환경정의 관점에서 지방상수도서비스 형평성에 대한 실증 분석*

Empirical Analysis on the Equity of Local Water Services from the Perspective of Environmental Justice

서선재 (성균관대학교 국정전문대학원 박사수료 - 주저자)
배수호 (성균관대학교 행정학과/국정전문대학원 교수 - 교신저자)

Abstract

SunJae Seo / Suho Bae

Although water services are one of the most crucial public services for securing human survival and enhancing the quality of life for residents, the issues of environmental injustice related to water services have been continuously raised in Korea. This paper empirically analyzes the equity of water services from the perspective of environmental justice in the contexts of Korean local governments. Especially, it focuses on distributive justice, procedural justice, and substantial justice between groups (i.e., cities or rural counties, size of population, level of financial independence, operating and management system). To do so, it employs comparative analysis and multi-variate discriminant analysis methods. Empirical results indicate that there exists environmental injustice between groups in water supply rate, GIS construction rate, rate of recovering cost from water price, number of civil complaints, etc. In particular, the issue of distributive justice is relatively important in explaining the group differences in local water services.

Keywords: Environmental Justice, Equity, Local Water Services

I. 서 론

상하수도서비스는 국민의 건강과 '삶의 질' 향상을 위한 대표적인 공공서비스로 자리 잡았으며, 인간의 질병예방과 생명연장 측면에서 현대의학이 이룬 위대한 업적이라 할 수 있다. 이제는 양질의 상하수도서비스를 국민에게 안정적으로 공급해야 하는 공공성 개념이 강하게 되었

* 한국정책평가연구원 주관 '환경복지증진을 위한 정책연구 제1차 전문가회의' (2017년 1월 19일)에서 발표한 논문 "환경복지 관점에서 지방상수도서비스 연구: 현황, 이슈 및 개선방안을 중심으로"를 수정·보완한 것임을 밝힙니다. 귀중한 심사평을 해주신 익명의 심사위원들께 감사드립니다.

다. 우리나라 상수도보급률은 지속적으로 증가하였고 2015년 기준 96.5%로 상당히 높으나 읍 지역(94.5%), 면 지역(71%)은 도시 지역과 비해 보급률이 떨어지며, 지역 간 불균형이 심각하다. 미급수인구는 2015년 기준 1,446 천명으로 이들은 주로 마을 상수도, 간이상수도, 소규모 급수시설, 관정 등에 의존하고 있다. 하지만 마을상수도, 간이상수도, 소규모 급수시설 등에 대한 체계적인 관리가 이루어지지 않아 수량 확보가 어려우며 음용 수질문제와 같이 물 수질의 형평성에도 불균형을 이루고 있다(전제상, 2013). 특히 농촌지역의 경우 생활하수 및 축산폐수의 유입으로 인해 수질오염 가능성이 매우 높다. 2017년 환경부 자료에 따르면, 2015년 구제역으로 인한 가축매몰지 주변 지하수 관정 수질조사에서 매몰지 주변 지하수의 약 41.5%(992개 분석시료)가 기준을 초과한 것으로 나타났으며 특히 음용관정의 수질 기준이 크게 초과하여 주변지역 주민들의 먹는물 지하수 안전성이 위협받고 있는 것으로 나타났다(중앙일보, 2017. 05.01.).

환경부는 농촌의 지하수 오염 확산을 막기 위해 지역에 침출수 수거 강화 및 지하수 수질조사를 강화하고 있지만 전국적으로 6,000여개의 잠재적 지하수 오염원을 관리하기에는 예산, 인력 등이 턱없이 부족한 실정이다. 또한 기후변화로 인한 가뭄 및 홍수가 빈번해지면서 안정적인 수자원 확보가 절실해지고 있다. 특히 농촌지역은 도시에 비해 가뭄 등에 의한 물 부족 문제에 상대적으로 더 노출되어 있어 장기간의 가뭄은 식수 공급뿐만 아니라 생업에까지 지장을 줄 수 있다. 요금현실화율, 생산원가, 상수도단가, 상수도 노후화 등에서 지역별로 격차가 존재한다.[1] 물은 '필수재'이자 의식주에 버금가는 인간의 '기본권'[2]이라는 점에서 서비스 격차를 해결하기 위한 형평성 문제로 바라보아야 할 것이다.

학계에서도 지방상수도서비스 형평성 문제가 지속적으로 제기되어 왔으나(이영범, 2004; 최승일, 2006; 박두호·김상문, 2007; 전제상, 2013; 배수호 외, 2014), 그 실체가 너무 모호하고(Hart, 1974) 측정하기 어렵다는 점에서 형평성에 관한 연구는 미흡하였다. 그동안 대부분 최적배분 관점에서 연구하였고, 불평등한 배분으로 끼치는 영향 혹은 이를 유발하는 구조적 배경이나 메커니즘에 관한 연구가 부족한 실정이다(Alario, 1995; 최병두, 1995; 이인희, 2008; 배수호 외, 2014 재인용).

초기 환경정의운동은 미국에서 인권운동으로 시작되었는데 소수인종이 환경파괴와 오염으로 받게 되는 부정적인 영향이나 피해에 대해 전개되었다. 또한 취약계층이 거주하는 지역을 중심으로 환경유해시설, 환경기초시설 등의 불평등한 입지선정에 대해 환경정의의 관심이 집중되었다. 최근에는 환경정의의 영역이 점차 확장되어 기후변화, 허리케인 같은 환경재난 뿐만 아니라

---

1) 2015년 기준으로 상수도 요금현실화율이 서울시는 89.6%, 강원도는 56.3%이며, 상수도요금은 서울이 572.5원/㎥, 울산광역시가 857.8원/㎥이었다. 누수율 역시 전라북도는 23.2%로 평균 10.9%보다 훨씬 못 미쳤다. 또한 상수도관 노후화는 최종 방류 수질기준에 적합했다고 하더라도 노후화된 관을 통해 수질이 심각하게 훼손될 수 있다.

2) 우리나라 헌법상 물기본권이라는 독자적인 기본권은 존재하지 않으나 물이 기본권처럼 중요하다는 의미이다.

도시 내 공공서비스 시설 및 공간에 관한 연구가 진행되고 있다(Pearce et al., 2010). 환경정의 개념은 환경형평성(environmental equity), 환경인종주의(environmental racism) 등 다양한 용어로 사용되고 있다. 환경정의는 환경적 부담 및 편익의 동등한 분배에 대한 결과적 논의뿐만 아니라 정책 수립 및 집행방식의 공정함 등 과정적인 측면에도 초점을 둔다는 점에서 다른 유사 개념과 차이가 있다(Zimmerman, 1993). 상수도서비스는 환경자원으로서 인종, 사회경제적 지위 등에 상관없이 누구에게나 동등하게 공급해야하는 필수 공공서비스임에도 불구하고 지역 간·계층 간 서비스 공급에 차이가 있다는 것은 환경불평등(environmental inequity) 내지 환경부정의(environmental injustice) 상태라 할 수 있다. 결국 지방상수도서비스의 형평성은 서비스를 공급하기 위해 필요한 자원 및 생산된 산출물의 불평등한 분배문제를 해결하기 위한 논의라는 점에서 환경정의로 접근할 수 있다. 그러한 분배의 정의와 더불어, 절차적 측면과 실질적인 환경질 개선 및 예방 측면으로 확대·세부화된 환경정의 관점에서 논의할 수 있는 것이다.

이 연구는 환경정의의 이론적 관점을 중심으로 지방상수도서비스가 얼마나 환경정의 혹은 환경부정의 상태로 제공되는지 실증적으로 밝히고자 한다. 부언하면, 환경으로부터 얻는 편익 분배와 환경개선을 위한 비용부담이 공평한가에 대한 분배적 정의 가치를 기본으로 미래 세대를 위해 환경의 질을 유지하고 예방하는 측면, 정치적 의사결정과정에서 관련 주민의 참여와 기회를 보장하고 공정한 절차와 과정을 확보하는 측면까지 포함하여 지방상수도서비스를 실증적으로 분석하고자 한다. 먼저 환경정의에 대한 여러 개념과 기존 문헌을 검토하고 지방상수도서비스 측정변수(상수도보급율, 생산원가, 상수도단가, 요금현실화율, 신고누수건수, 단수건수, 단수시간, 직원 수, 관로 GIS 구축율, 유수율, 누수율, 1인1일 급수량 및 자치법규에 주민협의회 및 위원회 설치 여부)의 집단 간 비교분석과 다변량 판별분석(multi-variate discriminant analysis)을 통해 실증적으로 분석하고 연구의 정책적 시사점을 논의하고자 한다.

Ⅱ. 이론적 논의 및 선행 연구 검토

환경정의 개념은 1970년대 후반부터 점차적으로 확대·심화되어 왔다.[3] 환경정의운동은 초기에 인종주의에 기반 하여 환경 편익, 피해 및 비용에 대한 인종 간 형평성에 주목하였다가, 점점 지역 간 형평성, 세대 간 형평성, 생물종 간의 형평성 등으로 확장되어 왔다. Pops(1997)는 '사회 내 형평성(intra-social equity)', '국가 간의 형평성(inter-national equity)', '세대 간의 형평성(inter-generational equity)', '생물종 간의 형평성(inter-species equity)' 등 네 가지 측면에서 환경정의 개념을 검토하고 있다. 특히 생물종 간의 형평성은 인간의 행위에 의해 생물

3) 환경정의의 시작과 환경정의운동의 역사에 관해서는 권해수(2001), 박재묵(2006), 윤순진(2006), 배수호 외(2014), 서선재·이선호(2017) 등을 참고하기 바란다.

