

西南海岸開發과 水資源計劃

金 泰 喆
(忠南大學校 農科大學 副教授)

1. 머리말

하천 수자원의 공간적, 시간적 유허분포인 일별 유출량의 정확한 해석은 수자원의 계획, 설계 및 관리에 가장 기본적이고 중요한 문제이다. 수자원 개발은 이수와 치수사업으로 대별된다. 치수는 풍수해에 의한 피해를 막기 위한 홍수조절용 댐건설, 하천개수, 각종 배수사업이고, 이수는 한발시 생활, 농업, 공업용수부족에 의한 피해를 막기 위한 댐, 양수장, 보, 관정, 집수암거 등의 각종 수리사업을 뜻한다.

향후 2000년대에는 급격한 물부족현상이 우려되고 있다. 용수수요는 현재의 2배로 증가하고 신규로 개발해야 할 용수량이 약 120억 톤으로 추산되며 흑자는 21세기 중반부 우리나라에서 필요한 물을 연간 468억톤으로 추산, 사용가능한 수량의 대부분을 사용해야한다고 추정하고 있다. 농업용수는 수도작의 신평종 개량에 따른 용수증가, 발작물 관개, 간척지 농지개발 등으로 2000년대에는 연간 150억 톤의 물이 필요하게 되어 약 50%이상 증가할 것으로 예상하고 있다. 서남해안 간척지 농지개발과 관개용수확보를 위한 담수화 계획에는 유역별, 지역별 용수수급의 불균형으로 인하여 유역변경에 의한 광역 용수개발계획을 수립해야 할 것이다. 또한 건설부의 수자원개발정책은 종전까지의 대규모 다목적댐 건설에서 중규모 다목적댐 건설로 개발정책의 방향을 전환하여 13개소의 댐 후보지에 예비 타당성을 실시하였다. 이들은 유역규모 50-500km², 총저수량 2-110백만m³의 중규모댐으로서 이와 같이 저수용량 결정과 갈수기 저수위 및

하천수질 관리를 위해서는 일별 유출량 추정과 이에 의한 일별 물수지 모형에 의한 수자원 평가가 필수적일 것이다.

2. 서남해안개발의 기대와 불안

다른 지역에 비하여 낙후된 상태에 있어, 주민들의 불만과 함께 정치적 쟁점이 되었던 서해안 개발이 국토의 균형적 발전과 주민들의 숙원사업으로 그 실현단계에 있다. 중국의 경제정책 변화와 우리나라의 북방정책에 따라 이루어진 중국과의 교역에 가장 가깝다는 지리적 조건과 함께 부지확보와 공법개발로 매립비용이 적게 든다는 조건이 개발에 더욱 박차를 가하게 하고 있다. 大山 油化단지과 牙山 광역산업기지, 장항-군산항 및 새萬金 지구 종합개발과 大佛 공업단지 및 영산강 종합개발 등 크게 3대 개발권역과 이들을 연결하는 서해안 고속도로를 개발의 주축으로 하여, 각 지역별로는 간척개발, 농공단지조성, 도로, 항만건설, 집단주거시설 등 지방화, 지방자치의 의지로 개발의욕에 차 있다.

이러한 공업개발 계획에 접하면서 주곡자급을 위해 농업기반조성사업에 전념해온 水利기술자들은 급격하게 변화된 位相을 정확히 파악하고 이에 대처하는 것이 무엇보다 중요하다는 생각을 하게 된다. 왜냐하면 이러한 개발사업은 전통적인 농업위주의 산업구조에서 공업개발로의 전환을 전제로 농업의 무저항적 희생을 강요하기 때문이다. 농지개발을 위해 조성된 대불 간척지의 대불공업단지로의 전환이 그렇고, 현재 건설 중인 石門지구도 대단위 정착촌 및 기계화 영농

지구 개발을 위한 당초 농지개발 목적은 간척지 일부를 석문 임해공업단지(석유, 정밀화학, 철강, 콤포나이트 등)를 조성하는 것으로 수정되고 있으며, 개발이 본격화되면 완전히 공업단지로 바뀌게 될 전망이다. 또한 기존의 농경지에 대한 절대농지, 상대농지의 개념이 점차로 완화되는 정책도 발표된 것으로 보아 대체농지기금 조성도 어떻게 될 지 모를 일이다.

