

공공데이터의 경제적 가치 측정: 소비자 효용 관점

Measuring the Economic Value of Open Government Data: A Consumer Utility Perspective

전 치 흥 (Chihong Jeon) KAIST 경영대학 석사과정
심 재 웅 (Jaecung Sim) KAIST 경영대학 박사과정
조 대 곤 (Daegon Cho) KAIST 경영대학 조교수, 교신저자

요 약

전 세계적으로 각국의 정부는 공공에 정부의 데이터를 개방함으로써 정부의 성과 향상 및 투명성 제고를 기대하며 상당한 예산을 공공데이터 부문에 사용하고 있다. 이러한 정책의 실질적인 성과를 파악하기 위해서는 정책을 통해 창출된 가치를 측정하는 것이 필수적이며, 이에 여러 기관 및 연구자들은 공공데이터의 가치를 평가하기 위한 다양한 시도를 해왔다. 그럼에도 불구하고, 그 가치를 측정함에 있어 실질적인 혜택을 받는 소비자의 관점이 간과되어왔을 뿐만 아니라, 아직 공공데이터의 경제적 가치를 계량화하는 시도는 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 실제로 데이터를 소비하고 그 영향을 받는 시민들의 관점에서 공공데이터의 경제적 가치를 정량화하고자, 먼저 기존의 무형자산 가치평가 방법론을 검토하였다. 분석 방법론과 공공데이터의 성격을 함께 고려한 결과, 다양한 소비자 및 사용 목적을 효과적으로 반영할 수 있는 조건부 가치평가법이 적절하다고 판단되었다. 본 연구자들은 조건부 가치평가법을 활용하여 서울 시민들을 대상으로 실제 서울시 공공데이터의 경제적 가치를 측정하고 정량화 하였다. 분석 결과 공공데이터에 대한 시민들의 지불의사금액은 관련된 사전 경험이나 조세저항, 인지된 혜택 및 인지된 시나리오의 현실성과 같은 요인에 따라 상이하였으나, 인구통계학적 요인에 따라서는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 지불의사금액을 측정하는 질문의 방식에 따라 결과에 유의미한 차이가 있었으며, 결과에 대한 신뢰성 평가 및 향후 연구에 대한 시사점을 논의하였다.

키워드 : 공공데이터, 무형자산 가치평가, 지불의사금액, 조건부가치평가법, 정부정책

I. 서 론

최근 수십 년 간 정부 및 기업들은 정보통신 기술 및 인터넷의 발전으로부터 비롯된 변화에 대응

하기 위해 노력해 왔다. 이러한 대응 과정에서, 정부 및 기업들은 기존의 민감하지 않은 운영 및 서비스 정보들을 웹이라는 공간을 통해 공개하기 시작하였다(Zeleti *et al.*, 2016). 특히 정부가 생성하거나 소유한 데이터를 자유롭게 배포 및 재사용할 수 있게 공개한 것을 공공데이터(open government data: OGD)라고 하며(Ubaldi, 2013), 이는 정보 공개를

† 이 논문은 2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2016S1A5A 8019917).

통한 정부의 성과 향상 및 투명성 제고를 목적으로 한다(Janssen *et al.*, 2012).

공공데이터를 통한 가치창출에 깔려있는 전제는 정부의 데이터가 공공에 개방됨으로써 이들의 집단지성을 활용한 새로운 통찰력 획득, 더 나은 의사결정 및 서비스 창출로 이어지리라는 것이다(Janssen *et al.*, 2012; Lindman, 2014). 그러나, 이러한 데이터의 활용은 정부의 독립적인 노력만으로 이루어지지 않는다. 오히려 이러한 공개된 자료를 조회하고, 이를 사용하여 새로운 서비스에 적용하는 주체인 시민 및 기업 등 민간에 의해 공공데이터의 가치가 최종적으로 결정된다(송효진, 황성수, 2014). 특히 Zeleti *et al.*(2016)은 개방된 데이터가 민간의 사업 모형 상에서 어떠한 가치를 제공하는지를 기반으로 공공데이터의 경제적 가치가 평가되어야 한다고 주장하였다.

그럼에도 불구하고, 기존의 연구 및 평가지표에서는 정부의 데이터 개방의 가치를 평가함에 있어 실질적인 수혜자인 시민들의 관점을 간과해온 것이 현실이다. 구체적으로, 기존의 평가방법론에서는 공공데이터에 대한 정부의 실행 계획이나 데이터의 제공 범위, 제공되는 데이터의 구조 등을 전문가들이 평가하게 하므로(Lukensmeyer *et al.*, 2011; 정국환 등, 2013) 실질적인 데이터 소비자들의 의견과는 상당한 차이가 날 수 있다. 또한 기존의 방법들은 각각의 항목을 실제 금액으로 환산가능하지 않은 별개의 지표로 표현하는 데에 그쳤다. 결과적으로, 공공데이터의 경제성에 관한 엄밀한 정량적 분석은 미비한 실정이다(Hossain *et al.*, 2016).

따라서 본 연구에서는 기존의 공공데이터 연구에서 고려되지 않은 소비자 관점 및 정량적 분석 방법을 제안하고, 실제 공공데이터에 대한 실증분석을 진행하였다. 먼저, 우리는 기존에 소비자 관점에서 무형자산의 가치를 평가한 방법론을 검토하고, 이러한 방법론과 공공데이터의 특성 간의 관계를 검토하였다. 다음으로, 소비자 관점에서의 정량적 경제성 평가 방법을 실제 서울 시민들을

대상으로, 서울시의 공공데이터 정책에 적용함으로써 실제 공공데이터의 경제적 효과를 정량화 하였다.

기존의 무형자산의 경제성 평가 방법들을 검토한 결과, 수익 및 비용기반 분석, 히도닉 가격분석법 및 시민편익모형은 공공데이터의 성격에 부합하지 않는 것으로 나타났다. 이에 본 연구자들은 다양한 시민들의 필요 및 활용가능성 등을 포괄할 수 있는 지불의사금액(willingness to pay: WTP) 기반의 조건부 가치평가법을 이용하기로 하였다. 조건부 가치평가법을 이용하여 서울 시민들이 느끼는 서울시 공공데이터의 경제적 가치를 측정된 결과 공공데이터에 대한 사전 경험, 조세저항, 인지된 혜택, 인지된 시나리오의 현실성과 같은 요인에 따라 데이터의 가치를 다르게 평가하는 것으로 나타났다. 또한, 인구통계학적 요인은 지불의사금액에 직접적으로 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 또한 측정된 공공데이터의 가치는 조건부 가치평가법의 질문 형태에 따라 차이가 나타났으며, 이에 따른 실제 측정 상에서의 시사점을 제시하였다.

II. 배경 및 문헌 연구

2.1 공공데이터의 가치 평가

Ubaldi(2013)는 공공데이터를 정부 혹은 지자체가 생성하거나 소유한 데이터로서, 공개적이고 자유롭게 배포 및 재사용될 수 있는 자료로 정의하였다. 정부의 공공데이터는 정부가 소유한 자료를 공공에 개방함으로써 정부 정책에 대한 정보 비대칭 해소 및 민간의 참여를 통한 새로운 서비스 등으로 이어질 수 있다(Janssen *et al.*, 2012; Lindman, 2014). 미국 및 영국 정부에서는 이러한 투명성 제고 및 시민들의 참여를 통한 가치창출의 목적으로 2009년과 2011년에 각각 중앙정부의 주요 계획으로 공공데이터 진흥 정책을 발표하였다(Meijer *et al.*, 2014).

공공데이터에 대한 평가는 다양한 수준 및 차원

에서 이루어져왔다. 먼저, 세계 각국의 공공데이터 현황을 비교하기 위한 평가지표로서 대표적으로 Open Data Barometer(ODB)와 Global ODI(Global Open Data Index)가 있다. 먼저, ODB는 월드와이드웹재단(World Wide Web(WWW) foundation)이 전 세계 77개국 정부의 공공데이터 정책의 추진 현황을 파악하고, 효과를 분석하기 위해 발표한 지표이다. 평가는 준비도(readiness), 실행력(implementation), 그리고 영향력(emerging impacts)의 세 차원으로 구성되며, 전문가들의 동료평가 데이터 및 2차 지표 등을 통해 측정된다(정국환 등, 2013). Global ODI는 열린지식재단(Open Knowledge Foundation)이 공공데이터의 전 세계적인 공개 현황을 파악하는 것을 목적으로 개발된 평가지표로, 2013년 10월에 최초로 발표되었다. 조사 대상 국가는 2013년 60개국에서 2014년 97개국으로, 조사대상이 되는 데이터 셋은 2013년 599개에서 2014년 970개로 확대되었다(한은영, 2014).

