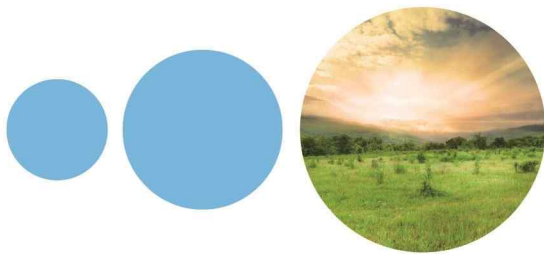


보령호 상수원보호구역 지정 충청남도 대응방안

충청남도 물환경연구센터



충청남도 서해안기후환경연구소



2016. 10

보령호 상수원보호구역 지정 충청남도 대응방안

2016. 10



Contents

1장 개요	1
1. 연구배경 및 필요성	3
2. 연구범위 및 방법	4
 2장 보령호 유역현황	 7
1. 유역현황	9
2. 하천 수질현황	12
3. 호소 수질현황	15
 3장 오염원 및 오염부하량	 21
1. 오염원조사	23
2. 오염원전망	30
3. 오염부하량 산정 및 전망	35
 4장 상수원보호구역 미지정	 41
1. 수질계약제	43
2. 수질자율관리협약	44
 5장 결론 및 제언	 47
1. 결론	49
2. 제언	51
 참고문헌	 55

표목차

<표 2-1> 보령댐 제원	10
<표 2-2> 보령호 유역면적 및 점유율	10
<표 2-3> 수질·유량 모니터링 지점	12
<표 2-4> 수질·유량 모니터링 조사항목	13
<표 2-5> 주요하천별 모니터링 측정결과	13
<표 2-6> 보령호 조사항목 및 횟수	15
<표 2-7> 보령호 조사지점	16
<표 2-8> 보령호 목표수질 평가결과	17
<표 2-9> 부영양화 평가기준	18
<표 2-10> 부영양화 평가결과	18
<표 3-1> 연도별 인구현황	24
<표 3-2> 처리유형별 인구현황(2014년)	24
<표 3-3> 처리유형별 가정용 물사용량(2014년)	24
<표 3-4> 처리유형별 영업용 물사용량(2014년)	24
<표 3-5> 연도별 축산 사육현황	25
<표 3-6> 연도별 폐수배출업소 개소 및 폐수 발생·배출량	26
<표 3-7> 연도별 지목별 토지이용 현황	27
<표 3-8> 양식장 시설현황(2014년)	28
<표 3-9> 환경기초시설 현황(2014년)	29
<표 3-10> 연도별 인구전망	30
<표 3-11> 연도별 폐수발생량 전망	31
<표 3-12> 연도별 지목면적 전망	32
<표 3-13> 환경기초시설 신·증설 조사	33
<표 3-14> 오염원그룹별 BOD 배출부하량	36
<표 3-15> 오염원그룹별 T-P 배출부하량	36
<표 3-16> 연도별 BOD 배출부하량	37
<표 3-17> 연도별 T-P 배출부하량	37

<표 3-18> 행정구역별 배출부하량(2014년)	39
<표 4-1> 상수원보호구역 지정 및 미지정 현황	45
<표 6-1> 전국 상수원보호구역 지정 현황(2014년)	59
<표 6-2> 보령호 유입하천 모니터링 결과	67

그림목차

[그림 1-1] 보령호 유역도	4
[그림 2-1] 보령호 유역 및 기상관측소	11
[그림 2-2] 보령호 유입하천 측정지점	14
[그림 2-3] 보령호 부영양화지수 평가결과	19
[그림 2-4] 보령호 부영양화지수 전망	19
[그림 3-1] 보령호 유역 환경기초시설 현황	34
[그림 3-2] 보령호 유역 배출부하량	38

제 1 장

개요

- 연구배경 및 필요성
- 연구범위 및 방법

제 1 장

개요



1. 연구배경 및 필요성

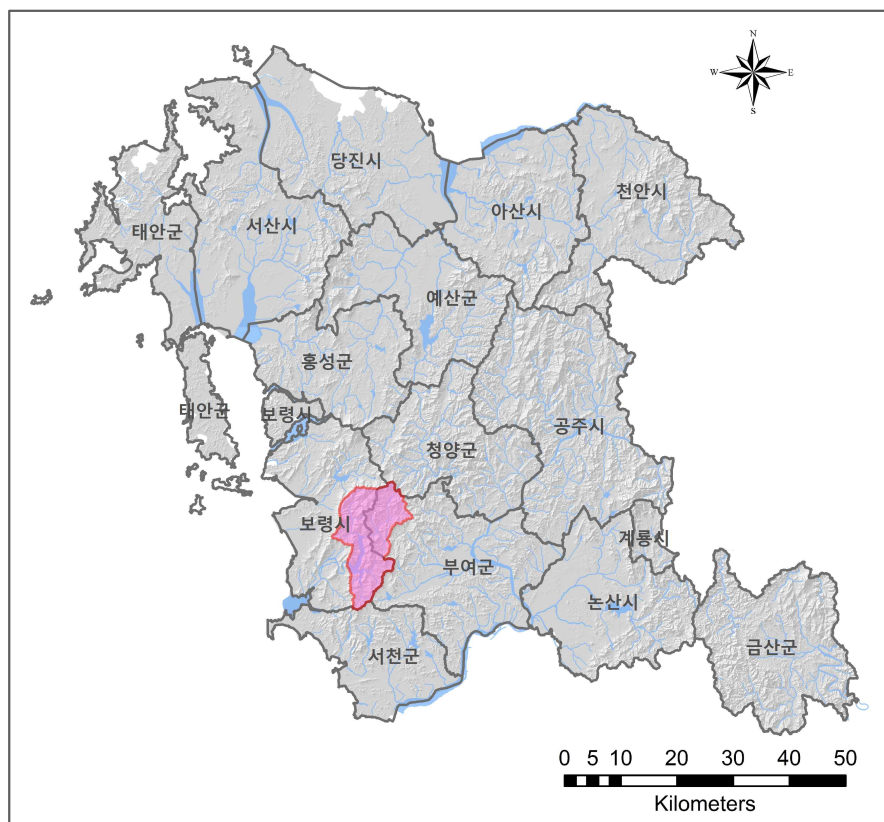
- 우리나라는 1960년대 이후 급속한 산업화를 통해 놀라운 경제성장을 이루었으나 급속한 인구증가와 산업화로 인하여 하천이 오염되고 그에 따라 이용 가능한 수자원은 점차 부족해지고 국민들의 생활수준의 향상에 따라 보다 더 깨끗한 물의 수요는 지속적으로 증대되고 있음
- 인체의 약3분의 2를 차지하는 물은 자연계에 존재하는 모든 생명체의 근원이며, 건강한 삶을 위한 가장 중요한 자원으로 좋은 물만 먹어도 건강하고 오래 산다는 인식이 널리 퍼져 각 가정에서 정수기를 설치하고, 심지어는 외국에서 생수를 수입하는 기현상을 초래함
- 충남 보령시에 위치한 보령호는 충청남도 서북부 8개 시·군에 음용수를 공급하는 주요 상수원으로 보령호 용수 수질의 안정성 확보와 안정적 공급을 위하여 효율적인 관리체계가 필요한 실정임
- 상수원의 확보와 수질 보전을 위하여 환경부장관은 『수도법』 따라 상수원 보호구역을 지정할 수 있으며, 2014년 말 기준으로 전국에 총297개소(지정면적 1,165km²)가 있음
 - 제7조(상수원보호구역 지정 등) ① 환경부장관은 상수원의 확보와 수질 보전을 위하여 필요하다고 인정되는 지역을 상수원 보호를 위한 구역(이하 "상수원보호구역"이라 한다)으로 지정하거나 변경할 수 있다

- 현재 충청남도에서는 보령호로 유입되는 주요하천 및 용수확보 목적으로 건설된 금강~보령호 도수로 통수에 따른 영향분석을 위해 유입하천 10개 지점에 대하여 월2회 수질·유량 모니터링을 실시하고 있음
- 본 연구를 통해 보령호 유역의 오염원을 예측하고 그에 따른 영향을 분석하여 보령호 상수원보호구역 지정에 관련하여 충청남도의 대응방안을 모색해 보고자 함



2. 연구범위 및 방법

- 본 연구의 공간적 범위는 충청남도 보령호 상류유역(보령시, 부여군)을 대상으로 함



[그림 1-1] 보령호 유역도

- 기상자료 및 오염원자료는 2014년도를 기준년도로 2025년까지 장래 오염원 예측을 통한 오염부하량을 산정
- 오염원그룹별 및 행정구역별 오염물질 배출량을 산정하여 관리방안 제시
- 연구의 주요내용
 - 수치지형도로부터 표고자료를 추출하여 보령호 유역구분
 - ArcGIS Thiessen 분석을 통한 기상관측소 조사
 - 보령호 호소 및 유입하천 수질자료 조사
 - 기준년도부터 최근 10년간 오염원자료 조사
 - 오염원그룹별로 2025년까지 오염원 예측 및 부하량 산정
 - 충청남도 대응방안 도출

제2장

보령호 유역현황

1. 유역현황
2. 하천 수질현황
3. 호소 수질현황

제2장

보령호 유역현황



1. 유역현황

- 보령호는 상수원수의 확보 등 다목적 댐으로 건설되었으며, 충청남도 서북부지역인 보령시, 서산시, 당진시, 서천군, 청양군, 홍성군, 예산군, 태안군 지역에 생활용수, 공업용수, 농업용수를 공급하며 또한 태안화력발전소 가동에 필요한 용수도 공급하는 인공댐으로 정수장 1개소, 가압장 3개소 및 수도관로 182km 등으로 이루어져 있음
- 보령댐은 행정구역상 충청남도 보령시 미산면 용수리에 위치하고 있으며, 지리적으로 북위 36° 14' 51.1", 동경 126° 38' 57.0" 해당함
- 보령댐은 우안측에 용수공급과 하천 유지용수 및 소수력 발전용수를 취수할 수 있도록 취수탑을 건설하였으며, 보령댐 취수탑은 표면수를 취수할 수 있도록 설치하여 표면수를 취수하고 있음
- 보령호의 총 유역면적은 161.4km²이며 보령시 전체면적의 약 19%인 105.4km², 부여군 전체면적의 약 9%인 56.0km²으로 이루어져 있음
- 시·군별 점유율은 보령시가 65%, 부여군이 35%의 점유율을 나타냄

[표 2-1] 보령댐 제원

호 소 명	보령호	준 공 년 도	1998
위 치	충청남도 보령시 미산면 용수리		
높 이(m)	50	길 이(m)	291
저수면적(km ²)	163.6	연간발전량(Wh)	5.8G
총저수용량(m ³)	116.9백만	유효저수용량(m ³)	108.7백만
정수능력(m ³ /일)	285,000	설계방류량(m ³ /sec)	1.949

[표 2-2] 보령호 유역면적 및 점유율

시·도	시·군	총면적 (km ²)	유역내면적 (km ²)	점유율 (%)	수계비율 (%)
충청남도	보령시	569.5	105.4	19%	65%
	부여군	624.3	56.0	9%	35%
	합 계	1,193.8	161.4	14%	100%

- 유역구분을 위하여 1/5,000 축척의 수치지형도와 1/25,000 축척 수치지형도로부터 표고자료를 추출하고, 수치표고 자료로부터 TIN을 생성하고 이를 이용하여 수치표고자료(DEM)를 생성하였음
- 오염부하량 산정시 강우에 따른 강우배출비를 산정하기 위하여 보령호 상류 유역과 관련 있는 기상관측소를 ArcGIS를 이용하여 Thiessen 분석을 실시하였으며, 보령호 상류유역과 관련된 기상관측소는 보령기상관측소, 부여기상관측소로 나타났다



[그림 2-1] 보령호 유역 및 기상관측소



2. 하천 수질현황

2.1 보령호 유입하천 수질측정망

- 현재 충청남도에서는 보령호 용수 수질의 안정성 확보와 유입하천의 수질관리, 보령호 관리계획 수립의 기초자료 활용을 위하여 보령호로 유입되는 주요하천에 대하여 수질·유량 모니터링을 실시하고 있음
 - 충청남도 물관리정책과 : 계획 수립 및 총괄
 - 충청남도 물환경연구센터 : 유량 및 현장항목 측정, 채수
 - 충청남도 보건환경연구원 : 수질분석(12개 항목)
- 충청남도 보령호 유입하천 모니터링 계획
 - 조사대상 : 보령호 유입 주요 지류하천 5개소
 - 조사기간 : 2015. 9. 계속
 - 조사횟수 : 총 24회/년 (월2회)
 - 조사항목 : 수질 및 조류 영향분석을 위한 항목

[표 2-3] 수질·유량 모니터링 지점

지점명	행정구역	측정지점	비고
성주천	보령시 미산면 도화담리	보령호 유입전	
도흥천	보령시 미산면 봉성리	보령호 유입전	
옥현천	보령시 미산면 봉성리	보령호 유입전	
대농천	보령시 미산면 내평리	보령호 유입전	
웅천천	보령시 미산면 풍계리	보령호 유입전	

[표 2-4] 수질·유량 모니터링 조사항목

구 분	항 목	비 고
일반분석 (10)	유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P, NO ₂ -N, NO ₃ -N, PO ₄ -P, TOC	
조류분석 (4)	수온, Chl-a, 남조류 세포수, *마이크로시스틴 (향후 보건환경연구원 장비 도입 후 측정)	

