

* 알고 싶습니다.

산업보건을 연구하시는 분, 사업장에서 보건관리를 담당하고 계시는 분, 근로자 여러분들로부터 사업장 보건관리에 관한 각종 자료제공 요청과 문의가 자주 있었습니다.

이에 본지 편집위원회에서는 환경위생, 건강관리, 직업성질환 예방 및 치료 등 산업보건에 관한 상담에 응하고자 상담란을 마련하였습니다.

산업장의 경영자, 근로자, 건강관리업무종사자 등 독자 여러분의 많은 질문을 기다리겠습니다.

✧ 오존에 대하여 ✧

문 지하실 작업장에서 살균용으로 오존을 사용하고 있는데 오존에 대한 것을 알고 싶습니다.

답 오존은 대기중의 산소와 태양자의선(1,900Å 이하, 1,849Å를 오존선이라고 한다)에서 생성된다.

$O_2 + \text{광자(光子)} \rightarrow O + O$, $O + O_2 \rightarrow O_3$ 즉, 1개의 광양자(光量子)에서 2분자의 오존이 생긴다. 그리고 대기고층에는 약 20km의 폭에 걸쳐 오존층이 있으며 그 최고 밀도 부분은 지상 약 25km에 있다고 한다. 오존은 단자의선을 흡수하며, 투과한계는 2,900Å, 따라서 지상에 도달하는 것은 장파장으로, 근자의선 부분 뿐이다. 이 오존층에 유래해서 지상공기중에는 약간의 오존이 존재하며 그 정도는 0.005~0.05ppm이라고 한다.

오존은 상온에서 서서히 분해되며, 반응성이 강한 유기, 무기물질과 활발하게 반응하기 때문에 오염된 공기중에는 존재하지 않는다. 이런 의미로 탄산가스와는 반대로 공기청정의 지표로 삼기도 한다.

한 측정례를 참고로 하면 0.01~0.03ppm 정도로 낮동안은 높고 야간에는 적으며, 시가지에는



적고 외곽지역(교외)은 높으며, 실내에는 낮고 옥외에 많다. 그러나 이러한 자연계의 존재 또는 그 수치에 대해서는 의문을 제기하고 있는 사람도 있다.

그리고 최근 자동차배기에 의한 공기오염이 문제가 되기에 이르렀으며 그 성분과 자외선과의 광화학반응에 의해서 이른바 광화학 스모그 발생이 주목되기도 하며, 오존이 그 유력한 요인(소위 Oxidant)으로 여겨지게 되었다.

차체에 Oxidant란, 불어의 산화제(영어의 Oxidizing Agent)로, 특히 광화학스모그에 있어서 산화제란 의미로도 사용되나 약 90% 이상이 오존이라고 한다.

자동차 배기성분의 광화학반응에 대해서는 실제적으로나 기초적으로 연구가 진행되고 있으

며, 그 복잡한 내용은 점차 밝혀져가고 있는데, 여기에서는 직접 오존에 관한 부분만을 들겠다.

$\text{NO}_2 + \text{광자} \rightarrow \text{NO} + \text{O}$, $\text{O}_2 + \text{O} \rightarrow \text{O}_3$, $\text{O}_3 + \text{NO} \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$, $\text{O}_3 + 2\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5(\text{무수초산}) + \text{O}_2$, 그리고 오존은 에틸렌 등 유기불포화결합(2중 내지 3중) 부분에 그대로 들어가서 부가화합물을 만들며, 이것은 불안정한 유상물(油狀物)로 물과 반응하여 분해되며 케톤, 알데히드, 카본산, 과산화수소를 합성한다(오존분해라 함). 고무탄화수소(…… $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}=\text{CHCH}_2$ ……)의 경우도 마찬가지이나 이 합성물은 경성유리형 고형물이므로 고무는 경화되고 균열을 일으키는 점을 주지하는 바이다.

광화학스모그가 많은 경우에 고농도 Oxidant 정도는 0.1~0.2ppm, 더욱 높은 경우에는 0.3ppm을 넘는다고 한다. 유명한 로스앤젤레스의 스모그에서는 0.6ppm에 도달하였다고 한다.

오존의 명칭은 그리스어의 “냄새맡다, 탐지하다.”라는 말에서 유래되어 미청색의 특유한 냄새가 나는 기체이다. 감지한계는 0.01~0.015ppm이라고 하나 대체로 0.02~0.05ppm이다.

그리고 제취제로서의 효과가 기대되기도 하나, 제취제라기 보다는 비점막자극으로 후각을 마비시키는 것이 아닌가 생각되기도 한다.

공기에 대한 비중은 1.65로 무겁고, 물에서는 산소의 10배 정도 녹는다. 산화망간이나 산화연은 분해를 촉진한다.

일반적으로는 건조공기 내지는 산소중에서의 방전, 기타 단자외선, X선, 음극선 등의 공중방사에서 발생된다. 따라서 수은등, 수소방전관 등 자외선 방사의 각종 광원에서 발생하고, 공업에서는 전기용접, 정류기(整流機) 등이 문제가 된다.