미국 및 영국 정부는 각국의 공공데이터 정책을 평가하기 위해 자체적인 평가기준을 개발하였다. 미국의 경우, 관리예산처(the Office of Management and Budget)에서 열린정부계획을 평가하기 위한 30개의 기준을 개발하였다(Lukensmeyer et al., 2011). 평가기준은 크게 공개적 계획 수립(formulating the plan in the open), 투명성 전략적 실행 계획(transparency strategic action plan), 참여(participation), 협력(collaboration), 플래그십 이니셔티브(flagship initiative)의 다섯 종류로 분류된다. 영국은 공공데이터 정책의 목표로 열린 정부(open government), 서비스 우수성(service excellence), 정부 기술 변화(government technology transformation), 그리고 공공 서비스 변화(public service transformation)를 설정하고, 각 목표에 대한 세부적인 지표들을 통해 성과를 측정하고 있다(정국환 등, 2013).

Vetrò et al.(2016)은 기존의 평가 지표들이 1) 이론적 배경이 결여되어 있고, 2) 대부분의 평가 지표가 데이터셋 자체보다는 오픈데이터 플랫폼에 집중되어 있다는 점에 착안하여, 기존의 데이

터 품질 모형을 분석하여 이론적 바탕이 되는 측정 프레임워크를 선별하고, 선별된 이론적 배경과 Kaiser et al.(2007)의 원칙을 바탕으로 측정 개념을 새롭게 정의하였다. 이를 바탕으로 저자들은 이탈리아의 실제 공공데이터의 품질을 분석함으로써, 개별 데이터 셋의 품질을 상대적으로 비교할 수 있었다. 그러나 Vetrò et al.(2016)의 분석 방법은 데이터의 소비자 및 활용에 대한 고려가 이루어지지 않음으로써, 경제적 가치를 정량적으로 측정하지 못한다는 한계점이 있다.

Kucera and Chalpek(2014)은 공공데이터를 통해 얻을 수 있는 이점을 정치 및 사회적 이점, 경제적 이점, 운영 및 기술적 이점으로 구분하였다. Jetzek et al.(2014)은 공공데이터를 통한 데이터 기반 혁신의 메커니즘을 자원 요인, 혁신 메커니즘, 영향력으로 구분하여 공공데이터의 경제적 가치가 데이터를 사용하는 주체의 역량 및 적용 환경에 따라 달라진다고 주장하였다. Zeleti et al.(2016)은 공공데이터의 가치는 데이터가 민간이 진행하는 사업 모형에서 기여하는 바에 의해서 결정된다고 보고, 6-V 사업 모형(6-Value business model)을 제시하였다. 구체적으로, 가치 제안, 가치 부가 프로세스, 가치 회수, 가치 획득, 그리고 가치 관리의 여섯 가지 가치 발생 요인 간의 관계가 해당 모형에서 제시되었다. 위의 연구들은 공공데이터의 가치를 측정함에 있어 데이터 제공자의 관점보다 실제로 데이터를 활용하는 소비자의 관점이 고려되어야 함을 시사하고 있다. 그러나 이러한 관점을 고려하여 공공데이터의 경제적 가치를 정량화 한 연구는 거의 진행된 바가 없다(Hossain et al., 2016).

2.2 무형자산 가치평가 방법

2.2.1 무형자산 및 공공재의 가치평가 방법

무형자산의 가치를 계량적으로 평가하여 화폐단위로 나타낼 수 있게 하는 분석을 경제적 가치 평가 접근법이라고 하며(정동열, 조찬식, 2006), 주로 기술에 관한 가치평가 또는 지식재산 및 지식

재산권에 대한 가치평가에 대해 연구되어 왔다 (김상기, 임효정, 2013; 김태완, 윤재홍, 2012; 이재역, 2001). 무형자산의 경제적 가치평가는 기존 문헌에서 수익기반 접근법, 비용기반 접근법, 그리고 시장기반 접근법을 통해 주로 이루어져왔다 (김동성 등, 2017).

김동성 등(2017)은 무형자산의 경제적 가치평가 방법의 장점과 단점을 다음과 같이 제시하였다. 먼저 수익기반 접근법은 평가의 대상이 되는 자산을 활용하여 장래에 얻을 수 있는 가치를 산정하는 방법으로, 사용가치에 따른 미래의 현금 흐름을 예측하여 반영할 수 있는 반면, 그 예측의 자의성이나 오차에 따른 예상되는 가치의 편차가 크다. 비용기반 접근법은 자산을 형성하는 데에 소요된 비용을 가치로 산정하는 방법으로, 자산형성시의 기대 가치를 효과적으로 반영할 수 있는 반면, 향후에 발생하는 수익에 대한 변화를 반영하지 못하는 문제가 있다. 시장기반 접근법은 평가대상과 유사한 속성을 가진 재화의 거래 금액을 가치로 산정하는 방법으로, 시장의 수요와 공급의 원리에 따라 실제 유통 가능한 적정가격을 도출할 수 있지만, 평가하고자 하는 자산의 시장이 없거나 발달하지 않은 경우 추정할 수 없다는 단점이 있다.

이 외에도 무형자산, 특히 공공재의 가치를 추정하기 위한 다양한 방법이 시도되어 왔다. 히도닉 가격분석법(hedonic method)은 재화나 서비스가 가진 속성의 개별적인 가치의 합을 그 재화나 서비스의 가치로 평가하는 방법이다(Rosen, 1974). 먼저 시장자료를 이용해 재화의 각 특성별 한계잠재가격(marginal implicit price)을 추정하고, 시장가격 및 다른 특성들에 대한 지불의사금액 추정치를 통해 각 특성 별로 한계잠재가격과 한계지불의사금액(marginal willingness to pay)의 균형점으로 이루어진 수요곡선을 얻을 수 있다. 시장기반 접근법과 비교하여 히도닉 가격분석법이 가지는 장점은 해당 재화와 모든 속성이 유사한 비교 대상이 없더라도, 각각의 속성을 공유하는 다른 재화들을

통해서 특성 별 가격을 도출함으로써 해당 재화의 가치를 추정할 수 있다는 것이다.

딜로이트(Deloitte)는 공공부문의 정보통신기술 투자가 서비스를 향상시킴으로써 시민들에게 돌아가는 혜택을 측정하기 위하여 시민편익(citizen advantage)모형을 제시하였다(Eggers, 2004). 시민편익모형은 민간이 정부와 사업을 하는 과정에서 탐색(find) 비용, 이해(understand) 비용, 준수(comply) 비용이 발생한다고 보고, 시민들이 서비스를 이용하는 과정에서 전통적인 방식을 통해 발생하는 비용과 정보통신기술이 적용되었을 때 발생하는 비용을 비교함으로써 그 가치를 측정하는 모형이다. Eggers(2004)는 시민가치모형을 탬파(Tampa) 시의 불법주차요금 온라인 지불 서비스의 편익을 계산하는 데에 적용하였고, 분석 결과 시민들이 자가용을 이용해 정부기관을 방문하여 서비스를 받는 기존의 방식 대비 연간 95만 달러의 비용이 절감되었음을 보였다. 시민가치모형 역시 수익 및 비용 기반의 분석을 포함하지만, 비용 산정에 있어 자산의 구축 비용 대신 소비자의 비용 절감에 초점을 맞추었다는 차이점이 있다.

조건부 가치평가법(contingent valuation method)은 설문을 통해 응답자에게 가상의 상황을 제시하고, 그 상황을 대비하기 위해 지불할 용의가 있는 최대 금액, 즉 지불의사금액(Willingness To Pay: WTP)을 통계적으로 추정하는 방법이다(정병준, 박노진, 2011). 지불의사금액이 측정가능하기 위해서는 개인이 스스로의 선호를 금액 단위의 가치로 평가할 수 있음이 전제되어야 한다. 실제 시장에서 실현된 구매결정이 아닌 가상적 거래 상황에서의 지불의사에 대한 응답을 바탕으로 가치를 추정하기 때문에, 조건부 가치평가법은 거래가 성립하지 않는 비시장재화의 가치를 추정하는 데에 널리 적용되어 왔다. 고영만(2009)은 조건부 가치평가법을 통해 공공도서관의 경제성을 실증적으로 분석하였다. 거래가 이루어지지 않는 공공도서관의 서비스 특성상 지불에 대한 정당성 제공을 위해 세계적인 경제위기로 인한 운영 예산 부족을 가상

시나리오로 사용하였고, 이용료 지불에 대한 거부감을 완화하기 위해 세금을 지불 방식으로 사용하였다.

2.2.2 공공데이터의 경제성 평가에의 적용 가능성

본 연구에서 공공데이터의 경제성 평가를 함에 있어서의 주안점은, 먼저 소비자가 데이터를 이용함으로써 발생하는 가치와 효용을 반영하는 것이며, 다음으로는 금액으로 계량화할 수 있는 결과를 도출하는 것이다. 한편 공공데이터는 모든 사람에게 무료로 공개되기 때문에 누구나 어떠한 목적에서라도 활용할 수 있으며, 데이터를 얻기 위해 금전적인 거래가 발생하지 않는다는 특징이 있다. 이러한 특징을 고려하여, 우리는 기존의 무형자산 가치평가 방법이 공공데이터의 경제적 가치를 평가함에 있어 얼마나 적합한지에 대해 논하고자 한다.

