

# 宅地造成をするために必要な地質調査

岡 重文

## はじめに

近年 都市への人口の集中化は著しく ことに太平洋ベルト地帯には 3,000 万人もの人が集中して来るようになったと同時に その人々の居住の地として目をつけられた大都市周辺の丘陵地や台地には 大規模な宅地造成工事があちらこちらで始められている。東京周辺の丘陵や台地をとってみても終日宅地造成のブルトーザーがうなっている。昭和37年2月に宅地造成等規制法が また昭和39年10月には住宅地造成事業に関する法律が施行され 関係官庁の監督が厳しく行なわれるようになってからは 昔のように悪質な宅地造成は影をひそめてきた。しかしながら東京周辺の丘陵や台地にはいわゆる関東ローム層が厚くその表面をおおっているのにローム台地を宅地造成する場合の 色々な悪い条件については あまり知られていない。現在のような状態で宅地造成を進めた場合に 地震や集中豪雨におそわれても 安心して住める宅地造りができるのであろうか。筆者は「地質ニュース176号」で指摘したように 寒心に耐えないような宅造地を 多数みているので 宅地造成をする場合には 土質力学などの面からの調査はもちろんだ事ではあるが それにもまして精密な地質調査を行なって その結果から地質・地質構造に応じた工法をえらび 工事を行なわなければ 第一工費や工期が不経済であるし 将来大きな人災が起きる可能性があるということも 多くの事例を通して痛感するようになって来た。

第1表

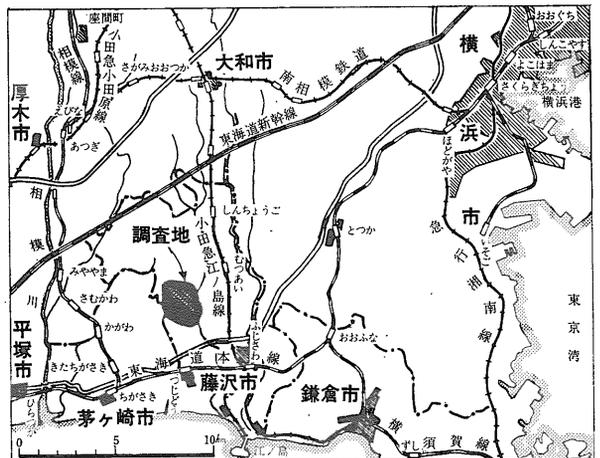
調査項目	調査内容	担当者
地形・地質の調査	①地形学的調査 ②地形面ごとの台地の表層地質調査 ③ボーリングコア(主としてローム層)の鑑定 ④地質図 地質断面図 等の作成	岡 重文 桂島 茂 宇野沢 昭 安藤 高明 橋本 知昌 黒田 和男
土地地質調査	①試錐(地耐力)調査結果の解析 ②間隙水圧測定結果の解釈	安藤 高明 宇野沢 昭
水文地質調査	①水露頭調査に関する技術指導 ②比流量調査とその解析	尾崎 次男 森 和雄
がけくずれ調査	①空中写真による崩かい履歴の判断 ②地質調査結果の解釈	桂島 茂 岡 重文

たまたま昭和43年秋に 藤沢市役所より 地質調査所に「藤沢市西部に 大規模な宅地造成をするための地質調査と調査技術の指導」についての依頼があったので 技術部と応用地質部の専門家が それぞれの分野で第1表のような内容の調査と技術指導を行ない その結果は「宅地造成のための基礎地質調査」と題した報告書が昭和44年9月に藤沢市西部開発事務局で印刷された。ここではこの調査書にもりこまれている内容をもとに調査の概要と調査の結果の一部を紹介し 今後宅地造成をする場合の問題提起になるならばと思う次第である。

