生育に及ぼす灌水効果及び日照効果について

北村文雄* 小沢知雄*

Fumio KITAMURA,* Tomoo OZAWA*: Fundamental studies on the culture of American and European lawn grasses in Japan. (2).

On the irrigation effects and the sunbeam effects on the growth of American and European lawn grasses.

1. 緒言

西洋芝栽培の基礎的な問題として、前報⁽¹⁾において種子の発芽及び生育に及ぼす鎮圧効果について述べたが、今回は引続いて生育に及ぼす灌水効果及び日照効果について報告する。

なお本研究において実験中の栽培管理に当つた東大農学部園芸実験所・四宮大典氏に対して深く謝意を表する。

2. 実験材料

実験材料として前回同様次の7種を選んだ。

Bluegrass類

Kentucky Bluegrass *Poa pratensis* L.

Bentgrass類

Colonial bentgrass *Agrostis tenuis* SIBTH.

{ Highland bent
{ Astoria bent

Redtop *A. alba* L.

Bermudagrass類

Bermudagrass (Common Bermudagrass)
Cynodon dactylon PERS.

Fescue類

Chewings fescue *Festuca rubra* L.
var. *commutata* GAUD.

Ryegrass類

Italian ryegrass *Lolium multiflorum* LAM.

3. 実験方法及び結果

1) 灌水効果試験

生育に及ぼす灌水の効果を知るために、昭和33年度に東大農学部園芸実験所圃場にて次の如き実験を行った。即ち試験区として灌水1日1回区、同1日2回区及び対照区(無灌水区)をとり、1区の大いさは1坪(約3.3 m²)とした。実験材料として上記のものより Astoria bentを除いた6種をとり、試験区1区当り材料種子0.2合(約36cc)を5月27日に播いた。灌水は種子の発芽後1週間

即ち Italian ryegrass (以後 ryegrass と称す) は6月6日、Bermudagrass・Chewings fescue (以後 fescue と称す) は6月10日、redtop は6月12日、Highland bent は6月14日、Kentucky bluegrass (以後 bluegrass と称す) は6月18日に開始した。灌水量は灌水開始後8月末迄は1区1回10ℓ宛とし、9月以降は5ℓ宛とし、降雨日は除いた。

(9月以降は気温の低下等により土壌の乾燥度が急激に低くなつたために灌水量を減じた。)灌水は1回区では夕方、2回区では朝夕に行つた。各試験区において適当な時期に伸長度を調査し、又刈込を行つて刈込量の測定を行い、その生長に対する影響を調べた。伸長度調査及び刈込は7月16日より始め、概ね15日毎に行い、11月8日に打切つた。Highland bent では7月13日より始め、概ね15日毎に行い、11月8日に打切つた。redtop では7月13日より始め、概ね16日毎に行い、11月8日に打切つた。Bermudagrass では7月7日より始め、概ね8日毎に行い、11月8日に打切つた。fescue では7月12日より始め、概ね16日毎に行い11月8日に打切つた。ryegrass では6月19日より始め、概ね7日毎に行い、9月5日に打切つた。9月以降は生長量の低下に伴つて刈込期間も適宜に延長した。刈込は地際より1.5cmの高さにて行つた。なお施肥は硫酸アムモニア166.6g、過磷酸石灰212.1g、硫酸加里69.3gを8月2日、9月2日、10月4日の3回に分けて与えた。

実験の結果は第1表にて示した。各種類共灌水を行つた区は、対照区よりも著しい刈込量及び草丈伸長量の増大が見られる。灌水区について見ると、刈込量では概ね Highland bent・redtop・fescue で灌水1回区、ryegrass では灌水2回区がよく、bluegrass では刈込量の生体重では灌水1回区、乾物重で2回区がよい。草丈伸長量では何れも灌水2回区が最も大であり、灌水量が多くなる程草丈が伸長する傾向が見られる。概して見ると、灌水の影響が著しいのは bluegrass で、刈込量では Highland bent・redtop は之より影響は少く、fescue、ryegrass、Bermudagrassの順で更に少くなる。草丈伸長量では ryegrass が bluegrass に次ぎ、fescue、Bermudagrass、Highland bent、redtop の順に少くなる。なお参考として試験期間中の降雨日・雨量等を第2表に掲げた。

* 東京大学農学部園芸学第二研究室
Facul. of Agr. Tokyo Univ.

