

효율성과 가외성의 딜레마: 상수도정책의 불확실성과 모호성 그리고 도그마*

김창수**

본 연구에서는 우리나라 상수도행정이 기후변화에 따른 불확실성과 정책목표의 모호성 때문에 어떤 시스템을 유지하는 것이 상수도공급의 효율성은 물론 안정성과 신뢰성 제고에 적합한 것인지 탐색해보았다. 첫째, 지방자치단체에서 광역상수도의 배분계획량을 계약한대로 사용할 수 있는 유인제도와 규제제도가 작동한다면 광역과 지방상수도가 분리된 상태에서도 적정가동률의 확보가 가능한 것으로 나타났다. 둘째, 162개 지방상수도 사업체를 39개 권역별로 통합하면 상수도 운영의 효율성이 제고될 것이라는 주장은 타당성이 높은 것으로 나타났다. 셋째, 상수도의 적정가동률을 먼저 70% 수준에서 시작하여 점진적으로 80% 수준을 유지하게 되면 운영의 효율성과 안정성을 동시에 확보할 수 있을 것으로 나타났다. 넷째, 상수도 노후관로 교체와 이종관로의 신설 그리고 투자재원 마련을 위한 요금인상은 상수도공급의 안정성과 신뢰성을 위해 반드시 요구되는 것으로 나타났다. 결국 우리나라 상수도정책의 경우 기후변화라는 불확실성이 내재된 상태에서 안정적인 용수공급이라는 모호한 목표를 바탕으로 가외성이 허용되고 어느 정도 느슨한 운영을 하는 것이 지나치게 효율성 일변도의 정책추진보다 더 나은 것으로 나타났다.

주제어: 상수도정책, 불확실성, 효율성, 가외성

I. 서론

2013년 현재 우리나라 광역상수도는 적정가동률 80%에 미치지 못하는 60%

* 이 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2012S1A5A2A01016914)

** 서울대학교에서 행정학 박사학위를 취득하고 현재 부경대학교 행정학과 교수로 재직하고 있다. 주요 관심분야는 환경정책, 정부규제론, 공공갈등관리론 등이다(csookim@pknu.ac.kr).

수준에 머물고 있다. 1990년 92%의 가동률을 기록한 이래 지속적으로 잉여시설이 늘어나고 있다. 지방상수도의 경우도 70% 남짓한 가동률 수준이기 때문에 국가 전체적으로 낭비라는 비판을 받고 있다. 광역상수도를 운영하는 한국수자원공사와 지방상수도를 각기 운영하는 162개 지방자치단체 역시 각각 합리적인 선택을 하고 있지만, 국가 전체적으로는 낭비와 비효율을 초래하고 있다는 비판이 팽배해있다. 이러한 상황에서 광역상수도에 대한 국가지원을 줄이고, 지방상수도를 통합하여 운영의 효율화를 기하고자 하는 주장이 정당성을 얻어가고 있다. 국가 운영을 오로지 효율성(efficiency)의 관점에서만 이해한다면, 낭비를 줄이고 국가의 자원을 효율적으로 배분하기 위해 지방상수도를 수평적으로 통합하고, 이를 광역상수도와 수직적으로 통합하는 것이 지혜로운 것으로 판단된다.

그러나 국가운영을 효율적 관점에서만 접근할 수는 없다. 국토해양부 수자원개발과(2011)에 의하면, 상수도관의 약 22%가 20년 이상 지난 노후화된 관이며, 사고에 대비한 복선화 역시 11%에 머물고 있고, 특히 주로 표류수를 취수하고 있는 낙동강지역은 잦은 수질사고로 취수 불안이 가중되고 있다.¹⁾ 그런데 정부는 효율성의 관점에서 광역상수도요금 동결 및 재정지원 축소로 일관하고 있어 이에 따른 투자재원 부족 문제가 발생하고 있다. 2005년 이후 동결된 광역상수도요금(현실화율 81.5%) 및 수도건설사업의 국고지원 축소(2005년 100% → 2006년 50% → 2007년 이후 30%)로 시설개량 투자여건이 악화되고 있는 것이다. 더구나 기후변화에 직면하여 예기치 못한 물 수급의 문제에 직면한다든지 홍수로 인해 단일관망이 손상을 입어 공업용수의 공급에 지장을 초래할 경우 국가경제에 회복하기 어려운 타격을 입힐 수가 있다.

그런데 정보해석상의 차이로 인한 정책목표의 모호성과 정보의 부족으로 인한 환경의 불확실성을 고려하는 가치가 가외성(redundancy)이라고 할 수 있다(이종범, 2005). 따라서 광역상수도의 가동률과 이용률이 집착하기 보다는 기반시설

1) 2013년 3월 23일부터 시행되고 있는 「정부조직법」 제26조에 따르면, 교육과학기술부는 교육부와 미래창조과학부로, 행정안전부는 안전행정부로, 지식경제부는 산업통상자원부로, 농림수산식품부는 농림축산식품부로, 국토해양부는 국토교통부로 변경되었기 때문에 이를 감안하여 본문의 부처명칭을 이해해야 한다.

투자를 어느 정도 할 것인지, 지방상수도를 어느 정도까지 통합하는 것이 좋을지, 나아가 광역상수도와 지방상수도를 어느 정도까지 통합하는 것이 좋을지 그 접점을 찾아내는 것이 효율성과 가외성의 딜레마를 해결하는 지혜라고 할 수 있다. 사실 효율성과 가외성의 가치는 어느 하나의 가치를 존중하면 다른 가치의 손실을 가져오는 대척적인 관계에 처해있다고 볼 수 있다. 이종범(1994)은 선택 상황에서 비교 불가능한 두 개의 가치를 놓고, 하나의 가치의 선택으로 인해 다른 가치가 가져올 기회손실이 크기 때문에 선택이 곤란한 상황으로 딜레마(dilemma)를 이해한다.

따라서 정책목표의 모호성을 인정할 경우 지방상수도를 다양하고 느슨하게 허용하여 각 지방자치단체의 상황에 맞게 신축적으로 적용하게 하고, 광역상수도는 전국적 연결망을 갖되 여유 역량(redundant capacity)을 통해 언제든지 부족분을 공급할 수 있는 연계망을 갖도록 설계할 수 있을 것이다. 이는 지금보다 더 높은 건설비용과 관리비용을 요구할지도 모른다. 더구나 단일관망을 이중관망 나아가 삼중관망으로까지 확장하게 되면 비용 상승은 불가피하다. 상수도정책 추진주체의 입장에서는 가외적인 투자로 인한 안정성의 증대와 낭비의 증대로 인한 효율성의 감소라는 선택의 결과가치의 중요성이 비슷하기 때문에 이리지도 저리지도 못하는 난처한 상황인 딜레마에 빠지게 된다(이종범, 1994). 그러나 일정 지역의 공단에 단 하루라도 물 공급이 중단되면 수조 원의 재산피해를 가져올 수 있다는 불확실성을 고려하면 이러한 기반시설투자는 결코 낭비가 아니다. 투자비용은 산술급수적으로 증가하지만, 이러한 잉여시설 투자는 상수도공급의 안정성과 신뢰성을 기하급수적으로 증가시킬 것이기 때문이다.

본 연구는 우리나라 상수도 공급체계를 어떻게 설계하는 것이 효율성과 가외성의 가치를 조화롭게 실현할 수 있는 방안인지 검토해보고자 한다. 현재 정부는 통합 일변도의 정책을 추진하고 있는데, 다양성을 허용하는 이론(異論)을 제기하고 검증해보고자 하는 것이다. 본 연구의 시간적 범위는 1967년 우리나라 광역상수도사업이 이루어진 이후부터이지만, 광역상수도 가동률이 92%에 이르는 1990년 이후에 지속적으로 감소하여 68% 수준에 이르고 있는 현재까지로 설정했다. 본 연구의 수행을 위해 2012년 5월 이후 현재까지 광역상수도 관할 부처인 국토

교통부 관계자, 지방상수도 관할부처인 환경부 관계자, 지방상수도사업자로서 부산광역시 상수도사업본부 관계자는 물론 한국수자원공사 관계자 등 다양한 이해관계자를 대상으로 상수도정책의 효율성과 가외성의 딜레마에 관한 비구조화 심층면담을 실시하여 다각도로 검증(triangulation)하고자 하였다(Yin, 1994: 90-101). 나아가 연구의 적실성 제고를 위해 2013년 1월에는 싱가포르 국립수자원공사 관계자와 2013년 4월에는 OECD 수자원정책 담당자와 인터뷰를 실시하여 주요 국가들의 상수도공급 시스템을 벤치마킹하고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 상수도정책의 효율성과 가외성의 딜레마

우리나라 상수도공급체계는 복잡하고 중복적이기 때문에 통합을 통해 효율성을 제고해야 한다는 도그마가 지배해왔다. 그런데 역설적으로 우리나라는 그동안 상수도 보급률이 꾸준히 증대하여 2009년 기준 상수도 보급률이 93.5%이며, 저렴한 물 값에 부족함 없이 물을 사용해온 국가이다.²⁾ 2013년 4월 연구자가 면담한 OECD의 물 관리전문가 역시 우리나라의 이러한 물 관리 성과를 높이 평가하였다.

즉, 상수도정책의 목표가 물의 안정적이고 신뢰성 있는 공급이라는 모호한 것

2) 광역상수도는 불확실성이 높은 기후변화 시대에 안정적이고 깨끗한 물 공급이 가능하게 해주는 원천임에는 분명하다. 강수량이 여름에 집중되는 우리나라의 특성 때문에 댐에 의한 안정적인 물 공급 역할이 매우 중요하다. 우리나라의 연평균 강수량은 1,245mm로 세계 평균의 1.4배이지만, 높은 인구밀도로 인해 1인당 강수량은 연간 2,591m³로 세계 평균 19,635m³의 13%에 불과하다. 강수량의 계절적 편차가 크기 때문에 하천유량 변동이 매우 커 수자원 관리에 매우 불리한 자연적 조건을 보유하고 있다. 여름철에 연간 강수의 2/3가 집중되고 국토의 65%가 산악지형이기 때문에 하천의 경사가 급하여 홍수가 일시에 유출된다. 강우 특성과 지형·인구분포 요인으로 이·치수 목적 달성을 위해 다목적댐의 개발·확대와 더불어 광역상수도망을 확충하는 것이 유효한 정책적 수단으로 평가되었고, 지금도 여전히 설득력이 있다.

