



창원시 지속가능한 하천관리를 위한 민관산학협력 간담회 개최 보고서

2020. 11

목 차

제 I 장 하천 수생태 민관협의회 추진의 개요	5
1. 배경 및 필요성	7
2. 목 적	7
3. 추진경과보고	7
4. 민관협의회 구성	8
 제 II 장 사전 조사 및 내용	 9
1. 2020 창원천, 남천 수생태(어류) 사전 조사	11
2. 람사르생태공원 두꺼비 보호활동	18
3. 민관협의회 회의 내용	22
 제 III 장 관리방안	 25
1. 하천 수생태 관리방안 / 부산대학교 조현빈	27
2. 람사르생태공원 두꺼비 및 양서류 관리방안 / 경남양서류네트워크 변영호	30
3. 서식처 보존을 위한 수환경 관리방안 / 물환경 문성용	34
 제 IV 장 부록	 41
1. 은어의 생태 / 경상남도 수산자원연구소 김경수	43
2. 언론 보도자료	45

그림 목차

[그림 1] 창원시의 하천 분포도-----	11
[그림 2] 창원시 어류조사 지점-----	14
[그림 3] 은어 출현지점(St.1, 4: 서식확인, 붉은색:서식추정) -----	16
[그림 4] 창원-남천 사후관리 조사 지점-----	28
[그림 5] 주요하천(6개소) 연도별 수질 현황-----	35
[그림 6] 창원천 수질환경측정망 지점 (환경부 물환경데이터) -----	38
[그림 7] 창원천 연도별 수온변화-----	39

표 목차

[표 1] 현장 조사지점의 위치 정보-----	15
[표 2] 조사 지점별 어류상-----	17
[표 3] 유역 및 일반현황-----	32
[표 4] 주요 하천 최근 3년('18.1월 ~ '20.10월) 평균수질-----	32
[표 5] 하천의 연도별 수질변화-----	33
[표 6] 창원천 연도별 수온변화-----	38

제 I 장

하천 수생태 민관협의회 추진 개요

1. 배경 및 필요성
2. 목적
3. 추진경과보고
4. 민관협의회 구성

I. 하천 수생태 민관협의체 간담회 개최 개요

1. 배경 및 필요성

- 2020년 9월 창원천, 남천의 간단 수생태 사전조사를 통해 회유성 어류를 포함한 연안 어류까지 다양한 생태계를 확인 할 수 있었음.
- 이에 마산만과 진해만으로 유입되는 하천에 대한 지속적인 조사를 통해 창원시 고유종 발견 및 깃대종에 대한 생태확인 필요함.
- 이러한 자료를 기반으로 시민들에게 홍보하고 생태보호를 위한 시민 자발적인 친환경 실천 참여를 유도 필요함.

2. 목적

- 창원천, 남천에서 조사된 “은어”의 활동 보호를 위한 정책 제안
- 람사르생태공원 및 창원천 “두꺼비” 보호를 위한 정책 제안
- 차기년도 하천 조사 방향성에 대한 제안 논의
- 하천 생태계 조사 및 지속가능한 관리 방안 논의
- 시민 참여형 프로그램 개발 및 기업참여 확대 방안
- 하천의 수질개선을 위한 우수관으로 유입되는 오염원(세탁수) 파악 및 개선 홍보 캠페인 방안 논의 등 물리적 환경에 따른 구조적인 문제 파악

3. 추진경과 보고

- 2020. 4. 26 람사르생태공원 두꺼비 1차 보호활동
 - 두꺼비 유생 확인 및 이소에 대한 필요성 합의
 - 이소협약에 따른 적절한 장소 논의 및 현장 확인
- 2020. 5. 1 람사르생태공원 두꺼비 2차 보호활동 및 이소 / 1차 워크숍
 - 두꺼비 이소 기념행사
 - 두꺼비 보호활동을 위한 1차 워크숍
 - 람사르 생태공원 두꺼비 보호와 습지보전 운동 활성화 방안
- 2020. 5. 3 람사르생태공원 두꺼비 3차 보호활동
 - 두꺼비 이동 경로 파악 및 보호
 - 우천시 창원천으로 이동 현황 파악 1차 로드킬 모니터링

- 2020. 5. 7 람사르생태공원 두꺼비 4차 보호활동
 - 로드킬 방지 및 데크로드 두꺼비 보호 팻말 설치 및 안내 인력 배치
- 2020. 5. 9 람사르생태공원 두꺼비 5차 보호활동
 - 두꺼비 이동에 따른 문제점 파악 논의
 - 목재와 주변 부산물(낙엽)을 이용한 수로에 이동 통로 만들기
 - 우천시 창원천으로의 이동시 2차 로드킬 가능성 모니터링
- 2020. 5. 15 람사르생태공원 두꺼비 6차 보호활동
 - 두꺼비 안전한 이동을 위한 수로에 부직포 깔기 작업
 - MBC라디오, KNN 방송 언론 홍보
- 2020. 7. 9 람사르생태공원 두꺼비 보호를 위한 2차 워크숍
 - 람사르생태공원 두꺼비 보호활동 평가 및 지속가능한 습지보전 및 현명한 이용에 대한 대책
- 2020. 9. 17 창원천, 남천 1차 어류조사
 - 남천 3개지점, 창원천 1점 은어 및 어류 서식
- 2020. 9. 25 창원천, 남천 2차 어류조사
 - 남천 3개지점, 창원천 3점 은어 및 어류 서식
- 2020. 9. 26 창원천, 남천 3차 어류조사
 - 남천 3개지점, 창원천 3점 은어 및 어류 서식

4. 민관협의체 구성

- 창원시 지속가능한 하천관리를 위한 민관협의체 구성
 - 일자 : 2020. 10. 13 (화)
 - 민관협의체 구성 : 창원시, 강림환경연구원, 부산대학교 환경·에너지연구소, 경상남도 수산자원연구소 민물고기센터, 한국생태환경연구소, 경남양서류네트워크, 창원시지속가능발전협의회 등 9명으로 구성



제 II 장

조사 지점 및 내용

1. 2020 창원천, 남천 수생태(어류) 조사
 2. 람사르생태공원 두꺼비 보호활동
 3. 민관협의체 회의 내용
- 

1. 2020 창원천, 남천 수생태(어류) 사전 조사

1-1 창원 시내 하천과 조사의 필요성

- 창원 시내를 흐르는 하천은 남서쪽의 공단지역을 지나는 남천과 북쪽의 주거지를 지나는 창원천 그리고 지류로 구분할 수 있다.
- 남천은 불모산(801m)과 웅산(703m)에서 발원하여 북서쪽으로 흘러 성주저수지를 채우고 다시 북서쪽으로 흐르면서 성산구 남산동에서 남산천과 합류한다. 그리고 성산구 신촌동에서 남서쪽으로 방향을 튼 후 의창구 남면로 201에서 창원천과 합류한다.
- 남천의 지류하천으로 대방천, 가음정천, 토월천, 안민천, 상복천, 완암천이 있다.



[그림 1] 창원시의 하천 분포도

- 창원천은 정병산과 비음산에 만들어진 골짜기에서 발원하여 창원 중앙역을 지나면서 소계천, 내동천, 하남천, 봉림천과 합류하여 남천과 합류한다.
- 창원천과 남천이 합류하는 지점은 마산만으로 조수의 영향을 직접 받는 기수역이다.
- 두 하천에 어류 등 야생생물의 이동을 제한할 수 있는 큰 제방은 없으나 곳곳에 수중보가 설치되어 있다.
- 환경에 대한 관심이 높아지면서 자연성 회복을 위한 하천 개선 사업이 진행되었고, 최근에는 전반적으로 생물다양성이 높아지는 추세인 것으로 보인다.

