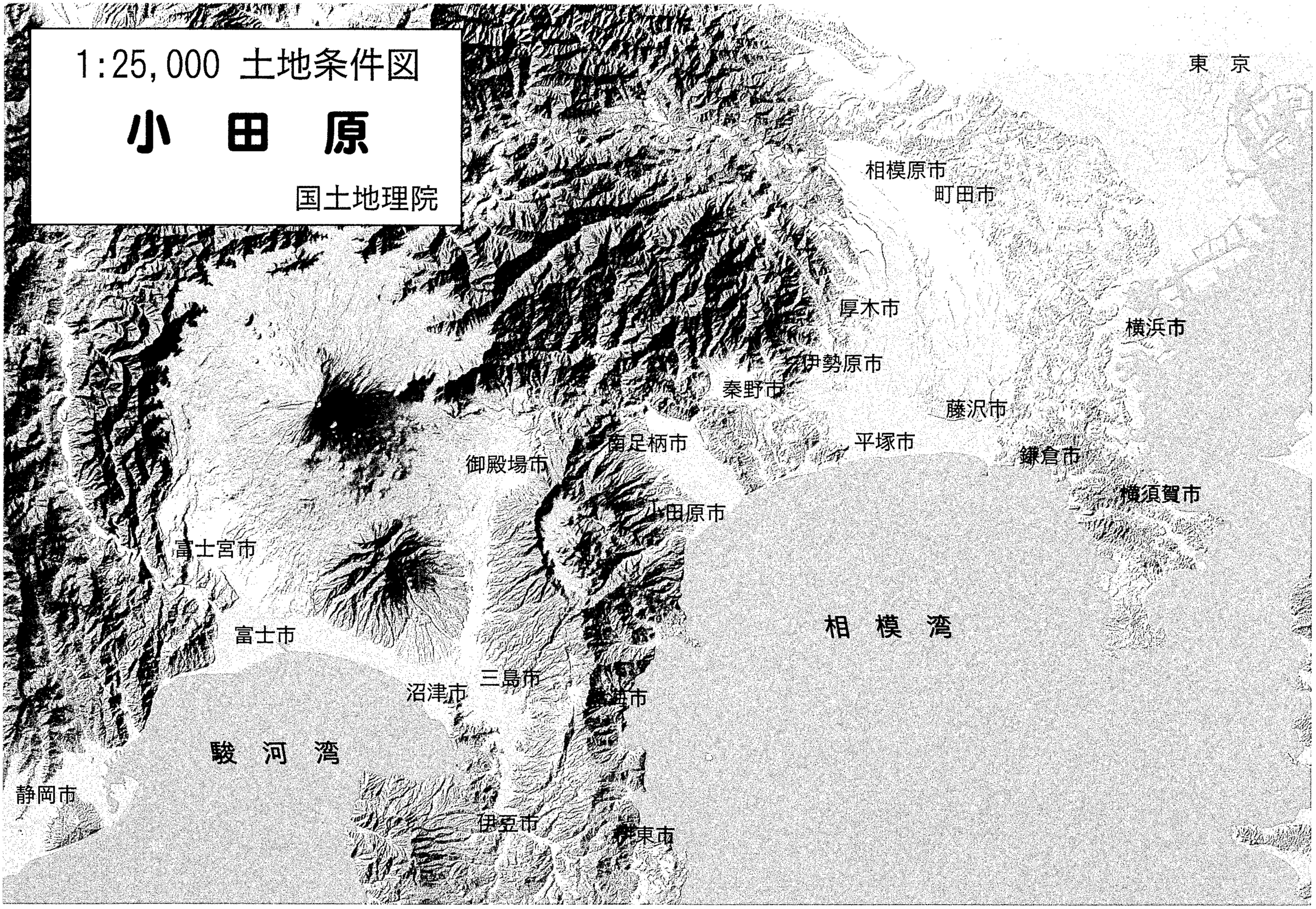
1:25,000 土地条件図

小　田　原

国土地理院



１：２５，０００土地条件図について

１.土地条件図の構成

1:25,000 土地条件図は、自治体等が作成するハザードマップをはじめ地域の適正な開発、保全、防災対策などの検討に必要な土地の性状に関する基礎資料を提供するもので、その表示内容は地形分類、地盤高および防災機関・施設の３つに大別できる。

地 形 分 類

土地の性状は場所によってさまざまに異なっている。そのうち、地質、土壌、水文特性、気候、植生などは地表の形態（地形）と強い対応関係があり、土地利用特性などは、地形の影響を強く受けていることが多い。したがって、土地を地形の種別に区分することは、土地の性状を知る有効な方法の１つである。ある地域の地形を分類し、それぞれの地形の分布を明らかにすることが地形分類である。この土地条件図に表示した地形分類がどのようなものであるかについては、２．で述べる。

地 盤 高

平野部などの平坦な土地にもわずかな起伏があり、これによって土地の排水の良し悪しなどが左右される。土地条件図では、主に低地部について概ね１ｍ毎の詳細な地盤高線(等高線)を表示している。この地盤高線から、相対的に低い土地、その比高、傾斜、あるいは０メートル地帯のひろがりなどを読みとることができる。

防災機関および施設

土地の開発、保全、防災に関係している公共機関をはじめ、観測施設、交通運輸施設、河川・海岸工作物などの位置を表示している。これによって、地域の施設整備の状況がわかるほか、防災上の重要な施設、注意を要する施設などの配置と土地の性状との関係を知ることができる。

２.地形分類

土地条件図の地形分類では、地表を構成する各種の地形の形態的な特徴に着目し、それらの組み合わせによる土地の成因、形成時期、表層地質などの同質性を考慮して、以下のように分類している。

主要分水界

山地・丘陵地における主要な稜線で主な河川の流域界をなすもの。

山 地・斜 面

山地･斜面：山地・丘陵または台地の縁などの急傾斜地。
遷急線：斜面が下方に向かって緩傾斜から急傾斜に不連続にかわる勾配の変換線
主要な谷線：山地・斜面に発達する谷のうち、谷底平野を除く部分。

変 形 地

変形地には、次のようなものがある。
崖：自然、人工を問わず、側方へ連続的に続く極急斜面。
壁岩：比高の大きな急傾斜の露岩体。
崩壊地：斜面または崖の一部が崩壊した跡地。
地すべり：地すべり現象で生じた地形。地すべりによって生じた崖（滑落崖）と、すべった土塊の到達範囲（押出しの範囲）を表示してある。

火 山 地 形

箱根火山の活動によって形成された地形を、以下の５つに区分して表示した。
古期外輪山火山体斜面：約 50 万年前から 16 万年前までの時期に噴出した溶岩や火砕岩からなる火山体。角田(2002)を参考に範囲を表示した。足柄平野との境界部に分布する東京軽石流堆積地の開析斜面を含む。
新期外輪山火山体斜面：約 16 万年前から 8 万年前までの時期に噴出した溶岩や火砕岩からなる火山体。
中央火口丘火山体斜面：およそ 5 万年前以降に形成された火山体斜面。
東京軽石流堆積面(TPfl 面)：約 6 万年前に箱根火山から流下した火砕流によってつくられた平坦面である。本図葉では火砕流堆積物が厚く積もって平坦面を形成している範囲を表示した。
火砕流台地：中央火口丘活動期に噴出した火砕流の堆積面で、平坦面を残している部分。

台地・段丘

台地・段丘は、台状または階段状の地形であるが、土地条件図ではその平坦面（段丘面）の範囲を表示してある。本調査地域には、活断層による変動地形が多数認められる。さらに、箱根火山の新期火砕流堆積物や御殿場泥流堆積物（足柄平野では二次堆積物）も分布するため、段丘面区分が複雑である。本図葉では、このような地域の特性をふまえ、現地調査や文献調査に基づいて、台地・段丘をその形成年代を基準にして区分し、表面の「本図葉の段丘面区分」に示したように、高位面（多摩面相当）・上位面（下末吉面相当）・中位面（小原台・三崎面相当）・下位面（立川面相当）・低位面（沖積段丘）・御殿場泥流堆積面に分類した。

御殿場泥流堆積面は、約2500年前に発生した富士山の山体崩壊による泥流堆積物が作る段丘面である。この段丘面も、堆積物が厚く積もって平坦面を残しているところを表示した。

山麓堆積地形

山麓堆積地形は、斜面の脚部に上方から移動してきた土砂が堆積してできた地形をいい、次のものを表示している。

麓屑面：斜面脚部に上方から徐々に移動してきた岩屑や風化土が堆積して形成された緩斜面。

崖錐：斜面の上方から崩落してきた岩屑が堆積して形成された急斜面。傾斜はおおむね15°以上で地盤は不安定である。

渓床堆積地：河川最上流部の渓床に土砂や岩塊が堆積した地形。豪雨などに伴う大量の水と一緒に渓流に沿って流下し、土石流災害の危険性がある。

低地の微高地

低地は、台地に比べれば浸水しやすく、排水が悪く、また地盤も軟弱な土地である。その低地のなかで微高地は、後に述べる低地の一般面に比べ、河床からの比高がやや大きくなっているために水はけも良い。また、構成物質が相対的に粗粒なものからなるために地盤も比較的良い。

扇状地：河川が山地から出た地点に河川が運び出す土砂が堆積して形成された扇形の地形。主として砂礫からなり地盤は良いが、出水時には水害をうける可能性がある。

緩扇状地：上記扇状地に比べて傾斜が緩い（勾配 2～3°以下）ものを区別して表示している。扇状地と周辺の低地の一般面との漸移部や規模の大きい扇状地などがこれに相当する。

自然堤防：洪水時に運ばれた砂やシルトが、流路沿いまたはその周辺に堆積してできた高まり。周辺の低地の一般面に比べて水はけは良い。

砂丘：海岸や大河川沿いの土地に、風で運ばれた砂が堆積して形成された小高い丘。排水は良い。

砂（礫）堆・砂（礫）州：沿岸流や波浪により作られた砂礫質の高まり。海岸では比較的地盤の良好な土地である。

天井川沿いの微高地：人工的に流路が固定された河川では、その後も旺盛な堆積作用の結果、河床が周囲の低地よりも高くなることがある。このような河川の堤防に沿って形成された半人工的な高まり。

