

골프장의 생태적 리노베이션 방안으로서 식재모델 제안

이현정¹⁾ · 강현경²⁾

¹⁾ 상명대학교 대학원 · ²⁾ 에코플랜 연구센터 L.E.T

Vegetation Model for Naturalness Restoration as an Ecological Renovation in a Golf Course

Lee, Hyun-Jung¹⁾ and Kang, Hyun-Kyung²⁾

¹⁾ Dept. of Environment Plant Resources, Sangmyung University, ²⁾ Eco-Plan Research Center L.E.T.

ABSTRACT

This study aims to figure out ecological characteristic of natural forests focusing on vegetation as a way of ecological renovation for the restoration of naturalness for golf courses that were constructed in the Country and to present vegetation models and appropriate tree species for the purpose. The study site is P golf club, which is located in Gapyong-gun, Kyeonggi Province. The site is within a forest where the grade from the natural ecology map is the first one and the level from the green index accounts for the eight, thus showing a typical environment for a golf course in terms of location. The location of the site explains a reason for restoration.

The major substance of the study is to conduct ecological evaluation of vegetation structures around and inside the golf course and to present a vegetation model. In order to evaluate the ecological characteristics of the vegetation structures, the analysis of the study covered succession stages, multi-layer vegetation structures and species diversity. Plant communities that have high species diversity were selected for the vegetation model and proper density and species were proposed considering the number of species and individuals and distances between trees.

The vegetation restoration model targets succession into an oak forest. Within a unit of 100 m², the recommended model include a tall-tree layer with 11 trees such as *Quercus serrata* and *Quercus mongolica*, a sub-tall-tree layer with 12 trees including *Quercus mongolica*, *Quercus serrata*, *Prunus sargentii*, *Fraxinus rhynchophylla* and *Acer pseudo sieboldianum*, a shrub layer with 32 trees from 16 species, and a grass layer with a cover rate of 45 %.

The proposed vegetation restoration model needs to apply to : 1) damaged natural forests by the construction of golf courses; 2) boundaries between golf courses and surrounding forests; 3) buffer zones; 4) open spaces in between courses; and 5) areas between greens and tees where open spaces

are available in a mass.

In conclusion, one of the most important factors in presenting a vegetation model for the restoration of naturalness in the golf course and other damaged forests is to provide multi-layer vegetation structures that are composed of native species. As for the specific application for the site, it is recommended to manage the vegetation in such a way that the environment of the site can have a similar environment to the surrounding forest which is expected to succeed into an oaks-dominant one.

Key Words : *Vegetation Structures, Native Plants Community, Native Species.*

I. 연구의 배경 및 목적

1992년 UN환경개발회의에서 세계적인 환경위기에 맞서 제시된 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발개념인 ESSD(Environmentally Sound and Sustainable Development)의 국제적 관심도가 집중되면서(손희만, 1998) 대규모의 자연환경 파괴로 인하여 수반되는 여러 가지 국지적, 지구적 환경 문제의 심각성을 인식한 세계 각국들은 ESSD의 이념을 내세운 구체적 방안을 제시하여 실천에 이르는 노력을 하고 있다(양병이, 2000). 따라서 앞으로의 개발은 규모에 상관없이 자연 생태계에 대한 지속가능한 발전을 토대로 한 ‘환경친화적 개발’의 추세로 나아가고 있다.

우리나라는 급속한 경제발전으로 소득의 증가와 함께 삶의 질에 대한 관심이 높아지면서 소비지출 중 여가생활이 차지하는 비율이 증가되었고 이에 과거 부의 전유물로만 여겨졌던 레저산업이 하나의 경제성을 갖기 시작하였다. 이에 따라 골프장 산업의 경우, 1989년 ‘골프장 관리규정’을 완화, 간소화하여 골프장 건립이 급격히 증가하는 결과를 가져오게 되었으며 이에, 과거 귀족스포츠로서 소수 골프장에 의해 공급이 제한되었던 골프장 시장이 본격적인 경쟁시장형태로의 전환이 이루어지게 되었다(신승필, 1997). 골프장은 소수 특권층을 위한 사치성 오락이라는 부정적 인식과 함께 건설과정은 물론 골프장관리 및 운영에서 야기되는 환경문제가 사회단체 및 환경 단체들로부터 거센 반발과 비난의 대상이 되었다. 그리고 이러한 사회적 반응은 골프장의 이용객들에게 영향을 미쳐 골프

장의 필요성은 인식하지만 환경문제에 대하여 공감하는 이용자가 증가하는 추세이다. 즉, 생활수준의 향상과 더불어 소비자들의 욕구와 가치관이 점차 환경보존을 강조하는 새로운 환경소비주의가 대두되고 있으며, 정부의 환경보전 의지 또한 환경관련 법규의 증가 및 강화로 뚜렷하게 나타나고 있다. 이와 같이 소비자나 정부의 환경인식의 확대에 의하여 경제의 한 주체인 기업은 환경보전에 대한 책임을 더욱 강요받고 있는 실정이다.

2003년 6월을 기준으로 전국에 회원제 및 대중골프장이 245개소가 조성되어 있으며(한국골프장경영협회, 2003), 우리나라의 국토자원의 현실에서 골프장의 조성은 포화상태에 이른 것으로 볼 수 있다. 이러한 시점에서 골프장의 생태적 조성 및 환경친화적 복원방향의 검토가 요구되어지고 있으며, 기존의 골프장을 대상으로 Renovation 측면에서 자연성을 복원할 수 있는 다양한 기법의 마련이 절실해지고 있다. 따라서 기업의 지속적인 생존과 성장이라는 목표를 성취하기 위해서는 현재, 골프장을 운영하는 기업들은 친환경성을 특화시킨 전략이 필요하다. 골프장은 호수와 잔디, 수목에 의한 녹지 공간으로 구성되어 친환경적인 공간으로 인식되기 쉬우나, 자연의 모습을 한 반(反)환경적 공간이다. 즉, 골프장은 인간의 레저활동을 위하여 대규모의 자연환경을 변형하여 조성한 인간만을 위한 인위적인 대규모 위락공간이다. 따라서 그 장소 본래의 생태계, 그리고 주변 생태계와 안정적으로 공생할 수 있는 지속가능한 환경조성이 필요한 것이다. 이러한 시점에서

본 연구는 환경성 복원을 위한 Renovation방안으로서 식생분야를 중심으로 기존의 자연환경과 생태적으로 공유할 수 있도록 수종의 선정 및 식재 방안을 제시하고자 하며, 이미 조성이 완료된 가평군의 한 골프장을 사례로 생태적인 식재복원모델 제시를 연구의 목적으로 하였다.

