

■ 論 文 ■

정준상관분석기법을 이용한 지역간 경제적 의존성 분석 (수도권 출근목적통행량을 기준으로)

An Analysis of Economic Interdependency between
Regions using the Canonical Correlation
(for the working trip in Seoul metropolitan area)

노 정 현

(한양대학교 도시대학원 교수)

김 태 균

(한양대학교 도시공학과 박사과정)

변 미 정

(서울시정개발연구원 도시교통연구부 연구원)

차 경 준

(한양대학교 수학과 교수)

목 차

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| I. 서론 | 1. 분석 자료 및 존 설정 |
| II. 기존연구 검토 | 2. 대존간 의존성 분석 |
| III. 정준상관분석의 개념과 적용방법 | 3. 중존간 의존성 분석 |
| 1. 정준상관분석의 개념 | 4. 기존 방법과의 비교 |
| 2. 의존성분석에의 적용 | V. 결론 |
| 3. 유의성 검증 | 참고문헌 |
| IV. 수도권 지역간 의존성 분석 | |

Key Words : 정준상관분석, 지역간 경제적의존성, 지역간 출근통행, 정준가중계수, 정준교차적재

요 약

고도의 산업화 성장에 따라 도시의 기능이 지역간의 완전분리가 아닌 경제적 사회적 상호 연관성이 점점 증가하고 그 내용도 복잡하고 다양해짐에 따라 이에 대한 체계적인 분석이 필요하게 되었으며, 그에 대한 연구 또한 활발히 진행되고 있다. 그러나 기존에 연구에서 제시하고 있는 각 지역단위별로 취업자수에 대한 고용자수 비율 또는 출근통행의 유출량에 대한 유입량 비율 등의 단순지표를 이용한 지역간의 경제적 의존성을 설명하는 데는 한계가 있다고 할수 있다.

따라서 본 연구는 지역간의 경제적 연관관계 즉 경제적 의존성을 복합적이고 표준화 할 수 있는 계량치로 추정하기 위해 두변수 집합간의 연관성을 추정하는데 매우 유용한 분석기법인 정준상관분석 기법을 이용하여 추정하고자 하였다. 이에 수도권 72개존의 출근통행자료를 이용하여 지역간의 경제적 의존성을 측정했으며, 각 존들로 구성된 지역간의 정준상관계수 및 각 존들의 정준가중계수를 통해 통계적으로 정산되어진 표준화된 계수를 산출하였다.

그 결과 대존의 경우 경기도와 인천시는 각각 0.9753, 0.2968 정도의 서울에 대한 경제적 의존정도를 보이는 것으로 나타나 서울에 대한 경기도의 경제적 의존성이 높은 것으로 나타났으며, 산출된 정준가중계수를 살펴보면 분당구와 서울시의 중구는 서울에 대한 경기도의 경제적 의존성에 가장 높은 영향을 미친 것으로 나타났으며, 또한 중존에 해당되는 인천의 3개 권역, 경기의 16개 권역의 서울 5개 권역에 대한 경제적 의존성도 분석되었다.

1. 서론

교통·통신기술의 발달은 도시기능이 점차 공간적으로 분리되는 현상을 가져다 주게 되었으며, 아울러 도시의 평면적 확산과 함께 도시의 광역화를 유도하게 되었다. 이러한 광역도시권을 형성하고 있는 도심, 부도심, 그리고 주변지역은 지역간의 완전분리가 아닌 경제적·사회적 상호연관관계를 가지고 있으며, 고도의 산업화에 따라 연관성은 점점 증가하면서 그 내용도 다양해지고 있다. 따라서 이러한 지역간의 상호연관성이 복잡해짐에 따라 이에 대한 체계적인 분석이 요구되고 있다.

이에 본 연구에서는 지역간의 경제적 의존관계를 경제규모가 큰 지역일수록 고용기회가 크며, 주거지에서 고용기회를 제공하는 근무지로 이동하는 출근목적 통행량은 지역간 경제규모의 차이에 비례한다는 가정하에 출근을 목적으로 하는 지역간 통행량 자료를 이용하여 지역간 경제적 연관관계, 특히 경제적 의존성을 복합적이고 표준적인 계량치로 추정하고자 하며 이에 필요한 정준상관분석기법을 이용하여 전체 지역의 통행패턴에서 나타나는 두지역간 교차통행의 상대적 규모를 고려한 지역간 경제적 의존성(이후 의존성이라함)을 규명하고자 한다.

II. 기존연구 검토

지역간 의존성의 대한 기존연구는 주로 지역의 자족성과 직주불일치 등에 관한 연구에서 찾을 수 있다. 하성규·김재익(1992)은 "통근자의 15%이상을 모도시로 보내고 있는 대도시 주변지역은 모도시에 대한 의존도가 높다"라고 한 van den Berg 등(1987)의 연구를 인용하여 지역간 통근통행자료를 이용하여 서울시에 대한 의존도가 높은 지역을 규명하였다.

