに気づく。
 (イ) 水晶や方解石などの鉱物の形を観察したり、ガラス・小刀などでかたさを比べたりして、その違いに気づく。
 (ウ) 黄鉄鉱・黄銅鉱または方鉛鉱などの金属鉱物を観察して、色・形・かたさ、素焼きのものにこすったときの粉の色など、これらの鉱物にはそれぞれ特徴があることを知るとともに、鉱物には金属を取り出すことができるものがあることを知る。

昭和43年告示 小学校学習指導要領

第1学年「いしころ」】
 C(2) 石には、いろいろ違うものがあることを理解させる。
 ア 石には、色・形・大きさ・かたさ・手ざわりなどに違いがあること。
 イ 石には、大きさや形が違って、色・模様・手ざわりなどに似たものがあること。
 【第3学年「つち」】
 C(3) 土の性質や、水との関係を理解させる。
 ア 砂と粘土では、粒の大きさや粘り気、水のみしみ込み方やかわき方などに違いがあること。
 イ 土は粒の大きさによって、水のなかで沈む速さに違いがあること。
 ウ 土には、砂の多いものや粘土の多いものがあること。
 【第4学年「川原の様子と流水」】
 C(3) 川原の様子は、流水と関係があることを理解させる。
 ア 川原の様子は、川上と川下では違いがあること。
 イ 川原の石や砂などは、おもに川上から流されてきたものであること。
 ウ 流される石や砂の大きさや量は、流水の速さや水量に関係があること。
 エ 流水のはたらきで川岸や海べなどの様子が変わること。
 【第5学年「地層」】
 C(3) 地層の重なり方や地層をつくるものの特徴に気づかせ、それらを流水と関係づけて理解させる。
 ア 土地には、地層の重なり方や地層に含まれている物、地層の厚さや広がりなど、つくり特徴があるものが見られること。
 イ 地層は、おもに流水のはたらきでできること。
 ウ 地下水の通り方は、地層のつくりと関係があること。
 【第6学年「火山活動や岩石・鉱物」】
 C(3) 火山活動でできた土地のあることや、その土地も流水によって変化すること

を理解させる。
 ア 火山活動でできた岩石や土地には、堆積によってできた岩石や土地とは違いがあること。
 イ 火山の噴出物や温泉などは、地下の様子と関係があること。
 ウ 火成岩に含まれている粒には、色や形などに特徴があること。
 エ 堆積岩には、火山の噴出物が積もってできたものや、火成岩のくだけた物が水底に積もってできたものがあること。



昭和52年告示 小学校学習指導要領

【第1学年「いしころ」】
 (8) いろいろな石を集めたり、石を使った活動を工夫したりさせながら、石には、色、形、手触りなどに特徴があることに気付かせる。
 【第2学年「砂と土」】
 (9) 砂や土と水を使った活動を工夫させながら、砂や土の手触り、固まり方、水の滲(し)み込み方、水の中に入れたときの沈む様子などに違いがあることに気付かせる。
 【第4学年「流水のはたらき」】
 C(2) 雨水が地面を流れる様子及び川原や川岸の様子を調べ、流れる水のはたらきを理解させる。
 ア 雨水及び川の水の流れは、土地を削ったり、石、土などを流したり積もらせたりすること。
 イ 川原や川岸の様子は、川の水の流れの速さや水量によって変わること。
 【第6学年「地層」】
 C(2) 地層の重なり方及び地層をつくる物の様子を調べ、地層のでき方は、水のはたらきなどに関係があることを理解させる。
 ア 土地には、層状になっているところがあること。
 イ 地層は、その重なり方や厚さ及び含まれている物に特徴があること。
 ウ 地層には、広がりがあること。
 エ 地下水は、地層のつくりと関係があること。
 オ 地層は、水のはたらきなどによってできること。



平成元年告示 小学校学習指導要領

【第3学年「石と土」】
 C(1) 石や土を集め、地面をつくっている物の特徴や性質を調べることができるようにする。
 ア 石には、色、模様、硬さなどに違いがあること。
 イ 土は、場所によって手触りや水のしみ込み方に違いがあること。
 ウ 土は、小石、砂、粘土などからできていて、その混じり方は場所によって違いがあること。
 【第4学年「流水の働き」】
 C(1) 地面を流れる水や川の様子を観察し、流れる水が土地を変化させる働きを調べることができるようにする。
 ア 流れる水には、土地を削ったり、石や土などを流したり積もらせたりする働きがあること。
 イ 川原や川岸の様子は、流れる水の流れの速さや水量によって変わること。
 ウ 流れる水の流れの速さや水量は、雨の降り方などによって変わること。
 【第6学年「土地のつくり」】
 C(2) 地層や岩石などを観察し、土地をつくっている物の特徴や土地のでき方を調べることができるようにする。
 ア 土地は、礫、砂、粘土、火山灰、岩石などからできており、層をつくって広がっているものがあること。
 イ 地層は、流れる水の働きや火山の噴火などによってでき、化石などが含まれているものがあること。
 ウ 堆積岩と火成岩とは粒の大きさに違いが見られること。



平成10年告示 小学校学習指導要領

【第4学年「流水の働き」】
 C(2) 地面を流れる水や川の様子を観察し、流れる水の速さや量による働きの違いを調べ、流れる水の働きと土地の変化の関係についての考えをもつようにする。
 ア 流れる水には、土地を削ったり石や土などを流したり積もらせたりする働きがあること。
 イ 雨の降り方によって、流れる水の速さや水の量が変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場面があること。
 【第6学年「土地のつくり」】
 C(1) 土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつようにする。
 ア 土地は、礫、砂、粘土、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること。
 イ 地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること。
 ウ 土地は、火山の噴火によって変化すること。
 エ 土地は、地震によって変化すること。



平成20年告示 小学校学習指導要領

【第5学年「流水の働き」】
 B(3) 地面を流れる水や川の様子を観察し、流れる水の速さや量による働きの違いを調べ、流れる水の働きと土地の変化の関係についての考えをもつことができるようにする。
 ア 流れる水には、土地を侵食したり、石や土などを運搬したり堆積させたりする働きがあること。
 イ 川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがあること。
 ウ 雨の降り方によって、流れる水の速さや水の量が変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場面があること。
 【第6学年「土地のつくり」】
 B(4) 土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつことができるようにする。
 ア 土地は、礫、砂、泥、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること。
 イ 地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること。
 ウ 土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。

〔表1〕小学校学習指導要領における「土地の構成物や構造、流水の働き等」に係る内容の変遷

3 都市部における野外観察地の変貌と現状

東京都心部は早くから都市化が進み、現在では手つかずの自然は皇居内を除いて殆ど無いと言っても過言ではない。そのため、23区内で地層の観察のために小学生を引率して行ける野外観察地は、土木工事等で一時的に観察が可能となった場所を除けば殆どない。

かつて、武蔵野台地北縁の地質の観察と化石採集が出来た東武練馬駅北の「成増大露頭」は、今ではマンションが建ち並び、崖は擁壁で覆われ面影もない。

一方、武蔵野台地南縁の地質の観察が出来る場所としては、世田谷区等々力の「等々力溪谷」があるが、本観察地は、近年、環境保全の立場から大幅に手が加えられ、直接崖を触ったり、粘土や砂礫等を採取することは出来ないが、野外観察地として今なお健在である。他に、世田谷区の岡本ではローム層の崖を観察できる場所はあるが、極一部に限られてしまう。

若干、23区内から離れば、稲城市矢野口の「穴澤天神社境内」、稲城市平尾の「杉山神社境内」では、礫層・砂層・粘土層などの地層の重なりを観察したり、地層の広がりを推論したりすることが可能な野外観察地も残る。都市部であっても、積極的に野外観察地の開発は不可能であるとは言えないが、そうした野外観察地も時間の経過と共に変貌し、野外観察地として適性を欠いてしまうことは誠に残念である。

