地域の災害を考える（５）　　金田地区の地盤特徴　　（２０１６．３）

寺田縄を含め金田地区全体の地盤が沈降（地盤が低くなる）状況で推移していることを地域の災害を考える（４）で示しました。それによると、水準点測量での最近２０年間の変化を見ると、寺田縄では約９㎝、金田公民館では８．６㎝、金田小学校では９．４㎝の沈降となっています。その上、１０年間のスパンでは、近年、沈降のスピードが速くなっていることが分かりました。

日常の生活では気づくことはないのですが、静かに地盤が沈降・沈下を継続すれば、結果として、年を経ることにより、地形は変わり大きな災害に遭遇することになると思います。特に異常と思われる降水量がもたらす道路・畑の冠水。近年の鬼怒川の災害に教えられる堤防の決壊は地盤沈降が進むことによりさらに深刻となり、もたらされる災害はその規模を増大させることになります。

◆　なぜ、金田地区の地盤は沈降を続けるのでしょうか。

金田地区を形作る地盤の構造を考えてみる必要があります。私たちの地下はどんな構造になっているのでしょうか？　考える出発点は「平塚市全体の地盤の構造」にあります。

１、相模平野の沖積層*の基底地形

（平塚市博物館「平塚周辺の地盤と活断層」２００７）

相模平野に属する平塚市の平地は海浜に作られた砂州・砂丘地帯（海岸平野）と相模川水系、金目川水系の河川によって作られた自然堤防・後背湿地（河成平野）とで構成されています。

