



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ローズグラス ( <i>Chloris gayana</i> Kunth)の生育に及ぼす温度、水分および刈取り頻度の影響
Author(s)	尹, 世炯; Yoon, Sei-Hyung; 島本, 義也 他
Citation	北海道大学農学部農場研究報告, 26, 79-86
Issue Date	1989-03-25
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/13399">https://hdl.handle.net/2115/13399</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	26_p79-86.pdf



## ローズグラス (*Chloris gayana* Kunth) の生育に及ぼす 温度、水分および刈取り頻度の影響

尹 世炯・島本 義也

(北海道大学農学部工芸作物学講座)

(1989年1月5日受理)

### 緒 論

温帯地域の草地の植生は、寒地型草種で構成されている。寒地型草種は、比較的温暖な地域において、夏期の高温時に夏枯れ現象が起り、茎葉収量が減少し、粗飼料を十分に確保できない。それに対し、暖地型草種は、高温条件において、生育が旺盛で収量も多い。したがって、温帯地域の夏期における寒地型草種の減収を補完する上で、高温に適した暖地型草種を栽培することにより、牧草の年間収量の増加や安定化を図ることが考えられる。しかし、温帯地域の自然条件での暖地型草種の生育に関する情報が少ない。

本実験では、暖地型草種の中で耐旱性に優れ、飼料価値が高く、収量も多いローズグラス (*Chloris gayana* Kunth) を用い、種々の気温条件で生育を観察し、温帯地域の夏期におけるローズグラスの栽培可能性を検討した。

### 材料および方法

供試材料はローズグラスの品種「カタンボラ」である。実験は北海道大学農学部附属農場で実施した。圃場に 2.25 m<sup>2</sup> (1.5×1.5 m) 区を 16 区設け、各区に畦幅 50 cm で 4 畦を設けた。高温および乾燥条件を調整するために、圃場の一部をビニルハウスで覆った。各区の内側 2 畦について、平均的な株立となった 50 cm の部分を調査の対象とした。1986 年 5 月 30 日、ビニルハウス内と屋外に種子 1 kg/10 a の割合で、条播した。定着までは、ビニルハウス内と屋外の温度条件を同じくす

るため、ビニルハウスの側面を開放し、ビニルハウス内と屋外に十分な灌水をし、均等な定着を図った。ほぼ定着したと思われる 6 月 25 日 (灌水処理開始) 以降は、適宜ビニルハウスの側面を開放し、最高気温が 40℃ を超えることを防いだ。実験期間中の降水量と気温 (屋外とビニルハウス) を種々の処理時期とともに、Fig. 1 に示した。屋外とビニルハウス内の気温の差は約 10℃ であった。播種後 8 週目、灌水処理開始後 4 週目に掃除刈りを行い、その後、3 週毎に刈取りを行う処理区 (3 週

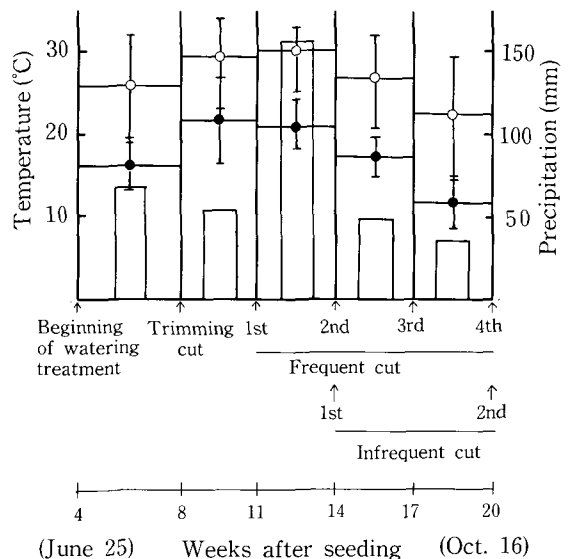


Fig. 1. Mean temperature in plastic film house (○) and in natural field (●) with its range showed by vertical line and precipitation showed by histogram in each growth period followed by cutting time and the whole feature of experiment.

