

도시 수자원 리빙랩 적용사례 분석: 김해시 삼방워터 리빙랩을 중심으로*

이남정** · 이정훈*** · 금아로****

Analysis of Application Cases of Living Lab for Urban Water Resources: Focusing on Sam-bang Water Living Lab*

Nam Jung Lee** · Jung Hoon Lee*** · Ah Ro Kum****

■ Abstract ■

With the recent spread of the concept of Smart Cities which is to solve urban problems with ICT technology, Living Lab, which identifies the demands of citizens who dwell in the city and verifies the acceptability of the services being introduced, has become an important topic. Living Lab is an open innovation platform introduced in consideration of the user's perspective in real life and is a new approach in that service developers use collective intelligence in the process of Co-creation with users. Living Lab is operated on topics which is close to citizens' daily lives such as energy, housing, transportation, and education. In particular, as energy and environmental-focused Living Lab emerges in accordance with the 'Korean New Deal Policy', interest and importance in the field are increasing. The paper derives the characteristics of water resource Living Lab through case analysis of several Living Lab practices. Water resource Living Lab in Daejeon and Chuncheon, which are located in Korea, and water resource Living Lab in Romania and Indonesia are covered in this paper as the reference. The paper finally analyzes the case of Sambang Water Living Lab in Gimhae, which is the city located in southern part of Korea. As a result of case analysis, the urban water resource Living Lab focuses on the raw water of urban water resource and should respond sensitively to the safety of citizens. And for the success of this urban water resource Living Lab, it is essential to ensure that citizens participating in the Living Lab clearly understand the concept of water resources, and citizens' opinions to be implemented as services.

Keyword : Citizen participation, Living Lab, Urban Water Resources, Energy Environment, Smart City

Submitted : November 11, 2021

1st Revision : December 20, 2021

Accepted : December 20, 2021

* 본 연구는 한국환경산업기술원의 지원을 받아 연구되었음(과제번호: 14850-17733).

** 연세대학교 정보대학원 석사과정

*** 연세대학교 정보대학원 교수, 교신저자

**** 연세대학교 정보대학원 석사과정

1. 서 론

도시 문제를 ICT 기술로 해결하고자 하는 스마트 시티의 개념이 확산되면서, 도시의 주요 구성원인 시민의 수요를 명확하게 파악하고 도입되는 서비스의 수용성을 검증하는 리빙랩이 중요한 화두가 되고 있다. 리빙랩이란, 실생활 속에서 사용자와 생산자가 공동으로 혁신을 만들어가는 이용자 중심의 연구 방식으로, ‘사용자 참여형 혁신 공간’이라고도 부른다(전나영 외, 2018). 즉 사용자 관점을 고려한 개방형 혁신 플랫폼으로 서비스 개발자와 사용자가 함께 Co-creation(공동창출)을 이루어 가는 과정 속에 집단지성을 이용한다는 점에서 새로운 연구 방법이라고 볼 수 있다. 그리고 이와 같은 흐름에 맞춰 국가연구개발 또한 과제 발굴, 사업 실행, 평가 등에 시민사회의 참여를 강조하는 특징을 보이고 있으며, 최종 사용자와 연구자가 함께 제품을 개발하고 실증, 평가하는 개방형 혁신모델로서 리빙랩이 활용되고 있다(성지은 외, 2016).

최근 리빙랩은 주거, 산업, 복지, 교통 인프라 개발 등 다양한 스마트시티 분야에 적용되어 발전하고 있으며(전나영 외, 2018), 한국판 뉴딜 정책의 흐름에 따라 지속 가능한 도시 발전을 목표로 하는 에너지 및 환경 집중 리빙랩도 등장하고 있다. 이러한 사회 흐름 속에서 본 연구는 ‘김해시 삼방위터 리빙랩’에 대한 사례분석을 통해 수자원 리빙랩의 운영 모델을 분석하고 그 우수성을 살펴보는 것에 목적을 두고자 한다.

