

나주시 공간구조 변화에 관한 공간구문론적 고찰*

오병삼¹ · 최내영^{2*}

An Investigation of the Spatial Transition in Naju City via Space Syntax Framework*

Byeong-Sam OH¹ · Nae-Young CHOI^{2*}

요 약

본 연구는 도시공간 구조분석 설명력이 높은 공간구문론(Space Syntax)의 ASA(Angular Segment Analysis)를 활용해 나주시의 종단적 공간변화를 분석하였다. 그 시간적 범위로 일제강점기인 1920년 이후 100년 기간 중 5개년도를 선별해 분석도면들을 GIS 플랫폼 상에서 구축한 후, 대상지에 대한 시계열 공간변화 양상을 공간구문론 전체통합도(global integration)와 박스플롯(box plot) 통계를 통해 살펴보았다. ASA 분석결과, 나주시 도시구조는 2000년에서 2020년 사이 큰 변화를 겪었는데, 원도심이 단일핵 구조에서 탈피하여 분화되는 양상을 나타냈으며, 도시 중심부 위치도 광주전남 혁신도시가 입지한 원도심 동측으로 이동했음을 확인할 수 있었다.

주요어 : 나주시, 나주읍성, 원도심 쇠퇴, 혁신도시, 공간구문론

ABSTRACT

The study empirically delves into the longitudinal transition of the urban core of Naju City in Korea. For the purpose, the ASA (Angular Segment Analysis) technique of Space Syntax has been adopted to investigate the cadastral maps on the GIS platform for the five chosen years since 1920. In particular, the global integration map as well as box plot statistics have been used to capture the time-series consequences. The findings indicate that the old downtown is no more a monocentric city core and the center of the City has far moved eastward near the new Gwangju-Jeonam Innovation City especially during the period between 2000 and 2020.

KEYWORDS : Naju City, Naju Fortress, Decline of Downtown, Innovation City, Space Syntax

2023년 2월 6일 접수 Received on February 6, 2023 / 2023년 3월 14일 수정 Revised on March 14, 2023 / 2023년 3월 16일 심사완료 Accepted on March 16, 2023

* 이 논문은 2021학년도 홍익대학교 학술연구진흥비에 의하여 지원되었음.

1 홍익대학교 대학원 도시계획학과 박사과정 / Ph.D Candidate at the Department of Urban Planning, Hongik University

2 홍익대학교 건축도시대학원장 / Dean of the Graduate School of Architecture and Urban Planning, Hongik University

※ Corresponding Author E-mail: phillies335@gmail.com

서 론

1. 연구의 배경 및 목적

원론적으로 도시쇠퇴란 도시전체 또는 도시의 부분지역이 어떤 원인에 따라 시간이 지나면서 상태가 악화되는 현상을 말한다. 즉, 쇠퇴는 ‘시간적 상대성’을 전제로 하는 개념이며, 그래서 많은 연구들이 도시쇠퇴의 ‘과정(process)’에 주목한다(김광중, 2010). 현재 도시재생 관련 계획체계 상 최상위 지침인 국가도시재생기본방침에 따르면 도시 쇠퇴지표는 인구·사회, 산업·경제, 물리·환경적 측면에서 각 영역별 쇠퇴를 합리적이고 객관적으로 설명할 수 있어야 한다고 제시하고는 있으나 실제로 지방자치단체가 수립하는 도시재생전략계획 내용 중 도시재생활성화지역 지정근거로 활용되는 지표로는 인구, 산업·경제, 노후·불량건축물 관련 통계자료 등에 한정됨으로써 개별도시의 확장과 같은 도시공간 구조측면에서의 접근은 이루어지지 않고 있다.

이러한 맥락에서 본 연구는 도시확장과 그에 따른 도시 공간구조 변화에 관해 탐구하고자 하며, 연구대상 도시선정을 위해 우선 조선시대에 왜구방어를 위해 축조된 전국 총 28개 읍성도시를 전수 사전검토했 후, 각각에 대한 원도심 공간구조 변화가 가장 현격한 대표읍성도시 중 하나로서 나주를 본 연구대상지로 선정하였다.

나주시는 조선시대에 석축으로 개축된 나주읍성을 중심으로 시가지가 형성된 이래, 군사, 행정, 경제, 문화적 중심지 기능을 수행해 왔으나, 나주읍성 일대 원도심은 해방과 한국전쟁을 거쳐 현재까지 이어진 외연확장과 함께 공공시설 및 도시기반시설 외곽이전이 진행되는 과정에서 쇠퇴하였다. 현재 나주 도심지역에 영향을 미칠 수 있는 대표적 사업들은 송월지구 택지개발, 송월동 스포츠종합타운 건설, 호남선 폐선부지 푸른길 조성, 혁신도시와 원도심을 연결하는 도로교량 건설, 전라남도가 추진한 영산강프로젝트 등으로 이는 관광객 유입증가와 원도심 재생

에 핵심역할을 수행할 것으로 기대되었다(강보선, 2021). 특히, 최근 광주전남 혁신도시 등을 중심으로 신도시 발전이 빠르게 진행됨으로써 원도심 정체성 확립노력도 적극 진행되고 있으며 이러한 원도심 회복은 신도시와 원도심의 상생발전에도 꼭 필요한 요건이라 볼 수 있다(김미선, 손승광, 2018).

그러나, 현재 혁신도시를 제외한 나주지역 인구는 시간이 지날수록 감소하는 반면, 혁신도시와 광주시 남측지역에서만 눈에 띄게 인구가 증가하는 것으로 나타났다. 이는 혁신도시 건립이 중소도시에 해당하는 나주시에 긍정적 영향을 주고 원도심이 공생발전되기보다는 오히려 원도심을 흡수하면서 공동화현상을 일으키는 것으로 보이며(김영우 외, 2020), 나주 원도심 상가들의 혁신도시로의 대규모 이주는 그러한 현상을 더욱 가속시키고 있다(강보선, 2021).

이에 본 연구는 시차에 따른 나주시 도시공간구조 상 실증적 종단비교를 공간구문론 기법을 통해 살펴봄으로써 나주시 도시확장과 읍성 원도심 쇠퇴의 시계열적 변화양상을 고찰해 봄과 동시에 나주시 전체와 도시중심부 및 원도심 간의 상대적 변화양상을 공간구문분석 결과의 Box plot 통계를 통해 구역별로 상호 비교, 검토하는 데 그 연구목적을 두고자 한다.

2. 연구의 방법 및 내용

본 연구는 많은 선행연구들에서 도시공간 구조분석 설명력이 높다고 알려진 공간구문론(Space Syntax)을 원용하고자 하며, 특히 공간구문론 여러 기법 중 ASA(Angular Segment Analysis)를 활용해 분석해 보고자 한다. 시공간적으로는 일제강점기인 1920년 이후 100년 기간 중 5개년도를 선별하고, 그 시계열 도면자료들을 GIS 플랫폼 상에서 구축한 후, 나주시 전체와 나주읍성 원도심에 대한 종단적 변화양상을 공간구문론 통합도(integration)와 Box plot 통계를 통해 살펴보고자 한다.

특히 문헌고찰에서는 원도심 쇠퇴현상에 대한 배경이해를 위해 도시성장 및 쇠퇴에 관한 이론

들을 상세히 고찰한 후, 공간구문론의 개요와 이를 응용한 실증연구들에 대해 ① GIS 활용연구, ② 종단적 비교연구, ③ 나주시 대상연구 및 ④ ASA 적용연구 등으로 세분해 각각 대표사례 3편씩을 선별하여 면밀 고찰하였다. 본 연구의 이러한 시도를 통해 나주시 원도심 변화양상에 대한 도시공간 구조측면에서의 진단이 이루어지기를 희망해 본다.

3. 연구대상지의 역사성 고찰

2018년은 나주시가 ‘나주’로 정명된 지 1,000년이 되는 해였다(강보선, 2021). ‘경주’와 ‘상주’에서 ‘경상도’를 명명했듯 ‘전주’와 함께 ‘전라도’의 이름이 된 ‘나주’는 고려시대부터 12목의 하나로 남도지역 주요거점이었으며(김미선, 손승광, 2018), 전라 우도(右道)의 중심으로 고려개국 이후 역사의 전면에서 전라도의 정치·경제·군사 등 모든 분야에서 전주와 함께 중심지 역할을 해왔다(김중순, 2022). 고려 이후 조선시대에 이르기까지 남방 거점도시로서 나주의 역사성은 도시형태에도 다양하게 반영되고 있으며, 특히 고려사, 고려사절요, 조선왕조실록을 비롯해 조선시대에 편찬된 각종 지지와 개인문집 등에 나주의 형태를 파악할 수 있는 다양한 단서들이 발견된다(이경찬, 2015). 현재 나주시 성북동 일대에 그 흔적이 일부 남아있는 나주읍성은 조선 세조 5년(서기 1459년)에 완성되었고(신증동국여지승람(新增東國輿地勝覽)), 그 형태는 1872년경 제작된 그림 1의 나주목(牧) 지도를 통해 확인할 수 있다(이경태 외, 2011; 신동훈, 김창희, 2018). 조선시대 왜구방어를 위해 축조된 나주읍성은 조선전기 이후 나주목의 중심지였으며, 나주읍성 원도심은 오랫동안 단일 중심지로서의 위상을 지켜왔다. 그러나, 구한말 일제강점기에 인근도시인 광주로 무게 축이 옮겨가 나주는 정체기를 거쳐 쇠락의 시간을 지나다 일제강점기인 1910년 조선총독부 1호 법률 ‘조선읍성훼철령’ (朝鮮邑城毀撤令)에 의해 완전히 해체되면서 현재 읍성 북문터에 남아있는 기초석 외에는

그 흔적을 찾아보기 어렵다(김중순, 2022). 그러나 나주읍성은 김중순(2022)의 도면(그림 2)과 같이 일제 지적원도를 통해 그 공간적 범위를 추정할 수 있다.

