

뉴스와 쟁점 | News & Issue

칠레의 장작 난방과 대기오염

임수진

지난 3월 칠레 정부는 북부 아타카마 지역에 비상사태를 선포하였다. 세계에서 가장 건조하고 가장 비가 적게 내리는 아타카마 사막이 위치한 이 지역에 폭우로 인한 홍수 피해가 심각했기 때문이다. 환태평양 지진대에 위치한 칠레는 화산활동과 지진 등 자연재해가 빈번하게 발생하는 지역이다. 여기에 인간이 만들어낸 자연재해, 즉 기온 상승, 빙하 감소, 가뭄, 홍수 등과 같은 이상기후 현상에 의한 전 지구적 자연재해도 문제다. 칠레는 원자재 수출이 주도하는 국가경제 발전 과정에서 환경을 고려하지 않은 산업화 정책으로 광산과 주변 지역의 식수, 토지 등이 오염되고, 이로 인해 광산에서 일하는 광부는 물론 인근 지역에 거주하는 주민의 건강은 위험에 노출되어 있다. 모아이 석상으로 유명한 파스쿠아(Pascua, 영어 식으로는 이스타) 섬도 환경 문제로 골치다. 매년 20만 명 이상이 찾는 이 세계적인 관광지는 관광객이 버린 쓰레기를 처리하지 못해 곳곳에 쌓여있고,¹⁾ 식수원은 오염되었으며, 관광객이 국립공원을 훼손하고 있음에도 불구하고, 칠레 정부는 대책을 마련하기는커녕 리조트를 개발하겠다고 하여 주민의 반발을 불러왔다.

칠레 최남단 도시 폰타 아레나스(Punta Arenas). 남극에 가까워 겨울이 유난히 긴 이 곳 파타고니아 지방에 여름이 오고, 햇빛이 비치면 주민은 웬일인지 야외활동을 하지 않고, 야외에 나가더라도 긴 팔 옷에 선글라스,

1) 2014년 현재 매일 20톤의 쓰레기가 나오고 있다.

모자로 온 몸을 감싸고 집을 나선다. 여름이 되면 칠레 남쪽의 오존층이 매우 얇아지면서 자외선을 차단하지 못해 피부암, 백내장, 화상 위험에 노출되기 때문이다. 따라서 지방정부와 언론은 매일 자외선 지수를 발표하고, 자외선 지수가 아주 높음 단계에서는 노동자의 야외 노동과 학생의 야외 활동을 법으로 금지한다. 이 지역은 다른 지역에 비해 백내장, 피부암 환자가 많고, 이 지역에서 사육하는 양도 백내장이 많다.

북쪽의 광산 지역, 서쪽의 파스쿠아 섬, 남쪽의 파타고니아뿐만 아니라 수도 산티아고를 중심으로 한 중부 지역의 환경 문제도 심각하다. 지난 7월 코파아메리카 경기가 열리던 산티아고 시내에는 앞이 보이지 않을 정도로 도시를 뒤덮은 스모그에도 불구하고 경기를 강행함으로써 전 세계인에 칠레의 심각한 대기오염을 증계했다. 이번 여름은 비가 내리지 않아 스모그 농도가 크게 상승한 것인데, 칠레 대기오염의 주범은 자동차 배기가스, 난방용 장작 사용, 화력발전, 광산용 제련소 등이다. 자동차 배기가스 배출은 어느 나라에서나 발생하는 문제이지만, 산티아고는 분지 지형인데다가 최근 디젤 차량이 늘어나면서 대기 오염이 심각해지고 있다. 앞서 언급한 것처럼 광산 개발에 따른 여러 문제점 중의 하나가 광산용 제련소 증가다. 또한 신자유주의 정책에 따른 민영화로 전기 공급을 민간이 담당하면서 환경오염에도 불구하고 지진에 상대적으로 안정적인 화력 발전 의존도가 높아졌다. 마지막으로 난방용 장작 사용은 각종 규제에도 불구하고, 저렴한 난방비 때문에 사용량이 줄지 않으면서 칠레 대기오염의 심각성을 더하고 있는 상황이다. 현재 칠레의 이산화탄소 배출증가율은 세계에서 가장 높은 것으로 나타났다. 코트라(Kotra) 보고서에 의하면 칠레의 탄소배출량은 2008년도에 68,000톤이었으나, 2009년에는 119,000톤으로 전년 대비 75.0% 증가했다.

