

수도권 지역 골프장의 환경친화성 평가

김광두* · 방광자** · 강현경***

*창인건설(주) · **상명대학교 환경조경식물산업학부 · ***도시생태연구소 L · E · T

Environmental Friendliness Assessment of Golf Courses in the Capital Region of Korea

Kim, Kwang-Du* · Bang, Kwang-Ja** · Kang, Hyun-Kyung***

*Chang In Landscape Architecture Co., LTD.

**Dept. of Environmental Landscape Architecture, Sangmyung University

***Urban Ecology Institute L · E · T

ABSTRACT

This study is aimed at establishing the categories and items for ecological assessment and evaluation of the environmental friendliness of golf courses in the capital region of Korea. The categories and items for the assessment have been derived based on the existing literature and interviews with golf experts. This study covers 32 golf courses in the capital region of Korea that are available in terms of data and on-site surveys.

In order to conduct a comprehensive assessment of the environmental friendliness of the golf courses, the assessment area was divided into 4 categories that include a total of 14 sub-categories. The 4 categories encompass 1) location, 2) topography, 3) vegetation, and 4) construction. As its sub-categories, the location category includes current land use and zoning in the National Land Use Management Law. Topography has 2 sub-categories in the damage ratio of existing topography, gradient, cut area, and slope height. The assessment of vegetation is largely based on site surveys in the categories of preservation of the existing vegetation, the use of natural resources and existing trees, the component ratio of native tree species, the multi-layered structure of vegetation, and the utilization of water purification plants. In the aspect of construction, afforestation on the slopes and the utilization of existing surface soil were evaluated.

The examination of comparative analysis among the 10 items as a ratio measure showed that the scores were low in the sub-categories of current land use, the use of existing trees, and the multi-layered structure of vegetation. However, the rating results were satisfactory in the 2 sub-categories including cut area, and

† Corresponding author : Kwang-Ja Bang, Dept. of Environmental Landscape Architecture, Sangmyung University, An So Dong, Chon An, 330-720, Korea. Tel. : +82-41-550-5298, E-mail: kjbang@smuc.ac.kr

the utilization of native tree species. Those proved to be contributing factors in the ecological health of the golf courses. According to correlation analysis of the 10 items to the overall ecological rating of each golf course, the sizes of the 32 golf courses were mainly affected by the damage ratio of existing topography, gradient, preservation of vegetation, and slope height.

This study has the initiative to conduct an ecological assessment of golf courses in the country based on site surveys. The study results revealed that location factors such as current land use, damage ratio of topography and gradient and topographical factors were the main factors affecting the environmental friendliness of golf courses. This indicates indicating the significance of these factors in the future construction practices of golf courses. Furthermore, this study raises the need for follow-up studies to establish more detailed assessment criteria and to develop assessment techniques for areas such as slope afforestation and water purification plants that need a qualitative approach.

Key Words : Environmental Friendliness, Location, Topography, Vegetation, Construction

1. 연구배경 및 목적

최근, 골프인구의 급격한 증가로 골프장 수요가 증가하고 있으며, 단기간에 많은 골프장이 조성되어, 2001년을 기준으로 총 234개의 골프장이 조성되어 있으며 이 가운데, 운영중인 골프장은 152개에 달하고 있다(한국잔디연구소, 2001). 이러한 골프장 건설은 자연생태계에 있어서 환경훼손의 주요한 부분을 차지하고 있으며, 지속적으로 확산될 것으로 예상되어진다.

특히, 1990년대 들어 과거에는 고급 스포츠로만 여겨졌던 골프, 스키 등의 레저 활동에 대한 수요가 증가하게 되면서 사회적 욕구가 커지는 레저시설의 확충 방안으로써 산지 이용은 불가피한 실정이라 할 수 있다. 즉, 우리나라 국토여건상 산지를 이용할 수 밖에 없는 지형적 특성과 열악한 부지의 제약성 때문에 골프장 개발에 있어 산림면적 훼손을 최소화, 풍부한 생물종 다양성을 유도할 수 있는 환경친화적인 골프장 조성이 요구되고 있는 것이다.

이러한 각종 개발에 따른 환경친화성 평가를 위하여 우리나라에서도 국지적인 규모의 개발사업이나 개별적인 건물에 이르기까지 생태적 건전성, 지속가능성 등을 평가하기 위한 지표의 개발과 평가체도의 도입에 많은 노력을 기울이고 있다(OECD, 1993; 양병이와 이관규, 2000; 양병이, 2000; 김귀곤, 1993; 대한주택공사, 1996;

한국토지공사, 1996). 이러한 기존 연구들은 대부분 도시의 지속성 평가 및 환경친화적인 주거단지에 대한 평가, 지표 개발이 집중적으로 이루어지고 있으며, 골프장에 대한 친환경적인 평가항목 및 지표개발은 전무한 실정이다.

그러나 환경친화형 골프장의 선호도가 높아지고 있으며, 경쟁력 있는 골프장이 되기 위해서는 환경적으로 건전하고, 생태적으로 양호한 것이 필수가 되고 있다. 따라서 생태적 골프장 조성을 유도하기 위한 노력으로 지형상 급한 산지로 이루어진 부지 안에 자연지형을 최대한으로 이용한 코스 배치, 최소한의 훼손을 위한 기존 산림과 연계한 환경친화적인 복원기법의 개발 등이 요구되고 있다(송호, 2000). 이와 같이 환경친화적인 골프장 조성기법에 관한 연구로서 서우현(2000)은 자연자원의 활용 및 물질순환의 활성화 등을 강조하였으며, Nickels(2000)는 향토수종의 식재를 통한 생물종 다양성 및 자연성이 높은 경관효과를 강조하였다. 따라서 이러한 설계방안들은 국내에서도 다각도로 적용하려고 하는 초기단계에 있으며, 식재계획에 있어서 기존 수림과의 조화를 위해 갈참나무, 졸참나무 등 기존 자연림 식생 이식의 중요도가 높아지고 있다(남기준, 1999).

