

급속한 都市膨脹過程에서 都市土地利用變動의 實證的 研究

金他烈

嶺南大學校 都市工學科

康炳基

漢陽大學校 都市工學科

1. 研究의 背景

都市活動의 都市內部 분포를 분석하고 예측하는 토지이용모델의 발달은 자동차 보급율의 증대에 의한 종합적 교통계획의 수요증가와 학문적 발달과 맥락을 같이하고 있다. 미국에서 1960年代 표준적인 4段階교통수요 예측방법이 실용화 되는 것과 더불어 종합적인 토지이용모델의 효시라고 할 수 있는 Lowry 모델이 1964년에 개발되고 이에 연유하여 토지이용모델이 다양하게 발전되어 왔다(Batty, 1967). 영국에서는 1960年代末과 1970年代初에 토지이용모델이 체계화되었고 특히 전략적 계획의 가치로서 都市基本計劃(structure plan)이 1971年 도시 및 농촌계획법에서 시행되면서 토지이용변동에 대한 합리적인 접근방법의 논의가 많았다(Batey, 1978). 반면 일본에서는 1970年代後半부터 Lowry계보 토지이용모델의 도입 적용이 중심이었으나 1980年代 부터 林良嗣과 宮本和明 등이 중심되어 空間價値型 모델이 日本化로 체계화 되고 있는 실정이다(靑山, 1984). 空間價値型 모델은 다양한 토지자질의 供給的 요소가 토지이용상황의 변화에 주된 영향인자라는 접근이며 이는 소존의 토지이용모델에서 적합성이 제시되고 있다.

우리나라의 경우 1990年 都市交通整備促進法의 제정으로 교통정비기본계획의 수립과

교통영향평가라는 제도의 도입처럼 교통문제의 심각성과 교통문제의 체계적인 대처방법이 요구되면서 자연이 토지이용모델의 개발이 요청되고 있는 실정이다. 그러나 운용적 도시토지이용모델에 대해 학회에 발표된 것으로는 권원용교수, 노정현교수, 윤정섭교수 등에 의한 3편 정도의 논문이 고작이고 권교수와 노교수는 미국에서 개발된 모델의 우리나라 적용이고 윤교수의 모델은 인구예측 중심이다(권원용, 1982; 노정현, 1990; 윤정섭, 1988). 이들의 모델들은 수도권 내에서 서울시의 區나 市 單位의 대존을 대상으로 한 것이어서 도시내부 行政洞 등의 소존의 토지이용을 공간적으로 배분하는 운용적 모델로의 발전은 全無한 실정이다. 제도적 요구와 사회적 수요에 비해 학문적 접근이 이처럼 미진한 가장 근본적 이유는 우리나라 토지이용정보에 대한 수준이 매우 낙후된 것에 연유한다. 日本의 都市土地利用의 연구가 활성화된 年代가 1970年 以後 建設省을 비롯한 각 도시의 토지이용에 대한 광범위한 조사 활동과 토지이용정보의 Mesh 체계로서 구축된 것과 비교하여 우리나라는 지금까지 도시의 토지이용에 대한 공식적인 정보는 全無한 실정이다(김타열 등, 1991, 1992).

한편 우리 학계에선 計量的 토지이용변화와 예측에 대한 懷疑論도 없는 것이 아니다. 이는 1970年代 영국에서 많은 비용과 시간을 투자해 발전시킨 토지이용모델에 대한 無用論과 연관된다. 심한 비평은 계량적 방법

이 계획의 주제보다 방법론 자체의 개발에 더 치중되고 계획과정에서 걸치레에 불과하며 방법론 자체가 주민참여 등의 계획과정에 부적절하고 결과에도 신뢰성이 없다는 것이다(Batty와 Breheny, 1978). 종래의 Lowry계보의 접근보다 Breheny는 空間의 機會程度(spatial opportunity)를 측정하여 의사결정의 기본정보가 되어야 함을 주장하고(Breheny, 1978), Sayer는 기존의 기능주의적 外挿法에서 벗어나 空間의 相對性(relative space)모델을 제안하여 미래의 불확실성의 변화와 기존의 추세를 분리하여 의사결정이 되어야 한다는 논지를 제기 하기도 하였다(Sayer, 1978).

또다른 회의론은 西歐에서 발전된 都市空間構造의 많은 理論이 경험적 가치가 미미하고(Batty, Fortheringham, 1989) 西歐社會의 土壤에 근거하여 수립되었기 때문에(Korcelli, 1976) 우리나라의 적용성에 문제가 있기 때문이다. Berry가 要因生態學의 적용에서 경제개발과 기술수준, 사회경제적 체제, 문화적 체제, 人種的 異質程度, 도시 크기, 年代, 성장을 등에 따라 도시구조의 상이함을 밝히기도 하였으나(Berry, 1971) 社會主義國家나 제3세계국가는 선진국 도시와의 비교대상이지 이들 後者들 국가의 도시구조에 대한 근원적인 연구가 뒤따르지 못하고 있다. Bourne가 제안한 都市空間構造의 논리로서 청사진의 원리, 과정적 원리(경쟁성, 사회적 분리와 계층성, 제도적 요소)와 관계성의 원리를 제시한 바와 같이(Bourne, 1982) 나라마다 도시의 크기에 따라 도시구성의 논리가 복합적이고 상이한 특성을 지닌다. 資本主義가 성숙한 西歐社會에서 도시공간구조의 논리가 시장기능에 연유한 경쟁성의 논리가 강조된다면 사회주의 국가에서는 제도적 요소가 더욱 지배적인 요소가 된다(Korcelli, 1976). Alonso는 저개발국가에서 엄격한 경쟁적 모델은 설명력이 약하고 도시의 구조에 대한 일반이론(General Theory)이 없다고 하였다(Morris, 1978).

우리나라의 경우도 需要支配的인 토지시장의 균형적 토지이용모델은 한계가 있다. 세계 어느 나라에도 찾아볼 수 없는 1960年代以後의 급속한 도시화를 경험하고 大都市의 급격한 팽창과정은 시가지의 공급이 需要에 過不足인 상태에서 수요지배 논리의 都市構造理論은 한계를 지닌다. 오히려 外生的으로 결정되는 토지구획정리사업, 공업단지 조성사업, 택지개발사업 등의 공공적 사업과 용도지역의 지정 등 정책적인 의도가 토지공급을 결정하고 이것에 연유하여 도시구조의 형성과 변화과정이 설명되어야 한다. Morris가 라틴아메리카 Caracas도시의 성장패턴에서 주장한 바와 같이 교통노선이 도시구조에 있어 영향력이 미미한 이유는 시가지 확장이 우선되고 주요 교통노선이 차후에 건설되는 이유를 제기하였다(Morris, 1978). 우리나라의 급격한 시가지 확산과정에서 이와 유사한 성질을 갖는 것으로 추정된다. 그는 또한 시가지의 확산과정이 넘쳐흐르는 물이 낮은 곳에서 채워지는 현상처럼 개발의 압력이 어떤 동기에 의해 시가지가 유도되면 택지가 점차 개발되어가는 과정을 설명한 바 있다.

歐美 선진국의 이론이나 모델을 우리현실에 있어 검정도 없이 도입하기 보다는 우리나라 도시의 팽창과정에서 토지이용변동 과정에 대한 경험적 고찰을 통해 이론적인 발전이 요구된다. 토지이용변동의 경험적 고찰에서 가장 선행되어야 할 부분이 도시공간에서 토지이용이 차별화 되는 요인을 규명하는 것이다. 이러한 차별화 요인의 규명에 대한 접근 방법은 요인생태학, 도시토지경제이론, 인구밀도 분포모델, 도시내의 공간적 교호작용의 패턴모델, 정주체계이론 및 공간적 확산이론(Korcelli, 1976)등 다양하다.

도시연구에서 토지이용이 경제학에 있어 資本의 理解에 상응하는 것(Takaki, 1985)과 같이 연구의 기준이 되는 것은 토지이용의 在庫변화가 중심이다. 토지이용 在庫변화에 대한 연구로는 우리나라에서 장병

문 교수가 토지의 시가지개발에 소요되는 유희기간에 영향을 주는 주요 요인을 분석한 바 있고(장병문, 1987), 이종화 교수는 用途地域의 변경이 토지이용변화에 주는 영향의 분석이 있다(이종화, 1991). 이들은 筆地單位の 微視的인 조사와 분석방법의 적용이며, 송영섭교수 등은 주택단지 개발 후 시간의 경과에 따른 토지이용 변화를 분석하고(송영섭 등, 1989), 권일씨는 서울시 강남의 신시가지개발과정에서 用途別 시가지 개발의 空間的 패턴(권일, 1989)에 대해 지도화에 의한 서술적 접근을 시도한 바 있다. 이들의 접근방법에서는 토지이용변동의 동태적 특성을 서술하는 것이 초점이며 도시토지이용변동에 대한 운용적모델의 발전에는 한계를 지닌다.

本 研究는 토지이용의 在庫變化는 用途別의 입지패턴이 공간적으로 상이한 것에 연유하므로 용도별의 입지패턴을 결정하는 因子를 규명함으로써 都市空間構造變容의 법칙성을 발견하고자 하는 것이다. 分析의 空間單位로 行政洞을 기준함으로 土地利用變化패턴에 대한 운용적 모델로의 발전가능성을 검토하는 것이다.

