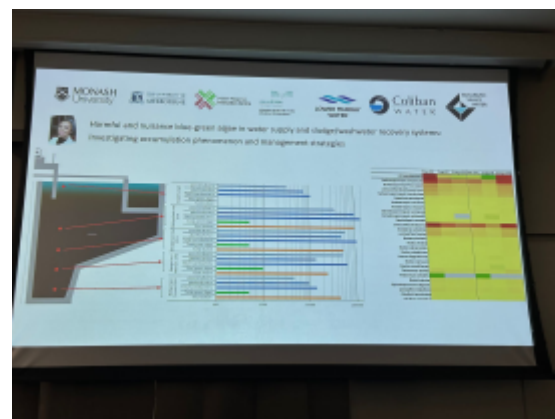


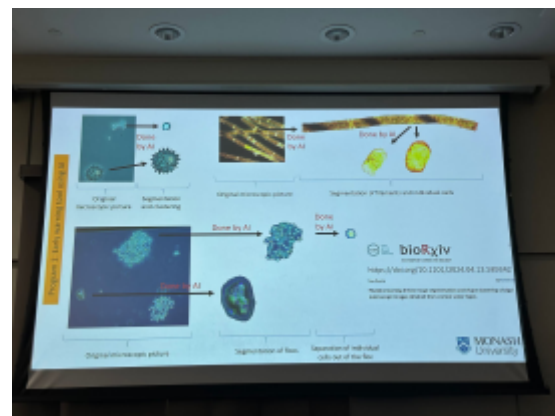
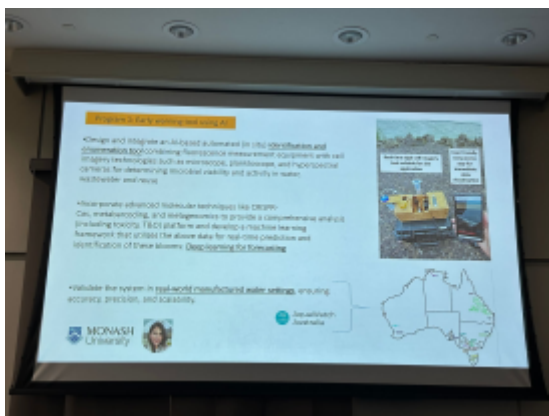
TS 3.15 Water Quality Standard, Regulations And Economics

Cyanobacterial Bloom Management: Technology Performance & Optimisation Assessments, Arash Zamyadi

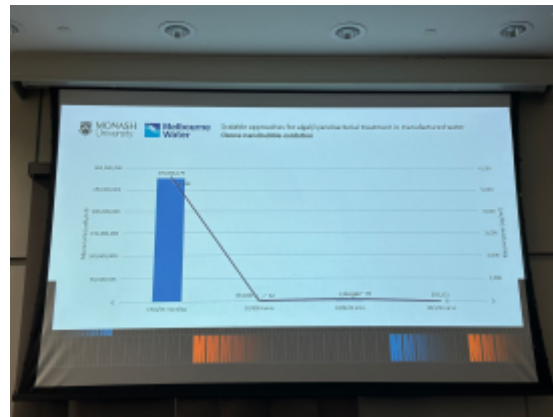
1. 발표 및 PPT 설명



사이노박테리아는 물 공급 시스템에 존재하며, 독소와 맛을 내는 화합물을 생성한다. 독소는 건강에 위험을 초래할 수 있고, 맛을 내는 화합물은 고객의 불만을 유발한다. 이러한 문제가 없어도 사이노박테리아가 대량으로 존재하면 수처리 플랜트의 운영에 문제가 발생한다.

