

'94-'95 가뭄과 향후의 가뭄극복 대책방향

윤용남*

1. 가뭄기록조사의 목적과 범위

1.1 목적

'94-'95가뭄을 계기로 '60년대 이후에 발생한 주YG가뭄기록을 조사 정리하여 가뭄 우심 기간과 지역을 선정하고, 가뭄우심 지역별로 가뭄피해상황과 조치상황조사, 피해원인 분석 등을 통해 용수수요 관리와 용수공급 관리를 위한 중장기 대책수립을 위한 기초자료 제공

1.2 범위

- 자료 조사 및 가뭄 대상지역의 선정
- 전국 갈수의 통계학적 분석 및 '94-'95 가뭄심도의 평가
- 가뭄지역의 취수원 조사
- 용수수급 실적 조사
- 가뭄피해상황 및 긴급조치상황 조사
- 가뭄피해의 원인조사
- 가뭄대비 중장기대책 방향 제시

2. 기왕의 주요 가뭄기간 및 가뭄우심지역

2.1 전국의 소유역 구분

- 전국을 47개 소유역으로 구분 (591 ~ 4.693km²)

2.2 기왕의 주YG가뭄기간 선정

- 소유역별 월별 강우량의 산정(390개 우량 관측소 자료사용)
- 물수지년 기준의 12개월 누적우량을 소 유역별로 산정한 후 가장 작은 값부터 순위 부여('60-'95.6)
- 연도별로 47개 소유역의 12개월 누적우량의 순위를 평균하여 상위 5개 연도를 주요 가뭄기간으로 선정
- 5개 주요 가뭄기간
'67-'68, '76-'77, '81-'82, '87-'88, '94-'95

2.3 주요 가뭄기간 중의 가뭄 우심지역(예시)

- '67.10-'68.9 기간중 가뭄 우심지역
- 상습적인 가뭄우심유역
 - 낙동강, 영산강, 섬진강, 동진강, 만경강

* 고려대학교 토목환경공학과 교수

3. 전국 갈수분석 및 '94-'95 가뭄 심도의 평가

3.1 갈수 우량자료의 빈도 분석

- L-Moment법에 의한 소유역별 지역빈도분석(Hosking,1991)
 - 관측점별 점 빈도 분석
 - 소유역별 지역빈도분석
 - 적정 확률분포형(GEV,GLO, GNO, PE3, WKB5)
- 소유역별, 강우지속기간별 빈도 갈수우량 결정(예시: 소유역 B4)

3.2 전국 확률 갈수우량도의 작성

- 소유역별 강우지속기간-재현기간-갈수우량 관계도 작성
 - 강우지속기간 : 2, 4, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24개월
 - 재현기간 : 5, 10, 20, 30, 50년
- 전국 확률 갈수우량도(예시: D=12개월, T=10)

3.3 갈수우량을 기준으로 한 주요 가뭄기간별 가뭄심도

- 주요 가뭄기간(연도)의 소유역별, 강우지속 기간별 갈수우량을 산정하여 강우지속기간-재현기간- 갈수우량 관계와 비교하여 재현기간 추정
- 주요가뭄 기간별 가뭄심도 분석(갈수우량 기준)

3.4 '94-'95 가뭄의 심도 및 현행 이수안전도의 적정성 평가

- 강우지속기간 12개월 최소 갈수우량도(이동누가우량기준)
- '94-'95 가뭄은 지역적 범위가 가장 광범위하였으며, 가뭄우심지역의 12개월 갈수우량빈도는 10-20년
- 현행 이수안전도 기준
 - '67-'68 가뭄 기준을 전국적으로 적용
 - 각 소유역별 지속기간별 최소우량기준 적용
- 이수안전도 기준의 제안
 - 유역별 설계대상 가뭄의 재현기간 상향조정

4. '94-'95 가뭄피해 상황 및 긴급조치 상황

4.1 생활용수 공급 부족피해 및 조치

- 1) 전국 피해현황
 - 제한급수, 격일제 급수, 급수중단등 생활용수 공급 피해지역
 - 전국 일별 피해 인구현황
- 2) 가뭄우심 지역의 피해현황
 - 경상북도 피해현황
 - 전라남도 피해현황
- 3) 가뭄우심 지역의 제한 급수기간
- 4) 가뭄대책 및 조치 상황
 - 중앙정부의 대책
 - '94.7.15~'95.5.31 기간동안 건교부의 가뭄대책반 생·공용수공급 대책본부, 범국민 가뭄극복 대책위원회 등을 운영하여 가뭄극복조치
 - 대책분야 별 조치 활동
 - 물 아껴쓰기 추진분야, 지하수 개발지원분야, 가뭄지역 장비지원분야, 다목적 댐 방류량 조절분야, 광역상수도 및 공업용수도 공급량 조절분야, 포항 지역 비상용수개발 추진분야 등의 조치사항
 - 지방 자치단체의 대책
 - 전국 관정 개발 및 수리시설 설치 현황
 - 절수대책(94.7-95.4)
 - 절수기기 보급, 용도별 급수제한 혹은 중단
 - 홍보 및 기타
 - 매스컴, 지하철 안내방송 및 홍보책자 및 프랑카드 등 홍보매체 활용

