

활동기반 접근법에 의한 활동패턴의 맥락적 정보분석과 프로파일

An activity-based analysis of contextual information of activity patterns and the
profiling of groups of similar activity patterns

조 창 현

경희대학교 지리학과 조교수

목 차

I. 서론

II. 활동패턴 분석 이론

III. 사례분석

IV. 결론

참고문헌

I. 서론

도시교통 수요는 활동 수행으로부터 유발된다. 개인의 활동 의사결정에 의한 일상 활동의 개인 간 총합은 집합적 공간행동으로 관찰되며, 활동간 서로 다른 공간의 극복을 위해 유발된 통행은 활동 간의 구조적인 상호연쇄관계에 의해 그 구체적 형태를 부여받는다. 개인의 일상 활동이 시공간적으로 조직되는 메커니즘을 설명하는 시간지리학의 이론적 수월성을 수용, 유발수요로서의 통행 현상에 초점을 두는 활동기반 접근법은, 목적수요로서의 통행 현상에 주안을 두던 교통수요 연구의 전통을 변화시켜왔다.

기간의 활동기반 접근법은 크게 세 가지 접근 방법으로 다시 세분될 수 있다 (Timmermans, et al., 2002). 첫째, 제약기반 접근법은, 개별 활동이나 활동패턴 전체가 개인과 사회 간의 시공간적 제약 하에 그 범위가 조건지어진다는 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 GIS 공간분석 기법을 시간지리학적 이론 틀에 의해 적용하고 있는 Miller (2005)의 연구는 최근 많은 후속

연구들의 지속적 발전을 보고 있다.

둘째, 효용기반 접근법은 주로 정책적 관심이 되는 활동 대안들을 열거한 후 주어진 개인의 사회경제 특성 및 기 가정한 선호체계에 근거하여 가장 높은 효용을 줄 것으로 기대되는 대안을 선택한다는 이론 틀로서 주로 RUM 파라다임의 이론에 주력한다. Recker, et al. (1986), Bowman et al. (1998), Bhat & Misra (1999)에서부터 최근에 이르기까지의 교통공학에서 이루어진 교통수요 관련 연구 대부분에서 이를 다루며, 주로 계량경제학적 방법론에 이론 전개의 근간을 둔다.

마지막으로, 의사결정기반 접근법은, 우리가 관찰하는 도시민의 집합적 공간행동은 객관적인 시공간프리즘 혹은 주관적인 선호체계에 의해 직선적으로 간단히 결정된 결과가 아니고 보다 복잡하고 비선형적인 의사결정 과정의 결과라고 본다. 개인은 정보획득 능력과 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) 등의 이론 모델들은 이러한 휴리스틱 의사결정의 프로세스를 밝히는 데 중점을 둔다.

학문적으로, 실험적으로 각각이 독특한 장단점

을 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 갖는 것이다. 현실을 대표하는 활동-통행 패턴의 유형은 그와 연관되는 사회경제적, 상황적 특성과 유의하게 상관되어 (significantly correlated), 연구자의 활동기반 접근법의 이론을 뒷받침하는 근거로 제시된다.

급속한 기술적 정교화에 주력한 기간의 활동기반 접근법은 그러나 상황적 연구 파라다임의 새로운 전통을 수립한 시간지리학의 이론적 기초를 충분히 반영하지 못한 면이 있다. 즉 유발된 수요로서의 교통현상을 마치 독립적인 특성을 가진 양 앞뒤의 상황적 맥락에서 따로 떼어 내어 분석하거나 (계량경제학적 기초에 의한 출발시간 선택, 목적지 선택, 지속시간 선택 등 대부분의 single-facet 통행 현상 모델), 혹은 연구자가 미리 정한 소수의 활동패턴만을 고려하여 (예로, Kawakami & Isobe, 1990), 연구자 지정 이외의 중요 활동패턴 존재 여부를 확인하지 않았다.

본 연구는 도시민의 일상 활동 연구에서 활동분석의 맥락적 방법 구현을 추구하기 위하여, 이 같은 문제의식에 근거하여, 개별 활동이 아닌 활동패턴 전체를 분석하고, 관찰된 이들 활동패턴들을 유형화 하려 한다. 이를 위해 활동패턴의 구조적 특성 정보를 비교하고 요약하는 다차원정보배열비교법과 스켈레톤 (혹은 핵심정보배열) 추출방법을 개발, 적용한다.