II. 연구의 내용 및 방법

1. 연구내용

본 연구는 기 조성된 골프장을 대상으로 자연복원을 위한 친환경적 Renovation을 연구의 목적으로 하며 연구의 내용은 크게 대상지의 생태조사를 통한 자연림의 식물군락구조 특성의 파악 및 생태적 식재모델의 제안으로 나뉜다. 생태적인 식재모델의 제안을 위하여 골프장 내부 잔존자연림을 대상으로 천이진행단계, 식생구조, 종다양성을 분석하고 골프장 내부 잔존자연림 중 가장 종다양성이 높은 자생식물군락을 대상으로 생태적 복원식재모델을 도출하였다. 연구의 구분에 따른 구체적인 연구 항목 및 내용은 <표 1>과 같다.

2. 연구방법

1) 연구의 범위

본 연구대상지의 위치는 경기도 가평군 설악면 이천리 일대로서 골프장 면적은 1,162,793㎡(351,745평)이다. 현지 조사는 2002년 12월~2003년 7월 동안 3회에 걸쳐 실시하였다.

연구대상지는 주변에 생태자연도 1등급, 녹지

자연도 8등급 지역이 위치하고 있으며, 야생동물 특별대책지역으로 지정되어 생태적으로 양호한 곳에 입지하고 있다. 또한, 수도권 지역에 이미 109개(이 중 회원제 77개)의 골프장이 소재하고 있어 회원확보를 위해 경쟁이 예상된다. 따라서 본 연구 대상지는 환경복원에 대한 사회적 요구와 함께 그린마케팅 전략을 통한 경쟁력 확보가 필요할 것으로 판단되며, 환경성복원에 초점을 둔 골프장의 생태적 Renovation 방안의 제시와 함께 환경 경쟁력에 바탕을 둔 마케팅 전략이 요구되는 지역이다.

2) 연구의 방법

골프장 내 잔존림 중 참나무류가 우점종인 잔존자연림과 잣나무와 일본잎갈나무로 구성된 잔존인공림을 대상으로 조사구를 설정하였다. 조사구는 방형구법(Quadrat method)을 이용하여 10m×10m(100㎡)를 설정하였다. 관목과 초본은 5×5m(25㎡)범위에서 조사하였다. 식생조사는 목본을 대상으로 하였으며, 흉고직경 2cm를 기준으로 교목층과 아교목층, 그 이하를 관목층으로 구분, 교목층과 아교목층은 수고를 기준으로 9m 이상은 교목층, 그 이하는 아교목층으로 구분하였다. 교목층과 아교목층은 수목규격으로 흉고직경, 근원직경과 수고, 지하고를 측정하고 관목층은 수고 및 수관폭을 조사하였다. 현장조사 자료를 중심으로 Curtis & MaIntosh(1951)방법으로 중요치(I.V. : Importace Value)를 구하였고, 수고를 고려하여 평균 중요치(M.I.V. : Mean Importace Value)를 구하였다. 출현식물명은 대한식물도감

<표 1> 연구구분에 따른 연구항목 및 내용.

연구구분	연구항목	구체적 내용
골프장 잔존림 식생구조 특성	1. 천이진행단계	• 층위별 중요치
	2. 다층적 식생구조	• 층위별 종조성
	3. 종다양성	• Shannon의 종다양성지수 • 종수, 개체수
생태적 식생 모델 제안	1. 식생모델선정	• 골프장내 잔존 자연림 중 자생성이 높은 군락
	2. 식물군락구조	• 중요치, 종다양도, 종수, 개체수
	3. 생태적 적정식물 선정	• 자연성이 높은 군락내 층위별 목본종 및 초본종 선정
	4. 적정밀도 제안	• 개체수, 종수, 흉고직경

(이창복, 1993)에 의거하여 작성하였다.

이러한 현장조사를 토대로 생태적 특성을 고려한 식생모델 제안을 위하여 3개의 주요 연구 항목을 설정하고 그에 따른 분석항목을 적용하였다. Renovation 적용대상지 내 잔존 자연림의 생태적 특성을 파악하고 이를 분석하였다. 식생 모델 제시를 위한 주요 연구 항목에 따른 구체적인 분석 방법은 다음의 <표 2>와 같이 정리될 수 있다.

<표 2> 생태적 특성을 고려한 식생모델 분석항목.

연구 항목	구체적 분석내용
천이진행단계	• 층위별 중요치
다층적 식생구조	• 층위별 종조성
종다양성	• Shannon의 종다양도지수 • 개체수, 종수

III. 결과 및 고찰

1. 골프장 내부 식생 현황

골프장 대상지내 기존림 및 식재지로 크게 구분되었으며, 주변경관이 양호한 자연림으로 신갈나무 및 졸참나무 위주의 참나무류군락인 것으로 조사되었다. 아교목층에서는 쪽동백나무, 팔배나무가 우점종이었으며 특히, 서어나무와 같은 극상수종이 출현하였다. 골프장내 현존하는 대표식생을 유형화 하면 <표 3>과 같다.

골프장 내부 식재지에 있어서 식재 수종이 전반적으로 이식으로 인한 활력도 저하와 함께 독일가문비, 홍황철쭉, 소나무, 단풍나무, 왕벚나무 등 일부수종이 고사하거나 동해피해를 받는 등 환경에 대한 적응력을 갖추지 못한 것으로 나타나 이들 수종에 대한 자생수종으로의 교체가 필요할 것으로 판단되었다. 또한 식재지는 대부분 소나무, 잣나무를 중심으로 한 단일 수종 및 단풍나무, 노무라단풍나무, 느티나무에 의하여 2~3종의 수종이 균식된 형태로서 교목위주의 단층 구조로 식재가 이루어지고 있었다. 관목층은 자산홍과 홍황철쭉을 중심으로 식재되어 있었고, 지피류는 골프장의 특성상 대면적지의 잔디로 이루어져 있었으며, 일부 지역에서 참억새를 균

식하였고, 암석지역에서 돌나물 및 돌단풍 등의 건초지 식물과 연못주변의 부들, 꽃창포 등 수변 식물이 소규모로 식재되어 있었다.