1-2. 하천 조사의 필요성

- 남천과 창원천 모두 지방하천으로 국가 차원의 생물모니터링이나 관리가 거의 이루어지지 않았다.
- 뿐만아니라 지방하천은 국토교통부나 해당 광역시에서 관리하기 때문에 이치수를 목적으로 필요한 계획수립, 도로건설, 공장조성 등 개발 사업을 수행할 때 제한적인 모니터링을 수행하기 때문에 하천의 생물다양성을 평가할 정도의 자료는 매우 부족하다.
- 창원천과 남천이 합류하여 마산만으로 흘러드는 봉암갯벌은 2011년 공유수면 0.1km²(9만2396m²)가 습지보호지역으로 지정되었지만 지정범위가 제한적이기 때문에 습지로 유입되는 상류의 두 하천에 대한 조사는 빈약하다.
- 따라서 남천과 창원천 그리고 합류지역에 대한 생태조사는 현재의 생물서식현황을 파악하여, 생태계 보전 및 개선을 위한 정책 방향을 수립하고, 도심의 생물서식 공간으로 시민들의 생태학습장으로서의 기능과 생태감수성 제고를 위해 매우 중요하다.

- ① 하천의 생태조사를 통해서 현재의 하천현황을 반영하는 기초자료 확보
- ② 하천의 보전과 서식처 개선을 위한 정책개발의 방향 제시
- ③ 시민들을 위한 생태학습장으로서의 기능 확대
- ④ 건강한 시민의식 함양을 위한 생태감수성 제고
- ⑤ 민관 공동의 노력으로 건강성을 회복해 나아가는 하천 브랜드 확산

1-3. 사전조사 배경

1-3-1. 은어의 출현

- 창원시지속가능발전협의회는 창원의 도심하천에서 은어가 목격되었다는 시민의 제보를 받았고, 이에 관련 조사가 필요하다는 것을 공감하였다.
- 은어는 우리나라 하천에서 비교적 흔하게 서식하는 어종이나 창원을 지나가는 도심하천인 남천과 창원천은 개발 때문에 발생하는 각종 오염원의 유입과 하천의 서식처 다양성 훼손으로 공식적인 서식 기록이 없었다.
- 도심하천뿐 아니라 마산만을 살리기 위한 민관의 노력이 아직은 만족스럽지 못하겠지만 은어의 출현으로 어느 정도 결실을 맺고 있음이 분명해졌다.

1-3-2. 은어란

- 은어(*Plecoglossus altivelis*)는 바다빙어과에 속하는 어종으로 극동아시아 지역에 서식하며 연어류에 가까운 어종이다.
- 몸은 가늘고 길며, 옆으로 납작하고, 색은 약간 어두운 청록색을 띤 회색이지만 배쪽으로 갈수록 밝아진다. 연어과 어류에 가깝지만 양악(兩顎)의 구조, 이의 형태 등 판이한 점이 많아 독립된 과(科)로 분류된다.
- 30cm 정도까지 자라지만 보통은 20cm 내외로 자란다. 주요 서식지는 우리나라, 일본, 대만, 중국의 만주지역까지며, 압록강 지류에만 있고, 송화강에는 살지 않는다.
- 하천의 바닥이 자갈이나 모래로 된 맑은 물에서 여름철을 보내면서 성장하고, 가을이 되면 산란한다. 하천 바닥의 조류(藻類, algae)나 곤충 등을 먹는다.
- 4, 5월경에 하구 가까운 바다에서 월동한 치어가 하천으로 올라와 상류로 향하면서 성장하고, 9월경 산란을 시작한다. 돌이나 자갈이 덮인 여울에서 산란하며, 산란 후 어미는 모두 죽는다.
- 부화한 치어는 하천을 따라 내려가서 내만이나 연안의 얕은 곳에서 겨울을 지낸다. 바다에서는 주로 동물성 플랑크톤을 먹고 자라며, 봄이 되면 몸길이가 7cm 정도로 자라고, 다시 하천으로 올라가 성장하는 1년생 어류이다.

- 은어는 맛이 좋아 옛날에는 진상품이었다. 경제성 어종으로 가치가 높기 때문에 최근에는 인공채란으로 치어를 치워 방류사업을 시행하고 있다.

1-4. 창원천과 남천의 어류 조사

1-4-1. 조사지점 및 시기

- 창원천과 남천에 대한 사전조사는 2020년 9월 17일에 시행하였고, 사전조사 직후인 2020년 9월 25일에서 26일에 걸쳐 본 조사를 시행하였다.
- 조사지점은 어류가 서식하기에 적합한 여울과 소가 잘 형성된 곳으로 창원천 3개 지점, 남천 2개 지점을 선정하여 시행하였다.



[그림 2] 창원시 어류조사 지점

- 창원천 3지점, 남천 2지점에 대한 위치정보는 [표 1]와 같고, 조사지점 간 거리는 대략 100m정도이다.
- 두 하천의 합류지점에 대한 조사는 어업권 및 현장 조사허가 문제로 이루어지지 않았다.

[표 1] 현장 조사지점의 위치 정보

조사지점		주 소	비 고
창 원 천	1	경상남도 창원시 의창구 사화동 용원지하차도	상하 100m
	2	경상남도 창원시 성산구 반지동 창원천제1호교	
	3	경상남도 창원시 의창구 사림동 퇴촌1호교	
남 천	4	경상남도 창원시 성산구 내동 삼동교	
	5	경상남도 창원시 성산구 외동 토월교	

1-4-2. 조사방법

① 어류조사

- 현장조사 시 투망(망목 7×7 mm)은 조사가 가능한 지점에서 10회 이상 실시하였고, 족대(망목 5×5 mm)는 최소 30분 이상 하천을 따라 100m 이상 조사를 시행하였다.
- 뿐만 아니라, 이번 조사에서는 은어의 정확한 서식 여부 확인을 위해 일부 지점의 경우 자망(St. 2), 하천정치망(일각망, St. 4) 및 통발(St. 2, 4)을 활용하였다.

② 동정 및 분류

- 현장에서 채집한 어류는 김과 박 (2002)을 이용하여 동정하였으며, Nelson (1994)의 분류체계를 따랐다.
- 만일 현장에서 동정이 어려운 개체가 나타날 경우 10% 포르말린으로 고정 후 실험실에서 동정하였다.

③ 사진 촬영

- 채집된 주요 어종은 사진을 촬영하여 보고서 작성에 활용하고, 원본 사진은

보관하여 관련 기관 등에서 활용할 시 제공할 예정이다.

1-4-3. 현장 조사 결과

가. 어류상

- 본 조사는 창원천-남천 일대에 은어 분포 현황을 파악하는 것이 가장 중요한 목적이었고, 은어는 본류 5개 조사 지점 중 2지점(40%)에서 출현을 확인하였다.
- 창원천 조사지점에서는 중류 지역인 2-3번 지점에서는 은어의 출현을 확인하지 못하였으나, 하류 지역인 1번 지점에서 은어의 출현을 확인하였다.
- 남천 조사지점 역시 중류 지역인 5번 지점에서는 은어의 출현을 확인하지 못하였으나, 하류지역인 4번 지점에서 은어의 출현을 확인하였다.



[그림 3] 은어 출현지점(St. 1, 4: 서식확인, 붉은색: 서식추정)

- 은어가 서식할 것으로 추정되는 지역은 창원천의 St.1에서 하류, 남천의 St.4에서 하류 그리고 두 하천의 합류지점과 봉암갯벌 등으로 예상된다.

- 본 조사를 통해 파악된 어류상은 [표 2]와 같다. 총 7과 12종이 확인되었고 총 512개체가 채집되었다. 우점종은 피라미로 316개체(상대풍부도 61.7%)가 채집되었고 아우점종은 송어로 63개체(상대풍부도 12.3%)였다.