今の平地は、海や河川の活動でもたらされた土砂で作られています。

*沖積：水の流れが運搬した土砂などを堆積すること。沖積平野

□は金田地区です。
―の線は等深線で－３０ｍ、－４０ｍなどの数値は今の平地からの深さを示します。

平野ができる前、約２万年前の地形

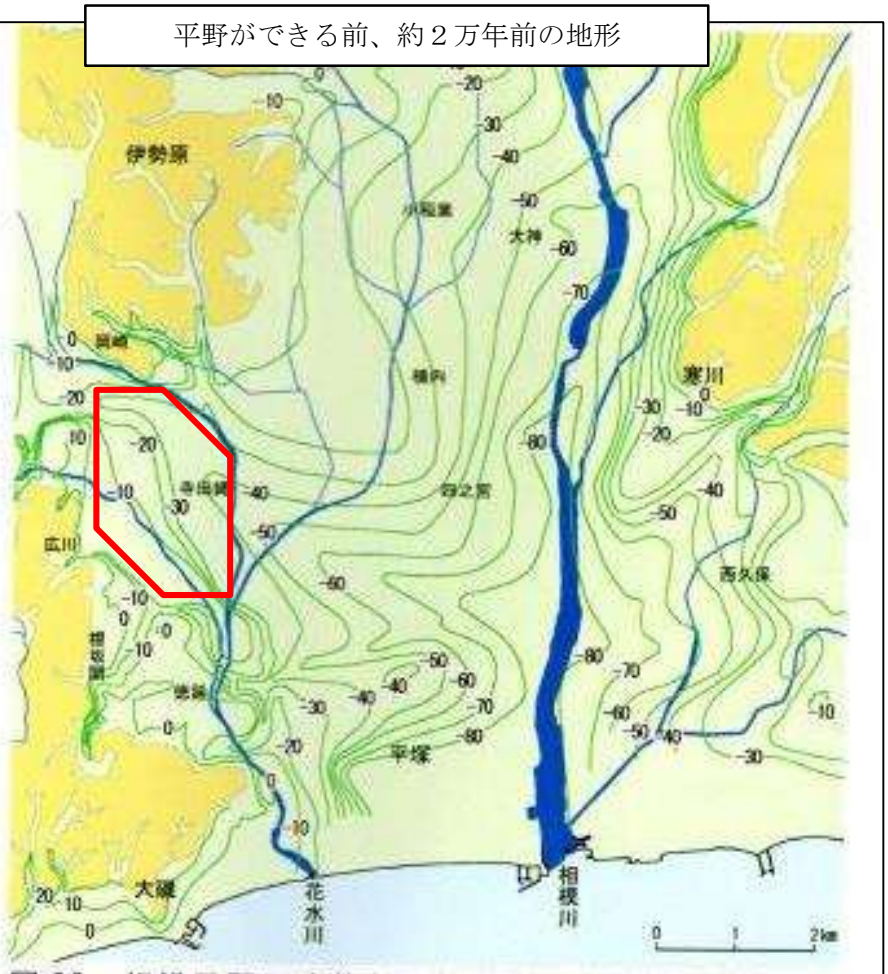


図 33　相模平野の沖積層の基底地形（付図参照）

○ 約２万年前頃、地球は氷河期（ウルム氷期）を迎えました。大陸の氷河が発達し海への水の流入が極端に減少するなど、海面は今より－１２０～３０ｍも下がりました。

Ａ、相模川

等深線を見ますと、深い所は相模川の下流部が　－８０ｍ、－７０ｍ、－６０ｍと図示され、今の平地よりはなはだしく深い所を流れていました。また相模川河口部の西側に－８０ｍの地域が広がり河口部が広かったことが分かります。

相模川の流れの勾配は急で、想像を絶するような深い谷（Ｖ字谷）を作り海に流入していました。このころの丹沢山地は今よりも高く、比べて海面は低く、急な流れのエネルギーが深い谷を作ったと想像できます。

相模川の流路は今日と大きな違いはありませんでした。

Ｂ、金目川　　（平塚市博物館「平塚周辺の地盤と活断層」２００７）

等深線から金目川の流路を引いています。

今の流路とは全く違い、金田地区を流れ豊田を経て馬入付近から相模川に流れていました。

は金田地区

約２万年前の地形に確認される金目川の流路には－８０~－２０、－１０の等深線が読めます。相模川と同様に金目川も深いＶ字谷を形成していました。

約３万年前、秦野地区の渋沢断層の隆起により、金目川の流れが東に代わり、今日のような平塚への流路を取るようになり、侵食・運搬・堆積を重ねました。金田地区を形作った地層は、現在の金目川の流れに見られる土砂や岩石です。このような土砂や岩石が堆積し、今私たちが暮らす地形になりました。

