

낙동강하구 통합환경모니터링

○ 낙동강 하굿둑 개방에 대비하여 하구 수질 및 퇴적물, 동·식물 플랑크톤에 대한 모니터링을 통해 종합적인 물환경 현황을 파악하여 수질관리에 활용하고자 함

1. 조사개요

- 조사근거
 - 물환경보전법 제9조(수질의 상시측정 등)
 - 낙동강하구 염분 모니터링 시스템 구축 및 환경조사 추진계획[시 하천살리기추진단-291(2016.1.15.)]
 - 2021년 낙동강하구 통합환경모니터링 추진계획[친수환경팀-133(2021.2.26.)]
- 조사기간 : 2021년 1월 ~ 12월
- 조사지점 : 낙동강, 서낙동강, 평강천, 맥도강 10개 지점



지 점 명		수질	퇴적물	생물상	
본류(●)	낙동강	1 물금취수장	○	○	○
		2 대동화명대교	○	○	○
		3 강서낙동강교	○	○	○
		4 서부산낙동강교	○	○	○
		5 낙동강하굿둑	○	○	-
해수(●)		6 을숙도선착장	○	○	-
지류(●)	서낙동강	7 김해교	○	○	○
		8 녹산수문	○	-	-
	맥도강	9 울만교	○	○	○
		10 맥도배수펌프장 퇴적물(신노전교)	○	○	○

그림 1. 조사지점

2. 조사방법

- 시료채취 : 낙동강은 낙동강관리본부 선박 협조 이용, 그 외 서낙동강, 맥도강, 평강천은 교량 위에서 채수
- 분석 및 평가방법
 - 수질 및 동·식물 플랑크톤 : 수질오염공정시험기준
 - 퇴적물 : 수질오염공정시험기준(퇴적물편) 및 하천·호소 퇴적물 오염평가 기준

○ 조사항목 및 주기

구분	항목수	조사항목	주기
수질 (10개 지점)	27	pH, 수온, DO, EC, BOD, COD, TOC, SS, TN, DTN, NH ₄ -N, NO ₃ -N, TP, DTP, PO ₄ -P, Chl-a, CN, Phenols, ABS, Cr ⁶⁺ , 분원성대장균군수, 총대장균군수, Cd, Pb, As, Hg, Sb	12회/년 (매월)
동·식물플랑크톤 (7개 지점)	-	동·식물플랑크톤 동정 (우점종, 총개체수, 총세포수, 총출현종수, 우점도지수, 종다양도지수 산출)	
퇴적물 (10개 지점)	5 (수질)	수심, 수온, DO, pH, EC	2회/년 (5, 10월)
	16 (퇴적물)	함수율, 완전연소가능량, CODsed, TN, TP, 수용성인, Pb, Zn, Cu, Cr, Ni, As, Cd, Hg, Al, Li	

3. 수질 조사결과

○ 수문 환경

- 연간 누적강우량은 1,515 mm으로 전년 대비 증가하였고, 일 최대 강우량(8.21.)은 141 mm 로 하절기에 강우가 집중되었음
 - 하절기(6~8월) 강우 집중(928 mm, 연 강우량의 61.2%)
- 평균유량은 331 m³/sec, 최대유량(8.25.)은 5,417 m³/sec 이었음
 (*강우량 및 유량 자료 출처 : 국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS))

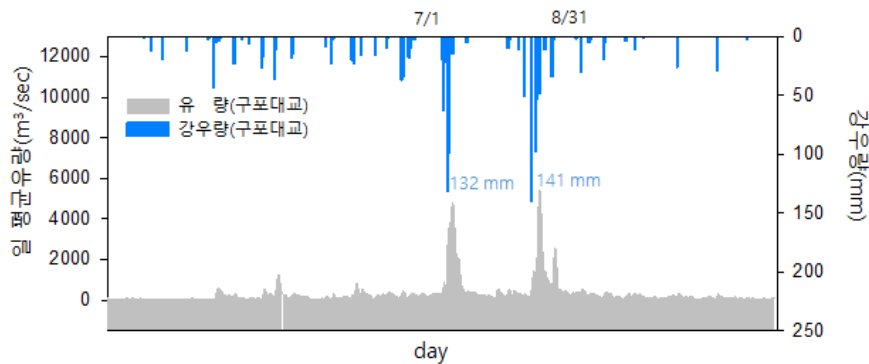







그림 2. 일 평균유량 및 강우량 (2021.1.1.~12.31. 낙동강 구포대교)

○ 수질 현황

- 유기물질은 낙동강 본류에서 연평균 BOD기준 I b(좋음)등급으로 양호한 수질을 유지하였으나, 서낙동강 III(보통)등급, 평강천과 맥도강은 III(보통) ~ IV(약간 나쁨)등급으로 계절적으로 수질 변동 폭이 컸음. 특히, 서낙동강 등 지류는 본류보다 조류 번성 및 하절기 강우에 의한 유기물 농도 증가로 계절적인 수질 변동 폭이 큼
 - 낙동강(물금취수장~하굿둑) : BOD 1.6 ~ 1.8 mg/L, TOC 3.4 ~ 3.6 mg/L
 - 낙동강하굿둑 외측(을숙도선착장) : BOD 1.3 mg/L, TOC 2.6 mg/L
 - 서낙동강, 평강천, 맥도강 : BOD 3.9 ~ 5.9 mg/L, TOC 4.5 ~ 6.0 mg/L
- 영양염류는 본류가 지류보다 낮았고, 총인 농도는 본류 생활환경 기준(TP, 연평균) II(약간좋음) 등급, 지류 III(보통) 등급으로 조사 됨
 - 총질소 : 본류 2.311 ~ 2.562 mg/L, 지류 2.160 ~ 3.181 mg/L