이 논문은 다음의 절로 구성된다. 먼저 2장은 활동패턴 정보를 맥락적으로 분석할 수 있는 이론을 소개한다. 이를 위해 우선 개별 활동패턴들의 정보를 맥락적으로 분석하고 유사한 정보를 갖고 있는 활동패턴들을 군집화하는 방법을 논의한다. 다음에 하나의 집합으로 묶인 유사 활동패턴들이 공통적으로 갖고 있는 정보를 요약하여 해당 활동패턴 집합의 프로파일을 정하는 방법을 기술한다. 3장에서는 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 검

토된다. 활동패턴의 분석과 집단구분에는 활동간 연쇄관계와 활동수행을 위한 자원들 (활동위치, 이용교통수단, 활동동반인 등)간 묶음관계를 활동 구성과 함께 고려하였으며, 집단의 프로파일을 위해서는 유사 패턴의 다차원의 구조적 정보를 요약하였다. 마지막 4장의 결론에서는 이상의 연구 결과를 요약하고 함의와 앞으로의 연구방향에 대해 논의한다.

II. 활동패턴 분석 이론

1. 활동패턴 정보의 맥락적 분석

개인의 일상은 그 개인이 하루 동안 수행한 여러 활동들로 구성되어 있다. 개별 활동들은 특정한 시간과 장소에서 특정한 자원 (resource), 즉 교통수단, 동반인, 소요시간, 필요 경비 등의 특징을 갖고 수행되며, 하루 동안 수행된 활동들은 이러한 자원의 배분과 관련하여 상호간 특정한 연쇄관계 (sequential relationships)를 갖게 된다. 예를 들어, 어느 직장인의 오후 프로젝트 미팅은 그 직후의 회식과 연쇄관계를 가질 수 있으며, 외근이 일반적인 이 직장인의 오전 근무는 미팅 준비 때문에 사무실 근무로 대체되었을 수도 있다. 요컨대, 개인의 하루 일상은 개별 활동들을 고립적으로 보기 보다는 그 수행 메커니즘을 전체 일과의 부분으로서 연쇄시켜 파악하는 것이 더 적절하다는 것이다.

이러한 하루 일과의 적절한 분석을 위해서는 일상 활동패턴을 전체적, 구조적으로 분석하는 방법이 필요하며, 특히 두 일상 활동패턴을 비교 분석할 때, 그 비교의 방법이 구조적 정보를 고려하는 것이 바람직하다 하겠다. 이를 위해 본 연구에서는 정보배열비교법 (Sequence Alignment Method: SAM)을 원용하여 활동패턴간 비교분석을 수행하였다. 원래의 정보배열비교법 (SAM)은 유전학에서 A, T, G, C 등 DNA의 염기 배열 순서에 의해 생물의 유사 종과 상이종을 구분해 내는 방법으로, 예를 들어 침팬지와 인간의 염기 배열이 유사한데 비해 인간과 악어는 그보다 다르다는 것을 보여준다.

구체적인 계산 방법의 기본 개념으로는, 한 종의 염기 배열을 다른 종의 염기 배열로 바꿔 일치시키는 데 얼마만큼의 최소 노력을 들이느

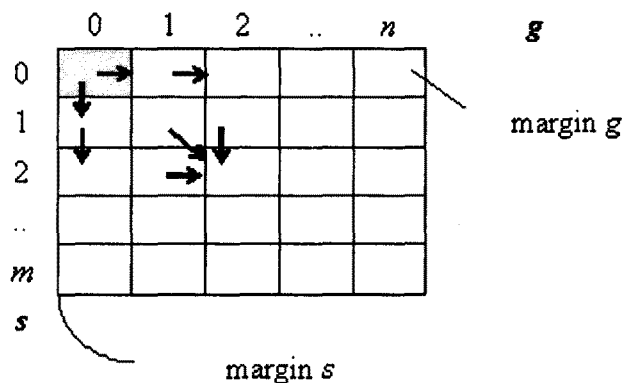
나를 두 종 간의 다름의 정도로 파악하는 것이다. (여기서, '최소'를 기준으로 하지 않는다면, 객관적인 크기의 정도를 확정할 수는 없다.) 일치를 위해서는 염기의 복사(reproduction), 전치(crossover), 대체(mutation) 등 세 가지의 기본 작업이 동원되는데, 같은 염기는 복사, 순서가 다른 염기는 전치, 종류가 틀린 염기는 대체의 방법을 쓰며, 유전학적으로 유사한 종 사이에서는 대체가 가장 드문 사건으로, 복사가 가장 빈번한 사건으로 간주된다. 따라서 염기 배열의 일치를 위해 대체나 전치 작업이 많이 필요하다면, 유전학으로 유사 종 사이에서는 그만큼 일어나기 힘든 확률을 나타내어, 다른 조건이 같다면, 그 두 종은 그렇지 않은 종에 비해 다름이 크다는 결론을 내리게 된다.