종의 위기와 멸종, 생물다양성 감소 등 자연 존재 간의 균형이 파괴되고 있음을 지적하고 자연에 대한 인간의 역할과 책무를 강조한다.

이제까지 환경정의는 주로 분배적, 절차적 두 측면에서 학계뿐만 아니라 정책적·실무적인 차원에서도 다뤄져왔다. 예를 들어, 미국 환경청(EPA: Environmental Protection Agency)은 "환경 관련 법, 규제 및 정책을 개발하고 강제하고 집행하는데 있어, 인종, 피부색, 민족 혹은 소득 수준과 관계없이 모든 사람이 공정하게 대우받고 이러한 과정에 의미 있는 참여를 하는 것이다"라고 정의하면서, "환경정의는 모든 사람이 환경 및 보건의 위해요소에 대해 동일하게 보호받으며, 건강한 환경의 공간에서 거주, 학습, 그리고 노동이 가능하도록 하기 위한 의사결정과정에 모두가 동등한 접근이 보장될 때 달성 된다"고 본다. 여기서 "공정한 대우(fair treatment)"는 배분적 차원, "의미 있는 참여(meaningful involvement)"는 절차적 차원을 강조하고 있는 것이다.[4] 부언하면, '분배적 정의(distributive justice)' 차원에서는 "환경 편익, 피해 및 위험 등이 인종적, 사회경제적, 지역적 요인에 의해 불평등하게 배분되지 않아야" 하며, '절차적 정의(procedural justice)' 차원에서는 환경정책과정에서 해당 "주민의 완전하고 자유로운 참여와 의견 개진, 정보에 대한 자유로운 접근과 공개, 지역주민에 의한 '자유로운 사전동의'(free informed consent) 등이" 실질적으로 충분히 확보되어야 하는 것이다(배수호 외, 2014).

Wenz(1988)는 사회정의론에서 논의되는 분배적 정의 개념을 인간사회에서뿐만 아니라, 동식물, 무생물 등 자연에까지 확대되어야 한다고 본다. Wenz(1988)가 주장하는 '환경정의의 동심원이론(concentric circle theory)'은 청교도적 미덕이론, 자유지상주의, 인권, 동물권, 공리주의, 비용-편익분석, 롤즈(J. Rawls)의 정의론 등 다원주의적 정의론에 기반을 두고 있는데, 분배적 차원에서 환경정의가 인간과 인간사회를 넘어서 동식물, 무생물 등 자연으로까지 단계적으로 확장되어야 한다는 것이다.

환경정의 개념이 분배적, 절차적 차원에서뿐만 아니라, 실질적(substantive), 인지적(recognition), 생산적(productive), 생태적(ecological) 등의 차원으로 꾸준하게 개념 확장이 이뤄지고 있다(Agyeman, 2005; Pedersen, 2010). 실질적 정의는 누구나 환경에 대한 자신의 삶을 향유할 권리를 가지며 환경의 위험, 비용 및 피해로부터 실질적으로 보호받아야 하며, "건전한 환경에 대한 실질적 권리(substantive human right to healthy environment)"를 의미한다(Pedersen, 2010). 즉, 환경오염, 피해, 위험이 발생하기 전에 사전에 철저하게 예방하고 방지하

---

4) "Environmental justice is the fair treatment and meaningful involvement of all people regardless of race, color, national origin, or income, with respect to the development, implementation, and enforcement of environmental laws, regulations, and policies. EPA has this goal for all communities and persons across this nation. It will be achieved when everyone enjoys: the same degree of protection from environmental and health hazards, and equal access to the decision-making process to have a healthy environment in which to live, learn, and work." (EPA 홈페이지, 2017.12.30 자료접근).

여야 한다는 대응적 차원에서의 환경정의라고 할 수 있으며 절차적 정의가 가지고 있는 한계를 보완하기 위함이다(박재묵, 2006; 배수호 외, 2014).

인지적 정의는 여성, 노인, 어린이 등과 같은 취약계층과 이들의 사회경제적 상황을 인지(recognition)하고 환경문제와 생태위기를 접근하여야 함을 의미한다. 즉, 환경의 위험과 피해에 노출되기 쉬운 취약계층이 처해 있는 사회경제적 상황과 처지를 개선하기 위한 노력이 경주되어야 한다고 강조한다(배수호 외, 2014). 생산적 정의에서는 환경문제와 생태위기를 해소하는 궁극적인 방법은 자본주의적 생산구조에 대한 개선과 개혁에 있다고 파악한다. 환경의 위험, 피해 및 비용에 있어 공평한 분배가 아니라 어느 누구도 피해를 입지 않도록 생산과정에서의 적극적인 참여, 생산과정에서 위험 생산의 예방과 방지를 보다 중요시한다. 생산적 정의는 분배적 정의가 가지고 있는 한계를 보완하고자 한다(박재묵, 2006; 배수호 외, 2014). 생태적 정의는 환경정의 개념이 인간 자체, 인간과 인간의 관계뿐만 아니라 자연의 생물체와 무생물에게도 확장되어야 하며, 자연과 인간의 공존과 상생을 강조한다(박재묵, 2006; 윤순진, 2006; 배수호 외, 2014).

이제까지 환경정의 관련 문헌을 살펴보면, 주로 개념적 차원에서의 연구가 진행되어 왔다(Bullard, 1994; Bryant, 1995; Newton, 1996). Bullard(1994)는 소수인종과 사회경제적 약자가 정책으로부터 불이익을 받고, 환경위험으로부터 불평등한 보호를 받고 있으며 환경 규제와 법의 느슨한 집행, 개선의 지연, 유해시설의 차별적인 입지 선정으로 인해 고통 받는 것은 정의롭지 않다고 하면서 환경정의를 '환경인종주의', '환경형평성'의 유사개념으로 정의한다. Bryant(1995)에게 환경정의란 사람들이 자신이 처한 환경이 안전하다는 확신을 갖으며 지속가능한 지역사회를 만드는 데 기여할 수 있는 문화적 규범과 가치, 규칙, 규정, 행동, 정책 상호작용 및 의사결정이며, 지속가능한 발전과 같은 포괄적인 개념으로 이해된다. 이처럼 환경정의 개념은 학자들 마다 관점에 따라 다르게 정의하고 있으며 환경정의에 대한 담론이 계속해서 이어져오고 있다.

한편으로 환경정의의 관점에서 개별 사례를 재조명한 연구들이 활발하게 이뤄져왔다. 예를 들면, 폐기물처리장과 같이 환경유해시설 입지와 인종, 소득수준간의 관계를 분석하였으며(Bullard, 1993; Boer et al., 1997), 대기오염 노출과 거주민들의 특징에 대한 연구를 실증적으로 규명하기도 하였다(Brajer & Hall, 1992). 국내 연구로는 속리산 문장대 용화온천(한면희, 2000), 대구 위천공단 조성(이상헌, 2000), 자동차 배기가스(윤순진·장미진, 2005), 원자력발전소의 입지 선정 및 운영(윤순진, 2006), 군사시설 입지와 운영(홍성우·허훈, 2015) 등이 대표적이다. 사례연구의 대부분은 공공갈등 연구와 맥락을 같이하고 있으며 환경유해시설 입지 선정에 대한 불평등을 다루었다. 최근에는 환경정의 법제화 논의(한상운, 2009), 환경정의를 측정하기 위한 지표 개발(반영운, 2007) 등 환경정의 연구영역이 점차 확대되고 있다. 또한 상하수도서비스(배수호 외, 2014), 도시침수 및 대기오염(김예승·유인주, 2015) 등 다양한 영역에서 환

경정의에 대한 실증분석이 이루어지고 있다. 국내외 환경정의의 주요 선행연구를 정리하면 다음과 같다.

