

GIS를 이용한 도시생산녹지의 공익적 가치 평가

Appraisal of Public Function for Agricultural Lands in an Urban Area using GIS

김기성* · 황인훈**

Kim, Ki Sung · Hwang, In Hun

Abstract

This study was performed to appraise multi-functional roles of agricultural lands in urban areas. The roles of agricultural lands as a part of urban environment were investigated to develop and establish an effective urban development planning with GIS-based analysis. Fifteen administrative districts at Chuncheon, Korea were selected to examine the roles of agricultural lands in these districts as educational, disaster-preventing, open-space, and recreational aspects. GIS was utilized to identify the distribution of agricultural lands and their accessibility to residential areas, school zone, public facilities, and major roads. The results obtained in this study can be efficiently used to guide decision makers to develop environmental-friendly urban planning at initial stage.

Keywords : GIS, Public-function, Landscape, 3D analysis, Visibility analysis.

I. 서론

현대사회는 한마디로 도시화라고 표현할 수 있을 만큼 도시로의 인구집중화 경향을 크게 나타내고 있다. 도시화와 함께 현대인들은 물질적 어려움은 어느 정도 해결된 반면, 생존의 모태인 자연녹지공간은 상대적으로 크게 감소하고 있다. 따라서 최근

에는 획일적이고 인위적인 도시공간에서 마음의 풍요로움과 정서적 안정을 얻을 수 있는 녹지공간의 확대가 필요하게 되었으며 그 요구도 커지고 있다.

생산녹지의 양은 녹지율과 같은 면적을 통해서 통계를 산출할 수 있지만, 도시와 같이 밀집되고 다양한 시설이 존재하는 지역은 녹지의 양을 정확하고 효과적으로 분석하는데 노력, 시간, 비용이 많이 소요된다. 또한 생산녹지의 질을 측정함에 있어서는 단위면적당 소출량과 같은 양적인 수치를 가지고 평가하고 있는 실정이다.

이의 해결을 위하여 도시녹지의 큰 비율을 차지하고 있는 생산녹지에 대한 공익적 가치, 역할 및

* 강원대학교 농업생명과학대학

** 대호기술단

* Corresponding author. Tel.: +82-33-250-6466

fax: +82-33-251-3965

E-mail address: kskim@kangwon.ac.kr

이에 대한 정량적 평가를 통하여 활용방안을 도출하며, 인위적 공간인 도시내 녹지공간의 확대를 위하여 공원이나 오픈스페이스의 형성 및 확대방안에 관한 체계적이고 객관적인 연구가 이루어지고 있다. 최근들어 생산녹지에 대한 다면적 기능을 가진 생산녹지의 누계면적과 평균면적을 이용한 평가연구와 농촌의 공익적 기능평가를 위하여 델파이기법을 위한 연구가 보고되고 있다.^{4),6)} 이들 연구를 통하여 농지 및 농촌이 가지고 있는 기본적인 기능 이외에 다양한 공익적 기능에 대한 개념정립 및 중요성 평가가 이루어지고 있다. 또한, 한국, 일본을 중심으로한 아시아 농업 중심국가들이 연대하여 논의 가지고 있는 다면적기능 평가를 위한 활발한 논의가 이루어지고 있다.

우리나라에서 도시계획법상 녹지는 도시의 자연환경을 보전 또는 개선하고, 공해나 재해를 방지하여 양호한 도시공간의 향상을 목적으로 자연녹지, 생산녹지, 보전녹지로 구분하여 지정되어 있다. 이 중 생산녹지는 상기목적 이외에 생산적 가치도 가지고 있으나, 자연, 보전녹지에 비해 녹지기능으로서의 가치평가가 낮은 것이 현실이다. 따라서, 농지의 공익적 기능의 발휘를 위한 보전의 중요성 측면에서는 물론, 새로운 도시지역내 생산녹지제도를 시행함에 있어서 도시생산녹지의 개념, 정량적 평가기준 및 방법을 마련하여 도시환경정비시 반영할 필요가 있다.

본 연구에서는 도농통합지역인 춘천시를 대상으로 하여, 3차원 평가가 가능한 지리정보시스템을 이용하고, 생산녹지가 도시경관형성에 기여하는 가치를 평가하기 위하여 가시권 분석방법을 병행하였다. 가치평가는 도시생산녹지의 다양한 공익적 가치중 정량적 평가가 가능한 교육적, 방재적, Open-space, 공원적 가치 및 복합적 가치를 중심으로 면적도출을 통한 가치평가를 수행하였다. 생산녹지의 보전을 통한 공익적 가치의 발휘를 전제로, 작물 생산지로써의 기본적인 가치 이외에 도시민의 생활환경공간을 형성하는데 있어서의 중요성을 구명하고,

도시내 자연환경공간의 확대 및 활용 방향을 제시하고자 한다.

II. 자료구축 및 연구방법

1. 자료구축

자료는 크게 자연환경자료와 인문환경자료 두 가지로 분류하여 수집할 수 있다. 자연환경자료는 지형, 토양, 식생, 수문, 천연자원, 기상, 야생동물 등과 같이 생태환경적인 자료로 구성되며, 인문환경자료는 인구, 교통, 토지, 교육자원, 문화자원 등과 같이 자연생태계의 일부분인 인간이 그 환경속에서 적응해가며 구성해왔던 문화와 제도를 나타낸다. 이러한 자료들은 Table 1에 나타난 바와 같이 대부분 지도와 통계자료의 형태로 되어 있다.

Table 1 Input data

Input data	Description	
Statistical reports	Number of population, student, school, Area of land use, etc.	
Geometrical data	Point	Electric pole, Manhole, Hydrant, etc.
	Polyline	Road, Contour, River, etc.
	Polygon	Land use (Paddy, Upland, Orchard) House, Public facility, School, etc.

