

해외보고서 요약



캐나다 메트로밴쿠버 - 대기관리 2016

출처: metrovancouver

캐나다 메트로밴쿠버 - 대기관리 2016

- 개요
- 에너지 자원
- 실내 환경 개선
- 디젤 엔진 및 운송수단 규제
- 항구 대기 이니셔티브
- 모니터링 제도



○ 개요

캐나다의 메트로밴쿠버 시는 Lower Fraser Valley에 위치하고 있으며, 동쪽에는 Fraser Valley Regional District가, 남쪽에는 Whatcom city가, 서쪽에는 Vancouver Island, 북쪽에는 Howe Sound와 Sunshine Coast가 자리 잡고 있다. 주로 대기오염은 주변 도시로부터 유입되기도 하며 유출이 되므로 인접 도시와 정부 각처의 협력이 요구된다. 뿐만 아니라 기업, 공공기관, 비정부기구 및 시민들의 적극적인 참여가 필요하다.



<그림1> 메트로밴쿠버 위치

대기오염은 장기적으로 수질, 토양, 식생 전반에 영향을 미치기 때문에 결국 기후변화가 생태계 시스템에 미치는 영향은 매우 심각하다고 볼 수 있다. 토양 내 높은 수준의 오존량은 식물 조직을 손상시키며 일부 식물종의 성장을 저해하는 요소로 작용한다. 식물 잎의 기공을 통해 유입된 오존은 식물의 생화학 체계를 변형시키고 기능을 저하시킨다.

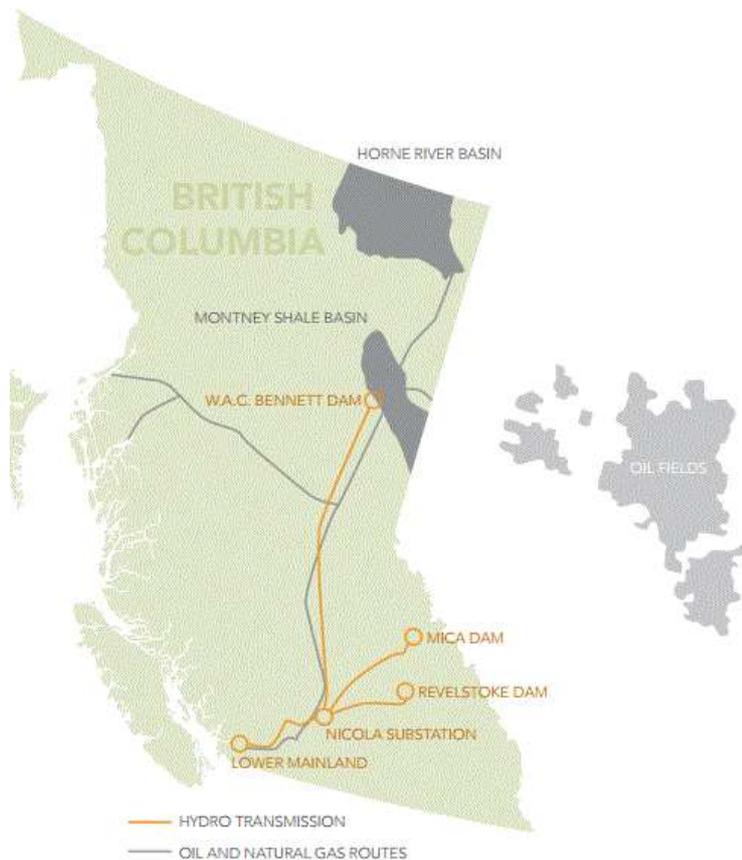
이산화질소와 이산화황은 비, 눈, 안개 등에 쓸려 생태계로 흘러들어가 토양과 호수, 강, 습지를 산성화시킨다. 또한 중금속, 살충제 등의 대기 오염물질은 지방조직에 축적될 수 있고, 먹이사슬에서 작용되어 결국 동식물과 사람에게 행동적, 신경학적, 생산적 문제를 유발하게 된다. 혹은 대기를 타고 장거리 지역까지 이동하여 알프스나 북극과 같이 추운 지방에 축적될 가능성도 있다. 비록 캐나다 정부 및 관련 당국이 화학물질 사용을 금지하고 있지만 물질의 특성상 분해가 매우 더디기 때문에 생태계가

회복되는데 소요되는 시간은 오래 걸릴 수 밖에 없다.