나주읍성 일대 원도심은 해방과 한국전쟁을 거쳐 현재까지 이어진 외연적 확장과 공공시설 및 도시기반시설 외곽이전 과정에서 쇠퇴하였고, 현재도 인구가 크게 감소하고 상업활력지수와 총사업체증가율이 낮아 경제적으로도 위축되어 있다. 물리적으로는 역사문화지구 지정을 통한 읍성복원 및 기존 커뮤니티 보전이 필요하며 상하수도 및 쓰레기처리시설 등 도시기반시설도 미흡하다(이재희 외, 2015). 과거의 영화를 되찾고자 하는 나주인들의 바램은 1980년대 나주군이 나주읍과 영산포읍이 분리되어 1981년 금성시로 승격되고, 1995년 나주군과 다시 합쳐 나주시가 되면서 가속화되었다. 1993년 나주읍성 남고문이 복원되고, 2007년 나주목관아와 향교가 국가사적으로 지정되면서 역사문화도시 조성에도 박차를 가하게 되었다(김중선, 2022).

그러나 나주 원도심은 2005년 영산강유역에 그 입지가 확정되고 2007년 착공된 광주전남 공동혁신도시가 조성됨에 따라 상생협력 균형발전 선도지역으로 부상할 것이 기대되었으나, 결과는 오히려 주요 원도심 기능들이 혁신도시로 이탈하면서 공동화현상을 초래하였다(강보선, 2021). 혁신도시 조성은 일찍이 참여정부 시절 국가차원의 전국지역 균형발전을 위해 주요 정부부처 및 대규모 국가 공기업들의 전국 할당배치를 추진함으로써 수도권인구 분산과 전국 지역발전을 도모한 중앙정부 주요정책 중 하나로서 공공기관 이전을 주요기제로 한 정책이었다. 따라서 나주시도 인근 혁신도시 조성에 따른 인구증가가 크게 기대되었으나, 나주시의 경우 2014년과 2015년 각각 3,150명과 7,566명, 2016년과 2017년에 각각 6,000명 내외의 순유입 이후로는 2019년에는 998명, 2020년에는 1,232명 증가에 그쳤다(임예진, 조영태, 2022). 이에 따라 나주시 지방정부는 원도심 기능을 활성화하고자 다수의 도시재생사업을 추진해 왔으나 현재까지 뚜렷한 효과를 거두지 못한 상황이다.

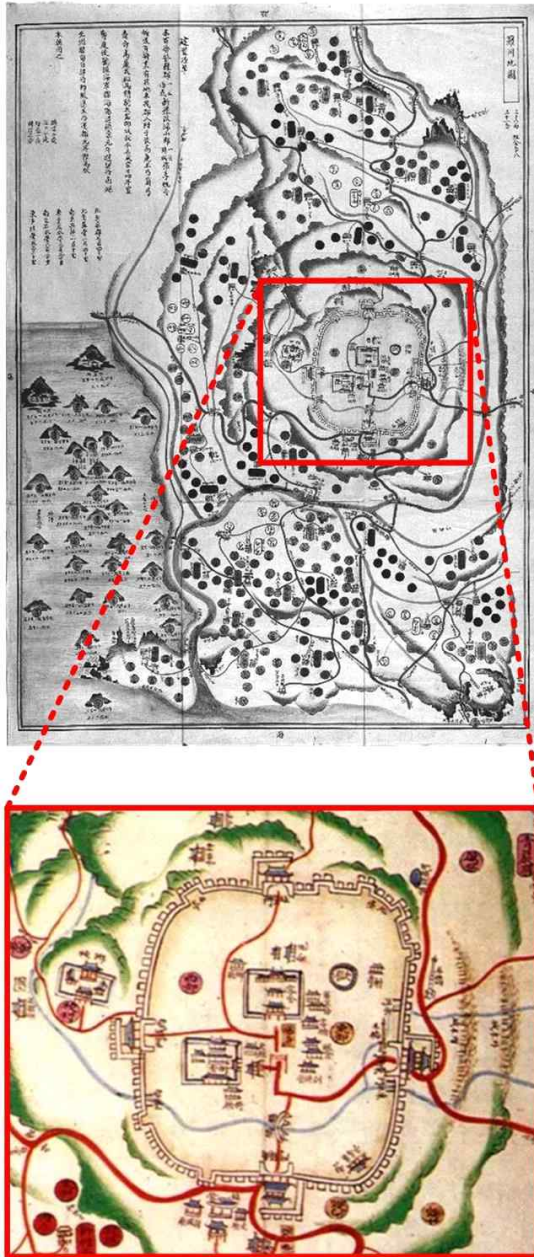


FIGURE 1. Naju-mok (ca. 1872, excerpted from the Kyujanggak Institute for Korean Studies). Source: Lee(2011) and Shin and Kim(2018)

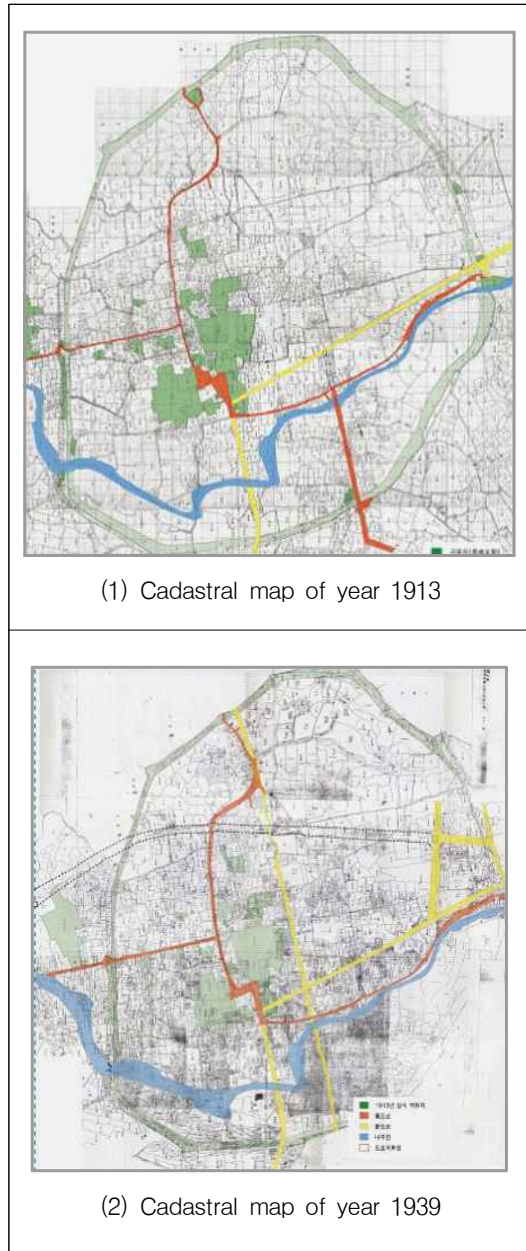


FIGURE 2. The Restored Road Network of Naju Fortress (ca. 1913 and 1939, excerpted). Source: Kim, 2022

문헌 고찰

1. 도시성장단계 이론

세계 도시들은 산업구조 변화, 과학기술 발달,

교통수단 변화, 경제·사회구조 변화 및 국가적 도시화 추세에 따라 성장과 쇠퇴 과정을 거치고 있으며, 이러한 부흥과 침체는 도시역사와 함께 해온 것으로서 새로운 현상은 아니다(김광중, 2010). 그러나, 도시성장과 쇠퇴는 물리적, 경제적, 사회적, 제도적 요인의 복합적 상호작용 결과물로서 시대별, 지역별로 다양한 양상을 보이므로 일반이론으로 그 과정을 설명하기는 매우 어렵다. 지금까지는 유럽의 도시성장단계 이론들이 널리 받아들여지고 있는데, 그 대표적인 연구들로서 홀과 헤이(Hall and Hay, 1980) 및 반 덴 베르크 외(van den Berg, *et al.*, 1982)의 연구를 들 수 있다(Suarez-Villa, 1988).

홀과 헤이(Hall and Hay, 1980)는 1950에서 1975년까지의 기간 동안 서유럽과 중부유럽 15개국에 걸쳐 539개 대도시 및 그 주변 351개 중소도시를 아우른 통계분석결과를 집약함으로써 도시분산화(deconcentration) 과정에 대한 새로운 차원의 해석을 시도한 바 있는데, 이들은 다음 네 가지 변화단계로 이를 설명하였다. 즉, 1) 큰 도시에서 작은 도시체계로의 하향(downwards)화, 2) 대도시 중심으로부터 외곽으로의 외향(outwards)화, 3) 도시로부터 농촌지역으로의 외향(outwards)화 및 4) 도시 내 제조업 중심 지역에서 새로운 서비스업 중심 지역으로의 횡단(across)이동 등이 그것이다.