凹地・浅い谷

凹地・浅い谷は、台地・段丘や扇状地などの表面に形成された浅い流路跡や侵食谷、または隣合う扇状地の境界付近の相対的に低い部分などであって、豪雨時に地表水が集中しやすい。

低地の一般面

低地の一般面は、海岸や河川との比高が小さい土地である。このため前述の低地の微高地に比べて浸水しやすく、水はけが悪い。また、一般に細粒の物質からなり、地盤が軟弱である。

谷底平野・氾濫平野：河川の堆積作用により形成された低平な土地。砂、粘土などからなる部分の地盤は軟弱である。

海岸平野・三角州：海水面の低下によって陸地となった平坦地や、河口における河川の堆積作用によって形成された平坦地。砂、粘土などからなり、地盤は軟弱である。

後背低地：自然堤防や砂（礫）堆などの背後に位置するため、河川の堆積作用があまり及ばない低湿地。非常に水はけが悪く地盤は軟弱である。

旧河道：低地の一般面の中で周囲より低い帯状の凹地で過去の河川流路の跡。非常に浸水しやすく、排水性が悪い。なお、旧河道を埋土または盛土したところは、それぞれ後述の埋土地または盛土地として表示してある。

頻 水 地 形

頻水地形は、水防上注意すべき地形や完全な陸でない土地であって、次のようなものを表示してある。

高水敷：河川堤防の河川側（堤外地という）で洪水時にのみ冠水する土地、あるいは高潮時にのみ冠水する海岸の土地。

低水敷・浜：河川の堤外地のうち高水敷よりも低く通常の増水で冠水する土地、あるいは、高潮時に冠水する海岸の土地。

人 工 地 形

切土地：山地・丘陵地、台地縁などの斜面を、主として切取りにより造成した平坦地または緩傾斜地。
切土斜面：切取りでつくられた人工の斜面。
盛土地：主として低地に土を盛って造成した土地。
高い盛土地：周囲の土地との比高が約２ｍ以上の盛土地。
盛土斜面：盛土でつくられた人工の斜面。
埋土地：沼沢地、河川敷、谷などを周囲の土地とほぼ同じ高さにまで埋立てて造成した土地。
改変工事中の区域：現在人工的に地形改変が進行中の区域。

水　　部

水涯線：自然状態における水陸の境界線。
旧水部：過去に海や湖沼、池だったところが埋土や盛土によって改変され陸化したところ。強い地震時には液状化現象が生じやすい。

活　断　層

本図葉内の活断層については、都市圏活断層図「小田原」（国土地理院，1996）及び「秦野」（国土地理院，1996）に基づいて表示した。
ただし、「秦野」については都市圏活断層数値データ委員会の資料に基づき表示した。

活断層：最近数十万年間に、概ね千年から数万年の周期で繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層。
活断層（位置不明確）：活断層のうち、活動の痕跡が侵食や人工的な要因等によって改変されているために、その位置が明確には特定できないもの。
活断層（伏在部）：活断層のうち、最新の活動時以後の地層で覆われ、変位を示す地形が直接現れていない部分。
活断層（活撓曲）：活断層のうち、変位が軟らかい地層内で拡散し、地表には段差ではなくたわみとして現れたもの。たわみの範囲及び傾斜方向を示す。
推定活断層（地表）：地形的な特徴により、活断層の存在が推定されるが、現時点では明確に特定できないもの。または、今後も活動を繰り返すかどうか不明なもの。
横ずれ：活断層の水平方向の相対的な変位の向きを矢印で示す。
縦ずれ：活断層の上下方向の変位の向き。相対的に低下している側に短線を付す。
地形面の傾動方向：地形面が、現在も続いている地殻変動によって傾いている場所。最大傾斜度で図示。

３．この図の利用法について

以上のように、土地条件図からは地形分類や地盤高線によって土地の性状、微起伏が把握でき、また各種防災関連機関、施設の配置などを読みとることができる。したがって、災害の予測、開発適地の判定のような土地評価を行うことができる。たとえば、1964 年の新潟地震や 1983 年の日本海中部地震などでみられたように、家屋被害率は地下水位の高い砂丘沿いの低地や低地の一般面では極めて高く、自然堤防ではこれに次ぎ、台地上では極めて低いといった明瞭な傾向がある。また、人工的な埋土地、盛土地などは一般的に地盤が軟弱であるため、土地条件図によって地震動と建物被害、液状化現象等との関係をある程度予測することが可能となると考えられる。なお、本図では、盛土地・埋土地などの人工改変地形では、改変以前の地形を重ねて表示したことで、地震防災等の土地評価にいっそう資することができるものとなっている。

また、土地条件図は地域の自然環境の調査に必要な基礎情報としても利用できる。たとえば、各々の地形の分布は、表層地質の分布と密接な関係があるので、浅層部のボーリング調査を計画する際には、土地条件図を使うことによって効果的なボーリング地点の選定を行うことができる。さらに、各々の地形区分は、おおまかに土壌区分との相関がみられるため、土壌図作成の基礎資料としても利用することができる。

＊表紙の図は、数値地図50mメッシュ（標高）から作成した陰影図である。

土地条件図に関しては、下記にお問い合わせ下さい。
問合せ先　国土地理院地理調査部防災地理課
〒305-0811　茨城県つくば市北郷１番
電　話　029-864-1111（代表）

4 940743 851506

図-1 地域概念図

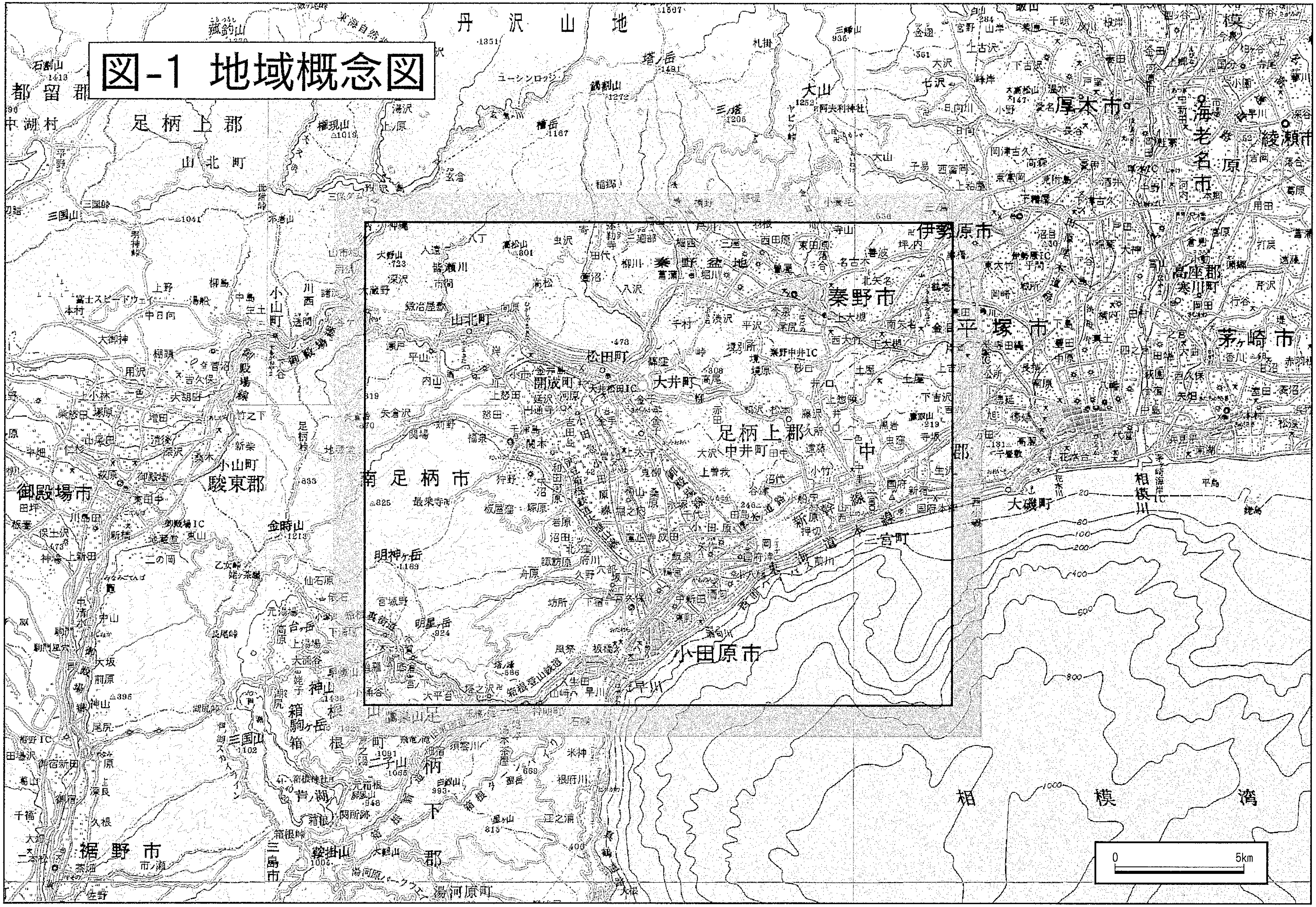

丹沢山地
足柄上郡
山北町
都留郡
中湖村
小山町
駿東郡
御殿場市
裾野市
三島市
南足柄市
明神ヶ岳
明星ヶ岳
金時山
箱根町
足柄下郡
湯河原町
小田原市
秦野市
秦野盆地
松田町
開成町
大井町
中井町
中郡
伊勢原市
厚木市
海老名市
綾瀬市
高座郡
寒川町
平塚市
茅ヶ崎市
大磯町
二宮町
大山
塔ノ岳
相模川
相模湾
東海道本線
新幹線
箱根登山鉄道
御殿場線
0
5km