아울러 현재의 개발사업 중에서 생산기반조성 및 농업기계화를 제외한 종합유통, 작목특화, 농촌공업육성, 부업단지육성, 관광농업 및 휴양지 개발, 농산물가공공장, 농촌소득원 도로와 편의 시설 등의 농어촌지역 종합개발사업의 수행과정에서 농업진흥공사의 조직과 인력의 참여능력과 기여도도 다시 냉정히 반성해야 할 것이다. 전통적인 농업국에서 신진 공업국으로, 후진국에서 선진국으로 발전해 나가는 과정에서 우리는 현재의 농업생산기반의 파괴를 걱정하고 있다. 제 6차 경제 사회발전 5개년 계획(1987-91)의 農政 방향을 식량의 안정적 공급과 생산기반확충, 농산물 수급 및 가격안정과 유통개선, 농촌지역종합개발과 농공지구조성을 통한 농의소득 증대, 첨단기술의 개발과 보급으로 정하고 있다. 식량의 안정적 공급과 생산기반을 확충하기 위해서는 농업기계화를 전제로 한 논·밭의 경지정리와 농업용수개발이 필수적으로 선행되어야 할 것이다. 양질의 농촌 노동력이 격감하고 고령화, 부녀화되어가는 현상이 도시산업과 과정에서 자연스러운 현상이라면 농촌인구 구성비율이 한자리 숫자가 될 때 까지 계속 진행될 것이다. 따라서, 장기적으로는 겸업농, 전업농, 기업농에 의한 새로운 농업생산구조를 지향하는 정책방향이지만, 이러한 농업생산구조가 완전하게 정착하기까지는 현재의 농업생산기반이 파괴되지않고 원활하게 전환되도록 노력하여야 할 것이다. 서해안의 공업화 과정에서 공업용수, 생활용수와의 사이에 갈등이 생겨나고 있다. 이 지역은 간만의 차가 크고 해안선이 복잡한 Rias식 해안으로 간척지 개발에 적합한 조건을 가지고 있으나, 각 지역별로는 배후 유역면적이 작기 때문에 유역별, 지역별로 수자원의 수요와 공급상의 불균형

이 무엇보다도 우려되는 지역이다.

3. 서해안 개발은 수자원확보가 최우선

생·공업용수와 농업용수와의 사이에 갈등이 있는 삼교천 농업종합개발 사업지구의 용수배분을 예를 들면, 삼교천 저수량 중에서 당초 설계시 책정해 둔 농업용수 이외의 생·공업용수를 계획량 이상으로 전용하기 위한 타당성 여부가 논의 되고 있다. 당초 삼교천 담수호는 28,000m³/day의 생활용수와 20,000m³/day의 공업용수를 책정하고 있으나, 1988년 현재 삼교천을 관장하고 있는 당진군에 신청한 공업용수량이 111,000m³/day (극동정유: 10,000m³, 1986년, 당진군: 6,000m³ 1989년, 삼성종합화학: 50,000m³ 1990, 한국전력: 45,000m³ 1992)이며, 앞으로 대규모의 新平 공업단지, 仁州 공업단지, 삼교천의 광역상수도 계획등 생·공업용수에 대한 수요가 폭증하고 있으나, 이 지역에 개발되었거나, 개발가능한 수자원은 제한되어 있다. 따라서 각종 용수량 확보와 수질보전이 무엇보다 중요한 사항이다. 다행히 삼교천의 경우 설계 기준년 1957년의 경지별 작부체계에 의거 3월 하순부터 11월 중순까지의 필요수량은 42백만톤이지만, 삼교천 2단계 사업을 위하여 20.5백만 톤의 여유저수량을 확보해 두었으나, 삼교천 2단계 사업의 중단(서산 C지구)또는 독자적 개발(서산 A, B지구)로 저수량에 다소 여유를 가지고 있다. 이와 같이 개발된 농업용수를 어떻게 공업용수, 생활용수와 조화롭게 효율적으로 배분해서 이용하느냐에 대한 합리적 평가가 이루어져야 할 것이다.

가로림만의 서산 C지구의 개발방향, 서산 A, B지구의 정상적인 개발 여하에 따라 또한 所近, 梨北, 所遠, 近南지구 등 삼교천 2단계 간척개발 추진여하에 따라서는 농·공업용수의 부족현상이 더욱 우려되기도 한다. 새만금 지구의 수자원 이용계획도 공업단지, 기존의 금강광역상수도, 농업용수 등 소관부처가 다르므로 개발계획을 종합적으로 조정해야만 제한된 수자원을 효율적으로 이용할 수 있을 것이다. 따라서 서해안 개발 계획을 조정하여 장기적인 각종 산업용수 수급

계획과 이에 따른 서해안 수자원 운영관리 계획을 조속히 확정해야 할 것이다.

4. 1989년 脱 가지야마 宣言

정부차원에서 각 부처간의 개발계획을 조정하여 장기적인 각종 산업용수 수급계획과 이에 따른 서해안 수자원 운영관리계획을 확정하기에 앞서 검토해야 할 수자원 개발에 가장 큰 문제점을 제시하고자 한다.