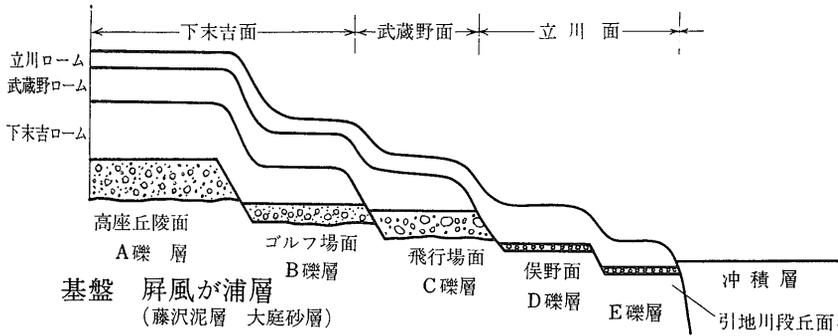
## 調査の概要

一般にニュータウンの建設というような大規模な宅地造成を行なうに当っては 各種の事情を判断のうえ 将来の人口構成等を予想して商住宅地 学校 公園 緑地 道路などを予定し 上下水道 交通網など「マスタープラン」を作る。この仮の「マスタープラン」によって土地の買収・平面・縦横断面測量を行ない 詳細な平面図と断面図より 盛土・切土の土量計算を実施して 最も経済的に工事が少ない設計でたとえば 盛土・切土量の収支が大体一致するよう 道路や宅地の高低・形態を決めて 工事を始めるのがふつうのようである。

筆者等の調査は 仮の「マスタープラン」が終わり 本設計を始めるまでの間に 藤沢市作製の1/3,000地形図と すでに藤沢市で第一次調査として掘さくされているボーリング30本の地質柱状図を手がかりとして地質調



第1図 位置図

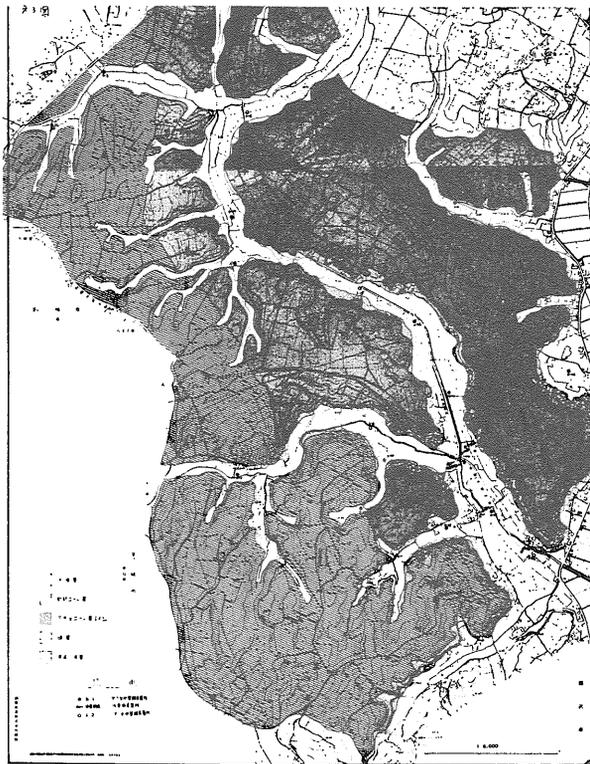


第2図  
ローム層と地形面との関係

査を行ない その結果から新たに38本のボーリング（掘さくと土質試験は基礎地盤コンサルタンツKKで実施）コアの鑑定と 各種の応用地質調査を実施した。 その結果 本設計を行なうために必要な基礎資料として 第四紀地質・地質構造・盛土・切土の可否・工事の難易・軟弱地盤の有無・地下水の挙動・崖くずれの分布と今後の問題点を明らかにした。

**位置・交通・地形**

調査地は 第1図のごとく藤沢市の西部で 東海道本線藤沢駅より北西約3.0km(藤沢駅よりバスで15分) 藤沢市大庭付近を東南端として 面積約 4.5km<sup>2</sup>の範囲で