전기용접에 대해서는 일반적으로는 문제가 없으나 알루미늄이나 스테레스에 흔히 사용되는 불활성가스전기용접은 단자외선의 발생이 많고, 고농도인 오존이 생성된다. 또한 보다 값싼 금속에 쓰이는 탄산가스용접의 경우도 여기에 준한다.

한 자료에서 알콘아크용접에 대하여 작업자

앞은 0.9ppm, 연기가 흐르는 방향의 옆은 0.2ppm이라고 한 것이 있는데 후자는 그 생산이 물리적 발생을 의미하는 것이다.

이용면으로서는 산화제로서 과산화물제조, 유지, 곡분, 사탕, 종이, 직물 등의 탈색, 술의 숙성, 불포화화합물의 구조연구나 자연물의 구조결정, 제트엔진윤활유, 수지의 합성수단에까지 이르고 있으며, 생산원가가 싸지게 되면 오존화학공업을 설립할 수가 있다.

또한 오존의 중요한 용도로는 살균작용이 있다. 균의 원형질막에 직접 화합한다고 하며, 냉동고내에 쓰여지고, 균류의 발육을 저지(0.03~1.5ppm)하며 수 ppm 또는 그 이상에서는 살균력이 강하다.

작업현장에서의 허용농도는 1945년까지 일률적으로 1ppm(상한)이었으나 현재는 일반적으로 0.05~0.1ppm이다. 그러나 사람에 따라서는 0.01~0.05, 0.1~0.15가 상한이라고 주장하며 0.04를 권장하고 있다.

체코슬로바키아에서는 평균농도로서 0.05, 상한으로서 0.1ppm이나 급성작용물질에서는 허용치의 2배까지, 그 외에는 10배까지의 초과를 인정한다는 일반원칙에 따르기도 한다.

단시간폭로에 관해서는 1~3ppm 범위에서는 30분을 견딜 수 없다는 지적이 있으며, 작업시간내의 평균농도와는 별도로 고농도단시간폭로 수치를 정하고 있는 펜실베이니아주에서는 1ppm/30분으로 하였다(1965).

국제노동위생회의의 허용치위원회는 국제잡정 허용농도로서 0.05ppm을 넘어서는 안된다고 제한하였으나(1963), 그후 ILO, WHO가 공동개최한 노동위생위원회에서는 각국의 현행 허용농도를 일괄해서 안전농도대로서 0.05~0.1ppm을 채택(1968)하였다가 다시 애매모호해져 버렸다.

생체작용으로서 오존은 모든 점막을 강하게 자극시키는데 특히 기도에 미치는 영향이 문제가 되며, 우려되는 것은 폐수종으로의 이행이다. 오존은 기도점막면에서 대부분이 분해되어 버리기 때문에 전신중독(흡수작용)은 없다고 하지만, 급·만성중독을 통털어 일반중상이 상당히

강하다.

1ppm내지 그 이상에서는 단시간에 점막의 건조감, 두통이 생기며 폭로가 길어지든가 농도가 높아지면 증증 또는 사망에 이른다. 작은 동물은 1ppm에서도 치사, 기도감염이 없을 때는 4ppm, 18시간에서는 폐수중에 이른다.

동물에서 1ppm을 단시간씩 장기간 반복하여 폭로되면 기도말초부가 섬유화되어 비대해지고, 당연한 결과로서 호흡곤란이 온다. 사람에게 있어서도 1ppm에서는 호흡기계불쾌감, 두통, 대사저하가 오며, 중국에는 혼수를 일으킨다. 0.1ppm에 15분 폭로시에는 대부분 기도자극이 있고, 이 정도로 3~4분간 폭로가 누적되어 1주에 3~4시간에 달하는 조건에서는 2주후에는 대부분 만성 증독증상이 현저히 나타나며 호흡이 얇아지고

연속두통이 일어난다고 한다. 이러한 사실로 보면 0.05ppm이상의 장기흡입은 위험하다고 할 수 밖에 없다.

결국 1ppm에 가깝다거나 이것을 넘는 경우는 강한 피폭상태로서 즉시 현장에서 이탈하고 절대 안정을 유지하며 의사의 진찰을 받도록 해야 할 것이며 치료목표를 폐수중으로의 이행예방에 두어야 한다.

이러한 위험성이 있는 직장에서는 폐질환자는 물론 기도감염되기 쉬운 사람의 취업을 금해야 한다. 그리고 저농도에서 반복하여 피폭되는 경우에 대해서는 정기검진(흉부X선검사)을 실시하고 그 경과를 신중히 감시해야 한다.

그리고 방독마스크의 제독제로는 산화망간, 활성탄혼합제가 좋다.

❖ 냉동고 작업시 신체보온과 작업시간은 기본적으로 어떻게 생각하면 좋은가 ❖

문 냉동고 작업시 보온과 작업시간에 대한 것을 알고 싶습니다.

