

A Research on Water Resource IPA and Its Impact Factors

Deokro Lee⁺, Young Sik Hong, Myung Kwan Yoo

Sejong University, 209 Neudong-ro, Gwangjin-gu, Seoul, Korea

Abstract

This research examines the perception of citizens who live near the water basin of Han River on the importance of water usage by function such as domestic, industrial, agricultural and maintenance use, along with their satisfaction. The results showed that citizens recognized domestic and agricultural water usage more important than others. In regards to their satisfaction on performance, domestic and industrial water usage are considered more critical than others. The demographic characteristics such as sex and age are found to be a significant impact factor, which indicates potential for conflict among generations. Other impact factors include recognition on environmental and climate change issues. The more the person believes that environmental protection is beneficial to all, the higher recognition on importance and satisfaction on performance.

Key words: water resource, conflict management, IPA

1. 서론

최근 경상남도에는 낙동강 물을 식수로 사용하는 것을 포기하고, 낙동강 물은 공업용수, 농업용수, 허드렛물로 사용하겠다는 발표를 하였고, 이와 관련하여 창원시와 갈등의 양상을 나타냈다(연합뉴스, 2016. 9. 28). 또한 2015년의 지속적인 가뭄에 따라 각 댐의 용수 갈등으로 수자원에 대한 분배 원칙의 정립 필요성이 더욱 높아졌다. 당시 기초자치단체인 정읍시와 임실군도 옥정호를 사이에 두고 개발방향 및 용수이용에 따른 첨예한 갈등을 보였다.

미국의 경우 수자원 배분 우선순위에 따라서 우등수

리권, 열등수리권 또는 물의 양에 따라서 안정수리권(갈수기 기준)과 풍수수리권(유량이 풍부할 경우) 등으로 허가 유형이 다르다. 그러나 우리나라의 경우, 하천의 상·하류간 물 배분협정이나 댐 용수의 배분을 위한 구체적인 배분방법에 대한 합의가 결여되어 있고, 수자원 배분은 한 종류의 허가권만 있어서 물 부족 시의 분쟁해결에 도움이 못되고 있다. 이러한 용수를 둘러싼 갈등이 장기화될 경우에는 중대한 사회적인 난제로 부각될 가능성이 있다(Lewicki, *et. al.*, 2003)

수자원을 둘러싼 갈등은 기후변화와 함께 더 고조될 가능성이 많다. 이는 기후변화 시대에는 비정상성(Non-Stationarity)이 일반화되어 강수량의 평균과

⁺ Corresponding author: Deokro Lee, Tel 82-2-3408-3152, e-mail. drlee@sejong.ac.kr

분산의 통계적 특성이 달라지고 더 커지고 있기 때문에 거대홍수나 거대가뭄 등의 재난이 발생할 수 있기 때문에 이에 대한 대응연구가 필요하다.

따라서 다양한 학문분야에서 이러한 문제를 해결하기 위한 연구가 수행되어져 왔다. 공학 차원에서는 선형계획(LP) 및 동적계획기법(DP)을 이용하여 보다 합리적인 물배분 연구를 다루기도 하였다(Kim, 2002). 경제적 분석을 이용한 경우에는 공유재라는 관점에서 외부효과를 줄이기 위한 각종 세금 및 규제, 물시장 도입 등에 대한 논의도 있다(Stavins, 2013). 그리고 대리인모형 등을 활용한 게임이론을 통한 컴퓨터 시뮬레이션을 적용한 연구도 있다(Akhbarai & Grigg, 2013). 이러한 공학적인 노력에 더하여 수자원에 대한 위기는 거버넌스 위기라는 인식하에서 수자원 거버넌스 구축을 위한 다양한 연구도 이루어지고 있다(Editorial, Aquatic Sciences, 2002; Kim, 2011). 즉, 수자원에 대해서는 수자원과 관련된 이수·치수의 공학적 접근도 중요하나, 다양한 기관과의 협력적 네트워크를 통한 자원배분에 관한 논의가 현재 직면한 복잡한 문제를 더 잘 해결하기 위한 방안이라는 것이다.

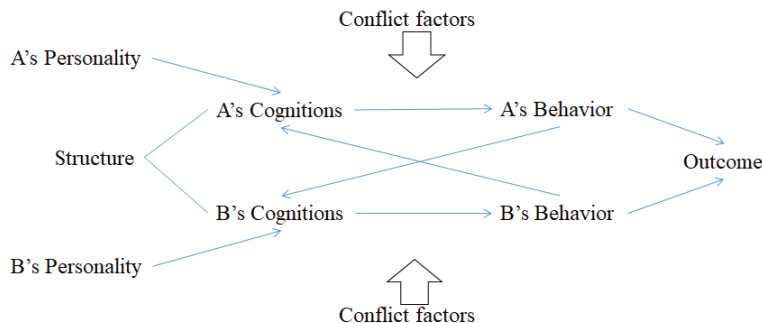
본 연구는 용수의 4대 기능인 생활용수, 공업용수, 농업용수 하천유지 용수에 대한 만족도와 중요도에 대한 인식 분석을 통해서 향후 수자원 주체들 사이에서 나타날 수 있는 갈등 해결을 위한 시민들의 인식 현황을 확인하고, 수자원 배분 모델 수립시의 기초자료로 활용하기 위해 시작되었다. 수자원에 대한 시민들의 인식은 중요한 배분 결정요인이 될 수 있다. 물 거버넌스는 그

의미 자체에서 민간과의 경쟁이 아닌 협력, 통제나 관리가 아닌 협상과 설득, 더 나아가 민간의 역량 강화(enabling)를 위한 협동적인(collaborative) 노력이 필요하다라는 전제가 있고, 그 출발점으로서 일반시민들에 대한 인식조사가 필요하다(Salamon, 2000). 비록 본 연구가 수자원 거버넌스의 주요 행위자인 정부, 사용자, 환경단체 중에서 시민만을 대상으로 하고 있다는 한계는 있으나 향후 실증연구의 시발점이 되기를 기대하며 연구를 진행하였다.

II. 이론적 배경 및 분석의 틀

1. 수자원 갈등 이론

수자원을 둘러싼 갈등의 형태와 그 결과는 당사자와 이해관계자들의 인식에 따라 달라질 수 있다. Pinkley (1990)는 결과 또는 산출(outcome)로서의 갈등은 갈등 요인에 따른 그 사람들의 행태만을 중심으로 연구하는 것은 적합하지 않으므로 갈등상황 이전의 인지가 중요하다고 주장하였다. 그는 31명의 갈등 당사자와 9명의 중재자를 대상으로 자신이 겪고 있는 갈등의 양상에 대해서 조사하였는데, 다척도 분석을 통해서 갈등의 인지적 해석(cognitive interpretations of conflict)을 관계 대 업무(relationship versus task), 감성 대 지성(emotional versus intellectual), 타협 대 승리(compromise versus win)의 3가지로 분류하고, 당사자와 중재자의 인식의 차이에 따른 관계 및 협상 조건의 차이를 비교한 바 있다(〈Figure 1〉).



※ Source: Choi & Hong(2004)
Figure 1. Role of cognition in conflict

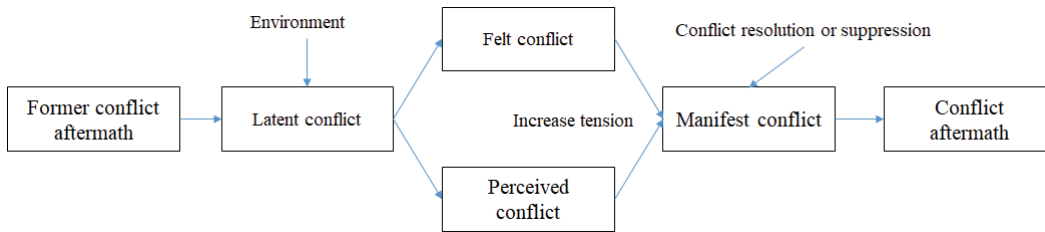


Figure 2. Modified Pondy's conflict episode concept

이러한 갈등은 일회성이나 서로 독립적인 것이 아니라 갈등사건들이 연속적으로 연계되는 역동적인 과정이다(Pondy, 1967). 따라서 이러한 갈등이 존재하기 위해서는 갈등을 야기하는 선행 요인들이 존재하며, 이 요인들을 어떻게 인지하고 대처하느냐에 따라 갈등사건의 크기가 결정되기 때문에 각 단계별 갈등의 동태적 관리가 중요하다.

갈등은 진행되는 과정 측면에서 살펴보면(Pondy, 1969) 선행 갈등의 여파, 잠재된 갈등, 인지된 갈등, 느껴진 갈등, 나타난 갈등, 갈등여파로 분류하고 있다(Figure 2)). 선행갈등은 이전의 갈등 사건 및 이에 대처한 결과로 남은 잔재가 주위 환경에 영향을 미치는 것을 말한다.

잠재된 갈등이란 희소한 자원, 인지방향에 따라 잠재된 갈등의 원인이 항상 존재하는 것이다. 이는 모든 조직에 해당되는 문제일 수 있으나, 수자원과 같이 자원의 희소화가 예견된 경우에는 선제적인 파악이 필요하다. 인지된 갈등이라 함은 갈등이 있다는 것을 사람들이 인식하고 있는 상태이나, 성희롱·성차별 등과 같이 그 주체에 따라 갈등으로 인식할 수도 아닐 수도 있다. 느껴진 갈등이라 함은 상대방에 대한 적대감이나 악의를 품는 수준의 갈등이다. 느껴진 갈등과 인지된 갈등 단계에서는 조직 내·외부의 긴박감이 커지게 된다. 표출된 갈등이란 갈등이 밖으로 드러난 것으로, 정부에서는 갈등 해결을 위한 정책들을 실시하게 된다. 갈등여파는 그 갈등의 결과가 미친 영향에 관한 것이다(Chon, 2011).

지금까지 수자원을 둘러싼 갈등에 대한 연구는 분쟁이 발생한 이후 이를 어떻게 해결할 것인지를 중심으로

이루어져왔다(Shim, 2011). 따라서 산출(outcome)로서의 갈등과 함께 갈등상황 이전의 인지상태에 대한 연구 및 자료가 있다면 발생한 갈등의 해결방향 제시에 더 많은 정보를 줄 수 있을 것이다. 만일 잠재적 이해당사자의 인식에 대한 자료를 잠재적 수자원 법령·정책·사업의 대상지를 중심으로 이루어진다면, 향후 수자원의 배분에 대한 합리적 우선순위를 정하는 기준으로 삼을 수도 있다.

수자원 갈등은 생활용수, 공업용수, 농업용수 및 하천유지용수의 경쟁적 이용에서 발생하며, 이에 대한 정부의 특정 정책은 외부효과를 만들고, 이해당사자간에는 영합의 게임(Zero-sum game)을 만들어 특정집단의 이익이 다른 집단의 편익을 감소시킬 수도 있다(Akhbarai & Grigg, 2013). 따라서 이러한 상황을 완화하거나 해결하기 위해 당사자들의 관점이나 이해관계를 컴퓨터 모사(simulation)하는 대리인중심모형(agent-based modeling)을 통해서 문제해결을 지원할 수 있다(Bandini, et. al., 2009). Galan, et. al. (2009)은 이 모형을 스페인 바야돌리드시(Valladolid city)의 물관리 분야에 선도적으로 도입하였다. 이러한 연구들은 사회수리학(Socio-hydrology)의 일환으로 사회적인 변수들과, 공학적 변수들을 함께 투입함으로써 수자원 갈등의 최소화와 공학적 합리성을 동시에 추구한다. 대리인모델링을 적용하기 위해서는 대리인(agent)의 선정부터, 각 대리인들의 행위 특성 파악, 각 대리인들의 상호작용하는 환경의 정의, 대리인 간 및 환경과의 상호작용 유형파악, 대리인 관련 데이터 구축, 시나리오의 구축, 대리인 행태에 대한 검증의 7개 단계가 필요하다(Macal & North, 2014). 본 연구는 이

모형의 첫 단계부터 3단계에서 활용하여, 우리나라 사회수리학 분야의 발전에 기여할 수 있다.

2. 선행연구 분석

수자원에 관한 국내의 선행연구는 크게 두 가지로 나누어진다. 하나는 수자원에 대한 거버넌스 차원의 법·제도적 논의가 한 축이고,¹⁾ 다른 한 축은 수자원 갈등에 대한 사례연구 등 갈등의 해결방안에 대한 연구이다.