또한, 골프장 설계 및 시공에 있어 기존 자연자원 활용 및 복원방안이 중요시되고 있으며, 이러한 연구동향으로 임상신(1996)은 기존의 습지 이용, 암반상태로 남아있는 지역의 환경복구림 조성을 통한 종다양성 유지,

야생동물의 서식처 제공을 위한 다양한 수종의 선택과 다층식재 유도를 제안하였으며, 식물의 특징을 최대한 활용한 골프코스 조성(황원, 2001), 훼손 수목량 및 재 활용, 자연식생의 보존(주수영과 신보균, 1998), 수생식물 도입을 통한 정화효과(김숙자와 허현미, 2000; 이은희와 장하경, 2000) 등을 보고하였다. 이와 같이 개발과 보존의 측면에서 환경친화적인 골프장, 생태골프장의 제안으로 기존의 무분별한 개발로 인한 환경파괴를 최소화시킬 수 있는 방안이 다각도로 검토되고 있다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 골프장의 환경친화성 평가를 위하여 이론연구 및 전문가인터뷰를 통하여 골프장 현재 상황을 대표할 수 있는 생태적인 관점에서의 평가영역을 선정, 세부적인 평가항목을 설정하여 환경변화에 대한 영향을 파악하고자 하였다. 즉, 연구대상지로 선정된 골프장별 환경친화성을 평가하고, 이를 통하여 건강하고 지속가능한 환경친화적인 골프장 조성을 위한 생태적 평가방안 구축을 목적으로 하였다. 연구대상지는 우리나라에서 이용률이 높은 골프장으로 선정하였으며, 주로 골프장이 집중적으로 조성되어 있는 서울 및 경기지역의 골프장을 중심으로 환경친화성을 평가하고자 하였다. 특히, 골프장의 환경친화적 개발이 시대별, 규모별에 따른 차이를 알아보고, 이에 따른 생태적 평가방안을 모색해 보고자 하였다.

II. 연구범위 및 방법

1. 연구범위

본 연구의 공간적 범위로서 연구대상지는 년도별, 규모별로 구분하여 현재, 이용률이 가장 높은 것으로 판단되는 수도권에 위치하는 대상지 중 평가영역 및 항목에 따라 현장조사가 가능하고, 과거 조성계획 수립 당시 기본계획보고서 등의 기초자료 확보가 가능한 대상지로 한정하여 총 32개 대상지를 선정하였다. 골프장의 규모는 9홀 이상, 36홀 이하 규모의 골프장으로 선정하였고, 조성년도 구분은 우리나라 골프장 조성의 도입기로 1990년 이전, 골프인구의 급증으로 인하여 골프장의 수요가 급속하게 요구되기 시작한 기간으로 1990년~2000년 이전, 골프장 개발이 수도권 및 경기도 지역의

무분별한 생태계 훼손으로 인식되어 대상지 선정에서 생태적인 가치가 중요하게 대두된 기간으로 2000년 이후로 하였다.

지역별로 살펴보면 용인시 지역이 10개소, 광주시 지역이 7개소, 여주군 지역이 3개소, 파주시, 화성시, 고양시 지역이 각각 2개소, 가평군, 안성시, 이천시, 안산시, 성남시, 군포시 지역이 각각 1개소로 12개 시·군에 위치하였다. 조성년도별로 살펴보면 2000년 이후에 개장한 골프장으로는 5개 지역, 1990년~2000년 이전에 조성된 골프장으로는 18개 지역, 1990년 이전으로는 9개 골프장이었다(표 1 참조).

본 연구항목과 그에 따른 구체적인 연구내용을 살펴보면(표 2 참조), 연구항목은 골프장의 생태적 평가기준 설정, 연구대상지 현황조사, 연구대상지의 생태적 평가, 환경친화적 골프장 조성방안으로 구분하였다. 골프장의 생태적 평가기준은 문헌고찰을 통하여 분야별 생태적 항목, 기준 및 근거를 파악하고, 전문가의 인터뷰를 통하여 평가영역, 항목을 도출한 후 환경친화적 조성방안을 제시하고자 하였다.

본 연구에서는 환경친화적인 개발이 시대별, 규모별에 따른 차이를 파악하고, 생태적 평가방안 구축을 목적으로 두 가지 측면에서 분석하였다. 첫째, 시대적 구분은 1990년 이전과 1991년~1999년, 1999년 이후에 개장된 골프장을 중심으로 환경친화성 차이점과 둘째, 규모에 따른 환경친화성 차이점 측면에서 연구대상지별 골프장의 환경생태적 세부항목별 상관관계분석을 실시하였다.

연구대상지의 현황조사는 평가영역 및 항목에 따라 입지·지형·식생·시공 평가영역으로 구분하여 실시하였다. 생태적 평가는 조사자료를 기초로 등급화하였으며, 평가항목간 상관관계와 조성년도 및 규모에 따른 차이를 파악하였고, 이를 토대로 환경친화적 골프장 조성기법을 제시하였다. 본 연구대상지 조사 및 분석은 2002년 5월~2003년 2월에 걸쳐 수행하였다.

