

天然ガス採取に伴う深層土の物理的・化学的性質

木更津高専 学生会員

○鈴木邦代

関東天然瓦斯開発(株)

永井 雄

木更津高専 正 会 員

鬼塚信弘, 金井太一

佐藤恒明

1. はじめに

今日の日本では、旧来の「大量生産、大量廃棄、大量消費」の考えを改め、循環型社会の確立を目指している。そのため、産業廃棄物や一般廃棄物の処理方法が見直されてきている。建設発生土も旧来は、大量に放置され、自然環境・生活環境に悪影響を与えていた。また、埋め戻しなどに利用するための新材の採取によって、自然環境へ影響を与えた。建設発生土も埋め立て処分をするだけでなく、工事等で有効利用し、環境への負荷を軽減する必要がある。発生土の適正な利用を図るための、発生土の土質区分基準・適用用途標準等の技術的な標準を示した「建設発生土利用基準マニュアル」¹⁾も発刊されている。平成14年度の国土交通省の調査によると、建設発生土の総量は約2.5億m³となっているが、工事間等での利用は全体の約3割程度である。現在、より多くの発生土の有効利用が求められている状況にある。

2. 目的

本研究では、天然ガス採取に伴って発生する土に着目した。この発生土は現在、埋め立て処理されている。循環型社会へ貢献するためにも、発生土の有効利用が必要である。利用方法としては、埋め戻し材としての利用を考えている。そのためには、発生土の物理的・化学的性質の把握が必要

である。また、建設発生土利用基準マニュアルの土質区分・適用用途を明らかにする必要がある。そこで、発生土の密度試験、粒度試験、pH・電気伝導率試験、コーン指数測定試験を行った。

3. 発生土

天然ガスは、水溶性天然ガスであり、千葉県の上総層群から産出される。これは新第三紀鮮新世～第四紀鮮新世(今から約300～40万年前)に海底に堆積した砂岩と泥岩からなる地層である。この砂岩と泥岩の互層中にある地層水にガスが溶けた状態で存在し、それがガス層を形成している(図1)。この地層水は、ヨード分を多量に含む以外は、ほぼ海水と同じ成分で、かん水と呼ばれている。

ガス採取の方法は、ガスリフト方式で、ガス井のケーシングパイプに地上のコンプレッサーハウスからガスを圧縮して送り込み、地層中のガスをかん水とともに地上に汲み上げる方法である。この方法でガスとかん水を汲み上げると、同時に土も汲み上げられる。この土が本研究で着目した土である。この土は地中500～2000mの深層部にある土であることから、深層土と呼ぶことにした。

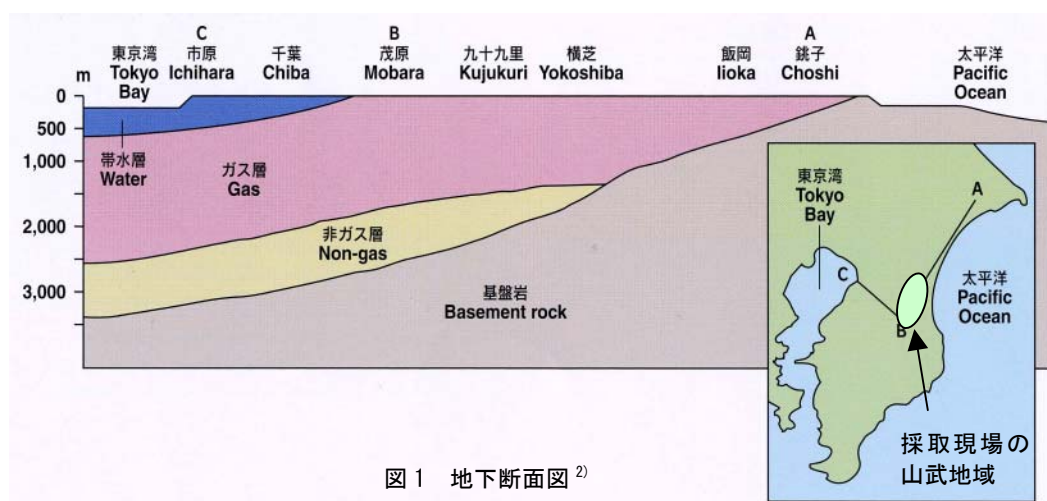


図1 地下断面図²⁾

キーワード：発生土、有効利用、深層土、循環型社会

連絡先：〒292-0041 木更津市清見台東2-11-1 木更津高専 TEL0438-30-4161 E-mail: c99517@inc.kisarazu.ac.jp
-669-

