

## 지리가중회귀분석을 이용한 고객특성별 골목상권 매출액 영향 연구

An Analysis of the Effects of Customer Characteristics on Sales of Alley Market Area Using Geographically Weighted Regression

---

저자 (Authors)	강현모, 이상경 Kang, Hyun Mo, Lee, Sang-Kyeong
출처 (Source)	<a href="#">한국측량학회지 36(6)</a> , 2018.12, 611-620(10 pages) <a href="#">Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography 36(6)</a> , 2018.12, 611-620(10 pages)
발행처 (Publisher)	<a href="#">한국측량학회</a> Korea Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry, and Cartography
URL	<a href="http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07621827">http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07621827</a>
APA Style	강현모, 이상경 (2018). 지리가중회귀분석을 이용한 고객특성별 골목상권 매출액 영향 연구. 한국측량학회지, 36(6), 611-620
이용정보 (Accessed)	인하대학교 165.***.19.35 2021/09/13 14:21 (KST)

---

### 저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

### Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

# 지리가중회귀분석을 이용한 고객특성별 골목상권 매출액 영향 연구 An Analysis of the Effects of Customer Characteristics on Sales of Alley Market Area Using Geographically Weighted Regression

강현모<sup>1)</sup> · 이상경<sup>2)</sup>

Kang, Hyun Mo · Lee, Sang-Kyeong

## Abstract

With the revitalization of alley market area becoming a major goal of the urban regeneration project, an understanding on customer characteristics that affect the sales of alley market areas is needed. As spatial heterogeneity appears to exist in alley market areas, the use of GWR (Geographically Weighted Regression) is required as an alternative to OLS (Ordinary Least Squares) regression. This study analyzes effects of customer characteristics on sales of 1007 alley market areas in Seoul. Comparing R squared and AICc, results show that GWR is better than OLS regression. According to OLS regression, the ratio of female, the ratio of 40's and 50's, the number of employees, the opening rate of establishment, the density of building and the size of alley market area have positive effects on sales, while the ratio of 20's and 30's, the distance of bus stop and that of subway station have negative effects. As a result of comparing local regression coefficients of geographically weighted regression analysis, the ratio of female customers has the greatest effect on the northwestern region, followed by the southwestern region, the central region and the northeastern region. The ratio of 20's and 30's and that of 40's and 50's effect on the southeastern and northeastern regions, and then the southwestern region. It is expected that this study will help to identify marketing target for each alley market area.

Keywords : Geographically Weighted Regression, Alley Market Area, Spatial Heterogeneity, Urban Regeneration

## 초 록

도시재생사업의 활성화와 함께 주요 사업대상이 되고 있는 골목상권에 대한 사회적 관심이 커지고 있다. 골목상권 재생 방안을 마련하기 위해서는 어떤 고객이 얼마나 많이 매출을 발생시키는지를 파악하는 것이 무엇보다 중요하다. 이에 본 연구에서는 고객특성이 골목상권 매출액에 미치는 영향을 분석하고자 한다. OLS 회귀분석 결과, 종속변수인 골목상권 매출액과 독립변수인 고객특성, 입지특성, 구조특성의 관계가 상권위치에 따라 달라지는 공간적 이질성이 확인되어 본 연구에서는 대안으로 지리가중회귀분석을 수행한다. 모형 적합도를 R<sup>2</sup>과 AICc를 통해 비교한 결과, 지리가중회귀분석이 OLS 회귀분석보다 더 우수한 것으로 나타났다. OLS 회귀분석을 통해 여성고객 비율과 40-50대 고객비율, 골목상권 내 종사자수, 사업체 창업률, 건축물 밀도, 골목상권 면적이 정적 영향을 주는 반면 20-30대 고객비율, 지하철역과의 거리, 버스정류장과의 거리는 부의 영향을 주는 것으로 나타났다. 지리가중회귀분석의 국지적 회귀계수 값들을 골목상권별로 비교한 결과, 여성고객 비율은 서남권 골목상권 매출액에 가장 큰 영향을 주며 서남권과 도심권, 동북권은 그 다음으로 나타났다. 20-30대 고객비율과 40-50대 고객 비율은 동남권과 동북권 골목상권 매출액에 큰 영향을 주며 서남권은 그 다음으로 나타났다. 본 연구는 고객특성 중 성별과 연령에 한정된 분석만 수행했다는 점에서 한계를 갖지만 골목상권별로 매출액 영향 요인을 식별함으로써 상권 활성화 방안 수립과 도시재생사업에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대가 된다.

핵심어 : 지리가중회귀, 골목상권, 공간적 이질성, 도시재생

Received 2018. 12. 01, Revised 2018. 12. 04, Accepted 2018. 12. 19

1) Savills Korea Advisors Realty (E-mail: khm2963@naver.com)

2) Corresponding Author, Member, Dept. of Urban Planning, Gachon University (E-mail: skylee@gachon.ac.kr)

※ This paper is based on Kang's Gachon University master's thesis.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서론

도시재생사업이 최근 활성화되면서 골목상권에 대한 사회적 관심이 커지고 있다. 문재인 정부는 5년간 50조원을 도시재생뉴딜에 투입하여 낙후된 지역을 활력 넘치는 곳으로 재생하는 것을 계획하고 있다. 도시재생뉴딜 사업유형 중 일반근린형, 중심시가지형, 경제기반형에서는 지역경제 활성화와 일자리 창출을 주요 정책 목표로 설정하고 있는데 골목상권은 매우 중요한 사업 대상이 되고 있다. 골목상권이라는 말은 최근 들어 쓰이기 시작한 용어로 개념이 명확하게 정의되어 있지는 않다. 이전부터 학술적으로 많이 사용되고 있는 상업가로와 유사성을 보이고 있는데 상업가로는 가로에 면한 건축물의 용도가 판매, 서비스, 업무를 포함하는 상업기능을 수행하도록 구성되어 있는 가로공간을 의미한다(Lee *et al.*, 2011). 상업가로에는 서울시의 가로수길과 삼청동길 등이 포함되는데, 골목상권은 상업가로를 일반화시킨 개념이라고 할 수 있다.

