

世田谷の地盤について

第1 世田谷の地史

現在の世田谷の地層がどのようにしてできたのか、図1の模式地質断面図及び図2の山の手台地生成の模式図を参考に、時代の新旧にしたがって簡単に説明します。

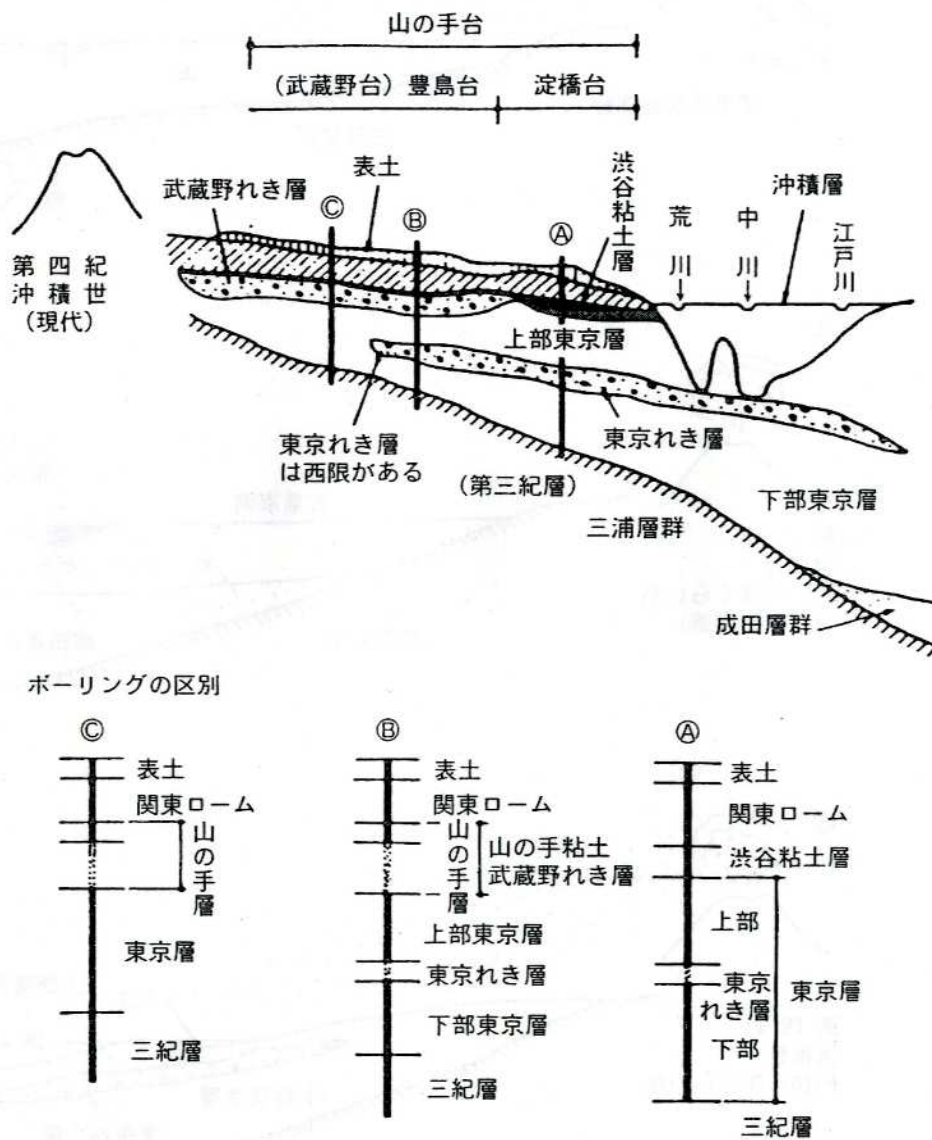



図1 模式地質断面図(現代)

表1 山の手台の地史年表

前年数	地質時代		海面変動 (m)	海進・海退・他事件	地層			
					地形	豊島台	淀橋台	下町低地
1万年	新第四紀	沖積世 (後氷期)	100 50 -50 -100	←有楽町海進 古東京川 (-20000年) ←下末吉海進 東京れき層 ←屏風ヶ浦海進 関東造盆地運動 ↓ -1000m以上	武蔵野れき層	表土、開折谷の沖積層	沖積層	
10万年			ヴュルム氷期			関東ローム層	渋谷粘土	
			R/W間氷期			下末吉層 (東京層・東京れき層)	成田層群	
			リス氷期					
			M/R間氷期					
ミンデル氷期								
50万年	新第三紀	鮮新世	100 50 -50 -100	関東造盆地運動 ↓ -1000m以上	第四紀層	屏風ヶ浦層	成田層群	
100万年			ギュンツ氷期			三浦層群		上総層群
			古第三紀					
1000万年	第三紀	中新世	三浦層群	上総層群				
5000万年		古第三紀						
中世代								