2. 연구방법

1) 현황조사

각 평가영역의 평가항목별 현황조사에서 입지 평가영역의 기존 토지이용현황은 기본계획서와 환경영향평

표 1. 조사대상지 현황

번호	골프장명	위치	개장년도
1	남촌 C.C (18H)	광주시 실촌면 이선리 산 101-1	2002
2	마이더스 벨리 C.C (18H)	가평군 설악면 이천리 산2-1	2002
3	이스트 벨리 C.C (27H)	광주시 실촌면 건업리 산100-2	2001
4	곤지암 그린힐 C.C (18H)	광주시 실촌면 이선리 208-2	2000
5	남여주 C.C (18H)	여주군 여주읍 하거리 산64-1	2000
6	글렌로스 G.C (9H)	용인시 포곡면 가실리	1999
7	서원 벨리 G.C (18H)	파주시 광탄면 발광리 산48-1	1999
8	세븐 힐스 G.C (27H)	안성시 금광면 삼흥리 산1번지	1999
9	강남 300 C.C (18H)	광주시 광주읍 몽리 497-6	1997
10	레이크사이드 C.C (18H)	용인시 모현면 능원리 산5-12	1997
11	경기 C.C (18H)	광주시 실촌면 오향리 156-1	1994
12	지산 C.C (27H)	용인시 원삼면 맹리 산29-8	1994
13	코리아 C.C (18H)	용인시 이동면 서리 772-1	1994
14	곤지암 C.C (18H)	광주시 도척면 도응리 산41	1993
15	서서울 C.C (18H)	파주시 광탄면 용미리 79-1	1993
16	아시아나 C.C (36H)	용인시 내서면 대대리 산28-1	1993
17	은화삼 C.C (18H)	용인시 남동 산118-1	1993
18	자유 C.C (18H)	여주군 가남면 삼군리 산44	1993
19	태영 C.C (27H)	용인시 원삼면죽농리 산38	1993
20	금강 C.C (18H)	여주군 가남면 본두리 산1-2	1992
21	남부 C.C (18H)	용인시 기흥읍 보라리 1-35	1992
22	신원 C.C (27H)	용인시 이동면 묵리 49-1	1992
23	기흥 C.C (36H)	화성시 동탄면 신리 산46-1	1991
24	88 C.C (36H)	용인시 구성면 청터리 산80-2	1988
25	뉴서울 C.C (36H)	광주시 삼동 1번지	1987
26	덕평 C.C (18H)	이천시 호법면 매곡리 704-2	1986
27	제일 C.C (27H)	안산시 부곡동 산586	1986
28	리베라 C.C (36H)	화성시 동탄면 오산리 산22	1972
29	남서울 C.C (18H)	성남시 분당구 백현동 산71-2	1971
30	안양 베네스트 G.C (18H)	군포시 부곡동 1번지	1968
31	뉴코리아 C.C (18H)	고양시 덕원구 신원동 227-12	1966
32	한양 C.C (36H)	고양시 덕양구 원광동 산38-23	1964

표 2. 골프장의 환경친화성 평가를 위한 연구항목 및 내용

연구 항목		세 부 연구 내용
환경친화적 평가 기준 설정 및 적용	생태적 평가기준 설정	<ul style="list-style-type: none"> • 기존연구 문헌고찰을 통한 분야별 생태적 평가항목 및 기준 근거 파악 • 전문가 인터뷰를 통한 평가영역, 항목도출 • 생태평가 기준설정: 평가항목별 기준 선정
	연구 대상지 현황조사	<ul style="list-style-type: none"> • 입지 평가영역: 기존토지이용 현황, 국토이용관리법상의 용도지역 구분 • 지형 평가영역: 기존지형 훼손율, 경사도, 절토량, 법면높이 • 식생 평가영역: 기존식생보존 비율, 기존자연자원 활용, 기존수종 활용, 향토 수종비율, 다층적인 식생구조, 수질정화식물 활용 • 시공 평가영역: 경사면녹화비율, 기존표토활용
연구대상지 생태적 평가		<ul style="list-style-type: none"> • 평가영역의 평가항목별 등급 구분, 기준 설정 및 등급화 • 평가항목별 평가
환경친화적 골프장 조성방안		<ul style="list-style-type: none"> • 생태적 평가 통계분석: 평가항목간 상관관계분석, 조성년도 및 규모에 따른 생태적 평가 등급 차이 분석 • 환경친화적 골프장 조성 방안 제시

가서를 참조하여 개발이전의 토지이용 유형별 면적비율을 조사하였으며, 국토이용관리법상의 용도지역도 기본계획서와 환경영향평가서를 참조하여 국토이용관리법상 자연환경보전지역, 농림지역, 준농림지역, 준도시지역, 도시지역으로 구분하였다. 1960년~1970년대 조성된 골프장의 기본자료는 담당 시 및 구청의 도시계획과내 비치된 초기도면 및 원도를 조사하였으며, 리노베이션이 된 이후의 환경영향평가서를 참조하였다.

지형 평가영역 중 기존지형훼손율, 경사도, 절토량 3개 평가항목은 기본계획서와 환경영향평가서를 참조로 하였으며, 세부적인 평가항목별 측정에 있어서 법면높이는 현장조사로써 수고측정시 사용되는 측고기를 이용하여 골프장에 노출된 법면의 높이를 측정하였으며 경사도는 경사계를 사용하였다.

식생 평가영역 4개 항목(기존식생보존, 기존자연자원 활용, 기존수종활용, 향토수종 비율)은 기본계획서와 환경영향평가서를 참조로 하였으며, 기존수종의 활용은 골프장 조성이전에 생육하는 수목을 조경공사시 이식하여 식재한 주수를 파악하였다. 특히, 안양 베네스트 G.C, 한양 C.C, 리베라 C.C는 코스관리부에 비치되어 있는 초기부터 축적해 놓았던 수목대장에 의거하여 조사하였다. 또한, 다층적인 식생구조 및 수질정화식물 활용은 현장조사를 통하여 면적 및 개소수를 측정하였다.

시공 평가영역 중 경사면의 녹화는 현장조사를 통하여 경사면의 녹화비율을 산정하였으며, 기존 표토 활용

은 관리자 인터뷰를 통하여 활용 유무를 확인하였다.

조사된 항목들에 대한 수치를 일반화하기 위하여 등급화하였고, 등급화 한 자료를 이용하여 통계분석을 실시하였다. 통계분석은 명목척도(용도지역구분, 기존자연자원활용, 수질정화식물활용, 기존표토활용)를 제외하고, 10개 평가항목별 상관관계를 분석하였으며, 상관관계는 Pearson상관계수를 활용하였다. 또한, 골프장 조성년도 및 골프장 규격과 10개 평가항목간의 상관관계를 분석하였다. 이상의 모든 통계 분석은 SPSS 10.0 for Window Program을 사용하였다.

