

폐어망을 이용한 오수처리시설 수질개선 연구

폐기물분석과

정인철 · 임효상 · 박정옥 · 최유정 · 한상민 · 전대영 · 김광수 · 지기원 · 이상훈

The Study of Treatment Efficiency Improvement in Sanitary Sewage Treatment System by Wasted Fishing Net Media

Industrial Waste Analysis Division

In-Chul Jung, Hyo-Sang Lim, Jeong-Ok Park, You-Jeong Choi, Sang-Min Han,
Dae-Young Jeon, Kwang-Soo Kim, Gee-Won Ji and Sang-hun Lee

Abstract

The objective of this study was to investigate the possibility of using as a media for wasted fishing net in the purpose of the water quality improvement. The results of research work about one septic tank, three sanitary sewage treatment systems and one waste water treatment system are as follow :

1. The wasted fishing net is identified as a media which has sufficient value to improve a water quality of septic tank, sewage and waste water treatment system.
2. In the case of septic tank, firstly the changing of the water quality is similar with one year ago even though two years are passed after setting a wasted fishing net media, secondly the decreasing efficiency of BOD is showed 60% in the summer and over 35% in the spring, fall and winter, finally the problems about a durability of wasted fishing net media, an occlusion and separation for biofilm were not discovered.
3. The sanitary sewage treatment system was showed an effect of water quality improvement (the BOD decreasing efficiency of comparing with setting up the facilities between before and after is over 70%) in 2~3 months for new facilities, within one month for existing facilities.

4. It was observed that the wasted fishing net is also surpassed for removal rate of nonbiodegradable organic materials in waste water treatment systems(the COD and BOD removal efficiencies are showed over 70% and 95%, respectively).
5. The representative and characteristic superior indicator organisms containing *Vorticella*, *Philodina*, *Aspidisca* and so on were observed from the results of microscopic examination for a biofilm adhered to the **wasted fishing net media**.
6. The various effects for the recycling of wasted fishing net which is caused water and air pollutions with doing incineration are as follow ; (1) decreasing the water and air pollution, (2) preventing the illegal waste dumping, (3) reducing the waste treatment cost, (4) improving the water quality and keeping the ecological environment and so on. Therefore it can be evaluated that the wasted fishing nets are a good recycling materials and sources.

Key Words : wasted fishing net, media, BOD

서 론

골짜기의 물이 항상 깨끗하고 맑은 것은 계속 흘러 내려오면서 자갈, 모래와 부딪치고, 모래 속으로 스며들어 스스로 깨끗해지는 자정작용을 하기 때문이다.

오염된 물을 정화시키는 가장 좋은 방법은 자연상태에서 자정작용이 일어나도록 하는 것이다. 그러나 오염정도가 심해지면 자정작용의 한계를 벗어나 물이 썩게 된다.

하천에서 회색 또는 갈색의 미끈미끈한 자갈을 흔히 볼 수 있는데 자갈 표면에 생물이 부착되어 형성된 것이다. 자갈에 붙어있는 미생물은 더러운 물 속의 오염 물질을 먹고 살아가기 때문에 물을 맑게

하는 역할을 한다. 이런 자갈의 정화 작용을 대신할 수 있을 뿐 아니라 훨씬 많은 미생물을 물 속에 안정적으로 붙잡아 둘 수 있는 것 중의 하나가 폐어망 이다.

폐어망은 가는 실타래의 묶음으로 사 이사이에 미생물이 서식하기에 좋은 형태이다. 간단히 오수 정화시설에 넣어 두기만 하면 떠돌아다니는 유용한 미생물이 붙어살면서 증식과 오염물질의 분해를 활발히 한다. 폐어망에 부착된 생물막은 산소가 공급되는 외부층과 혐기성상태의 내부층으로 구성되어 다양한 생물상을 구성할 수 있으며 혐기성 생물막은 일부 혐기성분해가 일어나고 점점 두꺼워 지면서 탈리가 일어난다. 탈리물질은 침전분리 또는 분해되며 탈리부위

에 새로운 생물막이 형성되므로 생물 순환이 일어난다.

폐어망은 1g 당 1.3m²의 큰 표면적을 가지고 있고 내구성이 강하여 반영구적으로 사용할 수 있다. 또 바다 오염의 주원인이 되는 폐어망은 폐기물 중에서도 유해성이 심각하며 소각하면 발암성분인 다이옥신 등의 유독 물질이 다량 발생하므로 폐기물 처리시 2차, 3차 공해의 주범이 된다. 그래서 폐어망을 오수, 폐수 등을 정화하는데 사용한다면 1석 4조 즉, 수질개선, 폐기물 재활용, 대기오염방지, 폐어망 처리비용 부담에 따른 불법 투기, 매립, 소각 등의 문제 해결에 효과를 거둘 것으로 확신한다. 또한 버리는 것을 재활용하기 때문에 매년 해양수산부 예산에서 각 시, 구청 지역 경제과에 할당되는 폐어망 수거 처리비용을 대폭 절감할 수도 있다.

부산시내 단독 정화조에만 폐어망을

적용한다면 연 36억원 정도의 수질개선 효과를 예상하며 규모가 큰 오수, 폐수에도 확대하고 전국적 규모일 경우 훨씬 큰 효과가 나타난다고 할 수 있다.

