

■ 論 文 ■

## 활동기반 접근법에 의한 활동패턴의 맥락적 정보분석과 프로파일

An Activity-Based Analysis of Contextual Information of Activity Patterns and Profiles

**조 창 현**

(경희대학교 지리학과 조교수)

### 목 차

<p>I. 서론</p> <p>II. 문헌연구</p> <p>III. 방법론</p> <p style="padding-left: 20px;">1. 다차원 활동패턴 정보의 맥락적 분석</p> <p style="padding-left: 20px;">2. 활동패턴 집단의 프로파일</p> <p>IV. 자료분석 예</p>	<p>1. 자료</p> <p>2. 활동패턴 정보분석</p> <p>3. 활동패턴 프로파일</p> <p>4. 프로파일의 사회경제적, 상황적 특성</p> <p>V. 결론</p> <p>참고문헌</p>
--	---

**Key Words :** 활동패턴, 활동기반접근법, 연쇄관계, 묶음관계, 다차원정보배열비교법, 프로파일, 핵심정보배열  
 Activity pattern, Activit-based approach, Sequential relationship, Bundle relationship, Multi-dimensional sequence alignment method, Profile, Skeleton

### 요 약

도시교통 수요는 활동 수행으로부터 유발된다. 개인의 활동 의사결정에 의한 일상활동의 개인 간 총합은 집합적 공간행동으로 관찰되며, 활동간 서로 다른 공간의 극복을 위해 유발된 통행은 활동 간의 구조적인 상호연쇄관계에 의해 그 구체적 형태를 부여받는다. 개인의 하루 일상을 통한 시공간적 의사결정 및 사회적 실행과 사회 공간적 환경간의 상호작용을 탐구하는 활동기반접근법은 도시민의 일상과 통행을 분석하는데 중요한 이론 틀을 제공한다. 이 연구는 도시민의 일상활동을 활동기반접근법에 근거하여 대표적인 유형으로 분류하고, 분류된 유형의 프로파일과 관련 있는 활동 주체 특성과 활동 당시의 상황 특성을 분석하였다. 분석 결과 도시민의 일상활동은 소수의 대표적 활동패턴 집단으로 분류 가능하며, 각 집단의 특성은 다차원 프로파일에 의해 유의하게 요약되었다. 또한 각각의 프로파일은 서로 다른 사회경제적, 상황적 특성과 상관되어 있음을 확인하였다. 연구는 도시민의 일상활동 원리를 밝힘으로써, 도시교통 정책수단에 대한 도시민의 개별 반응 양식과 그 집합적 행동을 예측하기 위한 이론적 기초를 제공한다.

Urban transport demand is derived from activity participation. A variety of individual daily activities based on the decisions on activity participation result in collective spatial behavior. The travel derived from the effort to overcome the spatially distributed locations of adjacent activities represents the detailed structural relationships among activities. An activity-based approach provides an important framework of analyzing contemporary urban daily life in the sense that it studies the interaction between individuals' daily decision making and social practice in time and space, on the one hand, and socio-spatial environment on the other. The current study identifies representative patterns of urban daily activity implementations and analyzes the correlation between representative patterns and individuals' characteristics and contextual characteristics. The study shows that urban daily activity patterns can be grouped in a limited number of representative patterns, which are systematically correlated with socio-spatial characteristics. The results provide related transportation policy implications.

이 연구는 2005년도 경희대학교 지원 (KHU-20050454)에 의한 결과임.

## 1. 서론

대도시교통 수요는 활동 수행으로부터 유발된다. 개인의 활동 의사결정에 의한 일상 활동 수행의 총합은 집합적 공간행동으로 관찰되며, 서로 다른 활동 공간의 극복을 위해 유발된 통행은 활동 간의 구조적인 상호연쇄 관계에 의해 그 구체적 형태를 부여받는다. 개인의 일상 활동이 시공간적으로 조직되는 메커니즘을 설명하는 시간지리학의 이론적 수월성을 수용, 유발수요로서의 통행 현상에 초점을 두는 활동기반 접근법(activity-based approach)은, 목적수요로서의 통행 현상에 주안을 두던 교통수요 연구의 전통을 변화시켜 왔다. 기간의 다양한 활동기반 접근법들에 대한 체계적인 설명은 다음 장에서 제공한다.

급속한 기술적 정교화에 주력한 기간의 활동기반 접근법은 그러나 상황적 연구 패러다임의 새로운 전통을 수립한 시간지리학의 이론적 기초를 충분히 반영하지 못한 면이 있다. 즉 유발된 수요로서의 공간 이용 및 통행 행태를 마치 독립적인 특성을 가진 듯이 앞뒤의 상황적 맥락에서 따로 떼어 내어 분석하던가(계량경제학적 기초에 의한 출발시간 선택, 지속시간 선택 등 대부분의 single-facet 통행 현상 모델), 혹은 연구자가 미리 정한 소수의 대표적 활동패턴만을 고려하여(예로, Kawakami & Isobe, 1990) 연구자가 지정한 이외의 중요 활동패턴이 존재하는지의 여부를 확인하지 않았다.

본 연구는 이러한 문제의식에 근거하여 도시민의 일상 활동 연구에서 활동 분석의 맥락적 방법 구현을 추구한다. 즉 개별 활동이 아닌 활동패턴 전체를 분석하고, 관찰된 활동패턴들 모두를 대상으로 체계적인 유형화를 시도 한다. 이를 위해 활동패턴의 구조적 특성 정보를 비교하고 요약하는 다차원 정보배열비교법과 스켈레톤 추출방법을 적용한다.

유형화를 통해 얻어지는 활동패턴 집단은 활동 실행과 관련된 특정 사회경제적, 상황적 특성과 연관 지을 수 있다. 이러한 연구의 기본적인 가정은, 특정한 사회경제적, 상황적 특성은 특정한 유형의 활동패턴을 갖는다는 것이다. 서로 다른 공간에서의 활동들을 수행하기 위해 공간 극복의 통행이 유발되는데, 그 빈도와 유형 역시 활동패턴의 전체적인 유형에 의해 규정된다. 통행 수요가 유발된 것이라는 주장은 이에 근거한다. 출근시차제나 재택근무, 카풀, 통행료 징수, 환승역 설치, 버스 노선 조정 등등의 교통 정책 수단은 일상 활동 수행 패턴의 변

화를 통해 통행 수요 변화에 영향을 미친다. 특정 사회경제적, 상황적 특성이 특정 활동 패턴과 연관되는 원리는 정책 수단에 대한 개인의 반응이 어떻게 전개되리라는 전망에 대한 중요한 정보를 제공한다. 개인 반응의 총합은 도시 공간상에서 도시 교통 서비스에 대한 집합적 공간행동으로 발현된다.

Joh et al.(2002b, 2003)은 각 활동패턴 유형에 고유한 활동효용함수와 의사결정 체계를 갖는 인구집단이 교통 환경의 변화에 따라 어떻게 일상 활동을 수정할 수 있는지를 실험적 시뮬레이션 연구를 통해 보여주었다. 이들은 개별 통행 특성보다는 전체로서의 활동패턴 수행에서 유발된 통행의 분석에 대한 방법론적 연구에 초점을 두었으며, 통행 여부, 목적지 선택, 수단 선택, 경로 선택 등은 물론 활동을 연계시키는 통행간의 관계 및 통행 시간에 대한 선호 등 다차원적인 고려를 포함하고 있다.

활동기반 연구의 일반적인 지향점은 도시민의 일상 활동 원리를 밝힘으로써 도시 계획 및 교통 정책 수단에 대한 도시민의 개별 반응 양식과 그 집합적 행동을 예측하기 위한 이론적 기초를 제공하는 데 있다. 본 연구는 이러한 연구 노력에 기여하는 것을 궁극적인 목적으로 한다. 활동패턴 집단의 유형과 이에 관련된 사회경제적, 상황적 특성의 규명은 활동패턴 집단별 활동효용함수 및 의사결정 메커니즘의 추정에 활용되며, 궁극적으로 다양한 정책 수단에 대한 집합적 반응을 시뮬레이션할 수 있는 근거를 제공한다.