2) 생태적 평가항목별 등급설정

각 골프장별 비율척도인 10개 항목별 등급을 구분하였으며, 명목척도인 4개 평가항목(용도지역구분, 기존자연자원활용, 수질정화식물활용, 기존표토활용)은 상관관계분석에서 제외하였다. 용도지역구분은 우리나라 국토이용관리법상 용도지역 중 자연환경지역, 농림지역, 준농림지역으로 구분하였다. 기존자연자원활용은 골프장 조성이전 습지와 초지 등의 보존 유무, 수질정화식물 활용 및 표토재활용의 유무를 파악하였다. 입지 평가영역에 있어 기존토지이용현황은 골프장 개발 이전의 토지이용유형 중 자연생태계지역이라 할 수 있는 임야의 면적비율을 등급화하였다. 등급구분기준은 전체 면적에 대한 임야가 차지하는 면적 비율을 0~100%로 설정하고, 이를 5개 등간적으로 구분하여 각 등급간 20% 단위로 구분하였다. 임야면적비율이 적을수록 자

표 3. 평가영역별 등급구분기준

평가 영역	평가항목	등급구분기준	등급구분
			기준값(등급)
입지	기존토지이용 현황	· 기존 토지이용현황에서 임야면적비율을 5개 등급으로 구분	81~100%(1), 61~80%(2), 41~60%(3), 21~40%(4), 0~20%(5)
	용도지역구분	· 골프장 조성이전 국토이용관리법의 용도지역 중 자연환경지역, 농림지역, 준농림지역으로 구분	자연환경지역, 농림지역, 준농림지역
지형	기존지형이용 현황	· 전체 면적 대비 지형훼손면적을 비율로 산정하여 5개 등급으로 구분	81~100%(1), 61~80%(2), 41~60%(3), 21~40%(4), 0~20%(5)
	경사도	· 조성 경사도를 기준으로 완경사인 15° 이하의 비율에 따라 5개 등급으로 구분	0~20%(1), 21~40%(2), 41~60%(3), 61~80%(4), 81~100%(5)
	절토량	· 전 조사지의 최대치나 최소치 차이를 5개 등급으로 구분	6.0~7.3m ³ /m ² (1), 4.6~5.9m ³ /m ² (2), 3.2~4.5m ³ /m ² (3), 1.8~3.1m ³ /m ² (4), 0.39~1.7m ³ /m ² (5)
	법면높이	· 법면 개수 중 우리나라 개발시 법면 한계 높이인 20m 이하의 비율을 5개 등급으로 구분	0~20%(1), 21~40%(2), 41~60%(3), 61~80%(4), 81~100%(5)
식생	기존식생 보존	· 전체면적 중 기존 식생보존면적 비율의 50% 이상을 최대로 하여 5개 등급으로 구분	0~10%(1), 11~20%(2), 21~30%(3), 31~40%(4), 41~50% 이상(5)
	기존자연자원 활용	· 기존 습지 및 토지보존 유무	보존의 유무
	기존수목활용	· 골프장 내 식재된 수목 중 기존수목활용비율을 50%를 최대로 하여 5개 등급으로 구분	0~10%(1), 11~20%(2), 21~30%(3), 31~40%(4), 41~50%(5)
	향토종 활용	· 골프장 내 식재된 수목 중 자생종의 비율을 100%를 최대로 하여 5개 등급으로 구분	0~20%(1), 21~40%(2), 41~60%(3), 61~80%(4), 81~100%(5)
	다층적인 식생구조	· 수목식재 지역 면적대비 다층구조 식재지 면적비율을 50%를 최대로 하여 5개 등급으로 구분	0~10%(1), 11~20%(2), 21~30%(3), 31~40%(4), 41~50%(5)
시공	수질정화 식물 활용	· 연못 조성지에서 수질정화식물 활용 유무	활용의 유무
	경사면의 녹화	· 공사시 발생한 전체 법면 중 식생으로 녹화한 법면수 비율을 5개 등급으로 구분	0~20%(1), 21~40%(2), 41~60%(3), 61~80%(4), 81~100%(5)
	기존 표토 활용	· 조성시 기존표토의 활용 유무	활용의 유무

연생태계 훼손율이 적은 것이므로 임야면적 비율이 81~100%를 등급 1, 61~80%를 등급 2, 41~60%를 등급 3, 21~40%를 등급 4, 20% 이하를 등급 5로 평가하였다.

지형 평가영역에 있어 기존의 토지이용 지형훼손율은 81~100%를 등급 1, 61~80%를 등급 2, 41~60%를 등급 3, 21~40%를 등급 4, 20% 이하를 등급 5로 평가하였다. 경사도에 있어서 경사 15°를 기준으로 경사도 15° 미만 면적이 0~20%를 등급 1, 21~40%를 등급 2, 41~60%를 등급 3, 61~80%를 등급 4, 80~100%를 등급 5로 평가하였다. 절토량은 골프장 시공시 발생하는

절토량을 산정하고, 32개 골프장에서 측정된 단위면적당 절토량의 최소치와 최대치를 5개 등급으로 구분하였다. 각 등급별 차이는 최소치 0.39m³/m²와 최대치 7.3m³/m²를 5개 등급으로 구분한 1.3m³/m²이었다. 따라서 단위면적당 절토량이 6.0~7.3m³/m²를 등급 1, 4.6~5.9m³/m²를 등급 2, 3.2~4.5m³/m²를 등급 3, 1.8~3.1m³/m²를 등급 4, 0.39~1.7m³/m²를 등급 5로 평가하였다. 법면높이는 20m 이하의 비율이 높을수록 높은 등급으로 산정하였으며, 법면높이가 20m 이하인 비율은 0~100%까지 가능하므로 이를 20% 등급으로 등급화 하였다. 법면높이 20m 이하의 비율이 0~20%를

등급 1, 21~40%를 등급 2, 41~60%를 등급 3, 61~80%를 등급 4, 81~100%를 등급 5로 판정하였다.

