

暖地型一年生マメ科牧草ファゼービーンの栽培利用 に関する基礎的研究：2. ファゼービーンと暖地型イ ネ科牧草との混播栽培

川本, 康博
九州大学農学部飼料学教室

馬場, 武志
九州大学農学部飼料学教室

増田, 泰久
九州大学農学部飼料学教室

<https://doi.org/10.15017/22183>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 40 (1), pp.51-57, 1985-09. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：

暖地型一年生マメ科牧草ファゼービーンの 栽培利用に関する基礎的研究

2. ファゼービーンと暖地型イネ科牧草との混播栽培

川本康博・馬場武志・増田泰久

九州大学農学部飼料学教室

(1985年6月29日受理)

Cultivation and Utilization of Tropical Annual Legume Phasey Bean

2. Mixed Culture of Phasey Bean with Tropical Grass

YASUHIRO KAWAMOTO, TAKESHI BABA
and YASUHISA MASUDA

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture,
Kyushu University 46-06, Fukuoka 812

緒 言

暖地型イネ科牧草と暖地型マメ科牧草との混播栽培における主な利点は、寒地型牧草同様、次の3点と考えられる。すなわち、i) イネ科牧草の消化率及び採食量は、生育の進行に伴って急激に低下する。これに対して、マメ科牧草は消化率、粗蛋白質含量及びCa, P等の無機養分を高く維持できるため、家畜の採食量も向上し、栄養的にも良好となる(Whiteman, 1980)。ii) 生育特性の異なる草種の組み合わせにより、光及び土壤養・水分の有効利用を行い得る(Trenbath, 1974)。iii) マメ科草種の窒素固定による窒素肥料の節約と同時に土壤肥沃度の増進が期待される(Agboola and Fayemi, 1972)。

暖地型イネ科牧草は、寒地型イネ科牧草と比較して、粗蛋白質含有率や乾物消化率が低い(Hutton, 1970; Whiteman, 1980)とされており、マメ科牧草との混播栽培によるi)の効果は特に大きいことが期待される。

本報では、ファゼービーンとの混播栽培に適する暖地型一年生のイネ科草種を選定するために、我が国で既に栽培利用が行われているか、利用可能と考えられる暖地型イネ科4草種との組み合わせについて、乾物収量、窒素収量及び可消化乾物収量を比較検討した。

材料及び方法

供試草種は暖地型マメ科牧草として、ファゼービーン(*Macroptilium lathyroides*, 以下Pbと略)、並びに暖地型イネ科牧草として、グリーンパニック(*Panicum maximum* var. *trichoglume* cv. *Petrie*, 以下Gpと略)、ローズグラス(*Chloris gayana*, 以下Rgと略)、カラードギニアグラス(*Panicum coloratum*, 以下Cgと略)及びカズングラセタリア(*Setaria anceps* cv. *Kazungula*, 以下Seと略)を用いた。

各草種の単作区及びPbとイネ科4草種の各々を組み合わせた混播区、さらに窒素施肥水準の2段階、すなわち、基肥及び刈取りごとの追肥として1kg/aを与えるLN区と2kg/aを与えるHN区の計18処理区を設け、4反復で試験を行った。

播種は、1981年6月17日に砂壤土を充てんした5千分の1aのワグネルポットに行い、発芽後、各ポット共に6個体(混播区についてはイネ科草4個体、Pb2個体)となるように間引いた。なお、播種前に共通肥料として、 P_2O_5 、 K_2O をそれぞれ1kg/a、及び土壤改良材として過リン酸石灰1kg/aを施した。

刈取りは、1番草を7月24日、2番草を8月21日及び3番草を9月28日に地際より5cmで行った。なお、刈取り直後に上記追肥を施した。

刈取った試料については、70°C、48時間通風乾燥し、草種別に乾物量を求めた後、1mmのふるいを通るように粉碎し、分析に供した。窒素含有率はCNコーダー（柳本 MT 500 W）、*in vitro* 乾物消化率はペプシン・セルラーゼ法（Goto and Minson, 1977）によりそれぞれ測定した。

