

# 札幌市北部に分布する軟弱泥炭の分布と工学的性質

北海道土質コンサルタント株式会社 ○太田 佳之  
 松本 和正  
 小島 一宏  
 松本 博志  
 森本 崇

## 1. はじめに

北海道には高有機質土の泥炭が広く分布しており、札幌市内にも分布が知られている。しかし、分布範囲や層厚などの詳細はあまり知られていない。当社は平成18年11月に「札幌地盤図」<sup>1)</sup>を刊行し、泥炭をはじめとする表層の土層をボーリング資料に基づいて詳細に区分した。以下に、札幌市内に分布する軟弱な泥炭の分布範囲や層厚の変化、さらに工学的性質（物理的特性や強度特性）の特徴を報告する。

## 2. 分布範囲と層厚

泥炭は冷涼な気候下で湿地に植物遺体が堆積し、分解よりも堆積作用の方が優勢なときに泥炭が形成される。札幌地区では古石狩湾が砂州で閉塞され沼沢化したのち、5,000~4,000年前の冷涼気候への移行期から泥炭の堆積が始まったとされる（松下ほか, 1985）。当報告では有機物含有量が20%以上の土砂を泥炭として区分した。札幌市の地形区分と泥炭（P層）の分布を図-1に示す。市内の地形は、大まかにJR函館本線~千歳線を境として、南側の扇状地・丘陵・台地・山地と北側の低地と砂丘地形に大分される。これらの地形は、特徴的な堆積物で構成されているが、P層には以下の特徴がある。

- ① P層は、北側を紅葉山砂丘、南側を扇状地地形や火山灰台地に限られた札幌北部低地と呼ばれる沖積低地内に分布する。概ね三角形の範囲であり、南北約15km、東西約20kmの広い範囲に及び、市の東側は隣接する江別市や当別町に連続する。
- ② 分布は標高約15m以下の低所に分布するが、扇状地堆積物の張出し部や砂丘地形には分布していない。
- ③ 図-2のようにP層の分布は連続的である。層厚は

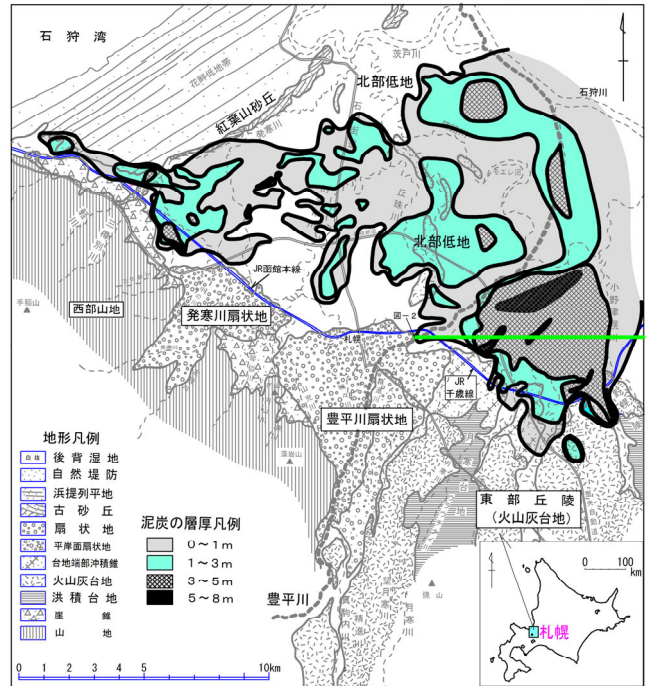


図-1 札幌市の地形と泥炭の分布

3m以下が多いが、西部の西区宮の沢地区、手稲区稲積地区、および東部の東区中沼地区、東米里~厚別区山本地区では3m以上と厚くなる。とりわけ厚別地区は厚く、粘土や砂の薄層を挟みつつ層厚が8~10mに達することもある。層厚が厚い場所は沖積低地と台地や崖錐地形の境界部に多く見られる傾向である。

- ④ 分布範囲の中央部は厚さ3m程であるが、P層の上位に最大で5m程の粘性土（C1層）や砂質土（S層）が覆っている。これらの土層は、豊平川や伏竜川、旧琴似川によってもたらされた北部低地でも最も新しい堆積物である<sup>2)</sup>。