우리나라의 농업용수 개발계획을 비롯한 일반 수자원 개발계획에서는 월별, 순별 단위로 수수량 계산을 하고 있다. 이수계획에서는 대유역 규모의 저수지 용량결정의 경우, 월 단위 유출량이 널리 쓰이지만, 중·소유역 규모의 저수지 용량 결정이나 갈수기 저수지 물관리, 양수장 설계나 하천수질 평가를 위한 하천수위변화를 파악하기 위해서는 일별 유출량에 의한 일별 물수지 분석이 필수적이다.

더우기 앞으로 논관개 뿐만 아니라 발관개까지 발전되면 농업용수의 필요수량 산정을 당연히 일별 물수지 계산에 의해야 할 것이다. 월별 유출량은 월의 평균적인 값이 산정되고 있으므로 일별 하천 유출량으로 생각할 경우 당연히 이용 불가능한 유출량을 이용 가능한 것으로 계산하는 경우가 생겨 실제상 물부족을 일으키고 있다. 가령, 월 유출량의 경우 5월 1일 강우 이후 6월 29일까지 강우가 전혀 없다가 6월 30일, 300mm의 강우가 왔을 경우, 실제로 6월 한 달간 막심한 가뭄피해를 받았으나 월별 물수지 계산으로 6월 한달은 물이 풍부한 것으로 평가받게 된다.

일본에서는 Tank 모델을 주로 하여 일별 또는 반순(5일)별 물수지를 시행하고 있으며, 미국 등 선진외국에서는 계획관개를 위한 일별 유출량에 의한 일별 물수지 계산방법을 택하고 있다. 5일, 순별 유출량도 일별 유출량으로 계산하고 이를 합산한 유출량을 사용하고 있다.

따라서 우리나라에서도 논관개의 경우 묘대이 양기간은 일별로, 본답 관개기간은 반순별(5일)로, 발관개인 경우는 조정지 크기에 관련하여

일별 물수지를 분석하여 계획, 설계하거나 개발 후 물관리를 하는 것이 바람직하다고 생각한다.

朴(1974)은 「가장 정확한 유량추정은 일 단위의 강우와 유출과의 관계를 직접 Hydrograph로 분석함으로써 얻어지는 결과를 종합함으로써 얻어지겠지만 이작업은 앞으로 속제가 아닐 수 없다.」고 하였으며, 中嶋(1969)도 「한국 농업이 비약적으로 발전하기 위해서는 우선 하천 유출량 추정기술을 근대적인 방법으로 개발해야 한다」고 지적한 바 있다.

우리나라의 수자원 개발을 위한 장기 유출량 추정방법으로는 梶山(1929)의 月受水量 공식과 比流量法이 가장 많이 이용되고 있다. 春川댐, 南江댐, 永川댐 등 다목적댐과 거의 모든 관개용수댐의 저수용량 결정에 梶山의 월 수수량 공식을 사용하였으며 大淸다목적댐의 설계에는 비유량법으로 월유출량을 추정하였다. 梶山 월 수수량 공식의 정확성, 일반화에 대한 부정적 비판과 평가가 지적되고, 이에 대한 개선책이 계속 연구 제시되고 있으나, 유역계수 f 치, 월최소기저유량 $a=10.2\text{mm}$ 월 최대 저류량 $k=138.6\text{mm}$, 경정계수 E 값 등의 문제점과 월말강우에 대한 처리 등이 연구자에 따라, 적용지점에 따라 각각 다른 결과를 보이고 있다.

洪(1983)은 梶山공식에 의한 유출량 추정이 실제 유출량보다 크게 산정되어, 덩천댐의 경우 유효저수용량이 과소하게 설계되었다고 평가하고 있다. 梶山공식은 발표한 지 이미 60년이 경과하였고 유역의 상태와 하천의 상태가 많이 변화하여 공식유도의 기본적 조건은 현실과 맞지 않을 뿐만 아니라, 수문 유출분석방법도 시대적 낙후성을 면치 못하고 있다. 또한, 자료가 비교적 양호한 우리나라 42개 수문관측지점의 총 310년간 일유출량을 분류한 결과, 전체수계 평균으로 볼 때, 日 低水量 0.3mm이하, 0.2mm이하, 0.1mm이하의 기록일수가 각각 32.2%, 19.3%, 9.0%이며, 이는 1년 365일중 약 105일, 70일, 33일 정도는 각각 0.3mm, 0.2mm, 0.1mm이하의 유출심을 기록한 것을 뜻한다. 이러한 측면에서 볼 때 일 최저 갈수심을 0.1mm(월 3.0mm)로 보는 것

이 타당할 것이다. 梶山공식의 최소 월 유출량 10.2mm에 대하여 李(1987)는 총 1230개월의 분석 유출량중 16%인 197개월이 10.2mm보다 적었음으로 월 갈수량 10.2mm(일 0.34mm)는 너무 과다한 값으로 평가한 사실과, 朴(1984)은 12개의 소하천의 최저 유출고는 3.9m(일 0.1-0.3mm)로 보고한 사실과도 일치한다. 이와 같은 측면에서 梶山공식에 의한 저수용량결정과 담수호물관리 등은 수자원 부존자원을 대체로 과대하게 평가하여 수리시설을 과소하게 건설하여 물부족 현상을 일으키는 것으로 종합판단된다.

