

# 요 약 문

## I. 연구개요

- 전 세계 바이오가스 시장은 2023년 기준 783억 달러로 평가되고 있으며, 연평균 7.0% 성장률을 기록하며 2027년 기준 1,027억 달러에 다다를 것으로 평가됨. 국내의 경우 “국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(2023~2042)”, “바이오가스법” 등 정부(및 지자체) 차원에서의 유기성폐기물 바이오가스화 관련 지원 및 투자 계획이 수립되어 바이오가스화 기술 시장 규모의 지속적인 확대가 예측됨. 2021년 기준으로 110기의 실규모 혐기성 소화시설이 전국적으로 건설되어 운영중에 있음. 연간 31,075 천톤의 유기성 폐자원이 혐기성 소화를 통해 처리되고, 375 백만m<sup>3</sup>의 바이오가스를 생산하며 신재생에너지 생산에 기여하고 있음.
- 부산시의 경우, 인구 밀집 지역으로 다량의 하수찌꺼기 및 음식물류폐기물 등 유기성 폐자원의 발생하고 있어, 이를 처리하는 혐기성 소화 시설에 대한 공정 효율 개선 방안을 모색하고 바이오가스 생산 증대를 위한 대응책 마련 필요. 정부의 탄소중립 선언(2020.10) 기조에 맞춰 부산시도 이에 동참하여 2050 탄소중립 달성을 위한 폐기물 유래 온실가스 감축 계획 실현을 위해 폐기물 분야 세부 이행과제로 “유기성 폐자원 바이오가스화시설 건립 및 발전 부분”과 “미활용 폐기물의 자원화” 등을 포함하는 등 바이오가스화기술 적용 확대를 통해 대응 추진 중임
- 2022년 12월 “유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법”(바이오가스법)이 제정됨에 따라 2026년부터 유기성 폐기물 대량 배출 대상 시설에 대해 바이오가스 생산 의무가 부여될 예정으로 미활용 유기성찌꺼기 바이오가스화 기술 발굴 및 보급 확대와 공정 고도화(신규 시설 개설 및 기존/신규 시설 최적 운영)를 통한 바이오가스 생산량 증대 방안 발굴이 필요함

## II. 연구의 필요성 및 목적

- 국내외에서는 하수찌꺼기의 응집 및 농축을 위해 황산알루미늄, 염화철, 폴리머(PAC(Poly aluminum chloride), PFS(Ploy ferric sulfate)) 등 다양한 종류의 응집제가 사용되고 있음. 응집제는 유기물질 표면에 응집제 이온 부착에 따른 가수분해 효소의 접근성 저하, 응집제 내 황산염 이온의 환원 반응에 따른 메탄수율 감소, 황화수소 발생으로 인한 메탄생성균 저해, 알루미늄, 철 등 중금속의 미생물 직접 저해 등 다양한 기작을 통해 혐기성 소화 주요 미생물 반응에 저해영향을 끼치는 것으로 보고됨
- 응집제에 의한 저해영향은 찌꺼기의 성상, 응집제의 종류 및 투입량이 저해 수준을 결정하는 주요 영향인자로 보고되고 있으나, 사업장별로 사용하는 약품이나 투입 위치, 세부 조건에 따라 미생물 영향은 달라질 수 있음. 이를 고려한 응집제의 현장 적용 시 저해영향 기준농도는 제한적으로 보고되고 있음. 따라서, 부산시 하수찌꺼기의 혐기성 소화 시 각 응집제 조건에 따른 영향에 대한 면밀한 실험