문희구(1995)는 각 도시별 경제활동인구의 도시내 취업비율을 고용자족성이라 정의하고 고용자족성측면에서 신도시를 자족적 신도시, 반독립적 신도시, 그리고 모도시 의존적 신도시로 구분하였다. 80%이상의 고용자족성을 갖는 도시를 자족적 신도시로, 50%이하의 고용자족성을 갖는 도시를 모도시 의존적 신도시로 그 외 도시를 반독립적 신도시로 규정하였다.

지우석(1999) 등은 해당 도시로 유입되는 출근통

〈표 1〉 지역간 의존성관련 선행연구 사례

연구보고	의존도/자족도 개념
주거지와 직장의 불일치에 관한 연구 (하성규·김재익, 1992)	· 직장의 지역 자족성 : · 출발기준 = $\frac{t_{ii}}{O_i} \times 100$ · 도착기준 = $\frac{t_{ij}}{D_j} \times 100$ · 서울에 대한 의존도 : · 출발기준 = $\frac{t_{ij}}{O_i} \times 100$ · 도착기준 = $\frac{t_{ij}}{D_j} \times 100$
수도권 신도시의 자족도에 관한 연구 (문희구, 1995)	· 자족적 신도시 : $80 \leq (\frac{t_{ii}}{O_i}) \times 100$ · 반독립적 신도시 : $50 < (\frac{t_{ii}}{O_i}) \times 100 < 80$ · 모도시의존적 신도시 : $50 \geq (\frac{t_{ii}}{O_i}) \times 100$
도시공간구조와 통근통행에 관한 연구 (송미령, 1997)	· 자족도 = $(\frac{t_{ij}}{O_i}) \times 100$ or $(\frac{t_{ij}}{D_j}) \times 100$
경기도 통행특성 연구 (지우석, 1999)	· 독립성 지표 = $\frac{D_j}{O_i}$
서울시 종합교통분석 체계 정립 및 광역통행분석 (김순관, 1999)	· 서울에 대한 의존도 = $(\frac{t_{ij}}{O_i}) \times 100$

주) 여기서, O_i : i 지역에서 출발하는 총 통행유출량
 D_j : j 지역으로 도착하는 총 통행유입량
 t_{ij} : i 지역에서 j 지역으로 이동하는 총 통행량
 · 지우석의 원문수식은 다음과 같다.

$$S_i = \frac{I_c}{O_c}$$

S_i : i 도시의 통근통행 독립성 지표

I_c : 도시 내로 유입되는 출근통행량

O_c : 도시 외로 유출되는 출근통행량

행량 대비 타 도시로 유출되는 출근통행량 비를 도시의 독립성 지표로 정의하여 1.0이상이면 자족성이 있는 도시로, 1.0이하이면 자족성이 취약한 도시로 규정하였다.

그러나 이들 연구는 지역간 상호관계를 고려하기보다는 각 지역단위별로 취업자수에 대한 고용자수 비율 또는 출근통행의 유출량에 대한 유입량 비율 등 단순지표를 근거로 한 어느 한 지역과 그 외 모든 지역과의 단순의존성을 규명한 것으로 각 지역간 상호의존적 관계를 고려한 두 지역간 상대적 의존성을 설명하는데에는 한계가 있다고 할 수 있다.

III. 정준상관분석의 개념과 적용방법

1. 정준상관분석의 개념

정준상관분석은 2개이상의 변수로 구성된 종속변량과 2개이상의 변수로 구성된 독립변량 간의 연관성을 분석하는 통계적 기법이다. 결국 이 기법은 하나의 종속변수와 하나의 독립변수간의 연관성을 분석하는 상관분석과는 달리 2개 이상의 변수로 구성되는 변수 집합간의 상관성을 분석할 수 있는 기능을 제공한다 할 수 있다.

정준상관분석의 기본구조는 각 집합을 구성하는 변수들의 선형결합을 도출하고, 선형결합으로 이루어진 새로운 변수(이를 정준변수(canonical variable)라고 함)들간의 상관성을 추정하는 것이다. 결국 정준변수는 다변량 집합체계를 축약하여 자료에 내재된 정보를 요약한 새로운 변수라 할 수 있다.

예를들어, 두 변수 집합 $X=(x_1, x_2, \dots, x_p)$ 와 $Y=(y_1, y_2, \dots, y_q)$ 가 있다고 하면 정준변수란 이들 변수집합의 선형결합으로 표현되는 새로운 변수

즉, $V = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_px_p$ 와 $W = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_qx_q$ 를 말한다.

