
제 II 장 유역환경조사

2.1 유역환경개요

2.2 수계환경조사 결과

제 2 장 유역환경조사

2.1 유역환경개요

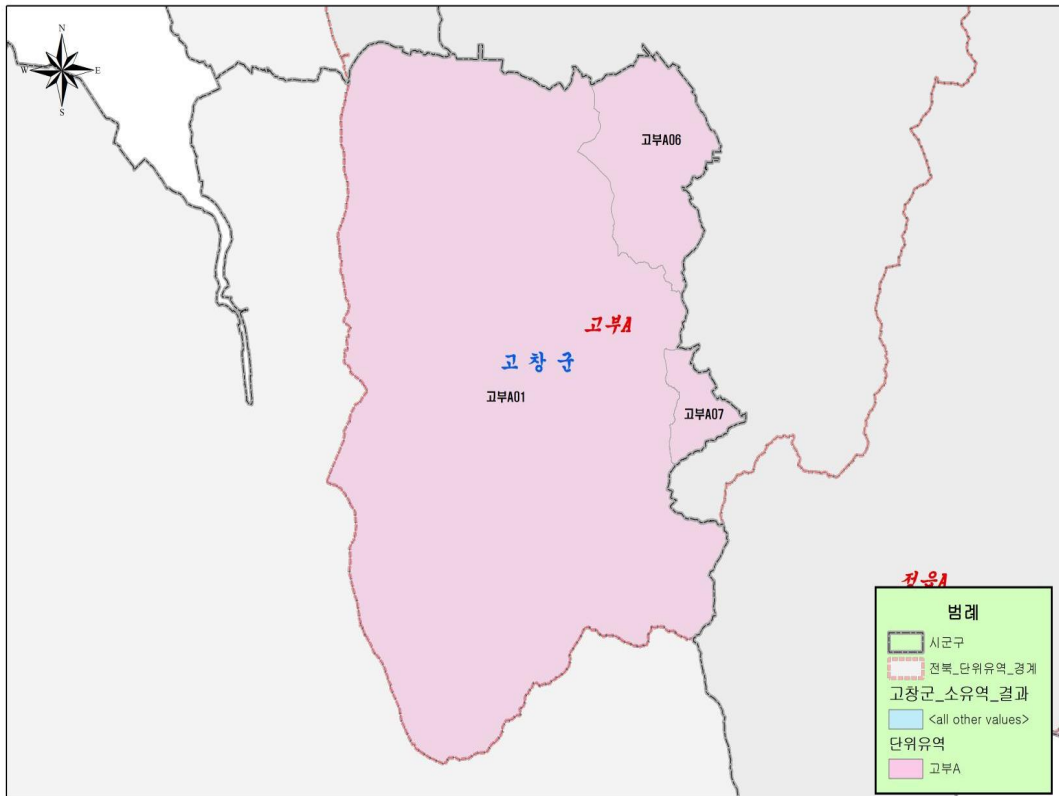
- 금강 수계의 전라북도 고창군 오염총량관리시행 이행평가대상 관리단위유역은 고부A이며, 그 수립 주체는 고창군이다.
- 고창군 단위유역별 소유역 구분은 “전라북도 금강수계 3단계 오염총량관리기본계획” 보고서 내용을 참조하여 정리하였다.
- 고부A 단위유역은 부안군, 고창군, 정읍시 3개 행정구역을 포함하고 있으며, 고창군 관할 소유역은 3개이며, 면적은 57.452km²로 조사되었다.

