

## 牧草類の温度反応に関する研究

### 3. 温度の相違による寒地型牧草および暖地型牧草の 初期生育および体内成分の比較

尹 世炯・村山 三郎・小阪 進一 (酪農学園大学)

#### 緒 言

既報<sup>5)</sup>において、牧草類の温度反応を究明するため、グリーンハウスおよび人工気象室を用いて、草種別の初期生育および発芽試験を行って草種間差異について検討した。

そこで、本報では温度の相違による寒地型および暖地型イネ科牧草の初期生育および体内成分について検討したので、その概要を報告する。

#### 材料および方法

場所は北海道江別市文京台緑町の本学構内で、供試土壌は洪積性重粘土壌である。供試牧草は表1のとおりである。すなわち、寒地型牧草はオーチャードグラス (フロンティア, 以下Ogと略記), チモシー (ホクオウ, 以下Tiと略記), ペレニアルライグラス (フレンド, 以下Prと略記), メドウフェスク (ファースト, 以下Mfと略記), ケンタッキーブルーグラス (トロイ, 以下Kbと略記)であり、暖地型牧草はローズグラス (カタンボラ, 以下Rgと略記) グリーンパニック (以下Gpと略号) カロードギニアグラス (以下Cgと略記), スーダングラス (ヘイスーダン, 以下Sgと略記), バヒアグラス (以下Bgと略記) である。供試ポットは2,000分の1aワグナー・ポットで、施肥はポットあたり、N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>Oを成分で2gずつ、それに、炭酸カルシウム12gを施した。実験期間は1985年7月12日～1985年8月16日である。温度処理はグロースチャンバーを利用して、高温区 (25/30°C), 中温区 (20/25°C), 低温区 (15/20°C) の3処理区を設けた。

調査は1週間毎に5回にわたり草丈および葉数について測定した。また、堀取りして、生草重、風乾重、全窒素含有率 (T-N%) および全有効炭水化物 (TAC%) を測定、定量した。そのほか、T:R率を算出した。

#### 結 果

##### 1. 草 丈

温度の相違による草種別の草丈の推移は図1および図2のとおりである。すなわち、最終調査と比較すると寒地型牧草について、Og, Pr, KbおよびMfでは中温区, 低温区, 高温区の順であり、Tiのみが温度が高くなるにともない草丈の伸長が劣った。暖地型牧草において全草種とも、温度が高くなるにともない草丈の伸長が良好であった。しかも、各区の差が顕著であった。

##### 2. 葉 数

温度の相違による草種別の葉数の推移は図3および図4のとおりである。すなわち、最終調査と比較すると、寒地型牧草においてOg, PrおよびMfは中温区, 低温区, 高温区の順であったが、Kb

表1 供試草種の英米名、品種および学名

英 米 名	品 種	学 名
寒地型牧草		
Orchardgrass	フロンティア	<i>Dactylis glomerata</i> L.
Timothy	ホクオウ	<i>Phleum pratense</i> L.
Perennial ryegrass	フレンド	<i>Lolium perenne</i> L.
Meadow fescue	ファースト	<i>Festuca pratensis</i> L.
Kentucky bluegrass	トロイ	<i>Poa pratensis</i> L.
暖地型牧草		
Rhodesgrass	カタンボラ	<i>Chloris gayana</i> Kunth
Green panic		<i>Panicum maximum</i> Var. <i>trichoglume</i>
Coloured guineagrass		<i>Panicum coloratum</i> L.
Sudangrass	ヘイスーダン	<i>Sorghum sudanense</i> (Piper) Stapf.
Bahiagrass		<i>Paspalum notatum</i> Flüggé