정준상관계수란 이를 새로운 변수인 정준변수들간의 상관계수를 말한다. 두 변수집합 X 와 Y 에 대한 표본조사자료로부터 이들간의 상관성을 구할 수 있으며, 이를 표본정준상관계수라 한다. 표본정준상관계수 $r(V, W)$ 는 다음과 같이 추정된다.

$$r(V, W) = \max \left[\frac{a'S_{XY}b}{[(a'S_{XX}a)(b'S_{YY}b)]^{1/2}} \right] \quad (1)$$

여기서,

S_{XX} : 변수집합 X 의 표본공분산행렬

S_{YY} : 변수집합 Y 의 표본공분산행렬

S_{XY} : X 와 Y 의 표본공분산행렬

$a' = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_p)$, $b' = (b_1, b_2, b_3, \dots, b_q)$:

각 정준변수에 대한 정준가중계수의 집합

정준상관분석은 변수집합간의 상관성을 가장 잘 설명하는 최적선형결합을 찾는다는 점에서 회귀분석과 유사하나 회귀분석과는 달리 인자의 방향성이 없다.

결국 정준상관분석은 정준상관계수값을 극대화하는 정준가중계수값을 통계적으로 추정하는 과정으로 이루어진다. 다시말해 정준상관분석은 각 변수집합을 선형결합, 즉 공간상의 벡터(vector)로 나타낼 수 있는 정준변수들간의 상관성을 극대화하도록 선형결합의 형태를 조정하는 것이라 할 수 있다. 따라서 정준가중계수는 이 선형결합의 형태를 결정한다.

정준가중계수의 크기는 각 변수의 상대적 비중을 나타내며, 부호는 벡터의 방향을 결정하는 요소로 정준변수간의 상관성을 분석하는데에는 큰 의미를 갖지 않는다. 일반적으로 정준가중계수는 크기와 부호에서 매우 불안정한 값을 취하게 된다. 따라서 정준가중계수에 의존하여 정준변수를 해석하는 데에는 적지않은 잠재적 위험이 있음을 유의해야한다. 그러나 전체지역간의 의존관계 속에서 두 지역간의 의존성을 분석하는 본 연구에서는 이들 부호가 갖는 의미를 규명하고자 하였다.

정준상관분석에서 고려될 수 있는 또 다른 계수는 어느 한 변수집합의 하나의 변수와 다른 변수집합의 정준변수와의 단순상관관계를 나타내는 것으로 이를 정준교차적재라 부른다. 예를 들어 정준변수 V 와 변수 y_i 간의 정준교차적재는 $\rho(V, y_i) = \frac{cov(V, y_i)}{\sqrt{var(V)var(y_i)}}$ 로 정의된다.

일반적으로 정준교차적재값이 클수록 변수 y_i 와 정준변수 V 가 밀접한 관계가 있다고 해석한다.

2. 의존성분석에의 적용

1) 정준상관분석의 틀

정준상관분석기법을 이용하여 지역간 경제적 상호 의존성을 분석하기 위해 서울시 및 수도권 지역의 지역간 출근목적 교차통행량(그림 1)과 같은 형태로 구성한다. 즉 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 은 소존을 의미하며, X_1, X_2, \dots, X_k 는 상호의존성 분석 대상이 되는 지역단위를 나타낸다. 예를들어, X_1 을 성남시라 하고, X_2 를 고양시라 하면, x_1, x_2, x_3 는 수정구, 중원구, 분당구라 할 수 있으며, 마찬가지로 x_4, x_5 는 고양시의 덕양구, 일산구라 할 수 있다. 또한 T_{ij} 는 i 존에서 j 존으로 출근하는 통행량을 나타낸다. 예를 들면, T_{35} 는 x_3 존에서 x_5 존으로 이동하는 출근목적통행량을 나타낸다.

발생지 \ 유입지	X ₁			X ₂		...	X _k	
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	...	x _n	
X ₁	x ₁	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	T ₁₄	T ₁₅	...	T _{1n}
	x ₂	T ₂₁	T ₂₂	T ₂₃	T ₂₄	T ₂₅	...	T _{2n}
	x ₃	T ₃₁	T ₃₂	T ₃₃	T ₃₄	T ₃₅	...	T _{3n}
X ₂	x ₄	T ₄₁	T ₄₂	T ₄₃	T ₄₄	T ₄₅	...	T _{4n}
	x ₅	T ₅₁	T ₅₂	T ₅₃	T ₅₄	T ₅₅	...	T _{5n}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
X _k	x _n	T _{n1}	T _{n2}	T _{n3}	T _{n4}	T _{n5}	...	T _{nn}

〈그림 1〉 지역간 교차통행량표

정준상관분석은 정준상관계수를 극대화하는 정준가중계수를 찾는 과정이라 할 수 있으며, 이 과정은 두 변수집합들간의 다차원 관계를 정준변수의 쌍으로 집약시켜 자료에 내재되어 있는 상대적 기여도에 관한 정보를 찾는 것이라도 할 수 있다.