今日ある金目川の流路は自然が作ったものではありません。自然地形ではなく人の手によって、人工的に改修されました（河川改修）。しかも、複数回にわたります。

改修の意図は、文書がなく具体的には判明しませんが、洪水の防止と水田耕作の水利を得ることにあったと考えられています。（後のシリーズで編集します）

２、相模平野の等高線図、海岸平野・河成平野　（平塚市博物館「平塚周辺の地盤と活断層」２００７）

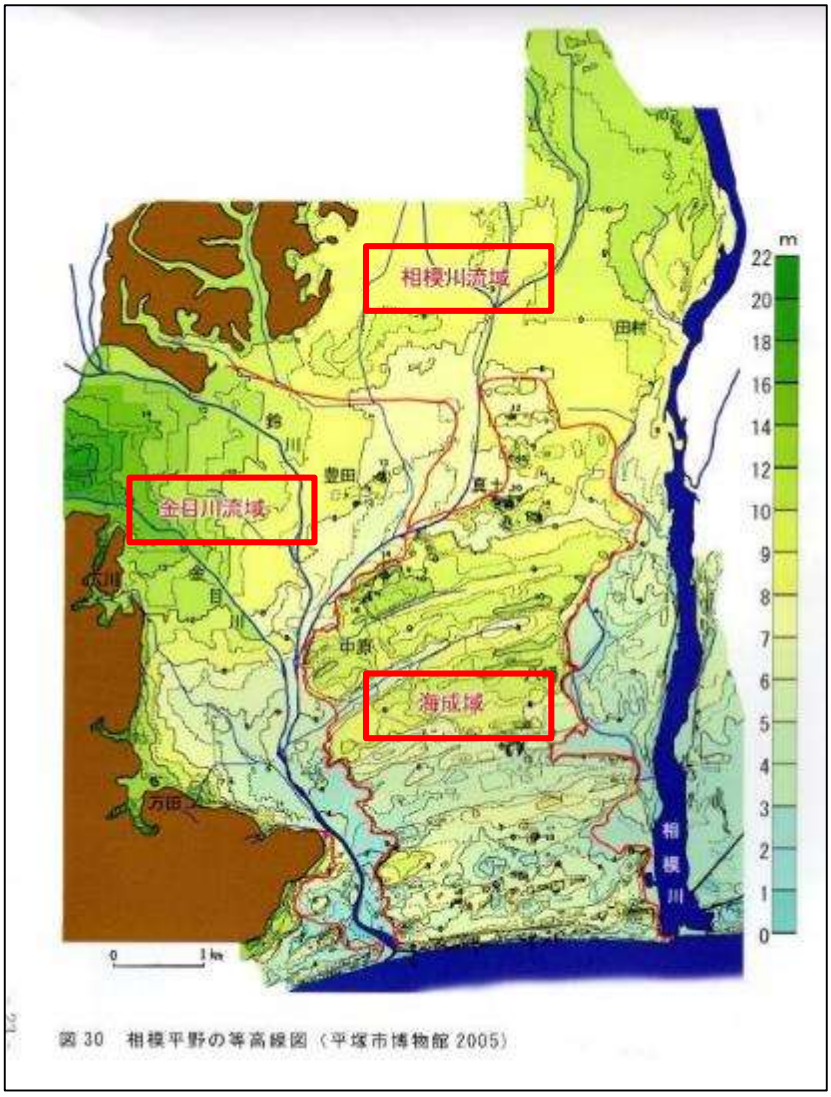


図 30　相模平野の等高線図（平塚市博物館 2005）

相模平野の現在の地形です。前図と比べると標高がマイナスの地点はありません。

海成域、相模川流域、金目川流域の区分に注目してください。

○ 海成域の等高線は東西に延び、海岸へ向けていく筋かを確認できます。（砂州・砂丘の海岸平野）

○ 相模川流域の等高線は幅があり、広い平坦地があることも確認できます。（相模川の河成平野）

○ 金目川流域の等高線の間隔は西側が込み入り、その東で広くなり緩やかな傾斜地となっています。等高線の広がりが扇のようであり、この地形を「扇状地（せんじょうち）」といいますが、典型的な扇状地ではなく「扇状地性」と呼ばれます。（金目川の河成平野）

前図ではマイナスの等深線を確認しました。本図から知る現在の平野の標高は１０ｍ以上の高さを測定できる地点もあります。

金目川流域の金田地区は１０ｍ、８ｍ、７ｍの等高線を確認できます。前図から　―１０～―４０の等深線を確認できましたが、その深い所を金目川水系の、金目川・鈴川などの諸河川が谷を埋め平地を作り上げました。約２万年間にわたる長い年月をかけたイベントです。　この様子は相模川でも同じです。

○ 海成域の地形の形成は、今から６０００年ほど前の縄文時代にさかのぼります。温暖期を迎えた地球の海は現在の海岸線より北部にまで深く入り込んでいました（縄文海進）。その後、気温の低下により、海岸線が後退して行きました（縄文海退）。それに合わせ、波打ち際に東西に広がる砂州・砂丘か形成され、最北部は豊田付近（砂丘）を第１列として、平塚海岸には１３列目の砂丘が確認されます。

□　丹沢山地は最近３００万年間に６０００ｍも隆起したと推定されています。現在の丹沢の最高峰は１５００ｍ台ですから隆起しつつ浸食を受け３５００ｍも削られたことになります。風雨により丹沢山地は侵食を続け、相模川、金目川の両水系が大量の土砂を運搬し、堆積するイベントを約２万年にわたり繰り返すことによって、現在のような地形・相模平野を作り出しました

