

우리 숲, 발전소 연기로 사라지다

미이용 산림바이오매스의
실태와 개선 방안

국회의원 문대림

발행

국회의원 문대림

연구책임

기후솔루션

사진제공

기후재난연구소 · 경남환경운동연합

발행일

2025년 10월

목차

발간사.....	1
요약	3
I. 국내 산림바이오매스 발전 현황	5
1. 국내 2위의 재생에너지는 나무 펄프	5
2. 바이오매스의 기후적·환경적 영향	7
II. 미이용 산림바이오매스 생산 실태.....	10
1. 미이용 산림바이오매스 제도 및 통계.....	10
2. 미이용 산림바이오매스 증명 현황 전수 분석	13
III. 사례 조사: 산불 피해목의 바이오매스화.....	16
1. 대형 산불 피해목 벌채 현황.....	16
2. 산불 피해목의 미이용 산림바이오매스 이용 실태	18
IV. 정책 제언.....	21
참고문헌	23

발간사

안녕하십니까, 국회 농림축산식품해양수산위원회 소속 더불어민주당 제주시갑 국회의원 문대림입니다.

기후위기 시대에 우리의 숲은 오늘의 자원을 넘어, 현세대가 누리고 미래세대에 물려주어야 할 소중한 유산입니다. 그러나 지금 세계의 산림은 ‘탄소흡수원’이 아닌 ‘에너지원’으로 전락하고 있습니다.



저는 지난해 국정감사부터 국내외 바이오매스 연료의 실태를 지속적으로 점검해 왔습니다. 인도네시아에서 수입되는 목재펠릿이 열대우림 파괴를 유발한다는 사실을 지적하며, 국제사회에서 한국의 책임을 다할 목재이용법 개정안을 대표발의했습니다.

그러나 바이오매스의 산림훼손은 해외에서만 벌어지는 일이 아니었습니다. 우리나라에서도 ‘미이용 산림바이오매스’라 부르는 제도 아래, 멸종한 나무들이 화력발전소의 연료로 사라지고 있습니다. 숲을 지키기 위한 정책이 오히려 숲을 해치는 역설적인 상황이 벌어지고 있습니다.

이번 정책보고서는 2019년 시작된 미이용 산림바이오매스 제도의 실태를 전수 분석하고 개선 방향을 제시하고자 합니다. 분석 결과, 미이용 산림바이오매스 생산의 3분의 2 이상이 사실상 부산물이 아닌 집약적인 수준에서 수집되고 있으며, 특히 산불 피해지에서 벌채목의 다수가 연료용으로 전용되고 있음을 확인했습니다.

국비가 투입된 긴급벌채 목재가 제재목보다 높은 가격으로 바이오매스 시장에 판매되고, 국민의 세금이 석탄발전소의 연료 지원에 쓰이는 현실은 반드시 바로잡아야 합니다. 바이오매스 발전은 화석연료보다 단위 탄소배출량도 많고, 태양광, 풍력 등 청정 재생에너지원과 보조금을 놓고 경쟁하는 모순된 에너지원입니다.

이제 산림 정책은 ‘양적 확대’가 아니라 ‘질적 전환’으로 나아가야 합니다. 벌채와 연료화 중심의 관리에서 벗어나, 숲의 생태적 회복력에 기초한 자연유도형(close-to-nature) 산림관리로의 패러다임 전환이 필요합니다. 또한, 바이오매스에 부여되는 신재생에너지 공급인증서(REC) 보조금 체계를 근본적으로 재검토하고, 지역 기반의 소규모 분산형 이용체계로 재편해야 합니다.

숲은 우리 국민 모두의 공공재이자 기후위기 대응의 최전선입니다. 이번 보고서가 우리 산림 정책의 방향을 다시 세우는 작은 계기가 되기를 바라며, 저 역시 국정감사와 의정활동을 통해 문제 해결을 위한 노력을 지속해 나가겠습니다.

마지막으로, 연구와 보고서 발간에 함께해주신 기후솔루션을 비롯한 모든 분들께 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

감사합니다.

2025년 10월

국회의원 문대림

국회 농림축산식품해양수산위원회

요약

- 산림바이오매스 에너지는 ▲화석연료보다 높은 원단위 탄소배출량, ▲국내외 산림파괴, ▲태양광, 풍력 등 청정 재생에너지원과의 보조금 경합에도 불구하고 정부의 높은 신재생에너지 공급인증서(REC) 가중치로 매년 늘어나고 있음. 최고 수준의 REC 가중치가 적용되는 국내산 ‘미이용 산림바이오매스’ 생산량은 2019년 제도 도입 이래 6.5배 증가함.
- 그러나, 부산물만 활용한다는 미이용 산림바이오매스는 그 정의와 범위에서 ‘미이용재’가 아닌 타 목재산업이 이용하던 원목의 혼입을 허용함. 국내 연간 목재수급량이 한정된 환경에서 연료재의 급격한 확대는 보드·펄프재의 감소로 이어졌으며, 이는 기후위기를 악화하는 동시에 국내 목재자원을 단수명 저부가가치 연료로 낭비해 시장 왜곡과 산업 전반의 부실화를 초래함.
- 산림청의 미이용 산림바이오매스 생산 현황을 전수 분석한 결과, 증명건의 평균 68%가 해당 연도 전국 평균 임목축적(숲에 있는 나무의 총 부피)의 절반을 넘어서는 수준에서 수집되며, 15%는 평균 임목축적을 초과하는 양을 수집하는 것으로 드러남. 이는 바이오매스 생산 자체가 별채의 목적이 되었으며, 특히 산불 피해지에서는 평균 임목축적을 크게 넘는 모두베기가 일반적임.
- 2022~2025년 9월 사이 별채된 대형 산불 피해목의 63%가 미이용 산림바이오매스로 판매되었으며, 피해지 별목의 절반 이상은 피해목 별채 예산 총액의 98%인 1,683억 원을 투입한 ‘긴급별채’로 진행됨. 긴급별채량의 77%는 바이오매스 생산으로 이어져 2024년까지 약 390억 원이 소요된 것으로 추산됨. 2025년에는 최근 3년의 3배에 이르는 예산이 긴급별채로 편성되어 최소 1,000억 원 대의 국비가 바이오매스 생산에 투입될 것으로 예상됨.
- 전액 국비 지원에도 불구하고, 긴급별채 미이용 산림바이오매스는 m³당 평균 101,990원으로 판매되어 재적당 56,767원인 긴급별채 목재칩은 물론, 97,899원인 제재목보다도 높은 가격에 거래됨. 세금으로 생산된 연료재가 제재목보다 고가로 팔리는 시장 구조는 타 용도가 있는 고품질 목재가 바이오매스로 직행하는 현상을 악화하기에 산림청과 관계부처는 미이용 산림바이오매스 지원 제도의 전면 재검토가 필요함.

정책제안

1. 원목 혼입 원천 차단

- 산림청은 미이용 산림바이오매스의 정의 및 범위에서 원목 제외 조항을 신설하고 모든 별채목적에 적용하여 고부가가치 목재의 떨감화를 원천 차단하고, 생산부터 연소까지 바이오매스 연료의 공급망 관리를 개선해야 함.
 - (산림청) 『목재의 지속가능한 이용에 관한 법률 시행규칙』 개정
 - (산림청·기후에너지환경부) 바이오매스 원료의 전주기 공급망 투명성 개선 및 공개

2. 소규모 지역분산형 바이오매스로의 전환

- 산림청은 산림바이오매스 양적 확대 정책을 폐기하고, 지속가능성을 우선한 소규모 지역분산형 형태로의 산업 전환을 시작해야 함.
 - (산림청) 『제6차 산림기본계획』 및 하위 법정·비법정 계획 수정
 - (기후에너지환경부) 석탄 혼소 REC 가중치 폐지 · 대형 전소 REC 가중치 하향
 - (산림청·기후에너지환경부) 바이오매스 산업의 정의로운 전환 로드맵 수립

3. 자연유도형(close-to-nature) 산림경영 실현

- 산림청은 자연의 회복탄력성을 기반으로 한 자연유도형 산림관리로의 패러다임 전환을 목표로 현 법정 산림경영 방식을 확대 및 개선하고 산림복원사업 및 산림사업 보조금 정책을 재설계해야 함.
 - (산림청) 『산림복원사업 관리지침』 및 『산림사업 보조금 운영규정』 개정
 - (산림청) 『산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률』 시행령·시행규칙 개정

I. 국내 산림바이오매스 발전 현황

1. ‘펠럼 발전’, 국내 2위의 재생에너지

- 일반적으로 ‘바이오매스’는 목재·임업 부산물 등을 파쇄 및 가공하여 펠릿이나 칩 형태로 만든 고형 연료를 뜻함. 이러한 바이오에너지 연료를 화력발전소에서 태워 전기나 열을 생산하는 것을 ‘바이오매스 에너지’라 하며, 이중 숲에서 유래한 나무를 원료로 사용하는 바이오매스 에너지를 ‘산림바이오매스’로 통용함.
- 바이오매스는 2023년 기준 국내 재생에너지 총 발전량의 18%를 기여하는 2위의 재생에너지원으로, 산림바이오매스는 바이오매스 총 발전량의 74%를 차지함 [그림 1].¹ 국내 바이오매스 발전의 폭발적인 증가는 산업통상자원부(현 기후에너지환경부)의 신재생에너지 공급의무화제도(Renewable Portfolio Standard, RPS)에 따른 높은 신재생에너지 공급인증서(Renewable Energy Certificate, REC) 가중치에 기인함.
- 전국 바이오매스 발전소에 투입된 목재펠릿과 목재칩은 2023년 기준 총 471만 톤으로, 수입산이 73%인 343만 톤을 차지함. 최근 증가폭이 홍보하는 수입산과 달리, 국내산 산림바이오매스 이용량은 매년 늘어나 목재펠릿과 칩이 각각 77만 톤, 52만 톤, 합계 128만 톤을 기록함 [그림 2].²
- 국내산 산림바이오매스의 대부분은 ‘미이용 산림바이오매스’로, 산림청은 이를 “국내 산림경영활동 등으로 발생한 산물 중 원목 규격에 못 미치거나 수집이 어려워 이용이 원활하지 않은 산물”이라고 정의함.³ 전국 발전소의 미이용 산림바이오매스 투입량은 제도가 본격 시행된 2019년 19만 톤에서 2023년 105만 톤으로 5.5배 증가함.⁴

¹ 한국에너지공단 신재생에너지센터. 2024. 2023년 신·재생에너지 보급통계.