본 연구에서는 두지역 X₁과 X₂간의 경제적 의존성을 찾기 위해 발생지 X₁에서 총발생하는 통행량 중 X₂로 유입되는 통행량과 유입지 X₂로 유입되는 통행량 중 X₁으로부터 발생되는 통행량간의 상대적 기여도를 측정 한 방법으로 정준상관분석을 시행하였다.

표본 \ 지역	X ₁			X ₂	
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅
x ₁	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	T ₁₄	T ₁₅
x ₂	T ₂₁	T ₂₂	T ₂₃	T ₂₄	T ₂₅
x ₃	T ₃₁	T ₃₂	T ₃₃	T ₃₄	T ₃₅
x ₄	T ₄₁	T ₄₂	T ₄₃	T ₄₄	T ₄₅
x ₅	T ₅₁	T ₅₂	T ₅₃	T ₅₄	T ₅₅
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
x _n	T _{n1}	T _{n2}	T _{n3}	T _{n4}	T _{n5}

〈그림 2〉 정준상관분석 입력자료 구성

이 경우 정준변수 V와 W는 변수집합 X₁과 X₂ 각각의 선형결합인 $V = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$, $W = b_4x_4 + b_5x_5$ 로 표현된다. 또한 X₁과 X₂간의 정준상관분석입력 자료는 〈그림 2〉와 같이 나타낼 수 있다.

결국 교차통행량 표에서 X₁에서 발생되어 타지역으로 통행을 나타내는 행렬을 전치(transpose)시킨 것과 타지역으로부터 X₂로 유입을 나타내는 통행을 표본자료로 분석하는 것이다.

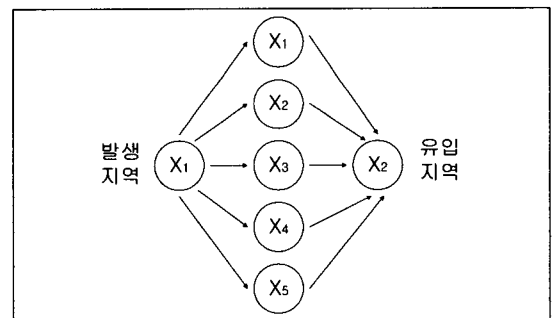
2. 분석 기법의 당위성

의존성이란 다른 것에 어느 정도 종속되어 있는가를 의미한다.

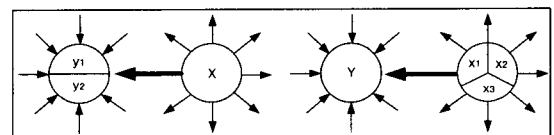
선행연구를 보면 X₁에서 발생한 총 통행량 중 X₂로 얼마나 유입되는가를 지역 X₁의 지역 X₂에 대한 의존성으로 정의하고 있다. 그러나 이는 단편적인 것으로 X₁에서 X₂로 유입되는 통행량이 X₂로 유입되는 총 통행량에 어느 정도 해당되는가를 고려하지 못하고 있다.

본 연구에서는 정준상관계수를 통해 지역 X₁에서 각 지역으로 유출되는 통행량과 각 지역에서 X₂로 유입된 통행량과의 1:1 대응관계를 분석하므로 발생지 X₁의 유입지 X₂에 대한 의존성을 추정하였다.

또한 정준가중계수와 정준교차적재를 통해 X 지역의 소준 x₁, x₂, x₃에서 Y 지역으로 유입되는 통행량 (또는 X와 y₁, y₂)의 상관관계를 통해 의존가중치의 의미를 부여하였다.



〈그림 3〉 정준상관계수를 이용한 의존성분석



〈그림 4〉 의존가중치의 개념도

3. 유의성 검증

$\min(p, q)$ 의 정준변량의 짝이 존재한다면 이 중 몇 개의 정준변량이 통계적으로 유의한가 결정하여야 한다. 여러 가지 방법 중 아래와 같은 2가지 기법이 널리 이용되고 있다. 이에 대한 가설검증은 다음과 같다.

1) 가설 설정

$$H_0 : \sum yx = 0, H_1 : \sum yx \neq 0$$

2) 라오의 F 근사치 검증

Wilks' A 통계량은 다음과 같이 나타내진다.

$$A = \prod_{i=1}^q (1 - \rho_i) \quad (2)$$

여기서, ρ_i 는 i 번째의 정준상관관계이다.

$$F_r = \left(\frac{1-A^{1/t}}{A^{1/t}} \right) (rt - pq/2 + 1) \quad (3)$$

위의 식에서 $r = N - 3/2 - (p + q)/2$
 $t = [(p^2q^2 - 4)/(p^2q^2 - 5)]^{1/2}$ 이다.

단,

N : 관찰치의 개수

p : 독립변수의 개수

q : 종속변수의 개수

F_r : 자유도 V_1 과 V_2 를 가진 F-분포로서 $V_1 = pq$,
 $V_2 = rt - (pq/2) + 1$ 이다.

