



농어촌용수의 수량확보와 수질관리

김 태 철
(충남대학교 농과대학 교수)

“쌀자급과 기반정비”는 우리가 지향했던 목표이며 앞으로 추진해야할 과제이다. 이를 위한 농어촌용수의 수량확보와 수질관리는 대단히 중요하고 시급한 문제이다.

1. 쌀자급과 기반정비

1950~60년대의 전쟁과 절대빈곤에 이어 70년대에는 농업기반조성사업의 확대, 다수확 품종개발과 쌀값지지정책에 힘입어 쌀자급을 이룩하여 빈곤에서 탈출하였고 농가소득도 크게 향상되었다. 80년대 쌀자급이후 한 때 쌀생산이 과잉상태이고 급격한 산업구조와 농업위상변화로 농업기반조성사업도 저수지 및 양수장 건설, 간척지 및 산지개발 등 개발보다는 농어촌정주권, 대구획경지정리, 농지규모화, 한계농지 등 관리로 방향이 바뀌고 있다. 따라서, 건설 및 계획중인 농어촌용수개발과 농지조성사업은 투자가 부진하다. 그러나 90년대에는 장기예상과 달리 쌀재고량이 급격히 저하하고 식량자급율이 20%대로 감소하고 있는데도 수리답이 산업용지와 도시지역으로 전용되어 쌀자급이 다시 큰 문제로 부각되었고 마침내 정부는 '96년 6월에 증산의욕을 유인할 수 있는 수매제도 개편과 2004년까지 논면적 110만ha 확보를 위해 농지보전을 강화하는 쌀산업발전종합대책을 확정하였다.

21세기 우리농업의 역할은 국민식량공급과

함께 수자원, 토양, 환경 등 자연보전기능과 국민휴식처제공 및 지역사회유지의 공간유지 기능도 확대될 전망이다. 젊고 건강한 농민이 기계화, 정보화된 농장에서 힘들지만 보람을 갖고 일할 수 있고, 농사일은 안하더라도 농촌에 살면서 농공단지 및 인근도시 근로자로 일할 수 있도록 선진국처럼 활기찬 농촌을 만들어야 한다. 농업구조개선 42조원과 농특세 15조원을 농업경쟁력강화와 농민복지향상에 투자하고 있어 '95년 농림수산예산이 정부예산의 14.2%로 높아졌다. '96년에도 7개 대단위와 새만금사업, 농지규모화사업, 정주권, 지하수개발, 농업시설과 한계농지정비사업 등을 중점사업으로 논밭경지정리에 9,720억원, 농어촌용수개발 및 수리시설 개보수에 5,277억원을 계획하고 있다. '95년 농업총조사에 의하면 농가인구는 483만명 으로 농촌인구 957만명의 50%이며 총인구의 10.8%로 낮아졌으나 재촌탈농(在村脫農) 또는 농촌회귀(U-turn) 현상, 전업농과 겸업농, 농가인구연령, 영농형태와 규모 등이 바람직한 방향으로 나타나고 있다.

2. 농업수리시설 현황

농업용수현황은 논면적 127만ha 가운데 94만ha가 수리답이며, 이 가운데 10년빈도는 40만ha이고 54만ha는 시설보장이 필요하다.

1994년기준, 수리답 94만ha의 51만ha를 저수지에서 공급하고 이중 36만ha를 농조저수지에서 공급하고 있다.

농업수리시설의 문제점으로는 소규모, 내한능력부족과 노후화를 지적할 수 있다.

보와 집수암거는 평균 관개면적이 10ha의 소규모시설이다. 양수장, 보 및 집수암거 등에서 공급하는 농업용수는 가뭄시에는 용수공급도 불안하고 갈수기에 하천유지용수가 고갈되고 하천수질이 악화되고 있다. 농조저수지 2,942개 가운데 유효저수량 1,000만 m^3 이상이 33개, 300만 m^3 이상이 103개, 100만 m^3 이상이 359개이다.