[注]  は地層が侵食されたことを示す。

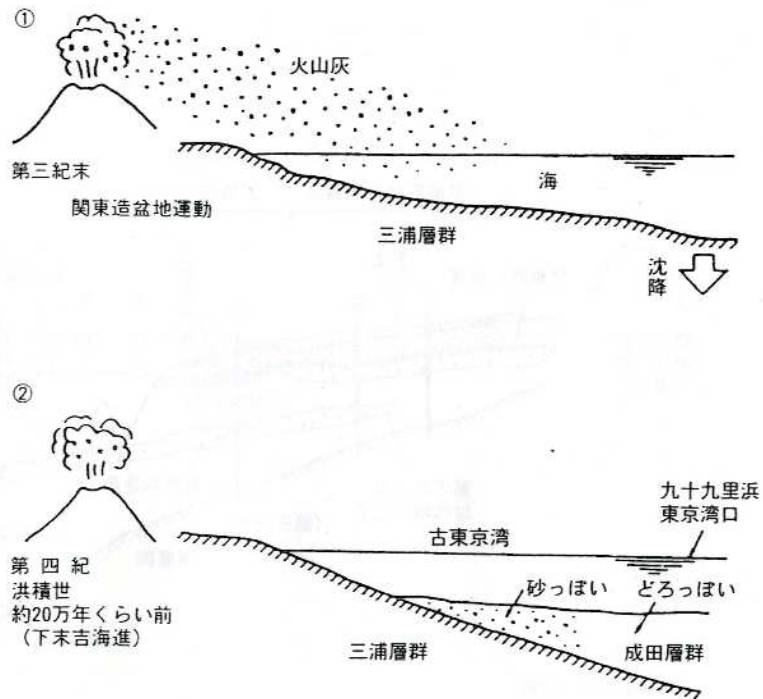
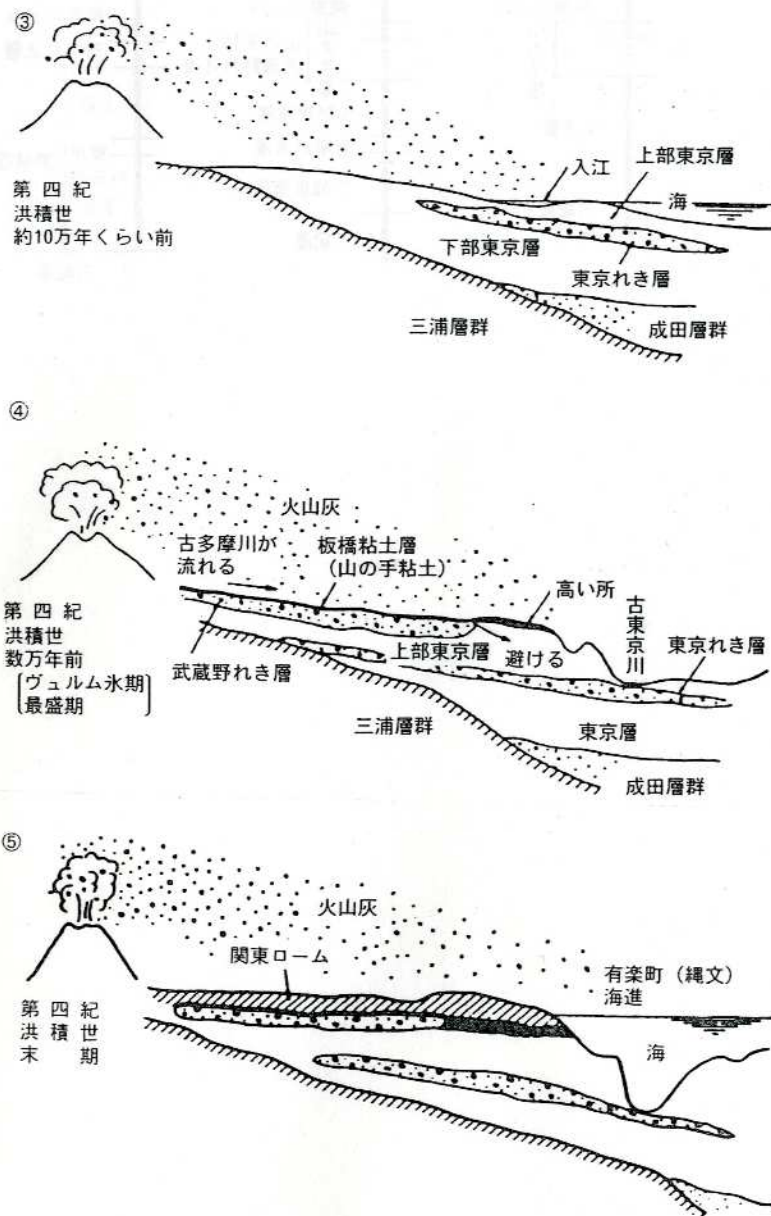


図2 山の手台地生成の模式図(東西断面)



第四紀沖積世（現代） 図1

図2 山の手台地生成の模式図(東西断面)

1 三浦層群の堆積時代

いまから、約1000万年前には世田谷区を含めて、関東平野は古東京湾と呼ばれる海面下にあり、現在の関東山地や、丹沢山塊、三浦半島、房総半島などに相当する陸地から運ばれた砂がたまって、三浦層群上部の海成層が生成しました。三浦層群の堆積後、古東京湾の西部は隆起して、陸上に現われ、世田谷区もこのとき陸地になりました。

2 下部東京層の堆積時代

洪積世に入って、関東平野一帯は再び沈降して海が広くなり周辺の三浦層群の中にきざまられていた谷の中までも、海水が浸入するようになり、東京の山の手地域もそのとき海に没し、その上に河川から運ばれた土砂が下部東京層として堆積しました。

3 東京れき層の堆積時代

その後、横浜方面や武蔵野西部は再び陸地になりましたが、武蔵野東部はなお海面下であり、西方の山地から砂れきが運ばれ、れき層が広く堆積して三角州を形成しました。これが東京れき層となります。

4 上部東京層の堆積時代

その後東京湾は盆地状に沈降し、海は再び拡大しました。そこに上部東京層を形成する土砂が流れ込み、次第に湾岸に堆積して湾を狭め、武蔵野台地は次第に陸化しはじめました。

