

相模川沖積低地の泥炭質泥層分布

横山尚秀*, 大木靖衛*, 荻野喜作*, 添田 栄**

神奈川県温泉地学研究所 ***

Distribution of the Peat Layers in the Sagami Alluvial Plain

by

Takahide YOKOYAMA, Yasue OKI, Kisaku OGINO and Sakae SOEDA

Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture

Hakone, Kanagawa

(Abstract)

By the inspection of more than 500 geological loges, the distribution of the peat layers with more than 3m thick was studied in the Sagami alluvial plain. The peat layers deposited thickly in the natural levee by the river terrace, in the buried river such as the Mekujiri river, the Shintama river, and the Uta river. Especially in the buried rivers, the peat layers deposited more than 6m thick. In the area along the Sagami river or the coastal plain, however, thickness of the peat layer is less than 1m.

According to the soil test of the peat layer, the range of coefficient of volume compressibility (M_v) is in the order of 10^{-2} cm²/kg and the permeability (K) is in the range of 10^{-5} cm/min. As the peat layer is very compressible, the area where the peat layer is thick is regarded as the anxious place of land subsidence.

* 神奈川県温泉地学研究所

** 神奈川県環境部水質保全課

*** 神奈川県足柄下郡箱根町湯本997 〒250-03

神奈川県温泉地学研究報告 第16巻, 第4号, 101-108, 1985

はじめに

沖積層中の泥炭質泥層は極めて軟弱な上、収縮あるいは分解して地盤沈下を起こし易いので、地下水障害の防止や防災上の観点からその所在に注意が払われている。

神奈川県内で発生した泥炭質泥層（以降泥炭層とする）に係る被害として、昭和46年の海老名市大谷地区に地割れ発生（見上ほか、1971）から、最近の新横浜駅付近で建築物被害（杉本、1981）等がある。これらの事例はいずれも泥炭層が比較的浅い所に厚く分布する地域で発生し、被害も著しい。

このような事情から軟弱な泥炭層の分布と層厚、土質の把握調査を実施した。県土の地下環境評価の緒として、地盤沈下が発生し、県公害防止条例が適用されている県央・湘南地区の相模川沖積平野を調査地域に選んだ。

調査方法

調査地域内で公共事業として行なわれた土木建設工事の資料（土質資料）を収集した。収集した市町関係の資料件数は91資料335件である。その内訳は平塚市が16資料44件、茅ヶ崎市が16資料48件、寒川町が15資料69件、厚木市が14資料57件、海老名市が21資料72件、伊勢原市が9資料45件である。神奈川県関係は25資料90件のほか左岸下水道関係資料である。なお、資料の乏しい所は工場水源井の掘さく資料を参考にした。

これらの資料から地質柱状図に記載されている泥炭層の層厚とN値を読み取り、層厚分布に表した。また、土質試験結果から体積圧縮係数と透水係数を選び出し、泥炭層の土質としてまとめた。

泥炭質泥層の分布

調査地域の沖積層中には泥層が所々に挟まれており、その層厚分布は横山ほか（1982）によって明らかにされている。沖積層の上部泥層は、貝塚ほか（1969）によって頂部泥層（TM）に分類されている。この地層は泥炭質でN値は2以下と極めて軟弱である。

沖積低地の泥炭層は森山（1972）によって層厚分布図に表されているが、詳しい分布は明らかでない。そこで、土質調査資料により層厚分布図を新たに作成した（図1）。

図中の等値線が示すように、泥炭層は相模川の現河道付近と平塚市、茅ヶ崎市の海岸付近には殆ど分布しない。泥炭層は相模川兩岸の台地ぎわで厚い。とくに、台地を刻んだ谷の部分で6 m以上も厚く分布する所がある。各地域の分布の詳細は次のとおりである。

相模川左岸では海老名市今泉から中河内、中野と続く台地沿いの地域に等値線が描かれ、泥炭層の厚い地帯が形成されている。とくに、河原口の東方で5 m、中河内で6 m、中野で7 mと非常に厚い。