区)と、6週毎に刈取りを行う処理区(6週区)を設けた。刈取り高さは約7 cmである。

灌水処理方法は、ビニルハウス内と屋外に灌水区と無灌水区を設けた。灌水区は週に2回、1回当たり30 mmの灌水を行った。ビニルハウス内の地下10 cmで測定したpF値は、灌水区で2.0前後であったが、無灌水区では2.7~3.0であった。無灌水区の回りに深さ約70 cmの溝をほり、側面からの水の進入防止と排水促進を図った。

肥料は、播種前に草地3号(20 kg当りにN:1.6 kg, P:2.2 kg, K:1.6 kg)を60 kg/10 aの割合で施肥し、3週区の2回目(6週区の1回目)の刈取り後、全区に40 kg/10 aの割合で追肥を行った。反復は2回である。

各区の内側2畦について、平均的な株立となった50 cmの部分进行调查の対象とした。調査は、灌水処理開始日より毎週草丈を測定することによって、実験期間中における生育の推移を調べた。また、各々の刈取り時に刈取った植物体を、80°Cで48時間通風乾燥し、茎葉乾物重を測定した。

### 結果および考察

#### 1) 掃除刈り

掃除刈りする前の、草丈の伸長をFig. 2に示した。ビニルハウス内と屋外ともに、水分による影響がほとんど見られず、無灌水区でも灌水区とかわらない草丈の伸長を示した。しかし、気温差による影響は大きく、ビニルハウス内で草丈が高く、屋外で低かった。この生育時期のローズグラスの草丈の伸長は、それ以前に灌水した水分が土壌に残っているので、灌水による影響が小さく、温度による影響の方が大きく表われたものと思われる。

掃除刈りの茎葉乾物重をFig. 3に、屋外とビニルハウス内との差および灌水処理の効果を屋外とビニルハウス内に分けて検定した分散分析の結果をTable 1に示した。茎葉乾物重において、灌水効果および屋外とビニルハウス内との差が認められなかった。この期間における屋外とビニルハウス内との温度差(Fig. 1 参照)は約10°Cに達する

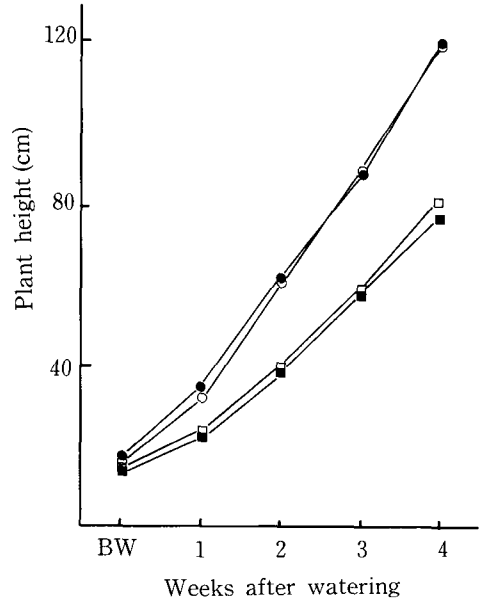


Fig. 2. Plant heights of rhodesgrass at week interval before trimming cut.

BW : Beginning of watering  
 Plastic film house ○ No watering ● Watering  
 Natural field □ No watering ■ Watering

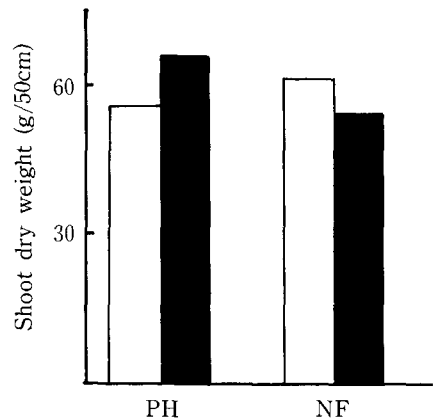


Fig. 3. Shoot dry weights of two grasses in trimming cut.