2.2 보령호 유입하천 수질측정 결과

- 2015년 9월부터 2016년 6월까지 보령호 유입하천(5개소)에 대하여 총 19 회를 측정하였으며 측정결과는 [표2-5]와 같음
- 측정결과 하천별로 하천생활환경기준 BOD는 Ia(매우 좋음) ~ Ib(좋음)으로 나타났으며, T-P는 Ia(매우 좋음) ~ II(약간 좋음)으로 나타났으며, 자세한 모니터링 측정결과는 부록에 수록하였음

[표 2-5] 주요하천별 모니터링 측정결과

하천명	유량 (m ³ /s)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	평가등급*	
							BOD	T-P
웅천천	0.979	1.0	2.6	1.8	1.991	0.026	I a	I b
성주천	0.506	0.9	2.1	0.7	1.489	0.024	I a	I b
대농천	0.164	1.3	3.8	2.4	1.667	0.057	I b	II
도흥천	0.158	1.1	3.0	1.5	1.600	0.044	I b	II
옥현천	0.040	1.1	3.7	3.2	2.027	0.031	I b	I b

* 「수질 및 수생태계 목표수질 평가 규정(환경부고시 제2015-255호)」 평가등급 적용
하천은 BOD, T-P 항목만 연간산술평균값으로 목표수질 달성여부 확인 및 평가



[그림 2-2] 보령호 유입하천 측정지점



3. 호소 수질현황


3.1 보령호 수질측정망

- 하천·호소 등 공공수역의 수질 및 수생태계의 실태를 파악 및 주요 환경정책의 효과분석 및 정책수립을 위한 기초자료 확보를 위하여 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 제9조에 및 같은 법 시행규칙 제22조, 제23조에 따라 물환경측정망을 운영하고 있음
- 현재 보령호(3개소) 수질측정은 「물환경측정망 운영계획(환경부고시 제 2016-58호)」 일반측정망 및 퇴적물측정망으로 운영되고 있음
 - 한국수자원공사 : 일반측정망
 - 금강물환경연구소 : 퇴적물측정망

[표 2-6] 보령호 조사항목 및 횟수

구 분	주 기	조 사 항 목	조사기관
일반 측정망	월1회	수온, pH, DO, BOD, COD, TOC, SS, 총질소, DTN, NH ₃ -N, NO ₃ -N, 총인, DTP, PO ₄ -P, 분원성대장균군수, 페놀류, 총대장균군수, 전기전도도, 클로로필-a, 투명도	수자원 공사
	분기1회	Cd, CN, Pb, Cr ⁶⁺ , As, Hg, Sb, ABS	
	3월, 9월	TCE, PCE, 사염화탄소, 1,2-디클로로에탄, 디클로로메탄, 벤젠, 클로로포름, 1,4-다이옥세인, 포름알데히드, 헥사클로로벤젠	
	7월	PCB, 유기인	
퇴적물 측정망	년1회	하천 항목 외에 투명도, PCBs(10동족체), PAHs(16종), DDTs(6종), VOCs(12종)	금강물환 경연구소

[표 2-7] 보령호 조사지점

지점명	측정위치				지점
	수질 목표	주소	경위도		
			N	E	
보령댐1	I a	보령시 웅천읍 용수리	36°14'29.3"	126°39'21.4"	
보령댐2	I a	보령시 웅천읍 평나리	36°14'11.5"	126°40'10.8"	
보령댐3	I a	보령시 미산면 풍계리	36°15'35.6"	126°40'23.9"	

3.2 보령호 수질 측정결과

- 「중권역별 수질 및 수생태계 목표기준(환경부고시 제2015-254호)」에서는 보령호의 따라 목표기준을 호소생활환경기준 Ia(매우 좋음)으로 설정되어 있으며, 목표기준 달성기간을 「제2차 물환경기본계획」 기간과 같이 2025년까지로 함
- 보령호(3개소)의 현재 수질을 평가하기 위하여 2006년부터 2016년 4월까지 환경부에서 측정한 10년간의 자료를 바탕으로 「수질 및 수생태계 목표수질 평가 규정」에 따라 연도별로 평가하였음
- 호소생활환경기준에 따른 보령호의 총인(T-P) 및 총유기탄소(TOC)의 연도별 평가결과 모두 Ia(매우 좋음)으로 「중권역별 수질 및 수생태계 목표기준」의 목표를 달성하고 있음
- T-P는 과거 10년간 평가등급 Ia(매우 좋음)를 유지하고 있으며, 2012년부터 측정한 TOC 역시 평가등급 Ia(매우 좋음)를 유지하고 있음

[표 2-8] 보령호 목표수질 평가결과

연도	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	TOC (mg/L)	평가등급*	
							T-P	TOC
‘06년	1.5	1.7	2.3	1.298	0.011	—	I a	I a
‘07년	1.6	2.0	2.6	1.604	0.015	—	I a	I a
‘08년	1.6	2.2	2.0	1.424	0.012	—	I a	I a
‘09년	1.4	2.3	2.7	1.476	0.010	—	I a	I a
‘10년	1.7	2.7	3.8	1.495	0.011	—	I a	I a
‘11년	1.5	2.6	2.0	1.805	0.018	—	I a	I a
‘12년	0.8	1.9	2.0	1.975	0.017	1.5	I a	I a
‘13년	1.0	2.0	2.6	2.187	0.016	1.3	I a	I a
‘14년	1.7	2.7	2.5	2.018	0.013	1.3	I a	I a
‘15년	1.7	2.8	2.5	1.752	0.014	1.4	I a	I a
‘16년	1.7	2.7	2.5	1.990	0.014	1.2	I a	I a

* 「수질 및 수생태계 목표수질 평가 규정(환경부고시 제2015-255호)」 평가등급 적용

호소는 TOC, T-P 항목만 연간산술평균값으로 목표수질 달성여부 확인 및 평가

* 호소생활환경기준 Ia(매우 좋음) : T-P 0.02mg/L이하, TOC 2.0mg/L 이하

3.3 보령호 부영양화 지수

○ 부영양화란 비료, 하수 등에 포함된 오염 물질이 하천을 통해 호수로 유입되어 영양분이 과다하게 집적되는 현상으로 부영양호에서 식물플랑크톤이 과다증식하게 되면 유기물 부하의 증가, DO저하, 저질 내의 철과 망간의 용출, 맛과 냄새, THM(트리할로메탄) 전구물질을 생성하여 정수장에서 장애를 유발할 수 있음

○ 부영양화 지수란 호소에서 부영양화의 발생여부 및 진행정도를 0-100 사이의 수치로 표시하는 부영양화 평가 방법으로 간단하게 수질환경을 파악할 수 있어 비록 법적으로 규제된 사항은 아니나 미국이나 일본 등에서 호소의 수질 평가나 예측에 이용되고 있음

- 부영양화 지수는 투명도와 엽록소 a 농도와의 관계, 엽록소 a 농도와 총인 농도와의 관계를 서로 관련지어 산정하며, 「수질 및 수생태계 목표수질 평가 규정」 따라 한국형 부영양화지수(TSIKO, Trophic State Index of Korea)를 적용하여 호소의 부영양화정도를 평가함

$$\text{종합TSIKO} = 0.5 \text{ TSIKO(COD)} + 0.25 \text{ TSIKO(Chl-a)} + 0.25 \text{ TSIKO(T-P)}$$

- $\text{TSIKO(COD)} = 5.8 + 64.4 \log(\text{COD mg/L})$
- $\text{TSIKO(Chl-a)} = 12.2 + 38.6 \log(\text{Chl-a mg/m}^3)$
- $\text{TSIKO(T-P)} = 114.6 + 43.3 \log(\text{T-P mg/L})$

[표 2-9] 부영양화 평가기준

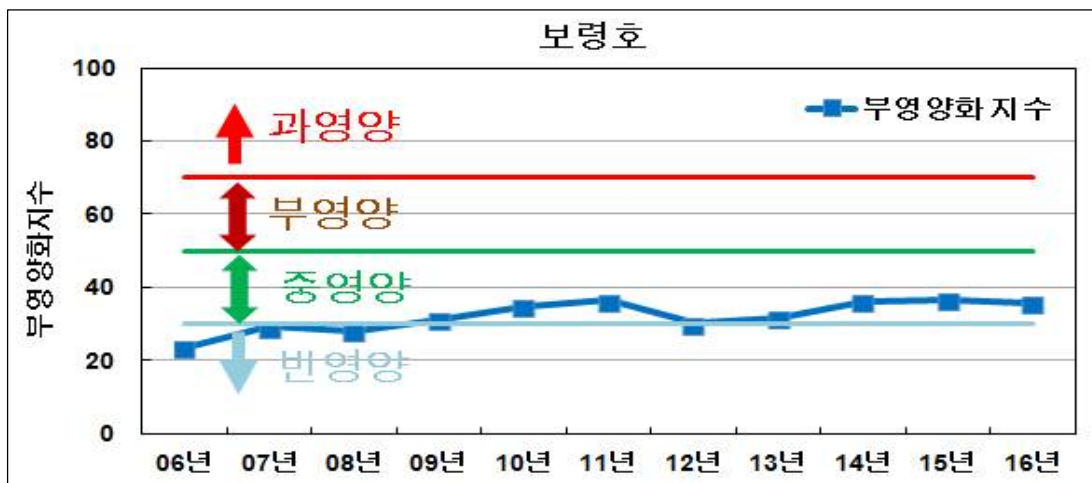
구분	빈영양	중영양	부영양	과영양
종합TSIKO	30미만	30~50미만	50~70미만	70이상

[표 2-10] 부영양화 평가결과

연도	COD (mg/L)	클로로필 a (mg/m ³)	T-P (mg/L)	부영영화 지수	평가결과
‘06년	1.7	1.9	0.011	23.7	빈영양
‘07년	2.0	3.2	0.015	29.2	빈영양
‘08년	2.2	2.3	0.012	27.9	빈영양
‘09년	2.3	4.7	0.010	31.3	중영양
‘10년	2.7	6.1	0.011	34.9	중영양
‘11년	2.6	5.9	0.018	36.4	중영양
‘12년	1.9	4.2	0.017	30.1	중영양
‘13년	2.0	5.3	0.016	31.9	중영양
‘14년	2.7	6.2	0.013	36.0	중영양
‘15년	2.8	6.1	0.014	36.7	중영양
‘16년	2.7	5.6	0.014	35.7	중영양

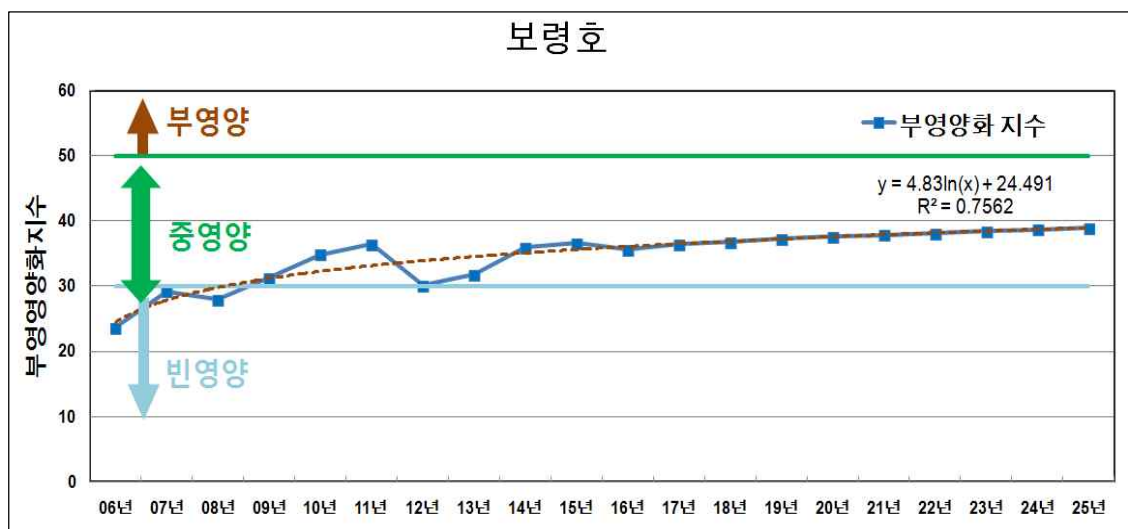
※ 지수 산정에 사용되는 개별 항목의 오염도는 연간산술평균값

- 2006년부터 2016년까지 과거 10년간의 보령호의 부영양화지수 평가결과 2008년까지 ‘빈영양’ 상태를 유지하다 2009년 이후 ‘중영양’ 상태를 유지하며 현재까지 부영양화가 진행되지 않고 있음
- 하지만 2006년 보다 오염원의 증가 등으로 인하여 영양염류가 유입이 증가하여 부영양화지수는 연평균 3.8% 상승하는 추세를 보임



[그림 2-3] 보령호 부영양화지수 평가결과

- 2025년까지 보령호의 부영양화지수 전망결과 ‘중영양’ 상태를 유지하는 것으로 전망됨



[그림 2-4] 보령호 부영양화지수 전망

제3장

오염원 및 오염부하량

1. 오염원조사
2. 오염원전망
3. 오염부하량 산정 및 전망

제3장

오염원 및 오염부하량



1. 오염원조사

- 보령호에 영향을 미치는 행정구역은 보령시 2개면 16개리, 부여군 1개면 13개리이며, 「수질오염총량관리 기술지침」에서 정하는 바와 같이 오염원 그룹별(생활, 축산, 산업, 토지, 양식, 매립, 환경기초시설)로 구분하여 조사