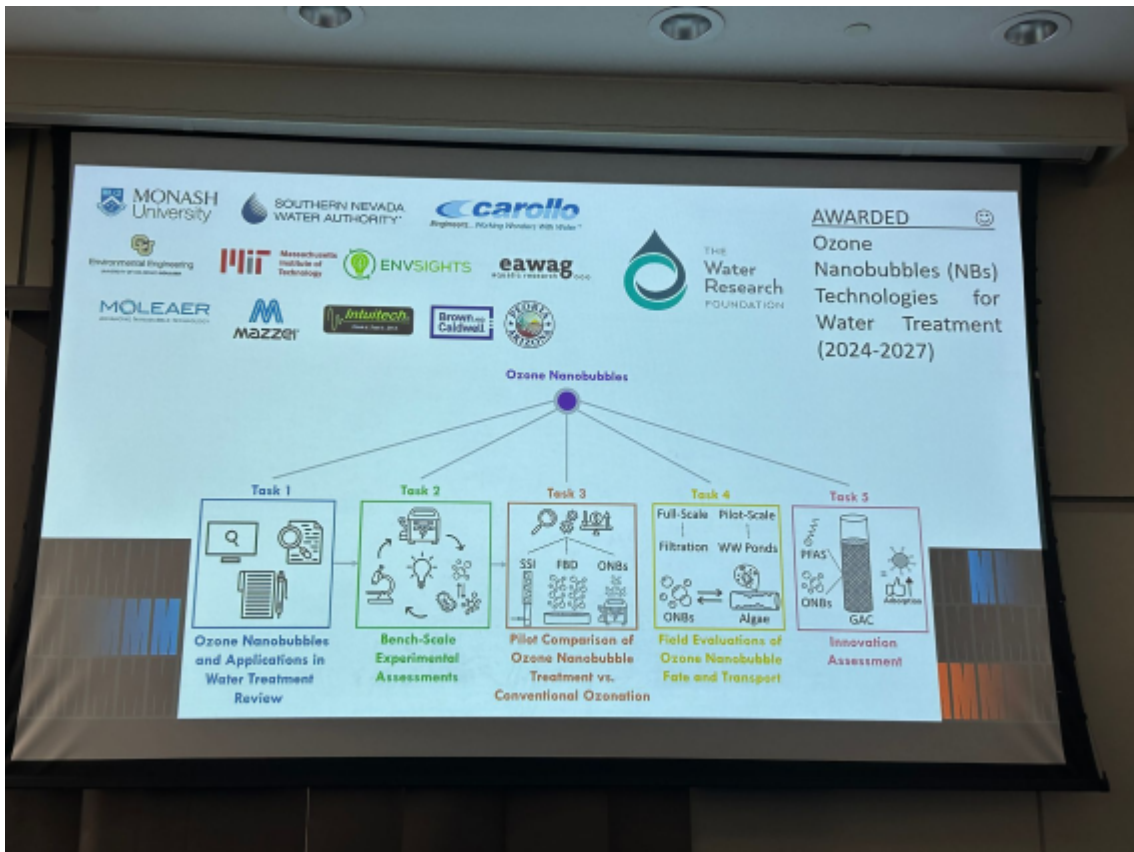


실험실에서 실제 환경에 기술을 적용한 사례
사례 1 : 조기 경고 시스템사이노박테리아가 플랜트에 침입하기 전에 감지하려고 함.
이는 수동으로 샘플을 검사하는 대신,얼굴 인식과 유사한 이미지 인식 알고리즘을 활용한 시
아노박테리아 식별함.이 시스템은 이미지를 캡처하여 알고리즘으로 분석하는데, 도구를 현장
에 가져가서 이미지를 캡처하고 업로드 후 분석하여 조기 경고를 제공함. 이로써 신속한 대응
이 가능.



사례 2 : 오존 나노버블 처리시아노박테리아를 박멸하기 위해 오존 나노버블을 사용하여 처리.이 시스템은 오존 생성 장비를 통해 나노버블을 생성하며, 나노버블은 접촉 면적을 늘리지만 접촉 시간을 조정할 수는 없는 단점.필드 실험에서 일반적으로 1mg/L 의 오존을 사용하여 preoxidation을 진행.