먼저, 수익기반 접근법의 경우 데이터의 실사용자들이 만들어내는 수익을 바탕으로 가치를 평가한다는 장점이 있다. 그러나 수익 발생 구조에 대한 사전적인 지식이 정교하게 요구되며, 이는 잠재적 사용자와 활용 방식에 있어 경계가 없는 공공데이터에 적용하기에는 다소 무리가 있다. 비록 김동성 등(2017)이 부분적으로 공공성이 있는 소상공인 신용보증 데이터의 경제적 가치를 평가하는 데에 수익기반 접근법을 활용하였으나, 이는 해당 데이터가 온전히 민간에 공개되지 않고, 통계청 및 신용보증재단중앙회가 특정 목적의 분석과정을 거쳐 재가공된 정보만을 제공한다는 점에서 사용자 및 활용 범위가 제한되었기 때문에 분석이 가능한 것이었다. 또한 이러한 차이점을 가진 데이터는 완전한 개방이 이루어지지 않았다는 점에서 Ubaldi(2013)가 정의한 공공데이터에 해당하지 않는다. 비용기반 접근법의 경우 소비자가 아닌 공급자 관점에서의 비용만 가치에 반영되므로, 평가기준에 부합하지 않는다.

시장기반 접근법을 활용하고자 하는 경우, 평가

대상이 되는 공공데이터가 실제 시장에서 거래되는 비교 대상이 존재하지 않는다는 문제점이 있다. 비록 특정 공공데이터와 전체적으로 유사한 속성을 가진 시장 데이터는 존재하지 않더라도, 부분적으로 속성을 공유하는 시장 데이터는 존재할 수 있다. 따라서 이론적으로는 히도닉 가격분석법을 통해 공공데이터의 경제적 가치를 평가하는 것이 가능하다. 그러나 이는 몇 가지 현실적인 문제를 수반한다. 바로 개별 속성의 가치의 합이 전체 데이터의 가치가 된다는 가정을 만족하는지, 데이터의 속성을 어떻게 정의할 것인지, 그리고 각 속성을 가진 시장 데이터를 찾고 그것의 시장가격이 얼마인지 아는 것이다. 따라서, 히도닉 가격분석법을 활용한 공공데이터의 가치 분석 가능성은 상당히 제한될 수밖에 없다.

딜로이트의 시민편익모형의 경우 소비자들이 데이터를 통해 얻고자 하는 서비스가 무엇인지를 분명하게 알고 있다면, 전통적으로 해당 서비스를 얻기 위한 비용을 계산함으로써 절감된 비용을 통해 경제적 가치를 비교적 정밀하게 측정할 수 있다. 안타깝게도, 시민들이 공공데이터를 활용하는 목적과 기대하는 바가 정형화 되어있지 않다는 점에서 시민편익모형 역시 공공데이터의 경제적 가치를 측정하는 데에는 무리가 따른다.

한편, 조건부 가치평가법의 경우 연구자가 데이터 활용을 통한 수익 창출 구조, 유사한 속성을 가진 데이터의 가격, 소비자들이 얻고자 하는 서비스에 대한 사전지식이 없더라도 가치를 계량적으로 측정할 수 있다는 장점이 있다. 이는 개별 소비자가 잠재적 활용 방안 및 그것의 가치를 자신의 선호에 직접 반영하기 때문에, 공공데이터의 활용에 있어서의 불확실성을 가격에 반영할 것으로 기대되기 때문이다. 다만 이 측정방법은 응답자가 데이터에 대한 자신의 선호를 잘 알고 있다는 것을 전제로 하며, 따라서 응답자들이 실제로 거래가 발생하지 않는 공공데이터에 대한 스스로의 선호를 금액으로 환산하는 데에 어려움을 겪는 경우 측정의 신뢰도가 낮아지는 문제가 발생할 수 있다.

본 연구에서는 조건부 가치평가법을 이용하여 실제 서울시 공공데이터의 경제적 가치를 측정하고자 한다. 앞서 언급한 바와 같이, 응답자들에게 직접 지불의사금액을 묻는 조건부 가치평가법은 무형자산이 어떤 소비자에게 어떠한 방식으로 활용되는지에 대한 사전지식이 부족한 경우에 강력한 분석 도구가 될 수 있다. 특히 경제학적 가치를 정량적으로 측정할 사례가 부족한 공공데이터 연구에서는 소비자들이 직접 응답한 결과를 통해 추후 연구를 위한 중요한 시사점을 제공할 수 있다.

III. 연구 방법론

3.1 연구 대상 및 측정 도구

공공데이터의 가치를 시민들에게 직접 설문을 통해 측정하기 위해, 본 연구자들은 공공데이터로서의 대표성을 지니고 동시에 데이터의 활용이 시민들의 삶과 직접적으로 연관될 수 있는 대상을 선정하였다. 구체적으로, 본 연구에서는 서울시의 열린 데이터 광장의 서울시 대중교통 정보 데이터 및 서울시 대기 오염도 데이터의 가치를 현재 서울에 거주하고 있는 20대 이상의 성인 250명을 대상으로 설문을 진행하였다. 우리는 모바일 시장조사기관인 아이디인큐를 통해 참여자들을 모집하였으며, 설문은 설문 전용 모바일 애플리케이션인 오픈서베이를 통해 진행하였다. 서울시는 중앙정부에서 운영하는 공공데이터포털(data.go.kr)과 같은 서비스 외에 자체적으로 공공데이터에 관한 정책 및 서비스를 활발하게 운영하고 있다. 특히 서울 열린 데이터 광장(data.seoul.go.kr)은 시민들이 가장 활발하게 이용하고 있는 서비스 중 하나로, 서울시민들의 삶과 직접적으로 연관된 서울시의 환경, 복지, 교통 등의 데이터를 제공한다는 점에서 공공데이터를 제공하는 서비스로서의 대표성이 있을 뿐 아니라, 전국 단위의 데이터에 비해 시민들이 데이터의 가치를 판단하기에 수월할 것으로 기대된다.

응답자의 인구통계학적 특성은 <표 1>에 제시된 바와 같다. 전체 응답자의 91명(36.4%)이 남성, 159명(63.6%)이 여성으로 구성되어 있으며, 평균 연령은 34.5세였다. 한편 나이는 1년 단위, 소득은 월 평균 가계 소득을 기준으로 하여 99만 원 이하부터 800만 원 이상까지 9단계의 척도, 교육은 최종 학력을 기준으로 하여 중학교 졸업 이하부터 대학원 졸업까지 8단계의 척도로 측정하였다. 분석 과정에서는 나이는 비율척도(ratio scale), 소득과 교육은 각각 9단계, 8단계의 순위척도(ordinal scale)로 사용하였으나, <표 1>에서는 표본의 특성을 간략히 서술하기 위해 각각 4단계, 5단계, 4단계의 구간으로 나누어 표현하였다. 응답자의 나이는 30~39세가 42%로 가장 많았고, 가계 소득은 300만 원 이상 499만 원 이하가 35.6%로 가장 많은 것으로 나타났으며, 최종 학력은 대학교 재학 및 졸업이 60%로 가장 많은 비중을 차지하였다. 응답자의 직업은 사무/기술직이 36.4%로 가장 높게 나타났으며, 이어 대학/대학원생이 13.2%, 자유/전문직이 12.4%, 전업주부가 10.4%였다.

우리는 설문조사에 시민들의 공공데이터에 대한 지불의사금액 및 이와 연관이 있을 것으로 예상되는 설문 문항들을 포함하였다. 지불의사금액의 측정 방법은 제3.2.2절에서 상세히 다룰 예정이다. 연관 설문 문항들은 다음과 같다. 먼저 서울 열린 데이터 광장에 대한 사전 경험은 “귀하께서는 서울 열린 데이터 광장 홈페이지를 이용해본 경험이 있으신가요?”라는 질문으로 4단계의 순위척도로 측정되었다. 다음으로 공공데이터 개방 정책의 필요성에 대한 동의는 “귀하께서는 서울시의 공공데이터 개방 정책에 대한 필요성에 얼마나 동의하십니까?”라는 질문으로 7단계의 의미분별척도(semantic scale)로 측정되었다. 일반적인 상황에서 조세저항은 “나는 대체로 정부의 가격 및 세금 인상 정책에 반대하는 편이다”라는 질문을 통해 7단계의 의미분별척도로 측정되었고, 공공데이터의 인지도인 혜택 및 제시된 시나리오에 대한 인지된 현실성, 지불의사금액에 대한 판단의 어려움은

〈표 1〉 설문 응답자의 인구통계학적 특성

구 분		표본수(명)	비율(%)
성별	남성	91	36.4
	여성	159	63.6
나이	20~29세	83	33.2
	30~39세	105	42.0
	40~49세	41	16.4
	50세 이상	21	8.4
소득	99만 원 이하	7	2.8
	100만 원 이상 299만 원 이하	79	31.6
	300만 원 이상 499만 원 이하	89	35.6
	500만 원 이상 699만 원 이하	41	16.4
	700만 원 이상	34	13.6
교육	고등학교 졸업 이하	36	14.4
	전문대 재학/졸업	29	11.5
	대학교 재학/졸업	150	60.0
	대학원 재학/졸업	35	14.0
직업	사무/기술직	91	36.4
	자유/전문직	31	12.4
	판매/영업 서비스직	16	6.4
	경영/관리직	11	4.4
	기능/작업직	3	1.2
	전업주부	26	10.4
	자영업	12	4.8
	공무원	3	1.2
	대학/대학원생	33	13.2
	무직/기타	24	9.6

각각 “서울시의 공공데이터 개방 정책은 나에게 직접적인 혜택을 주고 있다”와 “귀하께서는 제시된 시나리오가 얼마나 현실성이 있다고 생각하십니까?” 그리고 “제시된 가상 시나리오를 읽고 지불하고자 하는 최대 금액을 판단하는 것은 내게는 어려운 일이었다”라는 문항을 사용해 7단계의 의미분별척도로 측정되었다.

