

高濃度酸素の危険性

2017年1月

50年前の1967年1月27日、発射台上のアポロ1号宇宙船カプセルの司令室(CM)内で発射テスト中に火災が発生し、3名の乗員全員(Virgil “Gus” Grissom, Edward White, Roger Chaffee)が死亡した。司令室の中の気体は0.115MPa (16.7psia) の100% 酸素であった。最も可能性のある着火源として考えられるのは電気配線であった。空気中では着火しにくい物質でも、高純度か純粋な酸素の雰囲気では、急速に燃焼する。

高濃度の酸素は複数の産業事故で発生の要因となっている。

ここにいくつかの例を挙げる：

- 鉄鋼作業員が燃料ラインが閉塞した車の修理をしようとした。その閉塞を取り除くために酸素を使用し、燃料タンクが爆発して1名が死亡した。
- メンテナンスの作業後、酸素供給設備のパイプラインを脱脂してブロー乾燥をした。しかし、乾燥室素の代わりに空気圧縮機からのわずかな潤滑油が混入した圧縮空気を使用した。わずかな油が配管の中で薄膜に残っていた。供給配管の使用を再開後、油と酸素の混合物が着火し配管が破裂した。着火は閉められたバルブでの圧縮によるものと考えられた。
- 酸素ガスボンベ（溶接・医療・潜水で使用）で、酸素が異物と接触して圧力調整弁の火災発生が報告されている。酸素が圧力調整弁を通過するときには熱が発生する。不適切なガスケット材料・ごみ・油・グリース（たとえ昆虫でも！）のような可燃性の物質は何でも着火する可能性がある。



アポロ司令室



火災後の司令室内部



発射施設の慰霊碑銘板

知っていますか

- 空気中の酸素が21%を超えれば、爆発可能な燃料の濃度範囲が拡大する。
- 高い酸素含有量により、自然発火温度(AIT)と最小着火エネルギー(MIE)は著しく低下する。物質は容易に着火し、速く燃焼し、高い温度になり、消火が困難になる。
- 織物や髪の毛ですらガスを取り込むことができる。もし、それらが酸素を吸着すれば、文字通り一瞬にして燃え上がるであろう。

あなたにできること

- 設備の洗浄や乾燥ブロー用に決して酸素を使用しないこと。
- 酸素を取扱う設備では、機器・材料・ガスケット・継ぎ手・潤滑剤・シール液・その他部品は特別に承認された物のみ使用すること。
- 酸素を取扱う設備は清潔に保つこと。純酸素あるいは濃縮された酸素の取扱設備では、配管・バルブ・継ぎ手・他の機器が汚染されていないことをプラントの手順に沿ってきちんと確認すること。
- 酸素が入った設備の近くでは、全ての着火源を排除するように特段の注意を払うこと。
- 閉鎖空間では、酸素濃度が正常より高い場合や低い場合は(原因などを)調査をすること。
- もし、人が酸素や酸素濃度が高い空気に曝されたときは、彼らをして着火源から遠ざけ、新鮮な空気中に留めるようにすること。
- 供給業者や業界団体は酸素の安全な使用に関するガイドラインを発行している。もしプラントで酸素を取扱っている場合は、これらのガイドラインを勉強し、同僚と話し合うこと。

酸素 - 生命には不可欠だが、管理されていなければ危険!