- 총 인 : 본류 0.044 ~ 0.057 mg/L, 지류 0.083 ~ 0.118 mg/L
- 부영양화지수(TSIko)는 56.9 ~ 75.5로 연중 부영양에서 과영양 상태였음
- 클로로필a는 하절기에 조류 과다 증식 및 녹조 발생으로 증가하였고, 특히 정체수역인 서낙동강 등 지류에서는 연중 조류 증식이 많았고 클로로필a 농도가 높았음
 - 낙동강 17.8 ~ 25.4 mg/m³, 서낙동강 등 34.8 ~ 75.0 mg/m³
- 중금속 및 시안, 페놀 등은 검출되지 않았음

표 1. 수질조사 결과(2021년 연평균)

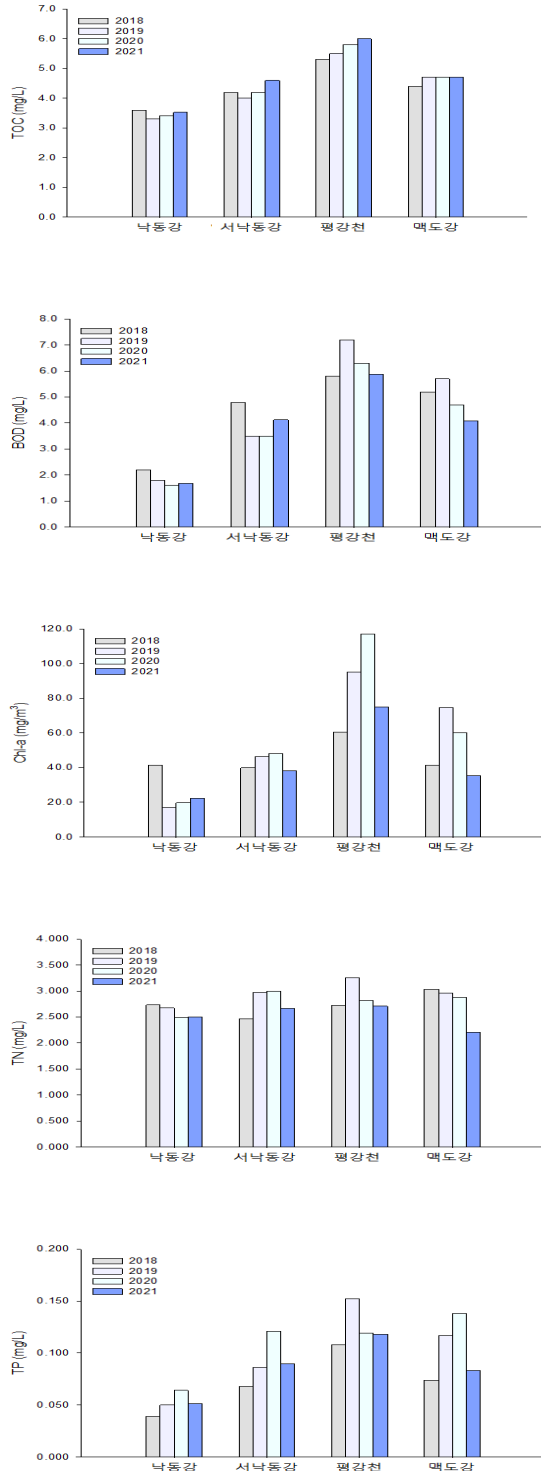
채수지점		등급* (BOD 기준)		BOD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	Chl-a (mg/m ³)
낙동강	물금취수장	I b(좋음)		1.6	3.5	5.6	2.562	0.057	25.4
	대동화명대교	I b(좋음)		1.6	3.5	5.5	2.490	0.044	22.3
	강서낙동강교	I b(좋음)		1.6	3.4	4.7	2.311	0.055	17.8
	서부산낙동강교	I b(좋음)		1.8	3.6	5.8	2.452	0.046	22.7
	낙동강하굿둑	I b(좋음)		1.7	3.6	6.2	2.447	0.051	21.1
을숙도선착장		I b(좋음)		1.3	2.6	7.1	1.501	0.053	7.0
서낙동강	김해교	Ⅲ(보통)		4.4	4.5	13.9	2.160	0.094	41.6
	녹산수문	Ⅲ(보통)		3.9	4.6	15.9	3.181	0.086	34.8
평강천	울만교	Ⅳ(약간 나쁨)		5.9	6.0	13.2	2.706	0.118	75.0
맥도강	맥도배수펌프장	Ⅲ(보통)		4.1	4.7	8.8	2.210	0.083	35.5

* 환경정책기본법 [별표] 하천 생활환경기준 적용

○ 연도별 수질 변화

- 낙동강 본류는 유기물질, 영양염류 등의 농도가 전년 대비 유사 또는 다소 감소하였으며, 생활환경 기준 (BOD) I b(좋음) 등급 유지
- 서낙동강, 맥도강은 유기물질 농도 Ⅲ(보통) 등급 유지 중이며, 평강천은 Ⅳ(약간 나쁨) 등급으로 오염도 높았으며, 영양염류 농도는 지류 전 구간 전년 대비 감소하였음

(가)



(나)