3.2 소비자 효용 모형 및 지불의사금액 측정

3.2.1 소비자 효용 모형

공공데이터에 대한 소비자의 효용은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$y = \alpha_0 + \mathbf{X}\beta + \mathbf{Z}\gamma + \epsilon \quad (1)$$

이 때 y 는 지불의사금액을, α_0 는 상수항을, \mathbf{X} 는 인구통계학적 변수들의 벡터, \mathbf{Z} 는 지불의사금액과 연관이 있을 것으로 예상되는 시민들의 인식 변수들의 벡터, 그리고 ϵ 는 오차항이다. 소비자 효용 모형을 통해 추정된 변수간 상관관계는 측정된 지불의사금액이 실제로 시민들이 느끼는 공공데이터의 가치를 정확히 반영하는 가를 확인하는 기준이 된다. 다시 말해, y 와 \mathbf{Z} 의 관계를 나타내는 γ 의 추정치가 예상한 바에 잘 부합할수록 지불의사금액이 잘 측정되었다고 볼 수 있다.

우리는 공공데이터 및 시나리오에 대한 시민들의 인식이 공공데이터에 대한 지불의사금액에 미치는 영향을 다음과 같이 예상하였다. 먼저 서울 열린 데이터 광장에 대한 시민들의 사전 경험은 공공데이터에 대한 개인의 관심을 반영한다고 할 수 있다. 따라서, 지불의사금액과 사전 경험은 정의 상관관계를 가질 것으로 예상된다. 또한 공공데이터 정책의 필요성에 동의할수록 정책의 가치를 높게 평가한다는 것을 의미하므로, 필요성에 대한 동의는 지불의사금액에 정의 영향을 미칠 것으로 예상된다. 세금 인상에 대한 반감, 즉 조세저항은 세금 증액을 통한 예산 확보를 전제하는 현재의 시나리오 하에서 지불의사금액에 부의 영향을 미칠 것으로 보인다. 인지된 혜택의 경우 지불의사금액을 증가시킬 것으로 예상되며, 인지된 현실성의 경우 정부의 세금 인상 정책에 대한 정당성을 반영하는 것이므로 정의 상관관계가 있을 것으로 예상된다. 지불의사금액의 판단의 어려움의 경우 정 혹은 부의 상관관계를 사전에 예측하기는 어려우나, 만약 유의미한 상관관계가 발견되는 경우 시민들의 공공데이터 이해 수준이 지불의사금액을 추정함에 있어 구조적 편향(systematic bias)이 있음을 시사하게 된다.

한편 지불의사금액은 직접 그 금액을 응답하게 함으로써 관찰되기도 하지만, 금액을 먼저 제시한 후 응답자들에게 “예” 또는 “아니오”로 답하게 함으로써 간접적으로 보여지기도 한다(상세한 내용은 제3.2.2절을 참고). 전자의 경우 y 가 관찰된 지불의사금액을 나타내는 일반 선형회귀모형을 사용할 수 있지만, 후자의 경우 로지스틱 회귀모형을 이용해 간접적으로 지불의사금액을 추정하여야 한다. 따라서 지불의사금액과 독립변수 사이의 관계는 다음의 모형을 통해 추정된다.

$$P(y = 1 | \mathbf{X}, \mathbf{Z}) = \frac{\exp(\alpha_0 + \mathbf{X}\beta + \mathbf{Z}\gamma + \delta)}{1 + \exp(\alpha_0 + \mathbf{X}\beta + \mathbf{Z}\gamma + \delta)} \quad (2)$$

$$u = \alpha_0 + \mathbf{X}\beta + \mathbf{Z}\gamma + \delta + \epsilon \quad (3)$$

이때 식 (2)는 소비자가 제시된 금액에 동의할 확률을, 식 (3)은 제시된 금액에 동의했을 때의 잠재효용(latent utility)을 의미하며, δ 는 제시된 금액을 나타내는 변수, 이외의 변수들은 식 (1)과 동일한 의미를 갖는다. 소비자는 $u > 0$ 일 때 제시된 금액보다 공공데이터의 효용이 크다고 판단하여 세금을 지불하는 것에 동의하게 된다.

3.2.2 지불의사금액 측정 방법

조건부 가치평가법에서 지불의사금액을 측정하는 방법은 크게 개방형질문법과 폐쇄형질문법이 있다(정병준, 박노진, 2011). 개방형질문법은 응답자에게 자신의 지불의사금액을 직접 기입하는 방법이며, 폐쇄형질문법은 응답에 필요한 보조 도구를 제공하거나 액수의 범주를 제공하여 응답을 유도하는 방법이다. 폐쇄형질문법 중에는 지불카드법, 양분선택법 및 경매법이 널리 사용되고 있다(Frew *et al.*, 2003; Uehleke, 2016). 지불카드법은 일련의 액수가 적힌 카드를 응답자에게 제시하여 지불 용의가 있는 가장 큰 금액을 선택하도록 하는 방법이며, 양분선택법은 사전에 선정된 금액을 제시하여 주어진 금액 이상을 지불할 용의가 있는지에 대해 수락, 거부를 결정하도록 하는 방법이다. 마지막으로 경매법은 응답자에게 금액을 제시한 후 응답에 따라 금액을 올리거나 내리면서 지불의사금액을 수렴해가는 방법이다.

본 연구에서는 개방형질문법을 통해 시민들로부터 직접 공공데이터에 대한 지불의사금액을 응답하게 한 후, 응답의 중앙값인 5,000원을 중심으로 하여 1,250원, 2,500원, 10,000원, 20,000원을 지불카드법에서 사용하였다. 또한 경매법에서는 2,500원, 5,000원, 10,000원 중 하나의 금액을 처음 제시한 후, 질문에 대한 응답에 따라 후속질문에서 최소 1,250원, 최대 20,000원까지 제시하였다. 예를 들어 처음 2,500원의 금액이 응답자에게 제시된 경우, 만약 응답자가 지불의사가 없다고 응답한 경우 후속질문에서 1,250원이라면 지불의사가 있는지 질문하였고, 만약 처음에 지불의사가

있다고 응답했다면 후속질문에서 5,000원을 제시하여 지불의사가 있는지 질문하였다.

3.3 공공데이터 가치평가 가상 시나리오

무상으로 제공되는 공공서비스의 경우 비시장재화로서 시장에서 거래가 이루어지지 않는다. 이때 해당 재화에 대한 지불 명목 및 수단을 제공하기 위한 가상 상황이 제시되어야 한다. 공공도서관의 경제적 가치를 측정했던 고영만(2009)은 공공재의 경우 이용료 납부라는 가상 상황이 제시되는 경우 시민들의 거부감이 매우 높으므로 세금을 가치 지불 수단으로 제시하는 것이 저항감을 줄이고 실제 가치를 더 잘 반영할 수 있다고 하였다. 우리는 공공데이터와 공공도서관이 비시장재화이자 정보재로서의 가치를 제공한다는 점에서 공공데이터의 가치 측정에도 위와 동일한 방법을 적용하기로 하였다.

본 연구에서는 국제정세 및 국가안보상황의 변화로 서울시의 예산 변경이 불가피한 상황을 상정하였다. 구체적인 시나리오는 <표 2>와 같다. 서울시의 공공데이터는 지자체 예산으로 운영되는데, 해당 예산에 대한 삭감 요인을 제공함으로써 세금 증액의 정당성을 부여하고자 하였다. 또한 장기적인 경제위기 혹은 점진적 재정악화의 경우 예산 감축의 과정에서 장기적으로 다른 분야의 예산과 상충될 수 있는 여지가 크므로, 외부적인 요인으로 인한 한시적 예산삭감을 시나리오로서 제시하였다.

응답자들은 한시적 세금 증액에 대한 주민투표

상황이 부여된 상태에서 “찬성”, “반대”, 또는 “투표하지 않을 것이다”는 선택지 중 하나를 선택하게 된다. 한편 응답자의 선택과 무관하게 서비스 정상화를 위한 한시적 세금 증액 안이 통과되는 시나리오가 부여되고, 이에 따라 다음의 두 데이터를 우선적으로 정상화하기 위한 지불의사금액에 대해 응답하게 된다.