반면, 반 덴 베르크 외(van den Berg, *et al.*, 1982)도 같은 1950-75년 기간 동안 동·서 유럽 14개국 인구 1만 이상 4,375개 도시지역에 대한 통계분석을 기초로 1) 도시화(urbanization), 2) 교외화(suburbanization), 3) 탈도시화(desurbanization)/도시 간 분산화(inter-urban decentralization), 그리고 4) 재도시화(reurbanization)의 네 단계로 구분하면서 이 중 도시화, 교외화 단계는 도시인구의 전체적 성장(centralization)과정으로, 탈·재도시화 단계는 전체적 분산(decentralization)과정으로 보고, 그 중 도심 쇠퇴(decline)와 정체(stagnation)는 교외화 단계의 상대적 분산화과정 현상으로 보았다. 이 두 연구에 대해 수아레즈 빌라(Suarez-Villa, 1988)는 반 덴 베르크

가 본 마지막 재도시화(reurbanization) 단계야말로 도시가 지속적으로 쇠퇴한다고만 본 홀과 헤이의 전망과 크게 대비되며, 대도시는 궁극적으로 순환(cyclical) 내지 재현(recurring)될 것이라 예측한 부분에 큰 의미를 두고 있다.

관련하여 최근 유럽 여러 도시에서의 경험을 기반으로 다양(polymorphic), 다중(multilayered)의 네트워크 도시영역(networked urbanized territory) 이론이 대두하면서 도시와 지역 간 직접적이고 물리적인 관계성 없이도 영역과 시스템을 불가역적으로 연결하면서 공간분절이나 지역해체를 수반하지 않는다는 네트워크 도시형성 이론이 현대도시의 가장 강력한 공간해석 이론 중 하나로 대두되고 있는 점도 주목할 필요가 있다(Nielsen, 2015).

2. 도시쇠퇴관련 국내연구

한편, 한국도시 쇠퇴관련 연구논의는 의식적이던 무의식적이던 서구 관점과 이론에의 의존 경향이 크다. 그 중 영국에서 도입된 것으로 추정되는 ‘도시재생’이란 용어가 한국 도시계획 분야에 수용되면서 여러 연구들이 서구 도시재생체도를 적극 소개한 바 있다(김광중, 2010). 영국, 미국, 일본 선진 3개국 도심재생 정책제도 특성별 상호비교와 국내 시사점을 모색한 박천보와 오덕성(2004)의 연구, 2002년 서울 뉴타운사업 개시 후 정부역할과 지원제도 방향성 정립을 위해 영국, 일본 도시재생사례 추진배경과 전개과정을 소개한 양재섭(2007)의 연구 등이 그 예이다.

그러나, 도시의 자연적 성장과정에서 발생하는 ‘도심기능 쇠퇴’ 현상과, 국가 또는 도시정부의 도시정책, 즉 신시가지(또는 신도심) 개발정책의 결과로 초래되는 ‘도심기능 공동화’ 현상은 구분해야 한다는 주장(김해천, 2003)에 주목할 필요가 있으며, 도심재생 활성화정책 주요난제는 도시외곽 신시가지 개발과 원도심재생 조화여부(권대환 외, 2007)라는 점에 유의할 필요가 있다. 더욱이, 지방중소도시의 경우, 구 도심 쇠퇴에 따른 재생계획 실행사례도 미미할

뿐만 아니라 재생방안들도 주로 단기효과를 위한 도심환경개선 위주로 추진됨으로써 비 물리적 측면의 정책과 제도방안들에 대해 상대적으로 등한시 되어왔다는 점을 부인하기 어렵다(최기택, 이주형, 2011). 따라서, 본 연구는 지방중소도시로서의 나주시에 대해 원도심 쇠퇴현상의 공간구조적, 시계열적 변화양상을 살펴보고, 특히 최근 인근 혁신도시 개발 등에 따른 원도심 불균형 토지이용 방지와 구도심과 신시가지 간 사회경제적 격차완화 등에 대한 정책적 시사점을 제공코자 하는 점에서 유용하며 필요한 시도가 하겠다.

3. 공간구문론 개요

이상의 고찰에서 원도심 쇠퇴는 탈도시화 단계의 외연확장과 함께 원도심 인구감소, 개발활동 저조 및 지가하락 등 사회·경제적 현상 수반과정으로 설명되나 그 방향성은 명확치 않다. 즉, 김혜천(2003)의 지적대로 자연적 도심쇠퇴와 별도로 인위적 외곽지역 개발 등도 가역적 도심기능 공동화의 원인이 될 수 있기 때문이다. 이러한 관점은 원도심 쇠퇴의 공간구조(spatial configuration) 변화양상이 사회·경제적 현상의 결과인 동시에 원인이 될 수 있다고 보는 공간구문론(Space Syntax) 관점(Hillier and Hanson, 1984)과도 맥을 같이 한다고 하겠다.

공간구문론은 힐리어와 헨슨(Hillier and Hanson, 1984)이 고안한 이론으로 건축물 공간구조나 촌락과 도시 정주(settlement) 형태의 공간배치 구성원리 분석을 위해 개발되었다. 이들은 일찍이 스티니와 깁스(Stiny and Gips, 1978)가 제안한 ‘형상문법’(Shape Grammars)을 기초로 ‘구문발생기’(Syntactic Generators)를 고안함으로써 보다 단순한 수학적 처리로 ‘형상으로부터 자유롭게’(shape-free) 실제계의 복잡한 정주지와 건축물의 공간구조를 분석할 수 있도록 발전시킨 것이다(Hillier and Hanson, 1984).

공간구문론은 가로공간 배치(configuration)

를 노드(node)와 엣지(edge)의 그래프구조로 파악하고, 연결관계(connectivity)에 의한 도시 공간 고유속성을 정량화하여 파악하는 것으로 그 대표적 지표인 통합도(integration)는 공간 위계상 중심성(centrality)을 의미하는데, 이는 많은 선행연구에서 보행량, 지가분포, 상업시설 분포 등과 밀접한 관계를 가지는 것으로 나타났고(강효정, 최재필, 2007), 도시현상을 정확히 파악해 증명할 수도 있고 계획안을 통한 미래 도시공간 구조예측에도 설령력이 높다는 것이 여러 연구에서 밝혀진 바 있다(공은미 외, 2009).

4. 공간구문론을 적용한 국내연구

본 절에서는 공간구문론 관련 국내 실증연구들에 대해 1) GIS 병행연구, 2) 종단적 비교연구 3) 나주시 대상연구 및 4) ASA 활용연구로 구분해 각각의 사례들을 순차적으로 살펴보고자 한다.

공간구문 분석에 GIS를 활용한 사례로는 오충원(2004), 주용진(2011) 및 윤정미(2012)의 연구를 들 수 있다. 먼저 오충원(2004)은 GIS기법과 공간구문론을 활용하여 계획적으로 조성된 신도시의 토지이용 변화와 공간구조 특성을 고찰하였다. 사례지로 1990년대 평촌신도시가 건설된 안양시에 대해 도로망 중심 공간구조와 상업시설 분포 간 상관관계를 분석함으로써 대규모 택지개발에 따른 도시중심 이동을 살펴보았다. 주용진(2011)은 서울의 인구분포, 공간구조 및 도로패턴을 고려한 도시형태(urban morphology)분석을 위해 지형도와 함께 Landsat MSS, TM 데이터를 사용한 시공간 GIS 데이터 베이스를 구축하였다. 이를 통해 공간구문론적 가시접근성과 위계적 공간구조를 파악하고, IPA 분석을 통해 권역별 공간형태 및 가로체계 간 관계를 가시화한 바 있다. 한편 윤정미(2012)는 당진시 일원 공간구조 분석을 위해 공간구문론과 GIS의 tight coupling 통합모형을 구축하여 수정형 공간구조 분석방법을 제시하였는데, 이때 지역특성 반영 공간구조 특성인자 도출을

위해 전문가 설문조사와 상대적 가중치(AHP)를 적용한 분석지표를 설정하였다. 그 결과 공간구문론 상 가장 빈번히 사용되는 가로망뿐만 아니라 용도지역, 토지가격, 건물밀집도를 추가 활용하여 보다 현실적 공간구조 분석방법을 모색한 것이 특징이다.

