

연구논문

협업행정 관점에서 본 공공 연구개발 사업의 사회연결망분석: 다부처공동기획사업을 중심으로*

서 형 준**

- I. 서 론
- II. 이론적 배경
- III. 연구설계
- IV. 사회연결망 분석결과
- V. 결론 및 제언

〈요약〉

본 연구는 오늘날 공공이슈의 복잡성이 증가 되는 상황에서 공공기관의 연구개발과제인 과학기술정보통신부의 다부처공동기획사업의 공공기관 참여현황을 협업행정의 관점에서 분석하였다. 협업행정은 단일 기관이 해결할 수 없는 난제를 해결하기 위해, 기관간 협력을 통해 이슈를 해결하는 것을 의미한다. 자료는 과학기술정보통신부 홈페이지의 선정과제 현황자료를 토대로 하였다. 2014년 부터 2021년간 선정된 다부처공동기획사업 26개 과제를 대상으로, 사회연결망분석을 활용하였다. 사회연결망 분석방법은 중심성 분석과 응집성 분석을 활용하였으며, 중심성 분석은 연결중심성, 매개중심성, 고유벡터중심성을 활용하였다. 응집성 분석은 k-core, component, modularity 등을 활용하였다. 사회연결망분석을 통해 전반적으로 협업과정에서 중요한 부처는 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 해양수산부 등으로 나타났다. 분석결과에 따른 정책제언은 다음과 같다. 첫째, 과학기술정보통신부의 다양한 연구개발과제에 대한 이해의 폭을 넓혀야 한다. 둘째, 사업 참여 부처의 다양화가 필요하다. 셋째, 지자체의 연구개발과제 참여의 확대가 필요하다.

[주제어: 공공 연구개발 과제, 다부처공동기획사업, 협업행정, 사회연결망분석, 지능정보기술]

* 이 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019 S1A5C2A03081234).

** 인하대학교 융합보안 e커버넌스 센터 전임연구원(dongchun01@naver.com)

I. 서론

지능정보기술은 인간의 고차원적 정보처리활동(인지·학습·추론)을 연구하여 이를 ICT를 통해 구현하는 기반기술로 정의된다. 인공지능(artificial intelligence)으로 대표되는 지능기술에 IoT, Cloud, BigData, Mobile 등의 정보기술을 포괄하는 의미를 지닌다(이원태 외, 2018: 20). 공공부문도 디지털 트랜스포메이션(digital transformation)에 따라 지능정보기술의 도입에 관심을 보이는데, 최근 ICT 선진국을 중심으로, 차세대 정부 모델로 평가받는 플랫폼 정부(Government as a Platform, GaaP)나 2010년 중반부터 전 세계적으로 관심이 증대되고 있는 스마트시티(smart city) 구축 등 다양한 공공사업이 지능정보기술의 확산을 촉진하고 있다(성옥준·황성수, 2017; 윤상오 외, 2018; Seo & Myeong, 2020; 서형준·주윤창, 2020; 서형준, 2020). 공공부문의 플랫폼 거버넌스화를 주장한 Janssen & Estevez(2013)는 공공부문 내의 진보된 기술의 도입은 공공부문이 급속히 변화하는 디지털 시대에 적응하도록 변화시키기 때문에, 장기적으로 공공부문의 혁신으로 이어질 수 있다고 주장하였다.

한편 지능정보기술의 발전 및 응용을 위해서는 연구개발(Research and Development)의 역할이 증대되고 있다. 특히 오늘날 연구개발은 국가 경제 성공의 핵심적인 기반을 조성에 기여하는데, 연구개발은 전통적인 생산성 향상 및 미래 경제성장의 동력을 제공하기 때문이다(Lee et al., 2020). 본 연구는 다양한 연구개발과제에서도 공공기관 주도의 연구개발에 초점을 두고자 한다. 공공기관의 연구개발은 공공성과 실용성을 모두 충족하여, 해당 기술에 수혜를 입는 범위도 매우 광범위한 만큼 사회에 미치는 영향력도 높기 때문이다. 특히 공공기관 연구개발과제의 협업 네트워크를 분석단위로 삼고자 한다. 구체적으로 과학기술정보통신부에서 주관하는 다부처공동기획사업의 공공기관 간의 협업 현황을 확인하는 것이다.

오늘날 정책이슈가 복잡성이 증대되어 단일 기관의 역량으로는 이슈해결에 한계가 있어, 협업행정에 대한 요구가 내·외적으로 높아지고 있다(행정자치부, 2013; 행정안전부, 2021). 본 연구는 협업행정의 관점에서 연구개발과제의 부처 간 협업 현황을 중심으로, 시사점을 도출하고자 한다. 최초로 협업행정을 학술용어로 사용한 Vigoda-Gadot(2004: 703)은 신공공관리(new public management)가 대응성(responsiveness)의 개념을 과장하여 시민에 대한 수동성을 야기하였다고 비판하였고, 관료주도에서 수요자 중심으로의 변화를 위해 협업행정의 필요성을 제기하였다. 협업행정의 주체를 공

공부문으로 한정하면 둘 이상의 공공기관이 복잡한 공공이슈를 해결하기 위해, 서로 자원을 공유하고 목표를 달성하는 일련의 행위로 지칭된다(김윤권, 2014; 김민희, 2016; 배응환, 2016; 이희철·김영대, 2016; 이재용·엄영호, 2021). 국내의 경우 2013년 정부 3.0의 등장으로 협업행정에 대한 정책적 관심의 계기로 행정학계에서 주요 연구 주제로 부상하였다. 초기에는 협업행정이 소극행정, 부처간 칸막이 등 전통적인 행정의 문제점을 해결하기 위한 수단으로 여겨졌다면, 근래에는 복잡한 이슈해결과 가치창출이라는 적극적 개념으로 변화되고 있다(Vigoda-Gadot, 2004; 김윤권, 2017; 이재용·엄영호, 2021). 행정자치부(2013: 6)는 협업행정과 기존행정의 차이점을 제시하는데, 먼저 가치 측면에서 기존행정은 내부업무효율성을 우선하지만, 협업행정은 고객만족을 지향한다. 서비스 관점에서 기존 행정은 공급자 중심이라면 협업행정은 수요자 중심이다. 조직측면에서 기존 행정은 수직적 계층제 및 기관간 단절을 보인다면 협업행정은 수평적 네트워크 및 기관간 협업을 중요시한다. 의사소통 측면에서는 기존 행정은 단방향, 상의하달식이지만 협업행정은 쌍방향 및 다방향, 하의상달식을 추구한다. 한편 협업행정의 장점에도 불구하고 협업을 제약하는 요소도 적지 않은데, 협업에 필요한 각종 자원동원력의 부족, 자율성에 대한 우려로 협업에 대한 부정적 태도, 협업 추진을 위한 촉진자 및 중개자의 부재, 협업에 필요한 자재 역량의 부족 등이 제시될 수 있다(김영희, 2016: 80). 민간부분보다 경직된 조직문화를 지닌 공공부문에서 협업행정을 실현하는 것은 한계가 있다. 하지만 급변하는 대외환경에 대응하고, 더 나은 공공서비스 및 정책개발을 위해 협업행정은 필수적인 수단이다.

공공부문 연구개발과제에서 협업행정의 중요성은 다음과 같이 제시 할 수 있다. 첫째, 최신기술의 급속한 발전은 단일부처로는 대응하기 어렵기 때문에, 다부처간 협업을 통해 기술을 이해하고 과제를 수행해야 한다. 협업행정의 주요 근거인 복잡한 이슈와 더불어 연구개발 과제 수행에 필요한 기술발전상도 복잡해졌기 때문이다. 둘째, 네트워크 기술의 발전은 물론 최근 부각되고 있는 메타버스 등 공공기관 간 소통을 증진할 수 있는 상당한 기술적 진보가 이루어져 있다. 코로나19로 인한 비대면 근로 경험의 확산은, 기존에 부정적 인식이 많았던 온라인 협업의 양상도 변화시킬것으로 기대된다. 셋째, 오늘날 공공기관이 보유하고 있는 방대한 데이터는 연구개발과제에 새로운 시너지를 발휘할 수 있다. 국내 코로나19 대응의 모범사례로 평가받는 코로나 역학조사지원시스템은 역학조사관이 수기로 동선추적에 24시간이 소요된 것을 10분여로 단축하였다. 이러한 성과는 기관간 정보시스템 연결을 통한 데이터 공유로 가능하

였다(서형준·주윤창, 2020). 공공기관 연구개발과제는 내외적으로 공공부문의 업무 효율성을 증진하고, 대외적으로 대시민 서비스의 향상을 통해 시민 편의를 증진하게 된다. 특히 지능정보기술의 활용이 국가의 발전 수준을 좌우하는 상황에서 공공기관 연구개발과제는 국가경쟁력과도 밀접한 관련성을 가질 수 있다. 그리고 시민의 정책 수용도를 증진하는 정부신뢰에도 영향을 줄 수 있음에도, 현재까지 다부처공동기획사업에 대한 학술연구는 거의 전무한 상황이다. 방법론적 측면에서 기존의 협업행정연구는 인터뷰 등 주관적인 경험 및 인식에 의존하거나, 개념적 프레임워크를 제시하여 협업현황을 구현하는 시도가 있었다. 하지만 이러한 연구는 실증적이고 객관적으로 협업을 구현하지 못한다는 비판이 있다. 이러한 기존 협업행정 연구의 한계를 극복하는 것이 사회연결망분석(social network analysis)기법으로 평가된다(이희철·김영대, 2016; 이인원, 2018). 비록 사회연결망분석을 통한 협업행정 연구도 실제 협업의 실태를 조명하기에 한계가 있으나, 협업연구의 객관성을 기할 수 있다는 장점이 있다. 특히 본 연구는 현재까지 학문적 분석이 이루어지지 않은 다부처공동기획사업에 대한 부처간 협업현황을 확인하고자 한다. 이를 통해 사업의 핵심부처와 추진과제의 방향성에 대해 확인할 수 있고, 향후 사업의 활성화를 위한 발전적 제언을 도출할 것으로 기대된다.

