



Cleaning Water.
Conserving Energy.
Maintaining Equipment.

■ 환경 교육자료(생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법)

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

◆ 폐수 이상진단 방법

- 핀 플럭: 하루쯤 정치해뒀을 때 혼탁 되었던 상등액이 수돗물처럼 맑아짐.
- 분산증식, 과부하: 하루쯤 정치해뒀을 때 혼탁 되었던 상등액이 맑아지지 않음.
- 슬러지 자기산화: 슬러지가 순식간에 침강되고 상등액이 혼탁하다.
- 슬러지 탈질: 부상된 슬러지가 해체 후 다시 부상될 때
- 슬러지 과폭기: 부상된 슬러지가 해체 후 다시 부상되지 않을 때
- 슬러지 부패: F/M비가 높다.
- 슬러지 미 부패: F/M비가 낮다.

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

1) 슬러지 미성숙

현 상	<ol style="list-style-type: none"> 1) 시운전 초기 및 미생물이 Shock를 받고 난 후 일어나는 현상. 2) 활성오니를 현미경으로 관찰했을 때 호기성 미생물이 별로 없고 BOD 제거율이 낮으며 상등수가 매우 혼탁하다. 3) 활성오니 미생물은 유형성의 소형 편모충류가 많이 관찰됨.
원 인	<ol style="list-style-type: none"> 1) 유입폐수의 조성 및 농도의 변폭이 크고 활성 슬러지가 안정되지 못할 때 2) 폐수내에 영양분이 결여될 때 3) 폭기조 용량이 부족할 때 4) 폭기조 PH조절이 되지 않았을 때 5) 합성세재 유입이 많을 때
대 책	<ol style="list-style-type: none"> 1) 폐수의 조성 및 농도의 변폭을 줄인다. 2) 영양분의 농도가 균일하도록 영양분을 투입한다. 3) 폭기조 용량을 늘리거나 체류시간을 길게 한다. (원 폐수 배출량의 감축운전 및 유입폐수의 물량을 줄인다.) 4) 20일 이상 상기 지침대로 운전을 하여도 별효과가 없을 때는 시딩

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

2) 슬러지 해체 현상

현 상	<ol style="list-style-type: none"> 1) 슬러지 중 폐수를 정화하는 세균이 사멸되어 플러크가 해체되어 조그만 조각으로 떠오르는 현상 2) 반응이 정지되어 폐수의 BOD, COD, SS, N-H 등이 정화되지 않고 그대로 폭기조와 침전조를 통과하여 효율이 저하된다. 3) 부패균 효모가 급속히 증가한다.
원 인	<ol style="list-style-type: none"> 1) 유해한 물질이 유입 2) F/M비가 0.4이하로 BOD부하가 과소, 생물밀도가 과대 3) F/M비가 0.4이상으로 BOD부하가 과대, 생물밀도가 과소 4) MLSS농도가 낮고 통기량이 과잉 5) 아메바, 소형 편모충류 등의 특수 원생동물의 이상증식 6) 산성 충격부하가 클 때 7) 합성세재 유입량이 증가 될 때 8) 폭기조의 과도한 기계적 교반
대 책	<ol style="list-style-type: none"> 1) 생산량 제한 및 시딩 실시 2) 폭기조내 통기량 감소 3) 과소 BOD부하일 경우 유입 폐수량을 증가시킨다. 4) 과대 BOD부하일 경우 유입 폐수량을 줄인다.