【等々力溪谷】

世田谷区等々力にある「等々力溪谷」は、東京23区内で唯一の溪谷で、東京都の名勝に指定されている自然豊かなスポーツ



【写真1】等々力溪谷の遊歩道

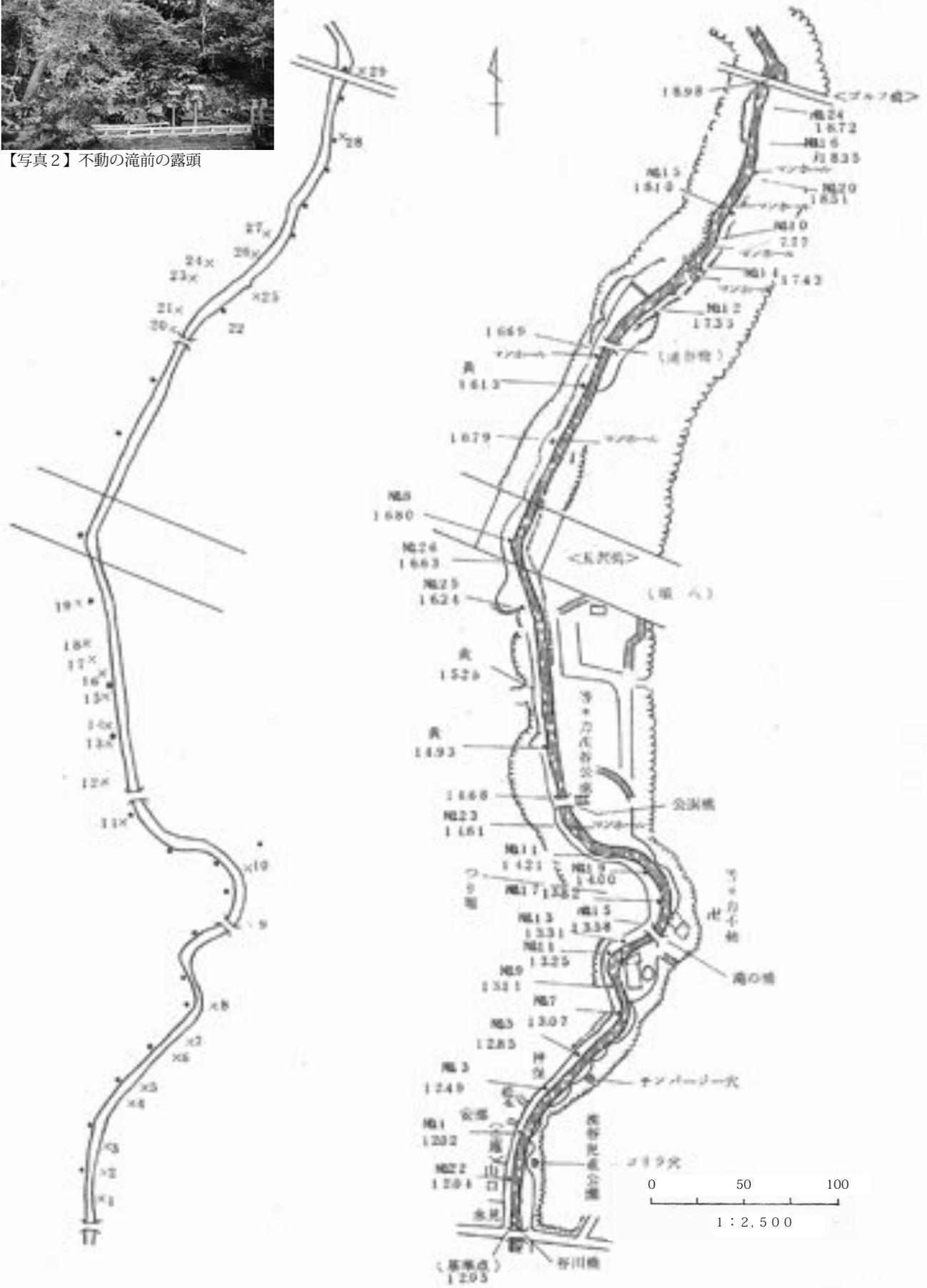
トである。かつて、谷沢川が武蔵野台地を浸食してつくった溪谷で、ゴルフ橋下から谷沢川に沿って1kmほど続く遊歩道は、2～3月の梅、4月の桜、5月の新緑、秋のイロハモミジ等々と、四季折々の多彩な表情を楽しむことができる。こうした豊かな自然に加え、日本庭園や横穴式古墳、不動の滝、等々力不動尊、公園等、都民の憩いの場所として整備されている。

この等々力溪谷は武蔵野台地の南縁を谷沢川の谷頭浸蝕により形成された溪谷であり(貝塚1975)¹¹⁾、地形学的にも興味深い。また、小・中学生の野外観察地としても高く評価され、かつては多くの学校が野外観察に訪れていたが、近年は殆ど実施されていない。

溪谷の形成に関して貝塚¹¹⁾は等々力溪谷の自然開削説をとり、「谷沢川はもともとは呑川の支流の九品仏川の上流であったが、等々力付近に南から谷頭浸蝕をしてきた谷沢川に流水を横取りされ、九品仏川の上

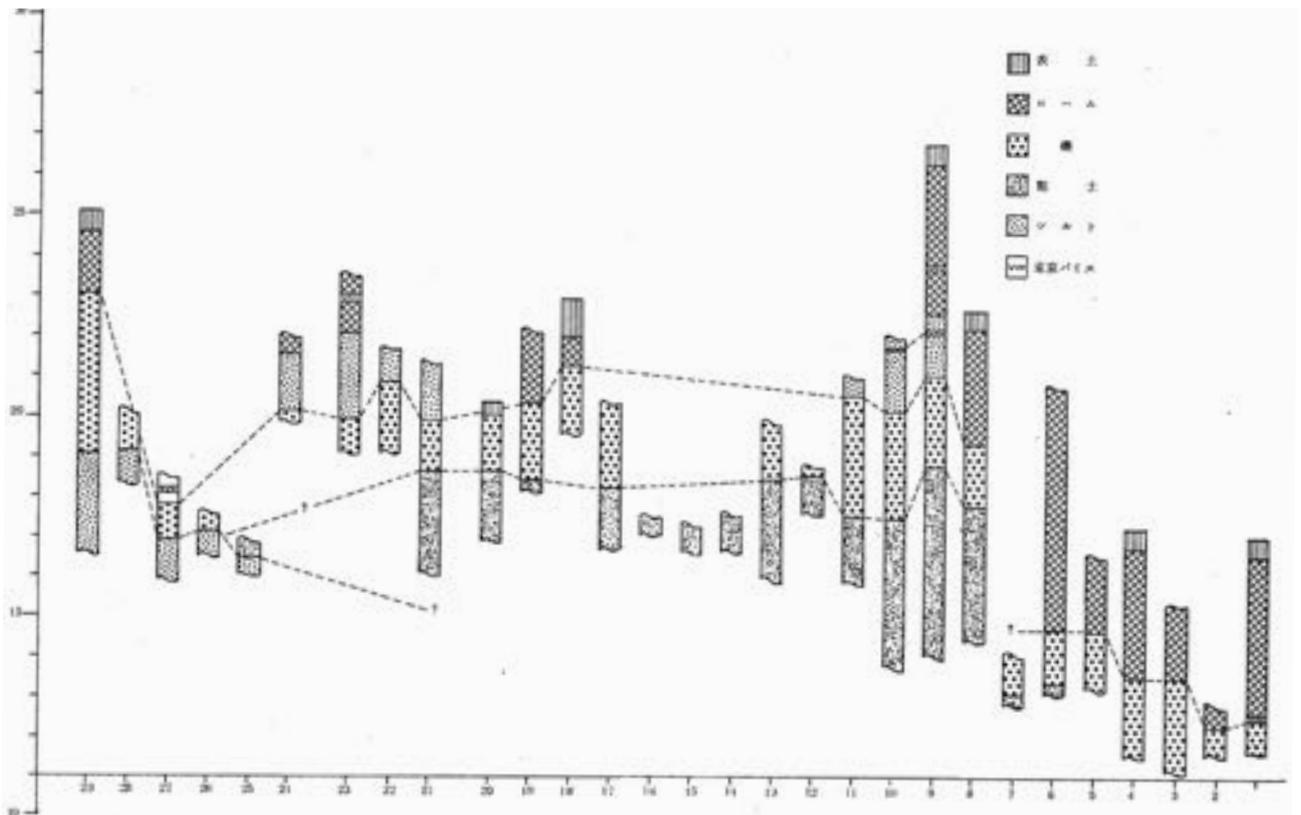


【写真2】不動の滝前の露頭



【図1】等々力溪谷の露頭観察地 (木下邦太郎, 1975) 一部加筆

【図2】等々力溪谷のルートマップ (木下邦太郎, 1975) 一部加筆



【図3】等々力渓谷の地質柱状図（木下邦太郎，1975）一部加筆

流を斬首した川は水量をにわかに増やして下刻をたくましくし、等々力渓谷をつくった。」としている。この説に対して、岩屋¹³⁾は谷沢川が急に南に流路を変更して野毛台地を谷頭浸蝕することに疑問をもち、「河川の争奪が人工的なものである。」とした人工開削説をとった。

