

캐나다 목재펠릿

# 기후변화 목표 달성

목재펠릿의 역할

수십년 동안 가공 과정에서 나오는 목재 폐기물은 벌집형 버너에서 소각했습니다. 벌목 후 필요 없는 통나무와 나뭇가지 그리고 우듬지는 벌목 현장에 버렸고, 아무런 경제적 이윤이나 얻는 에너지도 없으면서, 산불을 일으키거나 잠재적으로 병충해를 야기하거나, 무더기로 태워지면서 이산화탄소와 초미세먼지를 배출했습니다.

오늘날 캐나다는 점점 더 많은 폐기물을 목재펠릿으로 만들고 있습니다. 펠릿은 세계 도처에서 청정 에너지를 생산하는데 사용되며, 화석연료를 대체하고 중요한 세계 기후변화 목표치를 달성하기 위한 노력에 기여하고 있습니다.

화석연료에서 벗어나는 에너지 전환과정에서 바이오매스, 특히 목재펠릿은 기후변화 해결책의 일부입니다. 에너지 산업을 온실가스 배출을 현저히 낮추려고 화석연료를 대체할 목재펠릿이 더 많이

사용하고 있습니다. 예로써 영국의 드렉스 파워(Drax Power)는 벌목과 제조 그리고 운송 등 전체 공급망에서 나오는 화석연료 배출을 고려하더라도, 목재펠릿이 석탄 대비 80% 이상 온실가스 배출을 낮춥니다.<sup>1</sup>

전력발전사업자만 바이오매스를 이용한 에너지를 지지하는 것은 아닙니다. 기후변화에 대한 세계적인 권위기관인 유엔의 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)는 바이오매스가 지속가능하며 효율적인 방식으로 사용되었다는 것을 전제로, 온실가스 배출량을 최대 80에서 90%까지 완하시킨다고 인정했습니다.

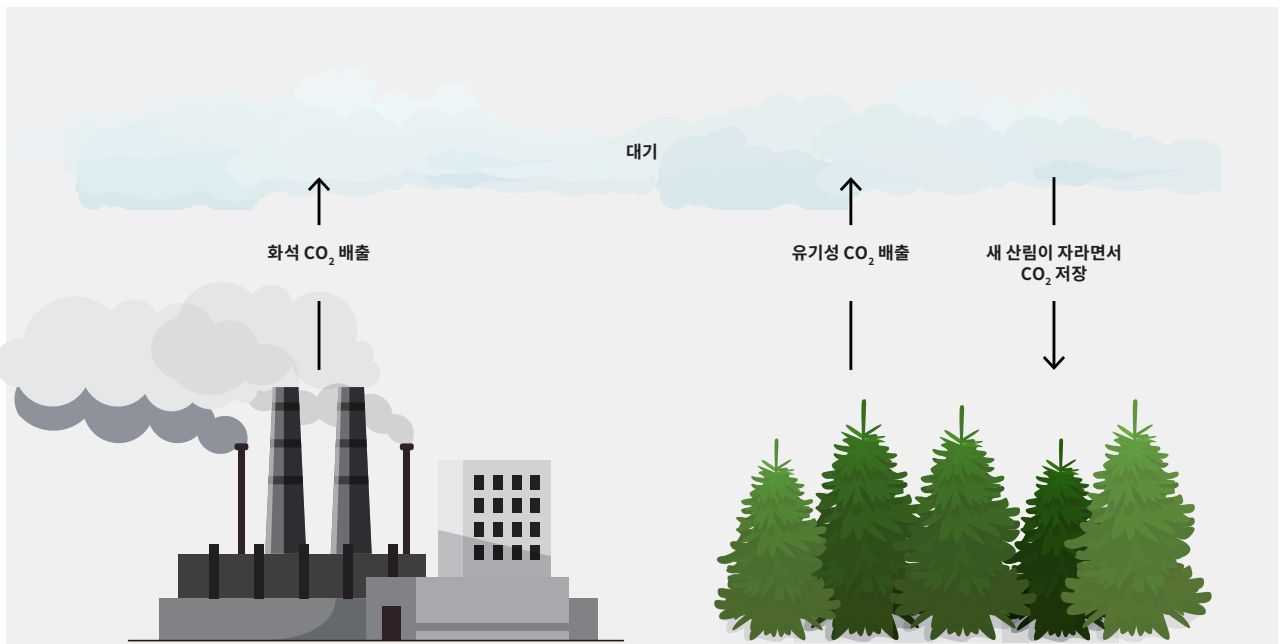
캐나다 목재펠릿에 관한 강한 논거는 지속가능성에 대한 필요라고 할 수 있습니다. 캐나다 목재펠릿은 지속가능하게 관리된 산림의 잔여물로만 생산됩니다. 시간이 지나면서 캐나다 산림이 고갈되지 않도록 하기 위해 캐나다 산림을 강력하게 규제하고, 정부에서 규정을 시행하고, 독립적인 인증으로 뒷받침하고 있습니다.