- 서울시 대중교통 정보 데이터: 버스 및 지하철의 운행시간표 및 교통량 등의 정보 제공
- 서울시 대기 오염도 데이터: 시간대별 미세먼지, 오존, 이산화질소 등의 대기 중 오염물질 정보 제공

우리는 위의 두 데이터가 시민들의 삶에 아주 밀접히 관련되어 있을 뿐만 아니라, 시민들이 그 데이터의 가치를 판단함에 있어 어려움을 덜 느낄 것으로 예상하였고, 이에 따라 공공데이터의 가치 측정 예시로서 그 두 데이터를 선정하였다.

IV. 연구 결과

공공데이터의 가치 추정에 앞서 우리는 제시된 공공데이터 정책 및 가상 시나리오에 대한 응답자들의 태도를 확인하였다. 그리고 소비자 효용 모형을 추정하고, 관찰된 지불의사금액과 독립변수 간의 관계를 확인함으로써 설문지의 신뢰성을 확인하였다. 마지막으로 우리는 설문의 응답을 통해 평균

<표 2> 가치측정을 위한 가상 상황

<p>(가상 시나리오) 차근차근 읽고 다음 문항으로 넘어가주세요.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 서울시에서는 공공데이터를 개방 및 운영하는 데에 상당한 비용이 들고 있습니다. • 최근 북한의 ICBM(대륙간탄도미사일) 도발이 격화되면서 유엔 안보리가 긴급회의를 소집하는 등 한반도를 둘러싼 긴장이 최고조에 달하고 있습니다. 이에 따라 서울에 대한 미사일 포격 가능성이 매우 높아졌다는 판단 하에, 정부는 서울시 재정의 상당부분을 미사일 포격 방어 체계 강화에 투입하기로 결정하였습니다. • 이에 따라 추가적인 재원이 없다면 공공데이터 관련 예산의 삭감이 불가피하며, 공공데이터의 지속적인 생산 및 개방에 차질이 불가피한 상황입니다. • 서울시는 이러한 국가적 긴장 상태가 완화되는 시점까지 공공데이터 서비스의 정상화를 위해 서울시민들에게 한시적으로 세금을 증액하고자 주민투표를 실시하고자 합니다.

지불의사금액을 추정하고, 이를 바탕으로 소비자 관점에서의 서울시 공공데이터의 가치를 추정하였다.

4.1 공공데이터 정책 및 가상 시나리오에 대한 태도

서울 열린 데이터 광장에 대한 응답자들의 사전 경험을 조사한 결과 전체 250명 중 80명(32%)이 해당 서비스를 들어본 적이 있다고 답하였으며, 이중 18명(7.2%)이 직접 홈페이지에 접속해보았고, 5명(2%)이 직접 데이터를 다운로드한 경험이 있다고 하였다. 이와 같이 서울시민들이 해당 서비스에 대한 사전 경험이 적음에도 불구하고, 서비스에 대한 설명을 들은 후에 응답자들의 83.2%가 서울시의 공공데이터 개방 정책에 대한 필요성에 동의한다고 하였다.

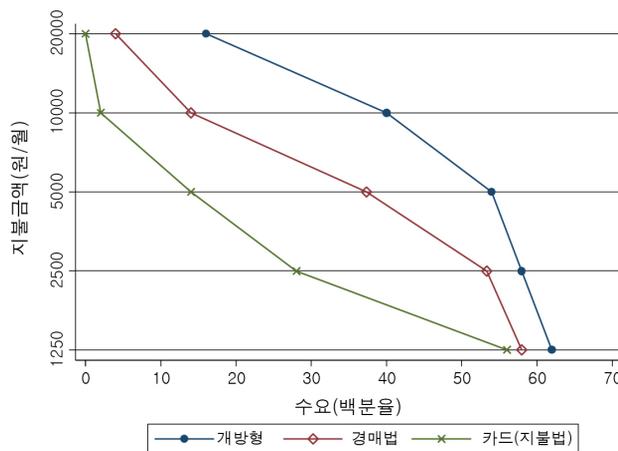
가상 시나리오에서 주어진 주민투표에서, 전체 응답자의 32.8%만이 한시적 세금 증액에 찬성표를 행사하겠다고 밝혔다. 한편 찬성표 행사 여부는 시나리오에 대한 인지된 현실성(상관계수 0.38, $p < 0.001$)과 정의 상관관계, 세금에 대한 저항(상관계수 -0.39, $p < 0.001$)과 부의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 시나리오의 현실성에 대한 우려(현실성이 있다는 응답이 42.8%, 없다는 응답

이 38%) 및 정부의 세금 인상 정책에 대한 강한 저항(62%가 스스로 반대하는 편이라고 응답)에 의한 결과로 보여진다.

4.2 소비자 효용 모형

지불의사금액을 추정하기에 앞서, 우리는 월간 지불 금액에 따른 시민들의 세금 지불 용의를 분석하였다. 지불용의금액을 측정하는 방법에 따른 서울시 공공데이터의 수요 곡선은 <그림 1>과 같다. 지불 금액이 월간 1,250원인 경우 개방형, 경매법, 카드지불법에 따른 수요, 즉 세금 지불 용의를 나타낸 시민의 비율은 각각 62%, 58%, 56%로 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 지불 금액이 월간 2,500원으로 증가함에 따라 카드지불법에서의 수요가 28%로 급감하였고, 비용이 5,000원으로 증가한 시점부터 세 지불법 간의 수요 격차가 크게 벌어졌다. 결과적으로 경매법과 비교하여 개방형의 경우 지불의사금액이 더 크게, 카드지불법의 경우 지불의사금액이 더 작게 측정되는 것으로 나타났다.

다음으로 측정된 지불의사금액과 독립변수 간의 관계가 예상된 방향과 일치하는지 확인하고자, 개방형 및 카드지불법에 대하여 선형 회귀분석을, 경매법에 대하여 로지스틱 선형 회귀분석을 실시



<그림 1> 측정 방법에 따른 서울시 공공데이터의 수요 곡선

하였다. 개방형 및 카드지불법의 경우 지불의사금액과 독립변수들이 선형 함수를 따르는지, 지수 함수를 따르는 지에 대해 사전적으로 예측하기 어렵다. 따라서 우리는 지불의사금액(WTP)을 그대로 종속변수로 사용한 모형과 로그변환하여 사용한 모형을 함께 추정하였다. 경매법의 경우

분석을 위해 이항 종속변수를 사용하고자 처음 제시된 월간 지불 금액에 대한 동의여부만을 분석에 이용하였다. 처음 제시된 문항의 경우 양분형 질문법의 절차를 따르므로, 로지스틱 회귀분석 결과에 대해서는 경매법 대신 양분형으로 부기로 한다.

〈표 3〉 소비자 효용 모형 추정 결과

추정방법 종속변수	개방형		카드지불법		양분형*	
	(1) WTP	(2) ln(WTP+1)	(3) WTP	(4) ln(WTP+1)	(5) 동의여부 오즈비	
여성	22,612 (21,040)	2.404** (0.980)	591.7 (535.5)	0.478 (0.815)	-0.0718 (0.456)	0.931
나이	860.3 (999.0)	0.0509 (0.0704)	-22.15 (25.11)	0.0365 (0.0527)	-0.0861*** (0.0308)	0.918
소득	-4,389 (6,993)	0.372* (0.218)	-188.9 (133.2)	-0.566*** (0.192)	0.0717 (0.126)	1.074
교육수준	-1,019 (3,911)	0.455 (0.297)	269.3* (155.1)	0.705** (0.317)	-0.0220 (0.113)	0.978
사전 경험	20,836 (22,626)	1.110** (0.540)	-204.0 (442.3)	0.221 (0.756)	0.694** (0.329)	2.002
필요성 동의	848.4 (5,315)	0.170 (0.463)	-107.7 (231.7)	0.109 (0.424)	-0.0153 (0.232)	0.985
조세저항	-4,554 (4,401)	-0.750*** (0.274)	-653.6*** (144.8)	-1.404*** (0.289)	-0.478*** (0.184)	0.620
인지된 혜택	8,180 (9,454)	0.455 (0.310)	173.8 (172.7)	0.221 (0.358)	0.532*** (0.166)	1.702
인지된 현실성	-8,737 (10,003)	0.402 (0.361)	206.4 (189.9)	0.783* (0.404)	0.426** (0.171)	1.531
판단의 어려움	-1,535 (3,997)	0.443* (0.227)	-100.1 (146.7)	0.155 (0.290)	-0.135 (0.149)	0.874
5,000원**					-0.382 (0.505)	0.683
10,000원**					-1.678*** (0.622)	0.187
상수	-255.7 (33,715)	-4.581 (3.119)	4,086 (2,502)	3.293 (5.429)	1.420 (1.796)	4.137
관찰수	50	50	50	50	150	
결정계수	0.129	0.472	0.411	0.512		
의사-결정계수					0.380	

주) 1) 괄호 안은 강건 표준 오차(robust standard error)를 나타냄.
 2) * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01.
 3) 열 (1)~(4)는 선형회귀모형, 열 (5)는 로지스틱 회귀모형으로 추정한 결과임.
 4) *양분형은 경매법에서 처음 제시된 금액에 대한 응답을 분석한 것임.
 5) **금액은 2,500원을 기준으로 하여 상대적인 영향력을 측정하였음.