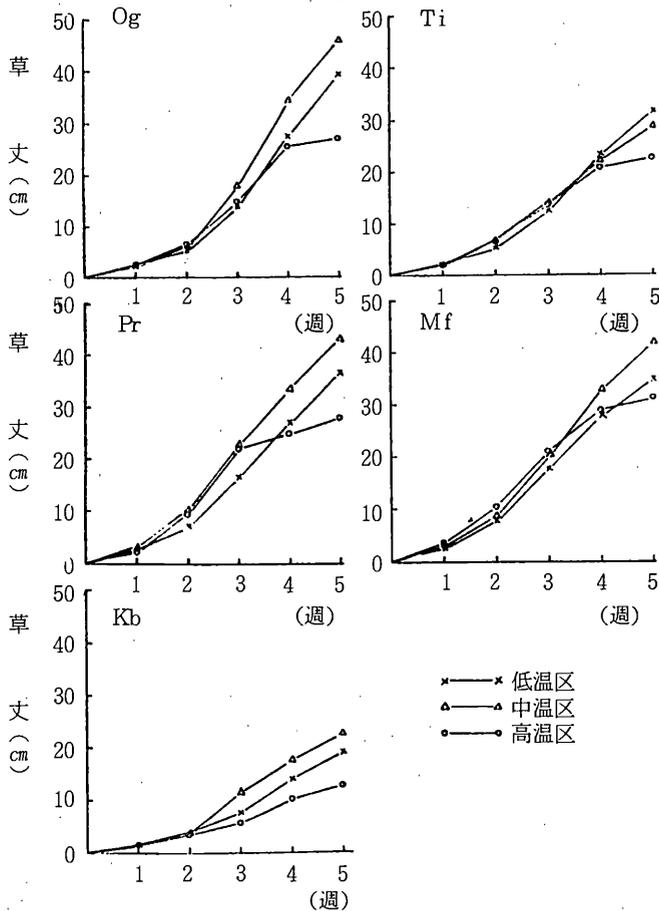


図1 温度の相違による草種別の草丈の推移 (寒地型牧草)

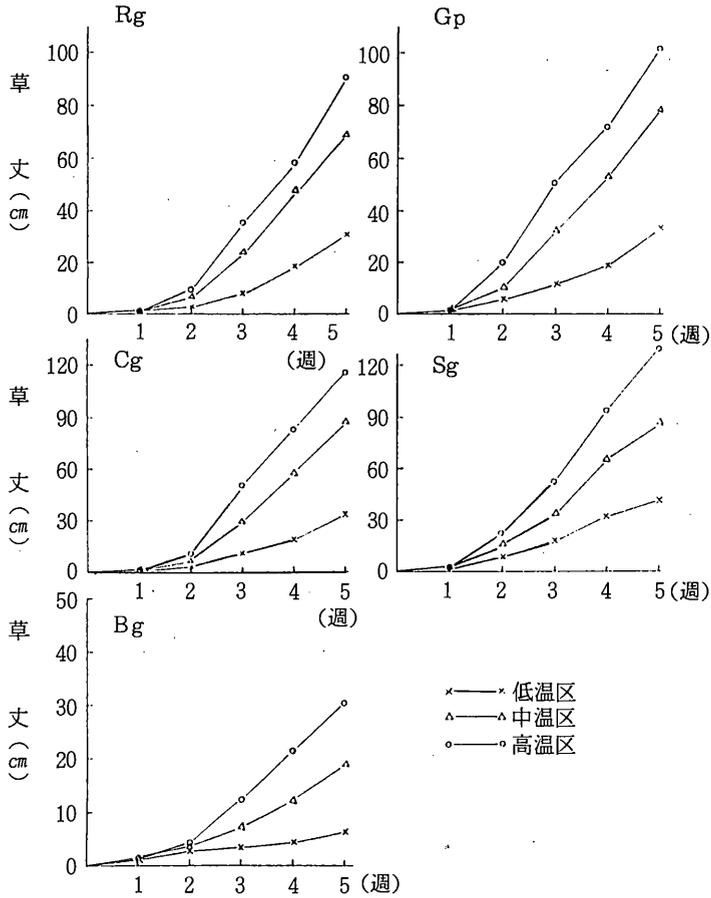


図2 温度の相違による草種別の草丈の推移 (暖地型牧草)

およびTiでは温度が高くなるにともない葉数が減少した。暖地型牧草において、BgおよびSgでは温度が高くなるにともない葉数が増加し、Cgでもその傾向であった。逆に、Gpでは温度が高くなるにともない減少した。また、Rgでは低温区、高温区、中温区の順であった。このように、暖地型牧草は草種によって温度に対する反応が異なっていた。