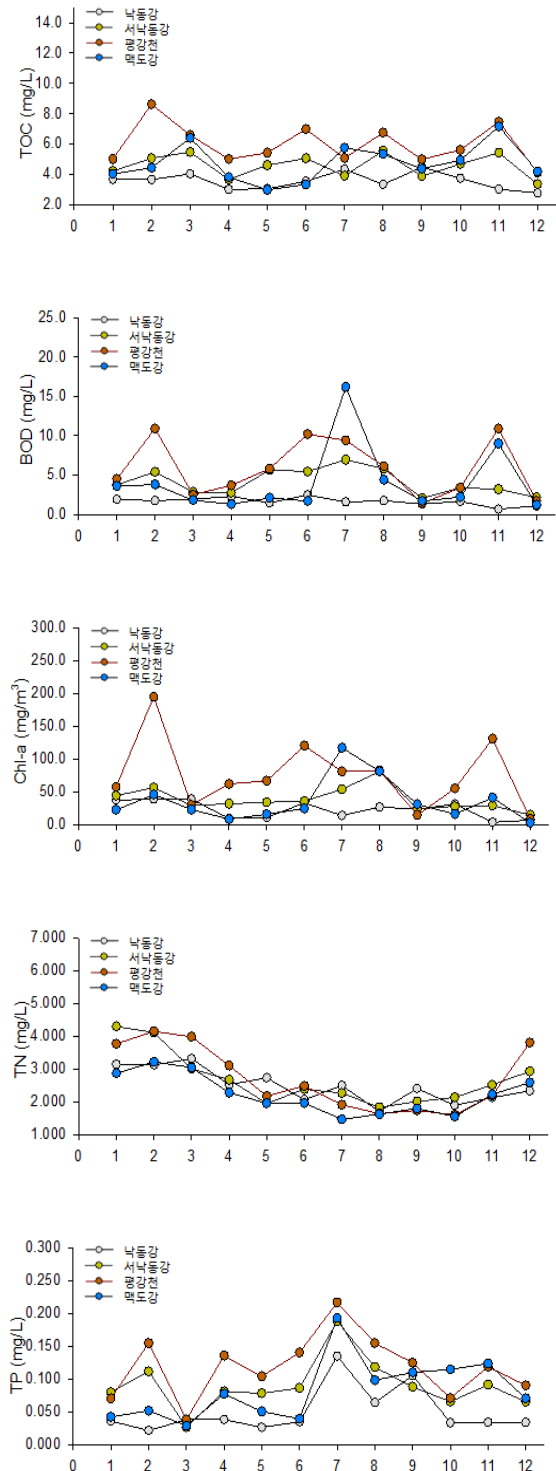


그림 3. (가)연도별(2018-2021) 수질변화, (나)2021년 월별 수질변화

4. 동·식물 플랑크톤 조사결과

○ 수계별 동물플랑크톤 출현 현황

- 낙동강은 연간 총 22종 출현하였고, 월별 개체 수는 160 ~ 6,480 개체/L 였음
 - 종다양도지수 0.41 ~ 0.89, 우점도지수 0.45 ~ 0.86
 - 우점종 : *Polyarthra* sp., *Keratella* sp. 등 윤충류
- 서낙동강, 평강천 및 맥도강은 연간 총 15 ~ 18종 출현하였고, 월별 개체 수는 1,200 ~ 20,760 개체/L 였음
 - 종다양도지수 0.25 ~ 0.80, 우점도지수 0.41 ~ 1.00
 - 우점종 : *Polyarthra* sp., *Keratella* sp. 등 윤충류

○ 동물플랑크톤 분포

- 연중 윤충류가 우점하였고, 다음으로 요각류, 지각류 순으로 분포하였음
- 동절기 이후 수온 상승으로 동물플랑크톤의 활동성이 증가하고, 먹이원이 되는 식물플랑크톤의 증가로 습식률이 증가하게 되어 개체 수 증가
- 낙동강 본류는 11월 ~ 12월을 제외하고 윤충류에 의한 우점이 지속되며, 서낙동강 등 지류는 1 ~ 3월 윤충류에 의한 우점율이 높다가 5월 이후 요각류·지각류의 출현이 증가하며 출현 종수, 개체 수 증가 추세, 계절적인 변동 폭이 큼

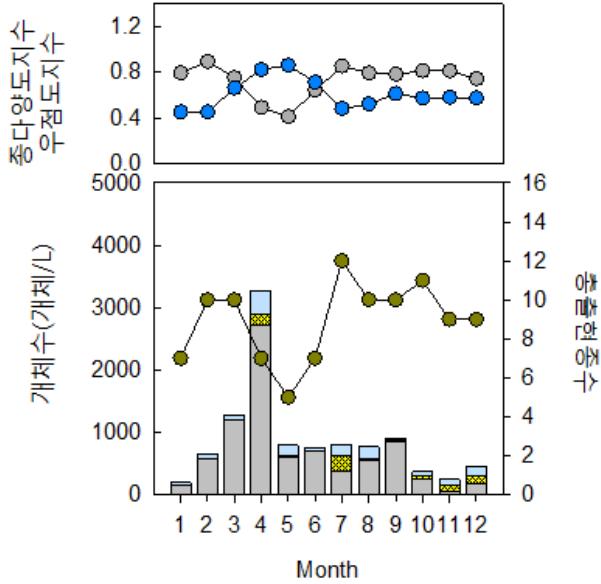
○ 수계별 식물플랑크톤 출현 현황

- 낙동강은 연간 총 114종 출현하였고, 월별 세포 수는 4,894 ~ 26,352 cells/mL 였음
 - 종다양도지수 0.39 ~ 1.08, 우점도지수 0.41 ~ 0.87
 - 우점종 : *Synedra* sp., *Stephanodiscus* sp. 등 규조류(1,4분기)
Microcystis sp., *Aphanizomenon* sp. 등 남조류(2,3분기)
- 서낙동강, 평강천, 맥도강은 연간 총 102 ~ 111종 출현하였고, 월별 세포 수는 11,082 ~ 95,100 cells/mL 였음
 - 종다양도지수 0.07 ~ 1.29, 우점도지수 0.30 ~ 0.98
 - 우점종 : *Synedra* sp., *Stephanodiscus* sp. 등 규조류(1분기)
Microcystis sp., *Aphanizomenon* sp. 등 남조류(2,3,4분기)