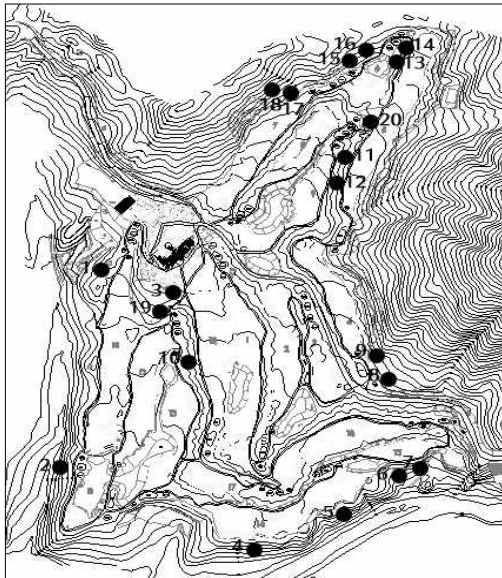
<표 3> 골프장 내 대표식생의 유형화.

골프장내 현존하는 대표식생 유형	
기존림	<ul style="list-style-type: none"> • 인공림 : 잣나무림, 일본잎갈나무림 • 자연림 : 참나무류혼효림, 졸참나무림
식재지	<ul style="list-style-type: none"> • 상록침엽수 식재지 : 소나무, 잣나무, 독일가문비, 스트로브잣나무 • 낙엽침엽수 식재지 : 메타세콰이어 • 낙엽활엽수 식재지 : 루브루참나무, 자작나무, 단풍나무, 모감주나무, 느티나무, 산사나무, 모과나무, 살구나무, 복사나무, 꽃사과, 수양벚나무, 목련, 산수유, 노무라단풍나무, 단풍나무, 감나무, 왕벚나무, 산벚나무
관목 및 초본	<ul style="list-style-type: none"> • 관목 : 자산홍, 홍황철쭉, 공조팝나무, 화살나무 • 초본 : 참억새군락지, 암석원(기린초, 돌나물, 돌단풍 등), 수변식물지역(노랑꽃창포, 부들, 달뿌리풀, 고마리 등)

2. 골프장 내 잔존림의 생태적 특성

골프장 부지내 잔존림은 잣나무림과 일본잎갈나무림인 기존인공림과 참나무류림으로 구성된 기존 자연림으로 유형화 할 수 있다. 기존인공림의 경우 교목층이 인공 식재목인 잣나무(조사구 19)와 일본잎갈나무(조사구 20)가 대경목의 형태로 우점하는 것으로 조사되었으나 아교목 및 관목층에서 참나무류가 우점종으로 나타나고 있는 것으로 조사되어 인위적인 관리가 배제될 경우 참나무류로의 식생천이가 이루어질 것으로 예측되었다.

조사구는 모두 골프장 내부에 위치하고 있으며 <그림 1> 해발고도 160~265m에 분포하고 있고, 수고는 교목층의 경우 8~13m, 아교목층은 4~7m로 분포하고 있는 것으로 조사되었다. 교목층의 식피율은 평균 80% 정도로 높았고 아교목층의 경우 15~40%의 분포를 보이며 90%



<그림 1> 골프장 내 잔존림 조사구 위치도.

가 아교목층으로만 구성된 곳도 있었다. 관목층의 식피율은 5~60%를 나타냈다.

1) 중요치 분석

조사지역의 중요치 분석결과, 조사구 1~18번까지는 참나무류혼효군락으로서 졸참나무, 갈참나무, 신갈나무 등이 우점하고 있는 것으로 나타났다. 특히 4개 조사구(조사구 4, 6, 7, 13)에서는 졸참나무의 평균 중요치가 42.34~50.68%로 우세하였으며, 굴참나무, 갈참나무, 신갈나무 등의 참나무류가 부수종으로 출현하고 있었다. 조사구 9, 17에서는 갈참나무가 우점종이었으며, 산벚나무가 주요종으로 나타났다. 그 외 조사구에서는 갈참나무, 신갈나무가 주요 우점종으로서 참나무류 혼효군락이었으며, 아교목층에서는 쪽동백나무, 산벚나무, 팔배나무가 주요종이었고, 관목층에서는 명석딸기, 생강나무, 국수나무 등이 주로 출현하였다.

따라서 골프장 내의 잔존자연림은 졸참나무, 갈참나무, 신갈나무를 중심으로 하는 참나무류 혼효군락으로서 안정적인 층위구조를 나타내었으나, 골프장의 인위적 공간과의 경계부 및 가장자리 식생으로서 명석딸기, 산딸기, 칩, 산초나무, 두릅나무, 사위질빵, 청미래덩굴, 청가시

덩굴 등의 주변부식생이 고루 분포하는 경향을 나타내었다.

골프장 내의 잔존 인공림으로서 잣나무림(조사구 19)의 단위면적 100㎡에 대한 평균중요치(M.I.V)의 종합분석결과 교목층과 아교목층에서 잣나무가 우점하고 있는 것으로 나타나고 있으며(M.I.V : 48.34%), 잣나무 외에 상수리나무, 떡갈나무, 신갈나무, 졸참나무, 갈참나무 등의 참나무류가 주요 수종으로 나타나고 있고 이들 참나무류의 평균 중요치의 합이 37.12%로 현재 잣나무와 참나무류 사이의 세력경쟁상태에 있는 것으로 판단되며, 식생구조적인 측면에서 볼 때, 교목층에서 잣나무가 우세하나 아교목층 및 관목층에서 졸참나무를 비롯한 참나무류의 천이발달이 예상되었다.

골프장 내의 잔존림 중 잣나무림과 함께 인공림의 형태로 남아 있는 일본잎갈나무림(조사구 20)의 단위면적 100㎡에 대한 평균중요치(M.I.V)의 종합분석결과 인공 식재종인 일본잎갈나무(M.I.V : 44.30%)가 우점종으로 나타났고, 갈참나무(M.I.V : 16.57%), 산벚나무(M.I.V : 15.74%)가 주요 수종으로 출현하였다. 현재 일본잎갈나무림으로의 지속적인 유지가 예상되나 아교목층의 갈참나무 세력이 확장되면서, 인위적 하에작업이 없을 경우 갈참나무가 우점하게 될 것으로 예상된다.

