

처리곤란 농업부산물 폐암면, 유용한 자원으로 탈바꿈한다

- 폐암면 재활용 유형 신설 등 재활용 유도로 자원순환경제 실현 기여

그간 재활용 유형이 없던 폐암면*에 대해 최적의 재활용 기술을 도출하여 실질적인 재활용을 유도하기 위한 방안이 마련됐다. 이를 통해 자원순환의 사각지대를 해소하고 지속가능한 순환경제 생태계 조성에 기여한다.

* 암면: 스마트팜 농업(수경재배) 등에서 많이 쓰이는 무기질 배지(식물 등을 키울 수 있는 조직)로 현무암 등 암석을 고온에서 녹여 실처럼 가늘게 뽑아 만든 인조 광물성 섬유 조직

기후에너지환경부 소속 국립환경과학원(원장 박연재)은 농촌진흥청에서 재활용 규제개선을 요청한 스마트팜 시설재배 영농부산물인 폐암면에 대해 최적 재활용 기술을 도출 및 검증하여 처리가 어려웠던 농업부산물의 자원화 방안을 마련했다고 밝혔다.

폐암면은 폐기물관리법 분류체계상 그 밖의 폐기물(51-99-00)로 재활용 유형이 부재하여 농가에서 자가처리 또는 생활폐기물, 사업장폐기물(5톤 이상)로 처리해야 한다. 암면 폐기물은 재활용이 불가능하고 매립처리할 때 비용이 든다.

이에 국립환경과학원은 2025년 ‘무기성 폐자원의 고품질 재활용 방안 마련 연구’ 사업을 통해 폐암면의 재활용에 대한 환경성, 기능성, 지속가능성(경제성 및 전과정평가) 등을 평가하고, 최적 재활용 방안을 도출했다.

폐암면의 환경성 평가 결과, 7개 무기항목*의 용출 특성이 지정폐기물에 함유된 유해물질 관리 기준 이내로 확인되었으며, 유기인화합물, 벤젠·톨루엔·

에틸벤젠·자일렌(BTEX) 등 22개 토양오염물질도 엄격한 관리기준이 적용되는 1지역**의 토양오염우려기준 이내로 검출됐다. 또한 기능성 평가 결과도 비료 용도로의 상토(1호, 2호) 기준을 만족했다.

* 납, 구리, 비소, 수은, 카드뮴, 6가크롬, 시안

** 전·답·과수원·대(주거용 부지)·학교용지·어린이 놀이시설 등

지속가능성을 확인하기 위한 경제성 측면에서는 비용편익비율(BCR)*이 1.14로 경제적으로 타당한 것으로 나타났다. 전과정평가(LCA)** 결과 또한 기후변화 등 25개 영향 범주에서 긍정적으로 도출됐다. 특히 1,000kg의 폐암면을 매립 대신 재활용할 경우 1,176kg 이산화탄소 환산량(CO₂ eq.)의 온실가스 감축 효과를 볼 수 있을 것으로 평가됐다.

* 비용편익비율(BCR, Benefit-Cost Ratio): 총 편익의 현재가치를 총 비용의 현재가치로 나눈 비율로 1 이상이면 경제적 타당성이 있다고 판단

** 전과정평가(LCA, Life Cycle Assessment): 제품 생산 전과정(자원 채취, 원료 생산, 수송, 유통, 사용, 폐기)에서 환경에 미치는 잠재적 영향을 계량화하는 평가

최종적으로 검증된 폐암면의 최적 재활용 기술은 ‘폐기물관리법 시행규칙 별표4(폐기물 종류별 세부분류)’ 개정 등의 과학적 근거자료로 활용될 예정이며, 개정 시 재활용 유도 효과로 매립지 부하량과 폐암면 처리비용을 동시에 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다.

박연재 국립환경과학원장은 “무기성 폐자원의 재활용은 매립지의 부하량을 줄이고, 순환경제 실현을 위한 출발점”이라며, “앞으로도 다양한 무기성 폐자원의 고품질 재활용을 위해 지속적으로 연구할 것”이라고 밝혔다.