この終わりごろ、伊豆や富士方面に火山活動があり東京、横浜方面にも火山灰が降下して陸化していた横浜方面では下末吉ローム層となり、東京付近では浅海中に堆積して上部東京層の上に火山灰質粘土からなる渋谷粘土層を形成しました。

5 武蔵野れき層の堆積時代

武蔵野が陸化し広い海岸平野ができると、ここを流れる多摩川などの河川が浸食し、氾濫し、砂れきを運んで武蔵野れき層が堆積しました。当時の世田谷区内を考えると、後に述べる淀橋台、荏原台の台地の間を流れる現在の北沢川、烏山川の流域と、荏原台の西側の低い武蔵野面に古い多摩川が流れ、その河原に武蔵野れき層の砂れき層が堆積したものと思われる。この頃箱根火山、富士火山の活動があり、関東南部一帯に火山灰が降り、厚く堆積しました。

これが武蔵野ローム層です。ここでいったん火山活動は停止し、武蔵野ローム層の表面は風化され腐食されました。

6 立川れき層の堆積時代

東京湾の海面はさらに下がり、多摩川などの各河川の位置もほぼ現在の位置に固定して、前述したような武蔵野れき層の上に武蔵野ローム層の重なった武蔵野面と呼ばれる地域は段丘となり、多摩川沿いにはさらに低い河原ができて立川れき層が堆積しました。

後に多摩川の河原はさらに低くなり、立川れき層の上には立川ローム層が堆積して、立川段丘となり現在の地形を形成しますが、火山活動が再び起き、古富士火山、もしくは現在の富士山が関東南部一帯に火山灰を降らせて、武蔵野ローム層の上にさらに立川ローム層を形成しました。

この時代は、欧州や北米で知られている最後の氷河期に相当します。

7 沖積層の堆積時代

洪積世から沖積世（約1万年前以降）に入り、海面は多少上下しながら、多摩川などの各河川はその流域に土砂を堆積し、その河口を埋めて形成しました。主に粘土、シルト、砂、れきからなる未固結で含水比、間隙比が高く、軟弱な地層となっています。

以上、地層のなりたちについて述べてきましたが、太田道灌の時代（西暦1470年頃）以来、武蔵野台地の東部、山の手台地は開発されており、旧市内といわれるところでは、崖も石垣・コンクリートで覆われ、地層の露頭を見ることはなかなか困難です。

世田谷区内において、等々力溪谷は地層の露見する数少ない代表例です。等々力溪谷では図のように立川ロームから基盤の地層まで一通り観察することができます。

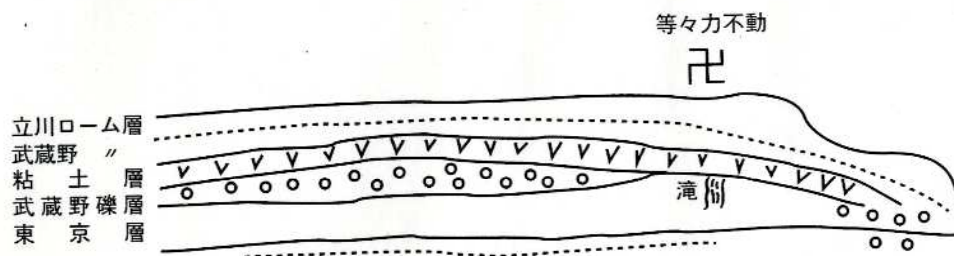


図3 等々力溪谷の露頭

上から立川・武蔵野ローム層、その下に厚さ1メートルの粘土層、そして2メートル厚の褐色のれき層（武蔵野れき層）があります。

このれき層はれきの大きさ、種類が多摩川の河床れきとよく似ているので、過去の多摩川河床れきと推定されます。

第2 世田谷の地形

世田谷区の地形は、大きく武蔵野台地と多摩川の低地とに区分されます。さらに、台地、低地とも地形高度や地質によって細かく区分されます。

図4は武蔵野台地の地形区分図です。武蔵野台地は、青梅（海拔200m）を扇頂とする旧多摩川の扇状地で、西から東に向けての範囲で山の手台地部を総称して呼ばれています。台地の地形面は、下末吉面・武蔵野面・立川面の3つに大別されます。

下末吉面は地域により、淀橋台・荏原台と呼ばれ、こちらはいずれも海拔30～60mの高さを持ち、周囲の武蔵野面より高くなっています。

武蔵野面は、ローム層の下に武蔵野れき層または山の手れき層と呼ばれる段丘れき層が分布する部分で、下末吉面より一段低い海拔30～50mの平坦な台地面です。武蔵野面は、古い順に豊島・目黒台の面と本郷台の面とに分類されます。