[표 2] 조사 지점별 어류상(※: 고유종, ▲: 외래종)

학 명	국 명	창원천			남천		전체
		1	2	3	4	5	
Cyprinidae	잉어과						
<i>Cyprinus carpio</i>	잉어	21	1			3	25
<i>Carassius auratus</i>	붕어	16	4			2	22
<i>Pseudorasbora parva</i>	참붕어		3			14	17
※ <i>Squalidus gracilis majimae</i>	긴몰개					3	3
<i>Zacco platypus</i>	피라미	57	147	11	23	78	316
Siluridae	메기과						
<i>Silurus asotus</i>	메기					2	2
Osmeridae	바다빙어과						
<i>Plecoglossus altivelis</i>	은어	6			6		12
Mugilidae	송어과						
<i>Mugil cephalus</i>	송어	27	9		19	8	63
Centropomidae	క్క지과						
※ <i>Coreoperca herzi</i>	క్క지		2			5	7
Centrarchidae	검정우럭과						
▲ <i>Micropterus salmoides</i>	베스	4	3		11	4	22
Gobiidae	망둑어과						
<i>Acanthogobius flavimanus</i>	문절망둑	5			6		11
<i>Tridentiger brevispinis</i>	민물검정망둑	7			5		12
	개체수	143	169	11	70	119	512
	종수	8	7	1	6	9	12

2. 람사르생태공원 두꺼비 보호활동

2-1. 모니터링 활동

□ 1차 모니터링 활동

- 일정 : 2020. 4. 26 (일) 14:00
- 장소 : 창원시 람사르생태공원, 퇴촌천2 소류지
- 참석 : 경상남도양서류네트워크 소속 회원, 경상남도람사르환경재단
창원시 환경정책과등 15여명
- 논의 : 두꺼비 알 확인 및 이소에 대한 필요성 합의, 적절한 장소 협의



□ 2차 모니터링 활동

- 일정 : 2020. 5. 1 (금) 10:00
- 장소 : 창원시 람사르생태공원, 퇴촌천2 소류지
- 참석 : 경남양서류네트워크 소속 회원, 창원시 환경정책과, 창원대학교등
- 논의 : 두꺼비 이소 기념행사



□ 3차 모니터링 활동

- 일정 : 2020. 5. 3 (일) 11:00
- 장소 : 창원시 람사르생태공원
- 참석 : 경남양서류네트워크 소속 회원, 시민등 10여명
- 논의 : 두꺼비 이동 경로 파악 및 보호, 로드킬 가능성 모니터링



□ 4차 모니터링 활동

- 일정 : 2020. 5. 7 (목) 16:00
- 장소 : 창원시 람사르생태공원
- 활동 : 두꺼비 보호 팻말 설치 및 안내 인력 배치



□ 5차 모니터링 활동

- 일정 : 2020. 5. 9 (토) 09:00
- 장소 : 창원시 람사르생태공원
- 참석 : 경남양서류네트워크 소속 회원, 시민, 환경정책과등 10여명
- 논의 : 두꺼비 이동에 따른 문제점 파악 및 목재와 주변 부산물을 이용한 수로에 다리 놓기, 로드킬 가능성 모니터링



□ 6차 모니터링 활동

○ 일정 : 2020. 5. 15 (금)

○ 장소 : 창원시 람사르생태공원

○ 참석 : 경남양서류네트워크 소속 회원, 시민, 환경정책과등 10여명

○ 논의 : 수로에 부직포 깔기 작업 및 MBC라디오, KNN 방송취재



2-2. 람사르생태공원 두꺼비 보호 1차 워크숍

- 일정 : 2020. 5. 1 (금) 13:30
- 장소 : 창원시청 제3회의실
- 주 제 : 람사르 생태공원 두꺼비 보호와 습지보전 운동 활성화 방안
- 인 원 : 50명
- 주 최 : 창원시지속가능발전협의회, 경남람사르환경재단,
경남양서류네트워크, 창원대학교 LINC플러스사업단
- 주 관 : 창원시지속가능발전협의회, 경남람사르환경재단
- 후 원 : 창원시

2-3. 람사르생태공원 두꺼비 보호 2차 워크숍

- 일 정 : 2020년 7월 9일(목) 10:00 ~ 12:00
- 장 소 : 창원대학교 81호관 406호(산학협력단)
- 참가인원 : 20명
- 주 제 : 람사르생태공원 두꺼비 보호활동 평가 및 지속가능한 습지보전 및 현명한 이용에 대한 대책
- 신청방법 : 구글폼 참가신청
- 주최주관 : 창원대학교 링크+사업단, 경상남도람사르재단, 창원시지속가능발전협의회, 경남양서류네트워크(단체 및 개인)



3. 하천 수생태 민관협의체 회의록

3-1. 창원시 지속가능한 하천관리를 위한 전문가 간담회 1차 회의

① 회의개요

- 일 시 : 2020. 10. 13.(화) 10:30~12:00
- 장 소 : 창원시청 본관 지하 스마트회의실
- 참 석 : 창원시 환경정책과등 민관협의체 위원 7명 참석

② 간담회 회의록 정리 내용

- 간담회 개최 제안 배경 설명 -

- 지난 9월 25~26일 은어 발견 제보에 따라 창원천, 남천의 수생태 사전 조사를 진행한 결과, 지속적인 하천의 수생태 관리를 위한 조사가 필요하다는 의견이 제기됨
- 창원시 고유종 및 깃대종에 정확한 조사 및 생태 환경 확인 필요
- 람사르생태공원 및 창원천의 두꺼비 발견을 통한 이후 보호 활동 및 시민들의 참여프로그램 필요

- 지속적인 하천관리 방안 제안 논의 -

- 내년 사업을 구상하기 위해서는 조사범위를 결정이 우선시 되어야 한다.
- 올해 1급수 어류가 돌아온 것은 기후와 강수량 증가로 인한 유량적 요인이 컸다고 보며, 은어의 경우 상류까지 올라가야 하는데 상류의 건천화와 상류까지 이동 할 수 있는 물리적인 환경에 대한 조사 필요함에 따른 하천관리에 수질과 수량이 중요하기 때문에 이에 대한 고민이 필요하다고 하다.
- 마산, 창원, 진해의 대표 지점별 조사필요하며, 조사 그룹을 결성하기로 함. 조사 그룹은 전문가, 위원, 시민사회등이 참여하는 결합형 조사를 실시하고 필요시 교육을 병행하기로 함.
- 두꺼비 보호 모니터링을 체계적으로 할 수 있도록 교육이 필요하다고 제시하다.

3-2. 창원시 지속가능한 하천관리를 위한 전문가 간담회 2차 회의

① 회의개요

- 일 시 : 2020. 10. 22.(목) 11:00~12:00
- 장 소 : 창원시청 본관 3층 기후환경정책관실
- 참 석 : 창원시 환경정책과등 민관협의체 위원 10명 참석

② 간담회 회의록 정리 내용

- 지속적인 하천관리 방안 제안 -

1. 하천의 수생태 조사 지점 및 범위에 대한 논의

- 창원천 4개의 지점, 남천 4개지점으로 총 8개의 조사 지점으로 함.
- 창원지역 하천을 집중적으로 조사하고, 진해와 마산은 시민참여 사전조사로 진행하여 그 결과를 바탕으로 이후 계획을 세우기로 함. (주민지킴이와 전문가 협력으로 추진)
- 어류, 수서곤충, 포유류(수달), 조류, 수질, 유량을 병행조사하기로 함
- 3~5월 생활사 확인과 9~11월 치어 확인(3회 정도) 및 은어의 생활사, 서식 환경, 산란장등 확인 필요.
- 은어가 언제 올라오는지, 어디서부터 나오는지, 산란지는 어디인지를 집중적으로 조사하면 그 지점을 보호구역으로 지정할 수도 있고 홍보도 가능할 것임.

2. 지속적인 하천 관리를 위한 부서간 협업에 대한 논의

- 타 부서인 하천과 생태하천복원민관협의회와 일원화에 대한 논의는 성격과 내용이 다름으로, 일원화는 맞지 않으며 서식처 보완을 위한 수생태 조사를 목적으로 하는 간담회로 유지하기로 함.
- 하천과 민관협의회에서 공사등으로 인한 토사유출, P, N, SS에 대한 조사 필요.

