

## 고속도로 개발 전후의 농촌지역 토지이용 및 인구변화 특성

- 경기도 남부 중부고속도로와 주변지역을 중심으로 -

김 대 식

충남대학교 농업생명과학대학 농업공학부

### Characteristics of land-use and population change in rural area by developing new expressway

- A case study on Chungbu expressway and its surrounding areas  
in the south of Kyeonggi province -

Kim, Dae-Sik

*Dept. of Agricultural Engineering, College of Agri. & Life Sciences, Chungnam Nat'l Univ.*

**ABSTRACT** : The purpose of this study is to analyze the impact of land-use and population change in rural area by new expressway. Chungbu expressway constructed in 1987, going through the south area of Kyunggi province from Seoul, was selected as a case expressway, and also 2 cities and 18 subdivisions of county in its surrounding area, as a case study area. To analyze the change characteristics before and after the construction, land-use maps of 1986 and 1996 were collected, including the census data for the years in cities and counties yearbooks. Remote sensing technology was applied to classify the land-use maps with six types of land use. Geographic information system was also used for spatial analysis, such as the land-use and accessibility changes. A 5 km buffer zone from interchange of the expressway showed about two times increase of urbanized built-up area than a 5 km buffer zone from the expressway. Accessibility from Seoul and cities was improved in most areas, which is accessing to Seoul through existing Youngdong expressway. Ten rural areas showed increased population with accessibility of average 52 minutes to Seoul and 19 minutes to cities, while eight areas showed decreased population with average 73 minutes to Seoul and 35 minutes to cities. This shows that the threshold value, which is time distance to Seoul and cities for population increase or decrease, one and half hours, respectively. Urbanized area was increased in most areas, even in population decrease areas, so this indicates that there are thinning rural areas, increasing urbanized area while decreasing population.

**Key words** : Accessibility, Geographic information system, Land-use planning, Remote sensing, Urbanization

## 1. 서론

도로의 일부 또는 전구간의 개선은 도로망 전체의 접근성을 향상시켜 지역간의 통행비용을 줄이고 두 지역간의 공간적 상호작용을 높여, 결과적으로 토지이용, 인구 및 고용에 지대한 영향을 미친다. 특히 농촌지역

에서의 신규도로 개발은 도농간의 접근성을 향상시켜 정주체계에 많은 변화를 가져온다. 지역주민들의 정주형태 측면에서 보면 한 단계 위의 도시로 생활권이 이전될 뿐만 아니라 중심지의 기능 측면에서 보면 기존의 중심기능이 약화되기도 하고 신규 중심지의 기능이 강화되기도 하는 등 접근성의 변화는 농촌지역의 정주체계에 변화를 주는 가장 민감한 요인 중에 하나라고 할 수 있다. 접근성의 개선은 새로운 토지수요를 유발시키고 이것은 다시 인구흡입과 통행량의 증대를, 통행

Corresponding author : Kim, Dae-Sik  
Tel : 042-821-5795  
E-mail : drkds19@cuvic.cnu.ac.kr

량의 증대는 도로의 개선을 유발하는 것으로서, 도로와 토지이용간의 관계는 상호보완적 또는 순환관계에서 해석할 수 있다(대한국토·도시계획학회, 2002). 도시적 토지이용면적이 포화된 도시내부의 도시적 토지이용의 수요는 접근성 개선을 유발하여 그 주변 농촌지역으로 확산되어 농촌지역의 인구유입과 함께 급격한 도시화를 일으키기도 하지만, 어느 이상의 거리에 있는 농촌지역은 통과지역으로서 도시적 면적은 증가되나 인구는 감소하는 이방성을 보이는 등 신규도로의 개발은 농촌지역의 인구와 토지이용변화에 많은 영향을 주고 있다.

하위에서 상위체계로 향하는 정주체계 변화형태를 보면, 도로개발에 따른 접근성 증대에 의해 농촌마을에서 상위 도시로 고결되는 직결형 정주체계가 형성되고(이상문, 1998), 마을자체의 기존 중심기능이 신규 도로상의 다른 마을로 이전되기도 한다(김대식과 정하우, 2001). 상위에서 하위체계로 향하는 변화에서는 도시가 포화되기 이전에 사람들이 선택하는 주거지의 적정 입지는 외곽지역보다 접근성이 좋은 도시의 중심지가 되지만(Wang과 Zhou, 1999), 도시가 포화된(urbanization process) 이후에 일어나는 주변지역으로의 확산 단계(suburbanization process)에서는 외곽지역이 주거지와 각종 시설입지로 선택된다(Barras, 1987). 일반적으로 많은 연구들이 주변지역으로의 확산 단계에 대하여 토지이용 변화에 관한 현상을 주로 분석해 왔지만(Ishikawa와 Fielding, 1998, Rustiadi와 Kitamura, 1998, Wu, 1998, Filon 등, 1999, Gaubatz, 1999, Wang과 Zhou, 1999, 김대식, 2003), 신규도로의 개발이 농촌지역의 인구와 토지이용변화에 구체적으로 어떠한 영향을 주는 지에 대하여 연구한 사례는 많지 않다. 그러므로 지역간의 대동행량을 전제로 개발된 고속도로가 주변 농촌지역의 인구와 토지이용변화에 미치는 영향에 관한 실증적 분석은 시의성이 크다.

