

지반 유형에 따른 켄터키 블루그래스의 생육특성

이혜원* · 정대영** · 심상렬***

*클럽폴라리스(주) · **청주대학교 산업과학연구소 · ***청주대학교 환경조경학과

Growth Characteristics of Kentucky Bluegrass on Different Rootzone Foundations

Lee, Hae-Won* · Jeong, Dae-Young** · Shim, Sang-Ryul***

*Club Polaris Co., **Industrial Science Research Institute, Chongju University,

***Department of Environmental Landscape Architecture, Chongju University

ABSTRACT

A turfgrass rootzone foundation is one of the important influences on the growth of cool-season turfgrass such as Kentucky bluegrass, which is usually grown on Korean golf courses and athletic fields in Korea.

This study was carried out to evaluate the growth of Kentucky bluegrass on 4 types of turfgrass rootzone foundations: a 2cm thickness of Sand 90%+Peat humus 8%+Zeolite 2% mixture on a subsoil base (C), a 20cm thickness of Sand 90%+Peat humus 8%+Zeolite 2% mixture (S), a 20cm thickness of Sand 45% + fine sand(a sort of Bomyungsa) 45%+Peat humus 8%+Zeolite 2% mixture (S+F), and a 20cm thickness of Sand 45%+fine sand(a sort of Bomyungsa) 45%+Peat humus 8%+Zeolite 2% mixture on a 20cm thick drainage layer (S+F(G)).

Visual ratings of Kentucky bluegrass on the C foundation were low throughout the experiment when compared to S, S+F, and S+F(G) foundations, which contained high contents of sand with a high water infiltration rate. However, poor growth of Kentucky bluegrass in the summer of 1991 on the S foundation was likely to be caused by a too high water infiltration rate (185.8cm/hr). The growth of Kentucky bluegrass on the S+F(G) was good while the growth was a little weak at the developing stage on the S+F foundation. If the cost had to be considered when constructing golf courses and athletic fields, The S+F foundation without the drainage layer would be the best choice in terms of low cost and good quality of Kentucky bluegrass compared to the S+F(G). In this result, the infiltration rate was regarded as the most influential factor to the growth of Kentucky bluegrass on rootzone foundations.

Key Words : Turfgrass, Kentucky Bluegrass, Rootzone Foundation, Water Infiltration Rate

†Corresponding author : Sang-Ryul Shim, Dept. of Environmental Landscape Architecture, Chongju University, Naeduk-dong, Chongju 360-764, Korea. Tel. : +82-43-229-8512, E-mail: srshim@chongju.ac.kr

I. 서론

켄터키 블루그래스로 대표되는 한지형 잔디는 제주도 와 강원도 고산지대를 비롯한 전국의 골프장에 많이 사용되어 왔으며, 2002년 월드컵 축구대회의 경기장에도 주 초종으로 사용됨으로써 관심이 한층 높아지게 되었다. 한지형 잔디는 한국잔디와는 달리 짙은 색상과 긴 생육기간을 지니고 우리나라의 중부지방에서도 푸른 기간이 약 10개월 이상 지속되기 때문에 외부공간을 연중 푸르게 조성하는 데 활용될 수 있는 주요 잔디 초종이다(Beard, 1973).

고온다습한 7~8월에는 하고현상이 발생하여 생육이 쇠퇴하고 병이 발생하기도 하지만(Beard, 1973; Turgeon, 2001), 강화된 지반조성 방법, 새로운 품종의 개발 및 관리기법의 향상 등을 통하여 하고현상을 극복하려는 노력이 지속적으로 이루어지고 있다.

이러한 노력에도 불구하고 잔디는 지속적으로 밟혀 마모되고 토양은 고결되기 때문에 토양과 지반 유형은 하고현상을 줄이고 잔디를 건강하게 키우는데 가장 큰 영향을 끼치는 인자라고 할 수 있다.

즉, 잔디가 뿌리를 내리고 생육하는 잔디지반의 조성 방법에 따라 잔디의 생육에 많은 차이가 발생될 수 있기 때문에(심상렬 등, 2000; 심상렬과 정대영, 2002b) 답압에 잘 견디는 지반의 조성은 잔디의 질에 지대한 영향을 미친다고 볼 수 있다.