立川面は、狛江から上流の多摩川沿岸に武蔵野面より15m前後の明瞭な崖をつくって帯状に分布する部分をいい、立川台と呼ばれています。

図5の世田谷区の地形区分図で、世田谷区の地形を説明します。

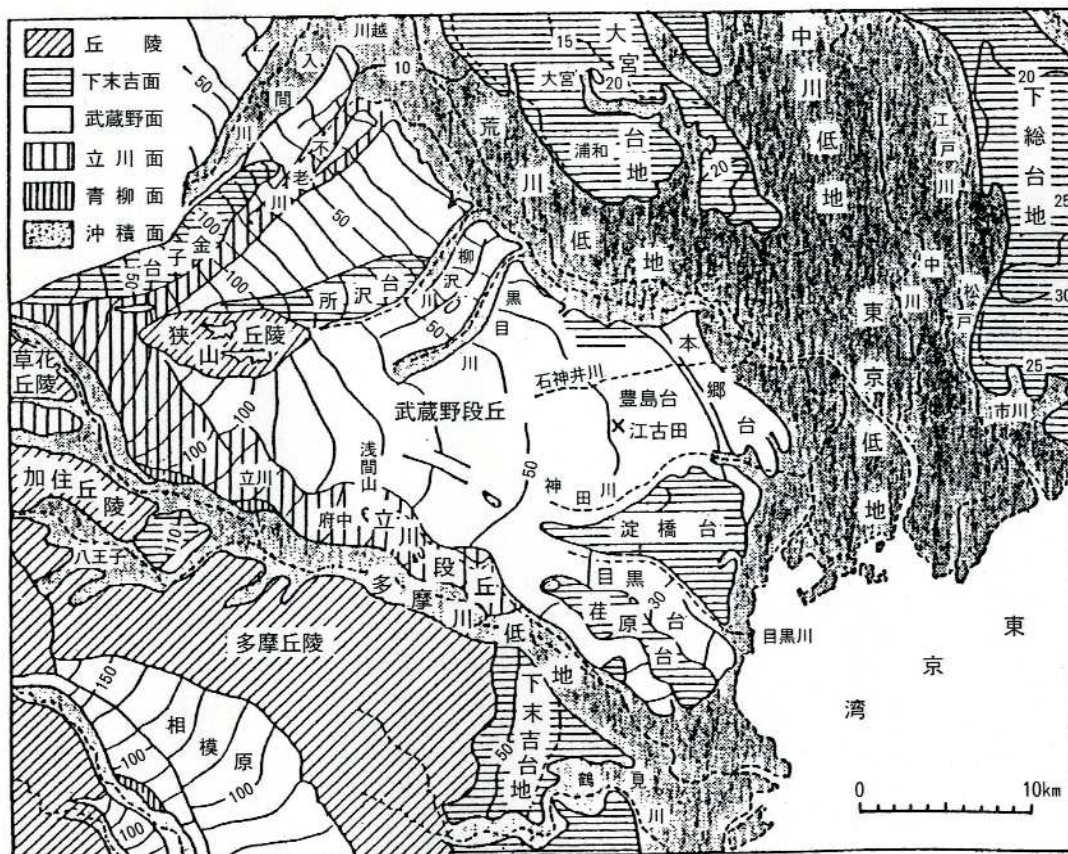
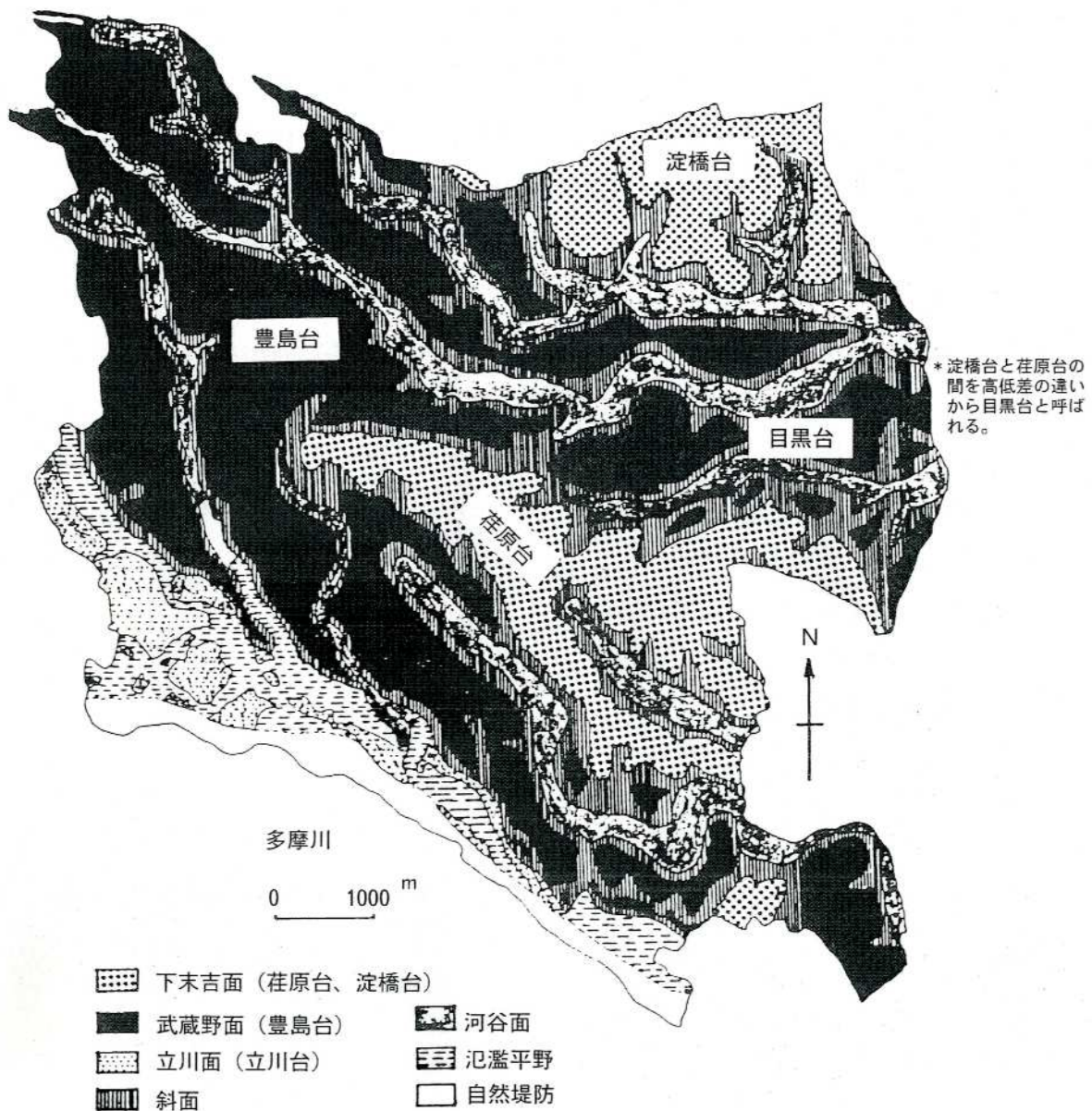