유의수준 α 에서 구한 기각치는 $F(\alpha; pq, tr - (pq/2) + 1)$ 이며 검정통계량 값이 기각치보다 클 경우에는 귀무가설을 기각하게 된다.

또한 p -값은 다음과 같이 구해진다.

$$p\text{-값} = P(F(\alpha; pq, tr - (pq/2) + 1) > F_r)$$

IV. 수도권 지역간 의존성 분석

1. 분석 자료 및 존 설정

본 연구에서는 서울시(1997)에서 조사한 수도권 가구통행실태자료를 통해 구축된 출근목적 교차통행량자료(기중점자료)를 이용하여 지역간 경제적 의존성을 분석하였다.

본 연구에서는 이들 서울시, 인천시, 그리고 경기도 전역을 포함한 수도권을 연구 범위로 하였다. 단 인천시 강화군과 옹진군은 지리적 특성을 고려

하여 분석대상에서 제외하였다. 연구를 위해 이들 지역을 대존, 중존, 소존으로 나누어 교통존을 설정하였다.

대존의 경우 서울시, 인천시, 경기도로 구분하였는 바 이들 인천시와 경기도 지역이 단순히 서울시의 배후지역이 아니라 기능적 측면에서 볼 때 부분적으로 독립성을 갖고 있는 거대도시권을 형성하고 있다고 보았기 때문이다.

중존은 서울시를 도시기본계획을 바탕으로 도심권, 동북권, 서북권, 서남권, 동남권 등 5개로, 인천은 3개, 경기도는 사회·지리적 관계를 고려하여 16개로 구성하였다.

또한 소존은 서울시의 25개, 인천시의 8개, 경기도 39개로 총 72개 존으로 구성하였다.

<표 2> 교통존 설정

대존	중존	소존
서울시	도심권	종로구, 중구, 용산구
	동북권	성동구, 광진구, 동대문구, 중랑구, 성북구, 강북구, 도봉구, 노원구
	서북권	은평구, 서대문구, 마포구
	서남권	양천구, 강서구, 구로구, 금천구, 영등포구, 동작구, 관악구
	동남권	서초구, 강남구, 송파구, 강동구
인천시	인천 1	중구, 동구, 남구
	인천 2	연수구, 남동구
	인천 3	부평구, 계양구, 서구
경기도	수원시	장안구, 권선구, 팔달구
	성남시	수정구, 중원구, 분당구
	고양시	덕양구, 일산구
	경기 1	의정부시, 양주군, 포천군
	경기 2	안양시 만안구, 동안구, 군포시
	경기 3	부천시 원미구, 소사구, 오정구, 광명시
	경기 4	평택시, 오산시, 화성군
	경기 5	동두천시, 연천군
	경기 6	안산시, 시흥시
	경기 7	파천시, 의왕시
	경기 8	구리시, 남양주시
	경기 9	하남시, 광주군
	경기10	용인시, 안성군
경기11	파주시, 김포군	
경기12	이천시, 여주군	
경기13	가평군, 양평군	

2. 대존간 의존성 분석

1) 정준상관계수

서울시와 인천시 그리고 경기도 등 3개 대존간 경제의존성을 추정한 결과 정준상관계수값은 <표 3>와 같으며 이때의 p-값은 모두 유의한 것으로 나타났다. 그 결과 경기도의 서울시에 대한 의존성이 0.9753으로 가장 높게 나타났으며, 경기도의 인천시에 대한 의존성이 0.5974로 나타났다. 그러나 서울시의 인천시에 대한 의존성이 0.2783으로 가장 낮게 나타나 이는 인천시가 경기도에 비해 서울시에 대한 경제적 의존성이 낮게 분석된 것은 인천시가 경기도에

비해 경제적 자족성이 높음에서 기인한 것으로 판단된다.

2) 정준가중계수 및 정준교차적재

의존성이 가장 높게 나타난 경기도의 서울시에 대한 정준상관분석결과에서 의존가중치인 각 소존별 정준가중계수와 정준교차적재를 살펴보면 <표 4>와 같다.