이라면, 다양한 물 관리 주체들이 수량과 수질 그리고 광역과 지방 등 각자의 입장에서 모호한 목표를 해석하여 적용하였기 때문에 국가 전체적인 안정성과 신뢰성이 확보된 것은 아닐까? 물론 이러한 중복적이고 다원화된 관리체계에 비효율이 없다는 것은 아니기 때문에 가외성의 한계치를 넘게 되면 과감한 개혁이 필요하다는 주장에는 전적으로 공감한다. 따라서 본 연구에서는 중복적 관리체계의 비효율이나 가외성의 한계치에 대해서 치밀한 규명이 요구되기 때문에 실무자들과 전문가들에 대한 면담조사를 통해 이를 탐색해보고자 하는 것이다.

학자에 따라 이견을 보이기는 하지만, 통상 효율성은 효과성과 능률성이 결합된 개념으로 이해된다. 목표를 달성하되 최소한의 비용을 투입하든지, 주어진 비용으로 최대한 목표를 달성하라는 행정의 정신으로 이해하면 된다. 그런데 효율성이 적용될 수 있는 조건은 목표에 대한 부서들 간의 합의가 전제되어야 한다고 한다(김영평, 1995: 187-204). 국토교통부와 환경부가 명확한 목표에 동의한다면 광역상수도과 지방상수도 관리기능의 통합을 고려할 수 있다. 그러나 한국수자원공사와 지방정부가 목표에 대해 동의하지 않는다면 광역상수도과 지방상수도의 통합을 효율적으로 진행하는 것은 무리수일 수도 있다. 상수도정책을 수행하는 데 있어 하위목표들이 서로 상충하거나 경쟁적인 관계에 있으면, 다수의 효율을 허용해야 한다는 것이다. 그리고 비용과 효과를 시장가적으로 측정 가능해야 하고, 목표와 수단에 관한 인과지식이 명확하지 않다면 효율성을 적용하기에는 한계가 있다는 것이다.

무엇보다 효율성 위주의 행정은 지도자의 주의력의 범위의 한계 때문에 목표의 협소화를 초래하기도 하고, 통제위주의 행정을 유도하기 때문에 잘못된 목표의 효율적 집행을 초래하기도 한다. 종합적 계획에서 하위부서들이 이탈하는 것을 허용하지 않기 때문에 오차의 수정이나 학습이 허용되지 않는다(Landau and Stout Jr., 1979; 김영평, 1995: 187-204). 따라서 중앙정부부처들 간이나 수자원공사와 지방정부 간에 목표의 합의가 어렵고 상충하여 모호성이 높은 <그림 1>의 I 영역이나 III영역의 경우에도 무조건적인 통합과 효율의 추구는 더 큰 낭비를 초래할 수도 있을 것이다.

<그림 1> 불확실성과 모호성의 적용

구 분		정책목표의 모호성	
		높음	낮음
상황의 불확실성	높음	가외성의 적용영역(I)	가외성의 적용영역(II)
	낮음	가외성의 적용영역(III)	효율성의 적용영역(IV)

불확실성으로 표현되는 기후변화 시대에 우리나라는 홍수와 가뭄의 위험성에 직면해있다. 연간 강수량 편차가 커지며 최소 787mm, 최대 2,204mm 발생이 전망되며, 1일 강수량 100mm 이상의 집중호우 발생횟수 2.7배 이상, 100년 빈도 홍수량 20% 증가가 전망된다(2002년 태풍 루사 때 강릉시 1일 강수량 870mm). 집중호우로 인한 토석류는 탁수유발과 함께 댐의 기능에도 지장을 초래할 것이 예상된다. 가뭄발생 기간이 3.4배 증가할 것으로 전망되며, 기온상승에 따른 증발산량 증가로 하천유량이 낙동강 2.4%, 금강 13.3%, 영산강 10.8% 감소될 것으로 전망된다. 비가 많이 오는 기간이 6~8월에서 7~9월로 이동함에 따라 농업용수 수요가 많은 6월 강수량 감소에도 대비해야 한다. 물 수요가 증가하지 않더라도 기후변화로 인한 물 공급의 감소로 2060년대에는 최대 33억m³(소양강 총저수량 29억m³)의 물 부족 발생이 예측된다(박재현, 2011: 21-33). 물론 이러한 전망치를 그대로 수용하기에는 다소 무리가 따를 수 있지만, 여하튼 이러한 기후변화 시대에 광역 상수도는 우리나라에서 많은 편익을 제공해준다.

2. 불확실성과 모호성 그리고 가외성의 효용

4대강 사업을 수행하는 한국수자원공사가 경북 구미시 인근에 설치한 취수용 가물막이 보가 2011년 5월 8일 집중호우 여파로 터지는 바람에, 구미시와 칠곡군의 생활용수와 공업용수 공급이 끊겨 닻새에 걸쳐 56만여 명이 불편을 겪었다. 뿐만 아니라 곳곳에서 상수도관이 파열되기도 하고, 구미공단을 비롯한 상수원 인근지역에서 유독화학물질이 누출되어 상수원을 위협하기도 한다. 이러한 불확

실성 하에서도 여전히 비용절감에 초점을 둔 효율성은 더 많은 범위의 문제를 해결할 수 있는 가치로 작동할 수 있을까? 본 연구는 기후변화와 위험사회라는 불확실성 하에서 상수도정책의 효율성과 가외성의 접점을 어떻게 탐색할지에 관한 것이다. 왜 비용을 초래하는 잉여분을 정책과정과 조직설계에 허용하는가? 모호성은 대체로 복잡한 현상을 간단하게 표현하기 때문에 나타나는데, 복잡한 것은 다양한 국면을 내포하고 있다(김영평, 1995: 216-217).³⁾ Weick(1979: 246)은 모호하고 불확실한 세계에서 어떠한 선택도 ‘완전히 맞았다’ 혹은 ‘완전히 틀렸다’는 명제는 불가능하다고 한다. 서로 다른 해석이 있을 뿐이라는 것이다. 그 복잡성을 지나치게 단순화하여 그 실체의 일면을 강조하기보다는 각기 다른 해석을 허용함으로써, 그 다양성을 어느 정도 포용할 수 있을 것이다. 따라서 모호한 목표를 성취하는 데 있어 가외성이 신뢰성을 증진할 수 있다는 논리가 타당할 수 있는 것이다.

본 연구에서는 불확실성 하에서는 효율성보다는 가외성이 더 많은 범위에서 문제를 해결하는 데 도움을 줄 수 있다는 점에 주목하고 있다. Landau(1969: 346-358)는 가외성(redundancy)의 하위개념을 다음 세 가지로 분류한다(백완기, 1989: 166-175). 첫째, 중첩성(overlapping)은 기능이 여러 기관에 분할되어 있지 않고 혼합적으로 수행되는 상태이다. 같은 물인데도 수량과 광역상수도를 국토교통부가 관리하고, 수질과 지방상수도는 환경부가 관리하는 경우도 좋은 예이다. 이 경우 상호의존성이 높아서 협력이 잘되면 좋지만, 중복관할로 낭비를 초래할 소지도 있다. 둘째, 반복성(duplication)은 동일한 기능을 분리된 여러 기관들이 독립적으로 수행하는 상태이다. 2013년 1월 연구자가 현장 답사한 싱가포르 국립수자원공사에서는 하수를 정화하여 먹는 물을 만드는 과정에서 3가지의 독립적인 정수처리가 이루어졌다. 셋째, 동등잠재성(equi-potentiality)은 주된 기관의 작동 불능 시 보조기관이 이를 대행하는 것이다. 비용증대를 예상하면서도 상수도를 이중관로를 통해 공급하는 이유도 하나의 관로가 고장 났을 때 대비

3) 김영평(1995)은 불확실성 하에서 정책이 정당성을 얻을 수 있는 조건으로서 가외성의 이론적 지평을 넓혔고, 본 연구의 실험적인 가설형성과 적용은 그의 이론에 힘입은 바가 크다.

하기 위함이다. 대구광역시에는 낙동강 표류수가 유독화학물질로 오염되었을 때는 운문댐을 비롯한 댐 용수를 활용하여 시민들에게 식수를 공급한다. 싱가포르와 부산광역시에서 해수담수화 시설을 확충하려는 이유도 대체상수원을 확보하여 불확실성에 대비하기 위함이다.⁴⁾

이처럼 정치·행정상의 모든 제도는 불확실한 상황에서의 오차 발생 가능성을 최소화하고 체제의 신뢰성과 적응성을 높이기 위해 가외적인 기능의 원칙(principle of redundant functions)에 의해 형성된다. 권력분립을 통한 견제와 균형, 연방주의, 거부권제도, 계선과 참모, 3심제도, 양원제, 합의제, 위원회제도 등은 모두 가외성 이론의 반영으로 볼 수 있다(이종수, 2000: 9). 가외성은 불확실성에 대비하는 여유역량(excess capacity)을 의미한다(Streeter, 1992: 97). 그런데 가외성은 반드시 비용의 증대를 수반한다는 측면에서 능률성의 대척지(antipode)이기 때문에 장기적으로 사회적 비용을 최소화하는 접점을 찾아가야 한다(김영평, 1995: 204-206). 그리고 우리나라 수도공급의 도매기능은 수자원공사에서 수행하고, 소매기능은 지방자치단체에서 수행하는데, 도매기능이 고장을 일으켜도 소매기능이 동등하게 대체할 수 있다는 것은 아니다.

