

水耕液の水素イオン濃度が日本芝の生育に及ぼす影響

本 多 侔・塚 本 育 弘

(造園植栽学研究室)

Hitoshi HONDA and Ikuhiro TSUKAMOTO : Influence of Hydrogen Ion Concentration exerted upon the Growth of Japanese Lawn-grass in case of Water Culture.

1. 序 言

日本芝の追肥としては従来より主として硫酸が用いられて来ており、また芝の栽培地では下肥を多量に連用するため芝生地の土壌は年々酸性化されてゆく。また芝生新設の際には多量の石炭を施す慣習が行われているが、その後の生育不良が屢々問題となって来る。日本芝の生育と酸度との関係については未だ明らかにされたものがないまま相反する諸説が行われていて、その栽培管理については必ずしも合理的に行われていない現状である。そこで日本芝の生育と水素イオン濃度との関連を追求するために、先ず水耕法によって実験を行った。

本実験の遂行にあたっては本学部土壌肥料学研究室の吉江教授、小島助教授の御指導御援助に負うところ多く茲に深謝する次第である。

2. 実験材料及び方法

(1) 供試植物は園芸学部の庭園より採取した *Zoysia japonica* S. 1) で第1表の如くである。材料は第1実験においては採取後直ちに水耕液に移したが、第2実験よりは予め根部を暗黒下に保ち、始め井戸水で、発根後は漸次培養液を加えて発根させ、正常に生育したものの中より、更に大きさ、形状など齊一なものを選んで実験に供した。

第1表 実験の時期・区・材料の大きさ・発根処理期間

項目 回数	実験の 時 期	実験区 (pH)	苗の1箇体の大きさ			苗 取 (月 日)	発根期間 (月 日)	実験開始	結果測定
			重量 (g)	節数	芽数				
1	萌芽期	3.4・4.5・6.7・8	0.5~0.6	2	2	5.9		5.10	7.15
2	伸長期	同 上	0.9~1.3	2	2	6.17	6.18~7.17	7.18	9.19
3	下降期	2.5・3.3.4.4.5	1.0~1.3	2	2	8.26	8.27~9.23	9.23	

(2) 実験区は pH2.5~8 の範囲で1鉢5株植で4鉢計20株を1区とした。

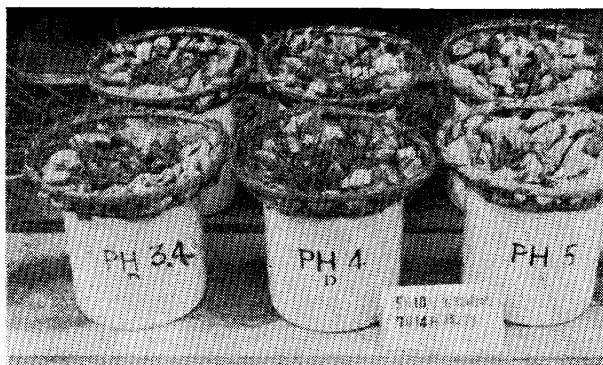
(3) 実験は第1図の如き5万分の1のポット上の竹ざる(25×20cm)に礫を入れ、ランナー節部が水につかる程度に苗を固定すると共に、鉢内に直接光線の入るのをさまたげた。

(4) 水耕液の組成は第2表の如くで、供試水としては園芸学部の井戸水を用いた。

(5) 水耕液の更新は、第1実験では1週間毎に、第2実験以後は4日毎に行った。

(6) 水耕液のpHは変化し易いので毎日調節を行った。調節のためには塩酸と苛性曹達を用い、反応の測定には比色測定器を用いた。

(7) 実験期間中は苗の日照、通気が齊一に行われるよう留意し、また8月中は礫の過熱を防ぐために、



第1図 水耕栽培装置（第1実験）

第2表 水耕液の組成

種 類	1 立中のmg
$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$	24.1
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	89.9
K_2SO_4	111.3
KH_2PO_4	24.8
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	29.9
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	10.6