- 람사르생태공원 두꺼비 조사 논의 -

- 올해 함께 결합한 창원대학교 링크플러스사업단, 람사르환경재단 등과 내년 계획을 논의하기로 함

3-3. 창원시 지속가능한 하천관리를 위한 전문가 간담회 3차 회의

① 회의개요

- 일 시 : 2020. 11. 4.(수) 11:00~12:00
- 장 소 : 창원시청 본관 지하 스마트회의실
- 참 석 : 창원시 환경정책과등 민관협의체 위원 11명 참석

② 간담회 회의록 정리 내용

- 조현빈 박사가 수생태계 조사 목표와 내용을 설명함. (회의자료 4p~7p 참고)
- 김경수 연구사는 창원천에서 은어가 발견된 요인으로 수온의 역할이 작용했을 것이라고 추정함. (해수온과 강의 수온의 차이가 적은 쪽으로 소상함)
- 내년 2~3월 은어 치어 방류 요청을 하면 해주겠다고 하여 그러기로 함.
- 물고기가 돌아오는 것이 하천 수질 개선 지표로 확인하고 싶은데 방류한 물고기와 구분이 가능한지 질문에 대해 기름 지느러미를 잘라서 방류하기 때문에 방류하지 않은 물고기와 구분이 가능하다고 함.
- 은어 미성어 조사 시기를 3월~5월로 계획했으나 2월~5월로 변경함.
(연어 포함)
- 하천조사와 더불어 하천으로 세탁수, 주방세제, 토사 등이 하천으로 잘못 흘러들어가는 것을 바로 잡는 것이 해결해야 할 과제임.

3-4. 창원시 지속가능한 하천관리를 위한 전문가 간담회 회의 사진

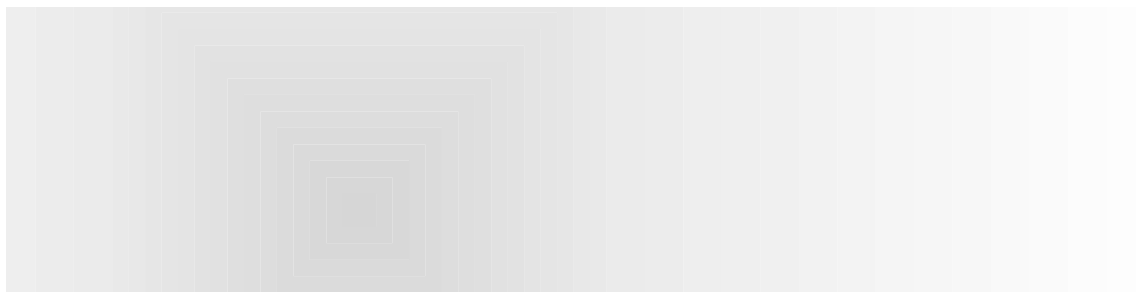




제3장

관리방안

1. 하천 수생태 조사 및 관리방안
2. 람사르생태공원 두꺼비 및 양서류 조사 및 관리방안
3. 서식처 보존을 위한 수환경 관리방안



1. 2021 하천 수생태 조사 및 관리방안

1-1. 수생태계 조사의 목표

- ◇ 은어 미성어 소상 시기의 창원-남천 분포 파악(소상 한계선 파악)
 - ◇ 은어 산란 시기 치어(전기자어)의 유동 분포 파악(산란처 위치 확인)
 - ◇ 먹이망 건전성 확인을 위한 조류, 포유류, 저서무척추동물 분포 파악
 - ◇ 창원-남천에서 과학적인 은어 생태 정보 제공을 통한 창원시민 인식증진 및 홍보
-

1-2. 수생태계 조사 내용

(1) 은어 미성어 소상 시기의 창원-남천 분포 파악(분포 한계선 파악)

• 조사지점 및 시기

- 1) 창원천 3지점, 남천 5지점, 합류부 1지점 등 총 9개 지점에서 실시(그림 4)
- 2) 은어 미성어의 소상 시기인 3~5월 사이 월조사 실시(총 3회)

• 조사 방법

- 1) 투망(망목 7×7 mm) : 조사가 가능한 지점에서 10회 이상 실시
- 2) 족대(망목 5×5 mm) : 최소 30분 이상 하천을 따라 100m 이상 조사
- 3) 필요시 자망, 하천정치망, 통발 등 활용

(2) 은어 산란 시기 치어(전기자어)의 유동 분포 파악(산란처 위치 확인)

• 조사지점 및 시기

- 1) 파악된 분포 한계선의 하류를 대상으로 산란장 가능 지점 조사
- 2) 은어 산란 시기인 9~11월 사이 월조사 실시(총 3회)

• 조사 방법

- 1) 실뱀장어용 통발(유도망 2x2mm, 채집망 1x1mm) : 4시간 간격 x 6회, 총 24시간 조사
- 2) 봉고네트(망목 300um): 통발조사의 보조 채집도구로 활용

(3) 먹이망 건전성 확인을 위한 조류, 포유류, 저서무척추동물 분포 파악

- 1) 은어 미성어 소상지점 조사와 동일하게 실시
- 2) 각 분류군의 특징에 따라 조사시기를 선택하여 최소 계절 조사 실시(총 4회)
- 3) 각 분류군별 조사 방법에 맞게 정량적인 조사 실시

(4) 창원-남천에서 과학적인 은어 서식 실태 확인을 통한 창원시민 인식증진

• 분포 한계선 파악

- 1) 분포 한계선에 입간판 설치를 통한 홍보
- 2) 은어 이동 개선을 위한 어도 현황 파악 및 개선방안 제언

• 산란장 위치 확인

- 1) 중점 보호 지역 선정을 통한 과학적 보전 방안 마련
- 2) 시민홍보(입간판, 홍보물제작 등)를 통한 은어 생태 인식 증진



[그림 4. 창원-남천 사후관리 조사 지점]

1-3. 활용방안 및 기대효과

- 과학적 시-공간적 조사 자료를 이용하여 창원-남천 생태계 복원의 기초자료로 활용
- 국가 및 지방자치단체 환경 정책 결정자와 관리자를 위한 기초생태정보 제공
- 시민 및 국민 전체를 위한 창원시 생태계 복원 인식 증진 및 홍보자료로 활용 가능
- 은어 미성어 분포 한계선 확인을 통한 하천연결성 확보 및 방안에 활용
- 서식처 다양성 관점에서 복원기술 개발 필요성 제시
- 태화강 연어 복원 사업과 같은 창원천 연어 복원 사업(가칭) 등에 확장 가능

1-4. 하천 생태 관리방안

- 우리나라 공업화를 주도해 온 창원공단을 흐르는 남천과 인구가 밀집하여 상시 오염물질이 유입되던 창원천에서 모두 은어가 확인되었기 때문에 이번 조사는 창원시의 도심하천 관리가 어느 정도 성과를 거두었다는 것을 보여주었다.
- 향후에는 행정과 시민의 협력을 기반으로 도심 하천의 생물다양성 보전을 위한 공동의 노력이 필요하다.
- 창원천과 남천은 남해안으로 연결되어있어 강하성(바다로 이동하여 산란하는 종), 소하성(강으로 소상하여 산란하는 종), 기수종 등이 서식할 수 있는 좋은 환경을 가지고 있다.
따라서 수질 및 서식처가 개선될 경우 더욱 다양한 어류가 관찰될 것으로 판단되며, 시민들의 적극적인 하천에 대한 관심과 창원시의 집수역 오·폐수 관리를 통해서 향후 개선될 여지가 있다.
- 우리나라의 담수어류 213종(2005년 기준)중 창원천-남천에서 1회 조사로 12종을 확인할 수 있었는데, 최소 3계절을(겨울제외) 조사할 경우 30~40% 이상의 추가종이 발견될 것으로 예상된다. 따라서 향후 정밀조사를 통하여 지점간의 차이, 조사 빈도에 따른 변화, 장기조사지점 확립 등이 정리되어야 할 필요가 있다.
- 우리나라에서 잘 알려진 성공적인 하천복원은 오산천, 전주천, 중량천 등이며, 이러한 하천들은 생물 서식환경이 현저히 개선되었고 시민들에게 관련 내용을 알리기 위해서 많은 노력을 기울인다. 따라서 창원시도 시민들이 하천건강성 변화를 체감할 수 있는 생태 안내판, 시민참여 조사 활동, 창원시 전역의 하천생태계평가 등의 관련 사업이 추진되어야 보다 의미 있는 결실을 맺을 수 있다.
- 창원천과 남천은 어류의 서식공간으로서도 중요하지만 건강한 생태계가 균형을 이루기 위해서는 다른 분류군에 대한 정밀조사와 수환경에 대한 조사도 반드시 병행되어야 한다.
- 따라서 창원시는 장기모니터링 계획을 수립하여 시행할 필요가 있다.
- 또한 창원천과 남천은 도심하천으로 시민들의 생활공간이기 때문에 환경 교육적인 측면을 고려해야 한다. 전문 조사와 더불어 시민과학활성화 차원에서 시민들이 자발적으로 조사할 수 있는 기반을 마련해야 할 것이다.

