

중국 허난성(河南省) 도시 근교형 농촌 거주환경 만족도 분석[†]

- 태남마을(太南村)을 중심으로 -

The Satisfaction Analysis of Suburban Rural Human Settlements in Henan Province, China[†]

- Focused on Tai Nan Village -

호우슈쥬*, 정태열**,**

*경북대학교 대학원 조경학과 박사과정, **경북대학교 조경학과 부교수, ***경북대학교 지역개발연구소 운영위원

Hou, ShuJun*, Jung, Teayeol**,**

*Graduate Student, Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University

**Associate Professor, Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University

***Steering Committee Member, Regional Development and Operation Committee, Kyungpook National University

Received: December 11, 2022

Revised: December 29, 2022(1st)

Accepted: February 1, 2023

3인익명 심사필

Corresponding author :

Teayeol Jung

Associate Professor

Dept. of Landscape Architecture,

Kyungpook National University,

Daegu 41566, Korea

Tel.: +82-53-950-5786

E-mail: jungty@knu.ac.kr

국문초록

2018년 중국 국무원이 발표한 「농촌진흥전략계획(2018-2022년)」은 중국 농촌 발전의 새로운 시기를 대표한다. 도시 근교형 농촌은 다른 농촌에 비해 도시와 농촌의 통합 발전(城乡一体化发展)에 더 편리하지만 도시 건설과 산업 오염으로 인한 압력을 더 많이 받았다. 허난성(河南省)은 농촌 비율이 높은 지역으로 농촌 거주환경 현황을 전반적으로 살펴 보면서 농촌 문제를 해결하고 거주환경 개선 방안을 도출하는 것은 가치가 있다. 본 연구 목적은 첫째, 허난성 도시 근교형 농촌 태남마을(太南村) 주민의 이용현황과 생활 인식을 바탕으로 평가지표의 만족도를 분석한다. 둘째, 평가 결과에 따라 허난성의 도시 근교형 농촌 거주환경에 대한 개선방안을 단계별로 제시한다. 연구 결과를 살펴보면, 첫째, 총 24개 평가지표를 '생활서비스 시설', '주택 환경', '도로 환경', '위생 및 생태 환경', '사회 및 문화 환경'으로 5가지 유형으로 분류하였다. 둘째, 퍼지 종합평가법을 활용한 결과, 태남마을(太南村) 거주환경의 전반적인 만족도는 '보통'이며 주민들에게 '생활서비스 시설'이 가장 중요하고 '생태 및 위생 환경'에 대한 만족도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 이를 바탕으로 향후 허난성 도시 근교형 농촌 개선방안을 3단계로 나누어 제안한다. 첫째, 생활서비스 시설을 지속적으로 보완하고 위생 및 생태 환경 관리를 강화한다. 둘째, 주택 및 도로 환경을 합리적으로 개선한다. 셋째, 주민들의 자주적 건설 능력을 배양하고 사회 및 문화 환경을 개선한다. 이는 향후 허난성 도시 근교형 농촌 거주환경 개선에 기초자료를 제공하고 주민들의 삶의 질을 단계적으로 향상시키는데 의의가 있다.

주제어: 농촌 유형, 평가지표, 요인분석, 퍼지 종합평가법

ABSTRACT

The Rural Revitalization Strategy (2018-2022), published by the Chinese State Council in 2018, represents a new period of rural development in China. Suburban areas are more convenient than other rural areas in integrated urban-rural development but are under greater pressure from construction and industrial pollution. As a rural area with a high proportion of rural areas, it would be valuable for Henan province to gain a comprehensive grasp of rural human settlements while identifying problems and proposing solutions. The purpose of this study is to analyze the satisfaction of the evaluation items based on the usage status and life perception of the residents of Tai Nan village, a suburb-type rural village in Henan province. The study proposes improvement programs based on the evaluation results. As a result of the study, 24 evaluation items were derived and divided into five categories: "Living Service Facilities", "Housing Environment", "Road Environment", "Health & Ecology Environment", and "Social & Cultural Environment". The Fuzzy Comprehensive Evaluation Method was used to find the overall satisfaction level of the human living environment in Tai Nan village, which was "average", among which "Living Service Facilities" was the most important, "Health & Ecology Environment" was the least satisfied. Based on these results, an improvement plan is proposed in three stages. First, the living service will be improved while strengthening the facility management of the hygiene and the ecological environment. Second, reasonable improvement of housing and the road environment will be applied. Third, programs will be introduced to cultivate residents' ability to build

[†]본 논문은 2022년 한국조경학회 추계학술대회 발표논문을 토대로 작성한 논문임.

their own and improve the social and cultural environment. This study provides basic data for the future improvement of rural settlements in the suburban areas of Henan province and is of great significance in gradually improving the the residents' quality of life.

Keywords: Rural Type, Evaluation Items, Factor Analysis, The Fuzzy Comprehensive Evaluation Method

1. 서론

거주환경이란 인간이 모여 사는 공간으로, 생존 활동과 밀접한 관련이 있는 자연환경에 기반하여 구축된 인공환경이다(Wu, 2001; Hu et al., 2020). 거주환경에 관한 연구는 도시 계획에서 처음 시작되었으며, 영국의 저명한 도시학자 Howard(1898)는 "전원 도시"(garden city) 이론을 제시하여 도시와 농촌 개발의 이점을 통합하여 도시 거주환경의 질을 개선해야 한다고 지적하였다. 이를 바탕으로 그리스 건축가이자 도시계획가인 Doxiadis(1968)는 도시와 농촌 발전이 하나 되어야 한다고 강조하면서 인간, 주택, 사회, 자연을 거주환경의 요소로 제시하였다. 1996년 「이스탄불 선언」(Istanbul Declaration on Human Settlements)에서 도시와 농촌 등 다양한 지역에서 거주환경의 지속 가능한 발전을 명시하였으며, 농촌 거주환경이 보다 중요한 역할을 한다(Afshar, 1998; Zhao et al., 2019). 농촌 거주환경이란 농촌 주민이 일상 생활·생산 활동에서 자연과 상호작용하는 환경을 말하며, 농촌 생태·생활·생산 발전에 대해 종합적으로 반영한다(Zhou et al., 2013; Savchenko and Borodina, 2017).

2018년 중국 국무원이 발표한 「농촌진흥전략계획(2018-2022년)」은 농촌 진흥발전의 중요한 과제로 농촌 거주환경 개선과 농촌 분류 계획을 명확히 제시하고 있다. 본 연구에서는 국가 정책 용어를 기준으로 하며, 도시 근교형 농촌이란 도시 근교 지역에서 도시와 농촌 통합 발전의 장점을 지닌 농촌이다(<http://www.gov.cn/zhengce/>). 기존의 중국 농촌 발전은 새로운 시기로 접어들었지만, 기회와 도전이 공존하고 있다. 중국의 장기적인 도시 중심의 발전 전략으로 농촌 지역은 인프라, 환경 및 위생 조건, 사회 공공 관리 등의 방면에서 발전이 상대적으로 낙후되었다(Liu and Li, 2014; Tian and Wang, 2016; Zhao et al., 2019). 또한 도시 근교형 농촌은 다른 지역 농촌에 비해 교통 및 기반시설이 상대적으로 발달했지만, 도시화 건설 및 공업화 발전의 영향을 많이 받아 생태 환경의 오염, 토지이용의 불합리, 건축 등의 특색 있는 모습과 전통문화가 점차 사라지고 있다(Wu and Li, 2016; Hu et al., 2020).