본 연구에서는 우리나라에서 가장 급속히 성장하고 있는 지역에 속하는 경기도 남부에 위치한 중부고속도로와 그 주변 농촌지역을 대상으로 인구 및 토지이용 변화 특성을 분석하는데 그 목적을 두었으며, 이를 위하여 도로주변 일정거리 이내의 공간적 분석과 주변 농촌지역의 면단위 행정구역별 분석을 병행한다. 전자에서는 도로개발 전후의 시점이 1986년과 1996년의 토지이용도를 위성사진을 이용하여 도출한 후 토지이용 변화 특성을 분석하고, 후자에서는 면단위 행정통계자료와 접근성 분석자료를 이용하여 행정구역별 변화 특성을 고찰하고자 한다.

## II. 대상지역 및 연구방법

### 1. 대상지역

본 연구에서는 신규 고속도로 개발 전후에 농촌지역의 인구와 토지이용변화를 분석하기 위하여 그 효과가 가장 잘 나타난 것으로 판단되는 경기도 남부지역에 위치한 중부고속도로 일부 구간과 그 주변지역을 사례 연구대상지역으로 선정하였다. 중부고속도로는 1987년 12월 3일 준공된 것으로서(한국도로공사), 사례지역은 그림 1과 같이 서울의 동쪽에서 출발하여 남쪽으로 안성군 일대에 이르는 노선과 광주, 용인, 이천, 안성시의 네 개의 도농통합시에 걸쳐 있는 지역으로서, 본 연구에서는 광주와 이천 2개 시/18개 면지역을 분석대상으로 설정하였다. 이 지역은 중앙부를 동서방향으로 영동고속국도가 통과하고 있고 서울에 가까이 위치한 3개 면에는 그린벨트가 지정되어 있다.

자료구축을 위한 시간적 범위로서는, 중부고속도로가 완공되기 직전인 1986년도와 이로부터 10년 후의 변화를 보기 위하여 1996년도 시점을 선정하였다. 여기서 시군통계연보 자료는 1986년과 1996년 초에 발행되는 1985년과 1995년도의 자료를 선택하였고, 토지이용 자료는 1986년과 1996년 초의 자료를 선정하였다. 동기간에 서울의 인구는 1992년까지 계속 증가하여 이후 점차 감소되는 현상을 보였는데, 이는 본 연구지역을 포함하여 주변지역으로 서울의 인구이동이 활발히 전개된 결과이며 더불어 농촌지역의 도시화를 가속시킨 것으로 분석된다(Kim 등, 2003).

### 2. 연구방법

신규 고속도로가 농촌지역에 미치는 영향을 분석하는 수단으로서, 완공 전후의 접근성, 토지이용, 인구의

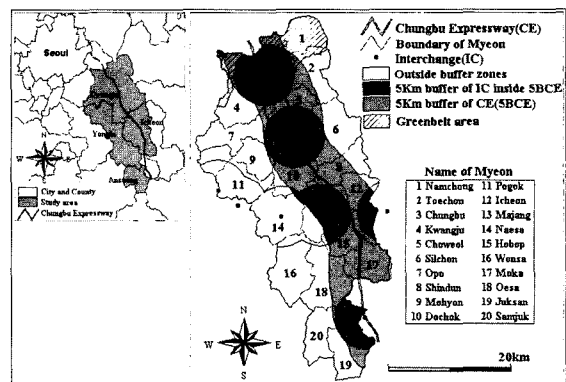


그림 1. Location of study area and sub-zones

변화를 그 대상으로 하였다. 접근성 변화는 대도시인 서울과 중소도시까지의 거리를 계산하여 파악하였으며, 토지이용은 도시적 토지이용 면적과 농지면적의 변화를 고찰하고, 인구변화는 각 시와 면에서 두 시기 간에 증감을 계산하여 분석하였다. 이러한 전체적인 분석을 전개하기 위하여 원격탐사(remote sensing, RS)와 지리정보시스템(geographic information system, GIS)에 의한 공간적 분석과 시군통계자료를 이용한 면단위의 행정구역별 분석을 병행하였다.