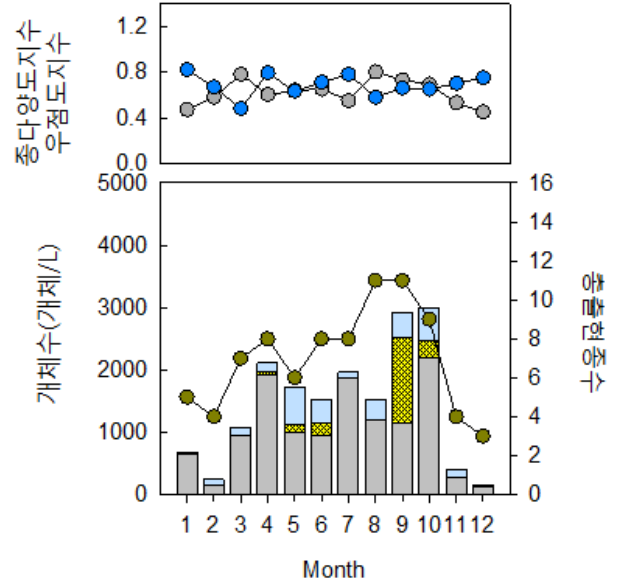
○ 식물플랑크톤 분포

- 4월 이후 수온이 상승하면서 총 출현종수 및 개체 수 증가하였고, 계절별 천이가 뚜렷함
 - 1-3월 ⇨ 규조류 우점
 - 4-9월 ⇨ 녹조류, 남조류 개체 수 증가, 하절기 남조류 우점 번성
 - 10월 이후 ⇨ 규조류 증가
- 하절기 강우 이후 유입된 영양물질과 일사량 증가로 남조류 개체수 증가 및 녹조 발생
 - 낙동강에 비해 서낙동강, 평강천 및 맥도강에서 하절기 남조류 개체 수가 더 많고 녹조 발생 빈번
 - 하절기 녹조 유발 주요 남조류는 마이크로시스티스(*Microcystis aeruginosa*)

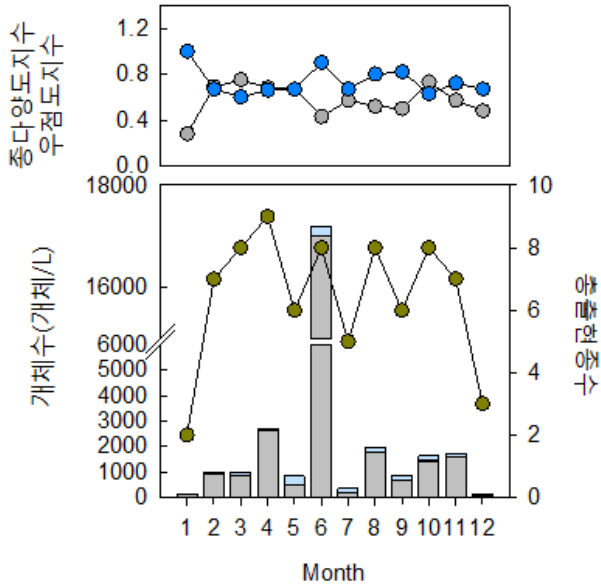
(가) 낙동강



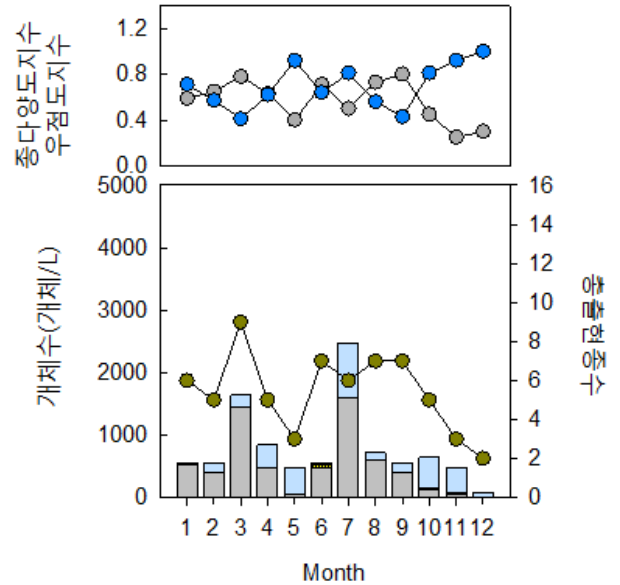
(나) 서낙동강



(다) 평강천



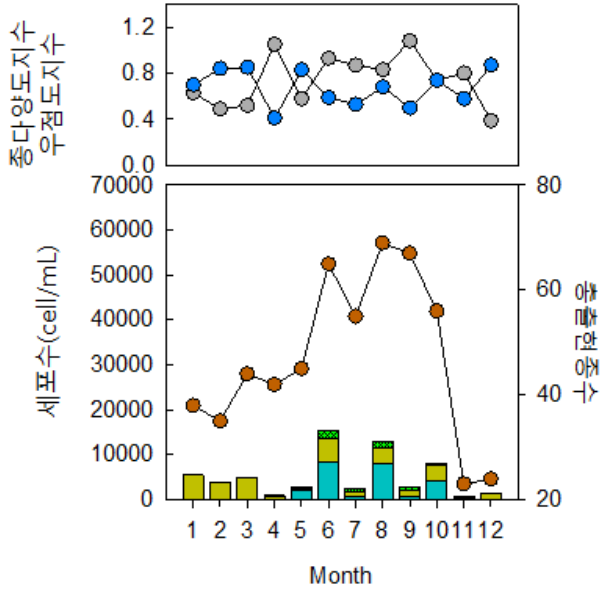
(라) 맥도강



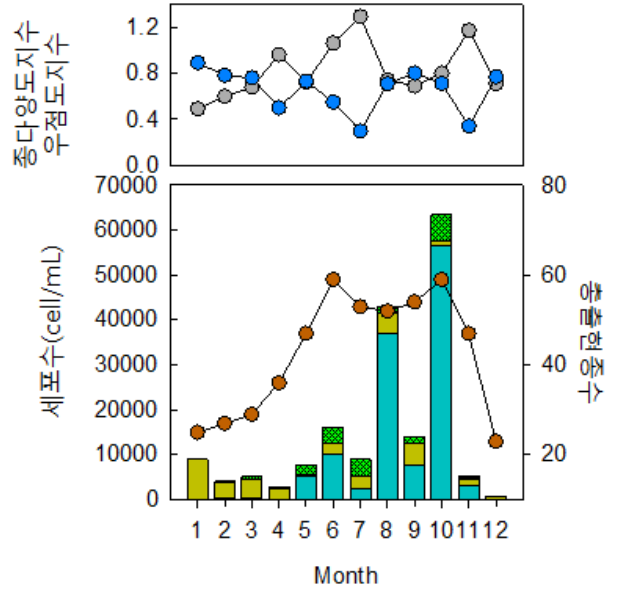
유충류
 지각류
 요각류
 총출현종수
 종다양도
 우점도

그림 4. 월별 동물플랑크톤 세포수, 총출현종수, 종다양도, 우점도(2021년)

