

생태하천 수생태계 건강성 조사

○ 관내 생태하천의 수생태계 건강성 조사 등을 추진하여 수생태계의 현황을 파악하고 바람직한 하천생태계의 회복을 유도하여 건강한 수생태계 보전과 하천생태계를 중심으로 한 선진적 수질관리체계를 정립하고자 함

1. 조사개요

- 조사근거 : 부산시 하천관리담당관-3768(2011. 5. 17.), 환경조사과-1597(2011. 6. 15.)
- 조사기간 : 2013. 1. ~ 2013. 12., 분기별 1회(총 4회)
- 조사지점 : 온천천 등 5개 하천, 13개 지점(그림 1)
- 조사항목 : 저서성대형무척추동물(이하 “저서동물”), 어류, 부착규조류(그림 1)

2. 조사방법

- 저서동물 : Suber Net(30 cm×30 cm, 망목 0.5 mm), Grab Sampler로 정량 채집·분석
- 부착규조류 : 돌부착규조류(Epilithic Diatom)를 대상, 총 100 cm² 면적 채집·분석
- 어류 : 투망(망목 5×5 mm), 족대(망목 4×4 mm)을 이용해 채집, 현장 동정 실시
- 수질 : pH, DO, 전기전도도, 염분은 현장 측정 그 외 항목은 실험실 분석



그림 1. 조사지점 및 지점별 조사항목

(* 학장천 b지점 : 하천공사로 잠정 조사 중단)

- 자료 분석 : 환경부의 “수생태계 건강성조사 및 평가”를 참고해 분석
- 저서동물 : 종수, 개체수, 종다양성지수, 우점도지수, KPI(한국청정생물지수)

표 1. 저서동물 생태지수 산정공식 등

지수	계산식	지수의 의미		
종다양성지수 (H')	$H' = -\sum\left(\frac{ni}{N}\right) \cdot \log_2\left(\frac{ni}{N}\right)$ ni : i종의 개체수, N : 총개체수	· 출현종의 풍부성·다양성·균등성을 나타내는 지수 · 큰 값을 가질수록 양호한 생태적 상태		
우점도지수 (DI)	$DI = \frac{n1+n2}{N}$ n1, n2 : 우점종 및 아우점종, N : 총개체수	· 특정 생물종이 우점하는 정도를 나타내는 지수 · 작은 값일수록 양호한 상태(오염 시 증가)		
한국청정 생물지수 (KPI)	$KPI = \left(5 - \frac{\sum_{i=1}^n Si \cdot Ai \cdot Gi}{\sum_{i=1}^n Ai \cdot Gi} \right) \times 20$ Si : 오락계급치, Ai : 출현개체수, Gi : 지표가중치	등급	환경상태	한국오수생물지수(KPI)
		A	최적	80 < KPI ≤ 100
		B	양호	52 < KPI ≤ 80
		C	보통	28 < KPI ≤ 52
		D	불량	0 ≤ KPI ≤ 28

- 부착규조류 : 우점종 및 TDI(부착규조류영양지수)

표 2. 부착규조류 TDI 산정공식 등

지수	계산식	지수의 의미		
부착규조류 영양지수 (TDI)	$TDI = 100 - \{(WMS \times 25) - 25\}$ $WMS = \frac{\sum Ai \cdot Si \cdot Vi}{\sum Ai \cdot Vi}$ Ai : 상태풍부도, Si : 오염민감도, Vi : 지표값	등급	환경상태	한국오수생물지수(KPI)
		A	최적	60 ≤ KPI ≤ 100
		B	양호	45 ≤ KPI < 60
		C	보통	30 ≤ KPI < 45
		D	불량	0 ≤ KPI < 30

- 어류 : 종수, 개체수 및 IBI(어류생물지수)

표 3. 어류 IBI 산정공식 등

지수	계산식	지수의 의미		
어류생물지수 (IBI)	IBI = M1 ~ M8의 메트릭 값 합계 · M1 : 국내종의 총 종수 · M2 : 여울성 저서종수 · M3 : 민감종수 · M4 : 내성종의 개체수 비율 · M5 : 잡식종의 개체수 비율 · M6 : 국내종의 총식종 개체수 비율 · M7 : 채집된 국내종의 총 개체수 · M8 : 비정상종의 개체수 비율	등급	환경상태	한국오수생물지수(KPI)
		A	최적	60 ≤ KPI ≤ 100
		B	양호	45 ≤ KPI < 60
		C	보통	30 ≤ KPI < 45
		D	불량	0 ≤ KPI < 30

3. 조사결과

□ 저서동물

○ 지점별 생태지수 비교(그림 2)

- 온천천

- a지점은 금정산 계곡수가 직접 유입되는 지점으로 조사지점 중 평균적으로 가장 높은 출현 종수(23종)와 종다양성지수(3.70)을 나타냄.
- 하류 c지점에서는 상류에 비해 종수(평균 8종) · 종다양성지수(1.66)으로 낮음.
- KPI는 a지점은 A, b지점은 B, c지점은 C 등급 : 하류로 갈수록 낮은 생물등급 보임.
- 온천천은 하류로 갈수록 비점오염원 및 CSOs 유입 등 오염빈도가 높기 때문

- 수영강

- 석대천 합류 전의 a지점과 합류 후의 b지점은 두드러진 생태지수 변화를 보이지 않았으나, a 지점 KPI가 평균 B 등급으로 b지점의 C등급보다 높음.
- 이것은 석대천 합류로 인한 오염도 증가로 b지점에서의 오염내성종의 증가 결과임.
- 그러나 비슷한 규모의 온천천 c지점보다는 종수 · 종다양성지수 등이 상대적으로 양호
- 위치상 비점오염원, CSOs 유입빈도가 상대적으로 온천천보다 낮기 때문으로 추정됨.