활동패턴 분석을 위한 본 연구 논문은 다음과 같이 구성된다. 먼저 2장은 기간의 다양한 활동기반 접근법과, 이에 근거하여 진행된 활동패턴 비교의 다양한 연구의 방법론적 특징들을 체계적으로 기술한다. 3장에서는 활동패턴의 구조적 특성 분석을 위해 본 연구에서 제안하는 활동패턴의 다차원 정보배열비교법과 스켈레톤 추출방법을 구체적으로 소개한다. 이를 위해 우선 개별 활동패턴들의 정보를 맥락적으로 분석하고 유사한 정보를 갖고 있는 활동패턴들을 군집화 하는 방법을 논의한다. 다음에 하나의 집단으로 묶인 유사 활동패턴들이 공통적으로 갖고 있는 정보를 요약하여 해당 활동패턴 집합의 프로파일을 규명하는 방법을 기술한다. 4장에서는 이상의 방법론을 통해 실제 활동자료가 사례연구로서 분석되며, 이를 통해 분석의 결과가 유의한 활동패턴 집단을 구분할 수 있는지, 각 집단의 특성을 효과적으로 프로파일 할 수 있는지 등이 검토된다. 활동패턴의 분석과 집단구분

에는 활동간 연쇄관계와 활동수행을 위한 자원들(활동 위치, 이용 교통수단, 활동 동반인 등)간 묶음관계를 활동 구성과 함께 고려하였으며, 집단의 프로파일을 위해서는 유사 패턴의 구조적 정보를 요약하였다. 이에 더해, 확인된 활동패턴 집단의 프로파일 각각과 유의한 상관을 갖는 사회경제적, 상황적 특성에 어떤 것들이 있는지 분석하였다. 마지막 5장의 결론에서는 이상의 연구 결과를 요약하고 함의와 앞으로의 연구방향에 대해 논의한다.

## II. 문헌연구

이 장에서는 본 연구의 이론적 기반이 되는 활동기반 접근법 일반에 대한 간략한 소개를 한 후, 본 연구의 분석에 쓰인 활동패턴 비교에 관한 기존의 연구들에 대해 기술한다.

### 1. 활동기반 접근법

기간의 활동기반 접근법은 크게 세 가지 접근 방법으로 세분될 수 있다(Timmermans, et al., 2002). 첫째, 제약기반 접근법은, 개별 활동이나 활동패턴 전체가 개인과 사회 간의 시공간적 제약 하에 그 범위가 규정된다는 사실을 강조하고, 대안으로서의 활동패턴의 이행가능성(feasibility)을 탐구하는 데 연구의 중심을 둔다. PESASP(Lenntorp, 1976), CARLA(Jones, et al., 1983), MASTIC(Dijst & Vidakovic, 1997), GISICAS(Kwan, 1997) 등의 연구는 좋은 예이다. 최근 급격한 발전을 이루고 있는 GPS 기반 모바일GIS 공간분석 기법을 시간 지리학적 이론 틀에 의해 적용하고 있는 Miller(2004), 박기호 외(2005)의 연구는 앞으로 이 접근법이 나아가갈 방향을 제시하고 있다.

둘째, 효용기반 접근법은 주로 정책적 관심이 되는 활동 대안들을 열거한 후 주어진 개인의 사회경제 특성 및 기 가정된 선호체계에 근거하여 가장 높은 효용을 줄 것으로 기대되는 대안을 선택한다는 이론 틀로서, 주로 RUM 파라다임의 이론을 따른다. Recker, et al. (1986), Bowman et al.(1998), Bhat & Misra (1999)에서부터 최근의 대부분의 도시공학적 교통수요 관련 연구에서 이를 다루며, 주로 계량경제학적 방법론에 이론 전개의 근간을 둔다. 최근 본 학술지에 게재된 서상연 외(2006)의 활동 스케줄 분석을 통한 고령자의

통행특성에 관한 연구는 RUM 파라다임에 의한 국내에서의 최초의 체계적이고 심도 있는 활동기반 접근법 연구 사례의 하나로 볼 수 있다.

마지막으로, 의사결정기반 접근법은, 우리가 관찰하는 도시민의 집합적 공간행동은 객관적인 시공간프리즘 혹은 주관적인 선호체계에 의해 단선적으로 결정된 결과라기보다는 보다 복잡하고 비선형적인 의사결정 과정의 결과라고 본다. 개인은 정보의 획득과 처리 능력에 한계가 있으며, 의사결정 당시의 상황 역시 중요한 역할을 하므로, 효율적인 휴리스틱 결정 원리를 이용한다. AMOS(Pendyala et al., 1998), SMASH(Ettema et al., 2000), ALBATROSS(Arentze & Timmermans, 2000, 2004) 등의 이론 모델들은 이러한 휴리스틱 의사결정의 프로세스를 밝히는 데 중점을 둔다.

학문적으로, 실행적으로 독특한 장단점을 가지고 있는 이상의 세 가지 접근법 모두가 공통적으로 가진 특징 중의 하나는, 모델링을 하고 현실을 단순화시켜 인과적인 설명을 하는 과정에서 관심의 대상이 되는 활동-통행 패턴을 유형화시킬 필요를 갖는다는 것이다. 현실을 대표하는 활동-통행 패턴의 유형은 그와 연관되는 사회경제적, 상황적 특성과 유의하게 상관되어(significantly correlated), 활동기반 접근법 이론의 현실 타당성을 제공한다. 이하에서는 활동분석에 대한 기간의 연구들을 개괄한다.

### 2. 활동패턴 비교 방법

두 대상이 갖고 있는 지리적 특성이나 사회경제적 현상은 일반적으로 각각을 규정하는 구성적 특성을 갖는다. 예를 들어, 두 통행 행태는 전통적으로 정지 수, 출발 시각, 통행 지속 시간, 정지 간 활동 수, 승용차 이용 횟수 등의 구성적 정보 간의 차이를 계산함으로써 비교되었다. 그러나 통행의 이러한 구성적 내용이 해당 통행들을 유발한 활동 간의 구조적 연관관계에 의해 규정되며, 따라서 이들이 활동 간의 연관관계와 활동 수행을 위한 다양한 의사결정 요소간의 복잡한 관련의 틀 안에서 비교되어야 한다면 기존의 구성적, 유클리디안 비교법은 적용이 어렵게 된다.

이에 지리학과 교통학에서는 다양한 대안적인 방법론적 연구가 진행되어 왔다. 이들 연구는 모두 응용 분야의 특수성을 고려하여 가장 적합한 유사 방법론을 인접 학문으로부터 도입한 후 적절히 수정하는 기법을 택했다(Joh

et al., 2001b). 먼저, Burnet & Hanson(1982)과 Koppelman & Pas(1985)는 식물 분류학에서 쓰이는 종 비교를 위한 수학적 기법을 도입하여, 수행된 활동의 순서에 따라 활동 목록을 일대일 대응비교 하였다. Recker, McNally & Root(1985)는 0과 1을 복잡하게 오가는 전자파의 파동들을 Walsh-Hadamard 매트릭스에 의해 상호 비교하는 방법을 도입하여, 시간대별로 각 활동들이 출현하고 사라지는 시퀀스를 활동 패턴간 비교하는 기법을 고안하였다. Wilson(1998)은 DNA를 구성하는 네 가지의 염기들이 서로 다른 종들 간에 다르게 배열되어 있는 정도를 양적으로 측정함으로써 유사종과 상이종을 구분해 내는 분자생물학의 유전자 정보배열 비교법(sequence alignment methods)을 원용하여, 캐나다 터론토 시민들의 일상생활의 서로 다른 활동 배열을 구분하였다.