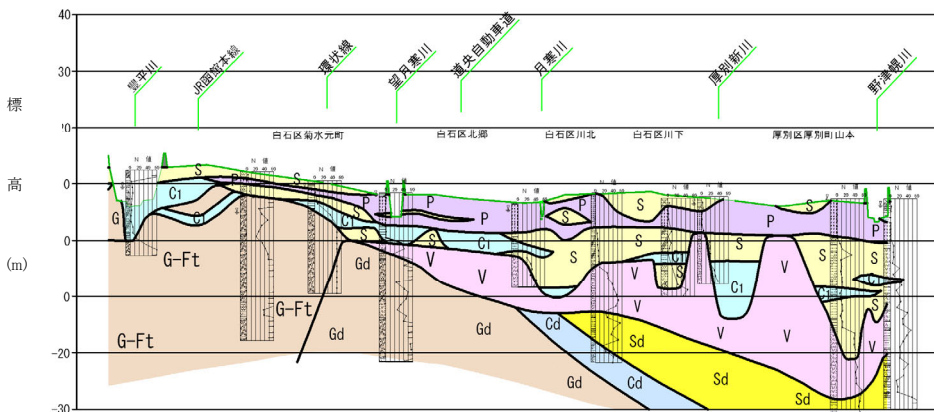


図-2 泥炭（P層）の分布（東西断面）

地質・土質区分	神種記号	主な地層名
礫土	Bk	人口造成地など
泥炭	P	後背湿地堆積物
粘土	C1	後背湿地堆積物、谷底低地堆積物
粘土	Cm	海成粘土
砂（一部砂礫）	S-Dm	紅葉山砂丘堆積物
火山灰質砂	Sv	支笏火山噴出物の二次堆積物
砂	G-Ft	豊平川扇状地堆積物
砂	G-Fh	豊平川扇状地堆積物
砂、砂質シルト	S	自然堤防堆積物、堤内堆積物、沿河砂、更新世初期~更新世末期の堆積物
砂	Gc	堤内堆積物
粘土	C2	更新世初期~更新世末期の堆積物
角礫混じり粘土	G	崖錐堆積物
砂	G-Tr	河原段丘堆積物
火山灰	V	支笏火山噴出物（軽石流堆積物）
シルト質粘土	Cd	月寒粘土層、輪厚砂礫層、野幌層
シルト質砂	Sd	または野幌層相当の埋没洪積層
砂	Gd	
シルト	Mr	岩盤風化土
岩盤	R	新第三紀層（花岩、砂岩、凝灰岩および火山岩類）