2. 研究의 方法

土地利用變動에 대한 기초적인 접근방법이 토지이용변동의 立地的 要因을 규명하는 것이다. Hassen이 직장과 쇼핑센터의 接近性에 의해 開發潛在力(potential)모델의 제시에서 접근성이 강조되었고 일찌기 西歐에서 都市空間構造形成의 中心論理가 접근성 개념을 中心하여 발전하여 왔다. 접근성 논리에 근거하는 理論이나 모델은 空間間的 상호작용관계분석과 교통요소와의 접목이 용이하나 접근성 이외의 입지인자를 동원하는 것에는 여러가지 한계를 지닌다. 토지이용변동에 대한 많은 설명인자를 채택하는 방법으로서 선형모델의 적용성이 높다(Chapin, Kaiser, 1979). 토지이용 변동의 선형모델

中 대표적인 것이 North Carolina 대학의 Chapin과 Weiss 등의 학파에 의해 주도되었다(Morrill, 1965). 이들은 토지개발의 영향인자에 대한 논문에서 有意性이 높은 因子들은 현개발과의 연속성, 불량지구와의 근접성, 토지의 상태, 도시패작성, 간선도로와의 거리, 토지지가, 학교와 거리, 쇼핑과 거리 및 하수도시설의 여부 등을 제시하였다. 한편 토지의 개발은 한 필지의 건축행위가 인접토지의 개발에 기회를 증대시키고 학교의 신설이나 쇼핑센터 및 고속도로의 건설이 더 많은 상점과 住居의 개발을 유도하는 연쇄적 효과의 특징을 제기한 바 있다(Chapin and Weiss, 1962). 장병문교수는 이러한 접근방법을 우리나라에 적용한 바 있다. 大邱市の 186個의 無作爲 標本筆地를 대상으로 하여 건물을 신축하기까지의 유희기간에 대한 주요 영향인자로서 공공시설의 정비, 공공서비스 공급 등을 제시하고 個別筆地의 입지인자들을 설명변수로 하고 유희기간을 종속변수로 하는 回歸方程式을 제안한 바 있다. 여기서 공공시설과 공공서비스 공급의 지연, 不在地主에 의한 투기적 토지의 양도회수, 시장과의 거리감소, 事業前의 田 상태 등이 중요한 입지인자로 규명하고 있다(장병문, 1987). 이러한 접근은 토지개발과정에 대한 理論의 정립과 토지개발과정에 공공정책적 개입의 지침 제공에 중요한 가치를 지닌다. 그러나 기존의 토지정보가 個別筆地別 속성을 설명할 수 없는 여건에서 토지이용변동의 예측모델로서 발전은 어렵다.

그래서 Swerdloff와 Stowers는 Chapin과 Weiss의 똑같은 자료에 의거하여 존의 크기를 상이하게 하며 종속변수를 주택수의 증가치, 증가치의 자연대수로 치환치, 單位空地面積當 주택수의 증가, 이것의 자연대수화를 각각 종속변수로 한 회귀분석을 하고 여기서 精度가 가장 높은 것이 단위 공지면적당 주택수의 증가량의 자연대수치환치를 종속변수로 한 것이며, 地域地區制, 住居土

土地利用의 구성비, 교육에 대한 접근성의 자연대수 치환치, 住居密度, 공업토지이용의 구성비 등이 주요한 입지인자로 제안되었다(Swerdloff and Stowers, 1966). 여기서 土地利用變動量에 대한 표준화 방법으로서 단의 공지면적당 주택수의 증가량을 제안하고 설명변수로서는 고용에 대한 접근성 이외에 用途地域制와 같은 外生的 변수와 현재 토지이용의 외부효과를 의미하는 주거밀도, 토지이용 구성비 등이 등장하고 있다.

本 研究에서 土地利用을 住居, 商業, 工業 등의 主要用途로 구분하고 토지이용의 변동은 일정 기간동안 單位空地面積當(100을 基準) 주요용도별로의 건축된 土地面積量으로 하고 이를 用途別 空地轉換率이라고 정의한다. 用途別의 전환율은 존의 크기에 관계없이 표준화 되고 용도별 전환율의 크기로서 존의 특성이 설명된다. 한편 이들의 변동량에 대한 측정은 1971-1980年間과 1981-1988年間の 兩 期間으로 측정되며 住居宅地로의 轉換量중 公共住宅政策¹⁾에 의한 주택면적의 증가량을 減함으로써 外生적 결정에 의한 영향을 제거한다. 한편 공지면적은 1988年 현재 기존의 地目 分類中 대지와 공장용지 중 私有地이면서 用途別 기준 용적률(김타열 등, 1991)이하의 필지를 行政洞別로 합계한 면적이다. 그러나 이러한 空地面積中 토지구획정리사업 및 公營단지 조성사업 등의 종료연도가 비교기간 이후일 경우 이들 지구의 택지율은 30%로 가정하여 空地面積에서 제외하므로 1988年을 基準하여 추정된 空地面積이 가능한 토지이용변동량 측정의 시점과 근사하도록 조정한다. 한편 입지인자로서는 行政洞 單位에서 측정이 용이하고 각 行政洞의 外部效果가 반영될 수 있는 變數를 채택한다. 변수로는 接近性 개념을 대신하여 都心에서 거리와 현재의 시가화 수준으로 空地率을 채택하고, 용도지역별 구성비, 토지용도별 구성비, 토지용도별 개발밀도 및 토지용도별 용적률이 선정되며 토지의 개발 방법에 따라 토지구획정리사업면

적, 公營단지 면적 및 公營 주택정책에 의한 주택비율 등이 동원된다. 한편 Empiric모델의 개념을 도입하여(Chapin, 1979) 비교기간동안 住居地開發이 商業立地에 영향을 줄 것이라는 가정하에 비교 終年의 住居床密度가 동원되며 비교기간동안의 토지구획정리사업의 시행과 公營단지 조성사업이 市街化의 영향요소로 반영하기 위해 當該期間동안의 시행면적비율을 별도의 변수로 취급하였다.

本 研究의 접근방법은 크게 도시성장과정에서 시가화의 공간적 과정의 고찰과 용도별 토지이용 변동량의 설명모델 구축으로 구분하였다. 토지이용변동의 과정을 都心에서 거리에 따라 1960에서 1988年 까지 시가지의 확산과정과 주요 用途別 입지패턴을 고찰함으로써 도시공간구조의 변동과정을 파악한다. 또한 토지이용변동량의 표준화 변수인 공지에 대한 용도별 택지전환율의 변화 특성을 年代別로 고찰하며, 그리고 시가지 개발에 있어 公營정책의 영향으로 公營의 시가지개발사업의 공간적 분포와 시가화의 과정을 분석함으로써 토지이용변동의 모델화의 가능성을 검토한다.

토지이용변동의 모델구축과정은 Empiric모델의 과정을 원용하여 먼저 설명변수들간의 상관관계가 높은 것끼리 묶는 방법으로 인자분석을 적용하며 인자분석에 나타난 因子構造에 따른 都市空間構造의 변화과정을 유추한다. 그다음 종속변수인 용도별 택지전환율과 상관성이 높고 설명변수들간의 상관성이 낮은 변수들을 판별하여 1970年代와 1980年代 用途別 택지전환율에 공통으로 적용될 수 있는 변수군을 설정하여 重回歸分析의 後進除去(Backward)方法을 적용하여 年代別, 用途別 택지전환율의 회귀방정식을 제안한다.

本 研究는 1988年 현재 대구시의 136개 行政洞中 市街化가 가능한 用途地域의 지정이 있는 130個의 行政洞을 대상으로 하고 있다. 行政洞別 用途地域別 指定面積과 토지구획정리사업면적 및 公營단지조성면적의

합계는 1/25,000지도에서 125m × 125m의 正方形單位(grid 혹은 mesh)로서 집계한 것이기 때문에 실제와는 오차가 있을 수 있고 토지이용의 자료는 先行研究(김타열 등, 1991)에서 제안된 결과를 토대로 하고 있다.

3. 大邱市の 都市成長과 市街化의 過程

1) 市街化의 空間的 過程

도시의 市街地가 도시인구의 급격한 팽창에 의해 空間적으로 확장되어 왔다. 대구시의 1930年 인구가 10万名 규모에서 1960年에 68만명으로 30年間 年平均 增加率이 6.3%이었고, 1988年の 인구규모가 224만명에 달해 1960-1980年間 年평균 增加율이 4.3%이다.

用途別 토지이용의 면적이 建築年度를 기준한 집계이므로 실제의 년도별 시가지 면적과는 차이가 있으나 1988年 現在 건축이용토지의 在庫를 기준할 경우 總市街地 면적이 1960年の 8.1km²에서 1988년에는 47.8km²로 1960年에 비해 5.9배 수준이다. 同期間 住居用地는 10.0배, 商業用地는 18.7배, 工業用地는 19.2배 수준으로서 인구증가의 3.3배와 비교된다(표 1 참조).

1980年 이후 건축물의 철거나 再建築이 없다고 가정하여 1980年과 1988年 間的 증가는 市街地가 1.5배, 주거용지가 1.5배, 상업용지가 1.9배, 공업용지가 1.4배 수준이다. 여기서 過去 8年間 인구증가의 1.40배에 비해 시가지의 확장이 인구증가 水準을 앞지르고 있다.

한편, 市街地의 空間的 확장은 地形, 地勢 등 自然的 要素와 개발제한구역 등 制度的 要素에 의해 제약을 받는다. 그림 1은 대구시 행정구역면적과 시가화가능면적 및 시가지면적의 都心 半徑圈別로 累計한 것이다. 행정구역의 總面積은 都心半徑의 供給에 비례하는 모양이나 시가화가능면적과 시가화면적은 半徑 5km圈까지는 一定하게 증가하나 5km圈 外廓에서는 8-9km圈에서 약간의 增加를 제외한 餘他の 경우는 增加량이 매우 미미하다. 행정구역면적에 대한 시가화가능면적의 비율이 5km圈에서는 39.6%이고 8km圈까지가 25.6%이며 12km圈까지는 18.6%로 급격히 감소하고 있다. 여기서 앞으로 시가지 확장에 대비한 可用土地資源의 확보가 어려움이 설명된다.

도시성장에 따른 시가지의 공간적 확산과정은 半徑圈別의 시가지 개발 년대에 의해 판단된다. 1988年 현재 殘存 건축된 토지면적을 반경권별(0.5km 단위)로 누적한 다음

표 1. 大邱市 土地利用의 變化¹⁾

(단위: 千ha, km²)

	1960	1970	1980	1988
인구수	677	1064	1604	2339
행정구역면적	386	386	386	386
시가화가능면적	71.9	71.9	71.9	71.9
시가지 면적	8.1	13.6	32.7	47.8
주거용지 면적	2.6	6.2	17.3	26.2
상업용지 면적	0.3	1.0	2.9	5.6
공업용지 면적	0.5	1.4	6.8	9.6
기타용도 ²⁾	4.7	5.0	5.7	6.4

註: 1) 人口는 該當年度 行政區域別 總인구수이고(센서스 인구), 餘他 面積의 자료는 1988年 현재 136個 洞中 시가화 가능 용도지역의 지정이 있는 130個洞을 대상으로 집계.