1.1 생활계 오염원

- 시·군 통계연보를 기준으로 주민등록상 거주인구(외국인 포함)를 동·리별로 조사하고, 발생부하량 산정을 위한 오염원원단위를 구분적용하기 위하여 시가화 인구나 비시가화 인구를 구분
- 도시계획구역을 우선 파악하여 도시계획상 주거, 상업, 공업지역에 해당하는 지역의 인구는 시가인구로, 나머지 지역의 인구는 비시가인구로 분류
- 하수종말처리시설 또는 마을단위하수처리시설(50m³/일 미만포함)에서 생활하수가 처리되는 지역의 인구는 관거의 유형에 따라 합류식과 분류식으로 나누어 조사하고, 그 외의 하수미처리구역인구는 오수처리, 단독정화, 수거식으로 분류하여 조사
- 상수도 급수지역은 시·군 통계연보의 ‘급수사용량’을 기준으로 급수지역의 가정용, 업무용, 영업용, 욕탕1종 및 2종으로 분류하고 환경부의 ‘상수도 통계’와 담당부서의 급수자료를 비교·검토하여 적용

- 생활계 오염원조사 결과 보령호 상류 유역내 인구는 2005년 이후 꾸준히 감소추세를 보임

[표 3-1] 연도별 인구현황

[단위 : 인]

시·군	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
보령시	5,310	5,311	5,270	5,179	4,985	5,021	5,001	4,951	4,858	4,731
부여군	3,217	3,163	3,060	2,968	2,884	2,848	2,816	2,804	2,793	2,755
합계	8,527	8,474	8,330	8,147	7,869	7,869	7,817	7,755	7,651	7,486

[표 3-2] 처리유형별 인구현황(2014년)

[단위 : 인]

시·군	합계	분류식	합류식	오수처리	단독정화	수거식
보령시	4,731	954	1,099	461	707	1,510
부여군	2,755	1,397	0	262	1,039	57
합계	7,486	2,351	1,099	723	1,746	1,567

[표 3-3] 처리유형별 가정용 물사용량(2014년)

[단위 : m³/일]

시·군	합계	분류식	합류식	오수처리	단독정화	수거식
보령시	910	183	208	88	137	295
부여군	530	260	0	52	206	11
합계	1,440	443	208	140	343	306

[표 3-4] 처리유형별 영업용 물사용량(2014년)

[단위 : m³/일]

시·군	합계	분류식	합류식	오수처리	단독정화	수거식
보령시	167	86	0	32	27	22
부여군	330	8	0	265	58	0
합계	497	94	0	296	85	22

1.2 축산계 오염원

- 각 업주별·축종별 사육두수, 폐수처리, 고형물처리 등을 조사하는데 우선 시·군 통계연보의 ‘가축사육가구 및 마리’를 확인한 후 시·군의 축산관련부서에 동·리별로 전수 조사한 가축사육현황 자료를 추가하여 보완
- 조사대상 축종은 한우, 젓소, 돼지, 말, 산양, 개, 가금(닭, 오리 등)으로 한정
- 폐수처리유형과 고형물처리유형은 기술지침에 따라 폐수처리(고형물처리유형은 제외됨), 톱밥발효, 퇴비, 액비, 위탁, 투기 그리고 별도의 처리가 없는 경우에는 무처리로 분류

[표 3-5] 연도별 축산 사육현황

[단위 : 두]

시·군	축종	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
보령시	젓소	107	182	182	107	310	310	310	310	310	310
	한우	127	240	480	396	396	396	486	486	486	486
	돼지	150	150	150	150	150	150	0	150	150	150
	말	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	산양	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	개	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	가금	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
부여군	젓소	151	90	168	209	146	195	120	120	127	162
	한우	222	537	698	68	822	946	1,061	1,085	896	747
	돼지	0	28	0	0	11	4	0	0	0	3
	말	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	산양	0	540	291	279	450	465	532	532	430	216
	개	0	621	540	351	515	496	589	589	547	516
	가금	533,005	429,078	429,198	618,210	629,241	573,190	558,098	608,098	657,446	583,792
합계	젓소	258	272	350	316	456	505	430	430	437	472
	한우	349	777	1,178	464	1,218	1,342	1,547	1,571	1,382	1,233
	돼지	150	178	150	150	161	154	0	150	150	153
	말	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	산양	0	540	291	279	450	465	532	532	430	216
	개	0	621	540	351	515	496	589	589	547	516
	가금	553,005	449,078	449,198	638,210	649,241	583,190	578,098	628,098	677,446	603,792

1.3 산업계 오염원

- 폐수배출업소의 경우 환경부의 폐수배출시설조사표를 기준으로 함
- 산업시설의 경우 충청도청에서 관할하는 폐수배출량이 많은 1종 및 2종 사업장과 각 시·군에서 관할하는 3~5종 사업장의 개소수를 시·군 통계연보와 비교한 후 폐수배출업소 허가, 신고 대장 및 배출업소관리카드 등을 이용하여 개소수, 폐수발생 및 방류량, 수질농도 조사
- 배출업소에서 발생 또는 배출된 폐수를 처리유형별 종말, 농공, 공동, 위탁, 방류, 무방류, 재이용으로 구분하여 조사하고, 배출업소의 위치에 따라 배출허용기준적용지역 상 청청지역, 가지역, 나지역, 특례지역으로 구분하여 조사
- 폐수배출업소에 따른 발생 및 배출유량은 큰 변화는 없음

[표 3-6] 연도별 폐수배출업소 개소 및 폐수 발생·배출량 [단위 : m³/일]

시·군	구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
보령시	개소	14	14	14	14	14	14	14	13	9	9
	발생량	286	286	294	280	280	280	261	337	258	258
	배출량	78	78	72	61	61	61	39	13	3	3
부여군	개소	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	발생량	77	27	27	37	37	37	34	34	34	37
	배출량	2	2	2	0	0	0	0	0	0	11
합계	개소	18	18	18	18	18	18	18	17	13	13
	발생량	363	313	321	317	317	317	295	371	292	295
	배출량	80	80	74	61	61	61	39	13	3	14

1.4 토지계 오염원

- 토지이용 현황은 시·군 통계연보와 지목별 읍·면 합계를 확인하고, 해당면적이 상이할 경우 시·군의 토지 관련부서의 자료를 이용하여 보완
- ‘전’은 지목별 면적 중 전, 과수원을 포함, ‘답’은 지목별 면적 중 답, ‘임야’는 지목별 면적 중 임야, ‘대지’는 대지, 공장용지, 학교용지, 도로(도로사면 제외), 철도용지(철도선로 및 사면 제외), 주차장, 주유소용지, 창고용지, 체육용지(골프장, 스키장 제외), 유원지, 종교용지, 사적지를 포함, ‘기타’는 광천지, 염전, 제방, 하천, 구거, 유지, 양어장, 수도용지, 공원, 묘지, 목장용지, 잡종지를 포함(단, 목장용지 중 축사면적은 ‘대지’지목을 적용)
- 토지계 지목별로 대지 및 기타 지목은 증가하였으나, 전, 답, 임야 면적은 감소하였음

[표 3-7] 연도별 지목별 토지이용 현황

[단위 : km²]

시·군	지목	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
보령시	전	3.39	3.39	3.38	3.38	3.39	3.38	3.38
	답	4.63	4.62	4.61	4.56	4.55	4.54	4.54
	임야	86.44	86.42	86.41	86.34	86.33	85.95	85.95
	대지	2.50	2.53	2.54	2.68	2.70	3.09	3.11
	기타	8.35	8.37	8.38	8.37	8.37	8.38	8.38
	합계	105.32	105.33	105.32	105.32	105.35	105.34	105.36
부여군	전	3.02	3.01	3.00	3.00	3.00	3.00	2.99
	답	5.40	5.39	5.38	5.41	5.40	5.39	5.38
	임야	43.59	43.59	43.59	43.55	43.55	43.55	43.54
	대지	1.59	1.62	1.63	1.63	1.65	1.66	1.68
	기타	2.43	2.43	2.43	2.44	2.44	2.44	2.45
	합계	56.02	56.02	56.02	56.03	56.03	56.03	56.04
합계	전	6.40	6.40	6.38	6.37	6.39	6.38	6.37
	답	10.03	10.00	10.00	9.97	9.95	9.93	9.92
	임야	130.03	130.01	129.99	129.89	129.88	129.49	129.49
	대지	4.09	4.14	4.17	4.31	4.35	4.75	4.78
	기타	10.78	10.80	10.80	10.82	10.82	10.82	10.83
	합계	161.33	161.35	161.35	161.36	161.38	161.38	161.39

1.5 양식계 오염원

- 수산물 양식시설에 한하여 어종별 양식 방법에 따라 가두리(이스라엘잉어), 지수식(메기, 뱀장어, 미꾸라지 등), 유수식(송어), 유수식(대하)으로 나누어 시설면적, 사료공급량, 수처리방법, 방류량, 방류수질 등을 조사
- 양식계 오염원조사 결과 부여군 외산면 지선리에 지수식 1개소가 있으며 현재 휴업중임

[표 3-8] 양식시설 현황(2014년)

시·군	읍면	리	어종	면허면적 (m ²)	시설면적 (m ²)	사료투여량 (kg/월)	비고
부여군	외산면	지선리	양서류 (개구리)	1,515	832	—	휴업

1.6 매립계 오염원

- 매립계 오염원 조사는 침출수가 발생하는 위생 및 비위생매립지를 대상으로 생활폐기물매립시설에서 발생하는 침출수의 발생량 및 방류량, 그리고 각각의 농도와 방류선을 조사
- 보령호 상류에 위치한 폐기물매립시설은 없음

1.7 환경기초시설

- 환경기초시설의 조사 범위는 하수종말처리시설, 마을하수처리시설(시설용량 50m³/일 미만의 마을공동시설을 포함), 분뇨 및 축산폐수공공처리시설, 폐수종말처리시설로 한정하여 총유입유량, 관거이송량, 직접이송량 및 방류량과 각각의 수질농도를 조사
- 보령호 상류에 위치한 환경기초시설은 하수처리시설 6개소, 오수처리시설 14개소이며, 이중 오수처리시설 중 5개소는 2016년에 준공예정인 내평소규모하수처리시설 및 봉성소규모하수처리시설로 통합하여 처리할 예정임

[표 3-9] 환경기초시설 현황(2014년)

구분	처리시설명	시·군	읍·면	리	번지	시설용량 (m ³)	비고
하수처리시설	반교소규모하수처리시설	부여군	외산면	반교리	264	68	
	장항소규모하수처리시설	부여군	외산면	장항리	335	68	
	외산소규모하수처리시설	부여군	외산면	장항리	461-15	400	
	성주공공하수처리시설	보령시	성주면	개화리	174-2	700	
	도화담소규모하수처리시설	보령시	미산면	도화담리	204-3	150	
	개화(새마을)소규모하수처리시설	보령시	성주면	개화리	354	92	
오수처리시설	개화(박스)오수처리시설	보령시	성주면	개화리	250	23	개인
	개화(기도원)오수처리시설	보령시	성주면	개화리	365	34	개인
	개화(보창)오수처리시설	보령시	성주면	개화리	365	10	개인
	개화(석재)오수처리시설	보령시	성주면	개화리	436	30	개인
	풍계리오수처리시설	보령시	미산면	풍계리	380	20	개인
	소늬전오수처리시설	보령시	미산면	늬전리	121-1	24	개인
	대늬전오수처리시설	보령시	미산면	늬전리	522	30	개인
	용수리오수처리시설	보령시	미산면	용수리	3	46	개인
	봉성하조오수처리시설	보령시	미산면	봉성리	459-3	40	봉성리 통합
	봉성상조오수처리시설	보령시	미산면	봉성리	381	8	
	봉성명덕오수처리시설	보령시	미산면	봉성리	465	24	
	내평오수처리시설	보령시	미산면	내평리	357-1	90	내평리 통합
	안터오수처리시설	보령시	미산면	내평리	205	30	
	평라리오수처리시설	보령시	미산면	평라리	27-1	46	개인



2. 오염원전망

2.1 생활계 오염원 전망

- 장래인구의 자연증감에 의한 전망은 자연증감 및 개발계획에 따른 인구 증감을 구분하였으며, 리별로 과거 5년의 인구추세에 근거하여 지수회귀식을 적용하여 전망하였으며, 전망시 지수회귀가 적용되지 않는 경우는 읍·면 기준으로 전망 등의 방법을 사용하여 전망하였음
- 인구 전망시 동·리별 인구가 증가하는 경우 수거식 인구는 증가하지 않는 것으로 가정하여 전망하였음
- 장래 생활계 사용유량의 자연증감에 의한 추세는 리별로 예측된 인구의 예측치에 2014년 기준 각 시·군의 생활계 사용유량 원단위를 적용하여 추정
- 시·군별 인구 전망 결과 보령시는 연평균 0.2%, 부여군은 연평균 0.5%씩 각각 인구가 감소하는 것으로 전망됨

[표 3-10] 연도별 인구전망

[단위 : 인]

시·군	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
보령시	4,679	4,665	4,652	4,639	4,628	4,616	4,605	4,598	4,588	4,579	4,572
부여군	2,703	2,685	2,665	2,649	2,635	2,621	2,607	2,593	2,583	2,570	2,560
합계	7,382	7,350	7,318	7,288	7,263	7,237	7,212	7,190	7,171	7,149	7,132