2) 종수 및 개체수, 종다양도 분석

골프장 내 단위면적 100㎡의 18개 조사구(조사구 1~18)에 대한 잔존 자연림군락을 종합한 결과, 골프장 내 잔존자연림의 개체수, 종수 및 종다양도를 살펴보면, 목본의 종수는 단위면적 100㎡에 있어 평균 13종(6~22종)이 출현하였으며, 초본층에서는 평균 9종(4~17종)이 출현하였다. 종다양도(H')에 있어 그 분포가 0.4681~1.1867로 나타나 같은 잔존 자연림 내에서도 종다양도의 차이가 많이 나타나는 것을 볼 수 있었다. 최대종다양도(H'max)는 0.7782~1.3424의 분포를 보이고 있다. 종다양도가 인간의 간섭을 덜 받고 환경조건이 양호한 곳에서 1.0 이상을 나타내는 것으로 판단되는바(이경재

<표 4> 조사구별 중요치 및 평균 중요치.

site No.	1				2				3				4				5				
	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	
수종명																					
잣나무	10.10	26.02	-	13.72	-	-	-	-	-	19.64	-	6.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
측백나무	3.62	-	-	1.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
갯버들나무	-	-	-	-	-	19.50	-	6.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
머루	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.37	2.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
서어나무	-	2.46	-	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
난티잎개암나무	-	-	-	-	-	-	4.36	0.73	-	-	-	-	-	-	-	18.54	3.09	-	-	-	-
밤나무	-	-	-	-	24.50	-	-	12.25	53.00	-	-	26.50	-	-	-	-	-	7.85	2.03	-	4.60
상수리나무	-	-	-	-	-	-	-	-	4.13	-	-	2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
굴참나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.03	23.25	-	23.27	42.36	11.17	7.16	26.10	-
떡갈나무	-	-	-	-	-	-	-	-	4.91	-	-	2.46	-	-	-	-	-	-	-	3.52	0.59
갈참나무	22.95	3.23	-	12.55	-	-	-	-	3.57	-	-	1.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신갈나무	35.93	-	21.10	21.48	30.46	-	2.00	15.56	-	24.19	16.37	10.79	18.94	25.16	5.63	18.80	6.07	3.11	16.74	6.86	-
졸참나무	7.48	7.71	-	6.31	31.88	-	4.86	16.75	34.40	12.25	11.93	23.27	50.03	51.60	24.17	46.24	36.68	26.80	-	27.27	-
생강나무	-	-	1.34	0.22	-	-	4.36	0.73	-	7.09	-	2.36	-	-	10.44	1.74	-	-	-	21.38	3.56
국수나무	-	-	3.11	0.52	-	-	6.97	1.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
팔배나무	-	6.22	40.73	8.86	-	-	-	-	-	11.02	-	3.67	-	-	-	-	-	-	2.37	-	0.79
명석딸기	-	-	-	-	-	-	27.30	4.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
산벚나무	13.29	23.24	1.47	14.64	-	-	-	-	-	17.46	-	5.82	-	-	-	-	7.04	18.32	-	-	9.63
조록싸리	-	-	-	-	-	-	7.87	1.31	-	-	-	-	-	-	41.21	6.87	-	-	-	5.63	0.94
췌	-	-	-	-	-	-	13.65	2.28	-	-	13.59	2.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
개울나무	-	-	3.95	0.66	-	-	-	-	-	5.40	14.87	4.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
참회나무	-	-	5.46	0.91	-	16.99	2.35	6.06	-	2.97	-	0.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
고추나무	-	-	-	-	-	-	7.50	1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
단풍나무	-	-	-	-	-	18.12	-	6.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
당단풍	-	3.73	-	1.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
읍나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.48	0.75
노린재나무	-	-	1.97	0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
쪽동백나무	6.65	25.34	1.34	12.00	-	45.41	-	15.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.21	22.49	15.82	-
물푸레나무	-	-	2.35	0.39	13.16	-	2.00	6.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
개나리	-	-	-	-	-	-	4.86	0.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
털팽나무	-	2.06	2.35	1.08	-	-	11.89	1.98	-	-	18.53	3.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
청미래덩굴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.35	1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
청가시덩굴	-	-	14.80	2.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.10	2.35
산수국	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.48	0.75
site No.																					
수종명																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
수종명																					
잣나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.12	2.37
소나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.10	4.03
노간주나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.37	2.79
으아리	-	-	3.12	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
난티잎개암나무	-	-	-	-	-	-	6.22	1.04	-	-	-	-	-	-	6.23	10.40	3.81	-	-	9.29	1.55
밤나무	18.68	-	-	9.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
굴참나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.49	-	7.25	-	-	-	-	-	-
갈참나무	-	-	-	-	19.90	-	-	9.95	55.77	16.89	-	33.52	75.41	10.67	24.68	45.38	-	-	-	-	-
신갈나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.28	-	6.09	-	-	-	-	-	-	-	8.50	1.42
졸참나무	64.89	18.07	23.25	42.34	69.04	11.88	73.22	50.68	29.70	-	-	14.85	-	-	-	-	-	-	38.78	8.50	14.34
산뽕나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.36	14.18	9.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
생강나무	-	-	21.04	3.51	-	-	-	-	-	11.41	15.67	6.42	-	-	21.81	3.64	-	-	-	-	-
말발도리	-	-	1.08	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.16	0.69	-	-	-	-	-
국수나무	-	-	5.43	0.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.01	1.50	-	-	-	-	-	-
팔배나무	-	3.42	5.40	2.04	11.07	-	-	5.54	14.54	-	3.97	7.93	-	-	-	-	-	-	3.38	25.50	5.38
산벚나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.10	16.60	-	10.58	-	-	26.90	-	8.97
이스라지	-	3.19	-	1.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
조록싸리	-	-	4.32	0.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
참싸리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.48	1.75
다릅나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.46	-	2.15	-	-	-	-	-
산초나무	-	-	5.74	0.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.08	0.35	-	-	-	-	-
개울나무	-	-	7.33	1.22	-	-	12.44	2.07	-	-	-	-	-	4.85	-	1.62	-	3.38	26.89	5.61	-
참회나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.15	-	4.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
담쟁이덩굴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.93	0.99
노린재나무	-	3.42	-	1.14	-	6.48	2.27	2.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
쪽동백나무	16.42	71.89	18.51	35.26	-	74.31	-	24.77	-	16.89	-	5.63	-	55.20	-	18.40	-	-	4.90	0.82	-
매죽나무	-	-	-	-	-	3.42	-	1.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
물푸레나무	-	-	-	-	-	3.91	2.93	1.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
작살나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.18	11.03	-	-	15.39	2.57	-	-	-	-	-
청미래덩굴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.40	1.73	-	-	-	-	-
청가시덩굴	-	-	4.78	0.80	-	-	2.93	0.49	-	-	-	-	-	-	-	2.08	0.35	-	-	-	-