2) 기타용도는 주거, 상업, 공업용도에 포함되지 않는 공용청사, 학교 등의 시설.

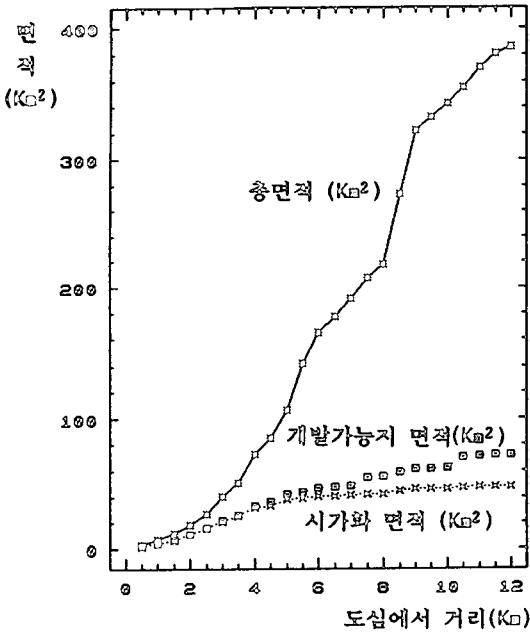


그림 1. 도심에서 거리와 總面積 및 開發面積의 變化

각 년대(1960, 1970, 1980, 1988년)에 따라 순차적으로 누적하면 각 년대에 있어 반경권별의 누적 시가지면적이 도출된다. 大邱市의 適用結果는 그림 2와 같다. 1970년까지는 시가지개발이 반경 2km圈내에서 활발하고, 4km권까지 확대하며, 1980년에는 5km圈, 1988년에는 6km圈까지 확산되고 있다. 일반적으로 市街地의 擴散理論²⁾에 의하면 년대별 시가지의 초기개발 지점이 도심 반경권의 외곽으로 이동함을 가정하고 있다. 그러나, 1960년에 시가화가 완료된 2km 반경권(홍경희, 1966)에서 1961-1970년간에 2.8km², 1971-1980년간에 2.9km² 및 1981-1988년간에 1.3km²의 新規 開發面積이 있다. 시간의 경과에 따라 開發量은 점차 감소하나 시가지의 再建築現狀에 의해 既成 市街地의 계속적인 개발행위가 있음이 설명된다.

시가지의 확산과정과 토지이용의 입지 패턴을 고찰하기 위해 앞의 각 년대에 있어 반경권별 누적시가지 면적에 대한 住居, 商業,

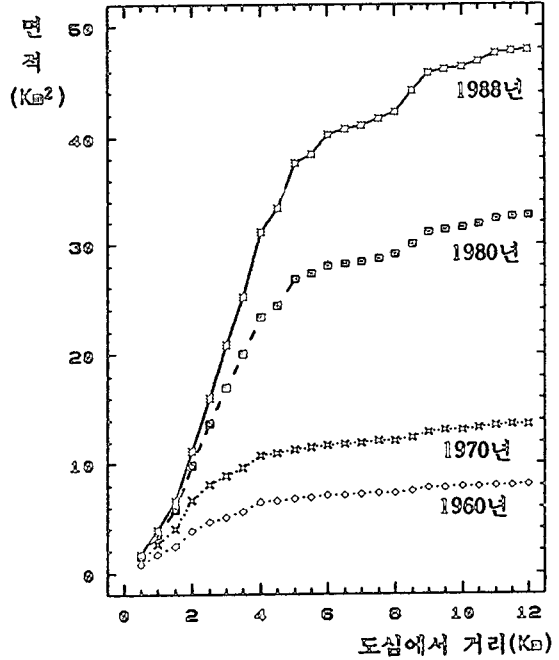


그림 2. 市街地 面積의 半徑圈別 累積面積

工業用途 土地面積의 構成比를 산출한다.

住居用途의 平均 構成比는 1960년의 75%에서 점차 감소하여 1988년에는 63.2%이다. 1960년과 1970년은 주거의 구성비가 도심에서 멀어짐에 따라 점차 증가하는 추세이나, 1970년 이후에는 반경 3km에서 최정점이 되고, 그 이후 감소하므로 1970년을 전후하여 토지이용의 입지 패턴이 상이함을 나타낸다. 半徑 2km圈 이내에선 1970년까지 주거구성비가 증가하여 주거용도로의 시가지 개발이 진행됨을 나타낸다. 1988년은 1980년에 비해 주거구성비가 약간 낮으나 반경권별의 패턴이 유사한 성향을 지닌다(그림 3 참조).

반경권별 시가지 면적에 대한 상업구성비의 년대별 변화는 단핵구조적인 도시공간구조의 변천과정을 잘 반영한다. 상업의 구성비가 년대에 관계없이 도심에서 거리에 따라 감소의 추세를 나타내고, 반경 4km권에서 시간의 경과에 따라 상업의 구성비가 일정하게 증가한 추세의 반영은 토지이용 면적의

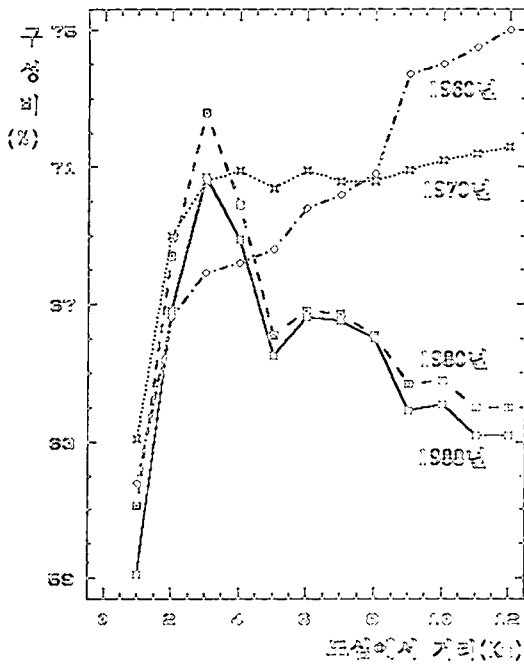


그림 3. 半徑圈 市街地 面積의 住居用途 構成比의 變化

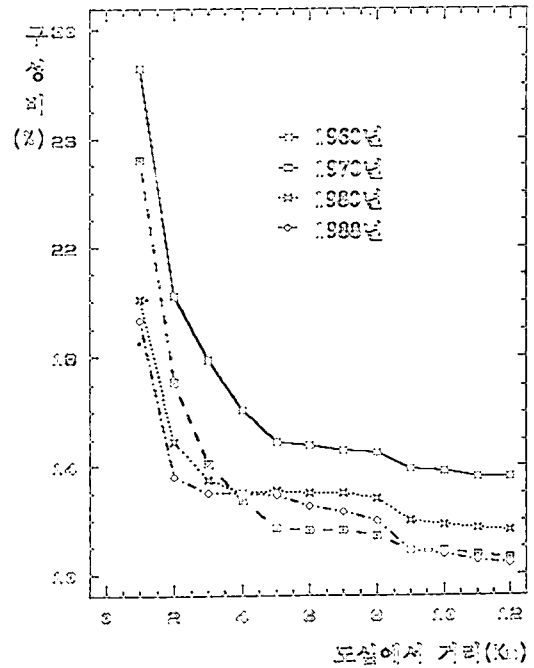


그림 4. 半徑圈 市街地 面積의 商業用途 構成比의 變化

비율 중 점차 상업지의 비중이 증대해 가는 토지이용 패턴을 나타낸다. 대구시 상업의 평균 구성비는 1960년이 10.4%, 1970년이 11.6%, 1980년이 10.6%이며, 1988년은 13.6%이다. 1980년의 상업구성비가 반경 4km의곽에선 1960년과 1970년에 비해 더 낮게 나타나 있다. 이러한 현상은 1970년이전에 건축된 주거용도가 그이후 상업으로의 용도전환이 됨으로써 1970년이전의 상업구성비가 과도하게 측정된 결과로 해석된다(그림 4).

그림 5는 시가지 면적중 工業構成比의 空間的, 時間的 變化過程으로서 주거구성비의 변화와 함께 1970년을 분기점으로 하여 양태가 상이하다. 1960년에는 반경 2km지점이 최대구성비인 19.7%에서 그 이후 감소하여 12km지점에서 도시평균인 14.7%로 낮아진다. 즉, 공업의 입지가 시가지의 중심부에서 강세였다. 1970년은 구성비의 최소인 15.9%에서 최대인 17.1%까지 도심에서 거리에 따른 편차가 크지 않다. 입지의 차이

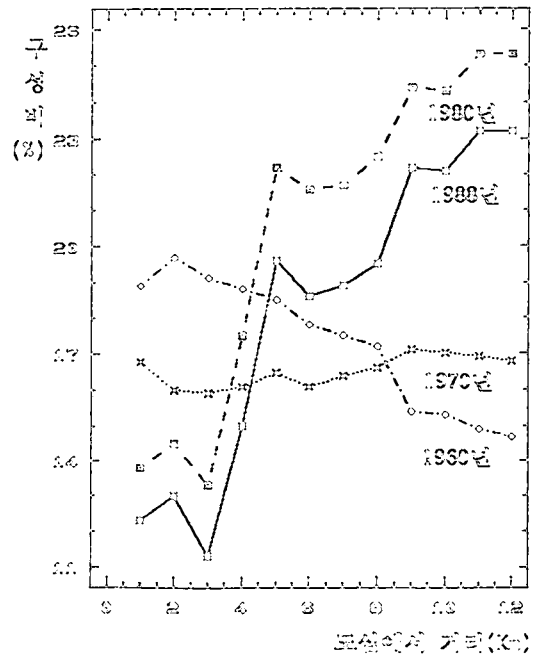


그림 5. 半徑圈 市街地 面積의 工業用途 構成比의 變化

가 크지 않으나, 도심에서 거리의 증가에 따른 감소 추세이며, 반경 4-5km구간과 8-9km구간에 증가하는 추세이다. 여기서 1960년 이후 부분적인 공업의 교외화 추세가 설명된다. 그러나, 1980년에는 공업의 분포 패턴이 그 이전과는 판이하다. 특히, 반경 3-5km구간의 급격한 증대와 반경 6km외곽의 증가추세가 두드러진다. 반경 3-5km구간의 증가는 1970년 이후 조성한 공업단지의 영향이고, 6km 외곽은 공업의 지속적인 교외화의 반영이다. 한편 대구시 평균공업의 구성비가 1980년이 25.3%로서 1970년의 16.8%보다 많이 증가하였으나, 1988년은 23.2%로 감소하며 이러한 감소추세는 공업의 교외 확산과정으로 앞으로도 계속될 것으로 유추된다.