보편적으로 잔디지반을 이루는 점토분이 많은 일반 토양은 답압에 고결되기 쉽고 배수가 용이하지 않으나 보수성이 우수하며, 모래는 공극율이 높아 통기성과 배수성이 우수하나, 일반 토양과는 달리 점착성 및 가변성이 없어 답압에도 잘 고결되지 않으나 보수성과 보비성은 약한 특성을 지니고 있다(Bingaman and Kohnke, 1970; Taylor and Blake, 1979). 따라서 잔디지반을 조성할 경우 그 용도를 잘 파악하고 이용빈도 등을 감안하여 잔디지반을 조성하여야 할 것이며, 답압이 빈번히 발생하는 잔디지반인 경우라면 모래가 주가 된 잔디지반을 조성하는 것이 바람직할 것이다. 그러나 모래만으로 잔디지반을 조성할 경우 내답압성은 우수하나 보수성과 보비성이 불량해지기 쉬우므로, 잔디의 생육층에는 모래에 적당한 유기물을 혼합하여 사용함으로써

보수성과 보비성을 높이고 잔디의 생육을 향상시키는 것이 일반적이다(Brown and Duble, 1975; Norman and Hummel, 1993; USGA Green Section Staff, 1993).

모래와 유기물은 종류가 다양하고 이의 적정한 선정과 혼합이 잔디토양의 물리적 화학적 특성과 잔디의 질에 큰 영향을 미치므로 잔디지반은 다각적인 토양특성 분석과 잔디생육 검정을 토대로 조성하는 것이 바람직할 것이다.

본 연구는 골프장 등에 적용시킬 수 있는 한지형 잔디의 지반조성을 위한 기초적인 연구로서 모래와 여러 가지 토양개량재를 혼합하여 잔디지반을 조성하고, 각 지반별 잔디생육을 분석함으로써 한지형잔디의 생육에 적합한 잔디지반을 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험구의 조성 및 지반처리

1) 생육지반의 조성

본 실험은 2000년 4월 13일부터 2001년 11월 10일까지 경기도 용인시 소재 태영컨트리클럽의 묘포장에서 수행하였다.

잔디 지반은 Figure 1과 같이 4가지 유형으로 조성하였고 각 유형별 지반의 단면은 Figure 1에 나타내었다.

① 모래 90%와 토양개량재 10%(지오라이트 2%+피트휴무스 8%)를 혼합하여 원지반 위에 2cm 두께로 깔고 그 위에 종자를 파종하였다(이하 C).

② 모래 90%+토양개량재 10%(지오라이트 2%+피트휴무스 8%)를 혼합하여 20cm의 두께로 생육지반을 조성하고 그 위에 파종하였다(이하 S).

③ 모래 45%+보명사 45%+토양개량재 10%(지오라이트 2%+피트휴무스 8%)를 혼합한 생육지반을 20cm 두께로 조성하고 그 위에 파종하였다(이하 S+F).

④ 배수를 위해 콩자갈을 20cm 두께로 깔고 그 위에 모래 45%+보명사 45%+토양개량재 10%(지오라이트 2%+피트휴무스 8%)를 혼합한 생육지반을 20cm 두께로 조성하고 파종하였다(이하 S+F(G)).