본 연구에서 사용한 지도는 국립지리원에서 제작한 1:5000의 대축척 지형도이며 논, 밭, 과수원, 학교, 도로, 하천, 주택(아파트, 연립주택), 관공서 등을 Layer 별로 구축하는데 이용하였다. 그리고 Auto/Cad를 사용하여 논, 밭, 과수원 등의 Polygon과 이들 면적을 얻었으며, 읍·면·동경계와 하천은 춘천시 1:25,000 도시계획총괄도와 춘천시 행정지도를 이용하여 구축하였다. 분석은 ArcView, ArcView Spatial Analyst를 병행하여 사용하였다.

2. 연구방법 및 연구대상지 특성

평가방법은 공익적 가치의 정량적 평가를 위하여

도시내에 분포하는 각종 공공시설물과 밀집주거지를 기준으로 일정거리에 분포하는 생산녹지를 파악하고 면적을 산출하였다.

공익적 가치의 평가방법으로는 지리정보시스템을 이용하여 중첩분석, 근린분석, 3차원분석, 네트워크 분석을 하였다. 또한, 특정주제에 대해 영향을 미치는 권역을 중첩하여 나타내고, 특정거리에 대한 면적분포와 최적거리를 파악하고자 하는 거리적인 측면에서의 공간분석을 위하여 Buffering 분석을 실시하였다.

또한, 주거공간이나 지역내 조망위치에서의 시각적 효과를 평가하기 위하여 가시권분석을 병행하였다. 가시권 분석(Visibility analysis)은 특정 시점에서 조망가능한 범위를 분석하는 것을 말하며 자연지형에 의해 제한되는 시각적 범위가 조망의 범위가 된다. 본 연구에서는 춘천시 도심부 생산녹지가 주요한 랜드마크에서 어느정도 조망대상적 경관가치가 있는지를 평가하여 교육적, 공원적 조망경관을 보호하는 방안을 모색하였다.

공익적 가치를 평가하기 위하여 생산녹지의 면적 산출 기준이 되는 최적거리 선정은 국내외 연구결과 고령자, 유아의 최적 행동반경기준과 도시공원법 시행규칙의 공원설치기준 등을 종합적으로 판단한 결과 공원의 규모 및 유치거리 기준을 고려하여 250~500 m를 적용하였다.

본 연구의 공간적 규모를 정하는데 있어서 적절한 인구밀도와 생산녹지 비율이 높은 지방중소도시를 대상으로 하였다. 이상의 기준을 바탕으로 강원도 도청소재지로서 많은 주요 관공서가 위치해 있고 인구의 대부분이 도시내에 거주하고, 교육시설, 문화시설, 공공시설 및 대규모 주택단지 등이 많이 분포하는 춘천시 15개 동(행정동: 15동, 법정동: 29동)을 택하였다. 특히, 연구대상지인 15개 동은 춘천시 인구의 83.5%가 거주하고 있으며 대부분 주거지역과 산업시설이 위치하고 있다. 이 지역의 도시화의 급속한 진행으로 토지이용에도 큰 변화를 나타내고 있었으며, 특히 1980~1999년에 생산녹

Table 2 Areas of agricultural lands at 15 administrative districts, Chuncheon (Unit: m²)

Administrative district	Area of digital map		
	Paddy	Upland	Orchard
Gangnam-dong	502,224	1,018,012	193,254
Gyo-dong	-	3,577	-
Geunhwa-dong	8,626	1,365,229	-
Seoksa-dong	176,270	213,528	44,518
Soyang-dong	-	4,326	-
Sinsau-dong	3,013,562	2,019,771	3,566
Yaksamyeong-dong	-	2,045	-
Joun-dong	-	-	-
Hyoja 1-dong	-	4,862	-
Hyoja 2-dong	-	24,831	1,777
Hyoja 3-dong	-	343	-
Hupyong 1-dong	-	37,782	-
Hupyong 2-dong	-	-	-
Hupyong 3-dong	30,480	17,262	8,578
Toegye-dong	254,401	210,593	37,308
Total	3,985,563	4,922,161	289,001

지면적은 평균 30% 감소한 반면, 주거지 1.5배, 도시공원 18배가 증가하였다.

Table 2는 춘천시 15개 동에 분포하는 논, 밭, 과수원의 면적분포를 나타낸 것이다.

III. 결과 및 고찰

1. 교육적 가치

생산녹지가 학교 등 교육시설 주변에 위치하므로서 농업의 이해도 향상, 자연환경 교육기회 제공, 지역고유의 농촌경관 접촉기회 제공 등의 역할을 하고 있다.

Table 3은 15개 동에 소재하는 39개 초·중·고등학교를 기준으로 250 m와 500 m 내에 분포하는 생산녹지의 분포를 통해 교육적 가치가 있는 생산녹지의 규모를 평가하였다. 교육적·가치는 생산녹지가 교육기관 가까이 접해 있고, 시각적으로 잘 보이는 곳이 분포되어 있으면 크게 효과를 크게 발휘할 수 있으므로 가시권분석을 병행하였다.