(1) 等々力渓谷のルートマップ

筆者はかつてより、等々力渓谷の形成過程を貝塚の主張する自然開削説を支持してきたが、世田谷区立郷土資料館は自然開



【写真3】等々力渓谷のルートマップづくり

削説の立場から平成23年度特別展「等々力渓谷展— 渓谷の形成をめぐる—」を平成23年10月29日～11月27日に開催し図録¹⁴⁾を刊行した。

筆者が等々力渓谷の地形・地質の調査に取り組んだのは1975年からであるが、当時勤務していた世田谷区立桜町小学校児童及び卒業生と一緒に平板測量に基づいた等々力渓谷の正確なルートマップの作成と等々力渓谷の露頭の綿密な調査を行った。

【図1】は作成したルートマップ上の「等々力渓谷の露頭観察地」であるが、当時はゴルフ橋下から谷川橋までの約1 kmに29カ所の観察地点があったが、その後の環境保全工事や自然崩壊等で観察できる露頭は

13カ所と大幅に減少した。

【図2】は野外観察のための「等々力渓谷のルートマップ」であるが記載されている当時の民家の多くは所有者の変更や、別の施設等になっている。

【図3】は【図1】の露頭観察地の番号に対応した「等々力渓谷の地質柱状図」であるが、前にも述べたように観察できる露頭が大幅に減少していることを考えると、かつては地質柱状図から渓谷の形成過程が推論できたが、現在ではそれが難しくなっている。これらのことから、40年間で野外観察地の変貌を理解できる。そのため、本稿では敢えて未発表の調査データを公表することにした。

(2) 等々力渓谷の地質

等々力渓谷は、武蔵野台地南縁の国分寺崖線に世田谷区等々力でほぼ直角に刻み込んだ谷沢川によって開削された渓谷である。ゴルフ橋下から谷川橋までの約1 kmに29カ所（現在は13カ所）の露頭が確認でき、【図3】の地質柱状図に示すように、関東ローム層・谷川橋礫層・等々力礫層・等々力粘土層・三浦層群の高津互層を観察できる。

谷沢川沿いでは、三浦層群の高津互層と等々力礫層及び、等々力粘土層と等々力礫層の2カ所の不整合面を観察出来たが、現在では前者の不整合面は確認できない。さらに、三浦層群の高津互層及び、等々力粘土層中の化石から【図4】に示す等々力渓谷の層序を作成した。各ポイントにおける堆積状況を次に述べる。

ゴルフ橋付近	不動の滝付近	等々力不動明王台
立川ローム層	武蔵野ローム層	谷川橋礫層
等々力礫層	等々力粘土層	
三浦層群		

【図4】等々力溪谷の層序(木下邦太郎,1975) 一部加筆

①谷川橋礫層と等々力礫層の関係

谷川橋礫層は等々力溪谷の南端、谷川橋から上流20mの間にある、等々力不動尊境内の明王台(公園)西側の崖に



発達し、ここを模試【写真4】武蔵野段丘面と立川段丘面との中台段丘面地とするが、現在は擁壁で囲まれ観察することは出来ない。同公園はこの部分にのみ残る狭い範囲の中台段丘面(武蔵野台地中台段丘面=M3)にできた平坦面である。

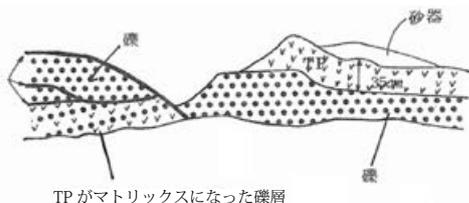
この礫層は、ローム・粘土・砂をレンズ状に挟み、マトリックスはローム・砂・粘土である。堆積



状況は【図1】の【写真5】谷川橋礫層直上のTP層露頭番号1~7で確認され、礫層トップの海拔高度は【図3】の地質柱状図に示すように、1では12.5m、2では12.3m、3・4では13.5m、5・6では14.6mと上流方向に海拔高度を増している。

また、1では礫層の直上にTP層(東京軽石層)が接し、2では【図5】に示すようにTPが礫層のマトリックスとして入り込んでいる。このことから、谷川橋礫層の形成時期はTPの堆積時とほぼ一致し、多摩川の川原の陸部分ではTP層が川原の礫の直上に堆積し、湿地状もしくは水溜まり状の部分では礫の間にTPが入り込んで堆積したものと考えられる。

なお、TP層は【図1】の8より上流では約10mも高い位置にあることから、谷川橋礫層は中台段丘面にのみ形成された河岸礫層であることが分かる。



【図5】TP層と谷川橋礫層との関係

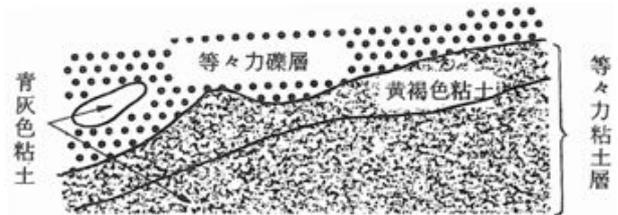
また、【図1】の8から上流へ25までは、等々力粘土層が続き、この等々力粘土層の上に等々力礫層が堆

積している。等々力礫層と谷川橋礫層とは、マトリックスが異なり、海拔高度も大きく異なっていることから、谷川橋礫層は等々力礫層の上に不整合に、しかもせり上がった状態で堆積したものとする。

②等々力粘土層と等々力礫層の関係

等々力礫層が等々力粘土層の凸凹面に堆積している露頭は、【図1】の露頭番号10~13・20で観察され、特に10では【図6】に示すように顕著で、礫層の下部には長さ80cm程の等々力粘土層の塊が礫として堆積していた。このことから、等々力礫層は等々力粘土層に不整合に堆積していることが分かる。

現在、この露頭は環境保全のため、大きな自然石のブロック等で覆われて観察出来ない。

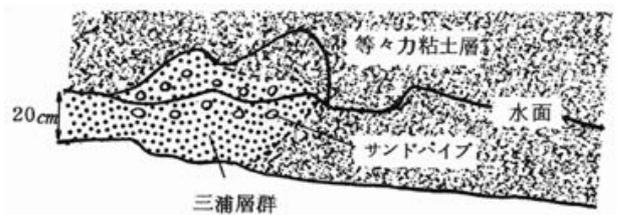


【図6】等々力粘土層に不整合に堆積する等々力礫層

③三浦層群と等々力粘土層・等々力礫層の関係

【図1】の露頭番号25の谷沢川の崖が崩れた露頭では、【図7】に示すように穿孔貝の化石を有する青灰色の凝灰質シルト層の上に等々力粘土層が不整合に堆積している。等々力粘土層の下部は径1cm程の礫を含む砂層に変わっている。

等々力粘土層からは、【図8】に示す貝化石が採集されたが、ヨコハマチヨノハナガイ:Paeta(Raetellops)yokohamensis(PILSBRY)【写真13】や、シズクガイ:Theora lubrica(GOULD)【写真14】など、内湾奥に棲息する暖流系の貝の化石が多い。