なお、本試験では、混播の両草種収量を加えたものを合計収量、1番草、2番草及び3番草を合わせた収量を累計収量と記した。

結 果

1) 乾物収量

各処理区における各番草ごとの乾物収量及び累計乾物収量を Table 1 に示した。

単播 LN 区では、各番草収量あるいは、累計収量についても Pb が他草種より有意に高かった。HN 区では窒素施肥の効果が現れ、イネ科4草種が Pb より増加した。すなわち、LN 単播区と比較して、HN 単播区のイネ科4草種は2倍以上の増収を示したが、Pb については、窒素施肥の増加に伴う乾物収量の増大は認められなかった。

混播 LN 区では、Gp+Pb 区及び Rg+Pb 区が Cg+Pb 区及び Se+Pb 区と比較して、各番草収量及び累計収量とも高い傾向が認められた。各混播

LN 区での Pb 割合は50%以上を示した。一方、混播 HN 区の各番草収量及び累計収量は、4混播区中 Se+Pb 区において特に低い傾向を示した。混播の各イネ科草種の乾物収量に対する窒素施肥効果は、単播と比較して、Gp, Rg 及び Cg は大きくなった。逆に、Pb は各混播区共に各番草及び累計収量についても、窒素施肥によりほぼ低下することが認められた。したがって、各混播区中の Pb 割合は17~31%に低下した。

2) 窒素含有率及び窒素収量

LN 単播区の各番草における窒素含有率とそれらの値を100とした場合の HN 単播区、LN 及び HN 混播区の相対窒素含有率を Table 2 に示した。

LN 単播区の窒素含有率は、イネ科草種が各番草平均で1.0%を若干上回る値を示し、草種間では Se が各番草共に高かった。また、Pb は各番草平均約4.0%を示した。

HN 単播区の相対窒素含有率については、Pb も含めて各番草共に1番草で100以上の値を示したが、2番及び3番草では低下し、イネ科草は LN 単播区の窒素含有率とほぼ同様の値となり、Pb においては低下することが認められた。

LN 混播区の窒素含有率を LN 単播区と比較すると、単播区における窒素施肥効果、すなわち、HN 単

Table 1. Dry matter yields of each species in pure and mixed cultures at each treatment.

		LN				HN			
		1st	2nd	3rd	Cumulative	1st	2nd	3rd	Cumulative
Pure culture	Gp	2.99d	9.11b	8.37d	20.47cd	9.50a	26.76a	17.37a	53.64a
	Rg	5.64b	10.18b	11.31b	27.13b	9.80a	28.90a	19.06a	57.75a
	Cg	5.22c	10.58b	8.46d	24.26bc	10.28a	27.93a	18.75a	56.96a
	Se	2.86d	6.53c	9.15c	18.54d	7.17b	21.51b	20.86a	49.54a
	Pb	8.82a	14.91a	19.93a	43.65a	9.74a	19.99b	18.25a	47.98a
Mixed culture	Gp	1.22	8.04	7.43	16.68	4.42	26.04	17.49	47.95
	Pb	4.56	8.01	11.95	24.51	5.11	6.49	5.54	17.14
	Total	5.77a	16.04ab	19.37a	41.19ab	9.53a	32.53a	23.03ab	65.09a
	Rg	1.90	10.14	9.53	21.57	6.25	26.12	20.97	53.33
	Pb	4.48	7.50	10.01	22.00	2.86	3.70	4.53	11.09
	Total	6.38a	17.64a	19.54a	43.56a	9.11a	29.82b	25.50a	64.42a
	Cg	1.82	8.33	5.92	16.07	6.33	25.88	12.33	44.55
	Pb	3.87	6.80	9.80	20.46	4.44	5.56	7.18	17.18
	Total	5.69a	15.13a	15.71b	36.53c	10.77a	31.44a	19.51c	61.72b
	Se	1.17	5.77	8.55	15.49	4.53	16.44	16.12	36.87
Pb	5.00	7.27	9.32	21.59	5.04	5.85	5.80	16.68	
Total	6.17a	13.04c	17.87ab	37.08bc	9.56a	22.29c	21.92bc	53.76c	

Dry matter yield is expressed in gram per pot. 1st, 2nd and 3rd indicates 1st cut (July 24), 2nd cut (Aug. 21) and 3rd cut (Sep. 28), respectively. Yields at each cut in pure and mixed cultures followed by the same letter respectively do not differ significantly at 5% level. Gp; green panic, Rg; rhodes grass, Cg; colored guineagrass, Se; *Kazungula setaria*, Pb; phasey bean. LN, HN; low and high nitrogen application, respectively.