시차를 둔 시계열자료를 활용한 공간구문론 적용사례로는 이우형과 김영옥(2001), 정영환(2007), 그리고 연경환과 황희연(2008)의 연구를 들 수 있다. 먼저 이우형과 김영옥(2001)은 1850, 1903, 1935, 1970, 1981 및 1992년의 6개년도 자료를 활용해 광역적으로 서울 전체지역과 국지적으로 종로, 여의도, 강남 3개 부도심에 대해 공간구문론적 특성을 분석하였다. 이를 통해 서울 전체와 부도심 간 상호관련성을 파악하고 각 부도심 간 비중정량화를 시도하여 서울 공간구조에 내재된 도시형태 및 기능관련성을 설명하였다. 정영환(2007)은 1932, 1963, 1986, 1991, 1999 및 2005년의 6개년도 자료를 활용해 대전시 2차선 상회도로 중심으로 공간구문에 따른 ERAM(Eigenvector Ratio of Adjacency Matrix) 모델링을 시도하였다. 특히, 대규모 택지개발사업의 평면적 외연확장에 따른 원도심 공간구조 변화와 중심지 이동을 살펴봤다는 점에서 본 연구 관심주제와도 맥을 같이하는 연구라 하겠다. 한편 연경환과 황희연(2008)은 1912, 1970, 1976, 1996 및 2004년의 5개년도 자료를 활용해 연대별 역사서술과 함께 청주시 공간구조 성장변화에 대한 공간구문 축선도(axial map) 특성값을 산출하고 시기별 도시공간 변화특징과 가로망 기능배분 및 중심성(centrality)을 살펴보았다. 특히, 연구시점보다 후기인 '2011년 청주도시관리계획총괄도' 상 도시공간 변화예측 등 미래지향적 분석시도를 한 것이 그 특징이다.

본 연구 사례지인 나주시를 대상으로 공간구문론을 적용한 사례는 신행우와 김영옥(2001), 김영우 외(2020) 및 정명훈(2022)의 연구를 들 수 있다. 먼저 신행우와 김영옥(2001)은 유기적으로 성장한 전통도시와 단기간 내 건설된 신도시 간 공간구조 상호비교를 통해 신도시 개

발계획의 정량적 방법론을 모색하였는데, 전자로서 강릉, 나주, 후자로서 분당, 일산을 선정, 공간구문론 국부통합도(local integration)와 전체통합도(global integration)에서의 공간연결과 공간깊이를 분석하였다. 특히, 나주시 전체 592개 축선도 분석결과 나주시는 도심외곽 주거단지 조성으로 낮은 공간연결도, 심층 공간깊이와 함께 전체통합도도 낮다는 특징을 밝혔다. 김영우 외(2020)는 나주시와 광주시 도시공간 네트워크를 재현하고, GIS에서 도로 네트워크 노드와 링크를 설정하여 사이중심성(betweenness centrality)과 인접중심성(closeness centrality)을 분석지표로 분석하였다. 그 결과 두 도시 중심성이 나주시로 이동하고 광주전남 혁신도시 주변도로와 함께 나주도심에서의 인접중심성이 상승하였음을 확인하였다. 마지막으로 정명훈(2022)은 공간구문론을 활용해 나주읍성 증축과정과 증축방향 판별결과를 도출하였다. 이를 위해 1913년 나주읍성 지적원도와 1872년 지방도를 기반으로 일제강점기 휘철이전 도로원형 복원과정을 거쳐 최종지도를 완성하였고, 해당 지도의 depthmapX 분석결과 나주읍성 증축과정은 십자형 도로망 방형읍성이 격자형 도로망 타원읍성으로 확장 변형됐음을 밝혔다.

마지막으로, 본 연구와 같이 ASA기법을 활용한 연구사례들은 다음과 같다. 우선 해외연구로는 알 사예드 외(Al-Sayed *et al.*, 2009)가 있다. 이들은 격자망도시 뉴욕 맨해튼과 1856년 Cerdà Plan에 의해 정방 격자구조로 개조된 스페인 바르셀로나를 대상으로 성장도시가 유기적 구조(organic structure)에서 격자구조(grid structure)로 변화할 경우의 통합도 관찰을 위해 ASA기법 시뮬레이션을 적용하였다. 국내 연구사례로는 김상훈 외(2021)가 군산시 원도심 젠트리피케이션 예방차원의 도시공간 구조특성 분석을 위해 10km 임계반경(threshold distance, R)을 설정하고, 보행자중심 국부적특성은 2km 범위를 설정해 ASA 분석을 수행하였고, 김성훈과 최내영(2020)은 감천문화마을 원주민과 관광객 간 동선이질성 분석을 위해 일반보행권 반경 500m를 적용하고 급경사 지형특성 반영목적

가중치를 적용해 ASA 분석을 수행한 바 있다.

분석자료 및 분석기법

1. 종단분석 자료

상기 고찰을 바탕으로 본 연구에서도 나주시 공간구조와 원도심 변화양상 종단분석을 위해 1920년부터 현재까지 약 100년 기간 중 5개년도 분석시점을 설정하였다. 즉, 나주시 도시계획 연혁 및 자료수집 구득여부 등을 고려해 선정한 1920년, 1960년, 1980년, 2000년 및 2020년 자료가 그것이다.

각 분석시점 선정기준은 다음과 같다. 1920년은 일제의 근대측량 지도제작 기술도입 직후 나주읍성 훼손이전 공간구조 원형상태 보존유지 최종시기로 일제가 처음 제작한 1:25,000 축척 지형도 확보가 가능한 시점이다. 1960년은 국가 산업발전에 따른 나주시 시가지확장 본격화 시기로 역시 동일한 1:25,000 축척 지형도 확보가 가능하다. 이후 20년 간격으로 1980년 및 2000년을 채택하였는데, 1980년은 나주시 도시계획 연혁 상 ‘금성시 도시계획 재정비’ (1976) 이후 도시계획법 개정(1981)에 따른 최초 ‘금성시 도시기본계획’ (1984) 수립 직전 시점이며, 2000년은 1984년도 도시기본계획을 재정비한 ‘2016 나주시 도시기본계획’ (1998) 수립 직후시점이다. 마지막으로, 2020년은 광주 전남 혁신도시 건설추진 진행결과의 성숙시점으로 역시 1:25,000 축척 수치지형도가 국토지리정보원(NGII)으로부터 구득 가능하다.

2. ASA 분석기법

앞서 언급했듯 위 5개년도 도시공간 구조분석에는 공간구문론 ASA기법을 활용하였다. ASA는 UCL(University College London)의 공간연구소(Space Lab)에서 개발한 공간구문론 관련 확장이론 분석기법 중 하나로 정식명칭은 ASAMD(Angular Segment Analysis by Metric Distance)이다. ASA는 축선(axial line) 대신 교차점 간 분절축선(axial line segments

between junctions)으로 공간위상도를 작성하며, 축선분석과 달리 거리 상 최단길이(metric), 경로 상 최소굴절(topological) 및 최소회전각(geometrical) 등 세 가지 유형측정이 가능하다. 즉 일반 공간구문 축선분석의 경우 축선(axial lines)만으로 위상거리(topological distance)를 측정하지만, ASA는 그 외에도 축선 교차점에서 형성되는 교차각과 축선교차로 분절되는 분절구간 및 측정반경(metric radii)이 경로 및 이동목적지 선택에 주는 영향 등을 모두 고려할 수 있다. 이처럼 ASA는 분절축선 전환각도를 기반으로 depth를 산정하는 특징을 지님으로써 공간조직의 과잉분절로 인해 분석지표 산정에 영향을 줄 수 있는 축선분석 상 단점을 해소할 수 있어 본 연구에서와 같이 도시 전체에 대한 대규모 공간조직 구조분석을 수행하는 데 매우 적합하다(Charalambous and Mavridou, 2012).

이상의 자료와 분석기법을 활용해 본 연구에서는 먼저 국토지리정보원이 제공하는 지형도 스캔화상 및 연속수치지형도 전자지도를 활용해 QGIS 3.18 플랫폼 상에서 도로중심선 레이어 추출방식으로 분절축선 공간위상도를 작성한 후 UCL의 depthmapX 0.8.0을 사용해 ASA 기법으로 전체통합도(global integration)를 구축, 분석하였다.

분석결과

분석결과로서 먼저 나주시 전체통합도를 개관한 다음, 각 분석년도 원도심과 나주시 통합도를 시기별 행렬표로 구성해 그 종단적·공간적 변화양상을 보다 상세히 비교해 보고자 한다. 다음으로는 ① 나주시전체와 ② 도시중심부 및 ③ 원도심에 대한 통합도 중앙값(median)과 사분위(quartile) Box plot을 작성해 그 상대적 집중도와 변화폭을 각 시대상황과 연계해 파악해 보고자 한다. 단, 이때 ① 나주시전체와 ③ 원도심의 경우는 시 행정경계 및 읍성석축 내부 공간으로서 그 물리적 경계가 명확하나, ② ‘도시중심부’란 힐리어와 헨슨(Hillier and Hanson, 1984)의 정의에 따라 전체통합도(global integration)

수치가 상위 10분위(“10th Decile”) 안에 포함되는 분절축선 구역을 말하는 것으로서 그 범위는 ASA 분석에 따라 경로선택 가능성이 가장 높은 통합도 상위 10분위 내 축선들을 통계적으로 추출한 정성적 공간이기 때문에 그 물리적 경계가 상대적으로 명확치 않다는 점을 감안해서 해석할 필요가 있다.

1. 통합도 분석

그림 3은 나주시 전체통합도이다. 그림은 나주읍성 일대 원도심으로부터 방사형으로 시가지가 확장되어 온 과정을 잘 드러내고 있다. 나주시 도시공간구조는 1960년 최초 도시계획을 수립한 이래 2000년대까지 지속적인 확대를 이어나갔으며, 이 같은 추세선 상에서 1998년 수립된 2016 나주 도시기본계획에서도 원도심 중심의 방사형 가로망체계를 계획했음을 확인할 수 있다. 그림에서도 1960년(녹색축선)에 도시골격이 어느 정도 형성된 이후, 1980년(청색축

선)을 거쳐, 2000년(적색축선)에는 도로망이 더욱 촘촘해지며 나주시 전역으로 확장하였음을 알 수 있다.