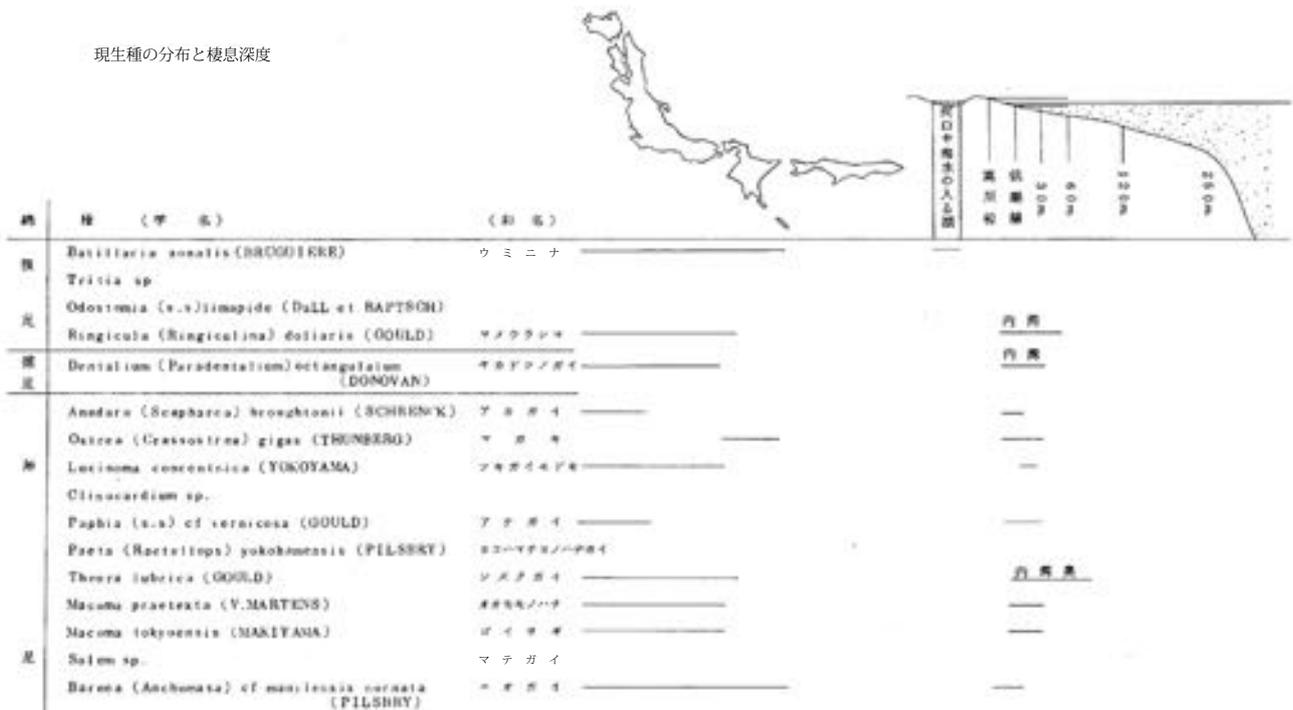
【図7】三浦層群と等々力粘土層の不整合

また、【図1】の露頭番号26の露頭では、【写真6】のように穿孔貝の生痕化石を有する三浦層群の高津互層のシルト層がある【写真6】穿孔貝による生痕の化石(穴の部分)白い部分は100円玉



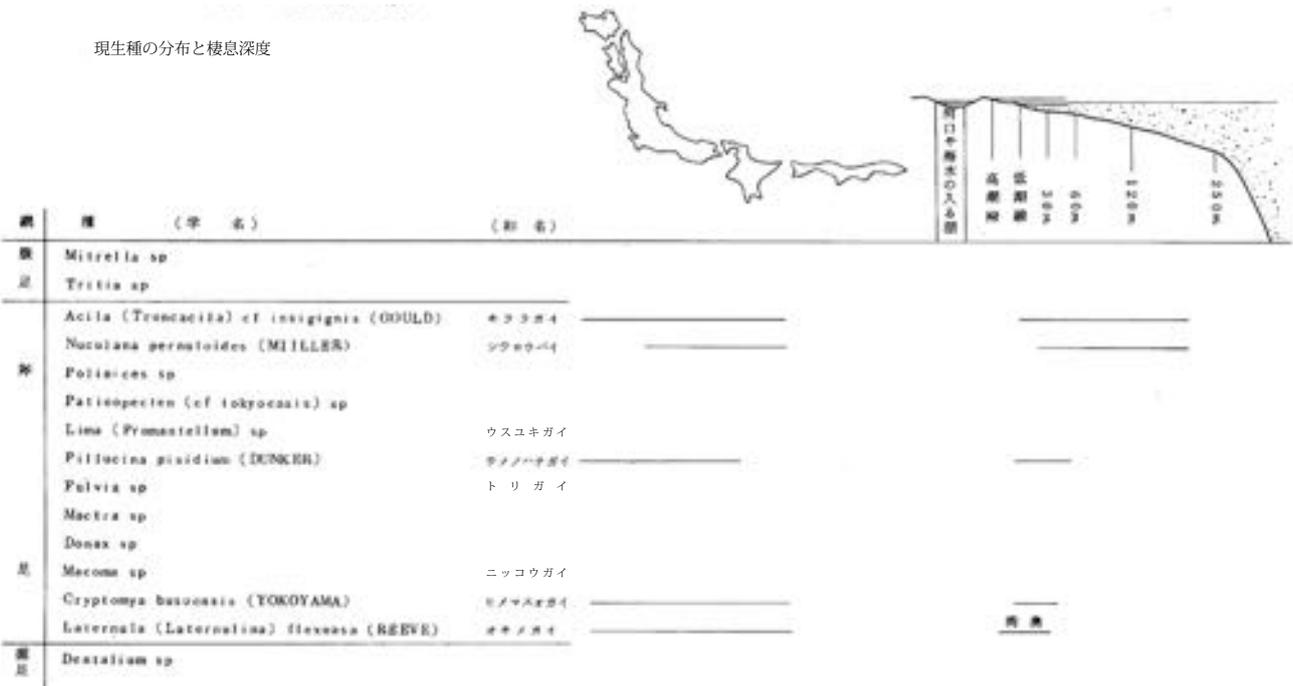
すようにシルト層は波状に浸食されており、その上に等々力礫層が不整合に堆積しているのを確認した。

現生種の分布と棲息深度



【図8】等々力粘土層の貝化石 (溪谷橋上流30m)

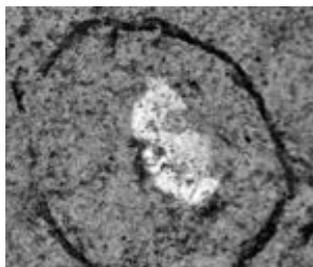
現生種の分布と棲息深度



【図9】三浦層群高津互層の貝化石 (ゴルフ橋下)