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

3) 아질산화 현상

현상	<p>◆ 질산화 과정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 암모니아성 질소를 아질산성 질소로 산화(Nitrosomonas) $: \text{NH}_4^+ + 1.5\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+$ - 아질산성 질소를 질산성 질소로 산화(Nitrobactre) $: \text{NO}_2^- + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^-$ <p>◆ 탈질 과정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 질산성 질소에서 질소가스로 변환 $: 5\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_3^- \rightarrow 2\text{N}_2 + 4\text{OH}^- + 5\text{CO}_2$
원인	<ol style="list-style-type: none"> 1) 침전조 상등액 PH 산성화 2) 과소 BOD부하 운전 3) 폐수중 유기성질소가 무기성질소로 자기 산화되어 아질산성 질소생성
대책	<ol style="list-style-type: none"> 1) NaOH를 이용하여 PH를 7.0-7.6으로 조절 2) 폭기조내 통기량 감소 3) 폭기조 입구 유입 폐수량을 증가 시킨다. 4) MLSS 증대,반송 슬러지량 증가

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

4) 폭기조 거품이 쌓일 경우

통 상	폭기조의 색상은 유입된 폐수의 함유 색소에 의해서 변화될 수 있으나 대체로 맑은 갈색으로 폭기되는 부분에서 흰색의 거품이 생기면서 반대 방향으로 일다가 혼합되는 순간 거품이 소멸되는 것이 정상이다.
현 상	<p>◆ 흰색 거품이 깨지지 않고 반대쪽에 쌓이는 현상</p> <p>1) 원인: SRT가 너무 짧기 때문에 생긴다. 2) 대책</p> <ul style="list-style-type: none"> - 반송 슬러지 유입량을 증대 시킨다.(SRT를 길게 하기 위함) - BOD부하를 줄인다. - 체류 시간을 길게 한다.(원수 유입량을 줄여 준다.) - 분무 노즐을 통하여 시수를 분무시켜 소포 한다.
현 상	<p>◆ 갈색 거품이 깨지지 않고 반대쪽에 쌓이는 현상</p> <p>1) 원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - SRT가 너무 길다. - 유입 원수중 표면장력이 큰 유지분이 유입되었을때 <p>2) 대책</p> <ul style="list-style-type: none"> - 슬러지의 탈수를 계속적으로 실시 - 폭기조의 체류시간 감소(폭기조) - BOD부하를 증대 - F/M비 0.35 이하

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

5) 침전조 슬러지 부상

현 상	<p>◆ 침전조 수면에 슬러지가 덩어리로 부상되는 현상</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탈질에 의한 슬러지 부상 - 부패에 의한 슬러지 부상 - 기름에 의한 슬러지 부상 - 과포기에 의한 슬러지 부상 - 방선균에 의한 슬러지 부상
원 인	<ol style="list-style-type: none"> 1) 활성슬러지가 과도하게 질산화가 이루어져서 질산염 등 O₂를 질산화세균이 소모하고 N₂, CO₂의 가스 발생. 2) 침전조 벽이나 바닥에 축적된 슬러지가 혐기성 분해에 의하여 가스가 발생하고 슬러지 인발량이 적을시 표면에 부착하여 부상 3) 희귀조의 미생물이 성장시 <ul style="list-style-type: none"> - 활성슬러지중 고착성 섬모충류의 발생 - 사상성균의 직경이 커지고 지방을 함유한 부패성균의 성장 4) 침전조내의 수면 부하가 높고 반송량이 적으며 조내에 슬러지 축적이 많을시
대 책	<ol style="list-style-type: none"> 1) 침전조의 유효 수심을 적게할 것 2) 1년에 1-2회 정도 침전조 내부 청소 실시 3) 반송 슬러지량을 증대시키고 슬러지 펌프의 RPM을 높일것 4) 일시적으로 폭기조의 통기량을 줄일것

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

6) 슬러지 부패 현상

현 상	1) 폭기조내 색상이 흙색으로 변한다. 2) 수 점종 미생물이 유황세균으로 바뀐다. 3) H ₂ S 가스가 5PPM 이상 검출된다. 4) 슬러지가 부패된 냄새가 난다.
원 인	1) 유입 폐수 중 유황 화합물 2) 통기량 부족 3) 활성 슬러지가 혐기성 발효
대 책	1) 유입 폐수 중 유황 화합물의 폭기조 투입 억제 2) 폭기조에서 통기량을 증대시키면서 공 폭기 실시 3) PH4 이하에서 기계 교반, H ₂ S 가스 축출 4) DO가 2-3PPM 정도 되면 폐수 유입