PH : Plastic film house  
 NF : Natural field  
 Open bar : No watering  
 Solid bar : Watering

**Table 1.** Analyses of variance for the effects of watering treatment in plastic film house and natural field in shoot dry weight of rhodesgrass

Source	df	Mean squares						
		Trimming cutting	Frequent cut				Infrequent cut	
			1st	2nd	3rd	4th	1st	2nd
PH vs NF	1	15.97	111.77 *	87.14 *	27.37	36.14 **	34.02	561.12 *
Watering effect				1.10				
in PH	1	95.06	0.49	1.10	54.76 *	12.25 *	795.24	1112.22 **
in NF	1	47.61	15.60	83.72 *	3.61	5.76	617.52	145.20 *
Error	4	39.87	13.03	10.46	6.59	1.16	347.88	16.40

\*\* , \* : Significant at the 1% and 5% levels, respectively  
 PH: Plastic film house NF: Natural field.  
 All sources were tested against Error.

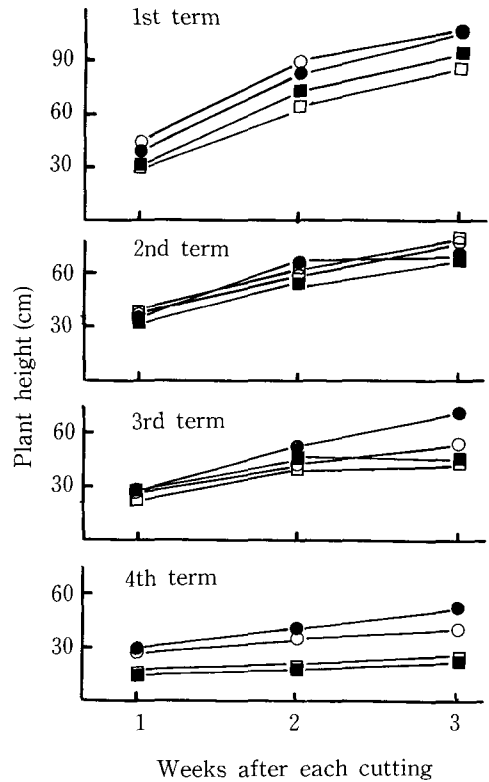
が、茎葉生産にほとんど影響しなかったと思われる。草丈に見られた差は、茎葉乾物重に結びついていなかった。

ビニルハウス内で、無灌水区より灌水区の茎葉乾物重が多い傾向を示したが、屋外ではむしろ無灌水区より灌水区での茎葉乾物重が少なく、灌水が過水分ストレスとなる傾向が観察されたが、統計的に有意ではなかった。このことから、ローズグラスは暖地型草種であるが、低温(屋外)条件下でも良好な生育を示している<sup>1,2,3,7)</sup>。したがって、札幌地方の夏期の気温で自然の降水量のみで、十分な初期生育量があることが判明された。

2) 3週毎刈取り(3週区)

3週区における刈取り後に再生した草丈の推移を Fig. 4 に示した。3週区における草丈は、1期(掃除刈取り後)と4期(3回目の刈取り後)において、ビニルハウス内が、屋外より高く、2期(1回目の刈取り後)と3期(2回目の刈取り後)において、ビニルハウス内と屋外で顕著な差がなかった。1期と2期では、ビニルハウス内と屋外の両方で、灌水処理の効果がないのに対し、3期と4期においては、ビニルハウス内で無灌水区より灌水区の草丈が明確に高かった。しかし、屋外では、3期と4期でも草丈には灌水効果が表れなかった。

3週区の4回の刈取りの茎葉乾物重を Fig. 5 に、屋外とビニルハウス内の差および灌水処理の効果を屋外ビニルハウス内に分けて検定した分散



**Fig. 4.** Plant heights of rhodesgrass in frequent cut at week interval after trimming cut (1st term), first cut (2nd term), second cut (3rd term) and third cut (4th term).

Plastic film house   ○ No watering  
                          ● Watering  
 Natural field       □ No watering  
                          ■ Watering.