- 석대천

- 석대천은 현재 동부하수처리장 방류수 20,000 m³/day 정도가 하천 중류에 공급 중임.
- 방류수 공급 전(a지점)과 공급 후(b지점)은 서로 종수, 종다양성 및 우점도지수 유사
- 그러나, 개체수밀도는 b지점에서 평균 898 개체/m²으로 조사지점 중 가장 높음.
- KPI 평균은 b지점이 B등급으로 c지점보다 한 등급 높았는데, 하수처리수 공급으로 유황이 안정되고 수질변동이 작았기 때문으로 생각됨.

- 학장천

- “고향의 강” 사업으로 본류는 하천공사 지점을 피해 1지점(a지점)만 조사하였는데, 종수 평균(5종), 종다양성지수 평균(0.89) 등 생태적 상태가 다소 나쁨.
- 조사지점 인근에 하수 월류지점이 위치, CSOs 오염 빈도가 크기 때문
- 지류인 구덕천(c지점)은, 종수 평균(12종), 종다양성지수 평균(2.44) 등 양호한 생태적 상태를 나타냄.

- 동천 : 저서동물이 출현하지 않거나 1 ~ 2종만이 가끔 출현하여 생태지수 산정 어려움.

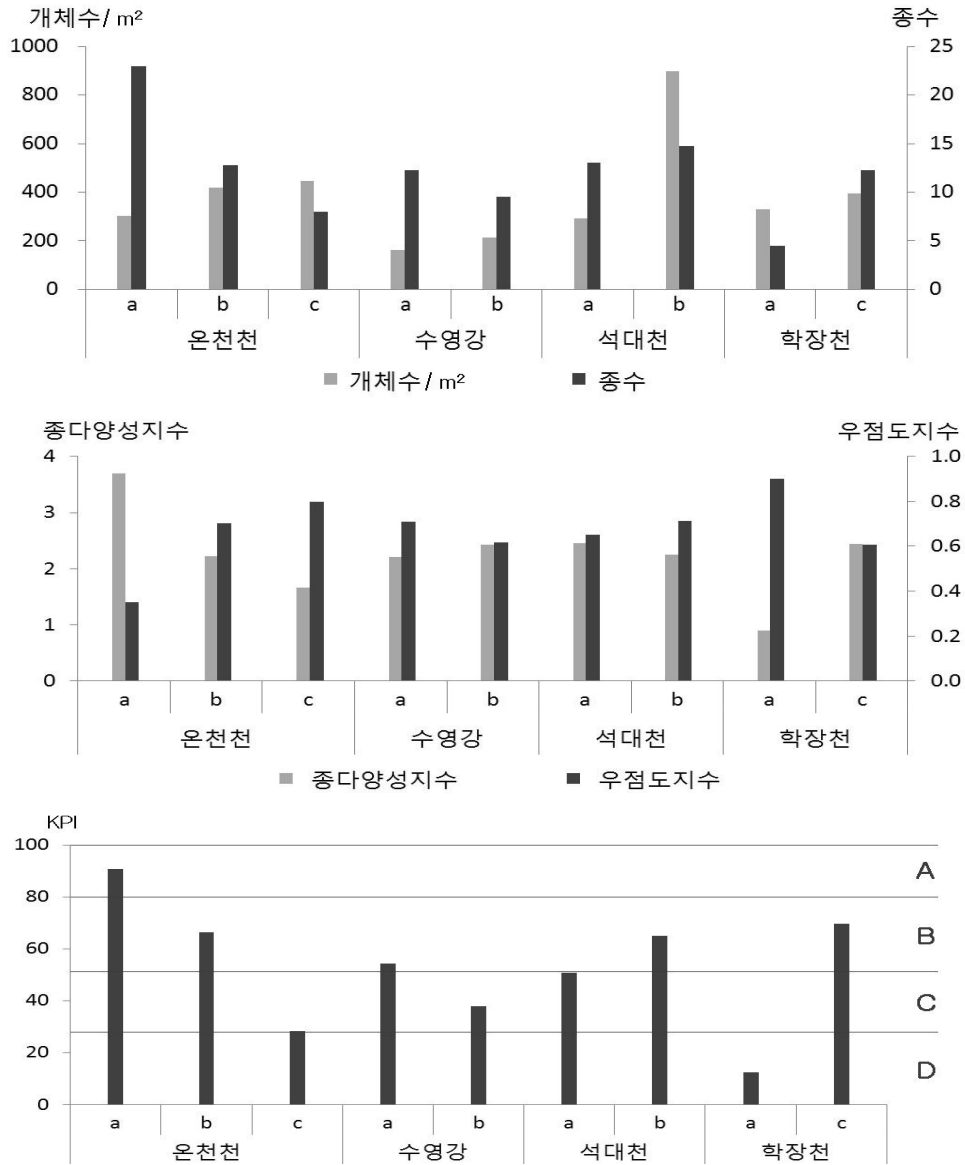


그림 2. 조사지점 별 저서동물 생태지수 현황(2013년 평균)