日中のみよしずの日除をした。

3. 実験結果及び考察

a. 生育全般

萌芽期、伸長期の両実験の結果は殆ど同様の傾向を示し、全重量、地上部重、地下部重、直立茎・ランナーの分蘖、伸長など生育全般にわたって、pH 4 が最も優れた生育を示し、3.4 がこれに次いでよく、強い酸性側において旺盛な發育を行うのに対し、中性、塩基性に近づくに従って、生育は著しく害される。生育過程の観察においてもpH 3.4・4・5のグループは葉色は濃く、光沢あり、葉も密生し、直立茎・ラン

第3表 水耕法による日本芝の生育と水素イオン濃度との関係—1（萌芽期）

項目 pH	全 重 量		茎葉重 (生体重)	根 重 (生体重)	TR率	ラ ン ナ ー (主茎)			根 長 (最長平均cm)
	生体重	風乾重				本 数	総長(cm)	節 数	
3.4	1.433	0.275	1.225	0.208	5.9	5	51	23	8.7
4	2.297	0.440	1.856	0.441	4.2	12	225	86	11.7
5	0.976	0.194	0.854	0.122	7.0	6	45	26	7.2
6	0.734	0.167	0.643	0.091	7.1	3	16.5	9	5.5
7	0.569	0.122	0.497	0.072	6.9	1	6	4	4.3
8	0.526	0.120	0.470	0.056	8.4	1	5.5	3	5.2

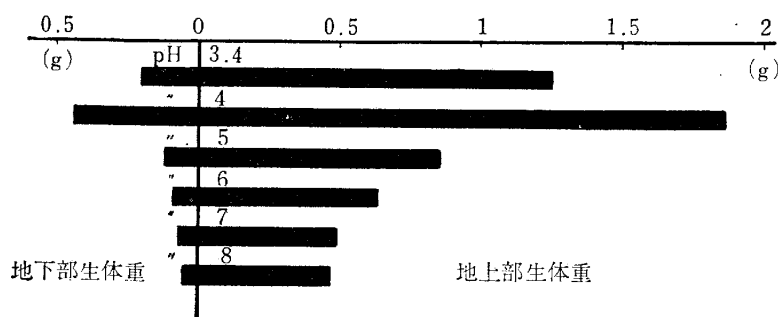
註) 風乾重, 生体重は各区1箇体当たり平均 g.

第4表 水耕法による日本芝の生育と水素イオン濃度との関係—2（伸長期）

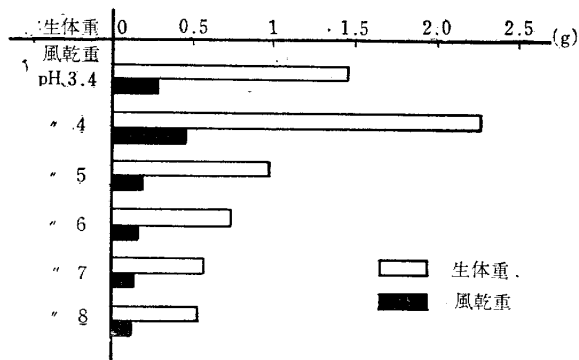
項目 pH	全 重 量		茎葉重 (生体重)	根 重 (生体重)	T R 率	ラ ン ナ ー						
	生体重	風乾重				本 数			総 長 (cm)			節数
						主茎	副茎	計	主	副	計	
3.4	6.082	1.215	5.537	0.545	10.2	20	16	36	448.5	209.5	688.0	207
4	7.340	1.470	6.710	0.630	10.7	20	18	38	638.5	215.5	854.0	271
5	2.833	0.494	2.577	0.256	10.0	16	6	22	212.0	27.5	239.5	130
6	1.260	0.200	1.057	0.124	8.5	13	1	14	83.0	2.5	85.5	63
7	1.095	0.165	0.973	0.122	8.0	9	0	9	40.0	0	40.0	42
8	1.054	0.155	0.937	0.117	8.0	7	0	7	37.0	0	37.0	40

註) 風乾重, 生体重は各区1個体当たり平均値, g.