Table 3 Distribution of agricultural lands around school and area per student

(Unit: m²)

Administrative district	Radius-250m			Radius-500m		
	Paddy	Upland	Orchard	Paddy	Upland	Orchard
Gangnam-dong	1,505	37,600	6,977	13,827	170,495	59,182
Gyo-dong	-	3,577	-	-	3,577	-
Geunhwa-dong	-	1,161	-	-	2,779	-
Seoksa-dong	-	16,816	4,588	11,363	102,980	8,606
Soyang-dong	-	2,085	-	-	3,893	-
Sinsau-dong	65,252	304,546	-	498,429	817,179	-
Yaksamyeong-dong	-	1,758	-	-	2,045	-
Joun-dong	-	-	-	-	-	-
Hyoja 1-dong	-	3,081	-	-	4,862	-
Hyoja 2-dong	-	15,011	1,777	-	24,830	1,777
Hyoja 3-dong	-	343	-	-	343	-
Hupyeong 1-dong	-	3,963	-	-	26,890	-
Hupyeong 2-dong	-	-	-	-	-	-
Hupyeong 3-dong	-	2,111	8,578	-	8,996	-
Toegye-dong	1,761	18,635	-	84,484	64,816	8,578
Total	68,518 (1.70)	410,687 (10.18)	21,920 (0.54)	608,103 (15.10)	1,233,685 (305.57)	78,143 (1.94)

* () : Area per student

평가결과 교육적 가치가 있는 면적규모는 대단히 큰 것으로 나타났다. 특히, 신사우동에서 가장 많은 분포를 보이고 있으며, 전체적 분포양상에서는 학교 대부분이 도심부에 위치하는 경우가 많아 주위에 생산녹지가 분포하고 있지 않는 학교도 많은 것으로 나타났다. 따라서 앞으로 학교를 건립하는데 있어서 가능한 한 생산녹지가 많이 분포하고, 녹지 분포량도 많은 강남동, 신사우동, 퇴계동이 교육적인 측면에서 유리한 것으로 판단된다.

가시권분석 결과, 최소한 1개 학교에서 시각적으로 보이는 생산녹지면적은 논은 전체면적의 약 80%, 밭은 90%를 차지하고 있었다. 따라서 학교로부터 반경 250 m과 500 m내의 생산녹지는 최소한 1개 학교 이상에서 가시적인 효과를 나타낼 수 있었다. 반면, 석사동, 후평동 등 주택단지내의 학교인 경우 주변의 고층건물로 인해 가시적 효과는 크지 않은 것으로 나타났다.

2. 방재적 가치

도시생산녹지는 화재, 수해, 지진 등 재해방지 및 대피장소 등의 역할을 하고 있는 것으로 평가된다. 춘천시의 경우 Fig. 1에서 보는 바와 같이 아파트나 연립주택과 같은 대규모 주택단지에서 화재가 가장 많이 발생한 것으로 나타났다. 따라서 주택단지 주변의 생산녹지 분포를 통해 방재적인 효과와 대규모 재해에 대한 주민대피기능의 효과를 평가하였다. Table 3은 연구지역의 아파트 및 연립주택 주변에 존재하는 생산녹지의 분포규모를 나타낸 것이다.

Table 4에 나타난 바와 같이 아파트의 분포가 많은 효자동, 후평동, 퇴계동, 석사동에서 방재적 효과를 기대할 수 있는 생산녹지는 퇴계동과 석사동에 주로 분포하고 있었다. 춘천시 전체를 통해서는 신사우동과 강남동에서 많은 분포를 나타냈다.

방재적 가치에 있어 화재와 더불어 지진으로부터

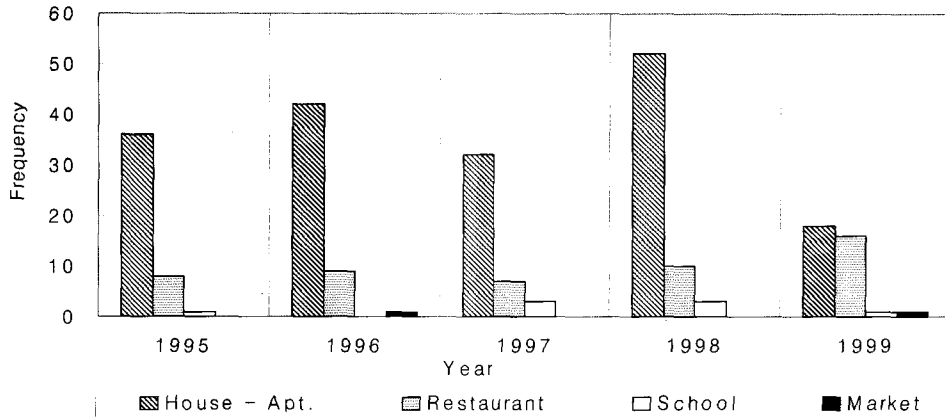


Fig. 1 Frequency of fire occurrence for different land use in Chuncheon

대피장소의 확보는 매우 중요하다. 물론 우리나라는 다른나라에 비해 지진발생의 빈도가 상대적으로 적으나 기상청의 보고에 따르면 1999년에 37회, 2000년에 29회나 발생한 것으로 나타났다. 따라서 도시계획 수립시 지진에 대한 방재공간의 확보를 위해 아파트단지 주변의 생산녹지에 대한 이용방안이

필요한 것으로 판단된다.

