

현안과제 연구

# 온양천 수질보전 및 수생태 복원방안

의뢰기관 : 아산시(환경보전과)

연구자 : 환경생태연구부 오 혜 정

# 목 차

<b>1. 유역환경 개요</b> .....	<b>1</b>
1.1 온양천 유역 현황 .....	1
1.2 유역의 행정구역 점유 현황 .....	2
1.3 하천 현황 .....	3
1.4 토지이용 현황 .....	4
1.5 비오톱 현황 .....	5
1.6 수질환경기준 설정 현황 .....	6
<b>2. 물리적 특성 분석</b> .....	<b>9</b>
2.1 하천자연도 평가 .....	9
2.2 보 현황 .....	12
<b>3. 수질 및 배출특성 분석</b> .....	<b>14</b>
3.1 수질 현황 .....	14
3.2 오염원 및 환경기초시설 현황 .....	20
3.3 오염부하량 현황 .....	21
3.4 오염원별 부하비율 .....	22
3.5 오염원 및 부하량 전망(2015) .....	23
<b>4. 수생태 특성 분석</b> .....	<b>24</b>
4.1 수생태 현황 .....	24

4.2 수생태 종합고찰 .....	46
<b>5. 시사점 도출 및 목표설정 .....</b>	<b>51</b>
5.1 시사점 도출 .....	51
5.2 복원목표 설정(수질, 깃대종) .....	54
<b>6. 수질보전 및 수생태 복원방안 .....</b>	<b>56</b>
6.1 복원방향 .....	56
6.2 구조적 대책 .....	60
6.3 비구조적 대책 .....	68
6.4 수질보전 및 수생태 복원방안 종합도 .....	70

## 표 차례

〈표 1-1〉 온양천 유역 행정구역 현황	2
〈표 1-2〉 온양천 유역 내 하천 현황	3
〈표 1-3〉 온양천 유역 토지이용 현황	4
〈표 1-4〉 온양천 유역 비오톱 현황	5
〈표 1-5〉 삽교천 유역 물환경 목표기준 및 달성기간	6
〈표 1-6〉 하천수질 환경기준	7
〈표 1-7〉 호소수질 환경기준	8
〈표 1-8〉 수질 및 수생태계 상태별 생물학적 특성 이해표	8
〈표 2-1〉 온양천 하천자연도 평가	10
〈표 2-2〉 온양천 하천자연도 변화	12
〈표 3-1〉 온양천 유역 하천 수질측정망 운영현황	14
〈표 3-2〉 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영현황	15
〈표 3-3〉 하천수 수질측정망 운영자료(연평균)	15
〈표 3-4〉 하천수 수질측정망 운영자료(월평균)	16
〈표 3-5〉 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영자료(연평균)	18
〈표 3-6〉 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영자료(월평균)	19
〈표 3-7〉 온양천 유역 오염원 현황	20
〈표 3-8〉 온양천 유역 환경기초시설 현황	21
〈표 3-9〉 온양천 유역 부하량 현황	21
〈표 3-10〉 오염원 및 배출부하량 전망(2015년)	23
〈표 4-1〉 온양천(2003)의 조류 출현종 목록	24
〈표 4-2〉 온양천(2003)의 양서·파충류 출현종 목록	25
〈표 4-3〉 온양천(2003)의 어류 출현종 목록	26
〈표 4-4〉 온양천(2003)의 어류 우점종 및 우점율	27
〈표 4-5〉 온양천(2003)의 어류 군집지수	27
〈표 4-6〉 온양천(2003)의 저서성 대형무척추동물 출현종 목록	28
〈표 4-7〉 온양천(2003)의 저서성 대형무척추동물 우점종 및 우점율	30
〈표 4-8〉 온양천(2003)의 생물지수, 오수생물계열, 환경질 평가 결과	30
〈표 4-9〉 온양천 유역(2013)의 포유류 출현종 목록	31
〈표 4-10〉 온양천 유역(2013)의 조류 출현종 목록 및 개체수	32

<표 4-11> 온양천 유역(2013)의 양서류 출현종 목록 .....	34
<표 4-12> 온양천 유역(2013)의 파충류 출현종 목록 .....	34
<표 4-13> 온양천 유역(2013)의 어류 목록 및 개체수 .....	36
<표 4-14> 온양천 유역(2013)의 어류 우점도, 다양도, 균등도 및 종풍부도 .....	36
<표 4-15> 온양천 유역(2013)의 박쥐 출현종 목록 .....	38
<표 4-16> 온양천(2014)의 조류 출현종 목록 .....	39
<표 4-17> 온양천(2014)의 조사지점 서식환경 .....	40
<표 4-18> 온양천(2014)의 어류 출현종 목록 .....	41
<표 4-19> 온양천(2014)의 어류 우점종 및 우점율 .....	42
<표 4-20> 온양천(2014)의 어류 군집지수 .....	43
<표 4-21> 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 출현종 목록 및 개체수 .....	44
<표 4-22> 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 우점종 및 우점율 .....	44
<표 4-23> 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 군집지수 .....	45
<표 4-24> ESB를 이용한 온양천(2014)의 환경질 및 오수생물계열 평가 .....	46
<표 4-25> 저서동물지수(BMI)를 이용한 온양천(2014)의 생물등급 판정 .....	46
<표 4-26> 시간에 따른 어류의 우점종 및 우점율 .....	48
<표 4-27> 시간에 따른 저서성 대형무척추동물의 우점종 및 우점율 .....	49
<표 4-28> 시간에 따른 저서성 대형무척추동물 군집지수 .....	50
<표 4-29> 시간에 따른 환경질 및 오수생물계열 평가 .....	50
<표 5-1> 관리목표 수질(BOD 기준) .....	54
<표 6-1> 주요 습지식물의 수질정화 능력 .....	58
<표 6-2> 기계식 청소와 진공흡입식 장치의 오염물질 저감효율 .....	67

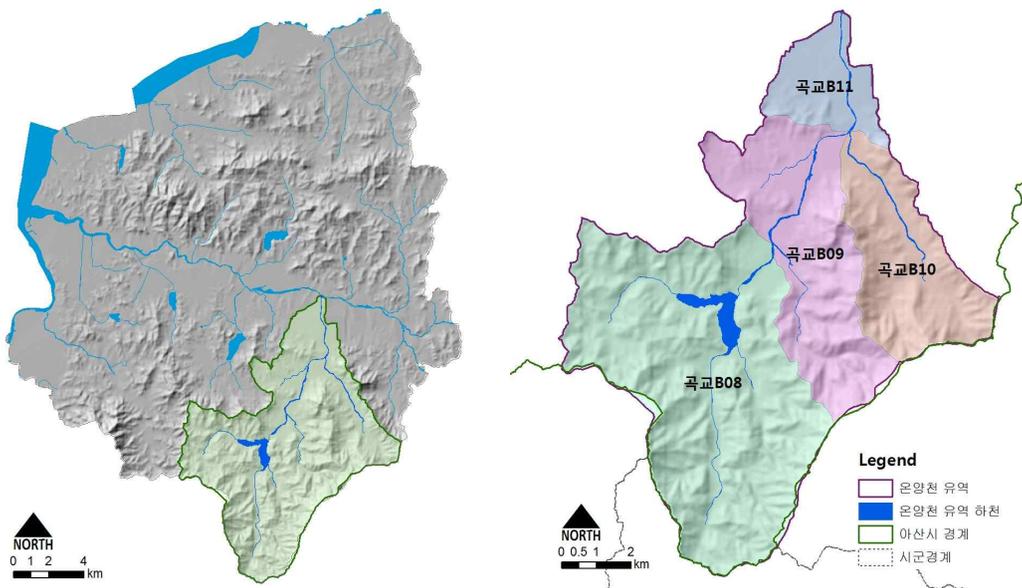
## 그림 차례

[그림 1-1] 온양천 유역 현황 .....	1
[그림 1-2] 온양천 유역 행정구역 현황 .....	2
[그림 1-3] 온양천 유역 하천 현황 .....	3
[그림 1-4] 온양천 유역 토지이용 현황 .....	4
[그림 1-5] 온양천 유역 비오름 현황 .....	5
[그림 2-1] 온양천 단면도 .....	9
[그림 2-2] 온양천 전경 .....	9
[그림 2-3] 온양천 제내지 .....	10
[그림 2-4] 온양천 하천자연도 평가 등급도 .....	12
[그림 2-5] 온양천 하도내 구조물(보) 현황 .....	13
[그림 3-1] 온양천 유역 하천 수질측정망 운영현황 .....	14
[그림 3-2] 하천수 수질측정망 운영자료(연평균) .....	16
[그림 3-3] 하천수 수질측정망 운영자료(월평균) .....	17
[그림 3-4] 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영자료(연평균) .....	18
[그림 3-5] 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영자료(월평균) .....	19
[그림 3-6] 온양천 유역 환경기초시설 현황 .....	20
[그림 3-7] 온양천 유역 배출부하량(생활계, 축산계) .....	21
[그림 3-8] 온양천 유역 배출부하량(산업계, 토지계) .....	22
[그림 3-9] 오염원별 총 발생부하량 .....	23
[그림 4-1] 온양천 유역(2013)의 포유류 현황 .....	31
[그림 4-2] 온양천 유역(2013)의 조류 현황 .....	33
[그림 4-3] 온양천 유역(2013)의 양서·파충류 현황 .....	35
[그림 4-4] 온양천 유역(2013)의 어류 현황 .....	35
[그림 4-5] 온양천 유역(2013)의 반딧불이 분포도(늦반딧불이, 애반딧불이) .....	37
[그림 4-6] 온양천의 조류 조사지점 및 개체수(2014) .....	40
[그림 4-7] 온양천의 어류 조사지점(2014) .....	41
[그림 4-8] 온양천(2014)의 어류 주요 종 .....	42
[그림 4-9] 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 조사지점 .....	43
[그림 4-10] 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 주요 종 .....	45
[그림 4-11] 시간에 따른 조류의 출현종수 변화 .....	47

[그림 4-12] 시간에 따른 어류의 출현종수 및 개체수 변화 .....	48
[그림 4-13] 시간에 따른 저서성 대형무척추동물의 출현종수 및 개체수 변화 .....	49
[그림 5-1] 하천부지 내 경작지 .....	51
[그림 5-2] 온양천 1사1하천 구간 .....	52
[그림 5-3] 왜매치 사진 .....	55
[그림 6-1] 온양천 생태하천 복원사업 우선 구간 .....	57
[그림 6-2] 수질정화 식물 .....	58
[그림 6-3] 온양천 유역분석 현황도 .....	59
[그림 6-4] 충청남도 광역생태네트워크 생태축 현황 .....	60
[그림 6-5] 종류별 인공습지 개념도 .....	62
[그림 6-6] 서식지 질 개선 인공습지 설치 위치도 .....	62
[그림 6-7] 온양천 중상류부 식생수로 및 여과대 조성 위치(안) .....	63
[그림 6-8] 수변생태벨트 개념도 .....	64
[그림 6-9] 온양천 하도내 구조물(보) 현황 .....	66
[그림 6-10] 도로청소 위치도 .....	67

## 1.1 온양천 유역 현황

- 온양천 유역은 아산시의 남쪽에 위치하고 환경부 중권역 삼교천 수계 중 곡교천 유역에 포함되며, 총 4개의 소유역으로 구성되어 있음
- 온양천 유역은 전체 면적 94.2km<sup>2</sup>이며, 아산시에 해당하는 면적은 89.9km<sup>2</sup>로 아산시 전체의 16.6%를 차지하고 있음

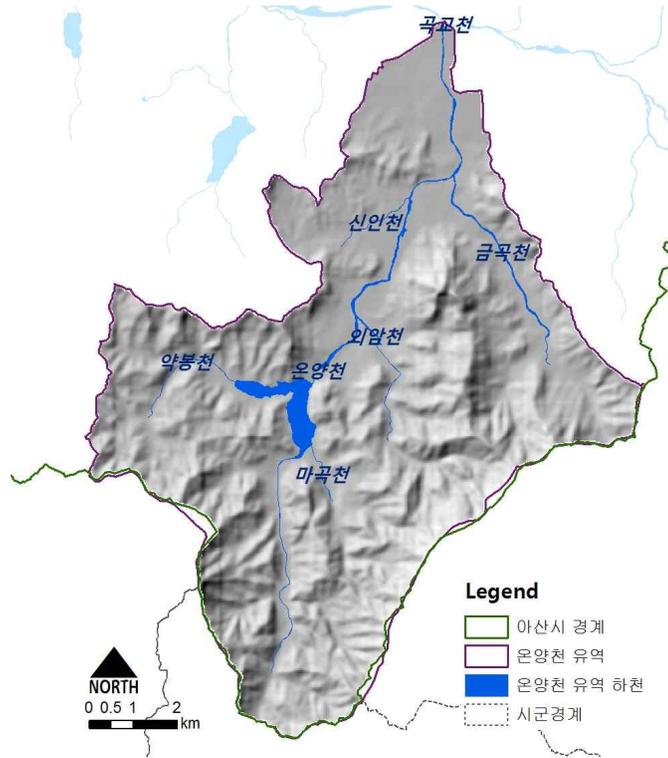


[그림 1-2] 온양천 유역 현황



### 1.3 하천 현황

- 온양천 유역의 하천은 온양천과 온양천으로 유입 되는 마곡천, 약봉천, 외암천, 신인천, 금곡천 등 6개의 지방하천이 있음



[그림 1-4] 온양천 유역 하천 현황

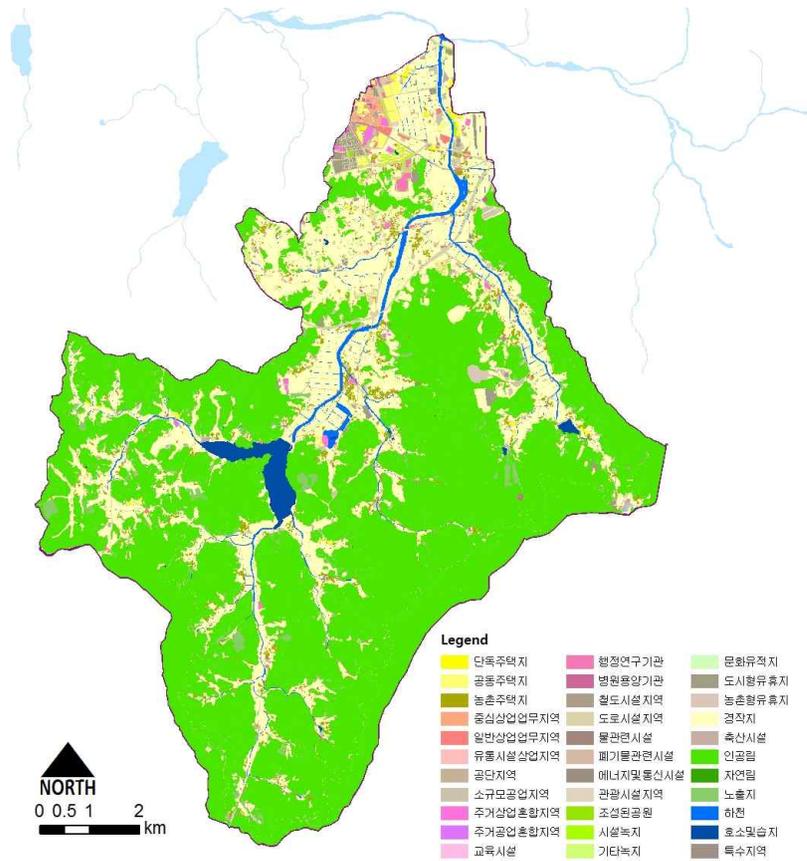
<표 1-2> 온양천 유역 내 하천 현황

하천명	하 천 구 간		하 천 장 (km)	유 역 면 적 (km <sup>2</sup> )
	기점 위치	종점 위치		
온양천	아산 송악 거산 192-13답지번선	아산 권곡 곡교천(국가, 지방경계) 합류점	16.50	94.22
마곡천	아산 송악 마곡 707전번지선수로	아산 송악 온양천(지방) 합류점	1.80	7.45
약봉천	아산 송악 강장 334답313전번지선수로	아산 송악 온양천(지방) 합류점	5.10	10.36
외암천	아산 송악 강당 338,362전번지선수로	아산 송악 온양천(지방) 합류점	3.35	11.58
신인천	아산 신인 수로합류점	아산 읍내 온양천(지방) 합류점	4.10	5.29
금곡천	아산 배방 수철130전 126답번지선수로	아산 배방 온양천(지방) 합류점	5.80	16.53

자료 : 국토교통부, 하천일람, 2013.

## 1.4 토지이용 현황

- 온양천 유역의 토지이용 현황은 임야가 61.2km<sup>2</sup>(65.6%)로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 답 12.1km<sup>2</sup>(13.0%), 전 7.4km<sup>2</sup>(7.9%), 대 6.5km<sup>2</sup>(8.5%), 기타 3.5km<sup>2</sup>(3.8%), 하천 2.6km<sup>2</sup>(2.8%) 순으로 높은 비율을 차지함
- 특히, 온양천 상류지역 및 금곡천 지역은 대부분 임야가 분포하는 것으로 나타났으며, 하천 주변에는 대부분 논(답)이 발달하고 있는 것으로 나타남



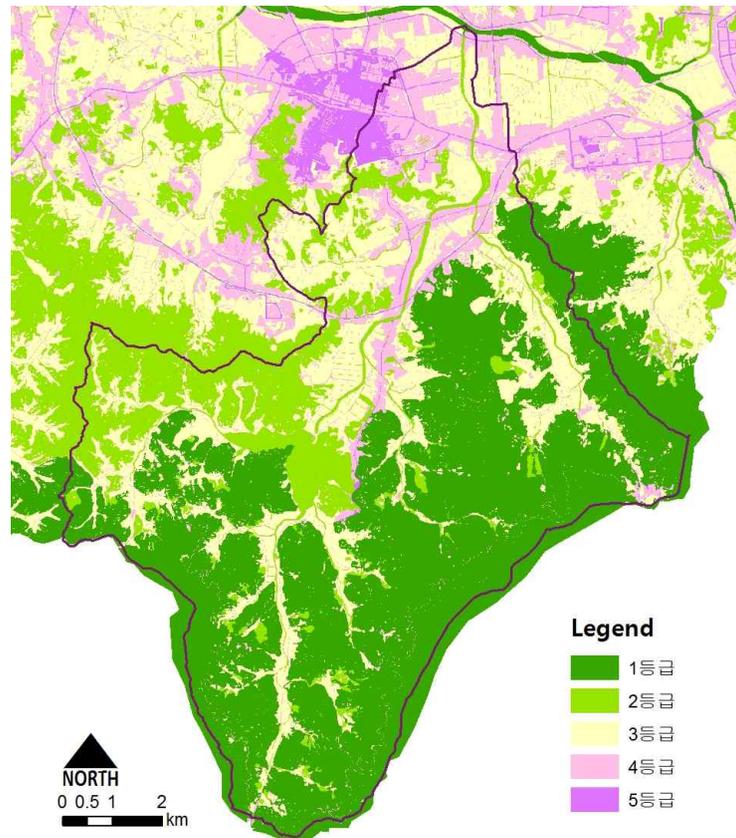
[그림 1-5] 온양천 유역 토지이용 현황

<표 1-3> 온양천 유역 토지이용 현황

하천명	합계	전	답	대	임야	하천	기타
면적(km <sup>2</sup> )	93.3	7.4	12.1	6.5	61.2	2.6	3.5
비율(%)	100.0	7.9	13.0	6.9	65.6	2.8	3.8