도시성장에 따른 시가지의 공간적 확산과정에서 도시구조의 변화패턴을 요약하면, 1970년의 시점이 都市構造 變化의 轉換期이다. 1970년 이후 공업의 입지패턴이 현대적인 공업단지의 조성공업의 교외화 현상으로 대표된다. 상업의 입지가 도시팽창에 따라 도심의 집중현상이 가중되나 도시전역에 걸쳐 상업분포의 비중이 증가하는 추세를 나타낸다. 이로써 도심외곽의 시가지에서 주거의 구성비가 점차 낮아지고 있다. 한편 토지이용의 구성형태가 1988년이 1980년대의 패턴과 유사하여 앞으로도 이러한 패턴으로의 변화가 유추된다.

2) 用途別 市街地의 轉換率

시가지의 開發이 市街化가 되지 않은 잔존 택지량의 크기에 의해 영향받는다라는 가설하에서 출발하고 있다. 未市街化 잔존 택지량을 空閑地로 정의하고 空閑地量에 대한 住居, 商業, 工業 및 市街地 合計의 1971-1980年 間과 1981-1988年 間의 轉換率로 표현된 평균치는 表 2와 같다.

1970年을 기준한 평균 공지율이 76.1%이며 半徑圈 2.0km 未滿이 50%이하이고 3km外廓은 80%이상이다. 1980年 기준의

表 2. 市街化 轉換率¹⁾과 空地率의 平均

용 도	기 간	
	1971-1980	1981-1988
주거용도	29.7(18.0)	27.5(14.3)
상업용도	7.6(8.2)	15.0(10.9)
공업용도	7.1(14.5)	5.8(12.2)
합 계	43.4(18.6)	47.0(15.6)
공지율 ²⁾	76.1(22.0)	44.5(23.0)

註: 1) 基準年度의 空閑地(시가화 가능면적-기준년도까지 시가화면적)에 대한 용도별 당해 기간동안 건축된 토지면적의 백분율이다. 단, 토지구획정리사업과 공업단지사업에 의한 시행면적의 종료년도가 비교년도 이후일 경우 시가화 가능면적에서 공제한다. 당해 기간동안 공공정책에 의한 주택용지의 면적도 주거용도면적과 시가화가능면적에서 공제.

2) 공지율은 시가화 가능면적에 대한 공한지면적이고 1970年과 1980年 현치이다.

평균 공지율이 44.5%이나 半徑 3km未滿이 40%이하이고 8km圈까지 공지율이 76.8%수준까지 증가한다. 한편, 1988年 현재 3km圈까지 15% 수준이고 半徑 3km에서 8km까지는 21.9%에서 55.0%까지 증가하고 있다. 공지율이 30%이상인 4km 외곽에서 시가화가 진행되고 있음을 나타낸다(그림 6 참조).

市街地로의 轉換率이 1970年代의 경우 半徑 2-3km 구간에서 頂点인 58.0%이고 半徑 4km圈 이후 급격히 낮아진다. 반면 1980年代에는 半徑 6km圈까지 45%이상으로 비슷하나 6km圈 외곽에선 점차 낮아지거나 8-9km圈과 10-11km圈에서 다시 높아지는 현상을 나타내고 있다. 이러한 현상은 공지율이 낮은 기성시가화 지역에서 비슷하게 높고 진행시가화 지역에서 漸減하다가 8km圈 外廓에선 기존의 공지 잔존량이 적고 여기에 공업입지의 교외화 추세가 주요한 영향을 주는 것으로 사료된다.

商業用途 전환율은 都心에서 거리의 증가에 의한 감소의 양태를 兩年代 다같이 나타나는 현상으로 商業地의 開發에 있어 單核의

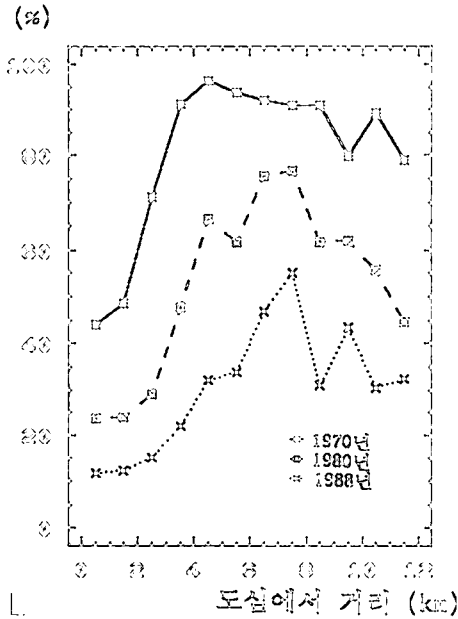


그림 6. 基準年度別 空閑地率의 변화

同心圓의 특성이 설명된다. 1980年代의 상업용도 전환율의 평균이 15.0%는 1970年代에는 7.6%에 비해 높고 都市 全區間에서 고르게 높아진 현상이다. 즉 1980年代 都市 1km圈의 상업용도 전환율이 1970年代의 27.9%에 비해 37.4%로 높다. 한편 半徑 2-3km圈과 5-6km圈이 1980年代가 1970年代에 비해 현저히 높다.

반면 住居用途의 전환율은 1970年代에는 2-3km구간에서 47.8%로 가장 높고 1980年代에는 4-5km구간에서 가장 높은 33.9%이다. 1970年代에는 급격한 변동양태이고 1980年代에는 완만한 변화이다. 市街地가 공간적으로 확대되면서 초기에는 좁은 시가지 면적내의 전환율 편차가 크나 점차 넓은 면적으로 확대되면서 정점의 전환율은 낮고 넓은 지역에서 시가지가 진전되는 양태이다.

工業用途의 전환율은 都市에서의 거리요소보다 工業단지개발 혹은 工業지역의 지정과 같은 요소에 의해 크게 영향을 받는 바 都市에서 거리에 따른 설명이 어렵다. 1970年代에는 半徑 3-4km圈과 5-6km圈 및 8-

9km圈에서 頂点を 나타내고 10km 外廓에서 높다. 1980年代에는 半徑 8km圈內에는 미미한 8%以內이나 8-9km圈과 10-11km圈에서 높다. 여기서 1980年代에 工業단지의 조성이 없기때문에 市街地에서 工業입지가 낮고 外곽의 工業지역에서만 입지하는 추세를 보인다(그림 7, 그림 8 참조).

3) 公共政策의 空間的 影響

多様多技한 公共政策이 都市空間의 形成에 直·간접으로 영향을 준다. 특히 都市計劃에 의한 用途地域制, 公共의 市街地 開發 및 再開發事業과 鐵道, 高速道路, 幹線道路 등 基幹施設의 立地와 建設이 중요한 變數이다. 또한 都市의 성장과정에서 시가지 수요의 팽창에 대한 토지공급의 주요역할이 공공부문에 의해 주도되고, 公共部門의 政策이 外生的으로 결정될 경우 市街地 開發의 空間的, 時間的 패턴에서 이들 公共政策의 要素가 주요한 위치를 점한다. 이들 공공정책 요소의 대표적인 것이 用途地域과 開發制限區域의 指定, 土地區劃整理事業, 工業園地造成事業,

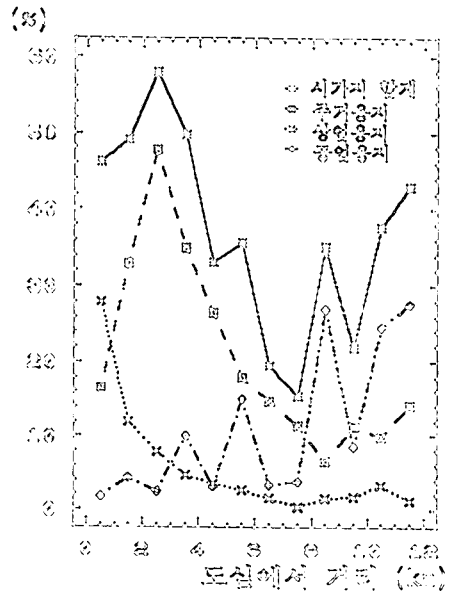


그림 7. 1971-1980年間 用途別 市街地 轉換率의 變化

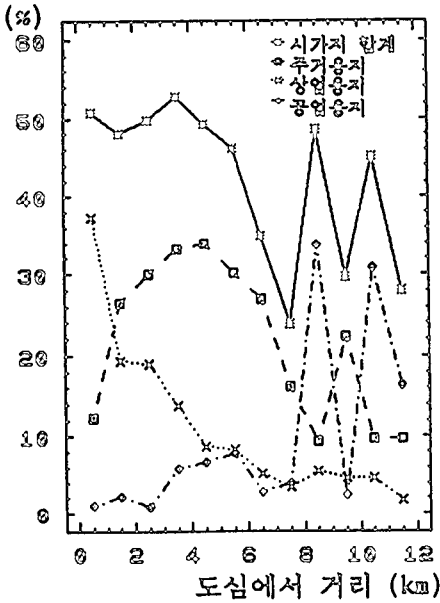


그림 8. 1981-1988年間 用途別 市街地 轉換率의 變化

都市再開發事業, 宅地開發事業 등과 공공정책의 住宅建設과 아파트 地區 指定 등이다.

1983年 建設部の 4.26 조치로써 우리나라 6代 大都市에서 토지구획정리사업을 억제하는 정책을 시행하기 이전까지만 하더라도 토지구획정리사업이 1970年代 以後 시가지 개발의 주요 공급원이었다. 大邱市 土地區劃整理事業의 空間的 分布를 1/25,000地圖의 125m × 125m 正方形單位로 集計하여 公共用地率 30%를 적용한 宅地面積의 時間別, 半徑圈別의 分布는 그림 9와 같다.