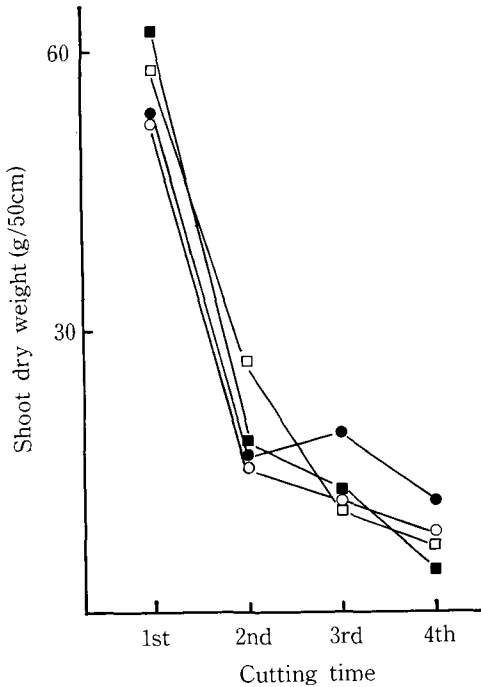


Fig. 5. Shoot dry weights of rhodesgrass in four times in frequent cut.

Plastic film house    ○ No watering  
                              ● Watering  
 Natural field         □ No watering  
                              ■ Watering

Table 2. Analyses of variance for the effects of cutting time on watering in frequent cut in shoot dry weight of rhodesgrass

Source	df	Mean squares
PH vs NF	1	18.74
Watering effect(W)		
in PH	1	40.07 *
in NF	1	8.12
Cutting time(T)	3	3897.63 **
W x T	3	
in PH	3	9.54
in NF	3	33.53 *
Error	19	4.69

\*\*, \*: Significant at the 1% and 5% levels, respectively.

PH: Plastic film house.

NF: Natural field.

All sources were tested against Error.

分析の結果を Table 1 に示した。茎葉乾物重において、1回目と2回目の刈取りでは、屋外がビニルハウス内より高く、屋外で十分な乾物生産ができることを示している。しかし、これらの差は、いずれも、小さかった。したがって、ローズグラスの生育は、平均気温が20℃以上るとき、茎葉乾物重の面からも、3週区では、温度による差は小さいものと思われる。灌水効果は草丈と同様にビニルハウス内で1回目と2回目の刈取りでは表われず、3回目と4回目の刈取りに表われた。屋外では、2回目の刈取りにおいて、灌水が茎葉乾物重を大きく減少させる結果となった。これは、この期の降水量が多かったことから、灌水が過水分ストレスとして働いたものと思われる。その他の刈取り時期でも灌水効果は表れなかった。このことから、本実験年の自然降水量以上の水分は、ローズグラスの茎葉乾物重の増加に効果のないことが判明された。

また、茎葉乾物重は、刈取り時期が後になるほど、著しく低下する傾向があった。特に、1回目の刈取りの茎葉乾物重が、後の3回の刈取りの茎葉乾物重と比較して、極端に大きかった。

3週区の4回の刈取りの茎葉乾物重の変異を解析するため、分散分析を行い、その結果を Table 2 に示した。灌水効果はビニルハウス内では認められたが、屋外では有意でなかった。これは、高温条件で後半2回の刈取りにおける灌水効果が顕著であることによると思われる。また、屋外では、灌水効果と刈取り時期との相互作用が認められたが、ビニルハウス内ではそのような傾向は認められなかった。このように、屋外では、灌水効果が一定ではないことを示しているが、どの刈取り時期の場合でも、その効果は小さく、3週区において、寡水分ストレスによる、茎葉乾物重の減少は、少ないものと思われる。

### 3) 6週毎刈り(6週区)

6週区における刈取り後に再生した草丈の推移を Fig. 6 に示した。草丈は、1期(掃除刈り後)と2期(1回目の刈取り後)ともに、6週間にわたり伸長を続け、ビニルハウスの方が屋外より高く、