## 1.5 비오톱 현황

- 온양천 유역의 비오톱 현황은 1등급이 48.9km<sup>2</sup>, 51.8%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 3등급 21.5km<sup>2</sup>(22.8%), 2등급 14.8km<sup>2</sup>(15.7%), 4등급 8.0km<sup>2</sup>(8.5%), 5등급 1.2km<sup>2</sup>(1.2%) 순으로 높은 비율을 차지함
- 특히, 온양천 상류지역 및 금곡천 지역은 대부분이 1등급으로 나타났으며, 하류로 갈수록 비오톱 등급이 떨어지는 것으로 나타남



[그림 1-6] 온양천 유역 비오톱 현황

<표 1-4> 온양천 유역 비오톱 현황

하천명	합계	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
면적(km <sup>2</sup> )	94.4	48.9	14.8	21.5	8.0	1.2
비율(%)	100.0	51.8	15.7	22.8	8.5	1.2

## 1.6 수질환경기준 설정 현황

### 가. 삽교천 유역 수질환경목표기준

- 환경부는 우리나라 물환경정책의 비전으로 ‘물고기가 뛰놀고 아이들이 떡감을 수 있는 물환경조성’을 제시하고 있으며, 2015년까지 모든 하천의 85%를 좋은물(Ⅱ등급) 이상으로 개선하려는 정책적인 목표를 설정하고 있음
  - 물환경정책 달성을 위해 수계영향권을 4개 대권역(한강, 낙동강, 금강, 영산강·섬진강)으로 구분하고, 4개 대권역을 다시 117개 중권역, 840개 소권역으로 다시 세분하고 있음
- 정책적 목표를 달성하기 위해 수계영향권별(중권역별) 대표지점에 대한 수질환경기준을 설정하여 고시하였음
  - 삽교천 중권역은 목표기준 수질등급을 2015년까지 Ⅲ등급(보통)으로 설정하고 있으며, 생물등급은 좋음~보통으로 설정하고 있음

〈표 1-5〉 삽교천 유역 물환경 목표기준 및 달성기간

대권역명	중권역명	목표기준		
		보통	Ⅲ	생물이해등급 좋음~보통
금강	삽교천	보통	Ⅲ	좋음~보통

비 고

1. 연간 275일이상 유지되는 저수위보다 높은 수위에서 달성·유지되어야할 목표기준임
2. 각 중권역의 대표지점은 『수질 및 수생태계 보전에 관한 법률』 제10조1항에 따라 환경부장관이 고시한 수질측정망 운영계획에 따름
3. 생물이해등급은 『환경정책기본법』 시행령의 ‘수질 및 수생태계 상태별 생물학적 특성이해표’에 의함
4. 호소기준의 각 호소는 하천기준의 각 중권역에서 제외됨

자료 : 환경부고시 제2014-157호, 2014.9.12., 일부개정

- 환경정책기본법 상 하천·호소의 생활환경 기준과 수질 및 수생태계 상태별 생물학적 특성 이해표는 아래와 같음

〈표 1-6〉 하천수질 환경기준

등급	상태	기준								
		수소 이온 농도 (pH)	생물 화학적 산소 요구량 (BOD) (mg/L)	화학적 산소 요구량 (COD) (mg/L)	총유기탄 소량 (TOC) (mg/L)	부유 물질량 (SS) (mg/L)	용존 산소량 (DO) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	대장균군 (균수/100ml)	
									총 대장균 군	분원성 대장균 군
매우 좋음	Ia 	6.5~8.5	1 이하	2 이하	2 이하	25 이하	7.5 이상	0.02 이하	50 이하	10 이하
좋음	Ib 	6.5~8.5	2 이하	4 이하	3 이하	25 이하	5.0 이상	0.04 이하	500 이하	100 이하
약간 좋음	II 	6.5~8.5	3 이하	5 이하	4 이하	25 이하	5.0 이상	0.1 이하	1,000 이하	200 이하
보통	III 	6.5~8.5	5 이하	7 이하	5 이하	25 이하	5.0 이상	0.2 이하	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV 	6.0~8.5	8 이하	9 이하	6 이하	100 이하	2.0 이상	0.3 이하	-	-
나쁨	V 	6.0~8.5	10 이하	11 이하	8 이하	쓰레기 등이 떠 있지 않을 것	2.0 이상	0.5 이하	-	-
매우 나쁨	VI 	-	10 초과	11 초과	8 초과	-	2.0 미만	0.5 초과	-	-

비 고

[등급별 수질 및 수생태계 상태]

1. 매우 좋음 : 용존산소가 풍부하고 오염물질이 없는 청정상태의 생태계로 여과·살균 등 간단한 정수 처리 후 생활용수로 사용할 수 있음
2. 좋음 : 용존산소가 많은 편이고, 오염물질이 거의 없는 청정상태에 근접한 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음
3. 약간 좋음 : 약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태의 다소 좋은 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적 정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용할 수 있음
4. 보통 : 보통의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 일반 생태계로 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 농업용수로 사용할 수 있음
5. 약간 나쁨 : 상당량의 오염물질로 인하여 용존산소를 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나, 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 농업용수로 사용할 수 있음
6. 나쁨 : 다량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 산책 등 국민의 일상생활에 불쾌감을 주지 않으며 활성탄 투입, 역삼투압 공법 등 특수한 정수처리 후 농업용수로 사용할 수 있음
7. 매우 나쁨 : 용존산소가 거의 없는 오염된 물로 물고기가 살기 어려움
8. 용수는 해당 등급보다 낮은 등급의 용도로 사용할 수 있음
9. 수소이온농도(pH)등 각 기준항목에 대한 오염도 현황, 용수처리방법 등을 종합적으로 검토하여 그에 맞는 처리방법에 따라 용수를 처리하는 경우에는 해당 등급보다 높은 등급의 용도로도 사용할 수 있음

자료 : 환경정책기본법 시행령 [별표]

〈표 1-7〉 호소수질 환경기준

등급	상태	기준										
		수소 이온 농도 (pH)	화학적 산소 요구량 (COD) (mg/L)	총유기 탄소량 (TOC) (mg/L)	부유 물질량 (SS) (mg/L)	용존 산소량 (DO) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	총질소 (T-N) (mg/L)	클로로 필-a (Chl-a) (mg/m <sup>3</sup> )	대장균군 (군수/100ml)		
										총 대장균 군	분원성 대장균 군	
매우 좋음	Ia		6.5~8.5	2 이하	2 이하	1 이하	7.5 이상	0.01 이하	0.2 이하	5 이하	50 이하	10 이하
좋음	Ib		6.5~8.5	3 이하	3 이하	5 이하	5.0 이상	0.02 이하	0.3 이하	9 이하	500 이하	100 이하
약간 좋음	II		6.5~8.5	4 이하	4 이하	5 이하	5.0 이상	0.03 이하	0.4 이하	14 이하	1,000 이하	200 이하
보통	III		6.5~8.5	5 이하	5 이하	15 이하	5.0 이상	0.05 이하	0.6 이하	20 이하	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV		6.0~8.5	8 이하	6 이하	15 이하	2.0 이상	0.10 이하	1.0 이하	35 이하	-	-
나쁨	V		6.0~8.5	10 이하	8 이하	쓰레기 등이 떠 있지 않을 것	2.0 이상	0.15 이하	1.5 이하	70 이하	-	-
매우 나쁨	VI		-	10 초과	8 초과	-	2.0 미만	0.15 초과	1.5 초과	70 초과	-	-

자료 : 환경정책기본법 시행령 [별표]

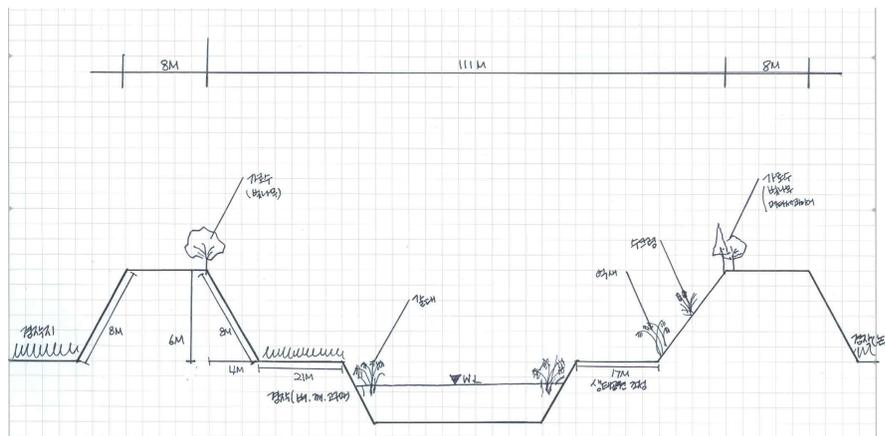
〈표 1-8〉 수질 및 수생태계 상태별 생물학적 특성 이해표

생물 등급	생물지표종		서식지 및 생물 특성
	저서생물	어류	
매우좋음 ~ 좋음	옆새우, 가재, 뿔하루살이, 민하루살이, 강도래, 물날도래, 광택날도래, 띠무늬우묵날도래, 바수염날도래	산천어, 금강모치, 열목어, 버들치 등 서식	- 물이 매우 맑으며, 유속은 빠른 편임 - 바닥이 주로 바위와 자갈로 구성 - 부착조류가 매우 적음
좋음~보통	다슬기, 넓적거머리, 강하루살이, 동양하루살이, 등줄하루살이, 등딱지하루살이, 물삿갓벌레, 큰줄날도래	쉬리, 갈겨니, 은어, 쏘가리 등 서식	- 물이 맑으며, 유속은 약간 빠르거나 보통임 - 바닥이 주로 자갈과 모래로 구성 - 부착조류가 약간 있음
보통~ 약간나쁨	물달팽이, 턱거머리, 물벌레, 밀잠자리	피라미, 꼬리, 모래무지, 참붕어 등 서식	- 물이 약간 혼탁하며, 유속은 약간 느린 편임 - 바닥은 주로 잔자갈과 모래로 구성 - 부착조류가 녹색을 띠며 많음
약간나쁨~ 매우나쁨	원돌이물달팽이, 실지렁이, 붉은갈다구, 나방파리, 꽃등에	붕어, 잉어, 미꾸라지, 메기 등 서식	- 물이 매우 혼탁하며, 유속은 느린 편임 - 바닥은 주로 모래와 실트로 구성되며, 대체로 검은색을 띠며 - 부착조류가 갈색 혹은 회색을 띠며 매우 많음

자료 : 환경정책기본법 시행령 [별표]

## 2.1 하천자연도 평가

- 온양천 물리적 특성 조사구간은 과거 자연형 하천사업을 실시한 신동 온천교에서부터 곡교천 합류지점까지임



[그림 2-1] 온양천 단면도



[그림 2-2] 온양천 전경



우안



좌안

[그림 2-3] 온양천 제내지

- 온양천에 대한 조사결과를 토대로 평가한 하천자연도 평가 총괄 등급은 3~4등급으로 나타났으며 각 평가항목별로 세부적인 등급은 다음과 같음

<표 2-1> 온양천 하천자연도 평가

특성 및 세부 평가 항목	수로의 발달					종단면		
	등급 평균	수로의 굴곡	측방 침식	종사주	특수한 수로구조	등급 평균	횡구조물	흐름의 다양성
평가결과	4	2.8	2.3	2.3	1.8	2.3	4.8	3

특성 및 세부 평가 항목	횡단면					하상구조			
	등급 평균	횡단면 유형	제방 재료	폭 다양성	하천부상 구조물	등급 평균	하상 저질 유형	저질 다양성	자연적인 특수한 하상구조
평가결과	2.3	4	4	2.5	4.5	3.8	잔자갈, 조약돌	2.3	2.3

특성 및 세부 평가 항목	저수로변구조					하천주변			
	등급 평균	저수로 변 식생	호안 공	특수한 저수로 변 구조	미지형과 식생에 의한 저수로 변 종방향 배열	등급 평균	인접 토지 이용	하천변 대상 수림	자연스런 지은 변 구조
평가결과	2.5	3.9	5	2	3.1	3.8	1.6	1.6	3.5

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014

- 온양천 수로의 발달부문의 등급 평균값은 4로 나타남
  - 항목별 점수평가를 살펴보면 수로의 굴곡은 평균 2.8로 가볍게 휜 형태를 보였으며, 측방침식의 경우 2.3으로 약하고 드물게 나타남
  - 종사주의 평균 점수 2.3으로 구간에서 평균적으로 1종이 나타났으며, 특수한 수로구조의 평균 점수는 1.8로 한 구간을 제외하고 모두 1종이 나타남

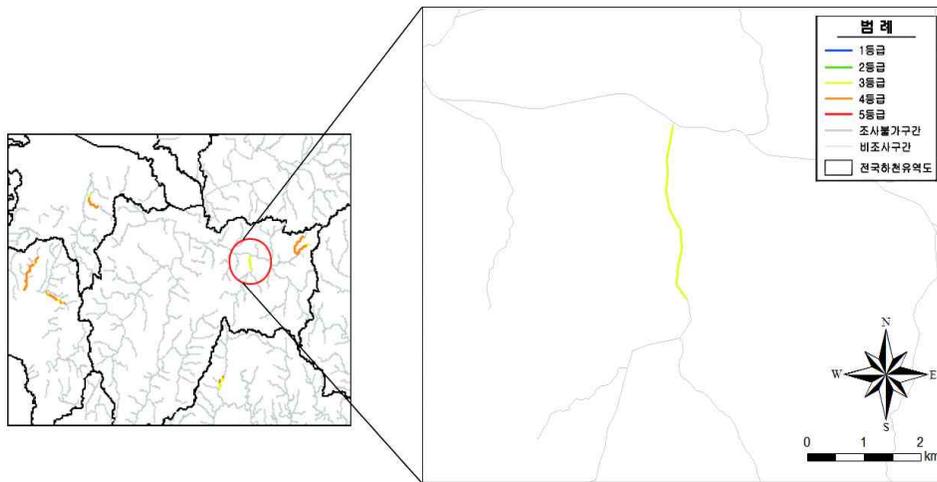
- 온양천 종단면부문의 등급 평균값은 2.3으로 나타남
  - 항목별 점수평균을 살펴보면 횡구조물은 4.8로 대부분의 지역에서 횡 구조물이 없는 것으로 나타났으며, 흐름의 다양성은 3으로 적당한 수준을 보임
- 온양천 횡단면부문의 등급 평균값은 2.3으로 나타남
  - 항목별 점수평균을 살펴보면 횡단면 유형은 4로 자연 단면에 가까운 유형을 보였으며, 제방재료는 4로 흙으로 만든 인공제방이었음
  - 폭의 다양성은 2.5로 없었으며 하천 상부 구조물은 4.1로 수류에 영향을 주지 않음
- 온양천 하상구조부문의 등급 평균값은 3.8로 나타남
  - 하상저질의 유형은 주로 잔자갈, 조약돌로 된 유형이 나타남
  - 항목별 점수평균을 살펴보면 저질의 다양성은 2.3으로 경미한 수준이었으며, 자연적인 특수한 하상구조는 2.3으로 대부분 지점에서 1종 나타남
- 온양천의 저수로변부문의 등급 평균값은 2.5로 나타남
  - 항목별 점수평균을 살펴보면 저수로변 식생의 경우, 3.9로 갈대, 달뿌리풀 등 순군락이 많이 나타남
  - 호안공의 경우 5로 호안공이 없는 것으로 나타났으며, 특수한 저수로변 구조는 2로 모든 구간에서 1종 정도 나타남
  - 미지형과 식생에 의한 저수로변 종방향 배열은 3.1로 적당한 수준을 보임
- 온양천 하천주변부문의 등급 평균값은 3.8로 나타남
  - 항목별 점수평균을 살펴보면 인접 토지 이용은 1.6으로 시가지, 주거지 및 집이용시설과 경작지 등으로 나타남
  - 하천변 대상 수림은 1.6으로 과도하게 없는 수준으로 나타났으며 자연스럽게 많은 주변 구조는 3.5로 제외되는 인공시설물이 없고 제방은 주로 차도로 사용되며 제내지는 하천과 어울리지 않는 인공시설이 있는 것으로 나타남
- 환경부 하천자연도 평가에서 평가된 과거자료(2011~2012)와 비교해보면 전체적인 등급이 4에서 3으로 소폭 상향됨
  - 종단면의 등급이 4에서 2.8로 상향되었는데 횡구조물 유형 평가에서 이전보다 좋은 점수를 받았고 흐름의 다양성에서도 점수가 많이 상승한 것이 등급상승의 주요 요인임

- 그 외에도 여러 부분에서 소수점 단위로 점수가 상향된 것이 등급 상승에 영향을 주었고 이러한 점수 상향의 원인으로서는 조사구간 세분화에 따른 평가구간의 차이에서 비롯된 것으로 보임

<표 2-2> 온양천 하천자연도 변화

하천명	평균점수 변화			등급 변화		비고
	2011	2014	변화폭	전	후	
온양천	4	3.3	↓ 0.7	4	3	평가 개선

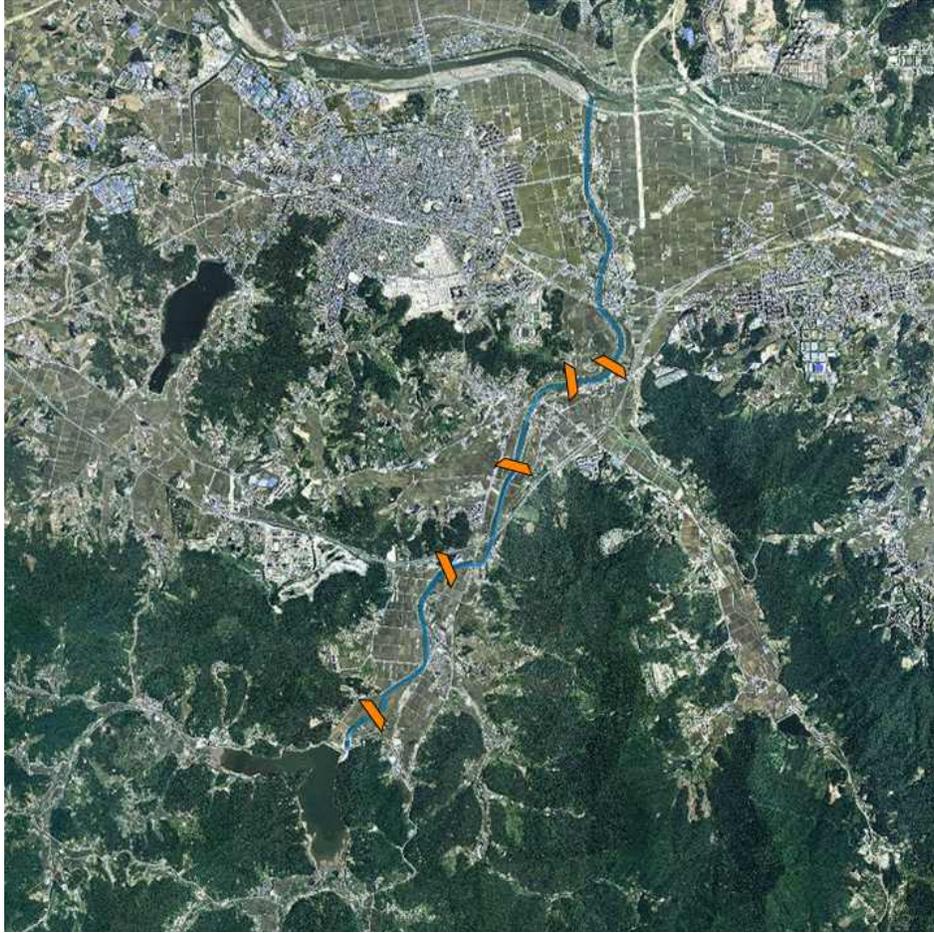
자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014



[그림 2-4] 온양천 하천자연도 평가 등급도

## 2.2 보 현황

- 온양천 내에는 5개의 보가 존재하며, 하천에 설치된 보는 하천의 종적 연결성을 저해할 수 있으므로 이에 대한 진단(어도 설치유무, 구조적 노후화, 기능상실 유무 등) 및 개선방안 모색이 필요함



[그림 2-5] 온양천 하도내 구조물(보) 현황

## 3.1 수질 현황

### 가. 수질측정망 현황

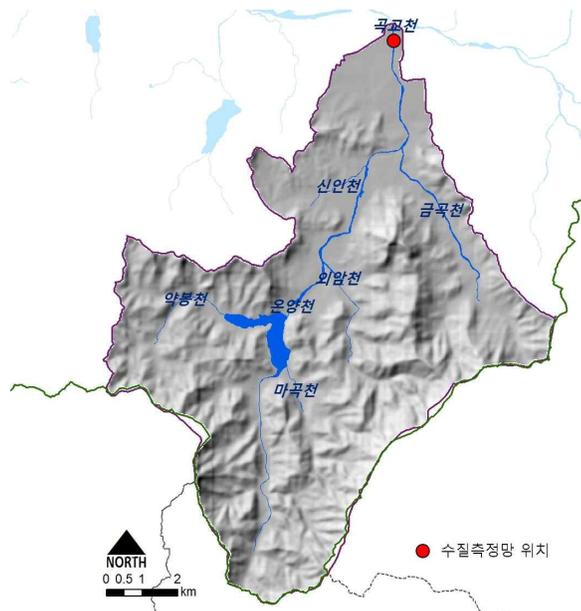
#### (1) 하천 수질측정망 현황

- 온양천 유역에서는 1개 지점(충청남도 1지점)의 하천 수질측정망이 운영 중임

〈표 3-1〉 온양천 유역 하천 수질측정망 운영현황

구 분	명칭	채수 지점	조사기관
충청남도	온양천	아산시 신동(곡교천 합류전지점)	충청남도

자료 : 충청남도, 물 통합관리 정보시스템, 2014.