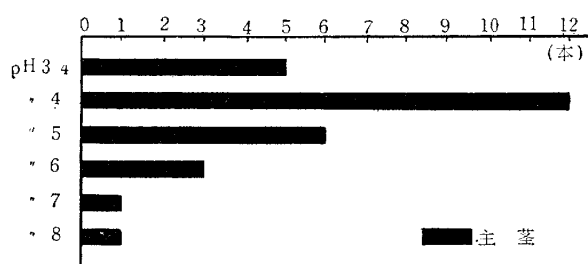
ナーともよく分蘖し、二次的ランナーもよく発生して来る。根の生育も良好で、長く密で、白色に太く充実している。これに対し pH 6・7・8 区においては、葉は黄味を帯びて下葉は褐変し、または枯れて来るものが多くなり、光沢なく、葉数も少く、分蘖は悪い。ランナーの伸長も僅かで、二次的な発生は殆ど見られない。根は短かく、発根数は少く、色は全般に褐色を帯び、中には黒変するものもある。全体を通じて生育不良であり、pH 7・8 区では漸次枯死への傾向を示して来る。



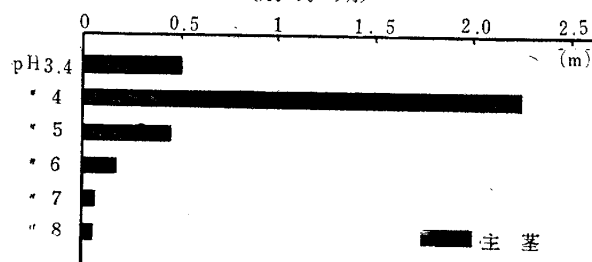
第2図 水耕液の pH 値と地上部, 地下部の生育との関係—1
(萌芽期)



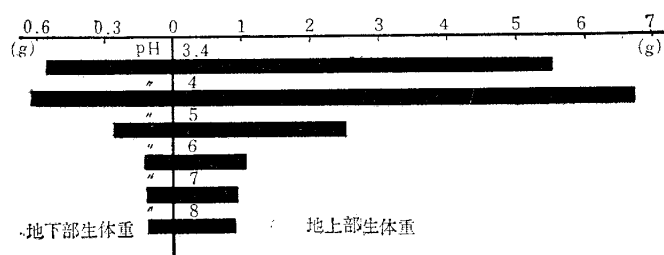
第3図 水耕液 pH の値と日本芝の生育 (全重量)
との関係—1 (萌芽期)



第4図 水耕液の pH 値とランナー分蘖との関係—1
(萌芽期)



第5図 水耕液の pH 値とランナー伸長との関係—1
(萌芽期)



第6図 水耕液の pH 値と地上部, 地下部の生育との関係—2
(伸長期)

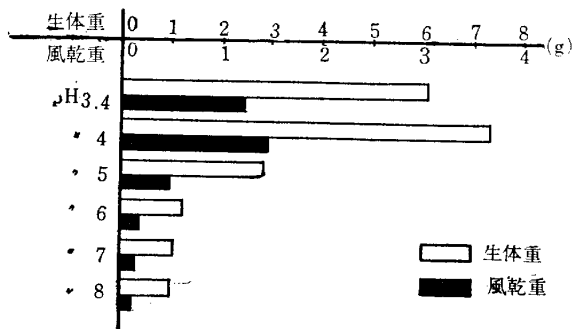
b. 萌芽期と伸長期

両実験を比較してみると、後者の方が生体重、風乾重とも著しく増加していることが目立つが、これは前者は採取後直ちに水耕液に移したので、発根までに比較的時間を要したのであるが、後者では、予め1カ月程発根期間を置いたので、その後直ちに生育が開始されたことと、実験の時期が高温期にあたり、伸長最盛期であったため、直立茎・ランナー・根などいずれも前者より生育がよかったが、ことに好適 pH 区において生育上の差が大きく開いたものと考えられる。