第1表 西洋芝灌水試験表

項目 種類	試験区	刈込期間	刈込回数	全 刈 込 量		平均草丈伸長量 cm
				生 体 重 g	乾 物 重 g	
Kentucky bluegrass	対 照	33.7.16~11.8	5	5.2	1.7	16.35
	灌水1回	33.7.16~11.8	7	119.4	36.2	38.64
	同 2回	33.7.16~11.8	7	108.6	37.7	40.64
Colonial bentgrass (Highland bent)	対 照	33.7.13~11.8	8	445.6	129.5	42.74
	灌水1回	33.7.13~11.8	8	2560.3	708.3	45.47
	同 2回	33.7.13~11.8	8	2342.4	638.2	47.00
Redtop	対 照	33.7.13~11.8	7	896.3	237.9	55.07
	灌水1回	33.7.13~11.8	7	4972.8	1108.1	55.66
	同 2回	33.7.13~11.8	7	4052.7	863.1	61.88
Bermudagrass	対 照	33.7.7~11.8	13	4720.6	1506.8	75.75
	灌水1回	33.7.7~11.8	13	7665.3	2075.2	81.94
	同 2回	33.7.7~11.8	13	8441.7	2273.0	87.90
Chewings fescue	対 照	33.7.12~11.8	8	313.1	100.8	34.26
	灌水1回	33.7.12~11.8	8	962.6	249.5	37.98
	同 2回	33.7.12~11.8	8	925.0	241.0	38.03
Italian ryegrass	対 照	33.6.19~8.8	7	913.5 (913.5)	175.5 (175.5)	36.76
	灌水1回	33.6.19~9.5	10	1356.5 (1351.6)	266.1 (264.8)	59.13
	同 2回	33.6.19~9.5	10	1661.9 (1659.2)	296.4 (295.7)	62.04

〔備考〕 Italian ryegrass の全刈込量の () は8月8日迄の全刈込量。

第2表 西洋芝灌水試験期間気象表

項目 期間	気 温		降雨日	雨 量 mm
	最高 C	最低 C		
6月6~9日	28	17	2	30.8
10~11	24	19	1	36.6
12~13	27	18	1	0.1
14~17	26	19	2	6.0
18~30	32	18	3	19.9
7月1~31日	31	19	11	189.6
8月1~8日	32	22	2	4.4
9~31	31	19	7	79.1
9月1~5日	28	21	1	0.1
6~30	31	17	9	463.8
10月1~31日	26	9	14	248.3
11月1~8日	26	11	2	6.5
計			55	1085.2

2) 日照効果試験

生育に及ぼす日照作用の効果をj知るために、昭和34年度に前試験同様、東大農学部園芸芸験所圃場にて次の如き実験を行つた。即ち実験材料として先に挙げた7種を

とり、試験区として50cm 平方の区を各4区宛設け、1区当り bluegrass・Highland bent・Bermudagrass は各200粒宛、その他は各100粒宛を5月12日に播種し、発芽したものに対して6月3日より次に述べる処理を行つた。各種4区中、1区は寒冷紗1枚を、1区は2枚を重ね、1区は4枚を重ねて、夫々試験区地上約1mにて被覆して日照を制限し、残り1区は対照区(無被覆区)とした。なお材料の発芽は ryegrass 5月17日、Astoria bent・fescue 5月19日、Highland bent・redtop・bluegrass 5月21日、Bermudagrass 5月29日であつた。

試験区の日照度は第3表にて示した。

第3表 西洋芝日照効果試験区日照度

試験区	天候 (月日)	晴 (6/16) ルツクス	薄晴 (7/3) ルツクス
対 照		7.708	5.572
寒 冷 紗 1 枚		3.958	2.714
同 2 枚		2.250	2.000
同 4 枚		1.167	1.143

〔備考〕 東芝照度計 (第5号型) により測定。

実験は ryegrass は7月3日、Bermudagrass・fescue は7月10日、bluegrass・redtop は7月15日、Highland

bent・Astoria bent は7月22日に打ち切り、直ちに掘上げて生体重・乾物重・草丈・分蘖数・甸甸茎数・根長・根重等を測定し、その結果を第4表に掲げた。一般に日照を制限するにつれて、西洋芝は生体重・乾物重が減少し、草丈が伸長し、分蘖数・甸甸茎数・根長・根重も亦減少する。生体重・乾物重においては Bermudagrass が最も影響が大で、Astoria bent、fescue、bluegrass、Highland bent、ryegrass の順に少くなり、redtop最も影響が少い。又何れも地上部よりも地下部の影響が大である。草丈では fescue が最も影響大で、Astoria bent、Highland bent、ryegrass、bluegrass、redtopの順に少くなり、Bermudagrass 最も影響少い。分蘖数では Bermudagrassが最も影響大で、Astoria bent、Highland bent、fescue、ryegrass

redtop の順に少くなり、bluegrass 最も影響少い。甸甸茎数では分岐した Bermudagrass において、日照を制限したものは分岐が見られなかった。根長では Bermudagrass が最も影響大で、Highland bent、fescue、Astoria bent、redtop、bluegrass、ryegrass の順に影響少くなる。根数では Astoria bent 最も影響大で、Bermudagrass fescue、ryegrass、bluegrass、redtopの順に少くなり、Highland bent 最も影響少い。総括すると、日照不足による影響が最も大きいのは Bermudagrass で、fescue Astoria bent、Highland bent の順に少くなり、ryegrass はそれより一段と少く、bluegrass は更に少く、redtop は最も影響が少い。