4. 実験結果

各実験は、採取地の異なる3種類の深層土について行った(図1)．サンプル名は、ZH-2, ZH-5, ZH-7とした．結果を表1に示す．

表1 実験結果

サンプル	密度 (g/cm ³)	粒 度			pH	電気伝導率 (μ S/m)	コーン指数 (kN/m ²)	色調
		D ₅₀ (mm)	U _c	U _c '				
ZH-2	2.63	0.075	15.0	1.67	9.1	1443	1412	灰色
ZH-5	2.65	0.105	5.60	1.03	9.2	367	972	暗灰色
ZH-7	2.49	0.029	2.00	1.39	8.7	5420	1242	明灰色

4-1 密度試験

各サンプルの密度は ZH-2 が 2.63g/cm³, ZH-5 が 2.65g/cm³, ZH-7 が 2.49g/cm³ となり、大きな差はみられなかった．

4-2 粒度試験

粒径加積曲線を図2に示す．均等係数、曲率係数とは粒度分布の広がりや形状を数値的に表す指数であり、均等係数が4～5以下の土は「均等」であるといい、10以上で U_c' が $1 \sim \sqrt{U_c}$ の土は「粒度分布の良い土」ということができる³⁾．ZH-2は粒度分布の良い土だが、ZH-5, ZH-7は粒度分布の悪い土といえる．

4-3 pH・電気伝導率試験

pHは、8.6～9.2であり、弱アルカリ性であるといえる．電気伝導率は、ZH-2が1443 μ S/m, ZH-5が367 μ S/m, ZH-7が5420 μ S/mとなり、大きく違いがでた．深層土はほぼ海水と同じ成分であるかん水とともに汲み上げられるため、土中に塩分を含んでいるためと考えられる．実際に乾燥した深層土の表面から塩分が結晶化したものがみられた(写真1)．

4-4 コーン指数測定試験

建設発生土利用基準マニュアルでは、コーン指数が200未満, 200以上, 400以上, 800以上かが区分の基準の1つである．ZH-2が1242kN/m², ZH-5が972kN/m², ZH-7が1412kN/m²となり大きな差はみられなかった．

5. まとめ

建設発生土利用基準マニュアル、土質区分基準に従い、土質区分を行ったところ、ZH-2, ZH-5が第3種建設発生土・第3a種, ZH-7が第4種建設発生土・第4b種と区分することができた．適用用途標準をみると、安定処理等の土質改良を行えば有効利用の可能性がある土であるとわかった．

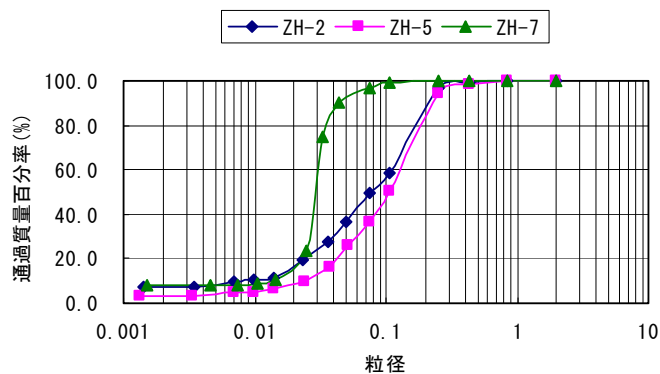


図2 粒径加積曲線



写真1 ストックしている深層土の表面状態

6. 今後の課題

深層土を埋め戻し材として利用するためには、安定処理等の土質改良を行う必要がある．

また pH・電気伝導率試験より、深層土は弱アルカリ性で塩分を多量に含んでいるということがわかった．塩分は、植生や周囲の構造物などに悪影響を与える可能性がある．従って水溶性塩類(ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムの塩化物と硫酸塩)の含有量を調査するために土の水溶性成分試験を行う必要がある．

【謝辞】

本研究の実験にご協力いただいた、木更津高専環境建設工学専攻 長谷川睦氏に感謝いたします．

【参考文献】

- 1) 独立行政法人 土木研究所：建設発生土利用基準マニュアル, pp28～41, 1994.
- 2) 関東天然瓦斯開発株式会社:企業パンフレット, pp6.
- 3) 河上房義:土質力学 第7版, pp15, 2001.