먼저 수자원 거버넌스 연구에는 국제법, 국내법적인 측면에서 수자원에 대한 통합적 관리에 관한 연구가 있다. Koh(2012), Chung(2008)는 생태적 자원보호, 지속가능한 통합 물관리, 물에 대한 접근권과 배분적 정의와 관련한 국제 동향을 검토하고, 우리나라 물 관리 관련법에 대한 시사점을 도출하고자 하였다. Kwon(2014)은 유럽연합의 물 인권을 헌법상 기본권화 하는 논의에 대하여 연구하였다. 이외에도 Lee, et. al.은 국제하천의 갈등 구조와 분쟁해결을 제안하였다. Lee(2015)는 라인강을 중심으로 유럽 국제하천관리를 연구하였다. Kim(2010)은 중앙아시아의 국제하천인 사르다리아와 아무다리아 강을 두고 일어나는 갈등의 원인을 분석하고, 이의 해결을 위한 유라시아 경제공동체의 역할을 강조하였다. Lee(2014)는 NGO 단체의 활동의 증가에 따라 더욱 복잡해지는 메콩강의 수력발전을 둘러싼 이해당사자들의 비용편익과 특징적 입장을 정리하였다. 이들 연구는 대부분 질적 연구로 법적 측면에서 갈등에 대응하기 위한 방안을 제시한 것이라 할 수 있다.

Kim(2011)은 우리나라 물산업의 발전을 위한 협력 체계로서 어떠한 거버넌스가 합리적인지에 대한 분석을 시도하였다. 당시 「물산업육성법(안)」의 국회상정과 맞물려 국내산업 육성차원에서 물 거버넌스를 다루었다. Park(2015)은 물관리 이슈와 패러다임이 수질(1980년대), 환경(1980년대), 세계물위기(1990년대)에서 2000년대에는 물안보로 변화되었기 때문에 국가적

인 차원에서 통합물관리가 필요한 시기임을 주장하였다. Lee, et. al.(2014)은 지방정부관점에서 물관리 기본법을 만드는 연구를 수행하였다. 이들 연구는 갈등 자체에 대한 연구보다는 수자원을 효율적으로 관리하는 것에 더욱 중점을 두고 있다.

수자원을 둘러싼 갈등을 해결하거나 조정하기 위한 다양한 방법론과 사례연구로는 중앙정부와 지방정부 또는 지방정부 상호간의 갈등 해결을 위한 노력과 연구가 다수 이루어져 왔다. 그리고 용수를 둘러싼 갈등을 해결하기 위한 기법들의 개발 및 적용에 대한 연구가 있다. 또한 수질은 환경부, 수량은 국토교통부, 저수지 등은 농림축산식품부와 지자체에서 다루는 등 통합 컨트롤타워 부재에 따른 문제해결에 대한 요구와 국가적인 통합물관리를 위한 법제도 수립의 요구에 관한 연구들이 있다(Lee & Yoon, 2005; Kim, et. al., 2007; Lee & Kim, 2009).

수자원을 둘러싼 지역 내, 지역 간 또는 중앙정부와 지방정부간의 갈등에 대한 연구도 포함된다. Kim(2011)은 강원도 내 4개 댐 건설추진 사례를 중심으로 중앙정부와 지역주민 간 정책 갈등과 조정을 연구하였고, Lee & Bae(2012), Choi, et. al.(2016)은 대구광역시의 취수장 이전을 둘러싼 지역갈등 및 거버넌스 체계를 연구하였다. Lee, et. al.(2012)은 부산-경남권 광역상수도 사업과 갈등 양상을 분석하고, 거버넌스 구축 및 보상제도의 개선 등을 제기하였으며, Kim(2015)은 댐건설 갈등에 있어서 '이해관계자의 참여를 어느 단계에서 하는 것이 바람직한가?'를 민주성과 효율성의 딜레마로 간주한 바 있다. Lee(2014)는 수력발전을 위한 용담댐, 한탄강댐, 영월댐 등의 댐건설과 관련된 시민과 시행주체 사이의 갈등 해결 방안을 제시하였다. Cho(2015)는 수자원과 관련된 갈등에서 지방자치단체가 소외되어 있다고 지적하고, 지방자치단체가 주도적 권한을 가진 체제가 필요하다는 주장을 하였다. 총괄적으로 이러한 연구들은 갈등의 요인을 식별하고, 이를 완화하거나 해

1) 우리나라의 수자원관리체계가 매우 분절화 되었다는 측면에서 수자원 거버넌스 연구 자체가 넓은 의미의 갈등관리연구로 볼 수 있다.

결하는 기제를 찾으려는 시도라고 할 수 있다.

갈등에 대한 논의를 프레임이론을 적용하여 분석하려는 시도를 보이고 있는 연구도 있는데, Joo, *et. al.*(2004)은 한탄강댐 건설을 둘러싼 갈등문제를 인지 프레임의 시각에서 접근하였고, Shim(2011), Shim & Kim(2011)은 공공재인 원자력 정책 및 후쿠시마 원전 사고를 중심으로 갈등 프레임이 갈등관리 방안에 대한 선호에 미치는 영향을 연구하였다. Im(2010), Park(2011)은 한반도 4대강 사업·대운하 건설 사업과 관련된 뉴스에 대해 다양한 프레임을 제시하였고, Yoon & Lee(2010)는 4대강 사업에 대한 TV뉴스의 의제 설정 프레임을 분석하였다. 이러한 프레임 이론은 갈등의 장기화 또는 어려움을 설명하려는 시도로 볼 수 있다.

Lee, *et. al.*(2004)은 용수의 배분을 효율성, 사회적 형평성, 지속 가능성의 기준에 따라 계층분석법(AHP, analytic hierarchy process, 이하 AHP)을 통하여 용수에 대한 우선순위를 정하고, 이에 따라 안동댐을 중심으로 수계의 최적 용수 배분을 정의하였다. 이 연구에서는 용수에 대한 우선순위를 전문가, 관공서, 시민단체 등 3가지 이해당사자를 대상으로 각 용수별 우선순위를 평상 시, 물부족 시, 용수량 증대시의 3가지 시나리오로 나누어서 제시하였다. 연구 결과 전체총괄 지표수준에서 보면 용도 가중치는 생활용수(0.344), 공업용수(0.247), 하천유지용수(0.212), 농업용수(0.197) 수준으로 중요하게 평가되었으며, 용수사용량의 절반 정도를 차지하는 공업용수의 가중치가 가장 적게 평가되었다. 이 연구 결과는 수계별로 필요한 용수의 양을 배분하는 계획을 수립하였다는데 활용되었다는 점에서 매우 실용적인 목적을 가지고 있다.

공공기관에서 이루어지고 있는 갈등관리의 효과성 제고를 위한 연구도 다수 있다. 한국수자원공사(Lee, *et. al.*, 2013)에서는 수자원 개발 등에서 발생하는 갈등관리를 용이하기 위한 참여적 의사결정을 위한 갈등 영향분석 방법론 등을 개발하는 연구를 수행하였고, Cho(2015)는 국토교통부 산하기관에서 이루어지고 있는 갈등 관리 현황을 분석하여 효과적인 운영방안을 제

시하였는데, 그 일환으로서 이해당사자 대상 실태조사를 사업초기부터 실시할 것을 주장하였다. 이들 연구를 통해서 갈등이 발생하기 전 단계나 부정적 효과를 최소화하기 위한 방안을 제시한다는 점에서 이해관계자들의 선호 등에 대한 선제적 조사를 강조한다. 이외에도 Sa(1998)는 공무원을 대상으로 환경분쟁의 갈등양상을 분석한 후 대체적 분쟁조정(Alternative Disputes Resolution) 기구인 환경분쟁조정위원회를 설치하여 수자원을 포함한 환경문제의 비사법적 해결을 제안하였는데, 공학자들도 물분쟁 해결을 위해 ADR의 적용을 주장한 바 있다(Lee, *et. al.*, 2005). 이외에 Lee, *et. al.*(2015)은 수자원의 가치를 사회적 가치, 환경적 가치, 경제적 가치로 분류하고, 현재의 개발방향은 경제적 가치와 사회적 가치에 치중되어 있기 때문에 소유갈등, 자원갈등이 일어날 수 있음과 ‘4대강 살리기 사업’이 다양한 이해관계자들의 가치인식을 반영하고 있지 못함을 지적하였다.

수자원 배분에 가격 원리를 적용한 연구도 다수 있다. Han & Moon(2010)은 물자원 관련 갈등을 위해서 수익자 부담의 원칙에 따른 물이용부담금을 제안하고, 수자원의 가치와 가격과의 관계에 관한 개념들, 수자원 가격정책에 대하여 검토하고 각국의 취수부담금, 용도별 물가격 체계를 비교·분석하였으며, 합리적 물이용을 위한 비용부담체계 정비 방안을 구체적으로 제시한 바 있다. Lee, *et. al.*(2011)은 한국은행에서 발표한 2000년부터 2008년까지의 산업연관표를 기반으로 정부의 물 산업 육성정책이 국가 경제에 미치는 영향을 파악하고, 그 결과를 바탕으로 수돗물 가격 현실화에 따른 영향에 대한 정책적 시사점을 제시하였다.

선행연구 조사결과 역동적 갈등 모형에 비추어볼 때, 대부분의 갈등 연구가 표출된 갈등 이후의 단계를 다루고 있음을 알 수 있다. 또한 자원 국제법 연구나 국제 하천 연구 등 수자원관련 거버넌스 구축에 관심을 가지고 있음을 볼 수 있다(〈Table 1〉).

본 연구에서는 일반시민을 대상으로 용수별 수자원의 중요도와 만족도를 분석하고, 이에 미치는 영향요인

Table 1. Domestic studies on water resources distribution

Classification		Researcher
Water resources governance	International law and river	Koh(2012), Kwon(2014), Kim(2010), Lee(2015), Lee(2014), Chung(2008)
	Integrated water resources management	Kim(2011), Lee, <i>et. al.</i> (2014), Park(2015), Lee & Yoon(2005), Kim, <i>et. al.</i> (2007), Lee & Kim(2009)
Water resources conflict and resolution	Water conflict resolution	Sa(1998), Lee, <i>et. al.</i> (2013), Lee, <i>et. al.</i> (2004), Cho(2015), Lee(2005), Lee, <i>et. al.</i> (2015)
	Case studies	Kim(2011), Kim(2015), Lee, <i>et. al.</i> (2012), Lee & Bae(2012), Lee(2014), Chou, <i>et. al.</i> (2016), Han & Moon(2010)
	Framework theory based research	Park(2011), Shim(2011), Shim & Kim(2011), Im(2010), Yoon & Lee(2010), Choe, <i>et. al.</i> (2004)
	Cost and price policy	Han & Moon(2010), Lee, <i>et. al.</i> (2011)

등을 분석함으로써 수자원 갈등 발생 이전의 주요 이해 당사자인 시민들의 인식을 이해하고, 향후 합리적 수자원 거버넌스 구축의 기본 자료로 활용할 수 있다는 점에서 기존 연구와의 차별성이 있다고 하겠다.

3. 분석의 틀

중요도·만족도 분석(Importance Performance Analysis, 이하 IPA)은 특정 조직이 외부에 제공하는 재화나 용역에 대한 중요도와 제공된 재화와 용역이 본래 기획한 목적에 부합하는 정도를 나타내는 성과에 관한 고객들의 인식을 평가하는 방법이다. 적용이 용이하고, 해당 조직의 미래 전략에 대한 대안의 도출이 가능하여 서비스 품질관리, 관광업, 교육, 의료산업 등 다양한 분야에서 사용되고 있다. 특히 정책분야에서는 정책에 대한 중요성과 효과성 간의 상호관계를 평가하는 방법으로 활용되고 있다.

IPA는 <Figure 3>와 같이 중요도와 만족도 축을 중심으로 A. 성과지속, B. 집중, C. 낮은 우선순위, D. 과도 가능성으로 구분된다. A의 경우 중요도와 만족도가 모두 좋아 계속 현재의 상황을 유지 또는 강화해야 하는 분야이고, B는 중요도는 높으나 만족도가 낮아 해당 조직이 향후 집중하여 성과를 제고시켜야 하는 분야로 해석된다. 반면 C의 경우 만족도와 중요도가 모두 낮아 조직으로서는 우선순위가 높을 수 없는 분야이고, D의 경우 중요성은 낮는데, 만족도가 높아 과도한 조직의 역량이 투사되는 분야로 향후 조정이 요구된다고 할 수 있다(Martilla & James, 1977).

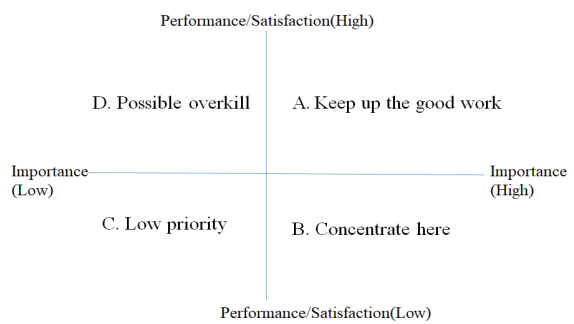


Figure 3. Example of IPA analysis

본 논문에서는 4대 용수 간의 우선순위를 도출하려는 시도를 한 것이 아니라, 일반 시민들이 인식하는 중요도와 만족도를 조사하고 그를 결정하는 요인들을 살펴보는 것이 목적이다. 그 결정요인들로는 인구사회적 요인을 통제변수로 보고, 환경보호에 대한 인식과 기후변화 정책을 독립변수, 각 용수의 중요도와 만족도를 종속변수로 정하였다. 독립변수에 대한 종속변수의 영향 정도를 파악하기 위해 상관분석, 분산분석, 의사결정나무를 활용하였다(<Figure 4>).