○ 주요 출현종(표 4)

- 실지렁이와 물벌레 등 비곤충류의 출현빈도가 높았으며, 특히 실지렁이류는 일시적으로 크게 증식하고, 곧 다시 감소하는 등, 간헐적인 증식 경향 띰.
- 곤충류는 깔다구류를 비롯해 개똥하루살이, 꼬마줄날도래 등이 흔히 관찰됨.
- 청정수 지표종인 플라나리아, 다슬기, 강도래목, 물날도래과 등은 대부분 온천천 a지점에서 관찰되나, 그 중 플라나리아는 온천천 b, 석대천 a·b지점 등 다소 폭넓게 발견됨.

표 4. 지점별 저서동물 주요 출현종

지점명		주요 출현종(다수 출현종 순서)
온천천	a	먹파리, 알락하루살이, 깔따구류, 개똥하루살이, 물달팽이 등
	b	실지렁이, 꼬마줄날도래, 깔따구류, 개똥하루살이, 물벌레 등
	c	실지렁이, 깔따구류, 개똥하루살이, 넓적거머리, 물벌레 등
수영강	a	깔따구류, 실지렁이, 물벌레, 개똥하루살이, 꼬마줄날도래 등
	b	깔따구류, 실지렁이, 넓적거머리, 물벌레, 돌거머리 등
석대천	a	깔따구류, 실지렁이, 개똥하루살이, 물벌레, 꼬마줄날도래 등
	b	물벌레, 꼬마줄날도래, 깔따구류, 돌거머리, 실지렁이 등
동 천	a ~ d	실지렁이, 나방파리, 단각류 등(간헐적 출현)
학장천	a	실지렁이, 깔따구류, 원돌이물달팽이, 물벌레, 개똥하루살이 등
	c	깔따구류, 실지렁이, 개똥하루살이, 물벌레, 물달팽이 등

○ 생태지수 장기 변동 경향(그림 3, 4)

- 온천천(그림 3)

- a 지점은 2005 ~ 2013년 기간 중, 생태지수가 점진적으로 양호해지는 경향 보임.
- b 지점은 2013년도에 개체수 밀도가 크게 증가되었고, KPI 역시 증가됨.
- 수질 및 생태환경 안정화에 따른 오염민감종 서식범위가 확대된 결과로 해석됨.
- c 지점은 대부분의 지표가 전체적으로는 완만한 개선 경향 떠나, KPI의 경우는 그 변동폭이 매우 커 CSOs 등에 의한 간헐적인 수질 변동의 영향이 추정됨.

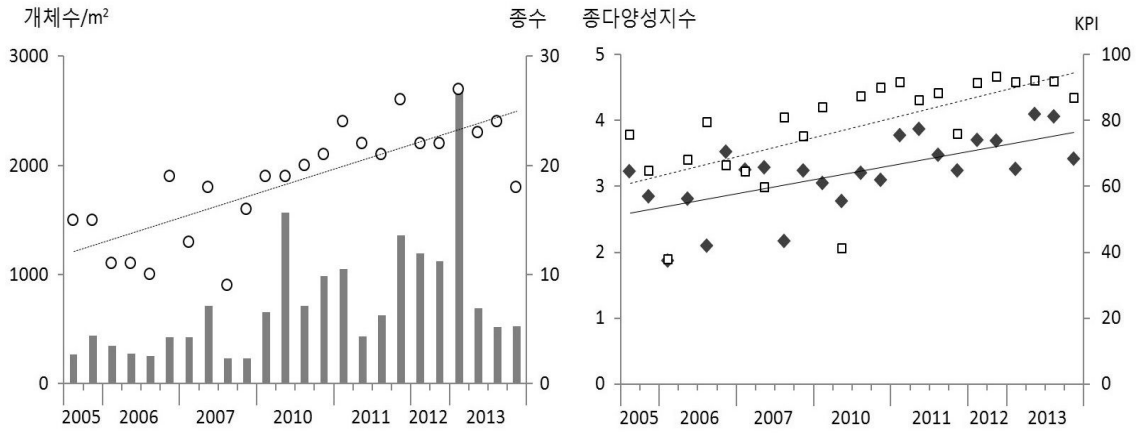
- 수영강(그림 4)

- a지점은 큰 변동을 보이지는 않으나, KPI지수는 약간 감소 경향
- 인근 산업단지 조성으로, 비점오염 증가 등 저서동물 서식환경 다소 악화 추정됨.
- b지점은 2013년도에 개체수 밀도의 감소가 특징적임.
- 유기오염 내성종인 실지렁이의 폭발적인 증식현상이 최근 완화되었기 때문
→ 강우량 감소로 CSOs 오염빈도 감소 및 유지용수 공급 등 하천수질개선 노력 결과
- 수영강 b지점은 2013년에 종다양성지수와 KPI 지수도 크게 증가됨.