第3図 露頭の見取図

ある。 調査地の南西部は やや侵食の進んだ標高50m～55mの台地で その他の地域は 山頂に広い平坦面を残した 標高30m～40mの台地からなっている。 調査地を 東西に2分するような形で 北から南に引地川の支流が流れているが 台地の標高は南で高く(標高50m) 北にむかって低くなり(標高30m) 調査地の北方で台地の標高はまた高くなっていく。

**第四紀地質**

調査地の地質は 藤沢泥層・大庭砂層を基盤として その上位に不整合に相模野礫層が堆積しているが 堆積した時期によって A・B・C・D・Eと地形面で区分されている。 ローム層は 沖積低地をのぞいて 調査地全域に分布し ローム層と地形面との関係は第2図のごとくなる。 なお本文の中では 武蔵野ローム層と 立川ローム層を一緒にして 新期ロームと呼んでいる。

**a 屏風ヶ浦層**

前述のごとく 藤沢泥層・大庭砂層がこれに当り 調査地の基盤岩となっている。 地表での露頭は第3図のごとく 調査地の南部～東部に見られ 地層は北西に5°～8°位傾斜しているので 中央部から北部では 沖積面下に没してしまう。

**b 相模野礫層**

礫層は堆積した時期によって 第2図のごとく A・B・C・D・Eの5つに区別されるが 露頭で観察できるのは A・C礫層だけで 他はボーリングの資料によるものである。 A・C礫層の厚さは5m～10mで 粒径は小礫～細礫の歪円礫で 礫の間は パミス交りの凝灰質粗粒砂が充填している。 C礫層には大礫が点在し 礫の陶汰の悪い露頭がある。 また礫層の中には レンズ状の中粒砂があり 礫層の上部が砂層になる個所が A礫層の露頭で観察できる。 B・D礫層は1.0m～2.4m位の厚さで 局部的に分布しているだけである。 E

礫層は 引地川に面した低い地形面の礫層で 礫層の高さは沖積面より低く 厚さは0.3m位である。

c ローム層

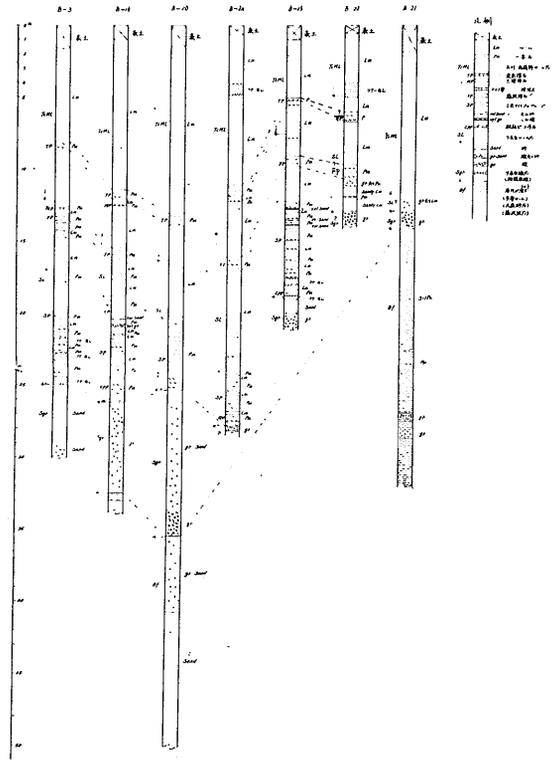
前述のごとく 火山から噴出した火山灰やパミスが風成で陸地に堆積したのがローム層で 調査地には下末吉ローム層から 武蔵野・立川ローム層まで堆積している。