그 결과 서울시 대한 경기도의 의존성이 미치는 비중치가 가장 큰 존은 성남시 분당구와 서울시 중구로 각각 -0.6650과 -2.0654를 나타내었다. 결국 경기도의 서울시에 대한 의존성에 가장 큰 기여를 하는 소존이 경기도에서는 분당구와 서울시에서는 중구라 할 수 있다. 특히 이들 부호가 음(-)으로 나타난 것으로 보아 분당구의 경우 서울시의 특정 행정구에 대한 의존성이 높은 반면 경기도의 기타지역이 분당구에 대한 의존성이 높은 것으로 분석되었으며, 중구의 경우 중구에서 경기도로 유출되는 통행량에 비해 경기도의 특정 시·군들이 중구로 유입되는 통행량이

<표 3> 대존간 경제의존성 : 정준상관계수

유출 \ 유입	서울시	인천시	경기도
서울시	-	0.2783	0.7252
인천시	0.2968	-	0.5859
경기도	0.9753	0.5974	-

<표 4> 소존별 정준가중계수와 정준교차적재 : 경기도의 서울시에 대한 의존성 분석결과

소존	정준 가중계수	정준 교차적재	소존	정준 가중계수	정준 교차적재	소존	정준 가중계수	정준 교차적재
1. 종로구	-0.0575	-0.3006	23. 강남구	-0.3875	-0.6284	53. 오산시	-0.0201	0.0847
2. 중구	-2.0654	-0.3690	24. 송파구	0.4199	-0.1946	54. 화성군	0.0050	0.0952
3. 용산구	0.2494	-0.2634	25. 강동구	0.1317	0.0119	55. 동두천시	-0.0195	0.0813
4. 성동구	0.4869	-0.0629	34. 수원장안	-0.0384	0.0072	56. 연천군	-0.0204	0.0818
5. 광진구	0.2308	-0.0276	35. 수원권선	0.0042	0.0751	57. 안산시	0.0280	0.0270
6. 동대문구	0.3003	0.0285	36. 수원팔달	0.0229	0.0492	58. 시흥시	-0.0001	0.0025
7. 중랑구	0.1546	0.0950	37. 성남수정	0.0921	-0.3229	59. 과천시	-0.1966	-0.6414
8. 성북구	0.3077	0.0362	38. 성남중원	0.0183	-0.2068	60. 의왕시	-0.0383	-0.2735
9. 강북구	0.3481	0.1083	39. 성남분당	-0.6650	-0.7756	61. 구리시	-0.0058	-0.0250
10. 동봉구	0.2456	0.1285	40. 고양덕양	-0.0989	-0.3646	62. 남양주시	0.0259	0.0572
11. 노원구	0.3153	0.0867	41. 고양일산	-0.3287	-0.5695	63. 하남시	0.0107	-0.0460
12. 은평구	0.4509	-0.0641	42. 의정부시	0.0155	0.0413	64. 광주시	0.0110	-0.0327
13. 서대문구	0.2683	-0.1433	43. 양주군	-0.0075	0.0766	65. 용인시	0.0659	-0.0074
14. 마포구	0.4709	-0.1874	44. 포천군	-0.0127	0.0679	66. 안성군	-0.0230	0.0726
15. 양천구	0.3503	-0.0556	45. 안양만안	0.0778	-0.1276	67. 파주시	0.0245	0.0297
16. 강서구	0.0253	-0.0729	46. 만양동안	-0.1353	-0.3749	68. 김포군	-0.0234	0.0036
17. 구로구	0.1225	-0.1608	47. 군포시	-0.0927	-0.2940	69. 이천시	-0.0152	0.0530
18. 금천구	0.0089	-0.0925	48. 부천원미	-0.0681	-0.1761	70. 여주군	-0.0221	0.0591
19. 영등포구	-0.3532	-0.3589	49. 부천소사	-0.1082	-0.1924	71. 가평군	-0.0153	0.0502
20. 동작구	0.4663	-0.1669	50. 부천오정	-0.0162	-0.1598	72. 양평군	-0.0118	0.0510
21. 관악구	0.3709	-0.1155	51. 광명시	-0.1311	-0.2841			
22. 서초구	-0.2985	-0.6553	52. 평택시	-0.0121	0.0455			

많아 중구에 대한 의존성이 높은 것으로 분석되었다.

또한 서울시에 대한 경기도의 각 소존별 정준교차 적재를 살펴보면, 성남시 분당구가 0.7756으로 가장 높 으며, 과천시가 0.6414, 고양시 일산구가 0.5695의 순 으로 나타나 경기도 지역 중 서울시에 경제적 의존성이 높은 지역이 분당구, 과천시, 일산구 순임을 알 수 있다.

3. 중존간 의존성 분석

1) 정준상관계수

인천시 3개 중존, 경기도 16개 중존의 서울시 5개 중존에 대한 의존성을 분석한 결과 (표 5)와 같다. 전체적으로 볼 때 정준상관계수가 클 경우 유의수준 은 매우 높은편으로 나타난 반면 계수가 작은 경우 유의수준은 매우 낮은 것으로 나타났다. 이는 상관계 수값을 극대화하는 정준상관분석의 특성으로 인한 것