A　縄文時代の海

（平塚市博物館「平塚周辺の地盤と活断層」２００７）

図 32　平塚の縄文の海（平塚市博物館 1993）

今から約６０００年前、縄文時代の平塚市の様子です。青く塗られた部分が海です。お分かりのように平塚市のほとんどが海でした。

五領ヶ台や万田の貝塚はこの時代に形成されました。また、東豊田の地下からは貝化石が見つかっています。

海岸が後退するとともに、砂州・砂丘が残されました。

B　微地形の分類図

相模平野を作る地形を示しています。

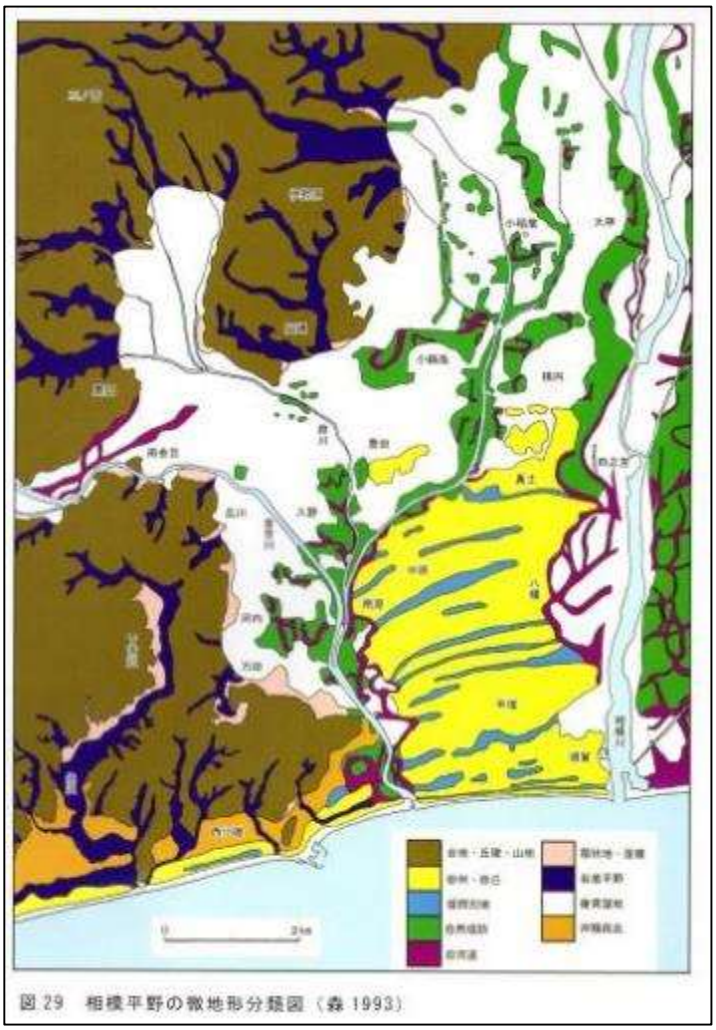


図 29　相模平野の微地形分類図（森 1993）

- 砂州・砂丘
  （渋田川以南に広く分布）
- 堤間凹地：砂州・砂丘に挟まれ、比較的低くなっている地形
  （河川が流れたり、低湿地となっていた）
- 自然堤防：河川の氾濫により作られ、周辺よりわずかに高くなっている地形（微高地）
  （相模川水系、金目川水系に分布）
- 旧河道：かつて河川が流れ、その痕跡を残す地形
  （自然堤防地に確認）
- 後背湿地：自然堤防を越えた水が取り残され（背後）できた湿地
  （自然堤防の外側に分布）

