한국환경과학회 봄학술발표회 발표논문집 제12권(제1호), 372 - 377, 2003
Proceedings of the Korean Environmental Sciences Society Conference, May. 16~17, 2003

OC4 도서지역에서 농업용수 확보를 위한 빗물이용의 정책적 제안

고병련, 이병철*
제주산업정보대학 토목과

1. 서 론

1993년에 발간한 UN의 국제인구행동연구보고서에 의하면 우리나라는 물 부족 국가군으로 분류되었다. 이런 점에서 농업용수를 위한 안정적인 수자원의 확보는 농업의 지속적인 발전을 위한 필수 불가결한 요건이다. 그러나 안정적인 수자원확보는 그렇게 간단한 문제가 아니며 특히 가뭄을 대비한 농업용수를 위한 부족한 물을 충당하기 위해서는 새로운 대체수자원의 확보 및 대책이 강구되어야 할 것이다.

이런 관점에서 본 연구에서는 "농업용수의 확보를 위한 빗물이용방안"에 대해 빗물의 저장 및 활용이란 두 가지 측면에서 국내외의 사례들을 비교·분석하여 제주도와 같은 도서지역에서 빗물이용의 가능성 검토와 검토된 결과에 의한 정책적 제안을 함으로써 항구적 가뭄대책을 위한 농업용수의 확보의 계기를 마련하고자 하는데 있다.

2. 연구목적 및 연구동향

2.1. 연구 목적

우리나라의 수자원 총량은 그림 1과 같이 연간 총 1,276억 톤이며 제주도인 경우는 표 1과 같다. 본 연구의 목적은 섬에서 가장 중요한 생명자원인 수자원의 항구적 확보를 위해 빗물은 대체수자원이 아닌 "수자원 그 자체"로써 가치를 인정하고 현명하게 사용할 수 있는 방법을 모색하기 위해서이며, 연구대상지역을 우리나라 도서지역의 대표적인 섬인 제주도를 선정하고 빗물이용의 적용가능성을 검토하고 정책적 제안이 필요하다.

제주도는 연평균 강우량이 우리나라 내륙지방보다 약 600mm나 많은 다우지역이다. 그러나, 1,839㎢의 면적을 지닌 섬 지역임에도 불구하고 중앙에 솟아 있는 한라산의 지형적 영향에 의한 phon현상으로 지역별 연평균 강우량의 편차는 매우 심한 편이다. 표고에 따른 강우량의 편차도 심해 100m(표고) 올라감에 따라 연평균 강우량도 110mm씩 증가하는 변화를 보이고 있다(제주도농촌진흥원, 1991). 계절별로 보면, 4월에서 9월에 이르는 6개월 동안은 강우량이 집중되는 다우기(多雨期)인 반면, 10월에서 이듬해 3월까지 6개월 간은 상대적으로 적은 비가 내린다.

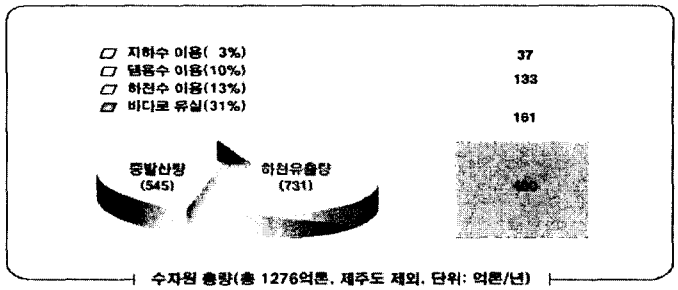

그림 1. 우리나라 수자원 총량

표 1. 제주도의 수자원

수 역	면 적 (㎢)	강수량 (㎜)	강수총량 (백만㎥)	직접유출 (백만㎥)	증발산량 (백만㎥)	지하수 함양량		해안길이당 함양량 (천㎥/km)
						연간 (백만㎥)	일간 (천㎥)	
합 계	1,830.7	1,872	3,388	638	1,256	1,494	4,093	22.2

* 제주도, 「제주도종합개발계획수립 보고서」, 1993. 11.

3. 제주도의 농업용수 현황

제주도인 경우 2000년 현재 농축용수 이용량은 표 2와 같이 연간 26,929천㎥/일, 일최대 313,226㎥/일이며, 이 중 지하수 이용을 보면 표 3과 같이 농축용 지하수 개발 현황은 3,004공, 개발량 396,638㎥/일로 남제주군이 1,571개소, 171,296㎥/일로 개발량 대비 43.2%로 가장 많으며, 북제주군 41.6%, 서귀포시 11.3%, 제주시 3.9%로 나타나고 있다.