II. 이론적 배경

1. 협업행정의 개념

Bardach(1998: 8-9)는 공공관점에서 협업(collaboration)을 두 개 이상의 기관이, 공공가치 증진을 위해 함께 일하는 공동행위(joint activity)로 정의하고 있다. 공동행위는 협력 파트너, 규모의 경제, 각기 다른 전문역량의 혼합에 따른 상호보완성, 사회자본 생성 등 편익을 도출해낸다. 이러한 공공부문의 협업 필요성이 대두되는 것은, 과학 혹은 기술적 문제와는 다른 사회적 문제에 해당하는 난제(wicked problem)에 기인한다. 이러한 난제는 다양한 공공이슈가 혼재되어 있고, 명확하게 정의하기 어려우며, 문제 해결을 위한 메뉴얼도 부재하고, 따라서 정답의 존재가 불분명하여 난제가 해결되었다고 판단하기도 어렵다(Rittel & Webber, 1973: 160-163). 난제의 해결 외에도 협업은 혁

신, 창조성, 공동생산 등 조직의 지속가능한 경쟁력 확보를 위한 핵심 요인으로 거론된다(Puybaraud & Kristensen, 2010). 협업행정은 이러한 점차 사회적·기술적으로 급속하게 변화하는 환경에서 복잡해지는 난제를 해결하기 위한 방안으로 공공부문에서 권장되고 있는 업무 흐름에 해당한다(이희철·김영대, 2016; 이인원, 2018; 이재용·엄영호, 2021; 행정안전부, 2021). 협업행정은 공공 프로세스의 복잡성, 급변하는 대외환경, 자원과 지식의 산재, 새로운 정보의 지속적 유입 등 정부 기관들이 현대 이슈에 대응하기 위한 주요한 수단으로 인정받고 있다. 이에 따라 공공조직들이 협업활동에 참여하고, 상호의존적인 관계를 통해 연결되는 고도로 통합된 협업 구조인 조직간 네트워크(interorganizational network)의 필요성이 증대되고 있다(Fleishman, 2009: 31). 한편 협업행정은 공공기관의 협업에 한정하는 협의의 정의와 연구자에 따라 아닌 민간 등 비공공부문까지 포괄하는 광의의 정의가 혼재되어 있으며, 민간까지 포괄하는 경우 협력 거버넌스(collaborative governance)라는 표현이 주로 활용되는데 이는 주로 해외학자들의 관점에 해당한다(배응환, 2016). 이러한 협력 거버넌스의 개념도 협업행정의 관점에서 범위를 민간 등 비공공부문까지 포괄하였다는 측면 외에는 개념적으로는 동일한 편이다(Ansell & Gash, 2007; Shergold, 2008; Tang & Mazmanian, 2010; Emerson et al., 2012; 이명석, 2017; Siddiki et al., 2017; Douglas et al., 2020). 본 연구는 협업의 범위를 공공기관 내로 한정하는 협업행정의 관점을 적용하기 때문에, 협력 거버넌스 개념은 배제하였다. 각 연구자들이 제시한 협업행정의 정의는 <표 1>과 같다.

<표 1> 협업행정의 정의

연구자	내용
Agranoff & McGuire (2003)	단일 기관에 의해 해결되거나 쉽게 처리될 수 없는 이슈를 해결하기 위해 다부처 체계를 촉진하고 운영하는 프로세스
Vigoda-Gadot(2004)	정부에 대한 보수적 관점을 조정하는 잠재력을 지닌 것으로 공공기관이 아이디어, 지식, 권한을 다른 이해관계자와 더욱 공유함
박천오(2012)	복수의 행정기관·공공기관 및 민간 주체들 사이의 협의와 역할분담·협업을 통해 상호간의 기능을 연계하거나, 시설·장비·정보 등의 자원을 공동 활용함으로써 행정의 효과성을 제고하고 비용은 낮추는 업무수행 방식
행정자치부(2013)	다수기관이 관련된 복잡한 정책 현안 해결을 위해 기관 간 협력을 통해 중요 정책이나 국가적 목표를 달성하는 업무처리 방식, 그리고 '수요자 관점에서 여러 기관 간의 기능을 연계하거나 시설·인력·정보 등의 인프라를 공동 활용하여, 저비용·고품질의 서비스를 더 신속히 제공함으로써 새로운 가치를 창출하는 창조적 업무 방식
김윤권(2014)	둘 이상의 행위자(조직, 부처, 부문)가 공동의 목적을 달성하기 위해 행정자원이나 정책수단을 활용하여 시너지를 추구하려는 일련의 행위로 정의

배응환(2016)	기존부처단위의 칸막이구조로 해결하기 어려운 복합적 문제, 즉 부처 간 권한 다툼이나 이해관계가 존재하는 사업을 정부 부처 간의 협력을 통하여 해결하는 것
이희철·김영대 (2016)	협업행정은 중앙부처뿐만 아니라 지방자치단체와 공공기관 또는 민간까지 포함한 상호 협력을 의미
이재용, 엄영호(2021)	공공분야의 주체 간 또는 공공 및 민간주체 간 인력, 자원, 전문지식 공유 등의 상호작용을 통하여 혁신적으로 사회문제를 해결하고 정책을 추진하는 방식
행정안전부(2021)	둘 이상의 행위자가 공동의 목표를 가지고 자원과 노력을 투입하여 문제를 해결하는 등 새로운 공공가치를 창출하는 행위

〈표 1〉의 협업행정의 개념을 종합하면 다수의 참여기관(혹은 참여자)이 공익적 측면에서 해결하기 어려운 공공이슈를 다루기 위해 협력하는 일련의 행위 혹은 과정으로 볼 수 있다. 국내에서는 2016년에 기존 ‘행정업무의 효율적 운영에 관한 규정’에서 구체적으로 협업을 명시하여 ‘행정 효율과 협업 촉진에 관한 규정’(대통령령 제31380호)으로 개칭된 법률을 통해 협업행정을 제도화하고 있다. 동법 제3장 제1절은 행정협업과제의 등록발굴지원, 협업과제에 따른 협의체 구성 및 업무협약 체결, 협업책임관, 행정협업시스템 구축, 행정협업문화 조성, 우수행정협업기관 포상 등 협업행정 환경 조성 방안을 제시하고 있다. 정부의 협업촉진을 위한 제도적 노력은 그것이 공공부문에 미칠 다양한 파급효과를 기대하기 때문으로, 협업행정의 다양한 효과에 대한 내용은 다음과 같다.

Shergold(2008: 20)는 협업행정은 참여자들이 대안적인 행태 및 새로운 방식을 배우도록 하고, 상호 이득을 제공하고 기관 간 조직간 개발을 촉진하며, 지식을 생성하고 관리하는데 기여한다고 하였다. 행정자치부(2013: 8)는 협업행정의 효과에 대해 부처별 유사 서비스의 중복방지, 서비스 사각지대 해소, 중복 규제의 회피, 부처간 칸막이 극복, 기존 조직의 효과적 활용 등을 제시하였다. Scott(2015: 537)은 참여 이해관계자 간에 협력을 증진하고, 신념의 변화를 촉진하며, 대안적 정책 조치에 대한 자금 및 지원책을 발생시키고, 정책과 프로그램의 성공적인 실행을 증대시킨다고 하였다. 김윤권·이경호(2017: 131)는 협업행정이 조직 간 신뢰 향상, 업무처리의 합리화, 정책품질의 개선, 행정서비스와 주민 만족도 향상 등의 질적 차원의 성과와 행정자원(조직, 인적자원, 예산 등)의 효율성, 조직목표의 달성도, 조직의 생산성 등 양적 차원의 성과에 기여한다고 하였다. 한상우(2017: 108)는 다양한 기관들의 전문성을 활용할 수 있고, 기존 조직의 문화나 틀에 얽매이지 않아 혁신을 추구하기가 용이하며, 정부기관들 사이의 공동 정책결정 및 공동 프로그램 운영을 통해 한정된 자원을 효율적으로 활용

할 수 있고, 기관간 상호신뢰를 촉진하여 사회자본 구축에 기여한다고 언급하였다. Ulibarri & Scott(2017: 163)은 공공기관의 오랜 갈등을 극복하고, 이해관계자 신뢰와 의사결정의 수용성 구축은 물론 참여조직 간에 자원을 공유하고, 의사결정에 요구되는 다양한 유형의 정보를 통합 가능케 한다고 하였다.

한편 공통의 이해를 가지더라도 서로 다른 기관들이 협업을 하는 것은 다양한 제약요인이 따른다. 공공기관의 협업을 저해하는 요소로 지목되는 공통된 저해요인은 부처 간 칸막이(silo) 현상이다. 특히 부성화, 계층제, 전문화에 따른 공공조직은 기능, 법령, 조직, 예산, 인력, 기술 등의 다양한 요인에 기인하여 부처 간 칸막이를 형성하고 있기 때문에, 협업 추진에 한계가 있다(김윤권, 2014: 116). 국내 공공기관은 오히려 부처 간 칸막이 제거의 목적으로 협업행정의 도입 필요성을 강조하고 있으나, 그럼에도 협업 추진에 대한 성과가 긍정적이지 않은 것은 공공부문 내에 칸막이가 발생 할 수밖에 없는 환경요인에 대한 해결이 선행되어야 함을 의미한다(박천오 외, 2012; 행정자치부, 2013; 배응환, 2016; 행정안전부, 2021).

부처 스스로 칸막이에 구애받지 않는 업무환경을 조성하는 것이 필요하다. 최근에는 국정과제 외에도 다양한 규모의 부처 간 협업과제 공모가 진행되면서 협업을 제도적으로 의무화하는 상황이다. 이러한 공공부문 내의 근본적인 혁신이 이루어지지 않는 이상 협업과제의 활성화만으로 협업행정 문화의 정착을 기대하는 것은 한계가 있다. 하지만 이러한 협업경험이 기관 내의 사회자본으로써 지속적으로 누적되어, 공공부문 내 협업은 물론 장기적으로 공공부문 외부로 협업의 범위가 확장된다면 소기의 목적으로 달성할 것으로 보인다. 이러한 협업과제의 중요성에 대한 전제하에 본 연구는 오늘날 지능정보기술의 공공부문 도입이 증대되는 상황에서 과학기술정보통신부의 협업과제인 다부처공동기획사업을 주요 분석대상으로 정하고, 협업현황을 분석하고자 하였다.