허난성(河南省)은 중국 중부 지역에 위치하며 2021년 중국 7차 인구조사에 따르면 인구는 9936.6만 명으로 이중 농촌 인구는 4,428.7만 명으로 전체 인구의 44.57%를 차지한다(National Bureau of Statistics of China, 2021). 이는 중국에서 농촌 인구가 많은 성(省)에 해당되어 농촌 거주환경 현황을 전반적으로 살펴보는 것은 가치가 있다.

본 연구는 중국 허난성 신샹시(新乡市) 원양현(原阳县)에 있는 도시 근교형 농촌 태남마을(太南村)을 대상으로 목적은 첫째, 농촌 주민의 이용현황과 생활 인식을 바탕으로 평가지표의 만족도 순위를 도출한다. 둘째, 평가 결과에 따라 허난성 도시 근교형 농촌 거주환경에 대한 개선방안을 단계별로 제시한다. 이는 향후 중국 도시 근교형 농촌 거주환경 개선을 위한 기초자료를 제공하는 동시에 주민의 삶의 질 향상에 의의가 있다.

2. 이론적 고찰

거주환경 평가는 지역 내 거주환경 현황 파악과 미래 발전에 대한 모니터링과 조기경보를 포함한다(Zheng et al., 2016). 농촌 거주환경 만족도 평가는 주민의 지위를 강조하고 주민 참여를 중심으로 이용 현황과 생활 인식을 결합하여 거주환경을 평가하였다(Li et al., 2009).

현재 중국 농촌 거주환경 평가에 관한 선행 연구는 크게 두 가지로 나뉜다. 먼저, 지역 통계 연감 데이터를 기반으로 Zhu et al.(2015)은 중국 장쑤성의(江苏省) 농촌을 연구대상으로 엔트로피법과 ArcGIS 지리공간분석을 활용하여 기반시설, 공공관리, 에너지공급, 주거조건, 환경위생 등의 측면에서 지역별 개선 방안을 제안하였다. Zeng et al.(2016)은 생태보호구역 농촌을 대상으로 AHP분석법과 Arcgis 지리공간분석을 결합하여 농민의 생활, 생산환경, 생태, 안전 등의 측면에서 농촌 거주환경 평가체계를 도출하고 국가정책발전, 지리공간환경변화, 농민행동변화 상호작용을 분석하여 농촌 거주환경의 발전을 촉진하고자 하였다. Peng and Zhang(2019)은 중국 국가고정시찰지 농촌을 대상으로 2018년 국가통계농촌조사 데이터를 바탕으로 중국 동·중·서·동북부의 농촌을 비교분석하여 거주환경, 공공안전, 생태환경 3가지 측면에서 평가체계를 구축하여 동·중·서·동북부의 지역별 거주환경을 평가했다. Zhu et al.(2021)는 장강 중류도시군 3성 31시의 마을을 대상으로 2000년부터 2017년까지 농촌 거주환경 통계자

료를 비교, 분석하고 시간척도에 따라 거주환경의 지역적 차이와 발전추세를 파악하였다.

한편, 주민만족도 조사를 기반으로 Li et al.(2009)은 중국 장한(江汉) 평야지역 농촌을 대상으로 주민들의 바람과 실생활 인식의 차이를 파악하고 퍼지종합평가법을 활용해 주민 만족도 조사를 분석했다. Guo and Li(2018)는 도로, 수리, 건축, 환경보호 등의 측면에서 IPA 분석법을 이용하여 장쑤성(江苏省) 평현(丰县)의 농촌 거주환경에 대한 주민 만족도를 분석하였다. Zhao et al.(2019)은 중국 중부와 동부 6개 성의 농촌 지역을 연구 대상으로 하여 주민 설문 조사와 SEM 방법을 사용하여 농촌 거주환경을 평가한 결과, 농촌 환경, 위생, 주택조건, 농촌 기반 시설, 사회 서비스 및 농촌 거주환경과 유의한 상관 관계가 있음을 발견하였다. Liu and Wang(2019)은 산둥성(山东省) 23개 농촌 거주환경을 대상으로 생태 환경, 기반 시설, 주택 환경, 공공 관리, 인문환경으로 구분하여 주민들의 전반적인 만족도가 높은 것으로 나타났다. Wen et al.(2020)은 중국 생태보호구역 푸니우산(伏牛山) 지역의 농촌을 연구 대상으로 주민 설문조사를 실시하여 기반시설, 생태 환경, 주민 교육 수준 측면에서 거주환경 개선을 제한하는 요인을 분석하였다.

이상과 같이 선행연구는 대부분 거시적 시각에서 국가 또는 성급(省级) 행정구역을 대상으로 지리적 공간적 특성, 정책 및 사회발전 상황이거나 주민 설문조사를 중심으로 농촌 거주환경의 영향요인과 지역별 발전 차이의 원인을 도출하였다. 하지만 미시적 시각에서 농촌 유형별로 범위를 한정하여 하는 연구는 미흡하다. 이에 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해 허난성 도시 근교형 농촌 태남마을을 대상으로 하여 농촌 거주환경 평가지표를 도출하여 주민 만족도를 평가하고자 한다.

3. 연구 범위 및 방법

3.1 연구 범위

태남마을(太南村)은 중국 허난성 신샹시(新乡市) 원양현(原阳县) 동부에 위치하며 원양현 중심 도시에서 17km 떨어져 있으며 차로 25분 거리에 있다. 태남마을은 태평진(太平镇) 정부 소재지로, 마을 인근에 현급(县级) 도로인 태풍로(太丰路)가 인접해 있으며, 마을 내 학교·병원 및 의료실·은행·통신시설 등이 잘 갖추어져 있다(Figure 1 참조).

2021년 원양현 태평진 정부 통계 연감에 따르면 태남마을 인구는 198가구 980명, 마을의 상주 인구는 426명이고 면적은 150.7ha다. 마을 주민들은 주로 농업, 자영업, 운송업에 종사하고 있다. 2019년 현재 태남마을이 위치한 원양현 태평진에는 57개의 산업 기업이 있으며 영업 면적이 50m² 이상인 82개의 상점이 있다(<http://www.yuanyang.gov.cn/channels/436.html>). 기후는 온대 대륙성에 속하여 농작물이 생산하기에 적합하며, 넓은 면적의 농경지가 집중 분포하고 있다. 마을 내부에 각종 연못과 도랑을 건설하여 황하수(黄河水)를 주요 수자원으로 이용하고 있다. 이처럼 태남마을은 원양(原阳) 쌀과 황하 잉어가 많이 생산되는 곳으로 유명하다(<https://baike.baidu.com/item/原阳>). 도시 발전의 영향에도 불구하고 태남마을 주민들은 여전히 전통 마을의 생활 풍습을 유지하고 있다. 매월 음력 5일, 15일, 25일에 마을 사람들은 집회(集會)를 연다. 마을에는 주민들이 자발적으로 조직한 반북대(盘鼓队)가 있어 추석, 설날마다 풍년(豐年)과 가정의 번영을 기원하는 프로그램을 실시한다.

이에 본 연구에서는 태남마을이 행정관리, 교통, 생활 시설, 산업, 농촌풍토 등의 측면에서 허난성 도시 근교형 농촌의 전형적인 특징을 가지고 있다는 점을 고려하여 연구 대상으로 설정하였다.

