日本芝園芸品種栽培の基礎的研究 (第1報)

—生育におよぼす踏圧並びに刈込の影響について—

北 村 文 雄

Fundamental study on the culture of Japanese lawn grasses varieties. 1.
On the influences of tread-pressure and mowing on the growth of
Japanese lawn grasses varieties.
by Fumio KITAMURA

1. 緒 言

日本芝は、国内各地に広く自生が見られ、また海外より移入された種類もあり、古くから庭園を中心に植栽されて、園芸品種を数多く生じている。現在、日本芝各園芸品種は、庭園のみならず、公園、運動競技場、ゴルフ場などの芝生構成材料として、裸地法面などの緑化材料として、また牧草として多方面に利用されている。従つて、その目的に応じて園芸品種は使い分けられねばならないが、実際には、各園芸品種の諸性質が充分究明されていないために、適正に使用されていると云いきれない現状である。そこで、日本芝園芸品種の合理的使用法を確立することを目的として、各園芸品種の性質中、特に重要である栽培学的性質について、昭和37年度に、東京大学農学部園芸実験所試験圃場にて実験的検討を行つた。ここでは、そのうちの踏圧並びに刈込が日本芝園芸品種におよぼす影響についての実験結果を報告する。

この研究は、昭和37年度文部省科学研究費による研究の一部である。

2. 実験材料

イ) 日本芝園芸品種中代表的なものとして次の種類を用いた。

「ノシバ」 *Zoysia japonica* Steud.

「チュウシバ」・「コウライシバⅠ」(やや大型で葉毛の少い種類)・「コウライシバⅡ」(関東地方で最も普通の種類)・「コウライシバⅢ」(やや小型の種類)・「カラシバ」(ヒメコウライと称せられるものと同種)・「チョウセンシバ」

以上 *Z. matrella* Merr.

「ヒメシバ」 *Z. tenuifolia* Willd.

ロ) その他、米国で作出された園芸品種として次のものを用いた。

Meyer Zoysia (*Z. japonica* の改良種)

Emerald Zoysia (*Z. japonica* × *Z. tenuifolia*)

ハ) 海外の自生種で、日本で園芸品種的に利用可能なものとして次のものを加えた。

Zoysia matrella (フィリッピン自生)

Z. tenuifolia (グアム島自生)

3. 実験方法および結果

イ) 踏圧試験

踏圧試験区として、上記実験材料12種それぞれについて、踏圧毎日1回区、同5回区、同10回区、同20回区および無処理区(対照区)の5区宛をとつた。各試験区は30cm四方の正方形の枠で仕切りを設けた。実験材料は、匍匐茎の先端部を除いたものから、略均一に生育している3節を切り取り、葉は基部より切除し、根は1節3本3cmの長さに整え、1区当り10個体宛選ぶようにして、筋播芝の要領で6月28日定植した(Table 1参照)。定植後は、活着まで各区同様に適宜灌水管理を行つた。踏圧処理は、材料が活着し順調に生育しつつある8月15日に開始され、9月13日に終了した。実際の踏圧は、体重50~55kgの男子が、ゴム底靴にて、麦踏みの要領で行つた。踏圧終了後9月15日に材料を掘上げ、充分水洗して調査に備えた。調査は、植物重、植物長(匍匐茎長—基部より匍匐茎先端までの長さ)、分岐茎数、節数、成葉数、葉長、根数、根長などについて行つた。また、掘上直前に土壌硬度を測定した。なお、実験期間中、各試験区は同一条件の栽培管理を行い、肥料は各区8月1日、15日の2回、複合肥料(チツソホスカ5号—N13%, P₂O₅ 12%, K10%)各10g宛施用した。