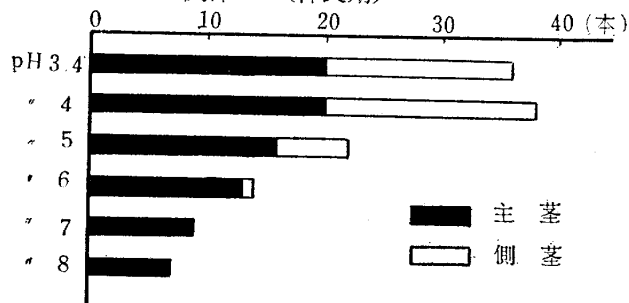
TR率において、両実験に相反する傾向を示した理由は、一つは日本芝における萌芽期及び伸長期の地上部、地下部のそれぞれの生長の時期的なずれに基づくためと、ポットの水耕試験であるため、後者においては新しく盛んに伸長して来たランナーの各節部が、水耕液中に触れることが出来ず、その新ランナーよりの発根が得られなかったためである。

c. 生育限界

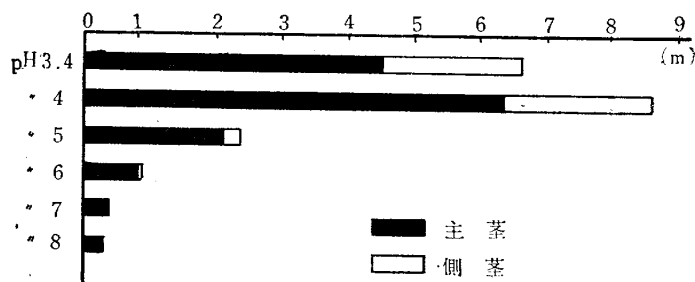
pH4を頂点として、pH3.4においては生育は下降の傾向を示したが、なお旺盛な生育を行っているので、第3回目の実験においては、さらに強酸性区を設けたが、10月以降、気温の下降にともない、実験期間中頃より各区とも生育を停止して来たため所期の結果を求めることは困難となり、酸性側の生育限界は把握することは出来なかった。pH8においては初めより生育阻害が甚だしく、辛うじて生存を続けている程度で、栽培が長びくにつれ、漸次枯死の傾向を示した。7区もこれと似た生育状態であり、6区においても余り良



第7図 水耕液の pH 値と日本芝の生育 (全重量) との関係—2 (伸長期)



第8図 水耕液の pH 値とランナー分蘖との関係—2 (伸長期)



第9図 水耕液の pH 値とランナー伸長との関係—2 (伸長期)

3. pH 値 4.0 附近が日本芝の生育に最適である。
4. 芝は 3.4~5 の強い酸性側においてよく生育するが、中性、アルカリ性においては生長は著しく阻害される。生育の限界は酸性側においては確めることが出来なかった。

5. 参考文献

- 1) 本多 侔：千葉大学園芸学部学術報告，2：1 (1954)
- 2) 春日井新一郎：土肥誌，13：670~687 (1939)
- 3) 小林 章：園芸学会雑誌，14：281~285 (1943)
- 4) 並河 功，杉本公三：農業及園芸，10：1609~1614 (1935)
- 5) 寺見広雄，塚本洋太郎：園芸学会雑誌 10：120~125 (1939)
- 6) 吉江修司，茶業技術，3： (1950)

Summary

1. The author exercised an experiment by the water culture to make a survey on the influence of hydrogen ion concentration exerted on the growth of Japanese lawn-grass.