그런데 삼권분립에 기초한 정부권력구조는 정책오차를 제거하고 정책의 균형을 가져오는 장치이며(Landau, 1969: 351), 이는 가외성의 가치가 정부부처 내부에서도 작동할 수 있음을 의미한다. 그렇다면 국토교통부 혹은 환경부 중 어느 한 부처에서 상수도업무를 전담해야 한다는 논리는 재고를 요한다. OECD국가들의 사례를 보면, 어느 한 부처나 기관이 모든 물 관리기능을 담당하는 경우가 없었으며, 적정한 역할분담이 이루어져 있는 것으로 나타났다. 중요한 것은 관련 기능을 단일부처에 통합하는 것이 아니라 경험과 지식을 서로 공유하고 상호 협력하는 것임을 확인할 수 있었다. 어찌 보면, 효율적인 최선의 방안을 탐구할 수 있다는 것은 독단이 될 수 있으며, 오히려 각 정부부처에서 독자적이고 중첩적으로 가설적인 대안을 선택하고 실험함으로써 부처 전체적으로 경험의 총량을 확

4) 다만, 본 연구에서는 Landau(1969)가 제시하는 세 가지 가외성의 하위개념을 그대로 적용하기보다는 분산과 경쟁 그리고 여유자원 등의 개념으로 폭넓게 적용하고자 하였다.

장하는 것이 필요하다(Landau, 1969: 351-352; Felsenthal, 1980: 248-249; Bendor, 1985; 김영평, 1995: 187-222). 여러 정부부처 간의 협의와 토론을 통한 중첩적이고 경쟁적인 기능 수행은 조직의 창의성을 높이며, 다원적이고 경쟁적인 체제를 통한 정보 전달은 정확한 정보 확보의 토대가 된다. 이러한 가외적인 기능의 원칙에 따른 조직편제는 효율성 중심의 기능적 조직편제와 갈등관계에 놓인다. 그러나 불확실성이 전제된다면, 하나의 목소리를 내는 통합부처보다는 서로 다른 목소리를 내는 경쟁적인 부처구조가 정책오차를 탐지하는데 더 낫다. 가외성의 산술적인 증가가 실패확률을 기하급수적으로 감소시키기 때문에 장기적으로는 더 효율적일 수도 있는 것이다(Bendor, 1985: 24-26). 즉, 단선관로가 고장이 날 확률이 1/10이라고 하면, 보조관로가 하나가 추가되면 급수 중 단수될 확률은 1/100로 줄어들게 되고, 가외 3중 관로이면 단수확률은 1/1000이 된다는 것이다.

그러면 가외성이 적합한 문제의 범위는 어떤 것일까? 다음과 같은 세 가지를 고려할 수 있다(김영평, 1995: 204-219). 첫째, 통제보다는 실험이 필요한 문제의 경우 가외적인 조직구조에서는 여러 하위단위들이 독립적인 판단을 통하여 결정적인 착오들이 지적되고 수정되고 학습될 수 있다. 둘째, 가외성은 불확정적인 목적을 확실하고 분명하게 할 수는 없지만, 최소한 자원이 효율적으로 낭비되는 것을 막을 수는 있다. 목표와 의미를 공유하는 하위부서들이 다양한 가치를 분산적으로 추구하고 성취하게 되면 불확실성 속에서 조직의 적응력과 신뢰성을 높일 수 있다. 셋째, 가외성이 허용되는 조직에서는 각 부서 마다 모호한 목표를 각자 판단하여 해석할 수 있기 때문에 모호한 목표가 수용될 수 있다. 모호한 한 가지 목표 하에 서로 다른 실질적인 목표를 추구하면, 모호성이 갖는 다양성을 충족하면서 체제의 신뢰성을 증진하게 된다. 현재 상수도행정에서 나타나는 효율성의 도그마를 재고해야 하는 이유가 여기에 있다.

3. 선행연구의 검토

첫째, 상수도공급의 주체가 누가 되느냐에 따라 비용과 효과에 차이에 있을 것

이라는 전제에 서 있는 연구들이 있다(Feigenbaum and Teeple, 1983; Teeple and Glyer, 1987; Bakker, 2010; Min, 2011). 이러한 연구는 물 산업의 민영화 논의를 포함하고 있다(김성수, 2011). 지자체들은 자신들이 처한 상황에 따라서 광역상수도를 택할지 아니면 자체적으로 지방상수도를 개발하는 방안을 택할지에 대해서 심각한 고민에 빠진다. 지방상수도를 통해 다양한 지역의 선호를 반영하는 것이 이론적으로는 의미가 있지만, 수도요금과 서비스의 지역 간 격차를 고려하면 전국 단일요금제를 바탕으로 하는 광역상수도의 타당성이 있다. 따라서 본 연구에서는 광역상수도와 지방상수도 공급체계를 통합하는 것과 분리하는 것 중에서 어느 시스템이 더 안정성과 신뢰성이 높은지 분석해보고자 한다.

둘째, 지방자치단체를 논의의 중심에 놓고 상수도공급을 어떻게 하는 것이 효율적인지에 대해 다양한 실증연구가 이루어졌다. 윤원근(2000)은 수도권 광역상수도에 대한 지방자치단체의 이용특성을 분석하고 이용의 합리화에 관한 연구를 수행했다. 문현주(2004)는 지방상수도사업의 합리적 구조조정의 추진전략으로 수평적 구조개편의 추진과 기구적 구조조정의 추진을 위한 전략을 논의하고, 사업합리화 및 경쟁력 제고를 위한 기반 구축 전략, 해외자본과 운영능력 활용 방안을 제시했다. 박상인(2005)은 지방상수도산업의 규모의 경제에 대한 계량적 분석을 실시했고, 고광홍 등(2008)은 지방자치단체 수도사업장의 특성에 따른 효율성 차이를 분석했다. 장덕희·신열(2009)은 지방상수도 공급방식의 변화에 따른 효율성 비교분석을 실시했고, 김철회(2010)는 지방상수도 위탁시장의 경쟁여건을 분석하면서 162개에 달하는 지방상수도를 권역별로 통합하여 위탁운영 방안을 제안하고 있다. 한편 김정렬(2007)은 규모와 여건이 유사한 상수도사업을 지방공기업으로 전환했을 때가 그렇지 않은 경우보다 조직과 인력, 재정운영과 시설운영에서 더 나은 성과를 보였지만, 지방공기업 직원들의 인식과 만족도는 오히려 낮은 것으로 분석하였다. 그러므로 일률적으로 지방자치단체의 상수도공급의 선택을 강요하는 것은 바람직하지 않기 때문에 다양한 가능성을 열어놓고 탐색할 필요성이 있다.

셋째, 광역상수도의 관점에서 지방상수도와와의 중복으로 인한 비효율을 지적하고 상수도공급의 효율성 제고방안을 제시하는 연구들이 있다(김태윤, 2007; 권

형준, 2009; 김길복, 2010; 조은채, 2011; 김성수, 2011; 류문현, 2011; 염명배, 2011). 그리고 상수도사업의 효율화를 위해서 조직과 기능의 조정을 주장하는 연구를 들 수 있다(문현주, 2004; 김창수, 2007). 여기에는 국토교통부와 환경부로 분리되어있는 광역상수도와 지방상수도의 관리기능을 통합하자는 연구도 포함되어 있다(김창수, 2012). 이러한 연구들의 경향성은 다소 예외도 있지만 주로 상수도행정의 효율성 향상을 위해 수행되었다는 점이다. 그러나 행정학적 입장에서 상수도행정에서 가외성의 원칙을 적용하여 수도공급의 신뢰성을 제고하자는 주장이나 연구 성과는 찾아보기 어렵다(민경진·최한주, 2012). 문제는 관련 조직과 기능의 통합은 상수도행정의 효율성을 제고할 것이라는 도그마(dogma)는 있지만, 가외성의 원칙을 적용할 경우 수도공급의 안정성과 신뢰성을 제고하여 장기적으로 오히려 더 효율적일 수 있을 가능성에 대한 연구가 거의 없다는 점이다. 따라서 본 연구에서는 중앙정부조직의 기능분리, 수자원공사와 지방자치단체의 역할 분담, 누수방지를 위한 이중관로의 증대 등 가외성의 원칙 적용이 과연 비효율적이기만 한 것인지 탐색하고자 한다.

4. 분석틀

상수도 운영의 효율성과 가외성은 비용절감 효과와 안정성과 신뢰성 증대라는 서로 상충관계(trade-off relationship)를 바탕으로 하는 대척지의 관계를 유지하고 있다. <그림 2>의 분석틀은 이러한 상호관계를 나타낸 것이다. 비용절감의 측면에서 통합의 도그마가 작용하여 왔기 때문에 역대정부에서 광역상수도와 지방상수도의 분리운영과 관리주체의 이원화는 반드시 해결해야 할 과제로 인식해왔다. 그러나 이러한 도그마가 과연 정당한 것인지에 대해서 실증적인 연구를 수행하지는 못했다. 그 이유는 우리나라 상수도행정이 기후변화에 따른 불확실성과 정책목표의 모호성 때문에 어떤 시스템을 유지하는 것이 수도공급의 신뢰성 제고에 적합한 것인지 명확하게 논의하지 못했기 때문이다. 따라서 상수도 행정에 있어서 효율성과 통합의 도그마는 적합하지 않을 수 있기 때문에 다음과 같은 연구가설을 규명할 필요가 있다.

<그림 2> 분석틀



첫째, 광역상수도와 지방상수도의 통합은 상수도 운영의 낭비를 줄이면서 효율성을 제고할 것이다. 그러나 광역상수도와 지방상수도의 분권적이고 느슨한 연계는 상수도 운영의 가외성은 증대시키지만 효율성을 떨어뜨릴 것이다. 둘째, 162개 지방상수도를 권역별로 통합하면 규모의 경제(economy of scale)를 확보하여 상수도 운영의 낭비를 줄이면서 효율성이 제고될 것이다. 그러나 162개 지방상수도를 분리하여 운영하면 가외성은 증대시키지만 효율성이 떨어질 것이다. 셋째, 상수도의 적정가동률을 유지하게 되면 운영의 낭비를 줄이면서 효율성이 제고될 것이다. 그러나 잉여시설이 적정수준을 넘게 되면 가외성은 증대시키지만 효율성은 떨어질 것이다. 그러면 가외성의 적정수준은 어디까지인가? 이론적으로는 가외성에 따라 추가로 설치하는 비용이 그것을 설치하지 않아서 나타날 실패에서 입는 손실보다 적은 한 가외성은 정당성을 갖는다. 가외성의 요소에서 실패가 일어날 확률을 P 라고 하고, 실패하였을 때 입어야 할 손해액을 D , 가외성의 요소를 추가로 도입하는 데 소요되는 비용을 C 라고 할 때, $C \leq P \cdot D$ 라면 가외성이 정당화될 수 있다. 가령 특정 공업용수 공급을 위해 이중관로를 설치하기 위한 추가비용이 5억 원인데, 용수공급 중단으로 입는 손해액이 100억 원이고, 실패확률이 0.06이라면 5억 원 \leq 6억 원으로서 추가투자자 정당성을 얻을 수 있을 것이다. 넷째, 상수도 기반시설을 최소한으로 유지하는 것이 낭비를 줄이고 효율적일 것이다. 그러나 상수도 노후관로 교체와 이중관로의 신설을 통한 기반시설(water infrastructure)의 확충은 단기적으로 운영의 효율성을 떨어뜨릴 것이지만 장기적으로는 운영의 효율성을 제고할 것이다. 마지막으로 이러한 불확실

하고 모호한 상황에서 상수도공급의 효율성과 가외성에 관한 연구가설이 상수도공급의 안정성과 신뢰성과는 어떠한 관계가 있는지 종합적으로 규명하고자 한다.