삼방위터 리빙랩은 김해시 삼방지구를 실증 대상으로 하는 국내 최초의 수자원 집중 리빙랩으로, 2020년부터 김해시민을 대상으로 운영되고 있다. 특히 신어천 유역, 동김해 지하차도, 가정이라는 서비스 도입지를 기반으로 이수, 치수, 환경이라는 하천의 3대 기능을 적용해 리빙랩을 운영한다는 특징을 갖는 만큼 해당 리빙랩의 사례연구를 통해 수자원 리빙랩의 운영의 특성을 도출하고, 성공적인 운영을 위한 핵심 요인을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 리빙랩의 개념 및 정의

리빙랩이란, 실생활 속에서 사용자와 생산자가 공동으로 혁신을 만들어가는 사용자 중심의 새로운 연구 방식으로, 사용자 참여형 혁신 공간이라고도 부른다(전나영 외, 2018). 지역사회의 사용자와 생산자가 공동으로 제품과 서비스를 개발한다는 개념이 리빙랩을 통해 적용되었으며, 이러한 개념을 바탕으로 리빙랩은 지역사회의 문제점 또는 개선 필요사항을 해당 지역에 거주하는 시민이 직접 발굴하고, 이에 대한 해결책을 제품과 서비스 생산자와 함께 만들어가는 지역혁신모델로 활용되고 있다.

리빙랩은 과학기술을 활용하려 문제를 해결하는 사회혁신 모형이라는 점이 특징적이며, 지역문제 해결에 과학기술을 활용함으로써 시민과 생산자가 더욱 효과적인 방안을 고안할 수 있도록 한다(성지은 외, 2016). 또한, 제품 및 서비스 개발 후 실제 사용자가 될 시민이 개발 과정에 직접 참여함으로써 도입 예정될 기술에 대한 실증이 가능해짐에 따라 ‘사용자 중심’이라는 가치를 실현할 수 있는 모형이다. 마지막으로, 지역사회 문제 해결에 직접 참여하는 과정을 통해 시민이 지역사회 문제에 더욱 관심을 갖고 해결을 위한 적극적인 행동을 취함으로써 주민 자치라는 민주주의 핵심 가치가 강화되는 의의가 있다.

2.2 리빙랩 활용 분야

리빙랩은 제품과 서비스의 사용자를 혁신 활동의 객체가 아닌 주체로 간주하며, 제한된 공간인 실험실이 아닌 실제 현장에서의 실험과 실증을 주요하게 바라본다(성지은 외, 2016). MIT 대학의 Michell 교수는 거주자가 참여하여 도시를 계획하고 설계하는 방안으로서 리빙랩의 초기 모형을 제안하였으며, 이를 기반으로 리빙랩의 개념은 유럽 지역을 중심으로 발전하였다(전나영 외, 2018; Seong et al., 2014). 리빙랩 모델은 지역사회에 잠재되어 있는 각종 문제 및 기회 등을 시민이 직접 발굴하고 공동체 내 제품과

서비스를 개발해내는 혁신 모델로서 각광을 받았으며, 이에 따라 에너지, 주거, 교통, 교육, 건강 등 시민의 일상생활과 밀접하고 시민이 직접적으로 체감하는 영역에서 많이 활용되고 있다.

특히 2013년, 국내에서 실제적인 리빙랩 사업이 진행된 이후로 서울, 대전, 포항, 부산 등의 주요 도시에서 지역사회 문제를 해결하는 혁신 모델로서 리빙랩을 활용하였다(성지은 외, 2017). 2016년부터 2017년까지 서울 동작구 3·4동에서 진행된 ‘성대골 리빙랩’은 태양광을 활용하여 지역 에너지 자립을 실현한 성공 사례로 꼽힌다(김준한 외, 2017). 성남시는 벤처기업들이 노령 인구를 타겟으로 개발한 제품을 관내 노령 시민이 시범 사용하도록 하는 시니어 리빙랩을 운영하였다. 시제품을 직접 사용해본 시민들은 사용자, 즉 노인의 입장에서 제품에 대한 직접적인 피드백을 제공하여 제품의 개선 필요사항을 도출하였다. 인천광역시 내 신도시에서는 모빌리티 서비스 혁신 사업으로서 리빙랩이 진행되고 있다. 2019년 영종국제도시 예비사업을 시작으로 송도, 남동, 검단 등의 신도시에서 스마트 모빌리티 시민 참여단을 운영 중이다. 해당 지역에 출시되는 스마트 모빌리티에 대한 시민 수요를 반영하고, 서비스 실증 결과에 기반한 개선 아이디어를 시민이 제안하는 리빙랩이다.

2.3 도시 수자원

수자원이란 사람이 이용할 수 있는 지구상에 존재하는 모든 범위의 자연수를 의미하며, 증기, 액체, 고체의 상태를 구분하지 않는다. 수자원은 경제 산업 활동에 필수적인 요소이며, 국민이 모두 평등하게 혜택을 누릴 권리가 있는 공공재의 성격을 가진다. 그리고 현대의 급격한 기후변화로 인해 물 관련 재해가 빈번해짐에 따라 수자원 관리의 중요성도 함께 증가하고 있다(제주특별자치도 물정책과).

