

# 산소결핍증

## Oxygen deficiency

### 용어의 정의

#### 밀폐공간

환기가 불충분한 상태에서 산소결핍이나 질식, 유해가스로 인한 건강장애, 인화성 물질에 의한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소로서 안전보건규칙 <별표 18>에서 정한 장소를 말함. 이 경우 밀폐공간작업 도중에 해당 유해·위험이 발생할 우려가 있는 장소를 포함함

#### 밀폐공간작업

밀폐공간 내에 들어가 근로자가 필요한 업무를 수행하는 경우를 말하며, 밀폐공간에 근접하여 작업할 때 근로자가 질식이나 건강장애를 입을 우려가 있는 경우를 포함함

#### 적정공기

산소농도의 범위가 18% 이상 23.5% 미만, 이산화탄소의 농도가 1.5% 미만, 일산화탄소의 농도가 30ppm 미만 황화수소의 농도가 10ppm 미만인 수준의 공기

#### 산소결핍

산업안전보건기준에 관한 규칙에서 “산소농도가 18퍼센트 미만일 경우”로 규정  
- 산소결핍은 물질의 산화나 부식, 미생물의 호흡작용, 식물, 곡물, 목재 등의 부패, 작업공간의 공기가 다른 가스로 치환되는 경우에 발생함

**산소결핍증** 산소가 결핍된 공기를 흡입함으로써 생기는 이상증상을 말함

### 발생원 및 노출가능 상황

- 환기가 충분하지 않은 밀폐된 공간에서 발생 가능
  - 지하 맨홀이나 분뇨탱크, 폐수 또는 하수처리설비 등에서 호발
  - 미생물 번식으로 이산화탄소, 황화수소, 메탄가스 등이 발생하며 산소농도는 급격히 저하
  - 환기가 부족한 공간에서 철제 보일러, 압력용기, 반응탑, 선박 등 금속산화물 또는 녹슬기 쉬운 철재가 있는 경우는 공기 중 산소와의 산화반응으로 산소의 농도가 낮아지게 됨

산소의 농도(%)	증상
15 ~ 19.5	피로, 피곤, 작업능력 저하, 지구력 감소
12 ~ 15	맥박과 호흡수 증가, 협동운동장애, 행동의 부조화, 판단능력저하
10 ~ 12	맥박이 빨라지며 직무 수행 불가함, 입술에 청색증 발생
8 ~ 10	실신, 구토, 의식소실, 창백
6 ~ 8	사망률이 8분 노출의 경우 50~100%, 6분 노출의 경우 25~50%, 4~5분 노출시 치료후 회복 가능
4 ~ 6	40초 내로 혼수상태, 혼수, 호흡정지, 사망



### 증상 및 진단

## 밀폐공간 작업 근로자의 준수사항

- 작업근로자는 유해가스의 존재여부 확인 등 밀폐공간작업 특별안전보건교육에서 습득한 제반 안전작업수칙을 준수하여야 함
- 작업도중 휴대한 측정기가 정상적으로 작동하는 지 수시로 확인하고 정상 작동되지 않는 경우 즉시 감시인에게 알리고 작업장소를 벗어나야 함
- 밀폐공간 작업도중 유해가스의 발생이나 화재·폭발 등 유해위험 상황을 인지한 경우 동료 인근 근로자와 감시인에게 즉시 전파하고 작업장소를 벗어나야 함
- 관리자나 감시인의 허가없이 작업장에 출입하지 않아야 함. 계획된 작업이 필요에 따라 일시 중단되어 밀폐공간을 떠난 후 동일한 작업을 위해 재진입하는 경우에도 동일함
- 밀폐공간 내 작업장에 적정공기수준의 환기가 이루어지고 있는 경우 해당 장치의 정상작동여부를 수시로 확인해야 함
- 밀폐공간 내에서는 내연기관(특히 휘발유를 사용하는 것)의 사용을 자제해야 함. 작업 특성상 내연기관 사용이 불가피한 경우 사용시간을 최소화하고 일산화탄소 등 유해가스의 농도를 수시로 측정해야 함
- 지급된 보호구와 안전장구류를기준에 따라 착용해야 함
- 공기호흡기를 착용하고 작업이나 구조활동을 하는 경우 공기부족을 알리는 경보가 울리면 즉시 해당 공간을 떠나야 함

## 재해사례

### 질식가스 방출

- 변전실에서 CO2 소화설비 P형 복합식수신기 조작방법 설명 중 수신기 내 수동방출 버튼을 오조작하여 수신기 내 모든 구역의 CO2 가스(질식가스)가 방출되어 변전실 내부에 있는 직원은 사망하고 외부에서 작업자 구출을 위해 진입한 직원은 의식을 잃는 부상을 당함