第4表 西洋芝日照効果試験表

項目 種類	試験区	生 体 重 g			乾 物 重 g			地 上 部			地 下 部	
		地上部	地下部	計	地上部	地下部	計	草丈cm	分蘖数	甸甸 茎数	根長 cm	根数
Kentucky bluegrass (34.6.3-7.15)	対 照	0.231	0.044	0.275	0.064	0.025	0.089	12.00	5.35	0	16.57	19.80
	寒冷紗1枚	0.108	0.023	0.131	0.037	0.015	0.052	12.64	4.10	0	13.81	16.49
	同 2枚	0.149	0.017	0.166	0.042	0.009	0.051	16.75	3.10	0	15.03	14.50
	同 4枚	0.136	0.014	0.150	0.040	0.008	0.048	20.29	2.75	0	14.97	13.35
Highland bent (34.6.3-7.22)	対 照	0.715	0.105	0.820	0.198	0.048	0.246	15.98	22.80	0	21.72	24.60
	寒冷紗1枚	0.703	0.072	0.775	0.184	0.028	0.212	23.89	11.60	0	18.69	25.50
	同 2枚	0.672	0.063	0.735	0.170	0.024	0.194	29.00	8.80	0	18.70	24.30
	同 4枚	0.600	0.038	0.638	0.135	0.016	0.151	29.95	6.10	0	16.50	20.10
Astoria bent (34.6.3-7.22)	対 照	1.062	0.164	1.226	0.295	0.074	0.369	14.63	26.20	0	23.81	57.70
	寒冷紗1枚	0.952	0.116	1.068	0.219	0.040	0.259	21.94	13.30	0	21.15	39.80
	同 2枚	0.818	0.100	0.918	0.191	0.031	0.222	24.49	10.00	0	20.30	32.70
	同 4枚	0.588	0.038	0.626	0.144	0.017	0.161	28.01	6.50	0	19.11	21.70
Redtop (34.6.3-7.15)	対 照	1.198	0.217	1.415	0.243	0.056	0.299	17.41	11.70	0	21.59	41.30
	寒冷紗1枚	1.238	0.103	1.341	0.237	0.049	0.286	19.42	12.00	0	20.63	40.20
	同 2枚	1.083	0.082	1.165	0.196	0.030	0.226	23.50	8.65	0	18.13	31.10
	同 4枚	0.989	0.071	1.060	0.171	0.024	0.195	26.28	5.70	0	17.38	27.60
Bermudagrass (34.6.3-7.10)	対 照	0.275	0.057	0.332	0.086	0.022	0.108	12.14	5.50	0.9	19.17	9.17
	寒冷紗1枚	0.113	0.022	0.135	0.032	0.007	0.039	12.77	2.35	0	14.20	6.10
	同 2枚	0.083	0.015	0.098	0.024	0.006	0.030	13.15	1.60	0	12.45	4.70
	同 4枚	0.072	0.012	0.084	0.019	0.004	0.023	15.14	1.25	0	10.22	4.20
Cheuings fescue (34.6.3-7.10)	対 照	0.324	0.115	0.439	0.111	0.047	0.158	8.05	21.08	0	22.15	24.56
	寒冷紗1枚	0.299	0.098	0.397	0.094	0.039	0.133	12.22	14.44	0	21.90	21.16
	同 2枚	0.238	0.047	0.285	0.070	0.020	0.090	13.75	8.84	0	17.75	15.72
	同 4枚	0.207	0.036	0.243	0.058	0.016	0.074	18.68	5.76	0	16.84	12.24
Italian ryegrass (34.6.3-7.3)	対 照	2.163	0.329	2.492	0.326	0.128	0.454	22.38	11.84	0	26.27	35.28
	寒冷紗1枚	2.023	0.269	2.292	0.268	0.115	0.383	29.64	7.00	0	22.96	32.60
	同 2枚	1.924	0.119	2.043	0.247	0.059	0.306	36.73	5.32	0	22.24	25.56
	同 4枚	1.844	0.100	1.944	0.242	0.048	0.290	41.92	3.96	0	24.82	19.72