폐어망을 이용한 오수 처리시설 수질개선 연구는 99년 1월부터 현재까지 진행 중에 있으며 99년부터 2000년까지 1년 동안 약 250건의 분석과 현장 검증으로 신뢰도를 달성하였고 이후, 적용시설 확대와 더불어 현장확인 및 수질분석을 병행하여 왔다. 사업확대를 위해 자체적인 설명회를 개최한 이후 타 기관의 요청에 의해 부산시 오수관련 공무원과 오수 및 정화조 시공업체, 환경 관리인들에게 설명회 및 세미나를 5차례 개최하였다. 지금은 시공업체의 자발적인 참여로 단독정화조 80개소 이상(확인업소), 오수처리시설 5개소, 폐수처리시설 1개소 등이 설치, 가동중이며 현재 가동 중인 폐어망 설치 시설은 언제든지 확인

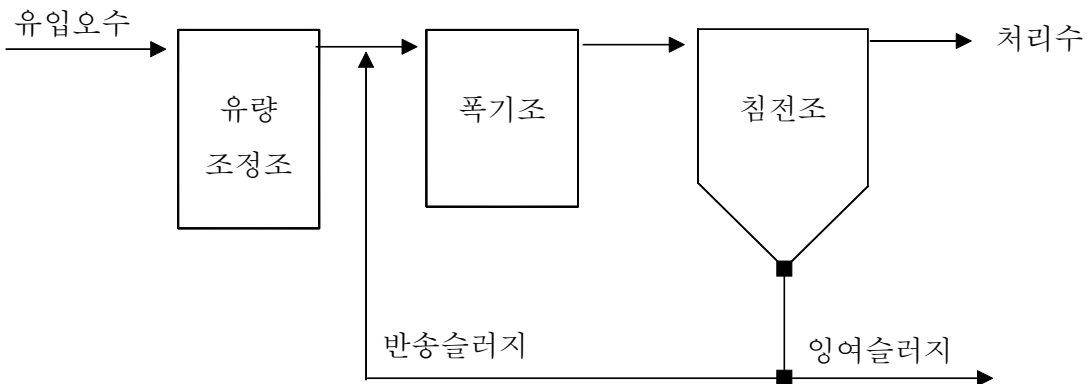


Fig. 1. Progress of activated sludge process.

가능하며 수질 상태를 점검할 수 있다.

2002년 1월부터 오수처리시설의 방류수질기준이 20mg/l로 강화됨에 따라 일부시설은 지금까지 유지해온 처리시설의 변경 또는 시설확장 등으로 대비해야 한다. 그러나 대부분의 오수처리시설은 건물지하에 위치하여 시설의 변경 또는 확장이 용이하지 않고 그 비용 역시 만만치 않다. 오수처리방법 중 가장 보편화되어있는 것은 활성슬러지법이며 본 사업 대상인 오·폐수 처리시설의 흐름과 같다(Fig. 1).

일반적으로 처리시설에 큰 문제가 없고 수질처리효율을 약간(20~30%) 개선시킬 수 있는 방법 중 생물막(Biofilm) 이용방법이 있다. 이 방법은 시설변경 없이 시도할 수 있다는 장점과 폭기소 용량의 증설효과, 유입수질의 급변(Shock)에 대처할 수 있다는 장점 때문에 오수처리시설에 적용하기에 유리하다. 생물막법은 살수여상, 회전원판, 접촉폭기 등으로 구분되며 호기성 폭기시설의 여재 종류에 따라 유동상(물에 떠다니는 여재류)과 고정형의 두 가지형으로 나눌 수 있다. 유지관리나 효율 면에서 고정식 현수미생물법이 최근 확대되고 있는데 설치비용으로 인한 부담이 큰 편이다.

본 연구사업의 하나인 남홍아파트의 경우 450세대 아파트 기준으로 2500만원(시공사 견적금액) 이상의 공사비용이 산출되었다. 그러나 동일한 형식의 폐어

망 공법은 제작인건비 명목으로 100만원 미만의 공사비로 마무리되었으며 외관상의 문제는 있었지만 수질개선효과는 뛰어났다. 본 연구사업의 대상 중 신규설치업소인 시드니모텔을 제외한 나머지는 기존 가동중인 시설로 모두가 수질기준 초과시설로 폐어망을 설치한 후 수질개선효과를 보았으며 설치비 또한 업소와 연구원에서 자체제작 시공함으로 거의 미미하였다.

따라서 본 연구사업은 폐기물로 소각처리되는 폐어망을 재활용하여 단독정화조의 수질개선방안제시 및 오수처리시설의 방류수 수질기준강화에 따른 고비용과 설치장소 등의 문제를 해결할 수 있는 방향을 제시하는데 목적을 두었다.

연구내용 및 방법

1. 연구내용

- (1) 연구기간 : 2000년 1월 ~ 2001년 12월
- (2) 연구대상 : 단독정화조 1개소, 오수처리시설 3개소, 폐수처리시설 1개소(Table 1)
- (3) 현장조사 및 연구과정

폐어망 설치의 가능성 여부와 설치 후 수질개선의 효과가 있는지의 여부를 판단하기 위해 현장확인을 실시하였으며 연구과정은 Fig. 2와 같다.