※ C : 교목층 중요치, U : 아교목층 중요치, S : 관목층 중요치, M : 평균중요치

<표 4> 계속

site No.	11				12				13				14				15				
	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	
수종명																					
소나무	5.70	-	-	2.85	-	-	-	-	-	-	0.68	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
갯버들나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.81	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
회나무	-	-	1.83	0.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.66	2.44
서어나무	-	-	-	-	10.90	-	-	5.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
난티일개암나무	-	-	2.34	0.39	-	-	-	-	-	7.27	0.98	2.59	-	14.68	20.21	8.26	-	5.22	11.33	3.63	-
밤나무	6.89	-	-	3.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
상수리나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.50	-	-	4.25	-	-	-	-	-
굴참나무	11.35	-	-	5.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.87	-	1.96	-
떡갈나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.37	-	6.79	-	-	-	-	-	23.14	-	7.71	-
갈참나무	-	-	-	-	12.88	-	6.44	30.50	-	5.24	16.12	31.86	24.98	7.75	25.55	-	20.07	5.34	7.58	-	-
신갈나무	63.26	26.60	5.72	41.45	-	-	-	-	-	22.74	-	7.58	5.39	23.32	-	10.47	14.39	5.52	-	9.04	-
졸참나무	12.81	12.89	9.78	12.33	61.25	-	1.17	30.82	69.50	32.56	13.52	47.86	47.94	30.09	2.25	34.38	38.67	40.19	2.44	33.14	-
생강나무	-	-	5.49	0.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
국수나무	-	-	22.21	3.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.65	7.61
팔배나무	-	-	4.37	0.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
산딸기	-	-	1.83	0.31	-	-	72.72	12.12	-	-	0.68	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
산초나무	-	-	9.66	1.61	14.97	20.16	23.19	18.07	-	-	-	-	-	-	2.59	0.43	38.94	-	-	-	19.47
조록싸리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.79	9.80	-	-	54.29	9.05	-	-	-	-	-
참싸리	-	-	2.07	0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.75	0.63
산초나무	-	-	1.91	0.32	-	-	1.61	0.27	-	-	14.34	2.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
붉나무	-	-	-	-	20.16	-	6.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
개울나무	-	9.65	7.07	4.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.24	1.21	-	-	-	-	-	-
참회나무	-	-	2.24	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.69	1.12
당단풍	-	4.65	-	1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
두릅나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.54	-	2.85	-	-	-	-	-	-	-	5.43	0.91
충충나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.54	-	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
노린재나무	-	-	6.79	1.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
쪽동백나무	-	41.20	9.78	15.36	-	59.68	-	19.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
물푸레나무	-	5.00	2.07	2.01	-	-	-	-	-	-	-	-	6.32	-	3.16	8.01	-	-	-	-	4.01
청미래덩굴	-	-	2.24	0.37	-	-	1.31	0.22	-	-	0.98	0.16	-	-	-	-	-	-	-	2.31	0.39
청가시덩굴	-	-	2.61	0.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.67	0.95	-	-	-	2.38	0.40
site No.																					
수종명																					
일본잎갈나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71.36	25.87	-	-	44.30
갯나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72.85	35.74	-	48.34	-	-	-	-	-
회나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.34	1.56	-	-	6.26	1.04	-	-	-	-	-	-
참개암나무	-	38.85	-	12.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
난티일개암나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	1.50
밤나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.30	0.88
상수리나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.39	-	3.13	-	-	-	-	-	-
떡갈나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.47	-	1.74	-	-	-	-	-	-	-
갈참나무	44.09	-	-	22.05	46.28	49.78	21.06	43.24	-	69.76	15.29	25.80	3.70	-	1.85	14.29	23.80	8.96	16.57	-	-
신갈나무	-	9.71	-	3.24	-	-	-	-	-	-	-	-	5.28	13.04	21.47	10.57	-	-	-	-	-
졸참나무	-	38.58	-	12.86	-	-	-	-	-	-	1.60	0.27	14.70	37.40	-	19.82	-	-	-	-	-
산딸기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.79	-	5.26
사위질빵	-	-	5.25	0.88	-	-	-	-	-	-	4.30	0.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
맹맹이덩굴	-	-	12.88	2.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
생강나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.40	3.73	-	-	-	-	-	-
조팝나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.76	0.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
국수나무	-	-	7.16	1.19	-	-	7.19	1.20	-	-	-	-	-	4.98	0.83	-	-	-	39.77	6.63	-
산사나무	-	-	-	-	27.48	-	9.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
팔배나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.77	-	2.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
산딸기	-	-	-	-	-	-	23.97	4.00	-	-	25.52	4.25	-	-	-	-	-	-	29.53	4.92	-
복분자딸기	-	-	-	-	-	-	10.17	1.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
절레나무	-	-	-	-	-	-	2.64	0.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
산뿔나무	-	-	-	-	53.72	-	26.86	100.0	-	-	-	50.00	-	4.43	5.41	2.38	14.34	25.71	-	15.74	-
조록싸리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.85	0.48	-
철	-	-	19.32	3.22	-	-	20.16	3.36	-	-	27.62	4.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
산초나무	-	-	17.17	2.86	-	-	-	-	-	-	1.60	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광대싸리	-	-	-	-	-	-	3.61	0.60	-	-	1.60	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
참회나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.65	0.78	-	-	-	-	-	-
신나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.47	-	7.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
옻나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.71	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
두릅나무	-	-	-	-	22.75	-	7.58	-	-	-	8.68	1.45	-	-	-	28.58	4.76	-	-	-	-
노린재나무	-	-	-	-	-	-	2.40	0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
물푸레나무	55.92	12.85	-	32.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.83	-	2.94	-
청미래덩굴	-	-	38.21	6.37	-	-	8.82	1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.30	0.38
청가시덩굴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.26	1.04	-	-	-	-	2.30	0.38