2.2 축산계 오염원 전망

- 축산계 오염원 예측은 기존년도(2014년)과 동일

2.3 산업계 오염원 전망

- 장래의 폐수발생량의 자연증감에 의한 전망은 인구현황과 동일한 방법을 적용하였으며, 과거 5개년 자료를 활용하여 전망
- 산업폐수 발생량 전망결과 보령시는 증감이 없고, 부여군은 연평균 0.6% 증가하는 것으로 전망됨

[표 3-11] 연도별 폐수발생량 전망

[단위 : m³/일]

시·군	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
보령시	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258
부여군	39	40	40	40	41	41	41	41	42	42	42
합계	297	298	298	298	298	299	299	299	299	300	300

2.4 토지계 오염원 전망

- 장래의 토지면적에 대한 자연증감분의 전망은 시·군별로 과거 5년의 토지면적에 근거하여 지수회귀 방법을 적용하여 전망
- 토지의 경우는 다른 오염원의 전망과는 달리 총면적의 변화가 거의 없으므로 전, 답, 임야, 대지 등 지목별로 지수회귀 방법을 적용하여 증감의 변화폭을 산출하여 적용하였으며, 기타지목 면적은 총면적에서 추계를 산정한 면적을 빼는 것을 원칙으로 하여 추정
- 토지계 지목별 면적은 ‘대지’ 및 ‘기타’ 지목은 증가, ‘답’ 지목은 감소, ‘전’ 및 ‘임야’ 지목은 유지하는 것으로 전망됨
- 오염부하량이 가장 큰 ‘대지’ 지목은 보령시가 연평균 0.6%, 부여군은 0.2%씩 각각 증가하는 것으로 전망

[표 3-12] 연도별 지목면적 전망

[단위 : km²/일]

사·군	지목	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
보령시	전	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
	답	4.53	4.52	4.52	4.51	4.51	4.50	4.50	4.49	4.49	4.49	4.48
	임야	85.83	85.79	85.75	85.72	85.69	85.66	85.63	85.61	85.58	85.56	85.54
	대지	3.16	3.19	3.22	3.24	3.26	3.28	3.30	3.32	3.33	3.35	3.36
	기타	8.44	8.46	8.48	8.50	8.51	8.52	8.54	8.55	8.56	8.57	8.58
	합계	105.36	105.36	105.36	105.36	105.36	105.36	105.36	105.36	105.36	105.36	105.36
부여군	전	2.99	2.99	2.98	2.98	2.98	2.98	2.98	2.98	2.98	2.98	2.97
	답	5.38	5.38	5.38	5.38	5.38	5.38	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37
	임야	43.54	43.53	43.53	43.53	43.52	43.52	43.52	43.52	43.52	43.52	43.51
	대지	1.68	1.69	1.69	1.69	1.70	1.70	1.70	1.71	1.71	1.71	1.71
	기타	2.45	2.45	2.45	2.45	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
	합계	56.04	56.04	56.04	56.04	56.04	56.04	56.04	56.04	56.04	56.04	56.04
합계	전	6.38	6.38	6.38	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37	6.36
	답	9.91	9.90	9.89	9.89	9.88	9.88	9.87	9.87	9.86	9.86	9.86
	임야	129.37	129.32	129.28	129.25	129.21	129.18	129.15	129.13	129.10	129.08	129.06
	대지	4.84	4.88	4.91	4.93	4.96	4.98	5.00	5.02	5.04	5.06	5.08
	기타	10.89	10.91	10.93	10.95	10.97	10.98	10.99	11.01	11.02	11.03	11.04
	합계	161.39	161.39	161.39	161.39	161.39	161.39	161.39	161.39	161.39	161.39	161.39

2.5 양식계 오염원 전망

○ 양식계 오염원 예측은 기존년도(2014년)과 동일

2.6 매립계 오염원 전망

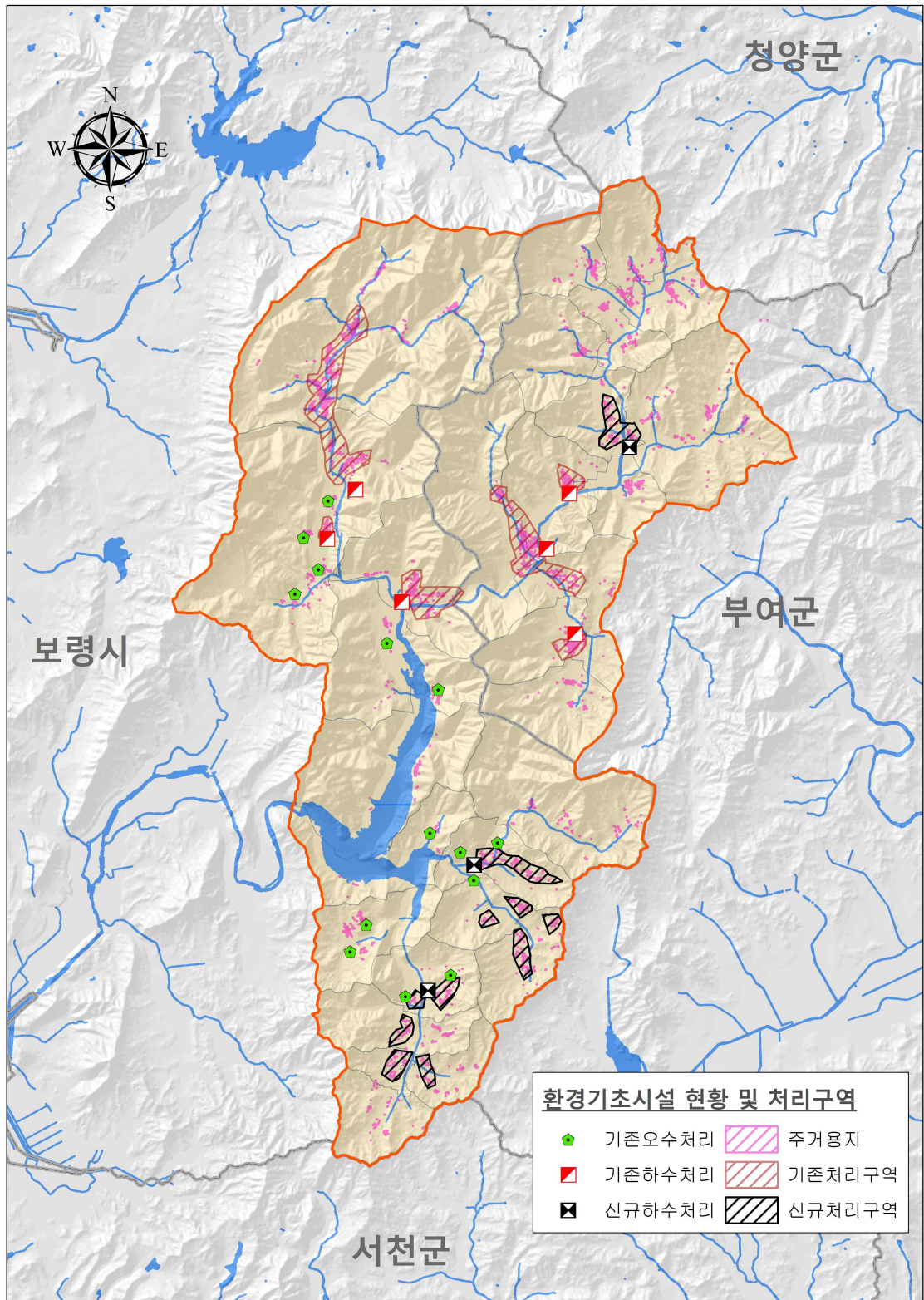
○ 매립계 오염원 예측은 기존년도(2014년)과 동일

2.7 환경기초시설 전망

- 환경기초시설의 경우 시·군별 하수도정비기본계획, 폐수종말처리시설 기본계획, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 기본계획, 비점관련계획 등에 포함하여 조사
- 보령시 및 부여군 하수도정비기본계획 상 보령호 상류 유역에 대한 환경기초시설 확충계획은 소규모공공하수처리시설 신규설치 3건이며, 이중 2건은 2016년 준공예정임
- 보령호 유역내 오수처리시설 시설 개선 및 기존 오염원에 대한 공공하수처리시설 신설로 인하여 보령호로 유입되는 오염부하량은 기존년도 보다 감소 될것으로 전망

[표 3-13] 환경기초시설 신·증설 조사

구분	처리시설명	시·군	읍·면	리	시설용량 (m ³ /일)	처리인구 (명)	추진 년도
하수처리시설	전장소규모 하수처리시설	부여군	외산면	전장리	40	183	‘20년
	내평소규모 하수처리시설	보령시	미산면	내평리	90	442	‘16년
	봉성소규모 하수처리시설	보령시	미산면	봉성리	110	525	‘16년



[그림 3-1] 보령호 유역 환경기초시설 현황



3. 오염부하량 산정 및 전망

- 발생부하량 산정시 적용하는 발생원단위는 실측자료를 우선으로 하되 실측자료가 없는 경우 ‘수질오염총량관리기술지침’에서 제시하는 발생원단위를 적용
- 축산계 발생부하량은 축종별 사육두수에 발생부하 원단위를 곱하여 산정하였으며, 산업계 발생부하량 ‘수질오염총량관리기술지침’ 폐수발생유량에 발생농도를 곱하여 산정
- 토지계의 발생부하량은 유량과 수질을 연속 측정하여 수문곡선과 오염부하곡선을 도출하여 이로부터 월별 부하량을 산정하며, 토지계 발생부하량에 대한 실측조사가 어려울 경우에는 지목별 면적과 연평균 발생부하원단위를 이용하여 연평균 발생부하량을 산정
- 양식계 발생부하량은 사료투여량 자료가 확보된 경우 양식장의 월별 사료투여량(kg/월)에 발생부하비를 곱하여 월별로 산정하며, 사료투여량 자료 미확보시 양식장의 시설면적에 시설면적기준 발생부하원단위를 곱하여 산정하며, 매립계 발생부하량은 폐기물 매립시설의 침출수 발생유량에 발생농도를 곱하여 월별로 산정
- 오염물질 배출량은 배출유량과 배출부하량(BOD, T-N, T-P)으로 구분하여 배출유형별로 산정하며 실측자료가 없는 경우 ‘수계오염총량관리기술지침’에서 제시하는 원단위를 적용
- 배출부하량은 ‘수계오염총량관리기술지침’의 배출량 산정에서 제시하는 방법에 따라 오염원 그룹별로 배출경로, 배출유형, 직접이송량, 개별삭감량, 관거유입량, 환경기초시설 분석, 관거배출량으로 구분하여 산정

- 배출부하량은 평수기와 갈수기로 구분하여 산정하였으며, 평수기 배출부하량은 비점오염원(축산계, 토지계), 갈수기 배출부하량은 점오염원(생활계, 산업계)에 영향을 받으며, 배출부하량 산정결과 평수기에는 토지계에서, 갈수기에는 생활계 배출부하량이 가장 큰 것으로 산정됨
- 보령호 상류 유역의 행정구역별 배출부하량은 인구가 평수기 및 갈수기 모두 인구 및 대지 밀도가 높은 보령시 성주면 성주리, 부여군 외산면 화성리에서 배출부하량이 높게 산정되었음

[표 3-14] 오염원그룹별 BOD 배출부하량

[단위 : kg/일]

사·군	구분	생활계	축산계	산업계	토지계	양식계	매립계	합계
보령시	평수기	121.7	49.4	0.1	333.9	0.0	0.0	505.1
	갈수기	121.3	4.9	0.1	37.1	0.0	0.0	163.4
부여군	평수기	60.5	317.9	0.2	203.9	0.0	0.0	582.4
	갈수기	60.5	31.8	0.2	20.4	0.0	0.0	112.8
합계	평수기	182.2	367.3	0.2	537.8	0.0	0.0	1,087.6
	갈수기	181.8	36.7	0.2	57.5	0.0	0.0	276.2
비율 (%)	평수기	17%	34%	0%	49%	0%	0%	100%
	갈수기	66%	13%	0%	21%	0%	0%	100%

[표 3-15] 오염원그룹별 T-P 배출부하량

[단위 : kg/일]

사·군	구분	생활계	축산계	산업계	토지계	양식계	매립계	합계
보령시	평수기	7.92	3.37	0.00	21.52	0.00	0.00	32.81
	갈수기	7.89	0.34	0.00	2.24	0.00	0.00	10.47
부여군	평수기	3.18	15.36	0.02	13.67	0.00	0.00	32.23
	갈수기	3.18	1.54	0.02	1.37	0.00	0.00	6.10
합계	평수기	11.11	18.73	0.02	35.19	0.00	0.00	65.05
	갈수기	11.08	1.87	0.02	3.60	0.00	0.00	16.57
비율 (%)	평수기	17%	29%	0%	54%	0%	0%	100%
	갈수기	67%	11%	0%	22%	0%	0%	100%

- 오염원 전망 결과에 따른 배출부하량 산정결과 토지계 대지 면적 증가로 인하여 평수기 배출부하량(비점배출부하량 증가)은 증가하나, 생활계 인구 및 물사용량 감소로 갈수기 배출부하량(점 배출부하량 감소)은 감소함
- 시·군별 배출부하량은 전망 결과 보령시는 인구는 감소하나 대지지목 증가로 인하여 평수기, 갈수기 모두 증가하였으며, 부여군은 산업폐수발생량은 증가하나 인구는 감소하여 갈수기 배출부하량이 감소하였고, 대지 증가로 인한 평수기 배출부하량은 증가함

[표 3-16] 연도별 BOD 배출부하량

[단위 : kg/일]