2. 사회연결망분석 활용 공공부문 협업행정 연구

최근 사회연결망분석을 활용한 연구가 다학제적으로 증대되면서, 공공부문의 협업행정 연구도 사회연결망분석을 활용하여 측정치를 제시하고, 연결망 구조를 시각화를 통해 부처 간 협업실태에 대해 연구의 객관성과 이해도를 높이고 있다. 특히 기존의 협업행정 연구가 협업행정에 대한 규범적 혹은 실무적 논의에 그쳤다. 그리고, 개

별 사례 분석 및 공무원의 인식조사 등이 중심이 되면서 연구의 내용이나 방법론 측면에서 협업행정의 구조를 실증적으로 파악하는데 한계가 있었다(이희철·김영대, 2016: 91; 이인원, 2018: 117). 하지만 사회연결망분석 기법의 도입은 부처 간 협업현황을 체계적으로 보여준다는 장점이 있다. 김민희(2016: 78)는 사회연결망분석을 활용한 협업행정연구가 기관간 공통의 자원 공유를 도모 하며, 행정비용 감소와 수요자 중심의 총체적 행정서비스 제공에 기여할 수 있다고 하였다. <표 2>는 공공기관 간의 협업 연결망을 중심으로 한 선행연구를 정리한 것이다.

〈표 2〉 공공부문 협업행정의 사회연결망분석

연구자	연구대상	내용
최선주 외 (2011)	서울숲 공원관리에 참여하는 15개 공공 및 민간기관	서울숲 공원관리에 참여하는 기관들의 사회적 연결망을 분석하기 위해, 신뢰, 참여, 정보교류 등의 수준에 따른 연결중심성 및 매개중심성을 분석
이훈래(2015)	경기도 화성시 재난안전대책본부 체계의 63개 공공 및 민간기관	화성시 재난 안전네트워크 분석을 위해 협업 네트워크 수준을 정보교환, 업무교류, 정기회의, 자원교류, 공식협약, 공동사업 등으로 나누고, 각 단계별 연결중심성, 근접중심성, 매개중심성을 분석
김민희(2016)	교육지원청 소속 9개 부서(8개부서, 1개 센터)	B교육지원청 소속 9개 부서를 대상으로, 부서의 업무 협업관계를 확인하기 위해, 연결중심성을 분석
이희철·김영대 (2016)	2013년 42개 중앙행정기관이 수행하는 140개의 국정과제별 주관 부처와 협업부처를 대상	국정과제 수행에서 나타나는 중앙부처 간 협업의 특성을 사회연결망 분석을 적용하여, 구체적으로 실증분석은 밀도, 집중도, 결속집단 분석을 통한 연결망의 구조적 특성과 연결중심성, 근접중심성, 매개중심성을 통한 연결망 내 부처들의 위치 및 역할을 파악
박현희·홍성걸 (2016)	박근혜정부 시기 창조경제정책 관련 34개 기관 소속 61명 담당자	박근혜 정부 창조경제정책 관련 34개 공공기관의 관계를 정보교환 관계, 공조 관계, 갈등 관계로 구분하여 각 관계별 밀도와 연결중심성, 매개중심성, 고유벡터중심성 등을 확인
류경원·박종선 (2017)	양해각서제도(MOU)로 구성된 대구·경북 지역의 94개 공공 및 민간기관	참여자 중심 네트워크 분석을 위해 대구·경북 지역의 양해각서제도(MOU)를 맺고 있는 참여자 를 토대로 연결중심성, 근접중심성, 매개중심성을 파악
Fonseca et al.(2017)	브라질의 2개 공공 과학기술기관의 공동 연구 현황	브라질의 공공 과학기술정책 관련 기관의 협업 현황을 확인하기 위해 2개 공공 과학기술기관 소속 연구자들이 참여한 공동 저작물을 중심으로 연결중심성, 매개중심성을 분석
이인원(2018)	문재인 정부의 100대 국정과제 중 협업이 필요한 261개 과제의 참여 부처	문재인 정부 261개 협업과제의 협업현황 분석을 위해 전체 과제 및 5개 국정목표에 따라 응집성, 연결중심성, 매개중심성을 분석하고, 이전 박근혜 정부와의 협업 네트워크를 비교
윤지후·최종열 (2019)	2015-2017년간 서울 24개 소방서 협력 출동현황	서울지역의 소방방재시스템을 분석하기 위해 서울내 24개 소방서의 협력출동자료를 기반으로, 연결중심성, 고유벡터 중심성을 분석
문원식(2019)	경기도의 재난 관련 266개 공공 기관	경기도의 재난 관련 정책네트워크 분석을 위해, 참여 공공기관의 매개중심성을 분석

오은비 외 (2019)	2016-2018년간 서울시 관광스타트업정책 관련 공공 및 민간행위자의 협업현황	서울시 관광스타트업정책 관련 공공 및 민간 참여자의 관계 분석을 위해 전체 영역 및 세부영역(교육지원, 자금지원, 홍보지원)에 따른 연결중심성, 근접중심성, 매개중심성, 구조적 공백을 분석
김보람 외(2020)	제주도 내 물관리 관련 10개 공공 및 민간 이해관계자	제주도의 물관리 거버넌스 체계를 확인하기 위해, 전체 영역별, 정책 영역별(이수 정책, 수질 정책) 연결중심성, 매개중심성을 분석
Nabiafjadi et al.(2021)	이란 이스파한시의 자안데 강의 수자원 거버넌스 공공 및 민간 참여자 14개 기관	자안데 강의 수자원 거버넌스 현황을 확인하기 위해 수자원 처리과정, 참여자 특성, 참여 범위, 참여 유형에 따라 연결 중심성을 분석

사회연결망분석을 활용한 공공부문 협업행정 관련 선행연구의 특징을 보면, 첫째, 분석 대상 측면에서 공공부문과 민간부문 모두를 포괄하는 연구가 많았다(최선주, 2011; 이훈래, 2015; 류경원·박종선, 2017; 오은비 외, 2019; 김보람 외, 2020; Nabiafjadi et al., 2021). 이는 공공부문 단일로 대응하기 어려운 이슈가 많은 만큼, 협업행정의 범위를 광의의 의미인 협업 거버넌스 측면에서 초점을 맞추고 있는 것으로 보인다. 다만 해당 주제가 주로 공공부문 이슈에 해당하기 때문에 핵심 역할은 공공부문이 주도적인 참여자로 확인되고 있다. 둘째, 분석주제의 측면에서는 국내연구자들의 재난 관련 주제가 주로 확인되고 있다(이훈래, 2015; 윤지후·최종열, 2019, 문원식; 2019). 이는 2014년 세월호의 구조 미비의 원인중 하나로 각 부처간 원활하지 못한 협업체계가 지적되었기 때문에, 재난을 중심으로 한 협업 네트워크를 분석하는 연구가 수행된 것으로 보인다. 셋째, 사회연결망 분석방법론 측면에서 대다수의 연구에서 활용되는 방법론은 각 노드의 연결 정도를 확인할 수 있는 연결중심성이 활용되고 있다(최선주 외, 2011; 이훈래, 2015; 이희철·김영대, 2016; 박현희·홍성길, 2016; 류경원·박종선, 2017; Fonseca et al., 2017; 이인원, 2018; 윤지후·최종열, 2019; 오은비 외, 2019; 김보람 외, 2020; Nabiafjadi et al., 2021). 사회연결망은 중심성 외에도 다양한 분석방법이 있고, 또한 중심성에도 연결중심성 외에 다양한 중심성 지수가 있다. 그럼에도 연결중심성이 주로 활용되는 것은 링크의 개수를 통해 특정 대상의 중요도를 직관적으로 알 수 있기 때문으로 보인다. 한편 지금까지 다부처공동기획사업을 중심으로 한 학술연구 차원의 연구는 확인하지 못하였다.¹⁾ 따라서 다부처공동기획사업의 부처 간 협업을 사회연결망분석을 활용한 연구도 현재까지 없는 것으로 나타났다. 주요

1) 일부 한국과학기술기획평가원등 정책연구기관의 연구보고서가 있으나, 사업 자체의 현황 및 방향성 제시등 협업행정 관점에서 분석을 시도하고 있지는 않았다.

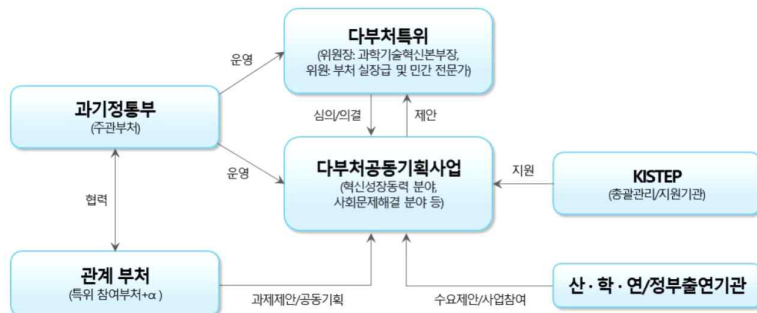
ICT 선진국을 중심으로 국가적 차원에서 인공지능 등 지능정보기술을 공공이슈 해결에 활용하려는 시도가 증대되고 있다(서형준, 2019). 이에 본 연구는 다부처공동기획사업의 협업 현황을 사회연결망 분석기법을 활용하여 실증분석을 수행하고, 핵심부처와 그에 따른 사업의 방향성을 확인하고자 한다.

Ⅲ. 연구설계

1. 다부처공동기획사업 소개 및 자료수집

다부처공동기획사업은 연구개발 분야의 부처 간 협업을 촉진하고, 중복방지를 위해 원칙적으로 2개 이상의 중앙부처가 공동으로 기획 추진하는 국가연구개발사업이다. 해당 사업은 과학기술법 제17조(협동융합연구개발의 촉진)과 동법의 시행령 제25조에 근거하고 있다. 해당 사업은 과학기술정보통신부 과학기술정책조정과에서 다부처 공동기획연구 지원사업 총괄 및 다부처협력 특별위원회(이하 다부처특위)를 운영하고, KISTEP은 사업의 총괄관리 등 실무를 지원하며, 다부처특위에서 다부처공동기획 관련 주요 사항을 심의하게 된다. 사업의 주요 단계는 수요발굴, 공동기획연구 대상 선정, 공동기획연구 추진, 공동사업 대상 선정 등 4단계로 구분된다(이미화 외, 2020: 5-6).

