

導入暖地型牧草の適応性調査

(4) 暖地型マメ科牧草「ロトノニス」の特性と生産量

庄子一成 前川 勇 仲宗根 一 哉
大城真栄 伊佐真太郎 福地 稔

I はじめに

沖縄県は亜熱帯性気候に属しているが、冬季には粗飼料が不足するのが実情である。この対策としては乾草やサイレージとして貯蔵することのほか、冬季生育型の牧草を導入することが考えられる。

筆者らは既に冬季生育型のメディックやケニアホワイトクローバなどの適応性を検討し報告した¹⁷⁾が、当該草種が強酸性土壌に向かないことから、その普及には一定の限界があると考えられていた。

新しい牧草の導入に当たっては気候の相似性に注目することが重要で、文献によるほか、特に牧草導入の組織を整備し活発に活動しているオーストラリア¹²⁾での評価や、本県の気候と似ているクイーンズランド州南部海岸地帯での改良草地の草種に注目するのが早道であり、事実イネ科牧草や夏季生育型のマメ科牧草では、期待できる草種が得られている。^{6,9,16,18)}

そこで今回、湿潤な亜熱帯の酸性土壌に向くとされ、クイーンズランド州南部で用いられていて⁴⁾、熱帯では冬季の飼料として注目されている暖地型マメ科牧草「ロトノニス」について、その特性や沖縄本島北部の気象に対する適応性及び生産量を調査し、若干の知見を得たので報告する。

II 供試材料及び方法

1. 調査期間

調査は1983年5月から1985年12月まで行った。

2. 供試草種

供試草種は、一般名ロトノニス又はマイルズロトノニスと²⁾言われている、〔学名〕*Lotononis bainesii* cv. Milesである。

同伴草としては、パラグラス (*Brachiaria mutica*)、ギニアグラス (*Panicum maximum* cv. Gatton)、ローズグラス (*Chloris gayana* cv. Boma)、キクユグラス (*Pennisetum clandestinum*)、パンゴラグラス (*Digitaria decumbens* TAIWAN A-63)、セタリアグラス (*Setaria sphacelate* cv. Kazungula)¹⁰⁾、ブロードリーフパスパラム (*Paspalum wettsteinii* cv. warral)¹⁰⁾、シグナルグラス (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk)¹⁰⁾を供試した。

3. 試験地及び供試圃場の土壌条件

(1) 試験地及びその位置

沖縄県畜産試験場、沖縄県今帰仁村字諸志 2009-5、北緯26°41′、東経127°57′、標高

102 m

(2) 試験地の土壌条件

供試圃場の土壌は赤色土で、礫が多く有機物に乏しい。pH 4.9、 磷酸吸収係数は 100 である。1981 年に造成された後、冬季間のみ毎年イタリアンライグラスが栽培されていた。

4. 処理及び調査面積

処理はマメ科草単播種区と 2 に掲げたイネ科草との混播区を設け、試験区はランダムに配置し 3 反復した。但しブロードリーフとシグナルグラスについては参考程度とし、それぞれ 2 反復、反復無しとした。

1 区面積は、 $3\text{ m} \times 3\text{ m} = 9\text{ m}^2$ で、うち調査面積は 1 m^2 とした。

5. 耕種概要

(1) 播種期及び播種法

イネ科草については、うちローズグラスとセタリアグラスについては、1983 年 5 月 25 日に種子を 10 a 当たり 1.5 kg 散播した。またその他の草種は同日、長さ約 30 cm の 2 節苗 2 ~ 3 本を、1 辺 20 cm の格子状 (株間 $20\text{ cm} \times$ 畝間 20 cm) に斜め挿し植えた。

ロトニスの播種は 6 月 14 日に行った。そのとき濃硫酸に 6 分間浸し硬実処理を行った。処理後の発芽率は 31% であった。また根粒菌 (C B 376 オーストラリア市販) を接種した。播種量は単播区では 10 a 当たり 1.1 kg 、混播区では 0.8 kg を散播し、充分鎮圧した。

(2) 施肥量及び施肥法

土壌改良材として、 10 a 当たり 50 kg の BM 熔燐を改良深 15 cm にすきこんだ。基肥は N 3 kg 、 P_2O_5 20 kg 、 K_2O 10 kg をそれぞれ尿素、BM 熔燐、塩化カリを使用し、播種 1 週間前に施用した。追肥は秋に P_2O_5 10 kg 、 K_2O 15 kg 、翌年以降はそれぞれ 25 kg 、 20 kg を春秋 2 回に分施した。