c-1 下末吉ローム層

第3・4・5図のごとく 調査地の中央部より西側のA面と一部に見られるB面の上に 褐色～暗褐色の下末吉ロームが堆積している。下末吉ローム層の厚さは10m～14mで 鍵層になるパミスが多数認められる。模式地の下末吉にある「三色アイスパミス(厚さ1.0m)」は 調査地では「三色アイスグループ」として 5m～7mの厚さがあり 数枚の鍵層からなっている。大磯丘陵で認められる 下末吉ローム層の鍵層(20枚以上)のうち 調査地では8枚のパミス層が認められ そのうち正確に区分できるのは 粗粒ピンク ピンク 藤沢吉岡のパミス層であった(第4・5図)。また下末吉のパミス層の直下には 火山砂(厚さ5cm以下)のあることが多い。一般にローム層の粘土化は進んでいるが特に三色アイスグループに当るパミスの密集帯は 粘土化がいちじるしく進んでいる。

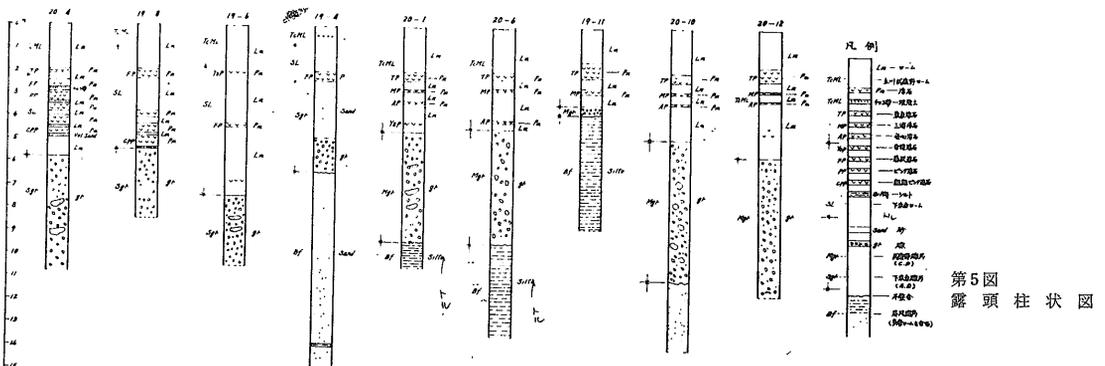
c-2 新期ローム層(武蔵野・立川ローム層)

武蔵野ローム層は 下位の下末吉ローム層と不整合で また上位の立川ローム層とも不整合の関係にある(第3・5・6図)。この武蔵野ローム層と立川ローム層を一括して 新期ローム層と呼んでいる。新期ローム層の厚さは 8m～17m位で 沖積地をのぞいて 調査地全域に堆積しているが 一般に下末吉面では薄く 武蔵野面では厚く堆積している。新期ローム層は粘土化があ

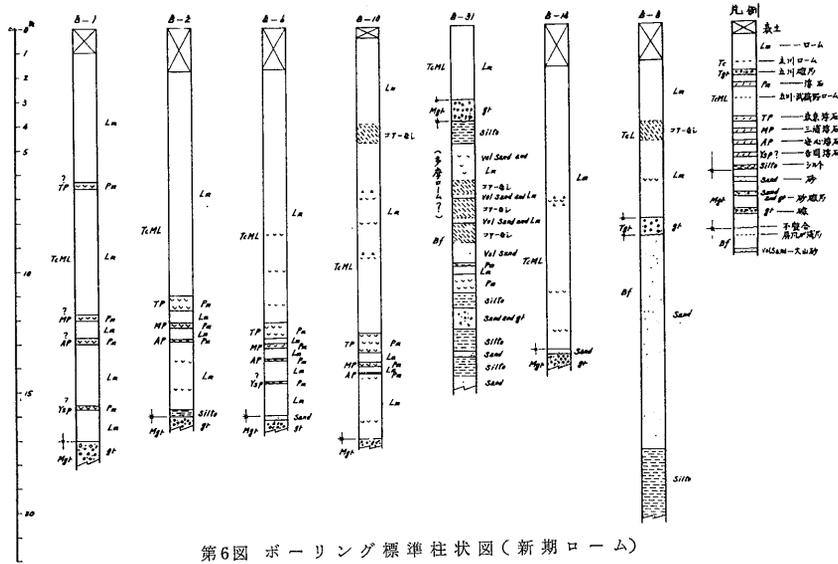


第4図 ボーリング標準柱状図(下末吉ローム)