3.2 연구 방법

첫째, 국가 관련 기준 및 선행연구를 바탕으로 통계 빈도에 따라 24개의 평가지표를 도출한다. 둘째, 주민에 대한 만족도 설문조사를 실시하고, 조사 데이터를 SPSS 22.0에 도입해 인구통계학 및 요인 분석을 실시, 지표 가중치를 설정하여 퍼지 종합평가법을 통한 주민 거주환경 만족도를 분석한다. 셋째, 만족도 분석 결과를 토대로 도시 근교형 농촌 거주환경 개선을 위한 대안을 제시한다.

3.3 평가 지표 선정

평가지표는 2015년 중국 국가표준인 「아름다운 농촌 건설지침」(GB/T 32000-2015)과 2018년 중국 국무원이 발표한 「농촌 거주환경 정비 3개년 행동방안」을 참조했다. 추가로 농촌 거주환경 만족도 조사에 대한 선행연구에서 사용된 총 28개의 지표를 선정하고 빈도분석을 실시하여 최종 분석지표를 선정하였다(Table 1 참조)(Zhu et al.,

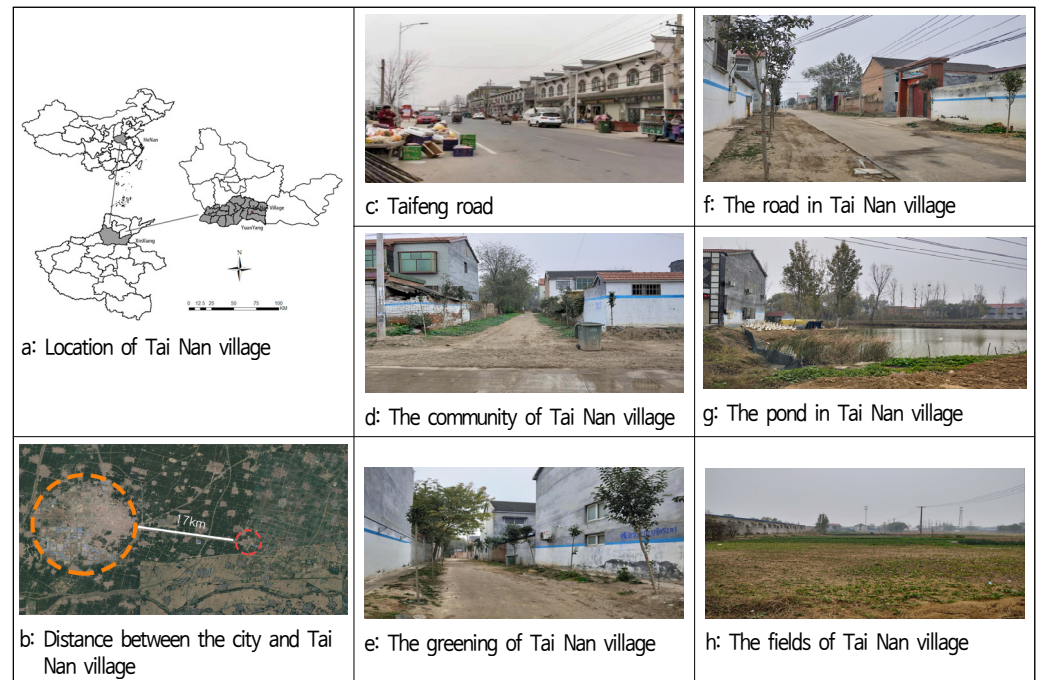


Figure 1. Location and images of the study areas.

2014; Zhu et al., 2015; Gao et al., 2015; Tang et al., 2018; Gu and Liu, 2018; Zhao et al., 2019; Liu et al., 2019; Wang et al., 2019; Hu et al., 2020; Wang et al., 2020). 이 중 출현빈도 ≥ 6 의 지표를 선택하여, '상업금융서비스시설', '학교 등 교육 시설', '대중교통 이동 시설', '의료 및 복지 시설', '공중화장실의 보급', '상수도 공급', '에너지원 공급', '주택 내부구조', '주택 건축의 질', '주택 주변의 녹화 상황', '택지 이용 현황', '도로의 노면 정비', '도로조명시설', '빗물 및 생활하수처리', '생산 및 생활폐기물처리', '대기질', '하천·연못 오염 관리', '사회 치안 상황', '레저 오락 활동', '가정 및 이웃의 화목 상황', '민주적 공공 관리' 총 21개의 지표를 선정하고 학과별 전문지식을 바탕으로 도시 및 농촌계획학과(城乡规划学) 교수 2명 및 조경학과 교수 2명, 대학원생 8명과 토론을 통해 '도로의 폭', '도로 녹화', '건물 외관', 3개 지표를 추가하여 총 24개 도시 근교형 농촌 거주환경 평가 지표를 선정하였다(Table 1 참조).

3.4 조사 방법

조사 기간은 2019년 9월부터 11월까지 진행되었으며, 조사 방법은 현장조사 및 개인 인터뷰를 통한 설문조사 위주로 진행되었다. 먼저 예비설문 조사는 조경학과 교수님 1명과 대학생 8명으로 구성하였다. 9월 27일 오전 10시 원양현(原阳县) 태남마을(太南村)위원회(委员会)에 도착해 주민 대표 10명과 예비설문팀을 조직하여 회의를 진행하였다. 회의에서는 조사원이 주민 대표에게 조사 목적을 설명하고, 마을 대표의 의견을 기록하였다. 예비설문팀은 9월 28일 무작위 방문 형식으로 주민들에 대한 현장조사를 실시하였다. 이를 바탕으로 설문 형식과 내용을 주민들이 쉽게 이해할 수 있도록 조정하였다. 다음으로 설문조사는 10월 11일부터 11월 8일까지 진행하였으며, 대학원생 8명이 4명씩 2개조로 나뉘어 주민과 대면 인터뷰 형식으로 수행하였다. 회수된 설문지 85부 중 사용할 수 없는 8부를 제외한 총 77부를 분석에 활용하였다.

3.5 퍼지 종합평가 절차

퍼지 종합평가법(The Fuzzy Comprehensive Evaluation Method)은 만족도 분석 등 불확정성 문제에 적용할 수 있는 종합평가 방법으로 퍼지 수학을 원리로 하며, 정성평가를 정량평가로 전환해 최종평가 결과는 직관적이고 체계적이다(Li et al., 2009; Yu and Jung, 2020; Yin and Jung, 2022). 그러나 평가 지표 집합 U 수가 많을 경우 분별력이 낮은 문제가 있으며 계층적 퍼지 종합평가법으로 해결할 수 있다(Li et al., 2009). 거주환경에서 다른 지표에 대해 다른 사람들은 외부 요인과 자신의 생리적 상태에 영향을 받으며 사물에 대한 인식 및 판단이 불확실성을 가지고 있다. 퍼지 종합평가법은 다양한 요인에 의해 제약을 받는 대상을 정확한 디지털 방식으로 평가할 수 있

