2023학년도 1학기 중간과제물(온라인 제출용)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **교과목명** | : | 생명과 환경 |
|  | **학번** | : | 202234-153799 |
|  | **성명** | : | 한승환 |
|  | **연락처** | : | 010-2862-0200 |

EMB000023580f65 ※ A4용지 편집 사용

목차

1. 전세계 미세먼지 평균 농도가 가장 높은 도시들의 순위와 그 원인
2. 한국의 1970년대부터 2021년까지 PM10 이하 와 PM2.5 이하 미세먼지 농도의 변화와 그 원인
3. 몽골 울란바토르의 미세먼지 농도와 그 원인 및 해결방안

출처

대한민국 통계청 자료, 에어코리아 대기환경 보고서, IQAir 도시별 대기오염 데이터, 한국정책학회보, 국가지표체계 Kindicator 및 구글 검색

1. 전세계 미세먼지 평균 농도가 가장 높은 도시들의 순위와 그 원인

전 세계의 평균 미세먼지 농도가 가장 높은 도시들의 순위를 1위부터 나열하자면 다음과 같다: 라호레(파키스탄), 호탄(중국), 비와디(인도), 델리(인도), 페스하와르(파키스탄), 다르브한가(인도), 아소푸르(인도), 은자메나(차드), 뉴 델리(인도), 파트나(인도).

위는 PM2.5 이하 미세먼지 농도의 평균값을 기준으로 2017년부터 2022년까지의 통계를 낸 결과를 바탕으로 나열한 전세계에서 미세먼지 농도가 가장 높은 도시들의 순위이다. 여기서 PM2.5란 지름 2.5μm이하인 미세먼지를 뜻하며 자연적으로 발생하는 미세먼지는 지름이 10μm인 PM10인 것과 대비되어 PM2.5는 그것 보다 더 미세한, 초미세먼지라고 부른다. 초미세먼지는 보통 인공적으로 발생하며 인위적인 공해에 의해 만들어지므로 인체에 손상을 줄 수 있는 위험한 입자이다. 작은 지름으로 인하여 호흡기에서 걸러지지 않고 그대로 폐포에 도달하기 때문에 지름이 더 큰 PM10보다 더 위험하게 여겨진다.

이렇게 PM2.5 미세먼지 농도가 많은 위의 도시들은 어떻게 순위권에 매겨졌을까? 우선 1위의 불명예 자리를 차지하게 된 파키스탄의 라호레를 살펴보자. 라호레는 1입방미터당 97.4 마이크로그램의 PM2.5 미세먼지의 농도가 집계되었으며 이정도 수준의 미세먼지는 그 지역 주민들의 호흡기 건강에 직접적으로 악영향을 끼친다고 판단되는 수치이다. 어떻게 이렇게 많은 PM2.5 미세먼지가 공기중에 쌓이게 되었을까?

라호레는 인구 과밀화 현상이 심한 도시이고 그에 맞추어 교통혼잡에서 벌어지는 오염이 많이 발생하는 지역이고, 또한 작물을 태우는 농업과 산업화로 인한 줄지은 공장들에서 나오는 대기오염이 서로 더불어 미세먼지의 농도를 높이는 효과를 가져오고 있다.

2위를 차지한 중국의 호탄 또한 기하급수적인 산업화로인한 치명적인 대기오염의 피해를 입고 있는데, 급격한 산업화가 호탄지역의 빠른 사막화를 야기했고 이는 사막에서 불어 닥치는 모래폭풍에 공장에서 뿜어져 나오는 PM2.5 미세먼지들이 함께 섞임에 따라 세계에서 가장 미세먼지의 농도가 높은 도시 순위 중 호탄이 2위에 위치하게 했다.

이렇게 다른 순위에 매겨진 다른 도시들도 마찬가지로 주된 대기오염의 이유로는 세가지를 꼽을 수 있다: 1. 빠르고 대규모로 이루어지는 산업화 2. 교통혼잡으로 인한 대기오염 3. 작물 농사에서 작물 태움

이 통계자료는 이렇게 우리가 살아가는 환경을 충분히 고려하지 않은 생활과 산업화는 우리의 삶이 주민의 건강을 위험에 처하게 할 수 있다는 것을 보여주는 사례들이다.