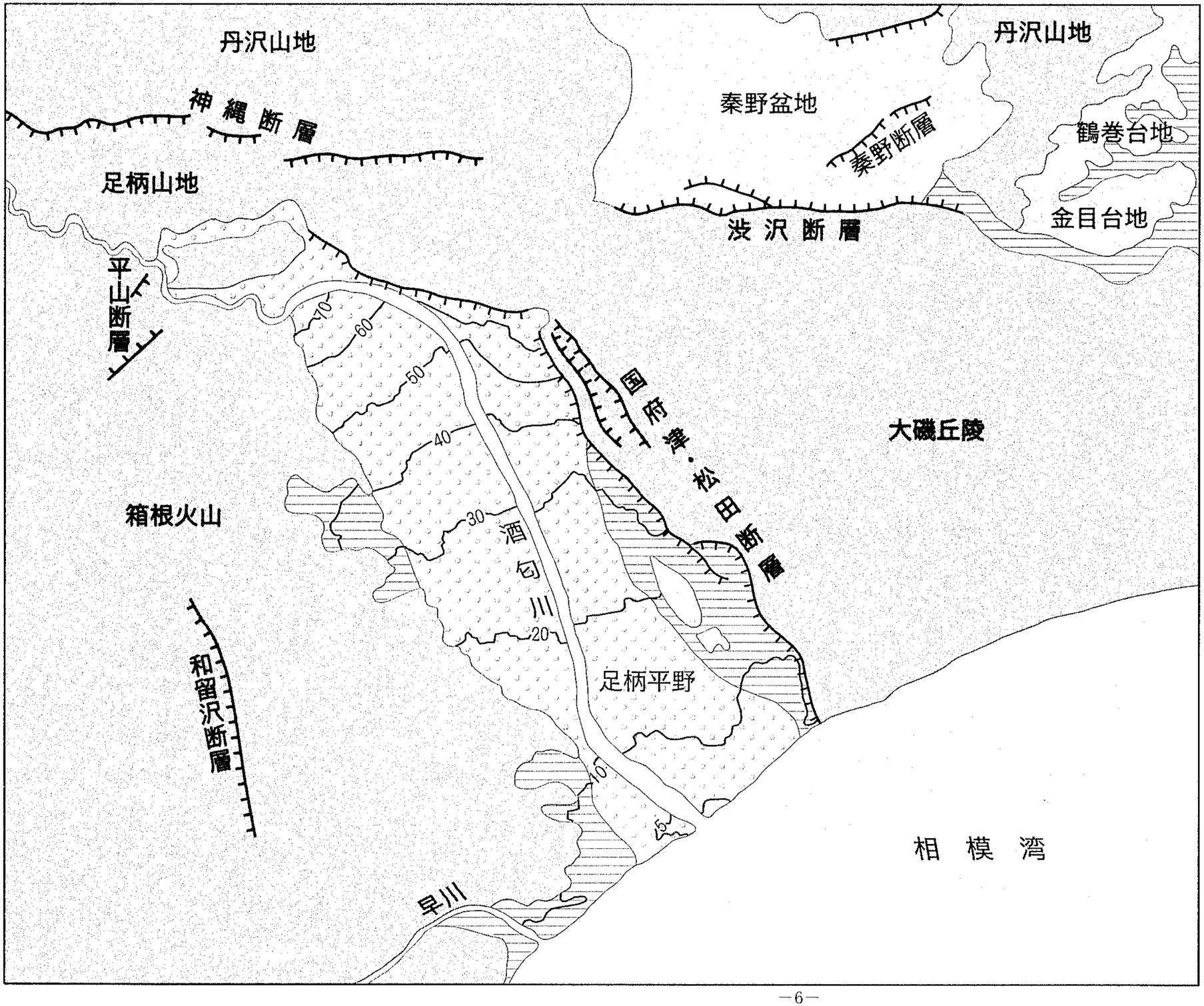
図-2 地形概念図

凡例

- 山地・斜面
- 火山体斜面
- 高・上位面
- 中・下位面
- 低位面
  (御殿場泥流堆積面を含む)
- 東京軽石流堆積面
  (火砕流台地を含む)
- 扇状地
- 谷底・氾濫平野
- 旧河道
- 砂州・砂堆
- 水部

0　5km

図-3 地形地域区分図



凡例

- 山地・丘陵
- 台地
- 扇状地
- 低地
- 水部
- —10— 等高線
- 断層

0 5km

本調査地域の生い立ち

本調査地域は、神奈川県西部の足柄平野を中心としており、南に相模湾、西に箱根火山、北に丹沢・足柄山地、東に大磯丘陵や秦野盆地が位置している。この地域はプレートの沈み込み境界に当たる場所とされており、地形・地質の成り立ちは複雑である。

丹沢山地を作る地層（丹沢層群）は、約 800～1700 万年前に水中に堆積した溶岩や火山砕屑岩からなる（杉山, 1976）。また、サンゴ化石を含む石灰岩も見つかっていることから、暖かい地域で堆積した地層が、プレート移動により現在の位置にやってきて、本州に衝突・隆起したと考えられている（新妻, 1987）。

その後、丹沢山地の南側には水深 2000m に達する深い海ができた。その海は、丹沢からの大量の礫が流れ込むため、徐々に埋め立てられていった。これが足柄山地をつくる足柄層群である。足柄層群は、下部から上部に向かって、深海から浅海になり、さらに潮間帯から陸地を示す地層へ変化している。足柄層群も、プレートの沈み込みに伴って隆起し、山地となった（藤岡ほか, 2004）。

足柄平野の形成には、国府津・松田断層の運動が大きく影響している。断層運動で大磯丘陵との間に断層崖が生じ、足柄平野の概形が作られたのは、約 25 万年前と推定されている（町田ほか, 1974）。その後、沈降を続ける区域を酒匂川や川音川が埋め立てて現在のような平野になった。

箱根火山は約 50 万年前から活動を開始し、2 重のカルデラ（古期外輪山と新期外輪山）と中央火口丘からなる。本図葉には、箱根火山の北東部が含まれる。明神ヶ岳や明星ヶ岳は、古期外輪山の一部をなし、足柄平野となだらかな斜面で接している。その南西側の古期カルデラ内にあたる箱根町の浅間山や南長尾付近には、新期外輪山や中央火口丘の火山体の一部に溶岩流地形が認められる。

丹沢山地

本図葉に含まれるのは丹沢山地南縁部で、図葉内の最高峰は、高松山北北西約 0.7km の山頂の標高 805m である。およそ 600m～800m 程度の急峻な山々が連なり、河川は V 字谷を刻んでいる。地質は中新世の海底に堆積した溶岩や火山砕屑岩を主とする丹沢層群である。丹沢山地と足柄山地は神縄断層で隔てられている。

足柄山地

丹沢山地の南側に足柄山地が連なっており、標高は 500 m 程度である。地質は、丹沢山地からもたらされた砕屑物が固結した礫岩や砂岩（足柄層群）からなり、プレートの沈み込みに伴う変形を受けている。

本山地内には地すべりが各所に分布している。滑落崖や移動土塊が判読可能な場合が多いが、移動土塊は下部から侵食が進んでいる。このことから、それらの多くは過去に滑動した地すべり地形であると推定される。

山北町古宿・市間には標高約 300m の平坦面が分布する。足柄山地内の平坦面は、河成段丘起源の可能性があることが指摘されてきた（山北町, 2002）。今回山北町古宿で段丘礫層を確認しており、本図葉では段丘面として表示した。段丘面の年代を決定できる堆積物についてはさらに調査が必要だが、山北町浅間山の山頂部に三崎面相当の段丘があるとの報告（萬年ほか, 2005）や段丘礫の風化度から中位面相当の段丘とした。

大磯丘陵

大磯丘陵は西部を国府津・松田断層、北部を渋沢断層で限られた東西約 15km、南北約 10km の隆起地塊である。本図葉には、その東端部分を除く大部分が含まれる。西縁に標高 327m の曽我山があるものの、全体的には標高 200m 以下で、尾根の高さがよく揃っている。基盤をなすのは新第三系の高麗山層群や鷹取山礫岩層などであるが、丘陵西部では曽我山層群・明沢層・土屋層などの多摩ローム層が堆積した時代の海成・河成層が主体をなす。この地域は、富士・箱根両火山の東側に位置しており、多量の火山噴出物が地形形成に大きな影響を与えている。

丘陵内には、高位面～低位面の他に TPf1 面が分布する。高位面は、東部の平塚市黒岩や早田周辺、西部では中井町古怒田や大井町狭原に分布する。標高は約 100～200m である。上位面は、鷹取山の西側や平塚市上吉沢で良く発達し、標高は約 60～100m である。二宮町の吾妻山山頂部は、礫層の上位に箱根三浦軽石（Hk-MP；約 7 万年前）が確認できたことから、中位面とした。下位面は大井町栃窪から中井町境にかけて分布する。この下位面は、東京軽石流が侵食されてできた段丘面である。さらに、葛川流域や金目川右岸にも下位面が分布する。葛川上流の下位面は二段に分けられ、標高はそれぞれ約 100m、80m である。

大磯丘陵南部の海岸沿いには、標高 25m 程度の低位面が分布し、遠藤（1979）によって、中村原面・前川面・押切面に細分されている。最も標高が高い中村原面は、およそ 6000 年前の縄文海進時の段丘面である。これらの低位面は、大地震に伴う地殻変動によって地盤が隆起したためにできた

と考えられており、平均変位速度は 3m/1000 年と推定されている(松島, 2003)。海岸沿いの中村原面上には、砂丘起源と考えられる高まりが海岸線と平行に認められる。本地域の低位面の比高は、海岸付近で最も高く内陸になるほど低くなる。

TPf1 面は、大井町柳から中井町境にかけての東名高速道路沿いに点在するほか、中井町遠藤原では特に広い平坦面となっている。TPf1 面はほぼ水平だが、表面に小起伏が認められる場合が多い。本図葉では、低い部分を浅い谷として表示した。

高位面や上位面は、地域によって標高や傾斜に大きな差がある。特に、鷹取山周辺では、海成の高位面が北北西に約 100/1000 の勾配で傾いているのに対し、上位面は約 58/1000 傾くことから、地形面を変形させるような地殻変動が長期にわたって同じ割合で続いてきたと考えられている(町田, 1973)。