（平塚市博物館「平塚周辺の地盤と活断層」２００７）

３、金田地区の地盤

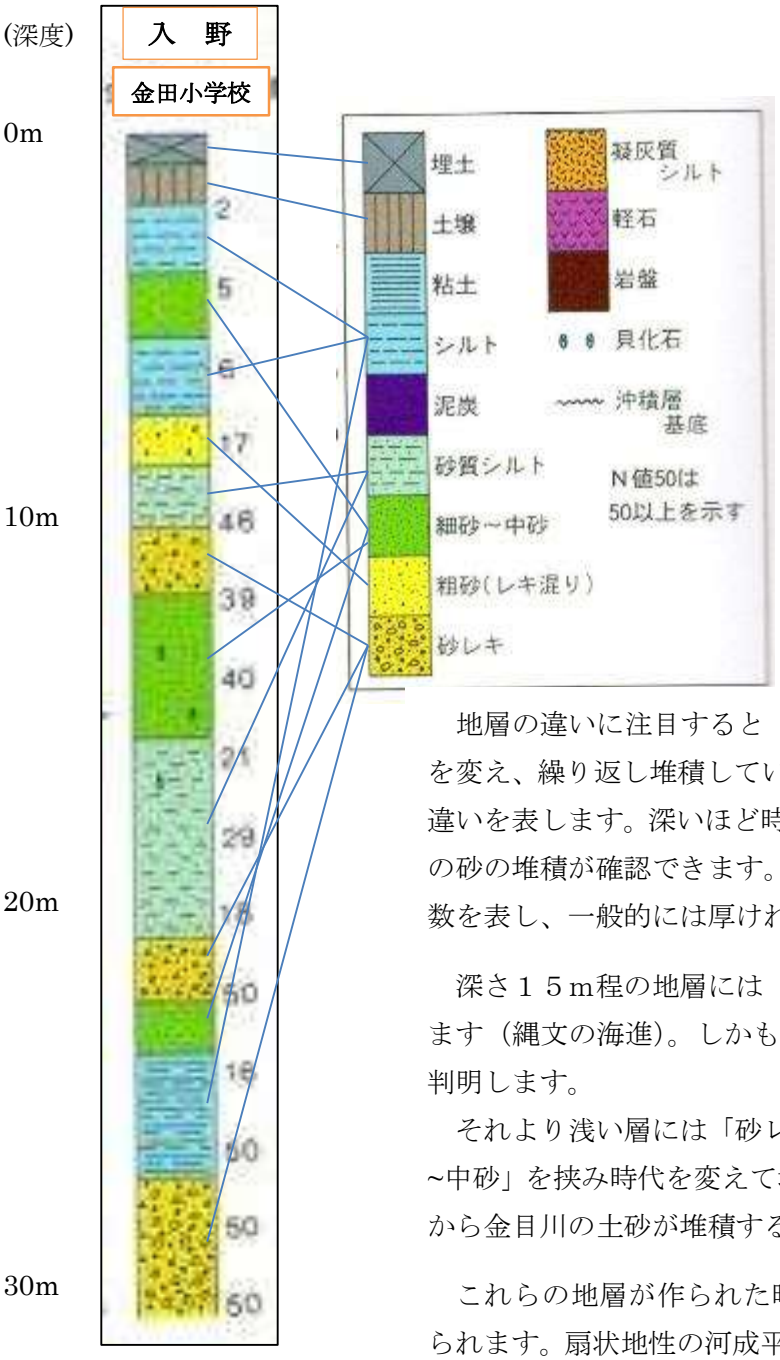
（平塚市博物館「平塚周辺の地盤と活断層」２００７）

金田地区は金目川や鈴川の流域に発達している河成平野に属しています。地形、地質、地盤等の地理的特徴は河川により形成された諸特徴を備えています。前述のように、金田地区は金目川の扇状地性地形の特徴を持ち、部分的には鈴川による地形特徴も見受けられます。