なお、本草種の Ca 含有率と推定年間収量から、刈取りにより収奪される Ca 量として 23 kg を、炭酸カルシウムの形でイネ科草の播種又は苗栽植時に散布した。また強酸性土壌では一般的に無機養分に乏しいとされているので、微量要素対策として BM 熔燐に含まれていない Cu、Zn、Mo について、それぞれ硫酸銅 50 g 、硫酸亜鉛 50 g 、モリブデン 65 g を水溶液の形で散布した。

6. 調査項目及び方法

(1) 調査項目

- 1) 特性調査 草高、開花、採種可能時期、被度
- 2) 収量調査 生草収量、乾物率、乾物収量、粗蛋白質収量

(2) 調査方法

特性調査は試験区と無刈取り個体の観察及び刈取り時の測定によった。刈取りは第 1 回目はローズグラスの草高が $40\sim 50\text{ cm}$ になったとき、地際から約 10 cm の高さで刈取り、その後は約 40 日の等間隔で刈取った。但し利用 3 年目はロトニスの生育が悪かったので、イネ科草の伸長に合わせて刈取った。混播区はマメ科草のみ分離秤量し、単播区とも常法により乾燥し乾物率を算出した。窒素の分析はケルダール法によった。

Ⅲ 試験結果及び考察

1. 試験経過の概要

播種及び植付け後適度の降雨があり、7月初旬の定着状況は観察の結果一部メヒシバに侵入された区を除きおおむね良好な状況であった。その後12月までひどい早魃状態が続いたが生育は普通であった。

2年目はむしろ平年並みの穏かな気象で推移し生育はかなり良かったが、10月以降は早魃気味で推移し、生育は停滞し一部には消滅した区もあった。なお、3月頃からマメダオシが発生し、キクユ、パンゴラ、セタリアグラスの各区に広がり、更に広がりそうな気配があったので、やむなく焼却処分した。そのため2年目以降は当該草種については2反復分のデータしか取れなかった。

3年目は2月にまとまった降雨があったが、その後は台風などによる集中豪雨と2回ほどの大雨があったものの平年をかなり下回る降水量で推移し、年間通して早魃気味であった。生育はほとんどの区で悪く、回復しなかった。

試験期間中の気象概要は付表-1に掲げた。旬別平均気温が最も高かったのは7月で28.5℃、最も低かったのは1月で12.8℃であった。

2. 特性調査結果

ロトノニスの特性を表-1に示した。本草種は、草高は20cm程度で匍匐し、短期間では地表面を覆ってしまう。開花は年に3回ほど見られる。刈取り時の草高や被度など詳細は次のとおりである。

なお、本草種は刈取りをしないで放置すると過繁茂の状態となり、ムレて黒くなって腐ってしまう。その後株は残ってまた再生するが、最初のような旺盛な生育は見られない。そのためむしろ頻りに刈取りを行う必要がある。

(1) 草 高

草高は2年目の年間平均で単播区18cm、混播区20cmで、混播区が総じて高かった。特にセタリアグラス、パンゴラグラス及びローズグラス区で高かった。逆にキクユグラス区では単播区よりも低かった。刈取りごとのロトノニスの単播区、ローズグラス区及びシグナルグラス区の草高を月平均気温と旬別雨量とともに図-1に示した。その他の混播区の2年目までの草高のパターンは単播区と酷似しており、その相関も高かったので、図では省略し付表-2に示した。季節別に見ると春季が最も高く、秋季に気温が低くなるに従い低下し、冬季には最低になるというパターンを示した。最高は単播区で32cm、ローズグラス区では40cm、最低は5cmであった。

(2) 開花及び採種可能時期

開花は年に3回程見られるがそのうち春季が最も多く、このときの種子が初夏に採種できる。夏と秋にも開花するが少ないので採種には不向きである。なお、種子の付いている高さが地上13cm前後と低く種子自体も小さいため、採種作業は困難である。