〈표 5〉 중존간 경제적 의존성 : 정준상관계수

존	도심권	동북권	서북권	서남권	동남권
도심권	-	0.3308	0.2069	0.2588	0.4322
동북권	0.7047	-	0.1729	0.2831	0.6465
서북권	0.5968	0.1893	-	0.4672	0.3817
서남권	0.6142	0.1656	0.3807	-	0.8061
동남권	0.5268	0.5117	0.1295	0.3453	-
인천 1	0.2176	0.1749	0.1163	0.1400	0.1869
인천 2	0.2234	0.1744	0.1196	0.1405	0.1861
인천 3	0.1512	0.1534	0.0755	0.1927	0.1298
수원시	0.2174	0.1641	0.1319	0.1398	0.1528
성남시	0.3092	0.2108	0.1107	0.2421	0.7578
고양시	0.3966	0.1386	0.4779	0.5532	0.2666
경기 1	0.1689	0.3803	0.0911	0.1363	0.1330
경기 2	0.1590	0.1384	0.0852	0.2528	0.3820
경기 3	0.1980	0.1748	0.1874	0.8615	0.1771
경기 4	0.2268	0.1466	0.1293	0.1700	0.1686
경기 5	0.1787	0.1173	0.1036	0.1467	0.1629
경기 6	0.1350	0.1177	0.0762	0.1347	0.0867
경기 7	0.2318	0.1398	0.0879	0.2358	0.5642
경기 8	0.0855	0.3135	0.0688	0.1134	0.1739
경기 9	0.1764	0.2731	0.0872	0.1239	0.7092
경기10	0.1880	0.1252	0.1151	0.1424	0.1278
경기11	0.1119	0.1110	0.0642	0.1276	0.1175
경기12	0.1666	0.1090	0.1012	0.1392	0.1381
경기13	0.1217	0.2392	0.0918	0.1473	0.1213

으로 판단된다. 따라서 비록 통계적 유의수준이 낮을 에도 불구하고 상관계수값은 지역간 의존성을 어느정 도 반영 할 수 있을 것이다.

의존성분석결과를 살펴보면 경기도 부천시와 광명 시로 구성된 경기 3존의 서울시 서남권에 대한 의존 성이 0.8615로 가장 높게 나타났으며 두 번째로는 성남시의 동남권에 대한 의존성이 0.7578로 높게 추 정되었다.

또한 서울시내 중존(5개 권역)간 의존성을 살펴보 면 서남권은 동남권에 대해, 동북권은 도심권에 대한 의존성이 높게 나타나 서울 내부의 경제가 도심권과 동남권에 많은 부분 의존하고 있음을 알 수 있다. 특 히 모두 권역으로부터 도심권에 대한 의존성이 0.5이 상으로 추정되어 도심권의 경제적 기능이 높음을 알 수 있다.

2) 정준가중계수 및 정준교차적재

성남의 동남권에 대한 의존관계를 한 예로 살펴보 면 (표 6)와 같이 성남시 분당구의 정준가중계수가 1.1215, 강남구의 경우 0.9632로 나타나 분당구와 강남구가 서울의 동남권의 의존성에 미치는 두 지역 의 가중치가 높다고 할 수 있다.

이들 모두 양(+)의 값(동일한 부호)을 가지므로 분당구와 강남구의 직접적인 관계가 높음을 알 수 있 으며, 서울시 동남권에 대한 의존경향이 다른 지역에 비해 높은 것으로 추정되었다.

정준교차적재를 살펴보면, 동남권에 대한 의존성은 분당이 높고, 성남시는 서초구와 강남구에 대해 의존 성이 높은 것을 알 수 있다. 앞서, 대존간 의존성에서 분석된 정준교차적재의 결과로 서울시에 대한 성남시 의 의존성이 높을 때 분당구의 높은 가중치에 의해 성남시 서울에 대한 의존성이 높다는 것을 밝혔지만,

〈표 6〉 성남시의 동남권에 대한 의존 가중치

존	계수	정준가중계수	정준교차적재
동남권 (서울)	강남구	0.9632	0.7248
	송파구	-0.2392	0.3333
	강동구	-0.1007	0.0916
	수정구	-0.1338	0.3778
성남시	중원구	-0.1071	0.2553
	분당구	1.1215	0.7452

분당구가 음의 값을 가지므로 인해 서울시 특정자치구와의 직접적인 연관관계를 밝혀 내지 못했으나 성남시와 동남권의 관계에서 분당구와 강남구와의 관계가 분석되었다.

또한 성남시 수정구와 중원구를 비롯한 13개 소근지역의 정준교차적재 값이 0.1 이상으로 나타난바 여기에는 5개 신도시가 입주한 행정구역이 모두 포함되어 있음을 알 수 있다. 반대로 경기도에 대한 서울시의 각 존별 정준교차적재를 살펴보면 종로구, 중구, 용산구, 영등포구, 서초구, 강남구 순으로 나타났다.