각 측정 방법에 따른 지불의사금액과 독립변수의 관계를 추정한 결과는 <표 3>과 같다. 개방형 및 카드지불법의 경우 다중공선성으로 인해 변수 간의 상관관계가 잘못 추정되지 않기 위해서는, 분산팽창계수(variance inflation factor, VIF)가 10을 넘지 않아야 한다. 모형 추정 후 VIF 값을 추정한 결과 모든 VIF 값이 2를 넘지 않는 것으로 나타나, 다중공선성에 의한 통계적 효율성의 손실은 미미한 것으로 나타났다. 또한 지불의사금액을 그대로 사용한 모형(열 (1)과 (3))보다 로그변환을 사용한 모형(열 (2)와 (4))이 더 높은 결정계수를 나타내었다. 따라서 지불의사금액과 독립변수 간의 관계는 지수 함수를 통해 더 잘 설명된다고 볼 수 있다. 양분형 설문은 경우 2,500원을 제시한 경우에 비해 5,000원 및 10,000원을 제시한 경우 동의할 확률이 감소하였으며, 10,000원에서 그 차이가 통계적으로 유의하였다($p < 0.01$).

인구통계학적 변수와 지불의사금액의 관계는 각 추정 모형 간에 일관된 결과를 나타내지 않았다. 성별의 경우 열 (2)의 결과를 제외하고는 통계적으로 유의미한 차이가 관찰되지 않았으며, 나이 역시 열 (5)의 결과를 제외하고는 통계적으로 유의미한 상관관계가 발견되지 않았다. 소득 및 교육수준의 경우 카드지불법과 다른 두 방법 간의 결과가 상이하였다.

다음으로 공공데이터 및 시나리오에 대한 시민들의 인식과 지불의사금액의 관계가 사전적으로 예상된 방향에 부합하는지 확인하였다. 서울 열린데이터 광장에 대한 사전 경험은 지불의사금액과 정의 상관관계를 가질 것으로 예상되었으며, 개방형과 양분형 질문법에서 이러한 관계가 유의미하게 나타났다. 정책의 필요성에 대한 동의는 지불의사금액을 증가시킬 것으로 예상되었으나, 모든 모형에서 그 관계가 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 조세저항의 경우 예상된 바와 같이 모든 측정 방법 하에서 지불의사금액을 감소시키는 것으로 나타났다. 인지된 혜택의 경우 지불의사금액과 정의 상관관계가 있을 것으로 예상되었

으며, 이러한 관계는 양분형 질문법에서만 발견되었다. 인지된 현실성 역시 지불의사금액과 정의 상관관계가 있을 것으로 예상되었고, 양분형 질문법에서만 유의미한 상관관계를 보였다. 판단의 어려움은 열 (2)의 모형에서만 유의미한 정의 상관관계를 보였으며, 일관된 경향성을 나타내지 않았다.

4.3 공공데이터의 가치 추정

시민들의 응답을 바탕으로 우리는 서울시 교통 및 환경 공공데이터에 대한 월간 지불의사금액을 추정하였다. 개방형 및 카드지불법의 경우 지불의사금액이 직접 관찰되므로, 관찰된 값의 평균을 사용하였다. 한편 양분형 및 경매법의 경우 설문 결과가 제시된 지불용의금액에 대한 선택의 결과이며, 지불의사금액은 직접 드러나지 않는다. 이러한 선택의 결과로부터 지불의사금액을 도출하기 위해 우리는 Hanemann and Kannien(2001)의 간접효용함수를 Sakai and Uchida(2013)의 알고리즘을 이용하여 추정하였다.

다음으로 분석 결과를 서울시 전체로 확대하여 공공데이터의 가치를 추정하였다. 시나리오를 세 금액액으로 제시하였으므로 응답자들의 평균 지불의사금액을 서울시 전체 인구수가 아닌 세대 수를 곱하였고, 이는 소비자 관점에서의 정량적인 공공데이터의 가치가 된다. 한편, 시민들은 데이터를 이용하는 데에 있어 비용을 지불하지 않으므로, 측정된 가치는 소비자 잉여와 같다.

추정된 결과는 <표 4>와 같다. 앞서 <그림 1>에서 살펴본 바와 같이 경매법과 비교하여 개방형은 더 높은 평균 지불의사금액을, 카드지불법은 더 낮은 평균 지불의사금액을 보였다. 한편 양분형의 경우 경매법보다 낮은 지불의사금액을 나타냈는데, 이는 충분히 높은 금액을 제시하지 않은 경우 하향편향(downward bias)이 발생함을 시사한다. 이에 따라 추정된 공공데이터의 월간 가치는 개방형 설문에서 743.7억 원, 카드지불법에서 63.2억 원, 양분형에서 203.0억 원, 그리고 경매법에서 238.0억 원이었다.

〈표 4〉 서울시 공공데이터의 지불의사금액 및 가치 추정 결과

측정 방법	평균 지불의사금액 (원/월)	추정가치 (억 원/월)
개방형	17,662	743.7
카드지불법	1,500	63.2
양분형*	4,820	203.0
경매법	5,651	238.0

주) 1) 추정가치는 평균 지불의사금액을 서울시 전체 세대 수를 곱하여 계산함. 세대 수는 4,210,933가 구로, 2017년 2분기를 기준으로 함.
 2) *양분형은 경매법에서 처음 제시된 금액에 대한 응답을 분석한 것임.

V. 결 론

5.1 연구결과에 대한 논의

본 연구는 공공데이터의 경제성 평가를 실질적인 수혜자인 시민들의 관점에서 수행하고자 하였다. 이를 위해 기존의 무형자산의 경제성 평가 방법론을 알아보고, 각 방법론이 공공데이터의 가치를 평가함에 있어 어떠한 장점과 한계점이 있는지 알아보았다. 또한 이를 바탕으로 가치평가방법을 선정하고, 해당 방법을 이용하여 실제 서울시의 공공데이터의 경제적 가치를 측정하고, 측정의 신뢰성을 알아보하고자 하였다.

기존의 방법론들을 분석한 결과, 우리는 시민들이 데이터를 이용함으로써 느끼는 효용을 효과적으로 반영하고, 금액으로 계량화가 가능하며, 상대적으로 적은 전제조건을 요구하는 조건부 가치평가법이 공공데이터의 경제적 가치를 측정하는 데에 있어 가장 적합하다고 판단하였다. 이에 우리는 서울 시민들을 대상으로 서울 열린 데이터 광장의 대중교통 및 대기 오염도 데이터에 대한 설문조사를 실시하였고, 설문 응답을 통해 지불의사금액을 측정하고 이를 토대로 공공데이터의 경제적 가치를 도출하였다.

우리는 먼저 시민들이 공공데이터 정책 및 가치

측정을 위해 제공된 가상 시나리오에 대해 어떠한 태도를 가지고 있는지 알아보았다. 분석 결과, 시민들은 공공데이터를 직접 이용해본 경험은 적었으나, 해당 정책에 대한 필요성에는 대부분 동의하는 것으로 나타났다. 그러나, 주어진 시나리오에 따른 주민투표 상황에서는 시민들의 32.8%만이 한시적 세금 증액에 찬성표를 행사하겠다고 밝혔다. 이는 시나리오에 대한 인지된 현실성을 낮게 인지한 시민들(38%)의 영향도 있으나, 시나리오가 현실성이 있다고 응답한 비율(42.8%)이 찬성표보다 더 높은 점을 고려할 때, 정부의 세금 인상 정책에 대한 저항이 상당한 영향을 끼친 것으로 보여진다. 이는 세금을 지불수단으로 이용하는 경우 응답자들의 거부감 및 부정적 응답 가능성을 완화할 수 있다는 주장(고영만, 2009)과는 상충되는 것이다.

다음으로 우리는 소비자 효용 모형을 추정하여 시민들이 느끼는 공공데이터의 가치에 영향을 미치는 요인들에 대해 알아보고, 측정된 지불의사금액의 신뢰성을 검증하였다. 분석 결과 인구통계학적 변수와 지불의사금액 사이에는 일관된 결과가 발견되지 않았다. 이는 특정 성별 혹은 나이에 국한되지 않고 전반적인 시민들에게 영향을 주는 대중교통 및 대기 오염 데이터의 특성과 일관된 결과로 보여진다. 한편 공공데이터 및 시나리오에 대한 시민들의 인식과 지불의사금액의 관계는 대체로 양분형 질문법으로 측정한 경우에만 예측한 방향과 일관된 결과가 나타났으며, 이는 개방형과 카드지불법 하에서는 응답자들이 지불의사금액을 효과적으로 판단하지 못하였음을 시사한다. 특히 데이터의 가치를 정량화 함에 있어 핵심적인 요인이 되는 인지된 혜택과 인지된 현실성의 상관관계가 양분형에서만 유의미하게 나타나는 이러한 결과는 본래 무료로 제공되는 공공재의 가치를 평가함에 있어 개방형 질문법이 폐쇄형 질문법에 비해 더 어렵게 느껴진다는 기존 문헌의 의견에 부합하는 것이다(Uehleke, 2016). 필요성에 대한 동의는 유의미한 상관관계를 갖지 않았는데, 이는

데이터의 가치가 인지된 혜택에 반영되어 나타났기 때문에 보여진다. 판단의 어려움 역시 지불의사금액과의 관계가 유의미하지 않았는데, 이는 응답자들이 과대 혹은 과소평가하는 편향성을 나타내기 보다는, 가치의 불확실성을 크게 인식하는 방향으로 어려움을 느끼기 때문으로 판단된다.