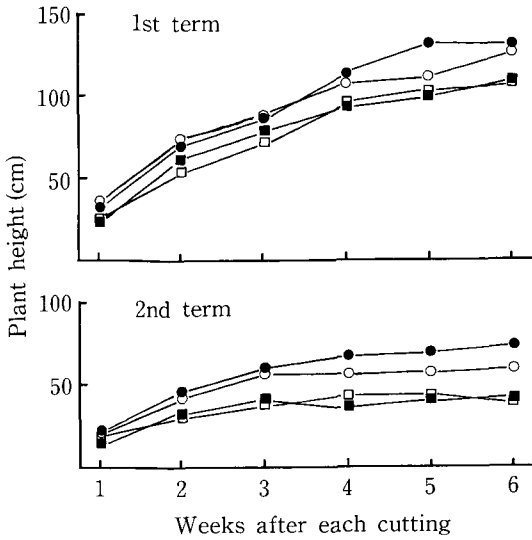


Fig. 6. Plant heights of rhodesgrass in infrequent cut at week interval after trimming cut (1st term) and first cut (2nd term)

Plastic film house ○ No watering ● Watering  
 Natural field □ No watering ■ Watering

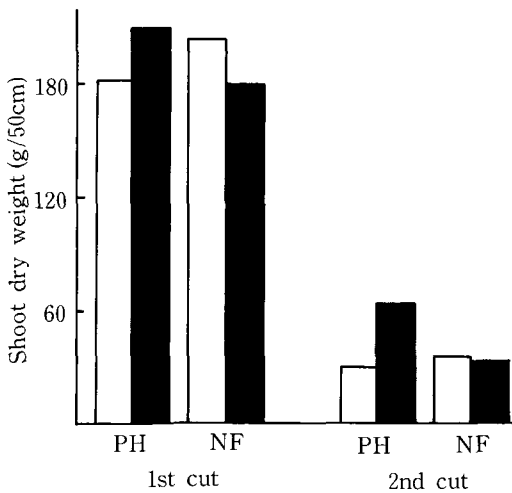


Fig. 7. Shoot dry weights of rhodesgrass in infrequent cut in the first half and the last half of cutting time.

PH : Plastic film house  
 NF : Natural field  
 Open bar : No watering  
 Solid bar : Watering

1期の伸長量は，2期の約2倍であった。1期では，ビニルハウス内と屋外との差が小さかったが，2期はビニルハウス内が屋外より草丈が高く，屋外の気温がローズグラスの生育の適温により低いことがうかがわれる。灌水効果はビニルハウス内で表れたが，屋外では灌水効果が見られなかった。このことは，屋外では，気温の低下によりローズグラスの生育が減少したが，その生育に必要な水分は，降水量で十分と思われる。

6週区における1回目と2回目の刈取りの茎葉乾物重を Fig.7に，ビニルハウス内と屋外の差および灌水処理の効果を屋外とビニルハウス内に分けて検定した分散分析の結果を Table 1に示した。灌水は1回目と2回目の刈取りとともに，ビニルハウス内では茎葉乾物重を増加させたが，屋外では逆に，茎葉乾物重を減少させた。このように，ビニルハウス内と屋外での灌水効果が質的に異なった。同様の傾向は，掃除刈りの茎葉乾物重にも見られた。3週区では，必ずしもその傾向が顕著ではなかったが，同様の傾向が見られた。

6週区の前期と後期の差と灌水効果の相互作用を解析するための分散分析の結果を Table 3に示した。6週区は，前期の茎葉乾物重が多く，刈取り時期による差は顕著にあった。しかし，灌水

Table 3. Analyses of variance for the effects of cutting time on wating in infrequent cut in shoot dry weight of rhodesgras

Source	df	Mean squares
PH vs NF	1	435.77
Watering effect(W)		
in PH	1	1894.20 *
in NF	1	680.81
Cutting time(T)	1	98580.30 **
W x T		
in PH	1	13.24
in NF	1	81.94
Error	9	37.95

\*\*, \*:Significant at the 1% and 5% levels, respectively.

PH:Plastic film house.

NF:Natural field.

All sources were tested against Error.