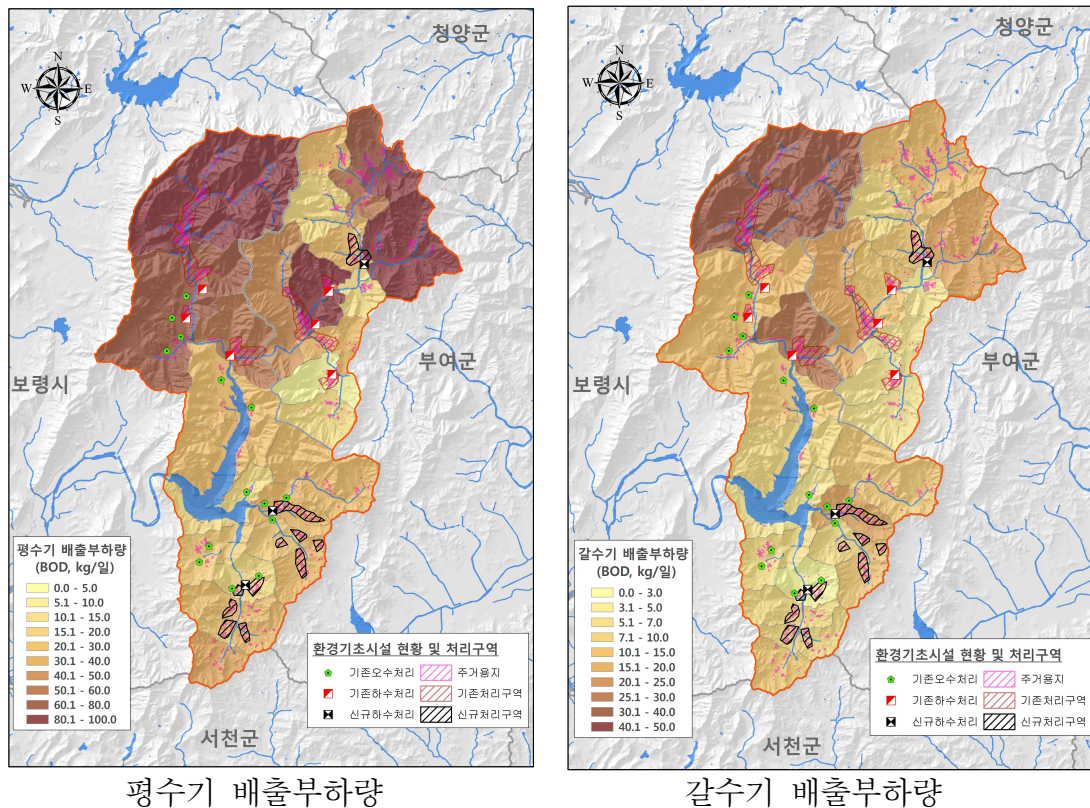
시·군	구분	2014년	2016년	2020년	2025년	연평균 증감률
보령시	평수기	505.1	510.5	516.6	524.4	0.4%
	갈수기	163.4	163.5	164.0	164.4	0.1%
부여군	평수기	588.5	587.9	587.5	587.1	0.0%
	갈수기	118.9	117.7	116.2	114.7	-0.4%
합계	평수기	1,093.7	1,098.4	1,104.1	1,111.6	0.2%
	갈수기	282.4	281.2	280.2	279.2	-0.1%

[표 3-17] 연도별 T-P 배출부하량

[단위 : kg/일]

시·군	구분	2014년	2016년	2020년	2025년	연평균 증감률
보령시	평수기	32.81	32.90	33.02	33.27	0.1%
	갈수기	10.47	10.45	10.45	10.45	0.0%
부여군	평수기	32.55	32.52	32.48	32.45	0.0%
	갈수기	6.43	6.38	6.32	6.26	-0.3%
합계	평수기	65.37	65.42	65.51	65.72	0.1%
	갈수기	16.89	16.83	16.77	16.72	-0.1%

- 2025년까지 보령호 상류유역의 배출부하량은 2014년과 비슷할 것으로 전망되었으며, 따라서 장래 특별한 오염원이 증가하지 않는다면 「중권역별 수질 및 수생태계 목표기준」에서 보령호에 설정되어 있는 호소생활환경기준 Ia(매우 좋음) 달성을 유지할 것으로 판단됨
- 또한, 보령호로 유입되는 오염원을 저감하기 위하여 총 3건의 환경기초시설 신설(계획하수처리인구 1,150명)등으로 오염원에 대한 삭감계획이 이루어지면 보령호 유입하천의 수질이 개선되고, 그에 따라 보령호 수질도 개선될 것으로 예상됨
- 부여군 외산면 화성리 및 외산면 문신리의 경우 환경기초시설이 설치되어 있지 않아 배출부하량이 높게 나타났으므로, 추후 환경기초시설 설치등 삭감시설을 설치하여 생활계 배출부하량을 감소시킬 필요가 있음



[그림 3-2] 보령호 유역 배출부하량

[표 3-18] 행정구역별 배출부하량(2014년)

시·군	읍·면	리	BOD(kg/일)		T-P(kg/일)	
			평수기	갈수기	평수기	갈수기
보령시	미산면	남심리	34.4	7.3	2.09	0.32
보령시	미산면	남심리	12.9	1.7	0.97	0.13
보령시	미산면	내평리	17.0	5.3	1.08	0.27
보령시	미산면	늑전리	16.0	6.0	0.65	0.20
보령시	미산면	대농리	55.2	26.7	2.94	1.37
보령시	미산면	도화담리	29.5	7.8	1.93	0.34
보령시	미산면	도흥리	28.6	15.3	1.80	0.94
보령시	미산면	봉성리	22.7	6.8	1.35	0.27
보령시	미산면	삼계리	23.9	9.2	1.23	0.33
보령시	미산면	옥현리	28.6	6.3	1.75	0.44
보령시	미산면	용수리	16.6	6.4	0.92	0.24
보령시	미산면	은현리	13.9	3.7	1.21	0.62
보령시	미산면	평라리	26.1	7.3	1.76	0.48
보령시	미산면	풍계리	23.6	6.2	1.53	0.27
보령시	미산면	풍산리	62.6	11.2	6.38	2.59
보령시	성주면	개화리	93.7	36.0	5.22	1.66
보령시	성주면	성주리	12.6	3.5	0.96	0.18
부여군	외산면	가덕리	23.8	4.8	1.35	0.28
부여군	외산면	갈산리	47.4	16.1	3.01	1.31
부여군	외산면	만수리	81.0	12.4	4.15	0.58
부여군	외산면	문신리	39.6	4.4	2.27	0.32
부여군	외산면	반교리	12.8	4.7	0.77	0.19
부여군	외산면	북덕리	57.6	11.7	2.91	0.50
부여군	외산면	비암리	14.8	5.2	1.05	0.28
부여군	외산면	삼산리	72.0	10.9	3.76	0.51
부여군	외산면	수신리	85.0	8.9	4.19	0.52
부여군	외산면	장항리	28.4	9.2	1.49	0.37
부여군	외산면	전장리	23.8	11.8	1.36	0.59
부여군	외산면	지선리	89.7	15.3	5.28	0.80
합계			1,093.7	282.4	65.37	16.89

제4장

상수원보호구역 미지정

1. 수질계약제
2. 수질자율관리협약

제4장

상수원보호구역 미지정



1. 수질계약제

- ‘수질계약제’란, 주민과 해당 지자체·환경부간 취수원 상류의 수질기준을 정하고, 수질기준을 유지할 경우 상수원보호구역 지정을 유예한다는 일종의 협약으로 정해진 수질기준을 충족되는 한 정부가 해당 지역에서의 경제활동 등을 규제하지 않음
 - 중앙정부는 지키고자 하는 수질의 기준을 정함
 - 정해진 기간 내에 수질기준을 달성하면 수질 유지를 위한 규제를 하지 않음
 - 수질기준을 달성하지 못하면 상수원 보호구역의 지정 등 직접적 규제에 착수
 - 수질계약제가 진행 중인 상태에서도 일정 기간 수질이 기준 이하로 내려가면 규제를 실시
 - 수질의 측정은 규제권자인 중앙정부에서 함
- 경남 김해시 상동면에 위치한 ‘대포천’은 전국 최초로 수질계약제를 도입하였으며, 도입이후 그 결실로 2004년 수질개선지역으로 지정되어 단순한 상수원보호구역지정 반대에서 시작된 수질개선운동이 전국 최초의 모범적 주민 자율적 수질개선운동으로 평가됨
 - 주민 1세대당 2~3천원의 적은 성금을 내어 약 3천만원의 수질개선대책위원회기금을 조성하여 유급감시원 2명 배치, 하천감시활동을 강화

- 매월 2회 이상 정기적인 하천 정화사업을 추진 및 지역 농협공판장에 세제 판매 안하기와 세제 덜쓰기 운동 전개
- 행정과 협조하여 지역공장협의회를 통한 폐수무단방류 자제 협조, 축산농가 오·폐수 무단배출자는 무조건적인 고발
- 하천내 퇴적된 부유물질등을 주민들 손으로 청소
- 물 맑은 상동면 만들기 각 가정과 사업장에 서한문 제작 배포
- 지역주민들의 노력의 결과는 2002년 4월 정부와 지방자치단체 그리고 지역주민대표가 『김해 대포천 수질개선·유지에 관한 자발적 협약』을 체결



2. 수질자율관리협약

- 국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS)에서 조사결과 생활용수를 공급하는 댐은 총27개소이며, 이중 소양강댐을 비롯한 23개소가 상수원보호구역으로 지정되어 있으며, 보령댐 외 3개소는 상수원보호구역으로 지정되어 있지 않음
- 용담댐은 2005년 이후 수질개선시행계획서와 주민동의서가 첨부된 진안군의 ‘수질자율관리협약’으로 상수원보호구역 지정 유예중이며, 진안군과 용담댐관리단(수자원공사)은 ‘용담호 물관리 상생발전 상호협력’ 업무협약(2016.06.27)을 체결하고 용담호 수질관리 정책을 일원화하기로 함

[표 4-1] 상수원보호구역 지정 및 미지정 현황

상수원 보호구역	대권역	댐 명	구 분	용수계획량 (백만m ³)	비고
보호구역 지정	금강	다목적	대청댐	1,649	
	낙동강	다목적	밀양댐	73	
	낙동강	다목적	안동댐	826	
	낙동강	다목적	합천댐	599	
	낙동강	생공전용	구천댐	8	
	낙동강	생공전용	사연댐	37	
	낙동강	생공전용	안계댐	0	
	낙동강	생공전용	연초댐	6	
	낙동강	생공전용	영천댐	107	
	낙동강	생공전용	운문댐	168	
	섬진강	다목적	부안댐	35	
	섬진강	다목적	장흥댐	128	
	섬진강	다목적	주암(본)댐	270	
	섬진강	다목적	섬진강댐	350	
	섬진강	생공전용	동화댐	0	
	한강	다목적	소양강댐	1,213	
	한강	다목적	충주댐	3,380	
	한강	다목적	횡성댐	120	
	한강	생공전용	광동댐	26	
	한강	생공전용	달방댐	15	
	낙동강	다목적	남강댐	573	
	낙동강	다목적	임하댐	592	
	섬진강	생공전용	수어댐	30	
보호구역 미지정	금강	다목적	보령댐	107	
	금강	다목적	용담댐	1,143	주민자율관리
	낙동강	생공전용	대암댐	183	공업전용
	낙동강	생공전용	선암댐	0	저수지 수준

제5장

결론 및 제언

1. 결론
2. 제언

결론 및 제언



1. 결론

- 전국 주요하천 및 호소에 대하여 연간 275일이상 유지되는 저수위보다 높은 수위에서 달성·유지되어야할 목표기준을 「중권역별 수질 및 수생태계 목표기준(환경부고시 제2015-254호)」에서 설정하고 있음
- 「중권역별 수질 및 수생태계 목표기준」에서는 보령호의 목표기준을 호소생물환경기준 Ia(매우 좋음)으로 설정하고 「제2차 물환경관리 기본계획」 기간과 같이 2025년까지 달성·유지하도록 정하고 있음
- 보령호의 목표기준 달성여부(호소생물환경기준 매우 좋음) 평가는 「수질 및 수생태계 목표기준 평가규정」에 따라 총유기탄소(TOC) 및 총인(T-P) 항목에 대하여 각각 평가하며, 수질측정망 중 보령호 호소내 측정지점(3개소)의 연간산술평균 값으로 평가함
- 2016년 현재 보령호의 「수질 및 수생태계 목표기준 평가규정」에 따른 수질평가 결과 T-P 및 TOC 모두 Ia(매우 좋음) 달성하고 있으며, 부영양화지수 평가 또한 ‘중영양화’ 상태로 양호한 상태를 유지하고 있음
- 보령호의 목표년도인 2025년까지 부영양화지수 전망 결과 ‘중영양화’를 유지하는 것으로 전망되어 급작스러운 환경오염사고가 없다면 보령호는 부영양화로 인한 수중생태계 파괴 및 상수원의 이용가치가 하락등의 영향은 없을 것으로 판단됨