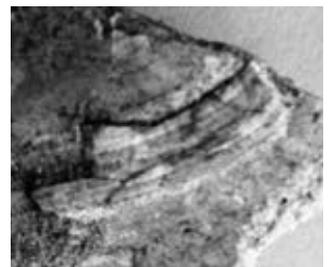
【写真7】シワロウバイ



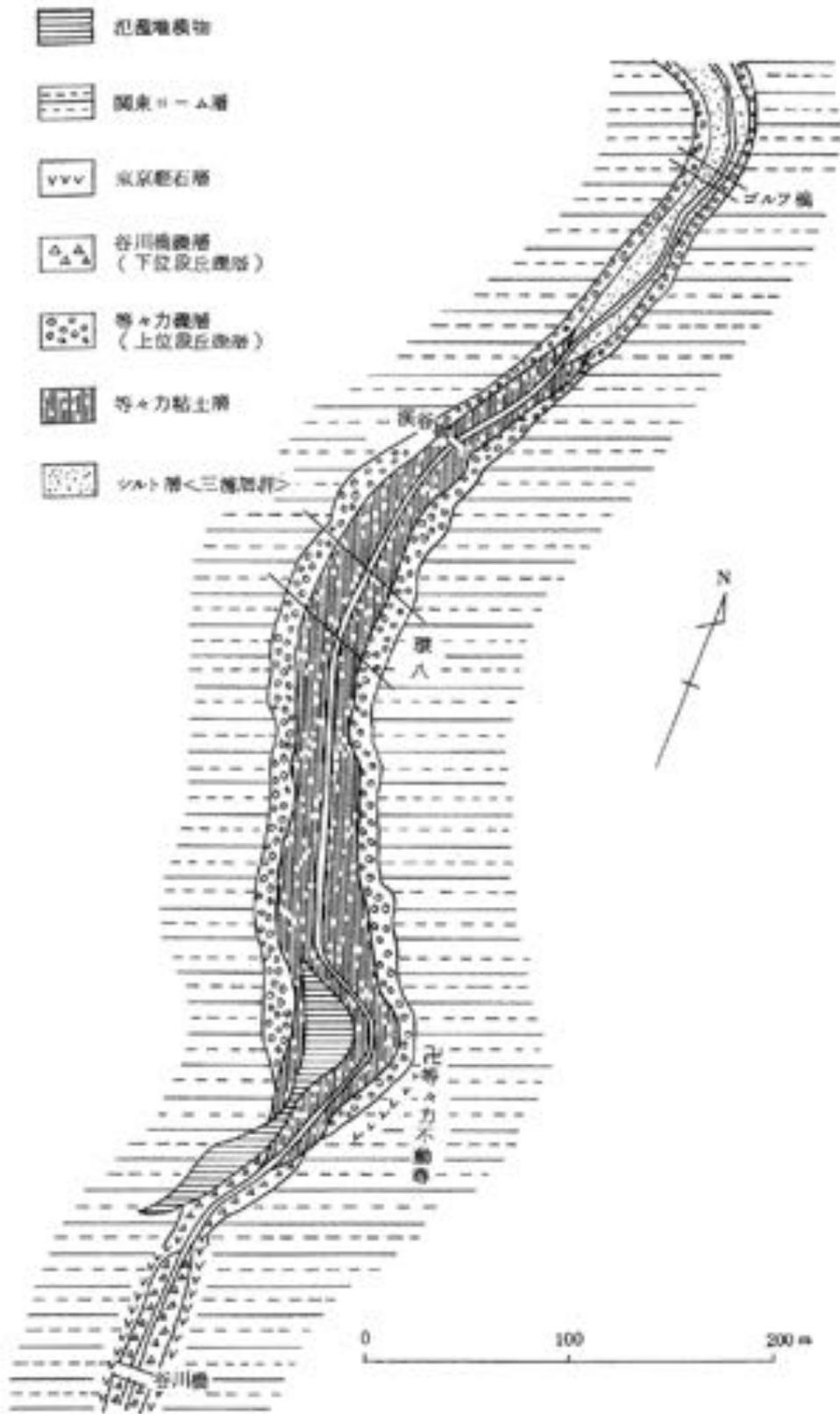
【写真8】ウスユキミノガイ



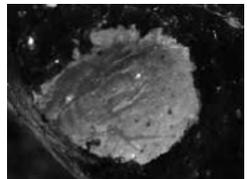
【写真9】トリガイ



【写真10】ニッコウガイ



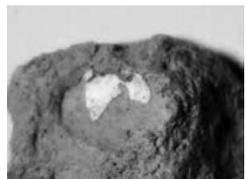
【写真11】ウミニナ



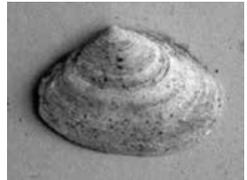
【写真12】マメウラシマ



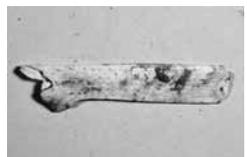
【写真13】ヨコハマ
チノハナガイ



【写真14】シズクガイ

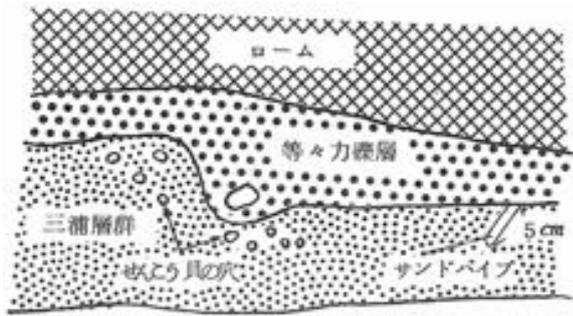


【写真15】ゴイサガイ



【写真16】マテガイ

【図10】等々力溪谷の地質図 (木下邦太朗, 1975) 一部加筆



【図11】三浦層群と等々力礫層の不整合

ゴルフ橋下の三浦層群の高津互層のシルト層からは、【図9】に示す貝化石が採集されたが、キララガイ：Acila (Truncacila) cf insignis (GOULD) や、シワロウバイ：Nuculana Pernuloides (MILLER) 【写真7】など、外洋に棲息する深海の貝の化石が多く、等々力粘土層が堆



【写真17】ゴルフ橋下の化石採集

積した時代とは、環境が異なっていることが分かる。

現在、この露頭は螺旋階段であったゴルフ橋の掛け替え工事に伴い、橋桁部分が整備され露頭は完全にコンクリートで覆われて観察することが出来ない。

④等々力溪谷の地史

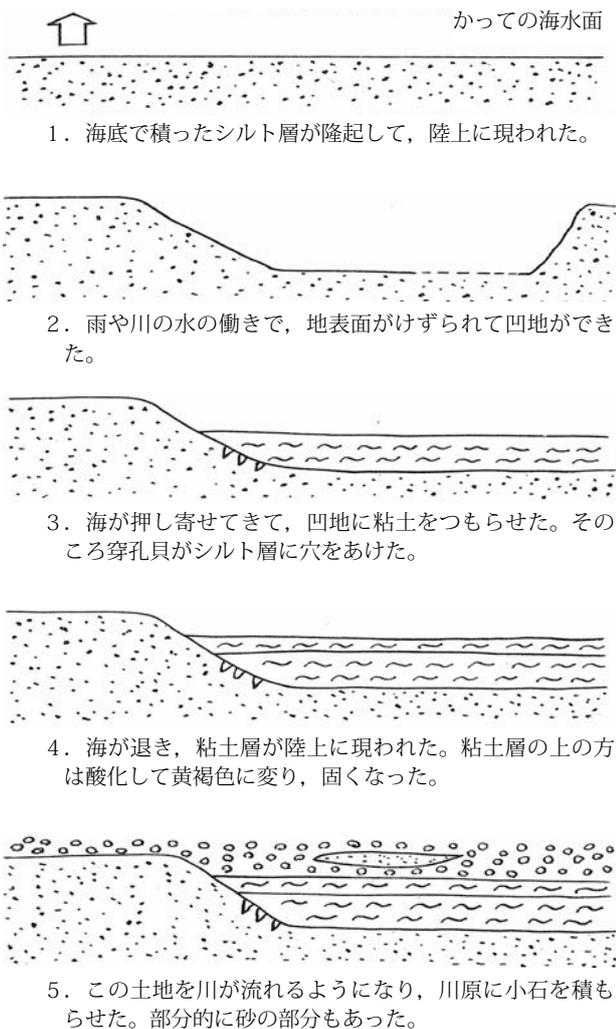
等々力溪谷は谷沢川の谷頭浸蝕によって九品仏川の水を横取りした、所謂「河川争奪」の結果、形成された溪谷である。溪谷の地形・地質は第三紀の三浦層群高津互層の堆積時から始まり、数回にわたる河川の浸食・後退と火山灰の降灰によって現在に至っている。

等々力溪谷の地史を模式的に書き表すと【図12】のようになるが、【図10】の等々力溪谷の地質図と【図3】等々力溪谷の地質柱状図を比較すると理解しやすい。

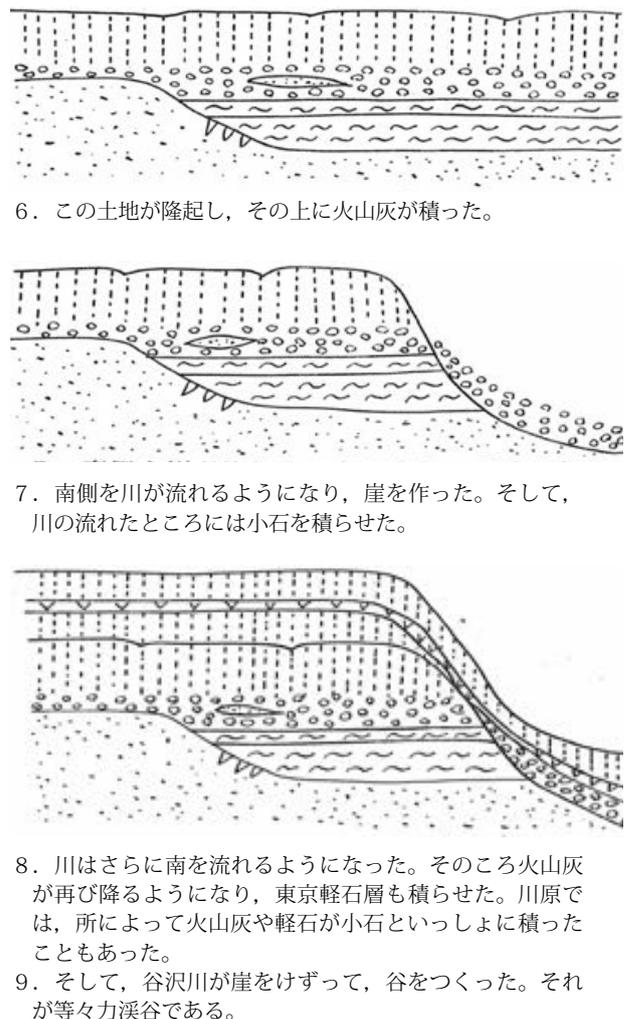
⑤等々力溪谷の形成時期

等々力溪谷の形成時期については、貝塚¹¹⁾は約1万年前としている。しかし、筆者は武蔵野ローム中のT P層（東京軽石層）の堆積以前、即ち6万年以上前であると考える。このことは、等々力溪谷3号横穴墓の調査結果から言える。

等々力溪谷の斜面には6個以上の横穴古墳群があっ

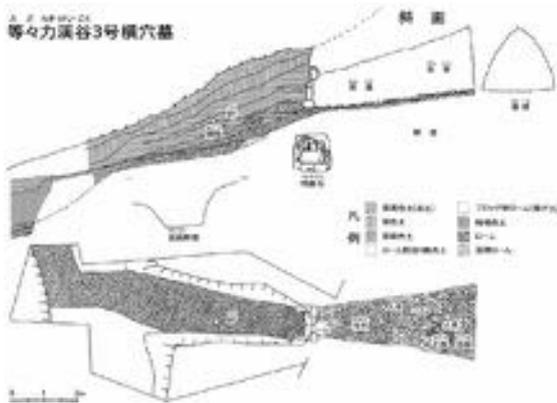


【図12】等々力溪谷の地史（木下邦太郎，1975）一部加筆



たことが戦前に報告されているが、現在は3号横穴墓のみ昭50都史跡として指定・保存されている¹⁴⁾。

3号横穴墓は1973年に世田谷区史編纂室で調査¹⁵⁾し、【図13】に示すように、「等々力溪谷3号横穴図」として報告している。羨門部は凝灰岩質砂岩で囲まれて狭く、羨道から玄室に進むにつれて床部分は奥に行くほど高くなり、天井部分は更に高くなっている。床部分には多摩川河川敷のもとと思われる礫が敷かれており、人骨3体、須恵器1点、金銅製耳環2点が出土している。