**가. RS-GIS에 의한 공간적 분석**

본 연구에서 설정한 분석대상 시간적 범위에 대하여 토지이용도 자료는 기존의 지도로서 구하기는 어려우므로, RS 기법을 이용하여 두 시기의 토지이용/피복도를 분류하여 사용하였다. 대상지역에 대하여 1986년도와 1996년도 4월의 Landsat 5-TM 인공위성 영상을 획득하고, 토지이용분류를 실시하였다. 공간분석을 위해 1986년과 1996년 시점의 도로망, 그린벨트, 시군행정경계도 등이 1:50,000 축척에서 GIS 자료로 구축하였다. 도로망 자료로부터 GIS 기능을 이용하여 중부고속도로(Chungbu expressway, CE) 5km 완충지역(5km buffer of CE, 5BCE), 5BCE내부에 있는 인터체인지(IC) 5km 완충지역(5km buffer of IC inside 5BCE), 그리고 완충지역 외부지역(Outside buffer zones)으로 공간분석을 위한 영역을 구분하였고, 서울과 중소도시에서 각 지역에 이르는 시간거리의 계산에도 사용되었다. 시간거리는 직선거리와 도로거리에 비하여 지역간의 상호작용을 분석할 때 가장 합리적인 접근성으로 평가된 것으로(Kim 등, 2002), 계산방법은 식 (1)과 (2)와 같이 지역간 최단거리의 도로에 대하여 자동차의 설계속도를 60km에 대한 상대값을 도로부하(road impedance)로 하여 계산하는 것이다(Kim D. S.과 Chung H. W., 2001).

$$w_{ij} = \left(\frac{60}{v_{ij}}\right) \tag{1}$$

여기서,  $i, j$ 는 지역,  $w_{ij}$ 는 도로부하,  $v_{ij}$ 는 최단거리 도로(shortest path)의 설계속도(design speed)이다. 최단거리상에 여러 종류의 도로가 있을 경우에는 식 (2)와 같이 계산한다.

$$SP_{ij} = 60 \sum_{k=1}^{z_{ij}} \frac{d_{ij}^k}{v_{ij}^k} \tag{2}$$

여기서,  $k$ 는 도로구간의 번호,  $z_{ij}$ 는  $i, j$ 사이의 전체

도로구간의 수,  $SP_{ij}$ 는 60km/h에 대한 상대적 시간거리이다. 설계속도로서 고속도로는 100km/h, 국도는 60km/h, 그리고 지방도는 40km/h를 설정하였다.

**나. 통계자료에 의한 행정구역별 분석**

시군통계자료 중에서 토지이용자료는 통계연보 상에 있는 25개 지목을 건조지역(built up), 논(paddy), 밭-초지(dry & vegetation), 임야(forest), 나지(vacant), 수역(water)의 6개의 종으로 재분류하여 사용하였다. 인공위성영상에서 분류된 토지이용/피복도와 상호비교가 가능토록하기 위하여 통계연보상에 있는 대지, 공장용지, 학교용지, 도로, 철도, 공원, 운동장, 유원지는 건조지역, 밭, 목장용지, 묘지, 잡종지는 밭-초지로 재분류하였으며, 논, 임야, 하천은 그대로 사용하였고, 나머지는 나지로 하였다. 통계연보상의 토지이용자료는 위성영상의 분류 정확도 평가와 각 면단위의 토지이용변화량을 추출하는데, GIS 기능을 이용하여 분석된 접근성은 각 시와 면단위로 추출하여 인구 및 토지이용변화량과 함께 분석하는데 사용되었다.

**다. 분석기법 및 프로그램**

위성영상으로부터 토지이용의 분류는 ERDAS Imagine 8.6 소프트웨어를, 각종 GIS 분석을 위해서는 Arc/GIS 8.0.2를, 접근성으로서 시간거리의 계산에는 SLAMCV 모델(Kim과 Chung, 2001)을 사용하였다.

**III. 결론 및 고찰**

**1. 공간분석 결과**

**가. 토지이용 분류 및 검정 결과**

시간의 변화에 따른 토지이용의 변화를 분석하기 위해서는 시기별 토지이용도가 필요하다. 그러나 이러한 자료를 만들거나 획득하는데 많은 어려움을 따르므로, 정확도는 다소 떨어지더라도 분석에 대한 효율성은 높은 것으로 알려진 위성영상을 일반적으로 사용한다. 본 연구에서는 LANDSAT 5 위성의 궤도 116-34(path-row)에 해당하는 1986년 4월 15일과 1996년 4월 10일의 영상을 획득하여 분류를 실시하였다. 1:25,000 지형도로 구축된 수치지도 상의 도로교차점 등을 이용하여 두 영상에 대하여 각각 28개와 27개의 GCP를 확보하고 기하보정을 실시하였는데, 오차는 RMS 0.41과 0.42로서 1/2픽셀 이하로 양호하게 나타났다. 이로부터 실제 분류를 위한 2차 밴드를 생성하기 위하여 Tasseled Cap 변환, 지수변화, 그리고 주성분 분석에 의한 변환을 실시한 결과, 각각에 대한 밴드를 3, 4, 3개 획득하여 전