<https://www.knrec.or.kr/biz/pds/statistic/view.do?no=390>; 산업통상자원부. 2024. 전국 바이오매스 발전 현황. 국회 제출 자료를 바탕으로 작성.

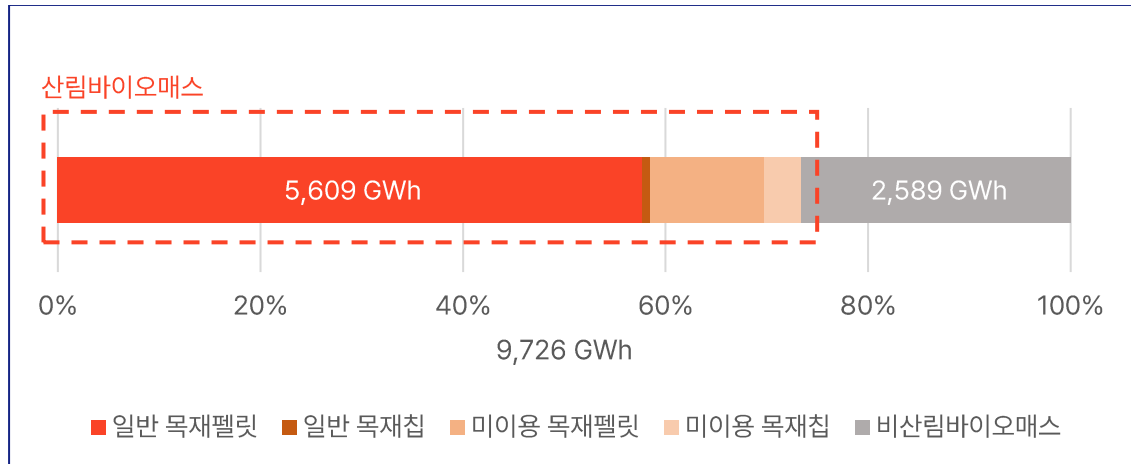
² 산업통상자원부. 2024. 전국 바이오매스 연료 사용 현황. 국회 제출 자료를 바탕으로 작성.

³ 산림청. 정의 및 근거법령.

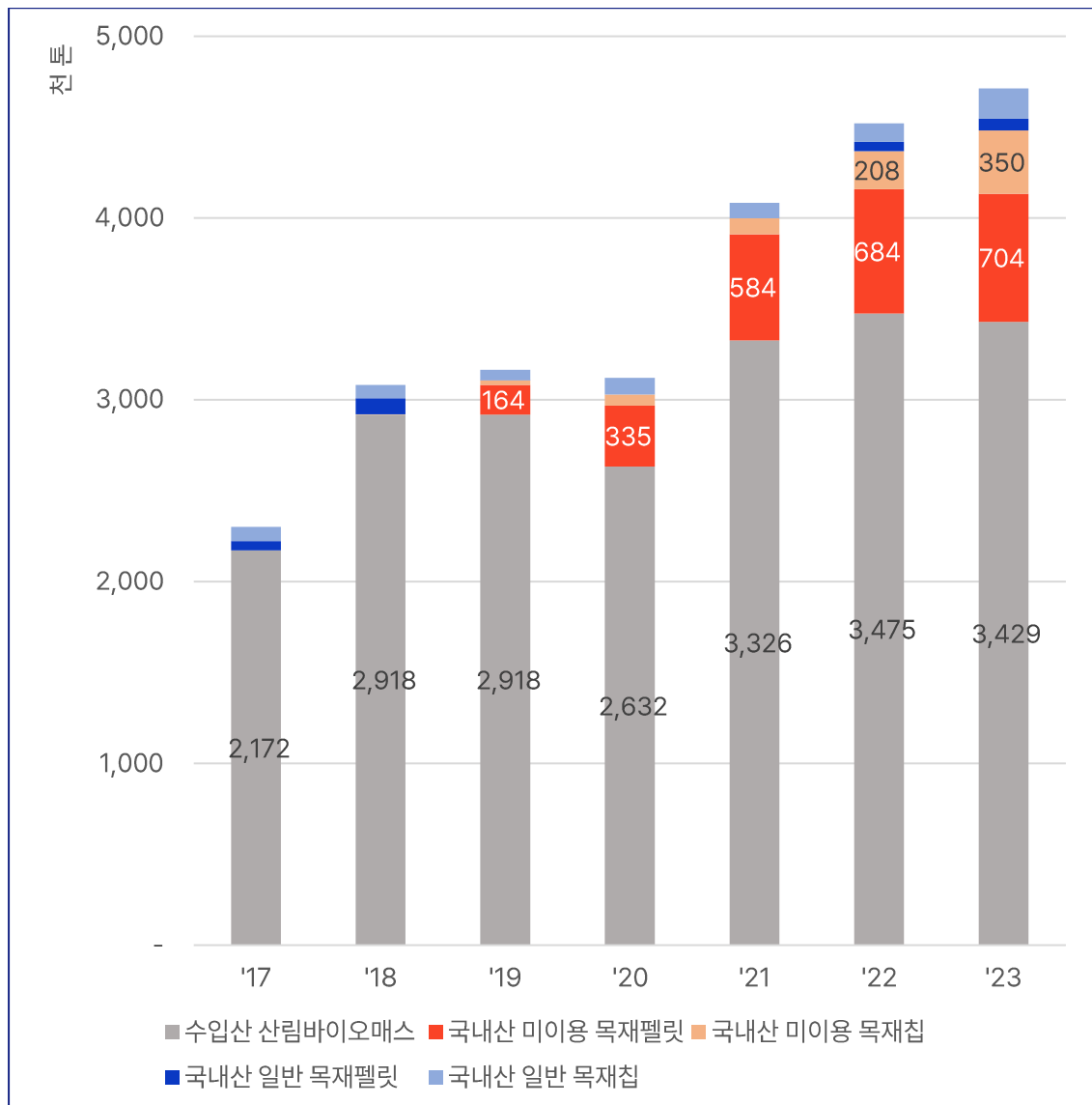
https://www.forest.go.kr/kfswweb/kfi/kfs/cms/cmsView.do?cmsId=FC_003563&mn=AR01_04_05_01

⁴ 산업통상자원부. 2024. 전국 바이오매스 연료 사용 현황. 국회 제출 자료를 바탕으로 작성.

[그림 1] 전국 바이오매스 원료별 발전량('23년)