1. 한국의 1970년대부터 2021년까지 PM10 이하 와 PM2.5 이하 미세먼지 농도의 변화와 그 원인

대한민국의 미세먼지 측정은 1995년 정부에서 전국 미세먼지 측정을 개시한 이후부터 현재까지 측정 및 발표를 해오고 있으며 1995년부터 현재까지 PM10 측정을 시작으로 2015년부터 전국적으로 PM2.5의 미세먼지 농도 측정을 정부주도 하에 미세먼지 측정이 시행되었다. 이전 1970년대 제4공화국 시절에 경공업 위주의 수출 정책에서 중화학 공업 수출 정책으로 수정되면서 대한민국의 산업화는 중화학공업을 필두로 빠르게 진행되었다. 이에 따라 1970년대부터 대량으로 환경문제가 대두되었으며 그 당시 수집되고 활용된 PM10과 PM2.5의 미세먼지 농도에 관한 통계는 없었지만 1980년대의 대한민국 미세먼지는 심각한 수준인 것으로 나타났다. 1984년 부유먼지 농도는 입방미터당 216 마이크로그램이었고 1988년에는 179 마이크로미터, 1994년은 78 마이크로그램을 기록하였다. 이렇게 시간이 지날수록 미세먼지 농도가 줄어가는 것을 알 수 있는데 1980년대 환경청이 출범하였고 1983년 정부 정책에서 대기환경기준을 정립하면서 대기환경보전을 위한 움직임이 시작되었다고 볼 수 있다. 1995년부터 PM10 미세먼지의 농도는 측정 첫해 입방미터당 78 마이크로그램을 기록하였다. 이후 1998년 59 마이크로그램까지 내려갔다가 2002년 76 마이크로그램까지 다시 올라갔고, 이후 점진적으로 줄어들어 2017년에는 입방미터당 44 마이크로그램까지 내려갔으며, 2021년에는 연평균 39 마이크로그램을 기록하였다.

PM2.5의 초미세먼지 농도는 2015년 입방미터당 40 마이크로그램을 기록하였고 이후 계속해서 점진적으로 줄어들어 2017년 25 마이크로그램, 2021년에는 18 마이크로그램을 기록하였다.

현대 대한민국의 미세먼지에 대한 원인으로는 중국으로부터 날아오는 황사와 같은 미세먼지를 예로 들 수 있으며 국내 산업현장과 교통환경에서 발생하는 미세먼지의 양 또한 무시를 할 수 없다. 이에 따라 정부에서는 정책적으로 미세먼지 관리를 위하여 천연가스버스 도입과 같은 노력을 해오고 있으며 국내의 오염원에 대한 정부 규제로 대한민국의 미세먼지 농도는 연도별로 점차 줄어드는 추세이다. 하지만 아직까지 WHO의 미세먼지 농도 기준치보다 1.5~2배가량 높은 상태를 유지하고 있으므로 지속적인 노력이 필요하다.

1. 몽골 울란바토르의 미세먼지 농도와 그 원인 및 해결방안

몽골의 울란바토르는 현재 전례없는 미세먼지의 농도로 인해 끊임없이 시름하고 있다. 울란바토르는 계곡에 위치한 수도로써 산으로 둘러 쌓여 있기 때문에 한번 도시 상공에 갇힌 미세먼지는 잘 빠져나가지 않아서 도시전체의 주민들이 막대한 피해를 입고 있다. 1월 말에 측정된 울란바토르의 어느 한 지역에서 측정된 PM2.5 미세먼지 농도는 3,320 이었으며 이것은 WHO에서 안전하다고 생각하는 기준의 약 133배에 달하는 수치이다. 이렇게 끔찍한 미세먼지에 몽골과 울란바토르가 시달리는데 몽골 특유의 게르문화에 기인한다고 할 수 있다. 게르(Ger)는 유목민들이 머무는 이동식 천막집을 일컫는 말이다. 몽골은 전통적으로 유목민족이 많은 나라인데, 겨울에 특히 현대 가스시설을 이용에 제한이 있는 이들은 석탄을 때우거나 그 마저도 감당하기 힘든 경우에는 플라스틱과 같은 쓰레기를 태우며 겨울나기를 하며 살아가고 있다. 그렇게 석탄연료에서 나오는 미세먼지는 이루 말할 수 없을 정도로 심각한 문제가 되었다. 이러한 대기오염의 해결책으로 더 깨끗한 석탄 대체제의 공급이 있고 게르에 거주하는 유목민들을 현대식 아파트와 도시가스 시설에서 살아갈 수 있도록 지원하고 장려하는 범정부적 정책이 있다.