目久尻川は埋積谷の地形をしており、谷に泥炭層が4～5 mも厚く堆積している。目久尻川の厚い泥層は上流の海老名市上今泉付近まで追跡できる。また、目久尻川の谷と連がる小さい谷に位置する寒川町小谷では、層厚が6 mにのぼる。

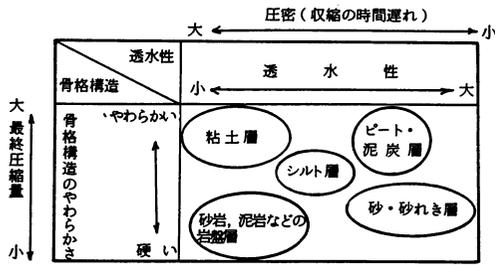


図2 土の特性と収縮の挙動

小出川も目久尻川に似た地形をしているので、目久尻川と同様に泥炭層が堆積していると考えられる。

寒川町田端から茅ヶ崎市にかけては、所々に層厚2 mの地域がスポット的に存在するが、全般に泥炭層は分布しない。この地域は泥層の代わりに砂層が厚く堆積している。

相模川右岸では厚木市林から愛甲、伊勢原市上谷、平塚市岡崎と続く地帯で泥炭層が3 m 以上も厚く堆積している。とくに、新玉川沿いの厚木市愛甲で6 m、歌川沿いの伊勢原市高森や富岡で7 m、伊勢原市大竹、平塚市岡崎で7 m 以上と厚い。また、厚木市戸田や伊勢原市稲葉、平塚市旭などに層厚3 mの地域がある。