오늘날 컴퓨터의 응용으로 유출해석도 날로 현대화 되고있으며, 선진외국의 각종 수문 유출 모형(USDAHL-74(權, 1987), ANSWERS(朴, 1988), Tank Model(金, 1988)등)들이 우리나라 수계에 적용시도되고 있는 실정이며, 일반화를 위하여 “한국하천의 일 유출량추정 지역화모형”(金, 1988)과 “수수량 추정방법 재정립에 관한연구”(嚴, 1988)가 수행된 바 있다. 여기서 금년 가지야마 수수량공식의 발표 환갑을 맞아 「1989년 脫 가지야마 선언!!!」을 제언한다. 이를 위해서는 하천 유출량을 일별로, 보다 정확하게 추정할 수 있도록 컴퓨터를 응용하여 현대적 유출방법으로 우리나라의 지형학적 특성과 기상학적 특성을 고려한 상기의 일유출량 추정 일반화 모형들에 대하여 신중한 기술심의를 거쳐 조정, 보완한 후 설계기준으로 정착시켜야 할 것이다. 또한 미래지향적 기본 계획과 새로운 기술개발은 신중한 검토 후에 과감하게 설계에 도입해야하며, 이러한 신기술 개발도입에 대해 기술심의회와 감사기관의 인센티브가 없다면, 脫 가지야마 수수량은 앞으로 또다시 60년이 더 걸릴 지 모를 일이다.

5. 수자원 개발 계획의 기본방향

원대한 계획으로 추진되고 있는 새만금 지구의 경우를 一례로 들면, 수자원 이용계획의 기본 방향을 다음과 같이 설정하고 있다.

1. 수자원 확보 및 효율적 이용은 지역의 장기적인 토지이용계획, 인구계획, 산업계획에 기초

를 둔다.

2. 수자원 확보 및 이용권역으로는 본 지구 간척지는 물론 배후지 대소 용수원을 포함한다.

3. 이수 및 방재를 고려한 종합적인 물수지 분석을 한다.

4. 동부 산촌지역의 수자원을 유역변경식으로 이용, 용수수급의 지역의 균형을 모색한다.

5. 생활용수를 위하여 시설용수의 대체개발과 신설을 고려하고 금강 광역상수도 사업 및 동진강 광역상수도 사업과도 연계 검토한다.

6. 이수계통을 다목적화하고 광역화 및 체계화 한다.

7. 수질오염을 방지함으로써 용수재이용을 제고한다.

이상의 새만금 수자원 이용 계획의 기본방향을 추진하려면 우선 가장 시급한 문제가 바로 일별 유출량의 정확한 추정이며 이에 의한 일별 물수지에 의하여만이 가능해진다. 특히 새만금 담수호, 담수호간 연락수로, 만경강 수질오염 자정 효과증대 등과 같이 유역변경방식이나 이수계통의 다목적화 및 광역화, 하천 수질오염 그리고 상류에 큰 댐이 있는 直列 저수지群의 평형 저류량 관리 등을 시행하려면 일별 하천 유출량을 알지 못하고서는 불가능할 것이다.

6. 맺는말

이상과 같은 관점에서 「1989년 脫 가지야마 선언」을 제안하며, 하루속히 하천 유출량을 일별로, 보다 정확하게 추정할 수 있도록 컴퓨터를 응용하여 현대적 유출방법으로 우리나라의 지형학적 특성과 기상학적 특성을 고려한 상기의 일 유출량 추정 일반화 모형들에 대하여 신중한 기술심의를 거쳐 조정, 보완한 후 설계기준으로 정착시켜, 소, 중, 대규모 유역에서의 저수지 용량 결정, 갈수기 저수위의 물관리, 유역면적이 큰 하구둑의 수위-수질관리, 하천수를 직접 이용하는 양수장, 취입보의 하천 수위변화, 담수호의 제염관리 및 염분토양의 용탈 등 제반 수자원 이용을 위한 기본계획, 설계 및 관리에 이용될 수 있도록 해야 할 것이다.