체 10개의 밴드를 재구성하였다. 토지이용분류에는 감독분류(supervised maximum likelihood classification)를 실시하여 도시화 건조지역, 논, 밭·초지, 임야, 나지, 그리고 수역 등 6개의 토지이용/피복을 분류하였다. 분류된 토지이용도는 그림 2와 같이 나타났다.

분류 정확도 평가를 위하여 훈련지역(training samples)으로부터 획득한 분광특성으로 분석을 실시하고 검증지역(verification samples)에 대하여 정확도를 평가한 결과, 두 영상에 대하여 전체 정확도가 90%, 86%로 각각 양호하게 나타났다(김대식, 2002). 또한 본 연구지역의 시군통계자료로부터 재분류한 토지이용분포와 비교한 결과 그림 3과 같이 면적비율의 오차가 1986년의 경우 6.7%, 1996년의 경우 2.6%로서 잘 일치하여 공간적 분석에 위성영상의 분류결과를 이용할 수 있을 것으로 판단되었다.

**나. 토지이용 변화 특성**

고속도로의 신규개발이 도로주변지역에 토지이용변화를 일으키는 정도를 도로완충지역과 IC완충지역으로 구분하여 토지이용분포를 비교하였다. 도로완충지역은 전체면적이 250km<sup>2</sup>, IC완충지역은 229km<sup>2</sup>로서 비슷한 면적으로 분포되었으며, 이 면적들 중에서 IC완충지역에서 도시화 건조지역 증가 면적이 3.7km<sup>2</sup>로 도로완충지역 1.8km<sup>2</sup>보다 약 2배정도 많았으며, 논은 각각 3.7km<sup>2</sup>와 6.6km<sup>2</sup>로 감소되어 IC에서 5km이상 떨어진 도로 주변에서 농지의 손실이 많이 일어난 것으로 분석되었다. 나지의 경우는 각각 0.8km<sup>2</sup>와 4.7km<sup>2</sup>로 도로완충지역에서 많이 발생하였는데, 이것은 도로와 관련된 각종

의 개발면적이 나지로 분류된 결과로 보이고, 나머지 토지이용은 비슷한 분포로 증감되었는데, 임야의 경우 IC완충지역에서 조금 더 많이 감소된 것으로 나타났다. 이러한 결과로부터 고속도로 통과 주변지역에서는 농지의 손실과 다른 개발면적의 확보 등으로 나지가 많이 증가되었으며, IC완충지역에서는 임야가 많이 손실되고 반면 도시화 건조지역이 상대적으로 많이 증가한 것으로 분석되었다. 이것은 일반적으로 IC를 제외하고는 접근이 어려운 도로통과지역에서는 도시화와 관련된 시설의 면적이 IC완충지역에 비하여 상대적으로 적게 증가된 것으로 판단되며, 도시화의 진행은 IC를 중심으로 가까운 곳에서 많이 일어난 것을 보인다.

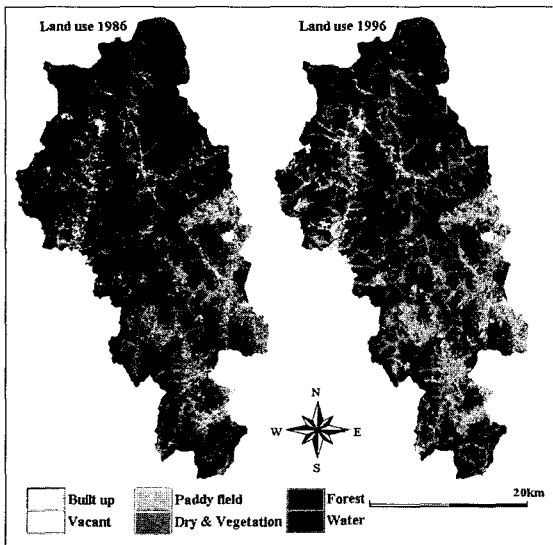
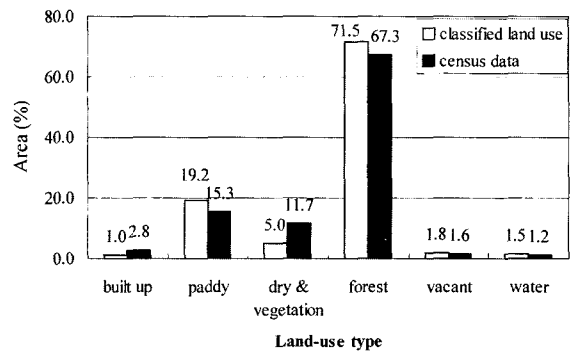
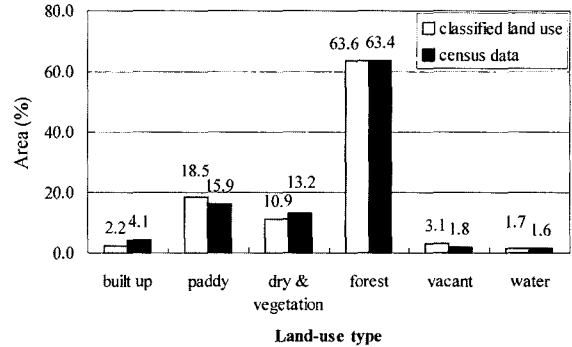