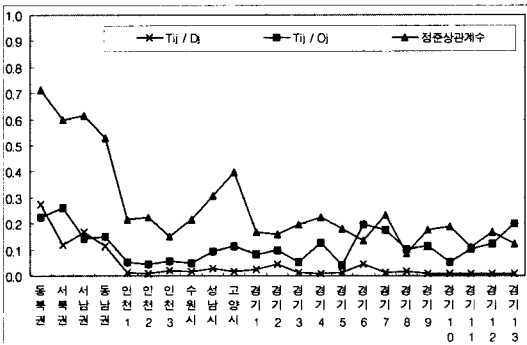
이는 서울의 도심권과 강남에 대한 경기도의 경제적 의존성이 높다는 것을 알 수 있다.

4. 기존 연구와의 비교

전술한 바와 같이 기존의 연구의 대부분이 각 지역의 의존도의 개념을 출발지 총 발생량에 대한 도착지로의 교차통행량의 비율이나, 도착지의 총 유입량에 대한 도착지로의 교차통행량 비율로 산정하였다.

본 연구에서 제시하고 있는 정준상관계수의 경우 각 존간의 복합적인 관계를 고려하여 분석되어지므로 기존의 방법과 직접적인 비교를 하기에는 무리가 따른다. 그러나 기존의 방법과 함께 본 연구에서 제시하고 있는 의존성의 분포를 살펴보는것도 상당한 의의가 있다고 하겠다.

그 예로 <그림 5>에서와 같이 성남시와 고양시의 도심권에 대한 의존도를 살펴보면 기존의 분석방법에서는 차이를 크게 보이지 않으나 정준상관계수의 경우에는 다른 존와의 의존정도의 차이가 명확하게 나타남을 볼 수 있다.



<그림 4> 도심권에 대한 의존성 분포

또한 본 연구에서 정준교차적재가 각 대존에서 소속되는 소존의 상대편 대존에 대한 의존정도를 보여주고 있으나 기존의 방법에서는 동일한 존의 위계에서 의존도가 정산되고 있어 정산이 불가능하며 정산된다 하더라도 총 발생량이나 총 도착량에 대한 비율로 정산하고 있어 그 결과에 대한 신뢰성은 매우 희박하다고 볼 수 있다.

V. 결론

본 연구에서는 출근목적의 지역교차 통행량을 입력자료로 정준상관분석을 시행함으로써 지역간 경제적 의존성을 추정하였다. 비록 정준상관분석기법의 한계점이 있기는 하나 비교적 합리적인 결과를 얻을 수 있었다. 연구 결과를 간략히 요약하면 다음과 같다.

첫째, 기존의 연구와는 달리, 정준상관분석 기법을 이용하므로 단편적인 의존성이 아니라 지역간 교차특성을 통해 각 지역간의 통행패턴에서 나타난 상대적인 의존성을 측정할 수 있는 방법을 제시하였다.

둘째, 경기, 인천 그리고 서울시간의 상호의존성을 보면 경기도의 서울시에 대한 의존정도가 인천시의 서울시에 대한 의존정보다 크게 추정되었으며, 경기도, 인천시의 서울시에 대한 의존성은 서울시의 두 지역에 대한 의존성보다 크게 추정되었다.

셋째, 경기도의 신도시들로부터 서울시에 대한 의존정도가 상대적으로 높게 추정되었다.

끝으로, 서울의 권역간 의존성을 보면 도심권에 대한 경제적 의존성이 높은 것으로 추정되었다.

본 연구는 지역간 경제적 의존성을 분석할 수 있는 새로운 방법을 제시함으로써 지역간 의존관계를 보다 합리적이며 표준적인 수치로 나타내는 시도를 하였다. 이는 점에서 큰 의의를 갖는다고 할 수 있다. 그러나 정준상관분석이 갖고 있는 한계와 정준가중계수, 정준교차적재 등에 대한 지속적인 연구가 필요하다고 하겠다. 또한 본 연구에서 제시한 정준상관계수를 활용한 도시공간구조 변화와 분석 등에 대한 응용연구가 검토될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 김기영·전명식(1997), "다변량 통계자료 분석",

자유아카데미.

2. 문희구(1995), "수도권 신도시의 자족도에 관한 연구:안산·과천을 중심으로", 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.

3. 여운승(2000), "사회과학과 마케팅을 위한 다변량 행동조사", 민영사.

4. 지우석 등(1999), "경기도 통행특성에 관한 연구",

경기개발연구원.

5. 하성규·김재익(1992), "주거지와 직장의 불일치 현상에 관한 연구:수도권을 중심으로", 『국토계획』, 제27권 제1호, pp.51~67.

6. Van den Berg, Leo, L. S. Burns, L. H. Klaassen(1987), Spatial Cycles, Gower Publishing Co., Great Britain.

✎ 주 작 성 자 : 김태균

✎ 논문투고일 : 2002. 11. 1

논문심사일 : 2002. 11. 16 (1차)

2003. 1. 3 (2차)

심사판정일 : 2003. 1. 3

✎ 반론접수기한 : 2003. 4. 30