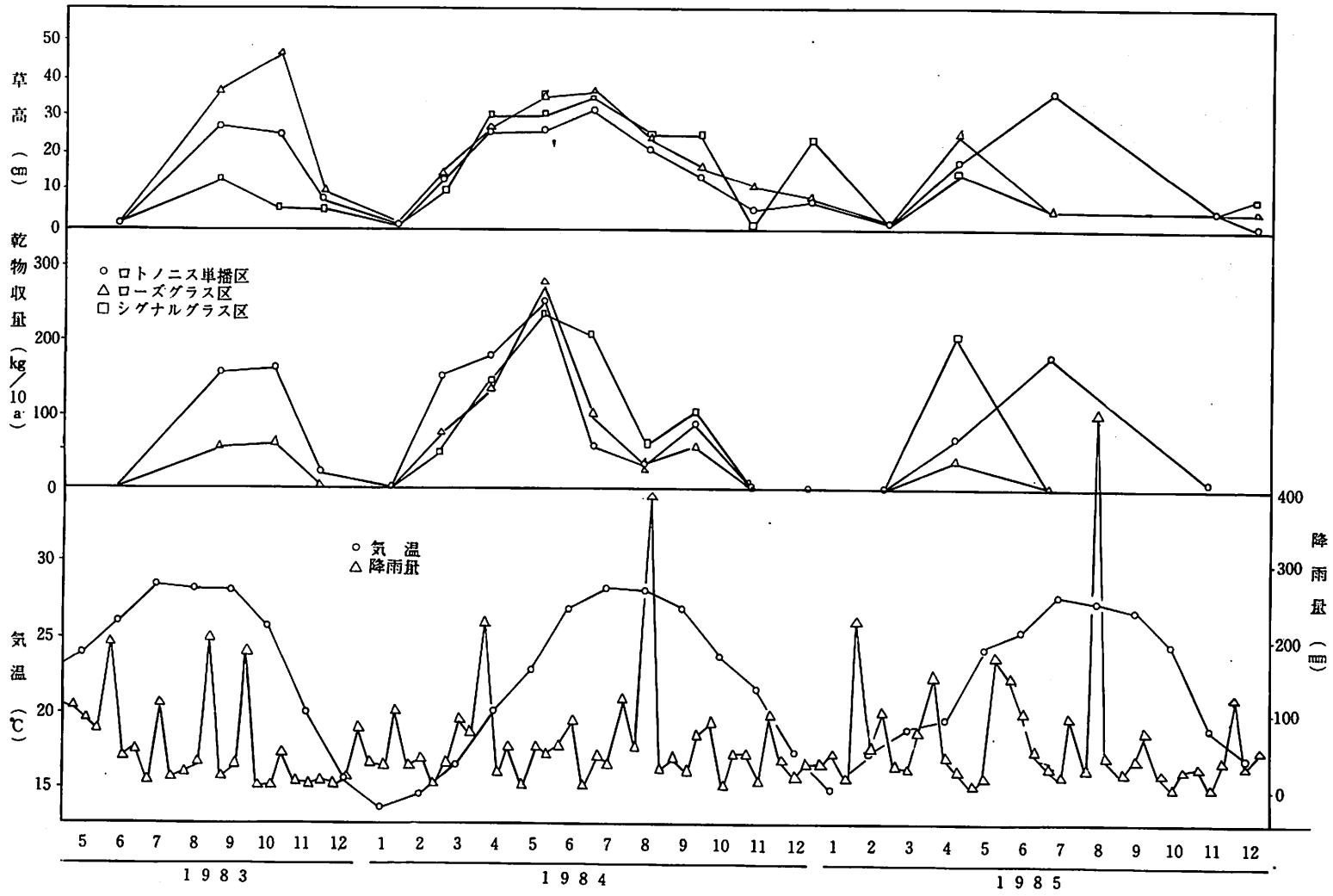


図-1 ロトノニスの刈取り時期別草高と乾物収量及び月平均気温と旬別降雨量

表-1 ロトノニスの特性

初期生育	草型	草高 cm	開花時期	採種可能時期	採種の難易	落下種子からの 新世代生育の有無
早い	甸甸型	5~36	3月~4月下旬 11月下旬~ 12月中旬 8月下旬~ 9月中旬	6月中旬~下旬 11月下旬~ 12月中旬	雨に遭わなければ 易 但し地上13cm ² なので 作業は難	有

(3) 被 度

1年を4つの季節に分けて刈取り時の被度を整理し表-2に示した。発芽後急速に地表面を覆い、その後早魘気味の気象で推移したにもかかわらず4ヶ月後には既に冠部被度100%近くになった。時期別に見ると、2年目の春季に最高になったが以後低下し、3年目の春季になっても回復しなかった。

単播区と混播区を比較すると、2年目の春季までは単播区と同じ寡占状態だったが、以後低下し、その程度は単播区よりも更にひどかった。但し3年目の冬季には単播区は痕跡程度となり、逆に混播区は区によって4~68%の範囲に分かれた。