그림 2. Classified land-use map



(a) land-use of 1986



(b) land-use of 1996

그림 3. Verification results of the classified land use to the census data

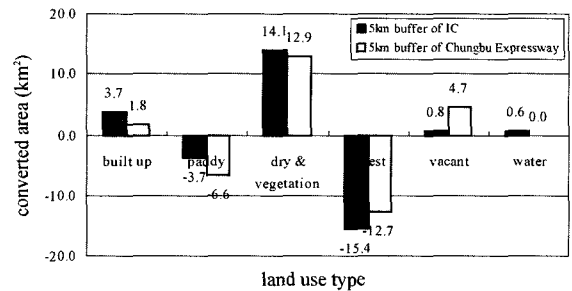


그림 4. Land-use change in the study area

2. 행정구역별 분석 결과

가. 접근성 변화

접근성 분석은 연구지역내에 있는 각 면과 시에서 서울까지의 시간거리와 주변 중소도시까지의 시간거리를 계산하여 분석하였다. 표 1과 그림 5 (a)-(b)에서 보는 바와 같이 1985년과 1995년 사이의 10년간 중부고속도로의 영향으로 서울까지의 시간거리가 최대 46분(초월면)에서 최소 1분까지 16개 지역에서 단축되었으며, 영동고속도로 주변에 위치한 포곡, 마장, 내사, 외사면의 경우에는 변화가 없는 것으로 나타났다. 시간거리에 변화가 없는 4개 면은 기존에 동서로 횡단하는 영동고속도로의 영향으로 이미 서울까지 접근하는 최단거리를 형성하고 있기 때문에 신규 중부고속도로의 영향을 받지 않은 것으로 판단된다. 최근접 중소도시까지의 시간거리는 광주시와 이천시를 중심으로 중부고속도로 통과지역 9개 면에서 최대 29분까지 단축된 것으로 나타났다.

나. 인구변화

표 1과 그림 5 (c)에서 처럼 인구변화는 2개 시, 인구증가 면지역, 인구감소 면지역으로 구분하여 분석하였다. 2개 시의 경우 평균 18,000여명의 인구증가로 1985년 대비 36% 증가율을 보였으며, 인구증가지역은 10개 면지역으로서 서울에 가까운 곳에 위치한 지역들로 구성되었다. 이 지역에서 서울까지 시간거리의 평균은 1985년 61분에서 1995년 52분으로 1시간 이내로 축소되었으며, 중소도시까지의 시간거리는 1995년 평균 19분으로 계산되었다. 인구가 감소한 지역은 8개 면 지역으로 서울 쪽에 위치한 그린벨트지역 중에서 2개 면과 서울에서 멀리 떨어진 6개 면에 해당되었으며, 이 지역들은 서울과 중소도시에서 시간거리가 1995년도에 각각 평균 73분과 35분으로 나타나 인구증가지역에 비하여 많이 소요되는 것으로 분석되었다. 인구증가지역은 평균 2044명 증가로 18%의 증가율을, 인구감소지역은 평균 1070명 감소로 29%의 감소율을 보였다. 이로부터 면지역에서 인구증감의 경계에 해당되는 서울과 중소