2016년 메트로밴쿠버 생태계 건강 실행계획(Metro Vancouver's Ecological Health Action Plan)이 재검토되었으며, 이후 발표된 새로운 계획을 통해 생태학적 건강, 기후변화 및 대기질의 상관관계를 더욱 조명하도록 하며, 자연환경의 보호와 개선을 위한 실행계획을 수립할 것이다.

에너지 자원

메트로밴쿠버 시에서 사용되는 대부분의 에너지는 BC(British Columbia) 주와 Alberta 주에서 공급되고 있다. 난방용 천연가스 역시 북동부 BC와 Alberta 주로부터 파이프를 통해 공급된다. 반면, 운송수단이나 장비 등에 사용되는 가솔린과 디젤의 경우 오일샌드(oilsand)를 포함한 캐나다 서부 지역에서 추출된 원유를 정제한 후 공급된다.



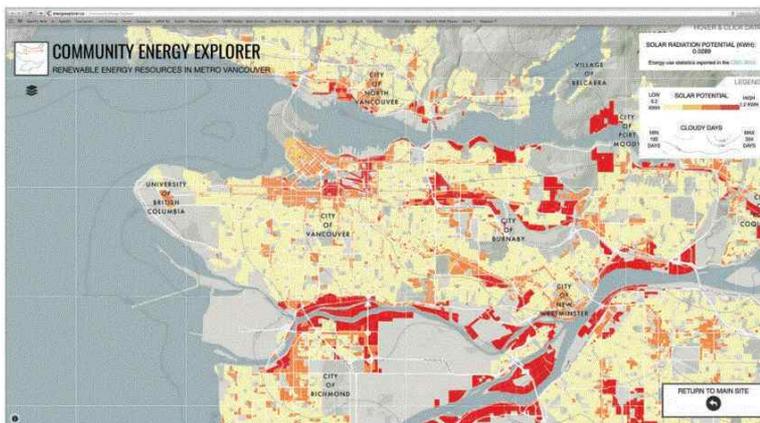
<그림2> 수력 및 석유·천연가스 공급 경로

한편, 메트로밴쿠버 시에서 소비되는 가정용 전기의 90%가 남동부, 중부, 북동부 BC 지역의 수력으로 생산되며, 나머지 10%는 대부분 천연가스와 이외 화석연료로 발전된다.

화석연료 사용은 이산화탄소, 메탄 등 온실가스를 배출하여 기후변화를 초래한다. 이는 가뭄, 홍수, 태풍 등 자연재해를 보다 자주, 그리고 강력하게 일으킬 것이다. 메트로밴쿠버 시의 지속적인 화석연료 에너지 사용 또한 지역 대기환경과 전 세계 기후변화를 악화시킬 것으로 우려되고 있다.

이러한 가운데 도시 자체적으로 생산한 재생에너지로 에너지 수요의 최대 40%까지 충당하게 된다면 자연재해, 가격 및 생산변동 등 에너지 공급에서 발생하는 위험요소들로부터 회복력(resilient)을 갖출 수 있으며, 비재생 에너지원이 끼치는 부정적인 영향을 감소시킬 수 있다. 오늘날 지역을 뛰어넘어 시 당국들과 민간 기업들은 스마트 그리드 확보와 온실가스 배출 절감을 위해 점차 하수관 폐열, 태양열 지붕 시스템, 히트펌프 등 에너지 분야에 진출하고 있다.

한편, 지역 커뮤니티 기반의 에너지 기회를 시각화하기 위해 브리티시 컬럼비아대학(University of British Columbia, UBC)은 시의 지원을 받아 커뮤니티 에너지 익스플로어(Community Energy Explorer)라는 툴을 만들었다. 이를 통해 지역의 에너지 공급 및 수요, 재생에너지 가능성을 이해하기 쉽게 제공하고 있으며, 시민들과 기업, 정부의 저탄소에너지 기회에 대한 이해를 돕고 통합대기질 및 온실가스 관리 계획(Integrated Air Quality & Greenhouse Gas Management Plan)의 목표를 달성하도록 지원한다.