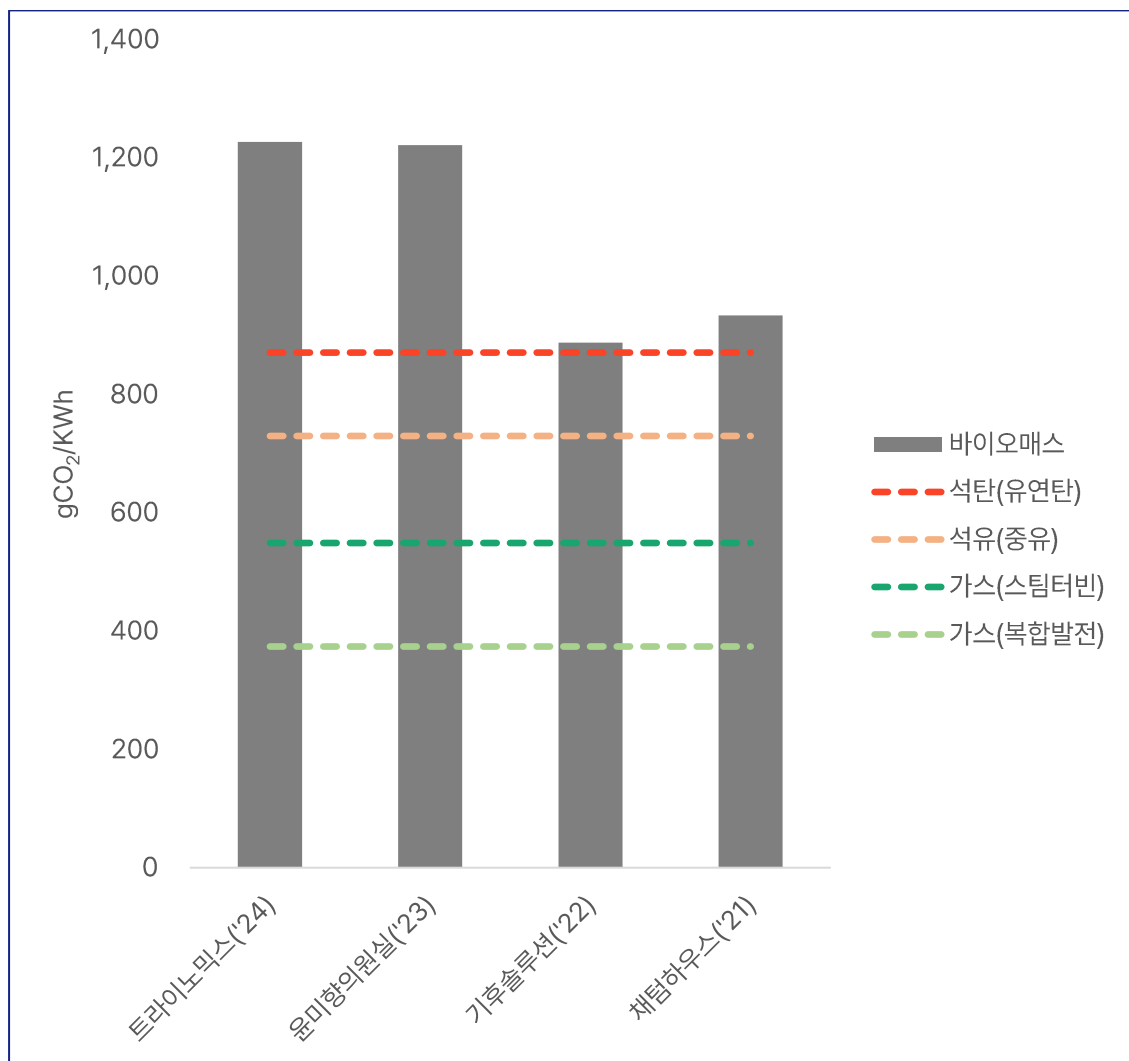
[그림 2] 전국 바이오매스 발전소 원료별 투입량



2. 바이오매스의 기후적 · 환경적 영향

- 바이오매스 발전은 나무를 태워야 하는 비효율적인 연료 특성상 같은 양의 에너지를 만들 때 석탄, 석유, 가스 등 화석연료보다 많은 이산화탄소를 배출함 [그림 3]. 정부 통계에 따르면, 국내 바이오매스 에너지업체는 2022년 기준 762만 톤의 이산화탄소를 배출해⁵ 산림청이 『2050 탄소중립 산림부문 추진전략』에 명시한 연간 840만 톤의 탄소흡수원 증진 목표를 사실상 무력화함.

[그림 3] 주요 발전원별 원단위별 탄소배출량⁶



⁵ Republic of Korea. 2025. 2024 Common Reporting Table (CRT). United Nations Climate Change. <https://unfccc.int/documents/650156>

⁶ Smith, et al. 2024. Renewable Energy and Climate Change Strategy: Replacement of commercial scale wood biomass – for improved climate, biodiversity, healthcare and economic wellbeing. Trinomics. <https://www.reccs.eu/>; 국회의원 윤미향. 2023. 대한민국 산림의 멸감화: 산림바이오매스 에너지 정책의 문제와 개선방안.

- 바이오매스의 탄소배출은 국제 탄소 회계 규칙에 따라 에너지(Energy) 부문이 아닌 토지이용, 토지이용변화 및 임업(Land Use, Land-Use Chang, and Forestry, LULUCF) 부문에 포함되어 무배출이라는 오해를 받으나, 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)는 이러한 산술이 바이오매스가 탄소중립 에너지원이라는 뜻은 아니라고 설명함.⁷ 산정 부문과 관계없이 1톤의 온실가스 배출이 초래하는 지구온난화 효과는 세계 어디서나 동일함.
- 국내에서 바이오매스는 석탄을 대체하지 않고 오히려 REC 가중치를 두고 태양광, 풍력 등 청정 재생에너지원과 경쟁하기에 화석연료 대체 효과가 없음. 숲의 나무를 바로 연료화하는 것은 임목에 저장된 탄소를 즉시 대기로 방출하며, 이를 재조림을 통해 흡수한다는 가정은 현실에서 불확실함. 모든 벌채지에 재조림이 이루어지고, 모든 나무가 정상적으로 자란다는 이상적인 가정에도 탄소 재흡수에 걸리는 시간은 최소 수십 년에서 100년이 넘음.⁸
- 산림바이오매스 수요의 대부분을 차지하는 수입산은 현지에서 지속가능성 문제가 만연함. 한국의 최대 목재펠릿 거래국인 베트남은 불법 유통 고위험 국가로 산림 인증 위조 문제가 불거짐. 최근 수입량이 급격하게 증가하는 인도네시아산 펠릿의 산림파괴 문제는 본 위원이 2년 연속으로 국정감사에서 지적한 바 있음.⁹ 캐나다산 펠릿도 대규모 자연림·천연림 벌목으로 비판받으나, 아무런 제재 없이 꾸준히 수입되고 있음.
- 산림청이 벌채 부산물만을 활용한다며 적극 확대하는 국내산 미이용 산림바이오매스에도 원목이 공공연하게 혼입됨. 2023년 국정감사에서도 ‘미이용’으로 증명되는 물량의 평균 87%가 모두베기를 통해 벌채되며, 오직 바이오매스 생산만을 위해 벌채 허가를 받은 경우도 약 40%에 달한다는 지적이 제기되었음.¹⁰ 이에 본 보고서는 미이용 산림바이오매스 생산 현황과 지원 제도를 분석하여 기후위기 대응과 지속가능한 산림경영을 위한 일련의 정책을 제안하고자 함.

⁷ IPCC. Task Force on National Greenhouse Gas Inventories. FAQs.

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/faq/faq.html>

⁸ Sterman, J. D., et al. 2022. Does wood bioenergy help or harm the climate? *Bulletin of the Atomic Scientists*, 78(3). DOI: 10.1080/00963402.2022.2062933

⁹ 국회의원 문대림. 2024. 대한민국, 인도네시아 산림파괴를 수입하다: 국내 산림바이오매스 발전용 수입산 목재펠릿의 현황과 개선 방안.

¹⁰ 국회의원 윤미향. 2023. 대한민국 산림의 빨간불: 산림바이오매스 에너지 정책의 문제와 개선방안.



(위, 아래) 재선충 방제 벌목을 통한 미이용 산림바이오매스 생산 현장(강원도 횡성군)

II. 미이용 산림바이오매스 생산 실태

1. 미이용 산림바이오매스 제도 및 통계

- 산림청은 미이용 산림바이오매스를 “수확, 수종갱신, 산지개발, 숲가꾸기 및 가로수 정비 사업에서 발생하는 잔가지 등 원목이 아닌 부산물과 각종 재해피해목”으로 소개하며, 기존에 버려지던 목재를 활용한다고 강조함.¹¹ 그러나 정부는 『목재의 지속가능한 이용에 관한 법률 시행규칙』 제1조의2 범위에서 ‘부산물’이 아닌 ‘산물’도 미이용 산림바이오매스로 인정하고 있음.

1. 목재수확, 수종갱신을 통해 나온 산물 중 원목생산에 이용되지 않는 **부산물**
2. 산지개발 과정을 통해 나온 산물 중 원목생산에 이용되지 않는 **부산물**
3. 숲가꾸기(풀베기, 어린나무가꾸기, 솎아베기 등을 말한다)를 통해 나온 **산물**
4. 「도시숲 등의 조성 및 관리에 관한 법률」 제2조에 따른 도시숲, 생활숲, 가로수의 조성·관리 과정에서 나온 **산물**
5. 산림병해충 피해목 제거 등 방제 과정에서 나온 **산물**
6. 산불·풍해·수해·설해 등으로 인한 피해목을 제거하는 과정에서 나온 산물 중 원목생산에 이용되지 않는 **산물**
7. 그 밖에 산림청장이 필요하다고 인정하여 고시한 **산물** 또는 **부산물**

- 『미이용 산림바이오매스 증명업무 가이드라인』은 원목생산에 이용되는 산물은 미이용 산림바이오매스에 해당하지 않으며, 목재는 ①제재목, 합판 ②펄프, 보드 ③에너지 순으로 활용하여야 한다고 안내함. 그러나, 이러한 목재의 단계적 이용 원칙은 전적으로 사업자에게 맡겨지는 권고에 불과하며, 목재이용법 및 하위법령에는 원목의 연료화를 원천 차단할 수 있는 처벌이나 행정처분 조항이 없음.
- 2018년 미이용 산림바이오매스 제도 도입 시의 범위는 ▲1) 수확, 2) 수종갱신, 3) 산지개발, 4) 숲가꾸기, 5) 산림병해충 피해목이었지만, ▲2019년 6) 가로수, 7) 산불 피해목, ▲2021년 8) 도시숲·생활숲, 9) 풍해·수해·설해가 추가됨. 산림청은 동시에 기존의 “한국산림인증제도 산림경영 인증림에서 나온 원목은 제외한다”는 단서조항도 삭제하며 대규모 양적 확대를 추진해 옴.

¹¹ 국립산림과학원. 2022. 누구나 알기쉬운 미이용 산림바이오매스. 02 탄소중립.

- 이를 바탕으로 미이용 산림바이오매스 증명량은 2019년 이래 6.5배 증가하여, 2023년에 2030년 목표치인 연간 150만 톤 생산을 조기 달성함. 특히, 수확(46만 톤), 풍해·수해·설해·산불 피해목(34만 톤), 병해충(24만 톤), 숲가꾸기(20만 톤), 산지개발(15만 톤) 순으로 생산량이 많아 [표 1]¹² 일반적으로 모두베기와 원목 생산이 많은 벌채목적에서 바이오매스 연료가 유래하는 것을 알 수 있음.