〈표 1〉 환경정의에 관한 선행연구

구분		분석방법	분석내용	출처
개념 및 이론적 연구	환경정의 개념 및 담론	문헌연구	환경정의 개념 정의 및 담론	Bullard(1994), Bryant(1995), Newton(1996)
			사회정의에서 환경적 측면을 확장시켜 환경정의 개념을 제시함	한면희(2002)
			미국 환경정의 운동을 분석하고 그린벨트와 내셔날 트러스터를 환경정의 관점에서 평가함	권해수(2002)
	환경정의 유형화	문헌연구	동심원이론으로 확대	Wenz(1998)
			분배적, 절차적, 실질적 정의	Agyeman(2005)
			분배적, 절차적, 실질적, 인지적, 생산적, 생태적 정의	Pedersen(2010)
			분배적, 절차적, 생태적 정의	윤순진(2006)
경험적 연구	환경정의 관점에서 환경문제를 재조명	사례 연구	환경유해시설(폐기물처리시설) 입지선정	Bullard(1993), Boer et al.(1997)
			유해물질(대기오염) 배출 및 노출	Brajer & Hall (1992)
			자연재해(카트리나 피해)	Logan(2006), Stivers (2007), Fussell et al.(2010)
			속리산 문장대 용화온천	한면희(2000)
			대구 위천공단 조성	이상헌(2000)
			자동차 배기가스로 인한 대기오염	윤순진·장미진(2005)
			원자력발전소 입지 선정 및 운영	윤순진(2006)
			군사시설 입지와 운영과정	홍성우·허훈(2015)
	다양한 분석기법 활용하여 실증 분석	실증 연구	유독가스밀도와 인종, 계층, 고용, 토지이용과의 관계를 지리가중회귀분석방법으로 분석	Mennis & Jordan(2005)
			영국의 사회적 박탈과 환경정의의 GIS로 분석	Mitchell & Norman(2012)
			지방 상하수도서비스를 분배적 정의 관점에서 판별분석	배수호 외(2014)
			지역 간 소득불평등과 환경오염 간 상관관계 분석	김예승·유인주(2015)

일반적으로 행정학의 측면에서 형평성(equity)은 정의와 관련하여 공정(fair)한가, 공평한가의 문제로 인식된다(Gooden, 2015). 즉, 자원배분에 있어 '같은 것은 같게' '다른 것은 다르게'[5] 여기는 것으로 이는 분배적 정의(distributive justice)에 해당한다. 공공서비스는 공공부문에 의해

5) 수평적 형평성과 수직적 형평성에 해당한다.

공급되거나 공급주체와 상관없이 사회 전체 편익을 위해 제공되는 재화와 서비스를 의미한다(Sharp, 1990). 이러한 맥락에서 공공서비스 형평성의 논의는 분배의 정의(Lucy et al., 1977) 즉, '해당 자원(서비스)'을 '누구'에게 '어떻게' 분배할 것인가에 해당한다. 다시 말해, 공공서비스를 '어떻게' 분배할 것인가에 '어떻게'의 기준은 사회경제적 지위와 상관없이 인간이라면 누구나 서비스를 향유하여야 하는 수평적 기준, 요구에 맞추어 제공되어야 하는 수요 기준, 그리고 사회적 약자를 배려하고 수혜자부담원칙에 의해 제공되어야 하는 수직적 기준으로 구분한다(Berne & Stiefel, 1994; 박진규, 2016). 따라서 '공평하다'는 것은 기본적으로 균등한 분배를 전제하면서 비례적 균등 즉, 차등의 원칙이 이뤄지는 것을 의미하며, 이는 수평적 형평성과 수직적 형평성을 포괄적으로 함의한다.

상수도서비스의 형평성은 모든 사람에게 깨끗하고 안전한 물이 동등하게 공급되어야 하고 상수도 사용 실적에 따라 요금을 달리 적용하며 사용능력에 맞게 취급하는 등 수평적 가치 및 수직적 가치 모두를 고려한다. 또한 상수도서비스는 환경자원이라는 점에서 지역의 지리적·환경적 특성을 고려하며 사회·경제적 약자를 배려하는 가치를 우선시하기도 해야 한다. 따라서 상수도서비스는 수평적 형평성만을 고려하거나 혹은 수직적 형평성만 고려하여 형평성을 논의하는데 한계가 있으며 여러 가치를 복합적으로 측정해야 하는 어려움이 존재한다.

이 연구에서는 공공서비스스로서 지방상수도서비스의 형평성문제를 환경정의 관점에서 논의하고 이를 실증적으로 분석하고자 한다. 이전 연구와 달리, 환경정의 개념을 세분화하여 지방상수도서비스 형평성 문제를 분배적 정의, 절차적 정의 및 실질적 정의 측면에서 살펴보며, 지방자치단체의 유형, 인구규모, 재정자립도 및 상수도 운영·관리방식 등으로 집단을 구분하여 지방상수도서비스에서 집단 간 차이가 나타나는지 실증적으로 분석하고자 한다.

Ⅲ. 연구설계

1. 분석모형

이 연구는 지방상수도서비스에서 집단 간의 유의미한 차이가 존재하는지, 집단 간 차이가 존재한다면 지방상수도서비스의 집단 간 구분을 결정하는데 상대적으로 중요도가 높은 환경정의 관련 변수가 무엇인지를 분석하는 것이다. 분석대상으로는 지방상수도서비스를 제공하고 있는 지방자치단체 152곳(특·광역시, K-Water 및 광역상수도 제외)이며 분석방법으로는 집단 간 비교분석과 다변량 판별분석을 실시하였다.

첫째, 가장 최근 상수도 자료인 2015년 자료를 활용하여 상수도보급율, 생산원가, 상수도단가(요금), 요금현실화율, 신고누수건수, 단수건수, 단수시간, 직원 수, 관로 GIS 구축율, 유수율, 누수율, 1인1일 급수량 및 자치법규에 '주민협의회 및 위원회' 설치 여부에서 집단 간에 유의미

한 차이가 있는지를 평균 비교분석하였다. 신고누수건수, 단수건수, 단수시간 및 직원 수를 인구 1,000명별로 표준화하였다. 지방자치단체 유형(일반시/군)과 상수도 관리·운영방식(직영/민간위탁) 기준에 따라 각각 두 집단으로 구분하여 독립표본 t검정을 실시하였으며, 지방자치단체의 인구규모(3수준) 및 재정자립도(3수준)을 기준으로 각각 세 집단으로 구분하여 분산분석을 실시하였다.

둘째, 지방상수도서비스 변수들의 집단 간 판별 예측력을 파악하기 위해 다변량 판별분석을 실시하였다. 다변량 판별분석의 목적은 집단을 예측하는 판별함수를 구하고 판별함수의 예측력을 평가하여 집단을 분류하는데 기여도가 높은 설명변수가 무엇인지를 찾고자 한다(서선재·이선호, 2017). 다변량 판별분석은 여러 개의 판별변수를 포함한 벡터 $X = (X_1, X_2 \cdots\cdots X_n)$의 선형결합으로 변환된 설명변수 값을 집단(목적변수)별로 분리하는 것인데(김수영, 2006; 배수호 외, 2014: 221) 이때 판별계수는 집단 간 차이가 최대화되도록 추정되며, 판별계수 값이 가중치로 설명변수와 곱해져서 판별점수를 산출한다(민여준, 2015). 다시 말해, 이 연구는 목적변수인 집단을 분리하는데 상대적으로 기여정도가 높은 지방상수도서비스 설명변수를 파악하였다.

$$Z = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{13} \beta_i \text{지방상수도서비스}_i$$

판별함수식을 정리하면 다음과 같다.

$$Z = \alpha_0 + \beta_{i1} X_1 + \beta_{i2} X_2 \ \cdots\cdots + \beta_{\in} X_n$$

Z : 판별 점수(자치단체 유형, 상수도 관리·운영방식, 인구규모 수준 및 재정자립도 수준)
α_0 : 판별 상수
$\beta_1 \cdots\cdots \beta_n$: 판별 계수
$X_1 \cdots\cdots X_n$: 상수도보급율, 생산원가, 상수도단가, 요금현실화율, 신고누수건수, 단수건수, 단수시간, 직원 수, 관로 GIS 구축율, 유수율, 누수율, 1인1일 급수량 및 자치법규에 '주민협의회 및 위원회' 설치 여부

2. 변수 선정

이 연구에서 다변량 판별분석에서 목적변수는 시 지역 혹은 군 지역, 직영 혹은 민간위탁, 인구규모 3수준, 그리고 재정자립도 3수준을 의미한다. 설명변수는 지방상수도서비스와 관련된 상수도보급율(%), 생산원가(원), 상수도단가(원), 요금현실화율(%), 신고누수건수(개), 단수건수(개), 단수시간(시), 직원 수(명), 관로 GIS 구축율(%), 유수율(%), 누수율(%), 1인1일 급수량(L) 및 자치법규에 '주민협의회 및 위원회' 설치 여부이다.

설명변수와 목적변수에 대한 설명자료와 측정방법, 그리고 자료 출처를 정리하면 다음 〈표 2〉와 같다. 목적변수는 도·농 간의 차이를 구분할 수 있도록 지방자치단체 유형을 시와 군으로 구분한다. 일반시의 경우 1값, 군의 경우를 2값으로 각각 측정한다. 지방상수도서비스의 경우 민간위탁이 아직까지는 보편적인 현상은 아니지만 2004년 논산시를 시작으로 2015년 기준 26개 자치단체(한국수자원공사 23개, 한국환경공단 3개)에서 지방상수도서비스를 민간위탁으로 운영하고 있다.[6] 그동안 학계에서는 상수도서비스의 민간위탁 도입에 대한 정당성을 확보할 만큼 효율성이나 효과성이 있는지에 대한 논란이 있으며, 많은 실증연구에서도 상충된 결과를 제시하고 있다(여영현·고종욱, 2010; 유지연, 2014; 김현아·김지영, 2017). 예를 들어, 여영현·고종욱(2010) 연구에서는 지방상수도서비스의 민간위탁 효과에 급수인구, 유수율 및 영업수지비율이 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 김현아·김지영(2017) 연구에서는 지방상수도서비스의 민간위탁이 그렇지 않은 지역에 비하여 유수율 개선, 급수량 증가, 인건비 절감 등의 효과가 있는 것으로 나타났다. 하지만 민간위탁 방식이 상수도서비스 비용증가 부분이 발생하여 전체적인 원가절감 폭은 크지 않다고 하였다. 한편 유지연(2014) 연구에서는 지방상수도서비스 민간위탁 운영의 비용효율성이 통계적으로 유의미하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 이 연구에서는 지방상수도서비스 관리·운영방식을 직영과 민간위탁으로 구분하여 실증 분석을 통해 다시 검증하고자 한다.