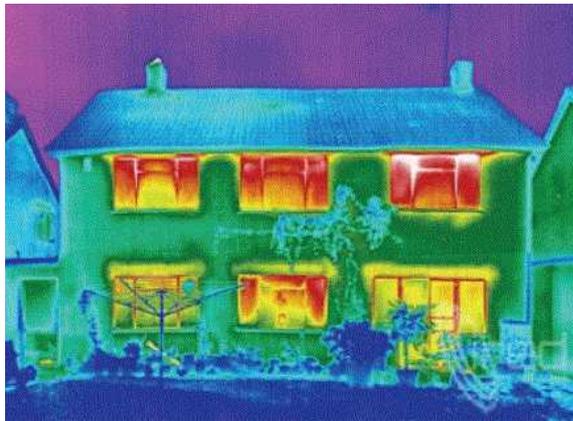


<그림3> 커뮤니티 에너지 익스플로어 화면

○ 실내 환경 개선

‘쿨노스쇼어(Cool North Shore)’는 메트로밴쿠버 시 노스쇼어(North Shore) 지역의 풀뿌리 시민단체로, 이웃 간에 에너지효율성 개선 노하우를 공유하는 단체로 알려져 있다. 이 외에도 제품 및 서비스의 공급처와 할인 소식을 공유함으로써 주택 에너지효율성을 개선하고자 하는 노력을 하고 있다. ‘쿨네이버후드(Cool Neighbourhoods)’ 참여자들은 지역 소방서가 제공하는 각 가정집의 열 이미지를 확인할 수 있다. 주민들은 열 이미지를 통해 주택 내 공기 및 열 손실 구역을 체크할 수 있다. 특히 열 이미지를 통해 벽과 지붕(단열재의 분열, 프레임 누수)에서 발생하는 문제를 해결할 수 있다. 이러한 문제를 파악한 이후 사람들은 함께 모여 개선 방안 단계에 대해 논의한다.

상세한 정보는 www.coolneighbourhoods.org에서 확인할 수 있다.



<그림4> 가정집의 열 이미지

한편, 실내 환경에서 미세먼지와 같은 특정물질은 호흡기 건강에 치명적인 영향을 끼칠 수 있는데, 특히 어린이들과 노인 및 당뇨병 환자들에게 심각한 결과를 초래할 수도 있다. 제대로 유지보수된 집이라고 하더라도 대부분 대기 중 미세먼지가 외부로부터 유입될 수 있으며, 실내에서도 수많은 출처로부터 미세먼지가 배출될 수 있다.

오늘날 이러한 특정물질을 위한 초미세 헤파필터(High Efficiency Particulate Air, HEPA) 공기청정기를 사용하여 수치를 낮출 수 있으나 오존을 발생시키는 공기청정기 사용에 지속적으로 유의해야 한다.

○ 디젤 엔진 및 운송수단 규제

메트로벤쿠버 시에서 산업 기계 및 건설 장비와 같은 비도로 디젤 엔진은 주요한 디젤 미립자(diesel particulate) 배출원 중 하나이다. 따라서 메트로벤쿠버 시는 2012년부터 비도로엔진에 대한 배출에 대한 규제를 실시한 바 있다. 본 규제를 통해 단계 0(Tier 0) 혹은 단계 1(Tier 1)로 분류하여 낙후한 엔진을 관리하기에 이르렀다. 해당 지역 내에서 이러한 엔진을 사용하기 위해서는 등록 및 라벨 표시, 일정의 부담 비용을 지불하도록 했다. 해마다 부담 비용은 증가하고 있는 추세이다.

2015년 후반, 2,300개 이상의 단계 0(Tier 0) 엔진과 1,200개 이상의 단계 1(Tier 1) 엔진이 시스템에 등록되었다. 그 중 1,200여 개의 단계 0(Tier 0) 엔진과 800여개의 단계 1(Tier 1) 엔진만이 작동허가를 받았다. 한편, 2015년 이전에 미등록된 단계 0(Tier 0) 엔진은 메트로벤쿠버 지역에서 사용이 금지되었다. 이와 동일하게 2020년에 미등록 단계 1(Tier 1) 엔진의 사용이 제한될 예정이다.

엔진이 낙후될수록 부과되는 비용이 증가하기 때문에 배출감축에 따른 인센티브는 긍정적인 유인책이 될 것이다. 은퇴한 사업자가 사용하는 장비 또는 배출 감축을 성공한 장비에 대해서는 환급할 필요성이 생기기 때문이다. 이에 따라 메트로벤쿠버 시는 초기 3년 동안 지불한 비용의 최대 80%를 환급받을 수 있는 제도를 마련했다.

현재까지 60여 개의 0(Tier 0) 엔진의 사용을 공식적으로 마무리하여 인센티브를 지급받았으며, 해당 엔진들은 더 이상 메트로벤쿠버 내에서 작동할 수 없도록 조치했다. 이 외 일부 엔진들에 대해서는 배출 제한 장치를 설치하여 지불 비용을 감축 받도록 했다.