적 평가가 필요할 것으로 평가됨

- 통합 혐기성 소화(통합 바이오가스화)기술의 경우 각 유기성폐기물 단독소화의 한계점들을 혼합 소화를 통해 보완해줄 수 있는 공정 기술로 소화효율 향상으로 바이오가스 생산량 증대 가능하며, 개별 처리시설을 하나의 시설로 통합 설치 및 운영에 따른 설치비와 운영비 절감 가능함. 이에, 환경부에서 유기성 폐자원 바이오가스화 정책 방향으로 지정하여 적극 지원 중임
- 혐기성 소화 공정은 미생물의 생장 및 활성에 기반한 생물학적 처리 공정으로 높은 처리 효율, 바이오가스 생산량, 공정안정성을 확보하기 위해서는 대상 투입 폐기물과 소화조 운영조건에 맞는 적정 미생물 군집의 소화조 내 우점화가 필수적임. 혐기성 미생물(특히 메탄생성균)은 생장속도가 느려 유기성폐자원을 처리하는 연속식 혐기성 소화 공정의 경우 보통 수개월의 스타트업 기간이 요구되며, 적정 미생물이 접종되지 않을 경우 스타트업 기간이 장기화되고 최적 공정효율 달성에 어려움 보고됨
- 음식물류폐기물과 하수찌꺼기 등 성상 특성이 다른 폐기물의 단독 및 통합소화 실규모 시설의 경우 적정 식종원의 선정 및 투입이 필수적임. 따라서, 부산시 바이오가스화시설의 우수 식종원 선정 및 생접종 전략 개발을 통한 스타트업 기간 단축 및 바이오가스 생산 증대를 위해서는 부산시 유기성폐자원의 성상에 대응 가능한 바이오가스화 우수 식종원 발굴이 선행되어야 할 것으로 평가되며, 최근 동 분야에 많이 적용되고 있는 최신 분자생물학적 미생물 분석기법을 활용하여 가용 소화조 식종원의 미생물 정보 분석 결과를 활용한다면 유사분야에 활용 가능한 신뢰성 있는 기초자료 확보가 가능할 것임

### Ⅲ. 연구의 내용 및 범위

- 찌꺼기 처리공정 약품 투입조건 최적화 연구
  - 하수처리시설 하수찌꺼기 이화학적 성상특성 분석
  - 응집제 투입조건에 따른 하수찌꺼기 응집 효과 평가
  - 응집제 투입량에 따른 하수찌꺼기 혐기성 소화 영향 평가
- 부산시 유기성폐자원 바이오가스화 우수 식종원 발굴 연구
  - 대상 유기성 폐자원 및 소화조(식종원) 이화학적 성상특성, 대상 소화조 공정 효율 평가
  - 대상 식종원 분자생물학적 미생물 군집 분석
  - 부산시 하수슬러지 및 음식물류폐기물 통합소화를 위한 우수 식종원 평가

### Ⅳ. 연구결과

#### 1. 찌꺼기 처리공정 약품 투입조건 최적화 연구

- 하수처리시설 하수찌꺼기 이화학적 성상특성 분석
  - 생슬러지, 잉여슬러지 채취가 가능한 부산시 하수처리장시설 중 6곳(수영, 남부, 강변, 녹

산, 영도, 동부) 선정

- 생슬러지, 잉여슬러지 대상 5월 및 8월 각 1회 시료 채취 및 분석 수행
- 생슬러지:
  - 고형물 농도: 녹산 > 동부 > 남부 > 강변 > 수영 > 영도
  - 영도의 경우 농축 슬러지 채취가 불가능하여 비농축 슬러지 형태로 채취 및 분석 수행함. 이에 고형물 농도가 타 시료 대비 낮게 검출
  - VS/TS의 비율은 68-80% 범위로 70-80%인 일반적 범주에 포함 (특히, 남부의 경우 80%로 유기물 비중이 가장 높음)
  - TSS/TS 비율은 85% 이상으로 부유(입자)성 물질의 비중이 높음. 용존성 고형물의 함량이 적어 고형물의 응집 침전 용이성 확인
  - COD 농도는 고형물 농도와 경향성이 유사함
  - 대부분의 생슬러지 pH는 6.5 이하로서, 응집 처리 시 조정 필요성 고려
  - 총질소 및 총인 농도는 고형물 농도와 경향 유사
  - 모든 시료에서 아세트산이 주요 휘발성유기산으로 검출 (45~59%)
  - 녹산 시료에서는 다른 시료 대비 상대적으로 낮은 아세트산, 높은 프로피온산 및 부티르산 함량 (각각 45%, 28%, 20%) 검출
  - 동부 시료에서 높은 유기산 농도 검출(4 g/L; 14% in VS; 그 외 시료 7~12%)되어 혐기성 소화를 통한 바이오가스 생산에 용이할 것으로 판단
- 잉여슬러지:
  - 고형물 농도: 남부 > 녹산 > 수영 > 강변 >> 영도
  - 영도의 경우 농축 슬러지 채취가 불가능하여 비농축 슬러지 형태로 채취 및 분석 수행함. 이에 고형물 농도가 타 시료 대비 낮게 검출
  - 총 및 부유성 고형물의 농도는 영도를 제외하고 유사함
  - VS/TS의 비율은 65-80%의 범위로, 70-80%인 일반적 범주에 포함 (특히, 남부의 경우 80%로 유기물 비중이 가장 높음)
  - 5월 영도의 TSS/TS 비율이 약 81%, 8월 녹산의 TSS/TS 비율이 80%로 상대적으로 낮음 → 부유성 고형물 함량이 낮고, 용존성 고형물 함량이 높음
  - COD 농도는 고형물 농도와 경향성이 유사함
  - 대부분 잉여슬러지의 pH는 일반적인 응집 처리 적정 pH 범위 수준(pH 6.5 ~ pH 7.0)으로 확인
  - 총질소 및 총인 농도는 고형물 농도와 유사한 경향 확인
  - 고형물 당 질소 및 인 함량은 잉여슬러지(7.8%<sub>TN</sub>, 4.1%<sub>TP</sub>)가 생슬러지(4.0%<sub>TN</sub>, 1.3%<sub>TP</sub>) 보다 높은 것으로 확인
  - 모든 시료에서 아세트산이 주요 휘발성유기산으로 검출 (50~54%)