1개 실험구의 크기는 가로 1.5m×세로 3.0m였으며

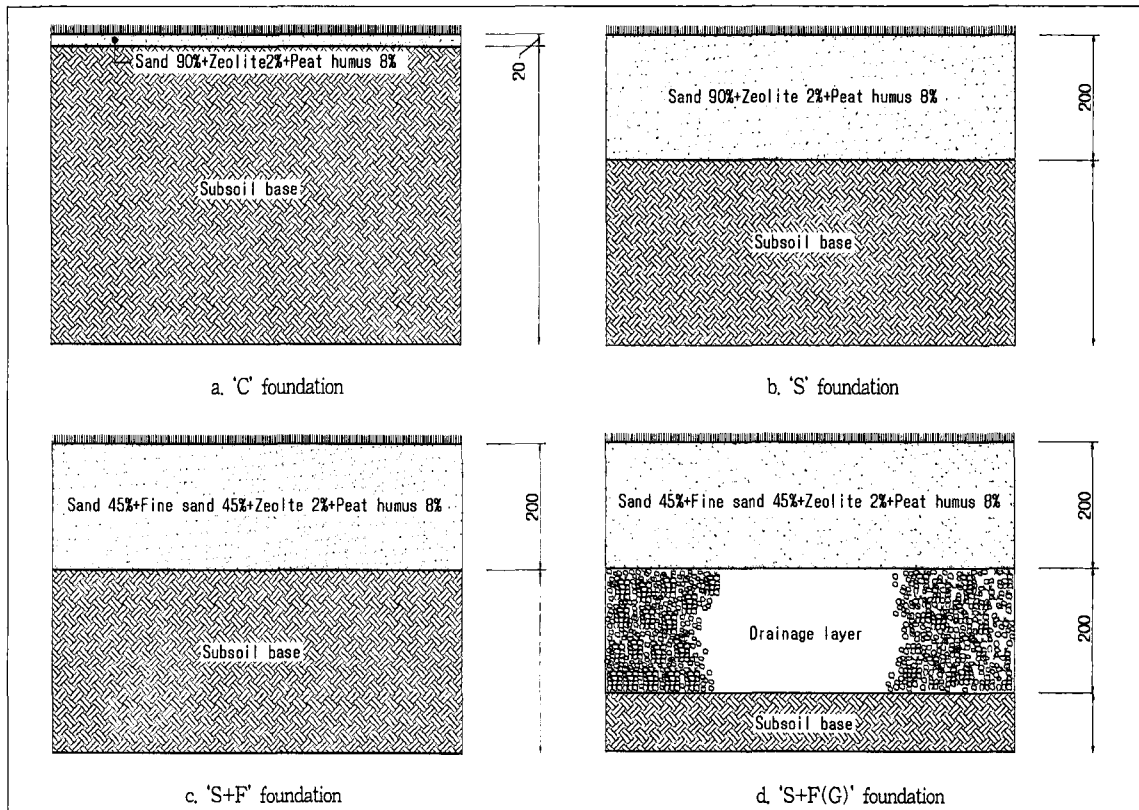


Figure 1. Four types of rootzone mixture tested in this experiment.

생육 지반 조성에 사용된 모든 토양은 부피비에 따라 재료가 고루 섞일 수 있도록 충분히 혼합하였으며, 각 지반의 유형별로 난괴법 3반복으로 조성하였다.

2) 공시 초종 및 파종량

실험에 사용된 공시초종은 켄터키 블루그래스로 품종은 'Nassau'를 사용하였다.

공시 초종의 파종량은 15g/m²로 하여 본 실험에서 조성한 4가지 생육지반별로 균일하게 2000년 4월 13일 파종하였다.

파종 후 종자의 흐트러짐을 방지하고 수분의 증발을 막아 발아를 촉진시키기 위하여 약 70%의 광투과 차광막과 비닐을 피복하였다.

2. 관리방법

관수는 실험구 전체에 설치한 스프링클러를 이용하

여 실시하였고, 우천시를 제외하고 1일 2차례 5mm씩 균일하게 관수하였다. 시비는 복합비료(21-17-17)를 사용하였으며, 실험기간 동안의 총 시비량은 N, K, P를 각각 「20g/m²/년」의 수준으로 5차례 분할 시비하였다.

잔디 깎기는 초장이 13mm가 유지되도록 하였으며, 깎기 횟수는 생육최성기에 「3회/주」를 기준으로 하였다.

각 지반유형에 따른 잔디의 생육특성과 병발생 정도를 측정하기 위하여 병충해 방제는 별도로 시행하지 않았다.

3. 생육지반의 특성

1) 지반의 물리적 특성

잔디의 생육지반으로 조성된 4가지 유형의 지반의 물리적 특성을 분석하고자 배수속도, 표면경도 및 토심 경도를 측정하였으며, 각각의 분석 방법은 다음과 같다.

투수속도(Infiltration rate)는 각 실험구에 관수를 충

분히 하여 포화상태로 만든 후 Sunbeam 투수측정기를 식재층 5cm의 깊이로 삽입하고 안에 설치되어 있는 높이 12.5cm, 폭 6.7cm의 투수관속에 물을 붓고 지시눈금이 8cm 내려갈 때까지의 시간을 측정하였다.

표면경도의 측정은 잔디의 생육기간이 어느 정도 경과되어 지면피복도의 비율이 높아졌다고 판단된 파종 후 6개월이 경과된 2000년 10월 31일 Yamanaka(山中) 식 토양경도계를 사용하여 각 실험구별로 10곳을 측정한 후 통계처리하였다.

2) 지반의 화학적 특성

4가지 유형의 지반인 ① C, ② S, ③ S+F, ④ S+F(G) 등에 대하여 화학적 특성인 토양산도(pH)는 1N-Acetic acid 침출법을, 양이온 치환용량(CEC)은 1N-암모니아세테이트(pH 7.0) 침출 후 킬달증류에 의한 암모니아태질소측정법, 치환성양이온인 Ca, Mg, Na, K는 1N-암모니아세테이트(pH 7.0)로 침출한 다음 필터링 후 원자흡광계로 함량을 분석하였다.