그림 4는 각 행(각 시점)에서 좌측 열(청색상자)에 나주읍성 원도심 통합도를, 우측 열에 나주시 전체 통합도를 배열한 행렬표를 보인다. 두 도면 공히 ① 나주시 전체에서 통합도 1-9분위까지 상대적으로 경로선택 가능성이 낮은 분절축선(회색선), ② ‘도시중심부’로서 경로선택 가능성이 가장 높은 10분위 분절축선(흑색선), 그리고 ③ 원도심인 나주읍성 경계(적색쇄선)를 보이고 있다. 나주시 전체(①)는 그림 각 행 우측 열 나주시 행정경계 내 영역으로서 경계가 명확하고, 원도심(③)도 좌측 열 청색상자 안의 적색쇄선(나주읍성 석축자리) 영역으로서 석축계적을 따라 경계가 명확하다. 그러나 ‘도시중심부’ 범위는 앞서 언급했듯 ASA 분석 통합도 상위 10분위 내 축선 추출공간이기 때문에 그 경계는 모호하다.

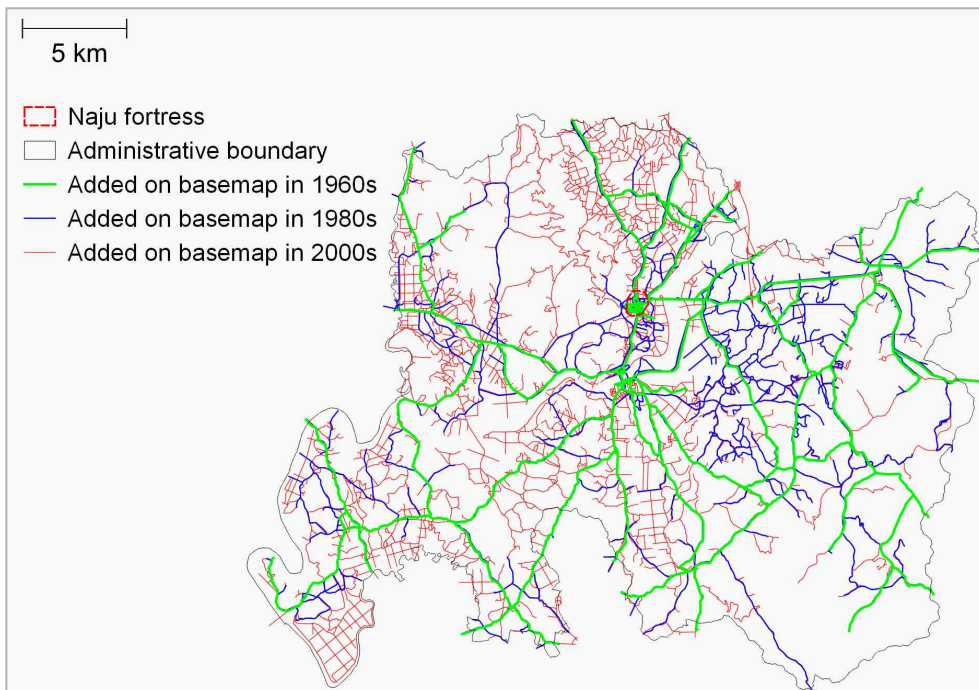
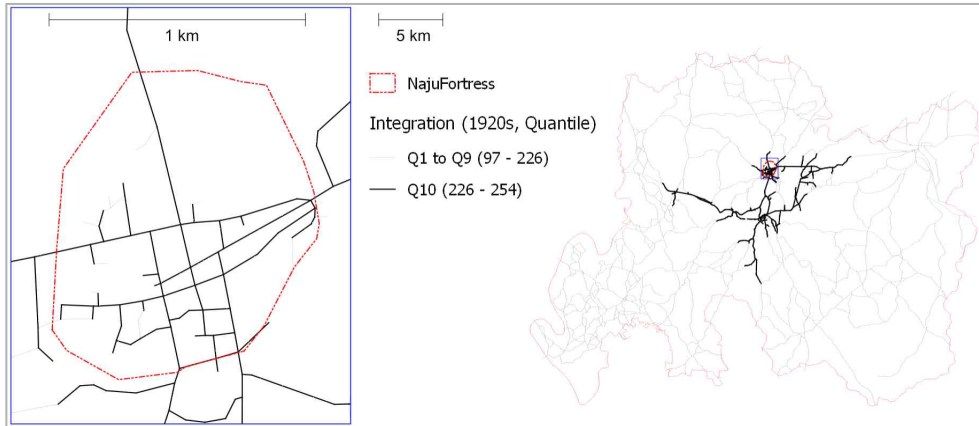
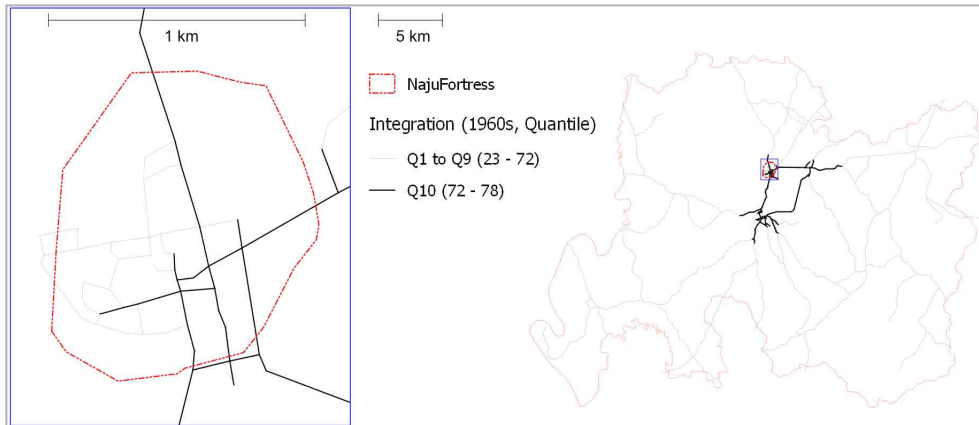


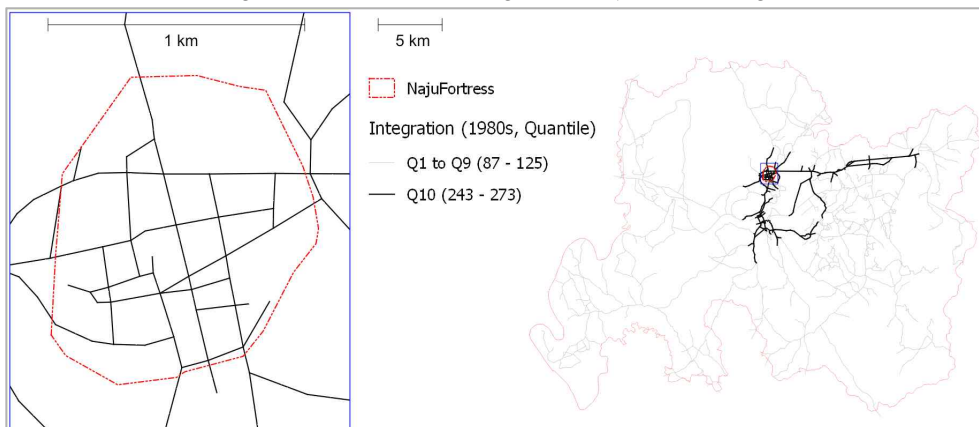
FIGURE 3. The axial line expansions for the study periods of 1960, 1980, and 2000



(1) Global integration as of 1920 (using the 1:25,000 scale digital basemap)

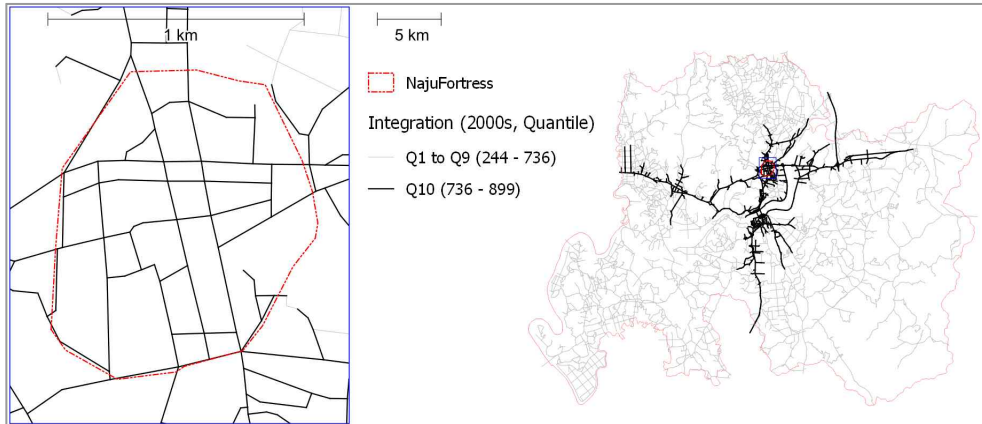


(2) Global integration as of 1960 (using the 1:25,000 scale digital basemap)