물은 하천과 호수에서 정화되어 사용자에게 공급되고, 사용된 생활 하수는 처리 과정을 거쳐 다시 하천에 방류된다(한국헌 외, 2014). 이러한 물 사용의

흐름을 도시 수자원 시스템이라 하며, 도시 수자원 시스템은 시스템의 생태, 환경 및 수문학적 건전성을 유지하면서 현재와 미래의 사회 목표에 충분히 기여하기 위해 설계, 관리되는 것으로 정의할 수 있다(Loucks et al, 1999). 그리고 현대에 이르러 수자원 시스템은 경제, 사회, 환경의 다학제간 연계와 이해관계자들의 참여를 통해 수자원 문제를 해결하는 등 지속 가능한 발전과 통합 수자원 관리를 기본 원칙으로 변화하고 있다(최시중 외, 2005).

3. 국내·외 수자원 리빙랩 사례분석

3.1 대전시 리빙랩 프로젝트 ‘건너유’

3.1.1 리빙랩 활동지역 분석

‘건너유’ 프로젝트는 갑천(甲川) 징검다리 중 하나인 ‘물고기다리’를 대상으로 선정하여 진행된 리빙랩 프로젝트이다. 갑천은 충청남도 금산군·논산시와 대전광역시를 북류하여 금강(錦江)으로 흘러드는 하천이다(두산백과). 갑천의 지류가 대전광역시 전역을 통과하고 있으며 하천 인근에 주거지, 대학, 상가 등 생활 제반 시설이 발달하였다. ‘물고기다리’는 유성 홈플러스 인근에 위치한 징검다리로 주변에 산책로가 조성되어있어 지역 주민들이 자주 이용하는 생활편의시설 중 하나이다.

3.1.2 지역문제 및 관련 서비스 도출

리빙랩 프로젝트로 해결하고자 했던 문제는 호우시 하천 범람 문제였다. ‘물고기다리’가 위치한 하천 지역은 평상시 징검다리를 안전하게 이용할 수 있을 정도로 수심이 얕으나, 호우 시에는 징검다리는 물론 산책로 일부까지도 침수될 정도로 하천이 범람한다. 이러한 현상으로 인해 우천 시 ‘물고기다리’ 인근에서 안전사고가 자주 발생하였고, 지속적으로 발생하는 사고를 방지하고자 리빙랩 프로젝트가 착수되었다.

프로젝트에는 대전광역시 사회적자본지원센터, 유성구 청년 코워킹 스페이스(Co-working Space) ‘별집’, 메이커 커뮤니티(Maker Community) ‘용도

변경', 그리고 유성 홈플러스 인근 주민과 대학생이 참여하였다. 각각은 예산지원 및 기관연계, 리빙랩 공동 스터디 및 워크숍 설계, 오픈소스 조사 및 프로토타이핑, 그리고 워크숍 참가 및 아이디어 제공의 역할을 담당하였다.

리빙랩 프로세스는 IDEO 인간중심 디자인의 3원칙인 ① 듣기(Hear), ② 창작하기(Create), ③ 전달하기(Deliver)에 입각하여 진행되었으며, 문제찾기(Inspiration)→대안탐색(Ideation)→실행하기(Implementation)의 단계로 진행되었다. 이 결과로 물고기다리 범람 현상을 실시간으로 확인할 수 있는 모바일 웹(Mobile Web) 서비스인 '건너유'를 개발하였다(황혜란 외, 2015).

3.1.3 리빙랩의 의의

위 프로젝트는 대전광역시 지역 커뮤니티에 기반한 지역 문제 해결이었다는 점에서 의의가 있다. 관내 공공기관과 청년 커뮤니티, 그리고 지역 주민이 참여하여 지역 내 문제를 발굴하고, 해결방안을 모색하였으며 해결 서비스를 실제 적용한 후 안정화하였다. 더 나아가 유사한 문제가 발생하는 인근 지역까지의 서비스 확장도 도모하였다. 또한, IP 카메라, 태양광 모듈, 모바일, 데이터 분석 도구 등 필요한 IT 기기를 활용하여 지역 문제를 해결하고 새로운 서비스를 개발하였다는 점에서 대전 시민의 디지털 역량을 강화했다고 평가할 수 있다.