実験の結果は、Fig. 1—1, 2, 3, 4 に示した。一般に、植物重は踏圧回数が増加するにつれて減少するが、やや小型の芝では、軽い踏圧ではむしろ増加する傾向が見られる反面、非常に小型の芝は、踏圧回数の増加と共に著しく減少する現象が見られる。植物長は、大中型の芝では、踏圧回数が適当であれば、むしろ増加する傾向があり、小型の芝では、踏圧回数多くなるにつれて漸減している。分岐茎数は、軽い踏圧では何れの芝も増加しており、多くの場合1日1回踏圧で最も増加しているが、過度の踏圧では減少している。節数でも同様の傾向が見られる。成葉数においても同様であるが、葉長は、大型の芝つまり葉の長い種類程踏圧により短くなるが、小型のものでは概ね踏圧による影響が少く、軽い踏圧ではむしろ

Table 1. Weight of materials and length of their stolons at the planting time. (June 28, 1962)

Variety	Average of weight of materials g.	Average of length of stolons cm.
No-shiba	0.470	6.34
Meyer Zoysia	0.423	5.83
Chū-shiba	0.369	5.58
Kōrai-shiba I	0.337	5.42
Kōrai-shiba II	0.324	5.25
Kōrai-shiba III	0.301	5.00
Emerald Zoysia	0.261	4.33
Zoysia matrella (Philippine)	0.233	4.17
Kara-shiba	0.212	4.05
Chōsen-shiba	0.146	3.35
Zoysia tenuifolia (Guam)	0.075	3.25
Hime-shiba	0.070	3.17

Table 2. Soil-hardiness in the experimental field. (September 15, 1962)

Treatment	Control	Tread 1time/day	Tread 5times/day	Tread 10times/day	Tread 20times/day
Hardiness kg/m ³	0.15	1.60	2.80	4.40	4.90

Table 3. Date of mowing during the experiment. (August-September, 1962)

Treatment	Control	Mowing 1time/4weeks	Mowing 1time/2weeks	Mowing 1time/week	Mowing 2times/week
Date of mowing					
August 15		○	○	○	○
18					○
22				○	○
25					○
29			○	○	○
September 1					○
5				○	○
8					○
12		○	○	○	○

増加するものもある。根数でも、一般に1日1回程程度の軽い踏圧では増加する傾向があるが、一方、根長は大体踏圧が加わるにつれて減少する傾向がある。試験区の土壌硬度は Table 2 に示した。

ロ) 刈込試験

刈込試験は、前記試験と同じ実験材料を用い、試験区の大いさ、実験材料の処理、定植日および方法も同様にした (Table 1 参照)。試験として、刈込4週1回区、同2週1回区、同1週1回区、同1週2回区を設け、また、無処理区 (対照区) は前試験区の無処理区を共用した。定植後の管理も同様に行つた。刈込は、Table 3 の如く8月15日より9月12日にかけて行われ、実際の処理

は、地上1cmの高さに鋏を用いて刈込み、刈込まれた茎葉は各試験区別に秤量した。9月15日材料を掘上げ、水洗処理し、前試験同様の項目について調査を行つた。

実験の結果は Fig 2—1, 2, 3, 4 に示した。植物重は、刈込回数増加するにつれて概ね減少するが、小型の種類では、刈込回数少い時に増加する傾向がある。植物長は、刈込回数少い場合は増加することが多い。分岐茎数は、多くのものでは刈込4週1回程度が、ごく小型のものは刈込2週1回が最も増加する。節数も、概ね刈込4週1回または2週1回のものが最も多い。葉数も、ある程度刈込により増加する。葉長は、大型のものを刈込により短くなるが、ごく小型の種類では、ある程度の刈込で時に増加するものもある。根数は、刈込による影響が様々であるが、根長は、刈込回数増加するにつれて何れも減少している。また、刈込量および植物伸長量は

Table 4、Table 5 に示したが、刈込量は刈込回数増加するにつれて減少し、植物伸長量は逆に増加している。

4. 考 察

イ) 芝は、踏圧により著しい影響を蒙る。筆者⁽⁵⁾はこの原因として、先に、(1) 踏圧による植物自体への刺戟、損傷より生ずる同化作用の阻害その他の害作用などの直接作用、(2) 土壌の固結による根部への間接作用、を挙げた。日本芝の場合、踏圧に対して相当抵抗性を示しているが、園芸品種によりこの影響の程度にかなりの差があることが、本実験で示されている。植物重のみから見ると、中小型の芝が抵抗力大きく、大型のものがこれに次ぎ、ごく小型のものが最も小であるが、このことは、植物重では葉重がかなり大きな比重を占めており、大型の葉をもつ大型の芝が踏圧により最も葉の損傷が大であるため、総合的に検討した場合、大型の種類程踏圧に対する抵抗力が大である。実際、大型の芝は、過