2. 람사르생태공원 두꺼비 및 양서류 조사 및 관리방안

2-1. 사업 개요

1) 사업의 필요성

- 2020년 4월, 양서류모니터링 과정에서 도심속 람사르 생태공원 내 연못에서 두꺼비 올챙이가 발견되어 람사르 생태공원과 창원천을 기반으로 한 체계적인 연구와 보호 대책의 필요성 제기
- 경상남도와 창원시는 2008년 생물다양성과 지속가능한 발전을 염원하며 람사르 총회를 성공적으로 개최하였으며 이를 기념한 람사르생태공원에 두꺼비가 알을 낳은 상징적인 의미 인식 확대 필요성
- 기후위기 시대에 생물종 변화에 가장 먼저 영향을 받는 양서류에 대한 보호 활동은 시민참여형 실천 활동으로 전개 필요성
- 지속적인 모니터링 필요에 따른 전문가(학계), 시민단체, 시민, 기업이 참여하는 민관산학 협력 모범 사례 창출 필요성

2) 민관산학 협력 사업 추진

- 협력기관 : 창원시, 창원시지속가능발전협의회, 경상남도람사르환경재단,
경남양서류네트워크, 창원대학교 LINC+사업단, 창원YMCA

- 기 업 : 해성디에스(주)

○ 협력내용 :

- 기후위기에 따른 두꺼비 보호 및 양서류 서식 환경 모니터링
- 워크숍 및 교육을 통한 민관산학 협력 모니터링 네트워크 구성
- 홍보 및 시민 인식증진을 통해 람사르생태공원의 생태 공원 활성화
- 시민참여형 모니터링 결과물을 토대로 기업 협력형 생태지도 제작 보급
- 민간주도형 생태공원 및 하천의 양서류 보호를 위한 정책제안

2-2. 사업 추진 순서

사업 추진 모식도(안)

1

[민관산학 협약]

- 하천 및 람사르생태공원 조사 활동
- 교육 및 워크숍 협력 활동
- 홍보 및 생태지도 제작 협력

- 창원시
- 창원대학교 LINC+사업단
- 경상남도람사르환경재단
- 경남양서류네트워크
- 창원시지속가능발전협의회
- 창원YMCA
- 해성디에스(주)

2

[모니터링단 구성]

- 전문가 / 시민단체 / 시민 / 기업 참여형 정기적 네트워크

- 창원대학교 유아교육학과
- 창원대학교 생물학과
- 경남양서류네트워크
- 흙물새생태동아리
- 창원YMCA
- 해성디에스(주)

3

[교육 및 워크숍]

- 모니터링에 대한 워크숍

- 모니터링에 대한 이해
- 하천 생물에 대한 이해
- 시민모니터링단 양성 교육
- 생태지도만들기

4

[보고회]

- 전문가 / 시민단체 / 시민/기업 네트워크

- 모니터링 보고회
- 생태지도 발간 보고회

1-3. 람사르생태공원 두꺼비 및 양서류 관리 방안

2020년 올해 봄, 콘크리트 숲으로 둘러싸인 람사르습지생태공원 웅덩이에 두꺼비가 대규모 알을 낳았다. 알을 낳은 주인공은 창원도시 개발 이전에 등명산과 인근 산을 오르내리며 살았던 두꺼비 무리다.

창원시와 창원지속가능발전협의회, 경상남도람사르환경재단과 시민들은 두꺼비가 알을 낳은 것을 축하해 주어야 했지만 노심초사했다. 비 오는 날 알에서 깨어난 두꺼비가 차로로 이동하다 로드킬 될까 걱정이 되어 시민들과 시민단체, 창원시 관계자분들은 람사르공원으로 달려왔다.

비 오는 날 어린 두꺼비들이 이동을 시작했다. 람사르공원 안쪽으로 이동한 어린 두꺼비들이 오수로에 빠져서 말라 죽어가기 시작했다. 창원시민들과 창원지속가능발전협의회에서는 밤낮으로 어린 두꺼비를 배수로에서 꺼내주고 생태 사다리를 놓아주었다. 시민 한 무리는 1년 내내 두꺼비들 모습을 기록하고 현장을 지켰다.

역시 창원시는 품격있는 도시다. 어린 두꺼비 올챙이를 보다 더 안전한 곳으로 옮겨주는 양서류를 구하는 따뜻한 실천 1004운동에 관용차를 지원했다. 람사르공원 두꺼비 보호를 위한 시민들 워크숍 장소로 창원시 회의실을 제공했다. 두꺼비 보호를 위해서 최선을 다하겠다는 창원시장님의 인사말은 2021년 람사르공원 두꺼비 보호를 위한 오수로 개선 사업비를 본예산으로 편성하는 것으로 실천되었다.

이제 창원람사르공원 두꺼비 문제는 전국적인 관심사가 되었다. 람사르공원 두꺼비는 도심 공원이 어떤 생태학적 가치가 있는지를 수천 개의 논문보다 더 분명하게 증명했다. 도심 공원은 개발로 쫓겨난 생명들의 마지막 오아시스다. 람사르공원 두꺼비는 도시가 품은 양서류와 도시가 어떻게 공존할 것인가에 대한 답을 얻는 시험대다. 람사르공원이 더 넓고 깊은 도심 공간 속 오아시스가 되기 위해서 몇 가지를 제안한다.

첫째, 람사르공원의 재구조화 사업을 경남의 뉴딜 정책으로 선정해야 한다.

그린 뉴딜은 인간도 행복하고 생물도 더불어 공존이 가능한 지속 가능한 구조를 만

드는 것이 목표다. 람사르공원은 30년 전의 가치인 도심 속 녹지 확보라는 가치에 갇혀있다. 17년말 기준 1인당 생활권 도시숲 면적은 특·광역시 경우 1인당 생활권 도시 숲 면적이 평균 7.1㎡이다. 런던(27㎡), 뉴욕(23㎡)등 선진국과 차이가 많다. 우리 시대가 요구하는 새로운 가치인 도시 숲으로 거듭나야 한다.

둘째, 창원시는 람사르공원의 두꺼비를 시작점으로 도심 속 자연생태계의 서비스의 질을 높이는 정책으로 확산시켜야 한다.

내년에 시행되는 람사르공원 오수로를 친환경 오수로 교체하는 작업은 매우 모범적인 사례다. 안전하게 이동했다면 이제 안전하게 살아갈 초지대와 숲이 필요하다. 인간 눈높이에 맞는 나무들이 아니라, 곤충과 새들이 좋아하는 나무로 공원의 수목을 장기적으로 교체하는 작업을 진행하자. 그리고 생명들이 이동할 수 있는 이동통로를 만들어 창원 도시 공원 전체를 연결해야 한다. 도심 속 생물다양성을 확보하는 것이 인간이 자연에서 받는 생태계 서비스의 질을 개선하는 첫 번째 방법이다.

셋째, 람사르생태공원이 미래세대의 교육 공간으로 활용 될수 있도록 환경교육 프로그램 강사양성 지원이 필요하다.