표 2. 농축용수 이용 현황

(단위 : 년용수-천㎥/년, 일최대-㎥/일)

구 분	계		답 작		전 작		감 귤		시설재배		영 축	
	연용수	일최대	연용수	일최대	연용수	일최대	연용수	일최대	연용수	일최대	연용수	일최대
제 주 시	1,426	16,503	-	-	752	11,258	124	1,861	399	2,971	151	413
서귀포시	1,912	17,584	260	3,700	134	2,218	213	3,197	1,100	7,909	205	561
북제주군	13,988	176,273	1,455	20,698	9,015	141,473	266	3,995	655	2,992	2,597	7,115
남제주군	9,602	102,867	544	7,742	4,539	71,230	429	6,441	3,040	8,763	1,049	2,875
계	26,929	313,226	2,260	32,140	14,440	226,178	1,033	15,494	5,194	15,202	4,002	10,964

표 3. 농축용수 공급용 지하수 개발 현황

구 분	개발관정(개소)	개발량(㎥/일)
제 주 시	121	15,487
서귀포시	781	44,759
북제주군	531	165,096
남제주군	1,571	171,296
계	3,004	396,638

4. 빗물이용 사례 및 방안

4.1. 제주에서의 빗물이용 사례

제주도는 과거부터 그림 2와 같이 물허벅을 사용하거나 참물(춤물)이라 하여 빗물이용을 생활화하였으며 농업용수로써만이 아니라 식수와 생활용수로써 사용하였다. 지금도 국한적이지만 아직도 일부에서는 자체 정수시설을 갖추어 물을 공급하고 있고 과수원 등에서나 허드렛물로 빗물을 이용하고 있다.

4.2. 빗물이용 방법

빗물모으기 시스템은 크게 세 부분인 집수, 운송, 저장으로 나누어진다. 빗물모으기 시스템의 구분은 집수지의 규모, 특성과 시스템이 도시에 있는지 농촌에 있는지 등의 인자에 따라 이루어진다. 빗물이용 방법에는 저류, 침투, 저류와 침투를 동시에 일어날 수 있도록 병행할 수도 있는데, 농업용수 확보를 위한 가장 일반적인 방법으로는 생태연못(池)과 지표면 집수(桶)로 특별한 기술이 없어도 손쉽게 이용할 수 있는 방법이다.

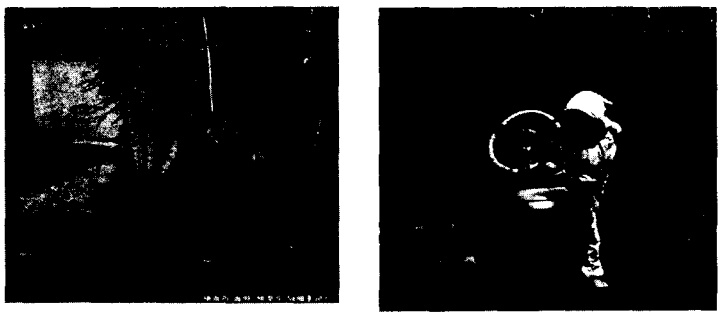

그림 2. 제주도에서 과거 봉천수로써 빗물이용 사례

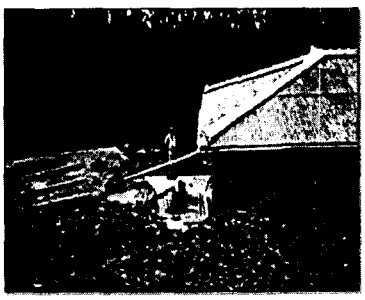

그림 3. 제주도의 빗물이용 시설
(북제주군 애월읍 고성리)

4.3. 빗물이용 및 저류시스템의 개발 현황 및 실용화 방안

가. 빗물저류의 향상 방안

나. 빗물저류 소재의 개발

다. 지하수 함양공에 의한 이용한 저류방안

5. 빗물이용과 관련된 정책사항 검토

5.1. 법적 근거

환경부고시로 새로운 수도법개정안(2000년 12월부터 시행)을 내놓으면서 빗물이용시설의 설치를 의무화하도록 하였다. 그러나 빗물이용을 수도법에 국한하고 도시지역의 시설에 주로 이용하도록 함으로써 대형 건물에 한정되므로 인해 실제로 빗물 이용량은 그리 크지 않다. 무엇보다도 빗물 이용의 확산을 위해 보다 적극적인 법개정과 보조금 지급이 선행될 때 농업용수 확보 차원에서 빗물 이용은 활성화 될 것으로 기대될 것이다.