[그림 3-1] 온양천 유역 하천 수질측정망 운영현황

## (2) 저수지 수질측정망 현황

- 온양천 유역 내 궁평저수지에는 농어촌공사 수질측정망이 운영 중임

〈표 3-2〉 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영현황

구 분	명칭	채수 지점	조사기관
농업용수	궁평저수지	충남 아산시 송악면 궁평리	한국농어촌공사

자료 : 환경부, 물환경정보시스템, 2014.

## 나. 수질분석 결과

### (1) 하천 수질분석 결과

- 온양천 유역의 하천 수질변화를 분석하기 위하여 충청남도 수질측정망 자료를 이용하여 과거부터 현재까지의 BOD<sub>5</sub>, COD<sub>Mn</sub>, T-N, T-P 항목에 대한 농도 변화 추이를 나타냄

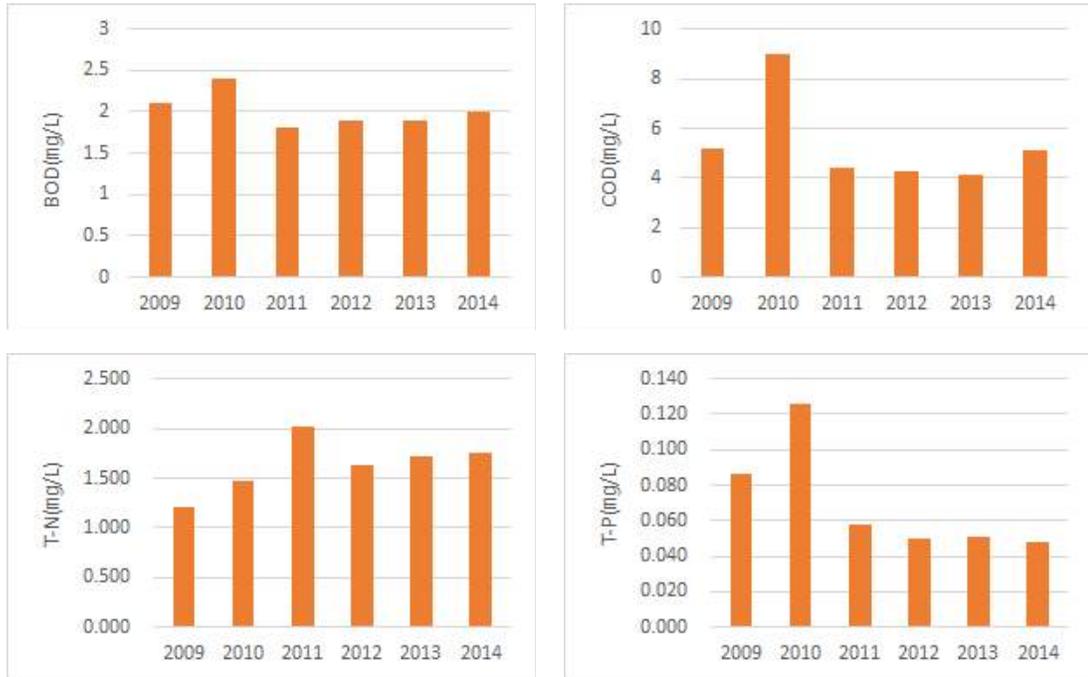
- 자료기간 : 2009년 1월~2014년 10월

- 온양천 수질은 최근 6년간 평균 BOD<sub>5</sub> 2.1mg/L, COD<sub>Mn</sub> 5.8mg/L, T-N 1.487 mg/L, T-P 0.082mg/L 인 것으로 조사되어 BOD<sub>5</sub> 기준 II등급의 수질을 보임
- BOD<sub>5</sub>, COD<sub>Mn</sub>, T-N 수질의 경우 최근 소폭 증가의 경향을 보임

〈표 3-3〉 하천수 수질측정망 운영자료(연평균)

구분		BOD <sub>5</sub> (mg/L)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
온양천	2009	2.1	5.2	1.204	0.086
	2010	2.4	9.0	1.477	0.126
	2011	1.8	4.4	2.020	0.058
	2012	1.9	4.3	1.624	0.050
	2013	1.9	4.1	1.715	0.051
	2014	2.0	5.1	1.756	0.048
	평 균	2.1	5.8	1.487	0.082

자료 : 충청남도, 물 통합관리 정보시스템, 2014.



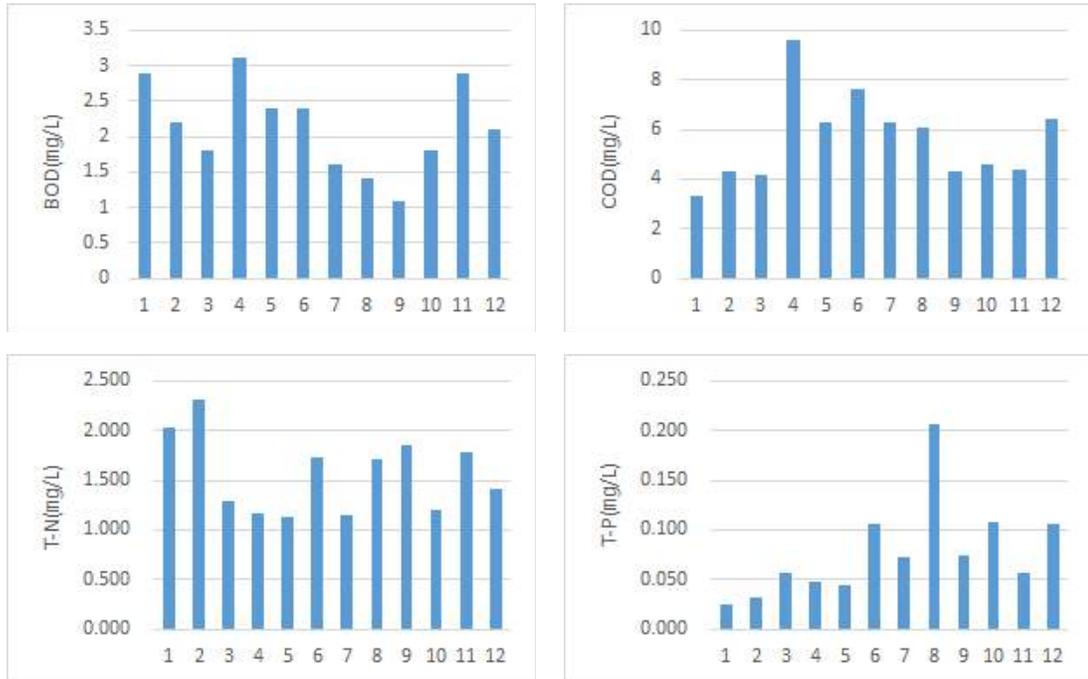
[그림 3-2] 하천수 수질측정망 운영자료(연평균)

- 과거 6년간 월별 평균 측정자료의 경우 갈수기 및 농업용수 사용시기에 수질이 높은 것으로 나타남

<표 3-4> 하천수 수질측정망 운영자료(월평균)

구분	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	
온양천	1월	2.9	3.3	2.031	0.025
	2월	2.2	4.3	2.316	0.032
	3월	1.8	4.2	1.297	0.056
	4월	3.1	9.6	1.164	0.048
	5월	2.4	6.3	1.134	0.044
	6월	2.4	7.6	1.724	0.106
	7월	1.6	6.3	1.144	0.073
	8월	1.4	6.1	1.707	0.207
	9월	1.1	4.3	1.860	0.075
	10월	1.8	4.6	1.199	0.107
	11월	2.9	4.4	1.774	0.057
	12월	2.1	6.4	1.407	0.106
	평균	2.1	5.8	1.487	0.082

자료 : 충청남도, 물 통합관리 정보시스템, 2014.



[그림 3-3] 하천수 수질측정망 운영자료(월평균)

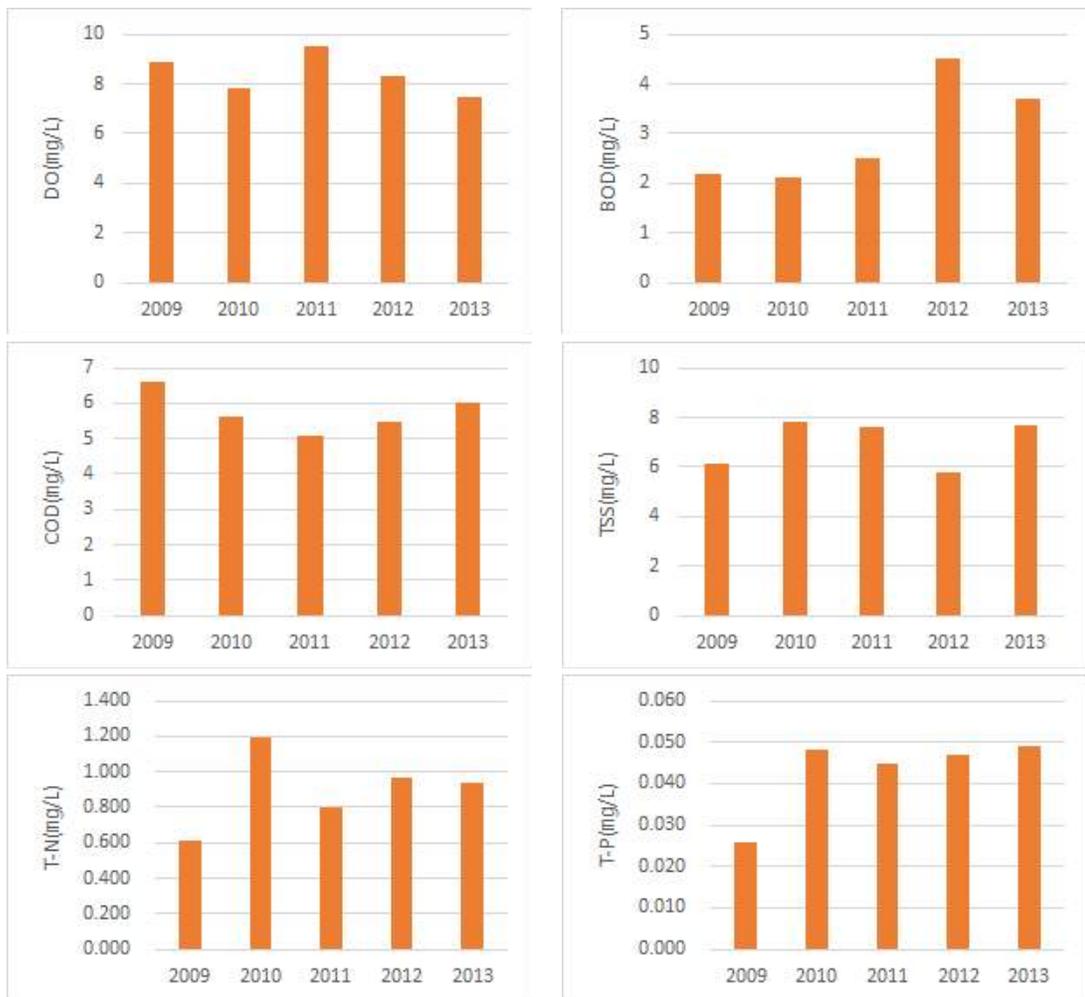
## (2) 저수지 수질분석 결과

- 온양천 유역의 저수지 수질변화를 분석하기 위하여 한국농어촌공사 수질측정망인 궁평저수지에 대하여 과거부터 현재까지의 DO, BOD, COD, TSS, T-N, T-P 항목에 대한 농도 변화 추이를 나타내었음
  - 자료 기간 : 2009년 1월~2013년 12월
- 궁평저수지의 수질은 최근 5년간 평균 BOD<sub>5</sub> 3.0mg/L, COD<sub>Mn</sub> 5.8mg/L, T-N 0.901mg/L, T-P 0.043mg/L 인 것으로 조사되어 COD기준 IV등급의 수질로 농업용수로 사용하기에 적합한 것으로 나타남

<표 3-5> 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영자료(연평균)

구분	DO (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	TSS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	
공평 저수지	2009	8.9	2.2	6.6	6.1	0.611	0.026
	2010	7.8	2.1	5.6	7.8	1.189	0.048
	2011	9.5	2.5	5.1	7.6	0.797	0.045
	2012	8.3	4.5	5.5	5.8	0.967	0.047
	2013	7.5	3.7	6.0	7.7	0.940	0.049
	평균	8.4	3.0	5.8	7.0	0.901	0.043

자료 : 환경부, 물환경정보시스템, 2014.



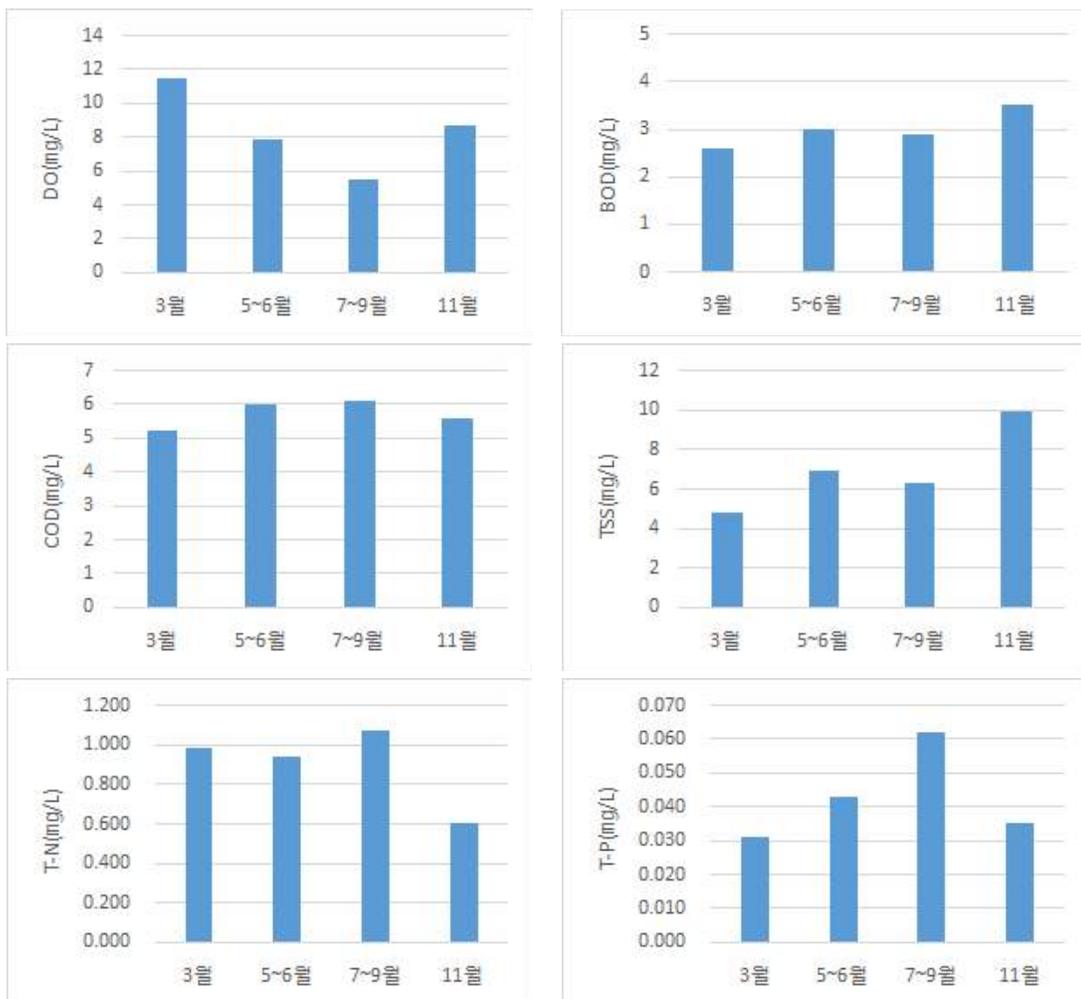
[그림 3-4] 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영자료(연평균)

- COD의 경우 계절별 특성은 크지 않은 것으로 나타났으나 영양염류인 T-N, T-P의 경우 하절기 농도가 높은 것으로 나타남

〈표 3-6〉 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영자료(월평균)

구분	월	DO (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	TSS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
공평 저수지	3월	11.5	2.6	5.2	4.8	0.981	0.031
	5~6월	7.9	3.0	6.0	6.9	0.941	0.043
	7~9월	5.5	2.9	6.1	6.3	1.072	0.062
	11월	8.7	3.5	5.6	9.9	0.608	0.035
	평균						

자료 : 환경부, 물환경정보시스템, 2014.