이밖에 전질소(T-N) 함량은 Kjeldahl법에 의하여 유효인산(P이온)은 Lancaster법, 유기물함량은 Tyurin법으로 측정하였다.

4. 생육조사

각각의 지반 유형에 따른 켄터키 블루그래스의 생육은 시각적 품질평가(Visual quality)를 통하여 조사하였다. 시각적 품질평가는 잔디의 밀도, 색상, 내병성 등을 기초로 잔디의 전반적인 생육상태를 평가하는 측정 방법으로써 1~9점까지를 부여하여 가장 우수한 생육상태를 나타내고 있는 것은 9점, 가장 불량한 생육상태를 나타내면 1점을 각각 주어 측정하였다(http://www.ntep.org/). 또한 여름철 발생한 병은 전체 면적에 대한 발병된 면적을 비율(%)로 측정하였다.

5. 분석의 방법

본 연구에서 조성한 4가지 지반 유형별 지반의 물리적 특성인 투수속도, 표면경도 및 토심경도와 각 지반 유형별 켄터키 블루그래스의 시각적 품질평가, 발병을

에 대한 차이는 SAS system for window V8(SAS institute Inc., 2002)을 이용하여 통계 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 지반의 특성

1) 지반의 물리적 특성

각 지반 유형별 물리적 특성인 투수속도, 표면경도 및 토심경도를 측정한 결과는 Table 1에 나타난 바와 같다.

투수속도가 가장 빠른 지반은 모래에 토양개량재를 혼합하여 조성한 S지반으로 185.8cm/hr를 나타냈다.

모래와 보명사를 같은 비율로 혼합하여 생육지반을 조성한 S+F와 S+F(G)지반의 투수속도는 각각 60.9cm/hr와 87.2cm/hr를 나타냈으나 통계적인 유의차는 나타나지 않았다.

원지반에 토양개량재와 중자를 혼합하여 파종한 C지반은 점토질 성분이 많아 거의투수가 되지 않는 불투수성의 토양으로 투수속도를 측정할 수 없었다. 본 실험의 원지반의 토양은 모래 42.8%, 미사 18.7% 및 점토 38.5%로 구성되어 국제토양학회법의 토양분류기준에 따르면 식양토로 분류된 토양이었다. 이와 같이 점토질 성분이 많은 C 지반 토양은 토양내에 투수력을 원활하

Table 1. Water infiltration, surface soil hardness, penetration of 4 types of rootzone foundations

	Water infiltration (cm/hr)	Surface soil hardness (mm)
S	185.8a ²	16.7
S+F	60.9b	16.8
S+F(G)	87.2b	17.7
C	-	16.8
LSD(0.05)	82.5	NS

Survey date: 10/31/2000

² Values with the same letter in a column are not significantly different at $p=0.05$ level in LSD-test.

NS: statistically not significant

S: Sand, S+F: Sand+Fine sand, S+F(G): Sand+Fine sand (with 20cm Drainage layer), C: Clay loam.

게 하는 모관공극이 거의 없기 때문에 투수가 원활하지 못했던 것으로 판단된다.

미국골프협회(United States Golf Association)가 골프장 그린의 적정투수속도로 권장하고 있는 기준이 15~60cm/hr인 점(USGA Green Section Staff, 1993)으로 미루어 본 실험의 모래에 보명사를 혼합하여 조성한 S+F지반만이 미국골프협회의 기준에 근접하며 S+F(G)지반은 빠른 경향을 나타내고, S지반은 상당히 빨랐음을 알 수 있었다.

지반의 유형에 따른 표면경도는 통계적인 유의차 없이 16.7~17.7mm 사이의 비슷한 수준을 나타냈으며, 그 중 S+F(G) 지반이 17.7mm로 가장 높은 평균값을 나타냈다. C지반의 표면경도가 16.8mm로 예상보다 낮게 나타난 것은 지반의 표면에 모래와 토양개량재를 2cm 깔았기 때문에 원지반인 식양토가 토양경도 상승에 영향을 미치지 않았기 때문인 것으로 보인다. 그러나 이와 같은 지반은 Table 1의 투수속도의 결과에서 나타났듯이 관수된 물이 토양속으로 흡수되기가 매우 어려우며, 답압이 발생될 경우에는 고결 현상이 가속화되어 식물생장에 더욱 불리할 것으로 예측할 수 있다.