본 연구에서는 활동패턴을 하루 동안 수행한 활동들의 연쇄로 보고, 두 활동패턴을 일치시키는데 필요한 최소의 '대체' 작업의 양을 두 활동패턴간 차이의 정도로 간주한다. 이 때 대체는 특정 활동을 다른 활동으로 '교체'(substitution)하거나 필요한 활동을 '삽입'(insertion)하거나 불필요한 활동을 '삭제'(deletion)하는 작업을 뜻한다. 예를 들어, 한 패턴이 [업무 - 가사노동]의 정보를, 다른 패턴이 [업무 - 스포츠]의 정보를 갖는다면, 앞의 패턴이 뒤의 패턴에 일치되기 위해서는, 가사노동을 '삭제'하고 스포츠를 '삽입'하거나, 가사노동을 스포츠로 '교체'하는 작업이 필요하다. 본 연구에서는 삽입-삭제, 삭제-삽입, 교체 세 가지를 모두 같은 크기의 일치 노력의 양으로 간주한다.

물론 활동패턴들 각각이 방금 예에서처럼 매우 단순하다면, 눈으로 보고 바로 그 일치 노력의 최소 양을 알아낼 수 있겠으나, 실제 분석되어야 할 활동패턴들은 이보다 훨씬 더 길고 복잡하다. 이를 위해 정보배열비교법(SAM)은 정보배열비교표(comparison table)라는 특수한 장치를 고안하여, 긴 패턴들 간의 비교를 쉽고 빠르게 처리토록 하고 있다.

비교하려는 두 활동패턴 s 와 g 가 각각 m 개의 활동과 n 개의 활동으로 구성되어 있다고 하자. 즉 하루의 활동패턴은 시초에 0 개의 활동에서 시작하여 하루의 마지막 m 번째와 n 번째

활동으로 각각 마감된다. 이를 $s = s[0, 1, 2, \dots, i, \dots, m]$ 및 $g = g[0, 1, 2, \dots, j, \dots, n]$ 으로 표시하자. 또한, $s^i = s^i[0, 1, 2, \dots, i]$ 및 $g^j = g^j[0, 1, 2, \dots, j]$ 를 i 번째 및 j 번째까지의 활동을 수행한 s 와 g 의 부분패턴이라 하자 (i, j). 정보배열비교표는 이러한 부분패턴을 최소의 노력으로 일치시키는 작업을 순차적으로 계속하여 결국 전체 패턴인 s^m 과 g^n 을 일치시키는데 최소의 노력을 들이게 한다 ($s=s^m, g=g^n$).



<그림 1> 정보배열 비교표

<그림 1>에서 각 셀 (i, j) 는 부분패턴 s^i 와 g^j 가 일치하는데 들어가는 최소 노력의 양을 제시한다. 최초 s^0 와 g^0 는 정의상 같으며, 따라서 그 두 부분패턴을 일치하는 데는 노력이 전혀 들지 않는다. s^0 를 g^j 에 일치시키거나, s^i 를 g^0 에 일치시키려면 단순히 j 개의 활동을 s^0 에 삽입하거나 (맨 위 행의 가로 방향의 화살표들), i 개의 활동을 s^i 로부터 삭제하면 된다 (맨 왼쪽 열의 세로 방향의 화살표들). $i > 0$ 및 $j > 0$ 일 때, 즉 각각 하나 이상의 실제 활동을 포함하는 s^i 와 g^j 를 일치시키는 노력의 양을 s^m 과 g^n 의 일치까지 계속하면 결국 최종적인 두 패턴간의 차이의 크기를 결정할 수 있다.

s^i 를 g^j 에 일치시키려면, 즉 그림의 예에서 s^2 를 g^2 에 일치시키려면, 그 전 셀 $(i-1, j)$, $(i, j-1)$ 및 $(i-1, j-1)$, 즉 셀 $(1, 2)$, $(2, 1)$ 및 $(1, 1)$ 로부터 s 의 두 번째 활동을 '삭제'하거나 (세로 화살표), g 의 두 번째 활동을 s 로 '삽입'하거나 (가로 화살표), s 의 두 번째 활동을 g 의 두 번째 활동으로 '교체'함으로써 가능하다. 삽입과 삭제는 각각 한 단위의 노력에 해당하며, 교체는 삽입과 삭제의 합이라고 보아 두 단위의 일치 노력으로 간주한다. 단 교체되

는 활동들이 서로 같다면 실질적인 교체 노력이 불필요하기 때문에 이때의 일치 노력은 영(0)으로 계산된다.