大きな構造物の地盤を調べるときに合わせ、地下の構造・土層を知ることができます。

◇　入野（金田小学校）の地下の地質を深度ごとに示す、柱状図です。

柱状図：深さごとの土層の種類・色・硬さ・特徴などが図示されます。



図右の数値：Ｎ値といい、ボーリングによる地盤の強弱、地耐力を数値化しています。数値が大きいほど硬い地盤を示し、小さいほど弱い・軟弱な地盤を示します。

「軟弱地盤」は、後背湿地、旧河道などで、腐植土、粘土性ではＮ値が２以下、砂で１０以下を目安としています（宅地防災マニュアル）一般的に地下水位が高く水を多く含んだ土層で、建物を支える力が弱くなります。（構造物の支持力）・・（Ｎ地はｐ８参照）

地層の違いに注目すると「シルト」、「細砂~中砂」、「砂レキ」が深さを変え、繰り返し堆積しています。深さの違いは堆積した時間・年数の違いを表します。深いほど時代が古くなります。時代を変えてほぼ同質の砂の堆積が確認できます。　また、層の厚さも堆積を続けた時間・年数を表し、一般的には厚ければ長い時間・年数をかけ堆積しました。

深さ１５ｍ程の地層には「貝化石」が含まれ、海であったことが分ります（縄文の海進）。しかも層の厚さから、相当長期間に及んだことが判明します。

それより浅い層には「砂レキ」の層、また同質の「シルト」が「細砂~中砂」を挟み時代を変えて堆積しています。金田小学校は「海の時代」から金目川の土砂が堆積する「陸の時代」に代わりました。

これらの地層が作られた時の地表面はほぼ同じ地形であったと考えられます。扇状地性の河成平野にある金田小学校の地は、流路を変えた河川・金目川の流れが繰り返されていた歴史があります。