[표 1] 벌채목적별 미이용 산림바이오매스 증명량

단위: 천 톤

	'19	'20	'21	'22	'23	'24
수확	101	164	254	428	554	425
수종갱신	17	36	64	93	112	68
산지개발	45	96	202	324	228	151
숲가꾸기	-	2	31	56	105	200
병해충	57	97	168	137	221	237
가로수	1	9	8	16	17	10
산불피해목	-	91	101	124	274	5
풍수설해피해목	-	-	1	1	2	335
합계	220	496	829	1,179	1,513	1,432

(아래) 수종갱신 벌목을 통한 미이용 산림바이오매스 수집 현장(경상남도 밀양시)

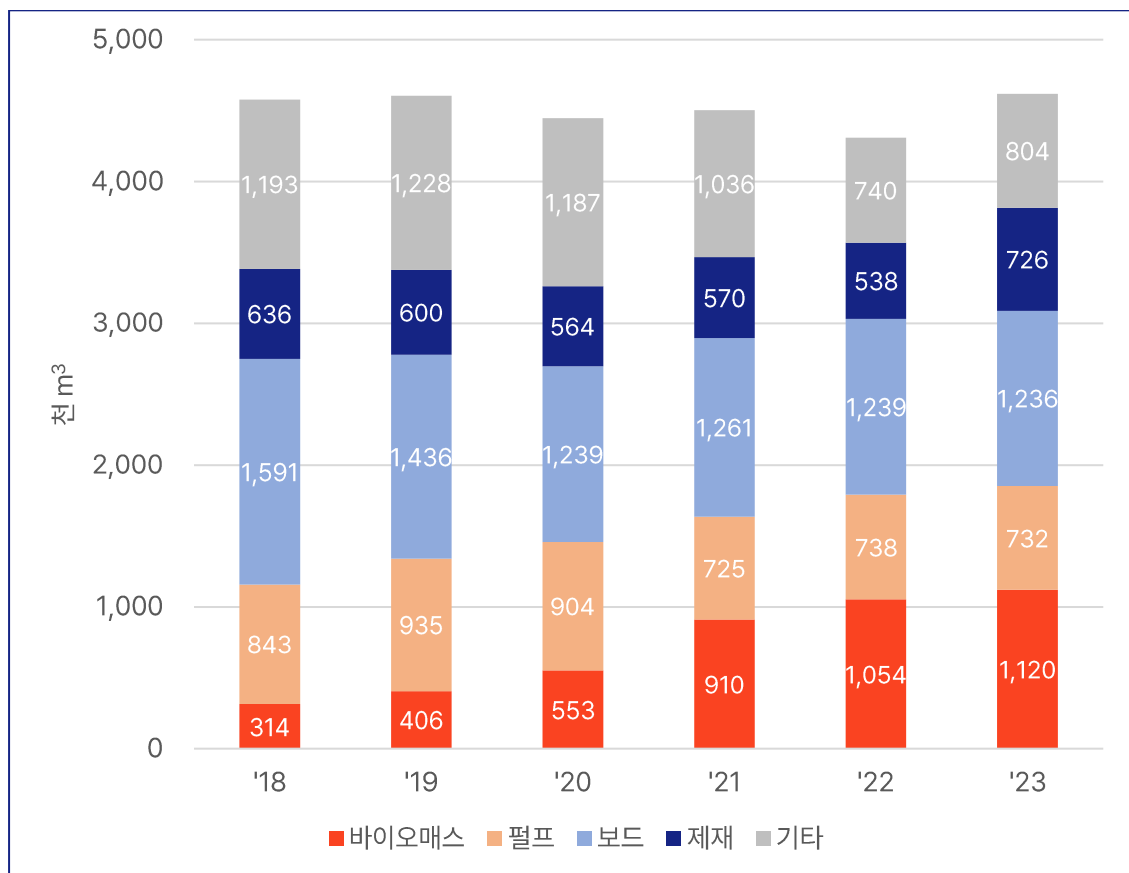


¹² 산림청, 미이용 산림바이오매스 관련 통계.

https://www.forest.go.kr/kfswweb/kfi/kfs/cms/cmsView.do?cmsId=FC_003565&mn=AR01_04_05_03

- 한편, 2018~2023년 국내재 수급 총량은 431만~462만 m³ 사이 평년을 유지해 미이용 산림바이오매스의 급증은 한정된 목재자원의 연료재 과증으로 이어짐. 같은 기간, 바이오매스는 31만 m³에서 112만 m³으로 3.6배 늘어난 반면, 보드·펄프재는 243만 m³에서 197만 m³으로 감소함. 2018년 수급 총량 중 7%에 불과했던 바이오매스는 2023년 제재목을 크게 넘는 17%가 되었으며, 53%였던 보드·펄프재는 43%로 감소함 [그림 4].¹³
- 바이오매스의 확대와 타 용재의 축소는 이들 산업 간의 원자재 경합이 발생하며, 산림청이 주장하는 ‘미이용재’가 사실은 미이용이 아니라 타 용도로 활용 중이었던 재종임을 반증함. 단수명 상품으로 탄소 반감기가 0년에 수렴하는 바이오매스의 확대는 기후위기 대응 기본 원칙에 어긋나고, 국내 목재자원을 저부가가치 연료로 낭비하며, 목재시장 왜곡과 산업의 부실화를 초래함. 이러한 ‘대한민국 산림의 땀감화’가 그간 산림청의 핵심 정책이었던 바, 그 기본 전제와 방향을 원점 재검토할 필요가 대두됨.

[그림 4] 재종별 국내산 목재수급량



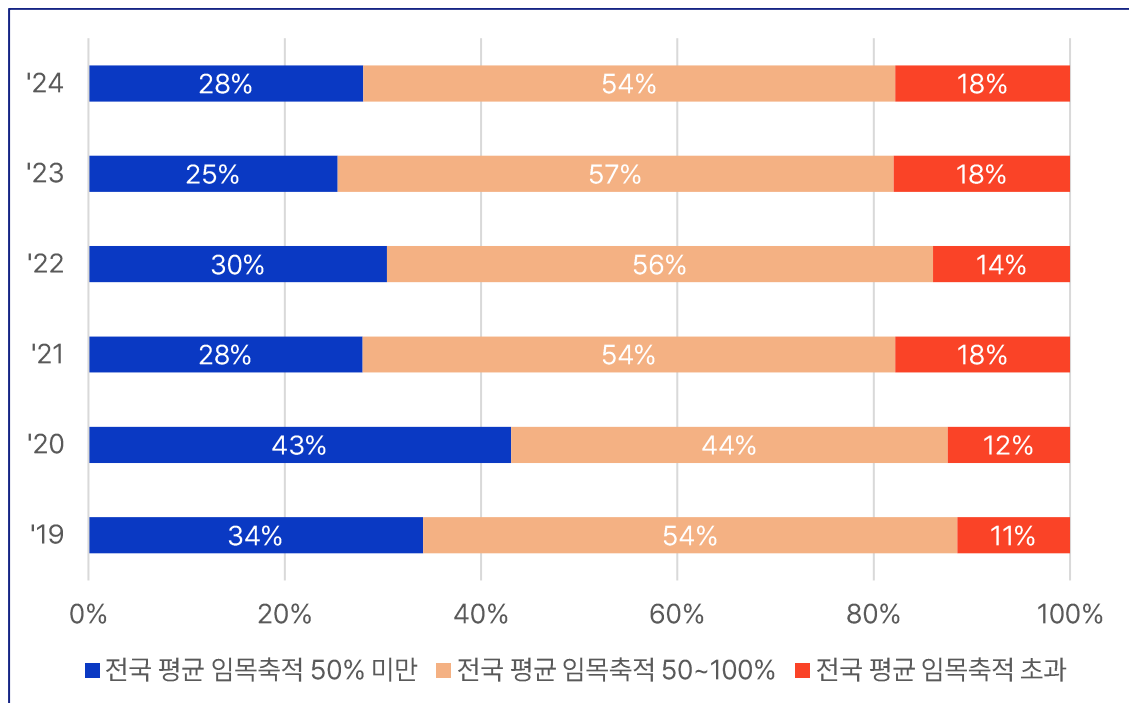
¹³ 산림청. 목재수급.

https://www.forest.go.kr/kfswb/kfi/kfs/cms/cmsView.do?mn=AR01_04_03_02&cmsId=FC_003774

2. 미이용 산림바이오매스 증명 현황 전수 분석

- 미이용 산림바이오매스 제도가 원래 취지에 맞게 작동하고 있는지 확인하기 위해서는 1) 임지에서 과도한 양의 목재가 바이오매스로 분류되는지, 2) 이러한 별채산물에 원목이 혼입되는지에 대한 조사가 필요함. 본 연구는 이중 전자의 현황 파악을 목적으로 산림청으로부터 2019~2024년 미이용 산림바이오매스 증명서 발급 내역 14,337건을 제출 받아 별채목적별 단위면적(ha)당 수집량을 연도별로 전수 분석함(가로수 제외).
- 미이용 산림바이오매스 증명건의 평균 68%가 해당 연도 전국 평균 임목축적(숲에 있는 나무의 총 부피)의 절반을 넘어서는 수준에서 수집되며, 평균 임목축적을 초과하는 양을 수집하는 경우도 15%로 드러남. 이는 바이오매스 연료가 버려지는 부산물로 제조된다는 산림청의 주장과 상충하며, 산림바이오매스 수집을 병행하는 별채지의 경우 대다수의 임목이 연료용으로 직행해 미이용 산림바이오매스는 사실 ‘부산물’이 아닌 ‘주산물’임을 의미함 [그림 5].¹⁴

[그림 5] 연도별 단위면적(ha)당 미이용 산림바이오매스 증명량



* 전국 평균 임목축적(추산): 133t/ha('19), 136t/ha('20), 139t/ha('21), 142t/ha('22), 145t/ha('23). '24년은 통계 미비로 '23년 축적 준용.

