

한국잔디류의 자생지 토양 및 생육지별 형태적 특성

이 솔¹ · 유한춘¹ · 윤병선¹ · 양근모² · 김종영³ · 김 영³ · 오찬진^{1*}

¹전남산림자원연구소, ²단국대학교, ³전남대학교

Soil and Morphological Characteristics of Native Zoysiagrasses by the Habitats

Sol Lee¹, Han-Chun Yu¹, Byeong-Seon Yoon¹, Geun-Mo Yang², Jong-yeong Kim³,
Yeong Kim³, and Chan-Jin Oh^{1*}

¹Forest Resources Research Institute, Naju 520-830, Korea

²Dept. of Green Landscape Science, Dankook University, Cheonan, 330-714, Korea

³Dept. of Forest Resources and Landscape Architecture, Chonnam University, Gwangju, 500-757, Korea

(Received on February 8, 2013; Revised on February 28, 2013; Accepted on March 13, 2013)

ABSTRACT. This study was carried out to investigate the morphological and soil characteristics of *Zoysia* spp. native to South Korea. Samples [41 ecotypes of *Zoysia japonica*, 28 ecotypes of natural hybride between *Z. japonica* and *Z. sinica* (Junggi), 22 ecotypes of *Z. sinica*, and 8 ecotypes of *Z. matrella*] were collected in seashores, levee and summit of the rock in southern Korea. Variations in leaf width, plant height, leaf angle, length of leaf sheath, leaf trichome, stolon length, and seed shape were measured at collection sites and experimental plots. Among the entries, most of the measurements did not show any significant differences between natural and experimental plot except for leaf angle of *Z. sinica* and the number of seeds per spike of *Z. matrella*, which might be caused by different environmental conditions. Soil pH was 6.0 at the most of the collection sites. Na^+ was 0.06-0.02 $\text{cmol}_c^+ \text{kg}^{-1}$, Mg^{2+} was 0.09-0.03 $\text{cmol}_c^+ \text{kg}^{-1}$, and K^+ was 0.02-0.007 $\text{cmol}_c^+ \text{kg}^{-1}$ at most zoysiagrasses growing soils.

Key words: Habitats, Morphological characteristics, Warm-season grasses, Zoysiagrass

서 론

한국잔디류(*Zoysia* spp.)는 한국, 일본, 중국, 필리핀, 태국을 비롯하여 동남아시아의 열대지역부터 온대기후지역에 걸쳐 분포되어 있으며(Engelke et al., 1983), 그 종류는 야지(*Zoysia japonica*), 갯잔디(*Z. sinica*), 왕잔디(*Z. macrostachya*), 금잔디(*Z. matrella*) 및 비단잔디(*Z. tenuifolia*)로 5종이 속해 있다(Christians and Engelke, 1994). 그러나 Murray and Yeam (1986)은 한국, 일본, 대만 등에서 수집된 1,668종류의 한국잔디를 분류하여 9개 군으로 나누었고, Yang et al. (1995)은 국내 자생하는 한국잔디류를 *Z. tenuifolia*를 제외하고 7개 군을 형태적 특성과 동위효소특성을 이용하여 식별하였다. 또한 Fukuoka(1997)는 한국잔디 기본 종을 6

종 이상으로 보고하였다.

한국잔디류(*Zoysia* spp.)는 난지형잔디로 여름에 잘 자라지만, 겨울에는 생육이 정지되면서 지상부는 휴면기에 접어들며, 우리나라에서는 4월 중순부터 10월 중순까지 약 6개월간 푸르른 상태가 유지된다. 포복경 및 지하경을 가지고 있어 낮게 자라며 5~6월에 개화하고, 6~7월에 결실하며, 자연적으로는 발아가 잘되지 않아 주로 영양번식에 의존한다(Kim, 1991; Choi et al., 2008). 한국잔디류는 조성속도는 느리지만, 내한성, 내서성, 내충성, 내병성 등에 강하며, 답압에 견디는 힘이 강해 도로주변, 산림 훼손지 및 공원시설 등에 많이 사용되며, 미적인 기능 이외에도 토사유출방지, 소음방지, 공해방지 등의 기능적인 면도 제공하여 이에 따른 이용범위가 다양해지고 사용 면적이 확대됨에 따라 한국잔디류의 재배농가 및 재배면적도 증가하고 있다(Kim, 1996; Choi and Yang, 2006).

미국의 품종비교프로그램인 National Turfgrass Evaluation Program (NTEP)에 등록된 한국잔디품종은 29종이며, 몇

*Corresponding author.

Phone) +82-61-552-1544, FAX) +82-61-552-1545

E-mail) -ohcj3441@korea.kr

몇 품종은 종자형으로 개발되거나 개발 중인 상태이고 (NTEP, 2002) ‘Zenith’와 같은 종자형 품종은 이미 국내에 도입되어 이용되고 있는 상황이다(Choi and Kim, 1999).