식생 평가영역에 있어 기존식생 보존면적 비율은 골프장을 조성하면서 약 50% 이상까지 가능하므로 최소치를 0%, 최대치를 50% 이상으로 하고, 각 등급간격을 10%로 등간격으로 하여 5개 등급으로 구분하였다. 기존식생면적비율이 0~10%를 등급 1, 11~20%를 등급 2, 21~30%를 등급 3, 31~40%를 등급 4, 41~50%를 등급 5로 판정하였다. 기존수목활용비율은 전체 수목을 기존수목으로 식재할 수 없으므로 최고치를 50%로 설정하고 이를 10% 등간격으로 하여 5개 등급으로 구분하였다. 기존수목활용율이 0~10%를 등급 1, 11~20%를 등급 2, 21~30%를 등급 3, 31~40%를 등급 4, 41~50%를 등급 5로 판정하였다. 향토수종 활용은 전체 수목을 향토종으로 식재할 수 있으므로 최고를 100%로 하고 이를 20% 등간격으로 하여 5개 등급으로 구분하였다. 향토수종활용율이 0~20%는 등급 1, 21~40%를 등급 2, 41~60%를 등급 3, 61~80%를 등급 4, 81~100%를 등급 5로 판정하였다. 다층적인 식생구조 면적 비율은 골프장의 특성상 약 50%정도만 가능하므로 50%를 최고치로 하여 10%를 등간격으로 구분하였다. 다층적인 식생구조 면적비율이 0~10%를 등급 1, 11~20%를 등급 2, 21~30%를 등급 3, 31~40%를 등급 4, 41~50%를 등급 5로 판정하였다.

III. 결과 및 고찰

우리나라 골프장의 문제점은 1990년대 골프의 대중화가 일반화되면서 표면화되기 시작하였다. 우리나라의 지형상 급한 산지로 이루어진 부지 안에 자연지형을 최대한 이용하여 코스를 배치하여야 하나, 골프장 조성의 사업성을 우선한 개발로 인하여 환경훼손을 초래하게 된 것이다. 지형의 여건상, 산지를 이용해야 하므로, 효율적인 개발을 위해서는 지형분석 후, 골프장으로서의 개발 가능성을 파악하고, 최소한의 훼손이 되도록 하고 또한, 훼손이 불가피한 경우에는 기존 산림과 연계하여 환경친화적으로 복원하는 조성방안이 필요하다(송호, 2000). 즉, 환경친화적인 골프장을 만들기 위해서는 자연지형을 최대한 이용하고, 수목과 자연림을 활

용한 생태골프장의 조성이 요구되어지고 있다.

이러한 관점에서 본 연구에서는 32개 골프장별 입지, 지형, 식생, 시공의 평가영역에서 비교·분석하여 환경친화적 골프장 조성을 위한 평가 및 조성방안을 제시하고자 하였다.

1. 연구대상지별 평가영역의 비교·평가

1) 입지 평가영역

입지 평가영역에서 기존 토지이용현황은 골프장 조성이전의 계획대상지 토지이용을 파악한 것으로 자연생태계에 미치는 영향을 파악하기 위하여 자연생태계인 임야의 면적비율을 측정하였다. 32개 대상지의 임야면적비율은 골프장 전체 계획면적의 35.6%에서 100%까지 다양하였으나 90% 이상 되는 골프장이 23개소이었으며, 80%~90% 미만인 골프장은 5개소, 그 이하인 골프장은 4개소이었다. 그러므로 골프장이 조성되는 지역은 임야가 대부분을 차지하므로 자연생태계 훼손면적이 확대될 수밖에 없는 실정이었다. 이 중 임야면적이 100%인 골프장은 덕평 C.C.이었으며, 임야면적이 적은 골프장은 리베라 C.C.(35.6%), 남서울 C.C.(58.4%), 글렌로스 G.C.(63.6%), 안양 베네스트 G.C.(65.0%) 등이었다. 용도지역 구분은 골프장 조성이전 국토이용관리법상 용도지역으로 자연생태적인 측면에서 살펴보면, 32개 대상지 중 곤지암 C.C.와 제일 C.C.는 자연환경지역이었으며, 나머지 30개 대상지는 준농림지역이었다.

2) 지형 평가영역

기존의 지형현황은 골프장 조성이전 지형구조에서 골프장이 조성되면서 훼손한 지형면적비율을 측정하였으며, 아시아나 C.C.가 지형 훼손율이 가장 높은 81~100%에 해당하였으며, 리베라 C.C.는 지형 훼손율이 비교적 낮은 21~40% 범위에 해당하였다. 그 외 지형 훼손율이 41~60%에 해당하는 골프장이 6개소, 61~80%에 해당하는 지역이 24개소로 대부분, 골프장의 지형 훼손율은 높은 것으로 나타났다.

경사도에 있어서 32개 대상지의 개발이전 지형의 경사도는 10° 미만, 10°~15°, 15°~20°, 20°~30°, 30° 이상으로 유형을 구분하고 면적비율을 산정하였다. 각종

개발에 있어 개발한계로 규정되고 있는 20° 이상을 기준으로 살펴보면, 안양 베네스트 G.C는 경사도 20° 이상 되는 지역은 없었으며, 강남 300 C.C는 경사도 20° 이상 되는 지역이 68.4%로서 골프장 조성면적 중 경사도가 급한 면적이 차지하는 비율이 가장 높은 것으로 파악되었다. 이상의 결과로 미루어 보면, 32개 골프장에서 개발 한계경사 이상의 경사에도 골프장이 개발된 것으로 판단되었고, 결국 이것은 대규모 지형훼손과 과도한 법면 노출에 영향을 주었을 것으로 판단되었다. 특히, 개발이 용이한 완경사 15° 이하의 면적비율을 살펴보면, 레이크사이드 G.C가 10%로 가장 적은 면적으로 비교적 급한 지역에 골프장을 조성하였으며, 안양 베네스트 G.C가 100%로 완경사지에 골프장을 조성한 것으로 파악되었다.