¹⁴ 산림청. 2025. 미이용 산림바이오매스 증명서 발급내역. 국회 제출 자료를 바탕으로 작성.

- 연도별 평균값으로도 2019~2024년 모든 해 전국 평균 임목축적의 50%를 넘어서는 68~99t/ha 수준에서 미이용 산림바이오매스 수집이 이루어졌으며, 속아베기가 일반적인 숲가꾸기와 증명건수가 소수인 풍해·수해·설해 피해목을 제외한 많은 종류의 벌채지에서 평균 임목축적에 근접하는 집약적인 바이오매스 생산이 확인됨. 특히, 대형 산불이 빈번해진 2022년부터 전국 평균 임목축적을 크게 넘는 150~208t/ha 수준에서 산불 피해목 수집이 이루어짐 [표 2]. 이러한 경향은 평균치가 아닌 각각의 증명건을 표시한 점 그래프로도 나타남 [그림 6].

[표 2] 벌채목적별 단위면적당 미이용 산림바이오매스 증명량

단위: t/ha

	'19	'20	'21	'22	'23	'24
수확	73	66	90.37	88.18	97.97	99.66
수종갱신	72	73	80.51	91.41	98.85	99.99
산지개발	62	112	109.78	114.83	105.23	111.97
숲가꾸기	21	69	55.78	43.32	53.07	67.11
병해충	59	43	114.3	42.54	103.55	39.19
산불피해목	54	61	78.67	207.56	150	151.73
풍수해설해피해목	-	-	0.95	53.6	93.61	28.05
도시숲생활숲	-	-	-	-	265.8	120.45
총합 평균	68	71	93.72	90.71	99.47	92.82

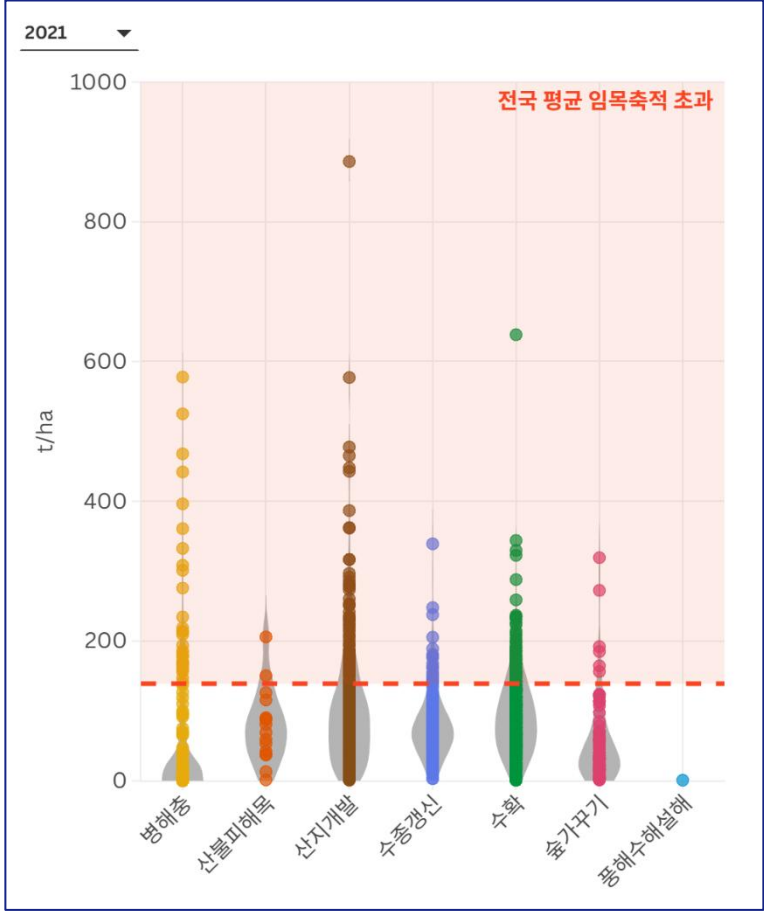
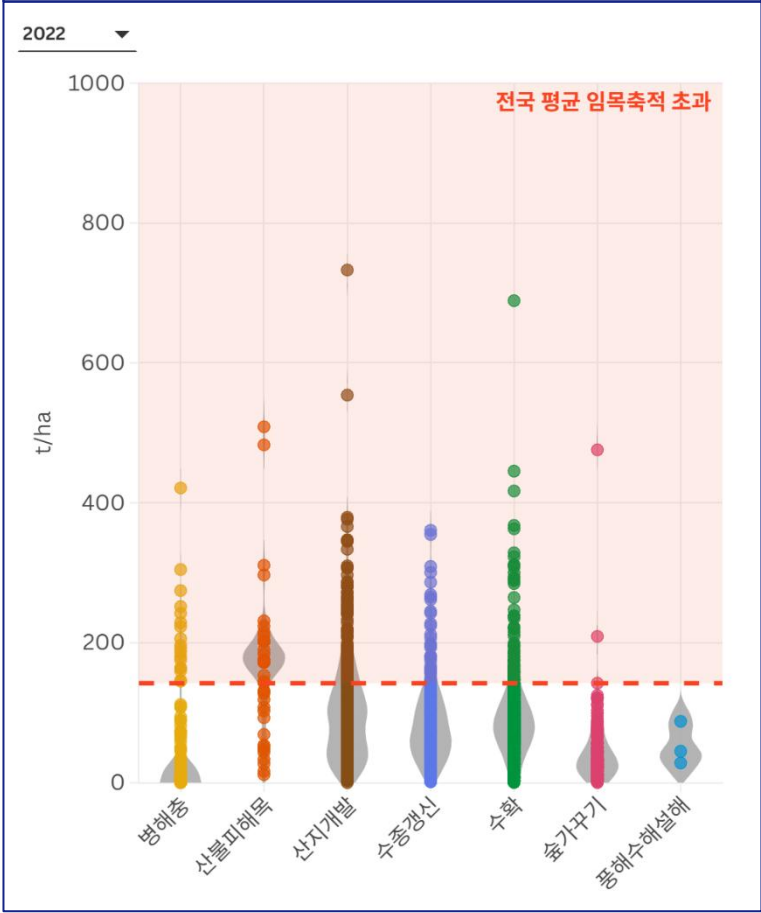
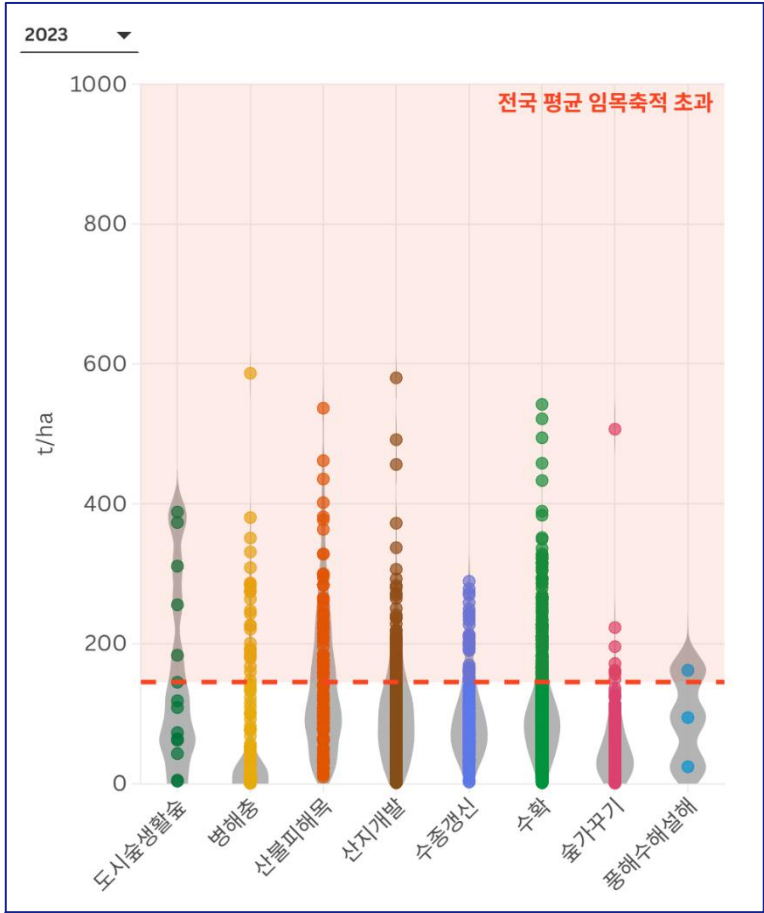
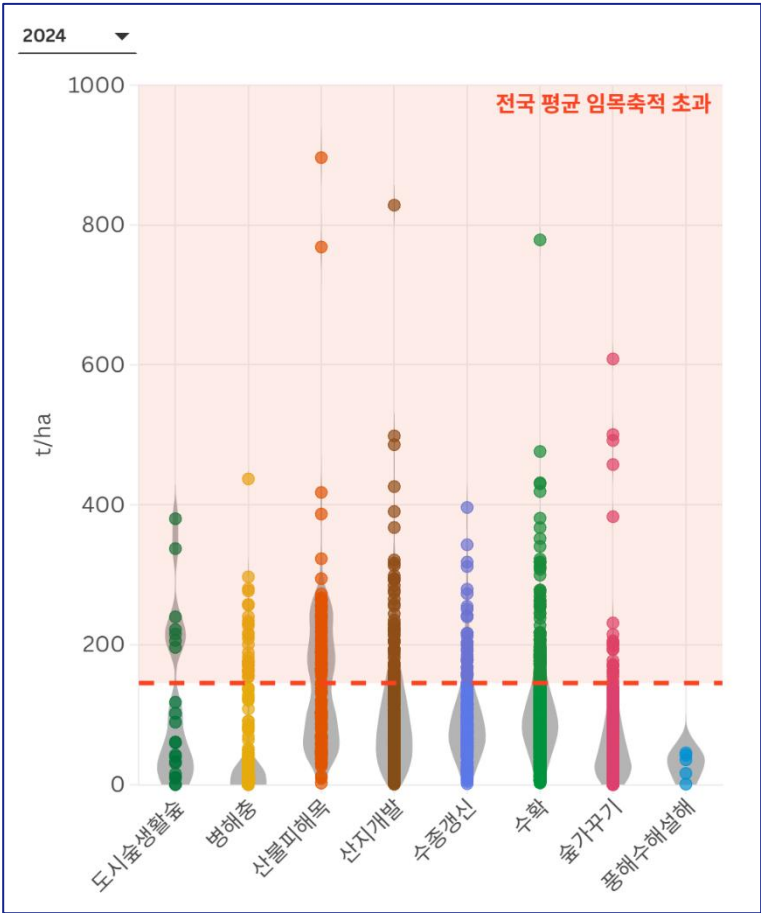
적색: 전국 평균 임목축적 초과; 황색: 전국 평균 임목축적 50% 이상