본 실험에서 조성한 4가지 지반 유형의 표면경도는 공원에서 잔디의 생육에 적합한 표면경도가 19.5~23mm 이하라고 제시한 近藤과 小澤(1977)의 기준에 비하여 다소 낮은 수치이지만, 심상렬과 정대영(2002a)에 의해 조사된 축구 경기장의 토양경도 16~17mm과는 유사한 결과를 나타내었다. 모래를 주재료로 한 경기장용 잔디지반과 공원의 잔디지반은 지반조성방식과 이용행태가 다소 다르고 또한 지반이 조성된 시기와 이용정도 등에 따라 이와 같이 다소 상이한 결과가 나타날

수 있음이 고찰되었다.

2) 지반의 화학적 특성

본 실험에서 조성한 4가지 지반 유형의 화학적 분석의 결과는 Table 2에 나타난 바와 같다.

즉, 원지반 식양토에 중자를 파중한 C지반의 pH가 4.9로 산성이 높게 나타났으며 전기전도도(EC)는 모든 지반에서 0.01mS/cm을 나타내었다. 전질소(T-N)의 함유율과 양이온 치환용량(CEC)은 C지반에서 0.07%, 7.0me/100g으로 가장 높게 나타났고 유효인산, 유기물 함량은 모래에 보명사를 같은 비율로 혼합하여 조성한 S+F와 S+F(G) 지반에서 각각 34.5ppm, 1.37%로 가장 높게 측정되었다.

치환성 양이온의 함유율을 측정된 결과 원지반 식양토에 중자를 파중한 C지반의 K(기준치: 76~190ppm)와 Mn(기준치: 40ppm)의 함유율이 높은 것으로 나타났으나, Fe(기준치: 75ppm), Zn(기준치: 3.0ppm) 및 Ca(기준치: 600~1,600ppm)의 함유율은 기준(한국산 디연구소)에 비해 극히 적은 것을 알 수 있었다.

이와 같은 화학적 특성의 결과로 미루어 볼 때 본 연구의 각 지반토양의 각종 양분은 켄터키 블루그래스가 생육을 하기에는 부족함을 알 수 있었으며, 적정 생육을 위해서는 부족양분이 사용되어야 할 것이다.

2. 지반의 유형에 따른 잔디의 생육특성

1) 지반조성에 따른 가시적 평가

지반유형에 따른 켄터키 블루그래스의 가시적 품질 평가는 2000년 6월 1일부터 2001년 11월 10일까지 19차

Table 2. Chemical properties of 4 types of tested rootzone foundations

Foundation types	pH	EC (mS/cm)	T-N (%)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	OM (%)	CEC (me/100g)	Exch cations(ppm)						
							Na	K	Mg	Ca	Fe	Zn	Mn
S	5.8	0.01	0.02	31.9	1.34	6.0	121	91	47	256	8.8	0.0	11
S+F, S+F(G)	6.1	0.01	0.01	34.5	1.37	6.8	94	107	51	400	14	0.0	15
C	4.9	0.01	0.07	27.3	1.14	7.0	68	258	31	514	39	1.2	59

S: Sand, S+F: Sand+Fine sand, S+F(G): Sand+Fine sand(with 20cm Drainage layer), C: Clay loam.

Table 3. Effects of planting foundations on visual ratings of Kentucky bluegrass in 2000~2001

Foundation types	Visual quality ^z in 2000									
	6/1	6/15	6/30	7/15	7/30	8/15	9/10	9/30	10/21	11/21
S	5.8	7.1a ^y	7.6ab	7.7a	8.2a	7.7a	8.0a	8.8a	8.7a	8.6a
S+F	5.8	6.7c	7.4b	7.6a	8.1a	6.8ab	7.9a	8.4bc	7.8c	8.1b
S+F(G)	5.8	7.3a	7.9a	7.6a	8.1a	7.0ab	7.9a	8.6ab	8.4ab	8.5a
C	5.9	6.9bc	6.8c	6.5b	6.7b	6.6b	6.8b	8.1c	8.2bc	8.2b
LSD(0.05)	NS	0.3	0.3	0.3	0.3	1.0	0.2	0.3	0.5	0.3

Foundation types	Visual quality ^z in 2001									
	4/1	5/1	6/1	7/1	8/3	8/23	9/23	10/23	11/10	
S	8.4a	8.6a	8.6a	8.5a	7.4b	7.4a	7.9bc	8.3ab	8.6a	
S+F	7.7b	8.3b	8.3b	8.3ab	8.0a	7.4a	8.3a	8.3a	8.5ab	
S+F(G)	8.2a	8.5ab	8.5ab	8.4a	8.1a	7.3a	8.1ab	8.4a	8.5ab	
C	8.0ab	8.4ab	8.3b	8.1b	7.4b	6.9b	7.7c	8.1b	8.3b	
LSD(0.05)	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	

^zBased on 1-9 scale: 1=low quality, 9=high quality.