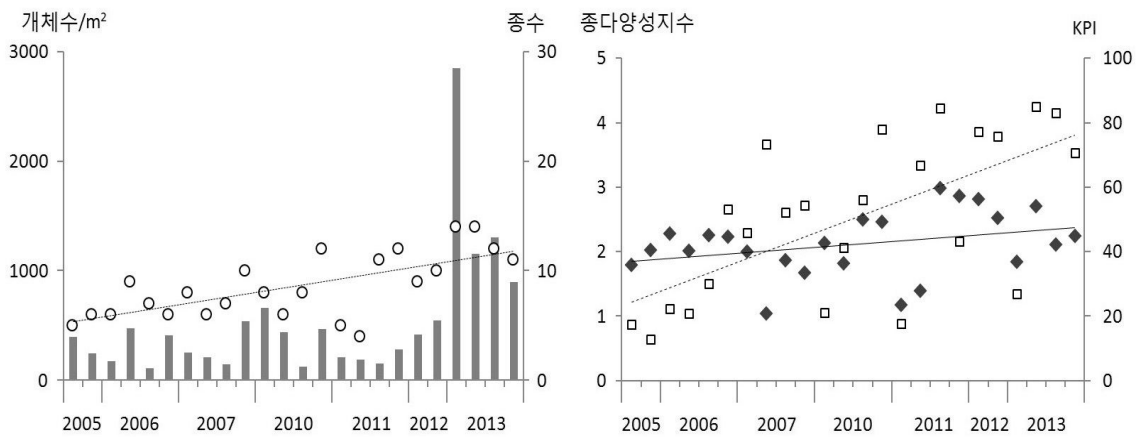
- 석대천(그림 4)

- a지점은 생태하천사업과 하수도 정비 등에 힘입어 전반적으로 생태지수 개선
- b지점은 최근 저서동물 개체수 밀도 크게 증가 및 KPI도 약간 증가
- 유지용수 공급으로 유황이 안정된 결과 수질 변동폭 완화 등 생물서식 조건 향상

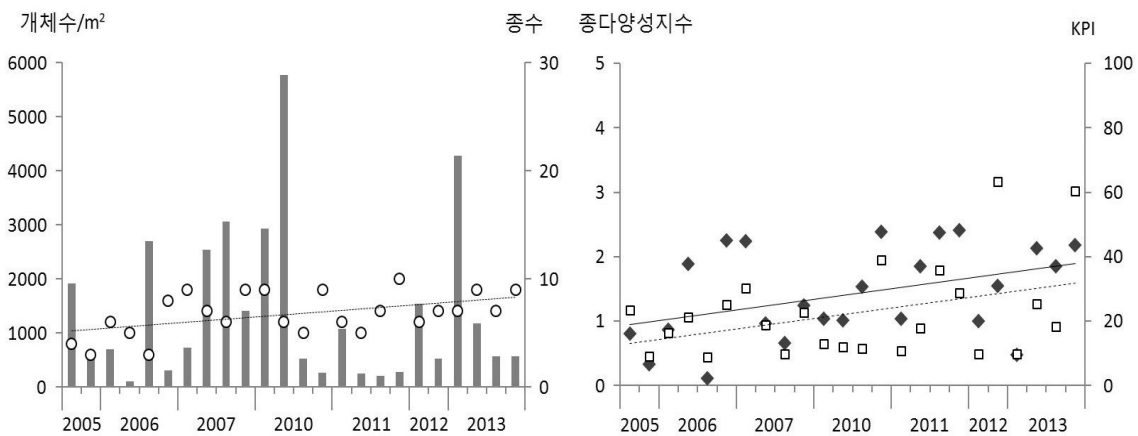
- 온천천 a 지점 -



- 온천천 b 지점 -



- 온천천 c 지점 -



■ 개체수/m² ○ 종수 (— : 추세선) ◆ 종다양성지수 (— : 추세선) □ KPI (..... : 추세선)