○ 응집제 투입조건에 따른 하수찌꺼기 응집 효과 평가

(1) 하수찌꺼기 응집제 선정 및 최적 단일 응집제 투입량 산정 (Jar test)

- 수영사업소 생슬러지, 잉여슬러지 대조군(n = 10) 침강 농축성 및 상등액 침전 효과 평가
  - SVI 30(침강 농축성): 생슬러지가 잉여슬러지 대비 44.6% 높아 침강 농축성 낮음
  - Turbidity(탁도): 잉여슬러지가 생슬러지 대비 1.5% 수준으로 매우 낮음
  - TSS(부유성 고형물): 잉여슬러지가 생슬러지 대비 4.9% 수준으로 매우 낮음
  - 잉여슬러지는 생슬러지 대비 슬러지 침강 농축성 낮음, 상등액의 침전 효과 높음
    - 생슬러지는 상등액의 침전효과(탁도, 고형물 제거) 개선 중요성 확인
    - 잉여슬러지는 슬러지 침강 농축성(SVI) 개선 중요성 확인
- 생슬러지, 잉여슬러지 대상 단일 응집제 투입조건 평가
  - 대상 응집제 종류: Poly aluminum chloride(PAC), Poly ferric sulfate(PFS), Poly acrylamide(PAM), Alum, Ferric chloride
  - 투입 농도: 0, 10, 50, 100, 500, 2,000 mg/L
  - 생슬러지: 상등액의 침전 효과(탁도, 고형물 제거) 개선 중요
    - PAC(100mg/L), PFS(100 mg/L), Ferric chloride(500 mg/L): 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거) 90~95% 개선
  - 잉여슬러지: 슬러지 침강 농축성(SVI) 개선 중요
    - PAM(100 mg/L): 슬러지 침강 농축성 48% 개선
    - PAC(50mg/L), Ferric chloride(10 mg/L): 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거) 5~75% 개선

(2) 하수찌꺼기 응집제 최적 혼합 투입량 산정 (Jar test)

- 반응표면분석법(RSM), 중심합성계획법(CCD) 기반 실험 계획
- 독립변인: PAM ( $X_1$ ): 0 ~ 100 mg/L, PAC ( $X_2$ ): 0 ~ 100 mg/L, PFS ( $X_3$ ): 0 ~ 100 mg/L
- 종속변인: SVI 감소율, Turbidity 감소율, TSS 감소율
- 생슬러지:
  - 세가지 폴리머 계열 응집제 투입량과 생슬러지 대상 슬러지 침강 농축성(SVI), 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거)의 관계를 Quadratic model 기반 수식화 완료
  - PAM(100 mg/L), PAC(100 mg/L), PFS(0 mg/L): 슬러지 침강 농축성 5.4% 개선, 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거) 92~100% 개선
  - PAM(75.71 mg/L), PAC(100 mg/L), PFS(18.08 mg/L): 슬러지 침강 농축성 개선/저해 없음, 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거) 100% 개선
- 잉여슬러지:
  - 세가지 폴리머 계열 응집제 투입량과 잉여슬러지 대상 슬러지 침강 농축성(SVI), 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거)의 관계를 Quadratic model 기반 수식화 완료
  - PAM(100 mg/L), PAC(100 mg/L), PFS(0 mg/L): 슬러지 침강 농축성 48% 개선, 상등

