

봄철 황사 대비

1. 황사 발생

황사현장은 중국, 몽고, 만주 사막지대, 황하 중류의 황토지대 등에서 발생한 미세한 토양입자가 대기중에 운반되어 낙하되는 자연현상으로 주로 3월에서 5월에 발생되나 최근에는 기간이 더 늘어나고 있는 추세이다.

특히, 4월에 몽고와 그 주위의 사막과 토양표면은 해빙과 함께 강한 바람이 모래와 토양 표면을 들어올려 우세한 기류를 타고 풍하측으로 이동하는 현상으로 대개 강한 이동성 저기압이 한랭전선을 동반하고 발원지를 통과 할때 발생하는데, 이때 다량의 먼지가 고도 3~5km 또는 10km까지 올라 공중에 부유하게 된다.

발원지에서 발생한 황사의 30%는 발원지에서 재침적하고, 20%는 주변지역을 이동하고, 나머지 50%가 한국, 일본 등으로 이동한다. 우리나라에 미치는 황사는 발원지에서 편서풍을 타고 발생후 2~5일이면 우리나라에 도착하고, 1998년에는 제트기류를 타고 미국의 캘리포니아에서 관측된 기록이 있으나 대부분 우리나라에서 소멸되어 일본에 까지 미치는 영향은 미미하다.

우리나라로 이동한 황사는 일반토양에서도 나타나는 철, 망간, 니켈 등 중금속이 평상시보다 높게 검출되며, 중금속 및 유해물질의 농도는 평상시 50~70g에서 1,000g 이상으로 10배가 넘는 수치로 치솟게 된다. 황사는 알카리 성분을 포함하고 있어 산성비와 산성토양을 중화시키고 해양 프랑크톤에 무기염료를 제공하여 어족을 풍부하게 해 주며 마그네슘 등의 성분이 식물의 성장을 촉진시키는 좋은 측면도 있다.

황사는 크기가 20 μ m 이상인 것은 구르거나 조금 상승하다가 부근에 떨어지고, 그 이하의 크기의 입자는 부유하여 상층까지 올라가게 된다. 우리나라에서 관측되는 황사의 크기는 약 1~10 μ m 정도이며, 3 μ m 내외의 입자가 가장 많다. 일반적으로 황사시 시간 최고먼지오염도는 약 200~500 μ m/m³이며, 최대 시간 최고먼지농도가 약 1,100 μ m/m³으로 연평균 먼지오염도(64 μ m/m³)의 17배 수준을 나타내기도 한다.

2. 황사의 영향

가. 인체에 미치는 영향

(1) 기관지

황사 기간 중에는 병원을 찾는 호흡기 질환자의 수가 평소보다 20%가량 증가한다. 일교차가 큰 봄철 지표면의 공기는 차고 지상의 공기는 따뜻하므로, 대기중에 있던 황사가 높이 떠오르지 못하고 내려 앉아 결국 인체에 영향을 미치게 되는 것이다. 이러한 원인이 황사기간 중에 호흡기 질환자가 크게 늘어나는 원인이다.

특히 어린이나 노인들에게 있어서 더욱 피해가 크다. 황사 때 대기 중의 먼지 농도는 평소의 네 배에서 다섯 배에 이르는데, 황사와 같은 미세먼지는 걸러지지 않고 사람의 폐 속으로 직접 들어간다. 그 과정에서 기도를 자극해, 기침이 나게 하거나 가래나 염증을 일으키며, 기관지에 직접 작용해서 기관지 벽을 헐게하고 협착을 일으킨다.

따라서 기도가 좁아져 숨쉬는데 방해가 된다. 한편, 미세먼지는 사망률에도 직접적으로 영향을 미친다. 미세먼지의 농도가 1평방미터당 10마이크로미터당

크로그램이 늘어남에 따라 1일 사망률이 1%씩 증가한다는 연구도 있다. 특히, 최근 황사는 중국의 빠른 산업화에 따라 공해물질이 다량 함유돼 있는 경우가 많아 건강에 큰 위협이 되고 있다. 황사의 주요 구성물질은 실리콘과 알루미늄, 칼륨, 칼슘 등이고 미세 분진 부유물질들이 포함돼 있는데 이런 물질들은 대기중에서 화학반응에 의해 질소산화물(NO), 황산화물(SO) 등을 생성한다. 황산화물과 질소산화물은 흡연자들의 만성 기관지염을 악화시키고, 면역기능이 약하고 폐활량이 작은 노인과 영아에게는 호흡기 감염질환을 일으키기도 하며 천식환자나 폐질환 환자 등의 질환을 악화시킨다.