한편 측정 방법에 따라 공공데이터의 비용에 따른 수요곡선 및 평균 지불의사금액에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 앞서 소비자 효용모형을 추정하여 신뢰성을 분석한 결과 양분형 질문법이 다른 두 방법에 비해 더 효과적으로 실제 시민들이 느끼는 공공데이터의 가치를 반영하는 것으로 나타났으므로, 지금부터는 경매법에서의 결과를 기준으로 다른 방법을 통한 결과를 서술하기로 한다. 개방형 설문은 경우 5,000원 이상의 금액을 응답한 사람들이 많이 발견되었다. 이는 시장에서 거래되지 않는 재화에 대해 적절한 거래 기준을 떠올리는데 어려움을 겪어 발생한 상향편향(upward bias)의 결과로 생각된다. 반면 카드지불법의 경우 비용이 증가할수록 수요가 급격히 감소하는 경향을 보이며, 특히 단 한 명의 응답자도 20,000원을 선택하지 않는 등 다른 측정 방법과 확연한 차이를 보인다. 이는 다양한 비용 선택지가 함께 제공됨으로써 선택지 간에 상호작용이 발생해 나타난 결과로 여겨진다. 일례로 어떠한 상품에 대해 소비자가 느끼는 효용이 해당 상품보다 열등한 상품이 함께 보여졌을 때 달라지는 미끼효과(decoy effect)가 발현되는 경우(Huber *et al.*, 1982) 카드지불법의 경우 응답자가 느끼는 선택지의 가치가 왜곡될 수 있다.

5.2 시사점 및 향후 연구

본 연구는 다음과 같은 연구 및 정책적 시사점, 그에 따른 향후 연구방향을 제시하고 있다. 먼저 본 연구는 공공데이터의 경제적 가치를 정량화한 첫 연구로서, 이를 추정함에 있어 조건부 가치평가법이 효과적인 방법임을 보였다는 점이다. 공공

데이터는 서비스를 이용하는 목적이 매우 다양할 뿐만 아니라, 데이터 이용을 통해 발생하는 가치의 불확실성이 매우 크다. 따라서 기존의 무형자산 가치 평가 방법인 수익기반 및 시장기반 접근법 등의 방법을 적용하기에 큰 어려움이 있다. 그러나 조건부 가치평가법의 경우 개별 소비자의 지불의사금액을 활용함으로써, 데이터를 사용하는 대상 및 활용 방안이 다양한 경우에도 모든 경우의 수를 고려하지 않고 가치를 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 방대한 양의 사전지식이 없이도 효과적으로 연구를 수행할 수 있다.

또한 일련의 분석과정을 통해, 본 연구는 향후 연구자들에게 조건부 가치평가법을 통해 공공데이터의 가치를 추정하는 방법에 대한 중요한 시사점을 제공한다. 구체적으로, 우리는 각각의 추정 방법인 개방형, 카드지불법, 경매법 간에 지불의사금액의 추정치가 상당한 차이를 보임을 알 수 있었다. 공공데이터의 경제적 가치에 대한 참값을 알지 못하는 상황에서, 측정된 지불의사금액 만으로는 어떠한 값을 신뢰해야 하는지 알기 어렵다. 우리는 본 연구에서 사용하였던 인지된 혜택, 인지된 현실성 등의 지표들을 통해 각각의 방법 간의 응답의 신뢰성을 효과적으로 비교할 수 있었다. 그리고 우리는 세금 징수의 형태가 비시장재화에 비용을 부과하는 것에 대한 시민들의 부정적 태도를 완화하는 데에 한계가 있음을 보였다. 향후 비시장재화의 가치를 추정함에 있어 연구자들은 주어진 시나리오에 대한 부정적 태도를 완화함에 있어 다양한 시도를 할 필요가 있을 뿐만 아니라, 그 시도가 시민들에게 어떻게 받아들여지는지 확인할 필요가 있다.

위와 같이 공공데이터의 경제적 가치가 정량적으로 측정된다면, 정책입안자들은 보다 효율적인 예산집행 및 공공서비스의 품질 향상을 달성할 수 있다. 현재 정부 및 공공기관에서는 구체적인 경제적 효과에 대한 사전지식 없이 공공데이터에 예산을 소비하고 있으며, 이에 따라 비용 대비 편익에 대한 이해가 결여되어 있다. 만약 정량적 평가를

통해 현재 운영하고 있는, 혹은 앞으로 운영하고자 하는 공공데이터 프로젝트의 비용편익분석이 이루어진다면, 편익 대비 비용이 과다한 프로젝트에 투입되는 예산을 제한하고, 기대 편익이 큰 공공데이터에 투자함으로써 더 많은 가치를 창출할 수 있을 것이다.

뿐만 아니라, 본 연구의 분석방법은 공공데이터뿐만 아니라, 다양한 정보시스템 및 기술의 자산가치를 평가하는 데에도 활용이 가능하다. 특히 기존에 제공되었던 공공서비스가 아닌 새로운 가치를 제공하는 정보시스템의 가치를 평가함에 있어, 이용자의 특성 및 파생되는 가치, 수혜자의 범위가 명확하지 않은 경우에도 그 가치를 정량화할 수 있으며, 측정의 신뢰도 역시 다른 변수와의 관계를 살펴봄으로써 부분적으로 검증이 가능하다는 점에서 시사하는 바가 크다.

한편 본 연구는 일반 시민들을 대상으로 하여 공공데이터의 가치를 측정하고자 했기 때문에 교통 및 환경 등 비교적 실생활과 밀접하고 활용 방안이 비교적 예상 가능한 범위에 있는 데이터로 대상을 한정하였다. 추후 연구에서는 높은 전문성을 요구하고 활용 방안을 예측하기 어려운 공공데이터를 대상으로, 실제 데이터를 다운로드하여 사용하는 소비자들을 대상으로 실증 연구를 수행할 필요가 있다.

시민 개개인이 특정 데이터 셋을 이용할 가능성이 매우 낮은 상황에서, 개별 데이터 셋에 대한 평가를 수행하는 대신 공공데이터 정책에 대한 지불의사금액을 측정하는 것도 좋은 연구 방향이 될 수 있다. 이는 지역사회건강조사나 한국미디어패널조사와 같이 개별 데이터 셋이 대규모 프로젝트로서 제작되는 경우도 있지만, 특정 지역의 도서관 현황이나 주차장 현황, 유동인구 현황 등 상대적으로 작은 데이터 셋이 훨씬 더 많은 비중을 차지한다는 점에서 매우 중요하다. 특히 여러 데이터 셋이 모였을 때 새로운 가치가 창출되는 경우, 각각의 데이터 셋의 가치의 합이 전체의 가치와 현저히 다를 수 있다. 이러한 경우 공공데이터에 대한 시

스템 혹은 정책에 대해 평가하는 것이 개별 데이터 셋을 평가하는 것보다 더 정확할 수 있다.

본 논문은 현 상태에 대한 공공데이터의 가치평가에 초점을 맞추었다. 그러나 소비자 관점에서의 가치를 평가함에 있어, 소비자가 공공데이터에 접속하고 활용하는 과정에 대한 연구 역시 중요한 시사점을 줄 수 있다. 특히 공공데이터를 관리하는 데이터베이스 및 이에 접속하는 홈페이지의 인터페이스 등 정보시스템적 요소의 개선이 이루어지는 경우, 공공데이터를 이용하는 것의 장벽이 낮아짐으로써 그 가치를 향상시킬 수 있다는 점에서 주어진 자산에 대한 가치평가뿐만 아니라, 새롭게 가치를 창출할 수 있는 여지를 탐색하는 것 역시 중요한 향후 연구 방향이 될 수 있을 것이다.

비록 본 연구에서 조건부 가치평가법이 공공데이터의 경제적 가치를 평가하는 효과적인 방법으로 제시되었지만, 이는 다른 가치평가 방법을 활용하는 향후 연구의 가치를 결코 부정하는 것이 아니다. 만약 측정하고자 하는 공공데이터의 성격을 공유하는 상업적 데이터에 대한 충분한 사전 정보가 있거나, 공공데이터가 활용되는 다양한 경우의 수를 효과적으로 포괄하고, 이를 입증할 수 있다면 수익기반 혹은 시장기반 접근법을 통해 효과적으로 공공데이터의 가치를 측정할 수 있다. 따라서 본 연구는 공공데이터에 기존의 무형자산 가치평가 방법을 적용하기 어려운 초기 단계의 연구로서, 공공데이터의 경제적 가치를 계량화하는 것에 대한 가능성을 보이고, 향후 정량적 평가 연구에 필요한 방향을 제시하는 데에 의의가 있다.