1988年 현재 토지구획정리사업의 시행의 宅地面積이 24.0km²이며 이는 總市街化面積 47.9km²의 50%수준이다. 토지구획정리사업에 의한 年代別 택지면적은 1960年 以前이 1.1km², 1961-1970年 間이 5.9 km², 1971-1980年 間에 16.2km², 1981年 以後가 0.8km²이다. 총시가지화 면적에 대한 토지구획정리사업면적의 비율은 半徑 2km圈에서 16.7%에 불과하나, 2-6km圈 內에서는 71.5%에 달한다. 반면 6km外廓의 比率은 18.1%로서 낮다. 半徑 6km圈

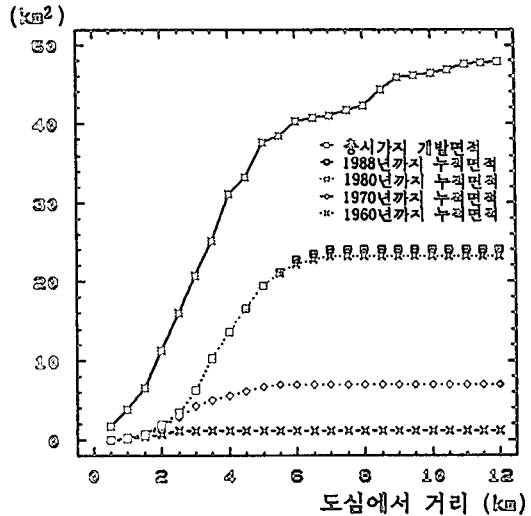


그림 9. 연대별 土地區劃 整理事業의 變化

內의 시가지화 면적이 도시 전체의 84.1%이므로 1970年代에 공급한 토지구획정리사업이 지금까지의 택지수요에 대한 주요한 공급원이었다.

工業團地의 造成은 排他的 土地利用政策이며 도시구조의 形成에 있어 가장 外生的 決定要因이다. 1960年 以後는 대도시의 公업단지조성면적의 集積도 토지구획정리사업과 동일한 방법을 적용하면 5.2km²으로서 총시가지화 면적의 10.8%이며, 公業용지개발 면적의 54.4%이다. 1970年까지는 3-4km圈에 1971-1980年間 4-5.5km圈에 개발이 집중되어 있다. 公業용지면적에 대한 公業단지 면적의 비율이 3.5km圈까지는 32.6%이고, 公業단지 개발면적이 높은 5.5km圈까지는 77.4%를 차지하며, 公業단지 개발이 없는 半徑 8km 外廓에서 工業의 分散에 의한 自由立地性向이 설명된다(그림 10 참조).

公營택지개발과 공공에 의한 아파트의 공급 등에 대한 外生적 결정이 도시구조에 영향을 준다. 표 3에서 1988년까지 총아파트 공급량 81,059戶中 공공정책에 의한 공급이 37,517戶이고 이중 재개발사업이 4,652戶,

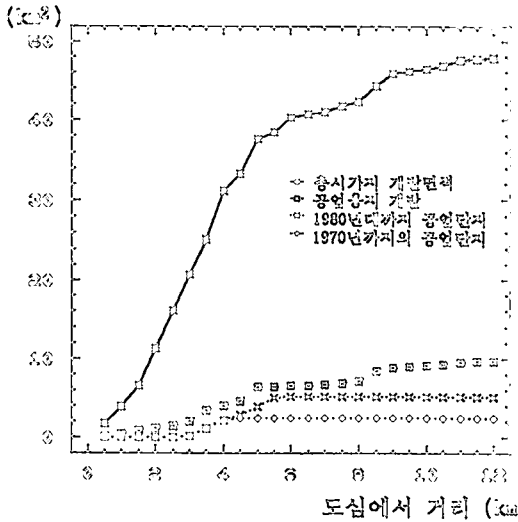


그림 10. 연대별 工業團地 開發의 變化

아파트지구의 사업이 22,171戶이고 공영택지개발의 경우가 2,690戶이다. 1988年以後 宅地開發事業에 의한 宅地供給이 都市構造 形成에 外生的 결정요인이 될 것이다.

4. 立地因子の 主成分 分析

住居, 商業, 工業 등 主要 土地利用 用途別 轉換率의 공간분포의 차이에 대한 설명의 주요한 立地因子로서 表 4와 같이 23個의 變數를 가정한다. 이들은 현재의 토지이용상태와 集積의 수준을 나타내는 用途別의 토지이용구성비, 容積率, 시가화가능면적에 대한 床利用密度 등과 현재의 空地率이며, 外生的인 결정요소인 用途地域 指定面積들의 比率, 토지구획정리사업, 공업단지조성사업, 공공택지 개발사업, 재개발사업의 영향 등이

표 3. 公共政策에 의한 아파트의 공급

(단위: 戶)

기 간	65 - 69	70 - 74	75 - 79	80 - 84	85 - 88	합 계
재개발사업	0	147	1069	440	2655	4652
시 영	0	478	621	92	0	1119
주 공	0	0	0	0	152	152
민 간	0	0	265	348	615	1228
학교이전	0	0	183	0	1898	2081
아파트지구	0	0	4230	16273	1668	22171
시 영	0	0	310	3490	520	4320
주 공	0	0	3920	8720	0	12640
민 간	0	0	0	4063	1148	5211
공영택지개발	0	0	0	0	2690	2690
주 공	0	0	0	0	2690	2690
공공정책 아파트 건립	1004	2025	8912	17183	8393	37517
총 아파트 건립	1158	2889	15504	39471	22034	81059

표 4. 1971年과 1981年 立地因자의 內容

변수코드	변 수 명	평 균		단 위
		1970년	1980년	
1	DIST(도심에서의 거리)	3.8 (2.4)	-	km
2	UPER(공한지율) ¹⁾	76.1(22.0)	44.5(23.0)	%
3	ZORE(주거지역비율)	74.1(30.5)	-	%
4	ZOCO(상업지역비율)	17.1(23.9)	-	%
5	ZOIN(공업지역비율)	8.8(24.3)	-	%
6	ZOPR(전용주거지역비율) ²⁾	0.06(0.24)	-	
7	PAPT(공공주택의 비율) ³⁾	1.4 (4.4)	3.3 (9.4)	%
8	CPRE(주거구성비)	73.2(24.4)	73.0(23.6)	%
9	CPCO(상업구성비)	11.6(14.1)	12.3(11.3)	%
10	CPIN(공업구성비)	12.9(17.4)	14.7(22.5)	%
11	VORE(주거용적율)	42.8(20.9)	54.5(16.9)	%
12	VOCO(상업용적율)	71.2(40.2)	91.9(33.0)	%
13	VOIN(공업용적율)	52.7(34.1)	57.9(28.0)	%
14	VOSUM(상이용용적율) ⁴⁾	48.4(20.9)	61.9(21.2)	%
15	DERE(주거상밀도) ⁵⁾	7.6 (7.8)	21.3(12.3)	%
16	DECO(상업상밀도)	3.3 (7.6)	9.0(15.5)	%
17	DEIN(공업상밀도)	1.8 (4.4)	4.7 (8.5)	%
18	DESUM(상이용밀도)	12.8(14.8)	35.1(17.7)	%
19	DE2RE(終年주거밀도) ⁶⁾	21.3(12.3)	36.3(17.7)	%
20	READ(토지구획면적 비율)	30.6(35.3)	33.2(35.3)	%
21	TREAD(당해기간 투지구획비율) ⁷⁾	20.8(33.4)	17.2(30.3)	%
22	INES(공업단지비율)	4.5(17.5)	4.5(17.5)	%
23	TINES(당해기간 공업단지비율) ⁷⁾	2.7(14.4)	2.2(11.5)	%

() : 표준편차

註: 1) 空閑地率 = 空閑地 ÷ (空閑地 + 既市街化용지) × 100.0

2) 전용주거지역의 비율이 40% 이상이면 1이고 나머지 0인 가변수

3) 시가화가능면적(공한지 + 기시가화용지) 중 公共政策에 의한 住宅地開發用地(재개발사업, 시영주공건설아파트, 아파트지구사업, 학교이전)의 비율

4) 床利用은 주거용, 상업용 및 공업용 이용의 합계

5) 用途別 利用密度는 市街化可能面積에 대한 建築延床面積의 백분율로 계산

6) 終年の 주거밀도는 比較기간동안 住居地開發 後의 密度(상업용지개발과의 관계성 분석의 변수)

7) 당해기간 토지구획정리사업 및 공업단지사업의 비율은 시작년도에서 5년을 감하고 終年에서 2년을 감한 기간동안 사업면적의 비율(1970년의 경우 1965年-1978年內, 1980년의 경우 1975年-1986年內 事業을 종료한 사업지구의 시가화 가능면적에 대한 비율)

고, 空間的 立地屬性으로 都心에서 거리가 다. 대부분의 立地因자는 基準年度의 상태가 되나 공공주택공급의 비율, 토지구획정리사업 및 공업단지조성사업 등은 比較기간동안의 토지개발 행위에 영향을 주는 外生因자로 설정하고, 比較기간동안의 住居立地로 인해 商業이 부수적으로 개발되므로 比較기간 동안 개발된 주거지의 상태인 終年の 住居床

利用密度를 상업지 전환율의 독립변수로 설정한다.

空地에 대한 用途別의 轉換率들인 從屬變數들과 유사성이 높은 獨立變數를 발견하기 위해 독립변수들 間의 相關性이 낮은 變數群의 추출이 선행되어야 한다. 입지인자들의 상관성분석의 방법으로서 因子分析 中 變수들 間의 相關性이 가장 잘 대표되는 主性分

分析(Principal Component Analysis)을 1970年度와 1980年度の 입지인자에 적용하였다. 1970年の 경우 固有値(Eigen Value)가 1以上인 인자가 7個 1980年の 경우 5個가 추출되었다. 1970年과 1980年の 비교를 위해 각 5個의 인자들의 분석결과는 表 5와 같다.

5個 因子들으로써 전체의 變量에 대한 설명력이 1970年の 경우 70.3%이고 1980年은 78.6%이다. 주요한 설명요소인 제1因子에서 제3因子까지는 兩年度에서 비슷한 양태를 보이고 나머지에서는 약간 상이하다. 즉

兩年度같이 土地利用의 밀도수준에 의한 高密度요인의 구조가 가장 지배적인 설명요소이고 그 다음이 工業立地와 住居立地가 相互배타적인 입지패턴의 요인이고 그 다음 新興住宅地의 확산요인이다. 이들 3因子들의 累積說明力은 1970年の 경우 56.6%이고 1980年은 65.0% 수준이다.