(2) 안구질환

황사현상이 지속되면서 가장 먼저 나타나는 현상은 안과 환자 급증이다. 황사와 봄철의 건조한 공기는 자극성 결막염과 알레르기성 결막염을 일으키기 때문이다.

알레르기성 결막염의 주된 증상은 눈이 가렵고 눈물이 많이 나며 빨갛게 충혈 되고 눈에 뭔가 들어간 듯한 이물감을 느낀다. 이때 눈을 비비면 끈 끈한 분비물이 나오고 증세가 심할 경우 흰자위가 부풀어 오르기도 한다. 또 황사 때문에 눈을 자주 비비게 되어 바이러스성 결막염에 감염될 기회도 많아진다. 가능하면 눈을 손으로 만지지 말아야 하며 외출 후는 물론이고 실내에서도 수시로 손을 씻어야 한다.

결막염을 예방하기 위해서는 외출을 삼가는 것이 가장 좋은 방법이나 부득이하게 외출을 해야 할 경우 보호 안경을 끼고 돌아온 후에 눈과 콧속을 깨끗이 씻어내야 하며 눈물이 원활하게 분비될 수 있도록 물을 충분히 마셔야 한다. 결막염은 그 종류에 따라 치료가 달라지기 때문에 결막염이 의심되면 먼저 안과에서 전문의의 진단을 받는 것이 중요하다. 결막염일 때 식염수나 생수로 눈을 씻는 경우가 있으나 이는 잠시 시원한 느낌을 줄 뿐 눈물 속에 정상적으로 들어있는 여러 가지 면역성분이나 보호 성분들을 씻어내게 되어 치료에

는 전혀 도움이 되지 않는다.

(3) 피부질환

봄은 건조한 날씨와 강한 자외선, 꽃가루 등으로 피부 트러블이 생기기 쉬운 계절이다. 여기에 황사까지 더해지면 피부 관리에 비상이 걸렸다고 해도 과언이 아니다. 먼지보다도 입자가 작은 모래먼지가 모공에 침투하여 몸 밖으로 배출되어야 할 피지 분비기능을 방해하는 것이다. 또한 꽃가루와 황사, 먼지는 가려움증과 따가움, 심해질 경우 발진이나 발열, 부종으로 까지 이어지는 피부염과 피부 알레르기를 일으킬 수 있다. 황사가 심할 때는 가능하면 외출을 삼가는 것이 바람직하나 부득이하게 외출을 해야 할 경우에는 자외선 차단제외 수분 크림을 발라 모래 바람이 피부에 직접 닿는 것을 방지해야 하며 피부에 황사가 붙어있는 상태에서 긁거나 문지르는 것은 좋지 않다.

외출 중에는 피부에 앉아 있는 모래 먼지를 수분 공급과 피부 진정효과가 있는 휴대용 워터 스프레이나 스킨으로 수시로 닦아주며 귀가 후에는 클렌징제로 모래 먼지를 닦아내고 비누로 세안을 철저히 하는 이중 세안을 하는 것이 좋다. 피부질환이 생기면 자극을 줄이는 것이 가장 중요하므로 미지근한 물과 자극이 적은 순한 비누를 이용하여 세안을 한다. 강하게 문지르는 것은 좋지 않으며 깨끗한 물에 여러 번 헹구어 냅니다.

이처럼 황사 발생 시는 각종 눈병, 호흡기 질환은 물론 피부질환도 크게 늘어나며 면역력이 약한 어린이나 노약자의 경우 더욱 심한 고통을 받게 된다. 따라서 가급적 외출을 삼가고, 외출을 할 때는 황사에 노출되지 않도록 긴소매 옷을 입으며 귀가 후에는 반드시 세안뿐 아니라 손, 발 등도 깨끗이 씻는 생활 습관이 중요하다.

나. 산업현장의 미치는 영향

황사가 산업에 미치는 영향도 크다. 피해가 큰 곳 중의 하나가 정밀 산업 분야인데, 컴퓨터 모니터나 TV 브라운관용 유리를 만드는 이곳에서는

늘 먼지와와의 전쟁을 벌인다. 작은 먼지 하나도 치명적이기 때문이다. 액체 상태의 유리물을 브라운관 모양으로 만드는 '성형공정'에서 먼지가 날아들면 심각한 불량이 발생한다. 아무리 미세한 황사 입자라도 유리에 흠집을 만들거나 화면에 굴곡을 생기게 한다. 따라서, 황사철이 되면, 이런 불량이 갑자기 증가한다.