効果と刈取り時期との相互作用は、ビニルハウス内と屋外の両方で認められなかった。

#### 4) 気温、灌水、刈取り頻度および刈取り時期による変異

実験全体を通じて、茎葉乾物重におよぼす、気温、灌水、刈取り頻度および刈取り時期の効果を検定するための分散分析の結果を Table 4 に示した。なお、刈取り時期は、3週区の1期と2期の合計および6週区の1期を前期とし、3週区の3期と4期の合計と6週区の2期を後期とした。

気温および灌水効果は、統計的に有意とならず、刈取り頻度と刈取り時期による効果が顕著であった。すなわち、茎葉乾物重は6週区の方が3週区より高く、前期が後期より高く、さらに、刈取り頻度と刈取り時期の相互作用も統計的に有意であり、6週区の前期の茎葉乾物重が特異的に高かった (Fig. 8)。気温と灌水、刈取り頻度および刈取り時期の相互作用にも、統計的に有意性が認められた。灌水、刈取り頻度および刈取り時期の影響が

ビニルハウス内と屋外で異なることを示している。Fig. 9(a)に示されたように、ビニルハウス内では乾燥害があり、屋外では灌水が湿害となる。一方、自然条件である屋外無灌水区の茎葉乾物重は、高温で十分な水分のあるビニルハウス内灌水区とほぼ同じであった。このことは、ローズグラスは、札幌の自然条件で、十分な乾物生産量をあげることが示している。

気温と刈取り頻度および気温と刈取り時期の相互作用は、両者が異なる様相を示した。すなわち、3週区と6週区の差が、ビニルハウス内が屋外より大きいのにに対し (Fig. 9(b)), 前期と後期の差は、屋外がビニルハウス内より大きかった (Fig. 9(c))。このように、気温にもとづくと思われる茎葉乾物重のビニルハウス内と屋外での差は大きくなかったが、灌水、刈取り頻度および刈取り時期のような栽培条件や管理方法と気温は密接な関連があることが推察される。

以上の結果は、暖地型牧草であるローズグラスは、気温の適応範囲が広く、耐旱性を持つ草種で

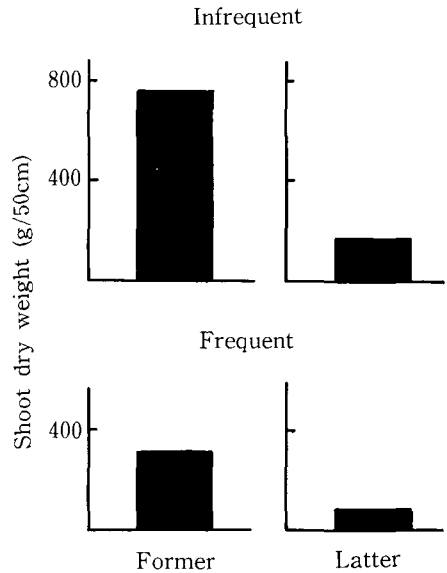
**Table 4.** Analyses of variance for the effects of watering, temperature condition, cutting regime and cutting time in shoot dry weight of rhodesgrass

Source	df	Mean squares
Temperature condition(C)	1	108.80
Watering(W)	1	124.81
Cutting regime(R)	1	35751.40 **
Cutting time(T)	1	89485.70 **
Error(a)	27	928.99
C x W	1	1705.28 **
C x R	1	364.50 *
C x T	1	600.34 **
W x R	1	39.16
W x T	1	126.41
R x T	1	20992.00 **
Error(b)	21	59.76

\*\* , \* : Significant at the 1% and 5% levels, respectively.

Temperature condition (C) is equivalent to PH vs NF in previous tables.

Main sources were tested against Error(a) which was expressed by remainder mean squares without the main sources ones. Interaction sources we were tested against Error(b) which was expressed by the mean squares without the main sources and six first interaction ones.