유지관리비로 내한능력이 크게 감소되고 있다. 수리답률 74%, 94만ha도 농지개발시설의 설계기준년인 10년빈도를 만족시키는 시설은 약 32%인 40만ha정도뿐이며, 45%인 약 42만ha는 2~3년빈도 내한능력뿐이 없어 수리시설의 대규모화와 신규개발이 절실하다. 기타시설 (둑병, 들샘 등) 10.7만ha는 수리답면적에서 제외되어야 한다. 농조저수지의 총유효저수량은 20.74억 m^3 로 평균유효저수량은 70만 m^3 , 단위저수심 568mm이고 시·군관리저수지의 총유효저수량은 3.55억 m^3 로 평균유효저수량은 2.3만 m^3 , 단위저수심이 249mm에 불과하다.

'45년이전 저수지가 9,957개소, 관개면적 154,330ha, 취입보가 5,591개소, 관개면적 36,163ha, 양배수장 198개소, 관개면적 14,769ha를 차지하는 등, 총 206,047ha의 수리시설은 50년이상 노후화되어 있다. 내구연한을 저수지 70년, 양수장 40년, 보 40년으로 판단할 때 폐기처리대상이다. 30년이상되어 노후화된 수리시설은 23,000여개소, 40만ha로 수리답면적의 42.5%이므로 개보수되지 않으면 안된다.

농어촌용수의 3대 문제점은 수량부족, 수질악화, 수리권분쟁이 지적되고 있다.

3. 농어촌용수의 정의

'90년 3월 농어촌발전특별조치법과 '95년 6월 농어촌정비법의 시행으로 논에 물을 공급하던 전통적인 농업용수개념이 농어촌에서의 생활, 공업, 농업, 수산, 환경용수 등 종합적인 농어촌용수로 바뀌어 생활, 생산, 자연환경을 향상시키는 공익시설로의 역할이 크게 확대되었다. 법적으로 협의의 농업용수에서 광의의 농어촌용수로 개념이 바뀌어 농어촌지역에서 각종 용수공급의 권리와 의무가 크게 확대되었는데도 아직도 많은 사람들의 이해가 부족하여 안타깝다. 쾌적한 농어촌을 건설하기 위하여 수계별로 464개의 용수구역으로 시행하는 기초자원조사 완료와 종합관리시스템을 조속히 개발해야 할 것이다.

논관개용수는 기계이앙과 직파재배 등 영농방법의 변화로 모내기 물수요량은 급증하는 경향이 있다. 농어촌용수 10개년계획('96.1, 농림수산부)에는 2004년까지 논관개용수 개발수요량을 약 15.3억 m^3 (신규:7.7, 보강:7.6)으로 추정하고 있다.

발관개용수는 수요도 적고 산재되어 있어 소형관정에 의한 지하수로 공급하고 있다. 최근 농어촌의 새로운 소득사업인 첨단시설영농을 위하여 심층지하수가 개발되고 있다. 앞으로 관수로, 환프드와 물관리 자동화시설이 필요하다. 농어촌용수 10개년계획('96.1, 농림수산부)에는 2004년까지 발관개용수 개발수요량을 약 5.9억 m^3 (신규)으로 추정하고 있다.

농어촌의 생활·생산환경개선을 위해서는 농어촌생활용수와 농공단지용수 공급이 중요하며 수량과 수질이 양호한 200m이상의 심층지하수개발이 적합하다. 관개저수지로부터 공업용수를 공급하려면 비관개기의 저수량고갈과 겨울철갈수에 이은 연속가뭄을 야기하여 영농기 용수관리에 영향을 미치므로 증·개축 등 대책을 세워야 한다. 농어촌용수 10개년계획

(’96.1, 농림수산부)에는 2004년까지 생활용수 개발수요량은 약 4억 m^3 (신규)로 추정하고 있다. 농어촌용수 10개년계획(’89, 농림수산부)에는 2001년 공업용수 수요량을 7억 m^3 /년으로 추정하고 있다.