액 침전 효과(탁도, 고형물 제거) 60~76% 개선

- PAM(75.71 mg/L), PAC(100 mg/L), PFS(18.08 mg/L): 슬러지 침강 농축성 30.4% 개선, 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거) 80% 개선
- 슬러지 침강 농축성(SVI) 효과가 우수한 PAM과 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거)가 우수한 PAC의 혼합 투입을 통해 두 관점의 슬러지 농축 및 침전 효과를 함께 달성( 및 보완)할 수 있는 투입 조건이 도출 가능함을 실험적으로 확인

○ 응집제 투입량에 따른 하수찌꺼기 혐기성 소화 영향 평가

(1) 단일 응집제 투입량에 따른 하수찌꺼기 혐기성 소화 영향 평가 (BMP test)

- 생슬러지, 잉여슬러지에 대해 Jar test를 수행한 후 BMP test 기질로 활용
- 독립변인: PAM: 0, 10, 50, 100, 500 mg/L; PAC: 0, 10, 50, 100, 500 mg/L; PFS: 0, 10, 50, 100, 500 mg/L
- 종속변인: 메탄생성속도(%), 메탄수율(%)
- 생슬러지:
  - 500 mg PAM/L: 메탄 생성속도 35.2% 감소, 메탄수율 3.5% 감소
  - 500 mg PAC/L: 메탄 생성속도 13.5% 감소, 메탄수율 18.0% 감소
  - 500 mg PFS/L: 메탄 생성속도 41.0% 감소, 메탄수율 57.6% 감소
  - 저해 영향 비교: 메탄생성속도: PFS > PAM > PAC; 메탄수율: PFS >> PAC > PAM
- 잉여슬러지:
  - 500 mg PAM/L: 메탄생성속도 감소 없음, 메탄수율 감소 없음
  - 500 mg PAC/L: 메탄 생성속도 감소 없음, 메탄수율 7.6% 감소
  - 500 mg PFS/L: 메탄 생성속도 24.1% 감소, 메탄수율 58.6% 감소
  - 저해 영향 비교: 메탄생성속도: PFS >> PAC, PAM (저해 미비); 메탄수율: PFS >> PAC > PAM (저해 미비)
- 생슬러지 대비 상대적으로 약한 저해 영향 확인
- 응집제 투입량이 증가함에 따라 생슬러지 및 잉여슬러지 혐기성 소화에 대한 유의미한 저해 영향 관측
- 이 중 PFS의 경우 메탄생성속도 및 메탄수율 미치는 저해영향이 가장 큰 것으로 확인되어 사용에 대한 검토 필요
- PFS의 응집제 역할인 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거)를 대체할 수 있는, 상대적으로 저해영향이 적은 응집제인 PAC를 대체 활용 제안

(2) 응집제 혼합 투입량에 따른 하수찌꺼기 혐기성 소화 영향 평가 (BMP test)

- 반응표면분석법(RSM), 중심합성계획법(CCD) 기반 실험 계획
- 앞선 RSM\_CCD 실험 조건에서 Jar test를 수행한 생슬러지, 잉여슬러지를 BMP test 기질로 활용, 메탄생성속도(%), 메탄수율(%) 평가
- 생슬러지:
  - 세가지 폴리머 계열 응집제 투입량과 생슬러지 혐기성 소화 시 메탄생성속도, 메탄

수율의 관계를 Quadratic model 기반 수식화 완료

- PFS 투입량은 가장 강한 저해 영향 인자로 메탄생산량 극대화를 위해서는 사용 지양 필요. 필요 시 응집 효능을 대체해 줄 수 있는 PAC 사용
- PAM(100 mg/L), PAC(100 mg/L), PFS(0 mg/L): 메탄생성속도: 21.5% 저해, 메탄수율: 3.2% 저해
- PAM(75.41 mg/L), PAC(100 mg/L), PFS(0 mg/L): 메탄생성속도: 17.7% 저해, 메탄수율: 3.5% 저해
- 잉여슬러지:
  - 세가지 폴리머 계열 응집제 투입량과 생슬러지 혐기성 소화 시 메탄생성속도, 메탄수율의 관계를 Quadratic model 기반 수식화 완료
  - PFS 투입량은 가장 강한 저해 영향 인자로 메탄생산량 극대화를 위해서는 사용 지양 필요. 필요 시 응집 효능을 대체해 줄 수 있는 PAC 사용
  - PAM(100 mg/L), PAC(100 mg/L), PFS(0 mg/L): 메탄생성속도: 저해 없음, 메탄수율: 7.7% 저해
  - PAM(75.41 mg/L), PAC(100 mg/L), PFS(0 mg/L): 메탄생성속도: 저해 없음, 메탄수율: 3.8% 저해
  - 응집제 단독 및 혼합 투입량 증가에 따른 생슬러지 및 잉여슬러지 혐기성 소화 시 메탄생성활성에 대한 저해영향을 확인함. PAM과 PAC의 혼합투입을 통해 상대적으로 관리 가능한 수준의 혐기성 소화 저해 영향 조건에서 슬러지 침강 농축성(SVD)과 상등액 침전 효과(탁도, 고형물 제거)를 적정 수준 달성 가능함을 확인