또한 황사는 장비 운영에 있어서도 피해를 준다. 황사가 차에서 운용중인 장비에 미치는 피해와 관련된 연구 자료는 아직까지 없으나 차량, 항공기, 발전기 등의 엔진, 동력 장비류는 기화기 계통의 먼지흡입으로 필터막힘에 의한 엔진 출력저하와 실린더 등 내부기관 마모율이 증가되며, 황사 황진(dust : 입자크기 10 μ g)에 의한 차체·기체 부식증가가 우려된다. 이 밖에 통신, 유도장비 등 전자 정밀 감시장비류는 장비 냉각장치 가동간 장비 내부로 황사유입, 각종 정밀 소자류에 부착방전 / 오작동 및 오정보 발생 등이 초래될 수 있으며 소중화기, 화포 등의 화력 장비는 흙먼지 집착에 의한 총(포)강 침식을 유발할 수 있다.

3. 황사를 대비한 대책

가. 황사에 의한 근로자 건강대책

(1) 결막염

외출을 삼가하는 것이 가장 좋으며, 부득이 외출해야 할 경우 보호안경을 끼고 귀가 후에는 미지근한 물로 눈과 콧속을 깨끗이 씻는다.

이때 소금물은 눈을 자극하므로 피해야 한다. 결막염 초기 증세가 의심되면 깨끗한 찬물에 눈을 대고 깜빡거리거나 얼음찜질을 해주면 증세를 누그러뜨릴 수 있다.

그래도 낫지 않으면 즉시 전문의의 치료를 받아야 한다.

(2) 기관지

외출을 삼가하는 것이 좋으며, 부득이 외출할 경우에는 황사 미세먼지용 마스크를 착용한다. 실내에서도 외부의 황사가 들어올 수 있으므로 모

든 출입구는 닫고, 공기정화기로 정화를 시키거나, 가습기를 이용해 실내 습도를 높인다.

(3) 피부관리

외출을 할 경우에는 긴소매 옷을 입는 등으로 피부가 노출되는 부분을 최대한 줄이고, 외출 후에는 얼굴에 먼지나 꽃가루 등이 남아 있으면 피부알레르기를 일으키기 쉬우므로 집에 돌아오자마자 세정제를 사용하여 철저한 이중 세환을 한다.

만약 피부에 알레르기가 발생할 경우에는 자극을 줄이는 것이 중요하므로, 미지근한 물과 저자극성 세정제 또는 미용비누로 세안을 한다. 이 때 피부에 자극을 주지 않도록 너무 강하게 문지르지 않으며, 깨끗한 물에 여러 번 헹구어 낸다.

나. 작업장에서의 일반적인 안전대책

(1) 황사 미세먼지 입자 크기는 보통 1~10 μ m로 매우 작아 일반용 마스크로는 제대로 걸러주지 못한다. 따라서 황사가 발생할 경우에는 미세먼지 여과기준이 0.6 μ m인 산업용 방진마스크나 황사먼지를 막을 수 있는 마스크를 착용한다.

(2) 황사가 발생한 날에는 가능한 옥외작업이나 출장업무를 줄이고, 옥외작업이나 활동시에는 방진 또는 황사마스크, 보호안경 등을 착용한다.

(3) 옥외작업이나 출장 후, 귀가 시에는 얼굴과 손발 등을 깨끗이 씻는다.

(4) 사무실이나 작업장의 창문, 출입문 등을 꼭 닫고 작업한다.

(5) 가습기, 공기청정기 등을 사용하여 사무실 내의 습도를 높이고, 공기를 환기시키는 등 예방 활동을 한다.

(6) 황사가 끝난 후에 작업장이나 통로 등에 쌓인 황사먼지의 제거를 위한 물청소를 실시한다.

4. 산업현장에서의 황사 대책 사례

가. 삼성전자 화성·기흥 반도체클러스터

삼성전자 화성·기흥 반도체클러스터는 업종 단체별로 구성된 황사발령 비상연락망을 운영하

고 있다. 또한 황사를 대비한 작업환경 유지를 위해 공기청정기와 필터 등 공기정화 소모품은 그 교체주기를 평소 1주일에서 3일 정도로 단축하고, 사업장 내에서의 움직임을 차분히 한다. 또한, 사업장 내부공기통로에 대한 통제를 강화하고 현업 부서에 연락해 야외 작업일정은 최대한 단축하거나 연기하고, 작업장에서 작업으로 이동하는 공정 자재의 포장상태는 강화한다.