	0	1	2	3	4	5	g
	null	가사	식사	업무	쇼핑	사교	
0 null	0	1	2	3	4	5	
1 식사	1	2	1	2	3	4	
2 업무	2	3	2	1	2	3	
3 쇼핑	3	4	3	2	1	2	
4 사교	4	5	4	3	2	1	
5 가사	5	6	5	4	3	2	

<그림 2> 정보배열 비교의 예

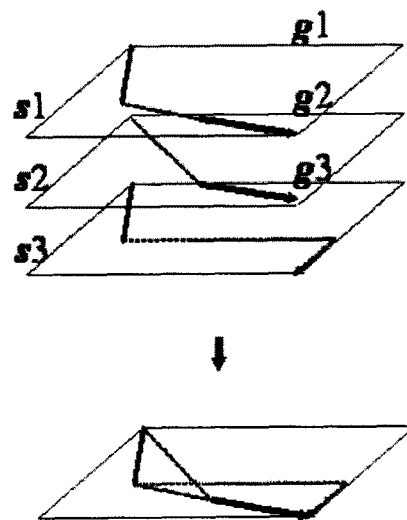
[식사-업무-쇼핑-사교-가사]의 활동패턴을 [가사-식사-업무-쇼핑-사교]에 일치시키는 데 드는 노력의 양을 측정하는 예를 <그림 2>에서 보자. 첫째 행과 첫째 열은 단순 삽입과 단순 삭제의 나열을 보여준다. 그런데, s 의 [식사] 부분패턴 s^1 과 g 의 [가사-식사] 부분패턴 g^2 를 일치시키는 데 들어간 최소 노력의 양은 한 단위라 셀 (1,2)에 표시되어 있다. s^1 과 g^2 를 일치시키는 방법은 여러 가지다. 우선, s^0 에 가사와 식사를 더한 후 (즉 (0,0)(0,1)(0,2)) [가사-식사-식사]가 된 s^1 을 g^2 와 일치시키기 위해, 맨 뒤의 식사를 다시 삭제함으로써 (즉 (0,2)(1,2)) 도합 3 단위의 노력을 들이는 방법이 있다. 또는 s 의 식사와 g 의 가사를 교체하여 s^1 을 g^1 에 일치시켜 (즉 (0,0)(1,1)) [가사]가 된 s^1 에 g^2 의 식사를 더하는 방법인데 (즉 (1,1)(1,2)), 이 역시 3 단위의 노력이 든다.

그러나, s^0 에 한 단위의 노력을 들여 가사를 더한 후 (즉 (0,0)(0,1)), [가사-식사]가 되어버린 s^1 의 식사를 g^2 의 식사와 교체하면 (즉 (0,1)(1,2)) 노력의 양은 그대로 한 단위가 된다. 같은 활동을 교체하여 실질적인 노력이 들지 않았기 때문이다. 각 셀 (i, j) 에서 이렇듯 세 개의 직전 셀 $(i-1, j)$, $(i, j-1)$ 및 $(i-1, j-1)$ 중에서 가장 작은 노력이 드는 경로만을 채택하는 계산을 (m, n) 까지 순차적으로 반복하면 s^m 과 g^n , 즉 s 과 g 의 일치에 드는 최소 노력의 합을 구할 수 있다.

활동패턴을 구성하는 각각의 활동들은 도시민의 일상생활에 관해서 크게 두 가지 차원의 정

보를 제공한다. 첫째는 일상적인 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 특성과 활동 수행 당시의 상황의 정보를 제공한다. 둘째는 수행된 활동 간의 연쇄관계이다. 이 관계는 활동들이 하루 일과 시간상에서 서로 연속되어 있던, 멀리 떨어져 있던, 존재할 수 있는 활동 간의 구조적인 상호 연관관계를 뜻한다. 이는 활동 자체간의 관계에 의할 수도 있고 (앞서 든 예로, 늦은 오후의 프로젝트 미팅을 준비하기 위해 오전 일찍 있는 업무가 외근에서 내근으로 바뀌는 것), 활동 수행의 자원들 간의 상호 연관관계에 의할 수도 있다 (예로, 오후의 회식 활동을 위해 승용차를 두고 오느라 이른 출근을 위해 아침의 가사 일을 생략하는 것).