국내잔디연구는 1962년부터 한국잔디에 관한 연구가 본격화되면서부터 육종 연구도 진행되어 왔고, 최근 세엽형인 ‘건희’ 품종이 육성되었으며(Kim et al., 1999), 증엽형인 ‘안양중지’와 ‘삼덕중지’는 국내에서 가장 널리 이용되고 있다. 또한 상업종으로 등장한 깃잔디와 금잔디간에 인공교배를 통해 잎의 녹색도가 매우 높은 세엽형 한국잔디 신품종 ‘세녹’과 밀도가 높은 증엽형 신품종 ‘밀록’ 등이 육성되어 고품질 품종개발이 진행되고 있다. 또한 잔디산업은 서울공원건설, 인천국제공항개항, 경부고속철도건설, 중앙 및 영동고속도로건설 등의 각종 대규모 국가프로젝트 추진으로 잔디시공 및 관리규모가 다양하나 한국잔디의 브랜드화에 대한 개발연구 등은 아직 이루어져있지 않으며, 일부 지역별 잔디 생산자 협회가 구성되어있지만 이들 단체들은 잔디 생산품의 판매에 주력되어있어 이에 대한 많은 연구가 필요한 실정이다.

한국잔디류의 분포 및 형태적 특성에 관한 연구에 대해 보고되고 있으나 국내 자생하고 있는 잔디의 토양특성에 관한 연구는 미흡한 상태이다. 본 연구는 한반도내에 자생하고 있는 난지형 한국잔디류를 채집하여 형태 및 토양 특성을 조사하여 앞으로의 잔디연구의 기초자료로 제공하고자 수행되었다.

재료 및 방법

난지형 한국 자생 잔디류 수집

본 연구는 국내에 자생하는 난지형 한국잔디의 유전자원을 수집하기 위하여 2010년 6월부터 동년 11월까지 남부지역 산간, 도서(해안), 내륙, 제주도를 중심으로 수행되었다. 전남 신안군 자은면(자은도), 암태면(암태도), 팔금면(팔금도), 안좌면(안좌도)에서 4종 24개체, 완도군 군외면, 노화읍(노화도), 보길면(보길도), 신지면(신지도), 청산면(청산도)에서 4종 23개체, 여수시 남면(금오도), 돌산읍, 소라면, 삼산면(거문도), 율촌면에서 4종 20개체, 진도군에서 3종 8개체, 화순군 도곡면에서 1종 1개체, 나주시 남평읍, 산포면에서 1종 2개체, 영광군 불갑면에서 2종 4개체, 목포시 달리도에서 1종 2개체, 전북 고창군에서 1종 1개체, 제주도 제주시, 서귀포시에서 3종 14개체를 채집하였으며, 들잔디류 41개체, 중지류 28개체, 깃잔디류 22개체, 금잔디류 8개체로 총 4종 99개체를 바닷가주변과 농로변, 산정바위 틈 등에서 채집하였다(Fig. 1, 2).

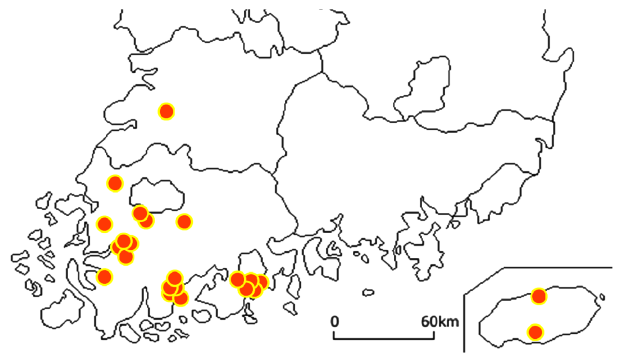


Fig. 1. Geographical illustration of collection area.

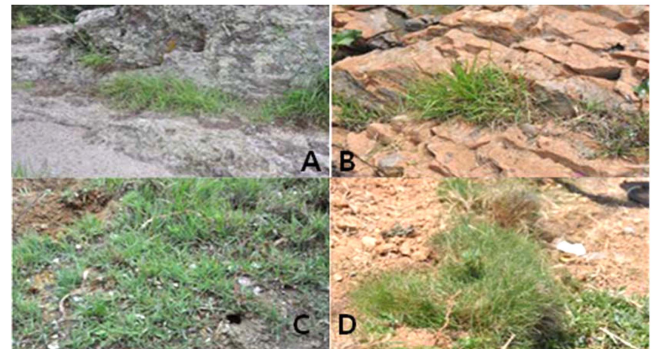


Fig. 2. Four types of native zoysiagrasses grow in southern Korea. A: *Zoysia japonica*; B: Natural hybrid *Zoysiagrass*; C: *Zoysia sinica*; D: *Zoysia matrella*

한국잔디류의 형태적 특성

2010년 6월부터 11월 사이에 자생지에서 수집된 난지형 한국잔디를 전남 나주시 산포면에 유전자원 포지를 조성하여 2011년과 2012년의 6월부터 11월 사이에 형태적 특성을 조사하였다. 잎의 길이와 폭, 각도, 털의 유무, 꽃대와 꽃길이, 화수당 종자수, 종자의 길이, 종자 폭 등 형태적 특성을 조사하였다.