3.2 춘천 시민정원 분양 프로젝트 '리틀 포레스트'

3.2.1 리빙랩 활동지역 분석

본 리빙랩의 활동지역은 석사천으로, 춘천의 중심부를 가로지르는 하천이다. 석사천 유역은 춘천의 인구 중 가장 많은 인구가 분포해 있어 인근에 많은 주거지가 자리 잡고 있으며, 시민의 유입에 따라 공원이 들어서면서 산책로가 형성되었다. 그러나 지속적으로 관리되는 산책로 인근 유역과는 달리 전반적인 하천 부지 관리가 제대로 이루어지고 있지 않아

이를 개선하고자 하는 리빙랩 프로젝트가 시행되었다(양진운, 2018).

3.2.2 지역문제 및 관련 서비스 도출

석사천의 가장 큰 문제로 도출된 것은 하천 부지 관리 부족으로 인한 잡목지대 형성 및 시설물 부식 문제였다. 그리고 이를 해결하기 위해 인근에 거주하고 있는 시민들이 자발적으로 의견을 모았고, 이러한 시민 의견을 바탕으로 행정안전부, 희망제작소, 협동조합을 주관기관으로 하여 해당 리빙랩 프로젝트가 시작되었다.

리빙랩 프로젝트에서는 하천 부지 1km 구간을 3인 가족을 단위로 50가구에 무료로 분양하였다. 그리고 해당 가구들은 분양받은 부지에 야생화, 계절 꽃, 수목 등을 이웃과 함께 심고 가꾸면서 석사천 산책로 환경을 조성해 나갔다. 그리고 이러한 시민 활동에 맞추어 기관에서 어울리는 조형물을 설치하고, 노후된 시설물을 재조성하는 문화예술 공동체 프로그램을 시행하면서 리빙랩 프로젝트를 확장해 나갔다.

3.2.3 리빙랩의 의의

해당 리빙랩은 시민의 자발적인 의지와 적극적인 건의를 통해 시작되었다는 것에 큰 의미가 있다. 특히 시민의 주도적인 하천 조성 활동을 중심으로 정부와 참여 기관이 이에 필요한 세부 지원을 하였다는 것에서 점에서 진정한 시민 주도의 Bottom-Up 형태의 리빙랩을 운영하였다는 점이 큰 특징이 될 수 있다. 그리고 기존 모집된 시민 외에도 리빙랩 프로젝트 운영과정 상에서 추가적인 프로그램을 운영하고, 이를 통해 리빙랩에 참여하고 있지 않은 시민들에게까지 연계·파생하였다는 점이 해당 리빙랩의 우수성이라 할 수 있다.

3.3 Danube 리빙랩 파일럿 사례 '루마니아 Potelu 리빙랩'

3.3.1 리빙랩 활동지역 분석

루마니아 Potelu 리빙랩은 Danube 리빙랩의 파

일렛 프로젝트로 진행되었다. Danube강은 유럽을 동쪽으로 흐르는 유럽 제2의 강으로, 독일, 오스트리아, 헝가리, 루마니아, 불가리아 등을 횡단하여 흑해로 유입된다(네이버 지식백과). Potelu는 Danube 강 하류에 위치한 루마니아의 소도시이다.

3.3.2 지역문제 및 관련 서비스 도출

Potelu 리빙랩에서 해결하고자 한 문제는 기후 변화에 따른 Danube강 유역 환경 변화에 대한 대처 방안이었다. Potelu 지역에서는 Danube강 인근에 농작물을 재배하고 있기 때문에 기후 변화로 인한 가뭄 또는 홍수 피해가 도시 경제에 특히나 지대한 영향을 미친다. 리빙랩은 이러한 지역 문제에 관한 해결 방안을 지역 커뮤니티를 중심으로 모색하였다.

Danube 강은 국제하천으로 여러 유럽 국가 연합에서 공동으로 관리할 필요도 있으나, 지역 경제 활성화 및 지역 주민의 피해 회복력 강화를 목적으로 지방의회가 지역 커뮤니티와 협력하여 리빙랩 프로젝트를 진행하였다. 해당 리빙랩에서는 먼저 Danube강 유역의 수자원 관련 위험 요소와 문제를 측정하여 지역 중심의 홍수 및 가뭄 피해 자료를 확보하였다. 그리고 피해 완화책으로서 대수층 저장과 워터스크린 도입을 제안하였다. 그리고 지역 커뮤니티를 기반으로 신기술을 적용하여 농작물 재배 기술을 고도화하고 물 기반의 관광 액티비티를 개발함으로써 부가적인 이득을 창출할 수 있는 방안을 고민하였다(Climate Innovation Window).