나. LG필립스LCD 파주클러스터

황사의 정도에 따라 황사발령을 내리는데, 황사 1등급 대응지시인 '경보'가 떨어지면, 생산라인 근무자들은 클린룸에 들어가기에 앞서 눈만 남겨둔 채 머리와 손, 발은 물론이고 입과 코까지 막는 방진복을 착용한다. 에어샤워 시간도 평소보다 2배 이상 늘린다. 황사가 발령되면 근로자들은 에어샤워를 임의적으로 줄일 수 없다. 시스템상으로 그 시간을 실시간 체크하기 때문이다.

2등급 대응지시인 '주의보'가 내려지면, 클린룸

출입인원을 최소화하는 정도의 조치가 내려지고, 3등급 대응지시인 '정보'가 발령되면, 외부에서 유입되는 공기를 정화하는 추가필터가 설치된다.

다. 하이닉스반도체 이천공장

황사경보가 발생하면 각 팹 출입문에 황사 경고 메시지를 부착해 황사 발생을 직원들에게 알린다. 그리고 팹 현관문을 통제하고, 평소 사용하던 수동문 대신, 자동문을 가동시켜 먼지 침투를 최소화한다. 계획했던 설비 반입도 일단 황사상태를 봐서 다시 반입날짜를 정하기도 한다.

라. 삼성전자 탕정 LCD클러스터

우선 크린룸 내부의 공기흐름을 점검한다. 클린룸은 천장에서 바닥으로 공기가 계속 흐르도록 해 혹시 유입됐는지 모르는 먼지를 걸러내고, 핵심부품이 있는 곳은 아예 공기가 흐르지 않도록 차단해 놓으며, 정상으로 가동되는지를 확인한다. 

황사에 좋은 음식

- **명태**
구하기 쉬운 일반 식품이면서도 좋은 효과를 갖고 있는 것이 명태이다. 몸 안에 축적된 여러 가지 독성을 제거해 소변을 잘 보게 할 뿐 아니라 흔히 알려진 대로 숙취에도 효과가 있다. 명태살의 주요 성분은 단백질이며 갈슘 또한 풍부한데 단백질은 많지만 지방은 적어 맛이 담백하다. 명태를 말린 황태는 단백질 양이 2배로 늘어나 전체 성분에서 단백질이 56%를 차지하는 고단백 식품이 된다. 더욱이 콜레스테롤이 거의 없어 육류보다 고급 단백질이라 할 수 있다. 또한 알레르기 체질을 개선하고 알레르기로 인한 질병과 통증을 가라앉히는 효과도 있어 봄철 황사와 꽃가루로 고생하는 알레르기 환자들에게 도움이 된다.
- **미역, 다시마 등의 해조류**
미역 역시 중금속 배출 효과가 뛰어나다. 미역에 많이 들어있는 알긴산이라는 물질 덕분이다. 알긴산은 질 좋은 수용성 섬유질로 미역, 다시마 등 해조류 성분의 20-30%를 차지하며, 끈끈한 성질이 있다. 이 것은 스펀지와 비슷한데, 스펀지가 물을 흡수하듯 중금속과 농약, 환경호르몬, 발암물질 등을 흡착해 배설하게 함으로써 중금속에 의한 피해를 줄여주는 것이다.
- **마늘, 양파, 콩나물**
먼저 마늘과 양파 속에 풍부하게 들어 있는 유황 성분은 체내에 쌓여 있는 수은을 몸 밖으로 배출시킨다. 수은은 중금속의 일종으로 체내 축적되면 만성피로를 일으키는 주범이 된다. 콩나물도 각종 중금속을 변을 통해 몸 밖으로 내보내는데 효과가 있다.
- **오징어**
한방에서는 오징어살이 피의 순환을 도와 신진대사가 활발해진다고 본다. 따라서 오징어를 규칙적으로 먹으면 피부가 하얗게 되고 살결도 매끈매끈해지고 주름이 잘 생기지 않는다. 오징어 즙을 직접 피부에 칠하기도 하는데 피부가 희고 매끄러워지며 잔주름 해소에 효과적이다.
- **녹차**
녹차도 또한 호흡기에 좋은 효과를 나타내기도 하는데 효과적으로 기침을 해소하고, 순환기에 도움을 주므로 만성적인 심장 질환에 많이 쓰인다. 또한 음식을 잘못 먹었거나 술을 많이 마셔 술독이 생겼을 때 특히 좋다. 녹차에는 소량의 카페인이 들어 있어 정신을 맑게 하고 비타민 C, P, B1, B2가 있어 지방을 분해시키고 소화를 돕는다. 또 차 잎에 들어 있는 '디오플린'은 관상동맥의 유량을 증가시켜 심장과 이뇨에 큰 도움을 준다