[그림 3-5] 온양천 유역 저수지 수질측정망 운영자료(월평균)

## 3.2 오염원 및 환경기초시설 현황

### 가. 오염원 현황

- 온양천의 주요오염원은 생활계 인구 57,439인, 폐수방류량 372.4m<sup>3</sup>/일, 돼지 1,136두, 가금 24,817두, 한우 838두 등임

<표 3-7> 온양천 유역 오염원 현황

하천	생활계 (인)	축산계 (두)				산업계 (m <sup>3</sup> /일)	토지계 (km <sup>2</sup> )				
	인구	젖소	한우	돼지	가금	방류량	전	답	임야	대지	기타
온양천	57,439	207	838	1,136	24,817	372.4	7,453	12,293	62,151	6,265	6,138

### 나. 환경기초시설 현황

- 유역내 환경기초시설은 마을단위 소규모 공공하수처리시설 2개소가 존재함



[그림 3-6] 온양천 유역 환경기초시설 현황

〈표 3-8〉 온양천 유역 환경기초시설 현황

처리시설명	위치	시설용량(m <sup>3</sup> /일)		
		계	생물학적	고도
배방중리지구소규모 공공하수처리시설	충남 아산시 배방읍 중리	40	40	-
동화지구소규모공공 하수처리시설	충남 아산시 송악면 동화리	50	-	50

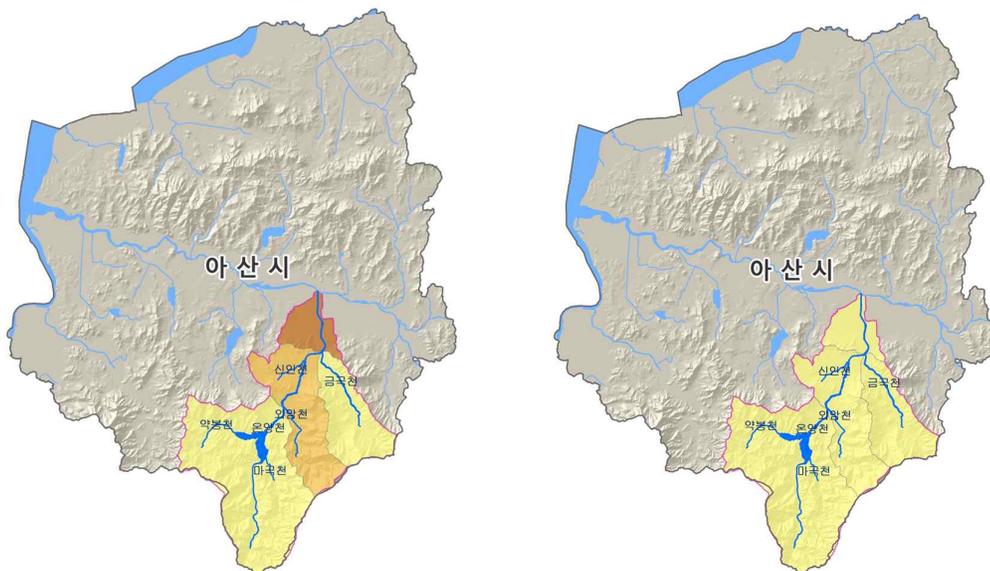
자료 : 환경부, 전국오염원조사자료, 2013.

### 3.3 오염부하량 현황

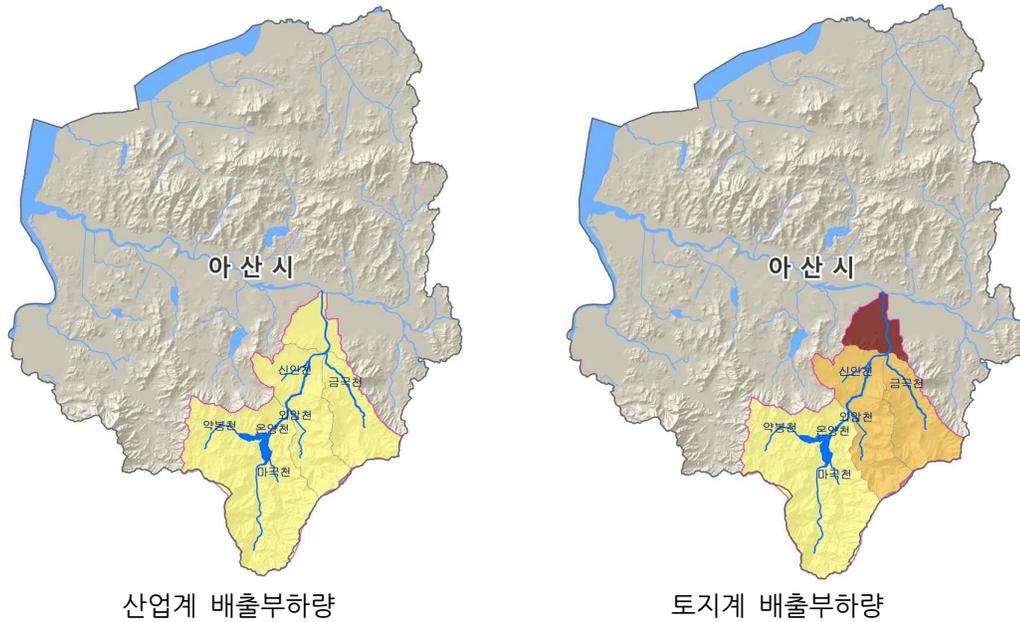
- 온양천 유역의 BOD 기준 배출부하량 산정 결과 일부 생활계와 하천 말단에 토지계 비점오염원이 배출부하량의 가장 큰부분을 차지하는 것으로 나타남

〈표 3-9〉 온양천 유역 부하량 현황

하천	발생부하량(kg/일)					배출부하량(kg/일)				
	합계	생활계	축산계	산업계	토지계	합계	생활계	축산계	산업계	토지계
온양천	5,806.3	4,239.5	810.9	116.0	639.8	1,115.8	396.5	72.7	6.8	639.8



[그림 3-7] 온양천 유역 배출부하량(생활계, 축산계)



[그림 3-8] 온양천 유역 배출부하량(산업계, 토지계)

### 3.4 오염원별 부하비율

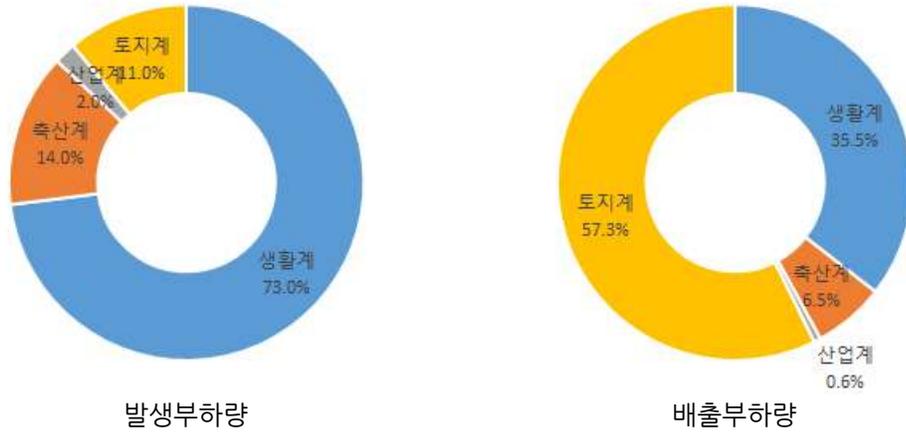
#### 가. 총 발생부하량

- 총 발생부하량은 온양천 유역 전체에서 BOD 기준 5,806.3kg/일임
- 오염원별로 생활계 부하량이 73.0%로써 가장 큰 비율을 차지하고 그 다음으로 축산계 부하량이 14.0%, 토지계 부하량이 11.0%를 차지하였으며, 산업계 부하량은 2.0%로 전체 발생량에 대하여 적은 수준을 차지하는 것으로 나타남

#### 나. 총 배출부하량

- 총 배출부하량은 온양천 유역 전체에서 BOD 기준 1,115.8kg/일임
- 오염원별로 토지계 부하량이 57.3%로써 가장 큰 비율을 차지하고 그 다음으로

생활계 부하량이 35.5%, 축산계 부하량이 6.5%를 차지하였으며, 산업계 부하량은 0.6%로 전체 발생량에 대하여 미미한 수준을 차지하는 것으로 나타남



[그림 3-9] 오염원별 총 발생부하량

### 3.5 오염원 및 부하량 전망(2015)

- 오염원 및 부하량 전망은 “삽교천 중권역 물환경관리계획(2013~2015), 환경부”의 아산시 2015년 전망을 따름
- 오염원 전망에 따르면 축산계 오염원은 다소 감소하나, 생활계, 산업계, 토지계 오염원은 증가한다고 전망하고 있음
- 배출부하량 전망에 따르면 축산계 부하는 감소하나, 생활계, 산업계 및 토지계 부하는 증가로 전망하고 있음

<표 3-10> 오염원 및 배출부하량 전망(2015년)

	오염원	배출부하량
생활	인구 증가 ↑	생활계 부하 증가 ↑
축산	소(한우, 젖소), 돼지 감소 ↓	축산계 부하 감소 ↓
산업	발생 유량 및 배출 유량 증가 ↑	산업계 부하 증가 ↑
토지	대지 증가 ↑	토지계 부하 증가 ↑

## 4.1 수생태 현황

### 가. 2003년 기준 온양천 수생태현황<sup>1)</sup>

#### (1) 조류

- 온양천 일대에서 관찰된 조류는 총 4목 9과 13종으로 나타남
- 하천내의 하안사구와 수변을 중심으로 쇠백로, 중대백로, 왜가리 등의 백로류와 멧비둘기, 참새, 붉은머리오목눈이, 박새, 까치 등의 인위적 환경에 적응을 많이 한 소형 조류들의 출현이 높게 관찰됨

〈표 4-1〉 온양천(2003)의 조류 출현종 목록

학명	국명	현지	탐문	생태형
Ciconiiformes	황새목			
Ardeidae	백로과			
<i>Egretta garzetta</i>	쇠백로	○		여름철새
<i>Egretta alba modesta</i>	중대백로	○		여름철새
<i>Ardea cinerea jouyi</i>	왜가리	○	○	여름철새
Columbiforea	비둘기목			
Columbidae	비둘기과			
<i>Streptopelia o. orientalis</i>	멧비둘기	○	○	털새
Cuculiformes	두견이목			
Cuculidae	두견이과			
<i>Cuculus canorus telephonus</i>	삐꾸기		○	여름철새

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

1) 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003

〈표 4-1〉 온양천(2003)의 조류 출현종 목록(표 계속)

학명	국명	현지	탐문	생태형
Passeriformes	참새목			
Hirundinidae	제비과			
<i>Hirundo rustoca gutturalis</i>	제비		○	여름철새
Muscicapidae	딱새과			
<i>Phoenicurus aureus aureus</i>	딱새	○		텃새
<i>Paradoxornis webbiana fulvicauda</i>	붉은머리오목눈이	○		텃새
<i>Acrocephalus arundinaceus orientalis</i>	개개비	○		텃새
Paeidae	박새과			
<i>Parus major minor</i>	박새	○		텃새
Emberizidae	멧새과			
<i>Emberiza elegans elegans</i>	노랑턱멧새	○		텃새
Ploceidae	참새과			
<i>Passer montanus dybowskii</i>	참새	○	○	텃새
Corvidae	까마귀과			
<i>Pica pica</i>	까치	○	○	텃새
총 목 과 종		4목 9과 13종		

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

## (2) 양서파충류

- 온양천에서 서식이 확인된 양서·파충류는 총 3과 3종으로 조사됨
- 무당개구리가 전 조사구역에서 우점종으로 나타나고 있으며, 경작지와 수변부를 중심으로 청개구리와 옴개구리가 일부 관찰됨
- 파충류의 경우 현지 조사시 목측된 개체는 없으며, 탐문조사 시에도 하천유역 인근으로 서식하는 파충류는 없는 것으로 조사됨

〈표 4-2〉 온양천(2003)의 양서·파충류 출현종 목록

학명	국명	현지조사	탐문조사
Discoglossidae	무당개구리과		
<i>Bombina orientalis</i>	무당개구리	○	○
Hylidae	청개구리과		
<i>Hyla arborea japonica</i>	청개구리		○
Ranidae	개구리과		
<i>Rana rugosa</i>	옴개구리	○	○
총 과 종		3과 3종	

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

### (3) 어류

#### ■ 어류상

- 조사수역에서 서식이 확인된 어류는 총 4과 12종으로 조사됨
- 잉어과 어종이 8종(66.7%)으로 가장 많이 출현하였으며, 기름종개과 2종(16.7%), 동사리과 1종(8.3%), 망둑어과 1종(8.3%)이 조사됨

〈표 4-3〉 온양천(2003)의 어류 출현종 목록

학명	국명	지점 A	지점 B	지점 C	탐문조사
Cyprinidae	잉어과				
<i>Carassius carassius</i>	붕어	8	11	10	○
<i>Zacco platypus</i>	피라미	17	12	6	○
<i>Pseudogobio esocinus</i>	모래무지	3			
<i>Gnathopogon strigatus</i>	줄몰개	5	6	12	
<i>Squalidus multimaculatus</i>	점몰개			4	
<i>Pungtungia herzi</i>	돌고기		2	3	
<i>Acheilognathus intermedia</i>	납자루			1	
<i>Pseudoperilampus suigensis</i>	각시붕어	2		2	
Cobitidae	기름종개과				
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	미꾸리		6		○
<i>Cobitis koreensis</i>	참종개	1			
Eleotridae	동사리과				
<i>Odontobutis interrupta</i>	얼룩동사리		2	7	
Gobiidae	망둑어과				
<i>Rhinogobius brunneus</i>	밀어	15	21	9	
총 종수		7	7	9	
총 개체수		51	60	54	

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

#### ■ 어종별 구성

- 일반적인 하천에서 많이 서식하는 밀어가 27.3%로 가장 높은 종구성비를 차지하였으며, 다음으로 피라미(21.2%), 붕어(17.6%), 줄몰개(13.9), 얼룩동사리(5.5%), 미꾸리(3.6%), 돌고기(3.0%), 점몰개(2.4%), 각시붕어(2.4%), 모래무지(1.8%), 납자루(0.6%), 참종개(0.6%)의 순으로 나타남
- 상류부는 피라미와 밀어 등이 우점종으로 나타나고 있으며, 하류부는 붕어와 줄몰개 등이 많이 출현하고 있음

〈표 4-4〉 온양천(2003)의 어류 우점종 및 우점율

조사지점	우점종 및 우점율(%)			
	제1우점종	우점율(%)	제2우점종	우점율(%)
A	피라미	33.3	밀어	29.4
B	밀어	35.0	피라미	20.0
C	줄물개	22.2	붕어	18.5

주) A: 온천교 하부, B: 신천교 하부, C: 곡교천 합류부

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

## ■ 군집분석

- 일반적으로 다양도 및 풍부도지수는 비슷한 경향을 나타내며 높은 값일수록 종이 풍부하고 생태계가 다양함을 나타내고, 균등도 지수는 1에 가까울수록 종이 고르게 분포하며 군집이 다양함을 나타냄
- 우점도 지수는 지점 C가 0.41로 가장 낮게 나타나 한 종의 우점이 아닌 다양한 종이 있는 것으로 나타났으며, 지점 A와 지점 B가 각각 0.63과 0.55로 비교적 높게 나타나 우점종과 아우점종의 분포비율이 높은 것으로 나타남
- 종다양도 지수와 풍부도지수는 지점 C가 2.00과 2.01로 가장 높은 값을 나타내고 있으며 지점 A와 지점 B는 유사한 값을 나타냄
- 균등도 지수도 0.83~0.91로 비슷하게 나타남

〈표 4-5〉 온양천(2003)의 어류 군집지수

지점 \ 군집지수	우점도	다양도	균등도	풍부도
A	0.63	1.62	0.83	1.53
B	0.55	1.69	0.87	1.47
C	0.41	2.00	0.91	2.01

주) A: 온천교 하부, B: 신천교 하부, C: 곡교천 합류부

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

## (4) 저서성 대형무척추동물

### ■ 저서성 대형무척추동물상

- 조사지역에서 출현한 저서성 대형무척추동물은 3문 7목 17과 20종 340개체임

- 잠자리목이 7종으로 가장 많은 종 수를 보이고 있으며, 비곤충류 4종, 노린재 목 3종, 하루살이목 2종, 파리목 2종, 딱정벌레목 2종의 순으로 나타남

〈표 4-6〉 온양천(2003)의 저서성 대형무척추동물 출현종 목록

학명	국명	지점 A	지점 B	지점 C
Mollusca	연체동물門			
Basommatophora	기안목			
Lymnaeidae	물달팽이목			
<i>Lymnaea auricularia</i> (Linnaeus)	물달팽이	6	10	
Physidae	원돌이물달팽이목			
<i>Physaacuta</i> Draparnaud	원돌이물달팽이	21	16	6
Planorbidae	또아리물달팽이목			
<i>Hippeutiscantori</i> (Benson)	수정또아리물달팽이	4	6	6
Annelida	환형동물門			
Arhynchobdellidae	턱거머리목			
Erpobdellidae	돌거머리목			
<i>Erpobdellalineata</i> Muller	돌거머리	3		7
Arthropoda	절지동물門			
Ephemeroptera	하루살이목			
Baetidae	꼬마하루살이목			
<i>Baitis thermicus</i>	꼬마하루살이		15	12
Siphonuridae	옛하루살이목			
<i>Siphonuruschankae</i> Tshernova	옛하루살이	7		2
Odonata	잠자리목			
Coenagrionoidae	실잠자리목			
<i>Ischnura asiatica</i> (Brauer)	아시아실잠자리	8	11	6
Platycnemididae	방울실잠자리목			
<i>Platycnemisphillopoda</i> Djakonov	방울실잠자리	7	9	8
Calopterygidae	물잠자리목			
<i>Calopteryxatrata</i> Selys	검은물잠자리	6	2	7
Gomphidae	부채장수잠자리목			
<i>Davidiuslunatus</i> Bartenef	쇠촉범잠자리	3		
<i>Gomphidiaconfluens</i> Selys	어리부채장수잠자리			1
<i>Sieboldiusalbardae</i> Selys	어리장수잠자리	3	2	2
Libellulidae	잠자리목			
<i>Orthetrumalbistylumspeciosum</i>	밀잠자리	8	5	6
Hemiptera	노린재목			
Belostomatidae	물장군목			
<i>Muljarusjaponicus</i> (Vuillefroy)	물자라	11	8	8

주) A: 온천교 하부, B: 신천교 하부, C: 곡교천 합류부  
 자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

〈표 4-6〉 온양천(2003)의 저서성 대형무척추동물 출현종 목록(표 계속)

학명	국명	지점 A	지점 B	지점 C
Nepidae	장구애비과			
<i>Laccotrephes japonensis</i> Scott	장구애비	2		4
Gerridae	소금쟁이과			
<i>Aquarispaludum</i> (Fabricius)	소금쟁이	9	12	6
Coleoptera	딱정벌레목			
Dytiscidae	물방개과			
<i>Potamonecteshostilis</i> (Sharp)	흑외줄물방개		9	3
<i>Rhantus</i> ( <i>Rhantus</i> ) <i>pulverosus</i>	애기물방개	5	2	4
Diptera	파리목			
Tipulidae	각다귀과			
Tipulidae sp.1		6		
Chironomidae	갈따구과			
Chironomidae sp.1		15	12	9
과/종		16/17	12/13	16/18
총 개체수		124	109	107
총 3문 7목 17과 20종				

주) A: 온천교 하부, B: 신천교 하부, C: 곡교천 합류부

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

## ■ 개체수 현존량

- 저서성 대형무척추동물의 개체수 현존량은 총 340개체로 나타남
- 곤충류가 13과 16종 255개체로 75%를 차지하였으며, 비곤충류가 4과 4종 85개체로 25%를 차지하고 있는 것으로 나타남
- 곤충류에서는 잠자리목이 36.9%로 가장 높은 개체수 현존율을 보이고 있으며, 노린재목(23.5%), 파리목(16.4%), 하루살이목(14.1%), 딱정벌레목(9.0%)의 순으로 나타남

## ■ 우점종과 우점도

- 우점도는 서식환경이 악화될수록 특정종이 우세하게 나타나므로, 어떤 종이 군집에서 차지하는 상대적인 비를 구한다면 환경 변화에 관한 지표로써 이용될 수 있으며, 또한 서식환경이 악화되면 종다양도 지수는 낮아지고, 우점도 지수는 높아지는 것이 일반적임

- 전 지점에서 원돌이물달팽이, 꼬마하루살이, Chironomidae sp. 1이 아우점 및 우점종으로 나타나고 있음

〈표 4-7〉 온양천(2003)의 저서성 대형무척추동물 우점종 및 우점율

조사지점	우점종 및 우점율(%)			
	제1우점종	우점율(%)	제2우점종	우점율(%)
A	원돌이물달팽이	16.2	Chironomidae sp. 1	15.3
B	원돌이물달팽이	17.4	꼬마하루살이	14.5
C	꼬마하루살이	14.5	Chironomidae sp. 1	12.9

주) A: 온천교 하부, B: 신천교 하부, C: 곡교천 합류부

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

### ■ 생물지수, 오수생물계열, 환경질평가

- 다양도지수는 2.40~2.7로 비교적 안정된 군집양상을 나타내며, 균등도지수는 0.93~0.96으로 비교적 균등한 종분포를 보임
- 풍부도지수는 지점 C가 3.64로 가장 높게 산정되어 종과 개체수가 풍부한 것으로 나타났으며, 지점 B가 2.56으로 가장 낮게 나타나고 있음
- 오수생물계열은 ESB지수 27(지점 B)~37(지점 C)로 나타났는데, 조사지점 대부분의 환경상태가 다소 불량하게 나타나고 있으며, 산정된 수질등급은 II 등급으로 산출됨
- 현지 조사시 조사된 대부분의 종은 오염수역과 고도오염수역에서 출현하는 종이었는데 이는 조사지점의 유속이 느리고 점오염원의 유입으로 유기오염물이 축적되었기 때문인 것으로 판단됨

〈표 4-8〉 온양천(2003)의 생물지수, 오수생물계열, 환경질 평가 결과

조사지점	생물지수				오수생물계열	환경질	
	우점도	다양도	균등도	풍부도	EBS	환경상태	수질등급
A	0.29	2.66	0.94	3.32	36(β-중부수성)	다소불량	II
B	0.28	2.40	0.93	2.56	27(β-중부수성)	다소불량	II
C	0.21	2.77	0.96	3.64	37(β-중부수성)	다소불량	II

주) A: 온천교 하부, B: 신천교 하부, C: 곡교천 합류부

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.