表-2 ロトノニスの季節別の単播区の被度(実数%)と混播区の対単播区比

区 別	1983		1984				1985	
	夏秋季 (8~10)	冬季 (11~1)	春季 (2~4)	初夏 (5~7)	夏秋季 (8~10)	冬季 (11~1)	春季 (2~4)	冬季 (11~12)
ロトノニス単播区(%)	98	92	100	54	68	58	63	4*
パラグラス区	92	103	100	57	49	18	59	(30)
ギニアグラス区	102	103	100	106	87	92	116	(41)
ローズグラス区	87	98	95	116	89	66	64	(4)
キクユグラス区	94	103	100	63	62	14	71	(24)
パンゴラグラス区	85	103	100	118	99	65	87	(42)
セネリアグラス区	99	100	97	108	120	76	76	(8)
ブロードリーフ区	49	101	99	124	149	28	48	(68)
シグナルグラス区	10	82	100	150	129	35	151	(60)

* 10%未満、()内は被度の実数

3. 収量調査結果

(1) 年間収量

試験期間中の年次別生草及び乾物収量(混播区はロトノニスの分だけ)は表-3のとおりで

ある。初年目の収量は、10a 当たり単播区で生草収量 2500 kg、乾物にして 360 kg で、混播区はギニアグラス区とセタリアグラス区を除いて著しく低かった。2 年目は最も収量が高くなり、それぞれ 6400 kg、780kg で、混播区はやや低かった。3 年目は著しく低収となり、それぞれ 1700 kg、250kg となり、混播区は更に低くなった。

表-3 ロトノニスの年次別生産量と乾物率

区 別	1 9 8 3 年			1 9 8 4 年			1 9 8 5 年		
	生草収量 kg/10a	乾物率 %	乾物収量 kg/10a	生草収量 kg/10a	乾物率 %	乾物収量 kg/10a	生草収量 kg/10a	乾物率 %	乾物収量 kg/10a
ロトノニス単播区	2510	14.3	358	6410	12.1	776	1650	15.2	251
パラグラス区	570	15.4	88	4880	13.3	647	140	15.7	22
ギニアグラス区	1850	13.9	258	5950	12.6	752	530	16.2	86
ローズグラス区	890	14.5	129	5150	13.6	698	290	15.5	45
キクユグラス区	1090	14.9	162	4100	13.5	552	80	16.3	13
パンゴラグラス区	500	14.4	72	4640	12.2	565	310	16.8	52
セタリアグラス区	1550	14.8	230	4070	12.8	521	340	15.0	51
ブロードリーフ区	200	16.5	33	6790	13.4	913	110	18.2	20
シグナルグラス区	50	16.0	8	5510	15.0	829	1200	17.0	204

(2) 粗蛋白質収量

刈取りがほぼ40日の等間隔で行われた初年目の2回刈りから2年目までの刈取りごとの粗蛋白質含有率を表-4に示した。試験2年目の年間平均粗蛋白質含有率は21.2%であったが、季節的に大きな変動があり、春季で最も高く秋季に向かい低くなる傾向にあった。最高は27.6%、最低は15.5%で、これは当地で栽培された他の暖地型マメ科牧草と比較すると、最も高かったとされたケニアホワイトクローバに匹敵するものであった。この結果2年目の粗蛋白質収量は10a 当たり 176 kg となり、ほぼ最高水準となった。

表-4 ロトノニスの刈取り時期別粗蛋白質含有率と粗蛋白質収量

刈取り時期	1 9 8 3		1 9 8 4								1984年の平均 又は計
	10/17	11/29	3/2	4/9	5/24	7/2	8/13	9/25	11/9	12/26	
粗蛋白質含有率 (%)	21.1	22.8	27.6	27.4	20.7	18.0	17.7	15.5	-	-	21.2
粗蛋白質収量 (kg/10a)	35.8	5.8	42.2	48.5	52.6	11.1	6.8	14.3	-	-	175.5

(3) 乾物率

年間の平均乾物率は表-3のとおり2年目の単播区で12.1%であった。刈取りごとの乾物率を表-5に示した。これによればほぼ9~22%の範囲にあり、夏季又は降雨量の少ない時期に高く、気温が低く雨量の多い時期に低かった。この傾向は単播区と混播区で違いは無かったが、混播区に比べ常にやや高く推移する傾向にあった。

表-5 ロトノシスの刈取り時期別単播区の乾物率(実数%)と混播区の対単播区比

区 別	1 9 8 3			1 9 8 4					
	9/9	10/17	11/29	3/1	4/11	5/24	7/2	8/12	9/25
ロトノニス単播区(%)	12.5	15.9	20.0	13.3	9.0	12.1	17.5	15.9	15.1
バラグラス区	107	101	111	117	111	109	113	96	105
ギニアグラス区	103	100	92	117	108	98	95	118	95
ローズグラス区	99	124	83	117	110	109	105	94	102
キクユグラス区	109	104	101	113	101	104	114	109	103
バンゴラグラス区	110	112	—	108	103	101	102	94	106
セタリアグラス区	105	101	85	114	104	103	99	99	103
ブロードリーフ区	90	123	—	126	104	107	108	104	118
シグナルグラス区	131	—	—	135	120	117	109	103	115