표 1. Change of population, land-use, and accessibility

Areas	Items	Distance from Seoul(min)			Distance from city(min)			Population				Built up (ha)				Paddy (ha)				Remark
		'85	'95	△*	'85	'95	△	'85	'95	△	▽**	'85	'95	△	▽	'85	'95	△	▽	
Icheon		55	53	-2	0	0	0	35711	55118	19407	35	265	346	82	24	651	620	-31	-5	City
Kwangju		43	37	-6	0	0	0	27390	43510	16120	37	268	524	256	49	517	467	-49	-10	
Average		49	45	-4	0	0	0	31551	49314	17764	36	267	435	169	36	584	544	-40	-8	
Mohyon		47	46	-1	11	11	0	8383	16590	8207	49	231	474	243	51	533	575	42	7	Population Increase area
Opo		45	42	-3	7	7	0	9551	13166	3615	27	161	229	68	30	647	610	-37	-6	
Choweol		91	45	-46	50	21	-29	7239	10033	2794	28	133	247	113	46	563	541	-22	-4	
Naesa		53	53	0	19	19	0	8847	11197	2350	21	314	543	229	42	627	609	-18	-3	
Shindun		74	62	-12	20	20	0	6850	8687	1837	21	152	212	60	28	897	870	-27	-3	
Silchon		66	54	-12	25	25	0	10322	11751	1429	12	206	471	266	56	717	723	6	1	
Dochook		75	59	-16	34	30	-4	4592	5656	1064	19	101	251	150	60	543	525	-18	-3	
Toechon <sup>1)</sup>		68	60	-8	37	36	-1	3728	4509	781	17	101	138	37	27	403	380	-24	-6	
Pogok		43	43	0	9	9	0	13079	13449	370	3	136	335	199	59	615	505	-110	-22	
Majang		48	48	0	10	9	-1	7401	7434	33	0	216	339	123	36	865	834	-31	-4	
Oesa		59	59	0	26	26	0	10422	10423	1	0	230	318	88	28	1555	1537	-18	-1	
Average		61	52	-9	23	19	-4	8219	10263	2044	18	180	323	143	42	724	701	-23	-4	
Hobop		82	80	-2	38	37	-1	5536	5208	-328	-6	150	321	171	53	1021	976	-44	-5	
Wonsa		65	65	0	31	31	0	7771	7345	-426	-6	253	449	196	44	1265	1238	-27	-2	
Namchong <sup>1)</sup>		81	73	-8	49	49	0	2396	1892	-504	-27	98	97	-1	-1	258	257	-2	-1	
Moka		87	74	-13	43	31	-12	6248	5727	-521	-9	134	204	70	34	950	923	-27	-3	
Juksan		78	74	-4	27	27	0	8615	7552	-1063	-14	206	358	152	42	949	934	-15	-2	
Chungbu <sup>1)</sup>		66	61	-5	40	39	-1	4790	2678	-2112	-79	114	149	35	23	272	192	-81	-42	
Samjuk		86	83	-3	28	28	0	6578	4041	-2537	-63	166	159	-6	-4	913	623	-290	-47	
Average		78	73	-5	37	35	-2	5991	4920	-1070	-29	160	248	88	27	804	735	-69	-14	

\* △ = 1995 - 1985, \*\* ▽ = increase or decrease rate to value of 1985, 1) Greenbelt area

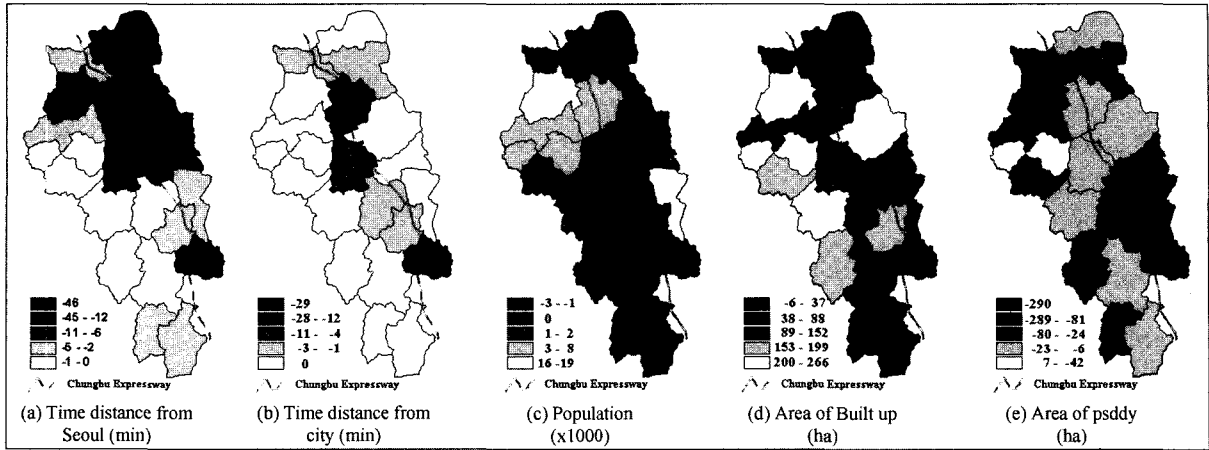


그림 5. Change value of accessibility, population, and land use between 1985 and 1995

도시까지 시간거리는 각각 1시간과 30분 정도로 나타났다.