さらに、下位面の分布からは河川の流路跡を推定することができる。葛(かな)川上流の、中井町井ノ口から秦野市西大竹へと帯状に続く下位面は、古金目(かなめ)川が大磯丘陵を南北に横切って流れていた当時の河床だと考えられている(古賀, 1982)。渋沢断層の活動で大磯丘陵側が隆起したため、現在金目川は東へ流れて相模湾に注いでいる。同様に、秦野市栃窪から中井町境にかけて分布する下位面も、渋沢断層が活動する以前の河川流路だと考えられる (古賀, 1982)。

大磯丘陵で顕著な地形は、谷底の幅が広く傾斜が緩やかな谷地形である。谷は現成の沖積面に連続する場合と、高所にあって完全に沖積面とは切り離されている場合がある。本図葉では現世の沖積面に連続する谷底部に加えて、沖積面と切り離されている谷底部のうち傾斜が緩いものを谷底平野として表現した。また、丘陵内には顕著な遷急線が何段か認められる。最も新しいものに加えて、丘陵頂部近くの遷急線も表示した。

足柄平野

足柄平野の大部分は、酒匂川と川音川の扇状地からなる。酒匂川の旧河道は網状流を呈し、河口まで礫を運ぶことから扇状地性平野と呼ばれる(山崎, 1994)。平野の勾配は開成町牛島付近を変換点として、それより上流では約 10/1000、下流では約 5/1000 である。

平野内には TPf1 面・鴨宮面(低位面)・御殿場泥流堆積面が認められる。小田原市千代の TPf1 面は、紡錘形をしており、西側の扇状地からの比高は約 8m である。南に向かって比高を減じ、小田原市別所付近で沖積面に覆われる(柱状図 No. 17)。千代台地の東京軽石流堆積物の厚さは約 45m で、その下位には三崎面相当の砂礫層がある (山崎・町田, 1981)。

酒匂川下流の鴨宮面は、西側の扇状地面との比高が約 4m である。また、南縁の砂州との境界は不明瞭である。鴨宮面を構成するのは、完新世の海成層とそれを覆う氾濫原堆積物である。御殿場泥流堆積物は、氾濫原堆積物の最上部に厚さ 2m 程度認められる(山崎・鹿島, 1989)。

御殿場泥流堆積面は、平野西縁部に分布する。山北町班目(まだらめ)では扇状地面との比高が約 20m、南足柄市駒形新宿では約 10m と南ほど扇状地面からの比高が小さくなる。

鴨宮面の東側には森戸川低地が広がる。鴨宮面の存在により酒匂川が流れ込まないため、細砂やシルトなどの細粒堆積物からなり(柱状図 No. 16)、比較的地盤が軟弱である。そのため 1923 年の関東大地震時に家屋倒壊が多く発生した (地震災害の項参照)。このような軟弱地盤の地域は、森戸川沿いの他に小田原市荻窪周辺に認められ、縄文海進時に海水が浸入した範囲と一致する。当時、小田原市川端(柱状図 No. 27)や荻窪は入江のようになっており、海退に伴って小河川の堆積物によって埋め立てられ、湿地が生じた(松島, 2005)。本図葉では、これらの地域を後背低地に分類した。

森戸川低地と大磯丘陵の間には国府津・松田断層による断層崖が連なる。そして、断層崖から平野に向かって小規模な扇状地が発達する。さらに、近世にはこれらの扇状地上の河道が人工的に固定されたため、河床が上昇し天井川、天井川沿いの微高地が形成された。

足柄平野の地下には埋没谷や埋没段丘の存在が知られており(小沢ほか, 1982)、本調査で収集したボーリング柱状図からも平野の地下構造を読み取ることができる。堆積物は、埋没段丘堆積物・海成層・扇状地堆積物(御殿場泥流を含む)・氾濫原堆積物、の 4 種に大別できる。柱状図 No. 13 では、深度約 40～45m に段丘を構成する礫層とローム層が認められ、その上位は氾濫原堆積物である。これは、酒匂川左岸の埋没段丘を示すと考えられる。また、深度約 10m 付近には御殿場泥流堆積物が認められる。柱状図 No. 15

では、深度 23m 前後に海成層が認められ、上位は氾濫原堆積物に覆われる。柱状図 No. 22 は、酒匂川左岸の氾濫平野に位置し，主にシルトや細砂などの氾濫原堆積物からなる。また、深度 4m 付近には御殿場泥流堆積物が認められる。御殿場泥流堆積物は、足柄平野の地下に広く分布しており、最も厚いところ（開成町付近）では 10m 近くに達する。

足柄平野のボーリング資料からは、国府津・松田断層の運動も見積もることができる。柱状図 No. 15 では、縄文海進に伴う海成層の上限が標高約 8m 付近にある。一方、国府津・松田断層を挟んで東側では、標高約 25m 付近の中村原面（低位面）が、縄文海進時の堆積物からなる段丘である（柱状図 No. 6）。従って両者の標高差は 17m となり、この断層は 1000 年あたり約 3m（垂直変位量）という大きな変動を続けてきたと推定される。

秦野盆地

秦野盆地は東・北・西方を丹沢山地に囲まれ、南方は大磯丘陵と接する盆地である。盆地中央部には水無川が南東方へ流れ、それと平行する葛葉川とともに盆地の南東部で金目川と合流して、相模平野に流下している。四十八瀬川は盆地西部をほぼ南北方向に流れ、中津川と合流したのち川音川となって足柄平野にそそいでいる。盆地の南縁には東西に走る渋沢断層があり、大磯丘陵との境をなしている。境界部は非常になだらかな丘陵状をなしており、断層活動により谷頭部が高所に取り残された風隙が認められる。

盆地のほとんどは、段丘化した扇状地面からなる。葛葉台面は、段丘を構成する葛葉台第 3 礫層の上位に、Hk-MP 以上のテフラが重なることから中位面とした。才ヶ戸面は、才ヶ戸礫層からなる面で、段丘礫層の上位に箱根中央火口丘第一軽石（CCP-1；約 5 万年前）を載せることから、下位面とした（秦野市教育研究所，1994）。秦野市街を載せる下位面（今泉面・尾尻面）は、主に水無川や四十八瀬川、葛葉川の扇状地が段丘化したものである。

東部の落合・東田原付近の段丘面群は、秦野断層の影響を受けて、河川の流下方向と逆に傾いたり撓曲したりしている。傾きは古い段丘面ほど急である。また、盆地北西部の戸川・堀西付近には、下位面上に北東－南東方向にのびる撓曲が認められる。

相模平野

本図葉北東部に位置する台地群は、沖積低地によって鶴巻台地、金目台地などに分かれている。鈴川・善波川・大根川沿いに分布する鶴巻台地は海成面で、下末吉面に対比される（町田ほか，1968）。標高は西部で約 40m、東部で約 30m と東に向かって低くなる。

金目台地は標高の異なる 3 つの段丘面からなる。最高位の段丘は、標高約 70m で平坦面がよく保存されている。大磯丘陵の下庭面相当である（岡ほか，1979）ことから、高位面とした。北東部には、標高約 50m の平坦面がある。この平坦面は、鶴巻台地と開析度や標高がほぼ同じであることから、上位面とした。最も低い段丘は、金目台地南東部にあり、標高は約 40m である。段丘堆積物は、東京軽石流を侵食した礫層であり、中津原面（立川面）に対比される（岡ほか，1979）ことから下位面とした。同じ段丘面は、金目川右岸の平塚市南平にも分布する。

金目川左岸には、旧河道が認められる。明治 3 年の洪水の際には、氾濫した水がこの旧河道沿いに広がった（平塚市博物館，1993）。

箱根火山

本図葉に含まれるのは、箱根火山北東側の一部である。南足柄市を中心とする箱根火山山麓は古期外輪山と呼ばれており、約 16～50 万年前の火山活動で噴出した玄武岩～安山岩質溶岩や火砕岩からなる（高橋ら，1999）。明神ヶ岳（1169.1m）や明星ヶ岳（923.9m）が最も高く、北～東側に向かって高度を下げて足柄平野となだらかな斜面で接している。古期外輪山斜面は侵食が進んでおり、ほとんど溶岩流の原面を残していないが、明神ヶ岳付近には溶岩流と思われる平坦面が認められる。本図葉では、古期外輪山の範囲を高橋ほか（1999）と角田（2002）に基づいて表示した。なお、古期外輪山には東京軽石流の開析斜面も含まれる。

箱根町強羅周辺には火山地域に特有な地形が認められる。浅間山は、新期外輪山の一部であり、安山岩質溶岩や火砕岩からなる（小林，1999）。本図葉では新期外輪山の範囲を久野（1972）を参考にし、新期外輪山火山体斜面として表示した。また、箱根町南長尾には中央火口丘期に噴出した溶岩流地形が認められる。これらの溶岩流地形は、中央火口丘火山体斜面として表示した。

強羅や小涌谷に認められる平坦な土地は、火砕流台地である。火砕流堆積物中に姶良 Tn 火山灰（AT）が挟まれることから、およそ 2.5 万年前に形成されたと考えられる（袴田，1993）。早川沿いの宮ノ下や大平台には、現在の河床勾配よりも急な段丘が分布する。これらの段丘は火砕流や泥流が

早川の谷を埋めたときの地形面であり、3.7～3.8 万年前の堆積物である(小林，1999)ことから、本図葉では、下位面として表示した。

小田原地域の災害履歴

風水害

足柄平野は周囲を山地・丘陵地に囲まれており、そこから流れ出す酒匂川や狩川は土砂供給量が多く、氾濫を繰り返してきた。特に被害が大きかったのは、富士山の宝永噴火（1707 年)後に繰り返した洪水である。

1707 年に起きた富士山の宝永噴火では、8～9 億立方メートルと推計される多量の火山礫や火山灰が噴出した。本図葉の位置する神奈川県西部地域は、富士山の東側にあたり距離も近いことから、30～60cm 程度ときわめて厚い降下火砕物が堆積した。これらの降下火砕物が、その後の降雨によって河川に流れ込み河床を上昇させたため、酒匂川流域では噴火後百年近くにわたって洪水が繰り返された。