Lee, *et. al.*(2015)에서 지적한 바와 같이 갈등은 사회적 가치, 환경적 가치, 경제적 가치의 3가지 측면에서 발생할 수 있다. 환경적 가치를 반영하여 환경보호의 중요성을 첫 번째 종속변수로 정하였고, 사회적 차원에서 기후변화 대응의 중요성을 두 번째 종속변수로 조사하였다. 세 번째로 ‘환경보호 등은 응답자의 생업을 위협한다’를 포함하였으나, 통계적으로 무의미하여 제외하였다.

본 연구에서는 용수에 대한 중요도와 만족도에 대한

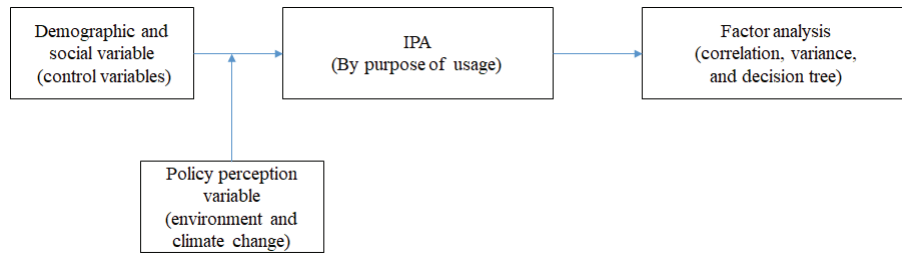


Figure 4. Research method

인식이 정책인식(환경보호에 대한 인식 및 기후변화에 대한 정부의 적극적 정책 추진 여부)에 따라 어떻게 차이를 보이고 있는지를 조사하였다. 상관분석 및 분산분석은 SPSS 23을 사용하였고, 의사결정나무 분석은 “R”(Version3.4.0)의 “rpart” 패키지를 사용하였다.

확에 이용되는 기능으로 정의하고, 하천유지용수는 시내, 강 등 하천의 유지에 요구되는 기능으로 정의하였다.

표본의 인구 통계적 특성에 대한 빈도 분석 결과는 <Table 2>와 같다.

III. 수자원의 일반인식 분석

1. 표본 및 분석 방법

본 연구의 조사대상은 팔당호 인근 수도권 일반 가구 1,200세대이며, 이들을 대상으로 1,200부의 설문지를 배포하고 1,200부를 회수하여, 그 중 유효표본 1,096부를 활용하였다. 팔당호가 있는 한강수계는 우리나라에서 가장 큰 취수원이어서 상수도 보호구역이 많아 수자원의 이용과 수변지역의 이용에 있어서 제약이 많은 곳이다. 조사기간은 2015년 11월 15일부터 2015년 11월 30일까지이며 표본추출 방법은 모집단의 대표성을 높이고 표본 편중을 막기 위해 층화표본추출법을 사용하였으며, 그 중에서 비례층화표집 방법을 사용하였다. 분석은 기술통계를 활용하여 모집단의 특성을 파악하고, 수자원의 기능과 수자원의 용수 기능에 대한 일반인식을 확인하고자 5점 척도로 중요도-만족도(IPA)를 조사하였다.

본 연구에서는 우선 용수의 기능에 대한 인식을 분석하였다. 수자원의 용수의 4대 기능은 일반적으로 생활용수, 공업용수, 농업용수, 하천유지 용수이다. 생활용수는 음용, 세탁, 청소 등 일상생활에서 사용되는 기능, 공업용수는 금속절단, 반도체 생산 등 산업현장에서 사용되는 기능으로 정의하였다. 농업용수는 논, 밭작물의 수

Table 2. Distribution of respondents

Classification		Frequency	%
Sex	Male	542	49.5
	Female	554	50.5
Age group	20s	255	23.3
	30s	285	26
	40s	265	24.2
	50s	179	16.3
	Over 60s	112	10.2
Monthly income group (Million Korean Won)	~ 1	24	2.2
	1~2	77	7
	2~3	161	14.7
	3~4	201	18.3
	4~5	204	18.6
	5~6	167	15.2
	6~7	80	7.3
	7~8	79	7.2
Marital status	800~	103	9.4
	Married	662	60.4
	Single	418	38.1
Final education	Etc	16	1.5
	Middle school	12	1.1
	High school	135	12.3
	University	783	71.4
Job categories	Graduate school	147	13.4
	Profession	123	11.2
	Clerk	399	36.4
	Engineer	54	4.9
	Service	66	6
	Public officer or teacher	41	3.7
	Self employee	76	6.9
	Student	119	10.9
	Retired or unemployed	58	5.3
	Housewife	160	14.6

이외에도 사회계층에 대한 인식을 조사하여 주요한 독립변수로 활용하였다. “우리 사회에 계층 사다리가 있다고 가정할 때, 최상층은 100점, 상층의 중간은 75점, 중간층은 50점, 하층의 중간은 25점, 최하층은 0점이라고 합니다.”라는 질문을 했고, 이에 대해서는 11분위 중 1분위 1명, 2분위 3명, 3분위 53명, 4분위 60명, 5분위 137명, 6분위 312명, 7분위 204명, 8분위 150명, 9분위 138명, 10분위 27명, 11분위 11명으로 나타났다. 이는 다시 수정하여 다음과 같이 5분위로 수정하였다. 상위층(1-3분위) 57명(5.2%), 중상위층(4, 5분위) 197명(18.0%), 중위층(6분위) 312명(28.5%), 중하위층(7, 8분위), 354명(32.3%), 하위층(9-11분위) 176명(16.1%)이었다.

위의 인구 통계적 특성 외에도 환경 보호에 대한 인식, 기후변화 정책에 대한 적극성의 정도를 함께 조사하였다. 먼저 환경보호에 대한 인식, 기후변화에 대한 정부의 적극적인 정책 추진에 대해 각각 “환경보호는 모든 사람에게 혜택을 준다”, “기후변화 대응이 정부정책의 일차적 목적이 되어야 한다”라는 질문에 동의의 정도를 표시하게 하였다(〈Table 3〉). 이 결과에 따르면 환경보호가 모든 사람에게 혜택을 준다.”에 “그렇다” 또는 “매우 그렇다”고 응답한 비율은 73.4%이고, 기후변화가 정부의 일차적 목표가 되어야 한다는 주장에는 39.1%의 응답자가 “그렇다” 또는 “매우 그렇다”라고 응답하였다.

Table 3. Distribution recognition on government policyUnit (person, %)

	Environment protection		Climate change measure	
	F.	Ratio	F.	Ratio
1) Strongly disagree	8	0.7	17	1.6
2) Partly disagree	60	5.5	123	11.2
3) Neutral	224	20.4	527	48.1
4) Partly agree	503	45.9	363	33.1
5) Strongly agree	301	27.5	66	6.0
Total	1096	100.0	1096	100.0

2. 분석 결과

1) 수자원의 용수별 기능에 대한 IPA 분석 결과

수자원의 용수별 기능에 대한 IPA 결과 〈Figure 5〉를 살펴보면 음용, 세탁, 청소 등 일상생활에서 사용되는 생활용수의 기능이 높은 만족도와 높은 중요도를 보이고 있다. 반면에 금속절단, 반도체 생산 등 산업현장에서 사용되는 공업용수와 시내, 강 등 하천의 유지에 요구되는 하천유지용수의 경우 중요도와 만족도가 모두 낮게 나타나고 있다. 그리고 논, 밭작물의 수확에 이용되는 농업용수의 경우 그 중요성을 높게 인정하고 있지만 이의 활용정도는 낮다고 판단하고 있어 농업용수는 향후 집중적인 관리가 필요한 것으로 보인다.

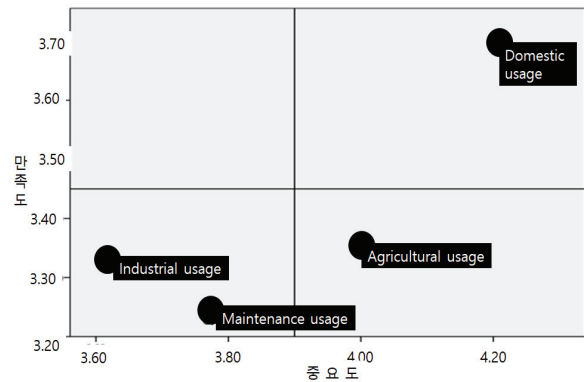


Figure 5. IPA analyses result on water usage by purpose

실제로 우리나라의 경우, 전체 수자원 이용량(333억 m³) 중 농업용수가 48%(159억m³), 유지용수가 23%(78억m³), 생활용수가 22%(75억m³), 공업용수가 6%(21억 m³)를 차지하고 있다. 이에 비추어 본다면 IPA 결과는 우리나라의 실제 용수별 이용 현황을 일부 반영하고 있다고 할 수 있다. 그러나 하천유지용수의 경우, 그 중요도와 만족도가 상대적으로 낮게 평가되고 있고, 생활용수의 경우 상대적으로 지나치게 높게 평가되고 있으며, 또한 공업용수의 기능의 경우도 점차 강조되는 수자원의 공업적 가치에 비추어 볼 때 일반인의 인식은 상대적으로 지나치게 낮다고 판단된다.

Table 4. Differences of importance and performance by sex

		Sum of square	Degree of freedom	Mean of square	F	Prob. of Significance
Domestic usage importance	Inter Group	5,202	1	5,202	7,265	.007***
Industrial usage importance	Inter Group	7,654	1	7,654	10,693	.001***
Agricultural usage Importance	Inter Group	7,894	1	7,894	12,248	.000***
Maintenance usage Importance	Inter Group	9,627	1	9,627	15,303	.000***
Domestic usage satisfaction	Inter Group	1,504	1	1,504	2,141	.144
Industrial usage satisfaction	Inter Group	.618	1	.618	1,055	.305
Agricultural usage satisfaction	Inter Group	.048	1	.048	.071	.790
Maintenance usage satisfaction	Inter Group	.014	1	.014	.022	.882

*** $p \leq 0.01$ ** $p \leq 0.05$ * $p \leq 0.1$

즉, 일반인에 대한 판단, 전문가의 판단, 정부의 판단이 서로 상이할 수 있다는 것을 전제로 일반인들이 용수의 4대 기능에 대해 생각하는 것을 요약하면 생활용수에 대해서는 지속적으로 잘 관리해야 하고, 3사분면에 있는 공업용수와 하천유지용수에 대해서는 우선순위를 낮게 두어야 하고, 4사분면에 있는 농업용수에 대해서는 중요도는 높고 만족도는 낮으므로 향후 집중적인 관리가 요구된다.

2) 인구사회적 특성에 따른 분석

여성의 경우 모든 용수의 기능에 대해서 남성보다 높은 중요성을 평가하였지만, 만족도에서는 차이를 보이지 않고 있다(〈Table 4〉).

이런 결과로 인하여 여성이 남성보다 전반적으로 높게 평가한다고 볼 수도 있으나, 만족도 측면에서는 남성과의 차이가 없으므로 여성이 남성보다 “수자원” 자체를 중시 한다고 볼 수도 있다.

특히 생활수준의 향상으로 생활용수나 산업용수(공업, 농업)뿐만 아니라, 환경측면에서 중요한 하천유지용수에 대한 중요성도 높게 보고 있다. 환경부의 상수도 정책만족도 평가결과(MOE, 2010; 2011)에서도 여성이 남성보다 더 높은 만족도를 보이고 있어 여성들의 일반적인 성향이라고 볼 수도 있으며, 이에 관해서는 좀 더 심층적인 연구가 요구된다고 할 수 있다.

계층간 차이에 관한 분석 결과 중요도에 관한 인식

차이는 없으나 생활용수, 공업용수, 농업용수 분야에서 차이가 발생한다. 만족도 측면에서는 생활용수에 대해서는 계층에 관계없이 만족하고 있다고 볼 수 있다. 공업용수에 대해서는 상류층, 중하류층, 중상류층, 하류층 순으로 평가하고 있다. 농업용수에 만족도의 경우에도 상류층, 중하류층, 중류층, 하류층 순으로 소득이 높은 경우 만족도도 높다. 농업용수의 중요성에 대해서는 하층이 가장 높게 평가한 것에 반해 만족도는 가장 낮아서 괴리가 큰 부분이라 할 수 있다. 농민들이 대부분 낮은 소득 계층을 이루는 것으로 추정되며, 이들은 농업용수에 대해 높은 중요성을 부여하고 있다.

하천유지용수의 만족도와 관련하여서는 상류층, 중류층, 중하류층, 중상류층, 하류층의 순으로 나타난다. 대부분의 경우 최상류층과 하류층이 중요도 측면에서 높게 평가하고 있고, 중류층이 낮게 평가하는 V자형 모델을 나타내고 있고, 사후 검증에서도 농업용수와 하천유지용수의 만족도에서 최상층과 최하층의 차이만이 유의미한 차이로²⁾ 받아들여지고 있어 소득은 용수별 중요성을 결정하는 주요 변수가 아닌 것을 알 수 있다(〈Table 5〉).