* 전국 평균 임목축적(추산): 133t/ha('19), 136t/ha('20), 139t/ha('21), 142t/ha('22), 145t/ha('23). '24년은 통계 미비로 '23년 축적 준용.

- 미이용 산림바이오매스 상당량이 평균 임목축적에 근접하거나 초과하는 수준에서 수집된다는 사실은 바이오매스 생산 자체가 벌채의 주 목적이 되었다고 해석 가능함. 이는 모두베기 산물이 목재펠릿·칩으로 납품되고 있다는 현장의 증언과도 일치함.¹⁵ 급증하는 대형 산불로 이후 피해목이 대량으로 바이오매스 연료화가 된다는 우려는 높은 단위면적당 증명량으로도 나타나고 있음.

(다음장) [그림 6] 벌채목적별 단위면적당 산림바이오매스 증명량(점 그래프)

¹⁵ cf. 최상원. 2025. “떨쩍한 나무 벌목” “산림 부산물 자원화”...‘미이용 바이오매스’ 찬반 논란. 한겨레. <https://www.hani.co.kr/arti/area/yeongnam/1198199.html>; 김효경. 2023. ‘산불 피해목’ 발전소 땀감으로...“규정 강화해야”. KBS 뉴스. <https://news.kbs.co.kr/news/pc/view/view.do?ncd=7664952>; 김현중. 2023. 산불 피해 나무 90%가 발전소 땀감으로... "탄소배출 가속, 최악의 나무 사용법". 한국일보. <https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2023032820030003952>



Ⅲ. 사례 조사: 산불 피해목의 바이오매스화

1. 대형 산불 피해목 벌채 현황

- 2020년대 들어 대면적·고강도의 대형 산불이 많아지며, 산불 피해지 복구·복원과 산불 피해목의 활용이 사회 현안으로 부상함. 대체로 집약적인 미이용 산림바이오매스 벌채 관행 중에서도 산불 피해목은 100% 모두베기로 이루어지며,¹⁶ 중앙정부가 전액 지원하는 ‘긴급벌채’의 경우도 상당함. 현장에서는 긴급벌채 산물이 미이용 산림바이오매스로 대량 투입된다는 지적이 일며 세금으로 화력발전 연료를 무상 공급해야 하는 지에 대한 논란이 커짐.
- 2025년 영남권 대형산불 이후 정부는 역대 최대 규모의 긴급벌채 및 피해복구·지원금 1,799억 원을 포함한 추가경정예산 4,407억 원을 편성함.¹⁷ 동시에, 목재산업계는 연간 목재수급량의 절반을 넘는 약 240만 m³을 산불 피해목 수요량으로 제시함. 이중 연료용 펠릿·칩이 184만 톤으로, 연간 미이용 산림바이오매스 생산 총량을 뛰어넘음.¹⁸ 산불 피해목의 바이오매스화가 더욱 확대될 전망 속에서 본 보고서는 산림청으로부터 대형 산불피해지 피해목 생산 및 이용현황(2022~2025년 9월)을 제출 받아 분석함.
- 2022~2025년 3단계(최고 대응 단계) 대형산불 피해면적은 총 131,945ha로, ‘25년 9월 기준 누적 7,606ha에서 산불 피해목 벌채 작업이 진행됨. 총 시행 면적 중 국유림과 사유림에서 이루어지는 긴급벌채가 절반 이상으로, 특히 2025년 영남 산불 피해지에서의 이런 경향이 두드러짐. 시·군 지자체의 예산이 투입되는 피해목제거와 국유림이 시행하는 임목처분은 2023년 이후 확인된 바 없음 [표 3].¹⁹

¹⁶ 산림청. 2025. 미이용 산림바이오매스 증명서 발급내역. 국회 제출 자료를 바탕으로 작성.

¹⁷ 산림청. 2025. 신속한 산불피해 복구 및 극한기후 대비 산불 대응역량 강화를 위한 산림청 추경예산 4,407억원 확정.

https://www.forest.go.kr/kfswweb/cop/bbs/selectBoardArticle.do?nttId=3207323&bbsId=BBSMSTR_1036&mn=NKFS_04_02_01

¹⁸ 이기원. 2025. [산림청] 산불 피해목 단계적 이용방안 마련 간담회①. 한국목재신문.

<https://www.woodkorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=84727>

¹⁹ 산림청. 2025. 대형 산불피해지 피해목 생산 및 이용현황(2022~2025년). 국회 제출 자료를 바탕으로 작성.

[표 3] 벌채 종류별 대형 산불 피해지 벌채 면적

단위: ha

	'22	'23	'24	'25.09	누계
피해면적	23,379	4,302	-	104,264	131,945
사업면적	3,819	1,144	27	2,616(추진 중)	7,606(추진 중)
- 긴급벌채	1,360	211	27	2,567	4,165
- 산주벌채	1,593	908	-	49	2,550
- 피해목제거	621	3	-	-	624
- 임목처분	245	22	-	-	267

- 늘어나는 긴급벌채 면적과 함께 국비 집행액도 증가해 2022~2025년 총 집행 예산 1,711억 원의 98%인 1,683억 원이 긴급벌채비로 투입됨. 특히 2025년에는 정부의 산불 피해목 수집 예산 1,224억 원 전액이 모두 긴급벌채로 집행되는 것으로 확인됨 [표 4]. 이렇게 대대적인 국비 투입 사업은 2차 피해 예방이라는 긴급벌채의 목적 달성과 더불어, 피해목은 산림자원의 지속가능한 활용이라는 공익성을 바탕으로 한 장수명 고부가가치 상품 생산으로 이어져야 바람직함.

[표 4] 벌채 종류별 대형 산불 피해지 예산 집행액

단위: 백만 원

	'22	'23	'24	'25.09	누계
집행액	44,096	3,803	760	122,431	171,090
- 긴급벌채	41,344	3,739	760	122,431	168,274
- 산주벌채	(산주 부담)				
- 피해목제거	2,287	52	-	-	2,339
- 임목처분	465	12	-	-	477