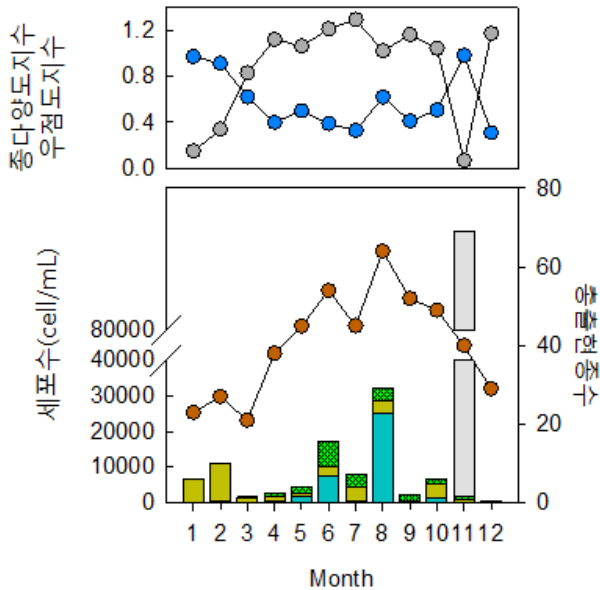
(가) 낙동강



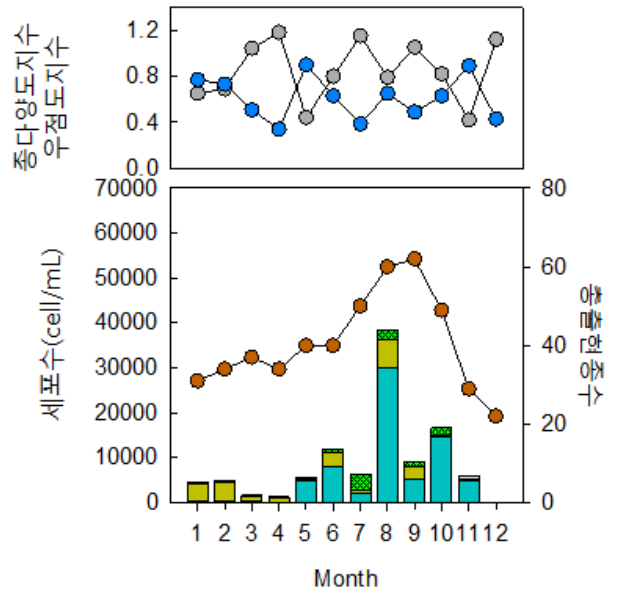
(나) 서낙동강



(다) 평강천



(라) 맥도강



■ 남조류 ■ 규조류 ■ 녹조류 ■ 편모조류
● 총출현종수 ● 종다양도 ● 우점도

그림 5. 월별 식물플랑크톤 세포수, 총출현종수, 종다양도, 우점도(2021년)

표 2. 동물플랑크톤 출현 현황(2018-2021)

		낙동강				서낙동강				평강천				맥도강			
		출현종수	종다양도	우점도	우점종	출현종수	종다양도	우점도	우점종	출현종수	종다양도	우점도	우점종	출현종수	종다양도	우점도	우점종
2018	1분기	9	0.67	0.66	<i>Polyarthra</i> sp.	8	0.55	0.36	<i>Brachionus</i> sp.	4	0.75	0.15	<i>Nauplius</i>	9	0.41	0.68	<i>Keratella</i> sp.
	2분기	10	0.52	0.83	<i>Keratella</i> sp.	7	0.62	0.41	<i>Asplanchna</i> sp.	8	0.69	0.52	<i>Keratella</i> sp.	3	0.50	0.11	<i>Nauplius</i>
	3분기	4	0.57	0.55	<i>Keratella</i> sp.	2	1.00	0.14	<i>Bosmina</i> sp.	1	1.00	0.00	<i>Trichocerca</i> sp.	2	1.00	0.12	<i>Cyclops</i> sp.
	4분기	5	0.64	0.45	<i>Keratella</i> sp.	3	0.75	0.23	<i>Bosmina</i> sp.	2	0.67	0.00	<i>Bosmina</i> sp.	2	0.50	0.00	<i>Bosmina</i> sp.
2019	1분기	14	1.09	0.46	<i>Polyarthra</i> sp.	14	1.04	0.50	<i>Polyarthra</i> sp.	14	0.70	0.66	<i>Brachionus</i> sp.	14	1.02	0.46	<i>Polyarthra</i> sp.
	2분기	16	0.77	0.59	<i>Keratella</i> sp.	10	0.66	0.59	<i>Keratella</i> sp.	10	0.64	0.66	<i>Keratella</i> sp.	11	0.63	0.61	<i>Cyclops</i> sp.
	3분기	21	0.84	0.53	<i>Keratella</i> sp.	19	0.92	0.49	<i>Keratella</i> sp.	16	0.84	0.45	<i>Keratella</i> sp.	13	0.68	0.67	<i>Cyclops</i> sp.
	4분기	11	0.70	0.63	<i>Nauplius</i>	11	0.58	0.66	<i>Polyarthra</i> sp.	11	0.55	0.73	<i>Synchaeta</i> sp.	9	0.54	0.73	<i>Keratella</i> sp.
2020	1분기	13	0.55	0.78	<i>Synchaeta</i> sp.	11	0.70	0.60	<i>Synchaeta</i> sp.	10	0.46	0.79	<i>Synchaeta</i> sp.	12	0.70	0.73	<i>Keratella</i> sp.
	2분기	15	0.82	0.48	<i>Keratella</i> sp.	14	0.63	0.66	<i>Keratella</i> sp.	15	0.59	0.73	<i>Polyarthra</i> sp.	10	0.45	0.82	<i>Keratella</i> sp.
	3분기	18	0.88	0.48	<i>Keratella</i> sp.	16	0.71	0.65	<i>Keratella</i> sp.	16	0.60	0.66	<i>Brachionus</i> sp.	16	0.78	0.55	<i>Polyarthra</i> sp.
	4분기	14	0.77	0.56	<i>Trichocerca</i> sp.	8	0.51	0.77	<i>Asplanchna</i> sp.	11	0.66	0.63	<i>Asplanchna</i> sp.	9	0.61	0.67	<i>Nauplius</i>
2021	1분기	11	0.81	0.52	<i>Polyarthra</i> sp.	8	0.61	0.66	<i>Polyarthra</i> sp.	10	0.57	0.76	<i>Polyarthra</i> sp.	10	0.67	0.56	<i>Polyarthra</i> sp.
	2분기	11	0.51	0.80	<i>Keratella</i> sp.	12	0.63	0.71	<i>Keratella</i> sp.	12	0.59	0.74	<i>Keratella</i> sp.	9	0.58	0.73	<i>Nauplius</i>
	3분기	19	0.81	0.54	<i>Polyarthra</i> sp.	16	0.69	0.67	<i>Polyarthra</i> sp.	12	0.53	0.76	<i>Polyarthra</i> sp.	10	0.68	0.60	<i>Polyarthra</i> sp.
	4분기	14	0.79	0.57	<i>Keratella</i> sp.	10	0.56	0.70	<i>Keratella</i> sp.	9	0.59	0.67	<i>Keratella</i> sp.	6	0.33	0.91	<i>Nauplius</i>