平塚市四の宮より南側で、渋田川と相模川に挟まれる地域は泥炭層が殆ど分布せず、砂丘地帯が形成され、砂層が堆積している。

相模川の河口付近、平塚市と茅ヶ崎市の砂丘分布は、太田ほか(1968)によって明らかにされてい

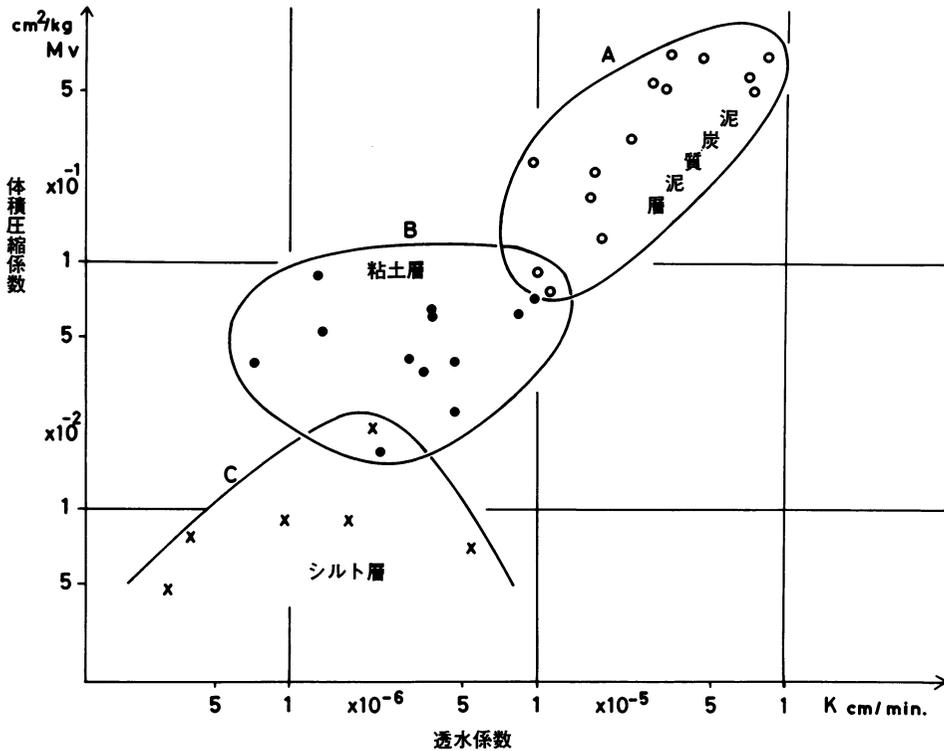


図3 土質試験結果

る。これによれば、砂丘は平塚市側で豊田一今里を結ぶ線より南側に7列、茅ヶ崎市側で香川より南側に分布している。

貝塚ほか（前出）によれば、相模川沖積低地の形成過程で、相模川河口部の砂丘地帯より北側に閉じた水域、あるいは陸域が形成された*。当時の相模川の河道の位置は安定し、両側に自然堤防が形成された。その後背湿地は細粒堆積物や泥炭層が堆積し易い環境であった。このことは泥炭層が1 m以上堆積する地域が自然堤防と后背湿地の分布とほぼ一致することで裏付けられる。

阪口（1974）によれば、埋没泥炭層の生成は後氷期（5,000～6,000年前）の海面上昇による排水の不良化と地下水水位上昇に関係している。調査地域で台地ぎわの泥炭層がとくに厚く堆積しているのは、そこに台地の地下水が湧き出していた所である。

とくに、丘陵を刻む谷では泥炭層が5 m以上も厚く堆積している。厚い泥層はかなり上流まで連続している。目久尻川で標高30m、歌川で標高25mの地点まで追跡できる。

このような台地中の谷は台地の帯水層を切っているため、豊富な地下水が湧出し、河川を涵養していたであろう。湧水は湿原植物の立地に良く、泥炭の堆積に大きな役割を果たしていたと考えられる。

泥炭質泥層の土質

地盤沈下は地層の収縮現象であるから、土質の評価は土の収縮性が重要である。土の収縮性は土粒子の骨格構造の硬さと土粒子の硬さで決まる。収縮により生じる体積変化は間隙水の移動の容易さ（透水性）によって時間遅れ（圧密）を生じる。土の特性と収縮の挙動を模式的に示せば図2のように表せる（環境庁、1982）。

収縮量が大きくなる土（地層）は粘土層や泥炭層であり、シルト層がこれに続く。収縮時間の遅れ（圧密）は透水性が良い泥炭層で小さく、透水性の悪い粘土層で大きい。すなわち、泥炭層の分布する地域で地下水の排水を行えば、地層は直ぐに収縮し、地盤沈下が生じる。しかも、収縮量が大きいいため地盤沈下の被害は大きくなる。

このような地層の性質は土質試験によって捉えることができる。土粒子の骨格構造の柔らかさを体積圧縮係数（ M_v ）、透水性を透水係数（ K ）で代表させる。体積圧縮係数が大きい土ほど軟弱な骨格構造で圧密され易いし、透水係数が大きいほど間隙水が排除され易いため時間遅れが小さく、収縮が速い。

調査地域では4資料36件の土質資料が得られた。これらの資料から体積圧縮係数と透水係数を抽出し、両者を対比させて図示した（図3）。なお、土質調査が軟弱地盤の調査を主眼としているため、軟弱な泥炭層の事例が多い。

地質柱状図上で泥炭層に分類された試料をグループ分けすると、泥炭層は図3の右上に位置する。

*砂州が形成され、海退により砂丘として残った。また、内陸側に形成された潟湖は完新世後半期に埋め立てられ、三角州や氾濫原等の低地となった。

泥炭層は体積圧縮係数が $10^{-1}\text{cm}^2/\text{kg}$ のオーダーで圧密され易く、透水係数が $10^{-5}\text{cm}/\text{分}$ ($1 \times 10^{-7}\text{cm}/\text{秒}$)のオーダーと極めて収縮され易いことを表している。