활동패턴을 구성하는 활동들 간의 수평적 연쇄관계나 활동 수행을 위한 다양한 의사결정 요소들(활동 장소, 교통수단, 동행인, 통행 시간 등) 간의 수직적 연관관계를 패턴 간 상호 비교하는 데 이상의 연구들은 일정 부분 중요한 기여를 하였다. 즉 활동 수행 요소 간 수직적 연관관계는 Burnet & Hanson과 Koppelman & Pas의 방법에 의해 분석될 수 있고, 활동간 수평적 연쇄관계는 Recker, McNally & Root와 Wilson의 방법들에 의해 비교가 가능하게 되었다. 그러나 이 방법들은 각각 수평적 연쇄관계와 수직적 연관관계에 대한 해답을 제공하지 못하였다.

Joh et al.(2002a)은 Wilson의 단차원 정보배열 비교법을 수직적 연관관계의 정보를 포괄할 수 있는 다차원 방법으로 확장하였다. 이들이 개발한 다차원 정보배열비교법(MD-SAM: Multi-dimensional sequence alignment methods)은 현재 통행 패턴 분류 분석(Rindsfuser & Klugl, 2005), 웹 이용자의 웹사이트 탐색 행태 분석(Hay et al., 2002), 관광객의 테마파크 이용 행태 분석(Kemperman et al., 2004), 통행 수요 예측 모형의 goodness-of-fit 정보 제공(Arentze & Timmermans, 2004), 활동 수정의 영향 요소 분석(Joh et al., 2006) 등 다양한 분야에서 응용되고 있다.

Joh et al.(2007)은 분류된 유사 활동패턴 집단의 특성을 요약하는데 각 집단 소속 활동들의 구성적 특성에 더해 활동 간 연쇄관계의 맥락적 특성을 그대로 추출해 내는 핵심정보배열 추출 방법을 제안하였다. 본 연구에서는 이상의 방법론적 발전을 통해 제안된 다차원 정

보배열비교법과 핵심정보배열 추출법을 서울과 경기도 거주자의 실제 일상 활동 자료 분석을 통해 검증하고 앞으로의 개선점을 도출해 보고자 한다.

### III. 방법론

#### 1. 다차원 활동패턴 정보의 맥락적 분석

활동패턴은 주어진 사회 공간적 여건 하에 개인이 주어진 기간 내에 수행한 활동들의 시공간적 기록이다. 활동패턴을 구성하는 각각의 활동들은 도시민의 일상생활에 관해서 크게 두 가지 차원의 정보를 제공한다. 첫째는 활동패턴의 구성적 정보(compositional information)로서, 수행된 활동의 목록이다. 어떤 사람이 일상적으로 행하는 활동을 다른 사람은 별로 접하지 않을 수 있다. 같은 사람이라도 그 날의 활동 수행 상황에 따라 특정한 활동을 수행할 수도 아닐 수도 있다. 활동의 목록은 개인의 사회경제적 특성 및 활동 수행 당시의 상황과 밀접한 관련이 있다.

둘째는 맥락적 정보(contextual information)로서, 수행된 활동간의 연쇄관계이다. 이 관계는 활동들이 하루 일과 시간상에서 서로 연속되어 있건, 멀리 떨어져 있건, 존재할 수 있는 활동 간의 구조적인 상호 연관관계(structural inter-relationships)를 뜻한다. 이는 활동 목적 간의 연쇄관계(sequential relationships)에 의할 수도 있고(예로, 늦은 오후의 프로젝트 미팅을 준비하기 위해 오전 일찍 있는 업무가 외근에서 내근으로 바뀌는 것같이 활동 간의 순차적 연관관계), 활동 수행의 자원들 간 상호 연관관계 혹은 묶음관계(bundle relationships)에 의할 수도 있다(예로, 도심지로의 출근을 위해서는 대중교통을 이용하나, 집근처 한적한 대형 할인매장으로의 쇼핑을 위해서는 승용차를 이용하는 것같이 활동-장소-교통수단 간의 수직적 연관관계).

이상에서 논의한 구성적 정보와 맥락적 정보 모두를 포함하여 활동패턴을 분석하기 위하여 본 연구는 다차원 정보배열비교법을 응용하였다. 활동패턴 분석을 위한 기존의 활동기반 연구는 수행된 활동의 순서에 따라 활동 목록을 일대일 대응비교 하였다(Burnet & Hanson, 1982; Koppelman & Pas, 1985). 이 방법은 활동패턴이 갖는 구성적 정보는 포함하나, 활동들 간의 연쇄관계나 활동 수행 자원 간의 묶음관계는 고려하지 못한다.

Wilson(1998)이 도시민의 시간 사용 패턴을 분석하기 위해 인접 학문에서 도입한 정보배열비교법은 구성적 정보 외에 활동간 연쇄관계를 분석에 포함하였으나, 활동 수행 자원 간의 묶음관계는 고려하지 못하였다.

Gärling(1997)에 따르면, 사람들은 일과 중 어느 한 활동을 수행해야 할 때 그에 필요한 자원 혹은 수단들(즉 활동장소, 교통수단, 동행인, 활동시간, 소요경비 등)을 한 번에 서로 연관 지어 묶음으로 결정한다고 한다. 이러한 다차원의 활동패턴을 분석하는 데는 따라서 다차원의 정보배열을 비교할 수 있는 방법이 필요하다. 저자는 이를 위해 Wilson이 일상 활동 수행의 연쇄관계를 분석하기 위해 도입한 단차원 정보배열비교법을 다차원으로 확장하였다(Joh et al., 2002a). 다차원 정보배열비교법은 구성적 정보와 연쇄관계, 묶음관계의 정보를 갖는 다차원의 활동패턴 정보를 비교하는 방법이다.

다차원 정보배열비교법을 소개하기에 앞서, 단차원 정보배열비교법을 간략히 언급할 필요가 있다. 단차원 정보배열비교법은 활동들을 하루 동안 수행된 순서대로 기재한 두 활동패턴의 정보배열을 서로 같게 만드는 데 드는 노력을 계량화하여 그 수치를 두 패턴 간 차이의 정도로 제시한다. 하나의 활동배열  $s$ 가 비교되는 다른 하나의 활동배열  $g$ 와 일치하기 위해서는,  $g$ 에는 없으나  $s$ 에는 있는 활동을  $s$ 로부터 삭제하거나,  $g$ 에만 있는 활동을  $s$ 에 삽입하거나,  $s$ 에 있는 활동이  $g$ 에도 있으나 순서가 틀려  $s$ 의 활동을 현재 순서 위치에서 삭제하고  $g$ 의 순서와 일치하는 위치로 삽입하는 방법이 있다. 예를 들어,  $s$ 가 [식사-업무-쇼핑-사교-가사],  $g$ 가 [가사-식사-업무-쇼핑-사교]일 때,  $s$ 의 맨 뒤에 있는 '가사' 활동을 삭제하고, '식사' 전의 위치로 이동시키면 두 활동배열을 일치시킬 수 있다. 이 때 둘 간의 차이의 양은 삭제-삽입의 두 단위라고 계산된다.

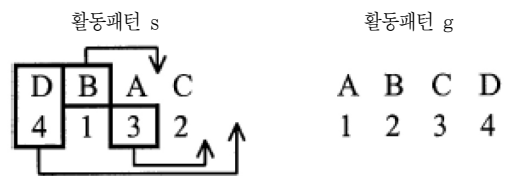
두 활동배열을 일치시키는 데는 수많은 많은 방법이 있을 수 있다. 비교에 어떤 기준이 없다면 두 배열 간 차이 정도의 객관적인 지표를 정할 수 없다. 이에 정보배열비교법은 가능한 일치의 방법 중 가장 최소의 노력이 들어가는 방법을 택하고, 이때의 노력의 양을 둘 사이의 차이로 간주한다. 위와 같이 간단한 비교는 수작업으로 그 수치를 구할 수 있으나, 실제 활동패턴 자료는 이보다 훨씬 더 복잡한 경우가 많다. 이를 위해 정보배열비교법은 동적계획법(Dynamic Programming)이라 알려져 있는 알고리즘을 통해 아무리 길고 복잡한 배열 간의 비교도 순식간에 처리할 수 있게 하였다(Joh et al., 2001a).