그러나 因子들의 内部的인 구성요소는 약간씩 상이하다. 즉 市街地의 개발상태가 兩年度에 따라 상이한 결과로서 이들은 都市構造의 구성요건이 변화됨을 나타낸다.

제1要因에서 市街地 高密度化가 주요한 요

表 5. 1971年 및 1981年 基準年度 立地因子의 主成分 分析 結果의 比較

主成分 區分	變 數 群	因子負荷值 및 寄與率		主成分 區分	變 數 群	因子負荷值 및 寄與率		
		1970年	1980年			1970年	1980年	
I 高密度 要因		(27.2)	(29.7)	III 新住宅地 要因		(11.0)	(10.4)	
	DESUM(18)	0.92	0.98		TREAD(21)	0.72	0.71	
	VOCO(12)	0.59	0.84		VORE(11)	0.53	0.63	
	DECO(16)	0.80	0.82		READ(20)	0.67	0.53	
	VOSUM(14)	0.74	0.82		UPER(2)	-	0.52	
	CPCO(9)	0.56	0.80		VOSUM(14)	0.43	0.47	
	DIST(1)	-0.66	-0.77					
	ZOCO(4)	0.69	0.72		IV 舊住居地 要因		(7.8)	(7.0)
	DERE(15)	0.72	0.68		DERE(15)	-	0.49	
	UPER(2)	-0.81	-0.59		UPER(2)	-	-0.41	
	VORE(11)	0.50	0.57		ZOCO(4)	-	-0.42	
	VOIN(13)	0.68	0.55		CPRE(8)	0.60	-	
	CPIN(10)	-	-0.47		VOCO(12)	0.40	-	
ZORE(3)	-0.50	-	CPCO(9)	0.40	-			
DEIN(17)	0.45	-						
II 工業化 要因		(17.9)	(24.9)	V 住居地內		(5.9)	(6.6)	
	CPRE(8)	-0.52	-0.91	CPIN(10)	-	0.51		
	DEIN(17)	-	0.81	工業要因 및	ZORE(3)	-	0.45	
	CPIN(10)	0.62	0.79	低密住居地	ZOCO(4)	-	-0.42	
	ZORE(3)	-0.59	-0.79	要因	DEIN(17)	-	0.41	
	ZOIN(5)	0.85	0.74	PAPT(7)	-0.74	-		
	INES(22)	0.81	0.67	ZOPR(6)	0.66	-		
	DE2RE(19)	-0.63	-0.67					
	READ(20)	-0.40	-0.47					
	TREAD(21)	-	-0.46					
	TINES(23)	0.69	-0.46					
	DERE(15)	-0.40	-					

() : 主成分의 寄與率(%)

因子負荷值(Factor loading)의 절대치가 0.4이상인 경우의 變數群이다.

소라는 측면에서 동일하나 1980년의 경우 상업의 容積率, 商業의 土地利用構成比, 商業의 床利用密度 등 상업지의 고밀화가 1970년에 비해 더욱 중요한 설명요소이고 1970년은 住居利用의 밀도와 公業의 밀도도 나타나고 市街地開發水準인 空地率과의 逆相關關係가 두드러진다. 즉 1970년은 市街化의 정도가 고밀화의 주요 요인이라면 1980년에는 상업입지로 인한 토지이용 高度化가 주요 요인으로 설명된다.

제2要因에서 1980년의 경우 住居立地와 工業立地의 높은 배타성이 중심적인 설명요소이나 1970년의 경우 公業의 집적수준보다 公業지역의 지정이나 公業단지의 개발량이 주요한 척도이다. 여기서 토지이용이 工業과 住居 間에 점차 분화되면서 공간적 입지성향이 역상관관계로 진전됨을 보인다.

제3要因은 土地區劃整理事業이 주요한 변수인 新住居地로의 확산이 주요한 설명요소로서 보인다. 이들 지역에서 住居用途의 容積率이 비교적 높고 주거용도에 주도되어 床利用의 평균적인 용적율도 높다. 1980년은 空地率이 주요한 변수로 등장하는 것은 1970년에 공지율이 높은 것이 제1要因의 대표적인 설명요소로 등장하는 것처럼 도시 전체에서 높은 공지율이 넓게 분포된 대신 1980년에는 한정된 지역에 공지율이 높고 공지율 자체가 住居地 擴散의 주요 변수이기 때문이다.

제4要因은 1970년의 경우 住居와 商業의 土地利用構成比가 높고 상업의 용적율이 높은 住居, 商業 混在要因으로서 설명되나 1980년은 주거의 밀도가 높은 반면 공지율이 낮고 商業地域의 구성비가 낮은 都心언저리의 舊住宅地 要因으로 해석된다. 1970년과 1980년 兩年度에 대표되는 變數群은 상이하나 都心언저리에서 商業地로 전환되어가는 Burgess의 變移地區(transitional area)의 설명과 동일하다.

제5要因은 1970년의 경우 專用住居地域의 지정이 있고 公共住宅의 건립이 낮은 低密住

居地의 要因이나 1980년은 住居地域內 工業의 密度와 工業의 토지이용구성비가 높은 住居地域內 工業集積要因으로 해석된다.

1970년과 1980년의 전체적인 비교에서 都市 市街地의 擴張에 따라 점차 機能的인 分化의 과정으로서 상업기능의 입지와 容積率의 증대현상의 편차가 도시구조의 설명에 주요한 인자가 되고 주거입지와 公業입지의 分化, 空地率에 의한 주거지의 확산, 公業집적이 높은 주거지 및 舊住居地 등의 분리 등이 대표적인 도시구조 구분의 현상으로 나타나고 있다. 이러한 觀點에서 住居, 商業 및 工業의 장래 立地性向도 점차 分化되는 과정으로 都市空間構造의 형성과정이 유추되며 이들 用途들의 입지패턴 설명이 더욱 용이할 수 있다는 관점을 제공한다.

5. 土地利用 變動의 說明모델

基準年度에서 市街化가 가능한 空地 중 비교기간동안 주요 用途別 宅地轉換率의 差等이 토지이용변동의 중심적 요소이고 이들 전환율들은 立地因子에 의해 설명된다는 가정에서 출발하고 있다. 用途別 택지전환율의 數式은 (1)式과 (2)式에서 도출되고 用途別의 轉換率을 自然代數化한 回歸分析式은 (3)式이다.

$$\Delta US_{ij}^t = US_{ij}^{t+1} - US_{ij}^t \quad (1)$$

$$R_{ij}^t = \Delta US_{ij} / AVA_j^t \times 100.0 \quad (2)$$

$$\log_e(R_{ij}^t) = a_{io}^t + \sum_{k=1}^m a_{ik}^t \cdot X_{ijk}^t + \epsilon_{ij}^t \quad (3)$$

- 변수
- US: 用途別 土地利用面積
 - R: 用途別 宅地轉換率
 - AVA: 行政洞別 空地面積
 - X: 立地因子의 變量
- 첨자
- i: 土地利用 用途(i=1: 住居, i=2: 商業, i=3: 工業)
 - j: 行政洞(j=1, 2 ... 131)
 - t: 時點(t=1: 1970,

t=2: 1980, t=3: 1988)
 k: 立地因子(k=1, 2 ... m)
 회귀계수 및 오차: a, ∈

앞의 主成分 分析에 의해서 독립변수가 되는 立地因子들 間의 相關性이 높은 變數群들이 발견된다. 立地因子의 선정기준은 첫째 從屬變數와 相關性이 높고, 둘째 입지인자들 間의 상관계수가 낮으며, 세번째 1971-1980 年間 및 1981-1988年間的 兩 比較年度에서 공통적인 적용이 가능한 입지인자이다.

그림 11에서 그림 13은 住居, 商業, 工業 用途들의 1971-1980年 間과 1981-1988年 間의 宅地轉換率과 立地因子들 間의 상관계수를 나타낸 것이다. 住居用途의 경우 주거 지역의 비율, 주거토지이용의 구성비 등이 正의 상관계수가 높고 반면 公營지역의 비율, 公營토지이용의 구성비, 公營단지면적의 비율과는 負의 상관계수를 나타낸다. 都心과의 거리는 1970年代의 경우는 높은 負의 상관계이나 1980年代에는 상관계가 낮다. 1970年代의 경우 當該期間 토지구획정리사업의 영향이 높으나 1980年代에 土地區劃整理事業이 미진한 것에 연유하여 기존의 토지구획정리사업 상관계수가 높다. 반면 主成分分析에서 나타난 결과를 참고하여 입지인자들

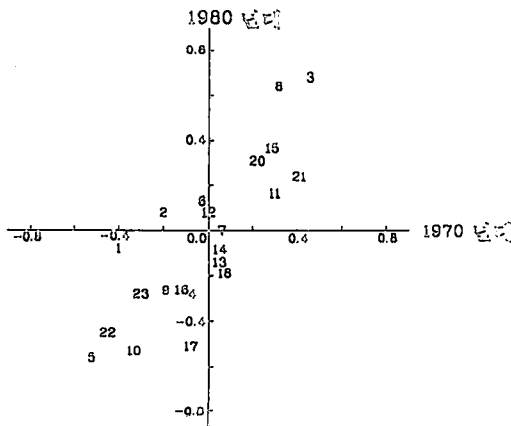


그림 11. 住居用地 轉換率과 立地因子들과의 상관계수 변화

間의 상관계수가 낮고 住居用途로의 전환율이 높은 變數群으로 주거지역의 비율, 주거상밀도, 公營의 토지이용구성비, 토지구획정리사업 등이 選定된다.

그림 12에서 商業의 轉換率과 相關性이 높은 것은 兩年代 같이 床利用密度 등을 포함한 主成分분석의 高密化 要因의 變數群들이다. 특히 都心에서 거리의 변수는 높은 負의 상관계이고 終年の 住居床密度가 正의 상관계이다. 여기서 兩年代에 공통적으로 높은 상관계의 變數群으로서 都心과의 거리, 상업의 토지이용구성비, 終年の 住居床密度, 工業의 容積率 등이 설정된다.