<표 2-1> 고창군 시행계획 수립 단위유역 자치단체 및 면적 점유율

단위유역명	광역시도	시군구	소유역수	면적(km ²)	점유율(%)
고부A	전라북도	고창군	3	57.452	22.4
		부안군	7	99.924	38.9
		정읍시	10	99.265	38.7
합계			20	256.642	100.0%

<표 2-2> 고창군 시행계획 대상 소유역 구분표

단위 유역	소유역	시도	시군구	읍면	동리	면적(km ²)	점유율(%)	변경내역	
고부A	고부A01	전라북도	고창군	성내면	대흥리	1.226	100.0		
					덕산리	2.379	100.0		
					동산리	2.049	100.0		
					산림리	1.192	48.7		
					신대리	2.585	100.0		
					신성리	3.982	100.0		
					양계리	1.845	100.0		
					옥제리	2.218	100.0		
					용교리	4.064	100.0		
					월산리	1.733	100.0		
				월성리	1.087	65.8			
				신림면	도림리	3.292	100.0		
					무림리	2.453	100.0		
					송용리	1.498	66.7		
					외화리	1.566	100.0		
					홍덕면	동사리	1.510	100.0	
						석우리	0.963	100.0	
						송암리	2.893	100.0	
						신송리	2.560	100.0	
				용반리		2.752	100.0		
	제하리	1.869	100.0						
	치룡리	2.859	100.0						
	하남리	1.412	100.0						
	홍덕리	1.075	84.5						
	소계						51.062		
	고부A06	전라북도	고창군	성내면	부덕리	1.578	100.0		
					월성리	0.566	34.2		
조동리					2.956	100.0			
소계						5.100			
고부A07	전라북도	고창군	성내면	산림리	1.255	51.3			
				소계					



<그림 2-1> 고창군 오염총량관리 단위유역도

2.2 수계환경조사 결과

2.2.1 수자원 조사

1) 조사방법

○ 수자원 현황에 관한 자료는 “전라북도 금강수계 제3단계 수질오염총량관리 기본계획”에서 자료를 인용하였다.

2) 조사결과

○ 고창군 고부A 단위유역내 취수 시설은 없음

<표 2-3> 고창군 물공급 현황 및 전망 조사표

시설명		구분			취수시설 해당유역					취수량 (1,000톤/일)	
취수장 명	관리 기관	취수원	시설 구분	용수 이용원	단위 유역명	소유역 명	시군구	읍면동	동리	취수용 량	실제 취수량
		해당사항 없음									

2.2.2 하천조사

1) 조사 방법

○ 하천현황에 관한 자료는 “전라북도 금강수계 제3단계 수질오염총량관리 기본 계획”에서 자료를 인용하였다.

2) 조사 결과

<표 2-4> 하천현황 조사표

조사지점해당 유역		조사지점 행정구역							유역제원			
단위 유역명	소유 역명	행정 구역 코드	시도	시군 구	읍면동	동리	구조 물명	TM좌표		유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	형상 계수
								X	Y			
고부A	고부A0 1	457904202 3	전라북 도	고창 군	신림면	도림리				137.86	21.00	0.31
		457904103 0	전라북 도	고창 군	성내면	대흥리				2.66	4.00	0.17
		457904103 2	전라북 도	고창 군	성내면	용교리				14.80	7.00	0.30

하천제원				수리학적 계수				유황(m ³ /s)			하천정화시설 현황			
제방폭 (m)	수폭 (m)	수심 (m)	하상 경사	a	b	c	d	갈수량	저수량	평수량	위치	공법	규모	효과

2.2.3 호소조사

1) 조사 방법

○ 호소현황에 관한 자료는 “전라북도 금강수계 제3단계 수질오염총량관리 기본 계획”에서 자료를 인용하였다.

