

潜函内の雰囲気成分について

金 坂 武 雄*
内 田 稔*

1. は し が き

昭和37年4月18日、千代田区神田錦町高速道路4号線工事現場の潜函内で窒息に起因すると思われる人身事故が発生した。

これに類似した事故は以前にも数件あり、いずれもメタンもしくは炭酸ガスによる中毒ではないかと考えられてきた。しかし、この事故の発生後、潜函内のガス成分を測定した結果、酸素分が著しく、不足していることが明らかになったので報告する。

2 潜函内ガス成分の測定

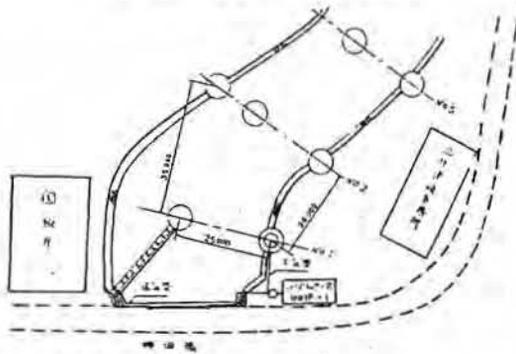
1. 測定年月日

昭和37年4月19日、24日、25日

2. 測定場所

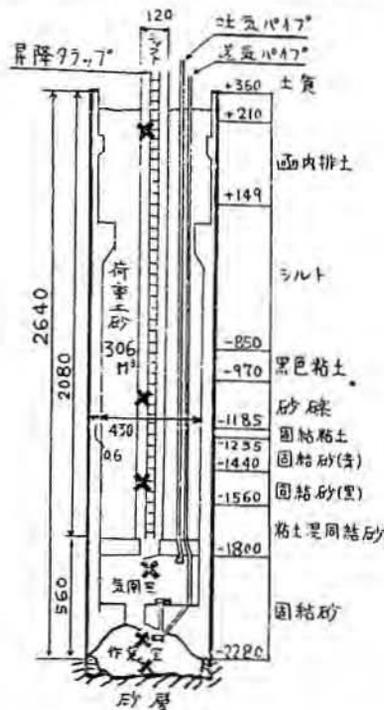
千代田区神田錦町神田橋上流左岸河岸部潜函 No. 1 (第1図参照)

第1図 事故潜函付近の状況



測定点は第2図に示す×印の箇所

第2図 潜函内試料採取位置(×印)



3. 測定方法

潜函内シャフト上部よりゴムパイプを採気点まで垂下し、1/20HP 真空ポンプで吸引し、これをゴム製採気袋に入れ、北川式ガス検知管(CO₂, CO)、理研ガス測定器(CH₄)、アトム簡易酸素濃度計、オルザットガス分析器(O₂)を使用して、採取ガスの分析を行った。

なお、潜函内雰囲気については静止時、10HPコンプレッサーにより気開室に送気した場合などについて測

第1表

月	日	時間	検 知 ガ ス				送 気 状 況	採 取 位 置	そ の 他
			CO	CO ₂	CH ₄	O ₂			
4	19	14.00	0	0	1.1	20.5	停 止	シャフト(-1m)	事故発生の18日午後の時より送気停止
		"	0	0	1.2	18.6	"	" (中間)	
		"	0	0.05	1.8	15.8	"	気開室	
		"	0	0.14	1.8	15.1	"	作業室	
		9.00	0	0.34	2.3	8.0	"	気開室	
		9.10	0	0.34	2.45	7.0	"	作業室(上部)	
		9.20	0	0.33	2.55	5.9	"	" (下部)	