## 나. 2013년 기준 온양천 수생태 현황<sup>2)</sup>

### (1) 포유류, 조류, 양서파충류

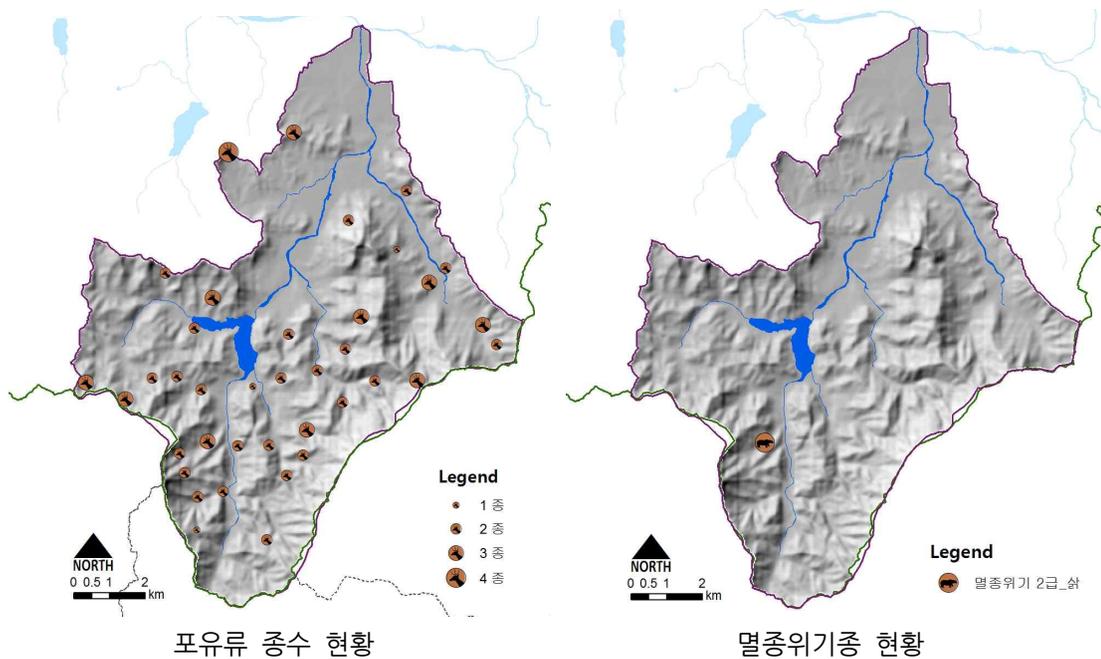
#### ■ 포유류

- 온양천 유역에서 총 8종의 포유류 서식이 확인됨
- 멸종위기 야생생물 1종(삼(Ⅱ급)) 확인

〈표 4-9〉 온양천 유역(2013)의 포유류 출현종 목록

학명	국명	출현여부
<i>Hydropotes inermis</i>	고라니	○
<i>Nyctereutes procyonoides</i>	너구리	○
<i>Tamias sibiricus</i>	다람쥐	○
<i>Talpa micrura coreana</i>	두더지	○
<i>Sus scrofa</i>	멧토끼	○
<i>Sus scrofa creanus</i>	멧돼지	○
<i>Sciurus vulgaris</i>	청설모	○
<i>Prionailurus bengalensis</i>	삼	○
종수		8

자료 : 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.



[그림 4-1] 온양천 유역(2013)의 포유류 현황

2) 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.

## ■ 조류

- 온양천 유역에서는 총 44종의 조류가 관찰됨
- 멸종위기 야생생물 2종(새호리기(Ⅱ급), 수리부엉이(Ⅱ급)) 확인
- 천연기념물 1종(황조롱이) 확인

〈표 4-10〉 온양천 유역(2013)의 조류 출현종 목록 및 개체수

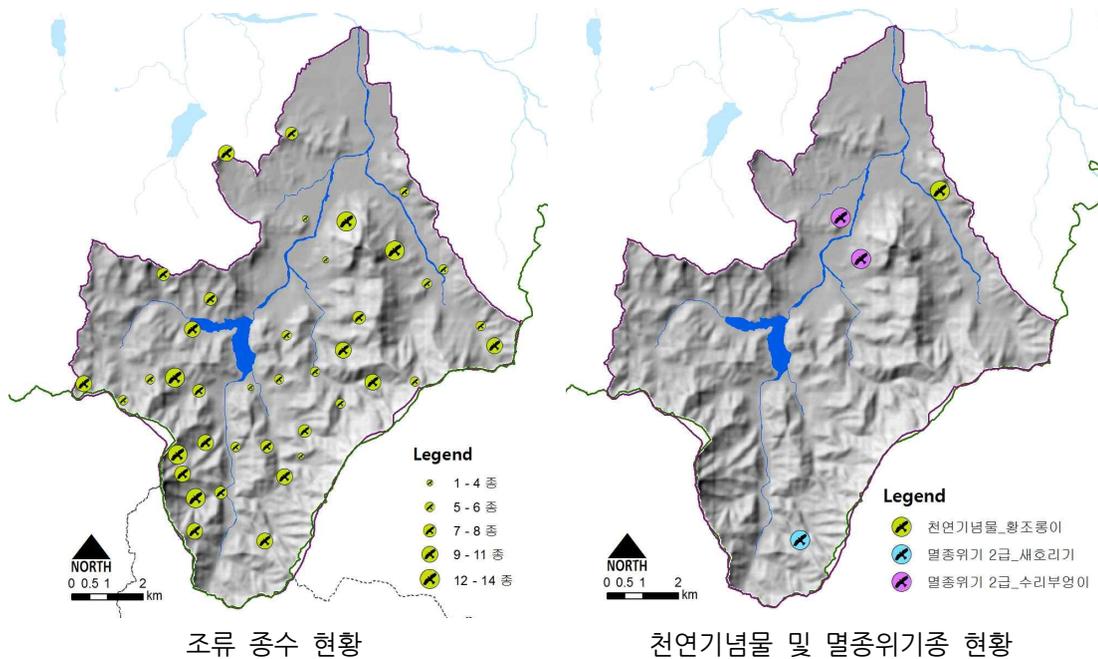
학명	국명	개체수
<i>Cuculus micropterus</i>	검은등뺨꾸기	6
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	21
<i>Pica pica</i>	까치	30
<i>Oriolus chinensis</i>	꼬꼬리	27
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	10
<i>Phylloscopus inornatus</i>	노랑눈썹솔새	1
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새	11
<i>Motacilla cinerea</i>	노랑할미새	7
<i>Sitta europaea</i>	동고비	6
<i>Turdus hortulorum</i>	되지빠귀	10
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새	26
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치	1
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	40
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치	35
<i>Alcedo atthis</i>	물총새	1
<i>Parus major</i>	박새	69
<i>Carduelis sinica</i>	방울새	3
<i>Cuculus saturatus</i>	병어리뺨꾸기	2
<i>Paradoxornis webbiana</i>	붉은머리오목눈이	39
<i>Cuculus canorus</i>	뺨꾸기	2
<i>Phylloscopus coronatus</i>	산솔새	1
<i>Falco subbuteo</i>	새홀리기	1
<i>Bubo bubo kiautschensis</i>	수리부엉이	2
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	6
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	10
<i>Egretta garzetta</i>	쇠백로	1
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	13
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리	5
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리	2
<i>Luscinia sibilans</i>	울새	3

자료 : 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.

〈표 4-10〉 온양천 유역(2013)의 조류 출현종 목록 및 개체수(표 계속)

학명	국명	개체수
<i>Aix galericulata</i>	원앙	1
<i>Egretta alba modesta</i>	중대백로	1
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	86
<i>Parus ater</i>	진박새	2
<i>Sturnus cineraceus</i>	찌르레기	4
<i>Passer montanus</i>	참새	126
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	12
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀	5
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리	1
<i>Eurystomus orientalis</i>	파랑새	4
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이	1
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	7
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리	2
<i>Anthus hodgsoni</i>	hing동새	10
종수		44
개체수		653

자료 : 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.



[그림 4-2] 온양천 유역(2013)의 조류 현황

## ■ 양서류

- 온양천 유역에서는 총 9종의 양서류가 관찰됨
- 멸종위기 야생생물 1종(수원청개구리( I 급)) 확인
- 한국고유종 한국산개구리의 서식이 확인됨

〈표 4-11〉 온양천 유역(2013)의 양서류 출현종 목록

학명	국명	출현여부
<i>Hynobius leechii</i>	도롱뇽	○
<i>Onychodactylus fischeri</i>	고리치레도롱뇽	○
<i>Hyla japonica</i>	청개구리	○
<i>Hyla suweonensis</i>	수원청개구리	○
<i>Rana nigromaculata</i>	참개구리	○
<i>Rana rugosa</i>	옴개구리	○
<i>Bombina orientalis</i>	무당개구리	○
<i>Rana coreana</i>	한국산개구리	○
<i>Rana dybowskii</i>	북방산개구리	○
종수		8

자료 : 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.

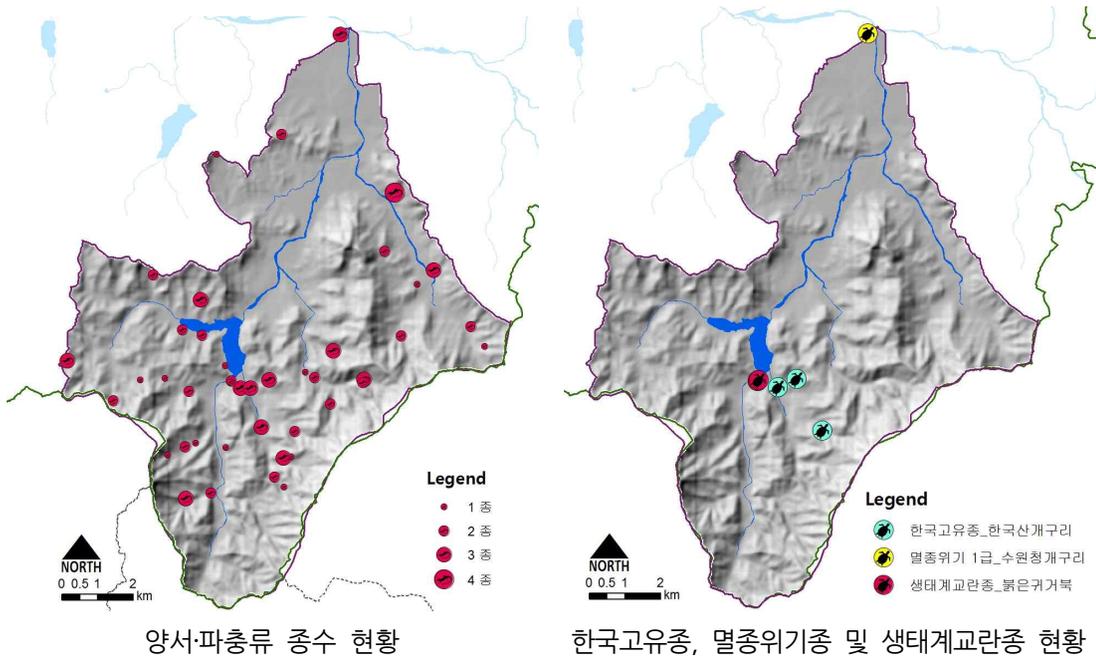
## ■ 파충류

- 삼교호 유역에서는 총 7종의 파충류가 관찰됨
- 멸종위기종, 한국고유종은 발견되지 않음
- 생태계교란야생생물 1종(붉은귀거북) 발견

〈표 4-12〉 온양천 유역(2013)의 파충류 출현종 목록

학명	국명	출현여부
<i>Scincella vandenburghi</i>	도마뱀	○
<i>Elaphe dione</i>	누룩뱀	○
<i>Elaphe rufodorsata</i>	무자치	○
<i>Rhabdophis tigrinus</i>	유혈목이	○
<i>Gloydus ussuriensis</i>	쇠살모사	○
<i>Glodius brevicaudus</i>	살모사	○
<i>Trachemys scripta</i>	붉은귀거북	○
종수		7

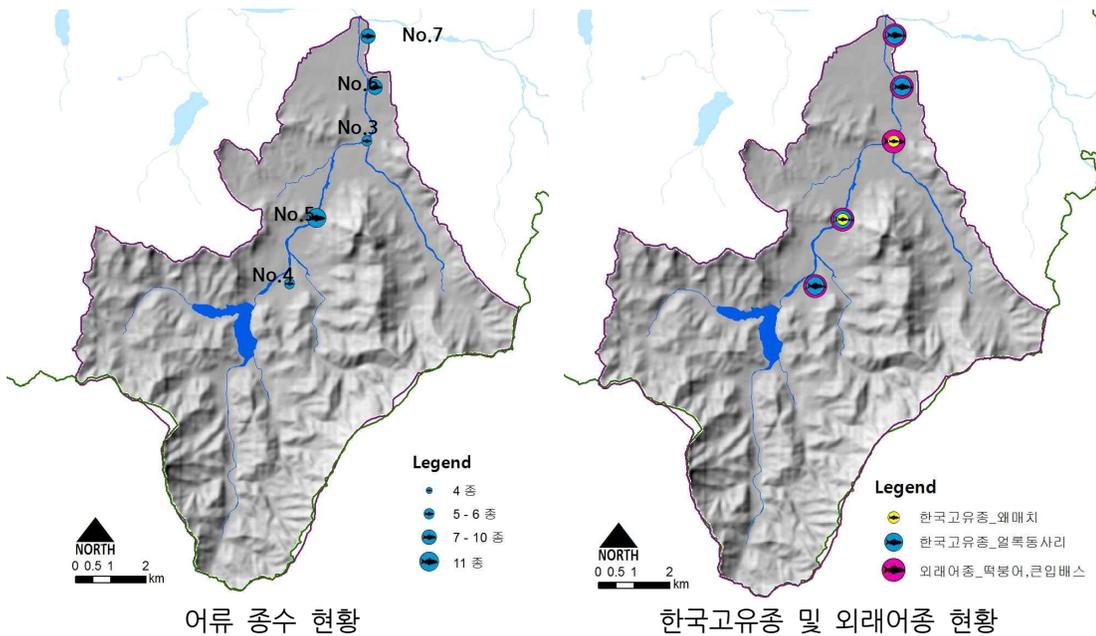
자료 : 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.



[그림 4-3] 온양천 유역(2013)의 양서·파충류 현황

## (2) 어류

- 온양천에서 채집된 어류는 모두 2목 5과 17종이고, 우점종은 피라미로 확인됨
- 한국고유종 2종(왜매치, 얼룩동사리) 발견
- 외래도입종 2종(떡붕어, 큰입배스) 확인



[그림 4-4] 온양천 유역(2013)의 어류 현황

〈표 4-13〉 온양천 유역(2013)의 어류 목록 및 개체수

국명	no.3	no.4	no.5	no.6	no.7
잉어				1	
붕어			1		8
떡붕어**	2	3	3	4	
가시납지리			2	6	
납지리				2	2
납자루				1	
모래무지					3
참마자					2
참붕어		8	1	2	
왜매치*	4		3		
피라미	84	48	77	97	113
고리	18		3		4
미꾸리		1	2	1	
점줄종개	2				
큰입배스**			2		3
얼룩동사리*		1	1	3	2
밀어	3	1	2	5	8

\*는 고유종, \*\*는 외래종

자료 : 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.

- 온양천은 모든 지점에서 피라미가 우점하여 우리나라의 일반적인 하천에서의 어류 종조성의 형태를 보임
- 다양도와 종풍부도는 조사지점 5에서 가장 높았고, 다양도가 가장 낮은 지점은 조사지점 4이며, 가장 적은 종이 출현한 조사지점 3에서 종풍부도가 가장 낮았음. 균등도는 조사지점 3에서 가장 높았음

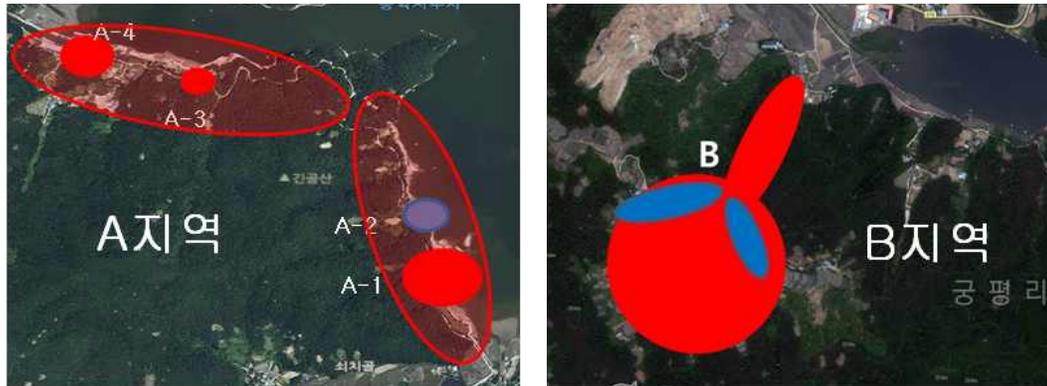
〈표 4-14〉 온양천 유역(2013)의 어류 우점도, 다양도, 균등도 및 종풍부도

조사지점	우점종	우점도	다양도	균등도	종풍부도
no.3	피라미	0.58	0.87	0.49	1.06
no.4	피라미	0.61	0.81	0.45	1.21
no.5	피라미	0.63	0.97	0.40	2.19
no.6	피라미	0.64	0.92	0.40	1.87
no.7	피라미	0.61	0.95	0.43	1.61

자료 : 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.