^y Values with the same letter in the column are not significant difference at $p=0.05$ level in LSD-test.

NS: statistically not significant.

S: Sand, S+F: Sand+Fine sand, S+F(G): Sand+Fine sand(with 20cm Drainage layer), C: Clay loam.

례에 걸쳐 측정하였으며 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다.

즉, 파종 후 약 1.5개월이 지난 2000년 6월 1일의 첫 측정의 결과 모든 지반의 유형에서 통계적인 유의차 없이 켄터키 블루그래스는 비슷한 가시적 품질을 나타냈으며, 파종 후 약 2개월이 지난 6월 15일부터 각 지반 유형에 따라 차이가 나타나기 시작하였다.

먼저 식양토 C지반은 다른 지반들에 비하여 실험기간 내내 시각적 품질이 떨어졌으며 특히 하절기에는 그 차이가 더 큰 것으로 나타났다. 2000년 9월 30일 이후에 비로서 8.1을 나타낸 이후 2001년에도 8.0 이상의 비교적 좋은 품질을 나타냈으나 8월 3일, 8월 23일 및 9월 23일의 하절기 측정에서는 품질이 각각 6점대에 머무는 등 급격히 떨어졌으며 10월 23일 이후가 되어서야 8점대로 회복되었다.

모래의 단용 또는 보명사와의 혼합지반들인 S, S+F

및 S+F(G)지반의 가시적 품질의 특성을 살펴보면 파종 이후 2001년 8월 3일까지는 S 및 S+F(G)가 S+F지반에 비해 시각적 품질이 우수하였으나 8월 3일 이후에는 S+F(G) 및 S+F가 S에 비해 우수하게 나타났으며 S는 10월 23일에 가서야 S+F나 S+F(G)지반과 거의 같은 8.3점으로 회복되었다. 따라서 골프장의 지반으로서 S+F(G)지반이 켄터키 블루그래스의 생육에 가장 우수하였으며 S+F지반과 S지반이 그 다음이었고 C지반이 가장 불량하였다.

S+F지반의 켄터키 블루그래스 생육은 S+F(G)지반보다 파종 후 활착초기에는 불량하였으나 그 이후에는 거의 유사한 생육을 나타낸 것으로 미루어, 모래와 보명사 혼합토의 아래에 자갈층을 설치한 S+F(G)지반이 골프장의 티나 웨어웨이 시공시 비용이 많이 소요되기 때문에 켄터키 블루그래스의 생육과 공사의 경제적 측면을 동시에 고려할 경우, S+F지반이 골프장의 지반