32개 골프장의 단위면적당 절토량을 살펴보면, 안양 베네스트 G.C가 0.39m³/m²로 절토량이 가장 적었으며, 강남 300 C.C가 7.30m³/m²로 절토량이 가장 많았다. 전체적인 경향을 살펴보면 단위면적당 절토량 1m³/m² 미만의 골프장은 4개소, 1~2m³/m² 인 골프장은 6개소, 2~3m³/m²인 골프장은 13개소, 3~4m³/m²인 골프장은 3개소, 4~5m³/m²인 골프장은 3개소, 5m³/m² 이상인 골프장은 3개소로 단위면적당 절토량이 1~3m³/m²인 골프장이 가장 많은 것으로 파악되었다. 단위면적당 절토량이 많은 5m³/m² 이상의 골프장은 강남 300 C.C, 곤지암 그린힐 C.C, 신원 C.C이었다.

법면높이는 골프장 조성시 발생된 법면의 최대높이를 측정하고, 이를 높이별로 유형화한 후, 우리나라 개발 한계 법면높이인 20m 이하를 기준(환경부, 2000)으로 산정하였다. 32개 골프장의 법면높이 유형 중 개발 한계높이인 20m 이상의 법면 유형의 비율을 살펴보면, 한양 C.C와 안양 베네스트 G.C는 20m 이상의 법면높이 유형은 없었으며, 경기 C.C는 20m 이상의 법면높이 유형이 93.8%로 대부분의 법면높이가 20m 이상이였다.

3) 식생 평가영역

식생 평가영역은 기존식생보존, 기존자연자원활용, 기존수종활용, 향토수종활용, 다층적인 식생구조, 수질정화식물활용의 6개 항목에 대하여 측정하였다. 기존식생보존은 각 골프장에서 기존식생을 보존한 지역의 면

적비율을 산출하였다. 32개 골프장 중 강남 300 C.C가 기존식생 보존비율이 16.6%로 가장 낮았으며, 남서울 C.C가 기존식생 보존비율이 77.7%로 가장 넓은 면적을 보존하였다. 32개 골프장의 경향을 살펴보면, 기존식생 보존비율이 20% 미만은 2개소, 20~40%는 23개소, 40~60%는 6개소, 60% 이상은 1개소로 골프장의 대부분은 기존식생 보존비율이 20~40%이었다.

기존자연자원활용은 골프장 조성이전에 위치하던 습지 및 초지의 보존 여부를 파악하였다. 32개 골프장 중 6개 골프장이 기존자연자원을 활용하였고, 26개 골프장은 기존자연자원을 활용하지 않은 것으로 조사되어 대부분의 골프장이 기존자연자원을 활용하지 않은 것으로 판단할 수 있었다. 기존수종활용은 골프장 조성 이전에 대상지내에 생육하던 수목을 이식한 수목의 주수를 조사하였다. 32개 대상지 중 서서울 C.C의 기존수종 식재율이 0.1%로 기존수목의 식재율이 가장 낮았으며, 남여주 C.C가 58%로 가장 많은 기존수목을 식재하였다. 32개 골프장의 경향을 살펴보면 5% 미만인 골프장이 18개, 5~10%인 골프장이 10개소, 10~20%인 골프장이 2개소, 50% 이상인 골프장이 2개소로 대부분 10% 미만으로 기존수목을 식재하였다.

향토수종활용은 조경공간에 식재된 수목 중 우리나라 온대 중부지방에 자생하는 수목을 중심으로 식재비율을 조사하였다. 32개 골프장 중 한양 C.C의 향토수종 활용비율이 71.7%로 가장 적게 식재하였으며, 남춘 C.C는 향토수종 활용비율이 99.9%로 가장 많이 식재하였다. 32개 골프장의 경향을 살펴보면 향토수종 활용비율이 70~80%인 골프장은 1개소이며, 80~90%인 골프장은 7개소, 90% 이상인 골프장은 24개소로서 대부분, 골프장이 향토수종을 90% 이상 식재한 것으로 파악되었다.

다층적인 식생구조는 전체 조경면적 중에 교목층과 아교목층 하부에 관목을 식재한 면적비율을 산정하였다. 32개 골프장 중 남여주 C.C의 다층적인 식생구조 면적이 0.4%로 가장 적은 것으로 조사되었으며, 은화삼 C.C가 21.9%로 가장 넓은 면적이였다. 32개 골프장의 경향을 살펴보면 5% 미만인 골프장이 19개소로 가장 많았으며, 5~10%가 7개소, 10~15%가 5개소, 20% 이상이 1개소이었다. 결과적으로 경기도 지역 대부분의

골프장이 조경수를 단순한 층위구조로 식재하는 것으로 나타났으며, 단순한 층위구조는 교목 및 아교목층 하부에 잔디를 중심으로 한 초본식재를 한 것으로 판단되었다.

수질정화식물활용은 골프장 조성시, 수질을 생태적으로 정화하고자 연못 내에 수질정화 식물활용 여부를 파악한 것이다. 32개 골프장 중 28개 골프장이 수질정화식물을 식재하였고, 4개 골프장이 수질정화식물을 식재하지 않은 것으로 파악되었다.

4) 시공 평가영역

시공 평가영역은 경사면의 녹화와 기존 표토활용 유무의 2개 평가항목을 측정하였다. 경사면 녹화는 골프장 시공시 발생한 경사면 중 식생을 이용하여 녹화한 경사면 비율을 산정하였다. 32개 골프장 중 곤지암 그린힐 C.C의 경사면 녹화율이 44%로 가장 낮았으며, 18

개 골프장은 시공시 발생한 전체 경사면을 녹화하였다. 32개 골프장의 경향을 살펴보면 50% 미만이 1개소, 80~90%가 2개소, 90~99%가 11개소, 100%가 18개소로 대부분의 골프장이 시공시 발생하는 경사면을 92% 이상 녹화하는 것으로 파악되었다.