다차원 정보배열비교법은, 활동 목록과 활동 간 연쇄관계 분석에 더해 활동 수행 자원들 간 묶음관계를 고려하기 위하여 개발되었다. 다차원 비교 알고리즘의 기본 개념은, 두 다차원 배열의 일치 과정에서 활동 목록과 활동 자원의 묶음이 한꺼번에 삭제, 삽입 혹은 위치 이동될 때, 이를 하나의 일치 노력으로 간주하며, 그러한 묶음 단위의 일치 방법 중 가장 적은 노력이 드는 것으로 두 배열의 차이를 삼는다는 것이다.

〈그림 1〉은 이를 직관적으로 설명한다. 그림에서 A, B, C, D는 수행된 활동 목록을, 1, 2, 3, 4는 활동 수행의 자원(활동 장소나 교통수단 등)을 나타낸다고 하자. B나 3과 같은 개별적인 일치 노력이나 D-4와 같은 묶음의 일치 노력이나, 모두 같은 각 한 단위의 삭제와 삽입으로 계산된다.

단, 활동 목록과 활동 수행 자원 간 의사결정 시의 상대적 중요성은 다를 수 있다. 예로, 활동 목록은 다른 기타의 활동 수행 자원에 비해 더 중요하게 취급될 것이며, 기타 자원들 간에도 중요도의 차이가 있을 수 있다. 이에 다차원 정보배열비교법은 한꺼번에 취급되는 묶음의 의사결정(삽입, 삭제, 위치이동 등)의 상대적 중요성은 그 묶음에 포함된 활동 목록이나 자원 중 가장 중요한 것을 따른다고 가정한다. 예로, 활동 차원의 중요도가 3, 기타 자원의 중요도가 1이라면, 이의 예에서 B, 3, D-4의 노력의 양은 세 단위, 한 단위, 세 단위의 삭제와 삽입으로 각각 계산된다.

다차원의 최소 일치 노력 방법을 찾는 것은 단차원의 경우보다 일반적으로 훨씬 더 복잡하다. 유일의 해를 찾는 대수적 방법은 존재하지 않으며, 저자는 따라서 발견적 방법에 의해 최소 노력의 근사치를 구하는 알고리즘을 개발하였다(Joh et al., 2001a). 유전자 알고리즘(Genetic Algorithm)과 동적계획법을 혼합한 이 알고리즘은 모의실험에서 완벽한 해 값을 산출한 83%의 케이스를 포함, 모든 경우에서 진정한 해 값에 매우 가까운 근사치 획득에 성공하였다. 알고리즘의 기본 개념은, 단차원 정보배열비교의 동적계획법을 통해 각 활동 차원의



〈그림 1〉 다차원 정보배열비교의 예

최소 노력 방법을 확인한 후, 활동 차원 간 묶음의 관계에서 유전자 알고리즘을 이용, 점진적으로 진정한 값에 다가가는 것이다. 이렇게 해서 얻어진 쌍대비교(pair-wise)의 다차원 활동패턴 간 차이의 정보는 수많은 활동패턴들을 유사한 소수의 활동패턴 집단으로 묶어 그 각각의 특성을 구하는 분석의 입력 자료로 쓰이게 된다.

## 2. 활동패턴 집단의 프로파일

유사 활동패턴으로 묶인 활동패턴 집단의 성격은 여러 가지의 구성적 정보로 요약될 수 있다. 여기에는 활동의 수, 통행 수, 이용 교통수단의 종류와 수, 동반인의 종류와 수 등등의 정보가 이용될 수 있겠다. 그러나 다차원 정보배열비교법에 의한 집단 구분은 이보다 훨씬 더 풍부한 맥락적 정보, 즉 활동간 연쇄관계 및 활동 수행 자원간 묶음관계 등의 정보를 포함하고 있다. 유사 활동패턴 집단은 따라서 이러한 맥락적 정보에 의해 프로파일 하는 것이 바람직하다 하겠다. 이를 위해 Joh, et al (2007)은 다차원 정보배열비교 시 삭제나 추가가 아닌 동일한 부분으로 인정된 활동패턴의 sub-pattern들을 확인하여 이를 프로파일의 근거로 삼았다.

예를 들어 앞의 두 활동패턴 [식사-업무-쇼핑-사교-가사]과 [가사-식사-업무-쇼핑-사교]의 경우, 비교된 두 활동패턴이 만일 하나의 유사 활동패턴 집단 소속으로 인정되었다면, 두 활동의 공통부분으로 확인된 sub-pattern [식사-업무-쇼핑-사교]를 이 집단의 '프로파일'로 확인하는 것이다. 이 때 그 공통부분을 'skeleton' 혹은 '핵심정보배열'이라 부른다. 다차원 활동패턴의 핵심정보배열은 구성적 정보, 활동간 연쇄관계는 물론 다차원의 다양한 묶음관계 역시 포함할 수 있다.

이상에서 논의된 다차원 정보배열비교법과 핵심정보배열 추출법은 다차원 활동패턴의 비교를 통해 유사 활동패턴의 집단을 확인하고 그들 각각의 특성을 프로파일 하는 데 사용된다. 주어진 활동패턴들 간 차이의 정도는 일반적인 계층적 군집분석의 클러스터링 알고리즘에 input 자료로 사용되며, 확인된 각각의 유사 활동패턴 집단은 집단 내에서 공유되는 핵심정보배열에 의해 그 특성이 기술된다. 활동 주체의 사회경제적 공간적 특성과 의사결정 당시의 상황적 특성은 상관관계 분석을 통하여 활동패턴 특성과 관계를 맺음으로써 특정 활동패턴 출현의 조건을 유추할 수 있게 한다. 이하의 사례연구에서는 이러한 분석 과정의 예를 제공한다.

## IV. 자료분석 예

### 1. 자료

본 연구에 이용된 개인 일상 활동패턴의 자료는 2006년 11월과 12월에 설의를 의뢰한 18세 이상 서울 경기 거주자 90명에 대한 심층 인터뷰의 결과로 얻어졌다. 이 중 응답에 일관성이 없거나 내용이 부실한 36명의 자료를 제외한 54명의 일상 활동 자료를 분석에 포함하였다. 심층 설문 항목은 2006년 11월과 12월 중 특정한 날에 행해진 하루의 활동을 기록한 것으로, 구체적인 항목은 크게 네 부분으로 구성되었다.

첫째, 응답자의 사회경제적 특성, 둘째 해당 날 이틀 전에 생각한 응답자의 해당 날에 대한 하루 계획, 셋째 해당 날 응답자가 실제 행한 하루 일과의 구체적 내용, 마지막으로 계획과 실제 간의 차이점으로서 어떤 활동이나 과업이 계획에 없던 것이 실행되었거나 계획에 있던 것이 취소되었는가, 취소된 활동이나 과업은 왜 취소되었는가 등이 조사되었다. 하루는 아침 기상에서 저녁 취침까지로 정의되고, 각각의 활동은 구체적인 활동내용, 활동장소, 활동시작시간, 활동소요시간, 통행수단, 동행인 등의 정보를 담고 있다.

본 연구는 응답자가 실제 행한 활동패턴을 비교함으로써 유사한 활동패턴의 집단을 확인하고, 각각의 활동패턴 집단과 유의하게 관련이 있는 사회경제적, 상황적 특성을 분석하는 데 목적이 있다. 따라서 위 설문 항목 중 첫 번째의 사회경제적 특성과 세 번째의 실제 하루 일과 내용 관련 항목들만을 분석에 포함하였다.