그러나 만족도 측면에서는 대부분의 경우 우상향의 그래프를 보이고 있어서 소득계층은 용수에 대한 만족도를 결정하는 잠재적인 요인이 될 수 있다.

연령별로 용수기능에 대한 중요도와 만족도의 차이는 하천유지용수에 대한 만족도와, 농업용수에 대한 중

2) Scheffe분석에 따르면 최상층과 최하층의 경우가 유의미한 차이를 보였다.

Table 5. Differences of importance and performance by class recognition of the respondents

		Sum of square	Degree of freedom	Mean of square	F	Prob. of Significance
Domestic usage importance	Inter Group	5,929	4	1,482	2,066	.083*
Industrial usage importance	Inter Group	6,370	4	1,593	2,215	.065*
Agricultural usage Importance	Inter Group	5,902	4	1,475	2,277	.059*
Maintenance usage Importance	Inter Group	4,301	4	1,075	1,691	.150
Domestic usage satisfaction	Inter Group	5,043	4	1,261	1,798	.127
Industrial usage satisfaction	Inter Group	4,656	4	1,164	1,995	.093*
Agricultural usage satisfaction	Inter Group	9,297	4	2,324	3,444	.008***
Maintenance usage satisfaction	Inter Group	9,935	4	2,484	3,979	.003***

*** p ≤ 0.01 ** p ≤ 0.05 * p ≤ 0.1

요도(0.67)를 제외하고는 모두 99% 신뢰수준에서 유의미한 차이를 보이고 있다(〈Table 6〉).

생활용수, 공업용수, 하천유지용수의 중요도 인식순서는 60대, 50대, 40대, 20대, 30대의 순이었다. 농업용수의 중요도는 60대, 50대, 20대, 40대, 30대 순이다. 사후검증 결과 생활용수의 중요도의 경우 30대와 50대 및 60대의 차이가 유의미한 차이를 보였다. 공업용수의 중요도의 경우에도 20·30대와 50·60대의 차이가 유의미하였다. 하천유지 용수의 경우에는 30대와 50, 60대의 차이가 유의미하였다.

생활용수 만족도는 60대, 50대, 20대, 30대, 40대의 순이었다. 공업용수 만족도는 60대, 50대, 40대, 30대, 20대 순이다. 농업용수만족도는 60대, 50대, 20대, 30대, 40대순이다. 하천유지용수의 만족도는 60대 50대, 20대, 30대, 40대 순이었다. 그러나 사후검증 결과 유의미한 집단 간의 차이는 발견되지 않았다. 연령별로 요약하면 60대, 50대가 대체로 중요도와 만족도를 높

이 평가하는 경향이 있고, 20대 및 30대는 낮게 평가하였다. 여기서 연령은 용수에 대한 중요도와 만족도를 설명하는 중요한 변수가 될 수 있음을 알 수 있다. 젊은 경우 용수에 대한 중요도와 만족도가 낮은 것은 용수에 대한 관심의 부족 등도 하나의 요인이라고 할 수 있으며, 다른 경제적인 활동으로 인해서 수자원에 대해 생각할 수 있는 시간이 부족한 것을 반증할 수도 있다. 그렇지만 연령도 50대를 넘어서는 경우와 그 이하의 경우에는 많은 차이를 보이고 있어 용수를 둘러싼 세대 간의 갈등도 발생할 가능성이 있음을 시사한다. 실제로 환경부의 2010년 조사에서는 20대가 최저였으나, 2011년의 경우에는 두 번째로 높아 20대의 설문조사 결과에 대해서는 신뢰성이 낮으나 50-60대의 경우 분명한 차이를 보이고 있다.

직업별 분포에서는 모든 용수기능에 대해 인식하는 중요도가 모두 95% 신뢰수준에서 상이한 것으로 나타났다. 이렇듯 직업별로 중요도에 대한 인식의 차이가

Table 6. Differences of importance and performance among age groups

		Sum of square	Degree of freedom	Mean of square	F	Prob. of Significance
Domestic usage importance	Inter Group	13,962	4	3,491	4,916	.001***
Industrial usage importance	Inter Group	27,179	4	6,795	9,708	.000***
Agricultural usage Importance	Inter Group	5,707	4	1,427	2,201	.067*
Maintenance usage Importance	Inter Group	14,673	4	3,668	5,858	.000***
Domestic usage satisfaction	Inter Group	9,838	4	2,459	3,529	.007***
Industrial usage satisfaction	Inter Group	8,633	4	2,158	3,723	.005***
Agricultural usage satisfaction	Inter Group	10,899	4	2,725	4,047	.003***
Maintenance usage satisfaction	Inter Group	8,225	4	2,056	3,286	.011

*** p ≤ 0.01 ** p ≤ 0.05 * p ≤ 0.1

Table 7. Differences of importance and performance among job categories

		Sum of square	Degree of freedom	Mean of square	F	Prob. of Significance
Domestic usage importance	Inter Group	21,149	8	2,644	3,745	.000***
Industrial usage importance	Inter Group	22,335	8	2,792	3,949	.000***
Agricultural usage Importance	Inter Group	14,517	8	1,815	2,824	.004***
Maintenance usage Importance	Inter Group	12,963	8	1,620	2,572	.009***
Domestic usage satisfaction	Inter Group	23,820	8	2,978	4,336	.000***
Industrial usage satisfaction	Inter Group	9,498	8	1,187	2,043	.039**
Agricultural usage satisfaction	Inter Group	8,266	8	1,033	1,523	.144
Maintenance usage satisfaction	Inter Group	3,584	8	.448	.709	.684

*** p ≤ 0.01 ** p ≤ 0.05 * p ≤ 0.1

상이한 것은 향후 갈등이 현시되었을 경우, 이를 해소 하는데 많은 시간과 노력이 소비될 가능성을 제기한다 (〈Table 7〉).

주부의 경우 전체적으로 모든 분야의 용수에 대하여 높은 우선순위를 두고 있다. 주부 다음으로 2번째로 높은 중요도를 부여한 직업군은 생활용수·공업용수의 경우에는 자영업자, 농업용수·하천유지용수의 경우에는 퇴직·무직자인 것으로 나타났다. 생활용수·농업용수·하천유지용수의 경우 공무원 및 교직원이 중요도를 낮게 평가하였고, 공업용수의 경우 서비스직이 중요도를 낮게 평가하였다.

용수기능별로 직업별 만족도 차이를 보면 생활용수에 대한 만족도와 공업용수에 대한 만족도가 95% 신뢰수준에서 차이를 보이고 있다. 생활용수에 대한 만족도에서 주부 및 무직·퇴직자의 만족도 평가가 높은 것은 실제 생활 속에서 만족하고 있기 때문인 것으로, 그리고 공업용수에 대한 만족도에서 자영업자의 평가가 높은 것은

이들이 산업과 관련된 업종에 종사하기 때문인 것으로 판단된다. 대부분의 경우, 공무원과 교직원이 상대적으로 중요도, 만족도 모두 낮게 평가하는 경향이 있다. 이는 화이트 컬러 계층이 상대적으로 수자원의 중요도와 만족도를 낮게 평가하는 일반적인 경향과 일치한다. 환경부의 조사결과(MOE, 2010; 2011)에 따르면, 주부가 높게 평가하는 것은 전국적인 현상이다. 그러나 무직·퇴직자의 경우 만족도가 가장 낮은 것으로 평가되었으나, 한강수계 특히 팔당지역에 비교적 부유한 은퇴 계층이 많아서 무직·퇴직자에서도 만족도와 중요도가 높게 평가된 것으로 보인다. 또한 학생은 타 연구에서는 높게 평가하였으나, 한강유역은 낮게 평가하여 타 지역과의 비교연구가 필요하다. 학력에 따른 용수기능에 대한 중요도와 만족도에서는 생활용수에 대한 만족도와 하천유지용수에 대한 만족도에서만 차이가 있는 것으로 나타났다. 하천유지용수의 중요도에서는 학력 간의 일정한 규칙성은 발견하지 못하였다(〈Table 8〉).

Table 8. Differences of importance and performance among final education

		Sum of square	Degree of freedom	Mean of square	F	Prob. of Significance
Domestic usage importance	Inter Group	2,956	3	.985	1,369	.251
Industrial usage importance	Inter Group	.779	3	.260	.359	.783
Agricultural usage Importance	Inter Group	1,192	3	.397	.609	.609
Maintenance usage Importance	Inter Group	2,789	3	.930	1,461	.224
Domestic usage satisfaction	Inter Group	5,655	3	1,885	2,692	.045**
Industrial usage satisfaction	Inter Group	2,102	3	.701	1,197	.310
Agricultural usage satisfaction	Inter Group	3,494	3	1,165	1,714	.162
Maintenance usage satisfaction	Inter Group	7,089	3	2,363	3,773	.010***

*** p ≤ 0.01 ** p ≤ 0.05 * p ≤ 0.1

인구사회적인 변수 중 연령을 제외하고는 용수별 중요도와 만족도를 일관되게 설명하는 변수가 적음을 알 수 있다. 소득계층, 학력, 성별, 직업 등의 경우 일부 항목에 대해서는 설명력을 가졌으나 전체적인 일관성을 가지지 못하여서 향후 다른 유역이나 수계 조사 등에서 통제변수로서의 역할을 할 수 있을 것이다.

3) 정책 인식에 따른 분석

수자원 용수에 대한 중요도와 만족도를 결정하는 요인은 인구사회적 변수 외에도 정책인식변수가 있다. 특히 앞선 분석에서 인구사회적 변수의 설명력이 낮거나 일관성이 부족한 경우가 많아 다른 또 다른 영향요인이 있을 것이라는 가정을 할 수 있다. 이에 Lee, et. al.(2015)에서 제시한 환경, 경제적 요인을 반영한 정책인식변수를 독립변수로 분석하였다.

“환경보호는 모든 사람에게 혜택을 준다”는 진술에 대해 “① 전혀 그렇지 않다”부터 “⑤ 매우 그렇다”라는 5점 척도에 응답한 사람과 용수별 중요도와 만족도의 관계를 분석하였다. 결과는 모든 측면에서 집단 간의 차이가 있는 것으로 나타났다(〈Table 9〉). 생활용수의 중요도의 평가에서 “매우 그렇다”, “그렇다”, “전혀 그렇지 않다”, “그렇지 않다”, “보통이다”의 순이다. 생활용수에 대한 만족도에서도 일관된 현상을 보였는데 “매우 그렇다”, “그렇다”, “전혀 그렇지 않다”, “그렇지 않다”, “보통이다” 순이다. 사후검증 결과 생활용수 중요도와 만족도 평가에서 “매우 그렇다”와 나머지 집단,

“그렇다”와 “보통이다”, “그렇지 않다”의 차이와 “그렇다”라고 응답한 집단과 “보통이다”, “그렇지 않다”라고 응답한 집단의 차이에서 유의미한 차이가 발견되었다. 결과적으로 생활용수 중요도에 대한 인식은 환경보호 편익이 매우 강할 때거나 강할 때와 그렇지 않을 때가 차이의 원인이다.

공업용수의 중요도는 “매우 그렇다”, “그렇다”, “보통이다”, “그렇지 않다”, “전혀 그렇지 않다”의 순으로 정의 상관관계를 보였다. 공업용수의 만족도는 “매우 그렇다”, “그렇다”, “그렇지 않다”, “보통이다”, “전혀 그렇지 않다” 순이었다.

농업용수 중요도에 대해서는 독특한 양상을 보였다. “매우 그렇다”, “전혀 그렇지 않다”, “그렇다”, “그렇지 않다”, “보통이다”의 순이다. 농업용수 만족도 “매우 그렇다”, “전혀 그렇지 않다”, “그렇지 않다”, “그렇다”, “보통이다”의 순이다. 농업용수 만족도는 사후 검증에서 “매우 그렇다”는 집단과 나머지 집단의 차이 및 “그렇다” 집단과 “보통이다”의 집단 사이에서 유의미한 차이가 발생하였고, 만족도 측면에서는 유의미한 차이는 없었다.

하천유지용수의 중요도는 “매우 그렇다”, “전혀 그렇지 않다”, “그렇다”, “보통이다”, “그렇지 않다” 순으로 농업용수의 중요도와 유사한 순서이다. 하천유지용수의 만족도는 농업용수의 만족도와 같은 순서였다.