い生育ではないが、僅かに新ランナー萌出の徴候も見られるので、厳密に云い得ないとしても、大体この附近に生育の限界点があると考えてよいであろう。

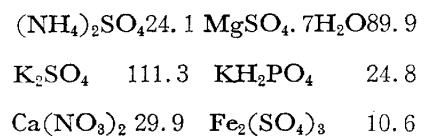
d. 水耕液の組成

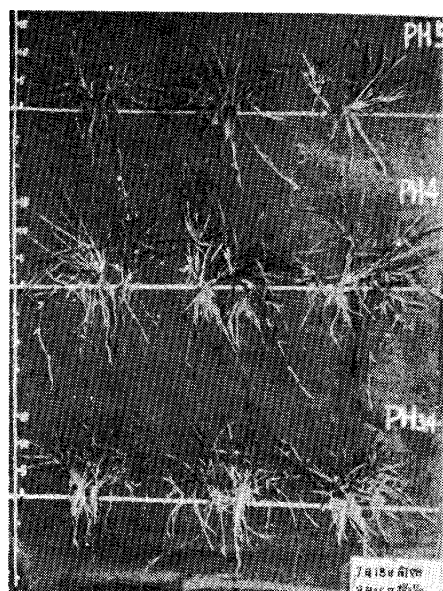
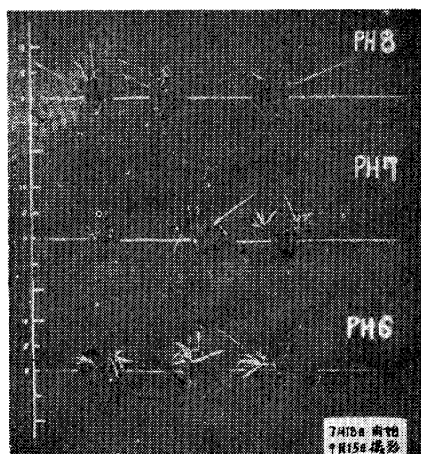
本実験に用いた水耕液において、日本芝は生育の各期とも pH 4 において示された如き旺盛な生長を見たことよりして、日本芝の水耕栽培は可能であり、またこの組成は、日本芝の水耕培養液として不都合でないことが認められた。

4. 摘 要

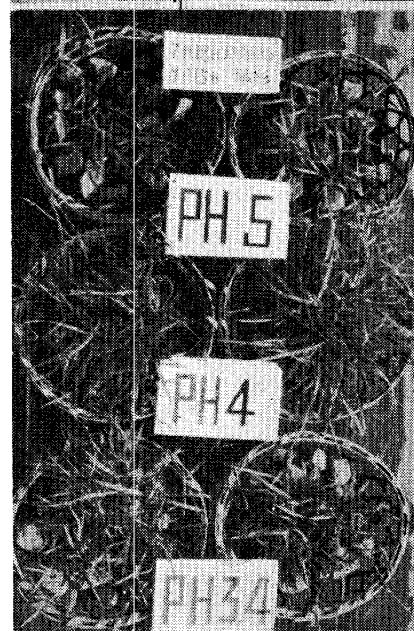
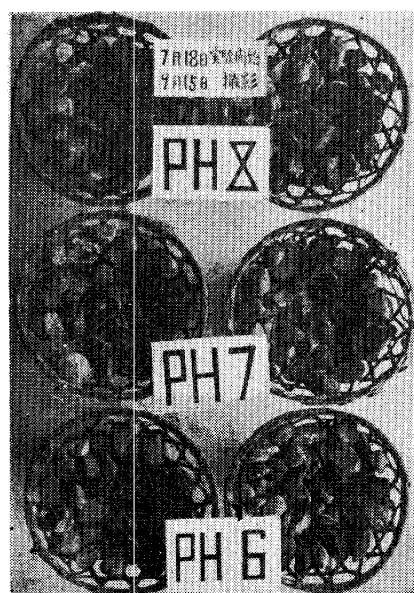
1. 水素イオン濃度が日本芝の生育に及ぼす影響を調査するために、水耕法により実験を行った。

2. 水耕液の組成は次の通りであり (mg/l), pH 値の調節には塩酸と水酸化ナトリウムとを用いた。日本芝はこの水耕液においてよい生育を示した。





第10図 水素イオン濃度と日本芝の生育との関係 (第2実験) 生育比較



第11図 水耕栽培による日本芝の生育状況 (第2実験)

2. The composition of the solution of the water culture was as follows. (mg/l)

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	24.1	KH_2PO_4	24.8
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	89.9	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	29.9
K_2SO_4	111.3	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	10.6

HCl and NaOH were used for the control of pH.

The Japanese lawn-grass showed a good growth in the solution of the water culture.

- The pH value around 4.0 was optimum for the growth of Japanese lawn-grass.
- Japanese lawn-grass showed a good growth at such strong acid values as pH 3.4-5, but the growth was remarkably bad on the 'neutral or alkali side.

The limit of growth on the acid side couldn't be affirmed.