図4 武蔵野台地の地形区分



区役所本庁舎はおおむね東経139度39分、北緯35度38分に位置します。
 区内の最高地点は砦2丁目8番1号先（水道局大蔵給水所付近で53.6m）

図5 世田谷区の地形区分図

これによると、台地は南へ行くと多摩川の低地で切れているほか、地盤高の違いによって世田谷区も3つに分類されています。最も高い台地で世田谷区のほぼ中央から南東部にかけて傾斜していて分布している部分を荏原台といい、北部（世田谷区松原・大原）あたりに分布している部分は淀橋台といわれ、海拔40～50mとなっています。淀橋台・荏原台は下末吉面に属し、一般的な地質構成は図7に示すように、関東ローム層が、上部東京層に属する渋谷粘土層を直接覆っているのが特徴となっています。

この下末吉面より一段低い高度30～50mの平坦な台地面は武蔵野面と呼ばれ、世田谷

第3 世田谷の地層

現在の世田谷区の地層を時代の新旧にしたがって整理すると、表2のようになります。これらの各層について、下位のものよりその地層や分布状況について説明します。

表2 世田谷区の地層表

地質時代		地層の名称	世田谷区内での地層の厚さ
第 四 紀	沖積世 現在～1万年前	沖積層 { 下町累層上部 下町累層下部	} ~15m
		関東ローム層：立川ローム層 立川れき層	
	洪積世 1万年前～ 100万年前	関東ローム層：武蔵野ローム層	~7m
		武蔵野れき層 { 武蔵野粘土砂互層 武蔵野砂れき層	} 2～7m
渋谷粘土層 上部東京層 東京れき層 下部東京層		8m ~10m 1～3m	
第三紀	鮮新世	三浦層群	40m以上

1 三浦層群

本層は主として青灰色の泥岩およびよく締まった細粒砂よりなり、N 値 () はほとんど 50 以上を示します。本層は世田谷区の地下に広く分布しており、図 11 - 1・11 - 2 の地層断面図にみられるように、区北西部では地下深くに伏在しており、断面図に現れていません。南北方向の断面図にみられるように、本層上面には、砧 5 丁目付近から桜丘 3 丁目を経て、中町 3 丁目付近に至る谷部がみられ、この北および東側は 20 m 前後の崖となっています。これは過去における多摩川の浸食によって形成したものと考えられます。また、区北西部では、北に向かい徐々に深くなっているものと考えられます。

N 値とは、重さ 63.5kg のハンマーを高さから 75cm から自由落下させ、標準貫入用サンプラーを 30cm 打ち込むのに要する打撃回数をいいます。N 値は土の硬軟さの目安とはなりますが、土の性状とは直接的に対応しないことが多く、砂質土と粘性層では N 値による地耐力等の比較はできません。

2 下部東京層

本層は区南部においてほとんど分布しておらず、北西部において三浦層群を覆って分布しています。主として暗灰から暗青緑色を呈する締まった細砂から中砂よりなり、所々に小れきを混入するほか、れき層をはさむことがあります。N値は30～50以上を示します。

3 東京れき層

区北東部において、下部東京層もしくは三浦層群の上位に異なる層厚1～3mのれき層が、本層に相当するものと考えられます。径20～50mmのれきよりなり、砂を挟むことがあります。本層は上部東京層と下部東京層の間に挟まれ、関東ローム層のすぐ下には存在しません。

4 上部東京層

台地域のほとんどの地域において、武蔵野れき層あるいはローム質粘土層の下に分布しています。本層は青灰色から黄褐色の粘土、シルトおよび細砂よりなり、腐植物や貝殻片を混入しています。粘土やシルトのN値は10以上のものが多く、また細砂は15～40を示します。層厚は10m以下ですが、前述の三浦層群の谷部においては、N値5前後の軟弱な粘土・シルト層が分布しており、厚いところでは20mに達しています。

5 武蔵野れき層

武蔵野れき層は豊島台に相当する台地の地下に分布しています。図7の武蔵野台地の地盤断面図を見ると、ローム質粘土層の淀橋台・荏原台に相当する台地（下末吉面）の地下には分布していません。本層は径100mm以下のれきによりなり、上面は平坦で北西から南東方向にゆるく傾斜しています。

6 ローム質粘土層

本層は立川台を除く台地部のほとんどの地域において、ロームの下に分布しており、三浦層群、東京層、武蔵野れき層を覆っています。茶灰から緑灰色あるいは乳灰色の粘性土で、N値は10以下示しますが、一般には5前後のものが多く、層厚は8m以下で豊島台に比べ荏原台でやや厚くなっています。本層は渋谷粘土層、池袋粘土層、板橋粘土層等と呼ばれる火山灰質粘土層を一括したもので、渋谷粘土層は下末吉ローム層と対比されます。