一般に、沖積粘土層の土質の体積圧縮係数は $3 \times 10^{-1} \sim 3 \times 10^{-2}/\text{kg}$ 、透水係数は $10^{-6} \sim 10^{-7}\text{cm}/\text{分}$ のオーダーである。したがって、調査地域に広く分布する泥炭層は極めて収縮し易く、地盤沈下が心配な土質であることが分かる。

泥炭層は機械的な圧密ばかりでなく、有機物が酸化分解されて消滅するので、泥炭層の厚い地域は地盤沈下の常時発生する所である。土地利用計画に特別な注意を払うべき特殊地域として今後の検討を要する。

おわりに

既存の土質資料を収集し、沖積層中の泥炭層の分布と層厚、土質を調査した。調査結果をまとめる次のようになる。

1) 泥炭層は調査地域の海浜域を除くほぼ全域に分布している。ただし、台地のきわや谷の部分で3 m以上と厚いが、相模川の現河道付近は1 m以下であった。

2) 完新世の海進以降、砂州の形成により生じた潟湖の陸化とともに泥炭層が堆積した。泥炭層の堆積は地下水の湧出と密接な関係があることが推定された。

3) 泥炭層の土質は体積圧縮係数が $10^{-1}\text{cm}^2/\text{kg}$ のオーダー、透水係数が $10^{-5}\text{cm}/\text{分}$ のオーダーで、極めて地盤沈下を生じ易い。

今後は本調査結果をもとに、土質の分布と最終沈下量を推定し、地盤沈下の危険性を評価する必要がある。また、 ^{14}C による泥炭層の年代測定を行い、堆積環境について検討する必要がある。今回収集した資料をはじめ、土木建設工事の土質調査資料を保存し、活用する方策を検討することも必要である。

謝辞

本調査にあたり、その重要性を認識し、この調査を支援された県環境部水質保全課長崎義一課長、横浜国立大学教育学部見上敬三教授に深く感謝します。厚木市建築課、海老名市建設課、伊勢原市下水道建設課、平塚市環境保全課、茅ヶ崎市建設課、寒川町環境課、県相模川総合整備事務所、厚木土木事務所、平塚土木事務所、相模川左岸下水道整備事務所からは貴重な調査資料を提供していただいた。温泉地学研究所平賀士郎研究部長には調査結果を検討していただいた。また、温泉地学研究所青木繁直管理課長をはじめ管理課の方々には、調査を円滑に進めるため配慮いただいた。以上の皆様にお礼申し上げます。

なお、本調査は県環境部環境対策費によった。

参考文献

- 今永勇, 松島義章, 平田大二 (1982), 相模川西岸地域の地質地殻変動, 昭和56年度環境部会共同研究報告書, No.5, 25-36.
- 貝塚爽平, 森山昭雄 (1969), 相模川沖積低地の地形と沖積層, 地理評, No.1, 42, No.2, 85-105.
- 環境庁(1982), 昭和56年度地盤沈下予測手法調査報告書.
- 松島義章 (1984), 日本列島における後氷期の浅海性貝類群集, 神奈川県立博物館研究報告, No.15, 37-109.
- Mikami, Keizo, Isamu Imanaga (1971), Open ground cracks occurred at Oya and its adjacent area, Ebina town, Kanagawa Prefecture, Bull. Kanagawa Pref. Mus., Vol. 1, No.4, 54-60.
- 森山昭雄 (1972), 沖積平野の微地形, 地質学論集, No.7, 197-211.
- 中野尊正, 門村浩, 松田磐余 (1968), 東京低地の埋没地形と地盤沈下, 地理評, Vol. 41, No.7, 427-449.
- 中山俊雄 (1977), 三宝寺池の泥炭層の微化石について, 昭和51. 都土木研年報, 151-156.
- 中山俊雄, 石村賢二 (1984), 河谷底に分布する有機質土の土質特性について, 昭和59. 都土木研年報, 285-292.
- 中山俊雄, 小川好 (1977), 石神井川河谷底の地盤について, 昭和51. 都土木研年報, 141-150.
- 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, 地質調査所.
- 奥村清, 見上敬三 (1976), 相模川低地の沖積層に含まれる埋没腐植土等の¹⁴C年代, 第四紀研究, Vol. 15, No.3, 133-135.
- 太田陽子, 瀬戸則子 (1968), 相模湾沿岸の砂丘の組成, 時代などに関する若干の知見, Sci.Rep.Yokohama National Univ., Sec.II, No.14, 15-60.
- 阪口豊 (1974), 泥炭地の地学, 東京大学出版会.
- 杉本実 (1980), 戸塚駅周辺の地盤沈下について, 横浜市公害研究所報, No.5, 199-218.
- 杉本実 (1981), 新横浜駅周辺の地盤沈下について, 横浜市公害研究所報, No.6, 183-200.
- 海津正倫 (1981), 日本における沖積低地の発達過程, 地理評, Vol. 54, No.3, 142-160.
- 横浜市公害研究所 (1984), 横浜市南部沿岸地域の軟弱地盤層調査報告書.
- 横山尚秀, 荻野喜作, 長瀬和雄, 小沢清 (1982), 地下水保全のための基礎的研究, 昭和56年度環境部会共同研究報告書, No.5, 15-24.