다. 토지이용 변화

토지이용 변화는 그림 5 (d)와 같이 도시화 면적의 증가와 그림 5 (e)와 같이 농지면적의 감소를 비교 고찰하여 그 특성을 분석하였다. 도시적 면적의 증가는 그린벨트가 설정된 남청면에서 1ha, 남쪽 끝에 위치한 안성시 삼죽면에서 6ha 정도로 약간 감소된 것을 제외 하면 18개 지역 전체에서 증가를 보였다. 인구증가지역에서는 평균 143ha, 42%의 증가율을, 인구감소지역에서는 88ha, 27%의 증가율을 보였다. 여기서 특이한 사항은 인구가 감소된 농촌지역에서도 계속해서 도시적 토지이용의 면적은 증가된 것으로 분석되었는데, 이것은 그 지역의 인구증가와 관련된 주거지 확산과는 달리 도로의 개발 등 지역간 통과지역의 역할에 해당되는 도시적 토지이용 면적이 증가된 것으로 판단된다. 논면적의 변화는 모현면(42ha)와 실촌면(6ha)의 약간 증가를 제외하고 나머지 지역에서는 감소되었다. 인구증가지역에서는 평균 23ha, 4% 감소율을, 인구감소지역에서는 평균 69ha, 14%의 감소율을 각각 보였다. 각 변화량의 상관성분석에서는 인구증감율-도시화 건조지역면적 증감율의 상관계수가 0.52, 인구-논면적은 0.72, 논면적-도시화 건조면적은 0.42로 각각 나타났으며, 인구증감율과 논면적의 증감율의 상관성이 가장 높았고, 도시적 면적의 증가율이 논면적의 감소율에 대해서는 상관성이 다소 낮은 것을 보였다. 이것은 농촌지역에서 도시적 토지이용면적으로의 전용이 논에서도 일어나지만 농업진흥지역 등으로 보호됨으로서 도로건설에 따른 임야의 손실 등과 같은 타용도의 토지이용 보다 도시적 토지이용으로 적게 전용된 것으로 분석되었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 신규고속도로 개발 전후에 농촌지역의 인구와 토지이용변화에 관한 특성을 분석하였다. 경기도 남부에 위치한 중부고속도로와 그 주변 2개 읍(시), 18개 면단위 농촌지역을 대상으로 고속도로 완공시점인 1987년 12월 3일 전후의 10년간의 토지이용변화를 분석하기 위하여 1986년과 1996년의 자료를 이용하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 원격탐사와 지리정보시스템을 이용한 거시적 토지이용변화 분석결과에서는, 비교대상 시기에 대하여 Landsat 5-TM 인공위성 영상을 이용한 토지이용 분류결과와 시군통계연보에 있는 토지이용 자료는 잘 일치하는 결과를 보였다. 토지이용변화 자료로부터 중부고속도로가 통과하는 5km 완충지대 보다 인터체인지 5km 완충지대에서 도시화가 약 2배정도로 진행된 것을 확인하였는데, 이것은 인터체인지가 아니면 접근이 어려운 고속도로통과지역에서는 도시화와 관련된 시설의 면적이 인터체인지 완충지역에 비하여 상대적으로 적게 증가된 것으로 판단되며, 도시화의 진행은 인터체인지를 중심으로 가까운 곳에서 많이 일어난 것으로 분석되었다

2) 1985년과 1995년 사이의 10년간 중부고속도로의 영향으로 도로통과지역에서는 서울까지의 시간거리가 최대 46분 단축되는 등, 16개 지역에서 단축되었으며, 중부고속도로의 영향을 받지 않고 서울로 접근하는 일부 면지역의 경우에는 시간 단축이 없는 것으로 나타났다. 최근접 중소도시까지의 시간거리는 중부고속도로 통과지역 9개 면에서 최대 29분까지 단축된 것으로 나타났다.

3) 인구증가지역은 10개 면지역으로서 서울까지 시간거리의 평균은 61분('85)에서 52분('95)으로 단축되었으며, 중소도시까지의 시간거리는 1995년 평균 19분으로 계산되었고, 인구감소지역은 8개 면지역으로 서울쪽에 위치한 그린벨트지역과 서울에서 멀리 떨어진 6개 면지역으로, 서울과 중소도시로의 시간거리가 1995년도에 각각 평균 73분과 35분으로 나타났다. 면지역에서 인구증가의 임계치에 해당되는 서울과 중소도시까지 시간거리는 각각 1시간과 30분 정도인 것으로 나타났다.