(4) 時期別乾物収量と気象

刈取りごとのロトノシスの単播区、ローズグラス区及びシグナルグラス区の乾物収量を図-1に示した。その他の混播区の2年目までの収量のパターンは単播区と酷似しており、その相関も高かったので、図では省略し付表-3に示した。これによれば初年目では夏秋季に早魃気味の気象で推移したにもかかわらず比較的高い生産があったが、2年目の夏秋季には著しく低下した。このため季節別の生産パターンは明瞭ではなかった。そこで、初年目の2回刈りから2年目までの生産量をその生育期間で徐して一日当たり乾物生産量を算出し、これと気象との関係を図-2に示した。うちaのグラフは生育期間中の平均気温、bは生育期間中4日連続無降雨となった回数との関係をプロットで示したものである。但しa、bそれぞれ明らかに寡雨、低温又は高温が原因で生産が低下したと判断されたときのデータについては省いてある。気温との関係では、最小2乗法で2次曲線をひくと、aのとおり気温ではほぼ22℃を頂点とし、高温及び低温のいずれの側にも低下する曲線が描かれた。この寄与率は他の暖地型マメ科牧草ほど高くなかったが、検定の結果重回帰は有意性があった。無降雨回数との関係では、やはり最小2乗法で直線をひくとbのとおり右下がりの線となり(曲線を引いてもほぼ直線に近い線となる)4日連続無降雨回数が多くなればなるほど生産量は低下することがうかがえた。しかし相関係数は低かった。