Table 2. Nitrogen content of each species at each harvest at low nitrogen application in pure culture, and relative nitrogen content at high nitrogen application in pure, and in the respective mixed culture as compared with low nitrogen application in pure culture.

		LN			HN		
		1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
Pure culture	Gp	0.95(%)	0.99(%)	1.13(%)	152	111	104
	Rg	1.01	1.02	1.10	164	111	114
	Cg	0.99	1.02	1.13	203	101	105
	Se	1.12	1.32	1.30	208	90	97
	Pb	3.10	4.12	4.13	127	82	85
Mixed culture	Gp	123	110	100	232	103	112
	Pb	111	93	93	110	88	93
	Rg	121	107	105	233	103	112
	Pb	115	97	91	113	97	93
	Cg	121	111	117	254	111	125
	Pb	118	97	95	107	97	104
	Se	150	109	97	274	119	113
	Pb	118	92	85	102	86	87

Symbols are the same as shown in Table 1.

播区と同様の傾向が認められ、相対窒素含有率は1番草のイネ科各草種及び Pb 共に100以上となったが、2番及び3番草では、イネ科各草種が100前後、Pbは100以下を示した。

HN 混播区は、1番草のすべてのイネ科草種で相対窒素含有率が200上を示し、窒素含有率は2~3%に上昇するが、2番及び3番草では低下を示した。PbについてはLN 混播区とほぼ同様の値となった。

次に、1、2及び3番草収量を加えた各処理区の累計窒素収量を Fig. 1 に示した。

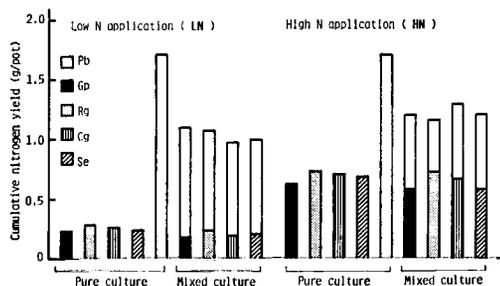


Fig. 1. Cumulative nitrogen yields in pure and mixed cultures. Pb; phasey bean, Gp; green panic, Rg; rhodes grass, Cg; colored guineagrass, Se; Kazungula setaria.

累計窒素収量は、LN 及び HN 区共に Pb 単播区が最も多収となった。混播区における累計窒素収量は、各イネ科草種の単播区と比較して窒素含有率が高くなったため、乾物の増収割合よりさらに顕著に増加した。

累計窒素収量における各イネ科草種間及び混播区間の差は、LN 及び HN 区共に有意ではなかった。

3) *In vitro* 乾物消化率及び可消化乾物収量

混播栽培による構成草種ごとの *in vitro* 乾物消化率の変動は、単播の場合と比較して、その差はほとんど認められなかったため、Fig. 2 には単播 LN 及び HN 区における各番草の推移のみを示した。

各イネ科草については、LN 及び HN 区共に1、2及び3番草となるに従い低下傾向が認められたが、Pb では窒素施肥の多少、あるいは番草に関係なく70~75%とほぼ一定の値を保った。イネ科草種間において *in vitro* 乾物消化率を比較すると、Gp で高い傾向を示した。

各処理区の累計可消化乾物収量を Fig. 3 に示した。

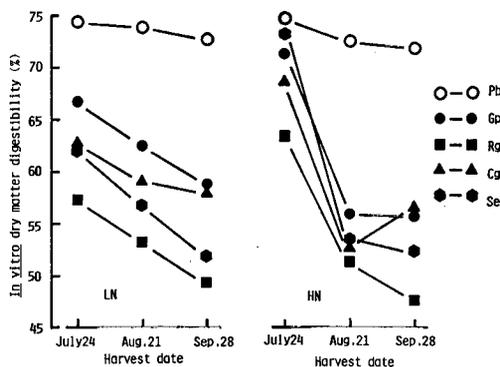


Fig. 2. *In vitro* dry matter digestibility of each species in pure cultures. LN; Low nitrogen application, HN; High nitrogen application. For other symbols see Fig. 1.