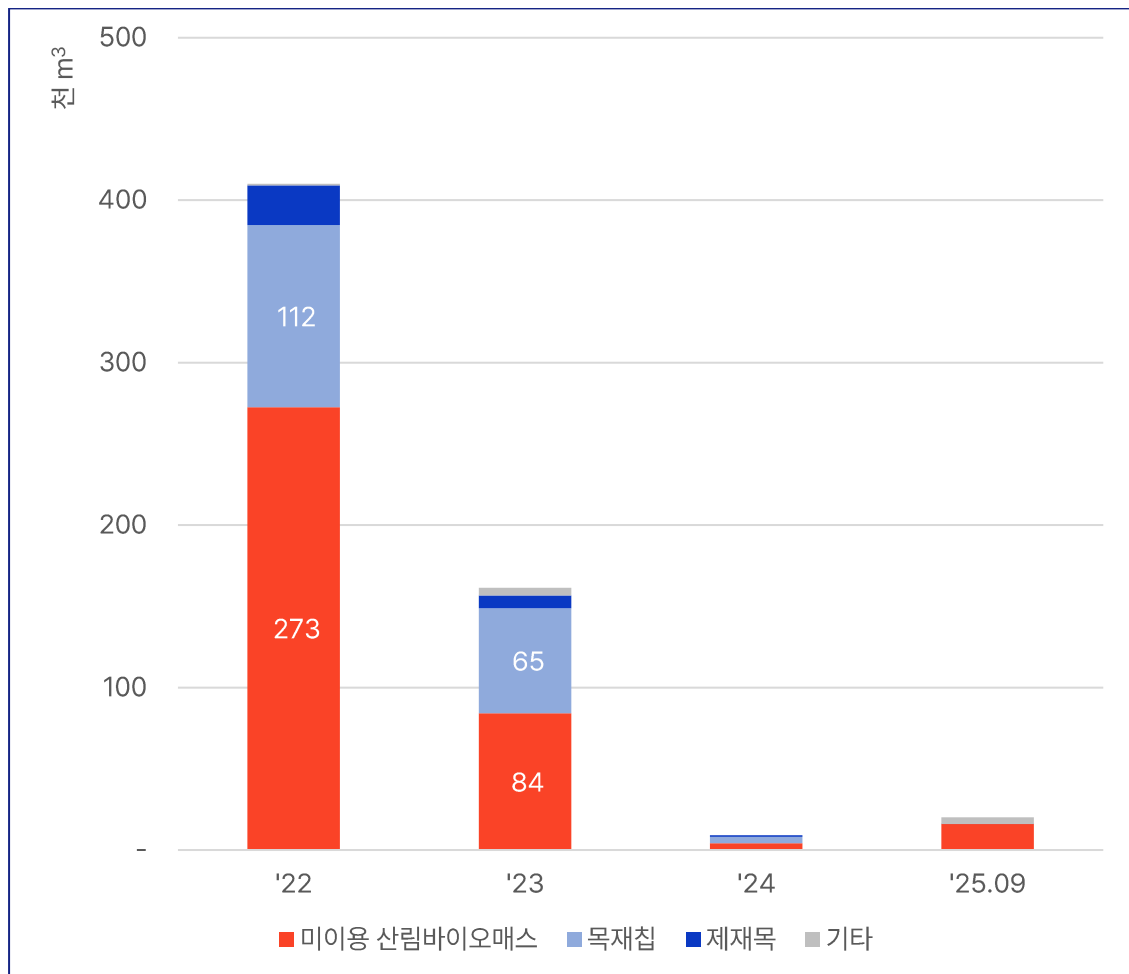
(아래) 산불 후 모두베기 현장(경상남도 밀양시)



2. 산불 피해목의 미이용 산림바이오매스 이용 실태

- 분석 결과, 2022~2025년 9월까지 벌채 및 판매된 피해목 60만 m³ 중 63%인 38만 m³가 미이용 산림바이오매스로 소비되었으며, 보드·펄프용 목재칩은 그의 절반 수준인 18만 m³, 제재목은 3만 m³에 불과함. 특히 산불 피해 면적이 넓을수록 미이용 산림바이오매스 비중도 함께 커지는 것으로 나타나며, 2025년의 연료재 비율은 80%에 달함 [그림 7].

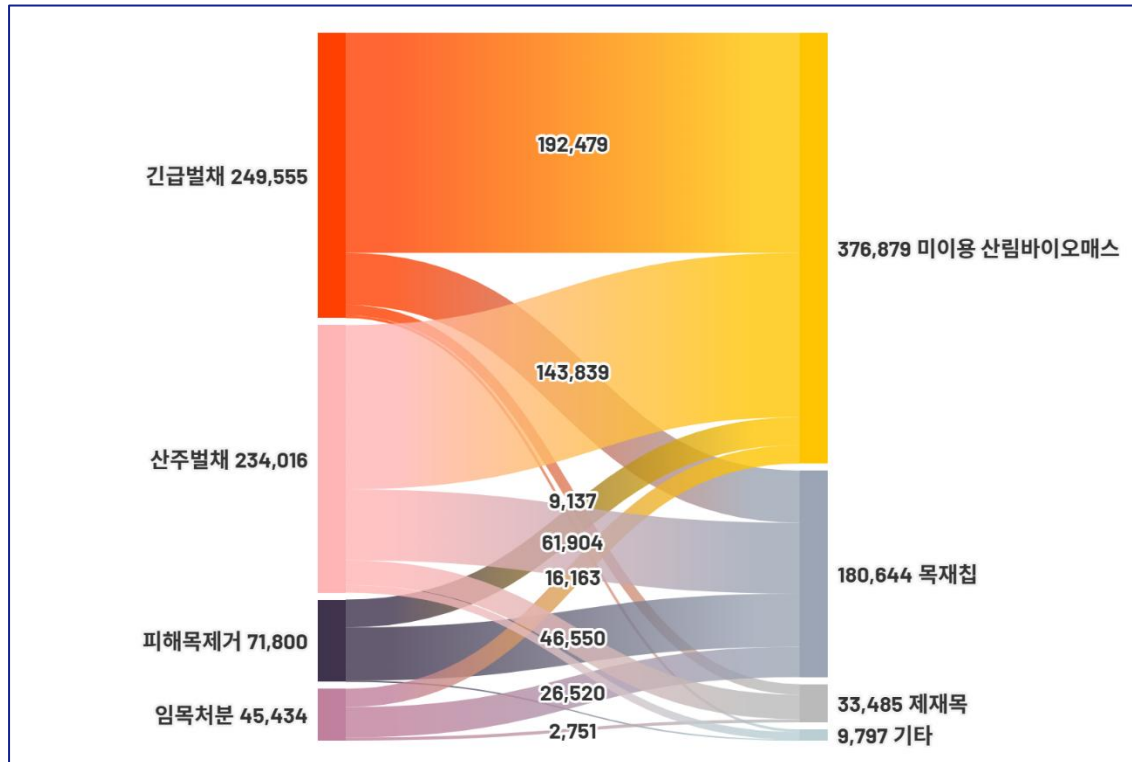
[그림 7] 재종별 대형 산불 피해목 이용량



- 같은 기간 미이용 산림바이오매스의 52%가 긴급벌채, 38%는 산주벌채로 생산되었으며, 긴급벌채량의 77%가 미이용 산림바이오매스 생산으로 이어졌음. 산주가 자비를 부담하는 자체 벌채보다 국비가 지원되는 긴급벌채일 때 피해목의 연료화가 더 많은 것으로 나타남. 반면, 지자체 예산이 투입되는 피해목 제거나 국유림의 임목처분이 바이오매스로 이용되는 경우는 비교적 소량에 불과함 [그림 8].

[그림 8] 2022~2025년 9월 별채 종류별 대형 산불 피해목 이용량

단위: m³



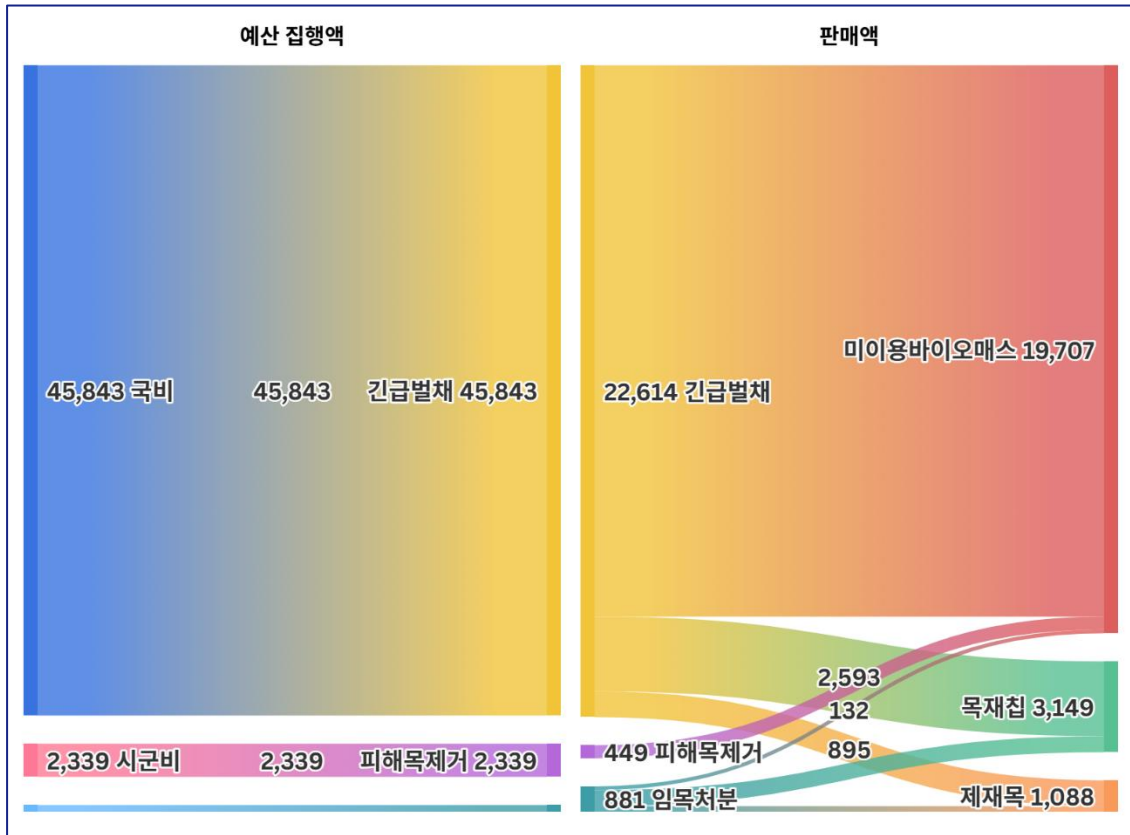
- 정부 예산이 투입되는 긴급벌채, 피해목제거, 임목처분을 비교하면 미이용 산림바이오매스에 편중되는 예산은 더욱 많아짐. 벌채가 아직 진행 중인 2025년을 제외한 2022~2024년 긴급벌채를 통해 생산한 피해목 판매액 226억 원 중 85%인 197억 원이 미이용 산림바이오매스로, 긴급벌채 예산 458억 원 중 약 390억 원이 미이용 산림바이오매스 생산을 지원한 것으로 추정됨 [그림 9]. 2025년에는 지난 3년치 예산의 3배에 이르는 1,224억 원의 긴급벌채 예산이 확정되었기에 [표 4], 최소 1,000억 원 대의 국비가 미이용 산림바이오매스 생산에 투입될 것으로 보임.