그림 13에서 公營용의 전환율과 높은 變數群으로 公營의 구성비, 公營단지면적의 비

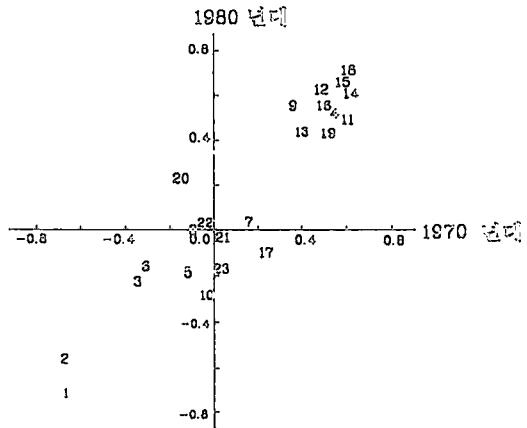


그림 12. 商業用地 轉換率과 立地因子들과의 상관계수 변화

율, 토지구획정리사업면적 및 都心과의 거리 등이 선정된다.

회귀분석의 방법은 위에서 선정된 설명변수들을 1970年代와 1980年代의 토지이용변화에 같이 투입하고 變數들 中 回歸係數의 有意性이 낮은 변수들을 제거해 가는 방법 (Backward)을 시행하여 최소한 회귀계수의 有意性이 0.1以上인 회귀방정식을 채택하였다. 그러나 住居의 宅地轉換率의 경우 1970年代는 當該 期間 토지구획정리사업이

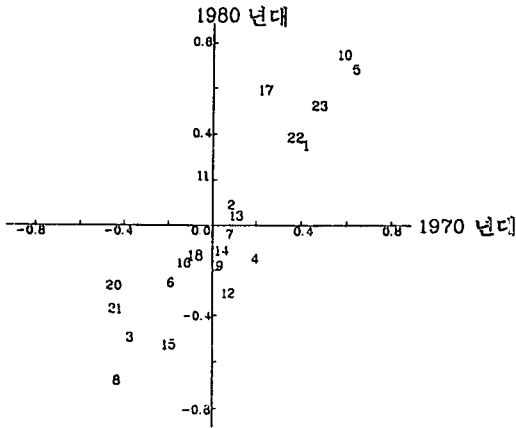


그림 13. 工業用地 轉換率과 立地因子들과의 상관성 변화

주요한 변수이고 반면 1980年代에는 既存의 토지구획정리사업면적 비율이 상관성이 높아 1970年代에는 當該 期間 토지구획정리사업의 비율 1980年代에는 既存의 토지구획정리사업면적의 비율로 구분하여 적용하였다.

이의 결과는 表 6과 같다.

이들 6個 회귀분석의 決定係數(R²)가 0.5 이상이고 F검정에서 유의성이 높다. 1981에서 1988년의 住居用途轉換率에 있어 公業구성비, 公業용도전환율에 있어 토지구획정리사업면적 비율인 2個의 立地因子를 제외하곤 회귀계수의 유의수준이 0.05 以下이다.

住居의 택지전환율의 회귀분석식에서 常數項을 비교하면 1970年代는 1.4857로서 轉換率이 4.4%에서 1980年代는 8.2%로 높아져 市街化의 充塡에 따라 1980年代가 더욱 높아짐이 설명된다. 한편 1970年代에는 公業의 구성비가 설명변수로 되지 못하나 1980年代에는 감소요인으로 등장한다. 이는 주성분분석에서의 결과인 工業과 住居 間의 분화현상의 진전과 동일한 것이다. 既存의 住居床密度의 수준이 1980年代에는 住居用途轉換率의 증가에 영향력이 낮아진다. 이는 1970년에는 平均空地率이 높아 기존의 市街化地域에서 전환율이 높아지고 1980年代에는 住居密度의 수준차이의 영향력이 크지 않

음을 反證한다.

商業用途의 轉換率은 1970年代와 1980年代의 설명변수가 동일하나 회귀식은 설명력이, 1970년의 0.57보다 1980年代는 0.64로 높아지고 있다. 상수항의 轉換率이 1970年代에는 2.3%이나 1980年代에는 7.1%가 되어 1970年代를 훨씬 上廻하고 있다. 변수항이 동일할 경우 택지 중 상업으로의 개발 비중이 현저히 높음을 뜻하며 점차 既成市街地에서는 商業立地의 증가양상을 설명한다. 이러한 현상은 시가지의 확산과정에서 설명된 바 있지만 이진호 교수는 近隣商業施設의 입지에 의한 住居와 商業用途 間의 混在化가 진전되는 것으로 설명하고(이진호, 1991) 반면 권일씨는 시가지의 개발과정을 불러내 부에서 주거용도로의 개발이후 幹線道路邊의 점차 商業立地로의 전환을 설명하는 것(권일, 1989)처럼 기성시가지에서 상업입지가 점차 우세함을 설명한다. 都心에서의 거리에 의한 상업입지의 지배력 감소의 경사도는 1970年代와 1980年代 間에 큰 차이가 없고 比較終年の 住居密度에 의한 영향이 1970年代보다 1980年代이 감소하는 현상으로 나타난다.

都心에서 거리가 멀어지면 空地率이 점점 하므로 시가화율이 낮은 공지율에서 商業用途의 轉換率이 점차 높아짐을 反證한다. 한편 장래 商業用途 전환율의 예측을 위해선 都心과의 거리, 商業構成比, 終年の 住居床密度 및 工業容積率의 회귀계수의 변동이 크지 않기 때문에 상수항의 예측이 가장 중요한 요소이다. 그래서 都心地域에서의 商業宅地轉換率의 추정이 주요한 과제이다.

工業用途의 전환율은 1970年代에는 公業의 구성비, 토지구획정리사업면적 및 公業단지면적의 비율과 都心에서 거리가 중요한 설명요소이나 1980年代에는 公業의 구성비 및 토지구획정리사업면적의 비율만 나타난다. 이러한 차이는 1980年代에는 工業團地 조성이 없고 기존의 公業단지는 公業이 집적되므로 公業의 구성비와 높은 相關性이 있는 것

표 6. 各用途別 轉換率의 回歸分析 結果

1) 住居用途 轉換率의 回歸分析 結果

기 간	상수	TREAD/READ ¹⁾	DERE	ZORE	CPIN	R ²	F值
1971-1980년	1.48570 (0.16601)	0.01344 (0.00178)	0.05836 (0.00745)	0.01190 (0.00187)	-	0.52	47.0
1981-1988년	2.09896 (0.18326)	0.00255 (0.00123)*	0.01031 (0.00404)*	0.01087 (0.00150)	-0.00490 (0.00251)**	0.52	35.4

2) 商業用途 轉換率의 回歸分析 結果

기 간	상수	DIST	CPCO	DE2RE	VOIN	R ²	F值
1971-1980년	0.86666 (0.34290)	-0.15394 (0.04081)*	0.01596 (0.00526)	0.03565 (0.00746)	0.00501 (0.00216)*	0.57	42.5
1981-1988년	1.96298 (0.24259)	-0.15533 (0.02531)	0.02218 (0.00523)	0.01404 (0.00294)	0.00419 (0.00191)	0.64	59.6

3) 工業用途 轉換率의 回歸分析 結果

기 간	상수	CPIN	READ	INES	DIST	R ²	F值
1971-1980년	-0.52140 (0.24696)*	0.04039 (0.00650)	-0.01506 (0.00316)	0.03056 (0.00703)	0.20714 (0.04450)	0.59	43.1
1981-1988년	-0.53374 (0.20201)	0.05647 (0.00556)	-0.00779 (0.00356)**	-	-	0.57	70.3

(): 표준오차

*: 유의수준 0.05이하

**: 유의수준 0.10이하

註: 1) 1971-1980年間은 TREAD
1981-1988年間은 READ

에 起因되고 1970年 以後 郊外 工業分散의 結果로서 外廓地에 工業의 集積度가 높기 때 문이다. 1970年代와 1980年代의 平均 工業 用途로의 轉換率은 0.59%수준으로서 차이 가 없고 기존의 工業構成比에 의해 크게 영 향을 받고 있다. 만일 1980年의 公業의 구 성비가 80%이라고 가정하면 1980-1988年 間의 工業用途轉換率은 46.6%정도가 된다. 公業구성비가 높은 行政洞이 소수이고 이들 洞의 空地率이 낮은 實情에서 新規 公業단지 조성성 없다면 大邱市의 公業입지 여건이 점 차 퇴조해 가는 현상이 유추된다.

6. 結 論

우리나라 토지이용의 用途別 立地패턴이 급속히 進行된 시가지의 擴張과정에서 職場 接近性 등 需要 中心的 論理보다는 택지의 公供給면의 영향이 지배한다는 가정하에 大邱市의 시가화과정의 半徑圈別 特性과 1971-1980年과 1981-1988年間의 年代別 土地利用變動 過程에 대한 經驗적 분석을 통 해 모델의 구축을 시도하였다.

대구시 토지이용변동에 대한 市街地의 확

산과정 분석에서 먼저 1970年代에 시행한 토지구획정리사업과 공업단지 조성사업이 시가지 팽창과정에서 주된 택지의 공급원이었고 이들의 空間的 立地가 都市構造의 형성에 주요인자로 판명된다. 1960年과 1970年의 半徑圈別 토지이용구성 패턴이 유사하고 1980年과 1988年 間에 유사성이 있다. 이로써 1970年 이후에 시행한 대규모의 공공택지개발사업에 연유하여 1970年은 도시구조의 전환기로 기록된다. 택지에 대한 用途別의 택지전환율의 半徑圈別 분포에서 商業은 同心圓構造, 住居는 확산과정, 工業은 集團化와 分散化 성향 등 용도별 입지성향이 분명하게 나타나므로 토지이용변동의 표준치로서 가치가 입증되었다. 행정구역면적, 시가지화 가능면적, 용도별 시가지개발면적 등을 半徑圈과 年代別 累積한 그래프를 통해 殘存宅地의 賦存量과 市街化의 시간적, 공간적 과정에 대한 설명이 가능하였다.