본 연구의 분석에 포함되지 않은 두 번째의 실행 전 일과에 대한 사전 계획과 네 번째의 계획 변경 내용 및 사유에 관한 항목들은, 활동 계획 변경에 관한 의사결정 메커니즘을 추론하기 위한 차후 연구 수행의 필요에 의해 조사되었다. 즉 이들 항목들은 계획에서부터 최종적인 시공간 선택에 이르기까지의 의사결정 과정을 추론할 수 있는 정보들을 포함하고 있어서, 활동 수행의 효용을 측정하고, 활동 수행의 의사결정 과정을 추정하며, 시뮬레이션을 통한 공간행동의 재현과 정책 민감도 분석 등이 가능케 한다(Joh et al., 2002b).

〈표 1〉은 응답자의 사회경제적 특성 및 활동일 특성을 정리한다. 이 중 거주지 및 주 활동 위치를 위한 서울 지역은 중심(종로, 중구, 용산), 북부(성북, 강북, 도봉, 노원), 동부(동대문, 성동, 광진, 중랑), 서부(은평, 서대

〈표 1〉 응답자 사회경제 특성 및 활동일 특성

항목	구분	인	항목	구분	인
연령	10대	1	학력	중졸이하	1
	20대	39		고졸	25
	30대	10		대졸	25
	40대	2		대학원이상	3
	50대	2			
성별	여	34	혼인	기혼	13
	남	20		미혼	41
거주지	중심	3	주활동 위치	중심	2
	북부	7		북부	2
	동부	15		동부	18
	서부	2		서부	1
	남부	11		남부	15
	강동	4		강동	1
	강남	0		강남	8
	강서	1		강서	0
주택유형	경기	11	경기	3	
	단독	10	노약자	예	2
	아파트	22	동거	아니오	45
	다세대	15	주교통 수단	대중교통	48
직업	기타	7		승용차	6
	무직	1	활동 실행 요일	월	6
	주부	3		화	5
	학생	19		수	9
	영업	4		목	16
	사무	20		금	10
	전문	5		토	6
	교육	2		일	2
0	7	0		7	
동거가족	혼자	7	동거 가족 중 소득원 수	1	9
	부모	12		2	21
	부모형제	20		3	10
	부모파트너자녀	1		4	5
	부모자녀	3		5	1
	파트너	4	0	17	
	파트너자녀	4	승용차 수	1	29
	자녀	1		2	7
	친척	1		4	1
	친구	1			

문, 마포), 남부(영등포, 양천, 금천, 구로, 동작, 관악), 강동(강동), 강남(강남, 서초, 송파), 강서(강서) 등의 구분을 하였으며, 경기도는 더 세분하지 않았다.

본 연구에서는 활동패턴 집단 구분에 대한 응답자의 사회경제 특성 및 활동일 특성의 통계적 유의성 검정을 위해, 이들 변수 중 여러 수준으로 구분되어 있는 명목변수들을 2수준으로 단순화 하였다. 보다 구체적으로, 거주지는 경기(0)와 서울(1)로, 주택 형태는 기타(0)와 아파트(1)로, 직업은 기타(0: 무직, 주부, 학생)와 피고용(1: 영업, 사무, 전문, 교육)으로, 동거가족은 혼자/친구와 함께(0)와 가족과 함께(1)로, 학력은 고졸 이하

〈표 2〉 활동 일과의 일반특성

활동출현빈도		장소/수단/동행인 평균빈도		활동/장소/통행 평균소요시간(분)	
업무	56%	활동패턴의 길이	6.78	업무/학습	373
학습	37%	야외장소	4.80	야외	562
집안일	11%	업무/학습장소	3.13	집적장의장소	145
집안여가	39%	비일상장소	1.26	총통행	156
집밖여가	44%	총통행횟수	5.11	자가통행	22
쇼핑	24%	승용차통행횟수	0.61		
음주유희	17%	가족과 함께	1.09		
개인용무	24%	사회인과 함께	2.56		

(0)와 대졸 이상(1)으로, 주 활동 위치는 비강남(0)과 강남(1)으로, 활동 실행 요일을 주중(0)과 주말(1)로 구분하였다. 주 활동 위치는 주거지나 직장, 학교, 기타 야외 공간 중 일상 활동이 주로 행해지는 장소를 가리키는데, 위의 지역 구분은 고급 사무 업무 및 고급 상업 기능이 밀집한 강남의 특수성을 고려한 것이다.

이에 더해 연령 역시 30대 미만(0)과 이상(1)인 2수준으로 단순화하였는데, 이는 응답자의 연령 구성에서 중고생인 10대 및 4, 50대의 장년층이 거의 포함되지 않았으며, 젊은 층인 2, 30대가 압도적이어서, 활동패턴의 연령대별 특성을 모든 연령층에 일반화하기에는 무리가 있기 때문이다. 단, 분석의 목적이 방법론적 연구의 사례 제시에 있기에 추가적인 샘플 추출은 하지 않았다.

〈표 2〉는 응답자가 해당 날에 실제 행한 활동의 일반 특성을 정리하고 있다. 표에서 제시된 활동 출현 빈도는, 해당 활동이 응답자가 행한 일상 활동의 54개 패턴 중 몇 개의 패턴들에서 각각의 활동들이 관찰되었는가를 나타낸다. 여기서 집안일은 청소, 취사, 설거지, 빨래 등의 일반적인 집안일과 아기 돌보기 등의 육아일도 포함한다. 집안 여가는 TV 시청이나 독서, 인터넷, 가족과의 대화 등을 포함한다. 집밖 여가는 피크닉, 여행, 사교활동, 문화활동(박물관/영화/연극/스포프관전 등), 운동 등을 포함한다. 쇼핑은 집밖에서의 생필품과 내구재 쇼핑 모두를 포함한다. 개인용무는 은행, 우체국, 관공서, 미용실 등등을 포함한다.

장소/교통수단/동행인 빈도는, 각 활동 패턴들에서 관찰되는 장소, 교통수단, 동행인 빈도의 평균이다. 예로, 54개 활동패턴은 평균적으로 6.78개의 활동을 포함하며, 이 중 평균 4.8개의 활동이 집이 아닌 야외에서 수행된다는 것이다. 여기서 업무/학습관련 장소는 다니는 직장이나 학교 또는 그 주변 지역을 말하며, 비일상장소는 집, 직장/학교, 또는 그 주변 지역을 제외한 기타지

역을 말한다. 사회인은 친구/선후배, 동료, 비즈니스 상대, 기타 사회인 등을 포괄적으로 포함한다.

## 2. 활동패턴 정보분석

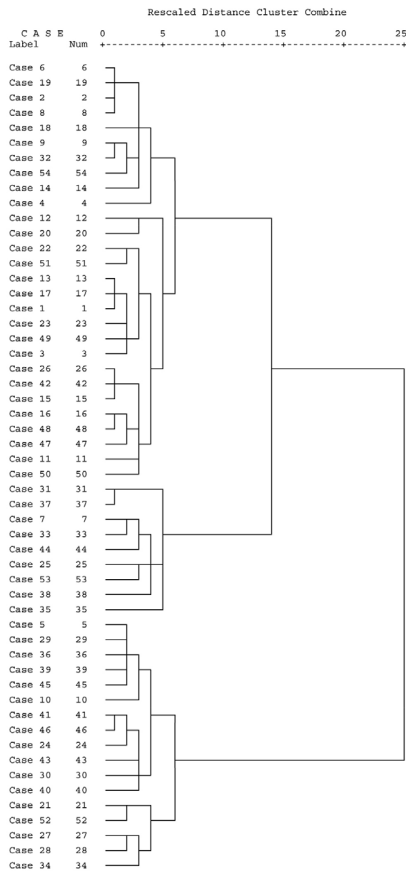
전체 54개의 일일 활동패턴은 다차원 정보배열비교법에 의한 총  $54 \times (54-1) / 2 = 1431$  회의 쌍대비교(pair-wise comparison)를 통해 상호 비교되었다. 이로부터 얻어진 활동패턴 간 상대적 거리의 매트릭스는 SPSS 클러스터 프로그램의 워드 클러스터링 알고리즘에 입력되었으며, 상대적 거리 변화의 급변점을 기준으로 세 개의 뚜렷이 구분되는 활동패턴 집단을 얻을 수 있었다. 워드 클러스터링에 의한 군집분석의 결과는 <그림 2>와 같다.