* 第二研究室

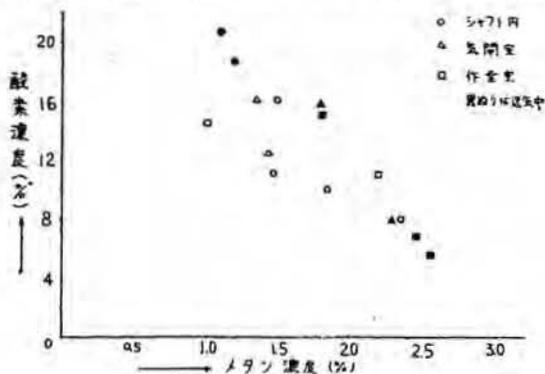
月	日	時間	検知ガス				送気状況	採取位置	その他
			CO	CO ₂	CH ₄	O ₂			
4	35	10.10	0	0.29	2.30	8.0	気閘室に少量送気	気閘室	送気後2分
		10.13	0	0.24	1.84	10.0	"	"	5分
		10.18	0	0.18	1.43	12.5	"	"	10分
		10.23	0	0.20	1.47	11.0	"	シャフト(-15m)	15分
		10.28	0	0.19	1.31	12.0	"	" (-10m)	20分
		10.32	0	0.29	2.36	8.0	"	作業室	24分
		10.45	0	0.13	1.0	14.5	多量送気	"	5分
		10.53	0	0.30	2.0	11.0	"	"	13分
		11.04	0	0.18	1.34	16.0	"	気閘室	24分
		11.10	0	0.20	1.50	16.0	"	シャフト(-15m)	30分
		9.35	0	0.03	0	20.9	停止	気閘室	24日16時より送気停止
		10.45	0	0.03	0	20.9	"	作業室	"

定を行った。

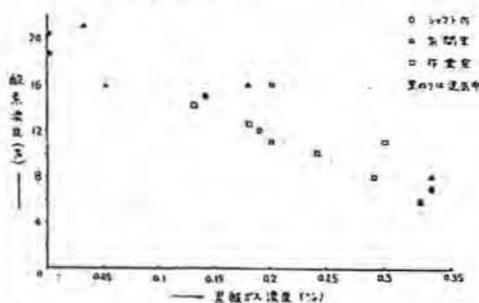
4. 測定結果

潜函内ガス測定結果は第1表のとおりである。これらの測定値より、次のことが知られた。

第3図 潜函内における酸素濃度とメタン濃度の関係



第4図 潜函内における酸素濃度と炭酸ガス濃度の関係



- (1) メタン、炭酸ガスが増量すれば大部分はある割合で酸素量が減ってくる。しかし、この場合酸素の濃度の減少の方が、メタン、炭酸ガスの増加よりも大きい。
- (2) 一般に酸素の濃度は気閘室、作業室と下にいくにしたがって少くなっており、メタン、炭酸ガスは反

対に高くなる。

- (3) 潜函内の送気量が少くなれば比例的に酸素量が減少し、また長い間、送気を停止すれば著しく酸素欠乏を示す。これは、いまだにガスあるいは酸欠空気が発生していることを示すものである。
- (4) メタンガス、炭酸ガスはいずれも危険限界以下で一酸化炭素は検出されなかった。

5. 考察

- (1) 酸素濃度の低いときにメタン、炭酸ガスの濃度は高くなるが、メタン、炭酸ガスの濃度増加が酸素の濃度減少に及ばないことは、メタン、炭酸ガスの増加によって酸素が減少したのではなく、酸素を吸収する土質中の成分により空気中の酸素が吸収されたと思ってよいと考えられる。
この土質は淡緑色の固結砂で還元性鉄（水酸化第1鉄、硫酸第1鉄など）を含み、砂1grあたり、約0.7ccの酸素吸着能がある。
- (2) 酸素減少に際してメタン濃度の増加をとまなうことは潜函作業室において、土砂に接触した空気中の酸素が吸収されること以上に、あらかじめ、一定の地層で酸素を吸収されてきた空気が湧出してきたのではないかと考えられる。

2. 結 び

全国深井土質台帳によると神田近辺の土質は深さ20m~30mにおいて青色ないし、緑色の粉土層または、砂れき層、砂層があり、この地層には還元性鉄分が含まれているので空気中の酸素と結合して第2鉄塩を作り易く、その際、かなりの酸素の消費が行われる可能性が強い。過去の事故も大体、この深さの地層で発生している。