4.2 공업용수 공급부족 피해 및 조치

- 1) 포항을 제외한 지역의 공업용수 공급부족피해 없음
- 2) 포항의 공업용수 부족은 폐수의 재이용 및 지하수 개발등으로 극복
- 3) 일반 상수도를 공업용수로 사용

4.3 농업용수 공급부족피해 및 조치

1) 농작물 피해 지역

지역	농지개량조합	피해내용
전북	동진, 전북농조	- 피해 없음
전남	영산강농조 영광농조	- 402ha 에 급수대책, 14ha고사 - 67.5ha 염해
경북	의성농조 포항농조	- 피해 없음 - 1,500ha 피해
경남	고성농조 창녕농조	- 피해 없음 - 20ha 피해

2) 가뭄 대책

농지개량조합	가 뭄 대 책
동진 농조	- 섬진제로부터 물 가두기, 관정개발, 임시 양수장 설치, 저수지 준설, 저수지 청소
전북 농조	- 만경강 하류의 6개 양수저수지로 부터 가뭄우심기간(94.9.22-95.3.5)동안 1일 87,000m ³ 공급 - 관정개발, 저수지 준설, 상습급수 애로지구양수, 하천 배수갑문 폐쇄저수, 논물가두기, 보 및 용배수로 체절
영산강 농조	- 4대호의 저류급수외에 125개 양수장에서 급수 - 4대호 간단 급수
영광 농조	- 관정개발 110개도, 양수급수 6,428개소, 하천굴착 70개소, 간이보설치 10개소, 퇴수이용 20개소, 준설사업
의성 농조	- 암반관정 4개소, 기존 양수장이용 저수량확보, 암반관정개발, 보조양수장 설치, 저수지 준설
포항 농조	- 간이 용수원개발, 양수저류
고성 농조	- 암반관정개발, 저수지 준설
창녕 농조	- 하천수의 양수로 저수지 저류, 논물채우기, 용배수로의 퇴수이용, 간이보 설치, 관정개발, 저수지 준설

3) 조치사항

- 범국민적 가뭄극복 대책위원회 운영
- 시도 지방대책위원회 가동
- 시군 및 일선 행정기관의 행정체제를 가뭄극복체제로 운영
- 농지 개량조합은 조합장을 본부장으로 하여 가뭄극복 체제구축

4.4 하천 유지용수 공급부족 피해 및 조치

1) '94-'95 피해현황

- 저수지의 평균 저수율 : 15%
- 고갈 저수지의 수: 6,728개소
- 가뭄피해면적 : 113,300ha

2) 긴급조치사항

- 저수지 물 가두기 : 하천수 다단양수, 기존관정양수, 암반관정개발
- 논물가두기 : 하천수 다단 양수, 기존관정양수, 간이 용수 개발

5. 가뭄피해 원인 분석

5.1 용수공급 관리 측면

- 1) 수자원 공급원의 지역적 편중
 - 주요 수자원 공급시스템이 주요 하천의 본류 혹은 지류의 상류부에 위치
 - 댐·저수지의 비수해지역에 심각한 물 부족현상 발생
- 2) 용수이용량에 못 미치는 용수공급시설 용량
 - 소유역별 수리시설물의 단위면적당 시설용량이 용수이용량에 못미치는 지역(생·공·농 용수)
- 3) 용수원 운영상의 문제점
 - 발전편익을 증가시키기 위한 무리한 발전 방류
 - 수질 개선을 위한 무리한 회석방류
 - 저수지 최적운영 이론과 실제의 괴리
- 4) 용수원 유지 관리의 문제점
 - 용수원 유지관리를 위한 법령체계 다원화
(하천법, 수질환경보전법, 다목적 댐법, 지하수법, 등)
 - 용수원 유지관리를 위한 정부의 조직체계 다원화
(건교부, 환경부, 농수산부, 통상산업부등)

5.2 용수수요 관리 측면

- 1) 절수홍보 및 절수형 기기의 보급 노력의 부족
- 2) 대량 용수 수요처 및 위락시설의 수요관리를 위한 행정지도 미흡
- 3) 가뭄기간동안의 용도별 용수의 적정배분기준 부재
- 4) 가뭄기간 동안의 용도별 용수의 적정 사용량에 대한 수요관리 측면의 행정지도 미흡

5.3 가뭄극복 사전 대책 측면

- 1) 가뭄 예측을 위한 기상예보시스템의 후진성
 - 기술인력 부족
 - 장기기상예보 기술의 연구개발 체제 부재
- 2) 가뭄기간동안의 용수원 확보 대책 미흡
 - 가뭄취약지역에 대한 비상용수원 개발 및 공급 계획 부재
- 3) 가뭄기간 동안의 용수원 관리대책 미흡
 - 수량 및 수질 관리 대책 미흡