「수도법」 제23조의 2 및 「하수도법」 제69조의 2에 근거하여 '상하수도 분야 운영관리 실태평가'에서 총인구를 기준으로 집단을 구분하는데, 1집단은 인구 5만 미만, 2집단은 인구 5만 이상~20만 미만, 3집단은 인구 20만 이상으로 특·광역시를 제외한다. 재정자립도는 재정자율성과 관련 있는 변수로 지방자치단체의 재정력을 파악할 수 있다. 재정자립도에 따라 지방자치단체의 예산규모가 달라지므로 지역 인프라 및 공공서비스에서 차이가 있을 수 있다. 이 연구에서는 분석대상인 2015년도 지방자치단체의 재정자립도 분포[7]를 고려하여 1집단은 20% 미만, 2집단은 20% 이상~50% 미만, 3집단은 50% 이상으로 구분한다.

환경정의와 관련된 지방상수도서비스 변수들은 상수도보급율(%), 생산원가(㎥/원), 상수도단가(㎥/원), 요금현실화율(%), 인구 1,000명당 신고누수건수(개), 인구 1,000명당 단수건수(개), 인구 1,000명당 단수시간(시), 관로 GIS 구축율(%), 인구 1,000명 당 직원 수(명), 유수율(%), 누수율(%), 1인1일 급수량(L/인/일), 자치단체 주민협의회 설치 여부를 활용하고자 한다. 상수 생산에 있어서 규모의 경제가 달성되기 때문에 생산원가와 상수도단가(요금)는 인구규모와 지역 재정상태에 따라 달라질 수 있다. 상수도 요금현실화율(%)은 상수도 요금이 상수도 처리비용에 얼마나 근접하게 책정되는가를 알 수 있다(배수호 외, 2014). 따라서 생산원가, 상수도단가 및 요금현실화율의 차이와 불균형은 환경정의에서 공평한 분배와 혜택 여부를 가늠할 수 있는 변

---

6) 자세한 내용은 〈부록 표 1〉을 참조하기 바란다.

7) 2015년도 재정자립도의 전국 평균은 50.56%인데, 시 평균 32.85%, 군 평균 17.0%으로 지역별 편차가 심한 것으로 나타났다.

수가 된다.

신고누수건수는 상수도 관련 전체 민원 중 요금 및 단수에 관한 민원을 제외한 것으로 누수에 관한 신고건수만 해당한다. 단수건수와 단수시간은 자연 및 인공재해에 해당한 사고로 동파 및 동결로 단수된 건수와 시간을 각각 의미한다. 신고누수건수는 행정관리상 민원처리를 위한 제반의 노력을 행사한다는 점에서 상수도서비스 개선을 위한 예방적·실질적 측면뿐만 아니라, 동시에 민원제기에 대한 법적인 보장이라는 점에서 공정한 참여와 기회를 중요시 여기는 환경정의의 절차적 측면도 포함한다. 직원 수는 상수도 관련 행정적·기술적 지원 인력을 의미한다. 관로 GIS 구축율은 수원지, 취정수장, 배수지 급수전 및 관로설비, 제어설비 등의 지리정보를 구축한 정도를 의미하는데 노후화된 관로보수 및 누수율 제고에 활용된다. 유수율은 연간 총급수량 대비 유수량의 비율을, 누수율은 연간 총급수량 대비 누수량의 비율을 각각 의미한다. 누수량의 경우 합리적인 산정이 불가능하므로 모든 성분별 수량이 산정되고 난 후에 총급수량에서 남은 양으로 책정한다. 1인1일 급수량은 정수장에서 생산하여 공급한 수돗물의 연간 총량을 급수인구와 급수일수로 나눈 값으로, 1인1일당 급수량이 높을수록 해당 지역의 물 사용량이 많거나 누수량이 많음을 의미한다. 자치법규에 물 관련 주민협의회 및 위원회 설치 여부는 정치적 결정과정에서의 동등한 존중 및 참여의 기회를 법적으로 보장하는 것으로 환경정의에 있어 공정한 절차와 과정의 중요성을 반영한 것이다(장욱, 2013: 186; 허훈·홍성우, 2015: 35). 상수도서비스에 있어 물 관련 주민협의회는 악취농도 측정시설 설치 등 주민지원 사업에 지역주민의 의견을 적극적으로 반영하고 있다(서선재·이선호, 2017).

〈표 2〉 변수의 조작적 정의 및 측정지표

구분	변수명	측정방법(단위)	자료출처
목적 변수	지방자치단체 유형(시/군)	시 = 1, 군 = 2	행정안전부 자료
	운영방식(직영/민간위탁)	직영 = 1, 민간위탁 = 2	환경부 상수도통계
	인구규모(3수준)	5만 미만 = 1, 5만 이상 ~ 20만 미만 = 2, 20만 이상 ~ 100만 미만 = 3	행정안전부 자료
	지방자치단체의 재정자립도 수준 (3수준)	20% 미만 = 1, 20% 이상 ~ 50% 미만 = 2, 50% 이상 = 3	e-나라지표
설명 변수	상수도보급율(%)	(상수도 급수인구/전체인구) × 100	환경부 상수도 통계
	생산원가(㎥당 원)	총괄원가를 의미함. (영업비용+자본비용+영업외비용) - (기타영업수익+영업외수익)으로 산출	
	상수도단가(㎥당 원)	연간 상수도요금 부과액/연간 부과량	
	요금현실화율(%)	(상수도단가/생산원가) × 100	
	신고누수건수	인구 1,000명당 신고누수건수	
	단수건수	인구 1,000명당 단수건수	
	단수시간	인구 1,000명당 단수시간	
	관로 GIS 구축율	도수관, 송수관, 배수관 및 급수관 관로에서 GIS 구축비율	
	직원 수	인구 1,000명당 상수도 직원 수	
	유수율(%)	총급수량에 대한 유수수량의 백분율	
	누수율(%)	총급수량에 대한 누수량의 백분율	
	1인1일 급수량(L/인/일)	1인당 하루 평균 급수량	
	지자체 자치법규에 물 관련 주민협의회 및 위원회 설치	설치 = 1, 미설치 = 0	자치법규정 보시스템

Ⅳ. 분석 결과

1. 집단 간 비교분석 결과

지방상수도서비스에서 집단 간에 유의미한 차이가 나타내는지에 대해 집단 간 비교분석(t 검정 및 F 검정)을 실시하였다. 〈표 3〉에서 분석 결과에 따르면, 상수도보급률, 생산원가, 요금현실화율, 신고누수건수, 단수건수, 단수시간, 직원 수, 관로 GIS 구축율 및 자치법규에 물 관련 주민협의회 설치 여부에서 시 집단이 군 집단에 비해 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 상수도단가가 생산원가에 비교하여 시군 간의 요금 차이가 크게 나지 않는 것은 중앙정부의 보조금

및 기초자치단체의 일반회계로부터 보조받기 때문으로 판단된다(배수호 외, 2014: 225). 반면 요금현실화율, 유수율와 누수율은 통계적으로 유의미하지 않는 것으로 나타났다.

〈표 3〉 비교분석 결과: 지방자치단체 유형

구분	지방자치단체 유형		
	일반시 평균(표준편차)	군 평균(표준편차)	t값
상수도보급률(%)	95.21(5.45)	82.26(12.73)	30.82***
생산원가(㎥당 원)	1098.44(416.65)	1838.11(791.80)	16.79***
상수도단가(㎥당 원)	784.63(148.61)	778.46(201.55)	7.58**
요금현실화율(%)	77.23(18.25)	48.13(19.04)	0.02
신고누수건수	0.64(0.70)	0.30(0.28)	24.05***
단수건수	0.14(0.24)	0.08(0.15)	6.55**
단수시간	0.21(0.34)	0.12(0.16)	11.30**
직원 수	0.05(0.04)	0.02(0.01)	58.59***
관로GIS 구축율	75.98(29.02)	19.85(37.73)	2.81*
유수율(%)	79.32(11.68)	64.33(10.03)	1.97
누수율(%)	14.92(10.74)	29.42(10.81)	0.17
1인1일 급수량(L/인/일)	364.05(76.56)	440.56(119.19)	11.96**
자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	0.47(0.50)	0.25(0.43)	24.12***

*p〈.01, **p〈.05, ***p〈.001

〈표 4〉에서 보는 바와 같이, 상수도 운영방식에 따른 집단 간 차이에서 생산원가, 상수도단가, 신고누수건수, 직원 수, 관로 GIS 구축율, 유수율, 누수율 및 1인1일 급수량이 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 구체적으로 생산원가와 상수도단가, 관로 GIS 구축율 및 유수율에서 민간위탁이 직영에 비해 유의미하게 더 높은 것으로 나타났으며, 신고누수건수, 직원 수, 누수율 및 1인1일 급수량이 직영에서 더 높은 것으로 나타났다.