４、平塚市域の軟弱地盤（Ｎ値が１０以下の地盤）

（平塚市博物館「平塚周辺の地盤と活断層」２００７）

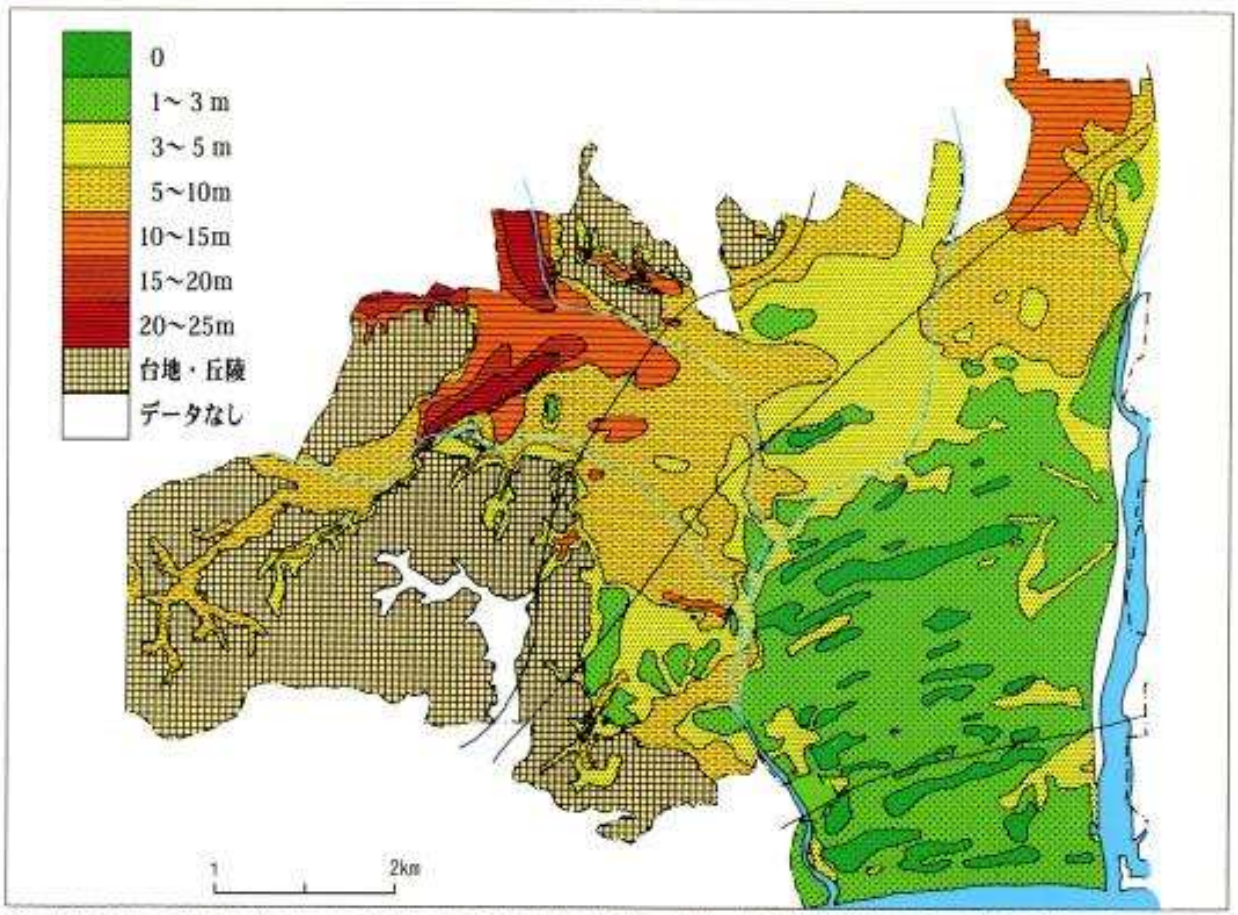


図 42　平塚市域の軟弱地盤（Ｎ値が 10 以下の地盤）の厚さの分布（平塚市博物館 1996, 平塚地質調査会による）

金田地区を観察すると、軟弱地盤（Ｎ値が１０以下）の層の厚さは、大部分が５～１０ｍになります。前項、金田小学校の柱状図から判明されるように、河成平野とされる金田地区の地盤は一般的に厚い軟弱な地盤であるということができます。

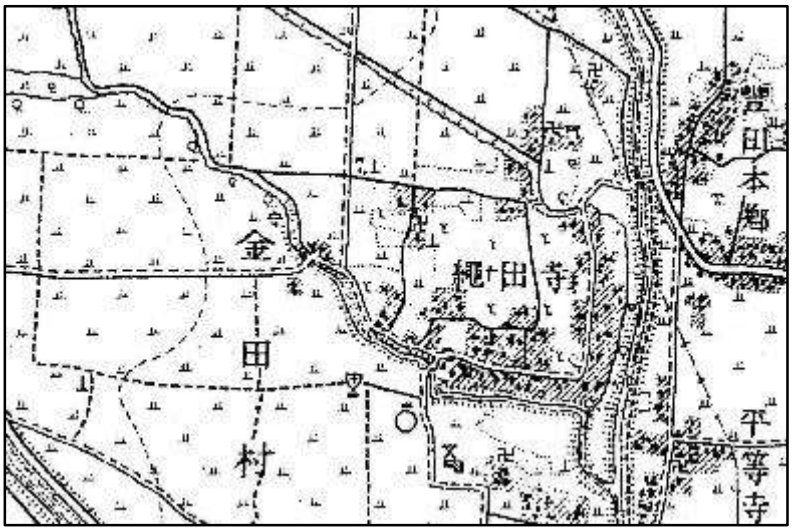
金田地区は、金目川や鈴川の働きで形成された河成平野です。自然堤防、旧河道や後背湿地が大勢を占める扇状地性の平地です。水分の多い土層は、年とともに自然と地圧がかかり圧縮され、地中の水分が放出され地盤が締まり全体的に沈降・沈下します。地下水の大量なくみ上げも沈降・沈下に影響を与えると考えられます。