〈그림 1〉 다부처공동기획사업 추진체계도



출처: 이미화 외(2020: 6) 발체

분석을 위한 자료는 과학기술정보통신부 웹사이트(<https://www.msit.go.kr>)에서

제공하는 다부처공동기획사업 선정과제에 대한 내용을 토대로 자료를 수집하였다. 공개내용은 기본적으로 과제명, 과제수행기간, 과제내용, 예산, 참여부처 등의 정보를 간략하게 제공하고 있다. 분석을 위해 과제명을 중심으로 과제 참여부처를 사회연결망분석기법에 따라 코딩하였다.

2. 분석대상

분석대상은 2014년부터 2021년까지 선정된 다부처공동기획사업의 참여기관 간의 협업 현황이다. 총 28개의 과제가 최종 선정된 것을 확인되었는데, 2018년과 2019년 선정된 두 개의 사업은 예산 등의 이슈로 인하여 실제 추진되지 못한 것으로 확인되었다.²⁾ 이에 26개 사업의 참여기관을 분석대상으로 하였다. 사회연결망 분석을 위한 자료 코딩은 참여기관 간의 1-모드(1-mode) 코딩으로 진행하였다. 해당 사업은 기관의 참여 구분을 주관부처와 협업부처로 구분하고 있는데, 본 연구는 선행연구의 정부 국정과제 참여기관 코딩방식을 참조하였다(이회철·김영대, 2016). 주관부처는 사업의 주체이기 때문에 다른 협업부처로 링크를 보내는 역할(source)을 하고, 협업부처는 주관부처로부터 링크를 받는 역할(target)을 하게 되며, 링크는 단방향으로 코딩하였다. 그리고 일부 과제의 경우 주관부처가 2개 이상인 경우가 있는데, 이 경우 주관부처의 중요성을 강조하기 위해 각 주관부처 들이 양방향으로 영향을 받는 것으로 코딩하였다.

〈표 3〉 다부처공동기획사업 분석대상

선정 년도	과제명	참여기관
2014	고신뢰성 다개체 무인이동체 통합 운용체계 구축	주관: 국토교통부 협업: 과학기술정보통신부, 해양수산부
2014	실감 미디어를 위한 개방형 조립식 콘텐츠 저작 기술개발	주관: 과학기술정보통신부, 문화체육관광부
2014	해양주권 확보를 위한 원거리 선박식 별관리시스템 구축	주관: 해양수산부, 과학기술정보통신부 협업: 외교부
2015	신·재생 하이브리드 이용 미래에너지 저장기술 개발	주관: 과학기술정보통신부 협업: 산업자통상자원부, 환경부
2015	바이오·메디컬 3D 프린팅 기반의 첨단 융·복합 의로기기 기술 개발	주관: 보건복지부 협업: 과학기술정보통신부, 식약처

2) 다부처특위의 28개의 사업 중 2018년 선정된 농촌진흥청 주관의 ‘고령농어업인 소외·우울에 영향을 미치는 환경 모니터링 및 예방관리 모델 개발·적용’과 2019년 선정된 법무부 주관의 ‘첨단 ICT 기술 기반 차세대 출입국 행정 융합 기술 개발 및 실증’ 등의 사업은 미추진되었다.

2015	생활밀착형 유해화학물질 대체기술 개발	주관: 산업통상자원부, 환경부
2015	국민안전 감시 및 대응 무인항공기 융합시스템 구축 및 운영	주관: 행정안전부 협업: 경찰청, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부
2016	저고도 무인비행장치 교통관리·감시기술 개발 및 실증 시험	주관: 국토교통부 협업: 과학기술정보통신부,
2016	국민위해 인자에 대응한 기체분자 식별 분석기술 개발	주관: 경찰청 협업: 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 환경부, 소방청
2016	방역연계 범부처 감염병 R&D사업	주관: 보건복지부 협업: 과학기술정보통신부, 농림축산식품부, 행정안전부, 환경부, 산업통상자원부, 식약처
2017	공간정보 기반 실감형콘텐츠 융복합 및 혼합현실 제공 기술개발	주관: 국토교통부 협업: 산업자원통상부, 문화체육관광부, 행정안전부
2017	사용후핵연료 저장·처분 안전성 확보를 위한 핵심기술개발사업	주관: 국토교통부 협업: 산업통상자원부, 문화체육관광부, 행정안전부
2017	실종아동등 신원확인을 위한 복합인 지기술개발	주관: 과학기술정보통신부 협업: 산업통상자원부, 경찰청
2018	One Health 항생제 내성균 다부처 공동대응사업	주관: 보건복지부 협업: 과학기술정보통신부, 농림축산식품부, 환경부, 해양수산부, 농촌진흥청
2018	스마트도로조명 통합플랫폼 개발 및 실증연구	주관: 국토교통부 협업: 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 행정안전부
2019	극한지개발 및 탐사융합동 이동체시스템 기술개발	주관: 해양수산부 협업: 과학기술정보통신부, 산업통상자원부
2019	디지털 트윈 기반의 예측 및 능동대처가 가능한 화재재난지원 통합플랫폼 기술 개발	주관: 과학기술정보통신부 협업: 행정안전부, 산업통상자원부, 국토교통부, 소방청
2020	지능형 재활 운동 체육 중개 연구사업	주관: 보건복지부 협업: 문화체육관광부, 과학기술정보통신부, 산림청
2020	대규모CCS통합 실증 및 상용화 기반 구축사업	주관: 산업통상자원부 협업: 과학기술정보통신부, 해양수산부, 환경부
2020	불법드론 지능형 대응기술	주관: 과학기술정보통신부 협업: 산업통상자원부, 경찰청, 행정안전부
2020	친환경 생태복원을 위한 바이오 신소재 기술개발	주관: 과학기술정보통신부 협업: 농림축산식품부, 세종시
2021	차세대 수소추진선박 안전-환경 통합플랫폼 기술개발	주관: 산업통상자원부 협업: 해양수산부, 울산광역시
2021	해양풍력, 수산업, 환경 공존 기술개발	주관: 산업통상자원부 협업: 해양수산부
2021	해양 부유쓰레기 수거처리용 친환경(LNG-수소) 선박 개발 및 실증 사업	주관: 산업통상자원부, 해양수산부 협업: 부산광역시, 울산광역시, 경상남도
2021	5세대(5G)·모바일 에지 컴퓨팅(MEC) 기반 미래형 유연의료 시스템 기술개발	주관: 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부 협업: 식약처
2021	전통문화를 성장동력으로 전환하기 위한 K-프리미엄 창출 프로젝트	주관: 문화체육관광부, 과학기술정보통신부

3. 분석방법

다부처공동기획사업내 부처간 협업현황을 확인 하기위해 본 연구는 사회연결망분석을 활용한다. 사회연결망(social network)은 액터(actor)의 단일 혹은 복수의 집합과 단일연결 및 복수연결로 구성으로 정의된다(Wasserman & Faust, 1994: 20). 사회연결망분석은 연결망 형태의 특징을 도출하고, 관계성으로 체계의 특성을 설명하거나 체계를 구성하는 단위의 행위를 설명에 목적이 있다. Mitchell은 사회연결망분석을 ‘사람들의 사회적 행위를 그들이 맺은 관계로 구성된 연결망의 특성으로 설명하는 시도’로 제시한다(Mitchell, 1969: 2; 김용학·김영진, 2019: 5). 사회연결망분석은 1950년대부터 사회과학에서 시작되어, 현재는 이공계 등 다양한 분야에서 광범위하게 활용되고 있는 방법론으로, 사회연결망이론은 사회적 행위자의 사회적 관계성 또는 상호의존성을 사회현상의 본질로 규명하려는 접근방법이다(박현희·홍성걸, 2016: 431). 사회연결망분석은 사회구성원의 관계에 초점을 통해 이들 간의 관계의 패턴으로부터 유의미한 시사점을 도출하는데, 개체 간의 규칙적인 관계 패턴을 구조(structure)로 칭하며, 구조의 측정과 분석에 초점을 두어 전통적인 통계데이터기법과는 방법론 및 개념 등에 있어 구분된다(곽기영, 2019: 6-7). 사회연결망 연구의 접근법은 크게 세가지로 구분된다. 첫째, 은유로서의 연결망(Network as Metaphor)과, 둘째, 도표적(Graphical) 적용이 중심이 되는 연결망도(Network Mapping), 셋째, 수리적(Mathematical) 분석이 중심인 연결망 분석(Network Analysis)으로 등으로 구분된다(최영출, 2006: 8-9). 사회연결망분석 방법중에서 본 연구는 크게 중심성 분석과 응집성 분석을 중심으로 다부처공동기획사업 부처간 협업현황을 확인하고자 한다.

중심성(centrality)은 어떠한 노드가 연결망 내에서 중요한지를 중심적 위치의 관점에서 설명하는 것으로, 노드가 유리한 위치를 가진다는 것은 다른 노드에 더욱 강한 영향력을 가지며, 더욱 많은 기회와 적은 제약을 가지는 것으로 해석된다. 따라서 중심성은 독립성(influence), 자율성(autonomy), 지배력(dominance), 영향력(influence) 등의 의미로 해석되기도 한다(Hanneman & Riddle, 2005; 곽기영, 2019: 182). 따라서 중심성이 높은 개인, 조직, 국가 등은 높은 지위와 생존률 및 성과, 세계 경제적 영향력 등을 가지기 때문에, 중앙에 위치한 노드를 파악하는 것이 중요하다(김용학·김영진, 2019: 118). 한편 중심성은 다양한 방법으로 측정되는데, 본 연구는 연결중심성(degree centrality), 매개중심성(betweenness centrality), 고유벡터중심성(eigenvector

centrality) 등을 통해 중요 노드를 확인하고자 한다. 연결중심성은 특정 노드와 다른 노드의 직접 연결된 정도이며, 매개중심성은 전체 네트워크를 기준으로 특정 노드가 다른 노드들 사이에서 위치하는 정도를 측정한다(Freeman, 1979; 김용학·김영진, 2019: 119-123). 고유벡터중심성은 연결된 노드의 중요성을 고려하는 확장된 중심성의 개념으로, 연결된 노드의 중심성을 가중치로 하는 연결 관계의 정도이며, 앞선 중심성 지표와는 다르게 다른 노드의 중심성이 높아야 특정 노드의 고유벡터중심성이 높아진다(Bonacich, 2007; 광기영, 2019: 209).