삶의 질 향상차원에서 하천의 친수 및 환경기능이 강조되고 있다. 하천의 이수, 치수는 물론 환경기능을 강화하여 떠나는 농촌이 아닌 돌아오는 농촌을 만들어야 한다. 일본수환경관리기준에 의하면 수면폭은 하천폭의 30%, 하천유속은 0.2m/s 이내, 수심은 하천기울기 1/100~1/300이면 15cm로 정하고 있어 소하천환경용수는 하천폭 1.0m당 최소한 9ℓ/s가 필요하다. 관개저수지를 환경정비하여 주민에게 친수공간과 휴식처를 제공하는 사업도 추진되어야 한다. 농어촌용수 10개년계획(’89, 농림수산부)에서 농어촌환경용수는 2001년 18억 m^3 /년으로 전망하고 있다.

가축이 필요한 물, 사육과 환경개선을 위한 물과 초지·사료작물의 관개용수 등을 포함하여 축산용수라 한다. 농어촌용수 10개년계획(’89, 농림수산부)에서는 축산용수는 2001년까지 약 1억 m^3 /년이 증가할 것으로 전망하고 있다.

4. 농어촌용수의 수량확보

농어촌용수의 수량부족을 해결하기 위해서는 효율적 관리와 개보수에 의한 용수절약방법과 신규개발에 의한 용수확보방법이 있다.

가. 효율적 관리와 개보수에 의한 용수절약

간단관개과 이수관리곡선에 의한 제한급수, 갈수기 사수량이용, 저수지 물가두기, 저수지군의 종합저수량관리 등으로 저수량을 절약하는 방안을 강구해야 한다.

간단관개는 17~25%의 용수절약과 4~9%의 중수효과가 있다고 한다. 가뭄시에는 생활

용수와 공업용수도 제한급수를 실시하는데 농업용수는 제한급수할 수 없다는 수리관행에서 탈피해야 한다.

TC/TM시설도 물을 효율적으로 이용·분배하도록 관리해야지 단지 원격조작에 그쳐서는 안될 것이다.

저수지 물가두기는 ’94~’95년 연속가뭄시 8.7만ha에 용수를 공급하여 효과가 컸던 가뭄대책이다. 취수량은 보통유역의 경우 10년빈도 갈수량은 0.18 m^3 /s/100 km^2 를 기준할 수 있다. 물가두기 하는 시기는 3월 초순의 저수율이 60%이하일 때, 평균저수율 80~90%까지 물가두기하는 것이 좋다.

갈수시 저수지군의 종합관리가 필요하지만 관리기관이 달라 시행이 어렵다. 예를들면, 아산호-삼교호-대호-에당지를 연계하여 운영하면 경기남부와 충청서북부지방에 급증하는 용수수요에 대처할 수 있다. 삼교호는 유역은 큰 데 저수량이 적고 대호는 저수량은 큰 데 유역이 작은 특성을 상호보완할 수 있기 때문이다.

효율적 관리만으로 공급이 불가능한 경우에는 댐높임과 보조저수지, 수문식 물넘이, 침전량 준설, 용수로 개거화, 조정지 등 수리시설을 개보수해야 한다.

보조저수지는 본저수지와 비상저수량 관리 개념으로 연계운영하면 갈수기에 용도별 수량과 수질관리를 이원화할 수 있는 장점이 있다.

10년빈도 저수지는 나머지 9년과 비관개기에는 물이 여유가 있지만 갈수년 1회가 언제 올지 모르기 때문에 늘 비축해두어야 하는 구조적 특성을 가지고 있다. 따라서, 개보수로 용량을 확대하여 갈수년, 관개기의 관개용수를 해결하면 여유있는 물을 농어촌용수로 공급할 수 있다. 광역상수도가 미치지 않는 농어촌에 관개저수지에서 생공용수를 공급하는 것은 대단히 효과적이다. 관개저수지인 삼교호, 아산호, 영산호, 금강호, 대아지, 방동지,

강릉지, 보문지 등에서 농어촌지역에 생공용 수를 공급하고 있다.