3. Open-space 가치

생산녹지는 공공공간에 많이 분포되어 있으면 녹지의 연속성확대에 기여하고, 적으면 공간의 보완

Table 4 Distribution of agricultural lands around apartment complex

(Unit: m²)

Administrative district	Radius-250m			Radius-500m		
	Paddy	Upland	Orchard	Paddy	Upland	Orchard
Gangnam-dong	19,617	125,728	60,800	47,243	252,673	102,096
Gyo-dong	-	2,508	-	-	3,240	-
Geunhwa-dong	-	26,193	-	-	124,373	-
Seoksa-dong	10,474	57,623	-	57,054	150,239	36,194
Soyang-dong	-	1,827	-	-	2,107	-
Sinsau-dong	117,559	243,256	-	468,046	510,476	-
Yaksamyeong-dong	-	2,045	-	-	2,045	-
Joun-dong	-	-	-	-	-	-
Hyoja 1-dong	-	4,862	-	-	4,862	-
Hyoja 2-dong	-	19,135	306	-	24,830	1,777
Hyoja 3-dong	-	343	-	-	343	-
Hupyeong 1-dong	-	18,091	-	-	29,498	-
Hupyeong 2-dong	-	-	-	-	-	-
Hupyeong 3-dong	-	17,262	6,410	-	17,262	8,578
Toegyedong	95,358	68,170	-	221,419	141,543	29,828
Total	243,008 (6.1%)	587,043 (11.93%)	67,516 (23.36%)	793,762 (19.92%)	1,263,491 (25.67%)	178,473 (61.75%)

Table 5 Distribution of agricultural lands around public facilities

(Unit:m²)

Administrative district	Radius-250m			Radius-500m		
	Paddy	Upland	Orchard	Paddy	Upland	Orchard
Gangnam-dong	74,490	137,501	66,177	149,504	323,093	146,445
Gyo-dong	-	336	-	-	841	-
Geunhwa-dong	-	-	-	-	59,064	-
Seoksa-dong	-	11,465	-	7,744	79,558	4,739
Soyang-dong	-	4,038	-	-	4,326	-
Sinsau-dong	-	21,646	-	-	179,624	-
Yaksmyeong-dong	-	473	-	-	2,045	-
Joun-dong	-	-	-	-	-	-
Hyoja 1-dong	-	4,064	-	-	4,862	-
Hyoja 2-dong	-	10,190	-	-	17,970	-
Hyoja 3-dong	-	-	-	-	-	-
Hupyeong 1-dong	-	2,015	-	-	13,710	-
Hupyeong 2-dong	-	-	-	-	-	-
Hupyeong 3-dong	-	-	-	-	-	-
Toegye-dong	-	306	-	423	25,585	-
Total	74,490 (1.87%)	192,034 (3.90%)	66,177 (22.90%)	157,671 (3.96%)	710,678 (14.44%)	151,184 (52.31%)

기능을 가지고 있다. 따라서 도시내 Open-space 기능의 가치평가를 위하여 공공시설은 총 18곳을 선정하였으며, 문화시설과 체육시설도 포함하였다. Table 12와 Fig. 11은 춘천시 중요 관공서와 시민들이 자주 이용하는 체육시설 및 문화시설 주변의 생산녹지 분포를 나타낸 것이다.

Table 5에 나타난 바와 같이 학교나 아파트단지 주변보다 생산녹지의 분포가 적음을 알 수 있다. 이는 관공서나 시민이용시설 대부분이 도심부 중앙에 위치하고, 대상선정에 있어서 시청이나 도청같이 소수의 중요 관공서를 대상으로 분석하였기 때문이다. 특히, 반경 250 m, 500 m 모두 강남동을 제외한 14개동에서 Open-space가치가 있는 논과 과수원의 분포는 없었으며, 밭의 경우도 강남동지역에서 가장 많은 분포를 나타냈다.

또한, 대상지역의 경우 공공시설 주변에 분포하는 생산녹지의 대부분이 관공서보다 문화시설이나 체육시설 주변에 분포하고 있어 농업의 지속을 통

한 레크리에이션 공간(시민농원적 이용 등)으로 이용할 필요가 있는 것으로 나타났다.

4. 공익적 가치

일반적으로 도시의 자연환경공간이 부족한 경우 생산녹지는 공익적 기능을 보완해 주므로서 주민들에게 정서적 환경을 제공하고 있다.

생산녹지는 그 자체로서 조망대상적 경관 가치를 내포하고 있으므로 지역내에서 조망경관을 보호하는 방안을 모색할 필요가 있으며, 이를 통해서 지역주민과 관광객들에게 자연경관과 조화를 이루는 공익적인 효과를 나타낼 수 있다.

Table 6은 연구대상지역에 위치하는 공원들을 기준으로 반경 250 m와 500 m 내에 분포하는 논, 밭, 과수원의 면적을 동별로 나타낸 것이다. 이 결과를 토대로 공원주변의 생산녹지를 춘천시 공원 면적에 포함시켜 공원녹지율을 알아본 결과 Table

Table 6 Distribution of agricultural lands around city-park in Chuncheon

Administrative district	Radius-250m			Radius-500m		
	Paddy(m ²)	Upland(m ²)	Orchard(m ²)	Paddy(m ²)	Upland(m ²)	Orchard(m ²)
Gangnam-dong	10,553	75,484	13,778	32,456	204,739	64,270
Gyo-dong	-	-	-	-	2,626	-
Geunhwa-dong	-	51,057	-	-	128,306	-
Seoksa-dong	15,193	137,817	35,885	57,009	204,337	44,518
Soyang-dong	-	-	-	-	68	-
Sinsau-dong	-	140,212	-	7,219	407,620	-
Yaksamyeong-dong	-	-	-	-	-	-
Joun-dong	-	-	-	-	-	-
Hyoja 1-dong	-	-	-	-	-	-
Hyoja 2-dong	-	-	-	-	2,999	-
Hyoja 3-dong	-	209	-	-	343	-
Hupyeong 1-dong	-	5,023	-	-	16,561	-
Hupyeong 2-dong	-	-	-	-	-	-
Hupyeong 3-dong	-	11,816	-	-	17,262	3,110
Toegye-dong	61,453	39,327	-	121,820	133,629	10,116
Total	87,199	460,945	49,663	218,504	1,118,490	122,014

Table 7 Increase of park area when agricultural lands are included within buffer area