Table 1. Selection of the evaluation indicators on the basis of frequency

No.	Evaluation Indicators	Frequency	%	Selection
1	Commercial & financial services facilities	7	58.3%	●
2	Educational facilities	9	75.0%	●
3	Traffic facilities	8	66.6%	●
4	Medical & welfare facilities	12	100%	●
5	Popularization of sanitary toilets	8	66.6%	●
6	Tap water supply	12	100%	●
7	Energy supply facilities	12	100%	●
8	Shopping facilities	1	8.3%	
9	Housing interior structure	8	66.6%	●
10	Housing architecture quality	8	66.6%	●
11	Housing surrounding landscape	7	58.3%	●
12	Architecture style	5	41.6%	○
13	Housing land use	6	50.0%	●
14	Architectural daylighting	2	16.6%	
15	Road greening	5	41.6%	○
16	Road surface condition	8	66.6%	●
17	Road lighting	8	66.6%	●
18	Road width	4	33.3%	○
19	Pesticide pollution disposal	2	16.6%	
20	Rainwater & domestic sewage disposal	10	83.3%	●
21	Production & domestic waste disposal	12	100%	●
22	Atmospheric quality	10	83.3%	●
23	River & pond pollution disposal	10	83.3%	●
24	Sport facilities	2	16.6%	
25	Public security	10	83.3%	●
26	Recreational activities	7	58.3%	●
27	Family & neighborhood relationships	7	58.3%	●
28	Democratic management	8	66.6%	●

Legend: ●: Selected factors based on frequency, ○: Factors determined by professional discussions

기 때문에 거주환경 만족도 평가에서 인간의 평가를 정량화할 수 있다(Li et al., 2009; Yang and Mak, 2017).

3.5.1 평가대상 집합 선정

평가 지표 집합 U 에는 다음과 같은 n 개의 영향 요인이 포함되어 있다.

$$U = \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_n\}.$$

평가 지표 집합 U 계층 수가 m 일 때, 즉

$$U_1 = \{u_{11}, u_{12}, u_{13}, \dots, u_{1K}\}$$

$$U_2 = \{u_{21}, u_{22}, u_{23}, \dots, u_{2K}\}$$

.....

$$U_m = \{u_{m1}, u_{m2}, u_{m3}, \dots, u_{mK}\}$$

k는 1, 2, ..., m개의 지표층은 지표층 요인의 수를 포함한다.

3.5.2 평가척도 집합 선정

$$V=\{V_1, V_2, V_3, \dots, V_M\}.$$

평가척도 집합 V는 각 요인의 모호한 개념, 즉 정도의 좋고 나쁨이나 만족도의 높낮이 등을 평가하는 데 사용된다(Li et al., 2009). 본 연구에서는 5점 리커트 척도(Likert scale)를 기준으로 V={매우 불만족, 불만족, 보통, 만족, 매우 만족}, 대응하는 값의 집합은 V={1, 2, 3, 4, 5}이다.

3.5.3 평가가중치 집합 선정

가중치 산출은 최종 평가 결과에서 각 요인의 중요도 순서에 결정적 역할을 한다. 본 연구의 가중치 W는 항목의 인자하중(the rotational load)을 회전 평가하여 정규화하여 산출하였다. 즉:

$$W = \{w_1, w_2, w_3, \dots, w_n\}, \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1.$$

W는 평가 과정에서 각 요인의 상대적 중요도를 나타낸다.

3.5.4 평가행렬 구축

각 지표 계층 내 여러 지표 영향 요인 u_i 로 구성된 평가 행렬 R, 즉:

$$R = \begin{bmatrix} R & u_1 \\ R & u_2 \\ \dots & \dots \\ R & u_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & r_{pm} \end{bmatrix}$$

여기서, r_{ji} =요인 집합 U_i 의 I 개 번째 영향요인에 대한 평가척도 집합 V의 평가내용의 비율 j.

3.5.5 퍼지 종합 평가 집합 구축

$$B = W * R$$

$$= [w_1, w_2, w_3, \dots, w_n] * \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & r_{pm} \end{bmatrix} \\ = (b_1, b_2, \dots, b_n)$$

평가지표 가중치 W와 평가지표 R을 곱하여 계산하여 퍼지 종합 평가 집합 B를 얻는다.

3.5.6 퍼지 종합 평가치 도출

$$E = B * V$$

퍼지 종합 평가집합 B와 평가척도 집합 V의 수치를 곱하여 계산하여 퍼지 종합 평가치 E를 얻는다.

4. 결과 및 고찰

4.1 대상지 인구 특성

조사 결과를 살펴보면 성별은 남성이 40명(51.9%), 여성이 37명(48.1%)으로 남성의 비율이 여성보다 3.8% 높게 나타났다. 연령은 60세 이상이 24명(31.2%), 50—59세가 19명(24.7%), 40—49세가 17명(17%), 30—39세가 8

명(9%), 30세 이하가 9명(11.7%)으로 나타났다. 교육 수준은 “중학교 이하”가 29명(37.7%), “중학교”가 25명(32.5%), “고등학교”가 10명(13%), “고등학교 이상”이 13명(16.9%)으로 나타났다. 직업은 영농이 26명(33.8%), 자영업이 24명(31.2%), 운수업은 11명(14.3%), 공무원이 9명(11.7%), 기타가 7명(9.1%)으로 나타났다. 가족구성 유형은 “핵가족”이 37명(45.1%), “대가족”이 26명(33.8%), “부부”가 6명(7.8%), “기타”가 8명(10.4%)으로 나타났다. 가족 인구수는 “5명 이상”이 22명(28.6%), “4-5명”이 46명(59.7%), “3명”이 4명(5.2%), “3명 이하”가 5명(6.5%)으로 나타났다. 상주 가족 인구수는 “5명 이상”이 6명(7.8%), “4-5명”이 40명(51.9%), “3명”이 10명(13.0%), “3명 이하”가 21명(27.3%)으로 나타났다. 상주 가족 인구수는 가족 인구수에 비해 “3명” 및 “3명 이하”가 많아지고 “5명 이상” 및 “4-5명”이 줄어든 것으로 나타났다.

4.2 평가지표 요인 분석

요인 분석에 앞서 Cronbach’s alpha 계수와 KMO값을 측정해 농촌 거주환경 평가지표에 대한 신뢰성 분석과 유효성 분석을 실시하였다. 사회 과학 연구 분야에서 cronbach’s alpha는 널리 사용되는 신뢰성 측정 방법이며 0.9 > CA > 0.8이 좋은 내적 일관성을 가지고 있다고 판단할 수 있다. 그리고 실제 분석에서 KMO값 > 0.70, Bartlett 구형성 검정의 값 < 0.05, 각 요인은 강한 유효성을 갖는다고 판정할 수 있다(Yu and Jung, 2020). 본 연구에서는 만족도에 관한 24개의 평가지표에 대한 Cronbach’s alpha값은 0.878, KMO값은 0.778, Bartlett 구형성 검정의 값은 0.000으로 본 연구에서는 요인분석은 타당성이 가지고 있는 것으로 판단된다(Table 3 참조).

요인분석 결과를 살펴보면, 24개의 평가지표에서 5가지 영향요인을 추출하였다. 일반적으로 고유값이 1보다 크면 요인분석을 할 수 있고 총 적재값이 60%보다 크면 평가지표의 대부분 정보를 설명할 수 있다(Yu and Jung, 2020). 본 연구에서 Table 2와 같이 고유값이 1보다 크며, 총 적재값이 73.474%로 24개 평가지표에 대한 정보를 설명할 수 있다.