농지개량조합관할 관개용수로 5.4만km가운데 76%가 흠수로 되어 있어 용수낭비가 크므로 용수로 구조물화와 자동화시설로 용수를 절약하면 연간 약 15억m³를 확보할 수 있다.

나. 신규개발에 의한 용수확보

농림수산부('96.1) 농어촌용수 10개년계획('95~2004년)은 쌀자급을 위하여 108.2만ha를 100% 수리답화, 밭기반정비 10.7만ha, 수리시설보강과 개보수, 농어촌 생활용수공급 등을 목표로 수립하였다. 이를 기초로 물관리 종합대책('96.4)에서는 2014년까지의 장기계획도 추가하였다.(표-1 참고)

10개년계획('95~2004년)에는 논관개 신규 9.6만ha, 보강개발 15.0만ha, 간척 5만ha 등 29.6만ha와 개보수 1.4만개소이며, 밭관개 10.7만ha와 농어촌생활용수개발 5천개소 등 15.4조원 투자를 계획하고 있다. 농어촌용수 10개년계획에 따라 2004년까지 개발해야할 농어촌용수는 논용수의 경우, 신규개발 ha당 800mm, 보강 500mm로, 밭용수의 경우, ha당 550mm, 농어촌생활용수의 경우, 보급율 90%, 400ℓ/

일로 가정하면 약 25.2억m³(신규:17.6, 보강:7.6)로 추산된다.

장기계획(2004~'14년)에는 논관개는 신규 17만ha, 보강개발 11.8만ha, 간척 1.3만ha 등 30.1만ha와 개보수 6천개소이며, 밭관개용수 9만ha, 농어촌생활용수개발 5천개소 등 15.2조원 투자를 계획하고 있다. 장기계획에 따라 공급해야할 농어촌용수는 약 23.4억m³(신규:16.3, 보강:7.1)로 추산된다.

'95~2014년까지 개발해야할 농어촌용수는 총48.6억m³으로 1995년 현재 농어촌용수 공급량 약 50억m³과 같은 양이지만 30.6조원의 재원을 어떻게 조달하느냐가 문제이다. 여기에 공업용수 7억m³(농공단지 13,200ha : 147m³/ha/일 추정)와 축산용수 3억m³(초지용수포함)를 추가하면 약 60억m³로 증가하게 된다.

5. 농어촌용수의 수질관리

농업생산을 위축시키지 않으려면 환경오염 원인을 줄이고 환경정화기능을 극대화하는 환경농업시스템을 강구해야 한다. 또한, 지금까지의 논관개용수 일변도에서 농어촌지역의 생

표-1. 농어촌용수개발 10개년 및 장기계획

(단위 : 천ha,(개소))

사 업 구 분	총계획('95~2014)				10개년계획('95~2014)				장기계획('95~2014)			
	계	신규	보강	간척	계	신규	보강	간척	계	신규	보강	간척
합 계	704	373	268	63	403	203	150	50	301	170	118	13
중규모용수개발	160	90	70	-	90	50	40	-	70	40	30	-
소규모용수개발	26	14	2	-	6	4	2	-	20	10	10	-
보강용수개발	120	-	120	-	70	-	70	-	50	-	50	-
지하수개발	56	22	34	-	30	12	18	-	26	10	16	-
대단위 및 간척	145	50	32	63	100	30	20	50	45	20	12	13
수리시설개보수	(2만)	-	(2만)	-	(14천)	-	(14천)	-	(6천)	-	(6천)	-
소 계	507	176	268	63	296	96	150	50	211	80	118	13
밭용수개발(밭)	197	197	-	-	107	107	-	-	90	90	-	-
농어촌생활용수	(1만)	(1만)	-	-	(5천)	-	-	-	(5천)	(5천)	-	-

자료 : 농림수산부, 1996. 4. 물관리 종합대책

공용수를 포함하는 농어촌용수를 공급하려면 목적별 수질기준이 강화되므로 무엇보다 중요한 것이 수질보전대책이다.