### 3. 生草種

温度の相違による草種別の生草重は図5および図6のとおりである。すなわち、寒地型牧草において、Og、PrおよびMfでは中温区、低温区、高温区の順であったが、TiおよびKbでは温度が高くなるにともない減少した。暖地型牧草において全草種とも、温度が高くなるにともない増大した。しかも、各区の差が顕著であった。

### 4. 風乾重

温度の相違による草種別の風乾重は図7および図8のとおりである。すなわち、寒地型牧草において、Og、PrおよびMfでは中温区、低温区、高温区の順であったが、Kbでは温度が高くなるにともない減少し、Tiもその傾向であった。暖地型牧草において、生草重と同様に、全草種とも温度が高くなるにともない増大した。しかも、各区の差が顕著であった。

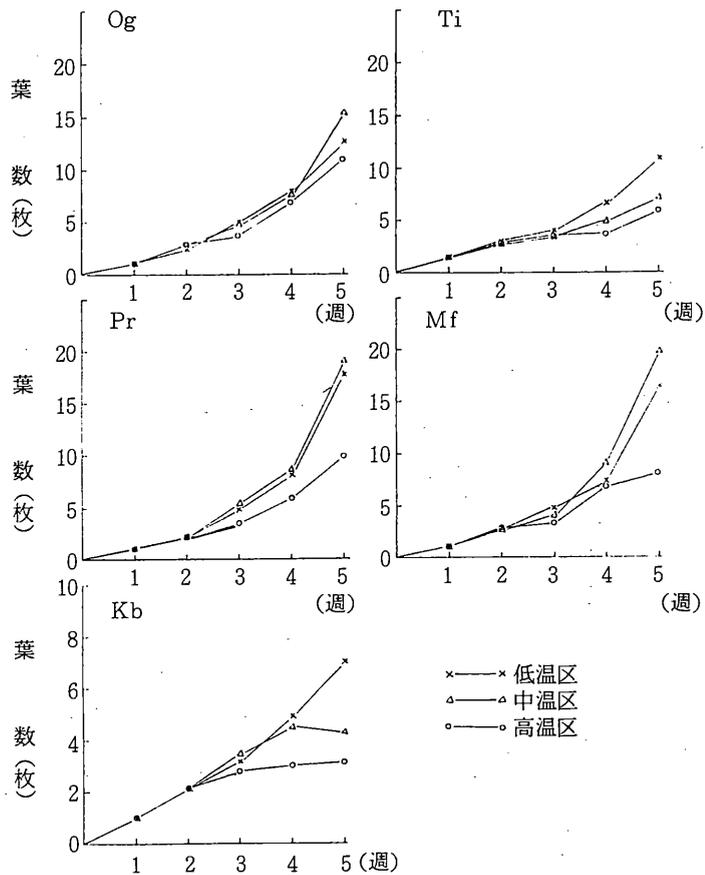


図3 温度の相違による草種別の葉数の推移 (寒地型牧草)