Ⅲ. 효율성과 가외성의 적용

1. 광역상수도와 지방상수도의 통합의 딜레마와 정당성

비용절감의 측면에서 통합의 도그마가 작용하여 왔기 때문에 우리나라 역대 정부에서 광역상수도와 지방상수도의 분리운영과 관리주체의 이원화는 반드시 해결해야 할 과제로 인식해왔다. 그러나 국토교통부와 환경부의 상수도 운영 조직과 기능을 분리하여 운영하면 정부부처 내에서 국토교통부는 수자원개발기능을 수행하고, 환경부가 개발에 대한 비판자 역할과 수질관리기능을 수행하면서 상수도공급의 안정성과 신뢰성은 제고할 수 있다.

국토해양부 수자원개발과(2011)에 의하면, 국가는 공중위생을 향상시키고 생활환경을 개선하기 위하여 광역상수도·지방상수도 등 일반수도를 개발하여 용수를 공급한다. 광역상수도는 국가·지방자치단체·한국수자원공사 또는 국토교통부장관이 인정하는 자가 2개 이상의 지방자치단체에 원수나 정수를 공급하는 일반 수도를 의미하며, 계절적·지역적으로 편중되어 있는 수자원을 확보하여 가뭄 시에도 안정적인 용수공급을 도모하고 지역 간 용수수급 불균형을 해소하는 기능을 수행한다. 정책기능은 국토교통부가, 건설 및 운영은 한국수자원공사가 담당한다. 한편 지방상수도는 지방자치단체가 관할 지역주민, 인근 지방자치단체 또는 그 주민에게 원수나 정수를 공급하는 일반수도를 의미하며, 소매기능을 수행한다. 지방상수도 정책기능은 환경부가, 건설 및 운영은 지방자치단체가 담당한다. 여하튼 지방상수도사업은 「수도법」상 환경부가 총괄하고 있으나, 평가 등 일부업무는 안전행정부가 담당하고 있기 때문에 역할이 중복되고 있다.

1) 광역상수도와 지방상수도 통합의 정당성

<그림 3> 광역 및 지방상수도의 경계와 중복적 공급계통



출처: 국토해양부 수자원개발과(2011)

<그림 3>과 같이 우리나라의 시·군 경계를 넘어 물을 공급하는 광역상수도는 전국 단일요금제를 통한 교차보조를 통해 지역 간 재정력 격차 해소에 기여하고, 대도시 중심의 불균형 발전이 아닌 지역균형발전의 관점에서 타당한 것으로 평가된다(김성수, 2012). 김홍균(2012: 284)은 우리나라는 도농 간, 지역 간 원가 및 요금 격차가 심각한데, 원가는 대체로 농촌지역일수록 높고 도시지역일수록 낮다고 한다. 따라서 수도요금은 농촌지역이 도시지역보다 비싼 것이다. 여러 가지 이유가 있지만, 이는 광역상수도과 지방상수도 통합의 중요한 논거가 될 수 있다. 나아가 <표 1>과 같이 상수도 관리체계가 다원화되어 있기 때문에 나타나는 비효율적인 기능의 진단과 통합조정 나아가 조직개편 역시 요구된다는 주장이 설득력을 얻고 있는 것이다.

<표 1> 일반수도의 중복적 관리체계

구 분	광역상수도	지방상수도	공업용수도
설 치	국가(국토교통부) 지방자치단체(2 이상)	지방자치단체	국가(국토교통부) 지방자치단체
운 영 주 체	한국수자원공사	지방자치단체	한국수자원공사 지방자치단체
사 업 인 가	국토교통부장관, 환경부장관(정수시설)	환경부장관	국토교통부장관

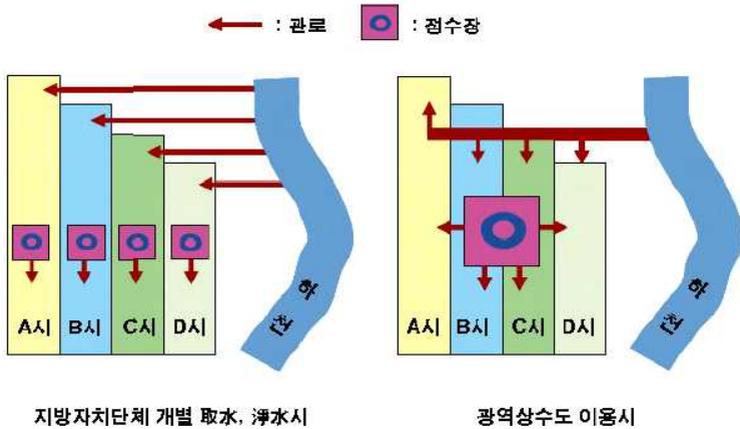
출처: 국토해양부 수자원개발과(2011)

광역상수도의 목적은 한정된 수자원의 효율적 배분을 통해 지역 간 용수공급 불균형 해소 및 공공복리 증진이라고 한마디로 정의할 수 있다(국토해양부 수자원개발과, 2011: 1). 관할주체를 통합하든지 협력을 강화하든지 간에 광역상수도 와 지방상수도의 관할 차이로 인한 거래비용의 감소 여부가 상수도행정의 효율성의 관건이 된다. 광역상수도 설치 이유는 동일한 하나의 수원(水源)을 두고 여러 지자체가 개별적으로 취수시설을 두는 것보다 대규모로 하나의 라인을 설치하여 각 지자체로 공급하는 것이 효율적이기 때문이다. 특히 안정적인 수원확보를 위하여 댐을 설치할 경우 개별적인 송수관로를 설치하는 것보다 대규모 관을 통해 여러 지자체가 공급받는 것이 비용절감 차원에서 더 우월하다. 권형준(2009)은 <그림 4>와 같이 이러한 공급의 효율성을 단순화하여 보여주고 있는데, 하나의 취수원(取水源)을 두고 A, B, C, D 4개의 지방자치단체가 개별적으로 취수원으로부터 해당 지방자치단체까지 관로를 설치하는 것보다 공동으로 이용할 대규모의 관로를 취수원에서 지방자치단체 인근지역까지 설치하고 개별 지방자치단체들은 이 대규모 관에서 물을 배급받아 해당 지역에 공급하는 것이 거래비용을 줄일 수 있는 방안이다. 정수장의 경우에도 개별 지방자치단체가 각각 정수장을 건설하여 운영하는 것보다 광역정수장을 설치하여 공동으로 이용하는 것이 효율적이다.

그리고 광역상수도는 지방상수도에 비해 가뭄 시 안정적으로 수돗물 공급이 가능하여 불확실성이 높은 기후변화 상황에서 이수안전도가 높은 편이다. 기후변화로 인해 하천유량의 변동이 심한 경우 하천을 취수원으로 사용하고 있는 지

방상수도는 수도물 공급에 취약성을 나타낼 가능성이 있으나, 광역상수도는 대규모 취수원을 사용하기 때문에 안정적으로 물 공급이 가능하다(류문현, 2011: 14-15). 이를 위해서는 광역상수도와 지방상수도를 연결하여 물을 공급하는 작업이 이루어져야 한다는 것이다. 정영래(2012: 63)는 공업상수도 설치에 따른 효과를 통합관로와 통합정수장 설치에 따른 건설비 절감효과와 광역상수도라는 시스템의 통합운영으로 인한 효과를 나열하고 있다. 그는 15개 계통 광역상수도를 기준으로 분석했을 때 광역상수도 설치에 따른 경제적 효과는 3조 5,002억 원에 달한다고 한다.

<그림 4> 광역상수도 설치효과: 규모의 경제와 효율성



출처: 권형준(2009)

2) 가외성의 정당성

가외성이 체제 전체의 신뢰성을 증대시킬 수 있는 조건은 각 부분이 독립적으로 움직여야 한다는 점이다. 조직의 가외성이 신뢰성을 증진시킬 수 있으려면, 각 부서가 어느 정도 독립적인 판단을 할 수 있도록 허용되고, 때로는 최고관리자의 잘못된 판단에 저항할 수 있어야 한다(김영평, 1995: 204-219). 따라서 국토교통부와 환경부는 물론 수자원공사와 지방자치단체 모두 독립적인 판단을 할

수 있어야 가외성의 허용을 통한 수도공급의 신뢰성의 증진에 기여할 수 있다는 논리이다. 그리고 가외성이 합리적인 근거는 각 부문의 반독립성과 동등잠재력이다. 관료조직의 실패가 전체에 파급되는 것을 막는 방법은 하위부서들이 각기 독립적으로 움직이게 하되, 어느 정도 동의할 수 있는 범위를 허용하는 것이다. 물론 국토교통부와 환경부와 같이 부처들 간에 관할권의 경쟁이 초래될 수도 있지만, 견제와 균형의 관계가 성립되어 잘못된 업무수행을 서로 비판하는 과정이 오차수정에 얼마나 중요한지 간과해서는 안 된다는 점이다.

사실 수도권 광역상수도 이용 지방자치단체들 중에서 한강 및 팔당상수원에 근접해있는 서울, 남양주시, 구리시 등은 광역상수도 이용을 즐기거나 중단하는 특성을 보이고 있는 반면, 한강으로부터 원거리에 떨어져있기 때문에 지방상수도 건설비용이 많이 소요되는 평택시, 안산시 등은 광역상수도 의존을 더욱 심화시키는 특성을 보인다(김태윤, 2007: 47-48). 이는 광역상수도 건설 시 수자원공사와 지자체 간의 배분계획량 결정이 법적 구속력이 없어 지자체의 국지적 합리성 추구하고 도덕적 해이를 초래하여 전국적인 비효율을 발생시키는 메커니즘이기 때문이다(김성수, 2011: 30-36).