서울시는 중소상공인의 창업과 상권 연구 활성화를 지원하기 위해 골목상권과 관련된 빅데이터를 공개했는데, 이 과정에서 서울형 골목상권이라는 개념을 도입하여 상권들을 분류했다. 서울형 골목상권은 대형 유통시설이 포함되지 않고, 왕복 4차선로 이상의 대로변 뒷골목 또는 주택이 밀집되어 있으며, 도소매업·음식점업·서비스업 등 43개 생활밀착형 업종을 영위하는 상점이 50개 이상 밀집된 발달상권에 포함하지 않은 지역의 상권으로 정의된다. 여기서, 발달상권이란 풍부한 배후직장, 교통발달 등의 특징을 가지는 상가 및 오피스 고밀지역이며, 상대적으로 높은 임대료와 유동인구를 가지는 상권을 말한다(Seoul Metropolitan Government, 2015). 서울형 골목상권에는 서울시 전역에 산재한 1,008개의 상권이 포함되는데, 여기에는 강북지역의 노후시장부터 경리단길 같은 신흥 상업가로까지 다양한 성격의 상권들이 들어있다.

상권 활성화와 도시재생사업의 주요 대상이 되고 있다는 점에서 골목상권에 대한 사회적 관심은 높지만 골목상권을 분석단위로 매출액 영향요인을 분석하는 연구는 찾아보기 어려운 실정이다. 소매업종 상권 관련 연구로 확대할 경우 대형유통점의 상권환경 추정 연구(Lee and Choei, 2005; Kang and Shin, 2011; Shin *et al.*, 2013), 소매업종 매출 영향 요인 연구(Lee *et al.*, 2010; Shin and Moon, 2011; Kim and Jeong, 2013; Jung *et al.*, 2015; Noh *et al.*, 2017), 대형유통점의 매출 결정요인 연구(Lee, 2004; Woo *et al.*, 2011; Kim *et al.*, 2014) 등이 있지만 이들은 상권을 분석단위로 하는 연구는 아니라는 점에서 한계를 가진다. Lee(2003), Lee and Lee(2014a), Lee and Lee(2014b), Kwon and Yu(2015) 등은 상권을 분석단위로 하고 있지만 상권의 경계를

찾는 연구이며, Lee *et al.*(2014)은 골목상권이 아닌 캠퍼스 상권의 매출액 결정요인을 분석한 연구이다. Kang and Lee(2017)는 골목상권의 매출액을 대상으로 하지만 매출액 추계분석을 통해 골목상권의 군집화를 시도하는 연구로 매출액 영향요인을 분석하는 연구는 아니다. 선행연구 고찰 결과, 골목상권의 매출액 결정요인을 다룬 연구는 찾아볼 수 없으며 따라서 이에 대한 연구의 필요성이 제기된다고 하겠다.

골목상권의 고객들을 보면, 재래시장 상권은 여성 고객과 40-50대 고객이 주를 이루고 있는 반면에 경리단길이나 연남로 같이 최근 떠오르고 있는 상권들은 20-30대 고객이 주를 이루고 있다. 노후화된 골목상권의 재생방안을 마련하기 위해서는 먼저 어떤 고객이 얼마나 돈을 쓰는지를 파악하는 것이 무엇보다 중요하다. 그러나 상권 관련 매출액을 분석한 기존 연구들은 자료 확보의 어려움 등으로 고객특성을 다룬 적이 거의 없다. 이에 본 연구에서는 서울시의 “서울 열린 데이터 광장”에서 제공하는 골목상권 데이터를 이용하여 골목상권의 고객특성이 매출액에 미치는 영향을 분석하고자 하며 분석방법으로 지리가중회귀분석(GWR: Geographically Weighted Regression)을 이용한다. GWR은 이질적 특성을 보이는 공간에서 사용되는 회귀분석 방법으로 녹지공간 가치(Cho *et al.*, 2008), 주택가격(Kang, 2010), 범죄(Kim and Lee, 2011), 자연 어메니티 가치(Nilson, 2014), 유동인구(Yun and Choi, 2015), 음식점업 집적(Yu and Lee, 2017) 등 다양한 주제의 논문에서 연구방법론으로 활용되고 있다. 본 연구에서는 GWR을 통해 골목상권의 매출액에 대한 국지적 회귀분석을 수행하고 회귀계수들 간의 비교를 통해 골목상권별로 고객특성의 영향을 파악하고자 한다.

## 2. 지리가중회귀분석 고찰

골목상권 매출액에 대한 고객특성의 영향을 분석하기 위해 먼저 OLS(Ordinary Least Squares) 회귀모형의 적용을 고려할 수 있는데, 이 경우 Eq. (1)과 같은 선형함수를 가정할 수 있다.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon \quad (1)$$

where  $Y$  represents sales of alley market area, and  $\beta_i$  is the parameter of regression, and  $X_i$  is independent variable,  $\epsilon$  is the error term.

