

Ⅲ - A320 地下工事における土中メタンガスの発生要因と簡易判定法

基礎地盤コンサルタント（株） 正会員 柳浦 良行
友清 悟

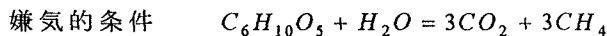
1. まえがき

従来の地下開発における工事中に発生するメタンガス調査は、現場透水試験と併用して孔口でポータブルガス検知器を用いてガスの有無を測定し、その結果に従い詳細ガス調査^{1)・2)}を行う場合が多い。しかし、近年、大深度地下開発が進むにつれて、深度が深くなるため従来の調査方法では、メタンガスが孔口まで上がるのに時間がかかり、かつ孔口では濃度が薄くなってくるため³⁾、詳細ガス調査を行うかどうかの判断が難しくなっている。本論文では、地下工事における土中メタンガスの発生要因を分析し、通常の土質調査結果で得られる有機物含有量、透水係数から土中メタンガスの存在状態を推定する方法を提案するものである。

2. 土中メタンガスの発生要因

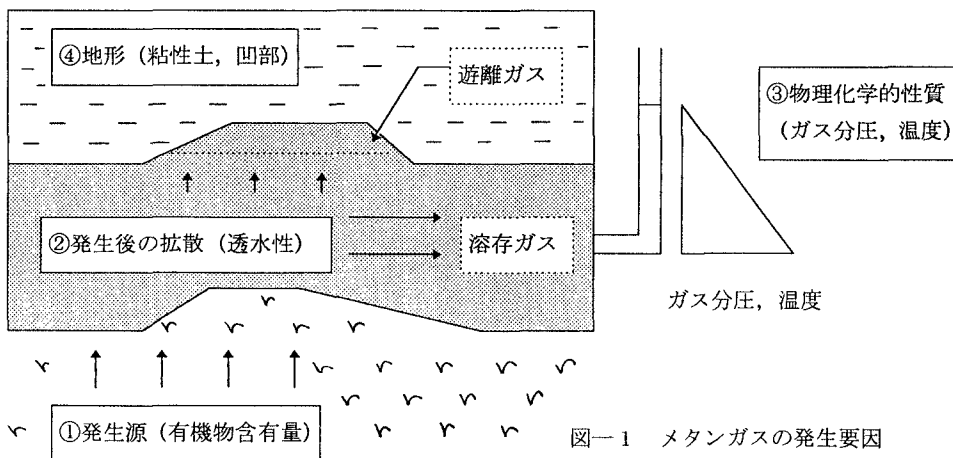
地下工事における土中メタンガスの発生要因としては、図-1に示すように、①発生源、②発生後の拡散、③メタンガス自体の物理化学的性質、④地形等が考えられ詳細は以下の通りである。

①発生源：微生物学より有機物が酸素が無い状態で嫌気性の細菌などにより次のように分解されメタンガスや炭酸ガスが発生することが知られており⁴⁾、メタンの発生量は土中の有機物量に係わりがあると考えられる。



②発生後の拡散：メタンは発生後、地下水に溶存しその流れによって運ばれると考えられるため、地下水での溶存量は流速、透水係数に係わってくると考えられる。

③メタン自体の物理化学的性質：物理化学よりメタンガスの地下水への溶解は「ガス分圧が大きいほど」「温度が低いほど」大きくなることが知られている⁵⁾。



現地調査、土の構造、透水性、地下水、土壌学

〒550 大阪府大阪市西区阿波座1-11-14 TEL06-536-1591 FAX06-536-1503

④地形：メタンが溶存，遊離している砂，砂礫層の上位には透水・透気性の悪い粘性土層が存在する場合が多く，この粘性土層の凹部に圧縮された遊離メタンが存在する場合が多い⁶⁾。

上記の内③、④については，理論および実測例を数多く報告されているため，ここでは①，②に着目して考察した。

3. メタン発生における発生源，拡散の影響

メタン発生における発生源，拡散の影響を調べるため，ガスの詳細調査法であるBATシステム^{1)・2)}を用いて土中の液相，気相のメタンガスを採取・分析し，採取地点周辺の有機物含有量，透水係数と比較した結果を図一2に示す。なを，メタンは液相・気相に其々存在するため，全量を表現できる「モル分率」を用いた。

同図より，有機物含有量，透水係数からメタンガスの土中における存在状態を考察すると以下のことが判る。

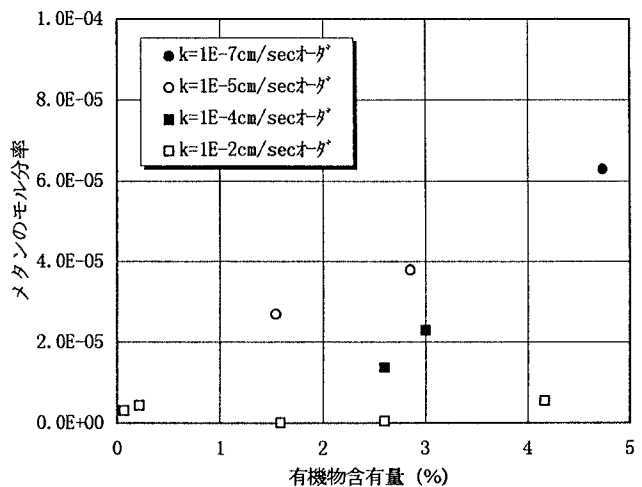
- ・「有機物含有量が多くなる」ほど，土中の液相・気相に含まれるメタンガスの濃度は高くなる傾向にあり，その量が1.5%程度を越えたら要注意と考えられる。
- ・「透水性が悪い」ほど土中の液相・気相に含まれるメタンガスの濃度は高くなる傾向にあり，透水係数の値が 10^{-4} cm/sec オーダより小さいと要注意と考えられる。

4. まとめ

- 1) 地下工事における土中メタンガスの発生要因としては，発生源，発生後の拡散，メタンガス自体の物理化学的性質，地形等が影響してくる。
- 2) 有機物含有量が多くなるほど土中のメタンガス濃度は高くなる。
- 3) 透水性が悪いほど土中のメタン濃度は高くなる。

参考文献

- 1) 柳浦良行，森田悠紀雄，坪田邦治，酒巻章：BATシステムを利用した地下水溶存ガスの分析例，第23回土質工学研究発表会，pp137-138,1988
- 2) 柳浦良行，三野誠司：BATシステムを応用した土中有害ガスの調査方法の開発，第31回地盤工学研究発表会，pp505-506,1966
- 3) 柳浦良行：土中有害ガス調査におけるボーリング孔内のガス濃度分布の推定方法，第32回地盤工学研究発表会（投稿中）
- 4) 福山 丈二：ごみ埋立地におけるガス発生，地質と調査1995年2月号，pp22
- 5) 化学工業協会編：改訂五版化学工学便覧，丸善（株），p59，1988
- 6) 小松田精吉，小山準蔵，小田部雄二：残留酸欠空気の発生事例に対する検討，第22回土質工学研究発表会，pp29-30，1987



図一2 メタンのモル分率と有機物含有量，透水係数の関係