なお、図には3反復可能だった単播区と3混播区についてのみ示したが、反復できなかった

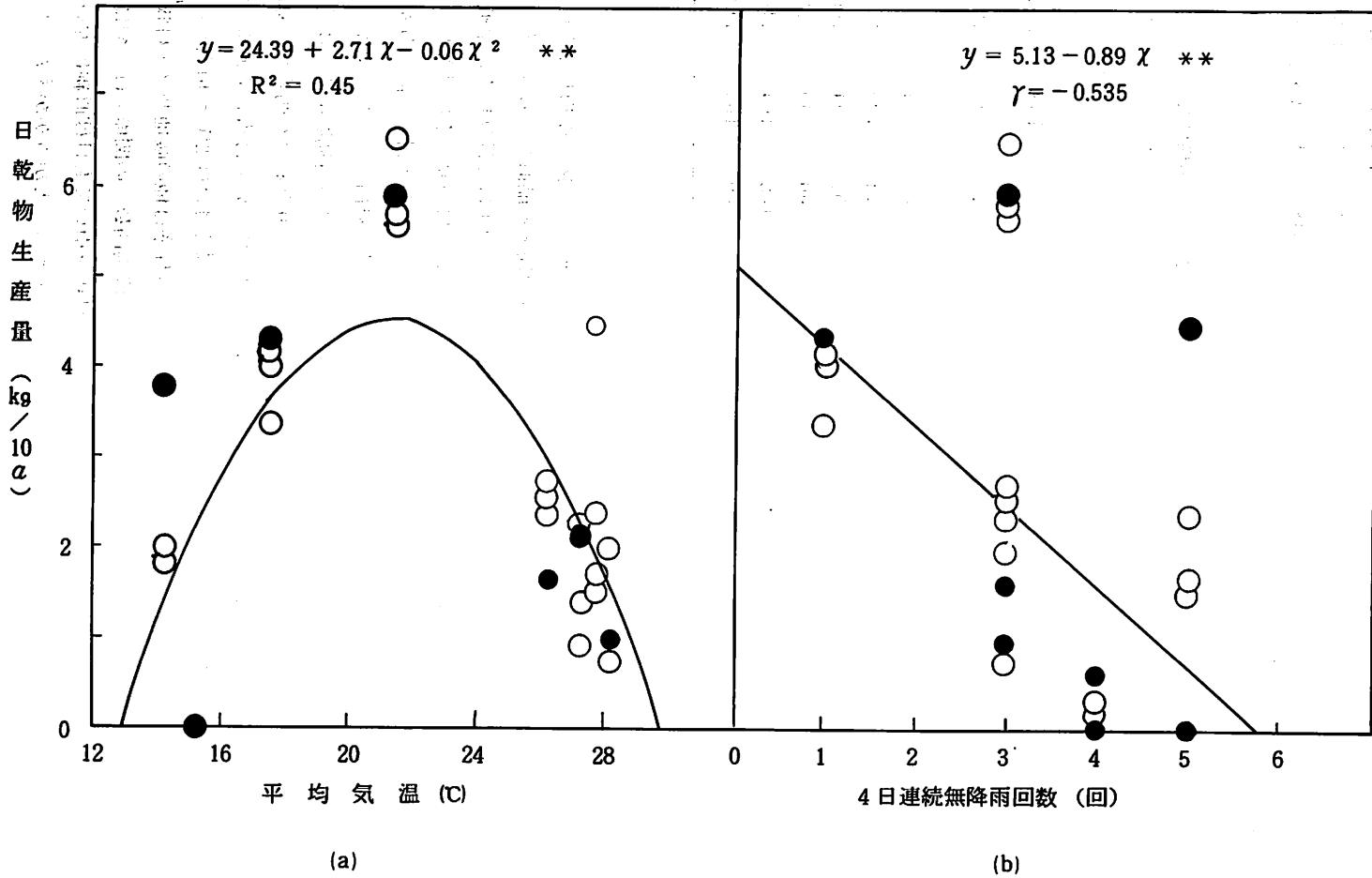


図-2 ロトノニスの試験2年目までの日乾物生産量と生育期間中の(a)平均気温及び(b)4日連続無降雨回数

区まで含めても、結果はほとんど変わらなかった。

4 考 察

本草種については、北村（1983）は石垣市で行った試験の結果⁹⁾、石垣よりやや冷涼な地域で栽培する必要があるとして、既に南西諸島北部の酸性土壌地帯に向くであろうとの考え方⁵⁾、1982⁷⁾を示していた。

文献によれば本草種の草高は60cmに達すると説明されているが、本試験の場合では、無刈取り個体の観察によっても30cmを越えることはまれであった。しかしその生産量については、北村（1983）が石垣市で行った結果⁹⁾で10a当たり230kg、Cibson（1985）らのタイ国での試験結果³⁾では180kg、オーストラリアでは505kg²⁾と報告されているが、これに比較し本試験での780kgははるかに多く、植物体が正常な生育をしたことは明らかである。ところが利用3年目の収量は200kg程度になった。

またマメ科牧置はイネ科牧草と混播して利用されるのが普通であるから、競合力が重要な形質となる¹²⁾。そこで今回被度の推移を混播区と比較する目的で8草種のイネ科草と混播し調査したところ、他の暖地型マメ科牧草の試験結果¹⁸⁾で無窒素で栽培した場合マメ科草の寡占状態になってしまうのに対し、本試験の場合は混播区の被度は一旦単播区と同程度になりながら、低下後は単播区に比べ常に低かった。本試験のイネ科草は長草型から短草型まで、文献²⁾に同伴草として好ましいとあるものはほとんど網羅してあるので、本草種はほとんどのイネ科草に対して競合力は弱いのではないかと考えられた。また混播区の低下も著しいが、単播区も2年目の初夏以降は低下し、回復することはなかった。

上述したとおり、一旦は寡占状態を呈し、生産量も他の暖地型マメ科牧草¹⁸⁾と比較して少なくなかったことから、当地の強酸性土壌に対する適応性に問題は無いと思われた。しかし、文献¹⁾には本草種が永年草と説明されているにもかかわらず、維持年限は短かかった。そこで以下に気象に対する適応性について検討した。

本県の気温と降雨量を統計的に見ると、気温の高い時期に降雨量が多くなる傾向にあるが、実際場面では夏は台風起因する集中豪雨のほかは元来早魃気味で推移するのが常である¹⁵⁾ため、この降雨量の高い相関を持って生産に結びつくとは考えられない。そのため図-1のみでは2年目の夏秋季の生産が低下している原因が、高温によるのか早魃によるのか明確でない。しかも日乾物生産と4日連続無降雨回数との相関が低かったことと、文献²⁾では、本地域で最も早魃に強いという結果^{8,19)}が示しているサイラトロに匹敵するほど早魃には強いと説明されていることから、早魃の影響はうすいと考えられる。そこで図-2のaにより気温との関係を見ると、最高の乾物生産の80%程度を生産できる温度域をこの草種の適温域と仮定すると、17~25℃になる。これは文献²⁾にある13.5~21℃よりも高いが、しかし日乾物収量が最も高くなる温度22℃については北村の結果⁹⁾と一致した。また9℃以下になると生育は止まるとされているが、当地で旬別平均気温が12℃、旬別最低気温が10℃以下になることさえまれである¹³⁾のに、冬季間は収量は無かった。そこで本草種の適温域は本試験の結果から、当地では17~25℃にあるとみると、この温度域に当地の旬別平均気温はほぼ50%が入り、また図-2のaから高温側の生産限界は30℃、低温側は13℃と推定されることから、当地の旬別平均気温が12~28℃に分布することを考えると、気象適応性について