### (3) 반딧불이

◎ 비오톱조사 결과, 온양천 상류 유역에서 늦반딧불이와 애반딧불이가 발견됨



[그림 4-5] 온양천 유역(2013)의 반딧불이 분포도(● 늦반딧불이, ● 애반딧불이)

#### ■ A지역

- ◎ A지역은 늦반딧불이와 애반딧불이 2종의 반딧불이가 관찰되었으며, 이번 조사 지역 중 가장 많은 반딧불이가 관찰됨
  - 사람의 이동이 적으며 환경적인 교란 및 농약 등의 영향을 적게 받는 지역으로 반딧불이가 서식하기에 안정적인 지역임
  - A지역에서 늦반딧불이가 주로 관찰된 지역들은 경작지, 휴경지로 물이 흐르는 도랑(습기), 넓은 개활지가 형성된 지형이었음
  - 숲이 많이 우거진 곳에서는 오히려 반딧불이가 관찰되지 않았음
  - 이 구간은 약 3km가 되며 예전에 밭농사를 하던 휴경지, 경작지, 묘지 등이 어우러진 공간으로 늦반딧불이가 서식하기에 안정적인 환경이나 이 부분이 소멸된다면 늦반딧불이의 밀도가 감소될 것으로 추정됨
  - 늦반딧불이의 먹이 생물인 달팽이류의 밀도를 높일 수 있는 서식공간을 조성하는 것이 중요하다고 판단됨
  - 애반딧불이는 전 구간 중 1곳에서만 관찰되었는데 관찰된 지역이 오래전에 사람이 살던 폐가 아래의 물웅덩이와 논이 어우러진 지역임
  - 이 지역 주위로 마르지 않은 습지와 우렁이 등 먹이생물이 서식할 공간을 확보하는 것이 중요하다고 판단됨

- A-1지역은 늦반딧불이의 성충 및 유충 서식 밀도가 가장 높은 지역이며, A-2 지역은 애반딧불이가 서식하는 지역으로 매우 협소하여 이지역이 파괴된다면 애반딧불이 서식공간이 없어지게 되므로 보존되어야 할 것으로 판단됨
- A지역은 서식환경이 가장 잘 보전이 되었으며 반딧불이의 먹이생물이 풍부하게 서식하고 있기 때문에 서식지의 특성을 보완한다면 반딧불의 밀도 증대 및 안정적인 서식환경이 보존 될 것으로 판단됨

## ■ B지역

- B지역은 A지역 인근 지역으로 늦반딧불이와 애반딧불이 2종이 관찰되었음
  - 반딧불이가 서식하기에 안정적인 지역이나 환경개발로 인하여 반딧불이의 개체수가 감소할 것으로 추정되는 지역임
  - 일부 논 부분이 매립되었고, 민가의 조명, 일부 논둑의 제초제 살포 등으로 서식 환경에 영향을 주고 있음
  - 하지만 일부 지역주민과 청문 조사시 반딧불이로 인하여 생활에 불편함 및 애로사항 등으로 서식환경 보전 이외에 지역 주민들과의 정책을 고려하여 보전하는 것이 중요하다 여겨짐
- B-2지역은 계곡하천의 애반딧불이 먹이생물과 음지 지역으로 늦반딧불이와 애반딧불이가 공존하여 서식하는 지역이며 서식 밀도가 높은 지역이기 때문에 보존되어야 할 것으로 판단됨

## (4) 박쥐

- 비오톱 조사 결과, 온양천 유역에서 3종(집박쥐, 검은집박쥐, 큰발위수염박쥐 등)의 박쥐가 발견됨

〈표 4-15〉 온양천 유역(2013)의 박쥐 출현종 목록

학명	국명	출현여부
<i>Pipistrellus abramus</i>	집박쥐	○
<i>Hypsugo alaschanicus</i>	검은집박쥐	○
<i>Myotis macrodactylus</i>	큰발위수염박쥐	○

자료 : 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.

## 다. 2014년 기준 온양천 수생태 현황<sup>3)</sup>

### (1) 조류

#### ■ 대상하천 서식지 현황

- 조사 대상 구간 양측에 위치한 도로에 의해 방해요인이 발생하지만 하폭이 넓고 농경지 및 식생지역이 완충지역 역할을 하고 있어 안정된 취식이 보장됨
- 다만 일부 구간을 제외하고는 수심이 대체로 깊어 오리류의 서식이 유리한 지역임

#### ■ 조류 서식 현황

- 흰뺨검둥오리, 쇠백로, 왜가리, 중대백로, 참새 등 5종이 관찰됨
  - 흰뺨검둥오리를 제외한 4종의 경우 신동교 아래 수면이 노출되고 수심이 낮은 신동교 아래에서 모두 관찰됨
- 수공간의 면적을 넓히고 일부 공간의 식생을 제거하는 등 휴식처를 제공할 시에 보다 많은 수조류의 서식이 가능할 것으로 판단함

<표 4-16> 온양천(2014)의 조류 출현종 목록

학명	국명	개체수
<i>Egretta garzetta</i>	쇠백로	5
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리	1
<i>Ardea alba modesta</i>	중대백로	1
<i>Passer montanus</i>	참새	6
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리	84
총수		5

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

3) 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014



지점명	조류(국명)	개체수
1	흰뺨검둥오리	38
	쇠백로	2
2	왜가리	1
	흰뺨검둥오리	4
3	쇠백로	3
	흰뺨검둥오리	42
	중대백로	1
	참새	6

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

[그림 4-6] 온양천의 조류 조사지점 및 개체수(2014)

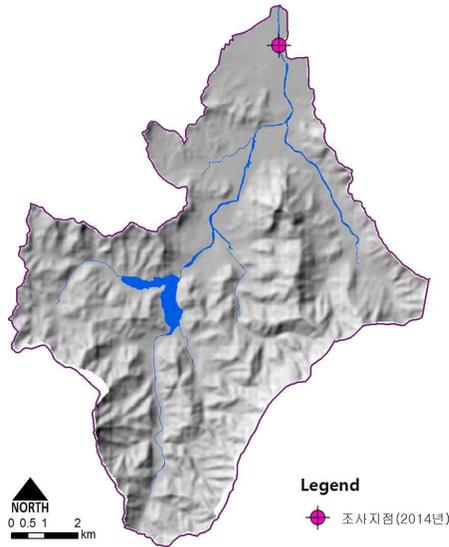
## (2) 어류

### ■ 대상하천 서식지 현황

<표 4-17> 온양천(2014)의 조사지점 서식환경

서식지	서식환경	
	조사지점	
	조사지점	OY01
	유역환경	주거지, 농경지
	제방	석축 + 자연형
	수변식생	초본 > 관목
	하상구조	잔자갈 > 모래 > 실트

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.



[그림 4-7] 온양천의 어류 조사지점(2014)

## ■ 어류상

- 온양천 1개 지점에서 채집된 어류는 총 4과 8종 69개체임
- 멸종위기야생생물 및 천연기념물 미출현, 한국고유종 1종(얼룩동사리) 채집
- 위해야생생물 2종(큰입배스, 블루길) 서식
- 분류군별로 잉어과 4종, 검정우럭과 2종, 동사리과 1종, 망둑어과 1종 확인

<표 4-18> 온양천(2014)의 어류 출현종 목록

학명	국명	개체수
<i>Cyprinidae</i>	잉어과	
<i>Carassius carassius</i>	붕어	10
<i>Hemibarbus longirostris</i>	참마자	5
<i>Pseudogobio esocinus</i>	모래무지	20
<i>Zacco platypus</i>	피라미	10
<i>Centrachidae</i>	검정우럭과	
<i>Micropterus salmoides</i>	큰입배스	2
<i>Lepomis macrochirus</i>	블루길	3
<i>Odontobutidae</i>	동사리과	
<i>Odontobutis interrupta</i>	얼룩동사리*	1
<i>Gobiidae</i>	망둑어과	
<i>Rhinogobius brunneus</i>	밀어	18
총 과 종	4과 8종	69개체

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

## ■ 우점종 및 우점율

- 온양천의 조사지점에서 확인된 우점종은 모래무지와 밀어가 각각 29.0%와 26.1%로 특정종의 우점율이 낮은 것으로 나타남

〈표 4-19〉 온양천(2014)의 어류 우점종 및 우점율

조사지점	우점종 및 우점율(%)			
	제1우점종	우점율(%)	제2우점종	우점율(%)
온양천	모래무지	29.0	밀어	26.1

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.



모래무지



참마자



밀어



블루길

[그림 4-8] 온양천(2014)의 어류 주요 종

## ■ 군집분석

- 온양천 현장조사 지점의 우점도지수 값은 0.55, 다양도지수 값은 1.76, 풍부도지수 값은 1.65, 균등도지수 값은 0.85로 나타나 어류 다양성이 비교적 높고, 서식지가 안정된 상태인 것으로 판단됨

〈표 4-20〉 온양천(2014)의 어류 군집지수

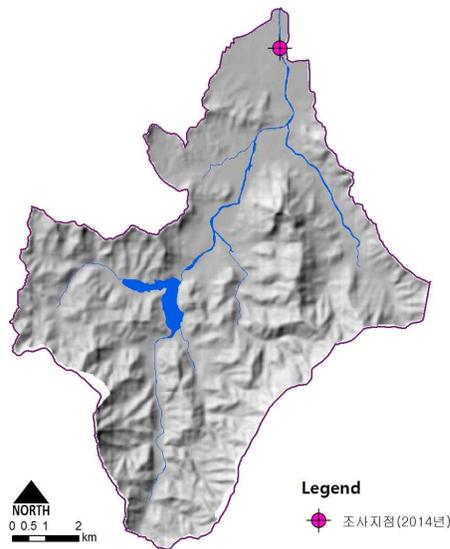
지점 \ 군집지수	우점도	다양도	풍부도	균등도
온양천	0.55	1.76	1.65	0.85

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

## (2) 저서성 대형무척추동물

### ■ 대상하천 서식지 현황

- 온양천의 저서성 대형무척추동물 현장조사 지점은 어류 조사지점과 동일함



[그림 4-9] 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 조사지점

### ■ 저서성 대형무척추동물상

- 온양천의 저서성 대형무척추동물은 총 3문 5강 8목 13과 17종 2,600개체의 서식 분포가 확인됨
- 각 분류군별로는 연체동물문 3종, 환형동물문 2종, 절지동물문 12종이 조사되었고, 절지동물문에는 곤충강에 속하는 하루살이목 4종, 잠자리목 2종, 노린재목 1종, 딱정벌레 1종, 파리목 3종, 날도래목 4종의 서식이 확인됨
- 환경부에서 지정한 멸종위기야생생물 및 특이종은 서식을 확인하지 못함

〈표 4-21〉 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 출현종 목록 및 개체수

학명	국명	개체수
<i>Radix (Radix) auricularia (Linnaeus)</i>	물달팽이	6
<i>Physa acuta Draparnaud</i>	원돌이물달팽이	6
<i>Unio (Nodularia) douglasiae Griffith &amp; Pidgeon</i>	말조개	6
<i>Limnodrilus gotoi Hatai</i>	실지렁이	78
<i>Erpobdella lineata Müller</i>	돌거머리	22
<i>Potamanthus formosus Eaton</i>	작은강하루살이	6
<i>Ephemerella setigera Bajkova</i>	범꼬리하루살이	11
<i>Uracanthella punctisetae (Matsumura)</i>	등줄하루살이	33
<i>Baetis fuscatus (Linnaeus)</i>	개똥하루살이	2,111
<i>Appasus japonicus Vuillefroy</i>	물자라	6
<i>Tipula latemarginata Alexander</i>	애아이노각다귀	6
<i>Chironomidae sp.1</i>	깔따구류 sp.1	122
<i>Chironomidae sp.2</i>	깔따구류 sp.2	44
<i>Cheumatopsyche brevilineata Iwata</i>	꼬마줄날도래	83
<i>Hydropsyche kozhantschikovi Martynov</i>	줄날도래	28
<i>Hydropsyche valvata Martynov</i>	흰점줄날도래	28
<i>Psychomyia KUa</i>	통날도래 KUa	6
출현 종수		17
출현 개체수(개체/m)		2,600

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

## ■ 우점종 및 우점율

- 온양천의 조사지점에서 확인된 우점종은 개똥하루살이와 깔따구 sp.1이 각각 81.2%와 4.7%로 단위면적당 특정 종의 상대밀도가 매우 높게 조사되어 군집 구조가 단순함을 간접적으로 나타냄

〈표 4-22〉 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 우점종 및 우점율

조사지점	우점종 및 우점율(%)			
	제1우점종	우점율(%)	제2우점종	우점율(%)
온양천	개똥하루살이	81.2	깔따구 sp.1	4.7

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.



개똥하루살이



등줄하루살이



갈따구 sp.1



꼬마줄날도래

[그림 4-10] 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 주요 종

### ■ 군집분석

- 온양천 현장조사 지점의 우점도지수 값은 0.859, 다양도지수 값은 1.308, 풍부도지수 값은 2.035, 균등도지수 값은 0.320으로 나타나 생물다양성 및 서식지 안정성이 낮은 지역으로 판단됨

<표 4-23> 온양천(2014)의 저서성 대형무척추동물 군집지수

지점 \ 군집지수	우점도	다양도	풍부도	균등도
온양천	0.859	1.308	2.035	0.320

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

### ■ 저서성 대형무척추동물 생태점수(ESB)

- 온양천에서 확인된 저서성 대형무척추동물 ESB 생태점수는, 전체적으로 “다소양호”한 환경상태를 보였으며, 지역구분은 “보호수역”, 수질등급은 “II 등급”, 오수생물계열평가는 “β-중부수성”수역으로 조사됨

〈표 4-24〉 ESB를 이용한 온양천(2014)의 환경질 및 오수생물계열 평가

지점	생태점수 (ESB)	환경질 평가			오수생물계열 평가
		환경상태	지역구분	수질등급	
온양천	41	다소양호	보호구역	II	β-중부수성

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

## ■ 저서동물지수(BMI)

- 온양천에서 확인된 저서성 대형무척추동물 BMI값은 21.6으로 생물등급 “D”, 환경상태는 “불량”한 것으로 조사됨

〈표 4-25〉 저서동물지수(BMI)를 이용한 온양천(2014)의 생물등급 판정

지점	저서동물지수(BMI)	생물등급	환경상태	표현색
온양천	21.6	D	불량	빨강

자료 : 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

## 4.2 수생태 종합고찰

- 온양천의 시간에 따른 생물상 변화를 알아보기 위하여 과거 자료의 유무에 따라 조류, 어류, 저서성 대형무척추동물의 개체수 및 종수, 군집구조, 군집지수, 생태점수(ESB 지수)를 비교하였음
- 과거 자료는 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서(2003)의 결과를 사용하였으며, 최근 자료(2013~2014)는 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정(2014)과 충청남도 생태하천복원사업 실태분석(2014)의 결과(2014)를 사용함

### 가. 조류

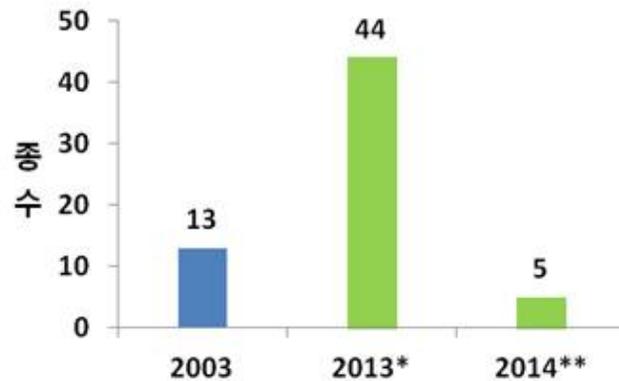
#### ■ 출현 종수의 변화

- 온양천에서 2003년<sup>4)</sup> 출현한 조류 종수는 13종이었으나 2013년<sup>5)</sup> 조사결과 출

현종수는 44종, 2014년<sup>6)</sup> 5종으로 나타남

- 2013년 조사의 경우 온양천 유역 내에 출현한 모든 조류가 포함됨

- 조사 대상 구간은 양측에 도로가 위치하여 방해요인으로 작용하고 있으나 하폭이 넓고 수변식물이 서식하고 있어 조류의 취식처 및 휴식처로 이용될 수 있음



\* : 비오톱 조사(2014), \*\* : 충남 생태하천복원사업 실태분석(2014)

[그림 4-11] 시간에 따른 조류의 출현종수 변화

## 나. 어류

### ■ 출현 종수 및 개체수의 변화

- 온양천에서 2003년 채집된 어류 종수는 12종이었으나 2013년 조사결과 출현종수는 17종, 2014년 8종으로 나타남
  - 2003년과 2014년 조사는 과거 자연형하천 정화사업 구간 내에서만 조사가 이루어짐
  - 2013년 비오톱 조사(2014)는 온양천 상류부터 하류까지 7개 지점 온양천 전 구간에서 조사되어 출현 종수 및 개체수의 차이가 크게 나타남
- 과거 2003년 조사에서 확인되지 않았던 위해야생생물인 배스, 블루길<sup>4)</sup>이 최근

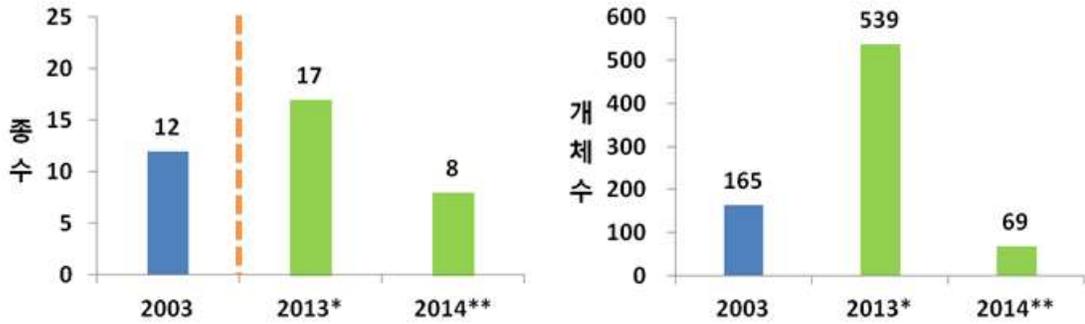
4) 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003

5) 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014

6) 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석, 2014

조사(2013~2014년)에서 모두 확인됨

● 법정보호종은 과거와 최근 모두 출현하지 않음



\* : 비오톱조사(2014), \*\* : 충남 생태하천복원사업 실태분석(2014)

[그림 4-12] 시간에 따른 어류의 출현종수 및 개체수 변화

### ■ 우점종 및 우점률의 변화

- 온양천에서 2003년 확인된 어류의 우점종은 피라미, 밀어, 줄물개, 붕어 등임
- 2013년 조사에서는 모든 지점에서 피라미 1종이 약 75~80%로 매우 높게 우점하는 단순한 군집구조가 나타났으며, 2014년 조사에서는 모래무지와 밀어가 우점함