5가지 영향요인을 구체적으로 살펴보면(Table 3 참조), 첫째, 영향요인 B1은 7개 평가지표(C1-C7)와 큰 상관성을 가지며, 요인 1 적재량이 가장 높게 나타나고 있다. 이 요인은 농촌 주변 및 커뮤니티 공간인 은행, 우체국, 각급 학교, 버스정류장, 병원, 공중화장실의 양과 환경의 질 등을 포함하고 상수도, 전기, 인터넷, 가스 공급 상황 등 주민 일상생활에 필요한 각종 서비스 시설과 관련이 있어 ‘생활서비스 시설’로 명명하였다. 둘째, 영향요인 B2는 5개 평가지표(C8-C12)와 큰 상관성을 가지며, 요인 2 적재량이 가장 높게 나타나고 있다. 이 요인은 주민의 주택 주변 녹지이용상황, 주택 내부구조의 쾌적성, 건축품질의 안전성, 건축 외관과 환경의 조화성 등을 포함한다. 그 중 C12 마을 택지 이용현황, 즉 마을 내 장기간 사람이 살지 않는 주택 및 빈집의 수 및 환경 현황이다. 따라서 ‘주택 환경’으로 명명하였다. 셋째, 영향요인 B3은 4개 평가지표(C13-C16)와 큰 상관성을 가지며, 요인 3 적재량이 가장 높게 나타나고 있다. 이 요인은 마을 도로의 녹화, 노면 상황, 조명 시설, 도로 폭 등의 편의성과 미관성을 담고 있어 ‘도로 환경’으로 명명하였다. 넷째, 영향요인 B4는 4개 평가지표(C17-C20)와 큰 상관성을 가지며, 요인 4 적재량이 가장 높게 나타나고 있다. 이 요인은 마을 생산, 생활하수 및 쓰레기 처리상황, 공기오염, 하천, 도랑, 연못 등 수질 환경 오염의 관리상황을 담고 있어 ‘위생 및 생태 환경’으로 명명하였다. 다섯째, 영향요인 B5는 4개 평가지표(C21-C24)와 큰 상관성을 가지며, 요인 5 적재량이 가장 높게 나타나고 있다. 이 요인은 마을 사회의 치안과 마을 주민의 일상적 여가·오락 생활의 풍부성, 이웃 관계의 화목성, 그리고 공공관리의 민주성을 담고 있어 ‘사회 및 문화 환경’으로 명명하였다.

Table 2. Total variance explained

Factor	Initial eigenvalues			Rotation sums of squared loadings		
	Total	Variance contribution(%)	Cumulative variance contribution(%)	Total	Variance contribution(%)	Cumulative variance contribution(%)
1	7.452	31.050	31.050	5.229	21.789	21.789
2	3.942	16.424	47.474	3.463	14.429	36.218
3	2.549	10.62	58.094	3.410	14.209	50.427
4	2.204	9.182	67.276	2.858	11.910	62.337
5	1.487	6.198	73.474	2.673	11.137	73.474

Table 3. Loaded variables for five factors and factor statistics

Factor	Evaluation items	Load factor				
		1	2	3	4	5
B1 Living Service Facilities	c1 Commercial & financial services facilities	0.920	0.064	0.074	0.058	0.086
	c2 Educational facilities	0.895	0.076	0.182	0.182	0.072
	c3 Traffic facilities	0.879	0.045	0.191	0.036	-0.018
	c4 Medical & welfare facilities	0.853	0.052	0.173	0.177	0.117
	c5 Popularization of sanitary toilets	0.782	0.109	-0.052	-0.095	0.073
	c6 Tap water supply	0.728	0.076	0.326	-0.018	0.086
	c7 Energy supply facilities	0.711	0.116	0.295	-0.007	0.177
B2 Housing Environment	c8 Housing interior structure	0.033	0.952	0.061	0.116	-0.061
	c9 Housing architecture quality	0.079	0.944	0.048	0.143	-0.010
	c10 Housing surrounding landscape	0.167	0.863	0.085	0.104	0.084
	c11 Architecture style	-0.018	0.661	0.411	0.130	-0.227
	c12 Housing land use	0.211	0.506	0.300	-0.134	0.015
B3 Road Environment	c13 Road greening	0.224	0.157	0.882	0.211	0.024
	c14 Road surface condition	0.240	0.176	0.846	0.196	0.032
	c15 Road lighting	0.334	0.112	0.836	0.100	0.030
	c16 Road width	0.162	0.146	0.655	0.268	0.130
B4 Health & Ecology Environment	c17 Rainwater & domestic sewage disposal	0.152	0.084	0.150	0.883	-0.052
	c18 Production & domestic waste disposal	0.164	0.159	0.067	0.824	-0.176
	c19 Atmospheric quality	-0.009	0.006	0.132	0.724	0.230
	c20 River & pond pollution disposal	-0.094	0.103	0.352	0.693	0.069
B5 Social & Cultural Environment	c21 Public security	0.086	-0.168	0.077	0.045	0.850
	c22 Recreational activities	0.036	0.052	0.082	-0.133	0.794
	c23 Family & neighborhood relationships	0.120	-0.081	0.122	-0.065	0.765
	c24 Democratic management	0.167	0.111	-0.142	-0.217	0.701
Cronbach's alpha value		0.878				
KMO value		0.778				
Barlertt's test value		0.000				

4.3 농촌 거주환경에 대한 만족도 분석

4.3.1 가중치 산정

요인 분석의 결과를 토대로 태남마을 거주환경 평가지표에 대한 가중치를 산정하였다. 그 중 가중치 순위가 주민들이 중요하게 생각하는 순서라고 할 수 있다(Yu and Jung, 2020). 결과를 살펴보면, '생활서비스 시설(0.297)', '주택 환경(0.196)', '도로 환경(0.193)', '위생 및 생태 환경(0.162)', '사회 및 문화 환경(0.152)' 순으로 나타났다(Table 4 참조). 농촌 거주환경 개선은 장기적인 사업으로서 단계적으로 이루어지는 방식을 채택해야 한다(Hu et al., 2020). 따라서 평가지표의 가중치 순위는 앞으로 태남마을 거주환경의 질을 높이는 사업 전개에 의의가 있다.

4.3.2 퍼지 종합평가

농촌 거주환경 평가 벡터는 퍼지 종합평가 공식을 활용하여 산출하였다. 먼저, '생활서비스 시설'의 평가 벡터 B1은 다음과 같다.

$$B = W * R = [0.119, 0.170, 0.105, 0.167, 0.132, 0.140, 0.168]^*$$

$$\begin{bmatrix} 0.013 & 0.052 & 0.364 & 0.494 & 0.078 \\ 0.013 & 0.039 & 0.351 & 0.494 & 0.104 \\ 0.026 & 0.052 & 0.247 & 0.571 & 0.104 \\ 0.013 & 0.052 & 0.377 & 0.468 & 0.091 \\ 0.026 & 0.091 & 0.273 & 0.442 & 0.169 \\ 0.013 & 0.026 & 0.169 & 0.286 & 0.506 \\ 0.013 & 0.039 & 0.156 & 0.442 & 0.351 \end{bmatrix}$$