【図13】等々力溪谷3号横穴墓の図面

玄室の正面のローム層中には、【写真18】に示すようにほぼ水平にT P層が堆積しており、玄室及び羨道の両壁にはT P層が床面の傾斜より大きい傾斜で谷沢川の方



【写真18】3号横穴墓玄室正面と側面のT P層

【関東ローム研究の発祥地】

関東ローム研究の発祥地は世田谷区岡本1丁目の国立国会図書館静嘉堂文庫北側のローム層の崖である。この露頭は国分寺崖線にほぼ直角に開削された武蔵野段丘面から立川段丘面へ続く約150mの下り坂につくられた切り通しの崖【図14】である。

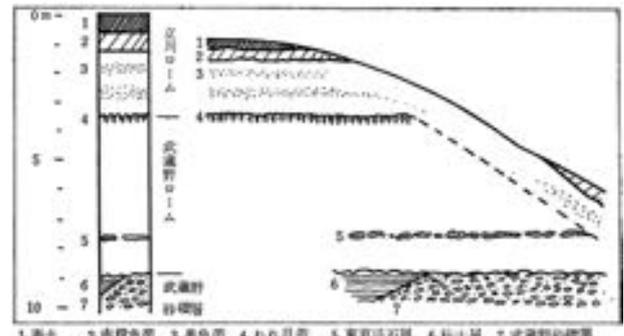
かつて、この露頭は【写真19】に示すように、武蔵野段丘面から立川段丘面に続く坂道（階段部を含む）で露頭全貌を観察することができた。坂を下った露頭最下部では、【図15】に示すように武蔵野砂礫層及び粘土層に不整合に武蔵野ローム層が堆積し、不整合面より120cm上に厚さ15cmのT P層（東京軽石



【図14】立川ローム層模式地周辺地形図（1973.8測量）

層）が、更に4m上にクラック帯を境に立川ローム層が堆積していた。立川ローム層は露頭の南側で、T P層を含む武蔵野ローム層を切っており、立川ローム層と武蔵野ローム層の不整合関係が明白である。

等々力溪谷の谷川橋から上流20mの間にある等々力不動尊境内の明王台（公園）西側の崖では、【写真5】に示すように立川ローム層と武蔵野砂礫層の不整合関係が確認できた。本露頭（等々力溪谷）では、T P層が下の谷川礫層（武蔵野砂礫層）の直上に堆積（又は礫層とT P層が共存）しており、【写真5】は中台段丘面形成時の堆積環境を示しており、本露頭（岡本）の形成時期より新しい時期である。

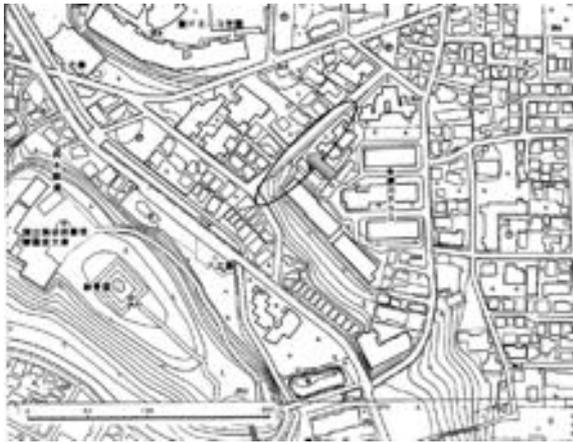


【図15】立川ローム層模式地の露頭スケッチ



【写真19・20】立川ローム層式地の露頭（左1973年、右2016年撮影）

本露頭（岡本）は関東ローム研究の発祥地として関東ローム研究上、重要な崖であったが、現在は【写真20】のように大規模な擁壁のため観察することは出来ない。このことは、【図14】の1973年8月測量の地形図で「崩土」として表現されているのに対して、【図16】の2004年6月測量の地形図では「擁壁」として表現されていることから理解できる。



【図16】立川ローム層模式地周辺地形図（2004.6測量）

【その他の野外観察地】

近年、東京23区内で地層の観察ができる野外観察地は等々力溪谷を除き殆ど無いが、多摩丘陵には若干観察可能な露頭が残っている。

① 稲城市矢野

口の穴澤天神社境内には三浦層群の三沢泥岩層の露頭がある。三沢泥岩層の模式地は旧七



【写真21】穴澤天神社境内の露頭

生村三沢の谷入口で、層厚20～30cmの青灰色泥質粘土層である。三沢川沿いの道路から急な階段を登ると、所々に三沢泥岩層の上の稲城砂層の露頭があり、砂層の中には親指大の円礫が含まれている。神社拝殿裏の谷には三沢泥岩層の大きな露頭【写真21】があり、磨き砂状の白いタフ層が谷に沿って観察でき、地層の広がりや推論できる。また、所々に穴が掘られ、タフ層の繋がりも推論でき、地層の観察地として最適な露頭である。よって、穴澤天神社境内は今なお健全な野外観察地であると言える。

② 稲城市平尾

の杉山神社境内には三浦層群の平尾砂層の露頭【写真22】がある。平尾砂層の模式地は稲城市平尾の杉山神社付近で、層厚0



【写真22】杉山神社境内の露頭

～40cmの黄褐色砂層で、小円礫を不規則に含み黄灰色凝灰質粘土層の挟みをもつ。筆者は杉山神社を学区域とする稲城第八小学校（現ふれんど平尾）に勤務していた際、杉山神社境内で地層の学習指導をしたが、子供たちは直角にカットされた崖で礫層の繋がりを追跡したり、砂層を掘ったりして地層の広がりや推論した。杉山神社境内も今なお健全な野外観察地である。

③ 川崎市多摩区枅形の生田緑地公園には、三浦層群の飯室泥岩層や関東ローム層の露頭【写真23】が多



【写真23】生田緑地公園の露頭

くある。飯室泥岩層の模式地は小田急線登戸駅西の根岸の崖で、層厚0～60cmの浮石粒や木片を含む塊状泥岩からなり、砂層を挟むこともある。かつて、都立教育研究所地学研究室では同公園を現地研修会のフィールドとして毎年活用していたが、現在は自然保護の視点から観察のみで、化石やロームの採取等は出来ない。しかし、公園内には「かわさき宙と緑の科学館」があり、館内見学も可能なので、野外観察地としては最適である。