응집그룹(cohesive subgroup)은 상대적으로 강하고, 직접적이며, 빈번하고, 긍정적인 관계를 가진 노드들 간의 집합이다. 사회연결망분석에서 응집그룹의 개념은 응집그룹 노드들의 특정한 유대에 기반한 응집력에 의해 공식화된다. 구체적으로 응집그룹은 네 가지 특성을 지니는데, 상호호혜적인 관계, 응집그룹 노드들 간의 근접성 및 도달 가능성, 노드 간의 빈번한 관계, 비 응집그룹 노드들과 비교되는 상대적인 관계 빈도 등이다(Wasserman & Faust, 1994: 249-252). 응집그룹 내의 노드들은 타 그룹에 대해 배타적이고, 그룹내의 구성원간에 정보 공유 및 결속을 강화하여 집단적으로 행동하며, 따라서 공통된 규범과 공통의 목표를 지향한다. 이에 따라 응집그룹을 하나의 노드로 간주하여 네트워크의 크기와 복잡성을 줄일수 있다(광기영, 2019: 277). 한편 응집그룹으로 분류하는 기준은 크게 상호 간에 도달할 수 있는지 혹은 일방적으로 도달해도 집단으로 보는지와, 직접적인 관계만 같은 집단인지 혹은 간접적인 집단도 포함하는지 등에 따라 <표 4>와 같이 구분된다(김용학·김영진, 2019: 139). 본 연구는 응집그룹 분석방법 중에서 k-core, component, modularity 등이다. k-core는 k값에 따라 하위그룹이 계층적 구조가 특징이다(광기영, 2019: 285). modularity의 module은 독립적인 기능을 하는 것을 개별 부품화하여 부품 간의 연결을 최소화하여 집적 효율을 추구하는 컴퓨터 공학적인 개념에서 유래되었다(김용학·김영진, 2019: 147). component는 모든 노드들이 최소 하나의 경로로 연결된 하위그룹을 의미하며, 라인의 방향이 연속된 strong component와 라인의 방향을 고려하지 않는 단순히 연결된 노드의 집합인 weak component, 그리고 두 개 이상의 경로로 연결된 노드들의 집합인 bi-component로 구분된다(광기영, 2019: 280-281; 김용학·김영진, 2019: 143). k-core는 최소 k개의 다른 노드와 연결된 최대 서브 그래프로 정의되며, k 값이 작아지면 포함되는 노드의 수가 많아지기 때문에 하위그룹의 크기가 커진다. modularity 알고리즘은 사회연결망을 독립된 두 개 이상의 집단으로 구분하기에 적합한 방법으

로, 직관적으로 연결망에 대해 합리적이고, 양적으로도 더 나은 집단 분할 결과를 제공하여 다양한 분야의 현실 사회연결망 자료에서 활용되고 있다(Newman, 2006: 8582). k-core는 하나의 노드가 다른 여러 개 그룹에 속할 수 있으나, component와 modularity는 하나의 노드는 하나의 그룹에만 속하기 때문에 집단구분이 가능하다.

〈표 4〉 집단을 분류하는 기준과 집단의 종류

	직접적인 관계를 맺어야함	간접적인 관계도 가능
서로 도달할 수 있어야 함	양방향으로 완전히 연결된 집단	강하게 연결된 집단 (strong component)
일방적으로만 도달할 수 있어도 가능	완전히 연결된 집단	약하게 연결된 집단 (weak component)

출처: 김용학·김영진(2019: 140)

IV. 사회연결망 분석결과

1. 중심성 분석

첫째, 직접 연결된 노드의 관계를 중심으로 한 연결중심성 결과를 보면, 내향연결 중심성은 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 해양수산부, 환경부, 식약처, 행정안전부, 문화체육관광부, 경찰청, 농림축산식품부, 울산광역시 등의 순으로 나타났다. 외향연결중심성은 과학기술정보통신부, 보건복지부, 산업통상자원부, 국토교통부, 해양수산부, 경찰청, 행정안전부, 문화체육관광부, 원전안전위원회, 환경부 등의 순으로 나타났다. 내향연결은 외부로부터의 협업요청, 외향연결은 과제에 대한 주도 경향임을 고려할 때, 과학기술정보통신부는 과제의 주도과 외부 협업요청을 가장 많이 받는 공공기관에 해당하였다. 이외에 산업통상자원부는 중요부처로 나타나고 있는데, 해당부처는 자체적으로 연구개발과제의 수행은 물론 관련 산하기관을 두고 있다. 특히 내향중심성이 외향중심성 보다 높은 것은 타기관이 산업통상자원부의 필요성을 높게 인식함을 의미한다. 이로 인해 산업통상자원부 과학기술정보통신부처럼 부처의 특성과 관련 없이 다양한 과제에 참여하고 있다. 보건복지부는 선정과제에 바이오 산업 및 감염병 관련 과제가 포함되면서 핵심부처로 포함된 것을 확인할 수 있는데, 특히 보건복지부의 산하기관인 식약처의 연결정도가 높게 나타나는 것도 이를 뒷받침한다. 해양수산

부는 해양 관련 과제의 선정 비중이 높게 나타나면서 주요부처로서 역할이 증대되었다. 한국의 지리적 특성 외에도 에너지 및 환경 등 해양 관련 정책이슈의 증대에서 비롯된 것으로 보인다. 한편 국토교통부는 내향연결중심성은 상위 10위 내에 들지 못하였으나 외향연결중심성은 4위로, 외향과 내향의 격차가 매우 크게 나타나고 있다. 이는 국토교통부가 다른 부처의 협업보다는 주관부처로서 역할이 두드러지기 때문이다.

〈표 5〉 연결중심성 상위기관

순위	기관명	내향 연결중심성	순위	기관명	외향 연결중심성
1	과학기술정보통신부	0.95	1	과학기술정보통신부	1.16
2	산업통상자원부	0.84	2	보건복지부	1.05
3	해양수산부	0.37	3	산업통상자원부	0.84
4	환경부	0.32	4	국토교통부	0.53
5	식약처	0.32	5	해양수산부	0.42
6	행정안전부	0.26	6	경찰청	0.21
7	문화체육관광부	0.21	7	행정안전부	0.16
8	경찰청	0.21	8	문화체육관광부	0.11
9	농림축산식품부	0.16	9	원전안전위원회	0.11
10	울산광역시	0.16	10	환경부	0.05

둘째, 직접 연결되지 않은 노드 간의 관계를 중재하는 정도를 고려하는 매개중심성 결과를 보면, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 해양수산부, 경찰청, 행정안전부의 순으로 확인되었다. 매개중심성이 높다는 의미는 정보 및 자원에 대한 통제력이 다른 참여기관에 비해 높아 네트워크 내 전략적 우위에 있다는 의미이다 (최선주 외 2011; 이훈래, 2015; 이희철·김영대, 2016; 이인원, 2018; 문원식, 2019; 오은비 외, 2019). 먼저 과학기술정보통신부는 다부처공동기획사업의 주관부처로서의 역할을 재확인할 수 있고, 그 외에 산업통상자원부, 보건복지부, 해양수산부 등의 순으로 나타나고 있어 앞선 연결중심성의 순위와 비슷한 결과를 보인다. 한편 상위 6개 외의 참여기관의 매개중심성은 모두 0으로 나타났는데, 다부처공동기획사업의 연결망 구조가 특정 소수의 부처에 편중되어 있음을 입증하고 있다. 연결중심성과 매개중심성이 높은 상관성이 있음에도 반드시 일치하지는 않는데, 유사한 순위가 나온 것은 다부처공동기획사업 연결망 구조가 협소한데서 비롯된다. 특히 순위를 보면 순위별로 매개중심성 값이 두 배 이상 차이가 나고 있어, 소수의 부처가 타부처에 영향력을 행

사하고 있음을 입증하고 있다. 과학기술정보통신부는 주관부처로서 해당 사업 관련 자원을 독점하고 있어 이를 뒷받침하고 있다.

〈표 6〉 매개중심성 상위기관

순위	기관명	매개중심성
1	과학기술정보통신부	0.231
2	산업통상자원부	0.142
3	보건복지부	0.061
4	해양수산부	0.023
5	경찰청	0.005
6	행정안전부	0.001

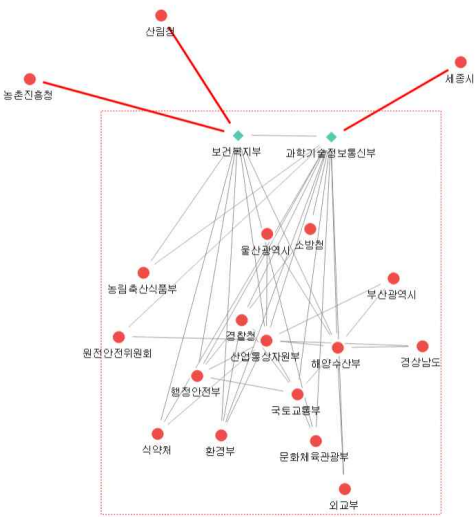
셋째, 특정 노드에 연결된 다른 노드의 중요성을 고려하는 고유벡터중심성 결과를 보면 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 해양수산부, 국토교통부, 행정안전부, 식약처, 환경부, 경찰청, 문화체육관광부의 순으로 나타났다. 앞서 다른 중심성 결과와 같이 과학기술정보통신부가 다른 기관들과 가장 많은 관계를 맺고 있기 때문에, 다른 노드의 영향력 또한 높은 것으로 판단된다. 그리고 과학기술정보통신부 외에 나머지 주요부처인 산업통상자원부, 보건복지부, 해양수산부의 경우 앞선 연결 중심성 및 매개중심성의 순위와 유사한 것으로 나타났다. 산업통상자원부는 연구개발 과제에 대한 자체적 역량을 보유하고 있으며, 보건복지부와 해양수산부는 해당 부처의 특화과제가 다수 선정되면서 중요한 타부처와의 협업관계가 형성된 것으로 보인다. 연결중심성과 고유벡터중심성의 순위가 항상 일치하는 것은 아닌데, 연결이 적어도 연결된 다른 부처의 영향력이 높으면 고유벡터중심성이 증가하기 때문이다. 연결 중심성과 순위가 동일하게 나온 것은 연결정도가 상위에 속하는 기관들간에 협업이 빈번하게 일어나면서, 영향력을 상위기관들이 점유하는 것으로 보인다. 이것은 다부처공동기획사업이 과제에 대한 수행능력 외에도 공공기관 내에서 부처 자체의 영향력에 의존할 수 있음을 내포한다.