金田の台地が動く（下降・沈下）のは河成平野であることの宿命といえます。

５、寺田縄地域の地形　　（平塚市博物館「平塚・平野の地形」１９９３）

- 寺田縄中條を中心に広がる自然堤防地帯は、金目川や鈴川の氾濫により形成されたと考えられ、周辺よりわずかに高い、微高地となっています。（相模川との考えもあります）
- 旧河道は金目川や鈴川の古い流路の跡です。新幹線の南、「入野」にある旧河道は、かつての金目川の流路の痕跡と考えられ、周辺より僅かに低い土地（微低地）となっています。
- 河川の氾濫等で形成された後背湿地が広く分布し、水田地帯となっています。

◇　大正１０年（１９２１）の地形図です。



上記の図に示す地形の土地利用と比較してください。

- 宅地は主に自然堤防の上に分布し、後背湿地には宅地化が見られません。
- 旧河道であった土地も埋め立てられ宅地に利用されている所もあります。
- 自然堤防の上に桑畑の分布が見られます。

大正１０年（今から９５年前）以降の寺田縄の宅地化の特徴

・ 私たちの住まい（住居・建物）の多くは、自然堤防上に築かれています。
・ 微低地であった旧河道は、埋め立てられ宅地化されているところが多くなっています。
・ 後背湿地は水田地帯ですが、一部は埋め立てられ、宅地化されています。

近年の宅地化の進行は、自然の地形を埋め立て、自然の地形を人工的に改変し進行しています。

◆　私たちの住む寺田縄地域の地盤について検討してきました。

＜結語＞

１、約２万年前、金目川水系の土砂堆積がまだ十分でないとき、深いＶ字谷となっていました。
２、深さ４０ｍにもなる寺田縄地域のＶ字谷は、金目川水系の流れにより、長い年月をかけ土砂が堆積し、平地が形成されました（河成平野）。
３、「金目川の扇状地性」の地形であり、地下は扇状地を形作る地質や地盤により形成されています。
４、水分を多く含む軟弱な地盤が地下５～１０ｍになる所もあります。

（参考）Ｎ値

○　地盤への貫入試験によって求められる数値で、調査地点の地盤が硬いか・軟らかいか、締まり具合等を示しています。その数値の基準は地層が粘土性であるか、砂質かにより地盤を判定する目安を変えています。

例えば、

粘性土の場合　Ｎ値：０～　２　非常に軟らかい、　３～４　軟らかい、　５～８　中位、
９～１５　硬い　・・大型建造物の基礎には５０以上が望ましいとされます。

砂礫の場合　Ｎ値：１０よりも小さい砂は最も液状化しやすい
１０～２０　他の条件がそろうと、液状化する可能性がある
４０以上　ほとんど液状化しない　（地震・防災関連用語集）

○　Ｎ値の算出：地盤をボーリングすることにより求めます。

- 方法：調査地点に立てた鉄パイプ（ボーリングロット）の先端にサンプラという装具をつけ、ロットを通した６３．５ｋｇの重りを７５㎝の高さからロットに取り付けたノッキングロッド（重りの落下を止める装置）に向け自由落下（力を加えず）させます。
- 算出：サンプラを地盤に３０㎝打ち込むのに必要とする打撃回数をＮ値といいます。
- 例えば：粘性土で「Ｎ値：３～４　軟らかい」：３０㎝の深さを３～４回で打込めた。軟らかい地盤と評価されます。

寺田縄で家屋を新築する場合、Ｎ値の検査をして基礎工事が行われています。

（主要な出典）

平塚市博物館　夏期特別展「平塚周辺の地盤と活断層」（２００７）
平塚市博物館　ガイドブック「平塚市・平野の地形」（１９９３）
平塚市博物館　秋期特別展「大地をめぐる石の旅、海から山・そして海へ」（２００５）