2) 조사 결과

<표 2-5> 호소현황 조사표

호소지점 해당구역		호소명 및 호소지점 행정구역						관리사항			
단위 구역명	소유역명	호소명	시도	시군구	읍면동	리	TM		축조 년도	이수 목적	관리기관
							X	Y			
고부A	고부A01	사근	전북	고창군	홍덕면	치룡리			1949	농업	고창군
고부A	고부A01	홍덕재	전북	고창군	홍덕면	석우리			1945	농업	동진농조
고부A	고부A01	연지(고창1)	전북	고창군	홍덕면	신송리			1950	농업	고창군
고부A	고부A01	견양	전북	고창군	홍덕면	용반리			1949	농업	고창군
고부A	고부A01	고리	전북	고창군	홍덕면	제하리			1950	농업	고창군
고부A	고부A01	용반	전북	고창군	홍덕면	하남리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	생근	전북	고창군	성내면	덕산리			1967	농업	고창군
고부A	고부A01	입동	전북	고창군	성내면	덕산리			1945	농업	익산시
고부A	고부A01	동산	전북	고창군	성내면	동산리			1947	농업	고창군
고부A	고부A01	두암	전북	고창군	성내면	산림리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	봉양	전북	고창군	성내면	산림리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	은동	전북	고창군	성내면	산림리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	죽동	전북	고창군	성내면	산림리			1969	농업	고창군
고부A	고부A01	난답	전북	고창군	성내면	신대리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	보은	전북	고창군	성내면	신대리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	해평	전북	고창군	성내면	신대리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	칠성	전북	고창군	성내면	신성리			1967	농업	고창군
고부A	고부A01	작천	전북	고창군	성내면	신성리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	옥토	전북	고창군	성내면	옥제리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	국지	전북	고창군	성내면	옥제리			1970	농업	고창군
고부A	고부A01	용교	전북	고창군	성내면	용교리			1967	농업	고창군
고부A	고부A01	남성	전북	고창군	신림면	도림리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	기곡	전북	고창군	신림면	도림리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	도산	전북	고창군	신림면	도림리			1945	농업	고창군
고부A	고부A01	구산	전북	고창군	신림면	도림리			1945	농업	고창군

2.3 수계환경조사

2.3.1 오염물질 배출·삭감시설의 수질 및 유량

○고창군 오염물질 배출·삭감시설 수질 및 유량 자료는 “2016년 오염총량관리 배출·삭감시설 모니터링(2016. 전주대학교 산학협력단)” 보고서 내용을 정리하여 수록하였다.

1) 사업의 대상

○전라북도 고창군 2016년도 배출·삭감시설 모니터링 대상시설은 총 6개시설이다.

<표 2-6> 수질 모니터링 대상 시설 현황

번호	구분	처리시설명	용량 (m ³ /일)	측정항목	측정 횟수	방류 유역
1	공공하수	홍덕북룡 마을하수도	20	유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P	4회	고부A
2	공공하수	옥제공공 마을하수도	30	유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P	4회	고부A
3	공공하수	성내공공 마을하수도	120	유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P	4회	고부A
4	공공하수	성내낙산 마을하수도	30	유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P	4회	고부A
5	공공하수	신림공공 마을하수도	170	유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P	4회	고부A
6	공공하수	신림송촌 마을하수도	40	유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P	4회	고부A

2) 모니터링 결과

가) 홍덕북룡 마을하수처리시설

○ 홍덕북룡 마을하수도의 최대 방류 BOD는 1.6mg/L, T-P는 2.250mg/L이며, 평균 방류량은 17.4m³/일로 조사되었다. 홍덕북룡 마을하수도 배출부하량은 BOD 0.028kg/일, T-P 0.039kg/일로 산정되었다.

<표 2-7> 홍덕북룡마을하수처리장 방류수질 현황

처리시설명	날짜	방류농도 (mg/L)					방류유량 (m ³ /일)
		BOD	COD	SS	T-N	T-P	
홍덕북룡 마을하수처리장	2016-08-05	1.3	5.2	0.5	9.047	2.250	13.6
	2016-09-09	0.8	4.8	0.5	7.842	1.389	16.2
	2016-10-12	1.5	9.4	2.5	9.886	0.861	21.4
	2016-11-17	1.6	5.2	2.0	5.494	0.098	18.3
	2016년 평균	1.3	6.2	1.4	8.067	1.150	17.4
	2016년 최대	1.6	9.4	2.5	9.886	2.250	21.4

나) 옥제공공 마을하수처리시설

○ 옥제공공 마을하수도의 최대 방류 BOD는 1.2mg/L, T-P는 1.704mg/L이며, 평균 방류량은 32.9m³/일로 조사되었다. 옥제공공 마을하수도 배출부하량은 BOD 0.039kg/일, T-P 0.056kg/일로 산정되었다.