둘째, component 분석결과, 먼저 노드가 어느 방향이든 도달할 수 있으면 하나의 집단으로 구분되는 weak component 결과는 전체 20개의 노드가 포함되는 1개의 집단으로 구분되었다. weak component는 도달 가능성에 대한 기준이 완화되어 있기 때문에 전체 네트워크를 하나의 집단으로 구분하고 있다. 이는 다부처공동기획사업의 사회연결망의 구조가 간접적이거나 부처 간 연결 관계가 있음을 의미한다. 그리고 상호간에 도달 가능성이 있어야 하나의 집단으로 구분되어, weak component보다 엄격한 기준을 가지는 strong component 결과는 총 11개의 집단으로 구분되었다. <표 8>과 같이 총 10개의 노드를 포함하는 그룹 1을 제외하면 노드가 1개인 고립된 집단에 해당한다. 가장 많은 11개 집단으로 구성된 그룹 1은 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 해양수산부 등 중심성 분석 및 k-core 결과를 통해 핵심부처로 나타난 기관들이 속해있다. 그룹 1은 연결망 내에서 자원의 흐름이 자유롭고 용이한 기관을 추출한 것이다. 한편 나머지 고립된 노드가 다수 있는 것은 본 사업의 협업형태가 소수 기관을 중심으로 기타 기관이 참여하는 형태이기 때문이다. 그리고 2개 이상의 독립적인 경로로 연결된 bi-component는 농촌진흥청, 산림청, 세종시를 제외한 17개의 노드가 포함된 1개의 그룹으로 구분되었다. 특히 bi-component는 해당 노드를 제거하면 두 개의 단절된 컴포넌트를 생성하는 cut-point를 확인할 수 있다. <그림 3>의 시각화 결과와 같이 과학기술정보통신부와 보건복지부가 cut-point로 확인되었는데, 두 개 부처가 그룹 외부의 고립된 노드들(농촌진흥청, 산림청, 세종시)을 연결하는 유일한 노드임이 확인된다. 앞선 매개중심성 분석에서도 과학기술정보통신부와 보건복지부는 서로 다른 기관을 연결하는 상위부처에 해당하였다. 구체적으로 과학기술정보통신부는 ‘친환경 생태복원을 위한 바이오 신소재 기술개발’을 통해 세종시와 연결되었고, 보건복지부는 ‘One Health 항생제 내성균 다부처 공동대응사업’과 ‘지능형 재활 운동 체육 중개 연구사업’을 통해 각각 농촌진흥청과 산림청을 연결하였다. 사업주관부처인 과학기술정보통신부를 제외하고, 본 사업에서 보건 관련 사업이 부처 간 협업의 한 축을 이루고 있음을 확인할 수 있다. 특히 코로나19를 계기로 보건 이슈는 경제, 사회, 정치적으로도 많은 파급효과를 일으킬 수 있는 것으로 나타나, 향후 관련 사업에 대한 타부처와의 협업과제는 더욱 증대될 수 있다. 해외로부터 코로나19 대응 모범국으로 불리게 된 계기도 기관간 정보시스템 통합을 통한 데이터의 공유라는 것을 상기할 필요가 있다(서형준·주운창, 2020).

〈표 8〉 strong component 분석결과

집단	집단 내 공공기관
그룹 1	국토교통부, 과학기술정보통신부, 해양수산부, 산업통상자원부, 환경부, 보건복지부, 문화체육관광부, 행정안전부, 경찰청, 원전안전위원회
그룹 2	경상남도
그룹 3	부산광역시
그룹 4	세종시
그룹 5	소방청
그룹 6	울산광역시
그룹 7	산림청
그룹 8	농촌진흥청
그룹 9	농림축산식품부
그룹 10	식약처
그룹 11	외교부

〈그림 3〉 bi-component 시각화

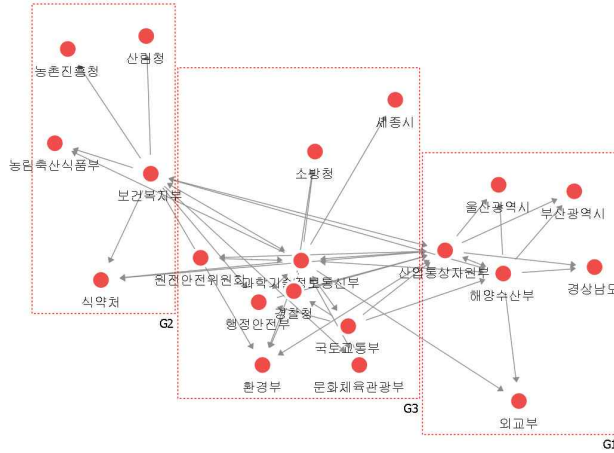


셋째, modularity는 그룹 내의 링크는 많고, 그룹 외부의 링크는 적을수록 modularity 값이 커지며(-0.5~1), 이는 커뮤니티의 분할이 잘 이루어졌다는 의미이다. 분석결과 modularity 값은 0.214이고, 총 3개의 그룹으로 구분되었다. 〈그림 4〉의 시각화 결과를 보면 그룹 1은 총 6개의 부처가 포함되어 있고, 그룹 2는 총 5개의 부처가

포함되어 있으며, 그룹 3은 총 9개의 그룹이 포함되어 있다. 추가로 <그림 5>와 같이 각 3개 그룹 내의 부처 간 관계현황을 구체적으로 확인하기 위해 특정 노드(ego node)가 이웃 노드와 직접 연결된 정도를 보는 ego network 분석을 실시했다(김용학·김영진, 2019). 그룹 1의 ego size는 해양수산부(5), 산업통상자원부(4), 울산광역시·부산광역시·경상남도(2), 외교부(1)의 순으로 나타났다. 그룹 2의 ego size는 보건복지부(4), 농림축산식품부·식약처·농촌진흥청·삼립청(1)의 순으로 나타났다. 그룹 3의 ego size는 과학기술정보통신부(8), 경찰청(5), 국토교통부(4), 행정안전부(3), 문화체육관광부·환경부·소방청(2), 원전안전위원회·세종시(1)의 순으로 나타났다. 그룹 1은 해양수산부를 중심으로 해양 관련 연구과제 그룹에 해당하는데, 특히 바다와 인접한 세 개 지자체가 포함된 것이 특징에 해당한다. 그룹 2는 보건복지부를 중심으로 건강·의료 관련 연구과제 그룹에 해당하는데, 특히 농·축업 관련 부처가 두 개가 포함된 것은 항생제 및 감염병 등 농·축업에 영향을 미치는 연구과제가 선정되었기 때문이다. 그룹 3은 과학기술정보통신부를 중심으로 하는데, 가장 많은 부처가 포함되어 있고, 부처의 유형도 다양하여 복합적인 연구과제 그룹에 해당한다. 과학기술정보통신부는 앞선 연결망 분석을 통해 이미 다부처공동기획사업의 핵심부처로 확인되었는데, 그룹 3은 특히 과학기술정보통신부와 밀접한 부처들의 현황을 보여준다.

modularity를 통한 결과를 종합하면, 과학기술정보통신부를 중심으로 한 복합적 연구과제 집단과 보건복지부와 해양수산부의 보건 및 해양 관련 특화과제 중심집단으로 구분된다. 앞선 중심성 분석에서는 명확하지 드러나지 않았던, 참여 집단의 사업방향성을 확인할 수 있다. 특히 과학기술정보통신부가 다수의 연구과제와 연관되고 있는데, 해당 과제가 과학기술정보통신부의 전문성과는 거리가 있는 과제도 포함되어 있다. 비록 주관부처가 복수로 구성될 수 있으나 과학기술정보통신부의 영향력에서 다른 주관부처가 자율성을 발휘하기는 한계가 있다. 본 분석결과는 해당 과제에 대한 전문성 보다는 사업에 대한 자원동원 능력이 사업에 더욱 영향을 미칠수 있다는 것을 보여주고 있다.

〈그림 4〉 modularity 시각화



V. 결론 및 제언

지능정보기술 역량이 국가발전의 원동력으로 인정받는 상황에서, 지능정보기술의 발전을 결정하는 공공부문의 연구개발과제의 중요성이 증대되고 있다. 본 연구는 협업행정의 관점에서 과학기술정보통신부의 다부처공동기획사업의 공공기관 참여현황을 사회연결망분석을 활용하여 분석하였다.

사회연결망 분석결과 먼저 연결망 내에서 어떠한 노드가 중요도가 높은지를 보는 중심성 분석의 경우 먼저 연결중심성의 경우 내향연결중심성은 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 해양수산부 등이고 외향연결중심성은 과학기술정보통신부, 보건복지부, 산업통상자원부 등의 순으로 나타났다. 매개중심성은 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부 등의 순으로 나타났다. 고유벡터중심성은 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부 등의 순으로 나타났다. 연결망 내의 노드들의 집합을 확인하는 응집그룹 분석의 경우 먼저 K-core 분석은 총 네 개의 그룹으로 구분되었다. component 분석의 경우 weak component는 전체 20개 노드로 구성된 1개의 그룹으로 구분되고, strong component는 11개의 그룹으로 구분되었는데, 그룹 1은 총 11개의 그룹으로 구분되나 나머지 그룹은 고립된 1개의 노드였다. bi-component의 경우 전체

20개 노드 중 17개 노드로 구성된 1개의 그룹으로 구분되었는데, 특히 cut-point는 과학기술정보통신부와 보건복지부로 확인되었다. modularity의 경우 총 세 개의 그룹으로 구분되었다.