〈표 4〉 비교분석 결과: 운영주체 및 운영방식

구분	운영주체 및 운영방식		
	직영 평균(표준편차)	민간위탁 평균(표준편차)	t값
상수도보급율(%)	88.46(12.22)	89.57(9.42)	1.39
생산원가(㎥당 원)	1420.14(672.44)	1729.98(952.66)	3.32*
상수도단가(㎥당 원)	770.68(163.22)	833.97(228.62)	3.03*
요금현실화율(%)	63.44(23.62)	57.90(23.62)	0.03
신고누수건수	0.50(0.59)	0.31(0.31)	3.31*
단수건수	0.11(0.19)	0.11(0.25)	0.62
단수시간	0.17(0.28)	0.13(0.21)	1.05
직원 수	0.04(0.03)	0.02(0.02)	9.48**
관로GIS 구축율	41.99(42.48)	74.48(40.93)	3.20*
유수율(%)	70.50(13.56)	77.67(9.33)	7.35**
누수율(%)	23.42(13.42)	16.64(8.78)	7.24**
1인1일 급수량 (L/인/일)	408.87(111.91)	373.41(75.73)	4.20**
자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	0.36(0.48)	0.35(0.49)	0.05

*p〈.01, **p〈.05, ***p〈.001

〈표 5〉에서 보는 바와 같이, 인구규모를 3수준으로 구분한 집단 간의 비교분석에서는 전체 13개 변수에 모두 통계적으로 유의미하게 나타났다. 인구규모가 높을수록 상수도보급율, 요금현실화율, 신고누수건수, 단수건수, 단수시간, 직원 수, 관로 GIS 구축율, 유수율 및 자치법규에 물 관련 주민협의회 설치 여부가 높은 것으로 나타났다. 인구규모가 클수록 상수도 생산원가는 적어진 반면, 인구 5만 이상 ~ 20만 미만의 지방자치단체에서 상수도 단가(요금)가 오히려 가장 높은 것으로 나타나 추후 상수도단가(요금) 영향에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 생산원가, 누수율 및 1인1일 급수량은 인구규모가 적은 5만 미만에서 가장 높은 것으로 나타났다. 1인당 일평균 급수량이 적을수록 해당 지역의 물 사용량이 적거나 누수량이 적다는 것을 의미하므로 인구규모가 5만 명 미만인 지역의 경우 수도사업이 상대적으로 효율적으로 이루어지고 있지 않음을 추론할 수 있다.

〈표 5〉 비교분석 결과: 인구규모

구분	인구규모			
	5만미만 평균(표준편차)	5만이상~20만미만 평균(표준편차)	20만이상 평균(표준편차)	F값
상수도보급율(%)	81.48(14.28)	88.32(9.17)	97.28(3.20)	28.122***
생산원가(㎥당 원)	1836.03(872.67)	1598.46(590.78)	1473.14(733.68)	28.14**
상수도단가(㎥당 원)	746.29(228.08)	830.15(124.55)	753.75(159.98)	3.92*
요금현실화율(%)	46.87(19.20)	58.15(20.35)	86.36(10.55)	59.85***
신고누수건수	0.23(0.23)	0.41(0.37)	0.83(0.81)	16.43***
단수건수	0.09(0.18)	0.09(0.19)	0.15(0.23)	1.57
단수시간	0.13(0.19)	0.14(0.21)	0.25(0.37)	3.10*
직원 수	0.02(0.01)	0.03(0.01)	0.07(0.04)	64.33***
관로GIS 구축율	21.48(38.72)	46.02(44.20)	79.37(24.88)	26.90***
유수율(%)	64.78(11.22)	69.96(12.29)	82.10(9.94)	27.98***
누수율(%)	29.00(11.63)	24.09(12.34)	12.04(8.48)	27.88***
1인1일 급수량(L/인/일)	451.08(136.67)	399.15(88.28)	352.89(61.22)	10.93***
자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	0.18(0.39)	0.40(0.49)	0.49(0.51)	5.33*

*p〈.01, **p〈.05, ***p〈.001

〈표 6〉에서 보는 바와 같이, 재정자립도를 3수준으로 구분한 집단 간의 비교분석에서 상수도 보급률, 생산원가, 상수도단가, 요금현실화율, 신고누수건수, 관로 GIS 구축율 직원 수, 유수율, 누수율, 1인1일 급수량 및 자치법규에 물 관련 주민협의회 설치 여부에서 유의미한 차이를 보였다. 구체적으로 재정자립도가 50%이상인 3집단에서 상수도보급율, 요금현실화율, 신고누수건수, 단수시간, 관로 GIS 구축율, 유수율 및 자치법규에 물관련 주민협의회 설치 여부가 가장 높은 것으로 나타났다. 〈표 5〉에서 인구규모별 분석결과와 마찬가지로, 재정자립도가 낮은 20%미만 집단에서 누수량과 1인1일 급수량이 다른 두 집단보다 유의미하게 더 높은 것으로 나타났다.

〈표 6〉 비교분석 결과: 재정자립도

구분	재정자립도 수준			
	20%미만 평균(표준편차)	20%이상~50%미만 평균(표준편차)	50% 이상 평균(표준편차)	F값
상수도보급율(%)	83.14(13.05)	93.86(6.82)	97.20(3.92)	22.41***
생산원가(㎥당 원)	1784.79(750.01)	1212.32(577.38)	768.70(191.82)	19.50***
상수도단가(㎥당 원)	763.30(177.45)	819.70(173.22)	673.44(138.44)	3.94**
요금현실화율(%)	48.35(18.42)	75.25(19.95)	88.38(6.92)	47.10***
신고누수건수	0.34(0.37)	0.59(0.68)	0.61(0.72)	4.07**
단수건수	0.10(0.21)	0.12(0.19)	0.11(0.13)	0.25
단수시간	0.13(0.22)	0.20(0.32)	0.23(0.26)	1.45
직원 수	0.03(0.01)	0.05(0.04)	0.08(0.04)	21.76***
관로GIS 구축율	26.86(40.63)	66.28(37.63)	85.05(21.98)	23.59***
유수율(%)	63.91(10.32)	78.23(10.80)	89.54(3.28)	50.56***
누수율(%)	29.88(10.85)	15.72(10.11)	6.12(2.65)	47.20***
1인1일 급수량(L/인/일)	433.21(110.33)	380.61(98.43)	312.93(27.27)	8.83***
자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	0.25(0.43)	0.45(0.50)	0.60(0.52)	4.64**

*p〈.01, **p〈.05, ***p〈.001

3. 다변량 판별분석 결과

다변량 판별분석은 종속변수가 범주형 변수이고 독립변수가 연속형 변수일 경우 선험적으로 정의된 두 개 이상의 집단은 가장 잘 판별할 수 있는 독립변수들의 선형조합을 찾아내는 분석 기법이다(김수영, 2006). 판별분석을 시행하기 위해서는 집단 간 차이에 대한 검증하는데 있어 독립변수들 간의 다중공선성이 없어야 하고 각 집단의 분산-공분산 행렬이 동일하다는 가정을 충족해야 한다. Box's M 검정을 통해 분산-공분산 행렬의 동질성을 확인한 결과, 지방자치단체 유형은 616.524, 운영방식은 238.392, 인구규모는 809.380, 그리고 재정자립도 수준은 404.964로 유의확률이 모두 0.000이므로 판별분석이 충분히 의미가 있는 것으로 나타났다. 판별분석에 활용할 변수를 선정하기 위해서는 집단 간 평균 동질성에 대한 검정이 필요하다. 집단 간 평균 동질성에 대한 검정 결과, 시군의 경우 상수도단가를 제외한 나머지 변수들에서 집단 간 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 상수도 관리·운영방식에 따른 집단 구분의 경우, 생산원가, 상수도단가, 직원 수, GIS 구축율, 유수율 및 누수율에서 유의미하게 차이가 있는 것으로 나타났다. 인구규모에 따른 집단 구분의 경우, 단수건수를 제외한 나머지 변수들에서 집단 간 유의미한 차이가 있었다. 재정자립도에 따른 집단 구분의 경우, 단수건수와 단수시간을 제외한 나머지 변수들에서 집단 간 유의미한 차이가 있었다.