Table 1. Points of research project

지점명	시설구분(업종)	설치시기	배출원	위치
한 양	단독정화조(공동주택)	1999년5월	분뇨	수영구 광안동
동백섬	오수처리시설(식당)	2000년8월	주방오수 + 분뇨	해운대구 송정동
시드니	오수처리시설(숙박업)	2001년5월	육실오수 + 분뇨	사하구 다대동
남홍아파트	오수처리시설(공동주택)	2001년10월	주방오수 + 분뇨 + 세탁폐수	해운대구 반송동
유림어망	폐수처리시설(염색, 가공)	2001년3월	염색, 가공폐수	영도구 동삼동

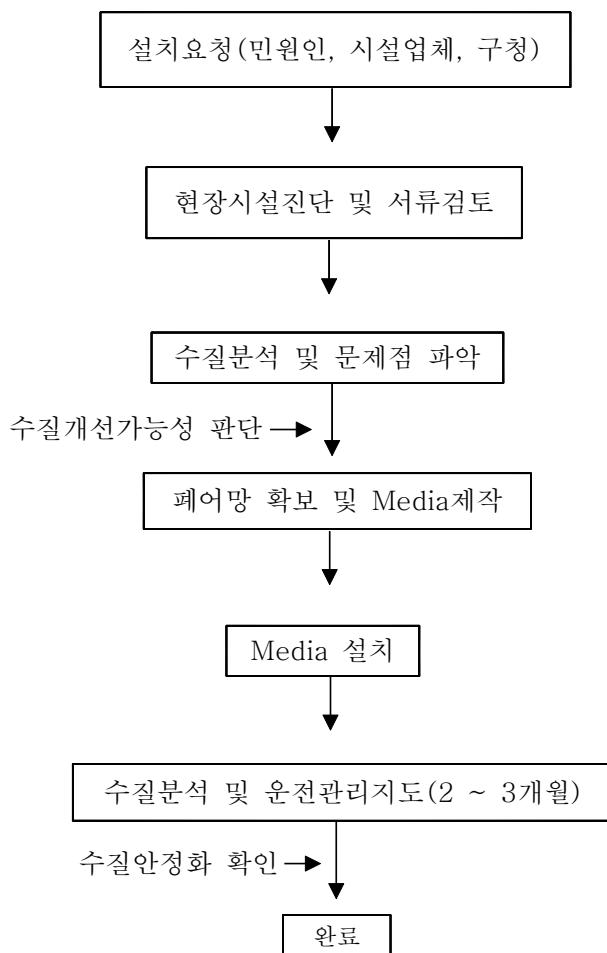


Fig. 2. Progress of research project.

2. 연구방법

(1) 수질분석 및 미생물 검경

① 폐어망 설치시설의 효율을 확인하기 위해 설치전후의 수질분석과 신규시설인 경우 수질이 안정화 될 때까지 현장조사와 더불어 수질변화를 관찰하였다.

측정항목으로는 단독정화조는 BOD, 오수처리시설은 BOD, SS, 폐수처리시설은 BOD, COD, SS로 하였다.

② 폐어망은 수처리 미생물의 서식처이므로 생물학적 처리에 관여하며 처리수질의 지표생물(원생동물, 후생동물)로 알려진 미생물을 확인하고자 오·폐수처리시설 내 폭기조 중 폐어망 Media에 부착된 생물막(Biofilm)을 채취한 후 실험실에서 검경 및 촬영하였다.

(2) 폐어망의 수거 및 전처리

폐어망은 어로과정에서 못 쓰게 된 어망, 정치망과 양식어장의 어구 교체시 해양폐기, 불법어로 단속 시 발생된 어망, 바다 청소 시 건져 올린 것 등이 되며 이들은 본 사업의 용도에 맞게 로프, 부자, 납추 등을 현장에서 제거하여 Media 제작현장으로 이동한다.

(3) 폐어망 Media의 제작, 설치
수거된 폐어망은 오·폐수처리시설의 구조에 적합한 형태로 절단하고 설치대상 구조물의 폭과 수심에 따라 형태화 한다.

① 설치목적 : 단독정화조의 경우 기존

의 3단 부패조에 설치된 쇠석(자갈)의 미생물 부착면적이 부족한 것을 보완하기 위함이다. 폐어망은 기존 쇠석(자갈)보다 훨씬 큰 비표면적(1.345m²/g)을 가지고 있으므로 분뇨 중 유기물 분해 미생물의 농도를 높여 처리수질의 향상을 꾀할 수 있고 오수 및 폐수처리시설의 경우도 단독정화조와 같이 미생물의 농도 증가와 폐수의 난분해성물질에 대한 분해능향상 아 오·폐수의 체류시간증가에 따른 폭기조용량 증설효과 등을 들 수 있다 그리고 폭기조 중에서 유체의 흐름을 막아 오·폐수의 체류시간 증가에 따른 폭기조용량 증설효과 등을 들 수 있다.

② 설치대상 및 위치 : 단독정화조 중 3단 부패조 내 2단계, 오수·폐수처리시설 내 폭기조

③ Media규격 : A. 원통형(둥글게 감은 형태) : 보통 길이 100~150cm(설치시설의 수심에 따름), 둘레 30cm B. 사각형(접은 형태) : 가로 60~100cm, 세로 100~150cm(설치시설의 수심에 따름), 두께 : 5cm 정도 (8겹~12겹)

④ 설치모습 : 폐어망 Media는 해당시설 내 골고루 설치해야 하며 비중(0.96~0.98) 관계로 부유하는 것을 막기 위해 상 하부를 파이프 또는 앵글로 고정해야 함(Fig. 3).