* C : 교목층 중요치, U : 아교목층 중요치, S : 관목층 중요치, M : 평균중요치

등, 1993) 골프장 건설 및 골프장 관리에 사용되는 농약의 피해, 골프장 이용객의 유입 등으로 인한 생태계 교란으로 인하여 자연성이 훼손된 곳이 많으며, 이는 골프장 중심에 가까운 곳에 위치할수록, 골프장 이용객에 의한 접근이 용이한 지역일수록 종다양도가 낮게 나타나며 자연산림에 가까울수록, 경사 차에 의하여 인간의 접근이 용이하지 못한 지역일수록 종다양도가 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

잣나무림(조사구 19)의 개체수 및 종수를 살펴보면 단위면적 100m²에서 목본의 종수가 13종, 개체수가 69주로 나타났으며 초본은 6종이 출현하였다. 잣나무림 조사구에 대한 Shannon의 종다양도(H')는 0.7605, 최대종다양도(H'max) 1.1139를 나타내었다. 본 조사구는 골프장 조성 당시 존치림으로 남겨졌으나 녹화사업에 의하여 조성된 인공 잣나무림으로서 잣나무에 의한 교목 및 아교목의 편중현상으로 인하여 낮은 종다양도 값을 나타낸 것으로 판단되었다.

일본잎갈나무림(조사구 20)의 Shannon의 종다

<표 5> 골프장 내 잔존림의 개체수, 종수 및 종다양도.

조사구 (단위면적 100m ²)	목본		Shannon 종다양도 (H')	균재도 (J')	우점도 (D')	최대종 다양도 (H'max)
	개체수	종수				
01	211	18	0.9884	0.7874	0.2126	1.2553
02	119	17	0.9940	0.8078	0.1922	1.2304
03	248	16	0.9275	0.7703	0.2297	1.2041
04	123	6	0.5815	0.7473	0.2527	0.7782
05	102	13	1.0021	0.8996	0.1004	1.1139
06	305	14	0.8675	0.7569	0.2431	1.1461
07	151	10	0.4822	0.4822	0.5178	1.0000
08	63	9	0.6744	0.7068	0.2932	0.9542
09	147	14	0.9046	0.7893	0.2107	1.1461
10	60	12	0.9682	0.8971	0.1029	1.0792
11	145	22	1.1867	0.8840	0.1160	1.3424
12	200	9	0.4681	0.4905	0.5095	0.9542
13	411	13	0.5709	0.5125	0.4875	1.1139
14	125	11	0.7450	0.7154	0.2846	1.0414
15	111	15	0.9734	0.8276	0.1724	1.1761
16	65	11	0.8923	0.8568	0.1432	1.0414
17	177	12	0.8540	0.7914	0.2086	1.0792
18	158	14	0.8626	0.7526	0.2474	1.1461
19	69	13	0.7605	0.6827	0.3173	1.1139
20	71	12	0.7231	0.6701	0.3299	1.0792
평균값	153	13	0.8214	0.7414	0.2658	1.0998

양도(H')를 단위면적을 기준으로 살펴보면 0.7231로 낮은 상태이었다. 이와 같이 잣나무림 및 일본잎갈나무림은 과거 인공식재로 인하여 현재 자연천이과정의 경쟁상태에 있으며 안정상태에 도달한 정도가 낮은 것으로 판단되었다.

종다양성은 식물군락의 안정성을 나타내는 척도라 할 때(Brower & Zar, 1977) 종다양성이 1.1867로 가장 높게 나타난 조사구 11의 경우 다양한 식물생태계로서 골프장 내 식재지의 생태적 복원에 있어 적절한 식생 모델로서 적용 가능할 것으로 판단되었다.

3. 골프장의 생태적 복원을 위한 식생모델

환경친화적인 골프장 조성을 위하여 자연적인 식생을 복원하거나 기존수림대를 그대로 보존하는 등의 생물종다양성 및 자연성이 높은 경관을 창출하고자 하는 노력들이 이루어지고 있다. 구체적인 방안으로서 기존수림과의 조화를 위하여 향토수종을 중심으로 코스 전체의 다양한 지역에 적합한 식물소재의 선정 및 그에 따른 공간별, 층위별 생태적인 식재방법 등의 모색이 필요하다.

식생모델은 기존수림대와 연결되는 생태적인 녹지축 연계방안으로서 식생구조의 질적 향상에 초점을 맞추어 현황조사 및 분석결과를 중심으로 천이진행단계, 개체수, 종수, 피복율을 파악하고 다층적 식생구조와 종다양성을 분석하여 종다양성이 풍부하고 균재도가 높으며 층위별 출현종이 성상에 따라 뚜렷하게 나타나는 자생식물군락을 식생모델로 선정하였다. 적정 식물은 천이발전가능성이 높은 자생종 및 자연성이 높은 군락내 출현 식물을 제시하였다.

골프장의 식재는 잣나무와 소나무 등의 상록 침엽교목수종을 위주로 한 단순한 종 구성 및 층위구조를 지니며, 인간의 지속적인 간섭 및 교란행위로 인하여 골프장의 녹지는 주변의 자연생태계와는 단절된 상태를 보였다. 골프장 내부에 존치된 잔존 자생식물군락은 골프장의 경관적 측면에서 역사성 및 자연스러운 경관의 제공이라는 가치를 지니며, 자연성이 높은 자생식물군락은 골프장 조성으로 인하여 파괴된

산림의 복원 및 경관녹지의 조성에 있어 식생 모델로서 적용되어질 수 있다.

천이가 진행될 가능성이 높은 지역의 경우 천이의 촉진 방법을 통한 복원방안제시가 타당하며(이경재와 한봉호, 1998) 본 대상지의 생태조사 결과, 졸참나무를 중심으로 한 참나무류의 지속적인 세력확장이 예상됨에 따라 골프장의 식생관리목표는 졸참나무, 신갈나무 등의 참나무류군락으로 유도하는 것이 바람직할 것이다.