(아래) 미이용 산림바이오매스 활용되는 산불 피해목(경상북도 안동시)



[그림 9] 2022~2024년 대형 산불 피해목 예산 집행액 및 판매액

단위: 백만 원



- 막대한 국비 보조 효과를 누리는 긴급벌채 미이용 산림바이오매스는 m³당 평균 101,990원으로 판매되어 재적당 56,767원인 긴급벌채 목재칩은 물론, 97,899원인 제재목보다도 높은 가격에 거래됨 [표 5].²⁰ 이는 최종사용자인 석탄·바이오매스 발전사가 미이용 목재펠릿·칩을 소각하며 1.5~2.0의 높은 REC 가중치 받아 수익을 얻기에 발생하는 인위적인 구매력 우위로 해석할 수 있음. 전액 세금으로 생산되는 연료재가 제재목보다 고가로 팔리는 시장 구조는 타 용도가 있는 고품질 목재가 바이오매스로 직행하는 현상을 악화함.

[표 5] 2022~2024년 벌채 종류별 단위재적당 산불 피해목 평균 판매 단가

단위: 원/m³

	긴급벌채	피해목제거	임목처분	산주벌채
제재목	97,899	-	70,274	자료없음
목재칩	56,767	-	20,974	
미이용 산림바이오매스	101,990	18,383	8,137	

²⁰ 위의 글.

IV. 정책 제언

산림바이오매스 에너지는 숲의 나무를 화력발전소에서 태우는 특성상 탄소배출과 산림파괴의 문제를 피해갈 수 없으며, 정부의 과도한 신재생에너지 보조금 지원은 지속 불가능한 임업 및 에너지 산업 실태를 악화함. 공격적인 미이용 산림바이오매스 확대 정책은 집약적인 벌채와 장수명 상품으로 활용 가능한 목재자원의 낭비로 이어짐. 이러한 경향은 최근 증가하는 대형 산불 피해지에서 두드러지며, 막대한 국가 예산이 화력발전 무상 지원에 투입되는 현상으로 나타남. 이에 본 보고서는 지속가능한 산림 관리와 저탄소 에너지 전환을 위한 다음 정책을 제안함.

1. 원목 혼입 원천 차단

- 임업부산물을 활용해 산림자원 순환을 촉진한다는 미이용 산림바이오매스 제도의 원래 취지와 다르게, 현행 제도는 법령 상으로도 원목 및 벌채 부산물의 연료화를 방지하지 못하며, 판단을 전적으로 사업자에 의존해 최소한의 강제력도 확보하지 못함. 타 산업용재 원목의 바이오매스 직행 및 재생에너지 인센티브 부여는 목재의 단계적 이용 원칙을 근본적으로 훼손해 장수명 목재 이용을 통한 기후위기 대응이라는 산림 정책의 대전제와 상충함. 산림청은 미이용 산림바이오매스의 정의 및 범위에서 원목 제외 조항을 신설하고 모든 벌채목적에 적용하여 고부가가치 목재의 땔감화를 원천 차단하고, 생산부터 연소까지 바이오매스 연료의 공급망 관리를 개선해야 함.

- (산림청) 『목재의 지속가능한 이용에 관한 법률 시행규칙』 개정
- (산림청·기후에너지환경부) 바이오매스 원료의 전주기 공급망 투명성 개선 및 공개

2. 소규모 지역분산형 바이오매스로의 전환

- 목재자급률 확대를 이유로 한 산림바이오매스 확대는 수입산 목재가 아닌, 국내산 장수명 목재를 저급 연료재로 대체하는 결과만 낳음. 과도한 목표 생산량은 집약적인 모두베기를 통한 원목의 바이오매스 직행을 장려하며, 임업 활동이 실제로 이루어지는 에너지 자립 필요 지역이 아닌 전국의 대형 화력발전소의 그린워싱을 위해 기능함. 현 규모의 석탄 혼소·대형 전소

발전소는 그 자체로 모든 산림 기후 정책을 무의로 돌릴 만큼의 온실가스를 배출하기에 바이오매스 발전 규모의 축소가 불가피함. 산림청은 산림바이오매스 양적 확대 정책을 폐기하고, 지속가능성을 우선한 소규모 지역분산형 형태로의 산업 전환을 시작해야 함.

- (산림청) 『제6차 산림기본계획』 및 하위 법정·비법정 계획 수정
- (기후에너지환경부) 석탄 혼소 REC 가중치 폐지 · 대형 전소 REC 가중치 하향
- (산림청 · 기후에너지환경부) 바이오매스 산업의 정의로운 전환 로드맵 수립

3. 자연유도형(close-to-nature) 산림경영 실현

- 산불 피해지의 남아 있는 피해목을 제거하고 새로운 묘목을 심는 인공조림 · 모두베기 기반의 산림경영은 산림 생태계를 완전히 파괴하며, 토양 탄소 유출 및 산사태 등 2차 피해 위험을 초래할 수 있음. 기후변화를 고려하지 않은 일률적인 재조림은 숲의 구조를 단순화해 향후 수십 년간 산불, 병해충, 기상이변에 취약한 ‘재난형 산림’ 조성을 반복할 가능성이 큼. 산림청은 자연의 회복탄력성을 기반으로 생태복원 성과, 고사목 보존, 기후수종 확대, 부분수확 기반, 경관 연결성 고려 등을 중심으로 한 자연유도형 산림관리로의 패러다임 전환을 목표로 현 법정 산림경영 방식을 확대 및 개선하고 산림복원사업 및 산림사업 보조금 정책을 재설계해야 함.

- (산림청) 『산림복원사업 관리지침』 및 『산림사업 보조금 운영규정』 개정
- (산림청) 『산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률』 시행령 · 시행규칙 개정

참고문헌

- 국립산림과학원. 2022. 누구나 알기쉬운 미이용 산림바이오매스. 02 탄소중립.
- 김현중. 2023. 산불 피해 나무 90%가 발전소 펄프로... "탄소배출 가속, 최악의 나무 사용법". 한국일보.
<https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2023032820030003952>
- 김효경. 2023. '산불 피해목' 발전소 펄프로... "규정 강화해야". KBS 뉴스.
<https://news.kbs.co.kr/news/pc/view/view.do?ncd=7664952>
- 국회의원 문대림. 2024. 대한민국, 인도네시아 산림파괴를 수입하다: 국내 산림바이오매스 발전용 수입산 목재펠릿의 현황과 개선 방안.
- 국회의원 윤미향. 2023. 대한민국 산림의 펄프화: 산림바이오매스 에너지 정책의 문제와 개선방안.
- 산림청. 2025. 대형 산불피해지 피해목 생산 및 이용현황(2022~2025년). 국회 제출 자료.
- 산림청. 2025. 미이용 산림바이오매스 증명서 발급내역. 국회 제출 자료.
- 산림청. 2025. 신속한 산불피해 복구 및 극한기후 대비 산불 대응역량 강화를 위한 산림청 추경예산 4,407억원 확정.
https://www.forest.go.kr/kfswweb/cop/bbs/selectBoardArticle.do?nttId=3207323&bbsId=BBSMSTR_1036&mn=NKFS_04_02_01
- 산림청. 목재수급.
https://www.forest.go.kr/kfswweb/kfi/kfs/cms/cmsView.do?mn=AR01_04_03_02&cmsId=FC_003774
- 산림청. 정의 및 근거법령.
https://www.forest.go.kr/kfswweb/kfi/kfs/cms/cmsView.do?cmsId=FC_003563&mn=AR01_04_05_01
- 산업통상자원부. 2024. 전국 바이오매스 연료 사용 현황. 국회 제출 자료.
- 이기원. 2025. [산림청] 산불 피해목 단계적 이용방안 마련 간담회①. 한국목재신문.
<https://www.woodkorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=84727>
- 최상원. 2025. "떨어진 나무 벌목" "산림 부산물 자원화"... '미이용 바이오매스' 찬반 논란.
한겨레. <https://www.hani.co.kr/arti/area/yeongnam/1198199.html>
- 한국에너지공단 신재생에너지센터. 2024. 2023년 신·재생에너지 보급통계.
<https://www.knrec.or.kr/biz/pds/statistic/view.do?no=390>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. Task Force on National Greenhouse Gas Inventories. FAQs. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/faq/faq.html>
- Republic of Korea. 2025. 2024 Common Reporting Table (CRT). United Nations Climate Change. <https://unfccc.int/documents/650156>
- Smith, M. Finesso, A., Demurtas, A., Kralli, A., Janoska, P., Gerritsen, E., Petsinaris, F., & Rademaekers, K. 2024. Renewable Energy and Climate Change Strategy: Replacement of commercial scale wood biomass – for improved climate, biodiversity, healthcare and economic wellbeing. Trinomics. <https://www.reccs.eu/>
- Sterman, J. D., Moomaw, W., Rooney-Varga, J. N., & Siegel, L. 2022. Does wood bioenergy help or harm the climate? Bulletin of the Atomic Scientists, 78(3). DOI: 10.1080/00963402.2022.2062933