Classification	Park area (m ²)	Rate (%)	Area per person(m ²)
Park	294,203	0.54	1.44
Park+ Agricultural land (Radius-250m)	892,010	1.67	4.37
Park+ Agricultural land (Radius-500m)	1,753,211	3.29	8.58

7과 같은 결과를 얻었다. 반경 250 m와 500 m내의 생산농지를 기존의 공원면적에 포함한 결과 녹지율은 각각 1.67%, 3.29%로 나타났으며, 1인당 공원면적은 4.57m², 8.58m²로 영국 Redditch (80.3m²), 일본 Cheonri(11.9m²)등 외국도시에 비해서는 크게 낮은 반면, 서울(0.82m²), 성남시 분당(7.46m²) 등 국내도시중에서는 비교적 높은 것으로 나타났다. 따라서 춘천시의 부족한 공원면적은 생산농지를 통해서 충분히 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

생산농지가 가지는 시각적인 효과를 통해 경관구성의 한 요소로서 그 가치는 대단히 크다. 따라서 주민들의 이동이 빈번하고, 교통의 요지인 지점과

Table 8 The number of landscape control point (LCP) within visible distance each land use (If LCP is beyond visible distance, considered as "Invisible".)

Land use	Number of LCP	Area (m ²)	
Paddy	Visible	1	887,119
		2	2,132,550
		3	-
	Total	3,019,669	
Invisible		965,906	
Upland	Visible	1	850,936
		2	2,660,815
		3	382,494
	Total	3,895,245	
Invisible		1,027,920	
Orchard	Visible	1	122,012
		2	13,081
		3	-
	Total	135,093	
Invisible		153,909	

춘천시에서 1999년에 작성한 '춘천시 경관형성 기본계획'을 참조하여 경관통제점(Landscape Control Point: LCP)으로 5곳(중앙로터리, 어린이회관 앞, 소양2교, 시진입부 2곳-서울, 흥천방면)을 선

Table 9 Height limitation for buildings with respect to line of sight

View Point(VP)	Zone	1	2	3
Jungang Intersection	Horizontal distance(X)	1,000m	2,000m	3,000m
	Elevation(H)	75m	97m	122.4m
	Limited height(ΔH)	60.02m	76.05m	88.67m
	Note	Target Level(TL) = 244m, VP = 97m(96m+1.0m), Distance(D) = 3,866m		
Children's Hall	Horizontal distance(X)	1,000m	2,000m	2,500m
	Elevation(H)	75m	77m	105m
	Limited height(ΔH)	77.64m	127.27m	125.09m
	Note	TL = 250.09m, VP = 101m(100m+1.0m), D = 2,903m		
Access Road from Seoul	Horizontal distance(X)	1,000m	2,000m	3,000m
	Elevation(H)	125m	100m	75m
	Limited height(ΔH)	47.55m	94.10m	140.65m
	Note	TL = 260.2m, VP = 151m(150m+1.0m), D = 5,067m		
Access Road from Hongcheon	Horizontal distance(X)	1,000m	2,000m	3,000m
	Elevation(H)	100m	100m	105.4m
	Limited height(ΔH)	28.92m	56.84m	79.36m
	Note	TL = 242.7m, VP = 101m(100m+1.0m), D = 5,075m		
Mt. Bongui	Horizontal distance(X)	1,000m	2,000m	2,500m
	Elevation(H)	75m	75m	82.4m
	Limited height(ΔH)	97.43m	43.86m	9.67m
	Note	TL = 83.5m, VP = 226m(225m+1.0m), D = 2,660m		

* Note : $\tan \alpha^\circ = (TL-VP)/D$, $\Delta H = (VP + X \times \tan \alpha^\circ) - h$

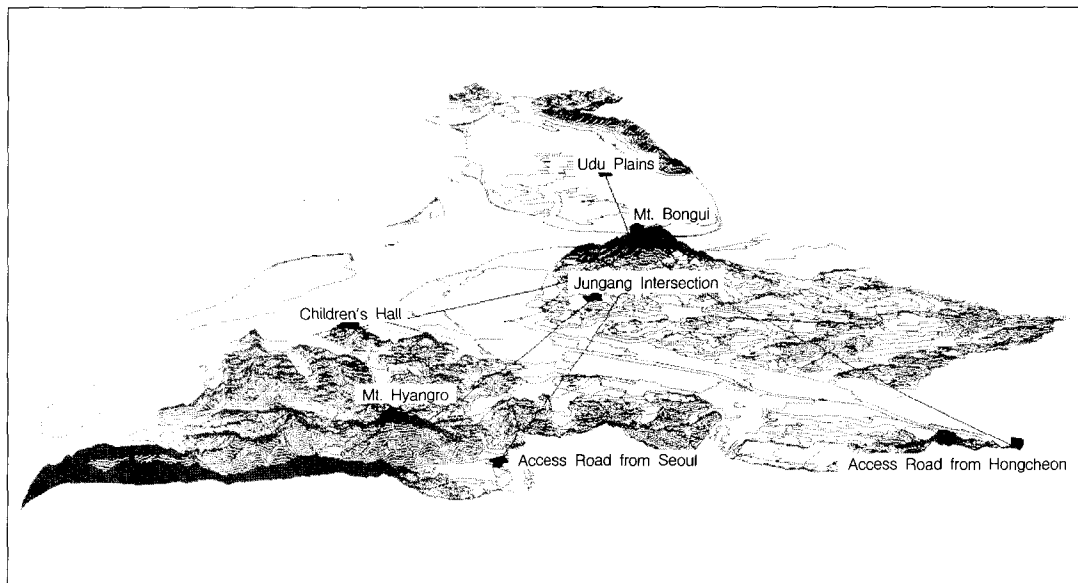


Fig. 2 3-D Presentation of landscape control points and lines of sight

정하였다. 가시권 분석을 통하여 가시지역과 비가시지역을 구분하고, 가시지역내 생산녹지의 분포현황도 파악하였다. Table 8은 가시권역과 비가시권역 내에 분포하는 논, 밭, 과수원 면적을 나타낸 것이다.