배분계획량이란 국토교통부장관이 「수도법」 제4조 제1호에 의하여 수립하는 「수도정비기본계획」에 따라서 각 지방자치단체에게 공급할 광역상수도의 공급량이다. 배분계획량은 수자원공사가 광역상수도를 건설하기 위하여 국토교통부의 승인을 얻어 물을 공급받을 지자체 별로 공급을 예정하는 물량이다. 그러나 사업 수립 시점과 사업 완료 후에 실제로 물이 공급되는 시점까지는 상당한 시차가 있기 때문에 지자체는 여유 있는 배분계획량을 요구하는 경향이 있고, 시설 완공 후 해당 지자체의 물 수요가 배분계획량에 미치지 못하는 경우 「수도시설 운영관리규정」 제28조에 따라서 수자원공사는 관련 수요자와 배분계획 변경을 협의할 수 있다. 그런데 지자체는 배분계획량을 자신을 위한 일종의 기득권이며 비구속적 행정계획으로 생각하기 때문에 지방상수도를 자체 개발하는 것이 더 효율적이라고 판단하는 경우 배분계획량보다 더 적은 광역상수도 사용계약을 하면서 대처하게 된다. 이는 헌법 상 국가의 수자원관리의무에 따라서 국가 또는 국가의 위임을 받은 수자원공사가 광역상수도 건설을 통하여 확보한 충분한 수

자원에 소요된 투자비용을 회수하는 데 불안정성을 높이는 것이다.

그러므로 「수도정비기본계획」에 각 지자체별로 할당된 배분계획량을 포함하도록 「수도법」 제4조 제7항을 개정할 필요가 있다. 배분계획량 사용계획을 통하여 지자체에게는 할당받은 배분계획량을 우선적으로 소진할 의무를 부과할 수 있으며, 이를 준수하지 않고 자체시설을 확충하거나 타 지자체로부터 물을 공급받는 경우에는 우선 소진의무를 위반하는 것으로 보아 채무불이행으로 인한 손해배상책임을 지게 함으로써 배분계획량의 법적 구속력을 확보하는 것이다.

이러한 논의를 종합하면, 광역상수도과 지방상수도의 통합은 상수도 운영의 효율성을 반드시 제고하지는 않을 수 있다고 볼 수 있다. 지방자치단체에서 광역상수도의 배분계획량을 계약한대로 사용할 수 있는 유인제도와 규제제도가 작동한다면 광역과 지방상수도가 분리된 상태에서도 적정가동률의 확보가 가능할 것이기 때문이다. 따라서 광역상수도과 지방상수도의 통합의 도그마에 빠져있기 보다는 분권적이고 느슨한 업무 연계를 통해 상수도 운영의 안정성과 신뢰성을 제고하는 방안을 고려할 수 있는 것이다.

2. 지방상수도의 통합의 딜레마와 정당성

우리나라의 수도산업은 수평적으로 전국 162개 행정구역별로 분할되어 있고, 수직적으로는 광역상수도(도매), 지방상수도(소매), 하수도로 분할되어 개별 운영되고 있다. 물론 논산과 정읍 등 16개 지방자치단체의 지방상수도는 수자원공사에서 수탁운영하고 있다. 따라서 특별·광역시 등 일부 지자체를 제외하고는 투자 여력이 취약하여 노후시설에 대한 적기 투자가 이루어지지 않고 있고, 잦은 인사이동으로 전문성 확보와 기술력 축적이 어려우며, 사업 기능과 관리 및 감독 기능의 동시 수행 등의 구조적인 모순으로 인해 수도산업 발전을 기대하기가 어려운 실정이다.

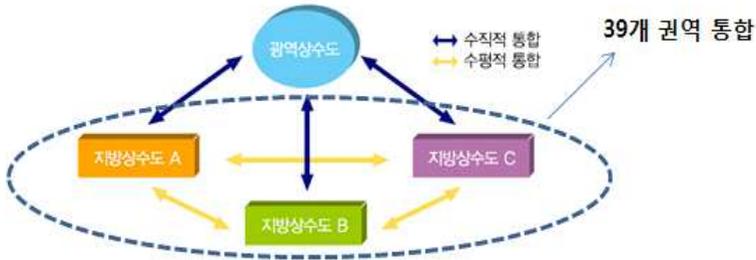
이 같은 현실을 타개하기 위해 정부는 2010년 10월 13일 「물 산업 육성전략」을 발표하고, 2020년까지 우리나라 물 산업을 연간 26조 원 규모로 키워 3만 7천 개의 일자리를 창출하고 최소 8개의 세계적 물 기업을 육성한다는 야심찬 계획

을 마련하였다. 또한 시·군별로 운영되는 지방상수도를 2020년까지 39개 권역으로 통합하여 규모의 경제를 달성하고 경영 효율을 제고하는 한편 상하수도 기자재 산업 활성화, 에코 스마트 상수도 기술 개발, 첨단 막 여과 기술 개발 등을 통해 물 산업 강국으로 도약한다는 계획이었다.

세분화된 수도사업자는 각각의 자체적인 의사결정과 집행으로 인하여 규모의 영세성 및 비효율적인 운영과 더불어 상수도 시설에 대한 과잉·중복투자 등 많은 문제점을 안고 있다. 따라서 이들을 일정한 권역으로 통합함으로써 규모의 경제를 실현하고 수도사업의 전체적인 운영의 합리화와 효율화를 추진할 수 있다. 권형준(2009)에 따르면, 광역상수도와 지방상수도를 연계 운영할 때 나타나는 효과는 <그림 5>에서와 같이 광역상수도와 지방상수도를 연계함으로써 발생하는 수직적 통합에 따른 효과와 개별 지방상수도를 통합하는 수평적 통합에 따른 효과로 구분된다. 수직적 통합효과는 광역상수도에의 의존도를 높임으로써 나타나는 대체효과 및 광역상수도의 운영 효율화 효과이며, 수평적 통합효과는 규모의 경제를 확보하게 됨으로써 나타나는 효과이다.

이러한 논의를 종합하면, 162개 지방상수도 사업체를 39개 권역별로 통합하여 상수도 운영의 효율성을 제고하는 것은 타당성이 높은 것을 알 수 있다. 권역별로 통합하더라도 권역의 특성이 무시되지 않으면서 다양성이 허용되기 때문에 상수도공급의 안정성과 신뢰성은 제고될 수 있기 때문이다. 김홍균(2012: 284)은 지방자치단체 별로 시설확충을 하면서 지역 간 시설연계의 미흡으로 인해 중복투자와 가동률 저하 그리고 용수공급의 불균형이 나타나고 있다고 한다. 따라서 지방상수도 사업체를 2020년까지 39개 권역으로 통합하는 방안은 효율성과 가외성의 양 측면에서 모두 정당성이 높은 것으로 평가된다. 이때 김길복·여현아(2013: 48-49)는 지방상수도의 통합을 유도할 수 있는 재정적 인센티브의 고려가 필요하며, 지방자치단체가 시설관리권을 출자하여 전문기관의 경영활동 참여를 유도하는 방안을 제안하고 있다.

<그림 5> 지방상수도 통합효과: 효율성과 가외성의 조화



3. 상수도의 적정가동률 유지의 딜레마와 정당성

정영래(2012: 65)는 환경부가 제정한 「상수도시설기준」에 따르면 사고대처능력, 시설물 정비 효율성, 정수능력 유지 등을 위해 75% 내외가 상수도의 적정 가동률이라고 한다(상하수도협회, 2010). 그는 현재 33개 광역상수도 시설 가운데 16개 시설이 적정가동률을 초과하고 있고, 특히 공업용수도의 시설가동률은 85% 수준으로 시설확충이 시급한 실정이라고 분석했다. 따라서 2011년 9월 전력 예비율 부족으로 인한 정전사태와 마찬가지로 광역상수도과 공업용수도 역시 적기에 시설확충이 이루어지지 않으면 심각한 용수공급 중단사태에 직면할 수 있다고 경고한다. 그러나 국회를 중심으로 예산의 타당성 분석을 하는 입장에서는 반론을 제기하고 있다(김태운, 2007).

즉, 1990년대 이후 광역상수도가 필요 이상으로 과잉 건설되고, 광역상수도가 이미 건설된 지역에 지방상수도가 중복 건설되면서 광역상수도 이용률이 2004년에는 47.2% 그리고 2005년에는 48.2%로 떨어지면서 규모의 불경제(diseconomy of scale)가 나타나고 있기 때문이다. 물론 점차 이용률이 회복되어 2010년에는 52.3%까지 상승하였지만 여전히 미흡한 실정이다. 광역상수도 계획단계에서 장래 인구 등을 추정하여 용수수요를 산정하는데, 지자체는 상수도계획수립 시에는 배분된 광역상수도를 감안하면서 이를 기득권으로 생각하고 비용 측면에서 상대적으로 유리한 지방상수도를 개발하기 때문에 잉여시설이 발생하는 것이다.

여하튼 이러한 현실을 인정하더라도 환경부의 「상수도시설기준」에 의하면, 1일 최대급수량은 시설용량의 80% 이상이 되는 것이 적절하고 광역상수도의 적정 가동률은 최소한 80% 이상이 되어야 한다는 반론 있으며($80 \times 1.25 = 100$ 이므로 예비용량 25%를 포함하더라도 가동률이 80%는 되어야 함), 이는 국가재정 투입의 정당성을 확보해야 한다는 관점에서 보면 나름대로 타당성을 가지고 있다(김태윤, 2007: 14).⁵⁾ 그러나 정부에서는 예비용량 확보를 통한 불확실성 대비와 안정성과 신뢰성 확보라는 관점에서 가외성(redundancy)에 대한 요구 역시 나름대로의 정당성을 가지고 있기 때문에 좀 더 치밀한 분석과 검토가 요구되는 부분이다. 따라서 162개 지방상수도의 통합과 수공의 위탁운영으로 도매와 소매의 통합을 통한 규모의 경제 실현 가능성도 열어두어야 한다.