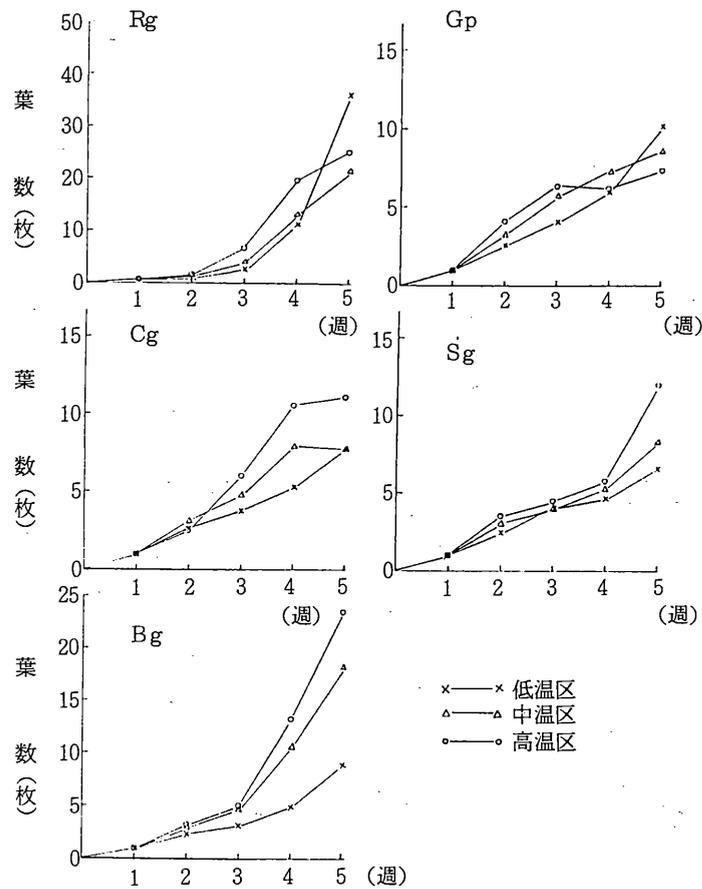


図4 温度の相違による草種別の葉数の推移 (暖地型牧草)

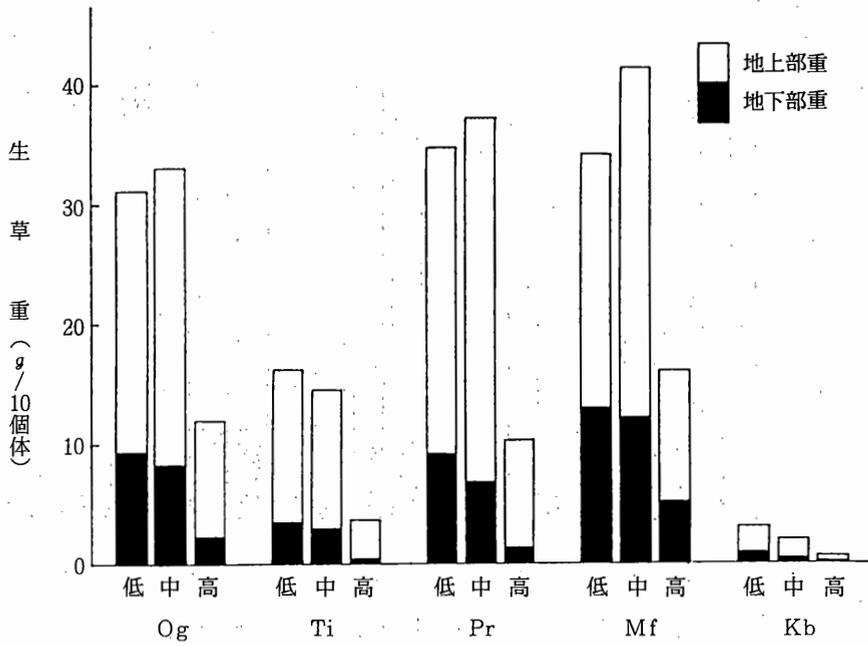


図5 温度の相違による草種別の生草重 (寒地型牧草)

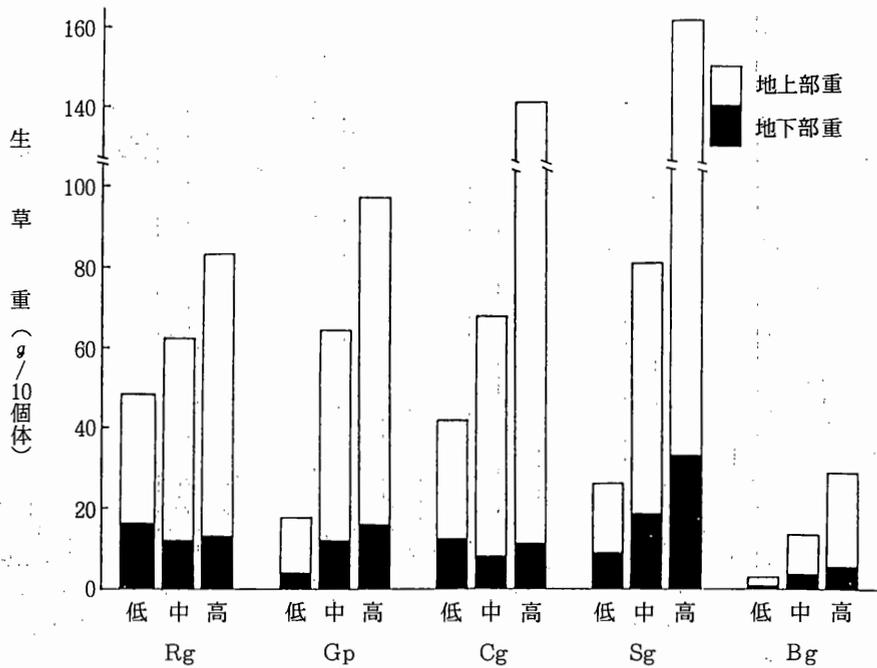


図6 温度の相違による草種別の生草重 (暖地型牧草)