전반적으로 다부처공동기획사업의 연결망은 소수의 특정 노드를 중심으로 밀집되어 있다. 특히 핵심적인 공공기관은 해당 사업주관 부처인 과학기술정보통신부에 해당하였다. 과학기술정보통신부는 중심성 및 응집그룹 분석 모두에서 가장 중요한 노드임이 확인되었다. 과학기술정보통신부는 주관부처로서 타기관에 대해 협업을 요청하고, 타기관으로부터 많은 협업을 받고 있다. 이는 사업주관부처이면서 연구개발과제라는 특수성으로 인하여 해당 분야에 대한 전문성을 보유한 과학기술정보통신부가 핵심역할을 하는 것으로 판단된다. 그 외의 중요부처는 연구개발과제에 대한 역량을 보유한 산업통상자원부, 각각 보건과 해양 관련 과제에 전문성을 지닌 보건복지부와 해양수산부로 나타났다.

분석결과에 따른 시사점 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 과학기술정보통신부의 다양한 연구개발과제에 대한 이해의 폭을 넓혀야 한다. 중심성 및 응집성 분석을 통해 과학기술정보통신부가 다부처공동기획사업의 주관 부처인 만큼 중요도가 높은 부처로 나타났다. 선행연구를 보면 이러한 중요도가 높은 부처는 연결망 내에서 다른 부처와 비교하여 영향력, 권한, 협상력 등이 우월하다. 이러한 중요도가 높은 부처의 특징은 일반행정, 예산, 법률과 관련된다(이희철·김영대, 2016; 이인원, 2018). 과학기술정보통신부는 연구개발과제에 수행과 관련된 자원 보유 수준이 타 기관과 비교하여 높기 때문에, 중심성 및 응집성 분석을 통한 주관 부처 및 협업 부처로서의 타 기관 대비 높게 나타났다. 다만 다양한 연구개발과제가 존재하는 만큼 과학기술정보통신부의 의향이 각 사업에 미칠 수 있는 것은 고려해야 할 부분이다. 따라서 핵심부처인 과학기술정보통신부가 타 기관과 협업을 원활하게 진행하기 위해서는, 다양한 기관이 가지고 있는 공공이슈에 대한 이해를 증진 시킬 필요가 있다. 과학기술정보통신부의 영향력이 높은 상황에서 과학기술정보통신부의 과제 이해도가 과제 선정은 물론 과제를 통한 추진목표 달성에 영향을 끼칠 수 있기 때문이다.

둘째, 사업 참여부처의 다양화가 필요하다. 분석에 활용된 총 26개 과제에 대해 20개의 정부부처가 참여하는 것으로 확인되는데, 상당수의 부처가 중복성 참여로 나타났다. 특히 주관 부처인 과학기술정보통신부를 제외하고, 산업통상자원부, 보건복지부, 해양수산부 등이 분석결과 중요 부처로 확인되고 있다. 1차적으로 선정과제의 수

가 적은 것이 주요 원인으로 판단된다. 연간 3개 내외의 과제가 최종 선정되어, 다수의 부처들은 사업참여 기회를 얻기 어렵기 때문에, 선정 과제의 수를 확대할 필요가 있다. 한편 과제 선정의 수가 적기 때문에 기선정된 경험에 있는 부처의 참여가 준비 및 평가단계에서 이점을 가지면서, 선정과제의 소수 부처의 독식 현상도 추론해볼 수 있다. 이러한 특정 부처의 선정과제 쏠림은 연구개발과제의 다양성을 저해할 우려가 있다. 산업통상자원부, 보건복지부, 해양수산부 등의 수행과제 모두 나름의 시의성 및 중요성을 가지고 있으나, 해당 부처들이 모든 공공이슈를 대표해서 다루는 것은 아니다. 참여부처의 편향성으로 인해 주요 참여 부처들이 다루지 못하는 이슈는 해결이 요원해질 수 있다.³⁾ 이는 협업행정의 목적인 난제의 해결은 물론 혁신을 야기한다는 목적과도 괴리가 있어, 신규 신청 부처에 대한 인센티브가 필요하다(Rittel & Webber, 1973; Puybaraud & Kristensen, 2010; 이희철·김영대, 2016; 이인원, 2018; 이재용·엄영호, 2021; 행정안전부, 2021).

셋째, 지자체의 연구개발과제 참여의 확대가 필요하다. 지자체의 참여가 필요한 이유는, 중앙정부 산하의 부처보다 일반국민과의 접촉빈도가 높기 때문에, 국민밀착형 과제 발굴이 용이하기 때문이다. 현재까지 다부처공동기획사업의 지자체 참여는 부산, 울산, 세종 등이 확인되었다. 부산과 울산의 경우 해양수산부 주관의 해양기술 개발 관련 과제의 협업부처이고, 세종의 경우도 바이오 산업 협업부처이기 때문에 국민밀착형 과제와는 다소 괴리가 있었다. 오늘날의 공공이슈의 복잡성이 확대되고 있기 때문에, 과거와 같이 상위부처의 소수 정책결정자가 예측하지 못한 이슈의 발생빈도가 증가하고 있다(Bardach, 1998; Emerson et al., 2012; 행정자치부, 2013; 이인원, 2018; 이재용·엄영호, 2021; 행정안전부, 2021). 따라서 공공이슈 발굴 및 해결을 위한 상향식 관점(bottom-up)을 적용하기 위해, 지자체의 다부처공동기획사업 참여를 촉진할 필요가 있다. 오늘날 많은 지자체들이 다양한 지능정보기술을 활용하여, 각 지역내 이슈 및 시민들의 정책수요를 파악하기가 용이해지고 있다. 특히 각 도시에서 활성화되고 있는 스마트시티는 데이터 주도(data driven)에 따른 도시관리를 천명하는 만큼, 스마트시티 내의 각종 이슈를 데이터화하여 이를 의사결정에 활용할 수 있도록 하고

3) 산업통상자원부는 기술 및 신재생 에너지 개발 관련 과제의 참여이고, 보건복지부는 바이오 산업 및 방역체계 관련 과제의 참여가 주로 확인되었다. 해양수산부의 경우 앞선 부처의 중요도에 비하여 다부처공동기획사업의 참여가 두드러지는데, 이는 한국의 지형적 특성상 3면이 바다인 관계로 해양관련 기술의 개발의 필요성이 특별히 인정되고 있는 것으로 판단된다.

있다(Moir et al., 2014; 황종성·장준희, 2016; 김용국 외, 2019; 박도휘 외, 2019). 시민의 정책수요에 대한 이해도가 높은 지자체의 사업참여 확대는 과제의 다양성과 국민에 직접적으로 편익을 주는 연구개발과제의 수행으로 이어질 수 있다. 이는 향후 해당 사업의 존속과 활성화에도 기여할 것으로 기대된다.

본 연구의 한계점은 첫째, 사회연결망 분석에 따른 협업 분석결과가 실제 부처 간 협업의 수준을 대표하는 것은 아니라는 것이다. 본 연구는 선정과제의 현황에 따른 자료에 기초하고 있으나, 실제 부처 간 연결(link)이 발생한다고 해도, 예를 들어 A기관-B기관과 A기관-C기관 간의 협업 수준은 차이가 있을 수 있다. 이희철·김영대(2016)는 박근혜 정부 국정과제 협업연구에서 사회연결망분석방법이 협업의 내용적 특성까지 반영하지 못하는 한계로, 일부 부처에 대해 서면 인터뷰를 별도로 수행하였다. 본 연구는 시간적·비용적 한계로 인하여 협업의 실제 수준까지는 탐색하지는 못하였기 때문에, 이는 후속 연구과제로 남겨두기로 하였다. 둘째, 일반적인 사회연결망 연구가 단일시점을 기준으로 하지만, 본 사업의 특성상 다년도 자료에 기반하고 있다. 따라서 다년간의 협업현황을 단일시점으로 보는 것이 타당한지에 대한 비판점이 있다. 연구개발과제가 통상적으로 단년도가 아닌 최소 3년 이상 이루어지기 때문에 예를 들어 2014년에 선정이 되었어도, 사업 기간에 따라 그 이후에도 여전히 협업이 유지될 수 있다. 하지만 통상적인 연구방법은 아니기 때문에 본 연구의 주요 한계점으로 지적할 수 있다. 그리고 연도별로 협업 현황을 분석하는 것도 의의가 있겠으나, 연간 선정과제가 3개 내외의 소수인 관계로, 부득이 시기별 분석은 진행하지 못하였다. 셋째, 다부처공동기획사업의 전체 선정과제 및 참여부처가 적다는 것이다. 이는 선정과제의 수가 적은 본 사업의 특성에 따른 것이지만 이로 인하여 다양한 부처간 협업현황을 확인하지 못하였다. 향후 다부처공동기획사업 외에도 공식·비공식적으로 추진되는 공공 부문 연구개발과제 관련 부처간 협업현황에 대한 자료의 접근이 가능하다면, 분석내용의 함의가 확대될 것으로 판단된다.

참고문헌

- 곽기영. (2019). 소셜네트워크 분석 제2판, 서울: 청람.
- 김민희. (2016). 교육지원청 업무 협업관계에 대한 탐색적 연구. 『한국자치행정학보』, 30(4), 77-94.