람사르공원의 두꺼비가 창원시와 시민 환경단체를 한자리로 불러내고 서로 마주 앉게 했다. 현재까지 민관이 함께하는 가장 모범적인 생태 보전 사례로 평가받고 있다. 모범적인 사례로 발전시키기 위해서는 람사르공원을 기반으로 시민들과 미래세대가 함께하는 다양한 프로그램을 개발하고 접목시켜야 한다. 람사르생태공원이 미래세대의 교육 공간이 되고 미래가치를 나누는 중심이 되어야 한다. 이것을 실현하기 위해서는 시민교육집단을 더 적극적으로 양성하고 지원이 필요하다. 시민의 성숙 없이 도시의 발전을 기대할 수 없다.

람사르습지공원의 두꺼비가, 마산의 잘피가, 창원천의 연어 떼가, 남천의 은어가 개발의 달콤함에 우리가 잊었던 기억들을 소환했다. 우리는 이들이 무슨말을 하는지 생명의 온기로 알고 있다. 우리의 온기로 우리가 답할 차례다.

3. 서식처 보존을 위한 수질 및 수환경 관리방안

3-1. 창원시 하천 및 유역현황

- 주요하천 : 창원천, 남천, 내동천, 하남천, 삼호천, 산호천, 회원천, 여좌천, 신이천, 광려천, 신천, 중앙천 등
- 총면적 : 747.8㎢ (낙동강 222.5㎢, 마산만 264.9㎢, 기타 260.4㎢)
- 인 구 : 1,044.7천명(낙동강 127.8천명, 마산만 843.8천명, 기타 73.1천명)

[표 3] 유역 및 일반현황

구분	합 계	낙동강 유역	마산만 유역	기타 유역
면적(㎢)	747.8(100%)	222.5(29.8%)	264.9(35.4%)	260.4(34.8%)
인구(명)	1,044,740(100%)	127,822(12.2%)	843,839(80.8%)	73,079(7.0%)
행정구역	-	내서, 동읍, 북면, 대산면	그 외 도심지역	진전, 진동, 진북, 용촌, 웅동
주요하천	-	광려천, 신천, 중앙천 등	창원천, 남천, 산호천, 신이천, 여좌천, 양곡천 등	진동천, 덕곡천, 태봉천, 우산정천, 대장천 등

○ 주요 하천 수질현황

(BOD) 평균 2.8mg/L (내동천 5.4mg/L, 회원천 4.1mg/L, 신이천 3.3mg/L)

(TOC) 평균 2.6mg/L (회원천 4.1mg/L, 내동천 3.2mg/L, 하남천 2.8mg/L)

(T-P) 평균 0.135mg/L (내동천 0.287mg/L, 회원천 0.253mg/L, 여좌천 0.152mg/L)

⇒ 마산만 유역 주요 하천 수질은 II~IV등급(보통, 약간나쁨) 수준임
(보통이하(BOD) 등급 : 내동천, 회원천, 신이천)

[표 4] 주요 하천 최근 3년('18.1월 ~ '20.10월) 평균수질

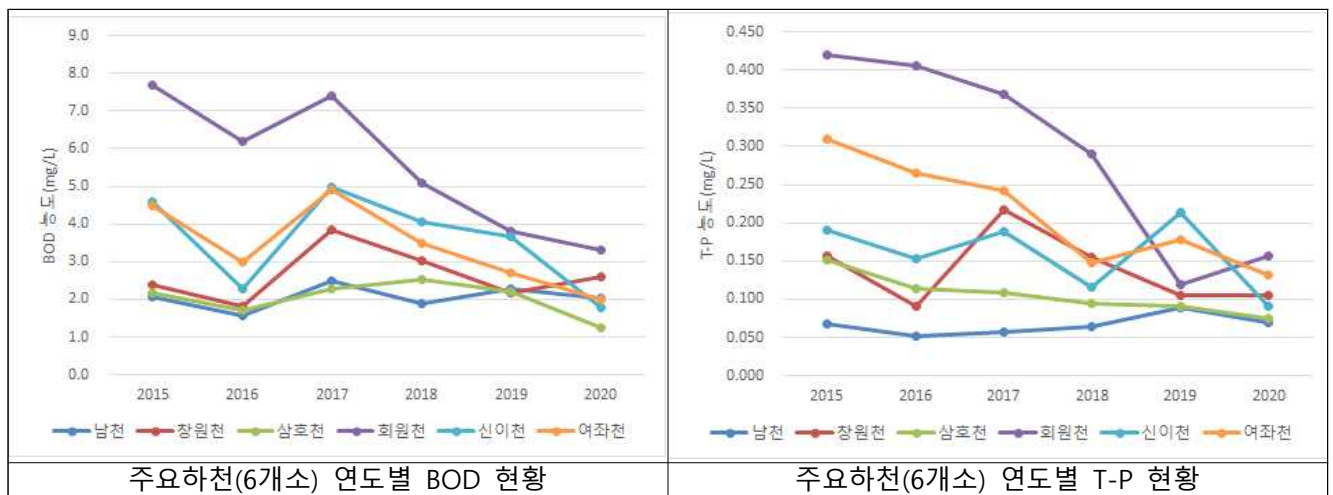
[단위 : mg/L]

최근 3년평균	낙동강	마산만									전체 평균
	광려천	남천	내동천	하남천	창원천	삼호천	산호천	회원천	여좌천	신이천	
BOD	1.2	2.1	5.4	2.8	2.6	2.0	2.0	4.1	2.7	3.2	2.8
TOC	0.8	2.4	3.2	2.8	2.7	2.2	2.6	4.1	2.5	2.7	2.6
T-P	0.033	0.075	0.287	0.114	0.122	0.087	0.091	0.253	0.152	0.140	0.135

※ 자료 : 창원시 주요하천 30개소 중 10개소의 최근 3년 평균값

3-2. 창원시 하천 연도별 수질변화 추이

- 주요하천(6개소)의 연도별 수질 검토결과 2017년 이후 대부분 하천이 개선 추세임, 특히 회원천, 신이천의 개선이 뚜렷함
- 남천의 경우 증감을 반복하는 추세로 개선 효과가 뚜렷하지 않음
- 수질개선 하천(회원천, 신이천) 최근 수질개선 사업 내용
 - 회원천(하상정비, 복개구간 철거, 물길회복 등)
 - 신이천(하천정화활동, EM방류, 마을만들기 사업 등 추진)



[그림 5] 주요하천(6개소) 연도별 수질 현황

[표 5] 하천의 연도별 수질변화

[단위 : mg/L]

하천	항목	2015	2016	2017	2018	2019	2020	비고
남천	BOD	2.1	1.6	2.5	1.9	2.3	2.0	
	(COD),TOC	(4.1)	(3.3)	2.4	2.4	2.2	2.5	
	T-P	0.067	0.052	0.058	0.064	0.090	0.070	
창원천	BOD	2.4	1.8	3.8	3.0	2.2	2.6	
	(COD),TOC	(5.2)	(4.1)	2.9	2.8	2.5	2.7	
	T-P	0.157	0.092	0.217	0.155	0.104	0.106	
삼호천	BOD	2.2	1.7	2.3	2.5	2.2	1.3	
	(COD),TOC	(4.0)	(3.2)	2.1	2.9	2.0	1.7	
	T-P	0.152	0.113	0.109	0.094	0.091	0.075	

[표 5] 하천의 연도별 수질변화

[단위 : mg/L]

하천	항목	2015	2016	2017	2018	2019	2020	비고
회원천	BOD	7.7	6.2	7.4	5.1	3.8	3.3	
	(COD),TOC	(8.4)	(7.5)	4.4	5.2	4.2	2.8	
	T-P	0.420	0.405	0.368	0.291	0.12	0.157	
신이천	BOD	4.6	2.3	5.0	4.1	3.7	1.8	
	(COD),TOC	(5.6)	(4.1)	2.8	3.2	2.8	2.1	
	T-P	0.191	0.153	0.189	0.116	0.214	0.091	
여좌천	BOD	4.5	3.0	4.9	3.5	2.7	2.0	
	(COD),TOC	(5.4)	(4.2)	2.4	2.6	3.1	2.0	
	T-P	0.310	0.265	0.243	0.147	0.178	0.132	

