

WMO 에어로졸 회보, 자연화재 집중 조명

2021.05.10.자 WMO 기사
APCC 전문위원 김세원 번역



이번에 새로 발간되는 WMO 에어로졸 회보에서는 바이오매스의 연소(야생화재와 농사목적의 화재)가 기후와 대기질에 미치는 영향과 2019/2020년의 호주 산불, 2015년 인도네시아 산불, 북부 수림대 화재로 인한 연기 수송에 대해 다룬다.

전 세계적으로 자연화재 양상이 일 년 내내 지속적으로 진화하고 있으며 그러다 보니 이제 세계 많은 지역에서는 해마다 크게 다르지 않고 비교적 뚜렷하게 정의할 수 있는 산불철을 갖게 되었다. 이 현상은 대체로 열대지방에서 매우 확실하게 나타나는데, 이곳에서는 화재 조건이 건조한 계절의 시작과 지속 기간에 의해 좌우되며, 이 시기에 화재를 일으켜서 우기에 성장한 식생을 태워 없애는 방법을 써서 농사를 짓는다. 온대지방에서는 통상 여름철에 산불이 잘 발생하지만, 일반적으로 열대지방의 산불에 비해 변동성이 더 높다.

전 세계적으로 자연화재 발생이 대체로 지난 20년 동안에는 감소 추세인 것으로 나타났는데, 주로 열대지방에서 농경지 개간을 위해 화재를 일으키는 횡수가 줄었기 때문이다. 다만 바이오매스 연소 사안을 다룬 WMO 에어로졸 회보에 따르면, 온대지방의 경우 자연화재 발생 분포와 규모가 연별로 변동하기 때문에 이곳의 명확한 추세를 확정하기는 어렵다고 한다.

이번 에어로졸 회보는 다수의 산불 사례와 이로 인해 에어로졸 농도가 높아져 심각한 대기오염을 일으킨 사건들을 소개하고 있다.

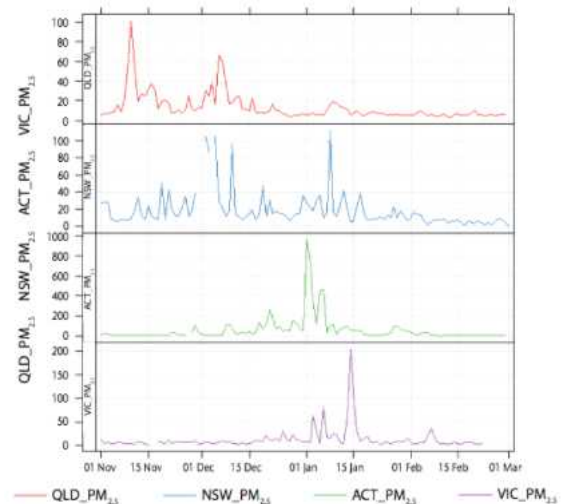
호주 산불(Bushfires)

2019년 9월에 발화되어 2020년 2월까지 이어진 호주 남동부 산불은 이전에 경험

하지 못했던 즉 전례가 없는 일로 묘사되었다. 이 기간에 1200만 헥타르(120만 평방 km)의 토지가 불에 타 34명의 사망자, 3500가구 파괴, 야생동물과 서식지 손실이 크게 발생했다.

산불로 인한 연기는 북쪽의 퀸즐랜드에서 남쪽의 태즈메이니아에 이르는 호주의 남동부 지역 전체의 대기질을 심각하게 악화시켰다. 연기는 장거리 이동하여 뉴질랜드에서도 관측되었다.

산불로 인해 피어오른 연기구름에 갇혀 PM2.5의 미립자물질(직경 2.5미크론 미만의 입자)의 일일 최대 농도가 퀸즐랜드와 뉴사우스웨일즈에서는 국가 기준치의 4배, 빅토리아 주에서는 8배 높게 관측되었다. 호주 수도권의 경우는 거의 40배나 높게 관측되었으며, 한 대기질 측정소에서는 이곳에서 전 2019년 11월1일부터 2020년 2월 28일까지 총 53일 동안 일일 평균 PM2.5 농도가 국가 기준치를 초과하였다.



