

CH₄ 감축을 위한 Bio-Window 설계

환경트랙 유석용

목적 및 필요성

지구 온난화

2050 탄소 중립 : 우리나라 30년까지 '18년도 대비 **40%이상** 감축

CH₄ : 온실가스 효과 CO₂의 약 **28배**

CH₄ 발생지
매립지 매립가스, 화석연료 연소 등

커피 찌꺼기

식후에는 커피
대한민국 커피 소비량이 늘고 있음

커피 찌꺼기 발생량
'19년도 기준 **14만9천ton** 발생

커피 찌꺼기 처리 과정 중
CO₂등 온실가스 발생

과제 해결방안 및 수행과정

데이터 수집

- 친환경 복토 방안 : 바이오 커버 → **바이오 윈도우**(단점 보완)
- 메탄 감축 방법 → 메탄 산화세균
- 바이오 윈도우 충전제 (메탄 산화세균 서식지) : BSG + 퇴비 (7:3) → **메탄 산화효율 60 ~ 100%**
- 커피 찌꺼기 특성 : 약취제거, 뛰어난 수분함량, 다공성 표면 등 → 충전제에 적용하기에 우수하다고 예상

데이터 비교

BSG와 커피찌꺼기 성분 비교

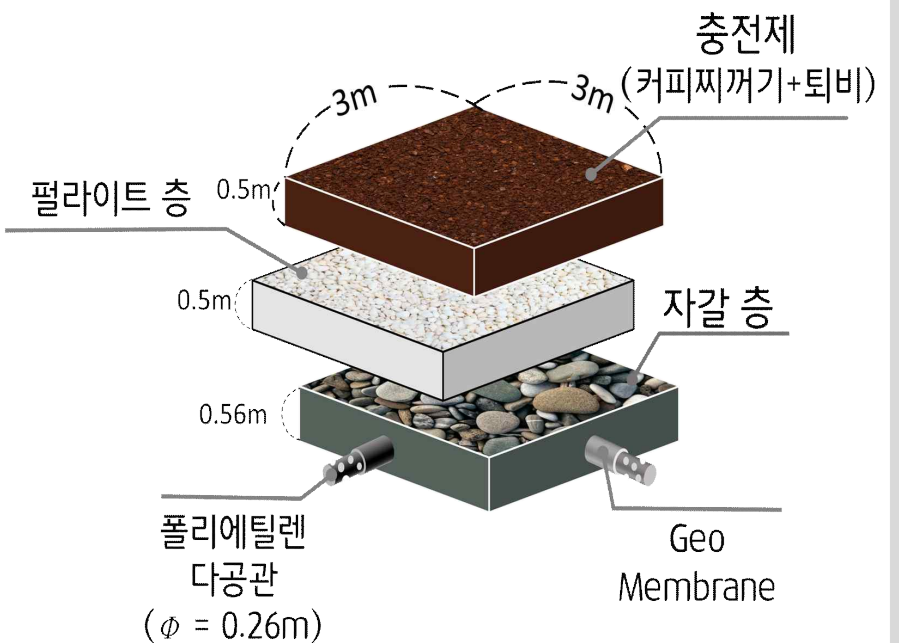
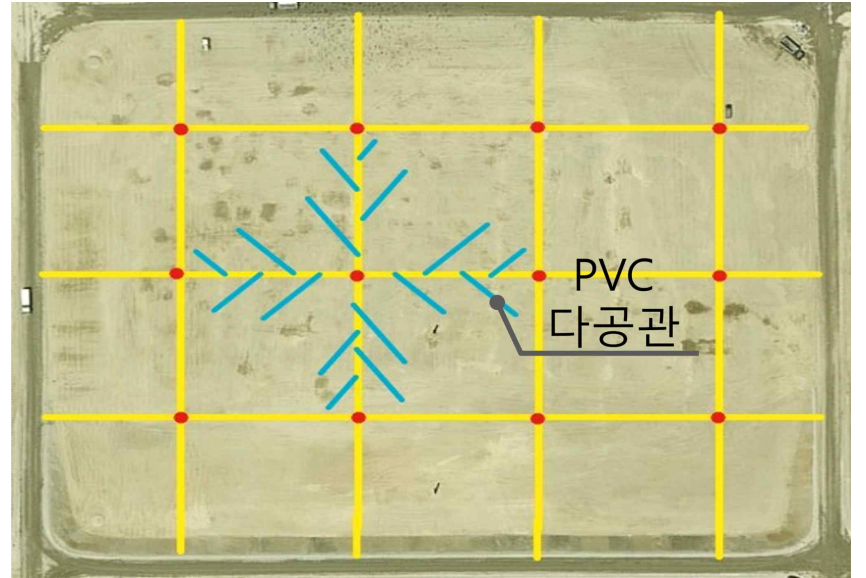
Parameters (%)	BSG	커피 찌꺼기
pH	4.41±0.12	4.53 ~ 5.93
Moisture content	70.58±0.14	56.44
C	45.2 ± 5.73	50.77
H	6.04	7.19
O	38.51	39.89
N	2.132	2.164
S	< 0.3	0
C/N	22.5±1.29	21.9±1.9