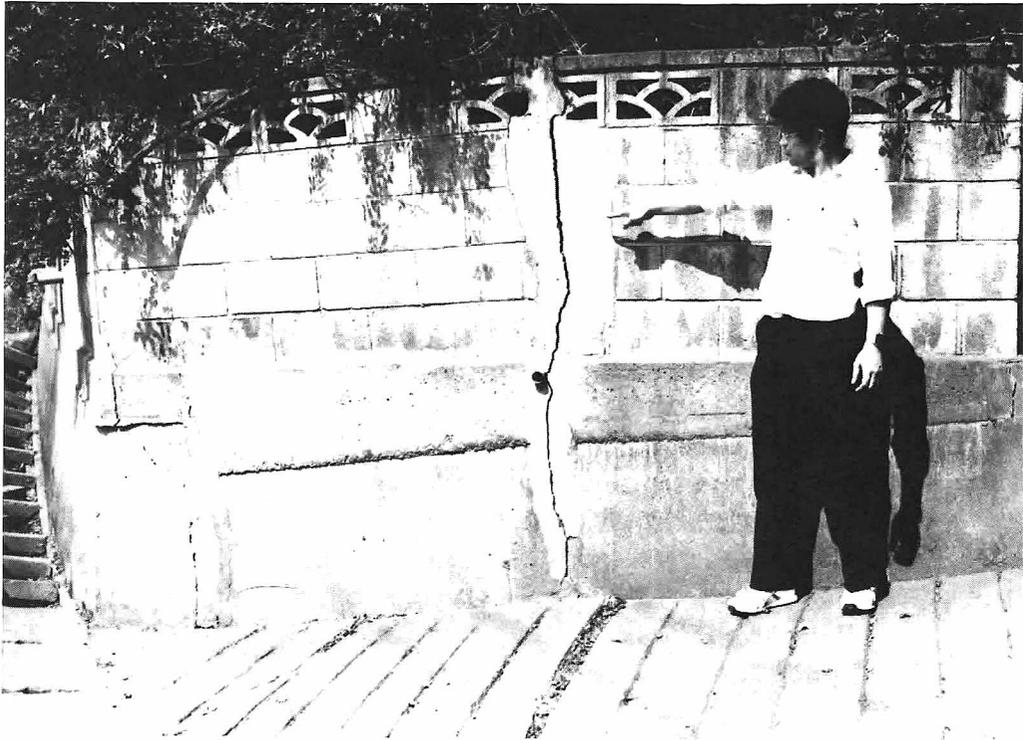


写真1 地盤沈下の被害（海老名市）



写真2 埋没谷（伊勢原市下粕屋付近）