まり進んでおらず 鍵層としては第6図のごとく 下部より 安心・三浦・東京・三色旗・青ヒゲパミス層が認められるが 東京・三浦パミス層以外は厚さ10cm以下で ローム層の中に散在している例が多い。東京パミス層を夾んで 厚さ2.0m位のローム層が非常に硬く 泥岩と同じように見える個所がある(通称黒ロームまたは固結ロームと呼ぶ)。ボーリングのコアで見ると 武蔵野ローム層は普通褐色をしているが 時には青灰～暗灰色の色調を示すことがある。これは火山灰が酸化せず 還元状態にあるといわれており 固結ロームの



第5図 露頭柱状図



第6図 ボーリング標準柱状図(新期ローム)

地形面各説

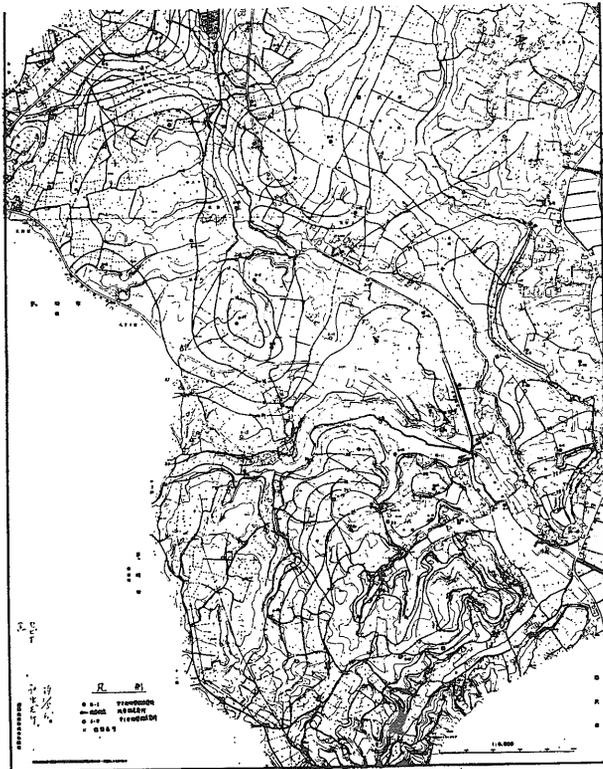
調査地内での地形面は前述のごとく5面認められるが 調査地に広く発達している地形面は A・Cの2面だけで 他の地形面は一部に見られるだけである。A・C面とも標高は南で高く北に向かって低くなり 各地形面に対応する礫層も 北西に向かって低くなる。(第7・8図参照)。湧水位置が北～西斜面に多いのも 基盤岩の傾斜に影響されている

色調も還元状態と考えられるので 固結ロームの存在と還元状態との間に何らかの関係があるとも考えられるが 現在のところ成因については不明であり そのために固結ロームの分布範囲を 正確に決めることは困難である。立川ローム層は 明褐色で岩片の密集している個所が一部にあり 暗褐色のバンドが2本認められる。