<표 4-26> 시간에 따른 어류의 우점종 및 우점율

조사지점	우점종 및 우점율(%)				
	제1우점종	우점율(%)	제2우점종	우점율(%)	
2003년	A	피라미	33.3	밀어	29.4
	B	밀어	35.0	피라미	20.0
	C	줄물개	22.2	붕어	18.5
2013년	3	피라미	74.3	꼬리	15.9
	4	피라미	77.4	참붕어	12.9
	5	피라미	79.4	꼬리, 떡붕어, 왜매치	각 3.1
	6	피라미	79.5	가시납지리	4.9
	7	피라미	77.9	붕어, 밀어	각 5.5
2014년		모래무지	29.0	밀어	26.1

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.  
 아산시, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정, 2014.  
 충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

## 다. 저서성 대형무척추동물

### ■ 출현 종수 및 개체수의 변화

- 온양천에서 출현한 2003년과 2014년의 저서성 대형무척추동물의 종수를 비교한 결과, 20종에서 17종으로 감소하는 것으로 나타났음
- 개체수는 2003년 340개체에서 2014년 2,600개체로 크게 증가한 것으로 확인됨. 이는 개똥하루살이(2,111개체)와 깔따구류(166개체) 등 특정 종의 서식이 증가하여 총 개체수가 증가한 것으로 판단됨



[그림 4-13] 시간에 따른 저서성 대형무척추동물의 출현종수 및 개체수 변화

### ■ 우점종 및 우점률 변화

- 온양천 각 조사지점에서 2003년 확인된 저서성 대형무척추동물의 우점종은 대부분 원돌이물달팽이, 꼬마하루살이, 깔따구 sp.1이었고, 2014년 조사에서는 개똥하루살이와 깔따구 sp.1이 우점종으로 출현함
- 2014년 조사에서 단위면적당 특정종의 상대밀도가 매우 높게 서식하고 있으며, 군집구조가 단순함을 간접적으로 나타내고 있음

<표 4-27> 시간에 따른 저서성 대형무척추동물의 우점종 및 우점율

조사지점	우점종 및 우점율(%)				
	제1우점종	우점율(%)	제2우점종	우점율(%)	
2003	A	원돌이물달팽이	16.2	깔따구 sp.1	15.3
	B	원돌이물달팽이	17.4	꼬마하루살이	14.5
	C	꼬마하루살이	14.5	깔따구 sp.1	12.9
2014		개똥하루살이	81.2	깔따구 sp.1	4.7

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.  
충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

## ■ 군집지수 변화

- 온양천에서 2003년 출현한 저서성 대형무척추동물 우점도지수 값은 0.21~0.29, 다양도지수 값은 2.40~2.77, 풍부도지수 값은 0.93~0.96, 균등도지수 값은 2.56~3.64의 범위로 나타남
- 2014년 조사의 경우 우점도지수 값은 0.86, 다양도지수 값은 1.31, 풍부도지수 값은 2.04, 균등도지수 값은 0.32로 나타나 종다양성 및 서식지 안정성이 감소한 것으로 판단됨

〈표 4-28〉 시간에 따른 저서성 대형무척추동물 군집지수

지점	군집지수				
	우점도	다양도	풍부도	균등도	
2003	A	0.29	2.66	0.94	3.32
	B	0.28	2.40	0.93	2.56
	C	0.21	2.77	0.96	3.64
2014	0.86	1.31	2.04	0.32	

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.  
충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

## ■ 저서성 대형무척추동물 생태점수(ESB 지수) 변화

- 온양천에서 2003년 확인된 저서성 대형무척추동물을 대상으로 ESB 생태점수를 분석한 결과, “다소불량”한 환경상태 개선수역, 수질등급 “II등급”, 오수생물계열평가는 “β-중부수성”수역으로 조사됨
- 2014년 조사의 ESB 생태점수를 분석한 결과, “다소양호”한 환경상태 보호수역, 수질등급 “II등급”, 오수생물계열평가는 “β-중부수성”수역으로 조사되어 환경질 평가 등급이 과거와 유사한 수준인 것으로 나타남

〈표 4-29〉 시간에 따른 환경질 및 오수생물계열 평가

지점	생태점수 (ESB)	환경질 평가			오수생물계열 평가	
		환경상태	지역구분	수질등급		
2003	A	36	다소불량	개선수역	II	β-중부수성
	B	27	다소불량	개선수역	II	β-중부수성
	C	37	다소불량	개선수역	II	β-중부수성
2014	41	다소양호	보호수역	II	β-중부수성	

자료 : 아산시, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서, 2003.  
충남발전연구원, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구, 2014.

## 5.1 시사점 도출

### 가. 현장조사 시사점

- 온양천의 일부는 생물서식공간이 유지되는 곳이 존재하지만, 일부의 경우 인위적으로 조경식물을 식재하여 공원형태로 조성되어져 있었고, 수변지역에 넓은 면적의 경작지에서 경작이 이루어져 유기물의 유입이 발생되고 수질오염 및 생물의 서식을 저해하는 요인으로 작용할 수 있는 등 위협요인이 있는 것으로 나타남
- 또한 일부 공간의 경우 생태계교란식물인 환삼덩굴 등으로 덮여있었으며 하상의 경우 하류부로 내려올수록 다양도가 떨어지는 등 서식지 질이 낮은 지역이 존재함



[그림 5-1] 하천부지 내 경작지

- 반면 1사1하천 운동 일환으로 일부 구간의 경우 경작지를 걷어내고 교육의 장 등으로 활용되는 등의 수변환경을 나타냄



[그림 5-2] 온양천 1사1하천 구간

## 나. 하천평가 시사점

- 하천자연도의 경우
  - 총괄등급은 3~4등급을 나타내며 특히 세부항목 중 하상구조와 하천주변 평가에서 복원이 필요한 것으로 나타남
  - 특히 저질의 다양성 측면이 취약한 것으로 나타났으며 자연적 하상구조가 매우 드물게 나타나는 등 하상구조의 개선이 필요함을 시사하는 결과를 나타냄
  - 주변 토지이용은 시가지, 주거밀집이용시설, 경작지 등 위협요인이 존재하며 하천변 대상 수립이 취약한 것으로 나타남
  - 또한 온양천 내에는 하천의 종적 연결성을 저해할 수 있는 보가 5개서 존

재하며 이에 대한 진단이 필요할 것으로 판단됨

● 하천 수질의 경우

- BOD 기준 약 II등급으로 향후 오염원 증가 등에 대비하여 현 수준으로 수질을 보전관리 할 필요가 있으며 이를 위해 하천의 완충공간 조성을 통한 자정능력 회복이 필요할 것임

● 조류의 경우

- 과거 10년 전에 비해 출현종수가 크게 줄어든 것으로 나타남

● 어류의 경우

- 과거 10년 전에 비해 출현종수는 12종에서 8종으로 감소하였으며, 특히 과거에는 미출현종인 위해야생생물 큰입배스, 블루길이 온양천 중하류부를 중심으로 최근 조사(2013년~2014년)에서 확인되는 등 위협요인 증가가 발견됨. 따라서 이에 대한 관련 대책마련이 필요한 실정임
- 또한 온양천 조사에서 한국고유종의 경우 얼룩동사리와 왜매치가 서식하는 것으로 나타났으나 왜매치의 경우 하천 최상류에만 서식하는 어종이 아님에도 불구하고 상류에서만 발견되는 등 향후 중요 어종의 서식지 조성 및 복원사업이 필요하다고 판단됨

● 저서성 대형무척추동물의 경우

- 개똥하루살이, 깔따구류 등 특정종의 상대밀도가 과다하게 높게 나타나 수서생물 군집구조가 매우 단순함을 나타내며 이는 하상의 건강성 악화를 간접적으로 나타내는 지표의 하나로 볼 수 있음
- 또한 과거 10년 전에 비해 다양도지수 감소, 풍부도지수 감소, 균등도 지수 감소 등 하천수생태계 전반적으로 종다양성 및 서식지 안정이 감소한 것으로 나타나 이에 대한 회복이 필요한 것으로 판단됨
- 특히 저수동물지수는 BMI 지수로 평가해 볼 때 생물등급 "D", 환경상태 "불량"으로 복원이 시급한 것으로 평가됨

## 5.2 복원목표 설정(수질, 깃대종)

### 가. 수질 관리목표 설정

- 온양천의 경우 현재 수질이 친수공간으로 적합한 깨끗한 상황이므로 향후 관리 목표를 2020년 기준 II등급, 2025년 기준 I<sub>b</sub> 등급으로 설정함(BOD 기준)
  - 이는 과거 수질변화 추이 분석, 현장 자료, 오염원 조사, 부하량 산정, 오염원 및 부하량 전망 등의 자료를 토대로 향후 2020년까지 달성가능한 목표를 제시하는 것이 타당한 것으로 판단하여 설정하였으며 보다 적극적인 오염원 관리 및 하천 자정능력 회복이 진행되었을 경우 도심 내 생태하천으로서의 모범사례가 될 수 있는 I<sub>b</sub> 등급을 2025년까지 달성하는 것으로 설정하고 제시함(시의 비전을 내포한 선언적 미래목표)

〈표 5-1〉 관리목표 수질(BOD 기준)

구분	현재수준	2020년	2025년
온양천	II	II	I <sub>b</sub>

### 나. 깃대종 복원목표 설정

- 온양천의 경우 현재 하천 상류부에 왜매치가 서식하는 것으로 나타남. 그러나 현재 일부구간에만 서식하는 것으로 나타나 서식환경 개선을 통한 왜매치 서식구간 확대가 가능할 것으로 판단되며 외래종 퇴치와 고유종 구간 복원이 동시에 진행될 경우 어류 측면의 수생태 건강성 회복이 보다 빨리 진행될 수 있을 것으로 판단됨
- 따라서 온양천의 생태적, 지형적 특성을 반영하는 상징 동물로 왜매치를 상류는 보전, 중·하류부는 복원하여 수생태계의 건강성을 회복하는 깃대종으로 설정하는 것이 적당하다고 판단됨

● 깃대종 설정 : 왜매치

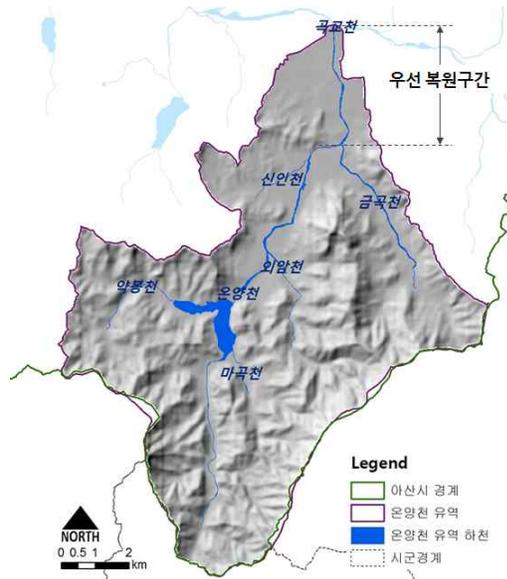


[그림 5-3] 왜매치 사진

- 수질보전방안은 설정된 관리 목표수질을 달성하기 위하여 오염원별 기여율, 오염원별 중점관리 유역, 유입 하천유역별 특성, 수질·유량 측정결과 등을 고려하여 마련하였으며, 수생태 복원방안은 현재 진단한 온양천 실태분석 결과를 바탕으로 위협요인을 제거하고 자연성 훼손 구간을 복원하는 등의 수생태계 건강성 회복을 중심으로 방안을 제시함
- 통상적으로 수질 및 수생태 복원방안은 시설 설치, 사업 중심의 구조적 대책과 모니터링, 거버넌스, 제도 마련 등의 비구조적 대책으로 크게 나눌 수 있음
- 따라서 본 연구에서 도출된 방안은 구조적 대책과 비구조적 대책으로 크게 대별하여 기술함

## 6.1 복원방향

- 수생태 위협요인이 산재한 온양천 하류부를 중심으로 우선적으로 복원사업 실시 필요
- 이 때, 수질 및 수생태 취약지역을 중심으로 서식지 질 향상을 위한 생태공간 조성 및 복원사업 병행



[그림 6-1] 온양천 생태하천 복원사업 우선 구간

- 비점오염원에 의한 오염저감을 위해 습지 및 저류지 조성, 수질정화 효과가 높은 수변 식생식재 등의 고려가 필요함
- 특히 농림식품수산부, 환경부 등 다수 문헌을 참고하였을 때 수질정화 식물을 식재한 경우 BOD 기준 정화효율은 약 50~70%에 이르는 것으로 조사됨
- 따라서 개선효과가 검증된 정화식물을 우선적으로 식재하되 아산시의 토양, 자생식물 등을 고려하여 식생을 식재할 필요가 있음
  - 습지 식재 식물의 선정기준(서성철 외3, 2009)
    - ① 수질정화능력이 탁월한 수종, 월동이 가능한 수종
    - ② 소재구입 및 유지관리가 용이한 수종
    - ③ 환경조건에 잘 적응하며 성장력이 강한 수종
    - ④ 설치목적에 적합하고 전체적인 분위기에 조화되는 수종
    - ⑤ 수생식물 자체적으로 정화능력을 보유하고 있는 수종
    - ⑥ 수생식물의 증산량과 오염물질(BOD, T-N, T-P 등)의 제거율이 높은 수종
    - ⑦ 식재할 지역의 주변식생현황을 토대로 하여 과거부터 현재까지 생태적으로 안정화된 수종

〈표 6-1〉 주요 습지식물의 수질정화 능력

수종	개선효과가 검증된 정화가능물질	흡수능력	영양염류제거능력	수집능력	유반성	재활성	내한성	내공성	맹아력(생존성)
갈대	N, P, K, Ca, Mg	○	○	△	△	△	○	○	○
애기부들	N, P, K, Ca, Mg	○	○	△	○	○	○	○	○
꽃창포	-	○	○	△	△	△	○	○	○
줄	N, P, K, Ca, Mg	○	○	△	△	△	○	○	○
달뿌리풀	-	○	△	△	△	△	○	○	○
물억새	-	○	○	△	△	△	○	○	○
부레옥잠화	N, P	△	○	○	×	○	×	○	○
좁개구리밥	N, P	△	○	○	×	○	△	○	○
마름류	N	△	△	×	×	△	△	○	○
미나리	N, P	○	○	○	△	△	○	○	○
연꽃	-	△	△	×	△	△	×	○	○
검정말	-	△	△	×	×	△	△	○	○
BIO갈대	정화효율 : BOD(88.8%), COD(20.8%), TN(63.6%), TP(65.1%), 색도제거효율(35.1%)								

자료 : 서성철 외3, 습지와 생명, 2009.

개선효과가 검증된 정화식물

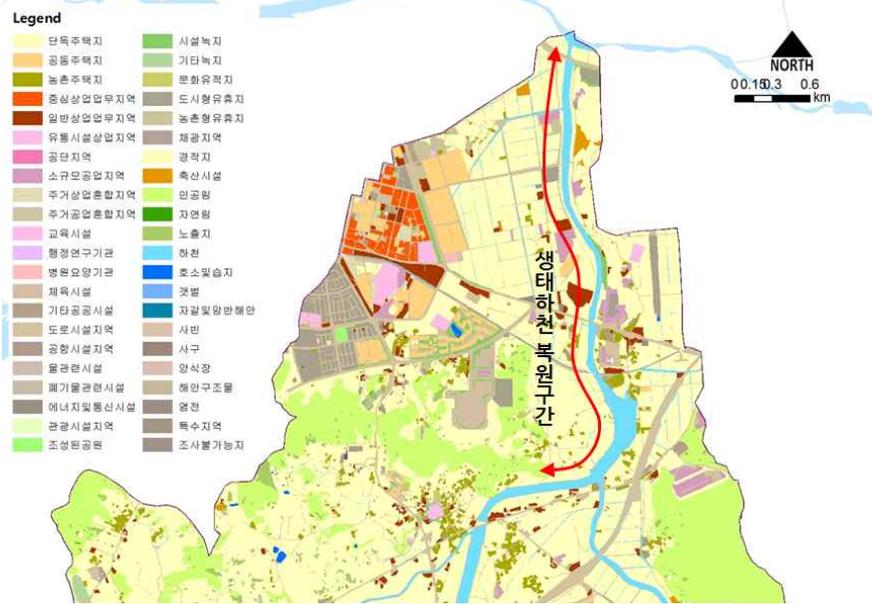


그외 정화식물

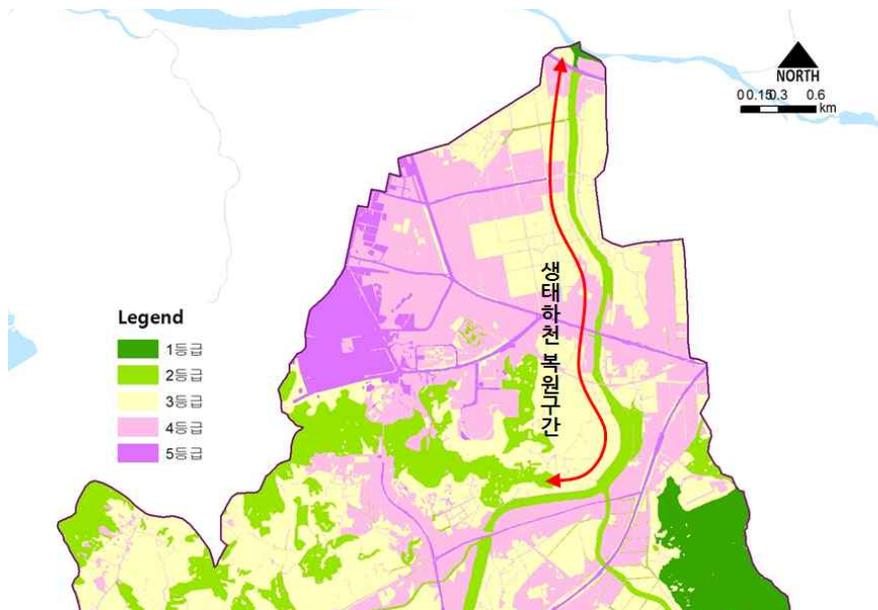


[그림 6-2] 수질정화 식물

- 복원사업 실시시 유역의 오염원과 연계한 수질오염 저감시설 추가 설치를 고려할 필요가 있음



토지이용 및 축사분포도

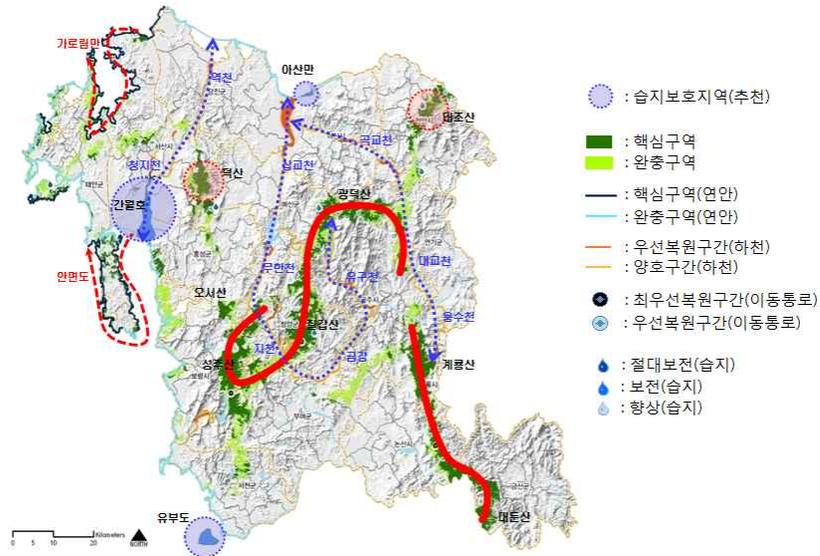


비오톱 등급도

[그림 6-3] 온양천 유역분석 현황도

- 향후 기본 및 실시설계를 통하여 생태적 단절 및 위협요인을 제거할 수 있는 복원 중심, 서식지 조성 중심의 사업 필요
  - 생물서식지, 하도 내 소·여울 조성, 자연형 호안 조성, 일부 학습시설 등
- 생태계의 종적·횡적 연결성 확보를 위해서 충남 광역생태축을 고려하여 하천생태축으로서의 기능 강화 필요