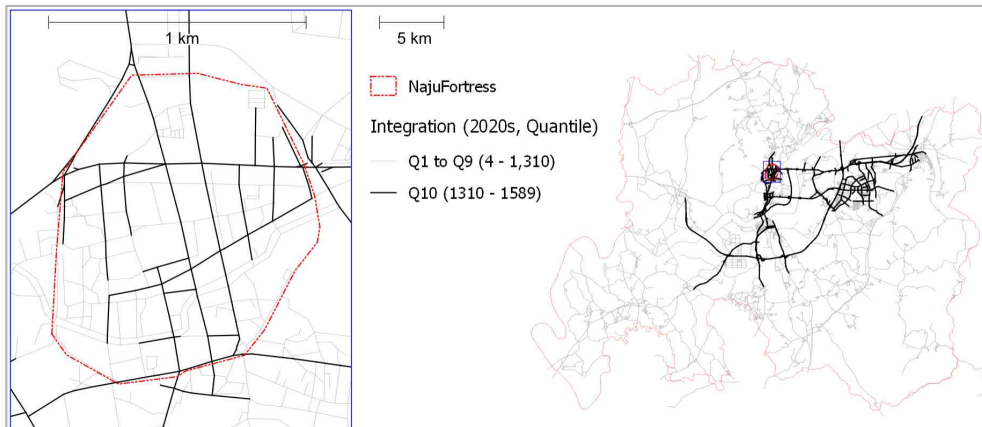


(3) Global integration as of 1980 (using the 1:25,000 scale digital basemap)

FIGURE 4. The maps of the Angular Segment Analysis (ASA) for the study periods



(4) Global integration as of 2000 (using the 1:25,000 scale digital basemap)



(5) Global integration as of 2020 (using the 1:25,000 scale digital basemap)

FIGURE 4. Continued

먼저 그림 4(1)은 1920년 전체통합도를 나타낸 것이다. 좌측상자에서 원도심 내 대부분의 분절축선은 경로선택 가능성이 가장 높은 통합도 상위 10분위의 흑색선으로 원도심 자체가 도시중심부였음을 알 수 있다. 한편, 우측 나주시 전체에서는 1920년 당시의 도시중심부가 원도심으로부터 남동쪽으로 인근 취락지들을 연결하는 구조를 형성하고 있음을 보인다. 이는 그림 5 김정호의 1861년(철종 12년) 대동여지도 18권 상단에서 나주읍성 일대가 북서측 금성산과 신결산을 등지고 영산강을 건너 주변지역과 방사형 가로망을 따라 연결되어 있던 모습과 일

치한다. 그림 4(2)는 1960년 상황으로서 좌측 원도심 분절축선 상당부분이 도시중심부에서 이탈한 것을 알 수 있다. 우측 나주시 전체에서는 도시중심부가 원도심으로부터 남동측으로 인근 취락지들을 연결하는 구조를 유지하고 있다는 점과 이 과정에서도 원도심 입지는 여전히 도시중심부 외곽으로 밀려나지 않고 있음을 보인다. 그림 4(3)의 1980년 상황에서는 원도심 분절축선 대부분이 다시 도시중심부에 포함되고 있음을 확인할 수 있다. 나주시 전체에서는 도시중심부가 원도심으로부터 남동측으로 인근 취락지들을 연결하는 구조를 더욱 강화하고 있다는

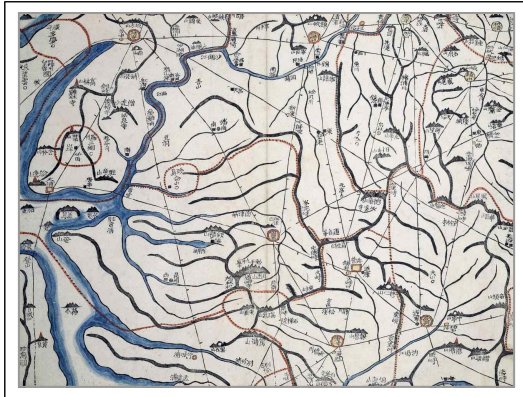


FIGURE 5. Daedongyeojido (Book 18)
Source: Kyujanggak Institute for Korean Studies

점과 이 과정에서도 원도심의 입지는 지속적으로 유지되고 있음을 나타낸다. 그림 4(4)의 2000년 상황에서는 원도심 분절축선 모두가 도시중심부에 포함되며 격자형 가로체계를 갖추고 있다. 나주시 전체에서는 도시중심부 분포가 원도심으로부터 Y자 모양의 방사형으로 나주시 전역을 통해 확장되어 있음을 보여준다. 마지막으로 그림 4(5)의 2020년 상황은 원도심 분절축선이 상당수 도시중심부에서 이탈했음을 보여 줌으로써 1980년 원도심의 모든 분절축선이 도시중심부에 포함되며 격자형 가로체계를 나타낸 것과는 매우 대조적인 결과를 보여준다. 이 시기는 나주시 원도심에서 동쪽으로 약 10km 거리에 광주전남 혁신도시가 조성된 지 약 5년이 지난 시점으로 전체통합도를 통해 혁신도시가 조성된 나주시 북동부 지역의 혁신도시 가로망을 따라 도시중심부 분포가 강하게 나타남을 확인할 수 있다.

2. Box plot 분석

그림 6은 각 구역별 통합도의 통계적 Box plot 을 나타낸다. 각 패널의 3개 Plot 중 왼쪽 청색 Box 는 ① 나주시 전체(plot 범례의 “Population”), 가운데 황색 Box는 ② 도시중심부(“10th Decile”), 우측 회색 Box는 ③ 원도심(“Naju Fortress”)

을 plotting한 것이다. 단, 여기서 나주시 전체 (①)는 도시중심부(②)와 원도심(③) 및 기타 외곽지역의 집합으로 사실상 주 관심대상 구역인 원도심 및 도시중심부와 직접비교의 의미가 크지는 않고 단순히 나주시 전체구역 상황을 비교 참고하는 의미로 삽입한 것이다. 시 외곽 지역은 통합도 1에서 9분위를 차지하는 생산농지 중심의 광범위한 저밀 외곽영역으로 그림에서 보듯 관심대상 구역인 도시중심부(②)와 원도심(③)에 비해 사분위 범위도 매우 넓고 중앙값도 크게 낮음을 알 수 있다.

그림 6(1)은 1920년 시점의 상황을 나타낸다. Plot에서 원도심(③) 통합도 중앙값이 도시중심부(②) 중앙값과 같음을 알 수 있는데, 이는 1920년 당시 원도심은 그 자체가 도시중심부였고, 따라서 중심부로서의 중심성(centrality)도 매우 강했다는 것을 알 수 있다. 그림 6(2)는 1960년의 상황이며, 1960년은 국가 산업발전이 시작되어 시가지확장이 본격화되는 시기로 원도심(③)의 통합도 수준은 1920년과 비교할 때 도시중심부(②)보다 낮게 나타나기 시작하고 그 중심성도 낮아지고 있음을 알 수 있다. 그림 6(3)은 1980년 상황을 나타내며, 도시중심부(②)와 원도심(③)의 통합도 수준이 1960년 대비 역전하여 원도심이 상대적으로 우위에 있음을 보여준다. 이 시기는 1976년 ‘금성시 도시재정비계획’이 처음 시행되면서 원도심 가로망에 대한 대대적 정비사업이 추진됐던 시기였으며, 그로 인해 원도심 중심성이 다시 회복되었음을 알 수 있다. 그림 6(4)는 2000년 상황을 나타내며, 도시중심부(②) 대비 원도심(③) 통합도 수준이 1980년에 비해 좀 더 우위에 있음을 보인다. 2000년은 ‘1984 금성시도시기본계획’을 재정비한 ‘2016 나주시 도시기본계획’(1998) 수립 이후시점으로 다시 한 번 원도심 기능이 크게 회복되었던 시기라 할 수 있다. 마지막으로 그림 6(5)는 최종 2020년도 상황을 나타내며, 원도심(③)이 도시중심부(②) 중앙값보다 낮게 형성됨으로써 도시중심부와 원도심의 상대적 통합도 분포가 1960년과 1980년에 비해 큰 차이를 나타내고 있다. 원도심이 도시중