3.3.3 리빙랩의 의의

유럽의 다수 리빙랩이 국제적 수준으로 진행되기 때문에 지역 단위에서 진행된 Potelu 리빙랩은 주목할 만한 사례이다. 수자원 영역에서 혁신을 촉진하기 위해서는 리빙랩 내에서 실질적인 실험을 수행하는 것이 필요한데(Climate Innovation Window), 이런 면에서 Potelu 리빙랩은 지역 공동체를 중심으로 수자원 문제를 해결하며 더 나아가 수자원을 활용하여 지역 경제 활성화 방안까지 마련한 유의미한 프로젝트였다.

3.4 하천 오염 개선 리빙랩 ‘인도네시아 Sustainable River Management’

3.4.1 리빙랩 활동지역 분석

리빙랩 활동지역인 Citarum 강은 인도네시아 West Java 지역에 위치해있다. Citarum 강 유역의 상류부에는 공업도시인 반둥이 위치하고 있고, 도시 직하류의 Saguling 댐을 시작으로 Cirata와 Jatiluhur 댐 저수지들이 직렬 시스템으로 개발되어 인근 주민들에게 생활용수와 수력 에너지원을 공급하며, 홍수 조절의 목적으로도 활용되고 있다(고익환 외, 2008). 하지만 Citarum 강은 서부 자바 사람들의 삶에는 없어서는 안 되는 핵심 자원임에도 불구하고, 세계에서 가장 오염된 강 중 하나로 여겨지고 있다(Wikipedia).

3.4.2 지역문제 및 관련 서비스 도출

인도네시아의 리빙랩인 Sustainable River Management에서 해결하고자 했던 주된 지역 문제는 반둥 지역 Citarum 강의 오염, 잦은 홍수, 낙후된 하수처리 시설로 인한 물 관련 질병 유행이었다. 특히 상류에 있는 대규모 상업 시설로 인해 Citarum 강에 각종 폐기물이 쌓이는 문제가 가장 심각한 것으로 도출되었다(Jeroen, 2018).

이에 인도네시아의 명문 대학인 University of Padjadjaran(UNPAD)와 Institut Teknologi Bandung (ITB), 네덜란드의 Radboud University가 파트너십을 맺어 강 침수와 오염 문제를 해결하고, 해당 지역의 지속 가능한 개발을 목적으로 하는 리빙랩 프로젝트를 진행하였다. 그리고 해당 과정에서 과학기술을 기반으로 Citarum 강 오염 개선을 위한 구체적인 로드맵을 제시하였으며, 강에 버려지는 플라스틱 폐기물과 침전물을 건축 자재로 활용하는 방안을 제안하는 등 강 내 퇴적물 재사용 공장을 수립하여 문제 해결을 위한 발판을 마련하였다(Jeroen, 2018).

3.4.3 리빙랩의 의의

해당 리빙랩은 리빙랩의 활동지역인 Citarum 강의 오염이 지역 주민의 공중 보건에 직접적인 영향을

좁에 따라 인도네시아의 정부 기관 및 환경·보건 단체도 참여하였다는 것이 특징적이다. 그리고 이러한 단체들은 국제 협력을 기반으로 구성되었으며, Citarum 강 오염의 원인을 제거하기 위해 폐기되는 산업 자재를 재활용하는 방안을 모색하는 등 근본적이고, 지속 가능한 대안을 만들어 내었다는 것에 의의가 있다.

4. 삼방위터 리빙랩 사례분석

4.1 리빙랩 활동지역 분석

김해시 삼방지구의 수자원은 원수(原水)인 낙동강을 중심으로 이루어져 있다. 특히 삼방지구의 신어천은 해당 지역을 가로지르는 하천으로 경상남도 김해시 신어산에서 발원하여 부산광역시 강서구 식만동을 거쳐 서낙동강으로 유입한다. 삼방지구의 주된 수자원인 신어천은 상류, 중류, 하류에 따라 각기 다른 특징을 갖는다. 상류의 경우 하폭이 좁고 하상경사가 급하며, 양쪽으로 주거지와 학교가 발달되어 있다. 중류의 경우 공장과 주거지가 주로 형성되어 있어 주민의 편의를 고려한 도심형 하천의 형태를 띠고 있다. 마지막으로 하류의 경우 김해평야를 지나 농업용수를 공급하는 것을 목적으로 이루어져 있다.

4.2 지역문제 및 관련 서비스 도출

삼방위터 리빙랩은 김해시 중에서도 삼방지구의 수자원 관련 문제를 이수, 치수, 환경이라는 하천의 3대 기능을 중심으로 분석하였다. 해당 리빙랩은 2020년을 시작으로 지금까지 지속적으로 운영되고 있으며, 리빙랩 운영과정에서 시민과 함께 문제발굴, 서비스 발굴, 서비스 실증이라는 일련의 과정을 단계적으로 수행하고 있다.