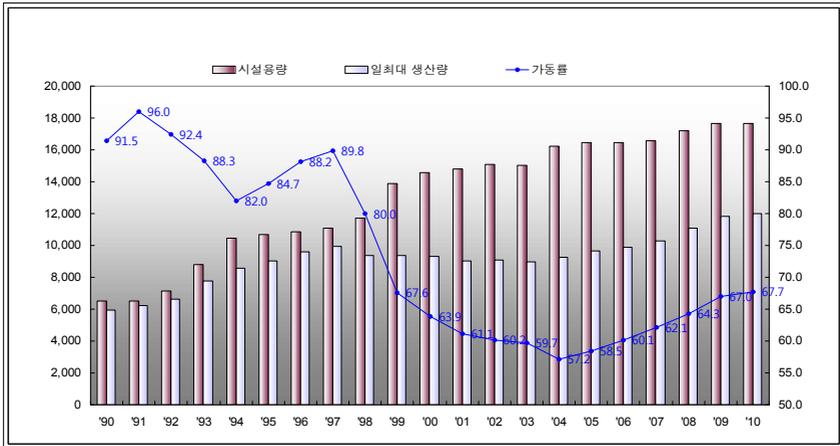
<표 2> 광역상수도 가동률과 이용률 추이

구 분	시설용량	일최대생산량	가동률	일평균생산량	이용률
1990년	6,521	5,965	91.5	5,212	79.9
1991년	6,521	6,257	96.0	5,548	85.1
1992년	7,166	6,621	92.4	5,821	81.2
1993년	8,816	7,781	88.3	6,485	73.6
1994년	10,461	8,579	82.0	7,124	68.1
1995년	10,687	9,051	84.7	7,241	67.8
1996년	10,882	9,598	88.2	7,678	70.6
1997년	11,082	9,947	89.8	7,958	71.8
1998년	11,704	9,365	80.0	7,492	64.0
1999년	13,904	9,393	67.6	7,514	54.0
2000년	14,574	9,306	63.9	7,445	51.1
2001년	14,824	9,051	61.1	7,241	48.8
2002년	15,090	9,084	60.2	7,318	48.5
2003년	15,042	8,984	59.7	7,363	48.9
2004년	16,222	9,281	57.2	7,660	47.2
2005년	16,482	9,639	58.5	7,941	48.2
2006년	16,482	9,907	60.1	8,216	49.8
2007년	16,546	10,267	62.1	8,491	51.3
2008년	17,200	11,064	64.3	8,530	49.6
2009년	17,682	11,851	67.0	8,751	49.5
2010년	17,682	11,980	67.7	9,256	52.3

출처: 국토해양부 수자원개발과(2011)

5) (생산량 일평균/시설용량) $\times 100$ =이용률이며, (생산량 일최대/시설용량) $\times 100$ =가동률이다. 따라서 가동률이 이용률보다 일정 값 이상 높게 나타난다. 사실 본 연구에서 적정가동률을 70%까지 제안하는 이유는 기후변화에 따른 불확실성을 높이 평가하기 때문이며, 치밀한 계량분석이 이루어진 것이 아니기 때문에 이에 대한 후속연구가 요구되는 부분이다.

<그림 6> 광역상수도 가동률 추이



출처: 국토해양부 수자원개발과(2011)

국토해양부 수자원개발과(2011)의 분석에 따르면, 한국의 광역상수도 보급률은 97.4%에 달하지만 농어촌의 상수도 보급률은 48.2%에 불과한데, 이러한 부조화는 수도시설의 중복투자로 인한 것이다. 여하튼 <표 2>와 <그림 6>에 나타난 바와 같이 광역상수도 시설용량은 지속적으로 증가하고 있는데, 2005년 12월 기준 16,482천m³/일(공업용수도 3,435천m³/일 포함)로 전체 상수도 시설용량의 53.3%를 차지한다(김태윤, 2007: 8). 광역상수도 이용률은 1991년 기준 85.1%(가동률 96%)의 최고를 기록한 이래 급격히 하락하여 2004년에는 47.2%(가동률 57.2%)까지 떨어졌다가 2010년 기준 52.3%(가동률 67.7%)까지 회복하였지만, 적정 이용률에 훨씬 미치지 못하고 있고 가외성의 한계치(tolerance)를 넘어서고 있는 것으로 평가된다. 지방상수도의 경우에도 2009년 기준 이용률이 55.4%(가동률 72.9%)에 이르기 때문에 역시 비효율적으로 운영되고 있다(국토해양부 수자원개발과, 2011).

상수도는 시설개량 및 갱신, 재해나 사고 등 비상 시 상수도시스템 상의 안정성 및 리스크 관리가 필요하기 때문에 환경부의 「상수도시설기준」에 따르면 적정 가동률이 75% 수준이라고 하지만, 예비용량 25%를 포함하더라도 적정 가동률은 최소한 80%는 되어야 한다고 반박한다(김태윤, 2007: 13-15). 따라서 광역

상수도 가동률과 이용률을 높이기 위한 다각도의 대책이 요구되는 것으로 나타났다.

따라서 우리나라 광역상수도사업이 사회적 수요를 충분하게 충족하여 효율성을 제고하기 위해서는 지자체와의 배분계획량 설정 등에서 나타나는 경제적 인센티브 실패를 이해하고 대응방안을 모색하는 작업이 요구된다. 지자체의 선호는 비용부담 없이 광역상수도를 확보하려는 것이며, 수공은 사업 확장의 유인이 작용하면서 과잉 시설공급이 나타난 것으로 분석된다(김태운, 2007: 37-39). 따라서 앞서 논의한 바와 같이 지방자치단체의 광역상수도 배분계획량 준수 의무 확보방안이 요구된다(김성수, 2011: 30-36).

물론 단기적으로는 광역상수도의 여유물량을 효율적으로 활용하는 것은 수자원정책의 모호성과 연결된다. 댐에 의한 수자원 관리는 4계절 하천에 물이 흐르게 하여 건천화 방지 및 수생태 보호에 기여한다. 이러한 목적 외 용수공급은 생활용수와 공업용수 이외의 목적으로 용수를 공급하는 것을 말한다. <표 3>과 같이 관망을 통해 지자체가 구입하는 형태의 생활개선용수 공급으로 대표적인 것으로는 하천용수 등 환경개선용수로의 공급을 들 수 있다(김성수, 2012; 이주석 등, 2012). 이러한 목적 외 용수공급의 중요성이 최근 부각되고 있는 배경으로는

<표 3> 광역상수도 생활개선용수 공급실적

공급처	지자체	공급량(천m ³ /년)			요금부과액(천원/년)			공급 개시
		2008년	2009년	2010년	2008년	2009년	2010년	
합계		2,993	4,082	2,588	696,229	919,775	614,758	
호수공원	고양시	256	320	253	76,253	90,243	67,815	'95. 4
월드컵공원	서울시	1,098	1,041	872	233,956	224,670	190,194	'01. 12
인천대공원	인천시	65	94	42	19,984	25,192	11,281	'00. 4
탄 천	성남시	643	1,559	2	136,922	332,056	6,028	'04. 4
용지호수	창원시	132	144	129	35,560	33,315	37,491	'06. 12
양재천	과천시	709	468	796	171,417	106,195	16,969	'07. 7
서호천	수원시	75	364	374	17,767	84,118	176,395	'08. 10
반송천	창원시	-	-	59	-	-	17,309	'10. 6
하남시	하남시	15	92	61	4,370	23,986	91,276	'08. 11

출처: 김성수(2012)

지방상수도와의 중복투자가 심화되고 있고 지자체는 값싼 지방상수도를 선호하는 경향을 보임에 따라 광역상수도의 가동률이 점차로 낮아지고 있는 점을 들 수 있다. 그러나 한편으로는 이러한 여유물량이 기후변화라는 불확실성에 대비하는 효과적인 수단으로 기능할 수도 있기 때문에 장기적인 관점에서 접근할 필요성이 있다.

이러한 논의를 종합하면, 상수도의 적정가동률을 80% 수준에서 유지하게 되면 운영의 효율성이 제고될 것임은 명확한 것을 알 수 있다. 따라서 지방자치단체의 광역상수도 배분계획량 이용계약의 준수를 유도하거나 강제할 수 있는 제도적 장치가 요구된다. 그러나 잉여시설이 20%가 적정수준이라는 주장에 대해서 환경부(2010)의 「상수도시설기준」에서는 적정 가동률이 75% 수준이라고 하는 등 이견이 많다. 그러므로 단기적으로는 환경용수를 활용하면서 기후변화 등 불확실성에 대비하기 위해서 먼저 잉여시설을 30% 수준까지 줄여나가고 점진적으로 20% 수준까지 낮추어가는 것이 상수도공급의 안정성과 신뢰성 제고에 기여할 것으로 보인다.

4. 상수도의 기반시설 확충의 딜레마와 정당성

불리한 수자원여건을 지닌 우리나라의 경우 기후변화 등 불확실성에 대비하기 위한 댐 및 광역상수도 개발기능은 국가발전 상 매우 중요하다. 국민생활과 산업 활동에 필수적이고 대체재가 없는 물의 경우 공급에 지장이 발생하면 사회·경제적으로 막대한 피해가 예상된다. 서울지역에 1만 원 어치의 물 공급이 지장을 받게 되면 130만 원의 산업 활동 피해가 유발된다는 분석도 있다(박두호, 2007). 상수도 기반시설 확충의 정당성은 노후관의 교체 필요성과 대구경 단선관로가 86% 이상인 현재 상황에서 이중관로 설치의 필요성에서 찾을 수 있다(김성수, 2012).

광역상수도는 국토 균형발전을 위한 지역 간 물 배분 기능으로 수자원 인프라

의 개발 및 관리 업무를 수행한다. 또한 주택, 신도시, 산업단지 등 국가적 개발계획 수립 시 최우선적으로 고려되는 기반시설건설 업무로서 국토관리계획과 연계되어야 한다. 광역상수도는 국가 중요 SOC시설로서 건설에 5~10년이 소요되므로, 신도시·공단 개발 때에 탄력적인 대처가 필요하다.