Table 4. Weight and satisfaction evaluation results

Factor	Weight (w_i^*)	Satisfaction evaluation value	Evaluation items	Weight (w_i^*)	Satisfaction evaluation value
B1 Living service facilities	0.297	3.781	c1 Commercial & financial services facilities	0.119	3.571
			c2 Educational facilities	0.170	3.636
			c3 Traffic facilities	0.105	3.675
			c4 Medical & welfare facilities	0.167	3.571
			c5 Popularization of sanitary toilets	0.132	3.636
			c6 Tap water supply	0.140	4.247
			c7 Energy supply facilities	0.168	4.078
B2 Housing environment	0.196	3.165	c8 Housing interior structure	0.133	3.208
			c9 Housing architecture quality	0.144	3.221
			c10 Housing surrounding landscape	0.218	2.974
			c11 Architecture style	0.252	3.299
			c12 Housing land use	0.253	3.143
B3 Road environment	0.193	2.770	c13 Road greening	0.235	2.714
			c14 Road surface condition	0.247	2.779
			c15 Road lighting	0.233	2.870
			c16 Road width	0.285	2.727
B4 Health & ecology environment	0.162	2.349	c17 Rainwater & domestic sewage disposal	0.257	2.390
			c18 Production & domestic waste disposal	0.317	2.364
			c19 Atmospheric quality	0.150	2.558
			c20 River & pond pollution disposal	0.277	2.182
B5 Social & cultural environment	0.152	3.390	c21 Public security	0.235	3.299
			c22 Recreational activities	0.174	2.987
			c23 Family & neighborhood relationships	0.242	3.675
			c24 Democratic management	0.350	3.455

$$= (0.016, 0.049, 0.277, 0.453, 0.205)$$

같은 방식으로,

$$B2 = (0.020, 0.203, 0.448, 0.253, 0.077)$$

$$B3 = (0.039, 0.333, 0.473, 0.127, 0.027)$$

$$B4 = (0.180, 0.420, 0.297, 0.074, 0.028)$$

$$B5 = (0.034, 0.113, 0.365, 0.409, 0.080)$$

평가 공식을 재 활용하여 태남마을 거주환경 평가의 최종 평가 벡터를 산정했다. 즉,

$$B = W * R = (0.050, 0.204, 0.365, 0.282, 0.098)$$

다음으로 평가 벡터와 대응한 평가값을 곱하여 최종 만족도평가 결과를 산정하였다. 즉,

$$E = B * V = 0.050 \times 1 + 0.204 \times 2 + 0.365 \times 3 + 0.282 \times 4 + 0.098 \times 5 = 3.173$$

이상의 분석 결과를 토대로 태남마을에 대한 전체만족도는 3.173으로 나타났으며, 평가 척도는 '보통'에 해당된다. 같은 방식으로 거주환경의 5개의 요인별 및 세부요인별 만족도를 산정하였다. Table 4과 같이 요인 B1의 지표값이 3.781, 요인 B2의 지표값이 3.165, 요인 B3의 지표값이 2.770, 요인 B4의 지표값이 2.349, 요인 B5의 지표값이 3.390으로 나타났다.

이 중에 요인 B1(3.781), 요인 B5(3.390)가 전체만족도(3.173)보다 높았다. 요인 B2(3.165), 요인 B3(2.770), 요인 B4(2.349)는 전체만족도(3.173)보다 낮았다(Figure 2 참조).

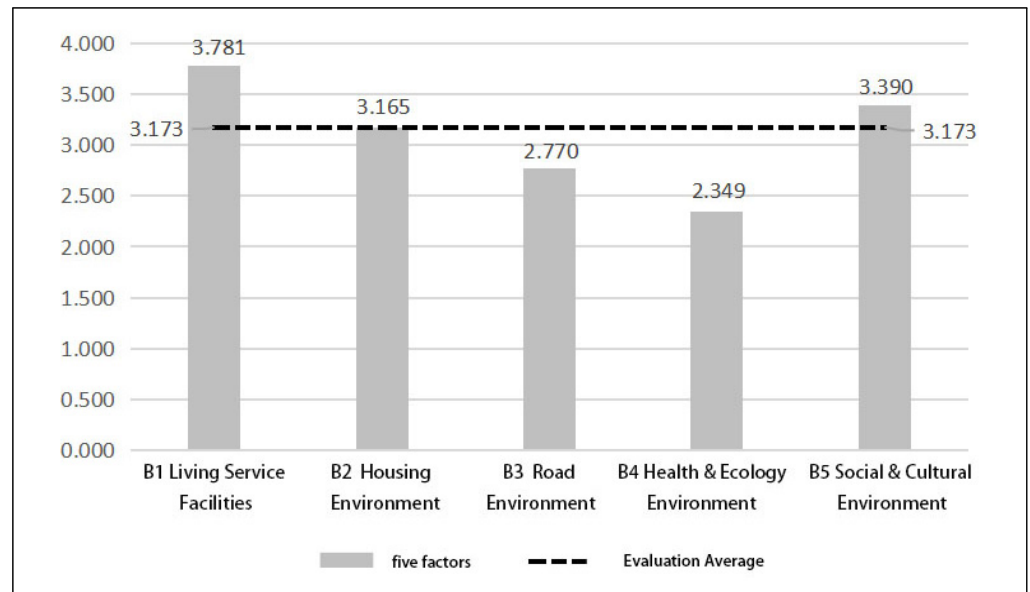


Figure 2. Surveyed satisfaction of five factors

4.3.3 요인별 만족도 분석

5개 요인의 만족도값에 따라 순위를 매겨 각 요인의 세부 요인에 대한 만족도 분석을 실시한다(Table 4 참조). 첫째, B1 '생활서비스 시설'에 대한 만족도가 3.781로 가장 높게 나타났으며, 평가 척도의 등급이 '만족'에 해당된다. 이 중에 '상수도 공급', '에너지원 공급'이 4.247, 4.078로 전체 만족도보다 높은 값을 가지는 것으로 분석되었으며, 평가 척도의 등급은 '만족'에 해당된다. '상업 · 금융 서비스 시설', '학교 등 교육 시설', '대중교통 이동 시설', '의료 및 복지 시설', '공중화장실의 보급'이 3.571, 3.636, 3.675, 3.571, 3.636으로 나타났으며, 평가 척도의 등급은 '만족'과 '보통' 사이에 해당된다. 이는 태남마을은 도시 근교형 농촌으로 상수도 · 전기 · 가스 · 통신 등 기초생활시설로 주민들의 수요를 충족시켰다는 현황조사 결과와 거의 일치한다. 태남마을은 행정구역 내에 은행 · 우체국 · 학교 · 버스 정류장 · 병원 · 공중화장실 등 공공생활서비스 시설이 잘 갖춰져 있지만 내부 시설은 빈약하다. 이에 주민들의 생활 수준이 향상됨에 따라 이러한 시설들도 향상 되어야 할 것으로 생각한다.

둘째, B5 '사회 및 문화 환경'의 만족도가 3.390으로 나타났으며, 평가 척도의 등급이 '보통'에 해당된다. 이 중에 '가정 및 이웃의 화목 상황'의 만족도가 3.675로 가장 높고, '민주적 공공 관리'의 만족도가 3.455로 나타났으며, 평가 척도는 '만족'과 '보통' 사이에 해당된다. '사회 치안 상황'의 만족도가 3.299로 나타났으며, 평가 척도의 등급이 '보통'에 해당된다. '레저 오락 활동'의 만족도가 2.987로 가장 낮고, 평가 척도의 등급이 '보통'에 가깝다. 태남마을은 태평진(太平鎭) 정부의 소재지이다. 마을 주민들은 사회 공공 관리 방면에 있어서 기본적으로 만족한다. 그런데 중심 도시 확장의 영향으로 일부 주민들은 기존 마을의 토지 이용 계획이나 주택 철거 등에 대해 의문을 제기하고 있다. 또 주민들은 대부분 마을 생활이 단조롭다고 생각한다. 따라서 앞으로 마을 거주환경 개선사업에서 이 부분을 중시해야 할 것으로 생각한다.