用途別 택지전환율의 설명변수로 선정된 23個의 입지인자에 대한 因子分析의 결과로서 1970年 기준과 1980年 기준으로 시행한 결과 시간의 경과에 따른 도시구조의 변화가 설명된다. 都市 市街地의 擴張과정에서 점차 기능적인 분화현상이 나타나고 있다. 점차 상업기능의 입지와 용적율의 증대현상의 편차가 도시구조의 설명에 주요한 요소로 등장하고 주거기능의 입지와 공업기능 입지간의 상호 배타성이 점차 증대하며 市街化가 充塡되면서 空地率에 의한 주거지의 확산이 주도되고 공업집적이 높은 주거지역과 舊住宅地 域 등의 공간적 구별이 설명된다. 이러한 관점에서 주거, 상업, 공업의 장래 입지성향도 기능적 분화의 과정이 유추되므로 도시내의 용도별 입지패턴에 대한 설명력이 향상될 것이다.

세가지 主要 用途別의 택지변환율에 대한 說明 變數群은 종속변수와 상관관계가 높고 변수들 間의 상관관계가 낮으며 1970年代와 1980年代에 동시에 적용될 수 있는 것으로 선정하여 6個의 回歸分析은 유의성이 낮은

변수가 제거되는 後進的(Backward) 방법의 重回歸分析을 실행한 결과 6個의 회귀모델이 작성되었다. 住居用途의 경우 1980年代에는 토지구획정리사업, 住居床密度, 주거지역의 비율 및 공업토지이용의 비율 등과 상관관계가 높다. 그러나 1970年代의 경우는 여기서 공업토지이용의 구성비가 삭제되고 當該 期間동안 시행한 토지구획정리사업에 의한 영향이 크다.

商業用途의 전환율에 있어 주요한 입지인자는 都心과의 거리 및 상업토지이용의 구성비, 終年の 住居床密度와 工業의 容積率 등이며 1970年代와 1980年代에 동일하고 각 설명변수의 회귀계수도 유사하여 안정적인 방정식이라고 할 수 있다. 그러나 상수항의 값의 차이가 크다. 이는 市街地의 확장에 따라 都心部와 既成市街地에서 상업으로의 택지전환율이 점차 높아짐을 반증한다.

工業用途의 택지전환율은 1970年代에는 공업의 구성비, 토지구획정리사업면적의 비율, 공업단지의 비율, 都心과 거리 등의 입지인자가 설명변수이나 1980年代에는 공업의 구성비와 토지구획정리사업면적의 비율만이 남는다. 1970年代에 공업의 郊外 분산이 중요한 요소이고 개발된 공업단지에서 공업의 구성비가 높기 때문이다.

이러한 土地利用變動量의 構造式들에 의해 既存의 殘存空地에 대한 用途別 개발잠재력의 평가에 적용이 가능하고 都市計劃과 交通計劃의 수립에서 적용할 수 있는 운용적인 모델로서 발전성이 모색될 수 있다. 그러나 大邱市의 경우처럼 자연적 제도적인 제약에 의해 공급택지의 자원이 부족하므로써 既存空地에 대한 전환율의 증가에 대한 지표설정이 어렵다. 이의 대표적인 것이 점차 既成市街化地域에서 商業用途로의 轉換率이 증대하고 있는 현상이다. 한편, 既存建築物의 用途轉換이나 再建築에 의한 전환 등의 고려가 있어야 한다. 이들은 앞으로 토지이용변동모델을 발전시키기 위한 연구의 과제이다.

註

- 1) 공공주택정책에 대한 공급의 주택면적은 재개발사업, 시영주택단지, 주공주택단지, 아파트지구, 공영택지개발지구의 아파트, 학교이전지의 아파트를 포함하고 이들의 면적은 공지면적에서도 제외한다.
- 2) Batty와 Fotheringham은 DLAC(Diffusion-Limited Aggregation)모델에서 도시의 Grid공간단위로서 시가지의 확산과정을 고찰함에 있어 市街地面積, 密度 등의 半徑圈別變化를 반경의 제곱치수와 회귀분석을 시도하여 半徑圈別 擴散過程을 설명한 바 있다. 본 연구는 行政洞單位이므로 이러한 방법의 적용이 어렵다.

參考文獻

- 강병기 외 6인, 1987, 「우리나라 도시토지이용패턴의 변화요인의 규명과 제어방법에 관한 연구」, 1986년도 문교부 학술연구 조성비의 연구결과 보고서.
- 권원용, 1982, "서울 대도시권의 기능재배치를 위한 지역내 인구분산 시뮬레이션 연구," 「국토계획」, 제17권, 제2호, pp.60-85.
- 권일, 1989, 「강남 신시가지 형성과정과 토지이용패턴 변화에 관한 연구」, 한양대학교 도시공학과 석사학위 논문.
- 김태열, 강병기, 1990, "토지과세 대장과 건축과세 대장에 근거한 토지이용과일의 구축방법에 관한 연구," 「국토계획」, 제26권, 제1호, pp.53-81.
- , 1991, "대구시 토지이용변동의 입지관성과 공간적 패턴연구," 「국토계획」, 제27권, 제2호, pp.141-159.
- 노정현, 1990, "수도권 종합도시활동모형의 정립," 「국토계획」, 제25권, 제3호, pp.35-54.
- 송영섭, 최현, 1988, "주거지역의 토지이용 변화에 관한 연구," 「국토계획」, 제23권, 제3호, pp.49-64.
- 윤정섭, 1988, "컴퓨터를 이용한 서울 수도권내 중소도시 인구 및 지역면적 추정모델 개발에 관한 연구," 「국토계획」, 제23권, 제1호, pp.75-89.
- 이건호, 1991, 「도시내 토지이용의 혼합특성규명에 관한 연구」, 한양대학교 도시공학과 박사학위 논문.
- 이종화, 1991, "용도지역 변경이 토지이용변화에 미치는 영향분석," 「국토계획」, 제26권, 제2호, pp.17-38.
- 장병문, 1991, "Factors Affecting Idling Time of Development," 「국토계획」, 제22권, 제3호, pp.85-101.
- 홍경희, 1966, 「대구시 도시지리학적 연구」, 대구시.
- 青山吉隆, 1984, "土地利用 モデルの 歴史と概念," 「日本土木學會論叢」, 第347號, pp.19-28.
- Takkaki Hamada, 1985, "A Review of Research Problems for Urban Land Use," 「제20회 日本都市計劃學會 學術研究論文叢」, pp.463-468
- Batey and Breheny, 1978, "Methods in Strategic Planning: Part I: Descriptive Review," *Town Planning Review*, Vol. 49, No.3, pp.257-258.
- , 1978, "Methods in Strategic Planning: Part II: A Prescriptive Review," *Town Planning Review*, Vol. 49, No.4, pp.502-518.
- Batty, M, 1967, *Urban Modelling*, Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Batty, M. and Fotheringham, 1989, "Urban Growth and Form: Scaling, Fractal, Geometry and Diffusion-limited Aggregation," *Environmental and Planning A*, Vol. 21.
- Berry, B. J. C, 1971, "The Logic and Limitations of Comparative factorial Ecology," *Economy Geography*, Vol. 47, No. 2, pp.209-219
- Bourne, L.S., 1982, "Urban Spatial Structure: An Introductory Essay on Concepts and Criteria," in Bourne, ed., *Internal Structure of the City*, pp.28-45.
- Breheny, M. J., 1978, "The Measurement of Spatial Opportunity in Strategic Planning," *Regional Studies*, Vol. 12.
- Chapin, F. Stuart, Jr, and Shirley F. Weiss, 1962, "Factors Influencing Land Development," Institute for Research in the Social Science, Univ. of North Carolina and United States Bureau of Public Roads, Chapel Hill, 1962.
- Chapin, F. Stuart, Jr, and Kaiser Edward J., 3rd ed., 1979, *Urban Land Use Planning*, Chicago: Univ. of Illinois press, 1979.
- Korcelli, Piotr, 1976, "Theory of Intra-Urban Structure: Review and Synthesis. A Cross-Cultural Perspective," in Bourne, ed., *Internal Structure of the City*, New York: Oxford Univ. Press, 1982.
- Morris, A.S., 1978, "Urban Growth Patterns

in Latin America With illustration From Caracas," *Urban Studies*, Vol. 15.

- Sayer, R. A., 1978, "A Critique of Urban Modelling from Regional Science to Urban and Regional Political Economy," in *Progress in Planning*, Vol. 6, part 3.
- Swerdloff, C. No and Jr. Stowers, 1966, "A Test of Some First Generation of Land Use Models," *Highway Research Recode*, No. 126, pp. 38-59.

ABSTRACT

An Empirical Study on Urban Land Use Changing Patterns with the Rapid Urban Expansion

Ta-Yuel Kim and Buengki Kang
Dept. of Urban Engineering, Yeoungnam University and Dept. of Urban Engineering, Hanyang University

The aim of this paper is to define major factors influencing land developments of each of major uses (residential, commercial, industrial) in the process of rapid urban expansion. The main hypothesis of this study is that land use changing patterns are directed by supply side of land managed to public policies rather than demand side.

The graphic analysis is applied to relationships between urban growth and land development process of each use and between land development project managed to public policies and land development process. Public land development projects and zoning protection seem to be major roles of land supply and main determinants of urban spatial structure.

Location factors for land development of each uses are selected in 23 variables. Factor analysis is applied to

test correlation between variables in 1971 and 1981. Factor structure between two years is similar, but progressive processing of functional separation is derived such as intensive land use is grouped, different location between residential and industrial use is deep.

Dependent variables are standardized to logarithm of land development of each use per unit vacant land in two periods, between 1971 and 1980 year and between 1981 and 1988 year.

Correlation analysis between 6 dependent variables and 23 location factors in each years are applied. Major factors of each use are selected in criteria such as high correlation with dependent variables, low correlation between independent variables and common application in two periods. As the result, major factors for residential land development are Land Readjustment Project (LRP), percent of total zoned area in residential zone, residential floor space density per available area, percent of total area in industrial use; for commercial development is distance to CBD, percent of total area in commercial use, residential floor space density per available area in each year, and volumn rate of industrial use; for industrial use is percent of total area of industrial use, Industrial Estate Project (IES), LRP, and distance from CBD.

Land development pattern of each use between two periods are slightly different. So 6 equation is derived from applying backward method of regression. Adjusted multiple R squares of all is more than 0.5 and those equation is statistically significant and valuable to assist urban land use forecasting.