이상에서 설명한 정보배열비교법의 알고리즘은 활동 간의 연쇄관계는 포함을 하나, 활동 수행 자원 간의 상호 연관관계에 대해서는 명시적인 언급을 않고 있다. 이는 정보배열비교법이 단차원의 정보를 처리하는 데 주안을 두기 때문이다. 다차원적인 활동패턴의 적합한 비교 분석을 위해서는 따라서 위에서 설명한 단차원 정보배열비교법의 다차원적 확장이 필요하다. Joh et al. (2002)는 이를 위해 다차원 정보배열비교법을 발전시켰으며, 그 기본 개념은 <그림 3>과 같다.

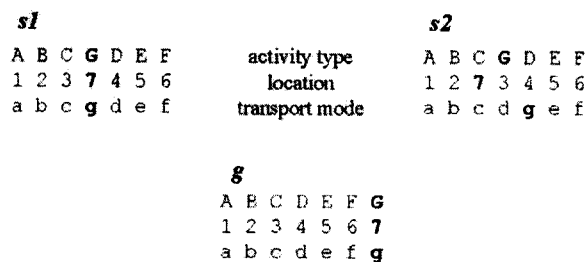


<그림 3> 다차원 정보배열비교법의 개념

<그림 3>이 나타내는 바는 각 활동패턴의 활동 수행의 자원을 나타내는 차원들 (활동목적, 활동장소, 교통수단, 동반인 등) 각각의 단차원 정보배열의 경로를 최대한 겹치도록 한 후, 겹친 부분에 대해서는 각각이 단 한 단위의 일치 노력을 계산한다는 것이다. 단 각 차원은 의사결정에서 상대적 중요도가 다를 수 있기에 이 중 가장 중요한 차원의 중요도를 해당 일치 노력에 적용한다.

예로, 활동목적-교통수단-동반인의 일치 노력의 경로가 겹친다면, 이들을 하나의 일치 노력으로 계산하며, 이 중 중요도가 가장 높은 활동목적의 중요도로 그 가중치를 인정한다. 하나의 의사결정에 여러 가지의 활동 수행 자원이 상호 연관되어있다는 것은 Garling et al. (1997)의 활동 수행을 위한 의사결정 과정에 관한 연구 논문에서 잘 설명되어 있다.

아래의 <그림 4>는 활동목적-활동장소-교통수단으로 구성된 다차원 활동패턴 s1과 s2가 각각 다차원 활동패턴 g와 비교되었을 때의 한 예시를 보여준다. s1은 단 한 단위의 일치 노력으로 (즉 G-7-g의 위치를 한꺼번에 패턴의 맨 뒤로 옮기면) g와 같아질 수 있으나, g2는 그럴 수가 없어 세 단위의 일치 노력이 들을 수 있다.



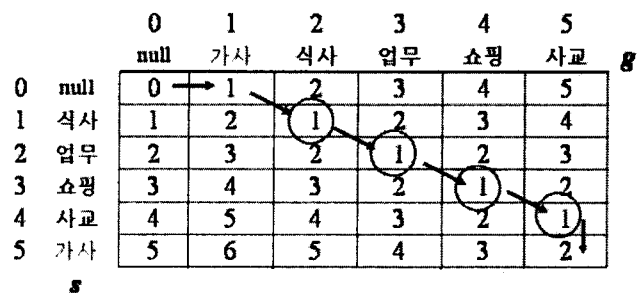
<그림 4> 다차원 정보배열비교법 예

다차원 정보배열비교법은 단차원과 달리 해를 얻는 간단한 해법이 없다. Dynamic Programming과 Genetic Algorithm을 혼합한 발전적 방법을 사용한다 (Joh, Arentze & Timmermans, 2001). 이렇게 해서 얻어진 쌍대 비교의 다차원 활동패턴 간 차이의 매트릭스는 유사 활동패턴 집단을 구하는 입력 자료로 쓰이게 된다.

2. 활동패턴 그룹의 프로파일

유사 활동패턴으로 묶인 활동패턴군의 성격은 물론 여러 가지의 구성적 정보 (cross-sectional information)로 요약될 수 있다. 여기에는 stop의 수, 활동의 수, 이용 교통수단의 종류와 수, 동반인의 종류와 수 등이 포함될 수 있겠다. 그러나 다차원 정보배열 비교법에 의한 집단구분은 이보다 훨씬 더 풍부한 맥락적 정보, 즉 활동간 연쇄관계 및 활동 수행 자원 간 상호연관관계 등의 정보를 포함하고 있다. 유사 활동패턴 집단은 따라서 이러한 맥락적 정보에 의해 프로파일하는 것이 바람직하다 하겠다. 이를 위해 Joh, Arentze & Timmermans (2007)은 다차원 정보배열비교시 삭제나 추가가 아닌 동일한 부분으로 인정된 활동패턴의 sub-string들을 확인하여 이를 프로파일의 근거로 삼았다.