잎의 형태적 특성은 환경 변이가 적은 줄기 중심 상단으로부터 3번째 잎을 현지에서 10개체씩 잎의 표본을 조사하여 평균치를 계산하였다. 잎의 각도는 잎줄기로부터 벌어진 정도를 제도용 각도기로 측정하였고, 털의 유무는 잎의 앞·뒤를 육안으로 관찰하여 4단계(털이 많은 것=3; 털이 중간인 것=2; 털이 적은 것=1; 털이 없는 것=0)로 분류하였다. 꽃대 및 열매의 형태적 특성을 위하여 10개의 꽃대를 뽑아 꽃대와 꽃길이를 측정하였고, 열매는 화수당 종자수, 종자 길이, 종자폭을 측정하였다.

한국잔디류의 자생지 토양 특성

난지형 한국잔디류의 채집 지역별 토양의 화학적 성분

을 조사하였다. 시료는 조사구당 3곳에서 낙엽층을 제거한 후 토양층의 0~20 cm 깊이에서 채취하여 풍건한 이후에 2 mm체로 친 후 양분 분석에 이용되었다. 토양 pH는 1:5 증류수 법으로 pH meter (3-star pH Benchtop, Thermo, USA)를 이용하여 분석하였고, 유기탄소와 전질소는 원소 분석기(Flash EA 1112, Thermo, USA)를 이용하였다. 유효 인산(Av. P₂O₅)은 Lancaster법, 치환성 양이온은 ammonium acetate로 침출 시킨 후 ICP-AES (Optima-7000 DV, Perkin Elmer, Boston, USA)로 분석하였고, 양이온치환용량(CEC)은 1N ammonium acetate 치환침출법 이용하여 켈달 증류기 (Pronitro 1.J.P. Selecta, S.A, Spain)로 정량화 하였다.

결과 및 고찰

형태적 특성조사

들잔디류는 한반도의 남서부도서, 산간, 내륙, 제주지역에서 총 41개체를 수집하여 잎과 종자의 형태적 특성을 조사하였다. 2010년 자생지에서의 잎의 형태적 특성에서 엽신의 평균 길이는 70.1 mm, 엽폭은 4.2 mm, 잎의 각도는 41.4°로 나타났다. 잎의 앞·뒷면 털의 유무는 수집번호 Z10081(전남 진도군 어귀산 정상 바위 위)이 털이 가

장 많았다. 종자의 형태적 특성으로 평균 꽃자루길이는 130.4 mm, 화수길이는 26.9 mm, 종자 수는 35.7개, 종자길이는 2.8 mm, 종자 폭은 1.1 mm로 조사되었다(Table 1).

2011년 재배 포지에서 잎의 형태적 특성 조사결과 엽신의 평균길이는 82.3 mm로 자생지보다 약간 길게 나왔으며, 엽폭은 4.5 mm, 잎의 각도는 53.9°이었고, 종자의 형태적 특성은 평균 꽃자루 길이는 115.9 mm, 화수길이는 25.8 mm, 화수당 종자 수는 35.1개, 종자길이는 2.6 mm, 종자 폭은 1.1 mm로 조사되었다(Table 1).

2012년 재배 포지에서의 잎의 형태적 특성을 조사한 결과 엽신의 평균 길이는 119.7 mm, 엽폭은 4.7 mm, 잎의 각도는 35.6°이었고, 종자의 형태적 특성은 꽃자루의 평균 길이는 57.0 mm, 화수 길이는 28.5 mm, 화수당 종자 수는 34.0개, 종자 길이는 2.7 mm, 종자 폭은 1.2 mm로 조사되었다. 들잔디류의 형태적 특성에서는 자생지와 재배지에서 큰 차이를 보이지 않았으나 2012년 엽신의 길이가 전년도에 비해 많이 성장한 것을 볼 수 있으며, 꽃자루의 길이는 2012년도에 짧게 나온 것을 확인할 수 있었다(Table 1).

중지류는 남서부도서, 내륙, 제주지역에서 총 28개체를 수집하여 잎과 종자의 형태적 특성을 조사하였다. 2010년 자생지에서의 잎의 형태적 특성에서 엽신의 평균길이는

Table 1. Average morphological characteristics of native zoysiagrasses of each type evaluated at the native area (2010) and experimental plot (2011, 2012).