- 김용국·조상규·송유미. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략, 건축공간 연구원 기본 연구보고서.
- 김용학·김영진. (2019). 사회연결망분석 제4판, 서울: 박영사.
- 김윤권. (2014). 정부조직관리의 협업행정에 관한 연구. 한국행정연구원 연구보고서, 서울: 행정 연구원.
- 김윤권·이경호. (2017). 협업행정의 성과에 미치는 영향요인에 관한 연구. 「한국행정학보」, 51(2), 123-155.
- 류경원·박종선. (2017). 네트워크 분석을 활용한 지역경제협력 거버넌스의 비교연구. 「지방정부 연구」, 20(4), 383-408.
- 문원식. (2019). 지방자치단체 재난협력 정책네트워크의 효율적 운영에 관한 연구. 「한국정책연구」, 19(4), 101-116.
- 박천오. (2012). 우리나라 융합행정의 발전 가능성과 방향에 관한 탐색적 연구, 「한국정책과학 학회보」, 16(2): 85-112.
- 박도휘·강민영·이명구. (2019). 데이터 중심의 도시운영, Data-Driven 스마트시티를 주목하라, Issue Monitor, 103호, 삼성 경제연구원.
- 박한힘·박상욱 (2017). 사회연결망 분석기법(SNA)을 활용한 기후변화 분야 공동연구네트워크 분석. 「사회과학논총」, 19, 177-205
- 박현희·홍성걸. (2016). 사회연결망분석을 이용한 창조경제정책 분야의 정책네트워크 (Policy Networks)에 대한 탐색적 연구. 「한국정책학회보」, 25(2), 429-455.
- 성욱준·황성수. (2017). 지능정보시대의 전망과 정책대응 방향 모색, 「정보화정책」, 24권(2): 3-19.
- 서형준. (2019). 4 차 산업혁명시대 인공지능 정책의사결정에 대한 탐색적 논의. 「정보화정책」, 26(3), 3-35.
- _____. (2020). 행동경제학적 관점에서 보는 지능정보기술 도입시의 쟁점에 대한 탐색적 논의, 「한국지역정보화학회지」, 23(4): 49-88.
- 서형준·주운창. (2020). 플랫폼 정부 관점에서 조명한 국내 COVID-19 대응 정보화 사례: ICT 와 데이터 활용을 중심으로. 「한국행정논집」, 32(4), 759-796.
- 오은비·윤지민·이연택. (2019). 지방정부 관광스타트업지원정책의 정책네트워크 구조 분석. 「관광 학연구」, 43(3), 127-142.
- 윤상오·이은미·성욱준. (2018). 인공지능을 활용한 정책결정의 유형과 쟁점에 관한 시론. 「한국 지역정보화학회지」, 21(1): 31-59.
- 윤지후·최종열. (2019). 효율적 소방방재시스템 구축을 위한 소방서 협력출동의 사회연결망적 분석. 한국생산관리학회지, 30(2), 145-159.
- 이명석. (2017). 「거버넌스 신드롬」, 서울: 성균관대학교 출판부.

- 이미화·허아람·김수진·문성경·김진용. (2020). 2020년도 다부처공동기획 활성화 기반연구. 한국 과학기술기획평가원 연구보고서.
- 이재용·엄영호. (2021). 협업행정 개념 재정립 및 유형화에 관한 연구. 「지방행정연구」, 35(1), 31-58.
- 이원태·손상영·문정욱·강민성·김서용 (2018). 지능정보기술의 사회적 수용성 모형 개발 및 결정 요인분석, 정보통신정책연구원 연구보고서.
- 이희철·김영대. (2016). 정부 부처 간 협업 연결망 분석과 정책적 함의: 국정과제 협업 계획 연결 망을 중심으로. 「정부학연구」, 22(1), 83-112.
- 이훈래. (2015). 지방자치단체의 재난관리 협력적 거버넌스에 관한 연구. 「한국정책연구」, 15(4), 127-150
- 김보람·양원석·안종호. (2020). 지방자치단체 물관리 행정 조직 진단에 관한 연구: 제주특별자치도의 경험과 정책적 함의. 「한국사회와 행정연구」, 30(4), 71-104.
- 최선주·황원실·김선희·박창석. (2011). 서울숲 공원관리조직의 사회 연결망 분석. 「한국조경학회지」, 39(3), 74-82.
- 최창현. (2006). 조직의 비공식 연결망에 관한 연구. 「한국사회와 행정연구」, 17(1), 1-23
- 한상우. (2017). 협력적 거버넌스 관점에서의 자치구역 통합과정 분석: 청주시 사례를 중심으로. 「국가정책연구」, 31(1), 107-126.
- 행정안전부. (2021). 반갑다 협업(협업도움서).
- 행정자치부. (2013). 칸막이 없는 유능한 정부 구현을 위한 협업행정 매뉴얼.
- 황종성·장준희. (2016). 스마트시티 발전전망과 한국의 경쟁력, IT & Future Strategy, 제6호, 한국 정보화진흥원
- Agranoff, R., & McGuire, M. (2003). Collaborative Public Management: New Strategies for Local Governments. Washington, D.C.: Georgetown University Press.
- Bonacich, P. (2007). Some unique properties of eigenvector centrality. Social networks, 29(4), 555-564.
- Bardach, E. (1998). Getting agencies to work together: The practice and theory of managerial craftsmanship. Brookings Institution Press.
- Douglas, S., Ansell, C., Parker, C. F., Sørensen, E., T Hart, P., & Torfing, J. (2020). Understanding Collaboration: Introducing the Collaborative Governance Case Databank, Policy and Society, 39:4, 495-509
- Emerson, K., Nabatchi, T., & Balogh, S. (2012). An integrative framework for collaborative governance. Journal of public administration research and theory, 22(1), 1-29.

- Vigoda-Gadot, E. (2004). Collaborative public administration: Some lessons from the Israeli experience. *Managerial Auditing Journal*, 19(6), 700-711.
- Fleishman, R. 2009. "To Participate or Not to participate? Incentives and Obstacles for Collaboration." In *The Collaborative Public Manager: New Ideas for the Twenty-First Century*(O'Leary, Rosemary. & Bingham, Lisa Blomgren. ed.), (pp: 31-32), Washington,D.C. Georgetown University Press.
- Fonseca, B. P., Fernandes, E., & Fonseca, M. V. (2017). Collaboration in science and technology organizations of the public sector: A network perspective. *Science and Public Policy*, 44(1), 37-49.
- Freeman, L. C. (1979) Centrality in Social Networks Conceptual Clarification. *Social Networks*, 1(3): 215-239.
- Hanneman, A. R. & Riddle, M. (2005). Introduction to social network methods. <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/> (검색일 2021.07. 31)
- Lee, H., Choi, Y., & Seo, H. (2020). Comparative analysis of the R&D investment performance of Korean local governments. *Technological Forecasting and Social Change*, 157, 120073.
- Mitchell, J. C. (Ed.). (1969). *Social networks in urban situations: analyses of personal relationships in Central African towns*. Manchester University Press.
- Moir, E., Moonen, T., & Clark, G. (2014). *What are future cities? Origins, meanings and uses*. Compiled by The Business of Cities for the Foresight Future of Cities Project and the Future Cities Catapult. Published by Government Office for Science, Foresight. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/337549/14-820-what-are-future-cities.pdf. 검색일: 2021.06.03
- Nabiafjadi, S., Sharifzadeh, M., & Ahmadvand, M. (2021). Social network analysis for identifying actors engaged in water governance: An endorheic basin case in the Middle East. *Journal of Environmental Management*, 288, 112376.
- Newman, M. E. (2006). Modularity and community structure in networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, 103(23), 8577-8582.
- Janssen, M., & Estevez, E. (2013). Lean Government and Platform-based Governance? Doing more with less. *Government Information Quarterly*. 30: 1-8.
- Puybaraud, M. & Kristensen, K. (2010). Collaboration 2020: High-performance work practices enabled by smart technologies. Johnson controls. *Global Workplace Innovation*.
- Rittel, H. W., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy*

- sciences, 4(2), 155-169.
- Scott, T. (2015). Does collaboration make any difference? Linking collaborative governance to environmental outcomes. *Journal of Policy Analysis and Management*, 34(3), 537-566.
- Seo, H., & Myeong, S. (2020). The Priority of Factors of Building Government as a Platform with Analytic Hierarchy Process Analysis. *Sustainability*, 12(14): 5615.
- Shergold, P. 2008. "Governing Through Collaboration." In *Collaborative Governance: A New Era of Public Policy in Australia?* edited by J. O'Flynn and J. Wanna, 13-20. Canberra: ANU E-Press.
- Siddiki, S., Kim, J., & Leach, W. D. (2017). Diversity, trust, and social learning in collaborative governance. *Public Administration Review*, 77(6), 863-874.
- Tang, S. Y., & Mazmanian, D. A. (2010). Understanding Collaborative Governance from the Structural Choice-Politics, IAD, and Transaction Cost Perspectives. *IAD, and Transaction Cost Perspectives* https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1516851(검색일 2021. 09.02.)
- Ulibarri, N., & Scott, T. A. (2017). Linking network structure to collaborative governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 27(1), 163-181.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press.

Abstract and Key Words

Social Network Analysis on Research and Development Project in Public Sector with Perspective of Collaborative Public Administration: Focusing on Multi-departmental joint planning project

Seo, Hyungjun

Center for Security Convergence & eGovernance, Inha University

This study analyzes participation status of public organizations in multi-departmental joint planning project that is research and development project of public sector by Ministry of Science and ICT with perspective of collaborative public administration. Collaborative public administration means that it solves the public issue with inter-organization collaboration in order to solve wicked problems that can't be handled by only a single organization. It focuses on 26 selected project from 2014 to 2021 with using social network analysis involving centrality analysis and cohesion analysis. In degree analysis, it utilizes degree centrality, betweenness centrality, and eigenvector centrality. In cohesion analysis, it utilizes k-core, component, and modularity. According to results of social network analysis, it revealed that Ministry of Science and ICT, Ministry of Trade, Industry and Energy, Ministry of Health and Welfare, and Ministry of Maritime Affairs and Fisheries are the main organizations of collaborative network and drew policy implications based on the results. First, Ministry of Science and ICT should broaden understanding of various research and development. Second, it needs to make diversification of participating institution in the project. Third, it should encourage local governments to engage in the project.

[Key Words: Public Research and Development (R&D) project, Multi-departmental joint planning project, Collaborative public administration, Social network analysis, Intelligent information technology]