度の踏圧に対して最も活力を残していることが観察される。また、中小型の芝が相当抵抗力が大であるように見えるのは、分岐茎数、葉数などが多く、密になつてゐるために、お互いによく保護し合い、踏圧の力を分散させているため、疎生状態においた場合は、大型の芝に比較すると、抵抗力はやや劣るものと推定される。ごく小型の芝は、中型の芝に比して掘り方が遅く、全面的に密にならず、大型の芝と略同一の条件に立つており、それに加えて、土壌の固結に対する浅根性の不利があつて、その劣性が明らかにしたものと考えられる。適度の踏圧によつて、一般に、植物長、分岐茎数、節数、成葉数、根数などが増加し、芝は密になり、良好な芝生になる。また中

Table 4. Total yield of mowing. (Dry weight-g.)

Treatment Variety	Control	Mowing 1time/ 4weeks	Mowing 1time/ 2weeks	Mowing 1time/ week	Mowing 2times/ week
No-shiba	—	0.39	0.36	0.34	0.31
Meyer Zoysia	—	0.34	0.28	0.27	0.24
Chū-shiba	—	0.23	0.20	0.18	0.17
Kōrai-shiba I	—	0.21	0.19	0.19	0.17
Kōrai-shiba II	—	0.20	0.17	0.16	0.16
Kōrai-shiba III	—	0.15	0.14	0.12	0.11
Emerald Zoysia	—	0.12	0.11	0.11	0.10
Zoysia matrella	—	0.09	0.09	0.08	0.08
Kara-shiba	—	0.09	0.10	0.09	0.07
Chosen-shiba	—	0.07	0.08	0.06	0.05
Zoysia tenuifolia	—	0.06	0.06	0.06	0.05
Hime-shiba	—	0.06	0.06	0.06	0.06

Table 5. Total heights of lawn grasses as affected by various rates of mowing^{*}. -cm.

Treatment Variety	Control	Mowing 1time/ 4weeks	Mowing 1time/ 2weeks	Mowing 1time/ week	Mowing 2times/ week
No-shiba	8.1	11.5	15.2	21.5	22.8
Meyer Zoysia	7.1	10.4	14.0	19.2	20.0
Chū-shiba	6.9	8.2	11.1	14.7	18.6
Kōrai-shiba I	6.7	7.3	10.8	13.5	17.8
Kōrai-shiba II	5.5	6.7	9.6	12.7	15.9
Kōrai-shiba III	5.3	6.0	6.9	9.8	13.8
Emerald Zoysia	4.9	5.5	6.6	8.5	13.0
Zoysia matrella	4.4	4.8	5.8	7.6	11.5
Kara-shiba	4.4	4.7	6.3	7.9	11.6
Chōsen-shiba	3.2	3.8	5.4	6.6	9.3
Zoysia tenuifolia	2.9	3.5	5.0	6.2	9.1
Hime-shiba	2.9	3.4	5.0	6.3	9.3

* Average value.