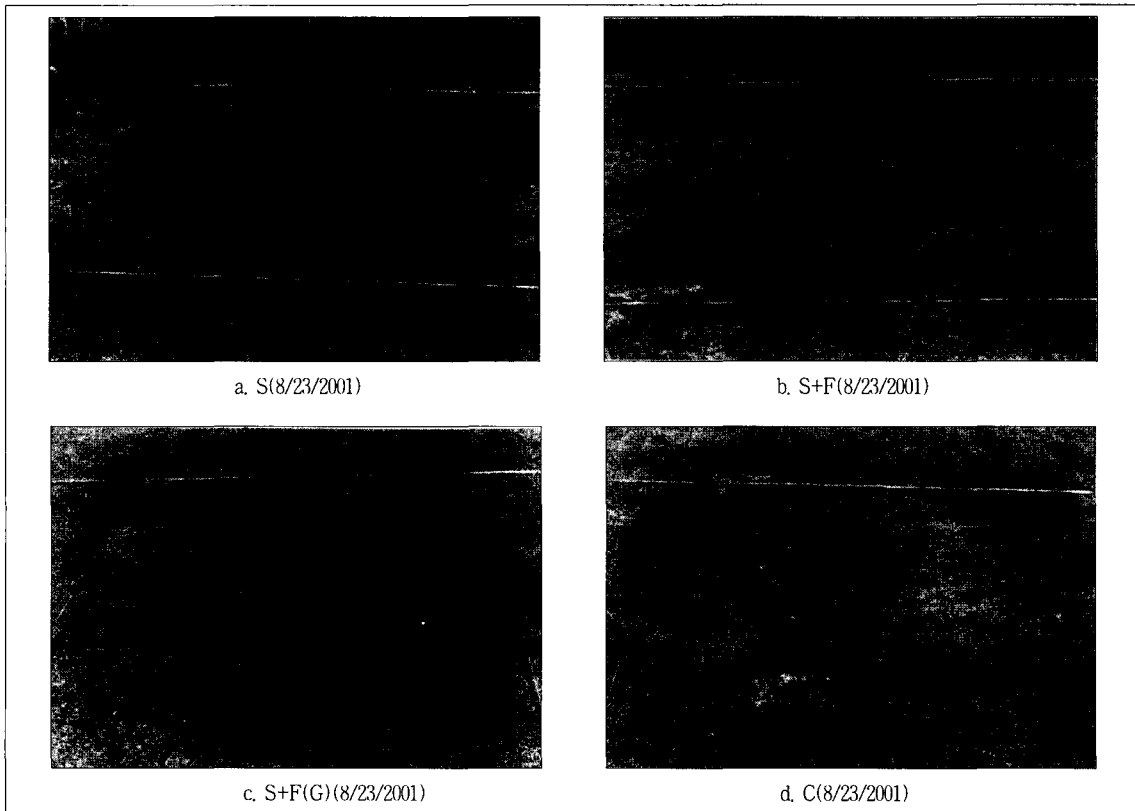


Figure 2. Diseases occurrences in Kentucky bluegrass with different rootzone foundation.

S: Sand, S+F: Sand+Fine sand, S+F(G): Sand+Fine sand(with 20cm Drainage layer), C: Clay loam.

으로서 가장 적당한 지반일 것으로 생각되었다.

이와 같은 결과와 Table 1의 투수성 분석결과를 토대로 켄터키 블루그래스의 생육을 분석해 볼 때, 점토분이 많아 투수성이 낮은 C지반에서 켄터키 블루그래스의 생육이 불량하였으며, 모래분이 많아 투수성이 높은 S, S+F 및 S+F(G)지반에서 양호하였음을 알 수 있었다. 즉, 켄터키 블루그래스의 생육에 영향을 미치는 여러 인자 가운데서 토양의 투수성이 가장 큰 영향을 미치는 인자라고 생각되나 미국골프협회에서 제시하고 있는 골프장 그린의 투수속도 기준이 15~60 cm/hr인 것으로 미루어 본 실험 S지반의 투수속도 185.8cm/hr은 너무 높고 C지반의 투수속도는 너무 낮으며 S+F지반의 60.9cm/hr 및 S+F(G)지반의 87.2 cm/hr가 미국골프협회의 기준에 근접하는 투수속도였음을 알 수 있었다. 이와 같이 S+F지반과 S+F(G)지반의 투수속도가 미국골프협회의 기준보다는 다소 높

은 기준이기는 하나 지반이 조성되어 이용됨에 따라 투수속도가 줄기 마련이므로 투수속도가 다소 높은 것은 켄터키 블루그래스의 생육에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다. 또한 S지반은 투수성이 너무 높은 것 이외에도 염기치환용량이 낮고 양분의 용탈이 큰 것이 하절기 고온다습한 상태에서 켄터키 블루그래스의 생육을 불량하게 한 요인이 된 것으로 생각된다.

2) 지반조성에 따른 발병율

잔디지반 유형에 따른 켄터키 블루그래스의 발병율은 2000년 6월 30일부터 2001년 8월 23일까지 병이 많이 발생하는 하절기를 중심으로 7차례에 걸쳐 측정하였으며(Table 4 참조), 2001년 8월 23일에는 지반의 발병상태를 촬영하여 사진으로 나타내었다(Figure 2 참조). 발생된 병은 주로 브라운패치(Brown Patch)와 적소증이었다.

발병율이 가장 높았던 지반은 식양토의 C지반이었다. 특히 C지반은 토양내 수분의 침투가 어려워 하절기 수분부족으로 인해 켄터키 블루그래스의 엽색이 대부분 갈색으로 변하는 적소증이 매우 심하게 발생하는 것을 확인할 수 있었다.

2000년 7월 15일 측정의 결과 C지반의 발병율은 82.0% 정도이고 그 중 57.0%가 적소증에 의한 피해였으며, 2000년 8월 15일 측정에서의 발병율 75.0%는 모두 적소증에 의한 피해인 것으로 나타났다.

2001년 8월 23일 측정에서도 C지반의 발병율이 31.0%로 가장 높았고 그 중 적소증은 21.3%를 나타냈다. C지반은 점토질 성분이 많은 식양토로서 투수속도가 낮고 토양의 고결이 높아 토양의 고온다습으로 적소증 피해를 일으킨 주원인인 것으로 고찰하였다.