WMO 에어로졸 회보에 인용된 수치에 따르면, 1,000만 명 이상의 사람들이 매우 위험한 PM2.5 농도에 어느 정도 노출되었을 가능성이 높다고 한다. 한 연구는 이러한 노출로 인해 약 400명이 과잉 사망하고, 심혈관 질환으로 인해 1,120명과 호흡기 질환으로 인해 2,030명이 입원해야 했고, 천식으로 인해 1,300명이 응급실을 찾아야 했다고 추정했다.

인도네시아 이탄지대 화재(peat burning)

2015년에는 8월부터 11월까지 인도네시아의 드넓은 지역에 걸쳐 광범위한 이탄지대 화재가 발생했다.

이탄지대 화재는 진화하기가 극히 어렵고 우기가 오기 전까지 계속 이어질 수 있다. 이러한 화재의 강도와 확산 정도는 엘니뇨와 같은 대규모 기후 패턴의 영향을 강하게 받는다.

인도네시아는 2015년 화재를 환경및공중보건재앙으로 격상시켰다. 그 기간동안 화재로 인한 배출이 꾸준하면서도 매우 강하게 일어났다.

그러한 화재 사건이 발생하면 대기 중 에어로졸이 다량 늘게 되며, 그로 인해 대기와 기후가 영향을 받게 되고, 날씨 역시 바뀌게 된다. 에어로졸 회보에 따르면 2015년 인도네시아 이탄지대 화재 당시 화재 연기로 인해 지표면 냉각 현상이 뚜렷히 나타났다.

WMO는 2015년 인도네시아 자연화재 위기에 대응하는 차원에서 지역특화센터를 통해 영향 받은 WMO 회원국들에 대한 지침 제공을 목표로 하는 식생 화재 및 연기 오염 주의보·경보 시스템을 구축하였다. WMO 남서태평양 지역을 대상으로 하는 최초의 지역 식생화재 및 연기오염주의보·경보센터도 설립되었는데, 싱가포르 기상청이 운영하게 된다.

북부 수림대 산불 연기의 북극지방 이동

유라시아와 북아메리카의 북부 수림대에서는 늦봄부터 초가을까지 대형 산불이 흔하게 발생한다. 이러한 산불로 인해 발생한 엄청난 양의 연기는 대기에 실려 수천 킬로미터가 넘는 장거리, 심지어 대륙을 가로지르는 수송경로를 밟게 될 수도 있다.

최근 여름철에 북아메리카와 시베리아의 북부 수림대와 북극권의 극지방에서 심각한 수준의 산불이 발생했는데, 이 산불로 인한 연기는 높이 올라 북극권까지 이동하고 더러는 북극권을 횡단하는 것으로 관측되었다.

북부 수림대 산불 활동과 이로 인한 연기의 북극권 이동이 점점 늘면서 블랙카본과 입자물질의 표면 침적도를 증가시킴으로써 해빙에 미치는 영향이 자못 커지고, 결과적으로 알베도 즉 태양열 반사도가 낮아지면서 온난화를 가중시키고 해빙과 빙상을 녹이며, 북극권의 기상 및 기후에 큰 영향을 미칠 수 있는 대기 복사량 흡수/반사도 변화를 초래한다.

배출량 추정치는 연소 지역 또는 화재 복사력(관측 당시 화재로 인해 방출된 에너지 비율 척도)에 대한 위성 관측을 통해 구할 수 있다. 이들 관측치는 화재로 타버린 식생량을 추정하는 데 사용될 수 있으며, 더 나아가 대기 중으로 방출되는 탄소, 기타 기체, 에어로졸 등의 양을 추정하는 데도 사용될 수 있다. 유럽위원회의 코페르니쿠스 대기모니터링서비스(CAMS)는 유럽중기예보센터(ECMWF)에 의해 운영되는데, 일기분석과 5일 예보 생산을 위해 광범위한 위성 관측자료를 사용한다. CAMS의 예측은 블랙카본과 유기물 에어로졸에 대한 정보를 알려주고 전 세

계 화재로부터의 연기 수송을 모니터링할 수 있게 해준다.

미래 방향

지난 20년 동안 전지구관측시스템은 크게 성장하고 확대되었고, 이제 전지구적 화재 활동 및 배출에 대한 필수적인 정보를 비롯한 지구 전체에 대한 광범위한 화재활동 관련 데이터를 제공하기에 이르렀다.

각기 다른 위성 센서들로부터 얻어진 데이터를 결합하면 전 지구 화재 데이터의 적시성을 높이고 시민 보호와 대기질 감시를 위한 귀중한 정보를 제공할 수 있게 된다.