참 고 문 헌

- [1] 고영만, *공공도서관의 경제적 가치 측정 연구*, 문화체육관광부, 2009.
- [2] 김동성, 김종우, 이홍주, 강만수, “공공부문 데이터의 경제적 가치평가 연구: 소상공인 신용보증 데이터 사례”, *지식경영연구*, 제18권, 제1호, 2017, pp. 67-81.

- [3] 김상기, 임효정, “산업연관분석을 이용한 지식 재산서비스업의 경제적 과급효과 분석”, *지식 재산연구*, 제9권, 제1호, 2013, pp. 209-241.
- [4] 김태완, 윤재홍, “기술가치평가 방법론을 활용한 사례 분석”, *경영논총*, 제33권, 2012, pp. 29-56.
- [5] 송효진, 황성수, “정부 3.0 추진에 따른 공공데이터 개방과 지방정부의 방향성 모색”, *한국지역정보학회지*, 제17권, 제2호, 2014, pp. 1-28.
- [6] 이재억, “기술가치의 계량적 평가모형”, *과학기술정책*, 제128권, 2001, pp. 17-31.
- [7] 정국환, 문정욱, 이시직, 유지연, 왕재선, 서혁준, *공공데이터 개방·활용 성과측정을 위한 평가모델 연구*, 정보통신정책연구원, 2013.
- [8] 정동열, 조찬식, “기술정보서비스의 경제성 평가 및 측정에 관한 이론적 고찰”, *정보관리학회지*, 제23권, 제1호, 2006, pp. 41-62.
- [9] 정병준, 박노진, “R을 활용한 조건부 가치 측정법: 정보 가치 측정 사례 연구”, *한국데이터정보과학회지*, 제22권, 제6호, 2011, pp. 1041-1051.
- [10] 한은영, “영국 오픈데이터 정책의 특징 및 시사점”, *정보통신방송정책*, 제26권, 제23호, 2014, pp. 1-24.
- [11] Eggers, W. D., “Citizen advantage: Enhancing economic competitiveness through e-government”, *A Deloitte Research Public Sector Study*, Deloitte, 2004.
- [12] Frew, E. J., D. K. Whynes, and J. L. Wolstenholme, “Eliciting willingness to pay: Comparing closed-ended with open-ended and payment scale formats”, *Medical Decision Making*, Vol.23, No.2, 2003, pp. 150-159.
- [13] Hanemann, M. and B. Kanninen, “The statistical analysis of discrete-response CV data”, *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries*, Oxford University Press, 2001, pp. 302-412.
- [14] Hossain, M. A., Y. K. Dwivedi, and N. P. Rana, “State-of-the-art in open data research: Insights from existing literature and a research agenda”, *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, Vol.26, No.1-2, 2016, pp. 14-40.
- [15] Huber, J., J. Payne, and C. Puto, “Adding asymmetrically dominated alternatives: Violations of regularity and the similarity hypothesis”, *Journal of Consumer Research*, Vol.9, No.1, 1982, pp. 90-98.
- [16] Janssen, M., Y. Charalabidis, and A. Zuiderwijk, “Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government”, *Information Systems Management*, Vol.29, No.4, 2012, pp. 258-268.
- [17] Jetzek, T., M. Avital, and N. Bjorn-Andersen, “Data-driven innovation through open government data”, *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, Vol.9, No.2, 2014, pp. 100-120.
- [18] Kaiser, M., M. Klier, and B. Heinrich, “How to measure data quality? A metric-based approach”, *Proceedings of the International Conference on Information Systems(ICIS)*, 2007.
- [19] Kucera, J. and D. Chlapek, “Benefits and risks of open government data”, *Journal of Systems Integration*, Vol.5, No.1, 2014, pp. 30-41.
- [20] Lindman, J., “Similarities of open data and open source: Impacts on business”, *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, Vol.9, No.3, 2014, pp. 46-70.
- [21] Lukensmeyer, C. J., J. P. Goldman, and D. Stern, “Assessing public participation in an open government era”, *Fostering Transparency and Democracy Series*, IBM Center for the Business of Government, 2011.
- [22] Meijer, R., P. Conradie, and S. Choenni, “Recon-

- ciling contradictions of open data regarding transparency, privacy, security and trust”, *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, Vol.9, No.3, 2014, pp. 32-44.
- [23] Rosen, S., “Hedonic prices and implicit markets: Production differentiation in pure competition”, *The Journal of Political Economy*, Vol.82, No.1, 1974, pp. 34-55.
- [24] Sakai, E. and Y. Uchida, “A study on the use of ‘contingent valuation’ as a method for economic evaluation of the environment”, *Ritsumeikan Journal of Asia Pacific Studies*, Vol.32, 2013, pp. 1-13.
- [25] Ubaldi, B., “Open government data: Towards empirical analysis of open government data initiatives”, *OECD Working Papers on Public Governance*, OECD Publishing, No.22, 2013.
- [26] Uehleke, R., “The role of question format for the support for national climate change mitigation policies in Germany and the determinants of WTP”, *Energy Economics*, Vol.55, 2016, pp. 148-156.
- [27] Vetrò, A., L. Canova, M. Torchiano, C. O. Minotas, R. Iamma, and F. Morando, “Open data quality measurement framework: Definition and application to Open Government Data”, *Government Information Quarterly*, Vol.33, No.2, 2016, pp. 325-337.
- [28] Zeleti, F. A., A. Ojo, and E. Curry, “Exploring the economic value of open government data”, *Government Information Quarterly*, Vol.33, No.3, 2016, pp. 535-551.

Measuring the Economic Value of Open Government Data: A Consumer Utility Perspective

Chihong Jeon* · Jaeung Sim* · Daegon Cho**

Abstract

In many countries, governments invest a substantial amount of budget in open government data (OGD) for governmental performance and transparency. To understand the actual performance of such policies, the governments should measure the realized value. Many organizations and researchers have attempted to assess the value of OGD. However, they have neglected a perspective of consumers who benefit from OGD. Moreover, little research has quantified the economic value. This research examines extant methods of intangible asset valuation to quantify the economic value of OGD in a citizen perspective. In consideration of the extant research methods and the characteristics of OGD, the contingent valuation method is the most appropriate because it effectively reflects various users and their purpose of use. We then conduct a survey of citizens living in Seoul, Korea and assess the economic value of OGD provided by the Seoul government. Findings show that citizens' willingness to pay (WTP) differs across respondents' prior experience, tax resistance, perceived benefit and perceived reality of virtual scenario, but it does not differ across their demographics. WTP also significantly varies across the question formats. We discuss the reliability of the results and implications for future research.

Keywords: *Open Government Data, Intangible Asset Valuation, Willingness to Pay, Contingent Valuation, Government Policy*

* College of Business, KAIST

** Corresponding Author, Assistant Professor, College of Business, KAIST

◎ 저 자 소 개 ◎



전 치 흥 (chihong.jeon@kaist.ac.kr)

서울대학교 식품생명공학 및 경영학 학사학위를 취득하였고, 한화케미칼 바이오 사업부와 한독 품질운영실에서 제조/품질 및 위탁 데이터 관리 및 분석 경력을 가지고 있다. 현재 KAIST 경영대학에서 경영공학 석사과정에 재학 중이며, 주요 관심 분야는 Health Care, Public Goods, People Analytics, FinTech 분야이다. 비즈니스 데이터를 바탕으로 계량경제학에서의 주요 분석 도구 및 머신러닝, 딥러닝 알고리즘을 통해 의미 있는 정보를 파악하고 비즈니스 기회를 포착하는 다수 프로젝트에서 활발하게 활동하고 있다.



심 재 응 (jaeung@kaist.ac.kr)

현재 KAIST 경영대학에서 경영공학 박사과정에 재학 중이다. 포항공과대학교 산업경영공학과 학사학위를 취득하였다. 주요 연구분야는 디지털 미디어 산업, 정보 프라이버시 및 보안, 그리고 IT 인프라 구축이며, 관련 연구를 International Conference on Information Systems (ICIS), INFORMS Conference on Information Systems and Technology (CIST), Workshop on Information Systems and Economics (WISE), Workshop on Information Technologies and Systems (WITS) 등의 정보시스템 분야 국제학회에서 발표하였다.



조 대 곤 (daegon.cho@kaist.ac.kr)

현재 KAIST 경영대학 조교수로 재직 중이며, 포항공과대학교 산업경영공학과 조교수를 역임하였다. 주요 연구분야는 비즈니스 애널리틱스, 디지털 콘텐츠, 기업의 ICT 전략과 정책이다.

논문접수일 : 2017년 10월 31일

게재확정일 : 2018년 04월 04일

1차 수정일 : 2018년 02월 27일