7 武蔵野ローム・立川ローム（関東ローム）

豊島台・荏原台には武蔵野ローム層と立川ローム層が分布しますが、その区分は難しく、褐色から茶褐色の火山灰からなり、ところにより腐植物を混入します。層厚は両者合わせて10m以下でN値は10以下を示し、一般には5前後のものが多く、また野川の右岸には立川台があり、立川れき層の上位に約4mの立川ローム層が分布するほか、その下流の低地域においても沖積層におおわれて本層が分布しています。

8 立川れき層

野川右岸の立川台地において、地表面下約4mに層厚約4mの立川れき層が分布します。径2～50mmのれきによりなり、N値は50以上の値を示します。また下流の低地域においても沖積層の下位に本層が分布しています。

9 河谷底の沖積層

台地を刻む中小河川の河谷底に分布し、腐植物粘土、シルト・ローム質粘土層などよりなります。N値は0～2前後と小さい値を示します。層厚は10m以下で、河谷の上流部で5～10m、中～下流部では5m以下となっています。

10 沖積低地の沖積層

本層はN値0～3の軟弱な粘土、シルト、腐植土などよりなり、厚さは多摩川沿いの沖積低地では、喜多見および玉堤付近で10～15mと最も厚く、玉川2～4丁目付近で5～10m、他の地域では5m以下となっています。また、宇奈根1丁目付近および玉川1丁目付近では粘性土はみられず、砂およびN値20～50を示す数mの砂れき層が分布しています。

第4 世田谷の地下水

地下水は、日常生活や建設事業の計画、構造物の設計において重要な要素の一つです。ここでは、図8を参考に世田谷区内の地下水の状況について説明します。

世田谷区の沖積台地における地下水は、主として関東ローム層が帯水層となっています。また、深度が深くなると武蔵野れき層の中、立川れき層の中、東京層の中の砂層の部分や三浦層群の中の砂層の部分も帯水層となっています。これらの地下水の状況は、地質状況と密接な関係があり、関東ローム層の中の地下水は不圧地下水となっていますが、深度が増すに従って特に三浦層群の中の地下水は被圧地下水となっています。

武蔵野台地における関東ローム層の地下水位は、地表面下1～4mに地下水面を形成しているところが多くなっています。このような地下水位の浅いところでは、下位にローム質粘土層が分布しています。武蔵野れき層における地下水位は、地表面下5～10mに見られます。淀橋台や荏原台では、関東ローム層やその下位にある東京層の砂層に地下水面が形成され、東京層の砂層の地下水は、被圧されていることが多く、武蔵野台地の地下水面は一般に武蔵野台地の地形と類似しており、全体的に見れば北西から南東に向かって順次低下しています。

立川段丘における地下水の主要な帯水層は、立川れき層です。世田谷区では武蔵野台地と立川段丘の比高差があり、地下水が不連続になっています。地下水位は立川段丘では地表面下5m以浅のところによく見られます。地下水面は武蔵野台地の地下水と同様に地形と類似しており、北西から南東に向かって順次低下しています。

多摩川に沿った沖積低地における地下水は、地表面下1～2mのところに見られます。武

蔵野台地を刻む中小河川沿いの河谷底では、河川によって運搬堆積された沖積層が分布し、この地層中に地下水が賦存しています。この地域は地下水谷となっており、台地から低地へ地下水が流動して集まるような形になっています。また、多摩川に沿った沖積低地の地下水は、多摩川の河川水との連続性が考えられます。