결과 및 고찰

1. 단독정화조

단독정화조는 혐기성처리방식으로 BOD

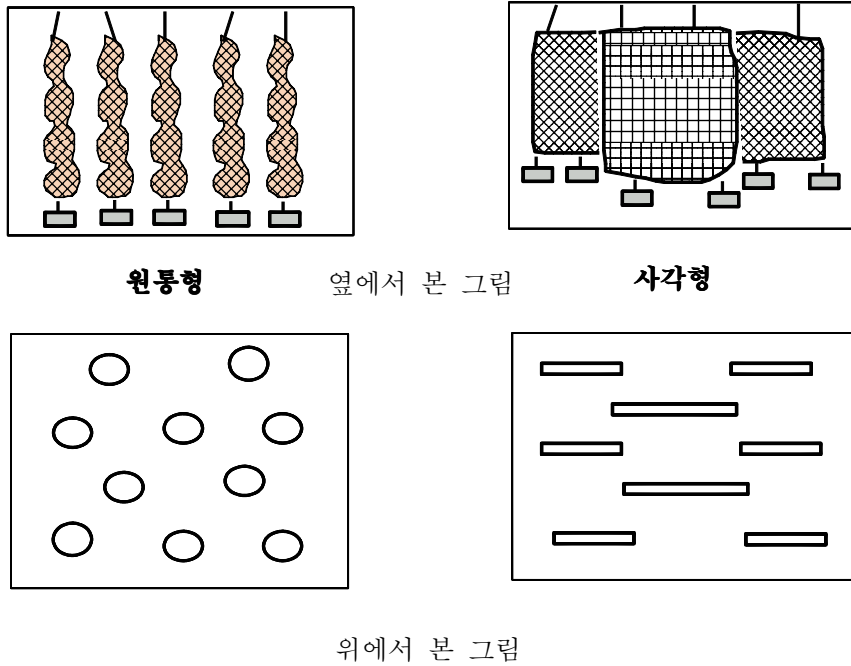


Fig. 3. Equipment form of wasted fishing net.

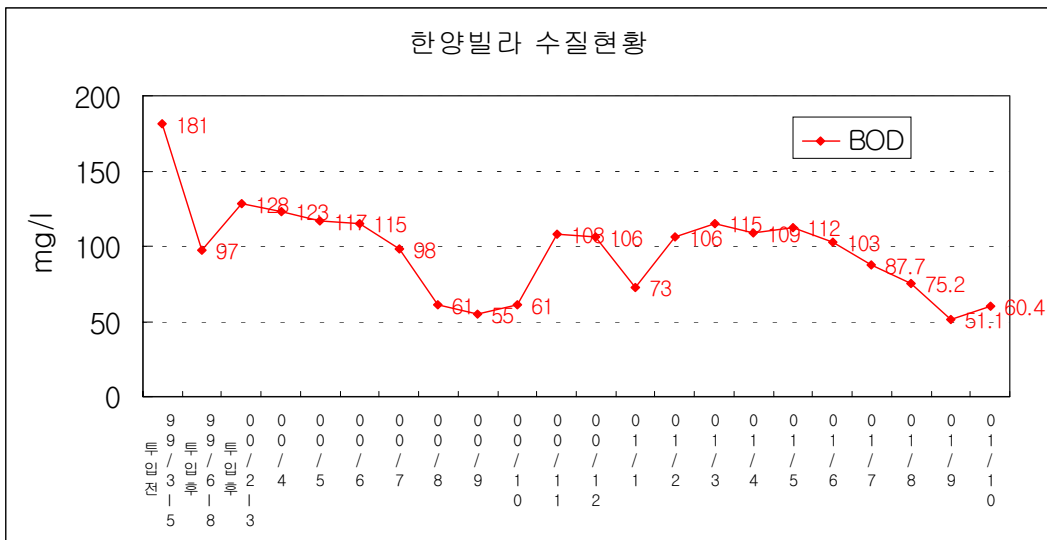


Fig. 4. Tendency of water quality at the Han-Yang vila.

저감율은 계절적 요인이 크게 작용한다는 것을 Fig. 4에서 알 수 있으며, 폐어망 설치 후 1년과 설치 후 2년은 방류수질의 변화가 크게 나타나지 않았으며 퇴적물의 양은 전체 3단계 중 최초 침전조(1부패조)는 조사기간 내내 용량의 30%~50%를 스크과 침전물이 유지되었는데 이는 분뇨의 지속적인 유입에도 불구하고 침전물의 산화분해가 활발히 진행된 것으로 보아진다. 2부패조의 침전물은 1부패조의 유입의 영향으로 침전물의 높이가 전체수심 1.3m의 10%에 못 미치는 10cm이하 인 것으로 조사되었다. 또한 2부패조에 설치된 폐어망 Media는 최초 활성화시기인 99년 9월에 비해 외형, 생물막상태, 내부폐색, 탈리현상 등의 변화를 확인할 수가 없었으며 이는 생물막의 지속적인 흡착과 탈착 그리고 폐어망의 내구성을 나타내는 것으로 보인다.

처리수질은 수온의 영향으로 하절기의 (6월~10월) BOD 저감율이 60% 이상으로 나타났고 그 외의 시기는 약35% 이상의 효율이 나타났다(Fig. 4).