Types	Year	Leaf length (mm)	Leaf width (mm)	Leaf angle (°)	Length of flowering culm (mm)	Length of spike (mm)	Seed length (mm)	Seed width (mm)	No. of seed per spike (ea)
<i>Z. sinica</i> type	2010	61.8±23.4	3.2±0.7	56.5±13.9	95.1±22.1	36.4±6.1	6.2±0.8	1.2±0.1	16.1±3.6
	2011	64.1±19.8	3.1±0.6	39.7±11.1	85.4±13.2	36.1±4.8	5.8±0.4	1.2±0.1	18.9±3.0
	2012	92.4±24.3	3.3±0.6	26.6±8.9	33.0±9.0	38.7±5.9	6.3±0.8	1.3±0.2	20.6±3.6
	Means	72.8±1.0	3.2±0.0	40.85±0.7	71.1±1.2	37.0±0.2	6.1±0.0	1.2±0.0	18.5±0.2
<i>Z. japonica</i> type	2010	70.1±29.8	4.2±1.3	41.4±13.9	130.4±34.6	26.9±6.5	2.8±0.4	1.1±0.1	35.7±8.6
	2011	82.3±27.8	4.5±0.9	53.9±12.3	115.9±12.2	25.8±2.5	2.6±0.2	1.1±0.1	35.1±4.0
	2012	119.7±38.4	4.7±0.8	35.6±12.2	57.0±18.8	28.5±4.3	2.8±0.4	1.2±0.2	34.0±7.8
	Means	91.0±1.1	4.5±0.0	43.6±0.4	100.6±1.1	27.1±0.1	2.7±0.0	1.1±0.0	35.0±0.2
Zoysiagrass hybrid type	2010	68.9±29.6	4.0±0.8	44.5±14.5	111.3±25.9	31.6±6.4	4.1±0.6	1.2±0.1	24.7±5.6
	2011	75.4±23.6	4.0±0.7	52.2±14.0	94.2±11.6	27.9±2.1	4.0±0.3	1.2±0.1	24.1±2.6
	2012	115.1±33.4	4.2±0.6	35.9±14.8	72.1±21.7	37.3±6.3	4.6±0.7	1.4±0.2	28.8±5.2
	Means	86.5±1.2	4.1±0.0	44.2±0.6	92.5±0.9	32.3±0.2	4.2±0.0	1.3±0.0	25.9±0.2
<i>Z. matrella</i> type	2010	31.7±15.0	1.7±0.9	32.8±16.9	54.8±11.7	12.1±1.9	2.9±0.2	0.9±0.1	11.9±2.3
	2011	39.2±14.8	1.7±0.5	60.2±13.7	139.6±7.1	22.7±0.8	2.7±0.4	0.9±0.1	35.9±2.4
	2012	42.8±14.2	1.7±0.6	50.7±16.0	139.2±7.5	22.5±0.6	2.8±0.4	0.9±0.1	35.8±2.3
	Means	37.9±0.9	1.7±0.0	47.9±1.2	111.2±2.5	19.1±0.3	2.8±0.0	0.9±0.0	27.9±0.7

Mean±standard deviation.

68.9 mm, 엽폭은 4.0 mm, 잎의 각도는 44.5°, 잎의 앞·뒷면 털의 유무는 전반적으로 털이 많지 않았다. 종자의 형태적 특성은 평균 꽃자루 길이는 111.3mm, 화수 길이는 31.6 mm, 화수당 종자 수는 24.7개, 종자 길이는 4.1 mm, 종자 폭은 1.2 mm로 조사되었다(Table 1).

2011년 재배 포지에서 잎의 형태적 특성 조사결과 엽신의 평균 길이는 75.4 mm, 엽폭은 4.0 mm, 잎의 각도는 52.2° 이었고, 종자의 형태적 특성 조사결과 평균 꽃자루 길이는 94.2 mm, 화수 길이는 27.9 mm, 화수당 종자 수는 24.1개, 종자 길이는 4 mm, 종자 폭은 1.2 mm로 조사되었다(Table 1).

2012년 재배 포지에서 엽신 평균 길이는 115.1 mm, 엽폭은 4.1 mm, 잎의 각도는 36.0°이였으며, 종자의 형태적 특성에서 꽃자루 길이는 72.1 mm, 화수 길이는 37.3 mm, 화수당 종자 수는 28.8개, 종자 길이는 4.6 mm, 종자 폭은 1.4 mm로 조사되었다. 증지류 또한 들잔디류와 마찬가지로 자생지와 재배지에서의 형태적 특성에서 큰 차이를 보이지 않았으나 2012년 조사결과 엽신의 길이가 많이 성장한 것을 볼 수 있었으며, 꽃자루의 길이는 해가 지날수록 짧아지는 것을 볼 수 있었다(Table 1).

갯잔디류는 남해안 도서지역 전남 신안, 완도, 여수, 진도와 서해안 전남 영광, 제주도 바닷가 바닷물 인접지역에서 총 22개체를 수집하여 잎과 종자의 형태적 특성을 조사하였다.

2010년 자생지에서의 잎의 형태적 특성에서 엽신의 평균 길이는 61.8 mm, 엽폭은 3.2 mm, 잎의 각도는 56.5°, 잎의 앞·뒷면 털의 유무는 대부분 털이 없는 것으로 조사되었다. 종자의 형태적 특성은 평균 꽃자루 길이는 95.1 mm, 화수 길이는 36.4 mm, 화수당 종자 수는 16.1개, 종자 길이는 6.2 mm, 종자 폭은 1.2 mm로 조사되었다(Table 1).

2011년 재배 포지에서의 잎의 형태적 특성에서 엽신의 평균 길이는 64.1 mm, 엽폭은 3.1 mm, 잎의 각도는 40.0° 이었고, 종자의 형태적 특성은 평균 꽃자루 길이는 85.4 mm, 화수 길이는 36.1 mm, 화수당 종자 수는 18.9개, 종자 길이는 5.8 mm, 종자 폭은 1.2 mm로 조사되었다(Table 1).