결과 : 총 세포 수 60% 감소,독소 농도 30 µg/L → 10 µg/L로 감소



"Ozone Nanobubbles Technologies for Water Treatment (2024-2027)" 프로젝트를 소개하며, 여러 연구 기관과 기업들이 협력하여 오존 나노버블을 이용한 물 처리 기술을 연구하는 과정이 진행 중이다. 프로젝트는 오존 나노버블의 응용 및 문헌 검토, 벤치 규모 실험 평가, 기존 오존 처리 기술과의 비교, 대규모 파일럿 및 현장 실험, 그리고 활성탄소(GAC)와의 결합 혁신 평가로 구성된 5가지 주요 작업으로 이루어져 있다. 이를 통해 오존 나노버블이 물 처리 기술에서 어떻게 활용될 수 있는지에 대한 종합적인 이해와 평가가 이루어질 예정이다.

2. 요약 및 정리

1. 시아노박테리아 문제와 배경

- 시아노박테리아는 물 공급 시스템에서 독소를 생성하고, 물의 맛과 냄새를 나쁘게 만듦.
- 대량 발생 시 물 처리 플랜트의 운영에 심각한 문제를 일으킴.
- 호주의 필터 플랜트에서 시아노박테리아로 인해 슬러지의 비정상적인 형성 문제 발생.

2. 조기 경고 시스템 개발

- **목표:** 시아노박테리아가 물 처리 플랜트에 도달하기 전에 미리 감지할 수 있는 시스템 개발.
- **기술:** 저렴하고 휴대 가능한 휴대용 시스템을 개발하여 필드에서 시아노박테리아를 모니터링함.
- **방법:**
 - **이미지 분석:** 휴대용 카메라를 사용해 시아노박테리아의 이미지를 촬영하고, 이를 클라우드 기반 시스템에 업로드하여 분석함.
 - **알고리즘:** 머신 러닝 및 딥 러닝 알고리즘을 활용하여 시아노박테리아를 식별. 이는 인간 얼굴 인식 기술과 유사한 방식으로 작동함.
 - **목표:** 실시간으로 시아노박테리아의 존재를 감지하고, 경고를 발송하여 플랜트 운영자가 사전에 대응할 수 있도록 함.

성과: 초기 실험에서 시스템이 시아노박테리아의 조기 감지 및 식별에 성공했으며, 향후 개선과 확장을 위한 기반을 마련함.

3. 오존 나노버블 기술 적용

- **기술 설명:** 오존 나노버블은 오존을 사용해 생성된 나노 크기의 기포로, 접촉 면적을 크게 증가시켜 시아노박테리아를 효과적으로 처리함.
- **실험:**
 - **필드 테스트:** 오존 농도를 조절하여 시아노박테리아 세포 수와 독소 농도를 감소시킴.
 - **결과:**
 - 세포 수를 60% 감소시키고, 손상된 세포는 40% 감소시킴.
 - 독소 농도를 30 $\mu\text{g/L}$ 에서 10으로 줄임. 호주의 음용수 기준은 1 $\mu\text{g/L}$ 임.

대규모 적용: 대형 플랜트에서 오존 나노버블을 적용하여 세포 수를 1억 5천만 개에서 40만 개로 줄이고, 독소 농도를 40에서 6으로 감소시킴.

4. 운영적 도전과 해결 방안

- **문제점:** 오존 나노버블 시스템의 대규모 운영에서 발생하는 다양한 도전과제.
- **해결 방안:**
 - **실제 필드 테스트:** 실험을 통해 시스템의 효율성을 검증하고, 운영에서의 문제를 해결함.
 - **기술 개선:** 오존 나노버블의 크기와 특성에 대한 추가 연구 진행.
 - **장기 적용 가능성:** 기술의 장기적인 효용성과 경제성 검토.

5. 기타 연구 및 비교

- **호주와 미국의 비교:** 시아노박테리아 문제를 두 지역에서 비교하고, 각 지역의 특성에 맞춘 해결 방안을 분석함.
- **향후 연구 방향:** 나노버블 기술의 성능을 더욱 면밀히 조사할 새로운 프로젝트 계획 중.