2020년에 진행된 삼방위터 리빙랩은 리빙랩 운영과정에서 디자인씽킹 방법론을 체계적으로 적용하여 시민들과 함께 도시 수자원에 대한 실제적인 문제 분석을 시도하였고, 관련 수요에 적합한 수자원

서비스를 도출하였다. 그리고 해당 과정에서 삼방지구 수자원 문제의 중심이 되는 영역을 크게 하천, 가정, 지하철도로 구분하고 영역마다 홍수관리, 수질관리, 침수관리라는 세부분야를 설정하여 시민의 실제 생활 범위를 아우르는 리빙랩을 진행하였다. 이후 시민의 경험을 중심으로 하는 구체적인 문제 상황을 시나리오 기반으로 도출하여 문제 상황과 시민의 수요가 맞물리는 접점을 발굴하였다.

그리고 도출된 시민 수요 및 문제 상황을 기반으로 이를 해결할 수 있는 세부적인 서비스 아이디어를 시민과 함께 구체화하였다. 특히 아이디어 공모전의 형식을 빌려 진행된 서비스 도출 과정은 리빙랩 및 수자원에 대한 시민의 관심도를 상승시키고, 창의적인 서비스를 발굴하는 촉매제가 되었다. 이와 같은 과정을 거쳐 도출된 대표적인 서비스 아이디어로는 ‘홍수 예·경보 시스템’, ‘정수장 이력제’, ‘휴대용 수질 측정기’, ‘하천 자가진단 서비스’, ‘산책로 전광판’ 등이 있다.

리빙랩 참여 시민을 통해 도출된 서비스 아이디어는 리빙랩 운영을 지원하는 기술기업에 의해 실제로 구축되고 있다. 그리고 2021년, 삼방위터 리빙랩을 통해 서비스 구축 과정을 시민들과 함께 점검하고, 고도화해나가고 있다. 특히 물 체험 및 물 교육에 집중하는 소통 영역을 새롭게 구성하여, 전문가가 아닌 시민에게는 다소 어려운 수자원의 개념과 서비스에 대한 이해도를 높이고 있다.

삼방위터 리빙랩은 수자원에 대한 지역 주민의 의식을 향상시키고, 관련 수자원 서비스를 도입하여 지역의 수자원 관련 문제를 해결하는 데 목적을 갖는다. 특히 수자원 서비스에 대한 이해를 기반으로 시민들이 이를 적극적으로 활용하는 과정을 통해 서비스의 지속 가능성을 확보하는 것을 주된 목표로 하고 있다. 그리고 이를 위한 첫 단계로 시민들과 함께 데이터 관점에서 서비스를 실증하고 있으며, 실증을 통해 구축되는 서비스에서 표출되는 데이터의 가치와 이해도를 시민의 관점에서 평가하고, 수정하면서 서비스가 시민 친화적으로 변화할 수 있도록 하였다.

4.3 리빙랩의 의의

삼방위터 리빙랩은 김해시 중에서도 삼방지구의 다양한 물 문제를 도출하고 이를 위한 서비스를 시민과 함께 발굴하여 실증하였다는 데 의의가 있다. 특히 본 리빙랩은 문제발굴, 서비스 발굴, 서비스 실증이라는 일련의 과정이 리빙랩 운영과 함께 단계적으로 진행되었으며, 어려운 수자원의 개념을 시민의 관점에서 접근하므로 지속적인 시민의 참여와 관심을 끌어냈다는 데 그 의미가 크다.

더불어 수자원 서비스를 개발하는 기업과 서비스를 실제 사용하는 사용자를 리빙랩을 통해 연결하고, 시민의 수요와 요구가 서비스에 빠르게 반영될 수 있는 소통의 장을 형성하였다는 점에서도 의의가 있다.

5. 결 론

본 연구는 김해시 삼방지구를 중심으로 진행된 삼방위터 리빙랩을 통해 도시 수자원 분야에 대한 리빙랩 적용사례를 분석하였다. 특히 국내·외 여러 도시에서 진행된 다양한 수자원 리빙랩 사례를 <표 1>과 같이 분석하므로 도시 수자원 리빙랩 운영에 있어 다음과 같은 특성이 있음을 도출하였다.