- 오염원 전망 결과 보령호 유역의 인구는 감소, 산업폐수발생량 및 토지계대지지목은 증가하는 것으로 전망되었으며, 그에 따라 갈수기 배출부하량은 감소, 평수기 배출부하량은 증가하는 것으로 전망됨
- 오염원 및 부하량 전망 결과 수질이 악화될 요인은 없으며, 환경기초시설 신설등 삭감계획이 이행될 경우 보령호 유입하천의 수질이 개선되고 그에 따라 보령호의 수질도 개선될 것으로 판단됨
- 「수도법 시행령(대통령령 제27335호)」 제11조(상수원보호구역 지정 등)에 따라 환경부장관은 상수원보호구역을 지정할 수 있으나, 제11조 2(주민의 의견청취) 환경부장관은 상수원보호구역을 지정하거나 변경하려는 경우 주민의 의견을 들어야 하고, 그 의견이 타당하다고 인정되면 상수원보호구역 지정 또는 변경에 반영하도록 하고 있음
- 「상수원관리규칙(환경부령 제661호)」 4조(보호구역의 지정기준) 1항에 따라 보령호 상류유역은 오염원이 증가할 우려가 없으므로 상수원보호구역을 지정하지 않을 수 있음
 - 제4조(보호구역의 지정기준) ① 보호구역은 취수시설이 설치되어 있거나 설치될 예정인 지역에서 지정한다. 다만, 그 지역이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 보호구역으로 지정하지 아니할 수 있다. <개정 2008.2.5.>
 1. 축사·공장 등의 오염원이 없는 지역으로서 보호구역의 지정 검토시 장래 10년 이내에 오염의 우려와 개발가능성이 없다고 인정되는 지역인 경우



2. 제언

① 보령호 수질관리를 위한 의사결정 지원조직 설립 추진

- 우리나라 물관리는 수량, 수질, 안전등 업무별로 관리주체가 달라 중복투자와 재해 발생시 책임소재 논란이 있으며, 각 관리주체별 협조체계가 미흡하여 효율적인 물관리가 이루어지지 않고 있음
- 보령호의 효율적인 유역관리를 위하여 보령호 수질에 영향을 미치는 유역구성원(개인 및 단체·기관 등)이 참여하는 의사결정 지원조직 설립 추진
 - 가칭 : ‘보령호 수질보전운동본부’
 - 수질개선과 생태계 보전을 위한 연구조사 및 교육, 홍보활동
 - 주민참여형 하천 감시 활동(마을하천지킴이 선정) 및 친환경마을만들기(도랑살리기 등) 사업 추진

② 보령호 상류 소유역 수질관리계획 수립

- 보령호의 용수이용 목적 및 수질상태를 고려하여 보령호로 유입되는 주요하천별 수질관리기준(≒수질계약제) 설정하고, 하천유역(소유역)별 수질관리계획을 수립하여 매년 이행사항을 평가
 - 이수, 치수, 물환경, 생태환경 현황 조사
 - 관리계획에서 수립한 정책의 집행 및 실천 평가
 - 유역구성원에 대한 상시적인 교육체계를 마련하여 주민의식 개선
 - 가뭄에 대비한 수자원확보 방안 및 홍수에 대한 피해예방 방안
 - 오염원조사 신뢰도 향상 및 삭감방안 조사
 - 수계 및 하천관리 시스템(유역모델) 개발 및 적용
 - 기타 수질오염원조사 및 소규모개발사업 관리

③ 호소내 수질자동측정망 설치·운영 건의

- 환경부 물환경측정망 운영계획(2016년)에 따라 수질자동측정망은 전국에 70개소 운영중이며, 금강권역은 12개소가 운영중임
- 보령호는 호내 3개소에 대하여 일반측정망(수자원공사)에서는 조사항목별로 월1회 ~ 년1회 측정하고, 퇴적물측정망(금강물환경연구소)에서 년1회 측정하고 있음
- 같은 금강대권역인 용담호 및 대청호는 일반측정망이 아닌 수질자동측정망으로 구분되어 운영중에 있음
- 보령호는 충남 서북부의 중요 상수원으로 수질오염관리가 필요하고, 갑작스러운 수질오염사고시 신속한 대응조치를 위하여 보령호내 수질자동측정망 설치 및 운영을 건의
 - 상수원수에 대한 도민들의 심리적 불안감해소 및 만족도 제고
 - 상수원 수질보호, 상시 수질감시 및 수질오염사고 시 신속한 대처
 - 수질관리기반 구축 및 정책 수립 시 기초자료

④ 보령호 주요 유입하천에 대한 지속적인 모니터링 실시

- 보령호 상수원의 수질보전을 위하여 지속적인 수질·유량 모니터링을 통해서 하천의 수질 및 유량의 변화 추이를 관찰하고 하천현황을 종합적으로 파악하는 것이 중요함
- 보령호 상류의 상수원관리를 위해 보령호 주요 유입하천에 대한 수질 및 유량 모니터링을 지속적으로 실시하고, 주요하천 수질모니터링 평가를 통한 관리대상 하천의 선정 후 필요시 모니터링 지점 추가할 필요가 있음
 - 현재 충청남도에서는 보령호 주요 유입하천(10개소) 월2회 모니터링 중임



참고문헌

《 참고문헌 》

- 충청남도. 2015. 제3단계 충청남도 금강수계 수질오염총량관리 기본계획
- 환경부. 2016. 물환경측정망 운영계획
- 환경부. 2016. 오염총량관리 기본방침
- 국립환경과학원. 2014. 수질오염총량관리 기본방침
- 한국환경·정책평가연구원. 2012. 물문화 선진화의 정책방향 설계
- 수자원공사. 2008. 다목적댐 상류 소육역 관리방안
- 부여군. 2016. 부여군 하수도정비 기본계획
- 보령시. 2010. 보령시 하수도정비 기본계획
- 환경부. 2015. 2014 하수도 통계
- 환경부. 2015. 2014 상수도 통계
- 환경부. 2015. 2014 상수도 통계
- 수자원공사. 2007. 우리가람길라잡이
- 충청남도. 2016. 물통합관리정보시스템(<http://water.chungnam.net/html/kr/>)



부록

1. 상수원보호구역 지정현황
2. 보령호 유입하천 수질측정 결과



1. 상수원보호구역 지정 현황

[표 6-1] 전국 상수원보호구역 지정 현황(2014년)

광역시도	시·군	보호구역명	보호구역 (개소)	지정면적 (천㎡)	지정거리 (m)	지정폭 (m)	거주인구 (명)	취수장명	비고
총 계	112		297	1,165,234	1,146,155	252,983	36,036	295	
서울특별시	1	소계	1	6,453	10,200	0	37	7	
서울특별시	서울특별시	잠실	1	6,453	10,200	1250~250	37	암사, 자양, 풍납, 구의, 인천풍납, 성남, 일산(수공)	
부산광역시	1	소계	1	88,967	11,000	9,010	9,647	1	
부산광역시	부산광역시	회동	1	88,967	11,000	9,010	9,647	법기, 회동취수장	
대구광역시	1	소계	3	53,715	25,000	0	1,632	5	
대구광역시	동구	공산댐	1	9,526	8,000	유역전체	1,020	공산	
대구광역시	달성군	가창댐	1	40,654	12,000	유역전체	612	가창	
대구광역시	달성군	강정	1	3,535	5,000	하천폭 전체	0	문산, 매곡, 죽곡	
광주광역시	1	소계	3	26,986	14,600	9,250	142	3	
광주광역시	광주광역시	동북수원지	1	12,656	6,900	4,500	27	동북	
광주광역시	동구	제2수원지	1	4,630	3,900	1,350	0	제2수원지	
광주광역시	북구	제4수원지	1	9,700	3,800	3,400	115	제4수원지	
대전광역시	1	소계	1	77,708	19,700	9,100	3,650	2	
대전광역시	동구	대청호	1	61,258	17,700	5,100	3,051	중리	
대전광역시	대덕구	대청호	중복	16,450	2,000	4,000	599	삼정	
울산광역시	1	소계	2	11,077	6,000	3,000	9	2	
울산광역시	울산광역시	회야댐	1	5,892	3,000	1,500	9	회야	
울산광역시	울산광역시	대곡(사연)댐	1	5,185	3,000	1,500	0	천상	
경기도	11	소계	11	190,249	43,605	9,410	10,112	17	
경기도	하남시	팔당(하남)	1	7,100	0	0	145	팔당	
경기도	남양주시	팔당(남양주)	중복	42,377	4,000	0	3,535		
경기도	광주시	팔당(광주)	중복	83,627	0	0	4,053	광주·용인 공동취수장	
경기도	양평군	팔당(양평)	중복	25,713	0	0	1,206	양서	
경기도	양평군	양평	1	542	4,135	110	0	양평통합	
경기도	여주시	여주	1	2,347	2,500	1,100	181	여주취수장	
경기도	의정부시	의정부	1	3,873	3,200	1,200	57	제1저수지	
경기도	연천군	군납	1	2,833	3,200	1,100	0	연천	
경기도	포천시	포천	1	332	1,500	100	0	관인취수장	
경기도	파주시	문산	1	4,810	7,500	1,030	0	금파취수장	
경기도	수원시	광교	1	10,277	5,500	2,000	623	광교	
경기도	수원시	파장	1	1,577	3,150	1,400	0	파장	
경기도	평택시	송탄	1	3,859	4,620	1,020	312	송탄정수장	
경기도	평택시	평택	1	982	4,300	350	0	유천취수장	

광역시도	시·군	보호구역명	보호구역 (개소)	지정면적 (천㎡)	지정거리 (m)	지정폭 (m)	거주인구 (명)	취수장명	비고
강원도	18	소계	50	96,951	190,610	55,025	997	50	
강원도	춘천시	소양	1	588	2,500	200	0	소양	
강원도	춘천시	용산	1	1,148	4,350	264	0	용산	
강원도	원주시	원주제2	1	7,566	7,250	100~1,000	260	원주	
강원도	강릉시	강릉제2	1	1,159	8,400	30~500	0	강릉 제2	
강원도	강릉시	주문진	1	900	4,000	100~300	7	연곡	
강원도	강릉시	옥계	1	806	4,000	200	0	옥계	
강원도	동해시	달방	1	2,130	5,000	480	138	달방댐	
강원도	동해시	옥계	1	195	1,490	150	0	옥계	
강원도	동해시	이원	1	395	2,480	426	0	이원, 쇠운	
강원도	태백시	원동	1	153	4,600	20	0	원동	
강원도	태백시	백산	1	211	7,000	30	0	백산	
강원도	태백시	당골	1	62	1,500	20	0	당골	
강원도	속초시	쌍천	1	2,652	12,900	100~200	38	쌍천, 설악	
강원도	속초시	학사평	1	1,152	2,500	42,307	0	학사평	
강원도	삼척시	삼척	1	517	4,200	80~120	0	마평	
강원도	삼척시	도계	1	751	3,300	50~100	9	고사리	
강원도	삼척시	원덕	1	624	3,800	80~100	0	옥원	
강원도	삼척시	근덕	1	454	3,250	80~100	13	동막	
강원도	삼척시	하장	1	3,621	7,000	80~250	27	광동댐	
강원도	홍천군	태학	1	321	2,200	130	0	태학	
강원도	홍천군	성산	1	663	3,100	200	0	성산	
강원도	횡성군	안흥	1	321	2,650	기준제방	0	안흥	
강원도	횡성군	횡성댐	1	8,728	13,200	만수위 50~150	130	횡성댐	
강원도	영월군	영월	1	522	2,000	220	0	영월	
강원도	영월군	상동	1	48,350	8,000	8,000	0	상동	
강원도	영월군	쌍용	1	281	1,253	170	0	쌍용	
강원도	영월군	주천	1	156	1,180	160	0	주천	
강원도	영월군	남면	1	247	1,400	160	0	남면(가동중지)	
강원도	평창군	평창	1	706	3,930	200	0	평창	
강원도	평창군	봉평	1	99	1,620	80	0	봉평	
강원도	평창군	도암	1	74	1,130	60	0	대관령	
강원도	정선군	덕송	1	1,006	2,500	40	47	덕송	
강원도	정선군	덕천	1	1,334	2,950	45	12	덕천	
강원도	정선군	여량	1	326	2,067	12	0	여량	
강원도	정선군	북평	1	472	1,770	27	15	북평	
강원도	정선군	임계	1	2,522	1,750	144	190	임계	
강원도	철원군	동송	1	391	2,900	165	0	갈말동송통합	
강원도	화천군	화천	1	749	2,300	197	22	화천	
강원도	화천군	산양	1	363	3,000	121	0	산양	
강원도	화천군	사창	1	299	3,000	100	80	사창	
강원도	양구군	양구	1	285	1,800	150	0	양구읍	
강원도	인제군	인제	1	625	2,420	—	—	고사	