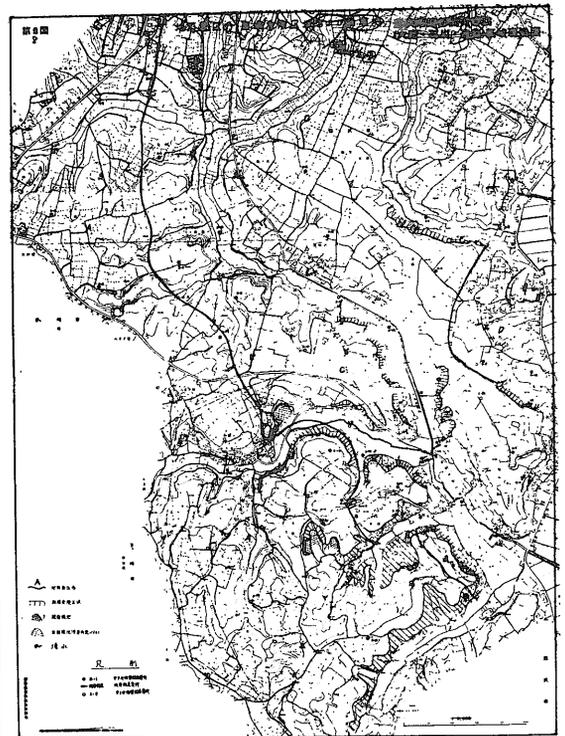
ものと考えられる。

a 高座丘陵面(A面)

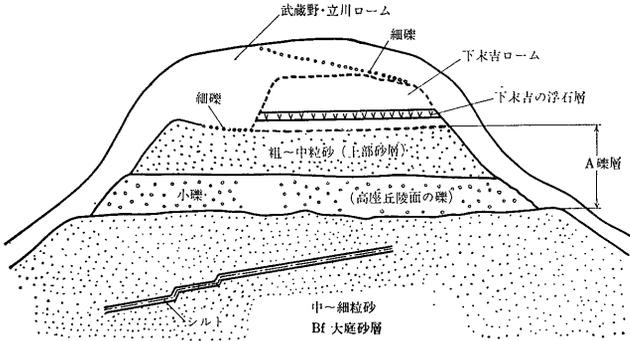
調査地の中央を流れる引地川支流の右岸側で 標高40m~55mのやや侵食の進んだ台地である。A礫層の厚さは5m~10mで その上に整合に下末吉ローム層が10m~14m程度堆積し 下末吉ローム層の上には不整合



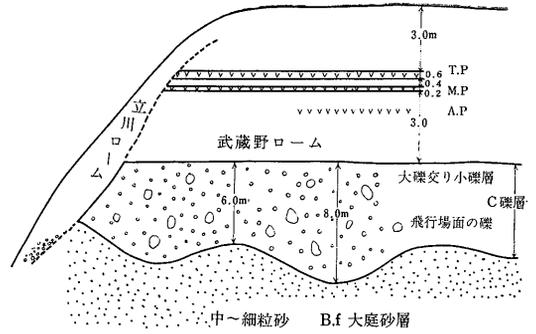
第7図 相模野礫層(上限)等高度曲線図



第8図 地形面区分・崩壊危険区域・湧水位置および崩壊地



第9図 高座面の露頭



第10図 飛行場面の露頭

に 新期ローム層が 10m~13m堆積している。下末吉ローム層はその基底から 5m~7mの部分はパミスの密集帯で 含水率が高く 最も粘土化している個所である。また上部にある厚さ0.5m~0.8mの藤沢パミス層も 粘土化の進んだパミス層である。新期ローム層はあまり粘土化せず 東京・三浦パミス層は火山砂質で指頭で「ザラザラ」した感じがする。東京パミス層を挟んで 緑灰色固結ロームになっている個所が多く ローム層としては非常に堅いが 雨の降った後では 地表が油を流したようにすべりやすくなる。

礫層の直上部をのぞいては あまり粘土化していない (第10図参照)。B・D・E面については 局部的に見られるだけなので省略するが それぞれの地形面上の礫層は 2.4m・1.0m・0.3m と A・C面の礫と比較して薄い (第11・12図参照)。