# 이산화탄소: 화석연료 대 바이오매스

석탄 같은 화석연료와 목재펠릿 같은 생물 소재 두 가지 모두 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 배출하지만, 궁극적으로 대기에 미치는 영향을 결정하는 요인은 이산화탄소의 출처입니다. 석탄은 바이오매스보다 킬로그램당 더 많은 에너지를 생산하는 매우 효율적인 연료이지만, 재생이 불가능합니다. 석탄이 만들어지기까지 수백 만년이 걸리고 탄소흡수원에서 채굴한 후 에너지 생산을 위해 석탄을 태울 때, 대기 중 이산화탄소를 비롯한 강한 온실가스의 총량이 늘어납니다. 나무가 지난 150년간

대기에서 흡수한 탄소를 태우면서 목질계 바이오매스 에너지가 생산됩니다. 그렇게 나무에서 오는 탄소의 상당량은 수명이 긴 목제품 안에 머물며, 캐나다 벌목지 대부분을 재조림하고, 새로 심은 나무는 벌목 1년 이내 대기로부터 이산화탄소를 흡수하기 시작합니다. 이러한 요인을 고려할 때 재생가능한 에너지원인 목질계 바이오매스는 화석연료를 대신하는 중요한 전환기적 대안입니다.

그림 1 유기물 대 화석연료 이산화탄소 배출



## 이산화탄소와 펠릿에 대해

이산화탄소가 유일한 온실가스도 아니고, 가장 강력한 유해가스도 아닙니다. IPCC 자료를 근거로 한 아래 도표는 메탄처럼 이산화탄소보다 지구 온난화에 더 큰 영향을 미치며 자연적으로 생기는 가스를 보여줍니다.

온실가스	100년의 기간 동안 온실 가온 잠재력
이산화탄소 (CO <sub>2</sub> )	1
메탄 (CH <sub>4</sub> )	28
아산화질소 (N <sub>2</sub> O)	265

연소 후 남은 물질인 “회분”은 또 다른 주요 고려사항입니다. 목재펠릿 업계에서는 회분을 주의깊게 감시하며, 소비자들이 요구하는 엄격한 요구치에 적합해야 합니다. 석탄 회분의 경우 30% 까지 높아질 수 있는 반면 공업용 목재펠릿의 회분은 3% 미만인데, 목재펠릿이 연소된 후 남은 폐기물이 적다는 뜻입니다.

## 지속가능한 산림 경영 및 탄소 저장

목재펠릿 고객들처럼, 다른 목제품 소비자들은 그 제품이 지속가능하게 생산된 것인지 확인하고 싶어합니다. 제재목이나 합판, OBS와 같은 패널제품, 또 화장지와 판지 그리고 인쇄용지와 같은 펄프와 제지제품을 만들기 위해 캐나다 임산업계는 지속가능하게 경영된 산림에 의존하고 있습니다. 캐나다는 산림의 단 0.2%만 매년 벌목하고 있고<sup>3</sup>, 전체적으로 캐나다 산림은 벌목하는 것보다 더 빨리 자라고 있습니다.

산림의 탄소 축적이 안정적으로 유지되거나, 시간이 지나면서 증가하는 것은 지속가능적 임산업의 기본 요건입니다. 산림 전문가는 개별 임분이나 삼림 구획을 수백개로 나누어 전체 산림을 경영합니다. 소구획지

하나를 벌목하면서, 다른 곳에서는 나무를 심고, 또 다른 곳에서는 숙아치기를 하고, 또 다른 곳에서는 나무가 더 빨리 자랄 수 있도록 성장 경쟁을 하는 덤불의 제거 작업을 합니다. 이렇게 진행되는 동안 생물다양성, 휴양, 그리고 문화유산과 같은 다른 중요한 가치를 고려하면서 임분을 경영합니다. 매년 전체 산림의 작은 일부만 벌목하기 때문에, 인접한 임분 수백개의 성장은 벌목량과 동일하거나 더 큰 경우가 대부분입니다. 새로 심은 임분이 격리하는 탄소량은 적지만, 점점 나무가 자라면서 점점 더 많은 탄소를 저장하게 됩니다. 다 자란 상태에서는 궁극적으로 나무를 벌목할 때까지 성장과 탄소 격리 모두 느려지고 이런 주기는 다시 시작됩니다. 이 개념은 산림 탄소 계산을 이해하는데 중요합니다.