자율주행차(Autonomous Vehicles, AVs) 및 무인자동차는 센서, GPS, 컴퓨터를 통해 주변 환경과 장애물을 확인하고, 경로를 설정할 수 있다. 전 세계 주요 자동차 제조업체들은 활발하게 자율주행차를 개발하고 있다. 자율주행차가 어떻게 환경에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는지 다음과 같은 사항을 살펴보도록 한다.

- 연료 스마트 드라이빙 : 자율주행차는 순조롭고, 연료효율적인 주행을 가능하게 하여 그 자체로 저배출을 뜻한다.
- 경로 최적화 : 경로, 이동시간, 거리를 최소화하여 사고를 방지하고 다인승차량 전용선(High-occupancy vehicle, HOV) 도로에 대한 접근성을 높임으로써 시간절약 및 연료를 절감할 수 있다.
- 공유 시스템 : 사용량에 따라 비용(pay-per-use)을 부과함으로써 자동차 이용률 및 배출량을 줄일 수 있다.

○ 항구 대기 이니셔티브

밴쿠버항(Port of Vancouver)은 캐나다에서 가장 큰 항구로서, 수많은 기업들이 밀집해있다. 밴쿠버 프레이저 항구 당국(Vancouver Fraser Port Authority)은 항구 대기 환경의 보호 및 개선, 배출 절감을 위해 대기 프로그램을 시행하여 다수의 이니셔티브를 추진하고 있다. 다음과 같은 프로그램은 모두 북서부 항구 청정공기 전략(Northwest Ports Clean Air Strategy)의 일환으로 진행되고 있다.

- 비도로 디젤 엔진 배출 프로그램(Non-Road Diesel Emissions Program) : 2015년 이후 노후한 비도로 디젤 장비 규제, 장비 정보와 사용 보고 의무, 비용 부담
- 에코액션 프로그램(EcoAction Program) : 2007년 이후 요구조건 이상 준수한 기업 비용 부담 감소
- 해안 발전(Shore Power) : 2009년 이후 캐나다 플레이스 크루즈 터미널(Canada Palce Cruise Terminal)에서 가능, 2017년 2개 터미널 가동 예정
- 컨테이너 트럭 라이선싱 시스템(Container Truck Licensing System) : 컨테이너 트럭에 대한 엄격한 규제
- 프로젝트/환경 검토(Project and Environmental Reviews)
- 대기 모니터링 및 모델링(Air monitoring and modelling)
- 항구 지역 배출 인벤토리(port-wide emissions inventory) 및 기업 배출 인벤토리(corporate emission inventory)

○ 모니터링 제도

메트로밴쿠버 시의 대기질 관련 프로그램들은 대부분 모니터링 본부의 확장된 네트워크에 의존하고 있다. 시 대기 모니터링 네트워크는 사람들이 주로 거주하는 지역의 대기 상태를 매 시간 세부적으로 보고한다. 모니터링 본부는 대형 건물이나 학교, 공원에 위치하고 있기도 하고, 일부는 독립형 구조로 되어있다. 각 모니터링 본부에서 얻어지는 데이터들은 대기 환경을 개선하기 위한 이니셔티브의 효율성을 제고하는데 사용되기도 하며, 대기품질 건강 인덱스(Air Quality Health Index, AQHI)에 참고 된다.



<그림5> 이동가능한 모니터링 본부(MAMU)

가장 최근의 모니터링 본부는 2015년 11월 뉴 웨스터민스터(New Westminster) 지역에 설립되었으며, 이는 29번째 네트워크이다. 이곳에서는 미세 특정물질이나 오존, 질소산화물 수치를 측정한다. 또한 2015년, 밴쿠버 동부 지역에는 2개의 기상본부가 설치되어 주변의 풍속, 풍향 정보를 제공한다.

간혹 특별한 대기질 모니터링이 필요한 경우에는 이동 가능한 모니터링 본부(mobile air monitoring unit, MAMU)를 이용하여 연구를 진행하며, 시 당국 공무원 및 담당 직원들이 일시적으로 주변 지역을 지키면서 분석을 진행한다.

※ 동 보고서는 요약 및 번역본입니다. 상세 내용은 원문을 참조하십시오.
원문은 http://www.metrovancouver.org/services/air-quality/AirQualityPublications/Caring_for_the_Air-MV2016.pdf (원문 - Caring for the Air 2016)에 게재되어 있습니다.

해외발간보고서 요약분석

캐나다 메트로밴쿠버 대기관리 2016

발행일 : 2017년 4월 24일

발행처 : 한국환경산업기술원