- 곡교천의 경우 하천생태축에 해당하므로 곡교천과 합류부 부분은 현재 진행 중인 곡교천 생태하천 사업 기본 및 실시설계 기본방향을 검토하여 온양천과의 생태적 연결성을 고려하여 복원계획을 수립할 필요가 있으며 특히 합류부 제내지 논지역에서 멸종위기 야생생물 1급인 수원청개구리가 서식하는 것으로 조사되었으므로 이를 고려하여 향후 사업을 실시할 필요가 있음(예: 서식지 은폐 및 관찰 zone 설치 등)



[그림 6-4] 충청남도 광역생태네트워크 생태축 현황

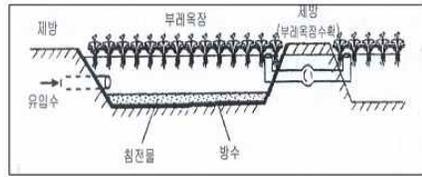
## 6.2 구조적 대책

### 가. 온양천 상류부터 하류까지 왜매치(깃대종) 복원사업

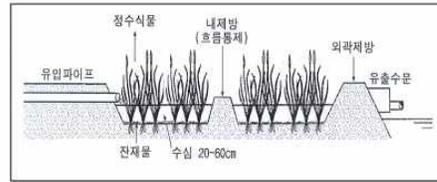
- 왜매치의 경우 통상적으로 여울이 조성되는 곳, 하폭이 넓고 얕은 물에 서식하며 하상은 모래와 자갈에 서식하기 유리하므로 왜매치의 서식조건을 고려하여 하도내 환경을 조성하여 복원을 유도할 필요가 있음
- 특히 보에 따른 이동이 어려운 종소형 종이므로 종적 연결성을 저해 할 수 있는 보의 경우 왜매치가 이동가능한 어도를 설치하는 등의 기법을 도입하여 종적 연결성을 회복할 수 있을 것으로 판단됨

## 나. 온양천, 금곡천 합수부 서식지질 개선 인공습지(수질정화 기능 포함) 조성

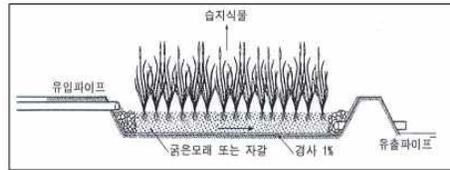
- 비점오염물질 저감 및 하천내 오염물질 최종 유입단계에서 정화시스템을 도입하기 위한 수질정화 기능을 포함한 서식지의 질을 극대화 할 수 있는 인공습지 조성이 필요함
  - 인공습지(constructed wetlands)는 자연 상태의 습지가 가지고 있는 처리능력을 인위적으로 도입하여 수처리 목적으로 조성하는 습지
  - 인공습지는 수질개선 뿐만 아니라 야생동물 서식지, 생태공간, 여가선용장소, 환경교육 공간, 도시녹지 공간으로서 부가적인 효과를 제공
- 인공습지는 일반적으로 흐름형태에 따라 크게 지표흐름형, 지하침투형으로 나눌 수 있음
  - 지표흐름형 습지에서는 지표면에서 유입수의 흐름을 볼 수 있으나, 지하흐름형 습지에서는 유입수가 하부 토양층으로 흘러 표면에서 유입수의 흐름을 볼 수 없음. 일부 유럽국가에서는 하수처리를 위해 유입수의 흐름이 보이지 않는 지하흐름형 습지를 조성한 바 있으나, 하부층 폐쇄가 주요 폐단으로 지적되고 있음
  - 지하침투형은 지표흐름형과 지하흐름형을 혼합한 형태의 습지로, 바닥층에 처리수 차집관이 있다는 점에서 차이가 있음. 지하침투형 습지에서는 유입수의 일부가 지하로 침투하여 지하흐름형 습지에서와 같이 처리되지만 다른 일부는 지표흐름형 습지와 같이 지표면 위로 흘러가면서 침전, 분해과정을 거치고 지표에서 지하로 침투하여 차집관을 통해 최종 방류됨
  - 일부에서는 습지를 지표흐름형, 지하흐름형, 그리고 부유식물형으로 구분하기도 하는데, 부유식물형 습지는 부레옥잠이나 개구리밥과 같은 부유식물을 이용하는 시스템으로 영양염류를 제거하기 위해서 식생을 제거해야 하는 문제가 있어 처리비용 단가가 높은 편임. 국내 저수지에 비점오염원 저감을 위해 조성된 인공습지는 모두 지표흐름형 습지에 해당함



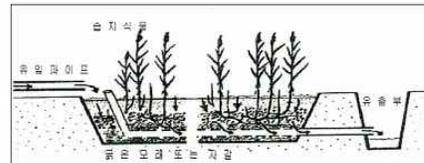
부유식물형 인공습지



지표흐름형 인공습지



지하흐름형 인공습지



지하침투형 인공습지

자료 : KEI, 저수지 비점오염원 저감을 위한 인공습지의 설치효과 및 개선방안, 2007.

[그림 6-5] 종류별 인공습지 개념도

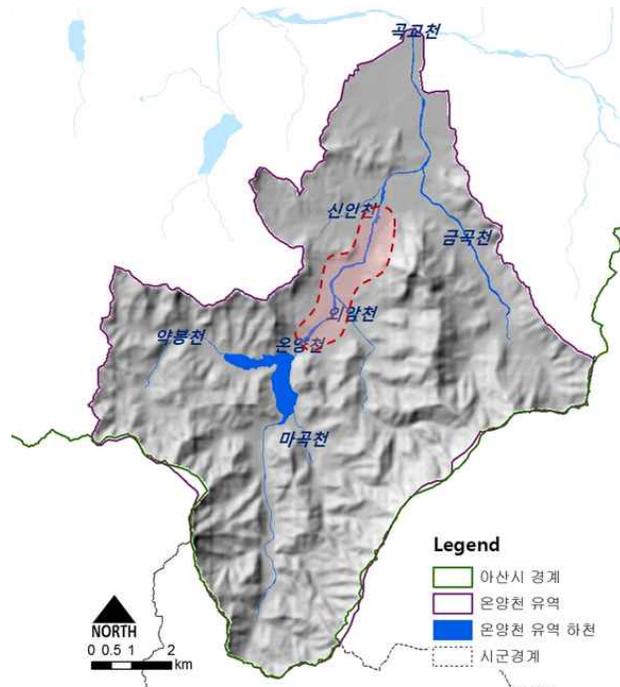
- 온양천 인공습지는 향후 설계 시 다양한 유형들을 면밀히 검토하여 적용가능 여부를 판단하여 결정할 필요가 있음
- 또한 수조류의 서식환경을 고려한 다양한 수심과 수평적 구조의 다양성을 고려하여 조성할 필요가 있음



[그림 6-6] 서식지 질 개선 인공습지 설치 위치도

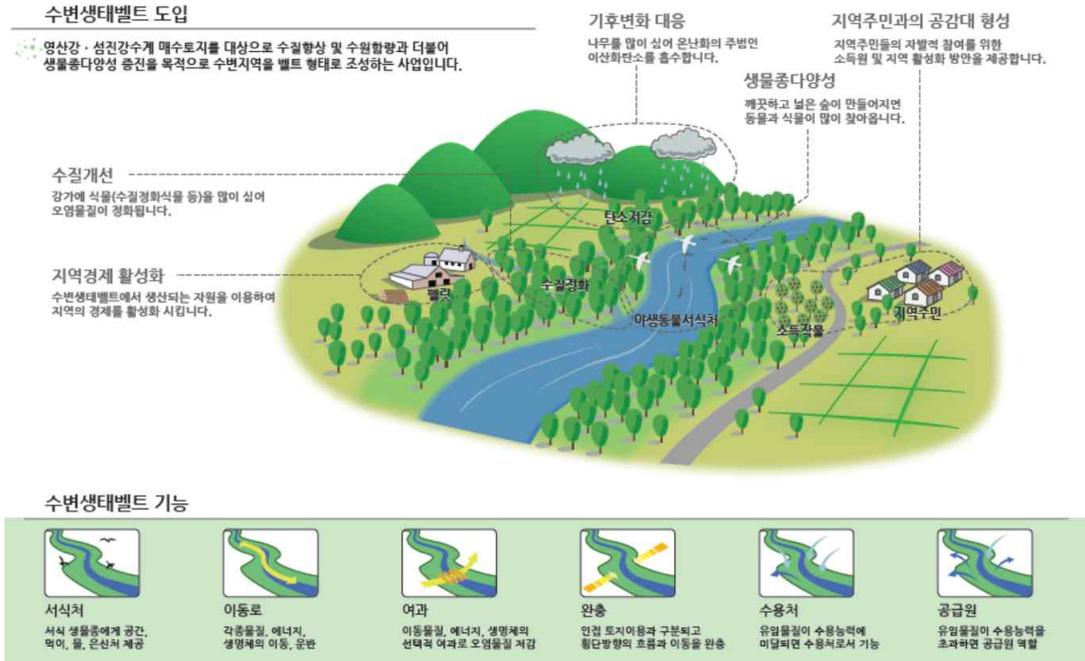
## 다. 온양천 중상류부 식생수로 및 여과대 조성

- 온양천 중상류부의 경우 비오톱 등급이 좋은 1등급과 연접한 지역으로 생태적으로 매우 중요한 위치라 할 수 있음
- 따라서 하천의 생태적 연결성을 높이고, 하천 자정능력 향상 및 오염부하 사전 경감을 위한 완충지대 형성 등이 필요한 실정임



[그림 6-7] 온양천 중상류부 식생수로 및 여과대 조성 위치(안)

- 이를 위해 식생수로 및 여과대 설치가 필요함
  - 하천배후습지 보전 및 복원이 필요함. 특히 하천 제외지 수변생태벨트 조성이 우선시 될 필요가 있음
  - 본 사업은 충남도의 도랑살리기 사업과 연계하여 추진이 가능할 것으로 판단됨



[그림 6-8] 수변생태벨트 개념도

## 라. 제외지 위협요인 제거 사업

- 하천변 경작지는 수계와 바로 맞닿아 있기 때문에 홍수시 침수가 되면 여과 없이 그대로 토사와 각종 영양물질, 화학물질이 수계로 들어가게 되어 하천수 질에 더욱 큰 피해를 주게 됨
- 특히 경작시 발생하는 표토의 교란, 추수 후 다음 경작까지의 농지 방치, 토양 개량을 위해 비료나 가축배설물 등의 토층상부에 살포, 살충제 살포, 관개용수의 공급 등이 주 오염원이 됨
- 따라서 강우시 농약 및 비료잔류물 유출 저감, 농경지에 의한 비점오염부하 경감이 필요함
- 온양천의 경우 제내지 뿐만 아니라 제외지 내에서 경작이 상당부분 이루어지고 있어 이에 대한 경작지 제거를 통한 오염원 제거 및 서식지 조성이 필요한 상황임
- 이에 경작지 토지매입을 통해 수생식물 식재, 습지 조성 등 완충지대 역할을 할 수 있는 수림대 형성이 필요할 것으로 판단됨

- 정화효율과 수원함양 등이 우수하고 지역에 적합한 자생수종을 식재하는 등 수변녹지조성기법 개발 및 일부 구간 수변생태벨트 조성 시범사업 등의 추진이 병행되어야 할 것으로 판단됨
- 또한 생태계 교란식물인 환삼덩굴이 일부 수변에 서식하고 있는 것으로 나타나 이에 대한 제거사업이 필요함

## 마. 서식지 기능 개선 사업

- 일부 구간의 경우 육상공간을 제거하여 수공간의 면적확보가 가능한 구간을 검토하고 개선하는 사업이 필요할 것으로 판단됨
  - 구조적 다양성 확보, 은폐시설 확충, 수생식물대(군락) 조성 등
- 또한 서식지의 질을 개선하기 위하여 하도 내 구조적 다양성을 확보하기 위한 사업을 실시할 필요가 있음
  - 일부 공간에 하중도를 조성한다면 얇은 물을 선호하는 종에게 서식지를 제공함과 동시에 휴식처 기능을 복돋아 주어 보다 다양한 수조류의 서식을 가능케 할 것임
- 온양천의 경우 저질의 다양성 측면이 매우 취약한 것으로 조사되어 하상구조 개선사업이 시급히 필요한 것으로 판단됨

## 바. 외래종 퇴치사업

- 온양천의 경우 2013년 이후 위해야생생물인 큰입배스와 블루길이가 출현하여 하천 어류 생태계의 위협요인으로 등장함
- 따라서 외래어종 인공산란장 설치를 통한 수정란 제거, 외래종 낚시대회 등 다양한 방법을 통한 퇴치사업이 필요함

## 사. 보 실태진단 및 어도설치

- 온양천의 경우 총 5개의 보가 존재하며, 하천에 설치된 보는 오염물질 축적,

하천의 종적 연결성을 저해할 수 있으므로 이에 대한 보 기능 진단 및 어도 실태 파악, 어도 설치사업 등이 필요함

- 보 기능상실 유무 진단, 구조적 노후화, 어도 설치 유무, 기존 어도 진단

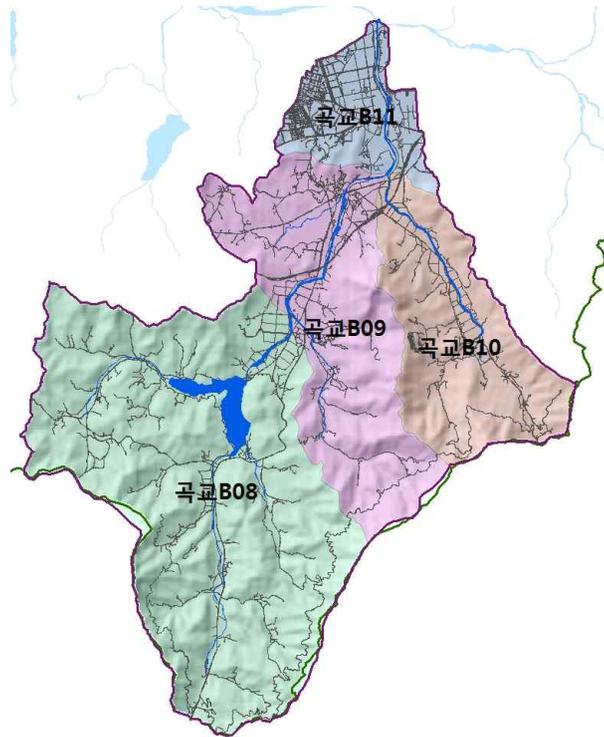


[그림 6-9] 온양천 하도내 구조물(보) 현황

## 아. 유역내 도로 정기적 청소 실시

- ◎ 도로에 의한 비점오염부하를 저감하기 위하여 온양천 인접 도로를 중심으로 강우시 전인 5월경 도로청소의 실시가 필요함
  - 환경부는 청소를 통한 도로 비점오염관리방안 마련을 위해 청소방법, 주기, 횡수, 유지관리방안을 위한 세부시행계획을 2013년까지 마련하였으며, 진공흡입식 청소차 보급 확대를 위한 포장도로 노면 청소차 지원사업을

2020년까지 지속적으로 추진할 예정임



[그림 6-10] 도로청소 위치도

- 국내에서는 도로청소의 비점오염저감효과 분석 연구를 수행한 바 있으며(국립 환경과학원, 2013) 미국 연방 고속도로청에서 제시한 비점오염물질 저감효율을 보면 BOD 기준 기계식의 경우 43%, 진공흡입식의 경우 77%로 나타남

<표 6-2> 기계식 청소와 진공흡입식 장치의 오염물질 저감효율

오염물질	기계식(%)	진공흡입식(%)
BOD	43	77
COD	31	63
T-N	42	77
T-P	40	74

자료 : Federal Highway Association, Storm Water Best Management Practices in an Ultra-Urban Setting : selection and monitoring, 1999.

## 6.3 비구조적 대책

### 가. 온양천 하천네트워크 구성

- 온양천 상·하류 하천을 주민, 기업, 농민, 학생 등이 주도하는 하천네트워크를 구성하고 수질·수생태 교육과 실천 관련 활동을 진행하는 방안을 검토할 수 있음(고양시 하천네트워크 참고)
  - 이는 현재의 1사1하천 운동, 도랑살리기 사업과 연계하여 확산 발전시킬 수 있을 것으로 판단됨
- 온양천 하천네트워크는 수질정화활동, 환경교육, EM 활용, 생태감시단 등 직접적인 수질 및 수생태 복원을 통해 하천에 대한 관심을 고취하고 네트워크 회원들의 공동 활동 및 교류를 지원함으로써 민간의 환경역량을 강화할 수 있음

#### ※ 고양시 하천네트워크 사례

- 일산 신도시 개발로 인한 도시화와 산업화로 인해 하천수질 악화와 하천생태계 파괴가 급속히 진행되자 2007년 시민들이 직접 참여하여 고양하천네트워크를 결성
- 고양시 하천 담당자와 하천네트워크 팀장이 실무를 담당하고 80개 단체 18,591명의 회원들이 참여
- 초기에는 행정의 역할이 강조되었으나 최근 민간의 보다 적극적인 역할이 강조
- 유역 내 축산업자 및 쌀뜨물 발생 업체와 MOU를 체결하여 EM발효액 및 EM흙공을 제작하고 수질개선 및 악취제거에 활용함으로써 하천네트워크 참여 폭 확대



고양시 하천네트워크



고양시 농가 EM 교육

## 나. 수질, 퇴적물, 생태 상시 모니터링

- 수질·생태 탐사대 운영 및 수질, 수생태, 하천자연도, 수변식생, 퇴적물 정기 모니터링을 통하여 생태적 위협구간을 도출하고 상시적 복원 방안을 모색하는 자료로 활용하는 것이 필요함
- 모니터링을 통하여 하천 자정능력 및 환경용량 설정 등 향후 하천 관리를 위한 기초자료로 활용하고 DB를 구축할 수 있음

## 다. 온양천 유역 생태문화지도 제작

- 조사·모니터링 자료(전문가, 주민 자료 포함)를 활용하여 온양천 유역의 생태·문화지도를 제작함
- 온양천의 수질·수생태 정보 뿐만 아니라 역사·문화 자원들에 대한 정보도 함께 수록하여 온양천에 대한 시민들의 자긍심을 높이고 관광 정보 등에도 활용함
- 인터넷, 스마트폰 등을 이용하여 주민들의 일상적인 관찰 내용이 반영될 수 있도록 쌍방향으로 지도 시스템을 설계할 수 있음
  - 생태·문화지도에 주민이 참여하여 만든 영상, 만화, 글 등의 정보와 연계하므로 소속감과 자긍심을 높이고 지속적인 관심을 유도할 수 있음

## 6.4 수질보전 및 수생태 복원방안 종합도



## ◆ 참고 문헌 ◆

- 금강유역환경청, 2014, 삼교천 중권역 물환경관리계획 계획수립 보고서  
아산시, 2003, 온양천 자연형하천 정화사업 기본계획 및 실시설계 종합보고서  
아산시, 2014, 아산시 비오톱지도 구축 및 야생동물보호구역 변경지정  
충남발전연구원, 2014, 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 연구