주 ()는 2016년까지의 COD 값임, 2017년 이후 TOC로 전환

3-3. 오염원별 배출부하량¹⁾ 및 수질오염 원인분석

○ 낙동강유역 주요오염원은 토지계(답, 전 등), 축산계(퇴·액비) 비점오염원임

- BOD : 비점오염원 비중 85.8% (토지계 83.6% ≫ 축산계 16.4%)

- T-P : 비점오염원 비중 92.4% (토지계 74.8% ≫ 축산계 25.2%)

⇒ 낙동강유역 주요 오염원은 전·답, 임야 및 축산 비점오염원

○ 마산만유역 오염원 비중(BOD)은 점 37.9%, 비점 62.1%이며, 생활계

(처리장방류) 점오염원과 토지계(도로, 건물) 비점오염원이 대부분임

- BOD : 비점오염원 비중 50.4% (토지계 98.9% ≫ 축산계 1.1%)

- T-P : 비점오염원 비중 21.3% (토지계 97.7% ≫ 축산계 2.3%)

⇒ 마산만유역 주요 오염원은 생활하수(처리장) 및 도로, 건물 등의 비점오염원

1) 배출부하량 : 오염원으로부터 발생된 오염물질이 처리시설 등을 통하여 배출되는 오염물질의 양 (단위 : kg/일)

3-4. 서식처 보존을 위한 수환경 관리방안

3-4-1. 도심지역 비점오염원 관리 추진

○ 비점오염저감시설 설치를 통한 강우시 비점오염원의 하천 유입 차단 추진

- 강우시 도로, 건물 등에서 유출되는 비점오염원의 하천유입 차단 및 수질오염 사고의 예방을 위한 안전 처리 필요 (* 참고. 2021년부터 도심 오염지류인 남천, 창원천, 내동천, 회원천, 산호천, 신이천 유역에 장치형 비점오염저감시설 단계적 설치 추진 계획)

○ 도심 우수저류시설을 활용한 초기 우수의 처리의 효율적 처리

- 기존 우수저류시설(팔용·내동지구)을 활용하여 초기 우수의 저류 및 처리에 따른 예산 절감, 민원 감소 및 도심지 비점오염원의 효과적, 경제적 처리 가능 (* 참고. 2020년 팔용지구(36천 m^3), 내동지구(28.1천 m^3) 시설 개선 공사(월류턱, 수문, 자동제어장치) 및 적용, 대상 우수저류시설 지속 확충 추진. 2022년 양덕지구 우수저류시설 완공 추진)

3-4-2. 도심지역 점오염원 관리

○ 도심 하천 유역모니터링 및 오수유입 차단으로 불명 생활하수의 하천 유입 차단

- 시민 합동 하천 유입 오염원(오수·불명수 유입, 맨홀이상) 모니터링
- 2021년까지 오수유입 537개소(오수유입 353, 불명수 171, 맨홀이상 13) 개선 공사, 우수토실 개선 및 추가 설치
- 생활하수 및 불명수의 하천 유입 차단을 통한 점오염원 관리

○ 하수처리시설 방류수 수질 개선 및 하수처리시설 확충을 통한 방류수역 및 하천의 수질개선

- 하수처리시설 고도처리시설(오존산화), 총인처리시설 설치
- 하수처리시설(진해, 진해동부) 확충 및 하수관거 정비사업 추진
- 하수처리시설 확충 및 관거정비를 통한 생활하수 유입 저감

3-4-3. 수온의 변화에 따른 은어 서식 환경 확인

- 민물어류 전문가에 따르면 은어의 경우 수온과 수량의 물리화학적인 환경에 따른 하천의 상류까지 이동과 산란과 회유에 영향을 미침.
- 이번 2020년 하천생물 사전조사에서 은어가 발견된 창원천교의 2017년 1월 부터 2020년 10월까지의 4년간의 수온의 변화를 통해 회유기간의 수온이 예년에 비해 낮음을 확인 함. (조사지점 : 창원천교) (참고 [표 6] 창원천 연도별 수온변화)



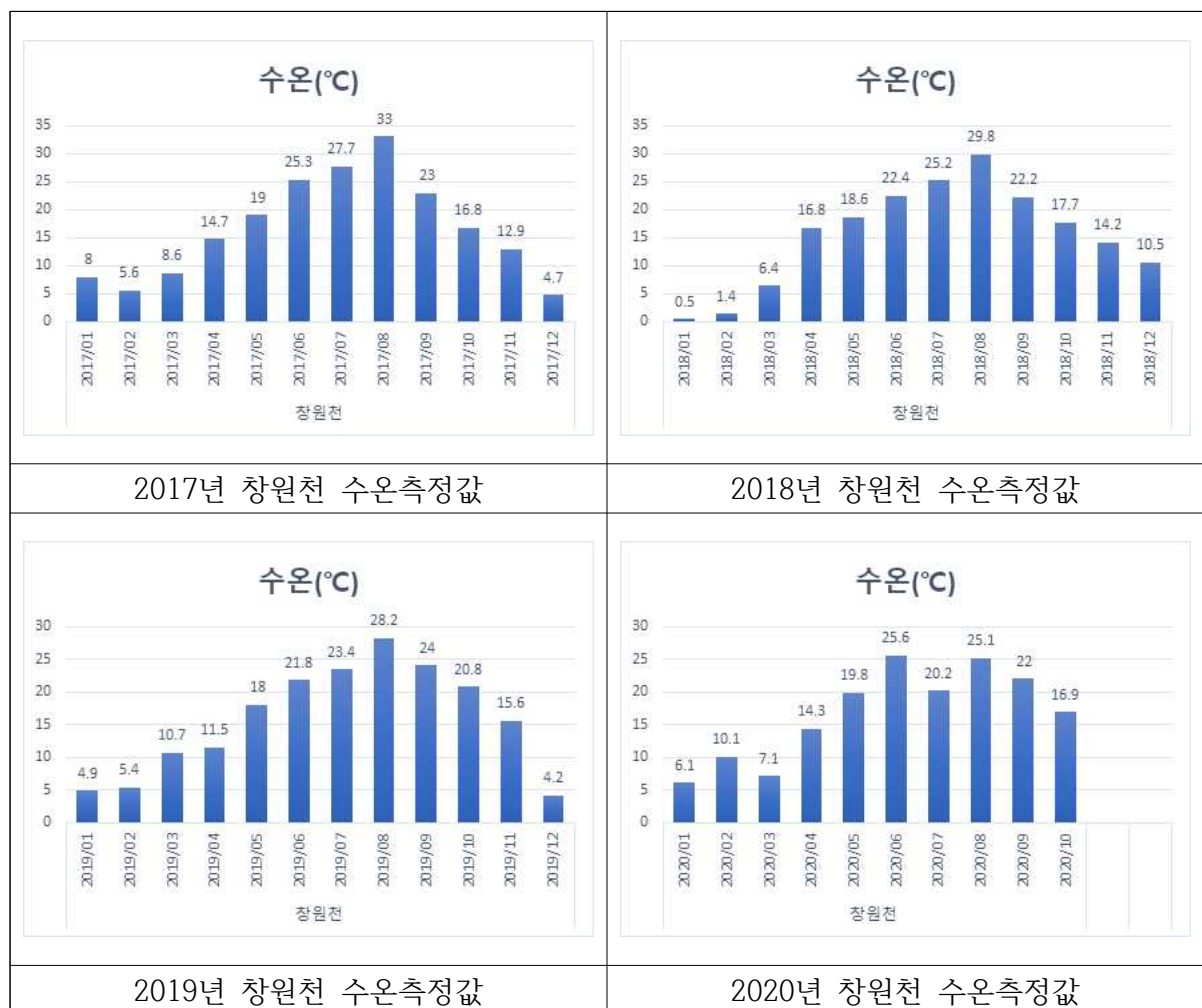
[그림 6] 창원천 수질환경측정망 지점 (환경부 물환경데이터)