〔備考〕生体重・乾物重・草丈・分蘖数・甸甸茎数・根長・根数は何れも1個体当たり平均値。

4. 考 察

1) 実験の結果、西洋芝は灌水による土壌水分の多少がその生育に著しく影響することが明らかとなった。即ち灌水によつてその生育が旺盛になり、生長量及び草丈の伸長度が増加する。灌水量は坪当たり10 ℓ (9月以降5 ℓ) の場合は1日1回施用がよい種類と1日2回施用がよい種類とあるが、何れにしても大差なく、労力的・経済的に見た場合1日1回施用が適当であるように思われる。然し一方灌水したものは植物体が軟弱になる傾向が見られるが、之はゴルフ場のグリーン等においては或程度芝が軟弱である方がよいと云う面もあるが、過度になれば種々の障害(例えば病害等)も生じ易くなることに留意すべきである。又種類により灌水の効果が著しく異り、bluegrass は非常に著しく、Highland bent・redtop・fescue 等も相当な効果が見られるが、Bermudagrass・ryegrass 等は余り効果がないのは植物の水分要求性の相違によるもので、概ね乾燥に対する抵抗性とも関聯していると思われる。

2) 日照不足によつて、一般高等植物同様、西洋芝の場合も植物は淡緑色になり、植物体は軟弱化し、徒長現象を生ずる等所謂黄纖化状態を示し、生長量は減少し、茎・根等における分岐も少くなる。然し種類により日照不足の影響に著しい差があり、全体的に見てその影響が少いもの、即ち耐陰性が相当あると思われるのは redtop で、僅かな日照の不足では余り影響がなく、寒冷紗1枚区では逆に分蘖数を増加する現象が見られる。一方日照不足による影響大で、耐陰性に最も乏しいと思われるのは Bermudagrass で、僅かな日照不足によつてもその生長量等が著しく減少するが、それでも日本芝に比較すれば耐陰性はあると云える。又一般に日照不足の影響は階段的に現れるが、bluegrass・Bermudagrass は寒冷紗1枚区では相当著しい影響が見られるが、更に日照不足した場合の影響の強さは割合に緩慢となる点が他と異り、日本芝の場合と似ている。

5. 摘 要

1) 先に西洋芝栽培の基礎的研究第1報として、西洋芝の種子の発芽及び生育に及ぼす鎮圧効果について報告したが、今回はその第2報として西洋芝種子の生育に及ぼす灌水効果及び日照効果について、前報同様 Kentucky bluegrass・colonial bentgrass (Highland bent及びAstoria bent)・redtop・Bermudagrass・Chewings fescue・Italian ryegrass を材料として実験を行つた結果を報告した。

2) 灌水効果試験の結果、灌水により西洋芝の生育は促進され、草丈伸長量も増加した。灌水量は1坪当たり10 ℓ 1日1回又は2回が効果があつた。

3) 日照効果試験の結果、日照不足により西洋芝は生体重・乾物重・分蘖数・匍匐茎数・根長・根重は減少し、草丈は増加した。redtop が日照不足による影響も少く、Bermudagrass が最も著しかつた。

参 考 文 献

- (1) 北村文雄・小沢知雄：西洋芝栽培の基礎的研究(第1報)種子の発芽及び生育に及ぼす鎮圧効果について、造雑23(2)：11—15, 1959.
- (2) 小沢知雄：芝の生育と土壤湿度との関係、造雑16(34)：39—41, 1953.
- (3) ———：芝の日射要求度に関する実験的研究(第1報)造雑14(1)：33—40, 1950.
- (4) ———：———(第3報)造雑16(1)1—4, 1952.
- (5) 坂村徹：植物生理学、下巻、東京、69—75, 1951.

Summary

In the previous paper, the authors reported the germination of the seeds of American and European lawn grasses(Kentucky bluegrass, colonial bentgrasses Highland bent and Astoria bent, redtop, Bermudagrass, Chewings fescue and Italian ryegrass) in Japan and the repression effects on their growth. The present experiments were carried out to know the irrigation effects and the sunbeam effects on their growth, and the following results obtained.

(1) By the irrigation, the growth of American and European lawn grasses were quickened and the height of them increased. Irrigation of 10 litres per 3.3m² once or twice a day were effective.

(2) By the results of sunbeam deficiency, their weight (fresh and dry measure), the amount of stems and stolons, the length and amount of roots decreased, and the height of them increased. Redtop was least influenced by sunbeam deficiency, while Bermudagrass was most influenced.

※

※