2012년도 재배 포지에서의 잎의 형태적 특성 조사결과에서는 엽신의 평균 길이는 92.4 mm, 엽폭은 3.3 mm, 잎의 각도는 40.9°이였으며, 종자의 형태적 특성조사 결과 꽃자루 길이는 71.1 mm, 화수 길이는 38.7 mm, 화수당 종자 수는 18.5개, 종자 길이는 6.1 mm, 종자 폭은 1.2 mm로 조사되었다. 자생지와 재배지를 비교하였을 때 갯잔디류에서는 엽신과 잎의 각도, 꽃자루에서 차이를 보이는 것으로 조사되었다(Table 1).

금잔디류는 남해안 도서지역 전남 신안, 완도, 여수와 내륙지역 나주에서 대부분 재배하고 있는 잔디를 총 8개체를 수집하여 잎과 종자의 형태적 특성을 조사하였다. 2010

년 자생지에서의 잎의 형태적 특성에서 엽신의 평균 길이는 31.7 mm로 다른 종에 비하여 가장 짧았으며, 엽폭은 1.7 mm, 잎의 각도는 32.8°, 잎의 앞·뒷면 털의 유무는 수집번호 Z10081(전남 완도군 청산면 농경지 주변에서 증지류와 같이 야생한 개체)가 털이 있었으나 다른 개체에서 털이 없는 것으로 조사되었다. 종자의 형태적 특성 조사결과 평균 꽃자루 길이는 54.8 mm, 화수 길이는 12.1 mm, 화수당 종자 수는 11.9개, 종자 길이는 2.9 mm, 종자 폭은 0.9 mm로 조사되었다(Table 1).

2011년 재배 포지에서의 잎의 형태적 특성 조사결과 엽신의 평균 길이는 39.2 mm, 엽폭은 1.7 mm, 잎의 각도는 60.2°이었고, 종자의 형태적 특성 조사결과 평균 꽃자루 길이는 139.6 mm, 화수 길이는 22.7 mm, 화수당 종자 수는 35.9개, 종자 길이는 2.7 mm, 종자 폭은 0.9 mm로 조사되었다(Table 1).

2012년 재배 포지에서의 잎의 형태적 특성 조사에서는 엽신의 평균 길이는 42.8 mm, 엽폭은 1.7 mm, 잎의 각도는 50.7°이었고, 종자의 형태적 특성에서 꽃자루의 평균 길이는 139.2 mm, 화수 길이는 22.5 mm, 화수당 종자 수는 35.8개, 종자 길이는 2.8 mm, 종자 폭은 0.9 mm로 조사되었다. 금잔디류는 자생지에 비해 재배 포지에서 꽃자루의 길이가 54.8 mm에서 139.2 mm로 길어지는 차이를 보였고, 화수당 종자수도 자생지보다 재배 포지에서 약 3배 이상 많이 관찰되었다(Table 1).

난지형 한국잔디류는 재배지로 옮겨져 2년간 성장하였으며, 옮겨 심은 2011년에는 대체적으로 자생지와 큰 차이를 보이지 않았으나 2012년 형태적 특성 조사 결과에서는 잎의 길이가 자생지에서보다 많이 성장한 것을 볼 수 있었다. 이는 척박한 자생지 토양에 비하여 무기염류의 함량이 높은 밭토양에서 재배되어 잎의 길이가 많이 성장된 것으로 사료된다. 또한 꽃대 길이의 차이는 잎의 길이와 반대로 짧아지는 것을 확인할 수 있었는데 자생지와 환경차이로 강한 햇빛에 의한 것으로 사료된다.

Yang et al.(1995)은 형태적 특성 및 Esterase 동위효소를 이용한 한국잔디류의 식별에서 종의 식별에 가장 쉽게 사용되는 형질은 엽폭으로 전형적인 *Z. japonica*형이 4.5~6.1 mm로 가장 넓었고, *Z. sinica*형은 3.0~3.5 mm의 분포를 나타내었고, *Z. matrella*형은 1.9~2.0mm로 가장 좁았으며, 증지류는 2.9~5.5 mm로 그 변이 폭이 넓은 것으로 보아 증지류가 *Z. japonica*와 *Z. sinica*의 자연교잡종으로 추측된다고 보고하였다. 또한 Bae et al.(2010)은 엽폭이 *Z. japonica*는 5.2 mm, *Z. sinica*는 3.1 mm, *Z. matrella*는 1.8 mm, 증지류(hybrid zoysiagrass)는 3.8 mm로 보고하였다. 본 연구 결과에서는 자생지에서 *Z. japonica*형이 평균 4.2 mm, *Z. sinica*형은 3.2 mm, *Z. matrella*형은 1.7 mm로

Table 2. Discriminant analysis of 4 species of native zoysiagrasses collected in southern Korea.