**Fig. 8.** Shoot dry weights of rhodesgrass in infrequent and frequent cuts at different cutting time.

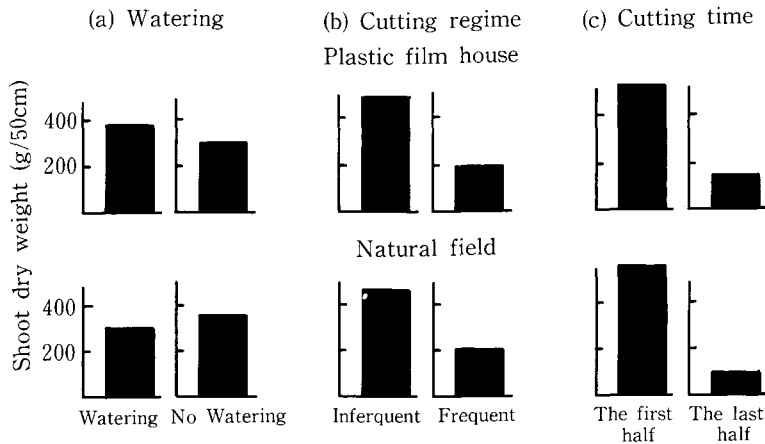


Fig. 9. Interactions of temperature with watering (a), cutting regime (b) and cutting time (c) in shoot dry weight of rhodesgrass.

あるため<sup>4,5,6)</sup>、温帯地域の夏期の気温および降水量で十分に生育することが観察され、寒地型牧草の夏枯れ現象による粗飼料の不足を補う役目を果たせることを示唆している。

### 摘 要

温帯地域で、夏期の寒地型牧草の茎葉収量の減少を補うために、暖地型牧草のローズグラスの栽培の可能性をその管理方法とともにポット実験で検討した。

ローズグラスは、温帯地域の夏期の気温と水分条件で十分に生育し、十分な茎葉収量を上げた。しかし、刈取り回数を多くすると、その減少が著しかった。また、後半の刈取り時期は、極端に収量が減少した。したがって、温帯地域の夏期の高温時に、ローズグラスは6週間以上の生育期間で、1回利用の栽培が可能である。

### 引用文献

1. 川鍋祐夫・C. A. Neal-smith：イネ科草類の温度反応に関する研究. 3. 暖地型・寒地型イネ科草の乾物重および相対生長率の比較, 日草誌 26: 137-144, 1980
2. 川鍋祐夫・C. A. Neal-smith：イネ科草類の温度反応に関する研究. 4. 暖地型・寒地型イネ科草の純同化率および葉重比の比較, 日草誌 26: 145-150, 1980
3. Nada, Y. :Effect of temperature on growth of main tropical pasture grasses. *Jour. Japan Grassl. Sci.* 26: 165-173. 1980
4. 尾形昭逸・実岡寛文・松本勝士：暖地型飼料作物の水ストレス耐性機構の解析. 1. 圃場条件下における水ストレス耐性の草種間差, 日草誌 31: 34-42, 1985
5. 尾形昭逸・実岡寛文・松本勝士：暖地型飼料作物の水ストレス耐性機構の解析. 2. 異なった土壌水分条件下で栽培した暖地型飼料作物の生育と養水分吸収の草種間差, 日草誌 31: 43-51, 1985
6. 尾形昭逸・実岡寛文・藤田耕之輔・松本勝士：暖地型飼料作物の水ストレス耐性機構の解析. 3. 光合成能と<sup>14</sup>C同化産物の移動について, 日草誌 31: 159-166, 1985
7. 佐藤 庚：日長・温度に対する数種イネ科飼料作物の生育反応, 日草誌 25: 311-318, 1980

## Effects of Temperature, Water and Cutting Frequency on the Growth of Rhodesgrass (*Chloris gayana* Kunth)

Sei-Hyung YOON and Yoshiya SHIMAMOTO

(Faculty of Agriculture, Hokkaido Univ. Sapporo, 060 Japan)

(Received January 5, 1989)

### Summary

In temperate zone, the growth and managing method of tropical forage grass, rhodesgrass, examined to compensate for the less production of temperate grass in summer. It was found that rhodesgrass could fully grow in natural field without any heating or irrigating and produce a sufficient forage yield. But, when frequently cut, its production markedly decreased and the latter cut yield was much less than the former one. In summer of temperate zone, rhodesgrass therefore could give much forage production under over 6 weeks growth period and one cut utilization.