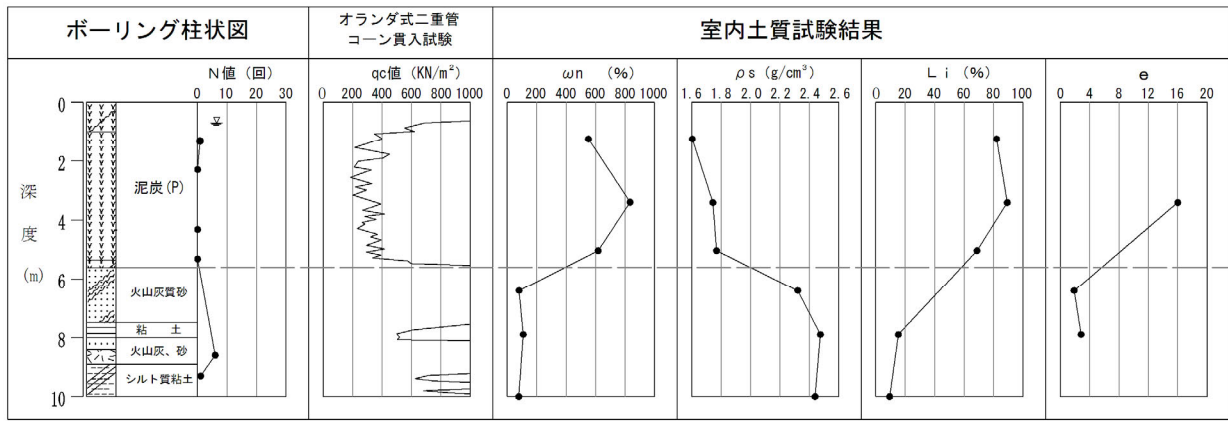


図-3 泥炭地盤の調査例（厚別区山本地区）

⑤開発行為による造成等によって、層厚の薄化傾向が顕著に進行している。

### 3. 工学的性質

#### (1) N値とqc値

図-3にP層を対象として実施した厚別区山本地区の調査結果（ボーリング柱状図，N値，qc値，土質試験結果）を示した。当地区においては表層から深さ5.5mまでP層が分布する。P層のN値は0～1を示し，非常に軟弱である。オランダ式二重管コーン貫入試験による静的貫入抵抗qcは表層の1mを除くとqc=200～400kN/m<sup>2</sup>を示しており深度方向に微増している。qc値は強度の変化を敏感に反映しており，泥炭のような軟弱土に対してはオランダ式二重管コーン貫入試験の様な静的なサンディングが有効であることを示している。

#### (2) 室内土質試験

室内土質試験結果の特徴を以下にまとめる。

- ①自然含水比は $\omega_n \approx 600 \sim 800\%$ と高含水比である。図-4に市内の他地区のデータを示すが， $\omega_n$ が400～1000%を示すものが多い。
- ②土粒子の密度は $\rho_s \approx 1.6 \sim 1.8 \text{g/cm}^3$ の範囲にあり，一般的な土砂に比べて著しく小さくなる。これは，密度の小さい植物繊維（セルロース）を多量に混入しているためである。
- ③山本地区では強熱減量が $Li = 70 \sim 90\%$ と高く有機物を多量に混入していることを示している。市内に分布する泥炭としては $Li$ が40以上を示す場合が多く，この値はやや高めのであるが一般的な範囲である。盛土等による上載荷重がない場合の $\omega_n$ と $Li$ には， $Li = 0.1 \times \omega_n$ の傾向があるとされるが，図-4の傾向から全体にやや圧密が進行している傾向が認められる。
- ④データでは示していないが， $\omega_n$ が400%以上を示す泥炭の湿潤密度は $10 \text{kN/m}^3$ 前後と著しく小さくなる。また，間隙比 $e$ は極めて大きくなり，山本地区では $e = 16$ を示している。

### 4. むすび

①札幌市における泥炭（P層）の分布は，標高15mまでの低地部に認められる。層厚は3mまでが大半であ

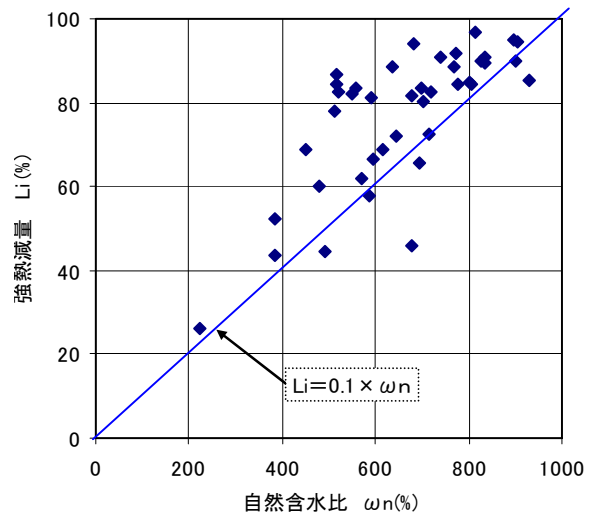


図-4 自然含水比と強熱減量の関係

- るが，西部や東部の一部では層厚5m以上と厚くなる。
- ②N値は0～1，qc=200～400kN/m<sup>2</sup>と軟弱である。調査方法としてはqc値から粘着力を推定することが有効である。
  - ③植物繊維を多量に混入するため強熱減量 $Li$ が40%以上を示すことが多い。さらに自然含水比は $\omega_n \approx 400 \sim 1000\%$ と高く，土粒子の密度は著しく小さい。さらに間隙比が極めて高いこともあり，非常に圧縮し易い性質を有する。

以上のように極めて軟弱な特徴から，泥炭地盤では一般家屋から道路など建築物から構造物へ有害な変状を与えている。

今回は軟弱泥炭の分布範囲と層厚を報告した。今後も調査データを蓄積し，泥炭層やその他の土砂区分を基本とした地盤解析を進めていくつもりである。

#### 《引用・参考文献》

- 1) 北海道土質コンサルタント株式会社編：「札幌地盤図」2006.11.
- 2) 加藤誠・ニッ川健二・菊池純・松本和正：札幌市の表層地盤と沖積層の構造，土質工学会北海道支部技術報告集第35号 pp82～89，1995.2