<표 2-8> 옥제공공 마을하수처리시설 방류량 및 방류수질 현황

처리시설명	일별	방류유량 (m ³ /일)	방류농도(mg/L)				
			BOD	COD	SS	T-N	T-P
옥제공공 마을하수처리	2016-08-05	38.2	0.7	3.8	0.5	3.288	1.049
	2016-09-09	30.4	0.7	4.2	1.0	4.883	0.629
	2016-10-12	33.8	1.2	7.2	0.5	6.475	1.704
	2016-11-17	29.1	1.0	7.2	11.0	7.439	0.852
	2016년 평균	32.9	0.9	5.6	3.3	5.521	1.059
	2016년 최대	38.2	1.2	7.2	11.0	7.439	1.704

다) 성내공공 마을하수처리시설

○ 성내공공 마을하수도의 최대 방류 BOD는 3.6mg/L, T-P는 2.000mg/L이며, 평균 방류량은 90.2m³/일로 조사되었다. 성내공공 마을하수도 배출부하량은 BOD 0.325kg/일, T-P 0.180kg/일로 산정되었다.

<표 2-9> 성내공공 마을하수처리시설 방류량 및 방류수질 현황

처리시설명	일별	방류유량 (m ³ /일)	방류농도(mg/L)				
			BOD	COD	SS	T-N	T-P
성내공공 마을하수	2016-08-05	88.3	3.6	8.2	5.5	5.685	0.417
	2016-09-09	95.1	1.0	4.4	1.0	4.454	0.081
	2016-10-12	89.6	2.6	8.4	4.0	9.417	1.358
	2016-11-17	87.8	0.8	8.4	1.0	11.883	2.000
	2016년 평균	90.2	2.0	7.4	2.9	7.860	0.964
	2016년 최대	95.1	3.6	8.4	5.5	11.883	2.000

라) 성내낙산 마을하수처리시설

○ 성내낙산 마을하수도의 최대 방류 BOD는 2.4mg/L, T-P는 1.870mg/L이며, 평균 방류량은 23.1m³/일로 조사되었다. 성내낙산 마을하수도 배출부하량은 BOD 0.055kg/일, T-P 0.043kg/일로 산정되었다.

<표 2-10> 성내낙산 마을하수처리시설 방류량 및 방류수질 현황

처리시설명	일별	방류유량 (m ³ /일)	방류농도(mg/L)				
			BOD	COD	SS	T-N	T-P
성내낙산 마을하수	2016-08-05	20.8	2.4	7.2	8.5	13.431	1.870
	2016-09-09	33.2	0.3	4.6	3.5	7.189	0.823
	2016-10-12	19.8	1.4	7.0	1.0	9.083	0.868
	2016-11-17	18.6	1.1	6.4	12.5	9.308	1.329
	2016년 평균	23.1	1.3	6.3	6.4	9.753	1.223
	2016년 최대	33.2	2.4	7.2	12.5	13.431	1.870

마) 신림공공 마을하수처리시설

○ 신림공공 마을하수도의 최대 방류 BOD는 1.7mg/L, T-P는 1.904mg/L이며, 평균 방류량은 112.9m³/일로 조사되었다. 신림공공 마을하수도 배출부하량은 BOD 0.188kg/일, T-P 0.215kg/일로 산정되었다.

<표 2-11> 신림공공 마을하수처리시설 방류량 및 방류수질 현황

처리시설명	월별	방류유량 (m ³ /일)	방류 농도(mg/L)				
			BOD	COD	SS	T-N	T-P
신림공공 마을하수	2016-08-05	112.4	1.0	5.6	3.0	4.254	1.149
	2016-09-09	113.7	1.6	6.4	1.0	8.819	0.152
	2016-10-12	114.8	1.4	7.2	1.5	8.392	0.767
	2016-11-17	110.5	1.7	8.0	3.5	12.536	1.904
	2016년 평균	112.9	1.4	6.8	2.3	8.500	0.993
	2016년 최대	114.8	1.7	8.0	3.5	12.536	1.904

바) 신림송촌 마을하수처리시설

○ 신림송촌 마을하수도의 최대 방류 BOD는 1.0mg/L, T-P는 1.217mg/L이며, 평균 방류량은 36.2m³/일로 조사되었다. 신림송촌 마을하수도 배출부하량은 BOD 0.037kg/일, T-P 0.044kg/일로 산정되었다.