* 윤충류 지각류 요각류

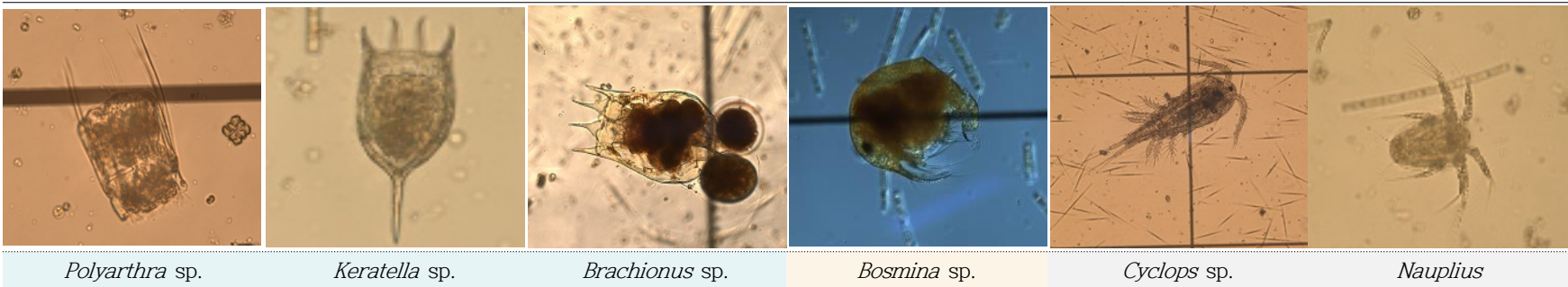


그림 6. 동물플랑크톤 주요 우점종

표 3. 식물플랑크톤 출현 현황(2018-2021)