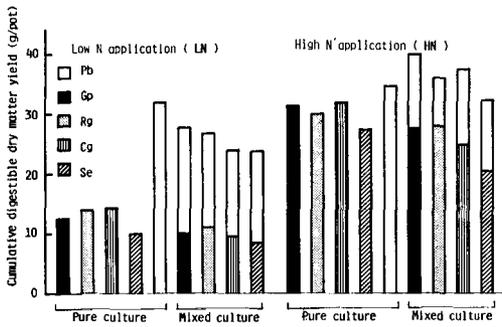


Fig. 3. Cumulative digestible dry matter yields in pure and mixed cultures. For symbols see Fig. 1.

In vitro 乾物消化率に対する処理の影響は概して小さかったため、可消化乾物収量については、乾物収量の影響を強く受け、累計乾物収量とほぼ同様の傾向となった。

考 察

乾物収量、窒素収量及び可消化乾物収量は、LN 及び HN 区共に各イネ科草単播区と比較して、混播区の方が高い値を示した。

乾物収量に対するイネ科草種の窒素施肥効果は、Se を除く、Gp, Rg 及び Cg 単播区の場合より混播区において顕著であった。混播区 Pb の乾物収量は、イネ科草種とは逆に HN 区で低下し Pb の割合は減少した。すなわち、各イネ科草種と Pb との混播栽培では、窒素施肥効果の高いイネ科草がより多くの施肥窒素を吸収し、乾物生産に利用するため、Pb の

生育を抑えるものと考えられる。したがって、イネ科草と Pb との混播栽培への窒素施肥を行う場合、Pb 割合を低下させないためには、Pb の個体数を増加させる必要があることが示唆された。

次に、de Wit *et al.* (1966) が示した相対収量の概念を用いて、混播 2 草種間の競争関係を検討するため、各番草ごとの乾物収量の相対収量 (RY) 及び合計相対収量 (RYT) を Table 3 に示した。

各番草の RYT を各混播区について平均すると、LN 及び HN 区共に 1.0 以上であり、平均 RY は HN の Rg+Pb 区の Pb を除いて、基準値 (各イネ科草は 0.67, Pb は 0.33) より高かった。しかし、概して 1 番草 RYT は他の番草と比較して低く、さらに 1.0 より低い値となり、この傾向は LN 区の場合において顕著であった。

LN 区における 1 番草のイネ科草の RY はすべての草種について 0.67 より低い値を示したが、2 番及び 3 番草ではいずれも高くなった。Pb の RY は番草あるいは組み合わせるイネ科草種に関係なく、ほぼ 0.5 の値を保った。

HN 区における各イネ科草種の RY は、1 番草が 0.67 以下、2 番及び 3 番草では 0.67 以上となり、LN 区同様の傾向を示した。しかし、Pb は LN 区の場合とは異なり、2 番及び 3 番草において低下した。すなわち、窒素施肥条件下における刈取処理は、イネ科草種と Pb との競争関係に変化をもたらし、イネ科草種には有利に、Pb には不利に作用するものと考えられる。

暖地型マメ科草種の初期生育における、生長と窒素

Table 3. Relative yield (RY) and relative yield total (RYT) based on dry matter yield in each mixed culture at each harvest.