첫째, 사례분석을 통해 수자원 리빙랩의 주된 활동·실증지의 경우 도시 수자원의 근본이 되는 강과 하천을 중심으로 형성됨을 알 수 있다. 시민은 도시 수자원 생태계의 지속 가능한 발전을 고려하여 가까이에서 접할 수 있는 가정 내 생활용수보다 원수(原水)에 대한 근본적인 문제 해결을 더욱 중요시 생각하는 경우가 많다. 이러한 생각은 리빙랩을 통해 문제를 정의하는 과정에서도 살펴볼 수 있다.

둘째, 도시 수자원 리빙랩은 재해·재난 예방 및 시민 안전에 가장 민감하게 반응하는 리빙랩이다. 리빙랩을 통해 해결하고자 하는 주된 도시 문제로 침수, 홍수, 안전사고가 가장 많이 언급되고 있으며, 리빙랩을 통해 도출되는 서비스의 경우도 관련 문제들을 해결하는 방향으로 많이 제시되고 있다.

<표 1> 국내·외 수자원 리빙랩 분석

구분	실증지	주요목적	주요활동	의의
대전시	갑천, 물고기 다리 유역	재해·재난 안전사고 방지	모바일 웹 서비스 개발	지역 커뮤니티 기반 운영
춘천시	석자천 유역	하천관리 및 활성화	하천 정화 및 환경 개선 활동	자발적 시민참여 및 리빙랩 커뮤니티 확장
루마니아	Danube 강 유역	재해·재난 안전사고 방지	IT 기반 물 관리 시스템 도입	국제 커뮤니티 기반 운영
인도네시아	Citarum 강 유역	재해·재난 안전사고 방지 및 수질개선	IT 기반 물 관리 시스템 도입	국제 협력 기반 운영
김해시	신어천 유역	재해·재난 안전사고 방지 및 수질개선, 수자원 인식확대	IT 기반 수자원 서비스 개발	서비스 개발자, 사용자 커뮤니티 조성 및 운영

그리고 수자원 리빙랩의 성공적인 운영을 위한 핵심 요인을 삼방위터 리빙랩의 특징을 바탕으로 다음과 같이 도출하였다.

첫째, 수자원 리빙랩은 시민 체감도 향상을 위한 단계적 운영이 중요하다. 수자원은 우리 삶에 매우 중요한 분야임에도 불구하고 그 범위가 매우 넓어, 전문가가 아닌 일반 시민들의 경우 해당 개념을 다소 추상적으로 받아드리는 경향이 있다. 따라서 수자원 리빙랩을 진행하는 데 있어 시민의 이해도를 높일 수 있는 프로세스는 반드시 수반되어야 하며, 시민이 수자원의 범위와 관련 개념을 명확하게 인지할 수 있도록 하는 단계적 접근이 필요하다. 이러한 관점에서 삼방위터 리빙랩은 시민이 자신의 일상 속 물 문제를 정의하는 것에서부터, 수자원에 대한 이해를 바탕으로 서비스를 직접 도출하고, 체험을 통해 실증하는 단계적 절차를 진행했다는 것에 그 우수성이 있다.

둘째, 리빙랩이 서비스를 개발하는 기업과 서비스를 사용하는 사용자를 바르게 연결하는 소통의 창이 되어야 한다. 특히 물이라는 것은 시민의 건강과 안전에 직접적인 영향을 주기 때문에 다른 분야에 비해 시민의 관심과 민감도가 높다. 따라서 도출되는 시민의 의견이 얼마나 정확하게 수용되느냐가 매우 중요하다. 이러한 관점에서 삼방위터 리빙랩은 리빙랩을 통해 도출된 시민 수요에 적합한 수자원 서비스 및 시설물을 설치하고, 이를 다시 시민이 실증하여 검증하는 반응형 프로세스를 진행해 시민이 자신의 의견이 올바르게 반영되었는지를 직접 피드백하도록 하였다는 점에 의의가 있다.

본 연구는 도시 수자원 중심의 리빙랩이 어떤 특징을 갖고 있는지를 중심으로 리빙랩 운영 시 중요하게 고려되어야 하는 부분이 무엇인지를 도출하였다. 특히 삼방위터 리빙랩을 중심으로 지속 가능한 도시 수자원 서비스 발굴 및 실증을 위한 수자원 리빙랩 운영 프로세스를 도출하고, 수자원 리빙랩에서 시민참여의 효과를 높일 수 있는 방안을 제시하였다는 것에 의의가 있다.