공업용수나 생활용수에 대해서는 나름대로 뚜렷한 선호를 보이고 있지만, 농업용수나, 하천유지용수에 대

Table 9. Differences of importance and performance by recognition on government environment protection policy

		Sum of square	Degree of freedom	Mean of square	F	Prob. of Significance
Domestic usage importance	Inter Group	98,275	4	24,569	38,831	.000***
Industrial usage importance	Inter Group	60,206	4	15,051	22,476	.000***
Agricultural usage Importance	Inter Group	83,807	4	20,952	36,330	.000***
Maintenance usage Importance	Inter Group	75,870	4	18,967	33,269	.000***
Domestic usage satisfaction	Inter Group	67,008	4	16,752	25,989	.000***
Industrial usage satisfaction	Inter Group	12,532	4	3,133	5,438	.000***
Agricultural usage satisfaction	Inter Group	6,662	4	1,665	2,459	.044**
Maintenance usage satisfaction	Inter Group	8,667	4	2,167	3,465	.008***

*** p ≤ 0.01 ** p ≤ 0.05 * p ≤ 0.1

해서는 명확한 특징을 보이고 있지 못하다. 이런 현상은 농업용수와 하천유지용수의 만족도에도 동일하게 발생하고 있다. 응답자들 사이에서 이들의 개념이 명확하지 않거나 효용에 대한 인식이 명확하지 않기 때문에 발생하는 것으로 파악되며, 추후 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

이상에서 환경보호를 혜택으로 생각하는 사람들은 모든 용수 즉, 수자원 자체에 대해서 매우 중요하게 생각한다고 할 수 있으며, 향후 정책 수립 시 정책대상자의 환경보호 인식 수준정도가 만족도를 결정하는 중요한 변수가 될 수 있음을 알 수 있다. 이를 통하여 Lee, et. al.(2015)의 전문가들이 환경적 가치의 중요성을 지적한 결과가 일반인들에게도 적용될 수 있음을 확인하였다.

“기후변화 대응을 정부정책의 일차적인 목적으로 해야 한다”는 명제에 대해 “① 전혀 그렇지 않다”부터 “⑤ 매우 그렇다”라는 5점 척도에 응답한 사람과 용수별 중요도와 만족도의 관계를 분석하였다. 결과는 모든 측면에서 집단 간의 차이가 있는 것으로 나타났다 (<Table 10>).

생활용수 중요도와 만족도에 대한 평가 모두 “전혀 그렇지 않다”, “매우 그렇다”, “그렇다”, “그렇지 않다”, “보통이다”의 순으로 높다.

공업용수 중요도는 “매우 그렇다”, “그렇다”, “전혀 그렇지 않다”, “보통이다”, “그렇지 않다”의 순이고, 공업용수의 만족도는 “그렇지 않다”, “그렇다”, “전혀 그

렇지 않다”, “보통이다”, “매우 그렇다” 순이다.

농업용수 중요도는 “전혀 그렇지 않다”, “매우 그렇다”, “그렇다”, “그렇지 않다”, “보통이다”의 순으로 높다. 농업용수 만족도는 “전혀 그렇지 않다”, “매우 그렇다”, “그렇다”, “그렇지 않다”, “보통이다”의 순으로 높다.

생활용수의 중요도, 농업용수의 중요도, 하천유지용수의 중요도 측면과 생활용수의 만족도, 농업용수의 만족, 하천유지용수의 만족도에서 “전혀 그렇지 않다”와 “매우 그렇다”의 양극단의 중요도와 만족의 평가가 높아서 일관된 설명을 찾을 수 없어 기후변화 정책 추진의 인식정도는 용수별 중요도와 만족도를 결정하는 주된 요인은 아님을 알 수 있다.

이상에서 알 수 있듯이 환경보호에 대한 인식 태도, 기후변화에 대한 적극적인 태도 등이 용수에 대한 중요도와 만족도를 결정하는 중요한 변수가 될 수 있음을 알 수 있다. 이는 수자원이 생명유지나 산업용도의 자원이 아니라 크게는 환경이 주요요인으로 자리 잡았음을 의미한다. 즉, 환경적인 요인은 선택이 아닌 필수적인 우선 고려요소가 된 것이다.

4) 영향 인식 요인 분석

앞서 사회경제적 요인보다는 정책인식 변수가 용수에 대한 중요도와 만족도를 결정하는 중요한 결정요인을 확인하였다. 그러나 앞선 분산분석은 각 변수들의 영향요인에 대해서는 설명해주고 있으나 이 변수들 중의 어느 것이 주요한 설명요인가에 대한 설명은 부족

Table 10. Differences of importance and performance by recognition on government climate change policy

		Sum of square	Degree of freedom	Mean of square	F	Prob. of Significance
Domestic usage importance	Inter Group	23,042	4	5,760	8,210	.000***
Industrial usage importance	Inter Group	7,581	4	1,895	2,640	.033**
Agricultural usage Importance	Inter Group	19,899	4	4,975	7,831	.000***
Maintenance usage Importance	Inter Group	23,776	4	5,944	9,620	.000***
Domestic usage satisfaction	Inter Group	11,919	4	2,980	4,287	.002***
Industrial usage satisfaction	Inter Group	1,999	4	.500	.853	.492
Agricultural usage satisfaction	Inter Group	7,178	4	1,795	2,652	.032**
Maintenance usage satisfaction	Inter Group	6,813	4	1,703	2,716	.029**

*** p ≤ 0.01 ** p ≤ 0.05 * p ≤ 0.1

하였다. 즉, 각 변수가 얼마만큼의 영향을 주는지에 대한 설명이 부족하여 영향인식 요인을 파악하고자 이항 분기를 하는 의사결정나무(Decision Tree)를 변수선택(Variable Screening)의 수단으로 활용하였다. 의사결정나무는 가장 설명력이 높은 변수부터 가치를 쳐들어간다. <Figure 6>에서는 “환경보호의 편익인식(Entr_Pro)이 4.5보다 작은가?”에서 그렇지 않다(no), “환경보호는 모든 사람에게 혜택을 준다”는 진술에 대해 “⑤매우 그렇다”라는 응답한 사람은 생활용수의 중요도도 “매우 중요”인 ⑤로 분류한다는 것이다. 그 다음 가지에서도 환경보호의 편익인식이 3.5 보다 작은 경우 생활용수 중요도는 중요(④)로 분류된다. 그 다음 가지에서는 편익인식이 “그렇다(④)”이면서 연령이 50대 이상인 경우에는 생활용수의 중요도는 매우 높다(⑤)로 분류되는 것이다. 이런 방식으로 가장 설명력이 높은 변수와 변수 내에서도 어떤 점이 변곡점이 되는 지를 직관적으로 설명해 주는 것이 의사결정나무의 가장 큰 장점이다.

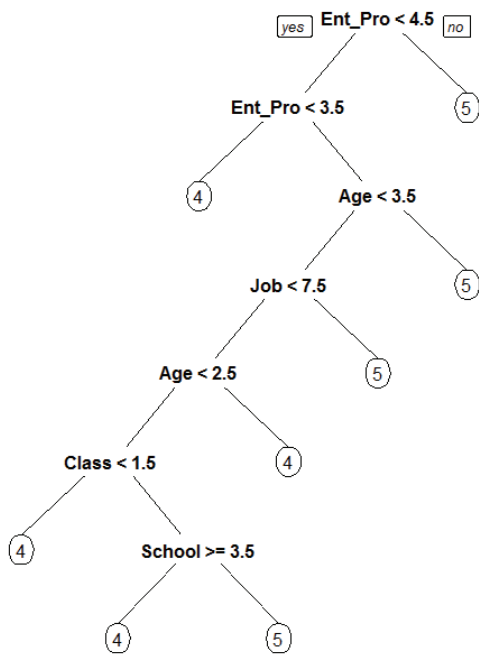


Figure 6. Importance recognition factors on domestic water (before pruning)

본 연구에서는 의사결정나무를 정확한 예측의 용도를 사용하기보다는 변수의 선택수단으로 사용하였기

때문에 전통적인 의사결정나무를 활용하여 4대 용수 기능에 대한 중요도와 만족도에 영향을 미치는 요인들을 조사하였다. 의사결정나무를 만들기 위한 절차는 다음과 같다. 먼저 표본을 실험집단(70%)과 검증집단(30%)으로 임의 추출하였다. 이를 통해 실험표본(Training Sample)으로 모형을 만든 다음, 검증집단(Validation)으로 결과 값을 통해 모형의 타당성을 검증하였다. 이때 분석모델은 “R”의 “rpart” 패키지를 활용하였다. 각 마디에서 불순도(지니 불순도 활용)를 계산한 후에 바로 전 마디에서 계산된 불순도의 가중합을 제한값인 ‘정보획득량(information gain)’이 가장 큰 속성변수를 선택하여 의사결정 나무의 가치를 만든다. 이 절차를 반복하여 종착 노드에 이르도록 하였다. 이에 따라 생활용수의 중요도의 경우에는 7개의 분기(8개 끝 노드)가 생성되었다(<Figure 6>). 여기서 Ent_Pro는 “환경에 대한 편익인식”, Age는 연령, Job은 직업군, Class는 계층인식 그리고 School은 학력이다.

이 경우 관측치와 예측치의 차이를 표로 나타낸 것이 <Table 11>의 혼동행렬이다. 1, 2, 3 등 낮은 값에 대해서는 예측하지 못하고 있고, 4의 경우에는 94건에 대해 정확하게 예측하였으며, 37건은 오분류하였다. 5에 대하여서는 80건에 대하여서는 정확하게 분류하였으나, 60건에 대해서는 4로 오분류한 것을 알 수 있다. 즉 “중요”, “만족”이나 “매우중요”, “매우만족”에 대해서는 예측이 가능하나 그 외에 것에 대해서는 설명을 할 수 없었다.

Table 11. Confusion matrix

		Prediction				
		1	2	3	4	5
Observation	1	0	0	0	2	0
	2	0	0	0	7	1
	3	0	0	0	39	9
	4	0	0	0	94	37
	5	0	0	0	60	80

위의 의사결정나무와 같이 많은 가치를 사용하는 경우 실험표본에 과대적합(over-fitting)되어 표본에서

는 설명력이 높지만, 예측모델에서는 설명력이 떨어지는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 복잡성 파라미터(Complex Parameter: CP)를 활용하여 큰 나무(다단계)에 대한 제한을 둔다(〈Table 12〉). 나무크기의 선택은 교차검증 오류(xerror)가 최소교차검증 오류값의 1 표준편차 내에 있는 복잡성 파라미터를 선택하게 되고,³⁾ 이 경우 3개의 분기(노드)와 4개의 끝을 가진 〈Figure 7〉의 나무를 가지게 된다. 마지막 단계는 위의 결과를 활용하여 용수별 중요도와 만족도에 대한 가지치기 이후의 모델을 도출하고, 그 예측력을 기록하였다.

Table 12. Complex parameter

	CP	nsplit	rel error	xerror	xstd
1	0,052009	0	1	1	0,032562
2	0,020095	1	0,94799	0,94799	0,032702
3	0,011820	3	0,9078	0,98818	0,032702
4	0,010000	7	0,86052	0,98818	0,032603

이러한 방법을 통하여 각 용수에 영향을 미치는 가장 큰 영향변수를 살펴본 결과는 〈Figure 7〉에서 〈Figure 14〉까지와 같다. 결과를 개괄적으로 살펴보면, 4가지 용수에 대한 중요도와 만족도 모두에서 가장 설명력이 높은 변수는 환경정책에 대한 편익 인식이었다. 반면에 “기후변화가 중요한 국가정책이 되어야 한다(Clim_Cha)”고 생각하는 정도의 경우는 끝마디에만 나타나고 있어서, 중요한 결정요인은 아니었다. 부연하면, 환경을 편익으로 인식하는 경향이 매우 높거나(5), 높은 경우(4)에 용수별 중요도와 만족도에 대한 변별력이 높았다. 즉, 용수의 우선순위 선정이나 용수의 배분 등과 같은 정책에 있어서 환경적인 요인을 항상 우선적으로 고려할 필요성이 있음을 말하는 것이다. 인구사회학적 변수 중에서는 앞의 다변량분석(ANOVA) 결과와 마찬가지로 연령, 직업 분야(주부, 퇴직자, 화이트칼라, 학생), 성별, 사회계층 등도 영향을 미치는 것으로 나타났다.

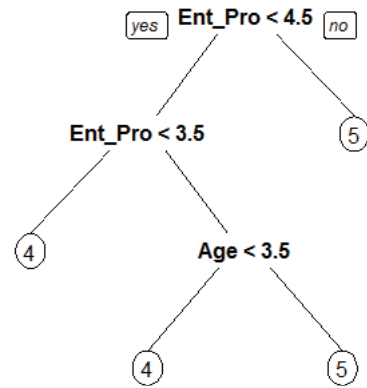


Figure 7. Importance recognition factors on domestic water

용수별로 살펴볼 경우, 생활용수의 중요도 인식을 결정하는 요인은 환경에 대한 인식과 연령이 중요한 변수였다. 환경정책에 대한 인식이 매우 높은 경우(not Ent_Pro < 4.5), 생활용수에 대한 중요도를 매우 높게 보았다. 그 다음으로 환경정책에 대한 인식이 높거나 매우 높고 (not Ent_Pro < 3.5), 연령이 50대 이상(not Age < 3.5)인 경우에는 생활용수의 중요도를 높게 보는 것으로 나타났다. 예측력은 0.5288754로서 50% 이상의 정확성을 보여 사회과학 수준에서는 비교적 높은 정확성을 보였다. 생활용수의 만족도는 환경정책에 대한 인식이 매우 높거나, 높은 경우(not (Ent_Pro < 3.5)) 높게 나타났다. 또한 직업이 학생, 가정주부, 퇴직자인 경우에는 만족도가 높고 그렇지 않은 경우에는 보통으로 분류된다. 예측력은 약 48.9%이다.