		LN			HN			
		1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
Gp	RY	0.41	0.88	0.89	0.47	0.97	1.01	
	Pb	RY	0.52	0.54	0.60	0.52	0.32	0.30
	RYT	0.93	1.42	1.49	0.99	1.29	1.31	
Rg	Pb	RY	0.34	1.00	0.84	0.64	0.90	1.10
	RY	0.51	0.50	0.50	0.29	0.19	0.25	
	RYT	0.85	1.50	1.34	0.93	1.09	1.35	
Cg	Pb	RY	0.35	0.79	0.70	0.62	0.93	0.66
	RY	0.44	0.46	0.49	0.46	0.28	0.39	
	RYT	0.79	1.25	1.19	1.08	1.21	1.05	
Se	Pb	RY	0.41	0.88	0.93	0.63	0.76	0.88
	RY	0.57	0.49	0.47	0.52	0.29	0.32	
	RYT	0.98	1.37	1.40	1.15	1.05	1.20	

Symbols are the same as shown in Table 1.

固定能を高めるための初期生育促進窒素の必要性が報告されている (Dart and Wildon, 1970; 北村ほか, 1978; 吉原・川鍋, 1956)。しかし、初期生育後に必要量以上の窒素が施肥されても、生長及び窒素固定能は向上せず、むしろ阻害作用が認められている (Dart and Wildon, 1970)。以上のことに関しては **Pb** についても例外ではないと考えられる。すなわち、**LN** 混播区の1番草については、イネ科草種は **Pb** との競争関係において劣り、**Pb** が初期生育促進窒素として優占的に必要量を吸収したのに対し、2番及び3番草については、施肥窒素は優占的にイネ科草種に吸収され、**Pb** は固定窒素に依存するという関係、言い換えれば、両草種間に窒素に対してのすみわけの関係が存在したと推察される。

HN 混播区における **Pb** とイネ科草種との競争関係を、**LN** 混播区の場合と比較すると、特に、2番及び3番草の再生草で異なる傾向を示した。**Pb** に対する初期生育促進窒素量以上の窒素施肥は、根粒活性を低下させ、施肥窒素への依存を高めるため、イネ科草種とマメ科草種 **Pb** とが施肥窒素に対して競争関係を示した。この場合、施肥窒素に対して感応性の高い暖地型イネ科草種 (Hutton, 1970) が窒素に対する競争関係において優勢となるため、個体数が同じ場合には、**Pb** の個体重は低下するものと考えられる。

次に、組み合わせ草種と競争関係との関連を **RYT** により検討すると、各番草の平均 **RYT** は、**LN** 及び **HN** 区共に **Gp+Pb** 区において最も高かった。このことは、**Pb** の **RY** が他の混播区より高いことによるもので、**Pb** とイネ科草種との窒素に対する競争関係は、**Gp** が他のイネ科草種ほど強くなく、**Pb** の生育を抑える程度が小さいと推察される。

また、**Rg+Pb** 区では、**Pb** の **RY** が他の混播区より低い値を示した。**Rg** は施肥窒素に対する乾物収量増加の程度が、他の暖地型イネ科草種と比較して大きい (Oakea and Skov, 1962; 杉本・仁木, 1975) とされており、**Pb** との混播の場合でも、**Rg** は施肥窒素に敏感に反応し、**Pb** を抑えて生長を増大させるものと考えられる。

次に、窒素施肥及び混播が窒素含有率及び *in vitro* 乾物消化率に及ぼす影響について検討した。

窒素施肥量の増加、あるいは、**Pb** との混播はイネ科草種の窒素含有率を同様に上昇させた。しかし、その傾向は、1番草において顕著となり、再生草ではわずかであった。このように窒素施肥あるいは混播によるイネ科草種の窒素含有率の上昇は、寒地型イネ科

牧草とホワイトクローバについても認められている (Chestnutt, 1972)。一方、**Pb** の窒素含有率は、窒素施肥あるいはイネ科草種との混播によつて平均0.3%上昇し、再生草では逆に若干低下が認められた。本試験では刈取り後に追肥を行ったが、追肥を行わない圃場試験においても混播による窒素含有率の上昇は、本試験の場合と同様の傾向を示した (川本・増田, 1982)。

In vitro 乾物消化率は、イネ科4草種を平均すると、混播では単播の場合と比較して2~4%上昇し、窒素施肥により5~7%上昇した。しかし、これらの影響は1番草のみであり、再生草では認められなかった。また、**Pb** についても窒素施肥及び混播の影響は1番草において若干上昇しただけであった。