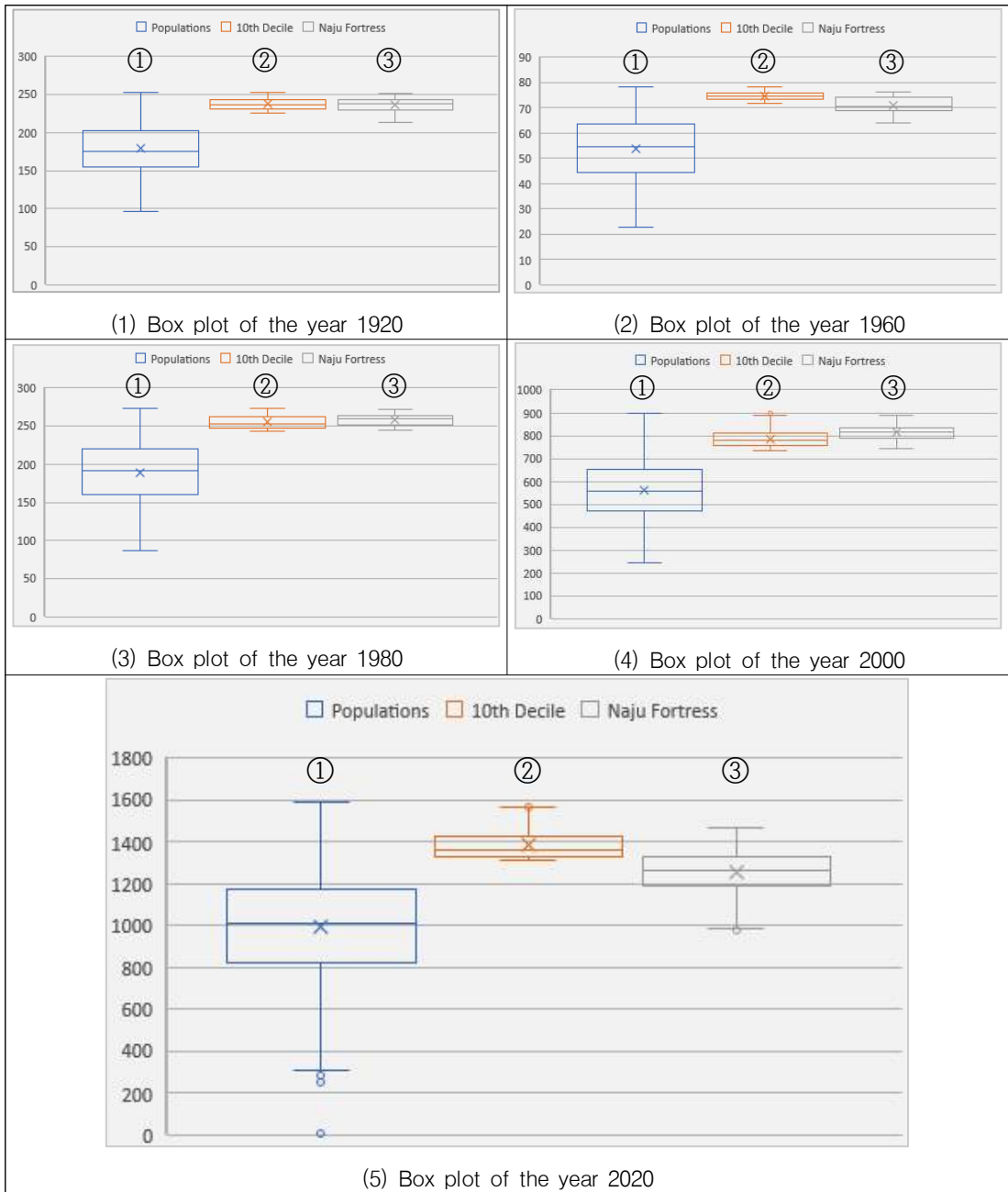


FIGURE 6. The box-plots of ASA Results

심부에 비해 낮아졌을 뿐만 아니라 그 사분범위 (Interquartile Range)도 도시중심부나 심지어 예전 원도심 자신의 상황보다도 확연히 벌어졌

음을 알 수 있다.

결론

본 연구에서는 조선시대 읍성도시였던 나주시를 대상으로 도시공간구조에 대한 공간구문론적 종단적 분석을 통해 과거 여러 시점에서 통합도(integration)가 높았던 지역이 읍성중심의 원도심에 집중되었으나 이후 도시가 확장되면서 원도심로부터 이탈한 것을 확인할 수 있었고 이는 결국 도시확장이 원도심 쇠퇴현상과 상호 관련성이 있다는 것으로 판단된다.

나주의 원도심 쇠퇴는 시간 순으로 다음과 같이 진행되었다. 1920년 일제강점기 당시에는 원도심과 도시중심부가 정확히 일치했었다. 1960년 최초의 도시계획을 수립한 이래 2000년까지 도시확장이 지속되어왔으나, 나주 지방정부가 원도심 위상을 중시하는 정책을 일관적으로 계획에 투영함으로써 혁신도시 조성 이전까지는 원도심이 도시중심부에서 이탈하는 것을 억제해 왔다.

그러나 광주전남 혁신도시는 2013년 첫 우정사업정보센터 이전 이후 2014년 말 국내최대 공기업인 한국전력 입주와 함께 한국에너지공과대학이 설립되는 등 거대 에너지벨리를 형성하면서 전국 에너지산업의 구심점이 되었고, 그 결과 혁신도시 인구는 4만에 이르고 있다. 이로 인해 혁신도시가 조성된 지 약 5년이 지난 2020년에는 원도심의 분절축선이 상당수 도시중심부에서 이탈하는 결과를 가져왔으며, 혁신도시가 조성된 나주시 북동부 지역의 신도시 가로망을 따라 도시중심부의 분포가 강하게 나타나 있음을 보여주었다.

요약하면, 나주시 도시확장 양상은 시가지 확장과 혁신도시 조성으로 압축되며, 이중 특히 광주전남 혁신도시가 나주시 원도심 동쪽 10km 거리에 조성되어 조선시대 축조된 물리적 구획으로서의 나주시 원도심의 도시중심부 역할 분화를 심화시켰고, 이 과정에서 진행된 원도심의 도시중심부 이탈은 원도심 쇠퇴요인으로 작용하게 되었다. 즉, 참여정부시절 도입된 혁신도시 조성과 같은 수도권 인구분산 도시확장 정책이 나주시 원도심 쇠퇴의 주요원인으로 작용한 것이다. 그럼에도 불구하고, 광주전남 혁신도시 입지가 반영된 현행 '2030 나주도시기본계획'에

서조차 원도심 중심 단일핵도시(monocentric city)를 일관되게 표방하고 있다는 점은 나주시 정부 스스로의 원도심 위상을 중시하는 정책적 의지와 판단이 여전히 계획에 투영된 것으로 판단된다.

그렇다면, 지역 정체성과 역사성, 그리고 문화 전통성과 상징성을 추구코자 하는 이런 지방정부의 의지와 수도권 인구분산과 전국지역 균형발전이라는 기치 하의 중앙정부 도시정책은 상호보완 병존양립 가능한 것인가? 그렇다면, 그 구체적 방법은 어떻게 찾아야 할 것인가?

나주 도심지역에 영향을 미칠 수 있는 대표적인 사업들로서 서론에서 언급한 송월동 스포츠종합타운, 호남선 폐선부지 푸른길 조성, 영산강프로젝트 등의 주변지역 사업뿐만 아니라 원도심 내에서도 역사문화지구 지정 및 읍성 복원사업 등은 관광객 유입증가를 통한 원도심 재생에 핵심 역할이 기대되는 재생전략일 수 있다. 그럼에도 불구하고 현재진행 중인 도심공동화를 더 이상 막지 못하고 신도시와의 병존양립이 불가하다면, 작금의 지방자치시대에 어느 방향 정책을 우선시하고 중점을 뒤탈 것인가? 현상확인을 위해 실증적(positive) 분석을 시도한 본 연구에 대한 발전적 후속연구는 이 같은 질문에 답하는 규범적(normative) 연구도전으로 이어질 길 기대해 본다. **KAGIS**

REFERENCES

- Charalambous, N., and M. Mavridou. 2012. Space syntax: spatial integration accessibility and angular segment analysis by metric distance (ASAMeD), in Angela Hull, Cecília Silva and Luca Bertolini Eds. Accessibility Instruments for Planning Practice. Cost Office pp. 57-62.
- Choi, K.T., J.H. Lee. 2011. Old inner city regeneration of local small-and-medium cities for the invigoration of commercial and business function: the case of Dangjin

- gun. Journal of the Korea Contents Association 11(11):173-184 (최기택, 이주형. 2011. 상업 및 업무기능 활성화를 통한 지방중소도시 구도심 재생방안: 당진군을 중심으로. 한국콘텐츠학회논문지 11(11):173-184).
- Hall, P. and D. Hay. 1980. Growth centres in the european urban system. London: Heinemann.
- Hillier, B. and J. Hanson. 1984. The social logic of space. Cambridge: Cambridge University Press.
- Joo, Y.J. 2011. A study on the movement of street-based urban morphology using analysis of integrated land use-transportation. Journal of the Korea Spatial Information Society 19(3):63-72 (주용진. 2011. 토지 이용-교통 통합적 분석을 통한 도로 기반 도시 형태학적 변화에 관한 연구. 한국공간정보학회지 19(3):63-72).
- Jung, M.H. 2022. A study of the expansion pattern of Naju-eupseong fortress using space syntax. Master's Thesis, Hanyang University. Korea. (정명훈. 2022. 스페이스 신텍스(Space Syntax)를 활용한 나주읍성 확장양상에 관한 고찰. 한양대학교 석사학위논문).
- Jung, Y.H. 2007. A study on the change of urban spatial structure due to the large development project: in the Daejeon Metropolitan city. Ph.D. Dissertation, Hannam University. Korea (정영환. 2007. 대규모 개발에 따른 도시공간의 구조적 특성 변화에 관한 연구: 대전광역시를 대상으로. 한남대학교 박사학위논문).
- Kang, B.S. 2021. The relationship between urban renewal new deal and culture and arts: focusing on Naju eupseong project. Master's Thesis, Chosun University. Korea (강보선. 2021. 도시재생 뉴딜사업과 문화예술의 연관성: 나주 읍성 사업을 중심으로. 조선대학교 석사학위논문).
- Kang, H.J., J.P. Choi, 2007. An estimation of the spatial structural change in the historic urban center of Gwangju after the completion of Asia Culture Complex using space analysis method. Journal of the Architectural Institute of Korea-Planning & Design 23(6):229-236 (강효정, 최재필. 2007. 공간분석이론을 활용한 국립아시아문화전당 건립 후 광주 구도심의 공간구조 변화 예측. 대한건축학회논문집-계획계 23(6):229-236).
- Kim, H.C. 2003. The cognition of the decline in urban center and the approach of urban regeneration: the case of Daejeon metropolis. Journal of the Korean Urban Management Association 16(2):79-99 (김혜천. 2003. 도심공동화 문제의 이해와 도심 재생의 접근방법. 한국도시행정학회 도시행정학보 16(2):79-99).
- Kim, J.S. 2022. A study on the restoration and utilization of cultural heritage in Naju eupseong area: focused on the reproduction of historical and cultural city Naju. Master's Thesis, Mokpo University. Korea. (김종순. 2022. 나주 읍성권역 문화유산의 복원과 활용: 나주 역사문화도시 조성과 관련하여. 목포대학교 석사학위논문).
- Kim, M.S., S.K. Sohn. 2018. A study on the development of street landscape for the establishment of the Naju town. Proceedings of the 2018 Spring Conference of the Korean Housing Association 30(1): 189-190 (김미선, 손승광. 2018. 나주읍성권 정체성 확립을 위한 가로경관조성 방안 연