Discrimination contents	Coefficient of Discrimination content	Fisher's classification coefficient			
		<i>Z. sinica</i>	<i>Z. matrella</i>	<i>Z. japonica</i>	Zoysiagrass hybrid (Junggi)
Leaf length (x_1)	-0.018	-0.081	-0.026	-0.047	-0.057
Leaf width (x_2)	0.858	4.682	2.203	5.688	5.384
Leaf angle (x_3)	-0.005	0.263	0.232	0.223	0.255
Trichome on upper side (x_4)	0.052	0.615	-0.665	0.59	1.083
Trichome on lower side (x_5)	1.095	-0.416	-0.385	0.961	-0.839
Length of flowering culm (x_6)	-0.019	0.021	0.068	0.051	0.048
Length of spike (x_7)	0.12	0.385	-0.251	-0.02	0.2
No. of seeds per spike (x_8)	-0.006	0.023	0.451	0.451	0.166
Seed length (x_9)	2.257	18.594	7.709	6.103	11.009
Seed width (x_{10})	-2.231	43.594	43.043	53.379	54.082
(constant)	-10.284	-103.349	-47.056	-66.404	-80.456

Wilks λ : 0.037, Chi-square: 9735.769, p-value: 0.0001, Total estimate percentage: 94.5%

가장 좁았으며, 중지류는 4.0 mm로 나타났으며, 3년간의 형태적 특성 조사 결과 엽폭의 평균은 *Z. japonica*형이 4.5 mm, *Z. sinica*형은 3.2 mm, *Z. matrella*형은 1.7 mm, 중지류는 4.1 mm로 이미 보고된 결과와 유사한 것으로 나타났다(Table 1).

판별분석을 통하여 종을 판별하는데 영향을 미치는 요인을 조사한 결과 엽신, 꽃자루 길이, 화수길이, 화수당 종자 수 등의 경우 종을 분류하는데 큰 영향을 미치지 않았으나, 엽폭, 종자길이, 종자폭을 통하여 종을 판별하는데 유용한 요인임을 확인할 수 있었다(Table 2). Bae et al. (2010)은 엽폭과 종자길이, 종자폭, 종자 길이와 폭의 비율은 지역간에 큰 차이가 없는 것으로 보아 환경적 영향을 비교적 적게 받으며, 유전적 고유 형질을 반영하고 있는 형질로 판단된다고 하였으며, Choi et al. (1997)은 분류에 쉽게 이용이 가능하고, 질적인 유전 정보를 많이 함축하고 있다고 생각되는 종자의 형질로 종자 길이, 종자 폭, 종자 길이와 폭의 비 등 3개 형질을 이용하여 분류 하였으며 분류시 종자 길이가 매우 유용한 형질로 작용한다고 보고하였다.

토양 특성조사

토양산도는 토양 속에 들어있는 양분의 성질과 행동에 영향을 주고 작물의 양분흡수와 생육을 규제하며(Byeon, 2004), pH가 낮고 토양이 산성화되면 토양중의 활성인 알루미늄이 증가되고 뿌리의 움직임을 저해하는 것 외에 인산의 유효성을 감소시키고, 미량요소의 용해도가 높아지고 과잉 흡수되는 일도 있다(Korea Turfgrass Research

Institute, 2009). 즉 토양의 pH는 잔디의 직접적인 생육보다는 토양 중 양분의 공급능력을 저해시키고, 미생물을 활성화시키기 때문에 중요하다고 할 수 있는데, 한국잔디류의 가장 적합한 pH는 4.5~7.5로 범위가 넓으며, 우리나라의 토양이 토양산도가 일반적으로 pH 5.0~6.5 사이의 약산성 토양임을 감안해볼 때(Lee et al., 2009) 잔디 수집지역의 pH는 모든 조사구에서 약 pH 6으로 적정 범위의 평균에 해당되는 것으로 조사되었다.

치환성양이온(K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) 중 나트륨(Na^+)은 토양 교질내에서 이동 확산되면 나트륨 이온의 함유량에 따라 토양 입자는 토양 공극이 막히고 투수율이 감소된다. 따라서 더 나은 토양구조와 안정된 토양 입단 구조를 유지하기 위해서는 토양입자는 칼슘이나 마그네슘과 같은 다전하 양이온을 다량함유하고 있어야 하며 칼륨(K^+)은 식물체내에 부족하면 식물체의 생육이 크게 저하되어 잎이 작고 회록색을 띠게 되며, 성숙 전에 잎의 첨단 부위에서부터 고사하여 잎의 가장자리에 따라 번져가고, 과실이나 종자의 수, 용적 및 중량이 모두 감소한다(Byeon, 2004). 한국잔디류 수집지역의 치환성양이온 중 나트륨(Na^+)은 왕잔디류 생육지역이 $0.06 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$ 으로 가장 높았고, 마그네슘(Mg^{2+})은 금잔디류 생육지역이 $0.09 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$ 로 높았고, 왕잔디류 생육지역이 $0.03 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$ 으로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 또한 칼륨(K^+)은 갯잔디류 생육지역이 $0.02 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$ 로 가장 높았고, 왕잔디류 생육지역이 $0.01 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$ 로 가장 낮게 나타났다. Jeong et al. (2002)은 우리나라 산림토양 지역별 이화학적 특성에 관한 문헌을 살펴보면 산림토양에서 치환성양이온의 함량은 A층을