は早魘も含め問題はないと考えられた。

Bryan (1968) はオーストラリアのクイーンズランドで行った試験の結果²⁾として、本草種は一旦消失した回復することを報告し、本草種の生育パターンは予想し難いと説明している。Whiteman (1969)による4年間の生育パターンのグラフ²⁾からも、春季に最高の生産を示したが急激に減少し、その後は回復することなしに4年目で消滅していることが読み取れる。またGibson (1985)の3年間の試験結果でも、表からは3年目の収量がほとんど無くなったことがわかる。

このように外国でも同様に一旦は旺盛に生育しながら、その後急速に生産が減少していることから、本草種が衰退に向かうのは土壌や気象に原因があるのではなく、他の要因が介在していると考えられた。

結局今回の試験では、被度及び生産量が低下し回復しない原因を明らかにすることはできなかった。これらのことから、本草種は播種当年と次年度の春季の生産量が高く、粗蛋白質含有率も高いことから良質な粗飼料として評価できるが、冬季の生産量が低いことと、不確定要素が多く長期的な生産の安定性に欠けることから、先駆牧草としての価値は高いものの、現在の研究進展状況では冬季の基幹草種とは成り得ないと判断された。

IV 要 約

新しく導入した暖地型マメ科牧草「ロトノニス」を、沖縄本島北部のpH 4.9の赤色土壌で栽培したところ、年間乾物収量は10a当たり780kgで、土壌や気象に対する適応性については問題がないと判断された。また粗蛋白質含有率も高く、良質な粗飼料であると認められた。しかし冬季間の生産量が低いことと、2年目の初夏以降被度及び生産量ともに年月を経るに従って低下し回復しなかったことから、不確定要素が多く初期の高い生産量を維持する期間が短いと推察されるため、先駆牧草としては価値があるものの、本島北部での冬季の基幹草種とは成り得ないと結論された。

V 参 考 文 献

- 1) BARNARD, C., Register of Australian Herbage Plant Cultivars, CSIRO, Australia, 171~172, 1972
- 2) FAO, tropical forage legumes, 323~330, ROME, 1977
- 3) GIBSON, T. A. and A. C. ANDREWS, Adaptation of improved pasture species in the Highlands of Northern Thailand 1 The 1200 to 1500 M zone Tropical Graslands Vol. 19, No 1, 10~17, March 1985
- 4) HUTTON, E. M., 暖地型牧草の飼料価値と家畜生産、畜産の研究 第26巻第7号、964~968、1972
- 5) 北村征生、南西諸島における暖地型マメ科牧草の栽培と将来性、熱帯農研集報No.39、14~21、1980
- 6) 北村征生、南西諸島における暖地型マメ科牧草の実用栽培に関する研究 I 数種暖地型マメ科

- 牧草及びローズグラスの単播及び混播栽培における乾物生産量、日草誌 28 (2)、161～169、1982
- 7) 北村征生、南西諸島におけるマメ科牧草栽培の意義と可能性、沖縄畜産、17、30～45、1982
- 8) 北村征生、阿部二郎、西村友三郎、異なった土壌水分条件下で栽培した数種暖地型マメ科牧草の乾物生産と葉面の拡散抵抗、日草誌、29 (2)、122～130、1983
- 9) 北村征生、南西諸島における暖地型マメ科牧草の実用栽培に関する研究 IV 永年生暖地型マメ科牧草 8 種とローズグラスとの混播栽培における乾物生産量の比較、日草誌 29 (3)、204～211、1983
- 10) 国際協力事業団 (野口政志)、熱帯の飼料作物、4、231、1981
- 11) 国際農林業協力協会 (前野林明)、熱帯の草地と牧草、89～91、1982 年 3 月
- 12) 農林省熱帯農業研究センター (安達篤)、オーストラリアにおける牧草導入事情調査報告書、58～61、昭和 53 年 3 月
- 13) 沖縄气象台、沖縄気象月報、1～12月、5、1983～1985
- 14) 沖縄県 (大城喜信)、地力保全基本調査総合成績書 (47)、沖縄県農業試験場、50～51、1973
- 15) 琉球大学農学部 (丸杉孝之助)、沖縄農業の基本条件と構造改善、16～20、1979
- 16) 庄子一成外 5 名、導入暖地型牧草の適応性調査 (1) シグナルグラス外 7 草種 11 品種の特性調査、沖畜試研報、第 21 号、103～117、1983
- 17) 庄子一成外 5 名、導入暖地型牧草の適応性調査 (2) フジマメ外 6 草種 8 品種の特性調査、沖畜試研報、第 21 号、119～125、1983
- 18) 庄子一成外 6 名、導入暖地型牧草の適応性調査 (5) 暖地型マメ科牧草「グリーンリーフデスモジュール」外 8 草・品種の特性と生産量、沖畜試研報、第 23 号、85～101 1985
- 19) 庄子一成外 6 名、グリーンリーフデスモジュール外 8 草・品種の気象適応性・窒素収量、未発表資料