예를 들어 <그림 2>의 경우, 비교된 두 활동패턴이 만일 하나의 유사 활동패턴 집단 소속으로 인정되었다면, <그림 5>는 두 활동의 공통 부분으로 확인된 [식사-업무-쇼핑-사교]를 이 집단의 '프로파일'로 확인하는 것이다. 이 때 그 공통부분을 '스켈레톤' 혹은 '핵심정보배열'이라 부른다. 다차원 활동패턴의 핵심정보배열은 구성적 정보, 활동간 연쇄관계는 물론 다차원의 다양한 상호연관관계 역시 포함한다.



<그림 5> 프로파일의 예

III. 사례분석

1. 자료

본 연구에 이용된 개인 일상 활동패턴의 자료는 2006년 11월과 12월에 섭외를 의뢰한 서울 경기 거주 주부, 학생, 직장인 등 전체 90명에 대한 심층 인터뷰의 결과로 얻어졌다. 이 중

내용이 부실한 케이스를 제외한 후 최종적으로 54명의 일상 활동에 대한 상세한 유효 자료를 얻을 수 있었다. 심층 설문 의 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 실제간의 차이점으로서 어떤 활동이나 과업이 계획에 없던 것이 실행되었거나 계획에 있던 것이 취소되었는가, 취소된 활동이나 과업은 왜 취소되었는가 등등이 조사되었다. 하루는 아침 기상에서 저녁 취침까지로 정의되고, 각각의 활동은 구체적인 활동내용, 활동장소, 활동시작시간, 활동소요시간, 통행수단, 동행인 등의 정보를 담고 있다.

<표 1> 응답자 사회경제 특성 및 활동일 특성

항목	구분	인
연령	30 미만	40
	30 이상	14
성별	여	34
	남	20
고용	피고용	31
	기타*	23
혼인	미혼	41
	기혼	13
동거가족	가족과	46
	혼자/친구와	8
주교통수단	대중교통	48
	자가용	6
요일	주중	46
	주말	8

*: 무직, 주부, 학생, 자영업자 등

수집한 심층 설문 자료의 더 자세한 내용은 시공간 선택의 결과에 대한 정보뿐 아니라 선택에 이르기까지의 의사결정 과정을 추론할 수 있는 다양한 정보들 역시 포함하고 있다. 이는 추후 시공간 활동의 집단구분, 활동 수행의 효용 측정, 활동 수행의 의사결정 과정 추정, 시뮬레이션을 통한 집합적 공간행동의 재현과정

책 민감도 분석 등 보다 심도 있는 활동 분석 연구를 위해 준비한 것이나, 실현된 활동패턴의 비교 분석을 목적으로 하는 본 연구에서는 이들 중 응답자의 사회경제적 특성과 응답자가 실제 행한 하루 일과의 내용만을 분석에 포함하였다.

먼저 응답자의 사회경제적 특성 및 활동일 특성은 <표 1>과 같이 정리된다. 또한, 응답자가 해당 날에 실제 행한 활동의 일반 특성은 <표 2>에 소개되어 있다. 표에서 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/스포cm 관전 등), 운동 등을 포함한다. 쇼핑은 집밖에서의 생필품과 내구재 쇼핑 모두를 포함한다. 개인용무는 은행, 우체국, 관공서, 미용실 등등을 포함한다.