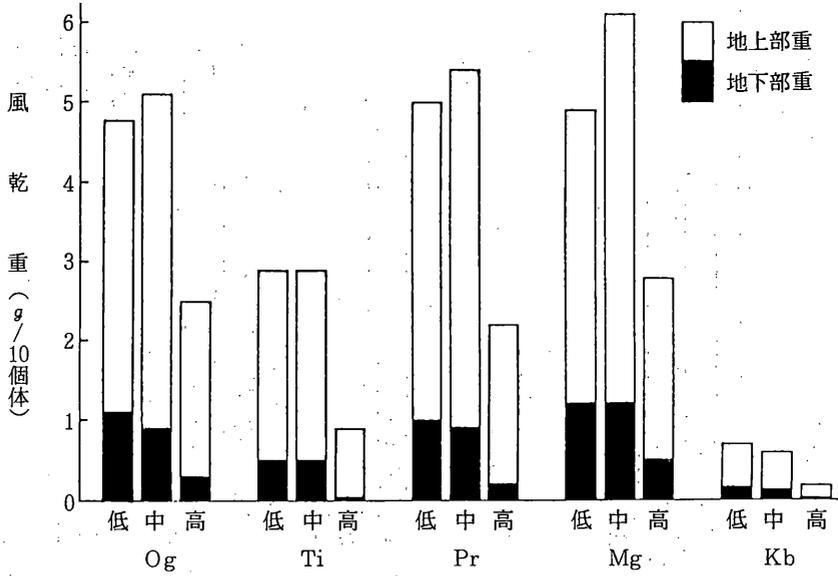


図7 温度の相違による草種別の風乾重 (寒地型牧草)

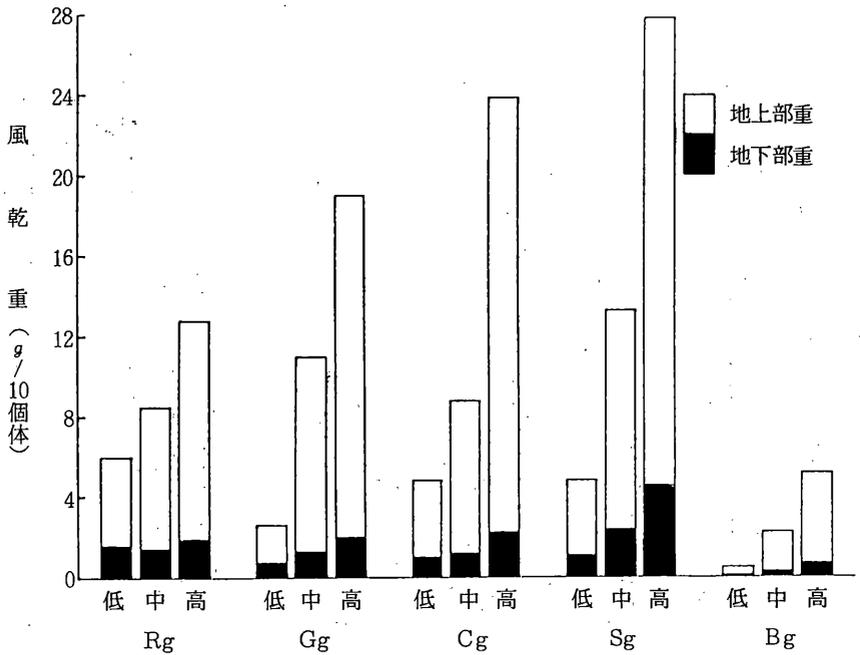


図8 温度の相違による草種別の風乾重 (暖地型牧草)