칠레 정부는 1994년 국가환경위원회(CONAMA)를 설치하여 환경정책 제안, 환경 규제 등을 시행하고 관리, 조정하는 역할을 수행하게 하였고, 2010년에는 환경부와 환경감독원을 신설하여 환경문제에 적극적으로 대응하고 있다. 파스쿠아 섬 사례에서 보듯 주민이 직접 관광객의 수를 제한하자는 대안을 제시하는 등 환경에 대한 시민사회의 인식 변화나 참여도 활발하다. 자전거로 출근하고, 나무 심기를 주도하는 등 칠레 기업의 환경



동틀 무렵 칠레 테무코의 가정에서 배출하는 장작 난방 연기(필자 사진)

문제에 대한 대처도 변하고 있다. 이러한 변화에도 불구하고, 칠레 전역에 걸친 환경 문제, 특히 수도 산티아고와 남쪽 도시 테무코(Temuco)의 장작 난방으로 인한 대기 오염 문제는 매우 심각한 수준이다.

칠레 정부는 일 년 중 4월 1일부터 8월 31일 사이 산티아고 지역에서 장작 난방 사용을 금지하는 법을 제정하여 규제하고 있지만, 산티아고 남쪽 지역에서는 아직도 많은 가정에서 장작 보일러를 이용하여 난방과 요리를 하고 있다. 우리의 온돌만큼이나 칠레의 장작 난방의 역사도 깊다. 겨울이 춥고 나무가 많은 산티아고 남쪽 지역은 주거형태를 불문하고 거실에 장작 보일러를 설치하여 난방을 하고 요리를 한다. 빨래를 건조할 때도 장작 보일러를 이용한다. 우리나라에도 펜션이나 농촌 지역에 가면 화목보일러라고 하는 장작 보일러를 사용하는 가정이 있다. 난방비 절감의 효과뿐만 아니라 벽난로가 주는 낭만이 있기 때문이다. 그러나 이 장작이 불에 타면서 내뿜는 미세먼지에 대해서는 주목하지 않는다.

미세먼지는 머리카락 크기의 1/8에 불과한 아주 작은 물질이라 기관지에 의해 걸러지지 못하고 폐에 도달하기 때문에 장시간 노출되면 각종 심

혈관 질환, 피부 질환, 안구 질환 등에 걸릴 수 있고, 병약자나 노인층은 사망에 이를 수도 있다. 세계보건기구(WTO)의 2013년 보고서에 따르면 2012년 한 해 370만 명이 미세먼지에 의해 사망했다고 한다. 이는 전 세계 사망자의 약 7%에 해당하며, 미세먼지는 전 지구적 재해로써 인류 건강을 위협하고 있다.

칠레 정부는 미세먼지의 심각성을 인식하고, 2013년부터 ‘장작난로 인증제도’를 시행하여 인증을 통과한 장작 난방 제품만 사용할 수 있도록 하였으나, 산티아고에서 현재 사용되고 있는 장작 난로의 95%는 인증 조건을 충족하지 못하고 있다. 오이긴스(O’Higgins) 지방은 전체 가구의 45%가 장작 난방을 사용하고 있고, 탈카(Talca) 지방의 89%, 콘셉시온(Concepción) 지방의 59%, 테무코(Temuco) 지방과 파드레 라스 카사스(Padre las Casas)지방의 97%, 코야이케(Coyhaique) 지방의 94%에 달하는 가정에서 여전히 장작 난방으로 겨울을 나고 있다²⁾. 특히 테무코의 미세먼지 오염도는 칠레 표준인 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 초과하여 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 이를 정도로 대기 질 문제가 가장 심각한 도시이다. 우리나라는 $0-30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 대기 질 좋음, $31-80\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 보통, $81-150\mu\text{g}/\text{m}^3$, $151\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상을 매우 나쁨 단계로 구분한다. 그러나 칠레 일평균 미세먼지 농도가 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고, 대기 질 문제가 가장 심각한 테무코의 겨울철 대기 질 평균이 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 이르는 현재의 상황은 주민 건강에 심각한 위협이 되고 있다.