2. 오수처리시설 (동백섬)

상기 업소는 갈비찜과 만두를 주 메뉴로 하는 식당이며 주 배출원은 주방에서 나오는 설거지물, 음식물재료 세척, 화장실 분뇨 등으로 유입수의 수질은 일반 아파트 오수의 BOD 290mg/l 보다 2배 정도 높은 BOD, SS 500~600mg/l 으로 나타났다(Fig. 5). 오수처리방식은 정화조와 달리 호기성처리방식으로 폭기시설 내 주기적으로 공기(산소)를 공급하게끔 되어있으며 여기서 서식하는 호기성미생물에 의해 유기물의 산화분해가 이루어진다. 오수처리시설의 구조가 맨홀형태로 되어있어 먼저 폭기조 내부청

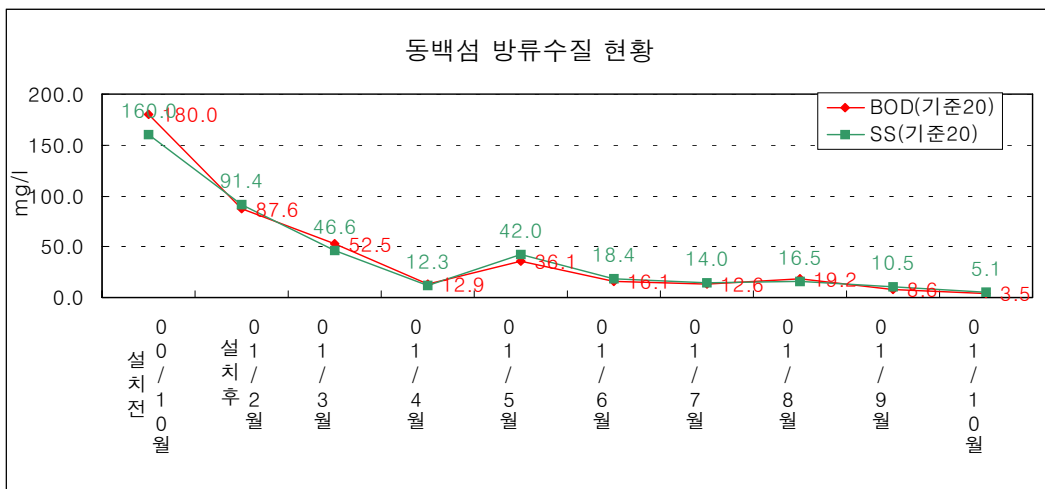


Fig. 5. Tendency of water quality at the Dong-Back Island.

소가 이루어졌고 작업인부 2인이 지하 시설로 들어가 폐어망 Media를 설치하였다. 이곳에 설치된 Media는 길이 1.2m의 원통형으로 폭기조내 가로 30cm, 세로50cm 간격으로 35개가 설치되었다. 설치 후 수질이 안정될 때까지는 시일이 다소(약 6개월) 걸렸는데 이는 시설용량부족으로 인한 송풍기 용량의 증설과 seeding에 의한 기간이었다(Fig. 5).

관리인의 상주가 어려워 전기시설의 고장으로 일시적인(2001년 5월) 오염도 증가가 있었으나 수일 후 회복되었다. 이는 부착미생물의 효과로 회복시기를 단축시킨 것으로 판단된다.

일반적으로 활성오니법의 BOD제거효율은 90%정도로 알려져 있는데 상기시설의 효율은 충분히 만족하며 출현미생

물은 *Arcella*, *Colurella*, *Philodina*, *Tokophrya* 등으로 나타났으며 방류조에서는 10마리 이상의 다슬기가 서식하는 것으로 확인되었다.

3. 오수처리시설 (남흥아파트)

상기 아파트는 약450세대가 거주하는 공동주택으로 주 배출원은 수세식화장실, 주방, 욕실, 세탁 등으로 인한 생활 오수로 유입수질은 BOD 290mg/l, SS 265mg/l로 나타나 있다(Fig. 6). 오수처리방법은 동백섬과 동일하며 폐어망 Media 설치전의 시설상태 및 방류수질은 대체로 양호하였으나 강화되는 수질기준인 20mg/l을 만족하지는 못하는 상황이었다. 전체 폭기조의 약70%가 노출되어 있어(상부슬라브 복개 않됨) 폭기조 내부청소 없이 Media설치가 가능하

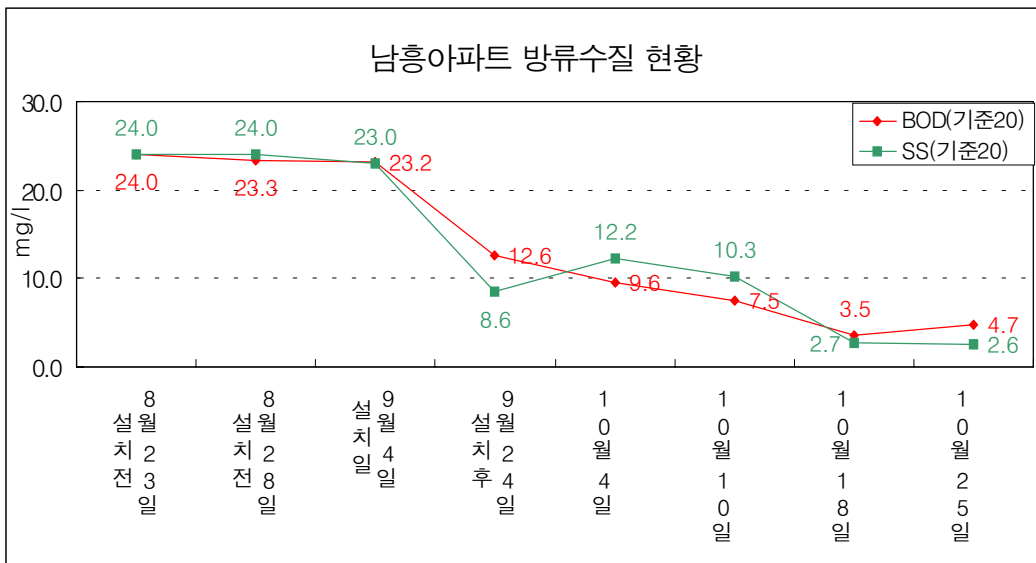


Fig. 6. Tendency of water quality at the Nam-Heung Apartment.