<표 3>은 각 집단의 구성적 특성을 요약하였다. 표에서 음영 부분은 평균 보다 많이 큰 수치를, 테두리 부분은 평균 보다 많이 작은 수치를 각각 나타낸다. 분석 결

<표 3> 활동패턴 집단의 구성적 특성

	집단1	집단2	집단3	평균
소속 활동패턴 수	28	9	17	
활동패턴의 길이	6.2	8.0	7.1	6.8
업무	96.4%	22.2%	5.9%	55.6%
학습	3.6%	33.3%	94.1%	37.0%
집안일(가사일반/아기)	7.1%	44.4%	0.0%	11.1%
집안여가	39.3%	88.9%	11.8%	38.9%
집박여가(집박일반/사교/문화/운동)	46.4%	22.2%	52.9%	44.4%
쇼핑(생필품/내구재)	14.3%	88.9%	5.9%	24.1%
음주유희	14.3%	0.0%	29.4%	16.7%
개인용무(용무일반/병원)	21.4%	22.2%	29.4%	24.1%
야외장소	77.4%	38.3%	78.4%	71.2%
업무/학습관련장소	49.8%	1.4%	63.6%	46.1%
비일상장소	25.3%	19.1%	12.1%	20.1%
총통행횟수	78.0%	52.2%	86.1%	76.2%
승용차통행횟수	11.0%	21.6%	1.2%	9.7%
가족과	10.8%	51.5%	2.9%	15.1%
사회인과	48.6%	5.1%	43.6%	39.8%

\*\*\*\*\* HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS \*\*\*\*\*  
Dendrogram using Ward Method



<그림 2> 활동패턴 군집분석 결과

과 집단2는 수행한 활동의 수가 많으며, 가족과 함께 승용차로 쇼핑하고, 집안일이나 집안여가 등 집안에서의 활동이 많은 가정지향적인 활동패턴을 보인다. 이에 반해 집단3은 학습과 집박여가 및 야외활동, 음주유희 등 집 밖에서의 활동이 많고 총통행빈도가 가장 높은 학생 위주 활동패턴이라 볼 수 있다. 집단1은 집단3과 같이 집박 활동이 대세인데, 단 주된 야외활동의 목적이 학습 보다는 업무라는 것이 다르며, 비 일상장소에서 가족 보다는 사회인과의 모임 횟수가 많다. 따라서 이 활동패턴 집단은 직장인 위주 활동패턴이라 볼 수 있다.

## 3. 활동패턴 프로파일

핵심정보배열에 기초한 각 활동패턴 집단의 프로파일은 <표 4>와 같이 정리된다. 표에서 괄호 안의 숫자는 해당 핵심정보배열이 포함된 쌍대비교의 횟수를 뜻한다. 이는 각 집단 내에서 두 패턴을 비교해 보았을 때 해당 핵심정보배열이 포함된 경우가 몇 번 있었는가를 말해준다. 오직 한 번의 출현을 갖는 핵심정보배열은 그 중요도가 떨어지는 것으로 판단, 표에서 제외하였다. 이렇게 하여 최종적으로 확인된 활동패턴 집단의 프로파일은 의외로 단순하였으며, 불과 몇 개의 대표적인 핵심정보배열로 정리될 수 있었다.

분석의 결과는 활동패턴 집단 간에 분명한 차이를 보여주고 있으며, 구성적(cross-sectional) 집단 특성에 비해



〈표 4〉 활동패턴 집단별 프로파일

집단1	집단2	집단3
일(262)	집안여가(12)	학습(99)
일-집안여가(46)	내구재쇼핑-집안여가(6)	학습-사교활동(6)
일-사교(13)	집안여가-내구재쇼핑-집안여가(3)	학습-음주여흥(6)
일-음주여흥(6)	가사-집안여가(2)	학습-집박여가(2)
일-집박여가(2)	학습(2)	개인용무-음주여흥(2)
일-개인용무(2)		음주여흥(2)

맥락적(contextual) 성격을 보다 잘 이해할 수 있게 한다. 개인 일상생활의 구체적인 모습이 활동 수행으로부터 규정된다고 본다면, 본 연구는 활동 간의 맥락적 상호 연관관계(sequential and bundle relationships) 및 이로부터 구체화된 개인의 일상 공간행동의 이해에 보다 적절한 방법론을 제공하고 있다.

4. 프로파일의 사회경제적, 상황적 특성

마지막으로, 확인된 활동패턴 집단별 프로파일과 유의한 관련을 갖는 사회경제적, 상황적 특성을 알아보았다. 통계적 유의성을 조사하기 이전에 먼저 각 집단이 개별 사회경제적, 상황적 변수를 어느 정도 비율로 가지고 있는가를 〈표 5〉와 같이 확인해 보았다. 표에서 음영 부분은 평균 보다 많이 큰 수치를, 테두리 부분은 평균 보다 많이 작은 수치를 각각 나타낸다.

분석 결과 집단1은 가족과 함께 살고 강남에 강남에서 주 일상 활동을 하는 대졸 학력의 직장인이 주중에 갖는 사회경제적, 상황적 여건과 밀접한 관련을 갖는 것으로

〈표 5〉 활동패턴집단별 사회경제적/상황적 특성

	집단1	집단2	집단3	평균
소속 활동패턴 수	28	9	17	
연령(30대 이상)	35.7%	44.4%	0.0%	25.9%
성별(남)	25.0%	33.3%	56.3%	35.8%
거주지(서울)	75.0%	88.9%	81.3%	79.2%
주택유형(아파트)	46.4%	44.4%	31.3%	41.5%
직업(피고용)	96.4%	33.3%	6.3%	58.5%
주활동위치(강남)	21.4%	11.1%	6.3%	15.1%
학력(대졸)	85.7%	33.3%	6.3%	52.8%
혼인(기혼)	28.6%	55.6%	0.0%	24.5%
동거(가족과)	96.4%	88.9%	62.5%	84.9%
소득원 수	2.5	1.8	1.2	2.0
승용차 수	0.9	1.1	0.6	0.8
주교통수단(승용차)	7.1%	44.4%	0.0%	11.3%
요일(주말)	3.6%	44.4%	12.5%	13.2%

고유값

함수	고유값	분산의 %	누적 %	정준 상관
1	3.319	84.4	84.4	.877
2	.613	15.6	100.0	.617

Wilks의 람다

함수의 검정	Wilks의 람다	카이제곱	자유도	유의확률
1에서 2	.143	94.161	8	.000
2	.620	23.202	3	.000

표준화 정준 판별함수 계수

	함수	
	1	2
피고용	1.101	.138
기혼	-.080	.609
주 교통 승용차	-.567	.567
주말	-.325	.432

구조행렬

	함수			함수	
	1	2		1	2
피고용	.803(*)	.510	주 교통 승용차	-.101	.664(*)
소득원 수(a)	.398(*)	.008	기혼	.048	.610(*)
학력 대졸(a)	.384(*)	-.076	주말	-.192	.420(*)
가족과 동거(a)	.253(*)	-.024	30대 이상(a)	-.035	.336(*)
주활동 강남(a)	.155(*)	.030	남성(a)	-.004	-.271(*)
주택유형 아파트(a)	.013(*)	.013	거주지 서울(a)	-.058	.217(*)
			승용차 수(a)	.071	-.150(*)

주) 표시된 변수 중 (a) 표시 변수는 분석에 사용되지 않음.