기존 표토활용 여부는 골프장 시공이전에 산림지역의 표토를 모아 두었다가 조경공간에 이용한 여부를 파악한 것으로 32개 골프장이 모두 표토를 활용한 것으로 파악되었다. 이는 표토의 양과는 관계없이 관리자의 인터뷰에 근거한 자료이다.

이상을 종합하면 기존토지이용현황, 기존수목활용, 다층적인 식생구조 평가항목이 전체적으로 불량한 경향을 나타내었으며 절토량, 향토수종활용의 평가항목이 양호한 경향으로 분석되었다. 즉, 각종 개발에 따른 환경친화적인 복원방안으로서 다층적 식생구조, 기존수목 및 향토수종의 이용을 강조한 기존연구(양병이,

표 4. 평가항목간 상관관계(Pearson 상관계수, 유의수준)

구분	C1	D1	D2	D3	D4	E1	E2	E3	E4
D1	.553** .001	.	.	.	.	.	.	.	.
D2	.438* .012	.225 .217	.	.	.	.	.	.	.
D3	.262 .147	.278 .123	.203 .265	.	.	.	.	.	.
D4	.424* .016	.214 .240	.665** .000	.340 .057	.	.	.	.	.
E1	.385* .030	.856** .000	.136 .459	.151 .410	.159 .386	.	.	.	.
E2	.002 .993	.017 .926	-.051 .780	-.014 .941	-.033 .859	-.025 .891	.	.	.
E3	-.128 .485	.069 .708	-.079 .667	-.076 .680	-.031 .865	.155 .389	-.807 .000	.	.
E4	-.010 .956	.129 .481	.005 .977	-.168 .359	-.169 .355	.231 .203	-.102 .578	.162 .374	.
F1	-.216 .234	.058 .752	-.314 .080	-.210 .249	-.026 .887	.141 .440	.052 .778	.181 .321	.064 .729

1. *: 0.05 ≤ p < 0.01에서 유의성 인정, **: p < 0.01 이하에서 유의성 인정

2. C1: 기존토지이용현황, D1: 기존지형훼손율, D2: 경사도, D3: 절토량, D4: 법면높이, E1: 기존식생보존, E2: 기존수목활용,

E3: 향토수종활용, E4: 다층적인 식생구조, F1: 경사면녹화

1997; 한두석, 2001; 주수영과 신보균, 1998)에서 제시한 다양한 연구결과에서와 같이 식생부분에 있어서는 생태적인 방안모색이 실질적으로 필요한 것으로 사료되었다.

2. 측정항목의 상관관계

표 4는 10개 항목간 상관관계를 나타낸 것으로 기존 토지이용현황(C1)은 기존지형훼손율(D1)과 유의수준 1% 이내에서 정의 상관관계를 나타내었고, 경사도(D2), 법면높이(D4), 기존식생보존(E1)과는 유의수준 5% 이내에서 정의 상관관계를 나타내었다. 기존지형훼손율(D1)은 기존식생보존(E1)과 유의수준 1% 이내에서 정의상관관계를 나타내었으며, 경사도(D2)는 법면높이(D4)와 유의수준 1% 이내에서 정의 상관관계를 나타내어 경사도가 낮은 지역을 개발한 골프장은 법면높이도 낮은 것으로 판단할 수 있었다. 비율척도로 구분한 평가항목간 상관관계 분석결과, 입지 및 지형평가영역에 속하는 평가항목간 상관관계가 높은 것으로 나타났다.

표 5는 골프장 조성년도 및 골프장 규격과 10개 평가항목간의 상관관계를 나타낸 것이다. 조성년도는 10개 평가항목과 상관관계가 유의하지 않은 것으로 나타났고, 골프장 규격은 기존지형훼손율(D1), 경사도(D2), 기존식생보존(E1)과는 유의수준 5%이내에서 부의 상관관계를 나타냈으며, 법면높이(D4)와는 유의수준 1% 이내에서 부의 상관관계를 나타내었다. 따라서 골프장 규격이 기존지형훼손율, 경사도기존식생보존율, 법면높이의 변화에 커다란 영향을 미치는 것으로 나타났다.

IV. 결론

본 연구는 수도권 골프장의 환경친화성 평가를 위하여 생태적인 관점에서의 평가영역과 세부적인 평가항목을 설정하고, 이를 기초로 실제 조성되어 있는 골프장을 평가하였다. 연구대상지는 우리나라에서 이용율이 가장 많을 것으로 판단되는 경기도 지역의 32개 골프장을 선정하여 입지 평가영역 2개 평가항목, 지형 평가영역 4개 평가항목, 식생 평가영역 6개 평가항목, 시공 평가영역 2개 평가항목에 따라 현황조사를 실시하였다. 현황조사자료를 이용하여 평가영역별 세부 평가항목별 등급화를 하였으며, 이를 기초로 하여 평가항목별 평가를 실시하였다. 이상의 평가자료를 기초로 비율척도인 10개 평가항목간 상관관계를 분석하였고 조성년도 및 조성규모에 따른 상관관계분석을 실시하였다.

문헌고찰과 전문가 인터뷰를 통하여 도출된 생태적 평가를 위한 평가영역 및 항목을 살펴보면 첫째, 입지 평가영역은 기존 토지이용현황, 국토이용관리법상의 용도지역의 2개 항목이 설정되었고, 지형 평가영역은 기존지형훼손율, 경사도, 절토량, 법면높이의 4개 항목으로 설정되었다. 식생 평가영역은 기존식생보존, 기존자연자원활용, 기존수중활용, 향토수중활용, 다층적인 식생구조, 수질정화식물활용의 6개 항목으로 설정되었고, 시공 평가영역은 경사면녹화, 기존표토활용의 2개 항목으로 설정되었다. 최종적으로 생태적 평가는 4개 평가영역, 14개 평가항목이 설정되었다.