광역시도	시·군	보호구역명	보호구역 (개소)	지정면적 (천㎡)	지정거리 (m)	지정폭 (m)	거주인구 (명)	취수장명	비고
강원도	인제군	남면	1	307	2,960	—	9	부평	
강원도	인제군	기린	1	337	3,200	—	—	현리	
강원도	고성군	간성	1	539	3,600	149	—	간성	
강원도	고성군	거진	1	632	7,000	90	—	거진	
강원도	고성군	현내	1	265	2,570	101	—	현내	
강원도	고성군	죽왕	1	470	4,000	117	—	죽왕, 토성	
강원도	양양군	현북	1	371	6,100	50	—	현북(폐쇄)	
강원도	양양군	남애	1	106	3,540	40	—	남애	
충청북도	6	소계	12	111,340	66,758	8,910	3,975	13	
충청북도	충주시	충주댐	1	1,645	4,028	506	—	충주(광역)	
충청북도	충주시	단월	1	2,317	7,500	350	193	단월	
충청북도	충주시	토계	1	565	3,250	174	—		
충청북도	단양군	단양	1	1,012	3,700	250	—	도담	
충청북도	청주시	영운	1	325	2,500	130	0	영운(미가동)	
충청북도	청주시	대청호 (청주)	1	94,867	21,000	3,000	3,677	국전, 현도	
충청북도	보은군	대청호 (보은)	중복	6,424	5,700	3,000	94		
충청북도	보은군	보은	1	944	2,800	700	0	교사	
충청북도	보은군	속리산	1	338	2,100	400	0	사내(미가동)	
충청북도	보은군	삼승	1	156	2,500	100	0	원남	
충청북도	옥천군	옥천	1	1,071	3,760	100	11	옥천	
충청북도	옥천군	청산	1	611	3,400	100	0	청산	
충청북도	영동군	영동	1	1,065	4,520	100	0	영동	
충청남도	4	소계	6	5,543	17,930	420	325	5	
충청남도	천안시	천안	1	592	1,530	60~240	15	남관	
충청남도	천안시	성환	1	873	2,700	140	0		
충청남도	천안시	병천	1	410	2,400	65~120	0	병천	
충청남도	공주시	유구	1	515	4,900	30	0	유구	
충청남도	아산시	온양	1	552	2,100	250	90	제1취수장	
충청남도	예산군	예산	1	2,601	4,300	300~1,500	220	예산	
전라북도	8	소계	11	44,047	153,033	4,394	724	11	
전라북도	전주시	전미	1	329	800	400	0	전미(공업용수)	
전라북도	전주시	방수리	1	285	1,500	400	0	방수리(취수중단)	
전라북도	익산시	신흥	1	302	2,300	400	5	신흥	
전라북도	남원시	월락	1	415	2,100	180	0	월락	
전라북도	정읍시	옥정호 (정읍)	1	21,913	42,100	1,080	0	칠보	
전라북도	임실군	옥정호 (임실)	중복	(임실 15,975)	(임실 28,000)	(임실 720)	0	칠보	
전라북도	부안군	부안댐	1	16,853	93,813	1,650	320	부안댐	
전라북도	무주군	무주	1	318	1,600	200	0	무주	
전라북도	무주군	설천	1	63	1,470	40	0	설천	
전라북도	무주군	구천	1	4	100	40	0	구천	
전라북도	무주군	안성	1	98	2,500	4	0	안성	

광역시도	시·군	보호구역명	보호구역 (개소)	지정면적 (천㎡)	지정거리 (m)	지정폭 (m)	거주인구 (명)	취수장명	비고
전라북도	장수군	동화댐	1	3,467	4,750	—	399	동화댐	
전라남도	19	소계	64	188,348	226,666	73,422	1,131	52	
전라남도	여수시	미평	1	1,070	1,730	1,330	0	미평	
전라남도	순천시	와룡	1	5,800	4,460	1,300	354	옥천	
전라남도	순천시	이사천	1	250	1,000	250	0	이사천	
전라남도	순천시	주암댐 (순천)	1	49,821	5,500	500	108	주암본댐, 이사천(상사댐)	
전라남도	곡성군	석곡	1	2,410	1,800	1,600	0	염곡	
전라남도	구례군	구례	1	813	1,300	400	0	구례	
전라남도	구례군	산동	1	968	—	6,220	0	산동제	
전라남도	고흥군	호형	1	233	650	330	0	호형	
전라남도	고흥군	호천	1	586	850	610	0	호천	
전라남도	고흥군	강동	1	2,589	2,800	933	0	강동	
전라남도	고흥군	신호	1	135	480	273	0	신호	
전라남도	고흥군	금사	1	277	850	328	0	금사	
전라남도	고흥군	신금	1	245	350	283	0	신금	
전라남도	고흥군	오천	1	4,435	3,000	1,600	0	오천	
전라남도	고흥군	예내	1	1,802	1,550	1,450	0	예내	
전라남도	고흥군	영남	1	2,777	3,000	1,100	0	영남	
전라남도	보성군	보성	1	710	2,900	30	33	보성	
전라남도	보성군	득량	1	1,190	2,300	30	15	득량	
전라남도	보성군	주암댐 (보성)	중복	12,217	5,500	500	0	주암본댐, 이사천(상사댐)	
전라남도	화순군	주암댐 (화순)	중복	2,964	9,800	500	0	주암본댐, 이사천(상사댐)	
전라남도	담양군	신계	1	2,287	2,300	1,000	0	신계	
전라남도	장성군	유탕	1	178	2,500	240	0	유탕	
전라남도	장성군	평립댐	1	1,016	3,200	390	0	평립댐	
전라남도	장흥군	관산	1	771	2,200	370	0	옥당	
전라남도	장흥군	대덕	1	184	2,500	300	0	연정	
전라남도	장흥군	장흥댐 (장흥)	1	10,485	0	0	0	장흥댐	
전라남도	강진군	장흥댐 (강진)	중복	12,920	2,000	2,000	481	장흥댐	
전라남도	강진군	강진	1	1,694	4,200	170	0	석교	
전라남도	강진군	마량	1	21	150	45	0	마량	
전라남도	강진군	성전	1	340	1,250	350	0	영풍제	
전라남도	강진군	병영	1	2,808	2,300	1,400	0	흠골제	
전라남도	해남군	해남 (삼삼천)	1	346	4,000	800	0	해남	
전라남도	해남군	해남백도	1	1,422	2,000	800	0	해남	
전라남도	해남군	황산 (기성제)	1	55	100	600	3	황산	
전라남도	해남군	송지 (송중제)	1	3,528	4,000	900	19	송지	
전라남도	영암군	영암	1	4,865	9,000	1,850	0	영암	
전라남도	영암군	군서	1	2,586	6,500	1,625	0	군서	
전라남도	영암군	학산	1	2,833	7,500	1,150	0	학산	

광역시도	시·군	보호구역명	보호구역 (개소)	지정면적 (천㎡)	지정거리 (m)	지정폭 (m)	거주인구 (명)	취수장명	비고
전라남도	영암군	삼호	1	4,325	9,375	1,400	0	삼호	
전라남도	영암군	신북	1	1,372	9,100	1,500	0	신북	
전라남도	무안군	성암	1	1,679	2,100	800	0		
전라남도	함평군	함평	1	399	3,328	104	2	함평	
전라남도	함평군	대동	1	2,110	9,000	2,700	54	함평	
전라남도	영광군	죽림	1	4,834	8,623	3,321	62	죽림제	
전라남도	영광군	연암	1	3,308	9,905	1,930	—	연암제	
전라남도	영광군	대신	1	2,450	5,716	1,741	—	대신제	
전라남도	영광군	염산	1	1,375	5,210	1,580	—	복룡제	
전라남도	영광군	법성	1	3,315	7,800	2,817	—	구수제	
전라남도	완도군	대야	1	4,000	2,500	2,000	0	대야	
전라남도	완도군	죽청	1	2,212	2,100	1,300	0	죽청	
전라남도	완도군	군외	1	1,935	2,100	1,300	0	군외용계	
전라남도	완도군	신지	1	500	900	700	0	신지임촌	
전라남도	완도군	보길	1	2,245	3,000	4,000	0	보길부황	
전라남도	완도군	육산	1	323	900	350	0	금당육산	
전라남도	완도군	미라	1	881	1,100	910	0	소안미라	
전라남도	완도군	국화	1	1,148	1,400	800	0	청산국화	
전라남도	완도군	해동	1	2,108	2,300	1,100	0	약산 해동	
전라남도	완도군	척치	1	429	1,000	500	0	금일척치	
전라남도	진도군	진도	1	1,980	7,000	700	0	회동	
전라남도	진도군	녹진	1	375	2,000	420	0	녹진	
전라남도	진도군	농어촌통합	1	2,406	6,000	1,095	0	청용	
전라남도	진도군	조도	1	1,050	4,000	797	0	육동	
전라남도	신안군	광정	1	393	2,601	1,000	0	광정	
전라남도	신안군	염산	1	505	3,821	2,000	0	염산	
전라남도	신안군	대기	1	215	2,791	1,000	0	대기	
전라남도	신안군	만년	1	381	2,529	1,000	0	만년	
전라남도	신안군	진리	1	464	2,947	1,000	0	진리	
경상북도	21	소계	78	139,475	224,668	34,084	1,483	81	
경상북도	안동시	안동	1	1,908	4,500	700	0	용상	
경상북도	안동시	도산	1	598	3,200	600	0	도산	(‘14.02.13) 일부해제
경상북도	고령군	고령	1	850	1,620	450	0	고령	
경상북도	영천시	영천댐	1	28,179	7,400	3,700	350	영천	
경상북도	영천시	왕산지	1	7,233	4,500	1,600	6	신녕	
경상북도	군위군	군위	1	560	2,000	100	0	성리	
경상북도	군위군	효령	1	572	2,700	120	0	효령	
경상북도	군위군	의흥	1	432	1,200	100	0	의흥	
경상북도	봉화군	봉화	1	43	700	60	0	봉화	
경상북도	봉화군	춘양	1	81	2,300	40	0	춘양	
경상북도	봉화군	소천	1	219	3,100	70	4	소천	
경상북도	봉화군	석포	1	2,603	2,200	1,100	18	석포	
경상북도	봉화군	재산	1	244	2,800	120	5	재산	

광역시도	시·군	보호구역명	보호구역 (개소)	지정면적 (천㎡)	지정거리 (m)	지정폭 (m)	거주인구 (명)	취수장명	비고
경상북도	봉화군	물야	1	31	1,200	60	0	물야	(‘14.04.12) 신규지정
경상북도	영주시	영주	1	696	4,000	100	0	가흥	
경상북도	영주시	풍기	1	231	1,000	60	0	풍기	
경상북도	영주시	순흥	1	1,203	1,000	100	4	순흥	
경상북도	영주시	부석	1	571	1,000	20	0	부석	
경상북도	영양군	영양	1	256	1,850	100	0	영양	
경상북도	영양군	입암	1	185	1,081	100	0	입암	
경상북도	영양군	일월	1	176	1,070	110	0	일월	
경상북도	영양군	수비	1	159	1,000	80	0	수비	취수구 이전(→신원)
경상북도	영양군	석보	1	147	1,060	90	0	석보	
경상북도	영양군	청기	1	110	1,750	90	0	청기	
경상북도	영양군	신원	1	62	1,750	80	0	수비	
경상북도	청송군	청송	1	469	3,300	150	0	청송	
경상북도	청송군	부동	1	37	600	50	0	부동	
경상북도	청송군	부남	1	79	600	100	0	부남	
경상북도	청송군	안덕	1	258	3,260	100	0	안덕	
경상북도	청송군	진보	1	479	3,200	200	0	진보	
경상북도	청도군	운문댐	1	45,165	17,400	10	298	운문댐	
경상북도	청도군	풍각	1	147	500	30	0	풍각	
경상북도	경산시	경산	1	983	2,500	492	0	경산	(‘14.08.27) 일부해제
경상북도	예천군	예천	1	250	1,200	120	0	예천	
경상북도	예천군	용문	1	125	4,000	35	0	용문	
경상북도	예천군	감천	1	1,025	3,700	260	0	감천	
경상북도	예천군	용궁	1	197	1,200	136	0	용궁	
경상북도	예천군	지보	1	1,148	3,800	480	0	지보	
경상북도	예천군	풍양	1	1,975	2,600	612	0	풍양	
경상북도	예천군	개포	1	746	1,750	450	0	개포	
경상북도	의성군	의성	1	485	1,680	360	7	의성	
경상북도	의성군	단촌	1	220	1,800	160	0	단촌	
경상북도	의성군	점곡	1	405	2,360	190	12	점곡	
경상북도	의성군	금성	1	536	1,750	270	16	금성	
경상북도	의성군	봉양	1	1,411	3,800	120	25	봉양	
경상북도	의성군	안계	1	938	2,450	450	5	안계	
경상북도	구미시	구미광역	1	3,320	3,250	966	0	구미광역	
경상북도	김천시	황금	1	1,078	2,380	420	0	황금	
경상북도	김천시	지례	1	223	1,000	100	0	지례	
경상북도	상주시	무양	1	496	5,500	90	0	무양	
경상북도	상주시	함창	1	933	3,300	265	0	함창	
경상북도	상주시	모동	1	374	4,400	85	0	모동	
경상북도	문경시	달지	1	1,693	6,160	183	0	달지	
경상북도	문경시	문경(구)	1	333	2,716	56	0	문경	
경상북도	문경시	문경(신)	1	119	3,570	56	0	당포	