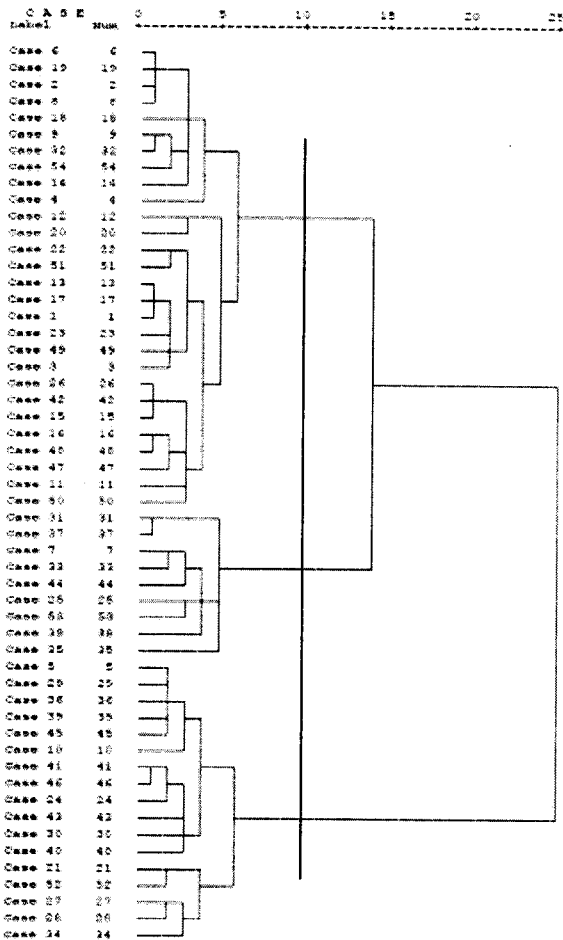
<표 2> 활동일과의 일반 특성

활동 출현 빈도	장소/교통수단/동행인 평균 빈도	활동/장소/통행 평균 소요시간 (분)	
업무	56% 활동패턴의 길이	6.78	업무/학습시간 373
학습	37% 야외장소	4.80	외시간 562
집안일	11% 업무/학습관련장소	3.13	직장외장소시간 145
집안여가	39% 비일상장소	1.26	총통행시간 156
집밖여가	44% 총통행횟수	5.11	자가통행시간 22
쇼핑	24% 승용차통행횟수	0.61	
음주유용	17% 가족과 함께	1.09	
개인용무	24% 사회인과의 함께	2.56	

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 것

이다. 여기서 업무/학습관련 장소는 다니는 직장이나 학교 또는 그 주변 지역을 말하며, 비일상 장소는 집, 직장/학교, 또는 그 주변 지역을 제외한 기타지역을 말한다. 사회인은 친구/선후배, 동료, 비즈니스 상대, 기타 사회인 등을 포괄적으로 포함한다.

2. 활동패턴 정보분석



<그림 6> 군집분석 결과

총 54개의 일일 활동패턴이 다차원 정보배열비교법에 의한 쌍대비교에 의해 세 개의 활동패턴 집단으로 구분되었다. 쌍대비교 결과로 얻어진 활동패턴 간 상대적 거리의 매트릭스는 SPSS 클러스터 프로그램의 워드 클러스터링 알고리즘에 입력되었으며, 상대적 거리 변화의 급변점을 기준으로 세 개의 뚜렷이 구분되는 세 개의 활동패턴 집단을 얻을 수 있었다. 워드법에 의한 군집분석의 결과는 <그림 6>과 같다.

<표 3>은 각 군집의 구성적 특성을 요약하였다. 분석 결과 그룹2는 수행한 활동의 수가 많으며, 가족과 함께 승용차로 쇼핑하고, 집안일이나 집안여가 등 집안에서의 활동이 많은 가정지향적인 활동패턴을 보인다. 이에 반해 그룹3은 학습과 집박여가 및 야외활동, 음주유흥 등 집 밖에서의 활동이 많고 총통행빈도가 가장 높은 학생 위주 활동패턴이라 볼 수 있다. 그룹1은 그룹3과 같이 집박활동이 대세인데, 단 주 야외활동의 목적이 학습보다는 업무라는 것이 다르며, 비일상장소에서 가족 보다는 사회인과의 모임 횟수가 많다. 따라서 이 활동패턴 집단은 직장인 위주 활동패턴이라 볼 수 있다.

<표 3> 각 활동패턴 군집의 구성적 특성

	그룹1	그룹2	그룹3	계
케이스 수	28	9	17	54
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/새구재)	14.3%	88.9%	5.9%	24.1%
음주유흥	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%
사회인과의	48.6%	5.1%	43.6%	39.8%

3. 활동패턴 프로파일

'핵심정보배열'에 기초한 각 활동패턴 그룹의 프로파일은 <표 4>와 같이 정리된다. 표에서 괄호 안의 숫자는 해당 핵심정보배열이 포함된 쌍대비교의 횟수를 뜻한다. 오직 한 번의 출현을 갖는 핵심정보배열은 그 중요도가 떨어지는 것으로 판단, 표에서 제외하였다.