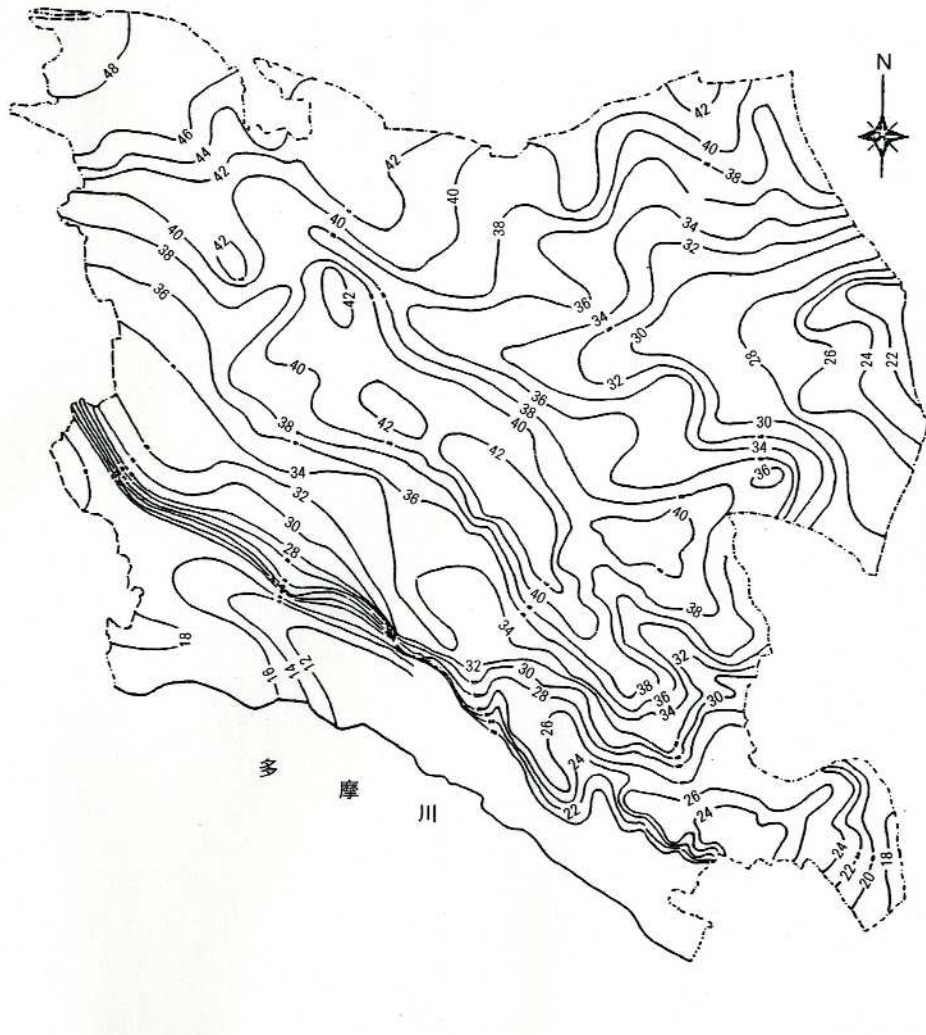


図8 地下水位等高線図

第5 世田谷の活断層

世田谷区の地層をみると、数万年、数十万年、数百万年にわたって土砂が堆積し、また、市街地を形成するために、地表面を切ったり、盛ったりして元の地盤がはっきりしないなどのため、活断層があったとしても発見することが困難となっています。

東京都内の活断層分布によると、区部に活断層は確認されていません。これは活断層ないのではなく、むしろ、わからないということです。

第6 世田谷の液状化

東京都の調査によると、区内においては、液状化の可能性が高いと予想されている地域はありませんが、街区や敷地単位では、細かく調査をしないとわからない部分があります。

安全対策として、建物・工作物を建てる際には、その敷地の地盤等をよく調査し、その地盤にあった基礎は何がよいのか十分に検討する必要があります。

具体的には、基礎を十分な強さのある鉄筋コンクリート構造にして不同沈下等に対処することや、液状化のおそれがある地盤がある場合には、杭打ち等により建物の重量をその液状化のおそれがある地盤より下の地盤に伝えるようにする等の配慮が必要です。

第7 基礎構造の選択

世田谷区の地盤は、以上述べてきましたように複雑に入り組んでおり、基礎を選定する場合は、「強さに対する安全性」と「変形（沈下）に対する対処」について検討が必要になります。建物の基礎構造を選択する場合には、世田谷の地盤の概略を念頭に置いて地盤調査をおこなうとともに次の点に留意して下さい。

1 安全に荷重を支えること

地盤の支持力又は杭の支持力を十分な安全を有するものにします。

2 沈下量が許容限度以下であること

建物が一様に沈下することは、特に大きい場合を除けばたいした支障がないわけですが、沈下量は均一でないことが多く、不同沈下が起こります。これによって建物の一部は亀裂を生じ、雨もりによる耐久性の低下をきたし、場合によっては傾斜等のために建物の使用を不可能にすることもあります。