그림 2 캐나다 산림의 탄소 흐름: 각 임분의 연령과 상태에 따라 이산화탄소의 방향과 비율을 화살표로 표시한 산림 임분



임분 하나를 벌목할 때 대략 반 정도의 탄소는 긴 수명을 가진 목제품에 저장됩니다. 북미에서는 내구성이 수십년에 이르는 북미 주택의 90%를 2x4 제재목으로 시공합니다. 일곱번까지 재활용이 가능한 제지제품도 탄소를 저장합니다. 지속가능한 산림경영에 대한 캐나다식 접근법은 산림 전체를 탄소 흡수원으로 생각합니다. [그림3]은 지속가능한 방식으로 경영된 전형적인 캐나다 산림의 탄소순환을 보여주는데, 이 산림의 나무로 제재목, 펄프와 제지, 그리고 목재펠릿을 만듭니다.

깨끗한 에너지에 대한 수요가 늘어나고 있음에도 불구하고, 소량의 바이오매스만 목재펠릿이 됩니다. 캐나다 목재펠릿 모두는 지속가능한 방식으로 경영된 산림에서 나온 잔여물로만 만듭니다. 이 잔여물은 캐나다 전체 연간 벌목량의 약 0.04%를 차지합니다.

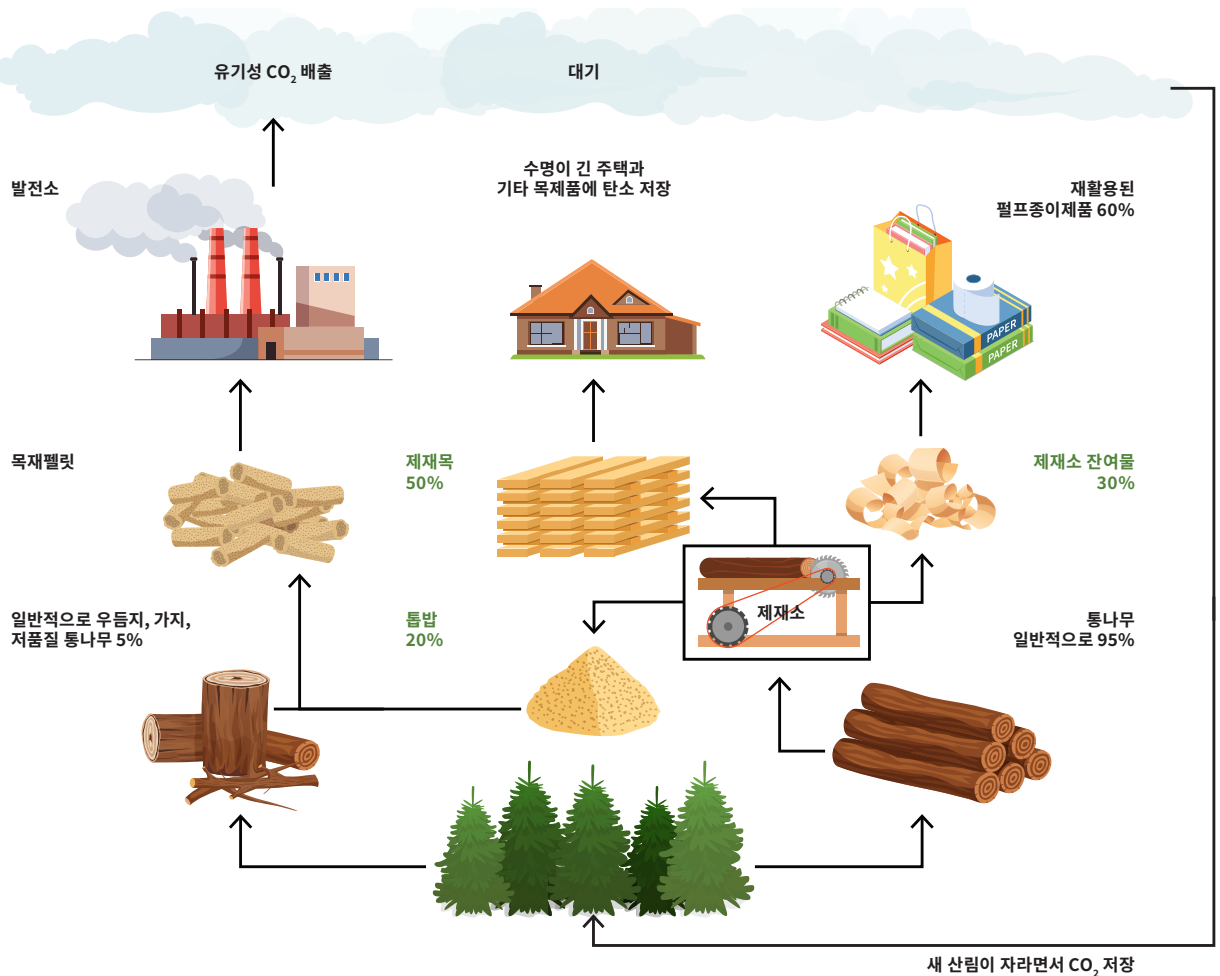
## 왜 펄릿일까?