농어촌용수의 계획·설계시에 환경비용을 고려한 경제성 평가가 반드시 필요하다. 예를 들면, 관개저수지 개발에 따른 갈수기 하천수 고갈·생태계 변화 방지를 위한 환경용수 확보 비용이라든지, 유역변경 수자원개발시 하류하천의 생태계 변화와 지하수위·수량고갈대책을 위한 대체비용 등을 고려해야 할 것이다.

가. 농어촌용수 수질기준

농어촌용수의 수질은 pH, DO, BOD, SS, COD, TOC, 대장균, 분변성 대장균, 색도, 탁도, 취기강도, MBAS 등을 조사하여, 상수원 용수는 Fe, Mn, NH₄-N, 2-MIB, Geomin, 트리할로메탄 생성능 등을 조사하여, 관개저수지의 부영양화는 T-N, T-P, PO₄-P, 클로로필-a 등을 조사하여 평가한다. 그러나, 실질적으로 농어촌용수의 수질오염이 생산량과 품질에 어떤 영향을 주는지에 대한 구체적인 조사 결과는 없다.

축산규모가 대형화, 기업화되어 폐수발생량도 크게 증가하고 있으나, 축산농가의 영세성 때문에 폐수배출기준에 미흡하게 처리되어 하천에 방류되고 있어 농촌환경을 파괴하는 것으로 비난받고 있다. '95년 사육두수는 한우 260만두, 젖소 55만두, 돼지 646만두, 닭 86백만수로 연간 약43백만톤의 분뇨가 발생하는 것으로 추정되고 있어 축산폐수 배출규제강화와 처리시설확대가 요구된다.

농약사용량은 '80년 1.6만톤에서 '94년 2.6만톤으로 증가하고 있으며 1986년 이후 원예작물, 시설재배면적의 확대로 벼농사보다 밭작물 농약사용량이 증가하고 있다. 살충제와 제초제 증가율이 높다. 화학비료성분이 농지에서 유출되어 하천과 호소의 부영양화를 일으키거나 지하로 침투되어 지하수오염의 원인이 되기도

한다. 현재 작물시비적량은 70만톤으로 소요되나 실제사용량은 97만톤으로 27만톤이나 필요이상 많이 사용하고 있다. 부영양화에 영향을 미치는 인은 밭보다는 논에 투여된 비료로부터 주로 배출된다. 21세기에는 화학비료와 농약사용량을 각각 현재의 40%와 50% 수준으로 줄여야 한다는 주장도 있다.

나. 농어촌용수 수질오염 방지

'95년 현재 농어촌용수의 수질실태 파악과 수질오염방지를 위하여 수질조사를 150개소의 수질측정망조사, 주수원공 2.8만여개소의 수질실태 일제조사와 5개 지구에서 수질오염 방지대책을 위한 기본조사를 실시하고 있다.

일본은 '55년부터 5년마다 “농업용수오염에 의한 농업피해실태조사”를 실시하고 있다. '85년 조사결과 1,070개지구의 88,700ha에서 수질오염피해가 나타났으며 오염원으로는 도시용수와 공장폐수가 90%를 차지하는 것으로 보고되었다. 피해형태는 농작물의 생육지연과 도복이 86%를 차지하고, 이와 중복하여 토양의 이화학적 악화와 관개시설피해도 42%를 나타내었다. 일본의 수질오염방지시설인 농업취락배수사업의 직접적 효과는 농작물 피해해소, 농작업 비효율화 해소, 용배수시설 기능회복 및 내구연한 보전, 생활환경피해, 비료절감 효과 등 연간 21만엔/ha로 추정하고 있으며, 간접효과로는 처리수의 타시설이용, 발생오니의 농지환원, 관로매설후 도로의 확장개수, 경관정비 등을 들고 있다.