OLS 회귀모형에서는 종속변수와 독립변수간의 관계를 전역적(global) 차원에서 분석하기 때문에 모든 지역에서 독립변수들이 종속변수에 대해 동일한 영향력을 갖는다고 가정한다. 그

리나 공간단위들끼리 서로 다른 이질성을 갖고 있는 경우에는 전역적 차원에서의 관계가 국지적으로 잘 나타나지 않을 수 있다. 지리가중회귀는 공간적 이질성이 있는 경우에 사용되는 회귀분석 방법론으로 회귀계수가 지역적으로 다르다는 전제하에 국지적 회귀모형(locally regressed models)을 추정하게 된다. 공간적 이질성이 존재하는 경우 종속변수와 독립변수의 관계는 위치마다 다르게 되며 이러한 공간적 이질성으로 발생하 는 이분산성을 해결하기 위해 GWR에서는 가중치를 사용한다. GWR에서는 국지적 선형 회귀계수를 추정하기 위하여 이웃하 고 있는 관측치들에 대해 거리조락에 따른 가중치를 산출하여 모형을 추정하는 것이다(Son, 2009). 본 연구에서는 골목상권 간 거리가중행렬을 이용하여 지리적 위치  $i$ 에 대하여 각 지역 별로 개별적인 회귀계수를 추정하게 된다. 지리가중회귀모형의 기본 식은 Eq. (2)로 표현된다.

$$Y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{z=1}^n \beta_z(u_i, v_i) X_{iz} + \epsilon_i \quad (2)$$

where  $Y_i$  denotes the dependent variable, in this case the sales of alley market area  $i$  at location  $i$ ,  $\beta_0(u_i, v_i)$  denotes the intercept coefficient at location  $i$ ,  $X_{iz}$  is the value of the  $z^{th}$  independent variable at location  $i$  and  $\beta_z(u_i, v_i)$  is the local regression coefficient for the  $z^{th}$  independent variable. Furthermore,  $(u_i, v_i)$  denotes Cartesian  $x$  and  $y$  point coordinates and  $\epsilon_i$  denotes the random location specific error term.

Eq. (2)에서 행렬기호로 정리된 회귀계수들은 Eq. (3)에 의해 추정된다.

$$\hat{\beta}_i(u_i, v_i) = (X'W(u_i, v_i)X)^{-1}X'W(u_i, v_i)Y_i \quad (3)$$

where  $\hat{\beta}_i(u_i, v_i)$  is the estimate of the location-specific parameter,  $W(u_i, v_i)$  is an  $n$  by  $n$  spatial weight matrix whose off-diagonal elements are zero and the diagonal elements denote the geographical weights of observed data at location  $i$ .

회귀계수는 공간가중행렬에 의해 지리적 영향을 받으며 측정된다. 공간가중행렬  $W_i$ 는  $i$  골목상권에 이웃해 있는 골목상권들의 거리에 따른 영향력을 반영한 공간행렬로 각 요소에 대한 거리의 가중치를 적용한 가중치 함수인 커널(kernel)에 따라 계산된다. 가중치는 대역폭(bandwidth)에 따라 영향이 달라지기 때문에 GWR은 대역폭의 설정에 따라 다른 결과를 보인다. 그래서 대역폭의 설정은 중요한데 대역폭을 고정하느냐 가

변적으로 하느냐의 선택에 따라 고정된 커널(fixed kernel)과 적응적 커널(adaptive kernel)로 나뉜다. 사전적으로 대역폭의 설정에 근거가 충분하지 않은 경우는 자동적으로 계산하는 것이 관행이며(Fotheringham *et al.*, 1998), 이때 적절성 평가는 일반적으로 CV(Cross-validation)와 AICc(Akaike Information Criterion(corrected))를 많이 사용한다. 본 연구에서는 AICc를 최소화시키는 대역폭을 사용하며 AICc는 Eq. 4와 같이 표현된다.

$$AIC_c = 2nLn(\hat{\sigma}) + nLn(2\pi) + n\left(\frac{[n + tr(S)]}{[n - 2 - tr(S)]}\right) \quad (4)$$

where  $\hat{\sigma}$  is the standardized normalized residual sum of squares from the local regression,  $Ln(\hat{\sigma})$  is the natural logarithm of  $\hat{\sigma}$ ,  $S$  is hat matrix,  $tr(S)$  is the sum of diagonal elements of hat matrix  $S$  and  $n$  is observation.

### 3. 분석자료 및 변수 설정

본 연구에서는 서울 열린 데이터 광장에서 제공하는 골목상권 데이터를 분석에 이용한다. 이 자료에는 남녀별, 연령별, 점포별 매출액 등이 포함되어 있으며 다양한 속성 데이터가 같이 제공된다. 지역적 범위는 서울시 전체이며 총 1,008개의 골목상권 중 이상치 1개를 뺀 1,007개를 분석에 이용한다. 종속변수로는 골목상권의 전체 매출액을 이용한다. 일반적으로 소매점의 매출실적을 나타내는 지표로 점포당 총매출액을 많이 사용하지만 유통관련 협의체나 기업체, 그리고 연구단체에서는 단위면적당 매출액을 많이 사용하기도 한다(Kim *et al.*, 2014). 골목상권은 상업지역에 획일적으로 위치하는 것이 아니라 주거지역 등 다양한 용도지역에 입지하고 있으며 점포 규모도 표준화되어 있지 않고 건물들의 규모도 다르다. 또한, 쇠퇴지역에 위치하여 폐점률이 높은 경우도 있기 때문에 매출액 비교를 위해 점포당 매출액이나 단위면적당 매출액과 같은 지표로 획일적으로 설정하기가 쉽지 않다. 이 같은 한계 때문에 본 연구에서는 골목상권의 외형적 규모를 나타내는 골목상권의 전체 매출액을 분석 지표로 이용하고자 한다.