不同沈下を避けるため異種の基礎構造を同一の建物に混用しないことが肝要です。

3 耐久性と安全性のあること

耐久性（木材や鋼材を直接地盤中に使用する場合）は、特に考慮が必要です。

4 先を見通した近隣への対策を

基礎工法によっては、近隣建物に支障を与えたり、または受けたりすることがあります。

既存の建物にたいしては比較的具体性があるので容易ですが、将来の工事の予想についてはきわめて困難な場合が多いので、できるだけ先を見通した近隣への対策が必要です。

5 施工が容易で確実性があるもの

以上の事項に留意して、地盤の種類によって、直接基礎、杭基礎等の適切な基礎構造を選択して下さい。

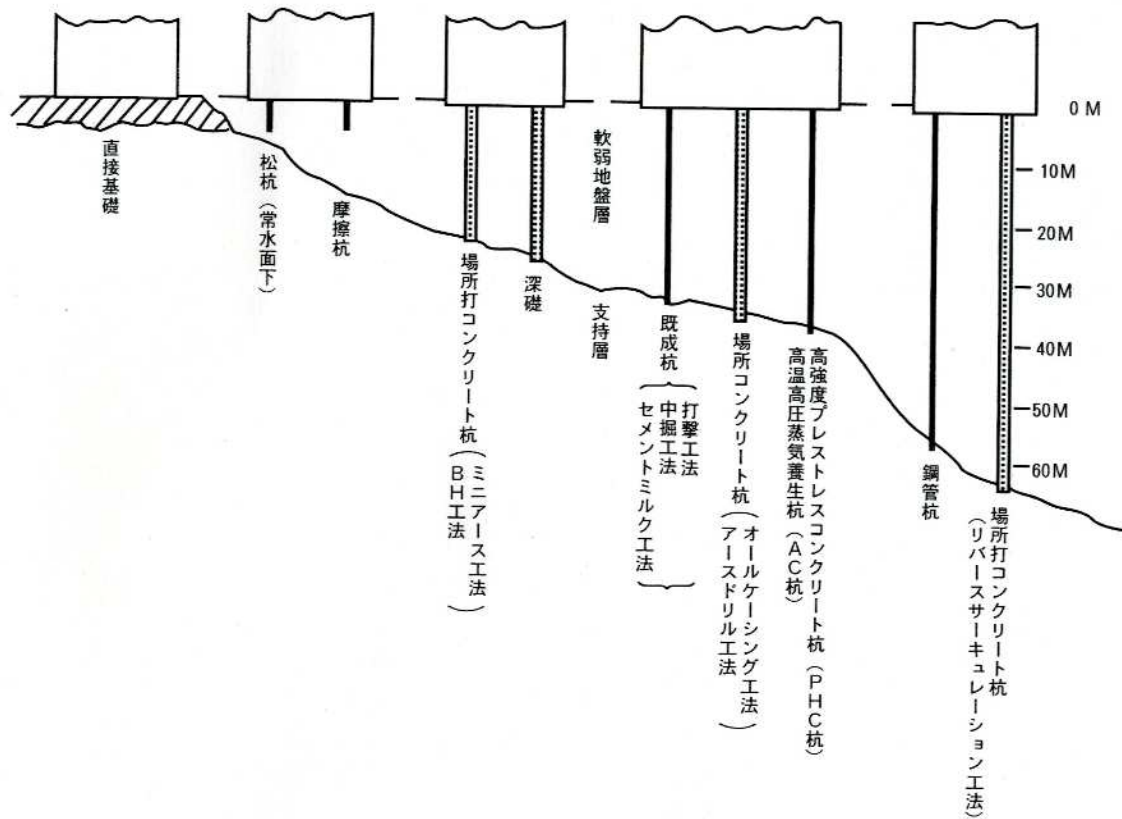


図9 支持地盤と基礎・杭の関係

第8 地質断面図

基礎構造の選択等の際して、世田谷区の地質断面図（図10～11）を載せておきましたので参考にして下さい。

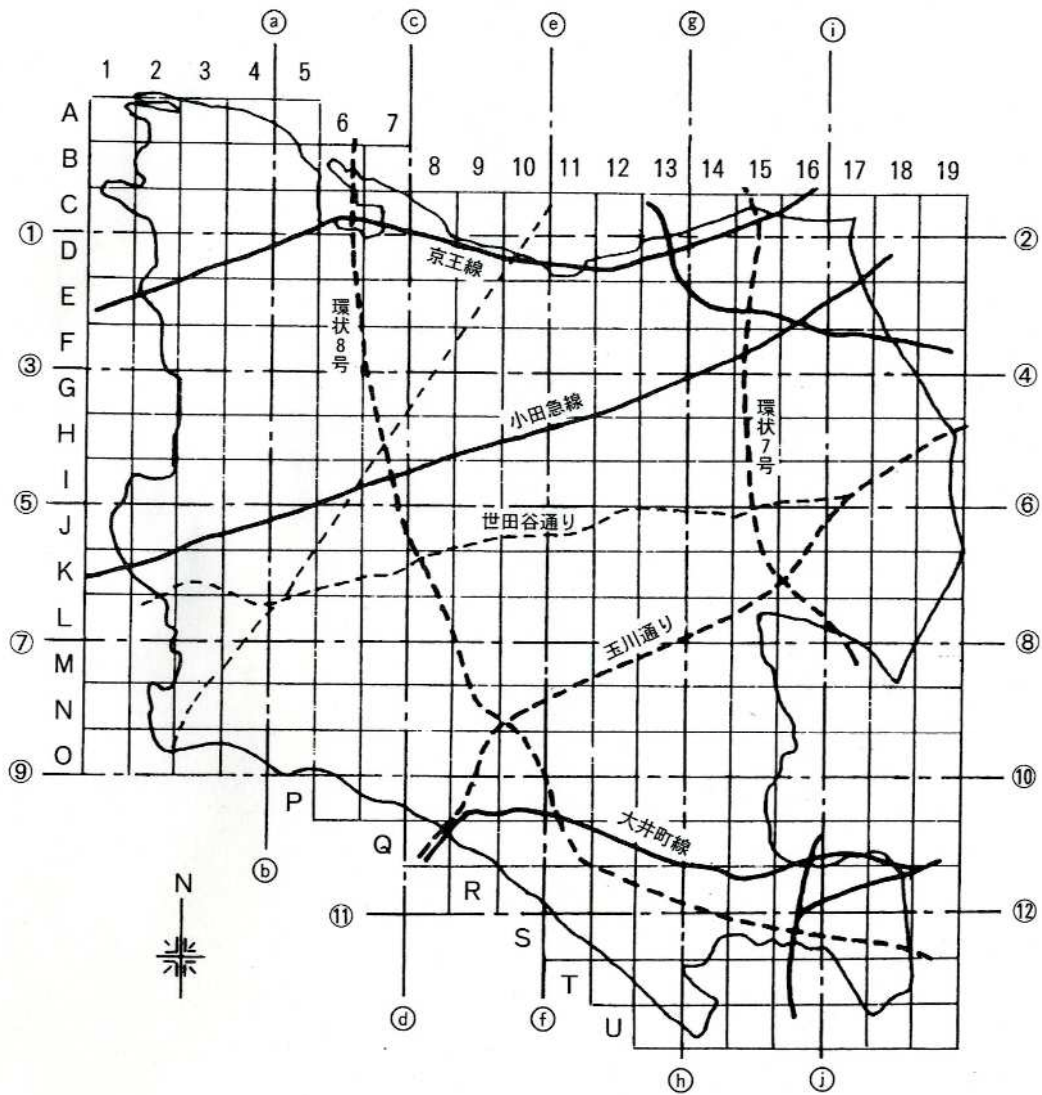


図10 地質断面図位置

文献 [引用・参考]

- 1) 東京地盤調査研究会
『東京地盤図』、技報堂、1958.6
- 2) 東京都土木技術研究所編
『東京都総合地盤図 1』、技報堂、1977.8
- 3) 世田谷区都市整備部建築審査課
『安心して住めるまちづくりを』、2007.3
- 4) 世田谷区都市環境部みどりの課
『世田谷区 自然環境（地下水等）基礎調査 報告書』、1982.3

『世田谷の地盤について』に関するお問い合わせ先
世田谷区 都市整備部 建築審査課 構造審査担当

電話 03-6432-7169