Fig. 2는 조망라인을 입체적으로 나타낸 것이며, Table 9는 소양2교 LCP를 제외한 나머지 LCP를 View Point로 하여 봉의산과 향로산, 그리고 우두평야지대에 대한 조망을 통해 지역내에서 조망이 확보될 수 있는 영역별 건축물 높이에 대한 분석결과를 나타낸 것이다.

5. 3차원 분석을 통한 복합적 가치 평가

생산녹지의 복합적 가치평가를 통해 각각의 가치의 중요성은 더 크게 나타나며, 이에 비례하여 보전의 필요성도 증대된다. 생산녹지의 가치 평가는 우선적으로 경제적 측면에서의 생산성을 고려해야

하지만, 본 연구에서는 생산녹지에서 일반적으로 농지가 가지는 공익적 가치, 즉 인간생활환경과 관련된 교육적, 방재적 가치 및 공공시설에 접하는 Open-space 가치에 대하여 평가하였다.

Table 10은 춘천시 15개 동에 분포하는 논, 밭, 과수원 중에서 3가지 기능 중 적어도 한 가지 기능을 가지는 생산녹지를 나타낸 것이다. 학교, 주택, 공공시설 주변 반경 500 m내에 분포되어 적어도 한가지 가치가 있는 생산녹지는 논, 밭의 경우 전체 면적 3,985,575 m² 중 1,084,766 m²로 약 27.2%이고, 밭은 전체면적 4,922,165 m² 중 1,888,554 m²로 약 38.4%를 차지하였으며, 과수원은 전체면적 289,009 m² 중 202,061 m²로 약 69.9%의 높은 비율을 나타냈다.

논은 강남동, 석사동, 신사우동, 퇴계동 지역에만 분포되고 있으며, 밭은 모든 지역에 분포되어 있으나 특히 강남동, 석사동, 신사우동, 퇴계동 지역에서 많이 분포하고 있었다.

Table 10 Area of agricultural lands having at least one function within 250m and 500m buffer areas for administrative district

(Unit:m²)

Administrative district	Radius-250m			Radius-500m		
	Paddy	Upland	Orchard	Paddy	Upland	Orchard
Gangnam-dong	21,123	144,959	70,254	52,138	267,782	125,683
Gyo-dong	-	3,577	-	-	3,577	-
Geunhwa-dong	-	41,415	-	-	143,100	-
Seoksa-dong	10,474	72,342	4,588	57,065	176,094	36,194
Soyang-dong	-	4,326	-	-	4,326	-
Sinsau-dong	181,303	531,518	-	754,027	1,064,733	-
Yaksamyeong-dong	-	2,045	-	-	2,045	-
Joun-dong	-	-	-	-	-	-
Hyoja 1-dong	-	4,862	-	-	4,862	-
Hyoja 2-dong	-	24,332	1,777	-	24,830	1,778
Hyoja 3-dong	-	343	-	-	343	-
Hupyeong 1-dong	-	36,194	-	-	37,785	-
Hupyeong 2-dong	-	-	-	-	-	-
Hupyeong 3-dong	-	17,262	8,578	-	17,262	8,578
Toegye-dong	95,357	76,824	-	221,536	141,678	29,828
Total	308,257	960,126	99,278	1,210,303	1,888,554	202,061

이상의 결과로 볼 때 춘천시 15개 동의 논·밭 30%와 과수원 70%는 학생 및 주민들을 위한 교육적, 정서적 및 방재적 가치가 있는 것으로 나타나, 이들 생산녹지에 대한 체계적이고 효율적인 보존·관리 방안이 필요할 것으로 판단된다.

Table 11은 교육적 가치와 방재적 가치 모두 있는 생산녹지를 동별로 나타낸 것이다. 두 가지 가치를 결정하는 데 있어서 공공시설에 접하는 Open-space 가치는 제외하였다. 이는 공공시설의 경우 주택가 보다 도시 중앙부에 많이 위치하므로 전체적으로 공통역할을 수행할 수 있는 녹지면적을 산출하기 어려우며, 가치의 특성상 주택과 학교는 유사성이 있으므로 교육적 가치와 방재적 가치의 복합적 가치에 대해 평가하였다.

평가결과, 학교, 아파트 및 연립주택 주변 250m내에 공통적으로 위치하는 논은 약 3,445 m²로 매우 적었으며, 신사우동과 퇴계동에 주로 분포하고 있었다. 밭은 전지역에서 분포되어 있으며, 특히

강남동, 신사우동, 퇴계동에 많이 분포하고 있었다.

반경 500 m내의 논, 밭, 과수원은 각각 320,715 m², 655,165 m², 70,765 m²로 전체면적의 8%, 13.3%, 24.5%를 차지하였으며, 강남동, 신사우동, 퇴계동 지역이 타 지역보다 많이 분포되어 있는 것으로 나타났다.

Table 12는 세가지 가치를 모두 가지고 있는 논, 밭, 과수원을 산출한 결과로 앞의 두 경우와는 달리 적게 분포하고 있었다. 이는 Open-space 기능에서 공공시설이나 체육시설 대부분이 도시 중심부에 위치하고 있어, 상대적으로 다른 두 가치와 중복될 수 있는 생산녹지의 분포는 적었기 때문이다. 반경 500 m의 경우에는 강남동, 석사동, 신사우동, 퇴계동 지역에서 세가지 가치 모두 발휘될 수 있는 농지가 일정량 분포하고 있는 것으로 나타났다.