독립변수는 크게 고객특성과 입지특성, 구조특성으로 구분되며 Table 1은 이를 정리한 것이다. 고객특성에서 여성 고객비율은 서울 열린데이터 광장에서 제공하는 골목상권 프로파일링 데이터를 이용하여 골목상권의 전체 여성 매출건수를 전체 매출건수로 나누어 계산한다. 20-30대 고객비율과 40-50대 고객비율도 마찬가지로 각 연령대별 매출건수를 전체매출 건수로 나누어 계산한다. 여성 고객비율이 올라갈수록 매출액 증가가

Table 1. Specification for independent variables

Characteristics	Variable	Unit	Description of variable	Source
Customer's characteristics	Ratio of female		Female sales frequency/total sales frequency	<a href="https://data.seoul.go.kr/">https://data.seoul.go.kr/</a>
	Ratio of 20's-30's		20's-30's sales frequency/total sales frequency	<a href="https://data.seoul.go.kr/">https://data.seoul.go.kr/</a>
	Ratio of 40's-50's		40's-50's sales frequency/total sales frequency	<a href="https://data.seoul.go.kr/">https://data.seoul.go.kr/</a>
Locational characteristics	Number of employees	count	The Number of employees in alley business district	<a href="https://data.seoul.go.kr/">https://data.seoul.go.kr/</a>
	Opening rate	%	Number of businesses opened / Number of business sustained	<a href="https://data.seoul.go.kr/">https://data.seoul.go.kr/</a>
	Subway distance	m	The distance of the nearest subway station	<a href="https://bigdata.seoul.go.kr/">https://bigdata.seoul.go.kr/</a>
	Bus stop distance	m	The distance of the nearest bus stop	<a href="https://bigdata.seoul.go.kr/">https://bigdata.seoul.go.kr/</a>
Structural characteristics	Building density	count/m <sup>2</sup>	The number of building/alley market area	<a href="https://bigdata.seoul.go.kr/">https://bigdata.seoul.go.kr/</a>
	Size of alley market area	1000m <sup>2</sup>	The area of alley market area	<a href="https://data.seoul.go.kr/">https://data.seoul.go.kr/</a>

Table 2. Basic statistics of independent variables

Characteristics	Variable	Unit	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Customer's characteristics	Ratio of female		0.477	0.071	0.249	0.781
	Ratio of 20's-30's		0.508	0.118	0.121	0.832
	Ratio of 40's-50's		0.390	0.088	0.126	0.692
Locational characteristics	Number of employees	count	6.569	0.719	3.584	8.909
	Opening rate	%	14.249	2.437	5.690	25.760
	Subway distance	m	354.512	320.465	0.000	2,767.280
	Bus stop distance	m	12.499	28.988	0.000	265.398
Structural characteristics	Building density	count/m <sup>2</sup>	0.003	0.001	0.000	0.010
	Size of alley market area	1000m <sup>2</sup>	39.415	24.722	4.226	386.088

예상되며 구매력이 약한 20-30대 고객비율 증가는 매출액에 부정적 영향을 주는 반면 40-50대 고객비율의 증가는 매출액에 긍정적 영향을 줄 것으로 기대된다.

입지특성과 구조특성은 고객특성을 분석하기 위해서는 다른 변수를 효과적으로 통제하는 것과 관계된다. 종사자수는 골목상권 내 종사자수를 의미하며 골목상권 매출액에 정의 영향을 줄 것으로 예상된다. 사업체 창업률은 동별 사업체 창업률 데이터에 ArcGis의 spatial join의 average 기능을 적용하며, 골목상권과 접해있는 동의 평균 사업체 창업률을 이용하며 골목상권 매출액에 정의 영향을 줄 것으로 기대된다. 지하철 역과의 거리와 버스정류장과의 거리는 서울시 빅데이터 캠퍼스에서 제공하는 포인트 데이터에서 골목상권과 near 기능을 사용하여 최단거리를 산정한 것이다. 거리가 멀어질수록 매출액이 감소할 것으로 예상된다. 건축물 밀도는 골목상권 내 건축물의 수를 골목상권 면적으로 나눈 값으로 건축물 밀도가 작으면 대형

유통점 위주로 상권이 운영되고 있다는 추론이 가능하며, 따라서 건축물 밀도는 상권 매출액에 정의 영향을 줄 것으로 예상된다. 골목상권의 면적은 ArcGIS에서 calculate geometry 기능을 이용하여 계산한 것으로 면적이 넓어지면 매출액도 증가할 것으로 기대된다.

Table 2는 독립변수들의 기초통계량이다. 변수들의 평균을 중심으로 내용을 살펴보면 다음과 같다. 골목상권의 평균 면적은 39,415m<sup>2</sup>이며 골목상권을 하나의 원으로 가정할 경우 반지름은 약 112m가 된다. 고객특성을 보면, 20-30대 고객비율이 50.8%로 40-50대 고객비율 39.0%보다 더 높으며, 여성 고객비율은 47.7%로 과반이 되지 않아 여성 고객이 남성고객보다 더 적은 것으로 나타났다. 지하철역과의 거리는 354m로 버스정류장과의 거리 12m보다 더 먼 것으로 나타났다.



## 4. 지리가중회귀분석 결과

### 4.1 OLS 회귀분석 결과

지리가중회귀분석을 수행하기에 앞서 OLS 회귀분석을 통해 GWR의 적용 타당성을 검정하고자 한다. Table 3은 골목상권 매출액에 대해 OLS 회귀분석을 수행한 결과이다. 모형을 3가지로 구분한 이유는 지리가중회귀모형의 특성 때문이다. 지리가중회귀분석은 다중공선성을 통제하기 때문에 최종모형에 반영되는 변수를 제한하게 된다(Wheeler and Tiefelsdorf, 2005). 여성 고객비율 변수와 20-30대 고객비율 변수, 40-50대 고객비율 변수간의 상관관계가 높아 다중공선성의 가능성이 있기 때문에 지리가중회귀분석 적용을 대비하여 3개 변수를 하나의 모형에 포함하지 않고 변수들끼리 분리된 모형을 설정하게 된 것이다.