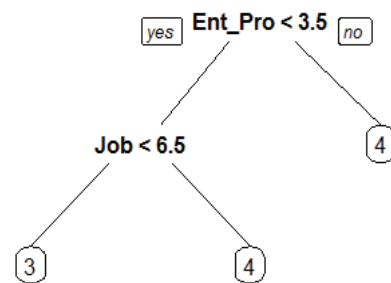


Figure 8. Performance recognition factors on domestic water

공업용수는 가장 나무가 크고 다양한 변수들이 포함되어 복잡한 영향력의 관계가 있으나, 예측력은 낮았다

3) 최소교차검증 오류값(0.98818)의 1 표준편차(xstd; 0.032603)

(중요도 38.9%, 만족도 35.0%). 즉, 개별 변수의 설명력이 낮다고 할 수 있다. 또한 농업용수의 중요도나 만족도를 설명하는 또 다른 변수가 있을 가능성을 제기한다. 수자원에 대한 연구는 생활용수를 중심으로 이루어져 왔고, 농업용수에 대해서는 연구가 거의 이루어져 있지 않으므로 향후 추가적인 연구가 필요하다.

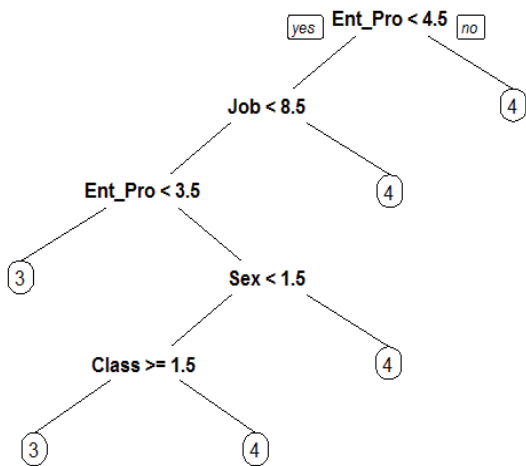


Figure 9. Importance recognition factors on industrial water usage

공업용수의 중요도 인식에 가장 큰 영향을 주는 요인은 환경에 대한 편익인식에 매우 동의하는 경우(not $Ent_Pro < 4.5$) 농업용수에 대해 중요하게 인식하는 것으로 나타난다. 직업적으로 주부(not $job < 8.5$)인 경우 중요하게 평가하는 것으로 나타났다. 그 다음 노드에서는 환경에 대한 편익인식이 높고(not $Ent_Pro < 3.5$) 여성인 경우 농업용수의 중요도를 높게 평가하였다. 여성($sex < 1.5$) 중에는 중하류층 이상인 경우($class \geq 1.5$)는 보통으로 하류층인 경우(not $class \geq 1.5$) 경우에는 높음으로 평가한다. 농업용수의 만족도는 환경정책의 인식이 보통 이하인 ($Ent_Pro < 3.5$)에는 보통, 만족 또는 만족 이상이면서 (not $Ent_Pro < 3.5$) 기후변화정책을 매우 중시하는 경우(not $Clim_Cha < 4.5$)에는 매우 만족하는 것으로 나타났다.

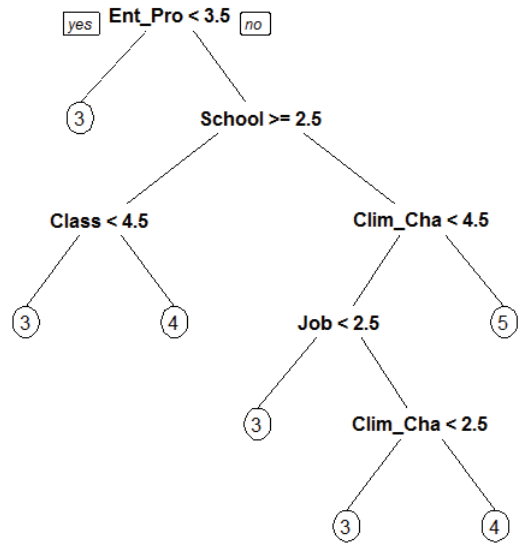


Figure 10. Performance recognition factors on industrial water usage

농업용수에 대해서는 공업용수에 비해 비교적 단순한 설명이 가능하다. 농업용수에 대한 중요성을 설명하는 단 한가지의 변수는 “환경보호 정책에 대한 인식”의 변수이다. 즉, 농업을 산업으로 보는 것이 아니라 환경보호의 하나의 수단으로 보는 것이라고 설명할 수도 있겠다. 설명력도 비교적 높게 보이고 있는데 중요도의 경우 46.8%, 만족도는 49.2%를 보이고 있다.

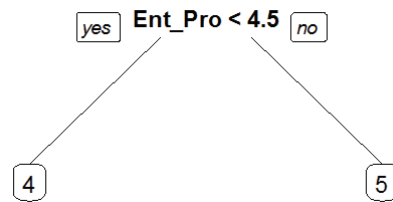


Figure 11. Importance recognition factors on agricultural water usage

한편 농업용수에 대한 만족도는 연령이나 학력수준에 의해 설명이 가능하였다. 연령이 50, 60대이고(not $Age < 3.5$) 학력이 중졸, 고졸, 초대졸의 경우(not $school \geq 2.5$) 만족도가 높다.

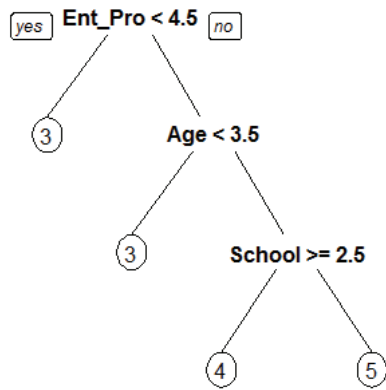


Figure 12. Performance recognition factors on agricultural water usage

하천유지용수에 대한 중요도에 대한 영향요인은 환경보호 정책에 대한 인식의 강함의 정도, 높은 경제적 지위, 그리고 기후 변화 정책에 대한 적극성의 정도에 따라 영향을 받았다. 만족도의 경우에는 환경보호 정책에 대한 인식 외에도 연령이 중요한 변수가 되었다. 환경정책의 편익인식이 매우 높고(not Ent_Pro < 4.5) 계층이 상위층인 경우(not class < 4.5)에는 하천유지용수에 대한 중요도도 높게 보았다.

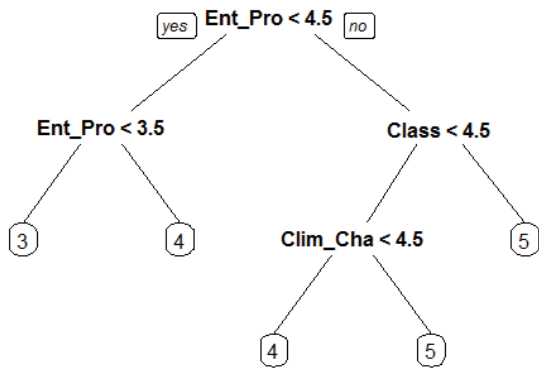


Figure 13. Importance recognition factors on stream maintenance water usage

만족도의 경우, 환경정책의 편익인식이 매우 높고(not Ent_Pro < 4.5) 연령이 50, 60대인 경우(not Age < 3.5)에는 만족도가 높게 나타나고 그렇지 않은 경우 보통으로 나타났다. 중요도에 대한 예측력은 44.3%, 만족도에 대한 예측력은 55.6%를 보였다.

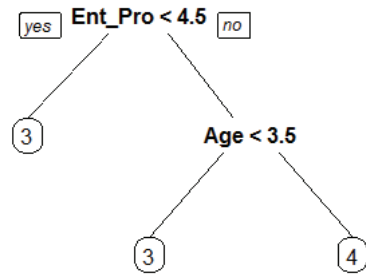
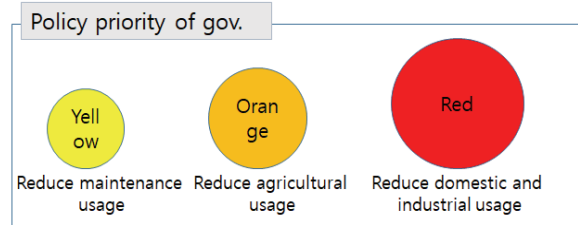


Figure 14. Performance recognition factors on stream maintenance water usage

5) 정부 정책과의 비교

2015년 장기간 가뭄으로 인한 건설교통부와 새누리당의 합동대책회의에서는 주의 단계에서는 하천유지용수를 감량하고, 경계 단계에서는 농업용수를 감량하고, 심각할 경우 생활용수와 공업용수에 대한 감량 및 차단을 하겠다는 계획을 내어놓았다. 이에 따른 정부의 용수 우선순위는 식수·생활용수 1순위 → 공업용수 2순위 → 농업용수 3순위 → 하천유지 용수 4순위였다 (<Figure 15>).



※ Source: MOLIT and Saenuri Party, 2nd Anti-drought Measure government ruling party consultation, 2015. 11. 11
Figure 15. Government anti-draught policy scheme

이는 Lee, et. al.(2004)에서 전문가의 “물 부족 시” 우선순위 인식 결과인 생활용수 > 공업용수 > 농업용수 > 하천유지용수와 같다. 본 연구는 위기상황을 상정하지는 않았으나 일반시민들이 보인 생활용수 > 농업용수 > 공업용수 > 하천유지용수의 중요도 순서와는 확연한 차이가 있다(<Table 13>).

물론, 시민들의 인식은 어떤 강 유역인지, 상류인지 하류인지에 따라 다소간의 차이가 있을 것으로 예상된다. 그럼에도 불구하고, 수자원과 관련된 합리적 정책 수립을 위해서는 당사자의 태도, 제3자의 영향, 갈등해

Table 13. A case study on weight by purpose of water usage

Condition	Evaluation	Sum	Expert	Public Officer	Civic Group
Over-all	Domestic	0.344	0.295	0.467	0.263
	Industrial	0.247	0.284	0.254	0.188
	Agricultural	0.197	0.208	0.133	0.260
	Maintenance	0.212	0.213	0.147	0.289
Ordinary	Domestic	0.335	0.286	0.458	0.254
	Industrial	0.241	0.277	0.245	0.184
	Agricultural	0.197	0.207	0.136	0.257
	Maintenance	0.227	0.230	0.161	0.305
In Short	Domestic	0.348	0.298	0.474	0.267
	Industrial	0.251	0.286	0.259	0.190
	Agricultural	0.197	0.209	0.130	0.261
	Maintenance	0.204	0.207	0.134	0.282
Abundant	Domestic	0.660	0.284	0.448	0.251
	Industrial	0.238	0.280	0.238	0.182
	Agricultural	0.198	0.207	0.139	0.256
	Maintenance	0.234	0.229	0.175	0.311

※ Source: Lee, et. al.(2004)

결기제, 문제의 복잡성에 대한 충분한 인식이 바탕이 되어야 한다(Cho, et. al., 2004).

앞서 설명한 영향요인분석에 따르면, 수자원에 대한 우선순위(중요도)는 다양한 변수에 의해 영향을 받으며, 특히 “환경에 대한 인식” 수준에 의해 더 많은 영향을 받는 것을 알 수 있다. 그러나 정부의 가뭄대책 정책은 단일의 우선순위를 가지고 모든 유역과 지역에 적용하고 있어, 수자원 위기시의 갈등 요인이 내포하고 있다. 따라서 향후 수역별, 지역별 수요와 선호에 대한 조사를 통해 수자원에 대한 배분 우선순위에 대한 합의를 이룰 필요가 있다. 즉, 모든 인식의 차이가 갈등으로 발전하는 것은 아니나 갈등의 동태성과 향후 가뭄의 지속적인 발생 가능성을 감안할 때, 정부의 지속적인 시민의식의 모니터링과 아울러 위기 시, 희소한 자원을 배분할 수 있는 합리적인 판단기준을 마련하고 다양한 시민들과의 컨센서스를 마련할 필요가 있다.

IV. 결론

기후변화가 극심해 지면서 희소한 자원을 어떻게 분배할 것인지는 수자원 분야에서 중요한 의사결정 대상

이다. 특히 가뭄 등의 수자원이 희소해지는 시기의 수자원배분은 장기적이고 풀기 어려운 사회적, 지역적 갈등을 낳기도 한다. 따라서 수자원을 합리적으로 배분하기 위한 규칙이 필요하다. 지금까지는 수요량과 수문학자 등 전문가들에 대해 수량을 예측하고 배분하는 연구가 주로 이루어져왔으나, 정책의 최종 대상자들인 일반 시민들은 생활용수, 공업용수, 농업용수, 하천유지용수 중 어떤 용수를 더욱 중시하고 있고, 만족도는 어느 정도인가에 대한 연구는 없었다. 또한 용수에 대한 중요도와 만족도를 결정하는 요인에 대한 연구도 희소하였다. 이런 측면에서 본 연구는 희소한 수자원을 일반 시민의 입장에서 어떻게 배분할 것인가에 실마리를 줄 수 있을 뿐만 아니라, 정책 만족도를 제고하기 위해서는 어떤 접근법을 사용해야하는지에 대한 합의를 제공한다는 측면에서 의의가 있다. 또한 향후 공학과 사회과학의 통합연구인 사회수리학(Socio-hydrology)의 기초연구자료로 활용할 수 있을 것이다.