한편 S, S+F 및 S+F(G)지반에 발생된 병은 주로 브라운패치였고 적소증은 나타나지 않았다. S, S+F 및 S+F(G)지반의 발병율은 파종 이듬해인 2001년 7월 7일과 7월 15일에는 통계적인 유의차 없이 모두 비슷한 수준을 나타내었으나 8월 3일 측정에서는 S지반에서, 8월 23일 측정에서는 S+F(G)에서 각각 가장 낮은 것으로 나타났다.

그러므로 켄터키 블루그래스를 초종으로 골프장의 티나 웨어웨이를 시공할 경우 8월의 병발생을 고려할 경우 생육지반을 S나 S+F(G)로 하는 것이 적합할 것이라고 판단된다.

IV. 적요

골프장 잔디지반으로 적합한 지반을 파악하고자 2000년 4월 13일부터 2001년 11월 10일까지 골프장의 지반으로써 관행적으로 이용되고 있는 4개 유형의 지반을 조성하고 켄터키 블루그래스를 파종하여 생육을 조사한 결과는 다음과 같았다.

1. 원지반인 식양토에 종자를 파종한 C 지반의 경우 잔디의 시각적 품질이 가장 낮은 것으로 나타났으며, 발병율은 가장 높은 것으로 나타났다.
2. 모래에 토양개량재를 10% 혼합하여 조성한 S지반의 잔디품질은 파종 후 익년 하절기까지는 가장 우수하였으나 그 이후 저하되는 경향을 보였다. 투수

성이 너무 높은 것과 이 이외에도 염기치환용량이 낮고 양분의 용탈이 큰 것이 하절기 고온다습한 상태에서 켄터키 블루그래스의 생육을 불량하게 한 요인이 된 것으로 생각된다.

3. 모래와 보명사를 같은 비율로 혼합하여 지반을 조성한 S+F지반의 켄터키 블루그래스는 파종 후 생육초기 시각적 품질이 떨어지기는 하였으나 이후 전반적으로 우수한 생육특성을 나타내었다.
4. 모래와 보명사 혼합토의 아래에 자갈층을 설치한 S+F(G)지반의 켄터키 블루그래스 생육은 가장 우수하였으나 골프장의 티나 웨어웨이 시공시 비용이 많이 소요되기 때문에 켄터키 블루그래스의 생육과 공사비 소요의 경제적 측면을 동시에 고려할 경우 S+F지반이 골프장의 지반으로서 가장 적당한 지반일 것으로 생각되었다.
5. 본 실험의 결과는 한정된 실험포장에서 실시하여 나타난 결과이므로 만약 실제로 골프장에 지반이 시공되어 답압이 발생될 경우에는 잔디의 품질이 전체적으로 낮아질 것으로 판단된다. 그러나 입도가 균일한 모래를 사용함으로써 답압의 피해를 최소화시킬 수 있을 것이라고 생각된다.

인용문헌

1. 심상렬, 정대영, 김경남(2000) 스포츠 그라운드에 적합한 식재지반과 잔디 초종에 관한 연구. 한국조경학회지 28(2): 61-70.
2. 심상렬, 정대영(2002a) 축국경기장 토양의 물리적 특성과 잔디 마모특성. 한국조경학회지 30(1):96-104.
3. 심상렬, 정대영(2002b) 축국경기장의 잔디초종 선정에 관한 연구. 한국조경학회지 30(2):88-94.
4. 近藤三雄·小澤知雄(1977) 芝生地の収容力に關する基礎的研究(I).造園雜誌, Vol.40(3):11-23.
5. Beard, J. B.(1973) Turfgrass: science and culture. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J.
6. Bingaman, D. E., and H. Kohnke.(1970) Evaluating sands for athletic turf. Agron. J. 62:464-467.
7. Brown, K. W. and R. L. Duple(1975) Physical characteristics of soil mixtures used for golf green construction. Agron. J. 67:647-652.
8. Norman, W. Hummel, Jr.(1993) Rationale for the Revisions of the USGA Green Construction Specifications.
9. Taylor, D. H., and G. R. Blake(1979) Sand content of sand-soil-peat mixture for turfgrass. Soil Sci. Soc. Am. J. 43:394-398.
10. Turgeon, A. J.(2001) Turfgrass Management. Prentice-Hall.

INC.
11 USGA Green Section Staff(1993) USGA Recommendations
for a Method of Putting Green Construction. USGA Green

Section Record March/April:1-3.
12. [http:// www. ntep.org/](http://www.ntep.org/)

원 고 접 수 : 2003년 10월 31일
최종수정본 접수 : 2004년 2월 9일
4인의명 심사필