3개 모형을 구성하고 있는 독립변수들은 모두 통계적으로 유의하게 나타났다. Adj R<sup>2</sup>값을 비교해 보면, 여성 고객비율 모형(Model 1)이 0.3932로 20-30대 고객비율 모형(Model 2)의 0.3363, 40-50대 고객비율 모형(Model 3)의 0.3391 보다 더 큰 설명력을 보이고 있으며 AICc값 또한 제일 적게 나타났다. 고객특성 변수 중에서 1개 변수만 골라 모형을 구축할 경우에는 여성 고객비율 변수가 포함된 모형을 구축할 경우에 적합도가 가장 높은 모형을 구축할 수 있다는 것을 알 수 있다. 오차의 비정규성을 측정하는 Jarque-Bera 값은 3개 모형에서 모두 유의하며, 오차의 이분산성을 측정하는 Koenker 값도 3개 모형에서 모

두 유의하다. 이 같은 결과는 3개 모형이 회귀분석의 일반적 가정한 오차의 정규성과 등분산성을 위배한다는 것을 의미한다. Koenker 검정 결과는 종속변수와 독립변수들 간의 관계가 안정적이지 않다는(non-stationary) 것을 보여주고 있다. 이 같은 결과들은 종속변수와 독립변수들의 관계가 지역에 따라 관계가 달라지는 공간적 이질성을 갖고 있고 따라서 지리적 가중회귀모형을 적용하여야 함을 말해준다.

회귀계수를 해석하면 다음과 같다. 고객특성 중 여성 고객비율과 40-50대 고객비율은 정의 영향을 미치는데 반해 20-30대 고객비율은 부의 영향을 미치는 것으로 나타나 변수 설정 과정에서 설정한 가설과 일치하는 것으로 나타났다. 이 같은 현상은 Table 4의 골목상권의 성별, 연령별 객단가를 통해 추론해 볼 수 있다. 여성의 객단가 평균과 표준편차가 남성의 객단가보다 크게 나타나고 있어 회귀분석에서 양의 계수 값을 산출하도록 한 것으로 추론된다. 20-30대 고객비율이 음의 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이는 20-30대의 객단가 평균과 표준편차가 40-50대에 비해 상당히 작은 것과 관계된다. 20-30대의 고객비율이 늘어날수록 객단가가 작기 때문에 골목상권 매출액은 줄어든다. 40-50대 고객비율은 정의 영향을 주는 것으로 나타나고 있는데, 40-50대의 객단가가 타 연령대에 비해 높기 때문에 40-50대의 매출건수 비율이 높아질수록 골목상권 매출액은 증가한다는 것을 알 수 있다. 골목상권 내 종사자수는 정의 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이는 골목상권 내 종사자수가 많을수록 골목상권 매출액이 증가한다는 것을 의미한다.

Table 3. Result of OLS regression

	Model 1			Model 2			Model 3		
Variable	Estimate	t value	VIF	Estimate	t value	VIF	Estimate	t value	VIF
Intercept	19.3847	121.17***	0.00	20.6053	162.76***	0.00	20.1240	120.78***	0.00
Ratio of female	2.3356	9.96***	1.05						
Ratio of 20's-30's				-0.3896	-2.50**	1.18			
Ratio of 40's-50's							0.6747	3.23***	1.17
Number of employees	0.0002	9.82***	1.75	0.0002	8.46***	1.76	0.0002	8.54***	1.75
Opening rate	0.0211	3.13***	1.03	0.0313	4.24***	1.13	0.0325	4.43***	1.12
Subway distance	-0.0002	-3.61***	1.03	-0.0002	-3.68***	1.04	-0.0002	-3.86***	1.05
Bus stop distance	-0.0026	-4.51***	1.04	-0.0027	-4.56***	1.05	-0.0028	-4.61***	1.05
Building density	-97.9906	-7.95***	1.15	-99.6278	-7.69***	1.16	-97.5817	-7.53***	1.17
Size of alley market area	0.0058	7.17***	1.55	0.0054	6.30***	1.54	0.0054	6.31***	1.54
adj. R <sup>2</sup>	0.3932			0.3363			0.3391		
AICc	1535.7160			1635.3547			1636.0905		
Koenker (BP)	29.26033			24.069393			18.359676		
Jarque-Bera	1039.853206			371.519271			332.355612		

\*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01.

**Table 4. Consumption expenditure per customer**  
(unit: KRW)

Consumer Characteristics		Mean	Std. Dev.
Sex	Male	27342	48271
	Female	29056	74582
Age	30's	23863	52711
	40's	35612	75778
	50's	37283	55480

입지특성 중 지역경제 활성화 정도를 보여주는 척도인 사업체 창업률은 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 창업이 활발할수록 골목상권의 매출액이 증가한다는 것을 의미한다. 지하철역 거리와 버스정류장 거리는 모두 유의하며 두 변수 모두 음의 계수 값을 갖는 것으로 나타났다. 이는 지하철역과 버스정류장과의 거리가 가까울수록 골목상권의 매출액이 높아진다는 것을 의미한다. 이 같은 결과는 Lee *et al.*(2014), Jung *et al.*(2015)에서 검증된 사실들과 일치하는 결과라고 할 수 있다.

구조특성 중 골목상권의 건축물 밀도는 부의 영향을, 골목상권의 면적은 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 골목상권의 건축물 밀도가 높다는 것은 단위면적당 건축물의 수가 많다는 것을 나타내므로 단위면적당 건축물의 수가 적을수록 골목상권의 매출액이 증가한다는 것을 의미한다. 단위면적당 건축물의 수가 적다는 것은 건축물의 규모가 크다는 것으로 추론될 수 있으며 이는 대규모 점포의 존재가 매출액을 견인한다고 할 수 있다. 골목상권의 면적이 커질수록 매출액이 높아지는 것으로 나타났다. 이 변수는 골목상권 면적에 따라 매출액이 커지는 현상을 통제하는 역할을 하게 된다.

#### 4.2 지리가중회귀분석 결과

Table 5, Table 6, Table 7은 3개 모형의 OLS와 GWR 결과를 비교한 것이다. 3개 모형 모두에서 지리가중회귀분석의 AICc 값이 OLS 회귀분석보다 더 작고 adj R<sup>2</sup>값은 더 커 지리가중회귀분석의 적합도가 OLS 회귀분석보다 더 뛰어나다는 것을 보여주고 있다.