図－4 に主な大洪水の氾濫範囲を示す。噴火翌年の 1708 年には、大雨により大口堤が決壊し、平野の西側が浸水した。このときの洪水は、大口堤が築かれる以前の流路を流れ下った。1711 年には、修復された大口堤が再び決壊した。特に被害が大きかったのは、開成町岡野・南足柄市班目・南足柄市千津島・南足柄市儘下(まました)・南足柄市竹松・南足柄市和田河原（水損 6 か村と呼ばれる)である。その後酒匂川は 16 年間にわたって平野の西側を通り狩川に合流していた（酒井，1975)。1731 年には、酒匂川と川音川の合流点の左岸堤防（三角堤)が決壊した。そのため、洪水は足柄平野の東側を流れた。1802 年には下流部で決壊したため、足柄平野の南部から河口部においては、古代の酒匂川の流路を洪水流が流下した。宝永噴火の影響は酒匂川だけにとどまらず、山北町の皆瀬川・二宮町の葛川・平塚市の鈴川や金目川にも現れた。これらの河川でも河床上昇による洪水氾濫が報告されている（角谷ほか，2002)。

最近は、酒匂川の氾濫による水害はほとんど起こらなくなった。表－1 に昭和以降の風水害履歴をまとめた。近年小田原地域で起きた水害では、1948 年アイオン台風による被害が甚大であった。特に、狩川の上流にあたる明神ヶ岳の北側で局地的な降雨（推定 700～900mm)があり、土石流が発生したため、下流の谷底平野には土砂が押し寄せた。狩川にかかる橋の流出や堤防決壊、田畑の冠水・埋没、住居の被害などが各地で起こった（南足柄市，2001)。

図－4 宝永噴火後に起きた洪水による浸水範囲　角谷ほか (2002)より編集

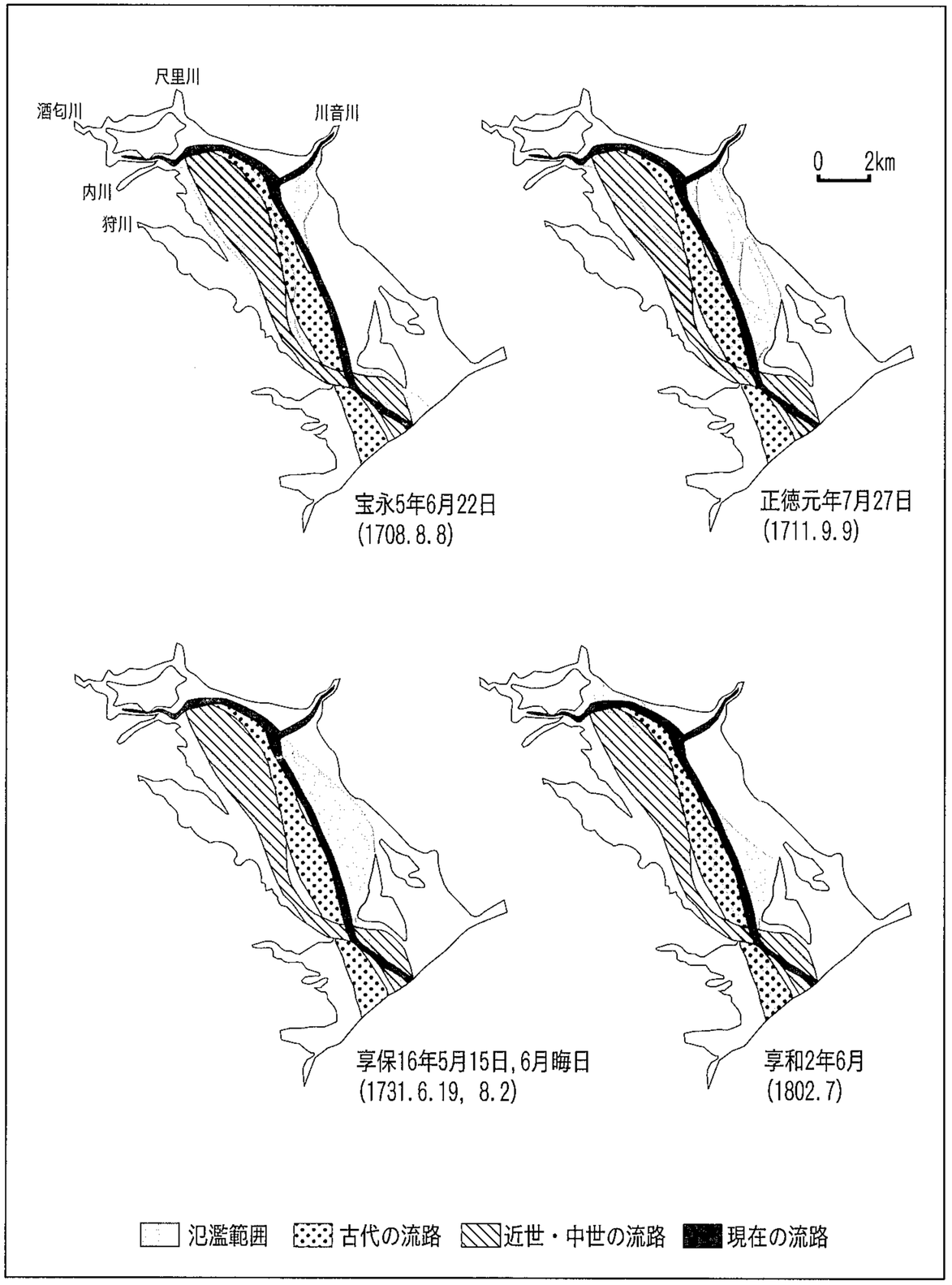


表-1 神奈川県に発生した昭和以降の風水害の主な履歴

発生年月日	災害事項	県内の主な被害の状況
昭和4.10.25～26 (1929)	大雨	台風により、西田原（秦野市）や箱根ではおよそ300mmの大雨となった。死者7人、行方不明者1人、負傷者13人、家屋全壊16戸、半壊20戸、床上浸水505戸、床下浸水5510戸、堤防決壊26か所、橋梁流出18か所。
昭和7.11.13～15 (1932)	大雨・強風	台風。秦野・足柄上地方を中心に風の被害多い。死者26人(うち足柄上郡3人)、負傷者94人、家屋全壊2156戸、半壊4416戸、床上浸水332戸。
昭和10.10.26～27 (1935)	大雨・強風	低気圧。相模川流域の県央で被害が大きかった。死者2人、行方不明者3人、家屋流出34戸、床上浸水1130戸、床下浸水4701戸、堤防決壊27か所、橋梁流出12か所。
昭和12.7.14～17 (1937)	大雨	梅雨前線。相模川以西で大雨、特に箱根から丹沢山地にかけては豪雨。南足柄で被害が大きかった。死者38人、行方不明者6人、負傷者22人、家屋全壊181戸、半壊167戸、流出90戸、床上浸水694戸、床下浸水3340戸、堤防決壊88か所、橋梁流出74か所。
昭和13.6.27～7.4 (1938)	大雨	梅雨前線・台風。金目川、鶴見川、多摩川、酒匂川（吉田島堤決壊）で氾濫。死者52人、行方不明者1人、負傷者59人、家屋全壊144戸、半壊182戸、床上浸水7104戸、床下浸水20687戸。
昭和22.9.13～15 (1947)	大雨・強風(カスリーン台風)	箱根丹沢山岳地に豪雨(300mm以上)。死者1人、行方不明者1人、負傷者5人、家屋全壊681戸、床下浸水5380戸、堤防決壊18か所。
昭和23.9.15～16 (1948)	大雨・強風・高潮(アイオン台風)	早川・酒匂川の洪水。酒匂川の支流狩川の氾濫で被害甚大。死者19人、行方不明者11人、負傷者23人、家屋全壊99戸、半壊104戸、流出108戸、床上浸水3537戸、床下浸水3334戸、堤防決壊227か所、橋梁流出99か所。
昭和24.8.31～9.1 (1949)	大雨・強風・高潮(キティ台風)	小田原西方に31日上陸、県西部を北上した。死者22人、行方不明者2人、負傷者87人、家屋全壊584戸、半壊1583戸、流出97戸、床上浸水3287戸、床下浸水15721戸、堤防決壊85か所、橋梁流出23か所。
昭和28.7.26 (1953)	早雲山地すべり	早雲地獄で崩壊が起こり、道了尊別院を埋没し10余名の犠牲者を出した。80万m^3の土砂が水平距離2km、標高差550mを流れ下った。
昭和34.8.12～14 (1959)	大雨・強風(台風7号)	豪雨により酒匂川（吉田島）の堤決壊。死者4人、行方不明者1人、負傷者9人、家屋全壊11棟、半壊15棟、床下浸水152棟、山・がけ崩れ23か所。
昭和41.6.27～28 (1966)	大雨・強風(台風4号)	豪雨。箱根では降水量300～400mm。死者41人、負傷者63人、家屋全壊61棟、半壊72棟、床上浸水9816棟、床下浸水18767棟、堤防決壊25か所、山・がけ崩れ650か所。
昭和46.8.30～9.1 (1971)	大雨(台風23号)	平野部100～200mm、山地300mm以上の大雨。死者2人、床上浸水425棟、床下浸水4006棟、山・がけ崩れ82か所。
昭和47.7.10～12 (1972)	大雨	昭和47年7月豪雨。北西部の丹沢山地で局地的な大雨。山北町北部では土石流が発生し、国の激甚災害に指定された。死者6人、行方不明者3人、負傷者28人、家屋全壊76棟、半壊26棟、床上浸水177棟、床下浸水4464棟、山・がけ崩れ299か所。
昭和47.9.14～16 (1972)	大雨・強風(台風20号)	県西部の山岳・山間地を中心に浸水・がけ崩れによる被害あり。死者3人、負傷者7人、家屋半壊16棟、床上浸水244棟、床下浸水1423棟、山・がけ崩れ70か所。
昭和49.7.6～8 (1974)	大雨・たつ巻	梅雨前線・台風(8号)による大雨。死者13人、負傷者21人、家屋全壊37棟、半壊68棟、床上浸水4889棟、床下浸水8090棟、山・がけ崩れ343か所。
昭和51.9.8～14 (1976)	大雨(台風17号)	前線と台風の影響で大雨。死者3人、家屋全壊12棟、床上浸水4312棟、床下浸水14818棟、山・がけ崩れ336か所。
昭和54.10.18～19 (1979)	大雨・強風・波浪(台風20号)	箱根から丹沢山地では300mm以上の大雨。神奈川県全域で被害が発生し、死者4人、負傷者119人、家屋半壊327棟、床上浸水579棟、床下浸水1299棟、堤防決壊14か所、山・がけ崩れ199か所。
昭和56.8.21～23 (1981)	大雨(台風15号)	県央から西部100mm以上、山地多いところで500mm超える降水量。死者2人(箱根町)、がけ崩れ59か所。
昭和57.8.1～2 (1982)	大雨・強風・波浪(台風10号)	降水量は県央から西部で150mm以上、山地は多いところで500mm以上。死者7人、負傷者18人、家屋全壊10棟、半壊23棟、床上浸水142棟、床下浸水300棟、堤防決壊78か所、山・がけ崩れ125か所。
昭和57.9.10～12 (1982)	大雨・強風(台風18号)	箱根・丹沢山地の降水量は400mm以上。死者4人、負傷者37人、家屋全壊36棟、半壊37棟、床上浸水5082棟、床下浸水11162棟、がけ崩れ679か所。