5.4 관련 부처간 협조 체제 측면

- 1) 용수원별 관리 및 운영주체의 다원화
 - 수량과 수질의 이원화 관리(건교부·환경부)
 - 물 관련 재해의 삼원화 관리(건교부,내무부, 농수산부)

- 관련 부처간 협조가 비효율적
- 2) 가뭄기간동안의 종합적 가뭄관리기관 및 예산집행상의 문제점
 - 종합적인 가뭄관리 조직이 없고, 농수산부 주축의 중앙가뭄대책본부가 농수산부문의 가뭄극복 대책 추진
 - 건교부/ 환경부는 생·공용수 부문의 가뭄극복 대책 추진
 - 간헐적으로 발생하는 가뭄재해의 속성 때문에 사전 예산편성에 의하지 않고 사후 예산편성으로 재해관리비 확보(예산편성 절차 및 획득절차가 복잡)
- 3) 가뭄예보 자료, 피해자료 및 조치상황자료의 일관성 결여
 - 다원화된 관리 기관별 자료의 일관성 결여 및 공유에 어려움
 - 가뭄관련 제반 자료의 종합적인 분석 체계구축 불가능

6. 가뭄 대비 중장기 대책 방향

6.1 용수 수요관리 대책

1) 단기 대책

- 갈수시 가뭄관리에 대한 주체(정부, 수도사업체, 수도용수공급체) 별 기본행동지침 작성
- 급수 제한 단계별, 주체별 가뭄관리 시스템 구축
- 갈수시 각 주체를 통합조정하는 광역조직 구성
- 최소공급량 설정을 위한 제한수량 결정 방법 개발
- 급수제한시 최소공급량 결정을 위한 절수목표별 최저 기준량 설정
- 수도 요금 수준의 현실화
- 절수 유도 홍보 확대

2) 중·장기 대책

- 구조물적 대책
 - 누수 방지(유수를 제고)
 - 중수도 보급 확대
 - 절수기기 보급 확대
- 비구조물적 대책
 - 절수의 생활 습관화 유도
 - 절수형 산업구조로의 개편

6.2 용수공급 관리 대책

1) 단기 대책

- 구조물적 대책
 - 저수지 불용용량의 활용(펌핑 혹은 방류관 시설 추가)
 - 광역상 수도망의 확충
 - 지하수 조사 및 안전채수량 개발 이용
- 비구조물적 대책
 - 단계별 절수, 제한급수 및 단수

- 물 배분 우선순위, 기득수리권, 하천유지용수의 개념 정립
 - 단계별 공급량 감소계획 수립
 - 주요 지점별 수질목표 설정
 - 지하수 개발 관행의 개선 및 폐공의 처리
- 2) 중장기 대책
- 구조물적 대책
 - 신규댐 건설 및 기존댐의 재개발
 - 광역수도망의 확장
 - 노후 수도관의 교체
 - 저수지 폭기 시설의 보급(조류억제 및 수질개선)
 - 점 오염원 및 비점 오염원 처리 시설 확충
 - 도시 배수관망의 원격 제어 시스템 구축
 - 비구조물적 대책
 - 댐 시설물의 설계를 위한 이수안전도 기준의 상향조정
 - 이상가뭄대비 다목적 댐의 적정 운영률 개발
 - 제한수위의 탄력적 운영으로 갈수기 월별 저수지 운영률 개발
 - 다단취수, 산소주입, 여수로 통수능확대등 댐 설계기술의 개선
 - 도시지역의 국지 가뭄대책 수립
 - 가뭄관련 정보의 전산화
 - 가뭄예보 모형의 개발
 - 기존 저수지의 용수공급능력 평가
 - 지표수와 지하수의 연계운영 방안 강구

6.3 가뭄관리법령 및 제도의 개선

- 1) 단기 대책
- 상수원 보호구역에 대한 철저한 법규 적용
 - 물관련 부처간의 협조체제 강화
 - 절수기기 사용의 의무화 규정 도입
 - 가뭄 관련부서 인력의 전문화 관리
- 2) 중·장기 대책
- 신규법령의 제정
 - 물 기본법
 - 댐 주변지역 지원법
 - 기존 법령의 개정에 포함되어야할 사항
 - 하천법과 소하천정비법의 연계
 - 하천법과 지하수법의 연계
 - 유수점용허가 개념에서 수리권 부여 개념으로의 전환
 - 수리권의 주기적 평가 실시 및 적용
 - 물 관리 권한의 지방정부 역할 정립
 - 지방자치체에 부응하도록 법령 개정
 - 물 분쟁 조정 절차 마련

- 갈수기 용도별 물 배분 우선순위설정
- 오염 원인자 부담원칙
- 오염 배출에 대한 신고 조항 규정
- 물 관리 법령 D/B화의 의무화
- 지하수 개발의 신고제를 허가제로 전환