우리나라 수도관의 총연장 중 21년 이상 경과된 관은 35,740km(21.5%)이며, 16~20년 된 관은 32,814km(19.8%)로서 시설개선이 필요한 노후관이 급격하게 증가하고 있다(정영래, 2012: 61-62). 지방상수도의 경우 1990년대부터 2000년대까지 집중 설치되어 20년이 경과된 2010년을 기점으로 노후화가 급격하게 진행되고 있다. 노후수도관은 유수를 저하의 원인으로 2010년 「상수도통계」에 따르면, 2010년 기준 연간 4,961억 원의 수돗물 생산비용이 낭비되고 있다. 수도관 내부 부식에 따른 수돗물 신뢰도 저하와 사고발생 때에 대규모 단수를 유발할 수 있는 불확실성을 높이기 때문에 적절한 시점의 투자를 위한 재원마련이 화급한 이유가 된다. 다만, 김길복·여현아(2013: 52)는 상하수도 구축물(시설구조물 및 상하수도관)의 기술적 내용연수 지침을 마련할 것을 제안하고 있는데, 이는 수도관의 과학적 관리를 위해서 반드시 요구되는 사항으로 평가된다.

그런데 우리나라 전국 평균 수도요금은 2009년 기준 609.9원/㎥으로서 평균 원가 761.6원/㎥의 80.1% 수준이다(환경부, 2010: 465). 우리나라의 광역상수도 요금은 전국단일요금제로서 사업의 규모의 경제 확보로 인해 더욱 저렴한 편이다. 2010년 기준 원수요금은 213원/㎥, 정수요금은 394원/㎥, 댐 용수요금은 47.93원/㎥인데, 이는 일본 77개 용수공급사업자의 ㎥당 평균요금의 3분의 1수준이다.⁶⁾ 전국 단위 광역상수도 사업의 투자 효율성, 저렴한 다목적댐 수원, 운영

6) OECD(2011)의 *Financing Water and Sanitation* 보고서에 따르면, OECD 국가의 가정용 상하수도 요금 비교에서 멕시코 0.45달러/㎥, 한국 0.77달러/㎥, 일본 1.85달러/㎥, 호주 2.44달러/㎥, 프랑스 3.74달러/㎥, 영국-웨일즈 3.82달러/㎥, 덴마크 6.70달러/㎥로 나타났는데, 멕시코 다음으로 우리나라 물 값이 저렴한 것을 알 수 있다. 국토해양부 수자원개발과(2011)에 의하면, 광역상수도 요금은 물가안정 등을 이유로 2005년 이후 동결 중에 있으나, 댐 주변지역 지원비, 수도운영관리비 등은 지속적으로 증가하여 광역상수도 요금 현실화이 2005년 92.7%에서 2010년 81.5%로 지속적으로 하락하였다고 한다. 지방상수도를 운영하고 있는 162개 지자체별 요금 역시 최대 3.9배 격차가 있는데, 김종원(2012)은 실제 전국 평

능력 등을 반영한 것으로 판단된다. 광역상수도 투자재원 조달방식을 감안할 때 광역상수도 요금은 더욱 저렴한 상황이다. 대부분의 OECD국가들은 국가의 시설투자비 보조, 지자체의 투자비분담 등 형태가 많은 반면, 우리나라의 경우 요금에 반영되는 국고 출자방식으로 시설투자비 지원이 이루어지고 있다. 더구나 2005년 이후 수도요금의 동결된 상태에서 수도건설사업의 국고지원이 축소되어 2007년부터는 30%의 지원만 이루어지기 때문에 시설개량 투자여건이 악화되고 있는 것이다.

따라서 광역상수도 요금의 인상이 요구되지만, 지방자치단체의 지방상수도 요금 인상이 용이하지 않은 상태에서 도매가를 일반적으로 인상하기가 용이하지 않은 실정이다. 그러나 지방자치단체는 낮은 재정자립도, 적자경영 등 열악한 재정여건 때문에 신규 및 재투자가 위축되고 있다. 김홍균(2012: 284)은 이로 인해 수도시설의 낙후, 수도사업의 손실이라는 악순환을 초래하며, 수도 서비스의 질 저하를 초래한다고 경고한다. 무엇보다 수도요금의 인상은 물 수요억제가 필요하다라는 신호(signal)를 제공할 수 있다. 여하튼 상수도정책의 효율성과 가외성의 조화를 위해서는 상관관계를 고려한 종합적 접근과 재정격차(funding gap)를 해소하는 노력이 필요하다(OECD, 2011: 72).

2012년 5월 면담한 K-water 담당자의 편향적인 해석을 감안하더라도, 광역상수도는 안정적인 물 공급을 위한 효과적인 기후변화 대비 수단으로서 역할을 수행하는 것은 분명해 보인다. 광역상수도를 기후변화를 대비하기 위한 국가 차원의 물 공급 인프라로 인식해야 한다는 것이다. 영국의 경우 유역별 물 공급 체계가 구축된 경우에도 광역상수도 도입을 지속적으로 검토하고 있으며, 호주의 경우 신규 댐 2개소(213천 m^3 /일), 해수담수화(125천 m^3 /일), 하수재이용(232천 m^3 /일) 등을 통해 수자원확보를 하면서도 3개복선 450km(217천 m^3 /일)을 추진하는

균적으로 부담하는 물 값 수준은 총 공급비용의 80% 수준에 머물고 있기 때문에 20%는 일반예산에서 보조하는 형태라고 한다. 특히 2010년 기준 전국 지자체 중에서 총괄원가가 가장 높은 지자체는 평균군으로서 2,677원/ m^3 이고 실제 부과하는 요금은 1,260원/ m^3 으로서 총괄원가의 50% 수준을 밑돌고 있다(환경부, 2011). 여하튼 2010년 기준 지방상수도 평균 요금은 610.2원/ m^3 으로서 생산원가 777.2원/ m^3 의 78.5% 수준이기 때문에 노후시설에 대한 투자가 어려운 구조적 문제를 잉태하고 있는 것이다(민경진·최한주, 2012).

등 광역상수도망(Water Grid) 프로젝트를 수행하고 있다(조은채, 2011; 김성수, 2012: 47-50).

이러한 논의를 종합하면, 상수도 기반시설을 최소한으로 유지하는 것은 단기적으로는 효율적일 수 있지만, 불확실성이 높은 기후변화 시대를 감안하면, 장기적으로 감당하기 어려운 손실을 끼쳐 오히려 비효율적일 수 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 상수도 노후관로 교체와 이중관로의 신설 그리고 투자재원 마련을 위한 요금인상은 상수도공급의 안정성과 신뢰성을 위해 반드시 고려해야하는 것으로 나타났다.

IV. 결 론

상수도 운영의 효율성과 가외성은 비용절감 효과와 신뢰성 증대라는 서로 상충관계(trade-off relationship)를 바탕으로 하는 대척지의 관계를 유지하고 있다. 우리나라 상수도행정이 기후변화에 따른 불확실성과 모호성 때문에 어떤 시스템을 유지하는 것이 상수도공급의 안정성과 신뢰성 제고에 적합한 것인지 명확하게 논의하지 못했기 때문에 본 연구에서는 문헌조사와 전문가 의견조사를 토대로 분석결과를 정리해보았다.

첫째, 광역상수도와 지방상수도의 통합은 상수도 운영의 효율성을 반드시 제고하지는 않을 것이라는 분석결과가 나왔다. 지방자치단체에서 광역상수도의 배분계획량을 계약한대로 사용할 수 있는 유인제도와 규제제도가 작동한다면 광역과 지방상수도가 분리된 상태에서도 적정가동률의 확보가 가능한 것으로 나타났다. 따라서 광역상수도와 지방상수도의 통합의 도그마에 빠졌었기보다는 분권적이고 느슨한 업무 연계를 통해 상수도 운영의 안정성과 신뢰성을 제고하는 방안이 나쁘지 않은 대안으로 평가되었다.

둘째, 162개 지방상수도 사업체를 39개 권역별로 통합하면 상수도 운영의 효율성이 제고될 것이라는 주장은 타당성이 높은 것으로 나타났다. 권역별로 통합하더라도 권역의 특성이 무시되지 않으면서 다양성이 허용되기 때문에 상수도

공급의 안정성과 신뢰성은 제고되는 것으로 나타났다. 지방자치단체 별로 시설 확충을 하면서 지역 간 시설연계의 미흡으로 인해 중복투자과 가동률 저하 그리고 용수공급의 불균형이 나타나고 있기 때문이다. 따라서 지방상수도 사업체를 2020년까지 39개 권역으로 통합하는 방안은 정당성이 높은 것으로 평가된다. 다만, 통합을 유도할 수 있는 재정적 인센티브의 고려뿐만 아니라 전문 물 기업과 기존 지방자치단체 등 지방상수도의 운영주체는 누가 될 것인가의 문제 등에 대해서 좀 더 심층적인 논의가 있어야 할 것으로 보인다.

셋째, 상수도의 적정가동률을 80% 수준에서 유지하게 되면 운영의 효율성이 제고될 것이라는 주장 역시 타당한 것으로 나타났다. 따라서 지방자치단체의 광역상수도 배분계획량 이용계약의 준수를 유도하거나 강제할 수 있는 제도적 장치가 요구되는 것으로 나타났다. 그러나 잉여시설이 20%가 적정수준이라는 주장에 대해서는 이견이 많았기 때문에 단기적으로는 30% 수준까지 확보하여 기후변화 등 불확실성에 대비하면서 점진적으로 20% 수준까지 낮추어 효율성을 제고하는 것이 상수도공급의 안정성과 신뢰성 제고에 기여할 것으로 나타났다.

넷째, 상수도 기반시설을 최소한으로 유지하는 것은 단기적으로는 효율적일 수 있지만, 장기적으로 감당하기 어려운 손실을 끼쳐 오히려 비효율적일 수 있다는 분석결과가 나왔다. 따라서 과학적인 기술적 내용연수 지침마련을 전제로 상수도 노후관로 교체와 이중관로의 신설 그리고 투자재원 마련을 위한 요금인상은 상수도공급의 안정성과 신뢰성을 위해 반드시 요구되는 것으로 나타났다. OECD(2011: 72)는 이러한 재정격차(funding gap)의 극복이 물 관리 거버넌스의 성공요건으로 매우 중요한 과제라고 지적한다. 다만, 이때에도 가외성의 역설로 인한 도덕적 해이를 경계해야 하는 것으로 나타났다. 아무리 가외적인 장치(redundant functions)를 산술급수적으로 늘려도 완전한 안전성을 확보할 수는 없다는 점도 지적되었다.