<표 2-12> 신림송촌 마을하수처리시설 방류량 및 방류수질 현황

처리시설명	월별	방류유량 (m ³ /일)	방류 농도(mg/L)				
			BOD	COD	SS	T-N	T-P
신림송촌 마을하수	2016-08-05	28.4	0.9	5.2	0.5	4.277	1.217
	2016-09-09	38.6	1.0	6.4	1.0	8.234	0.102
	2016-10-12	42.2	1.0	6.6	1.0	5.031	0.451
	2016-11-17	35.7	0.4	3.6	0.5	4.031	0.728
	2016년 평균	36.2	0.8	5.5	0.8	5.393	0.625
	2016년 최대	42.2	1.0	6.6	1.0	8.234	1.217

2.3.2 총량관리단위유역 유출입지점 수질

○ 고창군 수질오염총량관리에 포함된 단위유역은 고부A단위유역이며, 시행계획 수립 대상물질은 T-P이며, 최근 5년간 평균 수질은 2012년을 제외하고 나머지 평가년도에서는 모두 달성하는 것으로 분석되었다.

○ 고부A 단위유역 평가수질은 2회('13~'15, '14~'16) 모두 달성하는 것으로 평가되었다.

<표 2-13> 단위유역 말단부 년도별수질 및 평가수질

수계	단위유역	대상물질	목표수질 (mg/L)	연도별수질 ¹⁾ (mg/L)					평가수질 ²⁾ (mg/L)			초과여부		
				'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'12~'14	'13~'15	'14~'16	'12~'14	'13~'15	'14~'16
동진강	고부A	T-P	0.174	0.200	0.119	0.112	0.080	0.117	0.145	0.104	0.103	달성	달성	달성

- 1) 연도별 수질은 연간 측정수질의 산술평균임
- 2) 평가수질은 시행규칙 별표2에 의한 평균수질임

2) 총량관리단위유역 유출입지점 일별 유량 및 수질

○ 고부A 단위유역 2016년도 일별 유량 및 수질측정 결과는 다음과 같다.

<표 2-14> 고부A 단위유역 2016년도 일별 유량 및 수질

일별	유량 (m ³ /sec)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
2016.01.15	0.385	2	6.9	14.9	4.763	0.116
2016.01.21	0.476	2.5	6.3	8.9	4.681	0.101
2016.01.26	0.449	3.4	9.2	21	4.32	0.145
2016.02.05	0.395	1.6	6.5	10.2	5.342	0.139
2016.02.11	0.34	1.6	5.9	6.8	5.543	0.121
2016.02.25	0.359	3.7	8.5	15.3	6.007	0.141
2016.03.02	0.339	3.4	8.8	3.4	5.315	0.145
2016.03.12	0.287	2	6.4	18.4	4.101	0.087
2016.03.18	0.979	2.1	6.9	18.4	4.364	0.115
2016.03.23	0.284	5.1	15.4	24	7.648	0.188
2016.04.02	0.15	4.5	8.9	21	4.025	0.057
2016.04.08	0.281	3.4	11	11.6	4.739	0.095
2016.04.13	0.227	3.6	7.7	18.5	4.004	0.064
2016.04.23	0.241	4.6	9	7.7	3.21	0.041
2016.04.29	1.784	4	11.3	19.4	3.622	0.105
2016.05.11	0.25	4.7	10.3	11	2.282	0.048
2016.05.21	0.587	5.7	10.1	27.4	4.441	0.091
2016.05.28	0.608	6.5	10.9	13.6	4.143	0.057
2016.06.01	0.503	6.3	12	16.2	3.906	0.055
2016.06.11	0.537	4.9	11.6	16.6	3.337	0.063
2016.06.17	0.521	6	13.3	17	3.237	0.067
2016.06.22	0.247	5.1	14.5	15.3	3.14	0.072
2016.07.02	0.544	4.1	11.9	28.3	2.571	0.081
2016.07.06	0.262	4.5	12.1	15	1.967	0.053
2016.07.16	0.159	4.1	10.9	12	2.828	0.096
2016.07.22	0.36	2.7	9.4	12.8	2.179	0.084
2016.07.27	0.197	3.4	8.3	11.6	2.417	0.073
2016.08.12	0.407	4.5	9.5	18.9	1.512	0.083
2016.08.17	0.943	4.6	10.2	28	1.597	0.066
2016.08.27	0.402	1.8	8.6	17.8	1.131	0.056
2016.08.31	0.154	3	9.8	12.5	1.309	0.098
2016.09.10	0.635	2.8	8.7	17.4	0.942	0.096
2016.09.15	0.173	3.3	8.7	16.2	1.163	0.063
2016.09.21	0.142	3.4	9.1	13.6	0.881	0.055
2016.10.07	0.152	3.9	9.8	23.3	1.92	0.077
2016.10.12	0.204	2.1	9.4	24.3	2.367	0.059
2016.10.21	0.121	3.8	9.9	15.6	3.232	0.056
2016.10.26	0.1	2.1	8	15.8	3.641	0.06
2016.11.12	0.312	5.1	14.8	30	6.08	0.093
2016.11.18	0.378	5.3	15	54.7	5.009	0.088
2016.11.23	0.517	4.4	11.7	25.2	5.124	0.166