横浜地方気象台 (1996)、南足柄市 (2001)より抜粋・編集

表-2 小田原地域に被害を及ぼした地震

西暦(和暦)	被災地域(地震の名称)	マグニチュード	小田原の推定震度	小田原地域の被害概要	震央位置 北緯 東経
1433.11.6 (永享5.9.16)	相模	7.0		相模大山仁王の首が落ちる。鎌倉で社寺・築地の被害多い。信頼のおける史料少なく、詳細不明。	34.9° 139.5°
1633.3.1 (寛永10.1.21)	相模・駿河・伊豆 (寛永小田原地震)	7.0	7	小田原城の門塀や石壁に被害あり。小田原市内で民家の倒壊多く、死者150人。	35.2° 139.2°
1648.6.13 (慶安1.4.22)	相模	7	6弱	小田原城の石垣崩れる。小田原領内潰家多く、箱根で落石死1。	35.2° 139.2°
1703.12.31 (元禄16.11.23)	江戸・関東諸国 (元禄地震)	7.9～8.2	6強～7	この地震による死者は全体で6700人。小田原の死者は2291人。小田原城下は全滅。地震後12か所から出火した。箱根山中では山崩れが多発した。大磯ではおよそ2m地盤が隆起したと言われている。	34.7° 139.8°
1707.10.28 (宝永4.10.4)	中部・東海・近畿 (宝永地震)	8.4	5弱	日本地震史上最大規模の地震とされる。全体の被害は死者2万人、潰家6万、流出2万程度。箱根で震度5、大磯では4～5と推定。	33.2° 135.9°
1782.8.23 (天明2.7.15)	相模・武蔵・甲斐 (天明小田原地震)	7.0	5強～6弱	小田原城の天守傾き、櫓石垣破損。人家約800破損。2時頃と20時頃同程度の規模の地震が発生。	35.4° 139.1°
1843.3.9 (天保14.2.9)	御殿場・足柄	6.5	4～5弱	足柄上群酒匂沼村で石垣・堤の崩れ多い。小田原城内で破損あり。	35.35° 139.1°
1853.3.11 (嘉永6.2.2)	関東諸国 (嘉永小田原地震)	6.7	6弱～6強	小田原城の被害大きく天守の瓦・壁が落ちた。城下19町のうち竹の花町・須藤町・大工町は町屋総潰れ。小田原の死者24人。10～15分間隔で2回の大地震。	35.3° 139.15°
1854.12.23 (嘉永7.11.4)	東海・南海 (安政東海地震)	8.4	5弱	全体の被害は死者2～3千人、潰家・焼失3万程度。被害は特に静岡県で大きかった。箱根で総家数97軒中潰8・大破29、小田原では損家なく土蔵壁の被害のみ。	34.0° 137.8°
1870.5.12 (明治3.4.12)	小田原周辺	6.3	5弱	小田原城内の所々で壁などの破損あり。	35.25° 139.1°
1891.12.24 (明治24)	神奈川・山梨・静岡	6.5	5弱	山梨県東部・静岡県東部・神奈川県足柄地方で、地割れ、落石、土蔵の壁の崩落が発生。	35.4° 138.9°
1915.6.20 (大正4)	神奈川・山梨	5.9	4	強震域は相模湾沿岸で、足柄上郡で壁の剥落あり。	35.5° 139.0°
1918.6.26 (大正7)	神奈川・山梨	6.3	4	山梨県東部・神奈川県北西部で、地割れ、石垣の崩落、土蔵の壁の剥落が生じた。	35.4° 139.1°
1920.12.27 (大正9)	箱根	5.7	4	箱根町・本箱根で石垣の崩れ、壁土の落下、石灯籠・墓石の転倒など小被害あり。箱根付近の群発地震。	35.23° 139.05°
1923.9.1 (11時58分) (大正12)	関東南部・静岡・山梨 (関東大地震)	7.9	6強～7	特に小田原の被害が大きかった。相模湾沿岸では最大約2m隆起した。小田原市根府川では斜面崩壊が発生し、170戸埋没、停車中の列車転覆。	35.33° 139.14°
1923.9.1 (12時03分) (大正12)	神奈川・山梨・静岡	7.3	5強～6弱	関東大地震の最大余震の1つ。神奈川県西部・山梨県東部・静岡県東部で本震と同程度の揺れを感じ、被害が拡大。	35.5° 139.0°
1923.9.1 (13時20分) (大正12)	(本震の被害と区別困難)	6.2	5強	関東大地震の余震。沼津で震度5・箱根（姥子温泉）で5～6を記録。	35.1° 139.8°
1923.9.1 (13時30分) (大正12)	(本震の被害と区別困難)	6.3	5弱	関東大地震の余震。沼津で震度5・箱根（姥子温泉)で4を記録。	35.2° 139.0°
1923.9.1 (14時23分) (大正12)	(本震の被害と区別困難)	6.7	5強	関東大地震の余震。沼津・箱根（姥子温泉）でいずれも震度5。甲府でも4～5を記録。	35.4° 139.0°
1923.9.1 (16時38分) (大正12)	山梨・神奈川	6.8	5強	関東大地震の余震。箱根（姥子温泉）で震度5～6を記録。山梨県東部～神奈川県西部で小被害。	35.5° 138.9°
1923.9.2 (22時09分) (大正12)		6.5	4～5弱	関東大地震の余震。箱根（姥子温泉）で震度4?。甲府で4～5を記録。	35.3° 139.1°
1923.9.2 (23時16分) (大正12)		6.2	5弱	関東大地震の余震。箱根（姥子温泉)・大島（元町）で震度5を記録。	35.3° 139.1°
1923.10.4 (00時54分) (大正12)		6.4	5弱	関東大地震の余震。箱根（姥子温泉）で震度4～5を記録。	35.4° 139.1°
1924.1.15 (大正13)	神奈川・東京・山梨 (丹沢地震)	7.3	5強～6弱	関東大地震の最大級の余震の一つ。震央は丹沢付近で、相模川・酒匂川流域の被害が大きく、県内全体の被害は死者13人、住家全潰561など。	35.5° 139.2°
1929.7.27 (昭和4)	東京・神奈川	6.3	5弱	神奈川県ではところどころで地割れ、壁の亀裂などがあった。	35.52° 139.07°
1930.11.26 (昭和5)	静岡・神奈川 (北伊豆地震)	7.3	5弱	北伊豆（丹那)断層系の活動による大地震。神奈川県内の地変と被害は芦の湯・元箱根・箱根峠を結ぶ一帯に集中し、死者13人、住家全壊80など。	35.04° 138.98°
1983.8.8 (昭和58)	神奈川・山梨	6.0	4	丹沢山地で落石のため死者1。全体で負傷29。神奈川県内では家屋の一部破損、がけ崩れが発生した。	35.52° 139.03°

宇佐美 (1996; 2003)、宇津 (1982; 1985; 1989)、武村 (1999)、中村 (1925)、南足柄市 (2001)を抜粋・編集

地震災害

表－2は15世紀以降に小田原地域に被害を及ぼした主な地震をまとめたものである。本地域では古くから、マグニチュード7～8クラスの巨大地震が繰り返し起きてきた。これは、3つのプレート(太平洋プレート・フィリピン海プレート・ユーラシアプレート)が接している世界でも特殊な地質構造条件下にあるためである。

近年の地震被害で大きなものは、1923年の関東大地震（関東大震災）である。この地震による神奈川県内の死者は 29,065 人、行方不明者は 4,002 人、家屋全壊は 62,887 戸、半壊は 52,863 戸であった(宇佐美，2003)。震央は松田町付近で、この地点から断層の破壊が始まり房総半島南部に向かって伝播したと考えられている(武村，1998)。震源域に近かった小田原地域の被害は大きく、家屋倒壊率が9割に達したところもあった。特に被害が大きかったのは、御殿場線沿線の曽我から国府津にかけてである。これは、森戸川低地がシルトや泥炭などの低湿地で軟弱地盤だったためと考えられる(大井町，2002)。

関東大震災による被害は山間部でも甚大であった。丹沢・足柄山地、箱根火山、大磯丘陵西縁の断層崖沿いでは無数の斜面崩壊が起きた(神奈川県，1985)。また、秦野市の震生湖は、関東大地震による斜面崩壊によって沢がせき止められ形成されたものである。さらに大規模なものとして、小田原市根府川の山津波がある(本図葉には含まれない)。およそ 100 万m^3の土砂が白糸川に沿って流下し、下流の集落を巻き込んだ。さらに北側の根府川駅付近でも地すべりが起き、停車中の列車が海中に転落し多数の死傷者を出した。