본 연구에서는 효율성과 가외성이라는 서로 대척지에 있는 행정의 가치들이 어떻게 상호 보완되고 조화로우 수 있을지를 탐색하고자 하였다. 기후변화라는 불확실성이 내재된 상태에서 우리나라 상수도정책이 다소 안정적인 용수공급이라는 모호한 목표를 바탕으로 가외성이 허용되고 어느 정도 느슨한 운영을 하는

것이 지나치게 효율성 일변도의 정책추진보다 더 나은 것으로 나타났다. 무엇보다 본 연구는 탐색적 연구(exploratory study)이기 때문에 상수도정책에서 가외성의 허용 범위에 대한 실증적인 규명과 후속연구가 요구된다.

■ 참고문헌

- 고광홍·이동규·이도희. 2008. 상수도사업의 효율적 운영관리 방안을 위한 DEA 성과분석. 《회계연구》, 13(1): 123-150.
- 국토해양부. 2009. 《2025 수도정비기본계획(광역상수도 및 공업용수도)》.
- 국토해양부 수자원개발과. 2011. 《광역상수도 현황 및 개선방안 및 참고자료(2011. 7.)》.
- 권형준. 2009. 광역상수도 설치에 따른 국가경제적 효과. 《물 정책·경제연구》, 2009. 6.
- 김기화. 1994. 《거시경제학: 이론·현실·정책》. 서울: 태진출판사.
- 김길복. 2010. 국가별 광역상수도사업 현황 및 제도적 이슈. 《광역상수도사업의 발전방안 모색》. 제12회 물 정책·경제 포럼(2010. 12. 17).
- 김길복·여현아. 2013. 신정부에 바라는 수도정책방향. 《저널 물 정책·경제(4월호)》, Vol. 21.
- 김성수. 2011. 광역상수도 민영화, 민간투자의 한계와 배분계획상의 법적 구속력 강화방안. 《저널 물 정책·경제(12월호)》, Vol. 18.
- _____. 2012. 《광역상수도사업 심층평가》. 국토해양부
- 김영평. 1995. 《불확실성과 정책의 정당성》. 서울: 고려대학교 출판부.
- 김영평·최병신. 1994. 《행정개혁의 신화와 논리》. 서울: 나남출판.
- 김정렬. 2007. 상수도 지방공기업 전환-미전환 단체 간의 성과비교. 《한국행정연구》, 16(1): 1-30.
- _____. 2011. 영국 상수도 구조개혁의 경험과 교훈. 《저널 물 정책·경제(4월호)》, Vol. 16.
- 김종원. 2012. 물 복지와 물 값. 《물과 인권》. 서울: 도서출판 피어나: 502-540.
- 김태운. 2007. 《광역상수도사업 평가: 용수 수요예측 및 비용배분을 중심으로》. 국회예산정책처.
- 김창수. 2011. 물산업의 합리적 거버넌스 구축방안. 《저널 물 정책·경제(12월호)》, Vol. 18.

- _____. 2007. 개발과 보전을 둘러싼 정책갈등과 정책조정: 건설교통부와 환경부의 관계를 중심으로. 《행정논총》, 45(3): 285-317.
- _____. 2012. 물 인권과 물 관리 거버넌스. 《물과 인권》: 434-500.
- 김철희. 2010. 국내 지방상수도 위탁시장의 경쟁 여건과 촉진 방안. 《물 정책·경제연구》, 제2호.
- _____. 2012. 광역상수도 공공성 제고와 물 값의 역할. 《The KAPS Magazine Spring》 28권.
- 김홍균. 2012. 물 인권과 통합 수자원 관리 법제. 《물과 인권》. 도서출판 피어나: 250-297.
- 노상환. 2007. 상수도 사용량 결정요인 분석: 기초자치단체의 요인분석을 중심으로. 《환경정책》, 15(1): 5-21.
- 류문현. 2011. 광역상수도의 사회적 편익 추정 연구: 조건부 가치추정법을 사용하여. 《저널 물 정책·경제(12월호)》, Vol. 18.
- 문현주. 2004. 지방상수도사업의 효율화 방안. 《한국환경정책·평가연구원 물산업 발전방안 모색을 위한 정책세미나》.
- 민경진·최한주. 2012. 물 인권과 인프라 투자. 《물과 인권》. 서울: 도서출판 피어나.
- 박상인. 2005. 한국 지방상수도산업의 규모의 경제에 대한 계량적 분석. 《산업조직연구》, 13(2):1-19.
- 박재현. 2011. 기후변화와 물 관리 적응 정책. 《기후변화와 요금현실화》. K-Water정책경제연구소 통합포럼(2011. 8. 24).
- 배수호·홍성우·조세현. 2010. 지방상수도사업 비용의 영향요인 분석. 《한국정책학회보》, 19(4): 415-440.
- 백완기. 1989. 《행정학》. 서울: 박영사.
- 상하수도협회. 2010. 《환경부 제정 상수도시설기준》: 286-287.
- 염명배. 2011. 우리나라 광역상수도의 현황과 요금 관련 현안 문제. 《저널 물 정책·경제(12월호)》, Vol. 18.
- 유금록. 2001. 지방하수도사업의 효율성: 확률변경분석. 《한국행정학회보》, 35(4): 275-295.
- 윤원근. 2000. 지방자치단체의 광역상수도 이용특성과 이용의 합리화에 관한 연구: 수도권 광역상수도에 대한 지방자치단체의 이용특성을 중심으로. 《서울대학교 환경대학원 석사학위논문》.
- 이시욱. 2009. 《남강댐재개발사업 및 부산·경남권 광역상수도사업(요약)》. 한국개발연구원 공공투자관리센터 2009년도 예비타당성조사 보고서.

- 이종범. 2005. 불확실성, 모호성과 딜레마 상황에서 절차적 합리성의 모색. 《행정논총》, 43(4).
- 이종범 등. 1994. 《딜레마이론: 조직과 정책의 새로운 이해》. 서울: 나남출판.
- 이종수. 2000. 《행정학사전》. 서울: 대영문화사.
- 이주석·유승훈·류문현. 2012. 환경개선용수 공급편의 산정방안 연구. 《저널 물 정책·경제(9월호)》, Vol. 20.
- 장덕희·신열. 2009. 지방상수도 공급방식의 변화에 따른 효율성 비교분석. 《한국정책과학 학회보》, 13(1): 145-165.
- 정영래. 2012. 광역상수도 물값 현실화를 통한 공공성 제고. 《저널 물 정책·경제(4월호)》, Vol. 19: 59-71.
- 조세현 등. 2011. 지방상수도 서비스의 요금 및 생산비용 결정요인 분석. 《한국행정학회 하계학술대회 발표논문집》.
- 조은채. 2011. 외국의 광역상수도 도입 현황. 《저널 물 정책·경제(12월호)》, Vol. 18.
- 최병선. 1993. 《정부규제론》. 서울: 법문사.
- 행정학용어표준화연구회. 1999. 《행정학용어사전》. 서울: 새정보 미디어.
- 환경부. 2010. 《녹색성장에 중점을 둔 물산업 육성 종합계획(안)》.
- _____. 2011. 《2010 상수도통계》.
- Akhmouch, Aziza. 2008. *Regulation in the Water & Sanitation Sector*. Beijing, March 28, 2008. OECD.
- Bakker, Karen. 2010. *Privatizing Water: Governance Failure and the World's Urban Water Crisis*. Ithaca and London: Cornell University Press.
- Bendor, Jonathan B. 1985. *Parallel Systems: Redundancy in Government*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Bowen, Elinor R. 1982. "The Pressman-Wildavsky Paradox: Four Agenda or Why Models Based on Probability Theory Can Predict Implementation Success and Suggest Useful Tactical Advice for Implementers." *Journal of Public Policy*, 2(1): 1-22.
- Feigenbaum, S. and Teeple, R. 1983. "Public versus Private Water Delivery: a Hedonic Cost Approach." *Review of Economics and Statistics*. 65: 672-678.
- Felsenthal, D. S. 1980. "Applying the Redundancy Concept to Administrative Organizations." *Public Administration Review*, 40(3): 247-252.
- Felsenthal, D. S. and Eliezer Fuchs. 1976. "Experimental Evaluation of Five Designs of

- Redundant Organizational System.” *Administrative Science Quarterly*, Vol. 21: 474-488.
- Hardin, G. 1968. “The Tragedy of the Commons.” *Science*, 162: 1243-1248.
- Jamieson, Randall K. and D. J. K. Mewhort. 2005. “The Influence of Grammatical, Local, and Organizational Redundancy on Implicit Learning: An Analysis Using Information Theory.” *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(1): 9-23
- Landau, Martin. 1969. “Redundancy, Rationality, and the Problem of Duplication and Overlap.” *Public Administration Review*, Vol. 29: 346-358.
- _____. 1973. “On the Concept of the Self-Correcting Organization.” *Public Administration Review*, November/December: 538-542.
- Landau, M and R. Stout Jr. 1979. “To Manage is not To Control: or the Folly of Type II Error.” *Public Administration Review*, Vol. 39: 148-156.
- Min, Kyung-Jin. 2011. “The Role of State and the Market in Korean Water Sector: Strategic Decision Making Approach for Good Governance.” A Thesis for the degree of Doctor of Philosophy. *School of Management at University of Bath*.
- OECD. 2011. *Water Governance in OECD Countries: A Multi-level Approach*. OECD Studies on Water.
- Streeter, Calvin L. 1992. “Redundancy in Organizational Systems.” *Social Service Review*, 66(1): 97-111.
- Teeple, R. and Glycer, D. 1987. “Cost of Water Delivery Systems: Specification and Ownership Effects.” *Review of Economics and Statistics*. 69: 399-408.
- Weick, Karl E. 1979. *The Social Psychology of Organization*, 2nd ed., Addison-Wesley.
- Yin, Robert K. 1994. *Case Study Research: Design and Methods, Second Edition*, Sage Publications.