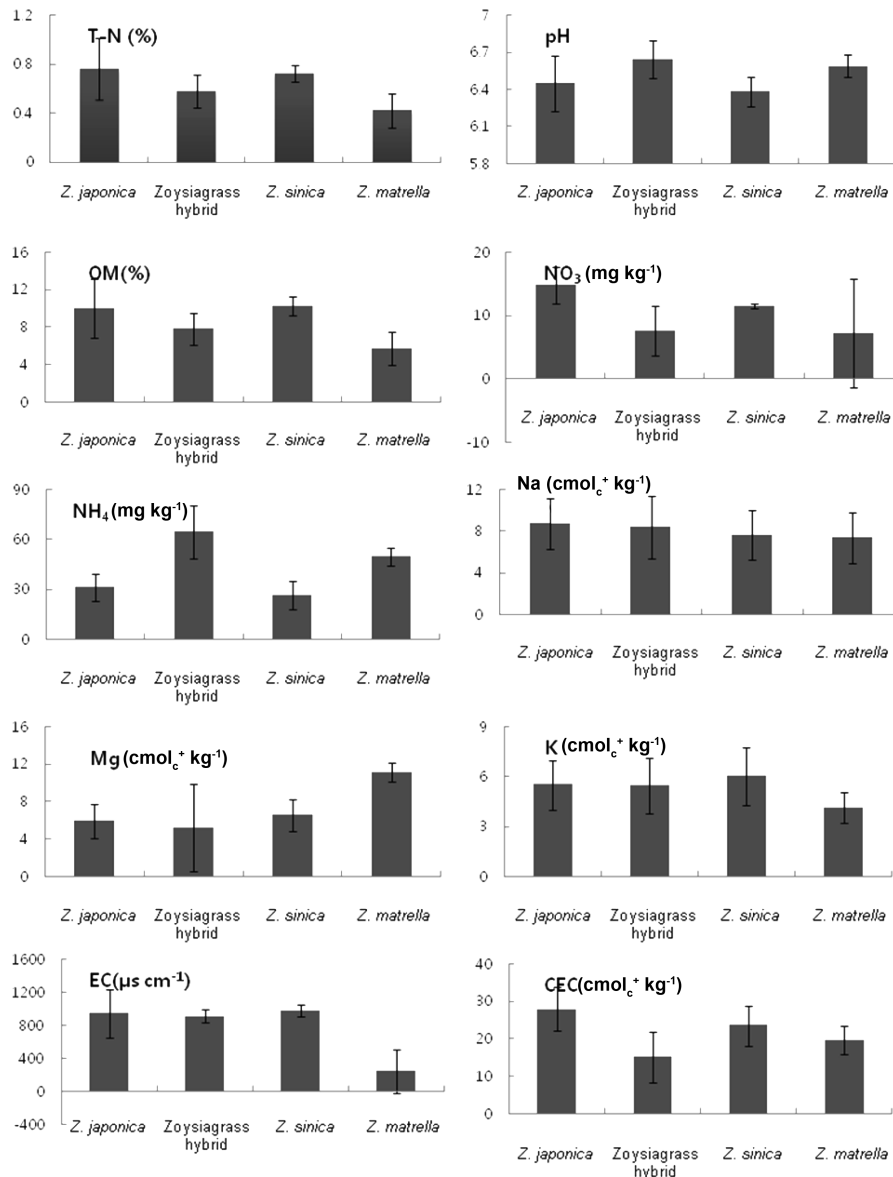


Fig. 3. Soil properties of 4 species of native zoysiagrasses collected in southern Korea.

기준으로 마그네슘(Mg^{2+})은 $1.01 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$, 칼륨(K^+)은 $0.23 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$, 나트륨(Na^+)은 $0.22 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$ 으로 보고하여, 본 실험에서 수집된 한국잔디류의 수집지역의 치환성 양이온의 함량은 매우 낮게 나온 것을 확인할 수 있었다. 이는 수집된 지역의 토양이 사토가 많았으며 그로 인한 무기염류의 함량이 낮은 것으로 판단된다.

그 외 수집지역의 토양 특성 조사결과 T-N은 0.7%로 들잔디류 생육지역이 가장 높았으며 왕잔디류 생육지역이 0.1%로 가장 낮았고, 유기물함량(OM)은 10%인 갯잔디류 생육지역이 가장 높았고, 왕잔디류 생육지역이 1.5%로 가장 낮은 것으로 조사되었다. NO_3^- 는 들잔디류 생육지역이

14 mg kg^{-1} 으로 가장 높았고, 왕잔디류 생육지역이 1.5 g kg^{-1} 으로 가장 낮았으며, NH_4^+ 는 중지류 생육지역이 64 g kg^{-1} 로 가장 높았고, 왕잔디류 생육지역이 19 g kg^{-1} 으로 가장 낮게 조사되었다. EC는 갯잔디류 생육지역이 $983 \mu\text{s cm}^{-1}$ 로 가장 높았고, 금잔디류 생육지역이 $242.7 \mu\text{s cm}^{-1}$ 로 가장 낮았으며, CEC는 들잔디류 생육지역이 $27.8 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$ 으로 가장 높았고, 왕잔디류 생육지역이 $2.7 \text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$ 로 가장 낮은 수치를 보였으며 대체적으로 왕잔디류가 다른 개체들에 비하여 낮은 수치를 나타내었다(Fig. 3).

난지형 한국잔디류의 채집 지역별 K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 등 토양의 화학적 성분은 산림토양에 비하여 대체적으로

낮은 수치를 보였으며, 이는 대부분의 채집 지역의 토양에 사토가 많아 무기염류의 함량이 낮은 것으로 사료된다.