## 2. 부산시 유기성폐자원 바이오가스화 우수 식종원 발굴 연구

### ○ 대상 유기성폐자원 및 소화조(식종원) 이화학적 성상특성, 대상 소화조 공정 효율 평가

- 부산시 하수처리장 바이오가스화 시설 중 하수찌꺼기 단독소화, 하수찌꺼기 및 음식물류폐기물 통합소화 시설 및 음식물 폐기물 바이오가스화 시설 총 5곳 대상 분석 수행
- 남부, 강변, 수영, 녹산, 생곡 바이오가스화 시설

#### (1) 소화조 투입 유기성 폐자원 성상

- 고형물, 유기물 농도: 생곡 >> 남부, 녹산 > 수영 > 강변
- 유입원물의 총 고형물 중 휘발성고형물의 함량(VS/TS): 68~87%
- 고형물 당 유기물 함량 (VS/TS): 음식물쓰레기(생곡) > 수영, 남부, 녹산 > 강변
  - 유입원물의 유기물 함량으로 높은 바이오가스 잠재량 확인
- 총 고형물 중 부유성고형물의 함량(TSS/TS): 64~97%
  - 생곡(64~74%)의 경우 부유성 물질의 함량이 상대적으로 적음
- 총 휘발성고형물 중 부유성고형물의 함량(VSS/VS): 70~100%
  - 하수슬러지 혐기성 소화 시 바이오가스 생산량 증대를 위해 가용화 중요
- 음식물류폐기물인 생곡 시료가 COD 및 TVFA농도가 가장 높음
- 모든시료약산성 pH, 음식물류폐기물(생곡) 시료가 가장 낮음

- 총질소(TN), 총인(TP)은 고형물 농도와 유사한 경향성 확인

## (2) 소화조 공정 효율 및 안정성

- VS 제거율: 남부 ( $55.1 \pm 0.8 \%$ ), 강변 ( $37.4 \pm 7.8 \%$ ), 녹산 ( $41.6 \pm 9.9 \%$ ), 생곡 (47.5%), 수영 ( $69.7 \pm 9.0 \%$ )
- 남부, 강변, 수영 세 바이오가스화시설은 전단-후단 형태의 2단계 소화, 녹산과 생곡은 단상 형태로 운영 중
- 종합적으로 전단소화조에서 상당 부분의 유기물이 제거되며(전체 제거율의 74~93%), 후단소화조의 유기물 부하가 전단에 비해 낮은 상태로 운영되고 있는 것으로 평가
- 추후 투입 유기물 증량 또는 후단소화조 최적 운영(예, 전단, 후단 구성이 아닌 단상, 병렬 구조로 운영)을 통한 바이오가스 생산량 개선 전략 검토 필요
- 소화조 체적 당 바이오가스 생산량: 생곡 > 녹산 > 수영 > 남부 > 강변
- 생곡을 제외한 소화조 모두 메탄생성균 최적성장 pH 조건 범위 (pH 6.8~7.5) 내 유지
- 생곡 소화조는 높은 pH( $7.98 \pm 0.08$ )와 높은 암모니아 농도( $4.33 \pm 0.53 \text{ g/L}$ )로 인해 메탄생성균에게 저해 영향 가능성 확인
- 모든 소화조에서 1 g/L 이하의 유기산 관측되어 소화조 내 유기산 축적은 관측되지 않음
- 생곡 소화조는  $4.33 \pm 0.53 \text{ g/L}$ 의 암모니아성 질소 농도를 나타내며 이는 메탄 생성균에게 저해를 나타낼 수 있는 농도로 확인. 그 외의 소화조는 저해영향 이하의 암모니아 농도 검출