小型の種類では、植物重、葉長の増加が見られるが、根長は概ね漸減する。過度になると何れも減少し、生育は衰える。全体的に見て、適当な踏圧は1～5回の範囲にある。この結果は、本多氏ら⁽¹⁾ のノシバにおける実験でも同様のことが報告されており、筆者ら⁽⁶⁾ の西洋芝における実験でも同一の傾向が示されている。

ロ) 刈込による影響として、筆者⁽⁵⁾ は、(1)刈込の際の植物体の切除に伴う同化作用の減少および栄養体の除去による栄養状態の悪化、(2)刈込の植物体への刺戟、損傷などの作用、を挙げた。日本芝は、刈込に対しても相当抵抗性があるが、そのうち、刈込により最も被害を受けると思われるのは大型の芝で、茎葉の刈込により除去される量は大型種程多い。植物重を見ると、大型のものは、刈込回数多くなるにつれて、踏圧における場合と似た被

害曲線を示し、ごく小型のものは、踏圧の場合に比較して、刈込に対して強い抵抗性を表している。総合的に見ると、大型種も小型種も、刈込に対する抵抗性は、踏圧の場合程差がない。これは、上述の如く、大型の芝よりも小型のものの刈込による損傷が比較的少ないことが有力な原因であり、このことは、刈込量においても示されている。適度の刈込により、一般に、分岐茎数、節数、成葉数、根数などが増加し、芝は密になる。また、概ね小型の種類では、植物重、植物長の増加が見られる。葉長、根長は概ね減少する。過度の刈込による害は、大型のもの程強く出る。一般に見て、踏圧の場合よりも、栄養状態の悪化による影響が大型の種類程強く現れるようである。刈込回数は、大型のものでは2週～4週1回、小型のものでは1週～4週1回が芝の生育を良好に保つために適当と思われる。日本芝園芸品種の刈込に対する抵抗性は、概して、西洋芝などに比較して強いと云うことができる。

5. 摘 要

イ) 日本芝園芸品種栽培の基礎的研究として各園芸品種の生育におよぼす踏圧並びに刈込の影響について実験を行った。

ロ) 踏圧試験の結果、踏圧に対しては概ね相当抵抗性を示しているが、ごく小型の種類では、抵抗力の弱化が見られる。一般に、適度の踏圧(1～5回/日)では、植物長、分岐茎数、節数、成葉数、根数などの増加が見られ、芝生は密になるが、過度になると何れも減少する。

ハ) 刈込試験の結果、刈込に対しては何れも抵抗力が相当強く、一般に適度の刈込(大型の種類は1回/2～4週、小型の種類は1回/1～4週)では、分岐茎数、節数、成葉数、根数などの増加が見られ、芝生は密になるが、過度になると何れも減少する。

参 考 文 献

- (1) 本多 倅・山辺 遼彦：日本芝の生育に及ぼす踏圧の影響—踏圧頻度と生育との関係。造雑22(4)：16—20. 1959.
- (2) 本間 啓・小沢 知雄・北村 文雄：荒木田混合度および根芝法の差異による植付時期別の日本芝の生育ならびに踏圧による損傷度に関する研究。造雑25(3)：20—27. 1962.
- (3) 北村 文雄：日本芝の分類学的研究。(第1報)。日本芝の園芸的分類について。造雑23(1)：6—9. 1959.
- (4) ———・小沢 知雄：公園における日本芝の生態。造雑22

(3) : 6—9. 1959.

(5) — • — : 西洋芝栽培の基礎的研究. (第3報). 生育に及ぼす踏圧効果及び刈込効果について. 造雑24(3) : 56—60. 1961.

(6) 小沢知雄 : 芝の鎮圧. 造雑17 (1) : 16—17. 1953.

(7) Juska, F. V., & Hanson, A. A. : Effects of interval and height of mowing on growth of Merion and Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.). Agron. J. 53(6) : 385—388. 1961.

(8) Madison, J. H. : The mowing of turfgrass. I. The effect of season, interval, and height of mowing on the growth of Seaside bentgrass turf. Agron. J. 52(8) : 449—452. 1960.

(9) — : Mowing of turfgrass. II. Responses of three species of grass. Agron. J. 54(3) : 250—252. 1962.

(10) — : — III. The effect of rest on Seaside bentgrass turf mowed daily. Agron. J. 54(3) : 252—253. 1962.