5. T : R 率

温度の相違による草種別の T : R 率は図 9 および図 10 のとおりである。すなわち、寒地型牧草において、Og, Ti, Pr および Mf では温度が高くなるにともない高い値を示した。とくに、Ti では高温区で極めて高い値を示した。また、Kb では高温区、低温区、中温区の順であった。暖地型牧草において、Rg, Gp, Cg および Sg では温度が高くなるにともない高い値を示し、逆に、Bg では温度が高くなるにともない低い値を示した。

6. T A C 含有率

温度の相違による草種別の T A C 含有率は表 2 および表 3 のとおりである。すなわち、寒地型牧草において、地上部の T A C 含有率は草種によって温度に対する反応が異なっていた。地下部の T A C 含有率は Og, Ti, Pr および Kb では温度が高くなるにともない低い値を示し、Mf のみが低温区、高温区、中温区の順であった。なお、Ti および Kb の高温区で分量が得られないため分析が不可能であった。暖地型牧草における地上部の T A C 含有率は Rg, Cg および Bg では温度が高くなるにともない高い値を示し、Cg のみが中温区、高温区、低温区の順であった。なお、Bg の低温区で分量が得られないため分析が不可能であった。

7. T - N 含有率

温度の相違による草種別の T - N 含有率は表 4 および表 5 のとおりである。すなわち、寒地型牧草において、地上部の T - N 含有率は Og, Ti, Pr および Mf は温度が高くなるにともない低い値を示し、逆に、Kb では温度が高くなるにともない高い値を示した。地下部の T - N 含有率は Og では温度が高くなるにともない低い値を示し、逆に、Pr および Kb では温度が高くなるにともない高い値を示し

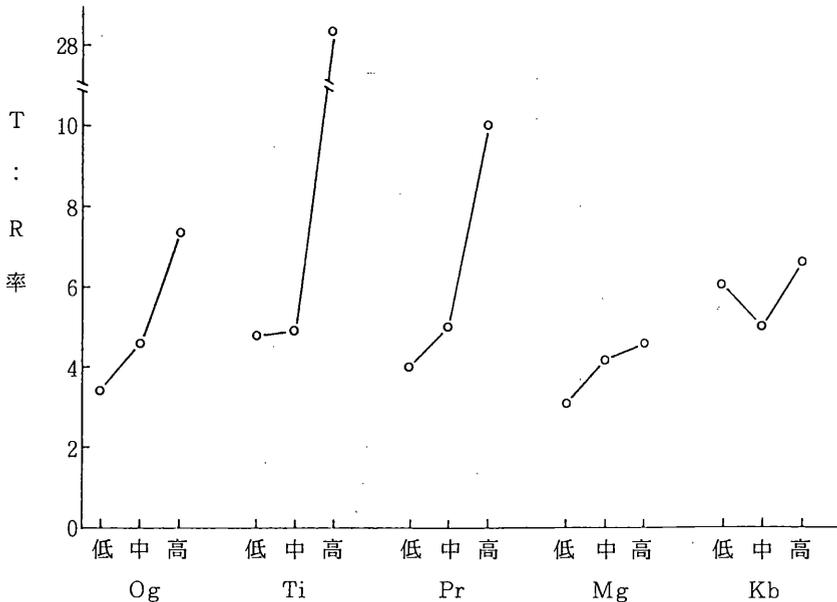


図 9 温度の相違による草種別の T : R 率 (寒地型牧草)