요 약

본 연구는 한반도에 자생하는 난지형 한국잔디류의 자생지에서의 형태적 특성과 재배 포지에서의 형태적 특성 및 자생지에서의 토양특성을 조사한 것이다. 한국 남서부 지역을 중심으로 바닷가 주변과 농로변, 산정 바위 틈 등에서 채집된 들잔디류 41개체, 중지류 28개체, 갯잔디류 22개체, 금잔디류 8개체로 총 4종 99개체를 채집하여 조사한 결과 대부분 자생지와 재배 포지에서 형태적 특성에 큰 차이를 보이지 않았으나, 갯잔디류에서는 잎의 각도와 금잔디류에서 화수당 종자 수에서는 차이를 보였다. 이는 갯잔디가 재배 환경에 따라 영향을 많이 받는 것으로 판단된다. 한국잔디류 수집지역의 토양 특성은 모든 조사구에서 토양산도는 약 pH 6인 약산성 토양이었으며, 치환성 양이온 중 나트륨(Na^+)은 $0.06\text{-}0.02\text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$, 마그네슘(Mg^{2+}) $0.09\text{-}0.03\text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$, 칼륨(K^+) $0.02\text{-}0.01\text{ cmol}_c^+ \text{ kg}^{-1}$ 로 나타나 척박한 토양에서 생육되고 있었다.

주요어: 승성, 형태적 특징, 난지형잔디, 한국잔디

Acknowledgement

This study was carried out with the support of research project in Korea Forest Service (S111012L030120), Republic of Korea.

References

- Bae, E.J., Park, N.C., Lee, K.S., Lee, S.M., Choi, J.S. and Yang, G.M. 2010. Distribution and morphology characteristics of native zoysiagrasses (*Zoysia* spp.) grown in South Korea. *Kor. Turfgrass Sci.* 24(2):97-105. (In Korean)
- Byeon, J.K. 2004. Soil environment change and growth of transplanted trees by soil covering depths in coastal reclaimed land. PhD Dissertation. Konkuk Univ. (In Korean with English abstract)
- Choi, D.K., Yang, G.M. and Choi, J.S. 2008. Flowering periods, genetic characteristics, and cross-pollination rate of *Zoysia* spp. in natural open-pollination. *Kor. Turfgrass Sci.* 22(1):13-23. (In Korean with English abstract)
- Choi, J.S., Ahan, B.J. and Yang, G.M. 1997. Distribution of native zoysiagrass (*Zoysia* spp.) in the south and west coastal regions of Korea and classification using morphological characteristics. *Kor. Soc. Hort. Sci.* 38(4):399-407 (In Korean with English abstract)
- Choi, J.S. and Kim, D.S. 1999. Effect of seeding rate and seeding times on the establishment rate of medium leaf type zoysiagrass. *Dankook Univ. Faculty Research Papers* 34:273-277. (In Korean with English abstract)
- Choi, J.S. and Yang, G.M. 2006. Sod production in South Korea. *Kor. Turfgrass Sci.* 20(2):237-251. (In Korean)
- Christians, N.E. and Engelke, M.C. 1994. Choosing the right grass to fit the environment. p. 99-113. In: Leslie, A.R. (eds.). *Integrated pest management for turf and ornamentals*. CRC Press, Levis Publishers. USA.
- Engelke, M.C., Murray, J.J. and Yeam, D.Y. 1983. Distribution, collection and use of zoysiagrass in the far east, part II. *Agronomy abstract* p. 125.
- Fukuoka, H. 1997. Breeding of *Zoysia* in Japan. *International Symposium of Zoysiagrass Breeding*. Dankook University, Korea. pp. 1-8.
- Jeong, J.H., Koo, K.S., Lee, C.H. and Kim, C.S. 2002. Physico-chemical properties of Korean forest soils by regions. *Kor. Forest Sci.* 91(6): 694-700. (In Korean)
- Kim, D.H., Lee, J.P., Kim, J.B. and Mo, S.Y. 1999. Development of narrow leaf type cultivar 'Konhee' in zoysiagrass. *Kor. Turfgrass Sci.* 13(3):147-152. (In Korean)
- Kim, H.K. 1991. *Grass science*. Seon-Jin Publishing pp. 179-191. (In Korean)
- Kim, I.S. 1996. Golf course and the environment. *Korea Golf Course Management*. pp. 81-115. (In Korean)
- Korea Turfgrass Reserch Institute. 1992. The base and practive of turfgrass management. pp. 94-112. (In Korean)
- Lee, D.I., Kim, K.D. and Joo, Y.K. 2009. Changes of salt concentration by the height of ground water table on disused saltpan for golf course construction site. *Kor. Turfgrass Sci.* 23(1):143-150. (In Korean)
- Murray, J.J. and Yeam, D.Y. 1986. Breeding for seeded zoysiagrass varieties. *Agronomy abstracts* p. 137.
- NTEP. 2002. National Turfgrass Evaluation Program. www.ntep.org. (Accessed Fer. 1, 2013)
- Yang, G.M., Ahn, B.J. and Choi, J.S. 1995. Identification of native zoysiagrasses (*Zoysia* spp.) using morphological characteristics and esterase isozymes. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 36(2):240-247. (In Korean)