**Table 5. Result of GWR including ratio of female, the independent variable of OLS Model 1**

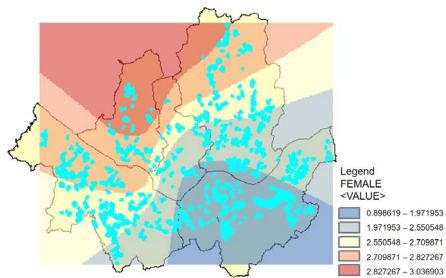
Variable	OLS	GWR		
		Min	Mean	Max
Intercept	19.3847	18.6195	19.3328	20.2241
Ratio of female	2.3356	0.9171	2.3350	2.9667
Number of employees	0.0002	0.0001	0.0002	0.0003
Opening rate	0.0211	0.0072	0.0233	0.0462
Subway distance	-0.0002	-0.0004	-0.0001	-0.000004
Bus stop distance	-0.0026	-0.0029	-0.0022	-0.0014
Building density	-97.9906	-140.2928	-98.1593	-67.7847
Size of alley market area	0.0058	0.0031	0.0074	0.0095
Local R <sup>2</sup>		0.4168	0.4558	0.4210
adj. R <sup>2</sup>	0.3932	0.4456		
AICc	1535.7160	1462.1507		

**Table 6. Result of GWR including ratio of 20's-30's, the independent variable of OLS Model 2**

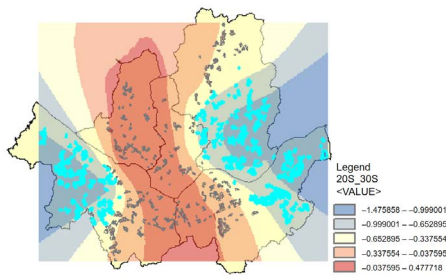
Variable	OLS	GWR		
		Min	Mean	Max
Constant	20.6053	19.5457	20.6716	21.3144
Ratio of 20's-30's	-0.3896	-1.3919	-0.5826	0.4792
Number of employees	0.0002	0.0000	0.0002	0.0005
Opening rate	0.0313	-0.0220	0.0320	0.0780
Subway distance	-0.0002	-0.0005	-0.0002	0.0002
Bus stop distance	-0.0027	-0.0062	-0.0024	-0.0002
Building density	-99.6278	-152.6172	-108.2175	-36.4363
Size of alley market area	0.0054	0.0005	0.0075	0.0108
Local R <sup>2</sup>		0.3829	0.4477	0.3567
adj. R <sup>2</sup>	0.3363	0.5116		
AICc	1635.3547	1539.5854		

**Table 7. Result of GWR including ratio of 40's-50's, the independent variable of OLS Model 3**

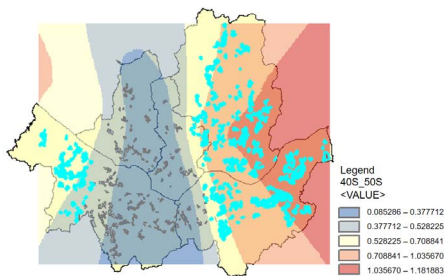
Variable	OLS	GWR		
		Min	Max	Mean
Constant	20.1240	19.7482	20.0566	20.5420
Ratio of 40's-50's	0.6747	0.0933	0.6629	1.1602
Number of employees	0.0002	0.0001	0.0002	0.0003
Opening rate	0.0325	0.0188	0.0370	0.0588
Subway distance	-0.0002	-0.0003	-0.0002	-0.00007
Bus stop distance	-0.0028	-0.0031	-0.0024	-0.0020
Building density	-97.5817	-129.4558	-98.5536	-62.3636
Size of alley market area	0.0054	0.0033	0.0068	0.0090
Local R <sup>2</sup>		0.3589	0.4163	0.3589
adj. R <sup>2</sup>	0.3391	0.3954		
AICc	1636.0905	1554.0988		



(a) Spatial distribution of coefficients of ratio of female



(b) Spatial distribution of coefficients of ratio of 20's-30's



(c) Spatial distribution of coefficients of ratio of 40's-50's

**Fig. 1. Spatial distribution of coefficients of customer's characteristics in GWR**

지리가중회귀분석에서 여성 매출건수 비율 변수, 30대 매출 건수 비율 변수, 40-50대 매출건수 비율 변수의 회귀계수 값이 최소값과 최대값, 평균에서 서로 다르게 나타나고 있다. 이는 골목상권별로 성별과 연령의 매출액 영향이 서로 다르다는 것을 의미한다.

Fig. 1은 GWR의 국지적 회귀계수들의 분포를 시각적으로 이해하기 위해 5분위로 표현한 것이다. Fig. 1(a)는 여성고객 비율 변수의 계수 값들을 표현한 것으로 계수 값들은 모두 양의 값을 보여주고 있다. 빨간색으로 갈수록 계수 값이 증가하며 파란색으로 갈수록 계수 값이 감소한다. 하늘색은 계수 값이 유의한 골목상권을 표시한 것인데 모든 계수 값들이 유의한 것으로 나타났다. 서북권은 여성고객 비율 변수의 계수 값들이 상대적으로 높게 나타나고 있으며, 서남권, 도심권, 동북권은 혼재되어 있다. 동남권은 여성고객 비율 변수의 계수 값들이 전체적으로 낮게 나타나고 있다. 결과를 정리하면, 골목상권에서의 여성 고객 비율의 매출 영향력은 서북권에서 가장 크며 서남권, 도심권, 동북권은 그 다음으로 큰 지역이다. 그리고 동남권은 여성 고객 비율의 영향력이 가장 낮은 지역이라고 할 수 있다.