4) 도시화 면적은 18개 지역 전체에서 증가를 보였으며, 인구증가지역에서는 평균 143ha, 42%의 증가율을, 인구감소지역에서는 88ha, 27%의 증가율을 보였다. 인구가 감소된 농촌지역에서 도시적 토지이용의 면적의 증가는 그 지역의 인구증가와 관련된 주거지 확산과는 달리 도로의 개발 등 지역간 통과지역의 역할에 해당되는 면적의 증가에 기인한 것으로 분석되었다. 논 면적의 변화는 2개 면지역에서의 약간 증가를 제외하고 나머지 지역에서는 감소되었다. 인구증가지역에서는 평균 23ha, 4% 감소율을, 인구감소지역에서는 평균 69ha, 14%의 감소율을 각각 보였다. 각 변화량의 상관성분석에서는 인구증감율-도시화 건조지역면적 증감율의 상관계수가 0.52, 인구-논면적은 0.72, 논면적-도시화 건조면적은 0.42로 각각 나타났다.

이상의 분석에서 신규 고속도로가 주변 농촌지역의 대도시로의 접근성을 개선하여, 접근성이 1시간 이내로 단축된 면지역에서는 인구증가와 함께 도시화가 급속히 진행되었으며, 접근성이 개선되어도 도달시간이 1시간 이상인 농촌지역은 도시적 면적은 증가해도 오히려 인구는 감소하는 경향을 보였다. 이러한 연구결과는 도시주변지역에서 신규도로의 개발에 따른 농촌지역의 접근성개선, 인구변화 및 도시적 토지이용 면적의 증가 등의 추정에 이용될 수 있을 것으로 판단되며, 면단위 지역계획수립의 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 보인다.

## 참고문헌

- 김대식, 정하우, 2001, 농촌중심마을의 공간적 입지배분 모형의 개발 (II) -모형의 적용 및 응용성 평가, 한국농공학회지, 43(3) : 46-55
- 김대식, 2002, RS를 이용한 도시주변 농촌지역의 토지이용변화 특성 분석, 한국농업정보과학회 '02년도 학술논문발표회 및 정보기술이용세미나, 12-16
- 김대식, 2003, 정밀수치정보를 이용한 도시중심에서 거리별 농지손실 및 도시화과정의 토지전용 특성분석 - 일본의 대표적 도시주변지역을 중심으로 -, 농촌계획 9(1) : 65-75
- 대한국토·도시계획학회, 2002, 토지이용계획론, 보성각, 57-79
- 이상문, 1998, 20세기 후반 한국 농촌마을의 정주기능 변화에 관한 연구, 서울대학교 박사학위 논문
- 한국도로공사, 고속도로역사, <http://www.freeway.co.kr/>
- Barras, R., 1987, Technical change and the urban development cycle, Urban studies, 24 : 5-30
- Gaubatz, P., 1999, China's urban transformation: patterns and process of morphological change in Beijing Shanghai and Guangzhou, Urban studies, 36(9) : 1495-1521
- Ishikawa, Y. and A. J. Fielding, 1998, Explaining the recent migration trends of the Tokyo metropolitan area, Environment and Planning A, 30 : 1797-1814
- Filon, P., T. Bunting, and K. Warriner, 1999, The entrenchment of urban dispersion: Residential preferences and location patterns in the dispersed city, Urban studies, 36(8) : 1317-1347
- Kim, D. S. and H. W. Chung, 2001, Spatial location-allocation model for multiple center villages, ASCE, Journal of Urban Planning and Development, 127(3) : 95-117
- Kim, D. S., K. Mizuno, and S. Kobayashi, 2002, Modeling urbanization by population potential considering greenbelt effect and various accessibility measurement methods, Journal of Rural Planning Association, 20(4) : 253-264
- Kim, D. S., K. Mizuno, and S. Kobayashi, 2003, Modeling urbanization by accessibility in rapid growth areas. ASCE, Journal of Urban Planning and Development 129(1) : 45-63
- Rustiadi, E. and T. Kitamura, 1998, Analysis of Land Use Changes in City Suburbs A case study on Some Subdistricts of the Bekasi Area of West Java, Indonesia-, Journal of Rural Planning Association, 17(1) : 20-31
- Wang, F. and Y. Zhou, 1999, "Modelling urban population densities in Beijing 1982-1990: Suburbanization and its causes", Urban studies, 36(2) : 271-287
- Wu, F., 1998, Polycentric urban development and land-use change in a transitional economy: The case of Guangzhou, Environment and Planning A, 30 : 1077-1100