### 土 木 地 質

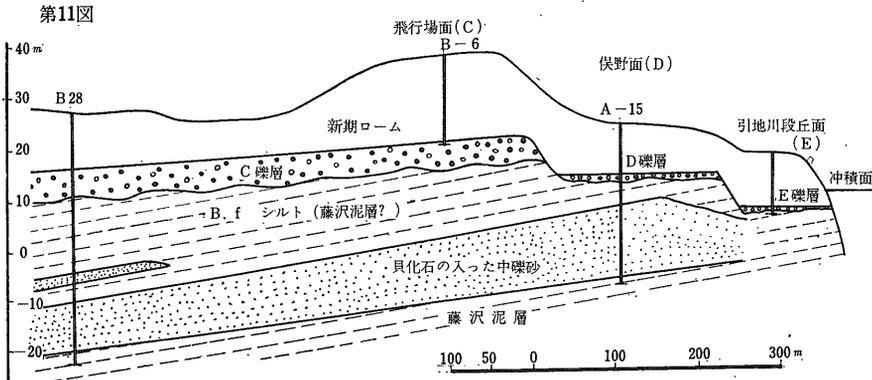
地盤の支持力や 地下水圧の状態を明らかにするために 標準貫入試験や 間隙水圧をボーリング孔で試験した結果 次のようなことが明らかになった。

#### b 飛行場面 (C面)

調査地の南東部から北西部にかけて 全面積の1/2以上を占め 山頂には平坦面が広く発達している台地である。標高はA面と同じように 南で高く(標高43.0m)北で低く(標高23.0m)になっており その面に対応する礫層も北西に緩く傾斜している。礫層上面の標高は第7図のごとく 南部で約30m 北部で約15mとなり 礫層の厚さは6.0m~10.0m前後である。礫層の上位には整合に武蔵野ロームがあり 東京・三浦パミスなどの鍵層が認められる。東京パミス層付近の固結ロームは南部では認められず 北部の露頭で一部認められるだけである。新期ローム層の厚さは15.0m~17.0mで

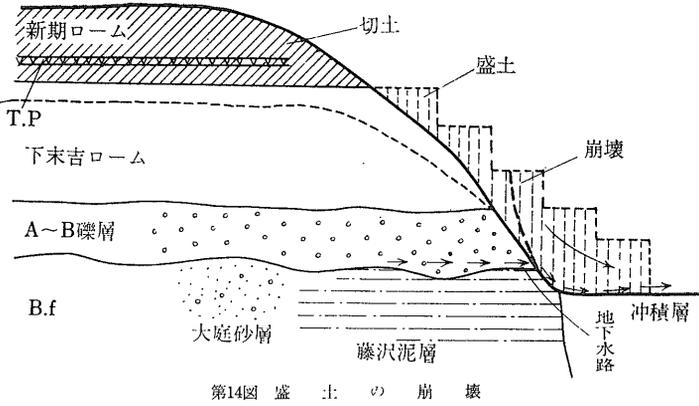
#### a 支持地盤の分布

礫層の上位に堆積する ローム層の地耐力をN値で示すと N=4~10であり 重構造物の支持層としては適格ではない。局部的に見られる固結ローム層は N=20~25の値を示すが 第13図のごとくすぐ下位には N=4~10の弱い部分がある。したがって支持地盤と考えられるのは N値30以上をもっている 礫層以深の地層である。下末吉ローム層の下部は 一般にN値10以下を示し 含水量も大きいので注意しなければならない。調査地内に広く分布する A・C面上の礫層は 厚厚が6m~10m前後あり 支持地盤と考えて良い。また 下方の第四紀層の支持力も充分である。各地形面での礫層までの到達深度は 第4・6・12図のごとくである。