다는 판단하에 길이 1.5m, 둘레 약 40cm의 원통형Media를 밧줄에 매어 달아 80개 가량 설치하였다. 설치 후 약 20일 경과 후부터 Media에 생물막이 형성되고 있었으며 처리수질도 상당히 개선되었다. 출현 미생물은 *Vorticella*, *Rotaria*, *Arcella*, *Aspidisca* 등으로 나타났다.

4. 폐수 처리 시설 (유림어망)

상기업소는 어망제조업체로 어망의 염색가공에 따른 폐수 배출업체이다.

처리방식은 1차 화학처리(응집. 침전), 2차 활성오니법(장기폭기방식)에 따르며 유입수질은 BOD 900mg/l(750~1200), COD 1200mg/l(1050~1700), SS 120 mg/l(75~150)로 1차 처리수의 수질은 BOD 220mg/l(180~260), COD 520mg/l

(450~590), SS 60mg/l(50~70)로 조사 되었으며 원수, 처리수의 COD농도가 BOD에 비해 상대적으로 높은 것은 공정 폐수 중에 난분해성 물질의 농도가 높은 것으로 보인다(Fig. 7). 폭기조 중에 설치된 폐어망 Media는 생산공정 중 불량 제품(그물코 간격불량)으로 가로 65~80cm, 세로 200~230cm, 두께 약 10cm로 제작 후 50cm간격으로 설치하였다.

폐어망 설치 후 빠른 속도로 생물학적으로 분해 가능한 유기물의 제거를 표를 통해 알 수 있으며 COD값이 시간이 경과됨에 따라 떨어지는 것은 Media에 부착된 미생물이 기존방식의 유동성미생물보다 내성과 분해력이 뛰어나다는 것을 나타낸다. 출현 미생물은 *Arcella*, *Vorticella* 등으로 나타났다.

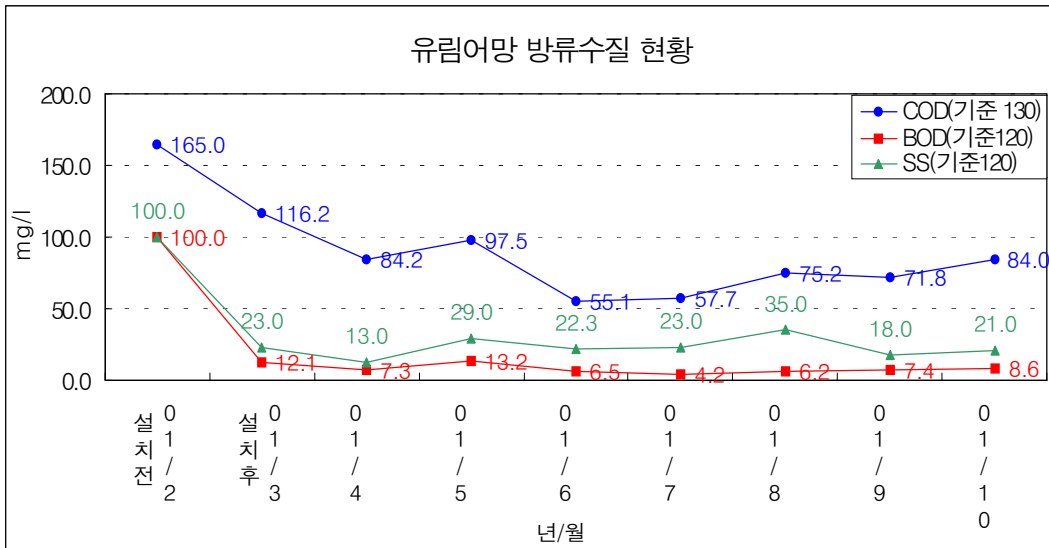


Fig. 7. Tendency of water quality at the Yu-Lim fishing net company.

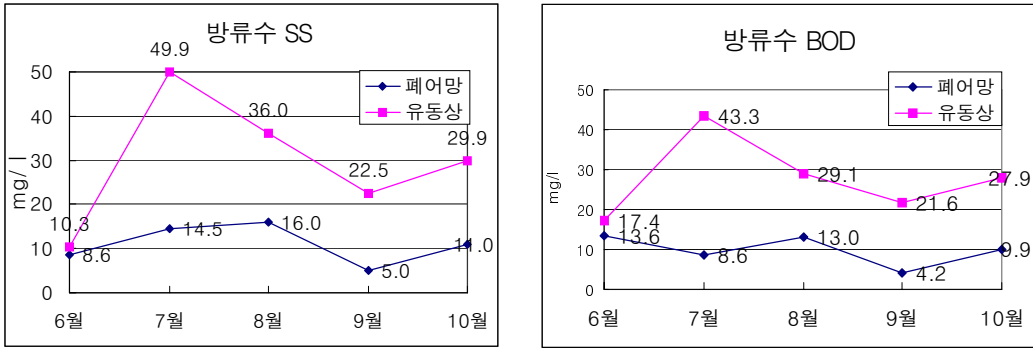


Fig. 8. The comparison of water quality between wasted fishing net media and fluid media.

Table 2. The comparison of characteristics between wasted fishing net media and fluid media.