함수의 집단중심점

사후군집	함수	
	1	2
1	1.670	.034
2	-2.035	1.437
3	-1.778	-.868

〈그림 3〉 판별분석 결과

로 추측된다. 집단2는 30대 이후의 미취업 기혼자가 승용차를 주로 이용하는 주말에 갖는 사회경제적, 상황적 여건과 밀접한 관련을 가질 것으로 보인다. 집단3은 20

대 초반 가족과 떨어져 단독이나 연립주택 등에 사는 데 줄 미혼의 미취업 남성이 승용차를 이용하지 않고 강남 이외의 지역에서 일상생활을 하는 사회경제적, 상황적 여건과 밀접한 관련을 가질 것으로 보인다.

〈그림 3〉은 SPSS 판별분석을 통해, 이상의 다양한 사회경제적, 상황적 여건 중 집단 구분과 통계적으로 유의한 상관성이 있는 변수들을 확인한 결과를 보여준다. 이때 종속변수는 집단의 label이며 독립변수는 사회경제적, 상황적 특성을 설명하는 모든 변수들이다. 판별분석은 개별 사례들이 집단으로 구분되어 있을 때, 각 사례가 갖는 여러 가지의 특성 중 어떤 것들이 구분된 집단 간에 뚜렷한 차이를 보이는가를 알려주는 통계적 방법이다. 본 연구는 〈표 5〉에 있는 모든 변수를 투입한 후 유의성이 떨어지는 변수들을 단계적으로 제거하는 모형 추정 방법을 사용하였다. 단, 노약자 동거 여부 변수는 결측치가 많아 분석에서 제외하였다.

〈그림 3〉에 따르면, 먼저 정준판별함수의 고유값과 Wilks 람다, F검정의 유의확률을 계산한 결과, 세 집단을 구분하는 두 개의 판별함수 모두가 통계적으로 유의한 것으로 판단된다. 즉 다차원 정보배열비교에 근거한 군집분석이 통계적으로 유의한 집단 구분을 결과했음을 보여준다.

다음으로는 유의성이 인정되어 분석에 사용된 판별변수 각각이 판별함수에 대해 갖는 상대적 중요도를 나타내는 표준화 판별계수가 표시되었다. 유의한 변수들은 고용, 혼인, 주 교통수단, 요일 등 네 개 변수이다. 함수 1에서는 피고용이 압도적인 +의 영향을, 승용차 주 교통 이용과 주말이 -의 영향을 가지며, 함수 2에서는 기혼과 승용차 주 교통 이용, 주말 등의 변수가 +의 영향을 강하게 미치고 있음을 알 수 있다. 이로부터 두 함수가 주요 변수들에 대해 서로 대조적인 경향을 반영한다고 볼 수 있다.

분석에 사용된 변수들이 완전히 독립적이지는 않을 것이므로, 다음에는 각 판별변수의 판별함수에 대한 선형의 단순상관 정도를 알아보는 구조계수의 계산 결과가 표시되었다. 함수 1과는 피고용이 매우 강한 +의 상관, 함수 2는 승용차 주 교통 이용, 기혼, 주말 등의 변수가 강한 +의 상관을 갖는다. 이로부터 함수 1이 피고용 상태인 사람들의 특성을, 함수 2가 승용차를 주 교통수단으로 이용하는 기혼자의 주말이라는 상황적 특성을 갖는다고 해석할 수 있겠다. 집단 구분을 위한 판별식은 다음과 같다.

$$Z1 = 0.803 \times \text{피고용} - 0.101 \times \text{주교통승용차} + 0.048 \times$$

$$\text{기혼} - 0.192 \times \text{주말스케줄}$$

$$Z2 = 0.510 \times \text{피고용} + 0.664 \times \text{주교통승용차} + 0.610 \times \text{기혼} + 0.420 \times \text{주말스케줄}$$

각 집단의 평균판별점수인 집단중심점을 함수별로 살펴보면, 활동패턴 집단 1의 중심점은 함수 1과 강한 +의 관계를, 다른 집단들은 강한 -의 관계를 가지며, 함수 2에는 집단 2가 강한 +의 관계를, 집단 3은 -의 관계를 갖는다. 즉 집단 1은 피고용자의 특성을 매우 강하게 갖는 반면, 집단 2와 3은 그렇지 않은 특성을 갖는다고 해석된다. 집단 2와 3간의 차이도 분명하여, 집단 2는 승용차를 이용하는 기혼자의 주말 상황의 특성을 갖는 반면, 집단 3은 그 반대로 승용차를 이용하지 않는 미혼자의 주중 특성을 반영한다고 볼 수 있다.

마지막으로, 판별함수에 의한 집단구분이 실제 집단 구분과 얼마나 일치하는가를 나타내는 hit-ratio는 87%로서 매우 양호하여, 개인의 일상 활동패턴이 사회경제적 특성과 활동 수행 당시의 상황적 특성 관련 정보에 의해 상당부분 설명될 수 있음을 확인하였다. 이상의 분석은 앞의 〈표 5〉에서의 활동패턴 집단의 기술적 분석 내용과 합치하며, 특히 고용, 연령, 주 교통수단, 요일 등의 변수가 통계적으로도 유의한, 활동패턴의 구체적인 내용을 규정하는 중요한 변수임을 보여준다.

## V. 결론

본 연구는 도시민의 일상 활동 연구에서 활동 분석의 맥락적 방법 구현을 추구하여, 개별 활동이 아닌 활동패턴 전체를 분석하고, 현실적으로 관찰된 활동패턴 전체를 대상으로 유형화를 시도하였다. 이를 위해 활동패턴의 구조적 특성 정보를 비교하고 요약하는 다차원 정보배열비교법과 핵심정보배열 추출방법을 개발, 적용하였다. 이후, 확인된 활동패턴 집단의 프로파일 각각이 활동 주체의 어떠한 사회경제적 특성 및 활동 당시의 상황적 특성과 유의한 상관을 갖는가를 분석하였다.

실제 도시민의 일상활동 자료를 분석한 결과, 다차원 정보배열비교법에 의한 활동패턴 자료의 군집분석은 직장인 활동 지향, 가정 중심 활동 지향, 학생 활동 지향 등의 명확히 구분되는 세 개의 집단을 확인할 수 있었다. 확인된 세 개의 활동패턴 집단에 대해 핵심정보배열 추

출 방법을 적용한 결과, 직장인 지향 활동, 가정 중심 활동, 학생 지향 활동 등이 각각 어떠한 전후 맥락 하에 일어나고 있는지를 확인할 수 있었다. 이어서 활동주체의 사회경제적 특성 및 활동 당시의 상황적 특성이 각 활동 패턴 집단의 프로파일과 갖는 상관성을 분석한 결과는 이와 같은 활동패턴의 특성이 통계적으로 유의한 것임을 확인시켜 주었다.

도시민의 일상생활은 활동 수행의 시공간적 특성에 의해 구체적으로 규정되는데, 구성적 접근이 아닌 맥락적 접근에 근거한 활동패턴 자료의 분석은, 그러한 관계를 있는 그대로 보여준다는 데 특징이 있다. 제안된 다차원 정보배열비교법과 핵심정보배열 추출법은, 서론에서 언급한 바, 논의되고 있는 구체적인 분석법이 제약기반이든, 효용기반이든 혹은 의사결정기반이든 어느 것에도 모두 매우 유용한 분석의 출발점을 제공할 수 있다는 점에서 중요한 방법론적 의의를 갖는다.