커피찌꺼기와 BSG의 물리, 화학적 성분이 비슷하여 결과 또한 비슷하게 나올 것으로 예상

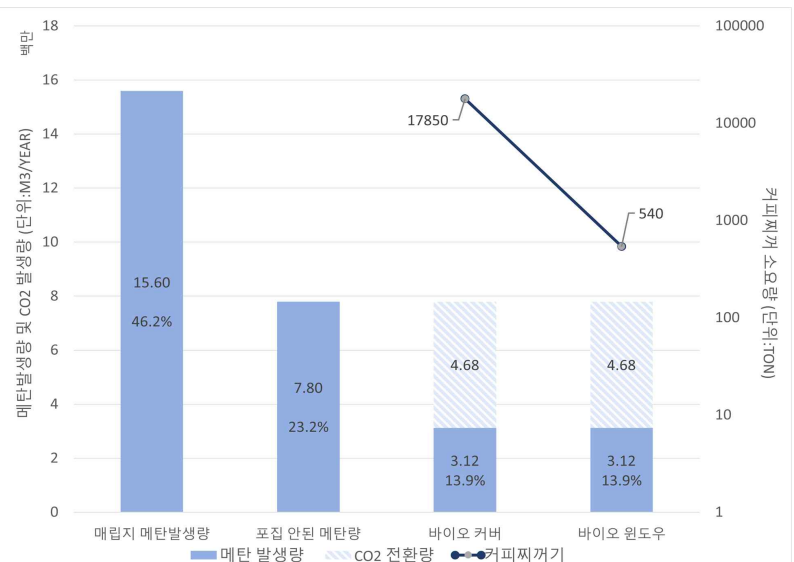
시뮬레이션

- 수도권매립지 제 3매립장 대상
→ 포집 안된 메탄량 : 연간 약 780만m³
- 메탄 유도 → 다공관 파이프 (폴리에틸렌, PVC)
- 충전제 영향인자
→ pH : 6 ~ 6.6, 수분함량 : 60 ~ 66%
온도 30 ~ 40°C, 충전제 두께 : 50cm

시뮬레이션 설계



결론 및 기대효과



- 시뮬레이션 예상 발생량
→ 바이오 윈도우 적용 시 : 연간 약 312만m³ (13.9%)
→ 메탄 발생량 **최소 13.9% ~ 최대 0%**까지 감축 가능
- 커피 찌꺼기 소요량
→ 바이오 윈도우 설치 시 : 약 540 ton
→ 바이오 커버보다 약 **33배** 감축 가능
- 결론
바이오 윈도우는 좋은 효율로 메탄을 감축 시킬 수 있으며, 이는 우리나라 탄소중립 목표를 위해 한걸음 더 다가갈 수 있도록 만들어 줄 것이다.