붙임 1. 폐기물관리법 시행규칙 개정(안).

2. 전문용어 설명. 끝.

담당 부서	국립환경과학원 자원순환연구과	책임자	과 장	강영렬 (032-560-7506)
		담당자	연구관	김동훈 (032-560-7510)
			연구사	이신우 (032-560-7511)

붙임 1

농업용 암면 사진 및 폐기물관리법 시행규칙 개정(안)

□ 농업용 암면 사진



□ 폐기물 관리법 시행규칙 개정(안)

관련 법령	개정(안)		개정 근거
「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4] (폐기물의 세부분류)	1) 사업장 일반폐기물 분류번호 및 세부분류(안)		폐암면에 대한 분류체계의 법적 부재
	구분	분류번호 및 세부분류	
	1안 (신설)	51-48-00 농업용 폐암면	
「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] (폐기물의 재활용 유형별 세부분류)	2) 생활폐기물 분류번호 및 세부분류(안)		폐암면에 대한 재활용 유형의 법적 부재
	구분	분류번호 및 세부분류	
	2안 (신설)	91-18 영농폐기물 91-18-03 영농폐기물(폐암면)	
「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3] (폐기물의 재활용 유형별 가능유형)	3. 농업이나 토질개선을 위하여 재활용하는 유형(R-5, R-6) 개정(안) 마련		폐암면에 대한 재활용 유형별 가능유형의 법적 부재
	구분	재활용 유형	
	1안 (개정)	R-5-3: 버섯재배용 및 농업용 배지를 제조하거나 배지로 사용하는 유형	
「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3] (폐기물의 재활용 유형별 가능유형)	폐기물 종류별 재활용 가능 유형의 신설(안) 마련		
	분류번호	폐기물 종류	재활용 유형
	51-48-00	농업용 폐암면	R-1-1, R-1-2, R-2-1, R-2-2, R-10
			R-3-1, R-3-2, R-3-4, R-4-2, R-5-3, R-10
「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3] (폐기물의 재활용 유형별 가능유형)	91-18-03	영농 폐기물 (폐암면)	R-1-1, R-1-2, R-2-1, R-2-2, R-10
			R-3-1, R-3-2, R-3-4, R-4-2, R-5-3, R-10
			사적 분석·확인 필요 여부
			해당 없음
			해당
			해당 없음
			해당

☐ 농업용 암면

- 광물성 섬유의 일종으로 현무암이나 안산암 같은 화성암을 1,600℃에서 용해시킨 후, 방사기에서 고압공기로 분사해 섬유질로 만들고 접합제를 첨가하여 압축한 무기질 배지를 의미함

☐ 폐암면

- 수경재배 현장에서 사용 후 폐기 처리가 필요한 암면을 의미하며, 딸기, 파프리카 등 재배 농작물의 뿌리가 포함되어 있거나 암면 포장 비닐을 포함한 상태로 수거되는 경우가 많음

☐ 암면의 주요성분

- SiO_2 , CaO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 등으로 SiO_2 가 약 47%로 가장 많이 포함되어 있고, CaO 가 16%로 포함되어 있어, 높은 온도의 안정성, 우수한 강도적 특성 등의 장점을 가짐

☐ 비용편익비율(BCR, Benefit-Cost Ratio)

- 특정 프로젝트나 정책 시행에 소요되는 비용과 그로 인해 발생하는 이익 효과를 모두 화폐 단위로 환산하여 비교·평가하는 비용편익분석(Cost Benefit Analysis) 방법으로, 총 편익의 현재가치를 총 비용의 현재가치로 나눈 비율이 1 이상이면 경제적 타당성이 있다고 판단

☐ 전과정평가(LCA, Life Cycle Assessment)

- 제품 생산 전과정(자원 채취, 원료 생산, 수송·유통, 사용, 폐기)에서 환경에 미치는 잠재적 영향을 계량화하는 것