4 世田谷区周辺の地質

近年、東京の自然環境は年々変貌し、東京23区内で地層を観察できる露頭を見つけることは大変難しい。

筆者は、1974年に世田谷区周辺の国分寺崖線沿いの露頭と地質ボーリング資料入手地点を地形図上にプロット【図17】し、その地点での地質柱状図【図18】を作成した。

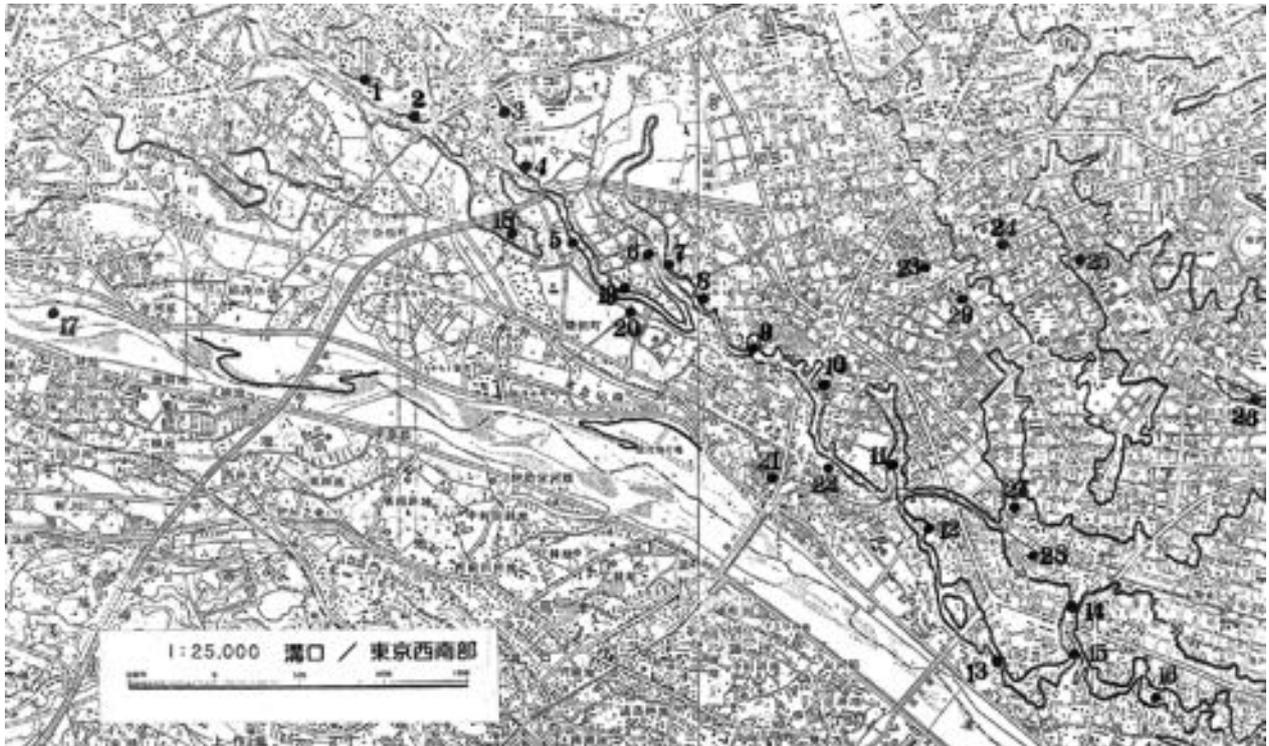
次に、各地点での地層の堆積の状況等について述べるが、【図17】と【図18】を対比すると各地層の推移が分かる。なお、現在はこれらの露頭の多くが破壊されたり、擁壁等で保護されたりして、観察できる露頭は少なくなっている。

(1) 三浦層群

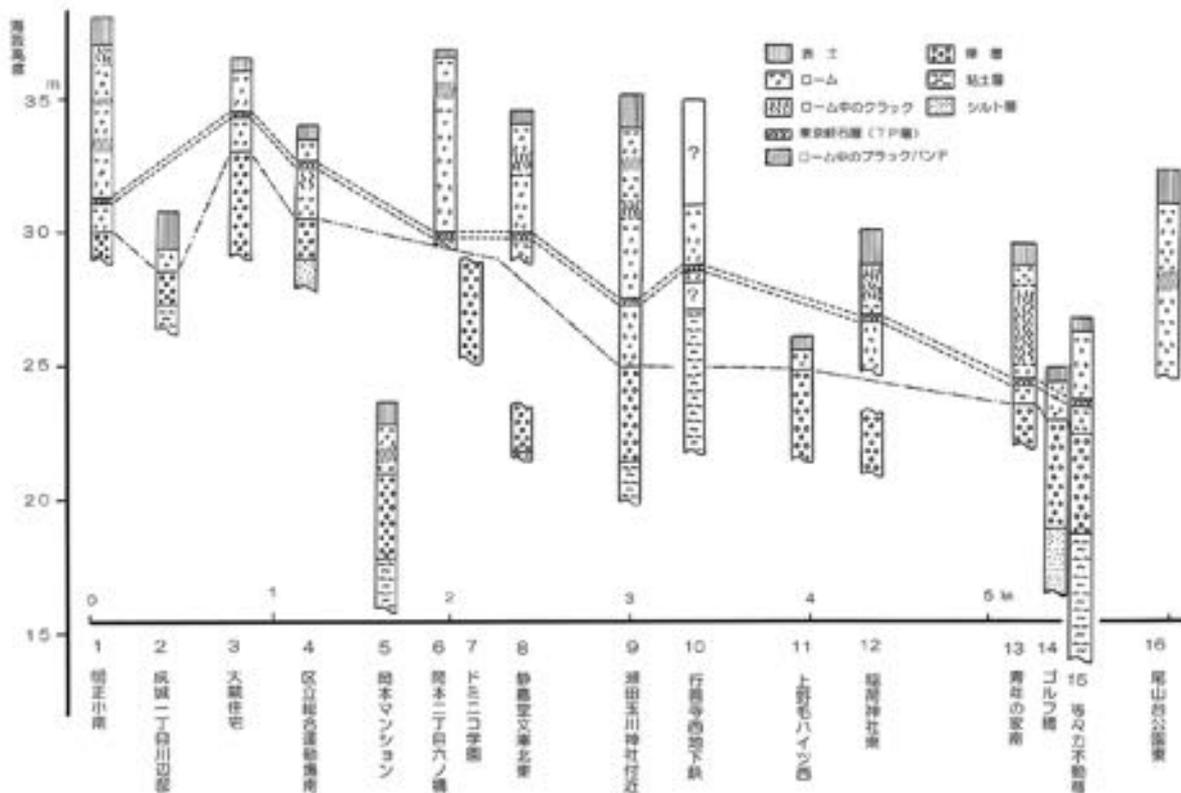
三浦層群は【図19】に示すように、東京の基盤をつくっている第三紀の地層であり、各層の模式地は多摩丘陵・加住丘陵・草花丘陵・加治丘陵にある。東京では三浦層群は西方地域に発達しており、東方地区では東京層が発達し、現在、世田谷区周辺では三浦層群の露頭を殆ど観察することはできない。

かつて、狛江市和泉多摩川の多摩川河床（Loc17）に、青灰色の凝灰岩質シルト層からなる三浦層群の飯室泥岩層が露出しており、貝化石や木片化石を採集することができたが、昭和49年の多摩川の洪水後は、河床工事に伴い、河床の飯室泥岩層は観察できない。飯室泥岩層は雲母片を多く含むシルト層で、世田谷区大蔵6丁目の永安寺西側の切り通し及び長島修三宅防空壕の中（Loc18）・区立総合運動場南の崖（Loc4）で観察できたが、現在では確認できない。このシルト層のトップは東に進むほど高くなり、礫層またはローム層が不整合に堆積している。

等々力溪谷では、溪谷橋上流50mより上流に青灰色凝灰質シルト層からなる三浦層群の高津互層が分布



【図17】世田谷区周辺の国分寺崖線沿いの露頭と地質ボーリング資料入手地点（地形図上の太線は等高線を木下が加筆）

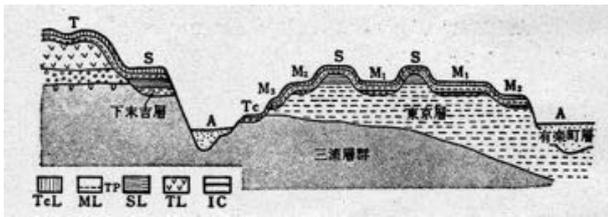


【図18】国分寺崖線に沿った露頭における地質柱状図と各地層の推移（木下邦太郎，1975）一部修正加筆

し、ゴルフ橋下 (Loc14) からは、【図9】の貝化石を多く産出する。これらの化石は、寒流系で外洋に棲息する貝が多く有孔虫の化石も産出する。

三浦層群の上には等々力粘土層または等々力礫層が不整合に堆積している。三浦層群の地層は、台地内で観察できる露頭がないが、昭和44年（1969）に行わ

れた首都高速3号線工事の際、桜町高校前バス停前 (Loc24) の地下16m（海拔29m）で確認するとともに貝化石を採集することができた。また、その地点（荏原台）から450m離れた武蔵野段丘 (Loc25) での地質ボーリング資料からも三浦層群の地層を確認することができた。



【図19】武蔵野台地から下末吉台地に至る段丘面と地層の関係を示す断面図（成瀬洋1966）

(2) 東京層

東京層は矢部長克博士によって1911年に命名され、三浦層群の上に不整合に重なる海成層である。前述の首都高速道3号線工事の際、桜町高校前バス停前（Loc24）・同玉川台（Loc23）・品川区大崎2丁目の目黒西マンション工事現場の観察及び、世田谷区立桜町小学校・同東深沢小学校・新玉川線（現田園都市線）工事・品川区上大崎2丁目のホーチキ別館工事の地質ボーリング資料等によると、東京層は凝灰質粘土と砂の互層からなり、層序によって固結度が異なる。

Loc23・Loc24及び呑川暗渠工事現場（Loc25）からは貝化石が採集された。また、Loc24では貝化石層の上部2m（海拔31m）から偏平な緑色片岩を主とした礫層を確認したが、深沢8丁目の下水道工事現場（Loc25）でも、同様の礫が存在することを地質ボーリング資料で確認している。この緑色片岩は丹沢山塊のものと推定されるため、東京層堆積時の水系は、現在の多摩川水系とは異なっていたものと考えられる。

(3) 等々力粘土層

等々力粘土層は等々力渓谷不動の滝前の崖を模式地とする。同層は、主に青灰色粘土層からなり、上部に30～50cmの黄褐色で固結した部分を有し、三浦層群に不整合に重なる。