종류 비교항목	유동상Media (피닉스)	페어망Media (시드니)
설치장소	사하구 다대동851-1	사하구 다대동851-3
배출업종	숙박업	숙박업
유입수량	40m ³ /일	40m ³ /일
처리방법	장기폭기법	장기폭기법
비표면적	0.017m ² /g	1.345m ² /g
내구성(재질)	떨어짐(P.P)	반영구적(P.E)
시설비용(건적금액)	3백만원	2백만원
처리수질(mg/l)	BOD : 27.9 SS : 29.7	BOD : 9.9 SS : 11.0
비고	페어망Media의 공사금액은 설치방법의 단순화로 상기금액의 절반이하로 가능함	

5. 현재 설치가동 중인 시장제품과

페어망의 비교 (Table 2)

상기시설은 본 연구사업 대상 중 시장 제품과 페어망 Media의 효율을 비교하기 위한 계획적인 시설로 배출시설, 오수처리시설, 시설용량, 수질 등이 동일하고 시공업체 역시 동일하며 설계상 다른 점은 폭기조 중의 Media종류이다. 설치 형태는 유동상의 경우 사각철망 속에

Media를 넣고 폭기조에 담귀 두었으며 페어망 Media는 그물을 걸어 고정시키기 위해 사각파이프를 폭기조 내부에 박아둔 형태이다(첨부사진-6, 7). 페어망 Media 설치하는 사업장 자체에서 이루어진 것으로 설치비가 거의 들지 않았지만 유동상 Media는 시공업체의 이윤을 추구해야 하며 모양도 갖추어야 하므로 기초시설비 및 인건비도 견적에 포함되었다.

최초 가동일 부터 약 2개월(법적 정상화 기간 3개월) 경과한 6월부터 수질 분석과 폐어망Media를 관찰하였으며 신규시설인 관계로 생물막 부착 속도는 느려 보였다. 그러나 수질의 안정은 2개월 후(6월)부터 이루어진 것을 Fig. 8에서 알 수 있으며 유동상에 비해 훨씬 BOD, SS가 낮았다. 상기 결과로 시공업체와 사업주 모두 만족하였고 폐어망 Media의 우수성을 확인하였다.

결 론

단독정화조 1개, 오수처리시설 3개, 폐수처리시설 1개소를 대상으로 폐어망 Media를 설치한 후 수질개선효율을 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 폐어망은 단독정화조의 오수 및 폐수처리시설의 수질개선을 위한 Media로서 충분한 가치가 있는 것으로 확인되었다.
2. 단독정화조의 경우 폐어망Media 설치 2년이 경과했으나 1년 전의 수질 변화와 거의 유사했고, BOD저감율은 하절기 60%, 봄, 가을, 겨울은 35%이상으로 나타났으며 폐어망 Media의 내구성문제, 생물막의 폐색, 탈리 등의 문제는 전혀 발견할 수 없었다.
3. 오수처리시설의 경우 신규시설은 2~3개월, 기존시설은 1개월 이내에 수

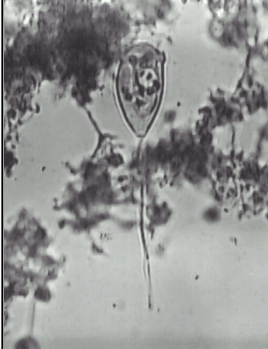
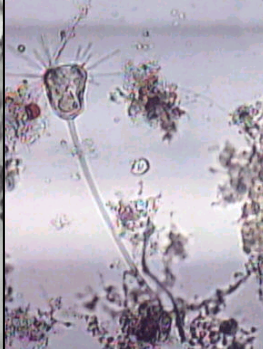

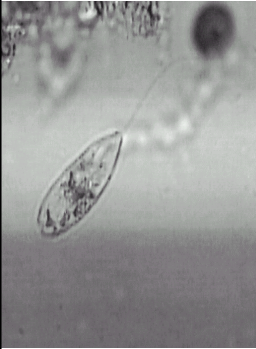

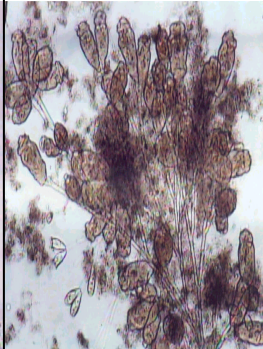


질향상효율을(설치 전 대비 BOD저감율 70%이상) 나타내었다.

4. 폐수처리시설의 경우 난분해성 물질의 처리효율도 뛰어난 것으로 나타났다 (COD 제거율 70%이상, BOD 제거율 95%이상).
5. 폐어망Media에 부착된 생물막의 검경 결과 *Vorticella*, *Philodina*, *Aspidisca Arcella* 등의 다양하고 우량한 지표 미생물을 확인 할 수 있었다.
6. 현재 소각처리 되고있는 폐어망을 재활용하여 수질개선효과는 물론이고 소각에 따른 대기오염방지, 폐기물처리비용의 경감, 재활용가능성에 따른 투기방지 등으로 환경개선효과가 뛰어날 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 정재춘 외, 미생물고정화법에 의한 배수처리, 동화기술, 1991.
2. 오수 및 축산폐수 관리반, 국립환경연구원, 1999.
3. 정화조현장설치 및 유지관리 교육(II), 국립환경연구원 일본국제협력사업단, 1999.
4. 이문호 외, 폐수처리 미생물 사진집, 성우출판사, 1997.
5. 정인철, 정경원 외 : Media를 이용한 단독정화조 효율개선방안 연구, 한국 환경위생학회지, 26(1), 55~63, 2000.