〈표 7〉 집단 간 평균 동질성 검정 결과(종합)

변수		Wilks' 람다	F	자유도1	자유도2	유의확률
지방자치단체 유형	상수도보급율(%)	.695	65.876	1	150	.000
	생산원가(㎥당 원)	.744	51.541	1	150	.000
	상수도단가(㎥당 원)	1.000	.046	1	150	.830
	요금현실화율(%)	.619	92.477	1	150	.000
	신고누수건수	.909	14.973	1	150	.000
	단수건수	.975	3.849	1	150	.052
	단수시간	.966	5.314	1	150	.023
	관로GIS 구축율	.739	52.991	1	150	.000
	직원 수	.588	105.281	1	150	.000
	유수율(%)	.675	72.229	1	150	.000
	누수율(%)	.685	68.826	1	150	.000
	1인1일 급수량(L/인/일)	.872	22.044	1	150	.000
	자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	.947	8.357	1	150	.004
상수도서비스 운영방식	상수도보급율(%)	.999	.191	1	150	.663
	생산원가(㎥당 원)	.975	3.918	1	150	.050
	상수도단가(㎥당 원)	.982	2.793	1	150	.097
	요금현실화율(%)	.992	1.186	1	150	.278
	신고누수건수	.983	2.647	1	150	.106
	단수건수	1.000	.005	1	150	.944
	단수시간	.997	.457	1	150	.500
	직원 수	.886	19.294	1	150	.000
	관로GIS 구축율	.922	12.762	1	150	.000
	유수율(%)	.958	6.608	1	150	.011
	누수율(%)	.961	6.100	1	150	.015
	1인1일 급수량(L/인/일)	.984	2.379	1	150	.125
	자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	1.000	.011	1	150	.916
인구규모 수준	상수도보급율(%)	.726	28.122	2	149	.000
	생산원가(㎥당 원)	.726	28.136	2	149	.000
	상수도단가(㎥당 원)	.950	3.917	2	149	.022
	요금현실화율(%)	.555	59.847	2	149	.000
	신고누수건수	.819	16.427	2	149	.000
	단수건수	.979	1.570	2	149	.211
	단수시간	.960	3.097	2	149	.048
	직원 수	.537	64.331	2	149	.000
	관로GIS 구축율	.735	26.899	2	149	.000

	유수율(%)	.727	27.975	2	149	.000
	누수율(%)	.728	27.881	2	149	.000
	1인1일 급수량(L/인/일)	.872	10.933	2	149	.000
	자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	.933	5.330	2	149	.006
재정자립도 수준	상수도보급율(%)	.769	22.410	2	149	.000
	생산원가(㎥당 원)	.793	19.502	2	149	.000
	상수도단가(㎥당 원)	.950	3.938	2	149	.022
	요금현실화율(%)	.613	47.095	2	149	.000
	신고누수건수	.948	4.069	2	149	.019
	단수건수	.997	.247	2	149	.782
	단수시간	.981	1.448	2	149	.238
	직원 수	.774	21.763	2	149	.000
	관로GIS 구축율	.759	23.593	2	149	.000
	유수율(%)	.596	50.560	2	149	.000
	누수율(%)	.612	47.204	2	149	.000
	1인1일 급수량(L/인/일)	.894	8.834	2	149	.000
	자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	.941	4.643	2	149	.011

〈표 8〉은 집단별 정준 판별함수를 요약한 것이다. 판별함수에서 모형의 설명력과 적합성은 고유값(eigenvalue), Wilks' 람다값, 그리고 정준 상관계수(canonical correlation coefficient)로 검증한다. 고유값이 0.9 이상인 경우 총 분산의 90% 이상을 설명하고 있다는 것을 의미하는데, 운영방식(0.565)의 경우를 제외하고 모형의 설명력이 높은 것으로 나타났다. 정준 상관관계는 판별점수와 집단 간의 관련 정도를 나타나는데, 1에 가까울수록 판별함수의 판별력이 높은 것으로 판단한다. 분석 결과, 정준 상관계수는 목적변수별로 0.798, 0.601, 0.831, 0.769로 약 60% 이상의 설명력을 가지는 것으로 나타났다. Wilk's 람다는 전체 분산 중에 집단 내 분산이 차지하는 비율로 모형의 적합성을 의미하는데 일반적으로 람다값이 작을수록 통계적으로 유의미한 모형으로 볼 수 있다. 분석 결과, Wilks' 람다값 역시 0.363, 0.639, 0.266, 0.370으로 통계적으로 유의미한 모형이라고 볼 수 있다.

〈표 8〉 집단별 정준 판별함수 요약표

목적 변수	함수	고유값	분산의 %	누적 %	정준 상관	Wilks의 람다	카이 제곱	자유도	유의 확률
지자체 유형	1	1.757a	100.0	100.0	.798	.363	145.523	13	.000
운영 방식	1	.565a	100.0	100.0	.601	.639	64.259	13	.000
인구 규모	1	2.237a	93.3	93.3	.831	.266	189.236	26	.000
재정 자립도 수준	1	1.445a	93.2	93.2	.769	.370	142.279	26	.000

표준화 정준 판별함수 계수는 표준화된 계수로 집단 간 구분에 있어 변수들 간의 상대적 중요도와 기여도를 판단할 수 있다. 구조행렬은 각 변수와 표준화된 정준 판별함수 간의 상관관계를 나타낸 것이다. 집단 간 구분에 상대적 중요도와 기여도가 높은 변수들은 〈표 9〉와 같이 정리할 수 있다. 지방자치단체 유형에 따른 집단 구분의 경우, 관로 GIS 구축율(0.484), 상수도 보급률(0.386), 직원 수(0.260), 요금현실화율(0.232), 1인1일 급수량(0.156), 단수시간(0.162), 주민협의회 설치 여부(0.128), 생산원가(0.122), 신고누수건수(0.118), 누수율(0.084), 유수율(0.079), 단수건수(0.077), 상수도단가(0.007) 순으로 시군을 구분하는데 상당히 기여하는 것으로 나타났다. 다시 말해, 관로 GIS 구축율, 상수도보급률, 직원 수, 요금현실화율 등의 순서로 상대적으로 중요하며 환경정의 실현에 있어 우선적으로 고려되어야 함을 추론할 수 있다. 상수도 운영방식에 따른 집단 구분의 경우, 직원 수(1.124), 관로 GIS 구축율(0.807), 생산원가(0.623), 요금현실화율(0.355), 유수율(0.303), 신고누수건수(0.296), 단수건수(0.264), 주민협의회 설치 여부(0.188), 단수시간(0.176) 누수율(0.131), 1인1일 급수량(0.072), 상수도보급률(0.064), 상수도단가(0.062) 순으로 직영과 민간위탁 집단을 구분하는데 상당히 기여하는 것으로 나타났다.

인구규모에 따른 집단 구분의 경우, 요금현실화율(0.553), 직원 수(0.530), 상수도보급률(0.308), 단수시간(0.226), 누수율(0.208), 신고누수건수(0.203), 단수건수(0.200), 1인1일 급수량(0.189), 상수도단가(0.184), 생산원가(0.165), 관로 GIS 구축율(0.159), 주민협의회 설치 여부(0.156), 유수율(0.032) 순으로 집단 간 구분하는데 상당히 기여하는 것으로 나타났다. 재정자립도 수준에 따른 집단 구분의 경우, 요금현실화율(0.545), 단수건수(0.524), 유수율(0.475), 단수시간(0.454), 직원 수(0.262), 상수도보급율(0.256), 생산원가(0.230), 주민협의회 설치여부(0.173), 누수율(0.151), 상수도단가(0.095), 1인1일 급수량(0.074), 관로 GIS 구축율(0.064), 신고누수건수(0.046) 순으로 집단 차이를 구분하는데 상당히 기여하는 것으로 나타났다.

종합해보면, 집단 구분별로 상대적 중요도와 기여도가 높은 변수가 상이하나, 대부분 상수도

보급률, 요금현실화율, 관로 GIS 구축율, 직원 수 등이 목적변수별 집단 구분에 있어 판별력 및 상대적 중요도가 높다는 것을 알 수 있다. 집단 구분별로 상대적 중요도와 기여도가 높은 변수가 대부분 분배적 정의에 해당하는 변수라는 점에서 지방상수도서비스의 환경정의에서 환경 편익과 부담이 공평하게 분배되어야 한다는 '분배적 정의'가 상대적으로 더 중요하다는 것을 추론할 수 있다.