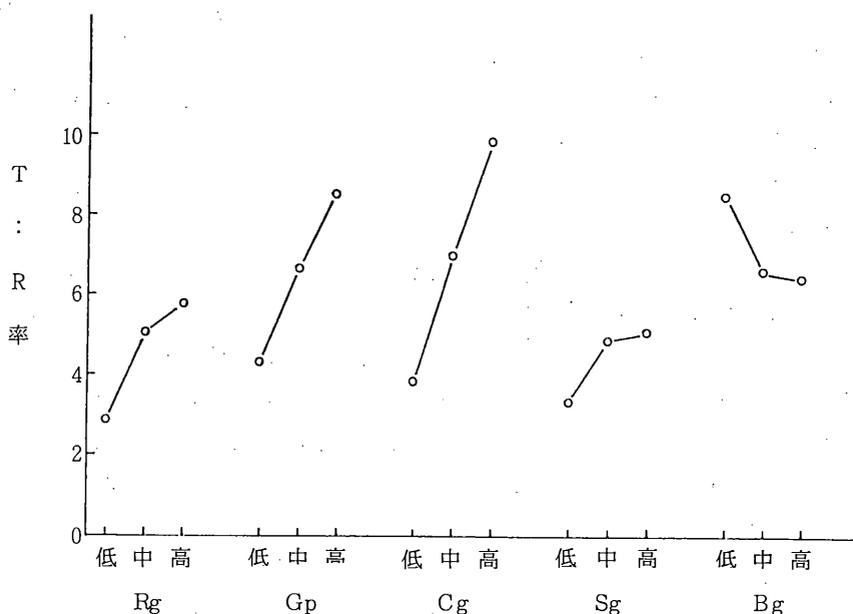


図10 温度の相違による草種別のT : R率 (暖地型牧草)

表2 温度の相違による草種別のT A C% (寒地型牧草)

草種	処理			
	部位	低温区	中温区	高温区
Og	地上部	15.74	16.98	18.21
	地下部	18.03	17.43	16.77
Ti	地上部	15.84	17.80	16.14
	地下部	17.76	14.67	-
Pr	地上部	16.81	15.87	18.11
	地下部	19.36	17.02	15.41
Mf	地上部	19.45	16.91	18.34
	地下部	18.66	17.87	18.29
Kb	地上部	17.16	15.22	16.45
	地下部	18.91	14.12	-

表3 温度の相違による草種別のT A C% (暖地型牧草)

草種	処理			
	部位	低温区	中温区	高温区
Rg	地上部	18.22	19.96	22.37
	地下部	20.90	23.35	23.80
Gp	地上部	29.90	27.17	34.19
	地下部	19.62	22.84	25.67
Cg	地上部	20.95	22.52	23.12
	地下部	22.37	23.55	22.56
Sg	地上部	31.61	27.88	30.25
	地下部	21.01	22.68	23.82
Bg	地上部	20.84	23.38	25.50
	地下部	-	19.00	21.93

た。Ti および Mf では高温区、低温区、中温区の順であった。暖地型牧草における地上部の T-N 含有率は Rg, Gp, Cg, および Sg では温度が高くなるにともない低い値を示し、Bg のみが低温区、高温区、中温区の順であった。地下部の T-N 含有率は全草種とも温度が高くなるにともない低い値を示した。

8. C : N 比

温度の相違による草種別の C : N 比は表 6 および表 7 のとおりである。すなわち、寒地型牧草における地上部の C : N 比は草種によって温度に対する反応が異なっていた。地下部の C : N 比は Ti, Pr

表4 温度の相違による草種別のT-N% (寒地型牧草)

草種	部位	処理		
		低温区	中温区	高温区
Og	地上部	4.10	3.62	3.48
	地下部	2.48	2.48	2.33
Ti	地上部	4.41	4.16	3.81
	地下部	2.72	2.47	3.06
Pr	地上部	4.12	4.11	3.77
	地下部	2.50	2.50	2.68
Mf	地上部	4.53	4.45	3.89
	地下部	2.67	2.49	2.69
Kb	地上部	4.27	4.29	4.38
	地下部	2.76	2.92	4.70

表5 温度の相違による草種別のT-N% (暖地型牧草)

草種	部位	処理		
		低温区	中温区	高温区
Rg	地上部	4.87	3.46	2.35
	地下部	2.74	1.88	1.39
Gp	地上部	2.96	1.78	0.96
	地下部	2.91	2.18	1.39
Cg	地上部	4.24	2.75	1.74
	地下部	2.43	1.73	1.25
Sg	地上部	2.63	2.09	1.67
	地下部	2.59	2.13	1.52
Bg	地上部	3.64	2.41	2.79
	地下部	2.81	2.35	2.14

およびKbでは温度が高くなるにともない低い値を示した。Ogでは低温区、高温区、中温区の順であり、Mfでは中温区、低温区、高温区の順であった。なお、TiおよびKbの高温区でC:N比の算出ができなかった。暖地型牧草における地上部のC:N比はRg、Gp、CgおよびSgは温度が高くなるにともない高い値を示したが、Bgのみが中温区、高温区、低温区の順であった。地下部のC:N比は全草種とも、温度が高くなるにともない高い値を示した。