本地域の活断層

本地域には活動的な活断層のひとつである国府津・松田断層を始め、足柄平野をとりまくように地形面を顕著に変位させている活断層が多く分布している。これらの活断層の活動頻度を調査するため、神奈川県ではトレンチ調査を実施した。それによると国府津・松田断層の最新活動は 650～900 年前で、平均活動間隔は 1000～1100 年、一回の活動による変位量は 3～3.3m と推定された。活動の平均間隔と最新活動時期を考慮すると、今後数百年以内に活動する可能性が高いとされている(神奈川県，2004)。また、地震調査研究推進本部の発表によれば、国府津・松田断層は今後 30 年以内に活動する確率が最大 16%である（地震調査研究推進本部地震調査委員会，2005)。

開発計画と防災計画

土地条件図では、土地の高低、起伏の状態など地形の性状を分類してある。これら地形の性状を知ることによって、開発の難易、災害危険度、自然環境の良否、地盤沈下などを予測、地域計画や都市開発計画および防災計画などの策定に役立てることができる。表－3に一般的に言われる地形分類と地盤の良否、受けやすい災害、防災上注意すべき点をまとめた。この表における地盤の良否、災害危険度などはあくまでも一般的・経験的に言われているものであり、明確な基準というものではない。また、人工地形については、改変する前の地形や工法によって受ける災害など異なる場合がある。例えば同じ盛土地でも、水部の埋め立て地では、液状化現象などが起きやすく、山間部の宅地造成地などの谷埋め部では亀裂や陥没などが起きやすい。盛土斜面では土砂崩れなどの危険性もある。最近は、改変されていない地形に対する防災対策はゆきとどいているものの、こうした人工改変地における新しいタイプの災害に対しては、まだ充分な防災対策が確立されているとは言えず、今後の災害対策における重要な課題である。

表-3　地形分類と災害等との関係

地形		地盤 良～不良 A～E	受けやすい被害	防災上注意すべき点
台地・段丘	高位面・上位面・中位面	A		段丘崖付近では、土砂崩れに注意が必要。
	下位面・低位面	B	まれに内水氾濫	
山麓堆積地形		C	まれに土石流	渓床堆積地の下流では、豪雨時に土石流災害の危険性がある。
低地の微高地	扇状地		土石流 河川洪水 内水氾濫 高潮洪水等 まれに津波	通常の洪水では浸水を免れることが多い。大規模洪水では浸水するが、浸水深は比較的浅い。また排水も良く、湛水期間も短い。海岸付近の砂堆・砂州では、高潮等により浸水することもある。
	自然堤防			
	砂(礫)堆・砂(礫)州			
	砂丘			
低地の一般面	谷底平野・氾濫平野	D	河川洪水 内水氾濫 高潮洪水 地震・地盤災害	一般的に洪水被害を受けやすい。特に後背低地や旧河道は周囲の一般面より低いため、河道から溢れた水や内水が停滞しやすく、湛水期間も長い。また地盤も悪い場合が多いため、地震時には特に揺れが大きかったり、液状化も懸念される。
	海岸平野・三角州			
	後背低地	E		
	旧河道			
人工地形	水部の埋め立て地	D～E	河川洪水 内水氾濫 高潮洪水 地震・地盤災害	盛土地は、盛土の高さにより浸水深、洪水被害の程度は異なる。一般的に湛水期間は短い。水部の埋立地及び干拓地は強い地震の際に、液状化現象が起きやすい。造成地の谷埋め部は陥没、亀裂などの地盤災害が懸念される。
	干拓地			
	低地の埋土部			
	低地の盛土部			
	造成地の谷埋め部			

謝辞

神奈川県立生命の星・地球博物館平田大二企画普及課長、同笠間友博主任研究員、同松島義章博物館元学芸部長、神奈川県温泉地学研究所小沢清専門研究員、同萬年一剛技師には、現地調査に同行していただいたほか、さまざまなご教示をいただきました。山崎晴雄首都大学東京教授には現地の情報を提供していただきました。また、神奈川県庁、関係各市町村及び機関には多くの資料を提供していただきました。以上の方々に深く感謝いたします。

参考文献

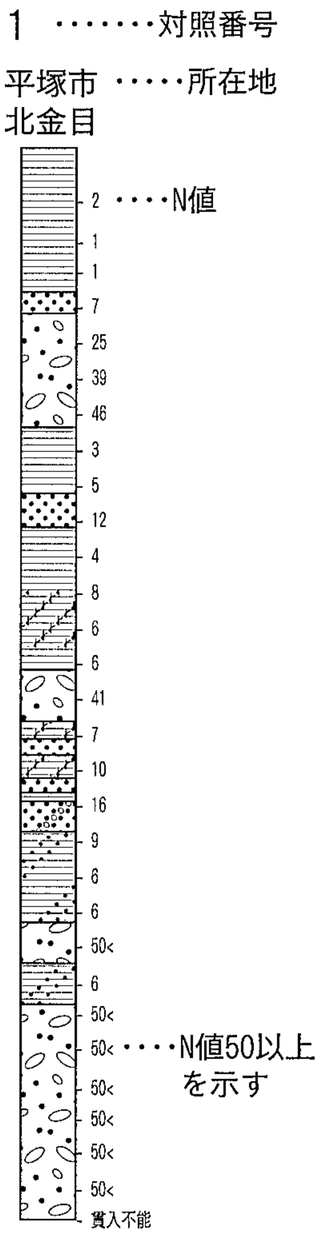
宇佐美龍夫（1996）：新編日本被害地震総覧[増補改訂版]．東京大学出版会，493p
宇佐美龍夫（2003）：最新版 日本被害地震総覧．東京大学出版会，605p.
内田法英・上杉陽・千葉達郎（1981）：秦野盆地北東部の河岸段丘とその変形．関東の四紀，8，33-44.
宇津徳治（1982）：日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表：1885年～1980年．東京大学地震研究所彙報，57，401-463.
宇津徳治（1985）：日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表：1885年～1980年（訂正と追加）．東京大学地震研究所彙報，60，639-642.
宇津徳治（1989）：日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の震度分布図（1901年～1926年）．東京大学地震研究所，278p.
遠藤邦彦・関本勝久・辻誠一郎（1979）：大磯丘陵西南部　中村川流域の完新世の層序と古環境．日本大学文理学部自然科学研究所紀要，14，9-28.
大井町（2002）：大井町の地形・地質と地下水．大井町，190p.
岡重文・島津光夫・宇野沢昭・桂島茂・垣見俊弘（1979）：藤沢地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1図幅），地質調査所，111p.
小沢清・荻野喜作・横山尚秀（1982）：足柄平野の地質（その1）．神奈川県温泉地学研究所報告，13，193-200.
貝塚爽平・小池一之・遠藤邦彦・山崎晴雄・鈴木毅彦（2000）：関東・伊豆小笠原－日本の地形４－，東京大学出版会，349p.
神奈川県（1971）：神奈川県地盤地質調査報告書．186p.
神奈川県（1985）：土地分類基本調査（5万分の1，小田原・熱海・御殿場）.
神奈川県（1986）：土地分類基本調査（5万分の1，藤沢・平塚）.
神奈川県（1987）：土地分類基本調査（5万分の1，秦野・山中湖）.
神奈川県（2004）：神縄・国府津―松田断層帯に関する調査成果報告書．神奈川県防災局，65p.
関東第四紀研究会（1987）：大磯丘陵の層序と構造．関東の四紀，13，3-46.
久野久（1972）：箱根火山地質図（5万分の1）および箱根火山地質図説明書．箱根火山地質図再版委員会，52p.
古賀まどか（1982）：秦野盆地西縁・四十八瀬川流域の河成段丘．関東の四紀，9，49-58.
小林淳（1999）：箱根火山の最近5万年間のテフラ層序と噴火史．第四紀研究，38，4，327-343.
杉山明（1976）：丹沢山地の構造発達史（Ⅰ）層序および構造．地質学雑誌，82，699-712.
鈴木隆介（1963）：箱根火山北東部における軽石流の堆積とそれに伴った地形変化について．地理学評論，36，1，24-41.
酒井茂男（1975）：酒匂川の沿革と氾濫の歴史(酒匂川特集号)．170p.
地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）：神縄・国府津-松田断層帯の長期評価の一部改訂について．24p.
高橋正樹・長井雅史・内藤昌平・中村直子（1999）：箱根火山の形成史と広域テクトニクス場．月刊地球，21，437-445.
武村雅之（1998）：1923年関東地震の本震・余震の強震動に関する最近の研究：強震記録・住家被害・体験談の解析．地震研究所彙報，73，125-149.
武村雅之（1999）：1923年関東地震の本震直後の2つの大規模余震－強震動と震源位置－．地学雑誌，108，440-457.
角谷ひとみ・井上公夫・小山真人・冨田陽子（2002）：富士山宝永噴火（1707)後の土砂災害．歴史地震，18，133-147.
角田史雄（2002）：南部フォッサマグナ地域の足柄堆積盆地における前期更新世の撓曲とその形成過程．地質学雑誌，108，483-498.
中村左衛門太郎（1925）：関東大震災調査報告．震災予防調査会報告，第100号（甲），67-140.
新妻信明（1987）：南部フォッサマグナにおける海陸分布の変遷（演旨），化石，43，2-5.
袴田和夫（1993）：箱根火山探訪．神奈川新聞社，189p.
秦野市教育研究所（1994）：秦野盆地の地質．秦野市教育研究所，100p.
平塚市博物館（1993）：平塚・平野の地形．平塚市博物館，96p.
藤岡換太郎・有馬眞・平田大二（2004）：伊豆・小笠原弧の衝突．有隣新書，239p.
町田洋（1973）：南関東における第四紀中・後期の編年と海成地形面の変動．地学雑誌，82，53-76.
町田洋・森山昭雄（1968）：大磯丘陵のtephrochronologyとそれにもとづく富士および箱根火山の活動史．地理学評論，41下，241-257.
町田洋・新井房夫・村田明美・袴田和夫（1974）南関東における第四紀中期のテフラの対比とそれに基づく編年．地学雑誌，83，22-58.
松島義章（1982）：相模湾北岸，足柄平野における沖積層の ^{14}C 年代とそれに関する問題．第四紀研究，20，319-323.
松島義章（2003）：小田原市羽根尾から産出した完新統下原層の貝化石について．神奈川県自然誌資料，24，13-20.
松島義章（2005）：小田原市域で縄文の海を復元する．第64回サロン・ド・小田原資料.
萬年一剛・小林淳・山下浩之・古澤明（2005）：神奈川県山北町・浅間山の隆起開始年代 －伊豆弧北東端のアクティブテクトニクスに対するひとつの制約．地質学雑誌，111，111-114.
南足柄市（2001）：アイオン台風による災害記録集．教文社，136p.
宮内崇裕・池田安隆・今泉俊文・佐藤比呂志・東郷正美（1996）：1:25000 都市圏活断層図「秦野」．国土地理院技術資料 D・1－No.333
宮内崇裕・池田安隆・今泉俊文・佐藤比呂志・東郷正美（1996）：1:25000 都市圏活断層図「小田原」．国土地理院技術資料 D・1－No.333
山北町（2002）：山北町の自然．山北町，440p.
山崎晴雄（1985）：足柄平野の地質と地殻変動．月刊地球，7，466-472.
山崎晴雄（1994）：開成町史　自然編．開成町，100p.
山崎晴雄・町田洋（1981）：足柄平野北縁の活断層と地形発達（演旨）．第四紀学会講演要旨集，11，96-97.
山崎晴雄・鹿島薫（1989）：大磯型地震と国府津・松田断層の活動（演旨）．地震学会講演予稿集，1，230.
横浜地方気象台（1996）：神奈川の気象百年．日本気象協会横浜支部，215p.