그림 3. 온천천 조사지점 별 저서동물 생태지수 변동 경향

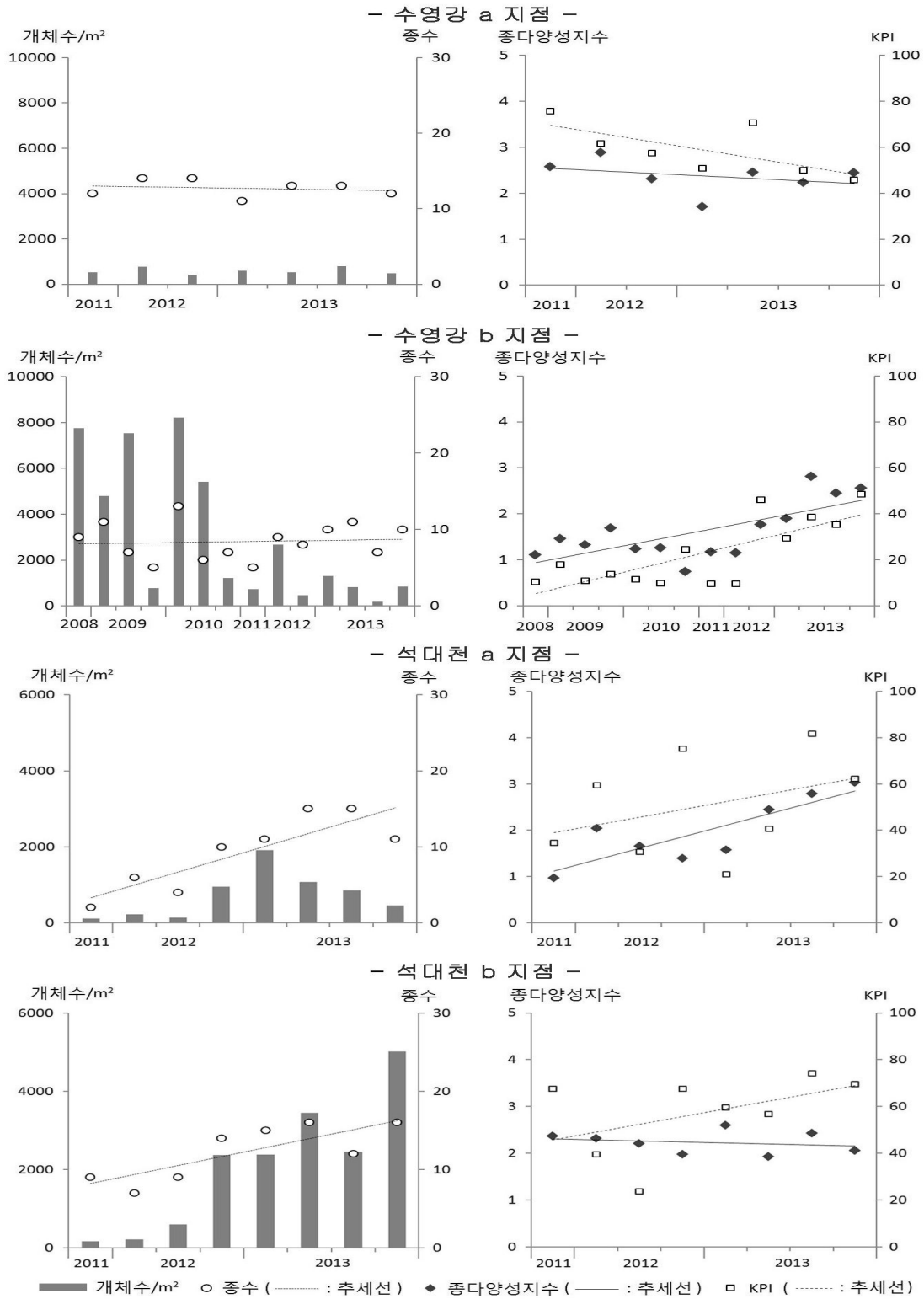


그림 4. 수영강 및 석대천 조사지점 별 저서동물 생태지수 변동 경향

표 4. 계속

종명	동천 c									동천 d									
	2010		2011	2012		2013				2010		2011	2012		2013				
	6/17	10/21	11/1	5/10	11/9	3/12	5/24	8/1	10/29	6/17	10/21	11/1	5/10	11/9	3/12	5/24	8/1	10/29	
실지렁이	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	300	-	-	-	-	-	-	-	-
나방파리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
단 각 류	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	450	-	-	122	12	-	-	-	20

□ 부착규조류

○ 지점별 생태지수 비교(표 5)

- 온천천
 - 금정수 계곡수가 유입되는 a지점의 TDI는 평균 A등급으로 가장 양호한 상태임.
 - b지점은 B등급, c지점은 D등급으로 하류에서 TDI가 급격히 나빠지는 경향 나타냄.
 - 특히 c지점은 채취시기에 따라 TDI 변동이 심해 부착조류 서식환경이 다소 불안정
- 수영강
 - a·b 지점 모두 TDI는 C등급이었으나, a지점이 43.5로 31.4인 b지점보다 양호함.
- 석대천
 - 하천유지용수 공급 전인 a지점이 C등급, 공급 후인 b지점이 B등급으로 나타남.
 - 유지용수 공급에 의한 수량·수질 변동 완화가 생태계에 긍정적으로 작용 추정
- 학장천
 - 학장천 본류의 a지점은 극히 낮은 TDI값으로 D등급을 나타냄.
 - 지류인 구덕천(c지점)은 평균 B등급으로, 본류에 비해 훨씬 양호한 결과를 나타냄.