このような窒素含有率と *in vitro* 乾物消化率の上昇に及ぼす混播及び窒素施肥と刈取り処理の影響については、今後の試験で追究する必要があると考えられる。

また、**Pb** と暖地型イネ科牧草4草種との混播栽培について、乾物収量、栄養収量、栄養価値及び両草種の競争関係の面から総合的な解析を行った結果、用いたイネ科4草種共に混播による乾物収量及び栄養収量の増大という混播効果が認められた。**LN** 区と **HN** 区を通じて、イネ科草単播の場合には、初期生育並びに再生速度の早い **Rg** 及び **Cg** において比較的高い生産性を示したのに対し、混播による乾物収量及び栄養収量の値は **Gp** 混播 \geq **Rg** 混播 $>$ **Cg** 混播 $>$ **Se** 混播の順となり、**Gp** との組み合わせにおいて混播効果が顕著に現れた。

次に、競争関係の検討から、**Pb** とイネ科草種との混播では、特に、再生草において窒素に対する両草種のすみわけ的競争関係が認められ、**Gp** 混播区ではこの関係が顕著に示された。さらに、施肥窒素量の増加に伴い、総じてイネ科草が優占し、**Pb** の生育は抑えられたが、この傾向は **Gp** 混播区では小さく、**Rg** 混播区において大きかった。

以上のことから、イネ科4草種のうちでは、**Pb** の生育を抑えることが少なく、混播による利点も最も高める組み合わせとして、**Gp** との混播栽培が適当であることが明らかとなった。

なお、本試験はポットを用いたものであり、地上部の競争、特に光に対する競争は比較的小さかったものと考えられる。したがって、さらに圃場試験による検討が必要であると考えられる。

要 約

ファゼービーン (Pb) との混播栽培に適する暖地型 1 年生イネ科牧草を選定するため、グリーンパニック (Gp)、ローズグラス (Rg)、カラードギニアグラス (Cg)、及びセタリア (Se) の 4 草種を用いたポット試験を行った。

基肥及び追肥を各々 1 kgN/a ずつ与える (LN) 区と 2 kgN/a ずつ与える (HN) 区の 2 水準の窒素施肥処理区を設け、単播と混播の乾物収量、栄養収量及び草種間の競争関係についての比較検討を行った。

1) LN 単播区の Pb 乾物収量は、イネ科草 4 草種と比較して、有意に高い収量が得られた。しかし、HN 単播区においては、窒素施肥によるイネ科草 4 草種の増加が著しかった。各混播区の乾物収量は、各単播区より増収した。LN 区と HN 区を通じて混播区乾物収量は、Rg 混播 \geq Gp 混播 $>$ Cg 混播 $>$ Se 混播の順であった。混播区におけるマメ科率は LN 区が 50%以上、HN 区では 17~31%に低下した。

2) Pb との混播栽培は窒素施肥の影響と同様に、イネ科草の 1 番草における窒素含有率を増加させると共に、*in vitro* 乾物消化率もまた若干上昇させた。しかし、再生草におけるこの傾向は、窒素含有率では小さくなり、*in vitro* 乾物消化率では認められなかった。

Pb の窒素含有率及び *in vitro* 乾物消化率に及ぼす混播栽培と窒素施肥の影響は小さかった。

3) 混播区の窒素収量及び可消化乾物収量は、窒素施肥量の多少にかかわらず、各イネ科草単播区より増収した。LN 区と HN 区を通じて、混播区の窒素収量及び可消化乾物収量は Gp 混播 \geq Rg 混播 \geq Cg 混播 $>$ Se 混播の順であった。

4) LN 区と HN 区を通じて、混播区の再生草は RYT $>$ 1 となり、両草種間に土壌養分、特に、窒素に対するすみわけの競争関係が認められた。しかし、窒素施肥量の増加に伴い、Pb の生育は抑えられ、イネ科草種が優占した。特に、窒素に対して感応性の高い Rg との混播区では、その傾向は顕著となった。