참고문헌

- 고익환, 김우구, “인도네시아 Citarum강 수질관리 시스템 구축 사업”, *한국수자원학회지*, 제41권, 제2호, 2008, 21-25,
- 김준환, 한재각, 김소영, 이유진 이기관, 이정필, 정해원, 마크볼프람. “도시지역 미니태양광 리빙랩 시민 가이드북”, *한국에너지기술평가원*, 2017.
- 네이버 지식백과, 다뉴브<강> [Danube], 세계인문지리사전, 2009. 3. 25, Available at <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=2466402&cid=51778&categoryId=51778> (Accessed 2021.10.20.).
- 성지은, 한규영, 정서화, “지역문제 해결을 위한 국내 리빙랩 사례 분석”, *과학기술학연구*, 제16권, 제2호, 2016, 65-98.
- 성지은, 송위진, 정병걸, 최창범, 윤찬영, 정서화, 한규영, “국내 리빙랩 현황 분석과 발전 방안 연구”, *과학기술정책연구원 정책연구*, 2017.
- 양진운, “시민정원 분양을 통한 공공하천 관리”, *국민해결* 2018, Available at <http://happychange.kr/news/interview/2597/> (Accessed 2021.10.25.).
- 전나영, 김수재, 추상호, 이향숙, “교통분야의 리빙랩 적용사례 연구: 보행자 자동감지 횡단보도 시스템을 중심으로”, *한국ITS학회논문지*, 제17권, 제2호, 2018, 1-17.
- 제주특별자치도 물정책과, 수자원 소개, Available at <https://water.jeju.go.kr/JWR/history/wrIntro.cs> (Accessed 2021.10.04.).
- 최시중, 이동률, “지속가능한 수자원 개발과 관리를 평가하기 위한 지표”, *한국수자원학회*, 제38권, 제9호, 2005, 779-790.
- 한국현, 김영화. “신도시 수자원연계활용을 위한 지능형 수자원 확보 기술 개발”, *하천관리포럼*, 제47권, 제3호, 2014.
- 황혜란, 김기희. “대전형 리빙랩의 활성화 방안”, *대전발전연구원, 정책연구보고서 2015-63*, 2015, 94.
- doopedia 두산백과, “갑천(甲川)”, Available at <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1056806&cid=40942&categoryId=37404> (Accessed 2021.10.19.).
- Climate Innovation Window, Danube Living Labs Pilot application Potelu Living Lab Romania, Available at <https://climateinnovationwindow.eu/innovations/danube-living-labs-pilot-application-potelu-living-lab-romania>(Accessed 2021.10.20.).
- Jeroen Rijke, “Living Lab Upper Citarum River, Bandung”, Hogeschool, Available at <https://sites.google.com/view/sustainablerivermanagement/home/living-lab-upper-citarum-river-bandung> (Accessed 2021.10.25.).
- Loucks, D.P. and J.S. Gladwell, “Sustainability

- Criteria for Water Resources System”, Cambridge University Press, 1999.
- Seong J.E., W.C. Song and I.Y. Park, “Living Lab as User-Driven Innovation Model: Case Analysis and Applicability,” *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.17, No.2, 2014, 309-333.
- Wikipedia 위키피디아, “시타 룸 강 - Citarum River”, Available at https://ko.wikipeluangusaha.com/wiki/Citarum_River (Accessed 2021.10.25.).

◆ About the Authors ◆



이 남 정 (a_castor@naver.com)

한세대학교 산업보안학(학사) 및 한세대학교 전자소프트웨어학(학사), 현재 연세대학교 정보대학원 IoT 서비스 융합 트랙 정보시스템학(석사) 과정 중에 있다. 주요 관심분야는 IoT, 스마트시티, IT Security, 스마트시티 성과 관리, 빅데이터 서비스 등이다.



이 정 훈 (jhoonlee@yonsei.ac.kr)

영국 Manchester 대학교 전기 전자공학(학사), 영국 Manchester 대학교 정보시스템공학(석사) 및 영국 London School of Economics 경영정보학(석사), University of Cambridge, Institute of Manufacturing 산업공학경영(박사), 현재 연세대학교 정보대학원 정교수로 재직 중이다. 스마트시티, IT 성과관리 및 거버넌스 관련 다수 프로젝트에 참여하였으며 주요 연구 연구분야는 스마트시티, IT 성과관리 및 거버넌스, IoT, 빅데이터 서비스, 시민참여 등을 포함한다.



금 아 로 (ahrokum@yonsei.ac.kr)

홍익대학교 경제학과(학사), 현재 연세대학교 정보대학원 디지털경영트랙 정보시스템학(석사) 과정 중에 있다. 주요 관심분야는 Digital Transformation Strategy, 경영정보시스템, 스마트시티, IoT, Design Thinking, Digital Banking 등이다.