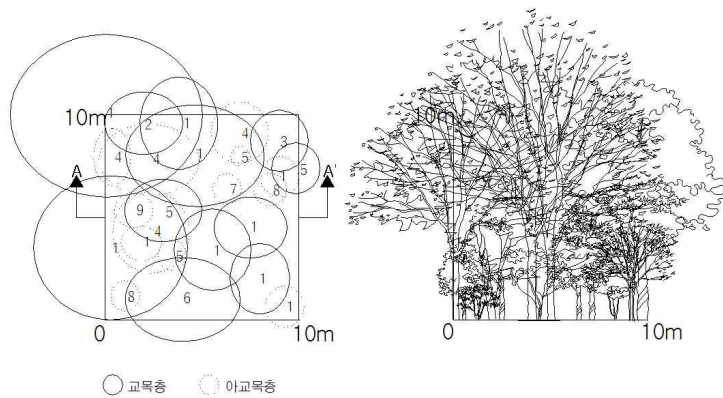
식생모델이 되는 잔존자연림 조사구 11의 평균입령은 22년이었으며 층위별 종 조성은 교목층에서 신갈나무가 우점하였고, 졸참나무와 굴참나무의 참나무류가 주요수종으로 나타났으며, 이외 소나무와 밤나무가 출현하고 있었다. 아교목층은 아교목성상의 쪽동백나무가 우점종으로 나타났으며 신갈나무, 졸참나무가 주요수종으로 출현하였다. 관목층에서는 국수나무가 우점종으로 나타났으며 교목성상의 졸참나무와 쪽동백나무, 산벚나무가 주요 수종으로 나타났고 이외 신갈나무, 생강나무, 팔배나무, 개웃나무, 노린재나무 등이 주요 수종으로 출현하였다. 초본층에서는 고사리와 산겨울이 비교적 높은 피복율을 보이고 있었다.

교목층 및 아교목층, 관목층에서 졸참나무와 신갈나무를 중심으로 한 참나무류가 주요 수종으로 출현하여 본 군락은 참나무류를 중심으로 한 상태를 유지할 것으로 예측되었으며, 관목

층에서 교목성 및 아교목성 식물종의 우점이 높은 것으로 나타나 관목층에서의 다양한 수종 도입이 필요할 것으로 판단되었다.

적정 수종 및 개체수, 평균규격을 살펴보면 단위면적 100m²를 기준으로 교목층은 신갈나무 64%를 중심으로 총 11주였으며, 평균흉고직경은 20.5cm, 수고 13m였다. 아교목층은 총 12주로 이중 아교목성상의 쪽동백나무와 교목성상의 신갈나무가 각각 17%, 25%로 2주, 3주를 나타내었다. 관목층에서는 25m²를 기준으로 총 32주가 나타났으며, 이중 국수나무가 7주로 22%이었고 아교목성상의 쪽동백나무가 20%로 5주가 출현하였다. 수종간 최단거리는 1.5m로 조사되었다. 본 식재모델은 향후 연구대상지 골프장의 페어웨이나 하자드의 조성 및 대상지 인근 훼손지의 자연산림복원에 있어 적용 가능할 것으로 판단되며 식재구성에 있어 다층적 식생구조로서 단위면적 100m²를 기준으로 <그림 2>와 같은 형태로 제시된다. 식생모델의 층위별 수종 및 규격은 성상에 따라 <표 6>과 같이 제시될 수 있다.

식재수종의 선택은 사전조사를 통하여 식재지의 토양환경 및 일조조건, 지형조건 등을 파악한 후 적정 수종을 선택, 적용시켜야 할 것이며 식물생육에 열악한 토양조건을 가진 지역은 주변 자연림의 토양환경을 고려한 토양개량 및 장기적인 관점에서 토양의 비옥도를 높일 수 있도록 다층적인 복층림 조성 등의 방법이 강



- 1. 신갈나무
- 2. 밤나무
- 3. 소나무
- 4. 쪽동백나무
- 5. 졸참나무
- 6. 굴참나무
- 7. 물푸레나무
- 8. 개웃나무
- 9. 당단풍

<그림 2> 잔존자연림 식생모델의 수관투영도 및 층위구조도.

<표 6> 복원식생 모델의 층위별 개체수 및 평균규격 (단위면적 100m²)

층 위	성 상	수 종 명	주 수	평균 흉고직경(cm)	평균수고 (m)
교목층	교 목	<i>Castanea crenata</i> (밤나무)	1	16	13
		<i>Quercus variabilis</i> (굴참나무)	1	26	13
		<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	7	18	13
		<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)	2	15	12
아교목층	교 목	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	1	12	7
		<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	3	4	5
		<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)	2	4.5	4
		<i>Fraxinus rhynchophylla</i> (물푸레나무)	1	3	4
	아교목	<i>Rhus trichocarpa</i> (개웃나무)	2	3	3.5
		<i>Styrax obassia</i> (쪽동백나무)	2	4	5
		<i>Acer pseudo sieboldianum</i> (당단풍)	1	2.5	2
관목층	교 목	<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	2	-	0.8
		<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)	1	-	1.5
		<i>Quercus variabilis</i> (굴참나무)	1	-	1.0
		<i>Prunus sargentii</i> (산벚나무)	2	-	1
		<i>Fraxinus rhynchophylla</i> (물푸레나무)	1	-	0.7
		<i>Styrax obassia</i> (쪽동백나무)	5	-	0.5
	아교목	<i>Sorbus alnifolia</i> (팔배나무)	1	-	0.8
		<i>Rhus trichocarpa</i> (개웃나무)	1	-	1
		<i>Stephanandra incisa</i> (국수나무)	7	-	1
	관 목	<i>Lindera obtusiloba</i> (생강나무)	2	-	1
		<i>Corylus heterophylla</i> (난티잎개암나무)	1	-	1
		<i>Symplocos chinensis</i> (노린재나무)	2	-	0.5
		<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> (참싸리)	1	-	0.7
		<i>Zanthoxylum schinifolium</i> (산초나무)	1	-	0.7
		<i>Euonymus oxyphyllus</i> (참회나무)	1	-	0.6
덩굴성		<i>Smilax sieboldii</i> (청가시덩굴)	3	-	0.1
초본층	초본식물	<i>Spodiopogon sibiricus</i> (큰기름새)	10~25	-	0.6
		<i>Lysimachia clethroides</i> (큰까치수영)	1~2	-	0.3
		<i>Carex humilis</i> (산거울)	40~50	-	0.4
		<i>Pteridium aquilinum</i> (고사리)	1~2	-	0.5
		<i>Artemisia keiskeana</i> (맑은대쭉)	10~25	-	0.2
		<i>Pyrola japonica</i> (노루발풀)	1~2	-	0.2
		<i>Smilax nipponica</i> (선밀나물)	1~2	-	0.2
		<i>Carex siderosticta</i> (대사초)	1~2	-	0.2
		<i>Polygonatum odoratum</i> (등글레)	1~2	-	0.3
		<i>Aster scaber</i> (참취)	1~2	-	0.2
		<i>Commelina communis</i> (닭의장풀)	1~2	-	0.2
		<i>Artemisia princeps</i> (쑥)	1~2	-	0.2
		<i>Duchesnea chrysantha</i> (뱀딸기)	1~2	-	0.3
		<i>Disporum smilacinum</i> (애기나라)	1~2	-	0.2
		<i>Viola rossi</i> (고갈제비꽃)	1~2	-	0.2

구되어져야 할 것이다.