5.2. 제주도의 농업용수확보 정책

제주도는 농업용수확보 방안을 보면 농업용수는 별도의 제주도농업용수종합개발계획을 수립하고 이 계획에 의거 지역 또는 권역별로 공급체계를 구축하되, 농어촌용수 합리화계획·농어촌용수 10개년 개발계획·밭기반 정비사업 등 기존의 계획을 충분히 반영하도록 하고 있다. 그러나 제주도인 경우 '97년 8~9월에 평년대비 273㎜가 부족한 강우량으로 감자 등 밭작물이 피해를 보는 등 매년 계절적 가뭄을 겪고 있으며, 홍수피해 잠재지역 그룹 구분(홍수피해잠재능, PFD지수)에서도 제주시와 서귀포시지역은 중요도와 위험도가 모두 높아 치수사업이 시급한 A 지역으로, 남·북군지역은 지역적 중요도는 낮으나 위험도가 높으므로 상류지역의 홍수부담을 통한 하류지역 홍수저감 대책이 필요한 D지역으로 분류하고 있다.

그림 4. 홍수피해잠재능지수 (Potential Flood Damage ; PFD)

6. 결론 및 정책적 제언

6.1. 결 론

물 순환 시스템을 확립하기 위한 우수 재이용 시스템에 관한 연구는 우리나라에서도 심각히 논의되어야 한다. 이와 관련하여 우리나라의 기상현황과 환경관련법체계에 적합하고 한국적 실정에 맞는 종합적인 시스템을 개발하는 것이 현재 우리가 당면해 있는 중요한 과제중의 하나라고 하겠다. 그러므로 우수를 재 이용하기 위해서는 필요한 기상학적인 요소, 우수에 포함되어 있는 수질오염물질의 양적, 질적인 상태를 조사하고, 우수를 이용하여 대체할 수 있는 용도를 명확히 하고, 우수이용에 필요한 물 순환체계에 대한 연구를 병행하여야 한다. 이럴 때 수자원이 전량을 지하수에 의존하는 제주도인 경우는 빗물의 이용은 개인적인 차원에서의 절약 외에도 농업용수의 안정적 사용을 위해서 빗물이 대체수자원으로써의 이용이 아니라 수자원 그 자체라는 사회적 인식 속에 빗물 이용이 가속화 될 것이다.

6.2. 정책적 제안

농업용수 확보를 위한 빗물이용을 보다 활성화하고자 제주도의 수자원 정책에 대해 다음과 같이 몇 가지를 제안하고자 한다.

- 빗물이용에 관한 도 및 시군의 조례제정 및 빗물 이용시설의 설치에 대한 인센티브제도 도입에 우선적으로 농업용수에 적용
- 빗물이용시설에 대한 행정적 지침서 제정 및 용도별 이용시설 표준설계 제공
- 우도와 같은 도서지역이나 중산간지역에서 우선적으로 농업용수 확보를 위한 시범사업운영
- 지하수 보전의 측면에서 골프장 등에 의무적으로 빗물이용을 제도화 할 수 있는 장치 마련
- 개발과정에서 야기 할 수 있는 녹지지역에서의 치·이수 및 환경문제를 최소화하는 노력의 일환으로 빗물 모으기 및 이용을 생활화할 수 있는 홍보강화
- 지역대학과의 협력에 의한 빗물이용에 대한 지속적인 연구조사 확대
- 농업용수 공급 및 관리체계에 대한 재검토로 빗물이용 확대 및 농업용수에 적용할 수 있는 법적 근거 확보

참 고 문 헌

건설교통부, 우리의 물 미래의 물, 2002.

고병련, 제주도 수자원 정책방향에 대한 제언, 제주경실련열린마당통권4호, 1996.

고병련, 제주도 중산간지역 보전 및 이용계획, 무엇이 문제인가?, 제주경실련세미나, 1997.5

고병련, 한라산의 수자원 환경, 제주산악회통권제11호, 1994.3

김영란외 1인, 중수도·빗물처리기술 및 적용, 환경관리연구소, 2001.

대한상하수도학회 빗물이용연구회, 제1회 빗물모으기운동국제워크샵, 2002.

무라세 마고토(村瀨 誠), 「한무영 역」, 빗물이용요 지구사랑, 빗물이용연구회, 2001.
서울시정개발연구원, 우수유출 저감시설 기준연구-설정 및 적용-, 시정연98-R-16, 1998.
서울시정개발연구원, 우수유출률 저감 대책, 시정연95-R-21, 1995.
제주도, 제2차 제주도종합개발계획, 2002.
제주도, 제주도 지하수보전·관리계획보고서, 2000.
한무영, 대체수자원으로써 빗물 활용 방안, 대한상하수도학회지, 2000.9.
환경부, 지속가능한 도시의 물 관리를 위한 빗물 모으기와 빗물이용, 2002.