考 察

初期生育は草丈ではTiを除いた寒地型草種において中温区で良好な伸長を示した。また、葉数、生

表6 温度の相違による草種別のC:N比 (寒地型牧草)

草種	部位	処理		
		低温区	中温区	高温区
Og	地上部	3.84	4.69	5.23
	地下部	7.27	7.03	7.20
Ti	地上部	3.59	4.28	4.24
	地下部	6.53	5.94	—
Pr	地上部	4.08	3.86	4.80
	地下部	7.74	6.81	5.75
Mf	地上部	4.29	3.80	4.71
	地下部	6.99	7.18	6.80
Kb	地上部	4.02	3.55	3.76
	地下部	6.85	4.84	—

表7 温度の相違による草種別のC:N比 (暖地型牧草)

草種	部位	処理		
		低温区	中温区	高温区
Rg	地上部	3.74	5.77	9.52
	地下部	7.64	12.42	17.12
Gp	地上部	10.10	15.26	35.61
	地下部	6.74	10.48	18.47
Cg	地上部	4.94	8.19	13.29
	地下部	9.21	13.61	18.05
Sg	地上部	12.02	13.34	18.11
	地下部	8.11	10.65	15.67
Bg	地上部	5.73	9.70	9.14
	地下部	—	8.09	10.25

草重および風乾重ではOg, Pr, Mfが中温区で増大し, TiおよびKbが低温区で増大した。このことはTiおよびKbではほかの寒地型牧草より低温に適するものと思われる。暖地型牧草において草丈, 生草重および風乾重では全草種とも温度が高くなるにともない高い値を示した。しかも, その差が顕著であることから暖地型牧草の適温は高温区と考えられる。T : R率ではKb, Bgを除いた全草種において低温区で低い値を示したことから地下部が地上部より高温の影響を受けやすいものと考えられる。

体内成分はTAC%では寒地型牧草の地上部において, 一定の傾向を示さなかったが, 地下部において, 全草種とも低温区で高い値を示した。このことは寒地型牧草の越冬と関係があると思われる。また, 暖地型牧草において, 草種による多少の差があったが, 地上部, 地下部ともに高温区で高い値を示した。T-N%では寒地型牧草の地上部において, Kbを除いた全草種とも温度が低くなるにともない高い値を示した。地下部において, Ogを除いた全草種とも温度が低くなるにともない高い値を示した。地下部において, Ogを除いた全草種とも高温区で高い値を示した。暖地型牧草において, 地上部, 地下部ともに温度が低くなるにともない高い値を示した。寒地型牧草の地下部と暖地型牧草の地上部および地下部において, TAC%とT-N%との間に負の相関関係が認められた。C : N比では寒地型牧草の地上部において, 一定の傾向を示さなかったが, 地下部において, Mfを除いた全草種とも低温区で高い値を示した。暖地型牧草において, Bgの地上部を除いて全草種の地上部, 地下部とも温度が高くなるにともない高い値を示した。

以上のことから, 暖地型牧草は寒地型牧草より温度に対して顕著に反応するものと思われる。また寒地型牧草において, TiおよびKbはOg, PrおよびMfとやや異なった温度反応を示し, 暖地型牧草において, 全草種とも, おおむね, 類似した反応を示すものと考えられる。

## 引用文献

- 1) 小阪進一・村山三郎・中村史生(1982): 混播草地における草種の競合に関する研究, 6. 温度条件が生育, 収量および草種構成に及ぼす影響, 北草研会報, 16, 57~62
- 2) 岡田忠篤(1984): グリーンパニック栽培の確立に関する研究, 7. 温度および日射量が生長に及ぼす影響, 草地試研報, 28, 39~55
- 3) 佐藤 庚・伊東睦泰(1968): 気温, 地温の組合せに対するオーチャードグラスおよびペレニアルライグラスの生育反応, 日作紀, 38, 313~320
- 4) 佐藤 庚(1980): 日長, 気温に対する数種イネ科飼料作物の成句反応, 日草誌, 25(4), 311~318
- 5) 尹 世炯・村山三郎・小阪進一(1985): 牧草類の温度反応に関する研究, 1. グリーンハウス栽培における牧草の草種間差異, 北草研会報, 19, 75~80