IV. 결 론

본 연구는 우리나라 골프장의 환경과피에 대

한 환경복원 및 이미지 제고를 위한 목적으로 생태적 Renovation기법으로서 기 조성된 가평균의 한 골프장을 대상으로 자연성 복원을 위한 식생모델을 제시하고자 하였다. 골프장 내 잔존자연림에 대한 생태조사를 실시하여 천이진

행과정을 파악하였으며, 골프장 내 잔존 자연림 중 가장 종다양성이 높은 군락을 선정, 복원 모델을 제시하고 생태조사를 통해 도출된 자생 식물종 중에서 향후 생태적 식재에 있어 적절한 수종을 선정하였다.

골프장 내 잔존 자연림 조사를 통하여 도출된 식재모델은 골프장 주변 자연림과의 접경부위에 적용함으로써 자연림과 골프장 식재 인공림 사이의 추이대 역할이 가능하며, 골프장 내부 경계림으로 적용함으로써 보다 자연적이며 역사가 느껴지는 경관 조성이 가능할 것으로 판단된다. 이를 위하여 골프장 조성으로 자연림이 파괴된 지역과 골프코스 내 mass화된 식재지 즉, 코스와 코스사이, 그린과 티 사이, 코스와 클럽하우스 경계 지역을 중심으로 생태적 식재모델의 적용이 가능하며, 기존 산림과의 연계를 통하여 야생동물 서식지 연결이 가능할 것으로 판단된다. 생태적 식재모델의 적용에 있어 경기 운영시, 시각적으로 잘 노출되는 지역이나, 홀별로 테마를 부가할 경우 식재모델이 수종을 일부 교체하거나 코스 주변을 중심으로 자생수종 중 목속에 적합한 수종을 선별, 식재하여 경관향상 및 홀별 테마를 부각시킬 수 있도록 해야 할 것이다.

또한, 수변부나 절개비탈면녹화의 경우, 식물의 생육환경적 측면에서 자연산림을 바탕으로 한 생태적 식재모델의 적용은 합당하지 않을 것으로 판단되며, 적용지역에 따라 공법 및 수종의 선택에 관한 지속적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

본 연구 결과, 식생을 중심으로 한 Renovation 방안에 있어 자연산림의 천이과정 및 식생구조를 반영한 식재모델의 적용은 골프장 건설로 인하여 훼손된 지역의 자연성복원 역할을 할 수 있을 것으로 기대되며 마지막으로 골프장의 친환경적 Renovation을 통하여 얻어진 환경경쟁력을 바탕으로 환경캐릭터 및 환경교육프로그램, 주변지역 관광지와 연계 프로그램 등 홍보 및 운영프로그램을 개발한다면 골프 사업장의 새로운 이윤증대 방안의 모색이 가능할 것으로 판단된다.

본 연구결과 현실적인 Renovation 체계 및 기

법의 정립과 함께 친환경적 Renovation 도입 활성화를 위한 제안은 다음과 같다.

첫째, Renovation 실시 후 환경성 복원에 대한 사후 검증이 실시되지 않아 친환경성 Renovation 실시 후 지속적인 모니터링을 통하여 복원 효과에 대한 검증이 필요할 것이다. 둘째, Renovation을 통한 환경복원이라는 하드웨어적 측면과 함께 미생물 제재를 이용한 생태적 병충해 관리방안, 그리고 주변 자연 산림과 연계하여 자연관찰을 통한 자연학습 프로그램이라는 소프트웨어적 방안이 마련되어야 할 것이다. 셋째, 골프장 환경적응 및 관리를 위해서는 대형수목의 이식보다는 묘목이나 종자파종에 의한 식재가 이루어져야 하나 골프장이 상업적 유허공간이라는 점에서 경기자들의 시각적 만족을 이끌어내기 위해서는 오랜 시간이 걸릴 것이므로 경제성에 있어 문제가 있을 것으로 판단된다. 마지막으로 골프 경기자들의 경기 중 흥미유발 및 경관적 만족에 대한 충족과 더불어 환경복원에 대한 두 가지 고려사항의 절충 및 우선순위 결정에 대한 객관적인 판단이 어렵다. 따라서 골프장의 구성요소별, 공간별 특성에 적합한 식재 기법에 관한 지속적인 후속연구가 필요할 것으로 판단된다.

인 용 문 헌

손희만. 1998. 한국의 자연환경 복원 기술 현황 및 향후 과제. 한국환경복원녹화기술학회 심포지움 논문집. pp. 1-10.

신승필. 1997. 골프장 기업의 그린마케팅 포지셔닝전략 방안. 세종대학교 석사학위논문.

양병이. 2000. 지속가능한 개발을 위한 생태계 지표개발. 서울대학교 환경대학원부속 환경계획연구소. 전문가초청세미나. pp. 5-6.

이경제 · 한봉호. 1998. 부천시 산림지역 아까시 나무림 식물 군집구조를 고려한 식생관리 모델. 한국조경학회지 26(2) : 28-37.

이경제외 17인. 1993. 도시 및 공업단지 주변의 Green 복원 기술개발(I). 환경처 · 과학기술처.

이창복. 1993. 대한식물도감. 향문사.

Brower, T. E. and J. H. Zar. 1997. Field and laboratory methods for general ecology Wm.

C. Brown Company Publ., Iowa. p. 194.

Curtis, J. T. and R. P. McIntosh. 1951. An upland

forest contium in the prairie-forest border region of Winsconsin. Ecology 32 : 476-496.

한국골프장경영협회홈페이지. 2003. [http : //kgba.co.kr/course/](http://kgba.co.kr/course/)

接受 2004年 3月 3日