광역시도	시·군	보호구역명	보호구역 (개소)	지정면적 (천㎡)	지정거리 (m)	지정폭 (m)	거주인구 (명)	취수장명	비고
경상북도	문경시	가은	1	281	2,000	87	0	가은	
경상북도	울릉군	북면	1	301	2,500	150	0	북면	
경상북도	울릉군	도동	1	622	4,000	321	0	도동	
경상북도	울릉군	남양	1	1,166	1,700	668	0	남양	
경상북도	울릉군	현포	1	761	1,400	542	0	현포	
경상북도	울릉군	사동	1	2,316	2,696	1,482	8	사동	
경상북도	울릉군	내수전	1	616	1,547	479	0	내수전	
경상북도	울진군	울진	1	232	2,300	101	0	울진	
경상북도	울진군	평해	1	213	2,400	152	0	평해	
경상북도	울진군	온정	1	295	1,700	173	0	온정	
경상북도	영덕군	영덕	1	406	2,700	150	0	영덕	
경상북도	영덕군	축산	1	163	2,000	81	0	축산	
경상북도	영덕군	영해	1	648	4,000	162	0	영해	
경상북도	경주시	탑동	1	357	1,632	218	0	탑동	
경상북도	경주시	보문	1	4,872	10,800	902	598	보문, 불국	
경상북도	경주시	안강	1	1,757	5,800	388	13	안강	
경상북도	경주시	건천	1	164	1,270	129	0	건천	
경상북도	경주시	안계댐	1	3,478	2,900	1,109	95	안계댐	
경상북도	포항시	포항제2	1	492	2,400	230	0	제2, 중명	
경상북도	포항시	홍해	1	703	2,666	264	9	약성	
경상북도	포항시	오천	1	2,354	6,250	2,100	3	갈평	
경상북도	포항시	오어지	1	3,861	5,800	6,250	7	갈평	
경상북도	포항시	구룡포	1	421	2,500	1,200	0	병포	
경상남도	16	소계	40	121,908	121,225	36,958	2,063	37	
경상남도	진주시	진양호	1	39,821	12,900	1,750	91	진주취수장(광역)	
경상남도	통합창원시	성주수원지	1	5,359	3,800	1,800	11	성주수원지	
경상남도	통영시	우동	1	2,465	2,050	1,400	1	우동상수원	
경상남도	통영시	육지	1	537	1,400	500	2	육지상수원	
경상남도	사천시	곤명	1	518	2,300	150	2	곤명	
경상남도	사천시	진양호2	1	4,541	5,500	500	0		
경상남도	밀양시	교동	1	2,391	4,000	800	0	교동취수장	
경상남도	밀양시	밀양댐	1	4,371	4,000	1,000	0	밀양취수탑	
경상남도	거제시	연초댐	1	11,336	6,350	3,330	413	연초	
경상남도	양산시	밀양댐	1	5,605	13,000	2,120	707	밀양댐양산취수장	
경상남도	함안군	함안	1	2,102	2,500	900	0	함안정수장	
경상남도	함안군	군북	1	1,829	1,900	1,000	3	사촌소류지	
경상남도	창녕군	창녕(상월)	1	3,750	8,095	2,300	3	상월	
경상남도	산청군	산청	1	466	1,400	300	0	산청	
경상남도	산청군	생초	1	265	1,000	300	3	생초	
경상남도	산청군	단성	1	400	1,750	300	0	단성	
경상남도	산청군	진양호	1	2,976	6,500	500	0		
경상남도	함양군	함양	1	281	4,000	70	0	함양취수장	
경상남도	함양군	안의	1	130	2,500	52	0	안의	
경상남도	거창군	거창	1	4,872	2,510	168	643	거창취수장	

광역시도	시·군	보호구역명	보호구역 (개소)	지정면적 (천㎡)	지정거리 (m)	지정폭 (m)	거주인구 (명)	취수장명	비고
경상남도	거창군	가조	1	2,175	1,650	98	44	가조취수장	
경상남도	합천군	합천	1	989	2,600	360	0	합천	
경상남도	합천군	적중	1	669	2,100	360	0	적중	
경상남도	합천군	삼가	1	127	2,100	120	0	삼가	
경상남도	의령군	우곡	1	3,217	4,000	1,800	0	우곡	
경상남도	남해군	아산	1	257	880	360	0	아산	
경상남도	남해군	오동	1	1,352	2,240	940	0	오동	
경상남도	남해군	봉성	1	2,750	2,060	1,480	0	봉성	
경상남도	남해군	난음	1	496	1,140	1,020	0	난음	
경상남도	남해군	상주	1	1,898	2,120	1,080	0	상주	
경상남도	남해군	지족	1	615	1,040	680	0	지족	
경상남도	남해군	미조	1	1,655	1,420	960	0	천하	
경상남도	남해군	향도	1	780	1,120	960	0	향도	
경상남도	남해군	남면	1	1,317	1,360	640	0	남면	
경상남도	남해군	대곡	1	1,170	1,660	1,240	136	대곡	
경상남도	남해군	선원	1	958	600	1,600	0	선원	
경상남도	남해군	옥천	1	822	1,440	570	0	옥천	
경상남도	하동군	하동	1	12	440	50	0	하동	
경상남도	하동군	진교	1	3,573	2,100	1,800	4	고룡	
경상남도	하동군	옥종	1	3,061	1,700	1,600	0	청룡	
제주특별자치도	2	소계	13	1,823	13,160	0	79	8	
제주특별자치도	제주시	어승생	1	1,322	9,000	110-180	0	어승생	
제주특별자치도	제주시	외도	1	141	400	70-140	6	외도	
제주특별자치도	제주시	금산	1	12	120	110-110	12	금산	
제주특별자치도	제주시	삼양	1	11	300	100-140	56	삼양1,2	
제주특별자치도	제주시	강정	1	254	2,200	40-100	0	강정	
제주특별자치도	제주시	상예	1	1	70	20-70	0	상예	
제주특별자치도	제주시	서홍	1	10	150	60-90	0	서홍	
제주특별자치도	제주시	호근	1	1	80	20-30	0	호근	
제주특별자치도	서귀포시	한림	1	5	250	25-50	0	한림	
제주특별자치도	서귀포시	추자1	1	17	110	30-90	0	대서리	
제주특별자치도	서귀포시	추자2	1	9	130	80-180	0	영흥리	
제주특별자치도	서귀포시	추자3	1	35	200	60-220	0	목리	
제주특별자치도	서귀포시	서림	1	5	150	70-90	5	서림	
세종특별자치시	1	소계	1	644	2,000	0	30	1	
세종특별자치시	세종특별자치시	금남	1	644	2,000	100-150	30	금남	

[표 6-2] 보령호 유입하천 모니터링 결과

하천명	조사일시	유량 (m ³ /s)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
웅천천	2015-09-17	0.144	0.4	1.7	0.8	0.634	0.026
	2015-09-30	0.135	0.4	2.2	0.7	0.752	0.014
	2015-10-06	—	0.5	2.7	4.4	1.368	0.020
	2015-10-21	0.143	0.7	1.9	1.2	0.822	0.014
	2015-11-04	—	0.9	1.2	0.4	0.519	0.021
	2015-11-20	1.977	0.7	2.5	0.8	2.666	0.034
	2015-12-03	—	1.4	3.0	0.8	2.571	0.043
	2015-12-23	1.015	0.9	1.9	0.4	2.616	0.026
	2016-01-15	—	1.8	1.4	0.8	2.487	0.008
	2016-01-25	—	1.7	1.8	0.4	2.382	0.009
	2016-02-19	0.931	1.5	3.2	4.4	2.268	0.012
	2016-03-09	2.112	1.4	2.0	0.8	2.579	0.022
	2016-03-28	0.716	1.2	2.5	2.4	2.044	0.027
	2016-04-07	0.244	1.2	1.9	0.4	1.852	0.013
	2016-04-29	1.937	0.8	2.9	4.0	2.781	0.018
	2016-05-09	2.039	0.9	3.5	3.2	2.519	0.018
	2016-05-23	0.953	0.6	5.3	2.0	2.769	0.049
	2016-06-01	0.629	1.2	4.8	2.0	1.993	0.062
	2016-06-17	0.734	0.6	3.3	4.4	2.199	0.052
성주천	2015-09-17	0.035	0.7	1.4	2.0	0.954	0.029
	2015-09-30	0.026	0.5	1.8	0.4	0.864	0.018
	2015-10-06	0.029	0.5	1.7	0.4	0.910	0.012
	2015-10-21	0.013	0.4	1.3	0.4	0.369	0.011
	2015-11-04	0.047	0.6	1.6	0.4	0.606	0.033
	2015-11-20	0.518	1.1	2.1	0.4	2.424	0.011
	2015-12-03	0.823	1.2	1.7	0.4	2.480	0.042
	2015-12-23	0.394	1.1	3.0	0.4	2.237	0.028
	2016-01-15	—	1.4	0.9	1.2	1.706	0.015
	2016-01-25	—	1.6	1.8	0.4	1.557	0.011
	2016-02-19	1.911	1.2	3.0	0.8	1.501	0.012
	2016-03-09	0.469	1.2	0.9	0.4	1.985	0.025
	2016-03-28	0.434	1.3	2.9	0.4	1.584	0.015
	2016-04-07	0.204	1.1	0.7	0.4	1.392	0.018
	2016-04-29	1.005	0.8	2.2	0.8	1.923	0.012
	2016-05-09	1.089	0.8	3.4	2.0	1.935	0.012
	2016-05-23	0.567	0.6	4.5	0.4	1.578	0.020
	2016-06-01	0.789	1.0	4.2	0.8	1.214	0.083

하천명	조사일시	유량 (m ³ /s)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
	2016-06-17	0.257	0.5	1.6	1.6	1.073	0.042
대농천	2015-09-17	0.037	0.4	1.8	0.4	0.756	0.014
	2015-09-30	0.072	0.8	2.8	0.8	1.002	0.030
	2015-10-06	0.048	0.6	2.3	0.8	1.151	0.019
	2015-10-21	0.053	0.9	1.8	0.8	0.676	0.014
	2015-11-04	0.071	0.6	2.7	0.8	0.404	0.020
	2015-11-20	0.151	1.2	2.8	0.4	1.321	0.024
	2015-12-03	0.204	1.8	2.7	0.4	2.238	0.049
	2015-12-23	0.352	1.3	3.3	1.2	2.175	0.033
	2016-01-15	—	1.5	1.3	0.4	2.122	0.013
	2016-01-25	—	1.9	2.2	0.4	1.808	0.377
	2016-02-19	0.421	3.0	10.2	10.8	2.608	0.037
	2016-03-09	0.179	1.6	3.3	0.4	2.092	0.023
	2016-03-28	0.121	1.5	3.0	0.4	1.996	0.018
	2016-04-07	0.069	1.6	2.0	0.4	1.732	0.014
	2016-04-29	0.413	0.7	2.4	0.4	1.965	0.015
	2016-05-09	0.247	1.2	5.0	9.6	1.697	0.069
	2016-05-23	0.090	1.7	9.2	4.4	3.260	0.191
	2016-06-01	0.112	1.8	7.9	1.2	1.431	0.043
	2016-06-17	0.153	0.9	5.3	12.0	1.246	0.074
도흥천	2015-09-17	0.025	0.4	1.6	0.5	0.669	0.025
	2015-09-30	0.019	0.9	2.4	1.0	0.934	0.016
	2015-10-06	0.043	0.8	2.3	1.0	2.414	0.035
	2015-10-21	0.024	1.4	3.3	1.2	1.605	0.218
	2015-11-04	0.032	1.4	2.9	2.0	0.617	0.020
	2015-11-20	0.146	0.6	1.2	0.4	1.335	0.023
	2015-12-03	0.385	1.5	4.0	0.4	1.855	0.041
	2015-12-23	0.167	1.2	3.7	0.4	1.766	0.035
	2016-01-15	—	1.5	1.5	0.8	1.742	0.034
	2016-01-25	—	1.6	1.8	0.4	1.793	0.059
	2016-02-19	0.385	2.0	7.6	5.2	1.477	0.041
	2016-03-09	0.304	1.4	1.9	0.4	1.880	0.058
	2016-03-28	0.110	1.2	2.5	0.4	1.512	0.013
	2016-04-07	0.068	1.2	1.3	0.4	2.013	0.015
	2016-04-29	0.286	0.7	2.6	3.6	1.795	0.020
	2016-05-09	0.316	0.9	3.5	0.4	1.525	0.025
	2016-05-23	0.173	0.7	4.8	0.4	2.276	0.058
	2016-06-01	0.078	0.8	4.1	0.4	1.361	0.027

하천명	조사일시	유량 (m ³ /s)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
	2016-06-17	0.121	0.8	4.5	9.6	1.837	0.071
옥현천	2015-09-17	0.013	0.4	1.0	2.0	1.215	0.031
	2015-09-30	0.003	0.5	2.0	2.0	1.526	0.049
	2015-10-06	0.033	0.5	4.1	3.0	1.908	0.029
	2015-10-21	0.024	0.5	3.8	0.4	1.299	0.014
	2015-11-04	0.027	0.9	2.5	0.8	1.321	0.026
	2015-11-20	0.041	0.7	3.4	0.4	1.770	0.018
	2015-12-03	0.107	1.8	4.2	0.4	2.707	0.042
	2015-12-23	0.061	1.6	2.4	1.6	2.599	0.032
	2016-01-15	—	1.4	1.3	0.4	2.472	0.012
	2016-01-25	—	1.8	1.7	0.4	2.480	0.008
	2016-02-19	0.062	2.0	8.5	21.6	2.507	0.090
	2016-03-09	0.052	1.6	1.9	0.4	2.565	0.016
	2016-03-28	0.055	1.2	4.4	0.4	2.171	0.023
	2016-04-07	0.019	1.2	4.6	0.8	2.698	0.053
	2016-04-29	0.074	0.7	3.9	2.0	2.176	0.026
	2016-05-09	0.073	0.8	4.2	5.6	1.688	0.021
	2016-05-23	0.017	1.2	7.4	3.6	2.418	0.019
	2016-06-01	0.007	1.1	5.7	0.8	1.045	0.025
	2016-06-17	0.012	0.4	3.2	14.8	1.943	0.059

연구책임	김홍수 물환경연구센터 책임연구원
연구참여	최정호 물환경연구센터 전임연구원
	조병욱 물환경연구센터 전임연구원
	박상현 물환경연구센터 전임연구원

보령호 상수원보호구역 지정 충청남도 대응방안

발행일 : 2016년 10월

발행인 : 충남연구원장

발행처 : 충남연구원 서해안기후환경연구소

(32258) 충청남도 홍성군 홍북면 홍예로 360

홈페이지 www.cni.re.kr / www.shari.re.kr

발간등록번호 : -