Fig. 1(b)는 20-30대 고객비율 변수의 계수 값들의 5분위 분포이다. 계수 값들은 대부분이 음의 값으로 나타나고 있어 20-30대 고객비율이 증가할수록 골목상권의 매출액은 감소한다고 볼 수 있다. 색으로 구분해 보면, 파란색으로 갈수록 매출액에 대한 부의 영향력이 강해지고 있는데, 동남권 동측지역과 동북권 남측지역, 서남권 서측지역이 20-30대 고객비율의 부의 영향력이 강한 지역에 해당한다. 하늘색의 점은 계수 값이 유의한 골목상권을 표시한 것인데 파란색으로 나타난 지역과 겹치는 지역이 대부분이다. 빨간색 지역은 계수 값이 유의하지 않은 지역으로 계수 값들도 0에 가까운 값으로 나타나고 있다. 서북



권, 도심권, 동남권 서측방면과 서남권 동측방면이 여기에 해당한다.

Fig. 1(c)는 40-50대 고객비율 변수의 계수 값의 5분위 분포이다. 전체적으로 계수 값은 모두 양의 값을 가지고 있다. 색으로 구분해 보면, 빨간색으로 갈수록 계수 값은 증가하고 파란색으로 갈수록 계수 값은 감소한다. 40-50대 고객비율의 매출액 영향은 동남권과 동북권에서 가장 크게 나타나며 서남권 서부지역은 그 다음에 해당한다. 이들 지역은 골목상권의 포인트 색이 하늘색으로 나타나 이 같은 영향이 통계적으로 유의함을 보여주고 있다. 도심권과 서북권, 서남권 동측은 40-50대의 매출액 영향이 상대적으로 적은 지역임을 알 수 있다.

Fig. 1(b)와 Fig. 1(c)를 비교해 보면, 20-30대 고객비율 변수의 회귀계수 값이 유의한 골목상권과 40-50대 고객비율 변수의 회귀계수 값이 유의한 골목상권들이 서로 많이 겹치고 있다. 동북권, 동남권 서남권 서측 지역이 여기에 해당한다. 이들 시장은 20-30대 고객이 감소할수록, 40-50대 고객이 증가할수록 상권의 매출액이 올라가는 지역이다. 두 연령대가 모두 유의하지 않은 지역은 서북권, 도심권, 서남권 동측, 동남권 서측 지역인데 이 지역은 특정연령에 구매력이 집중되어 있기 보다는 여러 연령층이 다양하게 골목상권의 매출액에 영향을 미치고 있음을 의미한다. 모형 2와 모형 3의 결과와 유사하게 나타난 이유는 20-30대 고객 비율과 40-50대 고객 비율이 전체 고객에서 차지하는 비중으로 계산된 것과 관계된다. 40-50대 고객비율이 늘면 20-30대 고객비율이 줄어드는 관계에 있다.

## 5. 결론

본 연구에서는 서울시 골목상권을 대상으로 지리가중회귀 분석을 통해 고객특성이 골목상권의 매출액에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 지리가중회귀분석은 OLS 회귀분석보다 적합도 측면에서 향상된 결과를 보여주어 공간적 이질성에 효과적으로 대처할 수 있는 방법론으로 나타났다. 둘째, OLS 회귀모형을 이용한 전역적 회귀 분석 결과, 고객특성 중 여성고객 비율과 40-50대 고객비율은 정의 영향을 주는 반면 20-30대 고객 비율은 부의 영향을 주는 것으로 나타났다. 입지특성과 구조특성 변수들 중에서는 골목상권 내 종사자수, 사업체 창업률, 건축물 밀도, 골목상권 면적은 정의 영향을 주는 반면 지하철역과의 거리, 버스정류장과의 거리는 부의 영향을 주는 것으로 나타났다. 셋째, GWR 분석 결과를 고객특성 중심으로 보면, 여성고객 비율은 서북권 상권에 가장 큰 영향을 주며 다음으로 서남권, 도심권, 동북권에 영향을 주는 것으로 나타났다. 20-30대 고객비율 변수와 40-50대

고객비율 변수는 유의한 지역들이 서로 많이 겹치는 것으로 나타났다. 20-30대, 40-50대 고객비율 모두 동남권과 동북권 골목상권들에서 매출액 영향이 크게 나타났다. 그 다음으로 서남권 서부지역에 영향력이 큰 것으로 나타난 반면 도심권과 서북권, 서남권 동부지역, 동남권 서부지역에 대한 영향력은 거의 없는 것으로 나타났다.

본 연구는 자료 확보의 어려움으로 고객특성 중 성별과 연령에 대해서만 분석을 수행했다는 점에서 한계를 갖는다. 고객의 거주지나 소득 등의 자료가 확보될 경우 이들에 대한 추가적 연구를 수행하는 것이 필요하다. 본 연구는 지리가중회귀모형의 분석대상을 골목상권까지 확대했다는 점에서 학술적 기여를 하고 있다. 또한, 골목상권별로 매출액에 영향을 주는 요인을 식별함으로써 상권 활성화 방안 수립과 도시재생사업에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대가 된다.