답 냉동고 작업에서의 문제점은 방한복의 보온특성과 작업시간으로 집약된다고 생각된다.

방한복의 보온성은 체온 37℃를 유지하고 각 부위의 피부온도를 크게 저하시키지 않으며, 산소 소비량이 현저하게 증가되지 않는 등의 기능유지를 필요로 하게 된다. 산소소비량이 유의하다는 점은 한냉작업장으로 들어가기 전의 양에 비하여 작업장에서 일정시간 경과 후의 양이 현저히 증가하는 것을 가리킨다.

각 부위의 피부온도를 중요시하는 것은 생체(작업자)와 환경의 열수지(收支)에 체표면이 크게 관여하기 때문이다.

생체표면은 球體와 달리 형상이 일정치 않아서 四肢의 말초부위에서 단위용적당 표면적이 커지게 된다. 여기에다 혈류량 차이까지 고려하



면 말초부에서의 열방산은 의외로 크다고 할 수 있다. 즉, 한냉폭로에 의한 손, 발의 말초부 냉각현상이 쉽게 발생된다는 점을 알 수 있다.

상당히 두꺼운 장갑을 껴도 하더라도 손끝의 냉기, 통증은 막을 수 없는 것을 경험할 때가 많으며 발도 냉감으로 인하여 통각을 수반하는 일

도 자주 있다.

냉동고 안에서의 작업은 -40°C 라는 극한(極寒)보다도, 오히려 0°C 부근에서의 장시간 작업이 많을 것으로 생각된다.

보온성을 그다지 기대할 수 없는 방한작업복으로는 작업자로 부터의 열방산이 커져, 보온능력에 결함이 생기기 때문에 경우에 따라서는 체온과 피부온도가 크게 저하되며, 산소소비량의 현저한 증가를 나타내기에 이른다.

이와 같이 보온력이 떨어지는 작업복 착용은 작업자의 체온유지에 큰 영향을 주며, 작업장에서도 중대한 영향을 미치게 된다는 사실이 실험적으로 밝혀지고 있다.

예를 들면, 30°C 부근의 수지피부온도가 25°C 를 밑돌게 되면 작업자가 냉기때문에 통증을 호소하는 건수가 많아지며 20°C 를 지나서 10°C 부근까지 저하되면 심한 통증을 나타낸다.

이 때 좌우손의 쥐는힘을 측정해 보면 두드러지게 근력저하가 나타나며 손가락의 민첩성에 대한 검사에서도 운동기능의 저하가 현저히 큰 것으로 나타나고 있다.

이와 같이 말초의 냉기는 단지 통증만 수반하

는 것이 아니라 손가락의 운동기능에 까지 영향을 미쳐서, 작업능률을 저해하며 작업의 안전수행에 큰 영향을 주는 결과가 된다.

신체의 중심부는 경험에 의해서도 자연히 보온성이 높은 방한복을 착용하여 한냉으로 부터 신체를 지키는데 신경을 쓰게 되지만, 손이나 발 등의 말초부에 이르면 한냉으로 부터의 고통을 얼마간 참을 수가 있기 때문에 추위로 부터 방호를 소홀히 하게 되는 경향이 많다. 그러므로, 추위 냉기가 느껴질 때는 손을 비비거나 제자리 걸음을 하면서 작업하도록 하는 것이 좋겠다.

말초부위를 보온 시키는 일은 쉬운 일이 아니다. 그러므로 대책을 어떻게 세우는 것이 좋은가에 대해서는 현재의 작업시간을 규제하는 일 외에는 방법이 없는 것 같다.

작업의 지속성을 생각할 때, 작업자의 자각증상이 시작된 후 연속작업시간은 약 30분정도가 된다고 하며, 휴식을 취할 때는 급격한 난방상태로 들어가지 말고 서서히 덥혀가면서 휴식하도록 신경을 써야 한다.



건강진단정도관리를 위한 회의 개최

협회는 11. 30 건강진단에 대한 검사항목별 정도관리를 위해 학계 전문가와 분석실무책임자들이 모여 회의를 갖고 정도관리기준 및 운영방안을 수립, 노동부에 제출키로 하였다.

이는 건강진단결과에 있어서 혈중, 요중 중금속 및 유기용제의 분석결과치 등이 의료기관별

로 서로 상이하게 나타나 근로자 건강보호를 위한 예방조치에 혼선을 초래하고 있어 이에 대한 정도관리가 시급히 요청되기 때문이다.

협회는 이와 관련, 지난 10. 26 직업병진단과 보상에 관한 세미나를 개최한 바 있다.

제 3 차 사무국장 회의 개최

'90 제 3 차 사무국장 회의가 11. 23 본부회의실에서 개최되어 금년도 사업실적 및 기관운영에 대한 평가를 하였다.

관계기관에 '89 연구용역결과 제출토록

협회 '89 학술조사연구 지원사업에 의한 연구