<표 4> 활동패턴 프로파일

그룹1 (28개 패턴)	그룹2 (9개 패턴)	그룹3 (17개 패턴)
일(20)	집안일(12)	학습(9)
일집안일(46)	내부재소풍집안일(6)	학습사회활동(6)
일사회(13)	집안일내부재소풍집 안일(3)	학습음주(6)
일음주(6)	가사집안일(2)	학습집안일(2)
일집안일(2)	학습(2)	개인음주음주(2)
일개인음주(2)		음주(2)

활동패턴의 프로파일은 의외로 단순하였으며, 불과 몇 개의 대표적인 핵심정보배열로 정리될 수 있었다. 또한 활동패턴 그룹 간에 분명한 차이를 보여주고 있었으며, 구성적(cross-sectional) 집단 특성에 비해 맥락적 성격을 보다 더 잘 이해할 수 있게 해주었다. 교통이 활동수행으로부터 유발된 수요라고 본다면, 활동간의 맥락적 상호연관관계 및 이로부터 유발된 통행수요의 이해에 보다 더 적절한 방법론을 제공한다 할 것이다.

IV. 결론

본 연구는 도시민의 일상 활동 연구에서 활동 분석의 맥락적 방법 구현을 추구하기 위하여, 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.

실제 도시민의 일상 활동 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 추출 방법을 적용한 결과, 직장인 지향 활동, 가정 중심 활동, 학생 지향 활동 등이 각각 어떠한 전후 맥락 하에 일어나고 있는지를 확인할 수 있었다.

활동패턴 자료의 맥락적 분석은, 통행 수요가 활동 수행의 구체적인 시공간적 특성에 의해 파생된 유발수요라는 점에서 그 의의를 갖는

다. 제안된 다차원 정보배열비교법과 핵심정보배열 추출법은, 논의되고 있는 구체적인 분석법이 제약기반이든, 효용기반이든 혹은 의사결정기반이든 어떤 것에도 모두 매우 유용한 분석의 출발점을 제공할 수 있다는 점에서 매우 유용한 방법론이라 판단된다.

앞으로의 연구에서는 다음과 같은 점을 중점적으로 추진한다. 첫째, 핵심정보배열의 다차원 구조를 보다 명확하게 밝힌다. 둘째, 다차원 핵심정보배열의 통계적 유의성을 검증한다. 셋째, 활동패턴 그룹 및 각각의 프로파일이 해당 인구집단의 사회경제적 특성 및 의사결정 당시의 상황요소에 어떻게 상관되는가를 조사해야 한다. 조만간 이에 관한 보고를 할 수 있을 것으로 생각한다.

참고문헌

- Arentze, T.A. and H.J.P. Timmermans, 2000, *Albatross: A Learning-Based Transportation Oriented Simulation System*, European Institute of Retailing and Services Studies, The Hague.
- 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, 193-209.
- 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 8th World Conference on Transport Research*, Antwerp, Belgium.
- 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*, Pergamon Press, Oxford, 73-88.
- Ettema, D.F., A.W.J. Borgers and H.J.P. Timmermans, 2000, SMASH (Simulation Model of Activity Scheduling Heuristics): Empirical tests and simulation issues, *To appear in Journal*.

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, 135-149.

Joh, C.H., T.A. Arentze, and H.J.P. Timmermans, 2001, Multidimensional sequence alignment methods for activity-travel pattern analysis: A comparison of dynamic programming and genetic algorithms, *Geographical Analysis*, 33, 247-270.

Joh, C.H., T.A. Arentze, F. Hofman, and H.J.P. Timmermans, 2002, Activity-travel pattern similarity: A multidimensional alignment method, *Transportation Research B*, 36, 385-403.

Jones, P.M., M.C. Dix, M.I. Clarke and I.G. Heggie, 1983, *Understanding Travel Behavior*, Gower, Aldershot.

Kawakami, S., and T. Isobe. Development of a one-day travel-activity scheduling model for workers, 1990, in P. Jones (ed.), *Developments in dynamic and activity-based approaches to travel analysis*, Avebury, Aldershot, 184-205.

Kwan, M.P., 1997, GISICAS: An activity-based travel decision support system using a GISinterfaced computational-process model, in D.F. Ettema and H.J.P. Timmermans (eds.), *Activity-Based Approaches to Activity Analysis*, Pergamon Press, Oxford, 263-282.

Lenntorp, B., 1976, Paths in space-time environment: A time geographic study of possibilities of individuals, *Lund Studies in Geography, Series B. Human Geography*, 44, Department of Geography, The Royal University of Lund.

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, 753-772.

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, 307-318.

Timmermans, H.J.P., T.A. Arentze, and C.H. Joh. Analyzing space-time behavior: New approaches to old problems, 2002, *Progress in Human Geography*, 26, 175-190.

Acknowledgement: 본 연구는 2006년도 한국학술진흥재단 인문사회과학 신진교수 연구기금 지원에 의해 수행됨.