표 5. 하천의 부착규조류 영양지수(TDI)에 의한 수생태 건강성 평가

조사시기	온천천			수영강		석대천		학장천	
	a	b	c	a	b	a	b	a	c
1분기	61.5	55.9	10.5	36.6	31.2	31.1	46.8	1.1	57.0
2분기	60.1	59.0	9.5	48.8	30.5	40.2	47.4	2.2	44.3
3분기	62.7	61.4	6.3	44.0	31.2	47.4	56.6	1.8	58.7
4분기	59.7	54.3	30.3	44.8	32.8	55.8	59.7	3.8	57.3
평균 (등급)	61.0 (A)	57.6 (B)	14.2 (D)	43.5 (C)	31.4 (C)	43.6 (C)	52.6 (B)	2.2 (D)	54.3 (B)

○ 부착조류 종 조성(표 6)

- 온천천 a·b지점은 호청수성종인 *Cocconeis plancentula* var. *lineata*, *Cocconeis plancentula*, *Achnanthes subhuudsonis* 등이 우점하였으나, c지점은 호오탁수종인 *Nitzschia inconspicua*, *Nitzschia dissipata* 등이 주로 분포하여 생태지수가 악화되었음.

- 수영강과 석대천은 호청수성종인 *Cocconeis plancentula*, *Gomphonema clevei*와 광적응성종인 *Achnanthes minutissima*가 우점하였으나, 호오탁성종인 *Gomphonema parvulum var.lagenula*도 조사됨.
- 학장천 본류 a지점은 호오탁성종인 *Nitzschia palea*, *Nitzschia amphibia* 등이 주로 분포하였으며, 지류인 구덕천은 광적응성종인 *Achnanthes convergens*, *Achnanthes minutissima*가 우점

표 6. 하천별 부착규조류의 우점종 분포 및 비율

조사지점		제1우점종	우점률 (%)	제2우점종	우점률 (%)
온천천	a	<i>Cocconeis plancentula var. lineata</i>	31.0	<i>Cocconeis plancentula</i>	19.4
	b	<i>Cocconeis plancentula</i>	18.9	<i>Achnanthes subhudsonis</i>	15.4
	c	<i>Nitzschia inconspicua</i>	12.3	<i>Nitzschia dissipata</i>	3.7
수영강	a	<i>Gomphonema clevei</i>	33.7	<i>Achnanthes minutissima</i>	8.0
	b	<i>Gomphonema parvulum var.lagenula</i>	20.2	<i>Achnanthes minutissima</i>	18.9
석대천	a	<i>Cocconeis plancentula</i>	13.8	<i>Gomphonema abbreviata</i>	3.2
	b	<i>Cocconeis plancentula</i>	17.1	<i>Gomphonema parvulum var.lagenula</i>	10.0
학장천	a	<i>Nitzschia palea</i>	24.4	<i>Nitzschia amphibia</i>	15.7
	c	<i>Achnanthes convergens</i>	23.5	<i>Achnanthes minutissima</i>	19.8

□ 어류(그림 6, 표 7)

○ 온천천

- a지점은 가장 많은 개체수의 어류가 관찰되었으나, 종수는 단 두 종만 관찰됨.
 - 채집 어류의 대부분이 갈겨니로 90 % 이상이 체장 3 ~ 5 cm 가량의 유어임
 - 채집된 어류 모두가 민감성 어류이기 때문에 IBI 값은 높음 (평균 71.9, A등급)
- b지점은 평균 5종이 채집되었고, 연간 총 8종이 채집됨.
 - 우점종은 a지점과 마찬가지로 갈겨니였으나, 15 ~ 20 cm 크기의 성어가 대부분
 - a지점과 마찬가지로 IBI 값은 평균 71.9로 높아 A등급을 나타냄.
- c지점은 평균 3종이 채집되었고, 연간 총 6종이 채집됨.
 - 잉어·붕어 등 내성종이 주로 출현, IBI 값은 다소 낮음(평균 34.4, C등급).

○ 수영강

- a지점은 평균 5종, 연간 총 12종이 채집, 조사지점 중 가장 많은 종수 관찰됨.
 - 누치와 치리 등 오염내성종이 주로 우점하였으나, 다양한 종이 출현하여 IBI값은 평균 45.3으로 B 등급을 나타냄.
- b지점은 평균 7종이 채집되었고, 연간 총 11종이 채집되어 풍부한 어류상을 나타냄.
 - 누치·붕어와 같은 오염내성종이 주로 우점하였으며, IBI 값은 평균 46.9로 B등급
- 수영강 본류는 타 지점과 달리 은어와 황어 등 회유성어종도 다수 발견됨.
 - 기존 서식 및 인위적 방류 개체로 추정되며, 안정적인 서식이 관찰됨.

○ 석대천

- 석대천 두 지점은 평균 2종이 채집되었으며, 연간 총 3 ~ 4종이 채집되어 가장 적은 종수가 채집되었으나, 오염민감종으로 알려진 버들치가 많이 채집되어 IBI 값은 높음(평균 64.1 ~ 67.2, A등급).