농어촌용수의 수질오염방지는 수질목표를 정하고 농어촌용수원 보호구역 지정에 의한 오염원 배출을 억제하거나, 자연생태계의 정화능력을 활용하거나, 오염원을 직접처리하는 방안 등 지역특성과 경제성을 고려해야 한다.

관개저수지 유역내 생활하수, 공장폐수, 농약·비료 및 축산폐수 등의 배출규제와 농어촌용수원 보호구역의 법적 지정이 요망되지만

농민들의 경제활동제약과 관련되기 때문에 미묘한 문제이다.

하천에 보를 설치하여 폭기기능을 증가시키고 낙차공 표면에 돌기를 만들어 여울을 증가시켜 수질을 정화시킨다. 저수지나 호소에서 수생식물을 이용하거나 인공폭기조를 사용하여 오염물질을 산화, 분해시킨다.

농어촌에서 발생하는 생활오수와 축산폐수를 처리하기 위한 농어촌 오폐수처리장을 건설한다.

농어촌용수의 보전은 산지, 논, 밭, 목장 및 마을로 이루어진 농촌유역의 환경관리이므로 점, 비점오염원에 대하여 유량, 수질조사 연구를 보다 조직적이고 전국적인 규모로 지리정보시스템에 의한 최적관리기법(BMP)을 개발해야 할 것이다.

6. 맺는 말

WTO에 의한 시장개방으로 농업생산구조붕괴와 농촌생활환경의 공동화를 걱정하고 있다. 누군가는 농촌에서 생활하며 농사를 저야 국토자연환경과 국가산업구조를 유지할 수 있다. 지방화, 세계화에 따라 변화하는 위상속에서 농어촌용수개발에 의한 생산기반과 정주권 개발에 의한 생활환경개선으로 농업구조를 개선해야 한다. 2004년에는 3백만 농민이 5천만 국민을 먹여 살려야 할 뿐만 아니라 국토의 자연환경을 지켜야 한다. 쌀농사는 대기정화, 수질정화, 홍수조절, 수자원보호, 토양유실방

지, 폐기물처리효과가 있어 환경·경제적 가치는 연간 3조~8조원으로 평가되고 있다. 물 1m³의 농업생산액이 공업생산액보다 크게 작은 것은 사실이지만 농업생산액은 환경보전이 그만큼 증가시키고 공업생산액은 공해비용만큼 감소시키는 Green GNP 개념으로 평가해야 할 뿐더러 산술적 계산만으로 평가할 수 없는 것이 플라스틱이나 전자칩을 먹고 살 수는 없기 때문이다.

농업수리시설의 소규모, 내한능력부족, 노후화로 신규개발과 개보수의 당위성이 강조되지만 열악한 수리시설로도 지난 10여년간 쌀생산량은 계획량을 생산할 수 있어 크게 부각되지 못하였다. 그러나, 최근 2년 연속가뭄으로 쌀자급율이 격감하고 세계곡물시장의 재고량도 크게 감소되고 있어 수리시설개발과 개보수 사업의 큰 전환점이 될 수 있다. '91년 1,400만섬 이상이던 쌀재고량이 '96년 10월말에는 105만섬으로 격감되어 세계곡물시장에 품귀현상과 가격파동이 왔을 때 대책이 없는 수준이다. 살기 좋은 농어촌건설을 위하여 농어촌용수를 개발, 관리하여 생활환경과 생산환경을 개선하고 자연환경을 보전하는데 많은 투자가 이루어져야 한다.

전국 46개 농어촌용수구역에 GIS기법, 정보관리D/B구축, On-line 정보수집시스템, 한·수해예측기법, 유역환경의 최적관리기법 등 종합관리시스템을 성공적으로 개발하는데 정부의 아낌없는 예산지원과 관계전문가의 공동노력이 있어야겠다.