第11図  
C-E  
礫層地質断面図





第14図 盛土の崩壊

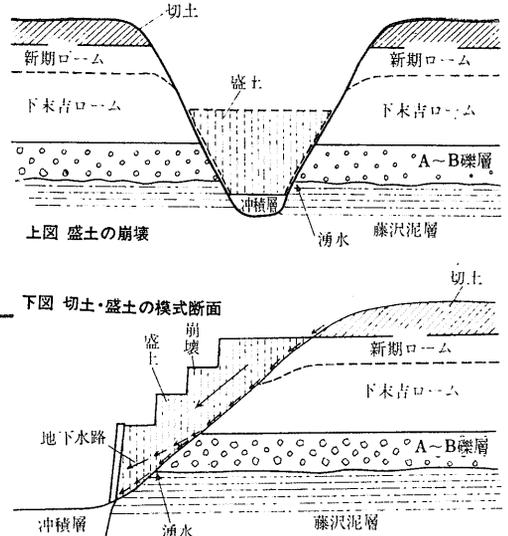
すい、新时期ローム層の中では東京パミス付近の固結ロームが非常に強く降雨の後では地表が油を流したようにすべりやすくなるので工事施工上注意する必要がある。東京パミスは下末吉のパミスと比較すると全体的には砂質で粘土化していないが「こねまわし」によって容易に粘土化するので盛土の材料には適当ではない。

### 盛土の場合の問題

「盛土したところには家を建てるな」と昔の人がいっているように地山と比較して盛土した斜面は災害が起きやすい。しかしながら現実宅地造成をする場合には盛土・切土量の収支を合わせる事が経済的な理由で要求される。ロームは「こねまわし」によって強度が急激に低下するので盛土の材料としては良くないが一般的に切り取られたロームがそのまま盛土に利用されている。地形的に盛土をした場合の問題を述べると次のごとくである。

大規模な宅地造成では台地の高い部分を切り取って低い谷に盛土をするが旧凹斜面に沿って水脈ができ旧地形面沿いに地すべり崖くずれが発生する(第14図)。盛土前面の石垣は地下水の排水に注意し旧谷底湧水個所にはかならずめくら暗渠を作り地下水位の上昇などを起こさぬように注意しなければならない(第15図参照)。盛土の材料にパミス層を使用することはさけたほうが良い、とくに下末吉層のパミスは斜面の盛土には絶対に使用してはならない。盛土・切土をすると地下水路が変化しやすいので盛土をする個所に礫層・基盤が露出している場合には湧水が無くても注意する必要がある。また盛土の部分が地表水の自然排水路になると地表水型のくずれが起きやすい(第16図参照)。

以上のことから調査地内では基盤岩と礫岩が北西に

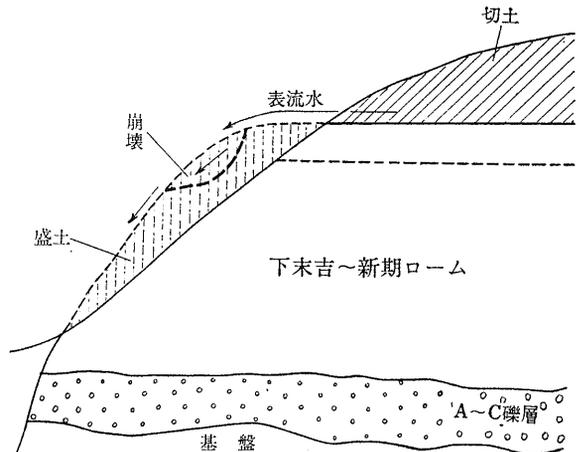


第15図 切土・盛土の模式断面図

傾斜し湧水・斜面崩壊とも北～北西～西斜面に多いので工事計画と施工の時に十分な配慮が必要である。

### おわりに

以上は大規模な宅地造成を行なう以前になすべき地質調査をたまたま藤沢市について行なって来た結果をもとにしてひととおり述べたつもりであるが私たちが宅地を求める場合にも注意しなければならないこともこの中に盛り込まれていると思われる。宅地を求める場合の注意は以前に地質ニュースで書いたけれども大規模な集合住宅ならばともかくひとたび大雨などの異変があった時に被害を受けるのがまず個人の住宅であってみれば造成地内の災害地はもちろん造成地のまわりにあっても必要な知識を身につけたうえで常にまわりを見とおすという態度をもっておく事がわが身の安全への近道であろう。(筆者は 技術部地形課)



第16図 表流水による崩壊