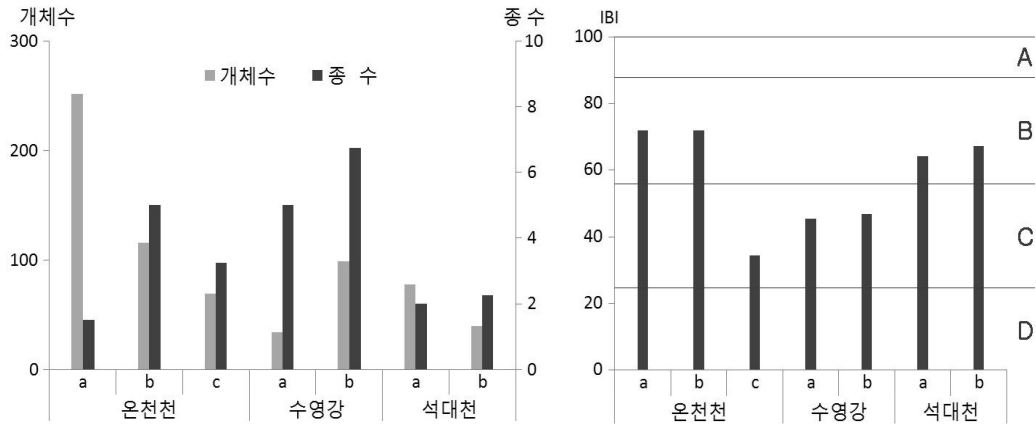


그림 5. 조사지점 별 어류생태지수 평균(2013년)

표 7. 조사지점별 어류 출현종

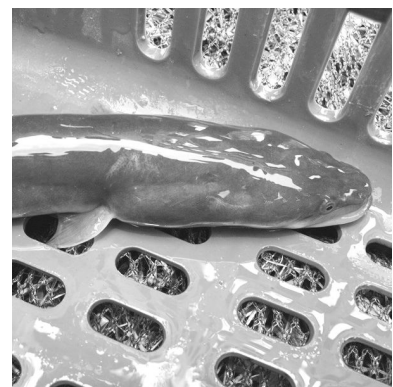
지점명		2013년도 연간 총출현종
온천천	a	갈겨니, 동사리(총 2종)
	b	잉어, 붕어, 참붕어, 버들치, 갈겨니, 미꾸리, 미꾸라지, 은어(총 8종)
	c	잉어, 이스라엘잉어, 붕어, 참붕어, 미꾸리, 미꾸라지(총 6종)
수영강	a	붕어, 참붕어, 참몰개, 누치, 황어, 버들치, 치리, 미꾸리, 은어, 송어, 동사리, 민물검정망둑(총 12종)
	b	뱀장어, 잉어, 붕어, 참붕어, 누치, 황어, 버들치, 미꾸리, 은어, 송어, 큰입우럭(총 11종)
석대천	a	참붕어, 버들치, 미꾸리(총 3종)
	b	참붕어, 버들치, 미꾸리, 미꾸라지(총 4종)



갈겨니(온천천 b)



누치(수영강 b)



뱀장어(수영강 b)

그림 6. 채집어류 사진

□ 이화학(표 8)

- 온천천은 BOD 1.1 ~ 3.4 mg/L로 I a ~ III등급의 대체로 양호한 수질을 보임.
 - 하류로 갈수록 유기물 및 영양염류 농도 등의 약간의 증가 관찰됨.
- 수영강은 BOD 2.2 ~ 4.3 mg/L로 II ~ III등급의 수질을 보임.
 - 석대천 합류 후인 b지점에서 유기물 및 영양염류 농도 등의 다소 큰 폭으로 증가됨.
- 석대천은 BOD 3.9 ~ 4.6 mg/L로 III등급의 수질을 보였으며 영양염류 농도가 다소 높음.
- 동천은 4번의 조사시기에 BOD 5.3 ~ 8.3 mg/L로 IV ~ V등급의 수질을 보였음.
 - 해수 도수에 의해 전기전도도 37995 ~ 41077 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 로 대부분이 해수로 구성.
 - 또한 강우에 의한 비점오염원, CSOs유입 등에 따라 BOD 등 수질이 급변하는 상황임.
- 학장천 본류 a지점은 BOD 평균 6.0 mg/L로 IV등급의 수질을 나타내었으나, 지류인 구덕천은 BOD 평균 2.3 mg/L로 II등급의 수질을 나타냄.