생산녹지와 도로·하천의 접근성과 공익적 가치 평가 결과를 토대로 생산녹지의 분포현황은 파악이

Table 11 Area of agricultural lands having educational and disaster-preventing functions within 250m and 500m buffer areas for administrative district

(Unit:m²)

Administrative district	Radius-250m			Radius-500m		
	Paddy	Upland	Orchard	Paddy	Upland	Orchard
Gangnam-dong	-	37,278	6,966	12,419	165,971	51,804
Gyo-dong-dong	-	3,576	-	-	3,577	-
Geunhwa-dong	-	1,160	-	-	2,779	-
Seoksa-dong	-	3,461	-	11,363	82,820	8,606
Soyang-dong	-	2,085	-	-	3,893	-
Sinsau-dong	1,684	19,423	-	212,449	263,917	-
Yaksameong-dong	-	1,758	-	-	2,045	-
Joun-dong	-	-	-	-	-	-
Hyoja 1-dong	-	3,081	-	-	4,862	-
Hyoja 2-dong	-	12,032	306	-	24,830	1,777
Hyoja 3-dong	-	342	-	-	343	-
Hupyeong 1-dong	-	259	-	-	-	-
Hupyeong 2-dong	-	-	-	-	26,316	-
Hupyeong 3-dong	-	2,110	6,410	-	8,996	8,578
Toegye-dong	1,761	18,650	-	84,484	64,816	-
Total	3,445	105,209	13,682	320,715	655,165	70,765

Table 12 Area of agricultural lands having educational, disaster-preventing, and open-space functions within 250m and 500m buffer areas for administrative district

(Unit: m²)

Administrative district	Radius-250m			Radius-500m		
	Paddy	Upland	Orchard	Paddy	Upland	Orchard
Gangnam-dong	-	8,901	-	5,296	58,444	44,216
Gyo-dong	-	336	-	-	841	-
Geunhwa-dong	-	-	-	-	1,586	-
Seoksa-dong	-	1,535	-	7,484	48,337	4,739
Soyang-dong	-	1,992	-	-	3,893	-
Sinsau-dong	-	-	-	-	-	-
Yaksamyeong-dong	-	473	-	-	2,045	-
Joun-dong	-	2,937	-	-	-	-
Hyoja 1-dong	-	3,355	-	-	4,862	-
Hyoja 2-dong	-	-	-	-	17,970	-
Hyoja 3-dong	-	-	-	-	-	-
Hupyeong 1-dong	-	-	-	-	13,222	-
Hupyeong 2-dong	-	-	-	-	-	-
Hupyeong 3-dong	-	-	-	-	-	-
Toegyedong	-	-	-	423	24,394	-
Total	-	19,529	-	1,302	175,594	48,955

가능하지만 시각적으로 영상화 할 수 없는 문제의 해결을 위하여 3차원 분석을 하였다. 기존의 평가 결과인 한가지, 두가지, 세가지 가치가 있는 생산녹지의 분포를 3차원으로 구현하였으며, 각 가치별로 반경 500 m 내에 위치하는 생산녹지를 대상으로 하였다.

평가결과 적어도 한가지 가치를 가지고 있는 생산녹지는 신사우동의 경우 신동초등학교, 소양초등학교, 소양중학교 주변에 논과 밭이 많이 분포하고 있음을 알 수 있었다.

교육적 가치와 방재적 가치, 두가지 가치를 가지고 있는 생산녹지의 분포면적은 Table 11에 나타난 분포면적에 비해 적으나 분포지역과 양상은 비슷한 것으로 나타났다.

교육적 가치, 방재적 가치, 공공시설에 접하는 Open-space 가치를 모두 가지고 있는 논, 밭, 과수원의 분포면적은 상대적으로 매우 적음을 알 수 있다. 이 결과에서 세가지 가치를 가지고 있는 생

산녹지는 상대적으로 생산녹지의 절대면적이 적은 시중심부에 주로 위치하고 있어, 상대적 가치는 물론 앞으로의 가치발휘 가능성이 낮은 것으로 나타났다. 따라서 생산녹지의 효율적 관리를 위해서는 분포면적의 특성을 고려할 때 한가지 또는 두가지 가치를 가지고 있는 생산녹지를 대상으로 할 필요가 있는 것으로 나타났다.

Table 13은 Table 10, 11, 12의 내용을 반경 500 m를 기준으로 하여 통합산출한 결과이다. 강남동의 경우 전체적으로 많은 생산녹지가 분포하고 있으며, 세 가지 가치가 있는 생산녹지의 분포도 타 지역보다 매우 큰 것으로 나타났다. 또한 아파트와 같은 대규모 주택단지가 입주해 있는 석사동이나 퇴계동도 다른 지역에 비해 많이 분포되어 있는 것으로 나타났다.