2.3.3 목표수질 관리를 위한 하천 주요지점 수질·유량 자료 평가표

1. 단위유역 유·출입지점 및 주요 소하천 지점 수질평가

- 환경부에서 측정한 단위유역 및 수유역 측정자료를 토대로 LDC* 기법을 이용하여 유량조건 등에 따른 수질 평가

* LDC(부하지속곡선, Load Duration Curve) : 일별 유량자료와 수질자료로부터 부하량을 산정하여 목표(기준)수질 대비 유량 지속간격(좌과확률)별도 도식화한 곡선

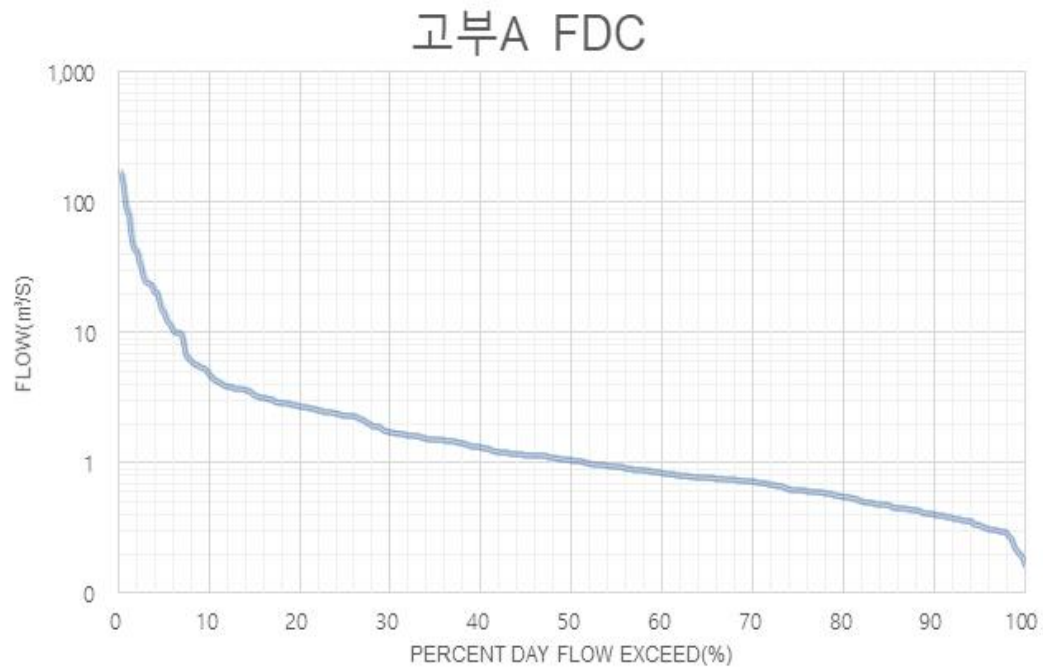
측정 지점	하천명	목표수질 (기준수질 ¹⁾) (mg/L)		BOD(mg/L) ²⁾			T-P(mg/L) ²⁾			목표수질초과율(%) ³⁾			
				평균	최소	최대	평균	최소	최대	단계 시작년도		누적	
		BOD	TP							BOD	T-P	BOD	T-P
고부A	고부천	4.0	0.174	3.2	1.4	8.8	0.117	0.035	0.462	16.7%	11.9%	16.7%	11.9%