연구결과 수자원 용수별 기능에 대한 일반 인식의 차이가 확인되었다. 수자원의 일반기능에 대한 IPA 분석 결과, 일상생활에서 사용되는 생활용수의 기능은 높은 만족도와 높은 중요도를 보이고 있으며, 농업용수의 경

우 그 중요성을 높게 인지하고 있지만 활용정도는 낮다고 판단하고 있다. 반면에 산업현장에서 사용되는 공업용수와 하천유지를 위한 용수 기능의 경우 중요도와 만족도가 모두 낮게 평가되었다. 이러한 결과는 실제 우리나라의 용수별 이용현황을 일부 반영하고 있는 것이라 할 수 있다. 그러나 하천유지용수의 경우 실제 이용량에 비해 중요도와 만족도가 낮게 평가되고, 생활용수는 상대적으로 높게 평가되었다. 또한 공업용수 기능의 경우 점차 강조되고 있는 수자원의 공업적 가치에 비추어 볼 때, 일반인들이 이를 상대적으로 낮게 판단하고 있다고 평가된다. 정책적인 측면에서 친환경적인 공업용수의 활용 사례나, 산업발전을 위해 공업용수가 반드시 필요하다는 것은 국민에게 인지할 수 있도록 하는 것이 우선되어야 할 것으로 보인다.

정부의 기금 대책 수립에도 본 연구가 시사하는 바는 크다. 먼저 일률적인 수자원 배분 정책보다는 지역의 특성을 반영한 수자원 배분 우선 원칙을 수립하고 이를 제도화할 필요가 있다. 국민들이 생각하는 용수의 중요도와 정부에서 제시하는 용수의 중요도의 차이는 농업용수와 공업용수에서 발생하고 있다. 유역의 위치에 따라 이러한 인식은 달라질 수도 있겠으나, 정부에서 일반적인 가이드라인을 제시하는 것보다는 지역적인 합의를 이끌어 갈 수 있도록 자율적 거버넌스를 만들어 가는 것이 중요할 것이다. 또한 우리나라의 경우, 용수 사용에 대한 우선순위 선정 등을 위한 사회적 합의나, 사전에 정의된 규정이 존재하지 않으면, 위기발생시 수자원 배분 의사결정에 대한 합리성과 정당성에 의심을 받을 수 있다. 따라서 국가적인 대가뭍이 일상화되기 전에 수자원 분쟁이 예상되는 수역, 지역에 대한 실태 조사를 바탕으로 한 합리적 수자원 배분 규칙에 대한 컨센서스가 이루어지기를 희망한다.

수자원의 일반기능과 용수별 기능에 대해 인구 사회적 특징 및 환경정책 등에 따른 차이도 조사하였다. 환경에 대한 편익인식이 매우 높거나, 높은 경우 중요도나 성취도 인식에 대한 변별력이 높았고, '기후변화가 중요한 국가정책이 되어야한다고 생각하는 정도는 결

정적인 변수는 아니었다. 수자원 관리에 대한 만족도와 중요도를 높이기 위해서는 일반시민들에게 환경보호에 대한 편익을 지속하여 주시키는 것이 필요하다. 정책적인 측면에서 본다면 수자원 배분에 중요성 등을 일반적으로 알리기보다는 기존의 환경교육과 물자원 이용교육은 병행하는 것이 더 나을 것으로 보인다.

향후 이 결과는 수자원 배분 의사결정 네트워크 형성에 참고할 수 있을 것이다. 즉, 공업용수, 생활용수 등도 환경적인 측면을 고려하여야 하며, 이미 고려하고 있다면 그 사실을 시민들에게 적극적으로 알릴 때, 시민들의 용수에 대한 중요성이나 만족도를 제고할 수 있다는 것이다.

한편 세대 간의 양극화가 수자원 분야에서도 진행 중임을 확인하였다. 성별에 따른 차이가 일부 발견되었지만, 환경보호에 대한 인식과 기후변화에 높은 우선순위를 두어야 한다는 인식 등의 정책 이슈에 대한 인식의 차이가 인구사회학적인 차이보다는 더 많은 분야에서 차이를 보이고 있었다. 이런 측면에서 수자원에 대한 홍보정책은 인구통계학을 기초로 세분화(Segmentation)되고 대상을 선정(Targeting) 하기보다는 환경 보호 정책의 인식 수준을 기반으로 선정하는 것이 바람직해 보인다.

본 연구는 일반의 용수에 대한 만족도와 성취도에 대한 분석과 이에 대한 영향요인을 분석한 최초의 시도라는 점에서 의미가 있으나, 성취도나 만족도에 영향 요인으로 2가지 밖에 고려하지 못했다는 한계가 있다. 또한 수자원 거버넌스의 주요 참여자들 중 일반인만 다루고 있어 수자원 관련 전체 체계를 다루지 못한 한계가 있다.

향후 연구에서는 사례조사 연구를 통해 동일수역에 대해 이해관계가 다른 집단 내의 다양한 참여자들을 조사하여 비교할 수 있다. 또한 환경인식뿐만 아니라, 수자원의 경제적 가치 인식 등의 요인들을 추가적으로 분석한다면 지역 간의 수자원 갈등의 양상을 좀 더 이해하고, 이를 해결하기 위한 거버넌스 수립에 좀 더 기여할 수 있을 것으로 판단한다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 17AWMP-B083066-04).

References

- Akhbari, M. and N. S. Crigg. 2013. A Framework for an Agent-based Model to Manage Water Resources Conflicts. *Springer Science Business Media Dordrecht* 2013.
- Bakker, P. 2013. Pathways to Improved Water Security-Reflections. *Aquatic Procedia*. 1: 172-177.
- Bandini, S., et. al. 2009. Agent Based Modeling and Simulation: An Informatics Perspective. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. 12(4): 4.
- Busby, Joshua W. 2007. Climate Change and National Security. Council on Foreign Relations. *CSR*. 32: 1-26.
- Cho, Sung Bae. 2015. Research on Situation of Conflict Management by Public Institutions and the Improved Method- Focus on State Agencies of the Ministry of Land, Infrastructure & Transport in South Korea. *Journal of Public Society*. 5(2): 153-197.
- Cho, Sung Kyu. 2015. A Legal Study on the Right of Municipality to Use Water. *Administrative Law Journal*. 41: 115-139.
- Choi, Byung Doo, Eun Hye Chae, and Min Ji Yang. 2016. Daegu Metropolitan Government's Plan of Relocation of Water Intake Plant and Collaborative Governance between Regions. *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*. 22(1): 64-85.
- Choi, Heung Suk and Sung Man Hong. 2004. Analyzing Changes in the Governance of Water Supply: From Policy Community to Issue Network. *Korean Public Administration Quarterly*. 16(1): 49-79.
- Choi, Heung Suk, Jae Bok Joo, Sung Man Hong, and Kyung Il Joo. 2004. *Common Goods and Conflict Management: Conflict and Cooperation around Water Resources*. Seoul: Pakyoungsa.
- Chon, Dae Yun. 2011. *Theory of Conflict Management and Negotiation Strategy*. Seongnam: Sunhaksa.
- Chung, Sung Ho. 2008. Climate Change and Water : A Global Challenge. *Kookmin Social Science Review*. 47(2): 1-26.
- Galán, J. M., A. López-Paredes, and R. del Olmo. 2009. An Agent-based Model for Domestic Water Management in Valladolid Metropolitan Area. *Water Resour. Res.* 45, W05401.
- Gleick, P. H. 1993. Water and Conflict: Fresh Water Resources and International Security. *International Security*. 18(1): 79-112.
- Han, Sang Woon and Hyun Joo Moon. 2010. Cost Sharing for Water Resource Conflict Resolution. *Environmental Law Review*. 32(3): 3-28.
- Im, Yang June. 2010. A Comparative Analysis of News Frame based on the Public Enterprise: The Grand Canal in the Korean Peninsular. *Korean Journal of Communication & Information*. 49: 57-80.
- Jo, Jae Won. 2015. *Climate Change and Humanities*. Seoul: DongHwa Technology Publishing Co.
- Joo, Kyung Il, Heung Suk Choi, and Jae Bok Ju. 2004. The Understanding of Stakeholder Group's Meaning-construction around after Resource Conflict in Terms of Frame Analysis: The Focus on the Case of the River Hantan Dam Construction. *Korean Journal of Public Administration*. 41(4): 193-221.
- Kim, Chang Soo. 2011. A Study on Developing Rational Governance of Water Industry. *Journal of Water Policy & Economy*. 18: 121-139.
- Kim, Chang Soo. 2015. Water Resource Conflict and Temporal Ordering Dilemma: A Time Difference Interpretation on the Dam Construction Conflict. *The Korean Journal of Local Government Studies*. 19(1): 303-328.
- Kim, Chong Won. 2002, *Design of Water Allocation Model: Efficiency and Risk Aspects*. Korea Research Institute for Human Settlements 2002-2.
- Kim, Seung Il. 2011. A Study on the Policy Conflict and Mediation between Central Government and Local Residents Focused on the Case of Four (4) Dams Construction in Gangwon-Do. *Study on Korean Administration and Policy*. 9(1): 53-82.
- Kim, Seung, Mi Yeon Lee, Su Hwan Jang, Sung Hak Lee, and Jae Won Kang. 2007. Action Plan for Integrated Water

- Management. 2007 *Korea Water Resources Association Academic Conference Proceeding*. 1650-1654.
- Kim, Young Sool. 2010. Structural Analysis and Resolution of Water Conflicts in Central Asia. *Dispute Resolution Studies Review*. 8(1): 5-37.
- Koh, Moon Hyun. 2012. Water-related Legislation and UN Resolution on the Human Right to Water. *Journal of Water Policy & Economy*. 20: 187-105.
- Korean Association for Environmental Sociology. 2009. *Environmental Sociology in Our Own Eyes*. Paju: Chanbi Publisher Inc.
- Kwon, Hyung Dun. 2014. Human Rights on Water in European Union. *Society for European Constitution Research*. 16: 209-241.
- Lee, Deok Ro, Dae Myuong No, and Ji Ho Lee. 2014. An Importance-Performance Analysis of the Working Poor Policies. *Oughtopia*. 29(2): 179-214.
- Lee, Dong Ryul and Seok Young Yoon. 2005. IWRM for Water Management Innovation. 2005 *Korea Water Resources Association Academic Conference Proceeding*. 502-506.
- Lee, Eun Ku, Chang Soo Kim, Gu Hwan Won, Jong Hyun Chae, and Hyung Soon Park. 2013. *A Study on Water Resources Conflict Management*. K-water Institute.
- Lee, Jae Hyuk, Jung Hee Sung, and Eung Bin Kim. 2012. A Survey for the Water Cognition among College Students through Contents of Water Education for Sustainable Development. *Korean Journal of Environmental Education*. 25(2): 54-271.
- Lee, Kang Ung, Chang Soo Kim, and Chul Hang Heu. 2012. A Plan for Consensus Building of Busan-Gyeongnam Multi-Regional Water Supply Business. *The Korean Journal of Local Government Studies*. 16(3): 469-493.
- Lee, Ki Young, et. al. 2014. Research on Water Basin and Regional Government Centric IWRM Law. *Policy Research*. 1-13.
- Lee, Myoung Woo, Choong Sung Yi, Hyo Park, and Myung Pil Shim. 2005. An Introduction to Alternative Dispute Resolution(ADR) for the Water Conflicts Resolution. 2005 *Korea Water Resources Association Academic Conference Proceeding*. 1491-1495.
- Lee, Seung Ho and Sung Kim. 2009. Water Governance and Basic Water Law. 2009 *Korea Water Resources Association Academic Conference Proceeding Abstract*. 385-389.
- Lee, Seung Ho. 2015. Transboundary River Management in Europe: The Case of the Rhine River. *Korean Journal of EU Studies*. 20(2): 111-139.
- Lee, Seung Hyun and Sang Keun Bae. 2012. The Analysis of Local Conflicts due to Relocation for Water Intake of Daegu Metropolitan Government. *Journal of Regional Studies*. 20(1): 23-33.
- Lee, Soon Ja. 2014. Conflict Resolutions in Relation to Renewable Energy Sources: Focusing on Hydropower Generation. *Public Land Law Review*. 65: 311-340.
- Lee, Yo Han. 2014. The Stakeholder Issues and Conflicts on the Benefits and Costs of Mekong Water Resource Development Focused on Xayaburi and Donsahong Hydropower Dam Construction in Mekong Mainstream. *The Southeast Asian Review*. 24(4): 195-238.
- Lee, Yoon, Sung Chul Cho, Heon Yeong Lee, Young Keun Chung, and Yong Suk Hong. 2015. Cognizance of Water Resource Value from the Standpoint of Sustainable Development: Based on a Survey of Korean Water Resources Specialists. *Journal of Environmental Policy and Administration*. 23(3): 119-144.
- Macal, C. and M. North. 2014. Introductory Tutorial: Agent Based Modeling and Simulation. 2014 *Winter Simulation Conference*.
- Martilla, J. A. and J. C. James. 1977. Importance-Performance Analysis. *Journal of Marketing*. 41(1): 77-79.
- Ministry of Environment. 2010. *2010 Report on Environment Policy Satisfaction Survey*. MOE.
- Ministry of Environment. 2011. *2011 Report on Environment Policy Satisfaction Survey*. MOE.
- Palmieri, A., F. Shah, G. W. Annandale, and A. Dinar. 2003. *Reservoir Conservation: The RESCON Approach*. (1 1). Washington, DC: The World Bank.
- Park, Dong Kyun and Haeng Jun Lee. 2010. The Emergency Management Measures for the Water Shortage by Climate Change. *Korean Review of Crisis and Emergency Management*. 6(2): 198-213.
- Park, Jung Su. 2015. Realization of IWRM for Overcoming 21st Century's Water Crisis. *Journal of Water Policy & Economy*.