〈표 9〉 집단별 판별함수 계수(종합)

변수		표준화 정준 판별함수 계수	구조 행렬 함수 계수	정준 판별함수 계수 (비표준화)
지방자치단체 유형	상수도보급율(%)	.386	.500	.039
	생산원가(㎥당 원)	-.122	-.442	.000
	상수도단가(㎥당 원)	-.007	.013	.000
	요금현실화율(%)	.232	.592	.012
	신고누수건수	.118	.238	.223
	단수건수	-.077	.121	-.389
	단수시간	.162	.142	.614
	직원 수	.260	.448	9.659
	관로GIS 구축율	.484	.632	.014
	유수율(%)	.079	.524	.007
	누수율(%)	-.084	-.511	-.008
	1인1일 급수량(L/인/일)	-.156	-.289	-.002
	자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	.128	.178	.273
운영방식	상수도보급율(%)	-.064	.048	-.005
	생산원가(㎥당 원)	.623	.215	.001
	상수도단가(㎥당 원)	-.062	.182	.000
	요금현실화율(%)	.355	-.118	.015
	신고누수건수	.296	-.177	.535
	단수건수	.264	.008	1.321
	단수시간	-.176	-.073	-.658
	관로GIS 구축율	-1.124	.388	-38.197
	직원 수	.807	-.477	.019
	유수율(%)	.303	.279	.023
	누수율(%)	-.131	-.268	-.010
	1인1일 급수량(L/인/일)	.072	-.168	.001
	자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	-.188	-.012	-.389
인구규모 수준	상수도보급율(%)	.308	.404*	.031

	생산원가(㎥당 원)	.165	-.411*	.000
	상수도단가(㎥당 원)	-.184	-.023	-.001
	요금현실화율(%)	.553	.599*	.031
	신고누수건수	.203	.314*	.401
	단수건수	-.200	.094*	-1.004
	단수시간	.226	.133*	.855
	관로GIS 구축율	.530	.396*	23.083
	직원 수	.159	.617*	.004
	유수율(%)	-.032	.410*	-.003
	누수율(%)	-.208	-.409*	-.019
	1인1일 급수량(L/인/일)	-.189	-.244	-.002
	자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	.156	.155	.334
재정자립도 수준	상수도보급율(%)	.256	.451*	.025
	생산원가(㎥당 원)	.230	-.425*	.000
	상수도단가(㎥당 원)	-.095	.036	-.001
	요금현실화율(%)	.545	.659*	.029
	신고누수건수	.046	.188*	.084
	단수건수	-.524	.040	-2.613
	단수시간	.454	.116*	1.702
	직원 수	.262	.444*	9.492
	관로GIS 구축율	.064	.466*	.002
	유수율(%)	.475	.685*	.046
	누수율(%)	-.151	-.662*	-.015
	1인1일 급수량(L/인/일)	.074	-.281*	.001
	자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	.173	.208*	.369

V. 결 론

지방상수도서비스는 가장 보편적인 공공서비스이자 의식주에 버금가는 '기본권'에 해당한다. 깨끗하고 안전한 수돗물 공급에서 지역별로 차이가 있다는 상수도서비스의 형평성에 대한 논란은 끊임없이 제기되어 왔음(이영범, 2004; 최승일, 2006; 전제상, 2013)에도 불구하고 이에 대한 실증적인 연구가 제대로 이뤄지지 못하였다. 이 연구는 환경정의 관점에서 지방상수도서비스가 지역 간(시 혹은 군 지역, 지방재정자립도 수준별, 인구규모별, 운영방식별) 어떠한 특성에서 상대적으로 차이가 나는지를 실증적으로 분석하였다. 단순히 지역을 구분하는 것이 아니

라 지방재정자립도 수준별, 인구규모별로 각각 세 집단으로 구분하여 집단 간 형평성 차이를 분석하였다. 집단 간 비교분석 결과, 군 지역이 시 지역에 비해, 인구규모가 작은 집단이, 그리고 재정자립도 수준이 낮은 집단이 상수도보급률, 요금현실화율, 신고누수건수, 단수건수, 단수시간, 관로 GIS 구축율, 상수도 담당 직원 수, 유수율 및 물 관련 주민협의회 및 위원회 설치 여부가 상대적으로 유의미하게 낮았던 반면, 생산원가, 상수도단가(요금), 누수율 및 1인 1일 급수량이 상대적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 이는 규모의 경제로 인해 인구규모와 소득이 낮은 지역이 높은 지역보다 비싼 상수도단가(요금)을 지불하는 '부익부 빈익빈' 구조로 되어 있기 때문으로(전제상, 2013), 집단 간(일반시군, 인구규모 3수준별, 재정자립도 3수준별)의 상수도서비스 격차가 존재하며 환경부정의가 발생했다는 것을 추론할 수 있다. 상수도 운영방식에서 직영과 민간위탁 간의 차이는 생산원가, 상수도단가, 관로 GIS 구축율 및 유수율에서 민간위탁이 직영에 비해 더 높은 것으로 나타났으나, 이것만으로 민간위탁의 효율성에 대한 검증이 충분하지 않다.

다변량 판별분석 결과를 통해, 목적변수인 집단을 구분하는데 판별력과 상대적 중요도가 높은 변수를 확인하였다. 13개 변수 중에서 상수도보급률, 요금현실화율, 관로 GIS 구축율, 직원 수 등이 집단을 구분하는데 상대적으로 기여한 것으로 나타났다. 특히 요금현실화율에 대한 결과는 상수도 통계 결과와도 일맥상통한다.[8] 요금현실화율은 상수도단가(요금) 대비 총괄 원가(비용)의 비율로서 현실화율이 낮으면 지자체가 소요되는 원가를 충분히 보전하지 못함을 의미하며, 이는 지방자치단체의 재정건전성에도 영향을 줄 수 있다. 이는 지역 간 형평성과 지속가능성을 고려한 지방상수도서비스에서 상대적으로 상수도 요금체계의 개선이 시급함을 알 수 있다. 무엇보다 중앙정부와 지자체가 환경부정의의 격차를 줄일 수 있는 방법과 적정수준에 대한 고민과 논의가 함께 심도 있게 이루어져야 할 것이다.

이 연구는 환경정의 관점에서 지방상수도서비스의 형평성을 분석하였다. 환경정의 중에서도 분배적 정의 중심으로 이뤄졌던 선행연구와 달리, 환경정의의 기본 개념을 충분히 담아 보다 심층적인 분석을 하고자 하였다. 한편 다변량 판별분석 방법만으로는 환경부정의의 발생원인과 요인을 설명하는데 부족하므로 추후 영향요인에 대한 분석이 이루어져야 할 것이다. 또한 분석대상에 마을상수도와 소규모급수시설이 포함되지 않은 한계가 있으며 분석대상을 보다 세분화한 연구가 앞으로 필요할 것으로 사료된다.

---

8) 2015년 상수도통계에 따르면, 특·광역시 지역의 평균 총괄원가(비용)은 약 686원/㎥, 시지역은 876원/㎥. 군지역은 약 1,821원/㎥으로 차이가 극명하다.

〈참고문헌〉

권해수. (2001). 논단-미국의 환경정의 운동과 정치, 사회적 영향, 「환경과생명」, 28: 150-163.

권해수. (2002). 우리나라의 환경정의운동 연구. 「한국사회와 행정연구」, 13(2): 151-166.

김수영. (2006). 다변량 판별분석과 로지스틱 회귀분석, 인공신경망 분석을 이용한 호텔 도산 예측. 「관광학연구」, 30(2): 53-75.

김예승·윤인주. (2015). 소득수준과 환경불평등 간의 관계에 관한 연구. 「분쟁해결연구」, 13(2): 77-104.

김현아·김지영. (2017). 지방상수도 민간위탁 효과분석의 경제적 의미. 「재정학연구」, 10(2): 155-177.

박두호·김상문. (2007). 상수도 요금의 경제적 당위성. 대한상하수도학회·한국물환경학회 공동 추계학술발표회 논문집.

박재묵. (2006). 환경정의 개념의 한계와 대안적 개념화. 「환경사회학연구」, 10(2): 75-114.

박진규. (2016). 대도시 공공서비스 배분의 형평성에 관한 연구. 부산대학교 박사학위 논문.

반영운. (2007). 환경정의 지표 개발. 「도시행정학보」, 20(3): 3-23.

배수호·양준필·홍성우. (2014). 환경정의 관점에서의 지방상하수도서비스 분석: 일반시·군 지역 간의 비교를 중심으로. 「지방정부연구」, 17(4): 213-237.

배수호·홍성우·조세현. (2010). 지방상수도사업 비용의 영향요인 분석. 「한국정책학회보」, 19(4): 415-440.

서선재·이선호·한창묵. (2016). 지역의 시장구조 및 생산구조가 지방상수도공기업 효율성에 미치는 영향분석. 「지방행정연구」, 30(1): 281-320.

서선재·이선호. (2017). 지방하수도서비스에 대한 환경정의 실증분석: 실질적 정의, 분배적 정의, 절차적 정의를 중심으로. 「한국지방자치학회보」, 29(3): 197-226.

유지연, (2014). 지방상수도공기업의 위탁운영이 비용효율성에 미치는 영향에 관한 연구. 「한국지방재정논집」, 19(2): 101-130.

윤순진. (2006). 사회정의와 환경의 연계, 환경정의: 원자력 발전소의 입지와 운용을 중심으로 들여다보기. 「한국사회」, 7(1): 93-143.

윤순진·장미진. (2005). 자동차 배기가스 오염, 환경정의의 관점에서 바라보기. 「환경사회학연구 ECO」, 9: 7-42.

여영현·고종욱. (2010). 상수도 민영화 정책과 민간위탁 결정요인에 관한 연구. 「한국정책학회보」, 19(4): 441-547.

이상헌. (2000). 환경정의의 관점에서 본 대구 위천공단 문제. 「환경과 생명」, 26: 84-95.

이영범. (2004). 공공서비스제공의 효율성과 형평성에 관계에 관한 실증적 연구: 상수도 사업을 중심으로. 「한국행정연구」, 13(3): 236-262.

이인희. (2008). 환경 불평등에 관한 이론적 고찰: 환경정의 연구의 연구쟁점과 연구경향. 「공간과 사회」, 29: 32-67.