라 프론테라(La Frontera) 대학의 히메나 세아(Ximena Cea) 교수 연구에 의하면, 2004년 4월 한 달 동안 테무코 시립병원에 내원한 환자 중 심혈관 및 호흡기 질환으로 내원한 환자의 수가 전체 환자의 38%에 해당한다고 한다. 테무코 시립병원에는 4월부터 심혈관 및 호흡기 질환으로 내원하는 환자 수가 증가하기 시작하여 6, 7월에는 내원 및 입원 환자 수가 급증한다. 이는 테무코에 겨울이 왔다는 뜻이고, 날이 가장 추운 6, 7월에 환자가 많다는 것은 미세먼지 농도가 가장 나쁠 때라는 뜻이다. 즉 테무코 시의 미세먼지 농도가 높을수록 내원 및 입원 환자가 증가하기 때문에 미세먼지가 지역 주민 건강에 어떤 영향을 미치는지 보여주는 연구 결과

2) Emol Nacional, 2014년 10월 1일 보도.



칠레 중산층 가정의 장작 보관 방식(필자 사진)

이다.

이처럼 장작 난방이 건강 문제를 유발함에도 불구하고, 칠레의 많은 가정이 난방시스템을 바꾸지 않는 이유는 크게 두 가지다. 첫 번째는 장작 난방을 대체할 다른 저렴한 난방시스템이 없다는 것이다. 일부 가정에서는 등유를 사용하기도 하지만, 등유보다 장작 사용이 저렴하기 때문에 장작 난방을 선호한다. 둘째, 보수적인 칠레 사회에서 장작 난방 문화를 바꾸는 것은 쉬운 일이 아니다. 우리나라가 침대 문화를 받아들였으면서도 온돌 난방은 그대로 유지하고 있는 것과 비슷하다. 정부가 엄청난 장작 소비로³⁾ 인해 공해와 질병에 시달리고 있는 상황을 인식하고 관련 규제를 강화하고 있음에도 불구하고 장작 문화를 바꾸기가 쉽지 않은 이유

3) 해마다 칠레에서 소비되는 장작의 양은 약 2000만^m 규모로 서울시보다 넓은 6만 7000헥타르의 산에서 나무를 베어야 한다.

이다.

칠레에서 장작 난방으로 인한 미세먼지가 유독 심한 이유는 젖은 장작을 이용하기 때문이다. 젖은 장작은 연소 과정에서 습도가 높아 점화가 잘 되지 않고, 그을음을 내면서 일산화탄소를 생성하게 되는데, 이 불완전 연소 과정에서 배출하는 미세먼지가 칠레 하늘을 뒤덮고 있는 것이다. 산티아고 남쪽 지역은 비가 많이 내리는 지역이기 때문에 비가 오면 장작은 젖게 된다. 장작을 건조시키기 위해서는 건조 창고와 야적장이 필요한데, 건조를 시켜도 비가 많이 오는 이 지역의 특성 상 습기가 많아 건조 창고도 무용지물이다. 칠레 법에 의하면 젖은 장작에 비해 10배 정도 비싼 친환경 인증 장작만을 판매하고 사용해야하지만, 많은 가정에서 경제적이라는 이유로 인증 받지 않은 젖은 장작을 사용한다. 그러나 젖은 장작마저 살 수 없는 극빈층은 솔방울, 나뭇잎, 신문지 등 불에 타는 것이라면 무엇이든 난방 연료로 사용하기 때문에 이 과정에서 배출되는 미세먼지로 인한 각종 심혈관 질환, 폐질환에 그대로 노출된다. 테무코는 겨울이 되면 주택가 굴뚝에서 뿜어져 나오는 장작 연기가 도시 전체를 뒤덮으면서 눈이 따갑고 충혈 되며, 목이 아프고 기침을 하기도 한다. 관련법에 의하여 낡은 장작 보일러를 친환경 장작 보일러로 교체해야 하고 친환경 장작을 사용해야하지만, 비용은 시민이 부담해야 한다. 장작 난방을 대체할 저렴한 대체 연료도 찾지 못하고 있다. 국가가 현실성 없는 규제 법안만 내놓고 실효성 있는 정책을 마련하지 못하는 사이 칠레 국민의 건강은 이렇게 위협받고 있는 것이다.

임수진 — 대구가톨릭대 중남미학부 교수