목재펠릿 제조사가 공급하는 원재료는 톱밥, 목재칩 그리고 함수율이 50%까지 되는 품질이 낮은 나무 등이 있습니다.

목재펠릿은 들여온 나무섬유에서 수분을 제거하고, 섬유를 갈아 분말 형태로 만든 후 분말을 펄릿 모양으로 압축해 만듭니다. 열을 가하면 나무에 자연적으로 리그닌이 만들어지는데 이는 압축된 입자를 함께 잡아주는 접착제와 같은 역할을 합니다. 결과적으로 장거리 운송에 효율적인 매우 압축된 건조 제품이 만들어지게 됩니다.

전력발전소는 펄릿을 석탄처럼 취급합니다. 펄릿을 가루로 분쇄하고 공기와 섞어 그 혼합물을 불에 계속 투입하게 되는데, 그 불이 전기를 생산하는 증기를 만듭니다.

그림 3 지속가능한 방식으로 경영된 캐나다 산림의 탄소 순환





캐나다 천연자원부의 2020년 캐나다 산림현황 연간보고서는 캐나다가 목재 생산을 위해 경영하는 산림이 지속적으로 최종 탄소 흡수원이라는 것을 확인해 줍니다.

안타깝게도 최근 몇 년간 지구 온난화로 인해 특히 관리하지 않는 북부 외딴 산림의 자연 발화 산불 건수가 급증하고 있습니다. 매년 산불로 소실되는 산림 면적이 연간 벌목 면적보다 15배 더 넓고, 이산화탄소를 엄청나게 배출하고 있습니다. 산불 위험을 줄이는데 목재펠릿업계가 중요한 역할을 하는데, 산불로 타버린 나무를 일부 이용해서 원재료로 쓰고 접근이 가능한 소실 지역에 나무를 심어 다시 탄소 흡수원으로 복원시킵니다.

이미 목재펠릿은 기후 해결책의 일부인 동시에 미래는 더욱 희망적입니다. 탄소포집저장(CCS)처럼 새롭게 부상하는 기술은 마이너스 온실가스 배출을 가능케 하기 위해 목재펠릿 사용을 약속하는데, 이는 용제와 섞은 후 대기로 배출하는 대신 파이프라인을 통해 영구 저장할 지하 깊은 곳 에어포켓으로 보냅니다.<sup>4</sup> 대규모 CCS 기술이 막 상업화를 시작하고 있습니다. 현재 CCS를 이용한 상업적 규모의 석탄발전소가 두 곳 있는데, 사스크파워(SaskPower)의 바운더리 댐(Boundary Dam) 프로젝트와 텍사스에 있는 페트라 노바(Petra Nova) 프로젝트입니다. 드랙스 파워(Drax Power)는 바이오매스용 CCS 기술을 연구하고 있고, 준비가 되면 목재펠릿에서 마이너스 배출이 실제로 가능하게 됩니다. 다시 말해 본질적으로 대기에서 온실가스를 빨아들인다는 뜻입니다.

지속가능한 목재펠릿에 대한 수요가 늘어나면서 두가지 이익이 생깁니다. 해외에서는 온실가스 배출을 줄이고, 국내에서는 나무의 모든 부분을 활용해 최대 경제적 이익을 만들게 됩니다. 온실가스 배출을 줄이려는 에너지 생산자에게 지속가능한 캐나다 바이오매스와 그 바이오매스로 만들어진 목재펠릿은 아주 좋은 옵션입니다.

캐나다 목재펠릿 생산자는 고객들이 무엇을 필요로 하는지 알고, 공급처에는 지속가능한 바이오매스를 요청합니다. 두 가지 목적 모두 천연자원 활용을 더욱 높이고 천연자원 분야에서 더 많은 일자리를 창출하고자 하는 정부의 목표를 지원합니다. 이것은 모두를 위한 당연한 일입니다.

1 Drax. Forest Scope. <https://forestslope.info>  
 2 Chum, H., A. Faaij, J. Moreira, G. Berndes, P. Dhamija, H. Dong, B. Gabrielle, A. Goss Eng, W. Lucht, M. Mapako, O. Masera Cerutti, T. McIntyre, T. Minowa, K. Pingoud. (2011). Bioenergy. In IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/Chapter-2-Bioenergy-1.pdf>  
 3 Based on analysis of: Natural Resources Canada, Canadian Forest Service. (2020). State of Canada's Forests 2019 Annual Report. <https://cfs.nrcan.gc.ca/pubwarehouse/pdfs/40084.pdf>  
 4 Kelsal, G. (2020, April 4). CCUS Status, Barriers and Potential. IEACC Webinars. <https://www.iea-coal.org/webinars/>