이화연·윤순진. (2013). 밀양 고압 송전선로 건설 갈등에 대한 일간지 보도 분석. 「경제와 사회」, 99: 40-76.

장욱. (2013). 환경정의의 관점에서 본 환경책임법제에 대한 소고, 「환경법연구」, 35(2) : 177-208.

전제상. (2013). 물인권과 보편적 서비스: 우리나라 상수도공급서비스의 형평성 문제 해결방안 연구. 「사회과학연구」, 24(4): 403-426.

최병두. (1995). 환경문제의 사회공간적 불평등. 「도시연구」, 1: 29-74.

최승일. (2006). 수돗물의 형평성. 「물과 미래」, 105-118.

한면희. (2000). 환경정의의 관점에서 본 속리산 문장대 용화온천 문제. 「환경과 생명」, 26: 96-107.

한상운. (2009). 환경정의의 규범적 의미 – 환경, 정의, 법의 3면 관계를 바탕으로. 「환경법연구」, 31(1): 331-354.

홍성우·허훈. (2015). 환경정의 관점에서의 군사시설 입지와 운용에 따른 갈등 및 피해실태 분석: 미군 영평 사격장 사례를 중심으로. 「분쟁해결연구」, 13(3): 29-64.

환경부. (2015). 「지방상수도 운영·관리 성과측정지표 개발을 위한 연구」.

환경부. (2016). 「2025년 전국수도종합계획」.

환경부. (2017). 「2015년 상수도 통계」.

Agyeman, J. (2005). Environmental Justice. In *Sustainable Communities and the Challenge of Environmental Justice*. New York: New York University Press, 14-38.

Alario, M. (1995). Destruction, Risk Exposure and Social Asymmetry: Case Studies of the Environmental Movement's Action. Lanham, MD: University Press of America.

Berne, R., & Stiefel, L. (1994). Measuring Equity at the School level: The Finance Perspective. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 16(4): 405-421.

Boer, J. T., Pasor, M., Sadd, J. L., & Snyder, L. D. (1997). Is There Environmental Racism? The Demographics of Hazardous Waste in Los Angeles County. *Social Science Quarterly*, 78(4): 793-810.

Brajer, V. & Hall, J. (1992). Recent Evidence on the Distribution of Air Pollution Effects. *Contemporary Economic Policy*, 10(2): 63-71.

Bryant, B. (ed.) (1995). *Environmental Justice: Issues, Policies and Solutions*. Washington, D.C.: Island Press.

Bullard, R. D. (1993). *Confronting Environmental Racism: Voices from the Grassroots*. Boston, MA: South End Press.

Bullard, R. D. (1994). *Unequal Protection: Environmental Justice and Communities of Color*. San Francisco, CA: Sierra Club Books, 362-375.

Bullard, R. D. (2005). *The Quest for Environmental Justice*. San Francisco, CA: Sierra Club Books.

Chun, Y., Kim, Y., & Campbell, H. (2012). Using Bayesian Methods to Control for Spatial Autocorrelation in Environmental Justice Research: An Illustration Using Toxics Release Inventory Data for A Sunbelt County. *Journal of Urban Affairs*, 34(4): 419-439.

David K. H. (1974). Social Equity, Justice, and the Equitable Administrator. *Public Administration Review*, 34(1): 3-11.

EPA. (2004). *EPA Needs to Consistently Implement the Intent of the Executive Order on Environmental Justice*. Report No. 2004-p-00007.

Fussell, E. Sastry, N., & VanLandingham, M. (2009). Race, Socioeconomic Status, and Return Migration to New Orleans after Hurricane Katrina. *Population and Environment,* 31(1-3): 20-42.

Gooden, S. T. (2015). PAR's Social Equity Footprint. *Public Administration Review*, 75(3): 372-481.

Logan, J. R. (2006). The Impact of Katrina: Race and Class in Storm-Damaged Neighborhoods. http://wps.ablongman.com/wps/media/objects/6948/7114754/pdf/Report_2.pdf (accessed April, 2018).

Lucy, W. H., Gilbert, D. & Birkhead, G. S. (1977). Equity in Local Service Distribution. *Public Administration Review*, 37(6): 687-697.

Mennis, J. & Jordan, L. (2005). The Distribution of Environmental Equity: Exploring Spatial Nonstationarity in Multivariate Models of A Toxic Release. *Annals of the Association of American Geographers,* 95: 249-268.

Mitchell, G. & Norman, P. (2012). Longitudinal Environmental Justice Analysis: Co-evolution of Environmental Quality and Deprivation in England, 1960-2007. *Geoforum*, 43: 44-57.

Newton, D. E. (1996). *Environmental Justice: A Reference Handbook*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.

Pedersen, O. W. (2010). Environmental Principles and Environmental Justice. *Environmental Law Review,* 12(1): 26-49.

Pops, G. M. (1997). Seeking Environmental Equity and Justice. *Koran Review of Public Administration*, 2(1): 69-96.

Sharp, E. B. (1990). *Urban Politics and Administration: From Service Delivery to Economic Development*. New York: Longman, 1-21.

Stivers, C. (2007). “So Poor and So Black”: Hurricane Katrina, Public Administration, and the Issue of Race. *Public Administration Review*, 67(1): 48-56.

Wenz, P. (1988). *Environmental Justice*. Albany, NY: State University of New York Press. 최병두 옮김. 2007.「환경정의」. 경기도 파주: 한울.

Zimmerman, R. (1993). Social Equity and Environmental Risk. *Risk Analysis* 13: 649-66.

중앙일보. “빗물 막는 비닐 찢기고, 침출수는 악취… 구제역 매몰지 가보니” 2017. 05.01.

접수일(2018년 08월 30일)
수정일(2018년 12월 01일)
게재확정일(2018년 12월 19일)

〈부록〉

〈부록 표 1〉 지방상수도서비스 민간위탁 현황

연도	2004	2005	2006	2008	2009	2012	2013
지방자지단체	논산	정읍 사천 예산	서산 고령 금산 동두천 천안	거제 양주 나주 단양	파주 함평 광주 통영 고성	완도 진도 장흥 태백 영원 평창 정선	봉화

*자료: 김현아·김지영(2017).

〈부록 표 2〉 기술통계량 분석

구분	평균	표준편차	최소값	최대값
N	152			
지자체 유형(일반시/군)	1.51	0.50	1.00	2.00
운영방식(직영/민간위탁)	1.17	0.38	1.00	2.00
인구규모(3수준)	1.96	0.78	1.00	3.00
재정자립도수준(3수준)	1.56	0.62	1.00	3.00
상수도보급율(%)	88.65	11.76	45.60	100.00
생산원가(㎥당 원)	1473.14	733.68	501.20	4661.00
상수도단가(㎥당 원)	781.50	176.86	339.44	1472.36
요금현실화율(%)	62.49	23.64	15.06	110.44
신고누수건수	0.47	0.56	0.02	3.44
단수건수	0.11	0.20	0.00	1.43
단수시간	0.16	0.27	0.00	1.92
직원 수	0.04	0.03	0.00	0.16
관로GIS 구축율	47.55	43.84	0.00	100.00
유수율(%)	71.72	13.19	36.82	96.20
누수율(%)	22.26	12.97	0.03	62.74
1인1일 급수량(L/인/일)	402.80	107.22	192.26	824.94
자치법규에 물 관련 주민협의회 설치	0.36	0.48	0.00	1.00

〈국문초록〉

환경정의 관점에서 지방상수도서비스 형평성에 대한 실증 분석

이 연구는 가장 보편적인 공공서비스이자 인간의 기본권에 해당하는 상수도서비스의 형평성에 대해 실증적으로 분석하였다. 환경정의에 관한 다양한 이론적 논의를 통해 지방상수도서비스의 변수를 선정하여 집단 간 구분에 따른 환경정의 차이와 상대적 기여도를 분석하였다. 도시지역과 농촌 지역, 인구규모, 상수도 관리·운영방식 및 재정자립도 수준에 따라 집단을 구분·선정하였고, 지방상수도서비스를 제공하고 있는 지방자치단체 152곳을 분석대상으로 집단 간 비교분석과 다변량 판별분석을 수행하였다. 집단 간 비교분석 결과에 따르면, 도시지역이 농어촌지역에 비해, 인구규모가 큰 집단이, 그리고 재정자립도 수준이 높은 집단이 상수도보급률, 요금현실화율, 신고누수건수, 단수건수, 단수시간, 관로 GIS 구축율, 상수도 업무 직원 수, 유수율, 물 관련 주민협의회 및 위원회 설치 유무가 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 다변량 판별분석 결과에 따르면, 대체로 상수도보급률, 관로 GIS 구축율, 요금현실화율, 직원 수 등이 집단 구분에 변수의 판별력과 상대적 중요도가 높은 것을 확인할 수 있었다. 이 연구는 지방상수도서비스의 환경정의와 관련된 변수 선정과 분석방법에 있어서 한계가 존재하나, 이론적·철학적인 환경정의의 개념을 지방상수도서비스에 적용하여 이를 실증적으로 분석하였다는 점에서 의의가 있다.

주제어: 환경정의, 형평성, 지방상수도서비스