付表-1 試験期間中の気象概要

(名護測候所)

月	最高気温 (月間平均) °C				最低気温 (月間平均) °C				降水量 mm			
	1983	1984	1985	平年	1983	1984	1985	平年	1983	1984	1985	平年
1	19.5	17.6	18.7	18.7	12.6	10.6	11.6	11.3	135.0	165.0	94.0	126.0
2	18.0	18.3	19.6	18.9	12.1	11.7	13.4	11.7	217.0	70.5	378.0	120.6
3	21.1	20.1	22.2	20.5	14.3	12.9	16.2	13.3	382.5	191.5	127.5	143.2
4	25.7	23.5	23.5	23.9	19.6	17.3	15.6	16.9	202.0	290.5	204.5	160.0
5	26.9	26.3	27.8	26.4	20.8	19.8	21.3	19.9	279.5	103.5	193.0	265.6
6	28.7	29.5	28.4	28.6	23.7	24.7	23.2	23.3	288.0	149.0	300.0	335.4
7	31.3	31.9	31.1	30.9	26.0	25.2	25.3	24.9	136.5	192.5	137.5	237.4
8	31.9	31.3	30.7	30.8	25.3	25.4	24.9	24.5	254.0	466.5	581.0	316.2
9	31.6	30.6	30.8	30.0	24.7	23.8	24.1	23.0	224.5	133.5	133.0	184.6
10	29.3	27.5	28.5	27.3	22.3	20.3	21.7	20.2	51.0	126.5	43.0	233.3
11	24.0	24.9	24.0	23.7	16.1	18.6	14.1	16.9	15.0	139.5	69.0	142.3
12	19.9	21.1	20.0	20.4	11.7	14.3	13.9	13.0	90.0	76.5	198.5	114.2

付表-2 ロトノニスの刈取り時期別単播区の草高（実数 cm）と混播区の対単播区比

区 別	1 9 8 3			1 9 8 4							
	9/9	10/17	11/29	3/1	4/11	5/24	7/2	8/12	9/25	11/9	12/24
ロトノニス単播区 (cm)	27	25	8	13	26	26	32	22	13	5	7
パラグラス区	78	80	104	88	115	114	105	120	150	-	100
ギニアグラス区	124	100	113	100	112	136	105	100	88	200	139
ローズグラス区	135	187	125	113	97	132	116	111	132	200	100
キクユグラス区	84	87	100	93	107	124	79	92	113	-	100
パンゴラグラス区	75	80	79	81	112	137	103	120	150	200	121
セタリアグラス区	123	93	113	93	108	137	126	104	132	200	100
ブロードリーフ区	38	60	88	87	106	118	110	134	132	-	100
シグナルグラス区	45	20	63	75	115	114	110	115	188	-	100

付表-3 ロトノニスの試験2年目までの刈取り時期別乾物収量 (kg/10a)

区 別	1 9 8 3			1 9 8 4								
	9/9	10/17	11/29	1/21	3/1	4/11	5/24	7/2	8/12	9/25	11/9	12/24
ロトノニス単播区	162.5	169.5	25.5	—	152.8	177.0	254.0	61.8	38.3	92.2	—	—
パラグラス区	25.8	55.1	7.4	—	71.2	164.8	243.5	98.1	29.6	40.0	—	—
ギニアグラス区	157.8	88.8	10.8	—	70.8	168.8	246.3	89.7	79.7	95.9	—	—
ローズグラス区	57.4	61.9	9.9	—	76.4	138.4	278.6	105.4	39.9	58.7	—	—
キクユグラス区	51.9	92.0	18.2	—	95.0	118.2	222.5	48.8	60.6	58.9	—	—
パンゴラグラス区	25.9	45.7	0	—	85.7	168.2	289.3	64.8	54.4	58.4	—	—
セタリアグラス区	100.3	120.4	9.6	—	103.2	113.5	223.7	60.5	37.7	131.0	—	—
ブロードリーフ区	7.4	25.7	0	—	78.4	210.3	331.3	158.5	52.2	2.1	—	—
シグナルグラス区	8.2	0	0	—	52.2	148.0	242.8	207.1	68.9	109.6	—	—