앞으로의 연구는 다음과 같은 부분에 중점을 둔다. 첫째, 연구의 결과를 특정 정책 변수에 단독적으로 관련지을 수 있도록 활동패턴과 사회경제적 성격의 구성적 특성(예로, 활동내용별, 장소별, 교통수단별, 주중/주말별, 직업별, 성별 활동패턴 특성)에 대한 사례 제시 작업이 필요하다. 둘째, 핵심정보배열의 다차원 구조를 보다 명확하게 밝힌다. 셋째, 확인된 다차원 핵심정보배열 자체의 통계적 유의성을 검증한다. 넷째, 확인된 활동패턴 집단의 프로파일과 사회경제적, 상황적 특성과의 상관관계에 기초하여, 도시 기반 시설 및 서비스에 대한 도시민의 집합적 수요에 대한 정책 수단의 다양한 반응 분석을 가능케 하는 마이크로 시뮬레이션 시스템의 토대를 구축한다. 조만간 이에 관한 보고를 할 수 있도록 노력하겠다.

**참고문헌**

1. 박기호, 이양원, 안재성(2005), "시간지리학 응용을 위한 시공간데이터베이스 기반의 GIS 컴퓨팅 연구" 한국GIS학회지, 14, pp.221~237.
2. 서상언, 정진혁, 김순관(2006), "활동 스케줄 분석을 통한 고령자의 통행특성과 통행행태에 관한 연구", 대한교통학회지, 제24권 제5호, 대한교통학회, pp.89~108.
3. Arentze, T.A. and H.J.P. Timmermans (2000), "ALBATROSS" The Hague, European Institute of Retailing and Services Studies.

4. Arentze, T.A. and H.J.P. Timmermans(2004), "A learning-based transportation oriented simulation system" *Transportation Research B*, 38, pp.613~633.
5. Bhat, C.R. and R. Misra(1999), "Discretionary activity time allocation of individuals between in-home and out-of-home and between weekdays and weekends" *Transportation*, 26, pp.193~209.
6. Bowman, J.L., M. Bradley, Y. Shiftan, T.K. Lawton and M.E. Ben-Akiva(1998), "Demonstration of an activity-based model system for Portland" Paper presented at the 8<sup>th</sup> World Conference on Transport Research, Antwerp, Belgium.
7. Burnett P. and S. Hanson(1982), "The analysis of travel as an example of complex human behavior in spatially-constrained situations: Definition and measurement issues" *Transportation Research A*, 16, pp.87~102.
8. Dijst, M. and V. Vidakovic(1997), "Individual action space in the city" in D.F. Ettema and H.J.P. Timmermans(eds.), *Activity-Based Approaches to Activity Analysis*, Oxford, Pergamon Press, pp.73~88.
9. Ettema, D.F., A.W.J. Borgers and H.J.P. Timmermans(1995), "SMASH(Simulation Model of Activity Scheduling Heuristics): Empirical tests and simulation issues" Paper presented at the Conference on Activity-Based Approaches: Activity Scheduling and the Analysis of Activity Patterns, Eindhoven, The Netherlands.
10. Gärling T., R. Gillholm, J. Romanus and M. Selart(1997), "Interdependent activity and travel choices: Behavioral principles of integration of choice outcomes" in D.F. Ettema and H.J.P. Timmermans(eds.), *Activity-Based Approaches to Travel Analysis*, Pergamon, Oxford, pp.135~149.
11. Birgit Hay, Geert Wets and Koen Vanhoof (2002), "Multidimensional Sequence Alignment Methods: Discovering navigation patterns on web sites presenting page-and time

- information" ICMLA, pp.57~63.
12. Joh, C.H., T.A. Arentze and H.J.P. Timmermans(2001a), "Multidimensional sequence alignment methods for activity-travel pattern analysis: A comparison of dynamic programming and genetic algorithms" *Geographical Analysis*, 33, pp.247~270.
  13. Joh, C.H., T.A. Arentze and H.J.P. Timmermans (2001b), "Pattern recognition in complex activity-travel patterns: A comparison of Euclidean distance, signal processing theoretical, and multidimensional sequence alignment methods" *Transportation Research Record*, 1752, pp.16~22.
  14. Joh, C.H., T.A. Arentze, F. Hofman and H.J.P. Timmermans(2002a), "Activity-travel pattern similarity: A multidimensional alignment method" *Transportation Research B*, 36, pp.385~403.
  15. Joh, C.H., T.A. Arentze and H.J.P. Timmermans(2002b), "Modeling individuals activity-travel rescheduling heuristics: Theory and numerical experiments" *Transportation Research Record*, 1807, pp.16~25.
  16. Joh, C.H., T.A. Arentze, and H.J.P. Timmermans(2003), "A theory and simulation model of activity-travel rescheduling behavior" *Selected Proceedings of the 9th World Conference on Transportation Research*, 2001, Seoul, Korea.
  17. Joh, C.H., J.W. Polak and T. Ruiz(2006), "Characterizing global activity schedule adjustment behavior by using a sequence alignment method" *Transportation Research Record*, 1926, pp.26~32.
  18. Joh, C.H., T.A. Arentze and H.J.P. Timmermans(2007), "Identifying skeletal information of activity patterns using multi-dimensional sequence alignment" To appear in *Transportation Research Record*.
  19. Jones, P.M., M.C. Dix, M.I. Clarke and I.G. Heggie(1983), "Understanding Travel Behavior" Aldershot, Gower.
  20. Kawakami, S. and T. Isobe(1990), "Development of a one-day travel-activity scheduling model for workers" in P. Jones(ed.), *Developments in Dynamic and Activity-Based Approaches to Travel Analysis*, Aldershot, Avebury, pp. 184~205.
  21. Kemperman, A.D.A.M., C.H. Joh and H.J.P. Timmermans(2004), "Comparing first-time and repeat visitors activity patterns" *Tourism Analysis*, 8, pp.159~164.
  22. Koppelman, F.S. and E.I. Pas(1985), "Travel-activity behavior in time and space: Methods for representation and analysis" in P. Nijkamp, H. Leitner and N. Wrigley(eds.), *Measuring the Unmeasurable*, Amsterdam, Martinus Nijhoff, pp.587~627.
  23. Kwan, M.P.(1997), "GISICAS: An activity-based travel decision support system using a GIS interfaced computational-process model", in D.F. Etema and H.J.P. Timmermans (eds.), *Activity-Based Approaches to Activity Analysis*, Oxford, Pergamon Press, pp.263~282.
  24. Lenntorp, B.(1976), "Paths in space-time environment: A time geographic study of possibilities of individuals" *Lund Studies in Geography, Series B. Human Geography* no.44, Department of Geography, The Royal University of Lund.
  25. Miller, H.(2004), "Activities in space and time" in D. Hensher, K. Button, K. Haynes and P. Stopher(eds.), *Handbook of Transport 5: Transport Geography and Spatial Systems*, Amsterdam, Elsevier Science, pp.647~660.
  26. Pendyala, R.M., R. Kitamura and D.V.G.P. Reddy,(1998), "Application of an activity-based travel demand model incorporating a rule-based algorithm" *Environment and Planning B*, 25, pp.753~772.
  27. Recker, W.W., M.G. McNally and G.S. Root (1986), "A model of complex travel behavior:

- Part 1: Theoretical development” Transportation Research A, 20, pp.307~318.
28. Rindsfuser, G. and F. Klugl(2005), “The scheduling agent using seSAM to implement a generator of activity programs” in Timmermans (ed.), *Progress in Activity-based Analysis*, Elsevier, London, pp.115~137.
29. Timmermans, H.J.P., T.A. Arentze, and C.H. Joh(2002), “Analyzing space-time behavior: New approaches to old problems” *Progress in Human Geography*, 26, pp.175~190.
30. Wilson, C.(1998), “Activity-travel pattern analysis by means of sequence alignment methods” *Environment and Planning A*, 30, pp.1017~1038.

✉ 주 작성 자 : 조창현  
✉ 교 신 저 자 : 조창현  
✉ 논문투고일 : 2007. 5. 19  
✉ 논문심사일 : 2007. 7. 4 (1차)  
2007. 8. 27 (2차)  
✉ 심사관정일 : 2007. 8. 27  
✉ 반론접수기한 : 2008. 4. 30