표 8. 조사지점별 생태조사 채취 시 수질(2013년 평균)

지점	수온 (°C)	pH	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	전기전도도 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	염분 (psu)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	총대장균군수 (개체수/100 mL)	
온천천	a	17.9	7.9	10.0	1.1	2.2	1.5	81	0.05	1.090	0.029	480
	b	20.4	8.3	9.6	2.4	4.7	6.6	254	0.14	2.608	0.064	8900
	c	20.6	8.0	9.3	3.2	6.1	5.5	303	0.16	2.913	0.068	12025
수영강	a	15.0	7.8	11.5	2.2	3.7	4.9	169	0.11	1.874	0.066	1275
	b	17.0	7.5	8.8	4.3	7.3	6.3	1025	0.58	7.476	0.168	7775
석대천	a	19.4	7.8	9.9	4.6	7.6	9.7	383	0.21	6.632	0.295	33575
	b	20.5	7.7	9.8	3.9	8.0	5.4	1426	0.73	6.375	0.272	20900
동천	a	17.7	7.9	8.0	5.3	7.4	16.6	40141	30.38	2.982	0.240	64500
	b	18.8	7.5	4.6	8.3	10.8	24.6	37995	27.93	4.042	0.433	81500
	c	19.3	7.7	3.7	8.4	10.3	19.4	38820	28.26	3.359	0.351	86000
	d	18.3	7.7	3.2	6.1	6.6	21.4	41077	30.55	2.772	0.270	101250
학장천	a	21.5	7.9	9.2	6.0	8.1	19.8	226	0.12	3.047	0.103	14650
	b	18.9	7.8	9.2	2.3	4.0	2.0	309	0.17	2.773	0.078	5200

4. 결론

- 온천천
 - 상류의 온천천 a·b지점은 Ib ~ II등급에 해당하는 안정된 수질을 바탕으로, A ~ B의 양호한 생태등급을 보이고 있음.
 - 특히 온천천 b지점은 좁은 수역에 갈겨니 등 민감성 어류가 고밀도로 다양하게 서식
 - 1시간 동안 평균 116 개체 채집, 2103년 기간 중 총 8종의 어류가 관찰됨.

- 하류의 온천천 c지점은 수질이 III 등급으로 악화되고, 도심지의 CSOs 등이 집중
- 생태등급은 C ~ D 등급으로 상류에 비해 악화 : 합류식하수관거의 월류부가 많아, 강우 초기의 CSOs, 비점오염물질이 일시에 유출, 민감성 생물 서식에 장애 유발
- 또한 잉어떼가 항상 사직천 합류부 인근에 고밀도로 서식하기 때문에, 초기우수에 오염물이 일시에 유입되면 물고기 폐사 등의 위험성이 항상 잔존하는 상태임.
- ⇒ 생태환경 개선을 위해서는 분류식 하수관거 및 초기우수 오염에 대한 대책 필요

○ 수영강

- 회동댐 인근의 a지점은 댐 방류수가 계속 유입되고 있기 때문에, II등급 수질 유지
- 생태등급은 B ~ C 등급으로 온천천 상류보다는 약간 낮은 등급을 나타냄.
- : 댐으로 인한 상류 수계와의 생태적 단절 및 약간의 수질 차이가 원인으로 생각됨
- 그러나 이 지점은 2013년 기간 중 12종이 채집되는 등 많은 종류의 어류 서식
- : 연어 회귀장소 등 생태환경 조성의 잠재력이 매우 크다고 판단됨.
- 석대천 합류 후인 b지점은 III 등급의 수질을 나타내며, 생물등급은 C 등급
- 석대천 합류 이후 수영강 수계의 수질이 다소 악화되는 경향이 있음.
- ⇒ 석대천 유역의 하수관거 및 비점오염원 등 관리 철저 필요
- 특히 수영강 유역은 은어, 황어 등의 회귀성어류의 안정된 서식이 관찰되고 있음.
- ⇒ 석대천 합류부나 하천 중간에 보 등, 어류 이동을 방해하는 구조물 정비 필요

○ 석대천

- a, b 두 조사지점 모두 III 등급의 수질을 나타내었음.
- 생태등급은 a지점은 B ~ C 등급을 나타내었으나, b지점은 모두 B등급을 나타냄.
- 하천 중류에서 유입되는 유지용수(하수처리장 방류수)로 유량이 증가되어, 하천 수질 변동 완화 및 서식지 다양성 증가 등 긍정적인 영향을 끼치는 것으로 생각됨.
- 석대천은 수질은 III 등급이나, 민감성어류의 분포되고 있는 버들치가 많이 서식

○ 동천

- 동천은 IV ~ V등급의 수질을 보이며, 해수 영향으로 담수생물 출현이 극히 제한적
- 또한 유속이 부족해 유기물 퇴적과 부패가 반복되어 해양 저서생물 서식도 어려운 상태
- 동천 복원을 위해서는 무엇보다 부전천, 전포천, 호계천 등으로부터 강우 시 유입되어 퇴적되는 CSOs 등 유기물 부하를 대폭 감소시키는 노력이 필요

○ 학장천

- 본류의 a지점은 IV등급의 수질이고, 생물등급도 D로 최하등급을 나타냄.
- 현재 하천 공사로 지속적인 유지용수 공급이 어려워, 조사지점 인근에 강우 시 다량의 CSOs가 유입되어 급격한 수질 악화를 유발 함.
- ⇒ 학장천 복원을 위해서는 강우시의 CSOs에 대한 대책이 우선되어야 함.
- 지류인 b지점(구덕천)은 II등급의 수질 및 B등급의 생물 등급을 나타냄.
- ⇒ 학장천 본류와의 생태적인 연결성 강화로 생물종의 확산 유도 필요