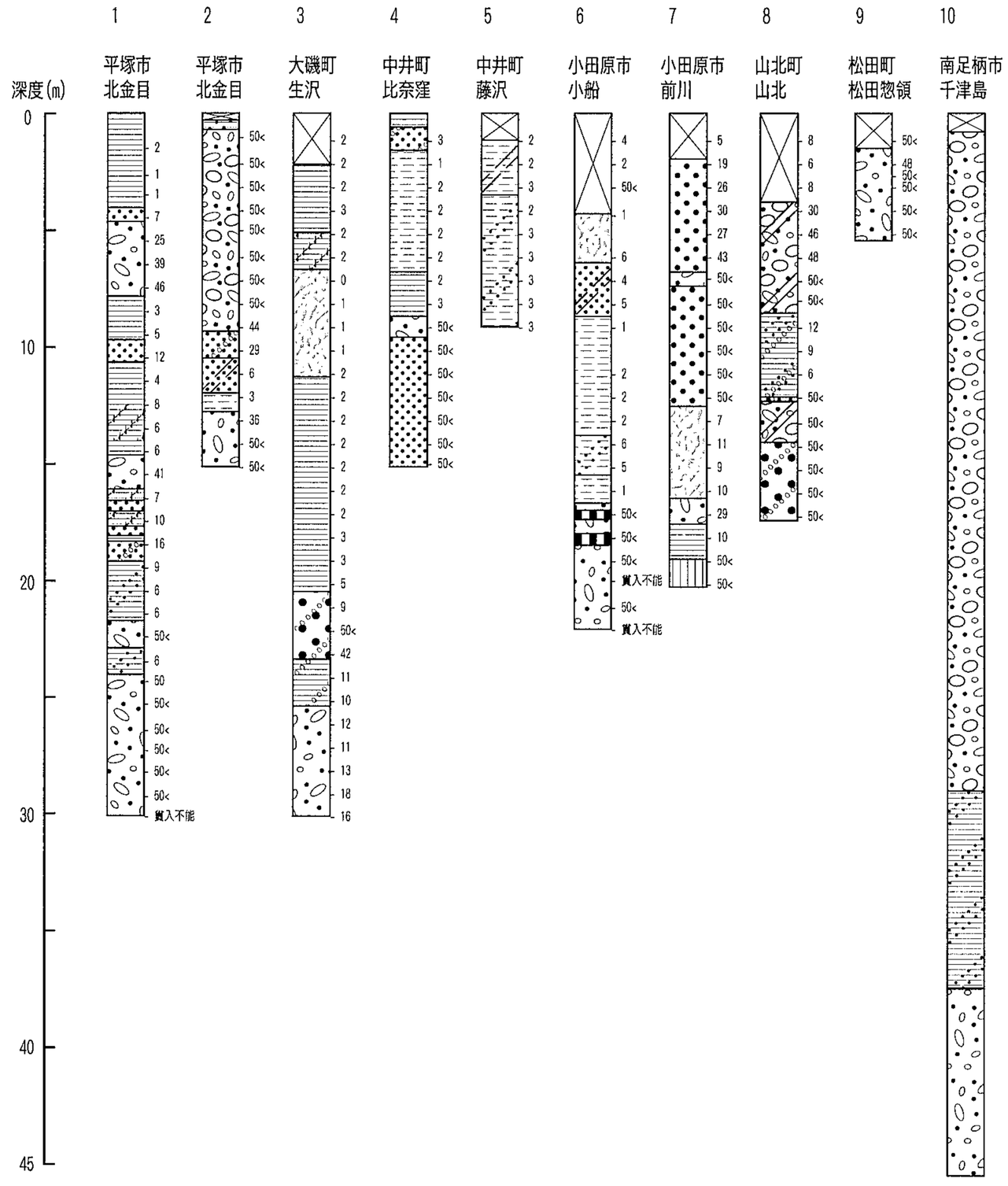
柱状図

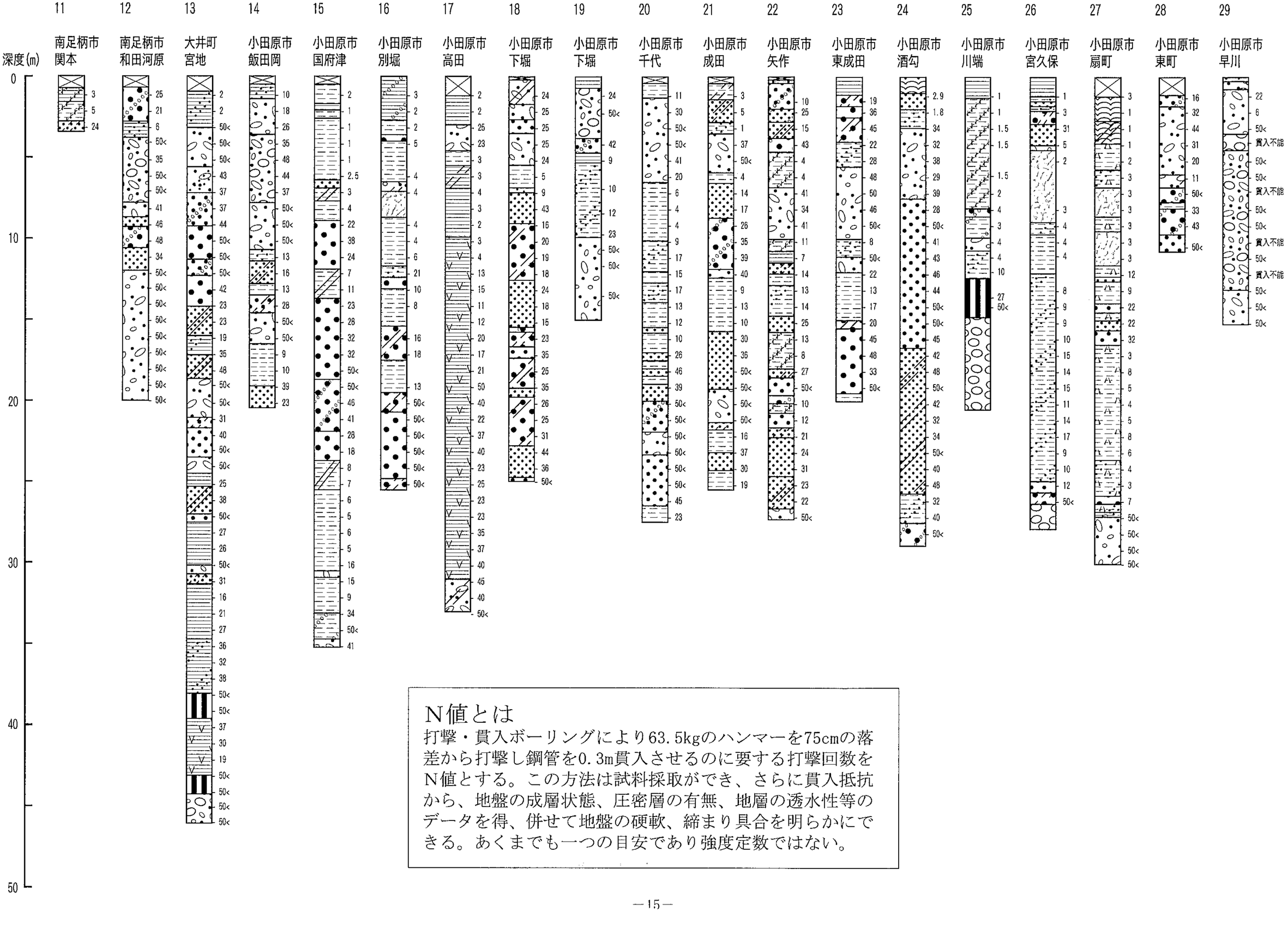
柱状図は，下記の凡例により記載した。
柱状図の位置は，土地条件図上に赤い
対照番号を付して表示した。

凡　例

- 表土（盛土）
- 粘　土
- シルト
- 細　砂
- 中　砂
- 粗　砂
- 砂　礫
- 玉　石
- 腐植土
- 固結
- 基盤
- 粘土まじり
- シルトまじり
- 砂まじり
- 礫まじり
- 玉石まじり
- 腐植物まじり
- 貝化石まじり
- 火山灰まじり
- 軽石まじり
- ローム







N値とは

打撃・貫入ボーリングにより63.5kgのハンマーを75cmの落差から打撃し鋼管を0.3m貫入させるのに要する打撃回数をN値とする。この方法は試料採取ができ、さらに貫入抵抗から、地盤の成層状態、圧密層の有無、地層の透水性等のデータを得、併せて地盤の硬軟、締まり具合を明らかにできる。あくまでも一つの目安であり強度定数ではない。