		낙동강				서낙동강				평강천				맥도강			
		출현종수	종다양도	우점도	우점종	출현종수	종다양도	우점도	우점종	출현종수	종다양도	우점도	우점종	출현종수	종다양도	우점도	우점종
2018	1분기	43	0.91	0.43	<i>Stephanodiscus</i> sp.	30	0.84	0.46	<i>Stephanodiscus</i> sp.	25	0.38	0.12	<i>Aulacoseira</i> sp.	27	0.62	0.84	<i>Synura</i> sp.
	2분기	45	0.74	0.65	<i>Aulacoseira</i> sp.	12	0.78	0.12	<i>Aulacoseira</i> sp.	31	0.48	0.46	<i>Synura</i> sp.	25	0.88	0.42	<i>Stephanodiscus</i> sp.
	3분기	15	0.98	0.17	<i>Microcystis</i> sp.	7	0.98	0.29	<i>Microcystis</i> sp.	7	0.78	0.51	<i>Cyclotella</i> sp.	12	0.94	0.38	<i>Microcystis</i> sp.
	4분기	22	0.53	0.82	<i>Aulacoseira</i> sp.	14	0.56	0.67	<i>Aulacoseira</i> sp.	15	0.24	0.86	<i>Cyclotella</i> sp.	21	0.34	1.03	<i>Aulacoseira</i> sp.
2019	1분기	49	0.66	0.65	<i>Fragilaria</i> sp.	36	0.70	0.60	<i>Stephanodiscus</i> sp.	33	0.46	0.79	<i>Stephanodiscus</i> sp.	41	0.70	0.73	<i>Stephanodiscus</i> sp.
	2분기	77	0.93	0.53	<i>Microcystis</i> sp.	57	1.04	0.33	<i>Aulacoseira</i> sp.	58	0.99	0.39	<i>Stephanodiscus</i> sp.	48	0.95	0.52	<i>Microcystis</i> sp.
	3분기	89	0.91	0.49	<i>Microcystis</i> sp.	78	0.61	0.77	<i>Microcystis</i> sp.	90	0.80	0.64	<i>Microcystis</i> sp.	72	0.71	0.66	<i>Microcystis</i> sp.
	4분기	80	0.71	0.64	<i>Aphanizomenon</i> sp.	71	0.84	0.62	<i>Aulacoseira</i> sp.	63	0.47	0.82	<i>Synura</i> sp.	66	0.62	0.72	<i>Microcystis</i> sp.
2020	1분기	56	0.66	0.65	<i>Stephanodiscus</i> sp.	49	0.70	0.60	<i>Stephanodiscus</i> sp.	50	0.46	0.79	<i>Stephanodiscus</i> sp.	62	0.70	0.73	<i>Stephanodiscus</i> sp.
	2분기	70	0.58	0.76	<i>Microcystis</i> sp.	70	0.71	0.62	<i>Microcystis</i> sp.	72	0.71	0.67	<i>Pseudoanabaena</i> sp.	73	0.70	0.69	<i>Pseudoanabaena</i> sp.
	3분기	98	0.95	0.53	<i>Microcystis</i> sp.	72	0.78	0.66	<i>Anabaena</i> sp.	89	0.97	0.55	<i>Microcystis</i> sp.	74	0.55	0.79	<i>Microcystis</i> sp.
	4분기	61	0.56	0.79	<i>Aphanizomenon</i> sp.	63	0.82	0.66	<i>Aphanizomenon</i> sp.	66	0.73	0.73	<i>Synura</i> sp.	63	0.82	0.59	<i>Microcystis</i> sp.
2021	1분기	52	0.55	0.80	<i>Synedra</i> sp.	42	0.59	0.81	<i>Asterionella</i> sp.	35	0.44	0.83	<i>Stephanodiscus</i> sp.	51	0.79	0.67	<i>Synedra</i> sp.
	2분기	85	0.85	0.61	<i>Aphanizomenon</i> sp.	79	0.91	0.59	<i>Aphanizomenon</i> sp.	73	1.13	0.43	<i>Aphanizomenon</i> sp.	62	0.81	0.62	<i>Aphanizomenon</i> sp.
	3분기	86	0.93	0.57	<i>Microcystis</i> sp.	79	0.91	0.60	<i>Microcystis</i> sp.	81	1.16	0.45	<i>Microcystis</i> sp.	83	1.00	0.51	<i>Microcystis</i> sp.
	4분기	61	0.64	0.73	<i>Aulacoseira</i> sp.	77	0.89	0.61	<i>Microcystis</i> sp.	63	0.76	0.60	<i>Synura</i> sp.	61	0.79	0.65	<i>Microcystis</i> sp.

* 남조류 (light blue), 규조류 (yellow), 편모조류 (grey)

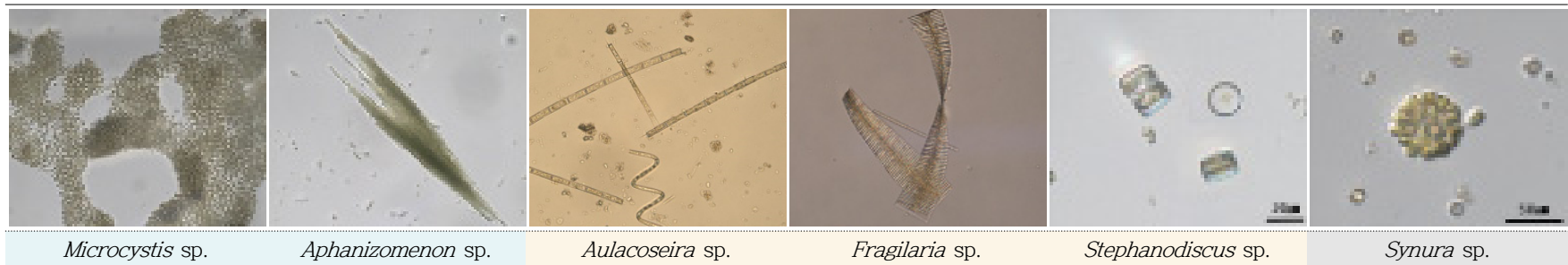


그림 7. 식물플랑크톤 주요 우점종

5. 퇴적물 조사결과

○ 유기물질 및 영양염류

- 낙동강에 비해 서낙동강, 평강천 및 맥도강의 오염도가 높았으며 특히, 평강천의 영양염류 농도는 매년 다른 지점보다 높았음
- 유기물질(완전연소가능량)은 낙동강(0.5 ~ 2.1 %), 서낙동강 등 지류(7.8 ~ 12.1 %)에서 IV등급(13 % 초과 ; 심각하고 명백한 오염) 기준 미만이었으며 모든 지점에서 심각한 수준 아님
- 총인은 평강천(3,923 mg/kg), 서낙동강(2,254 mg/kg), 맥도강(1,986 mg/kg)에서 연평균 IV등급 초과로 오염도가 높았음

○ 중금속류

- 낙동강에 비해 서낙동강, 평강천 및 맥도강의 오염도가 높았으며, 평강천의 오염도가 가장 높았음
 - 낙동강 전지점(물금~ 낙동강 하굿둑) 금속류 I 등급
 - 서낙동강 구리, 비소 II등급, 평강천은 구리, 비소, 수은, 아연 II등급, 맥도강은 금속류 I 등급

○ 지점별 오염평가

- 본류 5개 지점 평균 보통 단계, 서낙동강, 평강천 및 맥도강은 총인 IV등급으로 매우 나쁨 단계, 평강천은 지속적으로 매우 나쁨 단계임

표 4. 퇴적물 조사 결과(2021년 연평균)