- 구. 한국주거학회 2018 춘계학술발표대회 논문집 30(1):189-190).
- Kim, S.H., N.Y. Choei. 2020. An analysis of the heterogeneity in tourists' route via the space syntax. *LHI Journal* 11(3):39-48 (김성훈, 최내영. 2020. 공간구문론을 활용한 관광객 동선의 이질성 분석. *LHI Journal* 11(3):39-48).
- Kim, S.H., Y.O. Kim, B.K. Ji. 2021. A study on the building usage change in the gentrification area from spatial configuration perspective: focused on the old downtown of Gunsan-si. *Journal of the Architectural Institute of Korea* 37(9):11-19 (김상훈, 김영옥, 지봉근. 2021. 공간구조적 관점에서 켄트리피케이션 지역의 건축물 용도변화 양상 연구. *대한건축학회논문집* 37(9):11-19).
- Kim, Y.W., G.S. Piao, M.S. Kim. 2020. A study on the change of urban spatial networks in Gwangju and Naju due to Gwangju-Jeonnam innovation city. *Journal of the Architectural Institute of Korea* 36(9):99-108 (김영우, 박근송, 김민석. 2020. 광주·전남 혁신도시로 인한 광주광역시 및 나주시의 도시 공간 네트워크 특성 변화에 관한 연구. *대한건축학회 논문집* 36(9):99-108).
- Kong, E.M., Y.O. Kim, H.W. Shin, 2009. Transformation of the urban spatial configuration and function by urban growth: focused on accessibility analysis by street network. *Journal of the Urban Design Institute of Korea* 10(3):19-32 (공은미, 김영옥, 신행우. 2009. 도시성장에 따른 도시 공간구조 및 기능 변화에 관한 연구. *한국도시설계학회지* 10(3):19-32).
- Kim, K.J. 2010. Causes and consequences of urban decline in Korean cities. *The Korean Urban Geographical Society*, 13(2):43-58 (김광중. 한국 도시쇠퇴의 원인과 특성. *한국도시지리학회지*, 13(2):43-58).
- Kwon, D.H., J.C. Koh, B.S. Chae. 2007. A study on the influence of moving public institutions in downtown: focused on analysis of changes before and after moving Jeonbuk Province Office. *Journal of the Urban Design Institute of Korea* 8(4):73-88 (권대환, 고재찬, 채병선. 2007. 공공기관 이진이 도심쇠퇴에 미치는 영향에 관한 연구: 전북도청 이전 전·후의 변화 분석을 중심으로. *한국도시설계학회지* 8(4):73-88).
- Lee, J.H., J.G. Ahn, H.S. Jung. 2015. A study on the development directions of castle towns based on different types: focused on Jinju-Fortress, Hongju-Eupseong, Naju-Eupseong. *Journal of the Residential Environment Institute of Korea* 13(2):169-182 (이재희, 안정근, 정현수. 2015. 읍성도시 유형별 도시발전 방안 연구: 진주성, 홍주읍성, 나주읍성을 중심으로. *한국주거환경학회지* 13(2):169-182).
- Lee, K.C. 2015. Analysis of the morphological formation processes of late Choseon's Naju eup-seoung. *Journal of the Architectural Institute of Korea-Planning & Design* 31(10):143-152 (이경찬. 2015. 조선 후기 나주읍성의 도시형태 형성과정 해석. *대한건축학회 논문집-계획계*, 31(10):143-152).
- Lee, W.H., Y.U. Kim. 2001. A study on the transformation of spatial morphology of Seoul: the analysis of spatial configuration using space syntax. *Journal of the Urban Design Institute of Korea* 3(1):41-57 (이우형, 김영옥. 2001. 서울의 도시공간구조와 기능의 변천에 관한 연구. *한국도시설계학회지* 3(1):41-57).

- Lim, Y.J., Y.T. Cho. 2022. A demographic analysis of innovation city project: with a focus on Naju innovation city. *The Journal of the Population Association of Korea* 45(2):1-21 (임예진, 조영태. 2022. 혁신도시의 인구 효과 분석: 나주 혁신도시를 중심으로. *한국인구학회지* 45(2):1-21).
- Nielson, T. 2015. The polymorphic, multilayered and networked urbanized territory. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography* 115(2):88-104.
- Oh, C.W. 2004. A study of urban spatial structure with GIS and space syntax. *Journal of the Korean Association of Professional Geographers* 38(4):573-583 (오충원. 2004. GIS와 공간구문론(Space Syntax)을 이용한 도시 공간 구조 분석. *국토지리학회지* 38(4):573-583).
- Park, C.B., D.S. Oh. 2004. A study on the policies and institutions for downtown regeneration of foreign country. *Journal of the Korea Planning Association* 39(5): 25-38 (박천보, 오덕성. 2004. 해외 도심재생의 정책 및 제도에 관한 연구. *국토계획* 39(5):25-38).
- Shin, D.H., C.H., Kim. 2018. Learning the new while keeping the old, the departure for the expedition toward a new story: visiting the Naju-mok of the early Yi' s dynasty of Korea. *The History that Opens Tomorrow. Combined Volume 71 & 72: 351-376* (신동훈, 김창희. 2018. 온고지신(溫故知新), 새로운 이야기를 향한 탐험의 출발: 조선 전기 나주목을 찾아서. 내일을 여는 역사 71-72합본호:351-376).
- Shin, H.W., Y.O. Kim. 2001. An analysis of the urban spatial structure with the use of space syntax: focus on Kangreung, Naju, Bundang, Ilsan cities. *Proceedings of the Conference of the Architectural Institute of Korea-Planning & Design* 21(1):427-430 (신행우, 김영욱. 2001. 공간구문론(Space Syntax)을 활용한 도시 공간구조 분석: 강릉시, 나주시, 분당시, 일산시를 (대상으로. *대한건축학회 학술발표대회 논문집-계획계* 21(1):427-430).
- Stiny and Gips. 1978. *Algorithmic aesthetics: computer models for criticism and design in the arts*. Berkeley: University of California Press.
- Suarez-Villa, L. 1988. Metropolitan evolution, sectoral economic change, and the city size distribution. *Urban Studies* 25:1-20.
- van den Berg, L., Drewett, R., Klaassen, L, Rossi, and A. Vijverbert, C. 1982. *Urban Europe: a study of growth and decline*. Oxford: Pergamon Press.
- Yang, J.S. 2007. A study on the international comparison of the urban regeneration policies: the cases of England and Japan. *Proceedings of the 2007 Spring Conference of the Residential Environment Institute of Korea* 145-159 (양재섭. 2007. 도시재생정책의 국제비교 연구: 영국과 일본을 중심으로. *한국주거환경학회 2007년 춘계학술대회 논문집* 145-159).
- Yeon, K.H., H.Y. Hwang. 2007. Configurational analysis of Cheongju city street network using space syntax. *Journal of the Urban Design Institute of Korea* 43(1): 27-42 (연경환, 황희연. 2007. 공간구문론을 이용한 청주시 가로망 형태 분석. *한국도시설계학회지* 43(1):27-42).
- Yi, G.T., D.Y. Cheon, C.H. Choi. 2011. A study on the hierarchy of the Naju-eupseong space in Choson dynasty.

- Journal of the Architectural Institute of Korea 13(1):1-8 (이경태, 천득엽, 최창환. 2011. 조선시대 나주읍성공간의 위계에 관한 연구. 대한건축학회 연합논문집 13(1):1-8).
- Yun, J.M. 2012. A study on spatial structure analysis using the integrated model of space syntax and GIS: a case study of the Hapdeok area in Dangjin city. Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies, 15 (3):13-22 (윤정미. 2012. 공간구문론과 GIS 통합 모델을 이용한 공간구조분석에 관한 연구: 당진시 합덕읍 일원을 대상으로. 한국지리정보학회지 15(3):13-22). 