셋째, B2 '주택 환경'의 만족도는 3.165로 평점 척도의 등급이 '보통'에 해당된다. '건물 외관', '택지 이용 현황', '주택 건축의 질', '주택 내부구조'가 3.299, 3.143, 3.221, 3.208로 나타났으며, 평가 척도는 '보통'에 해당된다. '주택 주변의 녹화 상황', 만족도가 2.974로 가장 낮고, 평가 척도의 등급이 '보통'에 가깝다. 현재 태남마을 주택단지는 통일된 계획이 없으나 대부분 주택은 주민들이 자주 집을 짓는다. 도시화 발전의 영향을 받아 마을 주택 양식의 전통 건축 양식과 현대 건축 양식이 뒤섞여 있다. 주민 간 빈부격차에 따라 주택 내부 및 건물의 질적 차이가 크다. 또 사람이 살지 않는 황폐한 주택이 일부 존재해 택지 낭비 및 불량경관을 초래하고 있다. 따라서 주택 환경에 대한 개선책이 필요하다.

넷째, B3 '도로 환경'의 만족도는 2.770으로 평점 척도의 등급이 '보통'에 가깝다. 이 중에 '도로 조명시설', '도로의 노면 정비', '도로의 폭', '도로 녹화 상황'이 2.870, 2.779, 2.727, 2.714으로 나타났으며, 평가 척도는 '보통'에 가깝다. 마을 도로는 정비된 주요 교통로를 제외한 주택가 주변 일부 도로의 야간 조명시설이 부족하고, 노면이 불안정하고 비포장되어 장마철 질퍽거린다는 지적이 많았다. 마을 도로 녹화는 마을 문화 경관의 일부로써 마을 사람들의 거주 환경을 미화하는 데 유리하다(Faiz et al., 2012). 그러나 태남마을 가로 녹지가 부족하고 도로 녹화는

마을의 전통적인 모습과 일치하지 않아 만족도가 낮게 나타났다. 따라서 도로 환경에 대한 개선책이 필요하다.

다섯째, B4 ‘위생 및 생태 환경’의 만족도는 2.349로 가장 낮고, 평가 척도의 등급이 ‘불만족’에 해당된다. 이 중에 ‘대기질’의 만족도는 2.558로 평가 척도는 ‘보통’과 ‘불만족’ 사이에 있다. ‘빗물 및 생활하수처리’, ‘생산 및 생활 폐기물처리’, ‘하천·연못 오염 관리’의 만족도는 2.390, 2.364, 2.182로 평가 척도는 ‘불만족’에 해당된다. 이에 최근 몇 년간 국가가 농촌생태환경의 중요성을 강조하였음에도 불구하고 실생활에서 농촌생태 환경 및 위생관리 측면에서 만족도를 향상시킬 수 있는 여지가 있다는 것으로 판단된다.

5. 결론 및 제언

도시 근교형 농촌은 다른 유형의 농촌에 비해 도시와 농촌의 통합 발전(城乡一体化发展)의 선진적 이점을 누리면서 무분별한 도시 건설로 인한 부정적인 압력을 받고 있다(Wu and Li, 2016; Hu et al., 2020). 이에 본 연구는 설문조사를 통해 허난성 도시 근교형 농촌 태남마을 거주환경에 대한 주민들의 설문조사하고 요인 분석 및 퍼지 종합평가를 통하여 만족도 분석을 실시했다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 상위계획 및 선행연구를 종합하여 24개의 평가지표를 선정하고 요인 분석을 통해 허난성 도시 근교형 농촌 거주환경 평가지표를 ‘생활서비스 시설’, ‘주택 환경’, ‘도로 환경’, ‘위생 및 생태 환경’, ‘사회 및 문화 환경’의 5가지로 분류하였다.

둘째, 평가지표 가중치를 선정하며 주민들이 중요하게 생각하는 것은 ‘생활서비스 시설(0.297)’ > ‘주택 환경(0.196)’ > ‘도로 환경(0.193)’ > ‘위생 및 생태 환경(0.162)’ > ‘사회 및 문화 환경(0.152)’ 순인 것을 확인하였다. 이는 도시 근교형 농촌 주민들은 거주환경 구성에 ‘생활서비스 시설’이 가장 중요한 것으로 판단된다.

셋째, 퍼지 종합평가 결과에 따라 태남마을 거주환경에 대한 전체만족도는 3.173으로 나타났으며, 평가 척도는 ‘보통’에 해당된다. 따라서 현재 태남마을의 거주환경은 주민들의 기대에 미치지 못하고 있어 지속적인 개선이 필요한 것으로 판단된다. 그리고 5개 요인의 만족도 순위는 ‘생활 서비스시설(3.781)’ > ‘사회 및 문화환경(3.390)’ > ‘주택 환경(3.165)’ > ‘도로 환경(2.770)’ > ‘위생 및 생태 환경(2.349)’ 순으로 나타났다. ‘위생 및 생태 환경’ 측면에서 만족도가 가장 낮다는 것은 현존하는 문제가 심각하다는 것으로 판단된다.

이상의 결과를 반영하여 향후 태남마을의 거주환경을 조성할 때 주민의 만족도를 높이기 위한 다음과 같은 단계 별로 제안하고자 한다.

첫째, 1단계는 생활서비스 시설을 지속적으로 보완하는 한편 위생 및 생태 환경의 거버넌스를 강화한다. 선행 연구의 연구 결과와 비교하여 도시 근교형 농촌은 상수도, 에너지 공급 면에서 주민들의 기본적인 생활 욕구를 충족시키고 있지만 상업·금융 서비스, 교육, 교통, 의료 및 복지, 공중화장실 보급 등에서는 여전히 미흡하다(Wu and Li, 2016; Zhao et al., 2019). 따라서 도시 근교형 농촌의 공통적인 문제로서 미래의 도시와 농촌의 통합 발전(城乡一体化发展)에서는 현대적 생활을 만족시키는 대형 생활 서비스 시설을 도시 근교 지역으로 이전하는 것을 건의하였다(Zhu et al., 2019; Ma et al., 2021). 이를 통해 도시 스트레스를 해소하고 농촌 주민들의 생활 편의도 도모할 수 있다. 그리고 위생 및 생태환경 관리에 대해 정부 부처의 경제지원과 농촌 생태과학 기술의 발전을 장려하며, 청정에너지의 이용률을 높인다(Wu et al., 2022).

둘째, 2단계는 주택 및 도로 환경을 합리적으로 개선한다. 과거 마을의 주택 환경에 대한 연구결과는 비교적 풍부하였는데, 주로 건축의 모습을 보존하여 마을의 전통특색을 보호하고 택지를 합리적으로 이용하였다(Chen et al., 2020). 또한 본문에서는 토종식물을 위주로 도로 및 주택지역 녹화를 통해 마을환경을 미화할 것을 제안한다.