- 24: 47-58.
- Park, Ki Soo. 2011. A News Frame Analysis on Socially Controversial Issue: Comparing Three Korean Daily Newspapers Attitude on Lee Myung-bak Government's 'The Four Major Rivers Restoration Project'. *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*. 55(4): 5-26.
- Park, W. B., et. al. 2004. Estimation of Agricultural Ground Water Withdrawal and Characteristics of Ground Water Use in Jeju Island. *Proceedings of KoSSGE 2004 Spring Conference*. 110-113.
- Pattanapanchai, M. 2005. Economics of Renewable Resource Management: An Application to Multipurpose Dams. Ph.D. Dissertation. University of Connecticut, Connecticut, New England, USA.
- Pinkley, R. L and G. Northcraft. 1994. Conflict Frame of Reference. *Academy of Management Journal*. 37(2): 193-205.
- Pinkley, R. L. 1990. Dimension of Conflict Frame: Disputants' Interpretations of Conflict. *Journal of Applied Psychology*. 75: 117-126.
- Pondy, L. R. 1967. Organization Conflict: Concept and Models. *Administrative Science Quarterly*. 12: 296-320.
- Pondy, L. R. 1969. Variety of Organizational Conflict. *Administrative Science Quarterly*. 14: 499-505.
- Sa, Deug Whan. 1998. Environmental Conflicts and Alternative Disputes Resolution-Cognition and Direction. *Journal of Environmental Policy and Administration*. 6(2): 109-130.
- Salamon, Lester M. 2000. The New Governance and the Tools of Public Action: An Introduction. *Fordham Urban Law Journal*. 28(5): 1611-1674.
- Shim, Jun Seop and Ji Soo Kim. 2011. Understanding Conflict Frames about a Nuclear Power Plant: Focusing on the Effect of the Fukushima Nuclear Accident. *Korean Public Administration Quarterly*. 45(3): 173-202.
- Shim, Jun Seop. 2011. The Effects of Conflict Frames on Conflict Management Preferences : Focusing on Nuclear Policy. *The Korean Journal of Public Administration*. 20(4): 31-62.
- Stavins, R. N. 2013. The Problem of the Commons: Still Unsettled after 100 Years. *Economics of Climate Change and Environmental Policy*. MPG Books Group. Glos.
- Vargas, L. G. 1990. An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Application. *European Journal of Operation Research*. 48: 2-8.
- Yi, Choong Sung, Seung An Choi, Myung Pil Kim, and Kwan Sue Jung. 2004. Allocation of Water Supplied by Multi-Purpose Dam Using the Estimate of Weighting Factors. *Journal of Korea Water Resources Association*. 37(8): 663-674.
- Yonhap News. 2016. Nakdong River for Agricultural and Industrial Use Dam for the Domestic Water. 2016.09.28.
- Yun, Sun Jin and Dong Ha Lee. 2010. Agenda Setting and Frame of TV News about 4 Major Rivers Project in Korea. *ECO*. 14(1): 7-62.

Korean References Translated from the English

- 고문현. 2012. 물관련 국제 논의의 동향과 유엔 물인권 결의. *저널 물정책 · 경제*. 20: 187-105.
- 권형돈. 2014. 유럽연합에서 물인권의 헌법상 기본권화에 관한 연구. *유럽 헌법연구*. 16: 209-241.
- 김승, 이미연, 장수환, 이성학, 강재원. 2007. 통합수자원관리 추진방안. *한국수자원학회 2007년도 학술발표회 논문집*. 1650-1654.
- 김승일. 2011. 중앙정부와 지역주민간 정책 갈등과 조정에 관한 연구. *강원도 내 4개댐 건설추진사례를 중심으로 한 국행정과정정책연구*. 9(1): 53-82.
- 김영술. 2010. 중앙아시아 수자원 갈등 구조 분석과 해결방안 모색. *분쟁해결연구*. 8(1): 5-37.
- 김종원. 2002. 합리적 수자원 배분모형 설정에 관한 연구. *국토연* 2002-2.
- 김창수. 2011. 물산업의 합리적 거버넌스 구축방안. *물 정책 · 경제*. 18: 121-139.
- 김창수. 2015. 수자원갈등과 시간 선택의 딜레마. *지방정부연구*. 19(1): 303-328.
- 박기수. 2011. 4대강 사업 뉴스에 대한 보도 프레임 연구: 경향신문 · 동아일보 · 한국일보 등 3개 종합일간지를 중심으로. *한국언론학보*. 55(4): 5-26.
- 박동균, 이행준. 2010. 기후변화에 따른 물부족 문제의 위기 관리방안. *한국위기관리논집*. 6(2): 198-213.
- 박정수. 2015. 21세기 물위기 극복을 위한 통합물관리(IWRM) 실현방안. *저널물정책 · 경제*. 24: 47-58.

- 사득환. 1998. 환경갈등과 '대체적' 분쟁해결장치: 인식과 대안. 환경정책. 6(2): 109-130.
- 심준섭, 김지수. 2011. 원자력발전소 주변 지역주민의 갈등 프레임 분석: 후쿠시마 원전사고의 영향을 중심으로. 한국행정학보. 45(3): 173-202.
- 심준섭. 2011. 갈등 프레임이 갈등관리 방안에 대한 선호에 미치는 영향: 원자력 정책을 중심으로. 한국행정연구. 20(4): 31-62.
- 연합뉴스. 2016년 9월 28일자. 낙동강은 농업·공업용수로... 식수는 댐 추진.
- 윤순진, 이동하. 2010. 4대강 사업에 대한 TV 뉴스의 의제 설정과 프레임. 환경사회화연구. 14(1): 7-62.
- 윤순진, 한국사회학회. 2009. 우리 두 눈으로 보는 환경사회학. 서울: 창비.
- 이강웅, 김창수, 허철행. 2012. 부산-경남권 광역상수도사업합의 형성방안. 지방정부연구. 16(3): 469-493.
- 이기영, 강상준, 한송희, 조성한, 이승호, 김정민. 2014. 유역과 지방정부 중심의 물기본법 제정 방안. 정책연구. 1-138.
- 이덕로, 노대명, 이지호. 2014. 근로빈곤층 정책에 대한 중요도-성취도 평가. OUGHTOPIA. 29(2): 179-214.
- 이동률, 윤석영. 2005. 수자원 관리의 혁신을 위한 IWRM. 한국수자원학회 2005년도 학술발표회 논문집. 502-506.
- 이명우, 이충성, 박교, 심명필. 2005. 물 분쟁 해결을 위한 대안적 분쟁해결방안(ADR). 한국수자원학회학술대회논문집. 1491-1495.
- 이순자. 2014. 재생에너지를 둘러싼 갈등 그리고 해결방안. 토지공법연구. 65: 311-340.
- 이승현, 배상근. 2012. 대구광역시의 취수장 이전에 따른 지역 갈등 분석. 지역사회연구. 20(1): 23-33.
- 이승호, 김승. 2009. 물거버넌스와 물관리기본법. 한국수자원학회 2009년도 학술발표회 초록집. 385-389.
- 이승호. 2015. 유럽국제하천관리: 라인강 사례를 중심으로. EU학연구. 20(2): 111-139.
- 이요한. 2014. 메콩 수자원 개발 이익과 비용 주체의 쟁점과 갈등: 본류 댐 싸야부리와 돈사흥을 중심으로. 동남아시아연구. 24(4): 195-238.
- 이윤, 조성철, 이현영, 정영근, 홍용석. 2015. 지속가능발전 관점에서 수자원 가치 인식. 환경정책. 23(3): 119-144.
- 이은구, 김창수, 원구환, 채종현, 박경순. 2013. 수자원 갈등관리 방안 연구. K-water 연구원.
- 이재혁, 성정희, 김응빈. 2012. 지속가능발전 물 교육 내용체계를 활용한 대학생들의 물 인식 조사. 환경교육. 25(2): 54-271.
- 이충성, 최승안, 김명필, 정관수. 2004. 가중치산정을 통한 다목적댐 용수의 배분 방안. 한국수자원학회논문집. 37(8): 663-674.
- 임양준. 2010. 공공사업관련 사회적 갈등보도에 대한 뉴스 프레임 분석: 한반도 대운하 건설 사업을 중심으로. 한국언론정보학회보. 57-80.
- 정성호. 2008. 기후변화와 물에 관한 국제적 논의와 합의. 사회과학연구. 47(2): 1-26.
- 조성규. 2015. 지방자치단체의 물의 사용에 관한 권리. 행정법연구. 41: 115-139.
- 조성배. 2015. 공공기관의 갈등관리 실태와 개선방안에 관한 연구. 공공사회연구. 5(2): 153-197.
- 조재원. 2015. 기후변화와 인문학. 서울: 동화기술.
- 주경일, 최홍석, 주재복. 2004. 프레임분석을 통한 수자원 갈등 각 이해집단의 의미구성 이해: 한탄강댐 건설사례를 중심으로. 행정논총. 41(4): 193-221.
- 천대운. 2011. 갈등관리와 협상 전략론. 경기도: 선학사.
- 최병두, 채은혜, 양민지. 2016. 대구시 취수원 이전계획과 지역 간 협력적 거버넌스. 한국지역지리학회지. 22(1): 64-85.
- 최홍석, 주재복, 홍성만, 주경일. 2004. 공유재와 갈등관리: 수자원을 둘러싼 갈등과 협력. 서울: 박영사.
- 최홍석, 홍성만. 2004. 수자원공급의 거버넌스 변화 분석. 한국행정논집. 16(1): 49-79.
- 한상운, 문현주. 2010. 물자원 관련 갈등 해결을 위한 비용부담 체계. 환경법연구. 32(3): 3-28.
- 환경부. 2010. 2010년도 환경부 정책만족도 조사 결과 보고서. 환경부.
- 환경부. 2011. 2011년도 환경부 정책만족도 조사 결과 보고서. 환경부.

Received: Aug. 21, 2017 / Revised: Sep. 19, 2017 / Accepted: Oct. 22, 2017

수자원의 중요도 · 만족도(IPA) 평가와 영향요인에 관한 연구: 잠재적 갈등관리의 차원에서

국문초록 본 연구에서는 한강수계의 팔당호 인근의 시민들을 대상으로 용수기능(생활, 공업, 농업, 하천유지)에 대한 중요도와 만족도에 대한 인식을 조사하였다. 그리고 인구사회적 요인과, 환경정책 인식 수준에 따라 중요도와 만족도의 차이와 그 영향변수를 조사하였다. 조사 결과 시민들은 생활용수, 농업용수를 중시하였고, 생활용수와 공업용수에 대한 만족도가 높았다. 이러한 인식은 연령과 성별에 따라 많은 차이를 보이고 있었는데, 특히 수자원 분야에서의 세대 간의 확연한 인식차이는 세대 갈등의 원인으로 전환될 수도 있으므로 지속적인 관찰이 필요하다. 아울러 환경정책 인식 수준 측면에서 보면 환경보호가 보편적인 편익을 제공할 것이라고 강하게 믿는 집단이 중요도와 만족도에 대해서도 높게 평가하고 있었다. 이러한 차이는 수자원이 풍부할 경우에는 문제의 여지가 적으나, 가뭄이 매우 심할 경우에는 용수의 이용에 대한 갈등의 원인으로 작용할 수 있다.

주제어 : 수자원, IPA, 갈등관리, 한강수계, 시민의식

Profiles **Deokro Lee** : He received his Ph.D. in Public Administration from Florida State University. He is a professor in Department of Public Administration at Sejong University. His research area includes water resource governance, SDGs, and crisis management(drlee@sejong.ac.kr).

Young Sik Hong : He received master's degree from Yonsei Graduate School and worked for Korea Institute for Defense Analyses, LGCNS and Hyundai Research Intitute for 20 years. He is now a research fellow of Sejong University Research Institute for Governance. His major interest field is water management(richardyhong@gmail.com).

Myung Kwan Yoo : He received his Ph.D. degree of System Science from State University of New York at Binghamton. He is a research professor of Research Institute for Governance in Sejong University. His major interest field is the water industry(mycabby@sejong.ac.kr).