[표 6] 창원천 연도별 수온변화

측정소명	년/월	수온(℃)	년/월	수온(℃)	년/월	수온(℃)	년/월	수온(℃)
창월천	2017/01	8	2018/01	0.5	2019/01	4.9	2020/01	6.1
	2017/02	5.6	2018/02	1.4	2019/02	5.4	2020/02	10.1
	2017/03	8.6	2018/03	6.4	2019/03	10.7	2020/03	7.1
	2017/04	14.7	2018/04	16.8	2019/04	11.5	2020/04	14.3
	2017/05	19	2018/05	18.6	2019/05	18	2020/05	19.8

	2017/06	25.3	2018/06	22.4	2019/06	21.8	2020/06	25.6
	2017/07	27.7	2018/07	25.2	2019/07	23.4	2020/07	20.2
	2017/08	33	2018/08	29.8	2019/08	28.2	2020/08	25.1
	2017/09	23	2018/09	22.2	2019/09	24	2020/09	22
	2017/10	16.8	2018/10	17.7	2019/10	20.8	2020/10	16.9
	2017/11	12.9	2018/11	14.2	2019/11	15.6		
	2017/12	4.7	2018/12	10.5	2019/12	4.2		

※ 자료출처 : 환경부- 물환경정보시스템 <http://water.nier.go.kr/>



[그림 7] 창원천 년도별 수온변화

제Ⅳ장

부 록

1. 은어의 생태
2. 언론 보도자료

1. 은어의 생태

경남 민물고기연구센터

김 경 수



은어(*Plecoglossus altivelis*)

은어(*Plecoglossus altivelis*)는 하천에서 부화 후 연안에서 월동하고 4~5월 연안에서 하천으로 소상하여 성장하며 산란 후 폐사하는 어류이다. 대체로 하천에서는 9월 하순에서 11월 하순에 걸쳐 산란하며 알은 13~17°C에서 약 2주만에 부화하여 길이 5~6mm 크기의 자어가 되고, 어린 자어는 유영능력이 거의 없으므로 물의 흐름에 따라 바다로 내려가게 된다.

바다로 들어간 자어는 연안의 수심 10~50m 수역에서 동물성 플랑크톤을 먹이로 하여 겨울을 보내고 이듬해 1~2월에 되면 비교적 파도가 적고 난류의 영향을 받는 내만으로 접안하여 이른 봄 3월 상순~중순에 하천의 수온이 점차 상승될 때 해수의 온도와 차이가 작아지면 치어 중에서 큰 것부터 차례로 하천 즉 민물로 올라가게 된다.

이때는 비늘도 생기고 크기는 6~8cm(1~3g)가 되며 해수 중에서 동물성 플랑크톤을 포식하던 먹이 습성으로부터 하천 바닥의 돌이나 자갈에 부착해 있는 돌때, 즉 규조류를 뜯어 먹는 습성으로 변하면서 하천으로 소상하는데 그 기간은 대개 2개월 정도라고 알려져 있으며, 낙동강과 섬진강 같은 큰 하천은 소상기간의 변화폭이 적으나 동해안의 여러 하천과 남해안의 유로 연장이 작고 유수량이 적은 강들은 강우량의 영향을 많이 받아 강의 수량이 적을 때에는 소상기간이 매우 불규칙할 뿐만 아니라 심한 경우 가을까지 계속되는 해도 있다.

하천의 중·상류까지 올라온 치어는 6월에서 9월까지 하천바닥의 돌이나 자갈에 부착해 있는 돌때를 먹고 자라며 이때의 크기는 12~20cm(30~80g)가 되며 이 중에는 30cm(300g)되는 것도 있다.

은어의 생태상의 특징은 하천에 1m² 크기 정도의 생활구역을 일시적으로 만들어서

외부로부터 다른 은어의 침입이 있으면 쫓아 물리치는 성질을 가지고 있다.

9월이 되면 수컷은 껍질이 굳어지고 채색이 검어지며 아래턱에서 뒷지느러미까지 등적색의 띠가 나타난다.

산란은 9월 중순에서 10월 상순까지로 하천 중~하류역의 돌과 자갈이 많은 얕은 곳에서 암컷 1마리가 1만~5만알 정도를 산란하고 산란이 끝난 은어는 하천수온이 낮아지는 때를 같이하여 쇠약해져서 죽기 때문에 1년어라고도 한다. 간혹 2년까지 사는 것도 있다. 동해안의 여러 하천은 유로연장이 짧은 반면 은어자원은 많아 먹이부족 등의 원인으로 당년 가을에 산란하지 못하고, 바다로 내려가거나 하천의 깊은 소에서 월동하는 2년어도 간혹 있다.

2. 언론 보도자료 현황

- 창원시, 하천 수생태 관리 민관협치 체계 구축
(민간전문가, 시, 민관협력기구등 9명 구성)
- 경남신문, 아시아뉴스통신, 경남도민신문, CNB뉴스, 경남데일리, 노컷뉴스, 뉴스쉐어, 케이에스피, 환경일보, 마이민트등 10개소 언론 보도

경남신문

뉴스 스포츠 사람+ 지역 경남여행 동영상 독자서비스

경남신문 > 정치

창원시, 하천 수생태 관리 민관협치 체계 구축

민간 전문가, 시, 민관협력기구 등 9명 구성

기사일련 : 2020-10-13 17:30:42

좋아요 0개

창원시는 지속가능한 하천 수생태계 관리를 위한 민관협의체를 구성해 13일 창원시청 스마트회의실에서 1차 회의를 갖고 협의체 운영방안과 본격적인 세부 활동 계획을 논의했다.

민관협의체는 민간 전문가, 시, 지속가능발전협의회 포함 총 9명으로 구성했다. 하천 야생생물(은어, 두꺼비 등) 활동 보호를 위한 정책 제언과 하천 생태계 조사 및 지속가능한 관리 방안 논의, 시민 참여형 프로그램 개발 및 기업참여 방안 마련 등의 역할을 수행할 예정이다.

최근 마산만 유역인 창원천, 남천 등 도심하천에 맑은 물에만 사는 은어가 발견됨에 따라 하천의 생태·환경적 특성에 대한 민간 전문가 의견수렴과 정책제언을 반영해 보다 체계적으로 하천 수생태계를 보호할 후속 조치에 돌입한 것이다.

시는 하천 생물종 보전의 시급성 등을 감안해 11월중으로 1차 정책보고서를 완료하고 이러한 정책 자료를 기반으로 하천 등 주요 서식지 여건 개선과 보호는 물론 각종 위협요인을 분석하고 차단하는 등 효율적인 환경보전과 시민 인식증진 등에 활용할 계획이다



창원시가 13일 시청 스마트회의실에서 하천 수생태계 관리를 위한 민관협의체 회의를 하고 있다./창원시/

이종훈 기자 leejh@knnews.co.kr

경남 ▾

창원 도심하천에서 은어에 이어 연어도 발견

경남CBS 이상현 기자 | 2020-11-03 15:36



뉴스듣기

0

0

가

☐

창원천 증류에서 연어 서식 확인, 하천 수생태계 개선 증거



허성무 창원시장이 지난 2일 창원천 연어 발견 현장을 찾아 연어를 직접 확인하고 있다.(사진=창원시 제공)

창원의 도심하천에서 처음으로 연어떼가 발견됐다.

창원시는 창원천 3호교 인근에서 연어 10여마리가 서식하는 것을 확인했다고 밝혔다. 시는 2일 창원천에 연어가 있다는 제보를 받고 어류전문가와 함께 창원천 시티세븐 쇼핑몰 앞 창원천3호교 인근에서 연어 10여마리를 확인했다. 1마리는 폐사체로 발견되었는데 산란 후 폐사한 것으로 추정된다. 허성무 창원시장도 연어 발견 현장을 찾아 유명하는 연어들을 직접 확인했다.