## ○ 대상 식종원 분자생물학적 미생물 군집 분석

- 잠재적 식종원인 부산시 실규모 소화조(남부, 강변, 녹산, 수영, 생곡)와 투입 유기성폐자원에 대한 차세대염기서열분석 기반 미생물(세균, 고세균) 군집구조 분석 수행
- 총 14개 시료: 남부 유입(슬러지), 강변 유입(슬러지), 녹산유입(슬러지), 수영 유입(슬러지+음식물쓰레기), 생곡유입(음식물쓰레기), 녹산유입(음폐수)
- 유입 폐자원 및 소화시설에 따른 개별 클러스터로 그룹화 확인
- 아세트산이용성메탄균(0.6~73.9%), 수소이용성메탄균(26.1~99.4%) 우점 차이 확인
- 잠재적 식종원인 부산시 실규모 혐기성 소화조 5곳의 미생물 군집 구성 정보 확보
- 추후 미생물 정보 활용 혐기성 소화 공정 최적운영 조건 도출 및 안정적 운영 전략 개발을 위한 기초 자료로 활용 가능

## ○ 부산시 하수슬러지 및 음식물류폐기물 통합소화를 위한 우수 식종원 평가

- 부산시 하수슬러지 및 음식물류폐기물의 통합소화를 위한 우수 실규모 식종원을 평가하기 위해 부산시 실규모 혐기성 소화조 총 5곳의 식종원을 채취하여 하수슬러지와 음식물류폐기물의 혼합비에 따른 회분식 혐기성 소화 평가 실험을 수행 및 비교 평가함
- 슬러지, 음식물 혼합비에 따른 우수 식종원 순위는 다음과 같음
- 슬러지(100%) 단독소화: 수영 > 혼합 > 강변 > 남부 > 녹산 > 생곡
- 슬러지(75%), 음식물(25%) 통합소화: 수영 >> 강변, 혼합, 녹산 > 남부 > 생곡

- 슬러지(50%), 음식물(50%) 통합소화: 수영, 녹산 > 혼합 > 강변 > 남부 > 생곡
- 슬러지(25%), 음식물(75%) 통합소화: 수영 > 녹산 > 혼합 > 강변 > 남부 > 생곡
- 음식물(100%) 단독소화: 녹산 > 수영 > 혼합 > 강변 > 남부 > 생곡
- 기존 하수슬러지, 음식물 통합소화조인 수영 소화조와 하수슬러지, 음식물 통합소화조인 녹산 소화조가 하수슬러지, 음식물 통합소화 조건에서 가장 빠른 메탄생성속도가 확인되며 우수한 식종원으로 평가
- 하수슬러지, 음식물 통합소화 시 하수슬러지 단독소화 대비 메탄생성속도 획기적 개선 확인. 하수슬러지, 음식물 혼합비 50:50, 25:75 조건의 통합소화에서 음식물 단독소화 대비 유사한 수준의 우수한 메탄생성속도 확인
- 메탄생성균 중 다양성이 낮은 음식물 단독소화조인 생곡 소화조는 모든 조건에서 가장 느린 메탄생산속도 결과 확인
- 추후 부산시 신설 또는 준설 예정인 실규모 혐기성 소화조의 스타트업 시 식종원 선정을 위한 근거 자료로 활용

## V. 연구결과의 활용계획

- 사업장별 찌꺼기 처리공정 내 약품주입에 따른 미생물 영향 확인, 저해영향과 농축 효율간 적정 운영조건(주입농도 등) 도출을 위한 기초자료로 활용
- 부산시 유기성폐기물 바이오가스화 우수 식종원 확보를 통한 신규 시설 스타트업 기간 단축 및 기존 바이오가스화시설 최적 운영을 위한 생접종 전략 개발을 위한 기초자료로 활용
- 연구성과를 토대로 사업장별 약품주입에 따른 운영기준 마련, 소화효율 저하 시 개선방안으로서 미생물 생접종 추진
- 우수 결과 기반 추후 논문 게재를 통한 성과 확산, 우수사례 발표를 통한 지자체·정부 산하기관 등에 관련기술 전파
- 부산시 권역 내 유기성폐기물 바이오가스화 산학협력 체계 구축 및 전문인력 양성 추진, 소화조 운영인력 역량 강화 및 전문성 제고 및 우수사례 전파를 통한 성과확산
- 부산시 바이오가스화시설 미생물 데이터 축적을 통한 공정 운영전략 고도화 도모
- 하수찌꺼기, 음식물류폐기물의 안정적인 처리방안 수립 및 바이오가스 생산을 통한 탄소중립·녹색성장 대응 부산시 폐기물관리체계 개선 도모