지점명 (채수지점)	오염* 단계	유기물질 및 영양염류			금속류								
		완전연소 가능량 (%)	총질소 (mg/kg)	총인 (mg/kg)	구리 (mg/kg) (등급)	납 (mg/kg) (등급)	니켈 (mg/kg) (등급)	비소 (mg/kg) (등급)	수은 (mg/kg) (등급)	아연 (mg/kg) (등급)	카드뮴 (mg/kg) (등급)	크롬 (mg/kg) (등급)	
낙 동 강	물금 취수장	보통	0.5	425	397	28.9 (I)	21.9 (I)	14.8 (I)	8.6 (I)	0.014 (I)	53.6 (I)	0.1 (I)	26.5 (I)
	대동 화명대교	보통	1.0	936	464	33.1 (I)	26.1 (I)	19.9 (I)	11.7 (I)	0.024 (I)	133.5 (I)	0.1 (I)	43.7 (I)
	강서 낙동강교	보통	1.5	798	903	25.2 (I)	27.0 (I)	15.8 (I)	14.0 (I)	0.024 (I)	78.5 (I)	0.1 (I)	33.2 (I)
	서부산 낙동강교	보통	2.1	1109	522	26.8 (I)	27.1 (I)	22.9 (I)	11.0 (I)	0.037 (I)	83.9 (I)	0.2 (I)	51.4 (I)
	낙동강 하굿둑	보통	0.9	1334	648	28.5 (I)	23.7 (I)	16.1 (I)	11.0 (I)	0.040 (I)	76.6 (I)	0.1 (I)	36.3 (I)
울속도선착장 (낙동강하구범내하구)	약간 나쁨	2.5	964	766	53.5 (II)	38.8 (I)	23.8 (I)	12.7 (I)	0.035 (I)	148.9 (I)	0.0 (I)	52.1 (I)	
서낙 동강	김해교	매우 나쁨	7.8	2546	2254	51.2 (IV)	40.2 (I)	24.5 (I)	18.1 (II)	0.066 (I)	218.3 (I)	0.0 (I)	52.5 (I)
평강천	울만교	매우 나쁨	12.1	3955	3923	194.6 (II)	55.3 (I)	31.6 (I)	23.0 (II)	0.120 (II)	544.8 (II)	0.2 (I)	102.6 (I)
맥도강	신노전교	매우 나쁨	11.6	2095	1986	38.4 (I)	35.3 (I)	19.8 (I)	13.0 (I)	0.064 (I)	175.8 (I)	0.0 (I)	42.6 (I)

* 하천·호소 퇴적물 오염평가 기준의 [별표 3] 하천·호소 퇴적물 지점별 오염평가기준 적용

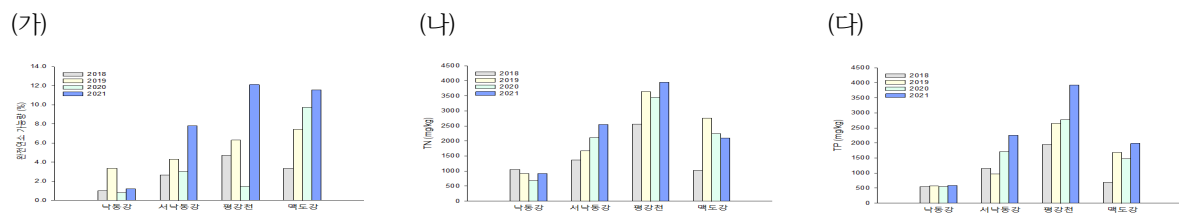


그림 8. 연도별 퇴적물 (가)완전연소가능량, (나)총질소, (다)총인 농도변화(2018~2021)

표 5. 연도별 퇴적물 중금속 오염단계(2018-2021)

	중금속에 의한 오염평가 단계(연평균)*				수계별 I 등급 기준초과 주요 중금속 항목
	2018	2019	2020	2021	
낙동강	보통	보통	보통	보통	-
서낙동강	약간 나쁨	보통	매우 나쁨	매우 나쁨	구리, 비소
평강천	매우 나쁨	매우 나쁨	매우 나쁨	매우 나쁨	구리, 비소, 수은, 아연
맥도강	약간 나쁨	매우 나쁨	보통	매우 나쁨	-

* 하천·호소 퇴적물 오염평가 기준의 [별표 3] 하천·호소 퇴적물 지점별 오염평가기준 적용

6. 결론

- 유기물질과 영양염류 지표에 따른 수질 오염도는 평강천 > 서낙동강 > 맥도강 > 낙동강 순임
 - 낙동강은 수질 변화가 작고 양호한 수질을 유지한 반면 서낙동강, 평강천 및 맥도강은 상대적으로 오염도가 높고 계절적인 수질 변동 폭이 컸으며, 특히 하절기에 강우로 인한 유기물질 유입과 조류 대량변성으로 유기물질 농도가 증가하였음
- 수질 중금속 및 시안, 페놀 등은 모든 지점에서 불검출이었음.
- 동물플랑크톤은 연중 우점종류가 우점하였으며 식물플랑크톤은 하절기에 남조류가 우점하였으며 동절기 규조류 증가 등 계절적 천이를 보임
 - 녹조 발생 시 남조류 우점종은 주로 마이크로시스티스였음
 - 정체수역인 서낙동강 등 지류에서 하절기 남조류 대량 증식으로 녹조 발생이 빈번하였고 하절기 클로로필a와 유기물질이 증가하였음
- 하천 퇴적물 오염평가 기준에 따른 유기물질 및 영양염류 오염도는 평강천 > 서낙동강 > 맥도강 > 낙동강 순임
 - 낙동강은 보통, 서낙동강, 평강천 및 맥도강은 매우 나쁨 단계를 나타내었으며 유기물질(완전연소가능력) 농도는 모든 지점에서 심각한 오염은 없었으나 총인은 서낙동강 등 지류에서 연평균 IV등급으로 오염도가 높은 것으로 나타남

7. 활용방안 및 기대효과

- 지속적인 수질 및 동식물 플랑크톤, 퇴적물 모니터링으로 낙동강 수질개선 및 관리 방안 수립의 기초 자료 제공
- 유관기관과의 지속적인 자료 공유로 수질관리 효율 증대