14개 항목 중 명목척도인 입지평가영역 중 용도지역 구분에서 대상지의 94%가 준농림지였으며, 식생평가영역 중 6개소(19%)가 기존자연을 활용하고 있었다. 또한, 수생정화식물활용에 있어 29개소(91%)가 식재하였으며, 표토재활용은 전 대상지에서 이용하고 있었다.

표 5. 년도 및 규격과 평가항목간 상관관계(Pearson 상관계수, 유의수준)

평가항목	C1	D1	D2	D3	D4	E1	E2	E3	E4	F1
년도	-0.074 (0.685)	-0.012 (0.947)	-0.127 (0.487)	0.096 (0.602)	0.006 (0.976)	0.038 (0.836)	-0.030 (0.870)	0.017 (0.925)	0.115 (0.531)	0.332 (0.063)
규격	-0.493 (0.004)	-0.339* (0.024)	-0.412* (0.019)	-0.369 (0.038)	-0.590** (0.000)	-0.374* (0.035)	-0.031 (0.867)	-0.068 (0.712)	-0.052 (0.777)	-0.148 (0.419)

1. () : probability

2. * : 0.05 ≤ p < 0.01에서 유의성 인정, ** : p < 0.01 이하에서 유의성 인정

3. C1: 기존토지이용현황, D1: 기존지형훼손율, D2: 경사도, D3: 절토량, D4: 법면높이, E1: 기존식생보존, E2: 기존수목활용, E3: 향토수중활용, E4: 다층적인 식생구조, F1: 경사면녹화

비율적으로도 10개 항목에 대한 경향을 살펴보면, 기존토지이용현황, 기존수목활용, 다층적인 식생구조 평가항목이 전체적으로 낮은 경향을 나타내었으며, 절토량, 향토수종활용의 평가항목은 양호한 것으로 평가되었다.

본 연구는 우리나라 골프장을 대상으로 현장조사에 의거한 생태적 평가를 최초로 실시하였으며, 환경친화적인 골프장 조성에 있어 고려해야할 인자로서는 기존 토지이용현황, 기존지형훼손율, 경사도, 법면높이 등의 입지 및 지형적인 요인이 가장 크게 작용하는 것으로 사료되었다. 따라서 환경친화적인 골프장 조성에 있어 적용할 수 있는 생태적 평가영역 및 항목의 기초토대를 마련하였다.

그러나 우리나라 골프장에 대한 생태적 평가에 관한 기존문헌의 부재로 과학적인 논리를 도출하는 과정에서 현장조사자료와 관련전문가의 의견에 의한 항목별 등급화를 시행한 것으로서 과학적인 논리성의 한계성을 갖는다. 식생영역에 있어서 자연림과 인공림의 구분에 따른 평가는 중요한 항목이나 본 연구에서는 제외하였으며 경사면 녹화, 수생정화식물의 피복율에 있어서는 양적 평가에 그쳤으므로 향후, 추가적인 평가항목에 대한 검토가 필요하고, 소재별 특성, 녹화공법별 질적 차원에서의 평가가 이루어져야할 것이다. 따라서 본 연구결과를 토대로 평가항목의 세분화가 필요하며, 지속적인 모니터링을 통하여 생태적인 관리방향 및 적용기법 등에 관한 연구가 후속적으로 이루어져야 할 것이다.

인용문헌

1. 김귀곤(1993) 에코폴리스계획 기법의 개발에 관한 연구. 한국환경과학연구협의회.
2. 김숙자, 허현미(2000) 스포츠시설 개발과 환경 보전 방안. 한국스포츠사회학회지 13(2):411-426.
3. 남기준(1999) 글렌로스 골프클럽. 환경과 조경. pp. 44-47.
4. 대한주택공사(1996) 환경친화형 주거단지 모델 개발에 관한 연구.
5. 서우현(2000) 생태골프장 활성화 방안. 환경과 조경. pp. 76-79.
6. 송호(2000) 골프장의 필요성과 생태골프장. 환경과 조경. pp. 51-52.
7. 양병이, 이관규(2000) 단지규모 개발사업의 지속가능성 확보를 위한 녹지 평가모형개발. 한국조경학회지 13(1):25-41.
8. 양병이(1997) 지속가능성 지표에 의한 우리나라 주거단지의 환경친화성 평가에 관한 연구. 대한국토·도시계획학회지 32(2):90-106.
9. 양병이(2000) 지속가능한 개발을 위한 생태계지표 개발. 서울대학교 환경대학원부속 환경계획연구소 전문가 초청세미나. pp. 5-6.
10. 이은희, 장하경(2000) 생태연못 조성을 위한 이론적 고찰 및 사례연못 평가. 한국환경복원녹화기술학회지 3(2):10-23.
11. 임상신(1996) 시화지구개발지역내 토취장을 활용한 대중골프장설계. 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.
12. 주수영, 신보균(1998) 환경영향평가실무. 서울:동화기술.
13. 한국잔디연구소(2001) 올바른 골프장 이해.
14. 한국토지공사(1996) 환경친화적 단지계획기법.
15. 한두석(2001) 환경친화적 골프장 조성에 관한 연구. 경원대학교 환경정보대학원 석사학위논문.
16. 환경부(2000) 사전환경성검토 업무 편람.
17. 황원(2001) 골프코스 설계 및 시공. 도서출판 조경.
18. Nickels, D. F.(2000) 생태골프장의 요건과 기존 골프장의 개선방안. 환경과 조경. pp. 80-81.
19. OECD(1993) OECD core set of indicators for Environmental performance reviews. Environment Monographs. No. 83. ENV/EPOC/GEP(93)5/ADD. pp. 30-31.

원 고 접 수 : 2003년 8월 31일

최종수정본 접수 : 2003년 11월 10일

3인의명 심사필