부록1 - 폐어망에 부착된 미생물 사진 및 특성

			
<p><i>Vorticella</i> 활성슬러지가 양호할 때에 출현, 처리수의 BOD는 15mg/l 이하의 경우가 많음</p>	<p><i>Tokophrya</i> 먹이로서 미소동물을 섭식, 처리수의 BOD는 20mg/l 이하의 경우가 많음</p>	<p><i>Philodina</i> 먹이는 주로 세균이며 DO가 높고 BOD가 낮을 때 다량출현, 처리수의 BOD는 10mg/l 이하의 경우가 많음</p>	<p><i>Peranema</i> 먹이는 세균류, 조류, 원생동물이며 BOD부하가 낮고 DO가 높고 처리수가 비교적 양호</p>
			
<p><i>Epistylis</i> Vorticella와 유사한 환경에서 발견되며 처리수의 BOD는 15mg/l 이하의 경우가 많음</p>	<p><i>Carchesium</i> 다량으로 군생하며 먹이원으로 세균을 섭식하고 처리수의 투명도는 양호함</p>	<p><i>Aspidisca</i> 먹이원은 세균이며 감수성이 뛰어나 개체수의 감소는 환경변화의 지표. 처리수의 BOD는 15mg/l 이하의 경우가 많음</p>	<p><i>Arcella</i> 잡식성이며 BOD부하가 낮고 슬러지 체류시간이 길고 질화가 진행될 때 나타나며 BOD는 20mg/l 이하의 경우가 많음</p>

부록2 -현장사진A



사진-1
폐어망 수거, 운반



사진-2
폐어망Media(원통형),
설치장소 : 한양빌라, 동백섬, 남홍아파트 외 단
독정화조 다수



사진-3
폐어망Media(사각형),
설치장소 : 유림어망, 시드니 외 단독정화조 다수

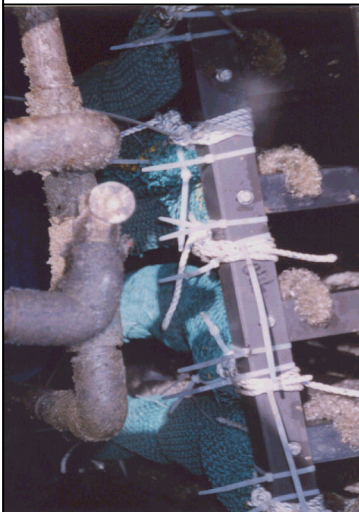


사진-4
동백섬, 폭기조 내부의 앵글에 고정된 Media

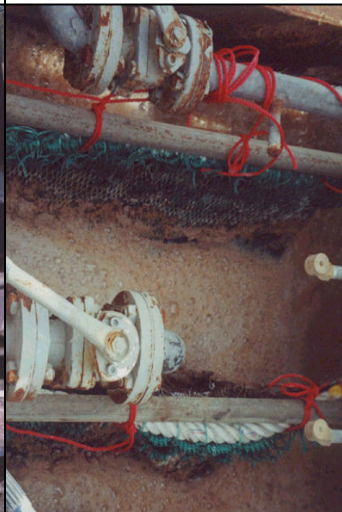


사진-5
유림어망, 폭기조 상부에 파이프를 고정한 후 설치 가동중인 Media



사진-6
시드니 모텔 신축공사 현장 중 오수처리시설현장, 사각 파이프에 고정시킨 Media

부록3 -현장사진B

		
<p>사진-7 피닉스, 시중에 유통중인 유동상 Media</p>	<p>사진-8 동백섬, 폭기조 내 Media에 부착된 생물막</p>	<p>사진-9 유림어망, 폭기조 내 Media에 부착된 생물막</p>
		
<p>사진-10 한양빌라, 단계별 수질</p>	<p>사진-11 시드니, 피닉스방류수 좌 : 폐어망Media 중 : 유입수 우 : 유동상Media</p>	<p>사진-12 유림어망 좌 : 원수, 중 : 1차처리수, 우 : 최종방류수</p>

부록4- 폐어망 이용 정화조, 오수, 폐수처리시설 수질개선 관련보도

보도일자	보도처	주요내용	비고
2000. 5. 27	국제신문	<ul style="list-style-type: none"> · 보건환경연구원 오.폐수 정화 기술개발 · 폐어망을 재활용하여 하수 처리비용 절감, 정화조효율 급증 일석삼조 폐수처리 · 폐어망으로 인한 해양오염과 처리의 문제점 · 연구사업 현장취재 및 좌담회 참석 등 	
2000. 5.29	부산시보		
2000. 5.29	대한매일		
2000. 5 30	국민일보		
2000. 6. 1	세계일보		
2000. 6. 3	PSB “물은 생명”		
2000. 6. 9	행정자치부		
2000. 6. 20	PSB뉴스		
2001. 1. 2	연합뉴스		
2001. 1. 3	YTN뉴스		
2001. 5. 31~6. 1	SBS뉴스보도		
2001. 9. 20	포항 MBC		
2001. 9. 24	EBS(교육방송)		
학회지등 게재사항			
신지식행정사례 (2000년)	행정자치부	Media(폐어망)를 이용한 정화조 효율개선방안 연구	
2000년3월호	한국환경위생학회		
2001년2월호	월간환경21		
사업관련 세미나 및 설명회 개최사항			
일자	장소	대상	
2000. 6. 20	보건환경연구원	관련공무원	
2000. 7. 24	부산시청	오수·분뇨처리시설 시공업체	
2001. 4. 20	상공회의소	폐수처리시설 관리인	
2001. 6. 19	수영구청	오·폐수처리시설 관리인	
2001. 11. 23	해운대구청	방류수수질 개선대상 318개소	