셋째, 마지막 3단계는 주민들의 자주적 건설 능력을 배양하고 사회 및 문화 환경을 개선한다. 우선 민주적이고 조화로운 사회 환경을 만드는 것이 중요하다. 정부 기관과 주민 민주 선거를 통합하여 마을 내부의 공신력 있는 지도자를 선출하고, 주민들이 집단으로 마을 일상생활 행동준칙을 제정한다. 그리고 마을 사람들의 여가 문화생활을 풍부하게 하고 마을의 전통과 풍습을 보호, 마을 주민의 취미를 중심으로 매주 정기적으로 오락 활동을 전개한다.

본 연구에서는 중국 허난성 태남마을의 거주환경 만족도 평가 결과를 중심으로 도시 근교형 농촌의 평가지표 설정을 통해 향후 이러한 농촌 연구를 위한 기초자료를 제공하고자 한다. 중국 허난성의 농촌은 한국과는 환경은 다르지만 농촌 관리적 측면에서는 도움이 될 것으로 판단된다. 그러나 본 연구 범위는 태남마을 한 곳을 대상으로 분석하였다는 점과 거주환경 만족도 평가가 20—60대 주민에 의존한다는 한계점을 가지고 있다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 연구 대상지와 대상자에 대한 비교분석이 필요할 것으로 판단된다.

References

1. Afshar, F.(1998) Balancing global city with global village. *Habit Int* 22: 375–387.
2. Chen, K., H. Long, L. Liao, S. Tu and T. Li(2020) Land use transitions and urban-rural integrated development: Theoretical framework and China's evidence. *Land Use Policy* 92: 104465.
3. Gao, H., J. Jin, F. Li and C. Zhou(2015) Evaluation and development strategy of provincial rural human settlement construction in China. *Journal of Ecology and Rural Environment* 31(6): 835–843.
4. Gu, K. and X. Liu(2018) Quality assessment and spatial differentiation of rural human settlements in the counties in Jianghuai region of Anhui. *Journal of Ecology and Rural Environment* 34(5): 385–392.
5. Guo, J. Y. and Y. H. Li(2018) Satisfaction of villagers on the village rehabilitation –A case study of Huashan village, Fengxian county, Jiangsu Province. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning* 39(2): 164–168.
6. Hu, Q. and C. Wang(2020) Quality evaluation and division of regional types of rural human settlements in China. *Habitat International* 105: 102278.
7. Li, B. H., C. M. Liu and J. X. Zeng(2009) An evaluation on the satisfaction degree and optimization strategy of rural human settlements –A case study of jiuheyuan town in Shishou city. *Hum Geogr* 24: 28–32.
8. Liu, Y., Z. Hu and Y. Li(2014) Process and cause of urban-rural development transformation in the Bohai Rim region, China. *Journal of Geographical Sciences* 24(6): 1147–1160.
9. Liu, Y., and H. Wang(2019) Study on satisfaction of rural habitat environment—Taking Jufeng town of Rizhao city as an example. *Geographical Science Research* 8(2): 149–160.
10. Ma, C., Y. Jiang and K. Qi(2021) Investigating the urban-rural integrated town development strategy on the basis of the study of rural forms in Nantong, China. *Frontiers of Architectural Research* 10(1): 190–201.
11. Peng, C. and S. Zhang(2019) Rural residential environment quality and its influencing factors. *Journal of Macro-Quality Research* 7(3): 66–78.
12. Savchenko, A. and T. Borodina(2017) Rural architectural and planning forms as a source of diversity for urban environment (case study of Moscow). *European Countryside* 9: 560–576.
13. Tang, C., Y. He, G. Zhou, S. Zeng and L. Xiao(2018) Optimizing the spatial organization of rural settlements based on life quality. *Journal of Geographical Sciences* 28(5): 685–704.
14. Tian, Y., X. Kong, Y. Liu and H. Wang(2016) Restructuring rural settlements based on an analysis of inter-village social connections: A case in Hubei province, central China. *Habitat International* 57: 121–131.
15. Wang, Q., J. C. Xia, I. Z. Yu, S. T. Zhou and R. J. Dong(2020) The objective evaluation index system of rural human settlements' environment quality. *Journal of Agriculture* 10(8): 71.
16. Wang, Y., Y. Zhu and M. Yu(2019) Evaluation and determinants of satisfaction with rural livability in China's less-developed eastern areas: A case study of Xianju county in Zhejiang province. *Ecological Indicators* 104: 711–722.
17. Wen, C. B., H. G. Wu, D. X. Feng, M. J. Hao and J. W. Guo(2020) Analysis and Countermeasures of Rural Human Settlements in Funiu Mountain Area Based on Micro Perspective.
18. Wu, Q., X. Zhang, Y. Xu and T. Li(2016) Dualities of semi-urbanization villages in social-spatial transition: A case study of Zhoucun village in suburban Nanjing, China. *Journal of Rural Studies* 47: 657–664.
19. Wu, L. Y.(2001) Introduction to Sciences of Human Settlements. Beijing: China Architecture & Building Press (in Chinese).
20. Wu, Y., Y. Liao, M. Xu, J. He, Y. Tao, J. Zhou and W. Chen(2022) Barriers identification, analysis and solutions to rural clean energy infrastructures development in China: Government perspective. *Sustainable Cities and Society* 86: 104106.

21. Yang, D. and C. M. Mak(2017) An assessment model of classroom acoustical environment based on fuzzy comprehensive evaluation method. *Applied Acoustics* 127: 292-296.
22. Yin, X. and T. Jung(2022) The satisfaction analysis of senior-friendly park using fuzzy comprehensive evaluation. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 50(2): 89-101.
23. Yu, Y. and T. Y. Jung(2020) The satisfaction analysis of Mount Tai mountaineering road sign system using fuzzy comprehensive evaluation. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 48(3): 22-33.
24. Zeng, J. X., Q. Q. Yang, Y. J. Liu, C. F. Zhao and B. H. Li(2016) Research on evolution and influential mechanism for rural human settlement in national key ecological function areas: A case of Lichuan. *Hum Geogr* 31: 81-88.
25. Zhao, X., H. Sun, B. Chen, X. Xia and P. Li(2019) China's rural human settlements: Qualitative evaluation, quantitative analysis and policy implications. *Ecological Indicators* 105: 398-405.
26. Zhou, G., Y. He, C. Tang, T. Yu, G. Xiao and T. Zhong(2013) Dynamic mechanism and present situation of rural settlement evolution in China. *Journal of Geographical Sciences* 23(3): 513-524.
27. Zhu, J., M. Zhu and Y. Xiao(2019) Urbanization for rural development: Spatial paradigm shifts toward inclusive urban-rural integrated development in China. *Journal of Rural Studies* 71: 94-103.
28. Zhu, L., Q. Sun, C. Ju, W. Zhang, Y. Shan and H. Zhu(2014) Problems in technological policy of rural human settlement environment and the countermeasures. *Journal of Ecology and Rural Environment* 30(6): 811-815.
29. Zhu, Y. Y., X. Q. Zhou, J. Luo and J. Cui(2021) Spatio-temporal evaluation of rural human settlements quality and its differentiations in urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze river. *Economic Geography* 41(4): 127-136.
30. Zhu, B., X. Zhang and X. Yin(2015) Evaluation of rural human settlements quality and its spatial pattern in Jiangsu province. *Economic Geography* 35(3): 138-144.
31. <http://www.gov.cn/zhengce/>. [Accessed September 22, 2022]
32. <http://www.yuanyang.gov.cn/channels/436.html>. [Accessed September 10, 2022]
33. <https://baike.baidu.com/item/原阳>. [Accessed September 10, 2022]