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

현상	<p>◆ 사상체 증식의 메커니즘</p> <ul style="list-style-type: none"> - 체적에 비표면적이 넓으면 넓을수록 세균의 대사 속도가 빨라진다. - 따라서 영양분이나 DO와 같은 어떤 환경인자가 부족한 상태에서는 세포의 A/V값이 큰 세균이 경쟁력을 가진다. - 세균 세포의 형태는 구형,막대형,나선형,사상체가 있는데 이중에서 A/V값이 큰 것이 사상체이다. - 유기물이 부족하거나, 영양염이 결핍되거나, DO가 부족한 환경에서는 사상체가 증식하기 쉬워진다. - 그리하여 구형이나 막대형의 세균수가 줄어들면 경쟁상대가 없어 지게 되므로 사상체는 더욱 그 양이 늘어난다.
원인	<div>1) 낮은 DO 2) 낮은 PH 3) 낮은 유기물 부하(낮은 F/M비)</div> <div>4) 원수의 부패 및 고농도의 황화물 5) 영양염(N,P등) 결핍</div>
대책	<p>1) 운전 제어</p> <ul style="list-style-type: none"> - 침전조 SS부하량 감소 (원수 분배 유입) - DO농도 조절(간헐 폭기) - 폐수 부패성 제어 (집수조, 중화조, 가압부상조 폭기) - 영양염 첨가 (3차 집수조 영양염 첨가) <p>2) 화학물질 추가</p> <ul style="list-style-type: none"> - 살균제 - 응집제 , 침강제 <p>3) 공정개선</p> <ul style="list-style-type: none"> - 재폭기조 설치 - 집수조 설치(원수농도 저감) 검토

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

8) 폭기조 점성

현상	<ul style="list-style-type: none">1) 영양염 결핍에 의해 활성슬러지 점성이 높아져 슬러지 침강이 안 되는 현상.2) 체세포 합성 대신에 많은 양의 다당류가 생산되어 세포 외부에 축적.
원인	<ul style="list-style-type: none">1) 탄수화물이 주오염 물질로 배출되는 폐수처리장에서 주로 일어남.2) 미생물에 의해 쉽게 이용되는 기질(당이나 유기산등)이 함유
대책	<ul style="list-style-type: none">1) 영양염을 충분히 공급해 준다.2) 폭기량을 크게 증대 시킨다.

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

9) 과산화 슬러지(핀 플럭)

현 상	<ul style="list-style-type: none">1) 침전조에서 슬러지가 부상한다.2) 활성 슬러지가 과다하게 산화되어 처리수중 현탁 현상 발생
원 인	<ul style="list-style-type: none">1) F/M비가 극도로 낮아 슬러지의 자기산화가 진행2) 폭기 시간이 아주 길다.3) 수일-1주일간 폐수의 유입이 중단되었거나, 장기적으로 폐수 유입이 감소
대 책	<ul style="list-style-type: none">1) DO는 대체적으로 2-4PPM 정도 유지 한다.(폭기량 감소)2) 침전조의 잉여오니량을 많이 인발하고 체류시간을 단축

■ 생물학적 처리 이상 원인 및 조치방법

10) 분산 증식

현 상	<ul style="list-style-type: none">1) 플럭 형성균 대신에 분산세균, 분산 사상체가 증식되어 플럭 미형성2) 슬러지 침강이 일어나지 않아 방류수가 혼탁
원 인	<ul style="list-style-type: none">1) F/M비가 매우 높을 때2) 폐수내에 쉽게 분해되는 용존탄소원(당, 유기산)이 많을 때3) 폐수내에 H₂S농도가 높을 때4) 생분해가 어려운 계면활성제가 다량 유입시
대 책	<ul style="list-style-type: none">1) F/M비를 낮춘다.2) H₂S를 제거한다.