## References

- Cho, S. H., Poudyal, N. C., and Roberts, R. K. (2008), Spatial analysis of the amenity value of green open space, *Ecological Economics*, Vol. 66, pp. 403-416.
- Fotheringham, S., Charlton, M., and Brunsdon, C. (1998), Geographically weighted regression: a natural evolution of the expansion method for spatial data analysis, *Environment and planning A*, Vol. 30, No.11, pp. 1905-1927.
- Jung, E., Sung, H., and Rho, J.H. (2015), "Analysis on influence factors for apparel retail sales considering spatial autocorrelation, *Journal of Korea Planning Association*, Vol.50, No.5, pp. 215-231. (in Korean with English abstract)
- Kang, C.D. (2010), GWR approach for real estate appraisal: The case of Seoul apartment, *Korea Real Estate Review*, Vol. 20, No. 2, pp. 107-132. (in Korean with English abstract)
- Kang, H.M. and Lee, S.K. (2017), Classifying alley markets through cluster analysis using dynamic time warping and analyzing possibility of opening new stores, *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, Vol. 35, No. 5, pp. 329-338.
- Kang, M.S. and Shin, J.C. (2011), A study on the market area of outlet shopping center by using time sensitivity measurement, *Journal of The Korean Regional Development Association*, Vol. 23, No. 1, pp. 185-206. (in

- Korean with English abstract)
- Kim, C. and Jeong, S. (2013), A study on the factors affecting hotel & restaurant location in Seoul, *Korean Management Consulting Review*, Vol. 13, No. 4, pp. 297-314. (in Korean with English abstract)
- Kim, H.J. and Lee, S.W. (2011), Determinants of 5 major crimes in Seoul metropolitan area: application of mixed GWR model, *Seoul Studies*, Vol. 12, No. 4, pp. 137-155. (in Korean with English abstract)
- Kim, S.M., Ahn, J.S., and Shim, G.E. (2014), Study on critical factors for sales of discount chain stores : focused on major 3 competitors of discount chain stores, *Journal of the Korean Urban Management Association*, Vol. 27, No.2, pp. 19-38. (in Korean with English abstract)
- Kwon, P. and Yu, K.Y. (2015), Trade area delimitation using amoeba technique, *Journal of the Korean Society for Geospatial Information Science*, Vol. 23, No. 2, pp. 11-16. (in Korean with English abstract)
- Lee, B. (2003), Defining of trade area using spatial data mining technique in business gis, *The Journal of GIS Association of Korea*, Vol. 11, No. 2, pp. 171-184. (in Korean with English abstract)
- Lee, B. and Lee, S.K. (2014a), Delimiting boundaries of market areas of central places using the density of retail facilities in an urban space, *International Journal of Urban Sciences*, Vol. 18, No. 1, pp. 90-102.
- Lee, I., Lee, C., and Kang, S. (2010), The study of site factors affecting the sales of convenience stores, *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, Vol. 16, No. 4, pp. 53-77. (in Korean with English abstract)
- Lee, K. and Jung, C. (2014), The effect of time period pedestrian volume on store location - focused on the suwon's retail stores and restaurants, *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, Vol. 30, No. 8, pp. 47-55. (in Korean with English abstract)
- Lee, S. G. (2004), A study on the effects of locational factors in the determination of sales volumes of large discount stores, *The Korea Spatial Planning Review*, Vol. 40, pp. 35-52. (in Korean with English abstract)
- Lee, S.H., Shin, G.C., and Yang, S.W. (2011), The development process and the livability factors of garosoo-gil as a commercial street in sinsa-dong, Seoul, *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, Vol. 12, No. 6, pp. 77-88.
- Lee, S.K. and Lee, B. (2014b), Application of the I-index to the delineation of market areas of retail businesses, *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, Vol. 32, No. 3, pp. 245-251.
- Lee, Y.J. and Choei, N.Y. (2005) A study of trade area analysis by way of analog method - a case of hap-jong district in seoul-, *Journal of Korea Planning Association*, Vol.40 No.5, pp. 75-86. (in Korean with English abstract)
- Lee, Y.S., Park, H.Y., Lew, S.H., and Kang, J.M. (2014), The analysis of the location factors that affects the sales of campus commercial district, *Seoul Studies*, Vol. 15, No. 1, pp. 17-34. (in Korean with English abstract)
- Nilson, P. (2014), Natural amenities in urban space – A geographically weighted regression approach, *Landscape and Urban Planning*, Vol. 121, pp. 45–54.
- Noh, E., Lee, S.K., and Lee, B. (2017) Analyzing influence factors of foodservice sales by rebuilding spatial data : focusing on the conversion of aggregation units of heterogeneous spatial data, *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, Vol. 35, No. 6, pp. 581-590. (in Korean with English abstract)
- Seoul Metropolitan Government (2015), <http://news.seoul.go.kr/gov/archives/84465>, (last date accessed: 30 November 2018). (in Korean)
- Shin, W. and Moon, S. (2011), A study on the effects of locational characteristics on the sales of a coffee shop franchise, *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, Vol. 17, No. 2, pp. 111-123. (in Korean with English abstract)
- Shin, W., Shin, W., and Kim, T. (2013), A study on the trade area of wholesale mart and super-super market(ssm) in local major cities : focused on dalseogu, daegu-city, *Journal of Korea Planning Association*, Vol.48, No.1, pp. 221-231. (in Korean with English abstract)
- Son, J.W. (2009), *Analysis of Spatial Variation by GWR Method in Estimating Land Price*, Master's thesis, Yonsei University, Seoul, Korea, 48p. (in Korean with English abstract)

- Wheeler, D. and Tiefelsdorf, M. (2005), Multicollinearity and correlation among local regression coefficients in geographically weighted regression, *Journal of Geographical Systems*, Vol. 7, No. 2, pp. 161–187.
- Woo, C.M., Ahn, J.S., and Shim, G.E. (2011), Study on sales volumes of large discount stores using panel data, *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, Vol. 17, No. 3, pp. 75-88. (in Korean with English abstract)
- Yu, K. and Lee, S. (2017), An analysis of factors affecting the agglomeration of food industry in Seoul using geographically weighted regression model, *Journal of The Korean Regional Development Association*, Vol. 29, No. 2, pp. 189-209. (in Korean with English abstract)
- Yun, J.M. and Choi, D.J. (2015), Geographically weighted regression on the characteristics of land use and spatial patterns of floating population in Seoul city, *Journal of the Korean society for geo-spatial information system*, Vol. 23, No. 3, pp. 77-84. (in Korean with English abstract)