- 1) 기준수질: 소하천 지점에 대하여 적용하며, 계획수립 기준년도 측정값의 산술평균
- 2) 수질은 연간 측정값의 산술평균
- 3) 목표수질 초과율 : 전체 측정자료 중 측정수질이 목표(기준)수질을 초과한 횟수비율

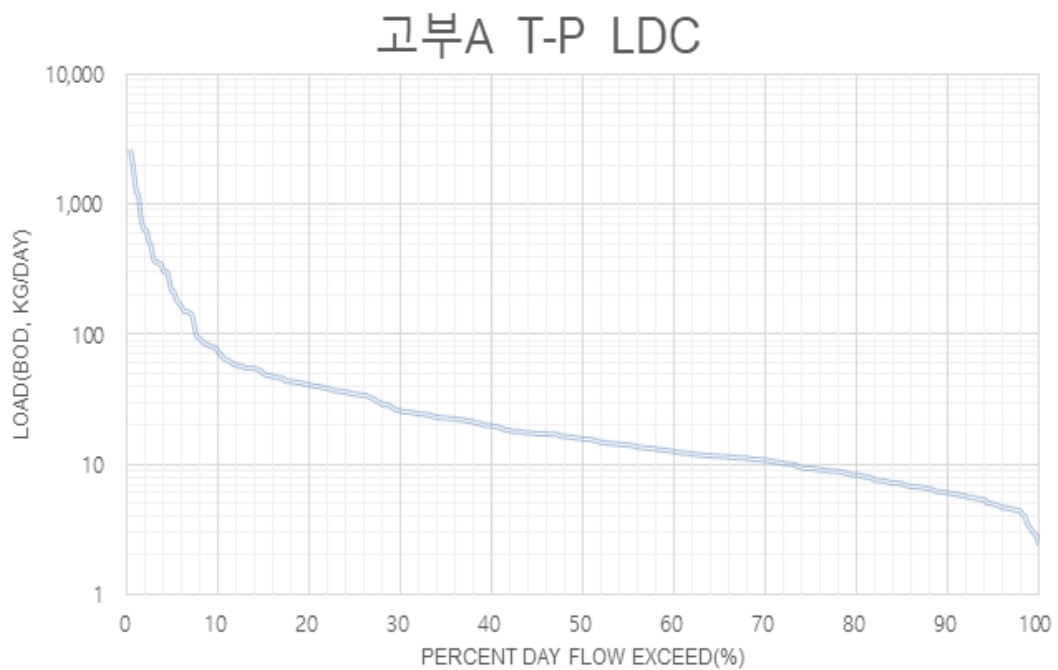
2. 고부A 단위유역 유량구간별 수질측정자료 평가결과

구분		유량구간(Flow Duration Interval, %)					전체	
		0~10 홍수	10~40 풍수	40~60 평수	60~90 저수	90~100 갈수		
전체 측정 자료수 ¹⁾		1	14	8	12	7	42	
측정 자료수 ²⁾		1	14	8	12	7	42	
전체 평균유량(m ³ /sec) ³⁾		23.544	2.525	1.025	0.627	0.326		
평균유량(m ³ /sec) ⁴⁾		23.544	2.525	1.025	0.627	0.326		
BOD	전체구간	초과자료수	0	6	1	0	0	7
		초과율(%)	0.0%	42.9%	12.5%	0.0%	0.0%	16.7%
		초과순위	3	1	2	3	3	
	이행평가 구간	초과자료수	0	6	1	0	0	7
		초과율(%)	0.0%	42.9%	12.5%	0.0%	0.0%	16.7%
		초과순위	3	1	2	3	3	
T-P	전체구간	초과자료수	0	4	1	0	0	5