Summary

The experiments were carried out to know the influences of tread-pressure and mowing on the growth

of Japanese lawn grasses varieties (No-shiba, Chū-shiba, Kōrai-shiba I, Kōrai-shiba II, Kōrai-shiba III, Kara-shiba, Chōsen-shiba, Hime-shiba, Meyer Zoysia, Emerald Zoysia, Zoysia matrella (native to Philippine) and *Z. tenuifolia* (native to Guam I.)), and the following results were obtained.

(1) Generally, Japanese lawn grasses were comparatively strong to the tread, but the extremely small varieties were somewhat weak. In case of the moderate tread-pressure (1—5 times/day), as a rule, the length of stolons, the numbers of stolons, nodes, leaves and roots of Japanese lawn grasses varieties were increased, and their turf grew thick. While, in case of the over tread all decreased.

(2) Japanese lawn grasses varieties were comparatively strong to the mowing. In case of the moderate mowing (the larger varieties—I time/2—4 weeks, the smaller varieties—I time/I—4 weeks), as a rule, the numbers of stolons, nodes, leaves and roots were increased, and their turf grew thick. While, in case of the over mowing, all decreased.

Fig. I-1. Influences of various rates of tread-pressure on the dry weight and the length of stolon.*

1. No-shiba. 2. Meyer Zoysia. 3. Chū-shiba. 4. Kōrai-shiba I. 5. Kōrai-shiba II. 6. Kōrai-shiba III. 7. Emerald Zoysia. 8. Zoysia matrella (Philippine). 9. Kara-shiba. 10. Chōsen-shiba. 11. Zoysia tenuifolia (Guam). 12. Hime-shiba.

*Average value.

Fig. I-2. Influences of various rates of tread-pressure on the numbers of stolon and node.*

*Average value.

Fig. I-3. Influences of various rates of tread-pressure on the number and length of leaf.*

*Average value.

Fig. I-4. Influences of various rates of tread-pressure on the number and length of root.*

*Average value

Fig. 2-1. Influences of various rates of mowing on the dry weight and the length of stolon.*

1. No-shiba. 2. Meyer Zoysia. 3. Chu-shiba. 4. Kōrai-shiba I. 5. Kōrai-shiba II. 6. Kōrai-shiba III. 7. Emerald Zoysia. 8. Zoysia matrella (Philippine). 9. Kara-shiba. 10. Chōsen-shiba. 11. Zoysia tenuifolia (Guam). 12. Hime-shiba.

*Average value.

Fig. 2-2. Influences of various rates of mowing on the numbers of stolon and node.*

*Average value.

Fig.2-3. Influences of various rates of mowing on the number and length of leaf.*
*Average value.

Fig.2-4. Influences of various rates of mowing on the number and length of root.*
*Average value.

(6 頁よりつづく)

Block に対応する機能をもつもの

小公園 (面積 1ha)

$$\log P = -1.2 \log(t^2) + 1.1$$

Neighbourhood に対応するもの

大公園 (緑地面積60ha)

$$\log P = -1.1 \log(t^2) + 1.5$$

City に対応するもの

Summary

The writer had researches on various greens in Kyoto about their recreational inducement and studied them with the hierarchy of Ekistics which proposed by Dr. C. A. Doxiadis, Greece, to establish an idea of the pattern of urban greens.

This study is prepared to relate greens and communities in each hierarchy with experimental logarithmic formula, and is assumed as follows.

I. A playlot (0.2ha) has below inducing tendency

and relates with block (hundreds' families community)

$$\log P = -1.2 \log(t^2) + 0.9$$

P : recreational inducement rate (%/year)

T : time distance (hour)

II. A children park (1ha) has a tendency shown below formula and relates' with neighbourhood. (about a thousand families community)

$$\log P = -1.2 \log(t^2) + 1.1$$

III. Kyoto-Gyoen, boha large park, has a below tendency and relates with city. (tens thousand sfamilies community)

$$\log P = -1.1 \log(t^2) + 1.5$$

Rdmarks

Time distancet is defined as above, and t^2 which is used in above formulas means an ecological distance such as $t \cdot m$ which has been shown as an index ecological distance of natural resort.

Recreational inducement rate P was also defined as effective percentage by Dr. Nagami in 1934.