かつて、等々力渓谷の渓谷橋上流50mでは、三浦層群と等々力粘土層の不整合面を観察できたが、現在は崖面保護の擁壁のため観察できない。その場所より20m上流からは等々力粘土層が礫まじりの砂へ移行している。この砂礫層及び粘土層からは多数の貝化石が産出し、内湾に棲息する暖流系の貝の化石【図8】が多い。そのため、等々力粘土層の堆積した環境は暖流の流れ込む、浅い内湾であったことが推測できる。

等々力渓谷における等々力粘土層の分布は、等々力渓谷橋の上流50mから谷沢川に沿って下流の行者の家裏まで続く。他に、世田谷区瀬田の行善寺西の新玉川線（現田園都市線）工事現場（Loc10）・瀬田4丁目の身延山関東別院西（Loc9）・岡本1丁目の国立国会図書館静嘉堂文庫北東（Loc8）、岡本3丁目の岡本マンション工事現場（Loc5）、成城1丁目の川辺邸（Loc2）等である。

等々力渓谷で観察できる粘土層は、従来、東京層と呼ばれていたが、化石の種類・岩相等から前述の東京層との関係が明確でないため、ここでは等々力粘土層と呼ぶことにした。

(4) 等々力礫層

等々力礫層は等々力粘土層を不整合に切る礫層で、砂をレンズ状に挟み、下部では等々力粘土層のブロックを礫（大きいもので径60cm）として堆積している。礫の種類は多摩川系の砂岩・チャートの円礫が多く、垂角礫もかなり含む。また、大きいものは径15cm前後、小さいものは径1～2cmが多く、中間は少ない。マトリックスは砂であり、場所によってはロームに変わり、礫層はローム層と不整合関係であるように考えられる。

等々力礫層は等々力渓谷不動の滝の北にある露頭を模式地とするが、礫層は上部に進むにつれて礫の大きさが小さくなり、礫まじり砂→シルト→乳白色粘土に変わり、風化帯を挟んでロームへと移行する。風化帯を挟むこと、上のローム層の同定が不明確であること、付近の玉川小学校北でM1面のロームらしきものが発見されたこと等から、ここでは本礫層を武蔵野礫層とせず等々力礫層とした。

等々力礫層の分布は等々力渓谷のゴルフ橋から谷沢川に沿った行者の家裏までである。他に、野毛2丁目の青年の家の西の崖（Loc13）、上野毛2丁目の稲荷神社前（Loc12）、上野毛1丁目の上野毛ハイツ西の崖（Loc11）、玉川2丁目の高島屋不動産管理地（Loc22）、瀬田4丁目の身延山関東別院西（Loc9）、岡本1丁目の静嘉堂文庫北東（Loc8）・岡本1丁目のドミニコ学園の崖（Loc7）・区立総合運動場の南崖（Loc4）・大蔵住宅北の崖（Loc3）・成城1丁目の川辺邸（Loc2）・明正小学校南の崖（Loc1）とかなり広範囲に分布しているが、【図18】に示すように礫層のトップは西に行くほど、かつ台地内に入るほど高くなり、多摩川の堆積作用と関連している。

(5) 谷川橋礫層

谷川橋礫層は等々力不動尊境内の明王台（公園）下の谷沢川左岸に発達する礫層で、この場所が模式地であるが、現在は崖保全の擁壁に



【写真24】谷川橋礫層とTP層の崖（現在は観察できない）

よって、露頭は観察できない。谷川橋礫層のトップはTP層（東京軽石層）と接し、部分的にはインターフィンガーしている部分もある。マトリックスは上部は砂であり、その下はロームや粘土の部分である。

この礫層は谷川橋の前の露頭から徐々に高くなっており、等々力粘土層に不整合に重なっているものと思われる。また、礫層のマトリックスの相異・礫層の高さ・TPとの関係から、谷川橋礫層は等々力礫層とは異なる礫層と考える。

(6) 立川礫層

立川段丘面は狛江市付近で、多摩川低地に沈み込んでいる。筆者は、立川段丘を形成する立川礫層を世田谷区内の次の地点で確認している。

岡本3丁目の岡本マンション工事現場 (Loc5) の露頭では、等々力粘土層の上部に不整合に堆積している。高師小僧を含む乳白色粘土を挟む砂礫層は、立川ローム層の鍵層であるブラックバンド (埋没土壌) から50cm下になり、立川ローム層と砂礫層と整合関係にある。また、立川礫層は国分層崖線に対して約30°の傾斜で競り上がり現象を示していることから、立川礫層が堆積した時は河岸に近い環境ではなかったかと推論できる。

筆者は、他にも立川礫層を岡本2丁目の八幡神社南のドルフ岡本のガス管・上下水道総合工事現場 (Loc20) で地表面から4m下 (海拔11.5m) にローム層または腐食土層の下にあることを確認した。また、高島屋ショッピングセンター増設工事現場 (Loc21) の地質ボーリング資料から、地下約8m (海拔6m) に、粘土層下の砂礫層として存在することを確認している。

寿円晋吾 (1966) によると、玉川野毛町南方の多摩川河床で、第三京浜国道架橋工事の際、横橋設置の掘り穴で厚さ2mの現河床礫の下に、厚さ2~3mの立川礫層があったと報告している。以上の事実からも立川礫層は多摩川低地への潜り込みが考えられる。

(7) 関東ローム層

関東ローム層は、箱根火山・富士火山を供給源とする火山灰層で、世田谷区周辺では多摩川低地以外の多くの場所で観察できる。関東ローム層は古いロームから多摩ローム・下末吉ローム・武蔵野ローム・立川ロームであるが、荏原台では下末吉・武蔵野・立川の各ローム層を、武蔵野段丘では武蔵野・立川の各ローム層を堆積する。等々力渓谷の等々力不動尊境内の明王台 (公園) は武蔵野段丘のM₃面で、武蔵野ローム層中のTP層が谷川橋礫層の直上に堆積している。

5 おわりに

近年、都市部においては小学校における「土地のつくり」に係る内容の指導は、身近に野外観察地が殆ど無いことから、映像やモデル実験等で済ませているケースが多い。

このような状況にあって、本研究では、かつて野外

観察地として活用されてきた場所の現状を把握し、現在もなお野外観察地としての条件を保っているかを調査した。その結果、予想以上にかつての野外観察地の露頭は崩壊したり、擁壁等で覆われたり、自然保護の見地から直接露頭に触ることができないような対策が施されていたりしていることが分かった。一方、余り知られていないが、現在なお野外観察地としての適性を十分に保持している露頭もある。

そこで、今後、野外観察地が年々無くなっていく傾向であることを考え、かつて行った地質学的な調査で論文発表にまで至らなかったデータ等を改めて整理し、本論文として公表することにした。

最後に、研究調査の方法について直接ご指導いただいた都立教育研究所主任指導主事 (山形大学名誉教授) 鈴木康司博士、地形学的見地からご指導いただいた都立大学名誉教授故貝塚爽平博士、貝化石の同定をしていただいた麻布大学名誉教授故大森昌衛博士に深く謝意を表します。

引用・参考文献

- 1) 木下邦太朗 1983「4年：流水のはたらき—子どもの発想を生かし自然についての認識を深める指導」 小学校理科研究 Vol.1 No.6、全教図
- 2) 木下邦太朗 1986「モデルを活用した理科の指導事例—小学校4年『流水のはたらき』の指導」 理科の教育 Vol.35 No.9、東洋館出版
- 3) 文部省 1947「小学校学習指導要領 (試案) 理科編」
- 4) 文部省 1952「小学校学習指導要領 (試案) 理科編」
- 5) 文部省 1958「小学校学習指導要領理科編」
- 6) 文部省 1968「小学校学習指導要領理科編」
- 7) 文部省 1977「小学校学習指導要領理科編」
- 8) 文部省 1989「小学校学習指導要領理科編」
- 9) 文部科学省 1998「小学校学習指導要領理科編」
- 10) 文部科学省 2008「小学校学習指導要領理科編」
- 11) 貝塚爽平 1975「東京の自然史 (改訂版)」 紀伊國屋書店
- 12) 木下邦太朗 1975「地域性を生かした地学教材の開発研究—世田谷区等々力渓谷の教材化—」 東京都教育委員会
- 13) 岩屋隆夫 2001「第3編 2.3谷沢川の付替え」 新多摩川誌
- 14) 世田谷区立郷土資料館 2011図録「等々力渓谷展—渓谷の形成をめぐる—」
- 15) 世田谷区史編纂室 1973「等々力渓谷3号横穴図」
- 16) 東京都世田谷区 1962「新修世田谷区史」