		초과율(%)	0.0%	28.6%	12.5%	0.0%	0.0%	11.9%
		초과순위	3	1	2	3	3	
	이행평가 구간	초과자료수	0	4	1	0	0	5
		초과율(%)	0.0%	28.6%	12.5%	0.0%	0.0%	11.9%
		초과순위	3	1	2	3	3	

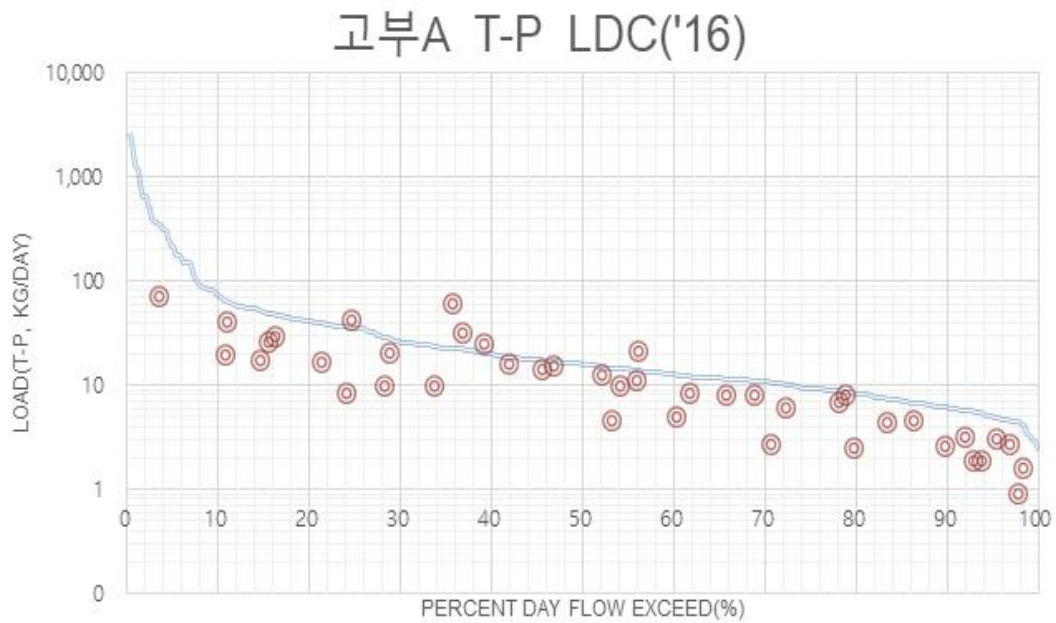
- 1) 전체측정자료 : 단계시작년도부터 누적 활용하여 평가
- 2) 측정자료수 : 해당연도 이행평가 기간의 자료만 활용하여 평가
- 3) 전체평균유량은 연간 측정값의 산술평균
- 4) 평균유량은 해당 이행평가 기간 내 측정값의 산술 평균



<그림 2-2> 고부A 단위유역 FDC



<그림 2-3> 고부A T-P LDC



<그림 2-4> 고부A 단위유역 16년 T-P LDC

○고부A 단위유역의 2016년도 수질측정에 대한 분석결과, 총 분석횟수 42회 중 T-P 목표수질을 초과한 횟수는 5회로 분석되었다.

○고부A 단위유역의 2016년도 실측자료를 통해 산정된 부하량에 대해서 LDC로 분석한 결과, 전체 유량구간에서 풍수구간에서 4회 초과, 평수 구간에서 1회 초과되는 것으로 분석되었으며, 16년도 초과율은 11.9%로 초과율이 50%미만이므로 목표수질을 달성하고 있는 것으로 평가할 수 있다.