3차원을 통한 전반적인 분포·경향과 복합적 가치 및 생산녹지의 평가 결과 공익적 가치가 뛰어난 생산녹지가 많이 분포되어 있는 지역은 강남동, 신

Table 13 Distribution of agricultural lands having one, two, or three functions

Administrative district	One function			Two functions			Three functions		
	Paddy	Upland	Orchard	Paddy	Upland	Orchard	Paddy	Upland	Orchard
Gangnam-dong	52,138	267,782	125,683	12,419	165,971	51,804	5,296	58,444	44,216
Gyo-dong	-	3,577	-	-	3,577	-	-	841	-
Geunhwa-dong	-	143,100	-	-	2,779	-	-	1,586	-
Seoksa-dong	57,065	176,094	36,194	11,363	82,820	8,606	7,484	48,337	4,739
Soyang-dong	-	4,326	-	-	3,893	-	-	3,893	-
Sinsau-dong	754,027	1,064,733	-	212,449	263,917	-	-	-	-
Yaksamyeongv	-	2,045	-	-	2,045	-	-	2,045	-
Joun-dong	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toegye-dong	221,536	141,678	29,828	84,484	64,816	-	423	24,394	-
Hyoja 1-dong	-	4,862	-	-	4,862	-	-	4,862	-
Hyoja 2-dong	-	24,830	1,778	-	24,830	1,777	-	17,970	-
Hyoja 3-dong	-	343	-	-	343	-	-	-	-
Hupyeong 1-dong	-	37,785	-	-	-	-	-	13,222	-
Hupyeong 2-dong	-	-	-	-	26,316	-	-	-	-
Hupyeong 3-dong	-	17,262	8,578	-	8,996	8,578	-	-	-
Total	1,210,303	1,888,554	202,061	320,715	655,165	70,765	13,202	175,94	48,955

사우동, 석사동, 퇴계동으로 나타났다. 물론 이들 지역이 절대적 보전대상지역을 의미하는 것은 아니다. 앞으로 인구증가와 도시기반시설의 확대가 가속화될 것으로 예상됨에 따라, 도시개발계획 수립과 재개발시 이 지역에 분포하는 생산녹지를 최대한 보전하면서, 학교, 아파트, 공공시설 등 도시공간시설을 조화있게 배치하면 주민들에게 보다 풍요롭고 쾌적한 자연환경공간을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

IV. 결 론

본 연구는 춘천시 15개 행정동을 대상으로 GIS를 이용하여 도시생산녹지의 공익적 가치에 대한 평가를 통해 도시생산녹지 보전의 중요성을 구명하고, 도시자연환경과 조화를 이루는 녹지경관형성의

방향을 제시하기 위해 수행하였다. 본 연구에서는 도시생산녹지가 가지고 있는 공익적 가치중 정량적 평가가 가능한 교육적, 방재적, Open-space, 공원적 가치 및 복합적 가치에 대하여 실시하였으며, 주요한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 생산녹지의 공익적 가치중 교육적, 방재적, Open-space, 공원적 가치에 대해 동별로 평가한 결과, 각각의 가치는 도시중심부보다 강남동, 석사동, 신사우동, 퇴계동과 같은 외곽지역에서 큰 것으로 나타났다.

2. 생산녹지 면적의 30% 이상은 대규모 주택단지(아파트, 연립주택), 관공서, 학교와 같은 인구밀집지역 주변에 분포하고 있었다. 따라서 화재와 같은 재해 발생시 확산방지는 물론 신속하게 대피할 수 있고, 구조작업을 수행할 수 있는 등 재해방지 공간으로서 이용가능성이 높은 것으로 나타났다.

3. 공원주변 반경 250 m와 500 m 내의 생산녹지를 기존의 공원면적에 포함한 경우 녹지율은 각각 1.67%와 3.29%이었으며, 1인당 공원면적은 4.57 m²와 8.58 m²로 크게 증가하였다. 따라서 생산녹지가 자연조건과 조화를 이루도록 보전한다면 부족한 도시공원의 대체효과와 관광자원으로서의 효과를 발휘 할 수 있을 것으로 판단된다.

4. 우두평야지대를 비롯한 춘천시 생산녹지 분포 지역의 경우 주요경관지점으로부터 가시적 효과가 뛰어난 것으로 나타났다. 따라서 주요 관광명소나 시민휴식공간과 연계하여 쾌적하고 풍요로운 경관을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

5. 주택과 공공시설의 80%가 교육적 가치를 가지고 있는 생산녹지 주변 500 m 내에 분포하고 있었다. Open-space, 방재적 가치 역시 같은 경향을 나타내고 있으므로, 연구대상지역내 생산녹지는 복합적 가치가 있는 것으로 나타났다. 따라서, 주택단지, 학교 및 공공시설등의 입지선정 및 개발 시 생산녹지의 공익적 가치를 배려하면 자연환경 친화적인 도시로 발전해 갈 수 있을 것으로 기대된다.

References

1. Bishop, I. K., and Leathy, P. N. A. 1989. Assessing the Visual Impact of Development Proposals : the Validity of Computer Simulation. *Landscape Journal* 8(2):92-110.
2. Brian, M. E., and Turnbull, M. 1989. Visibility Studies of Alternative Transmission Line Routes. *Landscape Design* 8:61- 63.
3. Floriani, L., and Magillo, P. 1994. Visibility Algorithms on Triangulated Digital Terrain Models. *International Journal of Geographical Information Systems* 8:13-41.
4. Kim, E. J., Lee, H. K., and Youn, Y. C. 2001. The Evaluation of agricultural Functions for Public Benefits by Delphi Method. *Journal of Korean Society of Rural Planning* 7(2):55-64.
5. Kim, N. O. 1991. A Study on Neighbourhood Physical Form and Use of Public Open Space. *Journal of Korean Institute of Landscape Architecture* 19(2):72-86.
6. Koizumi, S., Itonaga, K., and Ihara, M. 1996. Study on Estimation of Many-sided Functions of Agricultural in Urbanization Promotion Area-in the case of Kokubunji city city-. In *Proc. of 1996 Conference, 149-154*, The Japanese Society of Rural Planning.
7. Lee, K. B. 2000. Analysis for Natural Suitability Evaluation of Tourism Farm Using GIS. Degree of Master Diss.: Kangwon National University.
8. Rachelle, A. and Shaul, A. 1983. Neighborhood Physical form and Use of Public Open Space. Haifa, Israle, *Landscape Journal* 2(2).