5) Pb との混播栽培に用いるイネ科草種としては、Pb に対する生育抑制が他のイネ科 3 草種より小さく、高い乾物収量及び栄養収量を示した草種である Gp が最も適することが認められた。

引用文献

- Agboola, A. A. and A. A. Fayemi 1972 Fixation and excretion of nitrogen by tropical legumes. *Agron. J.*, 64: 406-412
- Chestnutt, D. M. B. 1972 The effects of white clover and applied nitrogen on the nitrogen content of various grass/clover mixtures. *J. Br. Grassld Soc.*, 27: 211-216
- Dart, P. J. and D. C. Wildon 1970 Nodulation and nitrogen fixation by *Vigna sinensis* and *Vicia atropurpurea*: The influence of concentration, form and site of application of combined nitrogen. *Aust. J. Agric. Res.*, 21: 45-56
- Goto, I. and D. J. Minson 1977 Prediction of the dry matter digestibility of tropical grasses using a pepsin-cellulase assay. *Anim. Feed. Sci. and Technol.*, 2: 245-253
- Hutton, E. M. 1970 Tropical pastures. *Adv. Agron.*, 22: 1-73
- 川本康博・増田泰久 1983 グリーンパニックとファゼービーンとの混播栽培における刈取回数の効果. 日草誌, 28: 405-412
- 北村征生・西村修一・田中重行 1978 暖地型マメ科・イネ科両草種の混播栽培に関する研究: V. デスマディオムの初期生育におよぼす固定窒素の効果発現経過の温度による差異. 日草誌, 24: 128-132
- Okea, A. J. and O. Skov 1962 Response of four pasture grasses to nitrogen in the dry tropics. *Agron. J.*, 54: 176-178
- 杉本安寛・仁木厳雄 1975 施肥窒素に対する牧草の反応に関する研究: I. 数種暖地型牧草の施肥窒素に対する反応の差異について. 日草誌, 21: 194-197
- Trenbath, B. R. 1974 Biomass productivity of mixtures. *Adv. Agron.*, 26: 177-210
- Whiteman, P. C. 1980 *Tropical Pasture Science*, Oxford Univ. Press, Oxford, pp. 277-296
- Wit, C. T. de, P. C. Tow and G. C. Ennik 1966 *Competition between Legumes and Grasses*, Centre Agric. Pub. Doc., Wageningen, pp. 1-30
- 吉原 潔・川鍋祐夫 1956 青刈大豆の窒素施肥と収量. 日作紀, 24: 228-229

Summary

A mixed culture of tropical legume, phasey bean (*Macroptilium lathyroides*), Pb, with tropical annual grass was evaluated by the dry matter yield, nutritive value and competitive relation. The four grass species used were green panic (*Panicum maximum* var. *trichoglume*), Gp, rhodes grass (*Chloris gayana*), Rg, colored guineagrass (*Panicum coloratum*), Cg, and setaria (*Setaria anceps* cv. *Kazungula*), Se. Two nitrogen levels (1 and 2 kg N/a; LN and HN respectively) were applied three times in equal dressing at sowing and after two cuttings.

1) In LN treatment dry matter yield of Pb pure culture was higher than those of grass pure cultures, but lower in HN treatment. Four mixed cultures with Pb out-yielded respective grass pure cultures in dry matter yield irrespective of the applied N levels. The mixed cultures with Rg or Gp showed higher dry matter yield comparing with Cg or Se. Pb yields in LN mixed cultures occupied over 50 percent in total yield, but ranged between 17 and 31 percent in HN treatment.

2) Increases in nitrogen percent and *in vitro* dry matter digestibility of respective grasses were observed in mixed cultures and on high nitrogen application in the first cut, but not in regrowths.

3) The mixed cultures with Pb out-yielded nitrogen and digestible dry matter yields in respective grass pure culture irrespective of applied N levels. The order of increasing nitrogen and digestible dry matter yields was arranged in Gp mix \geq Rg mix $>$ Cg mix $>$ Se mix.

4) RYT of the respective mixed cultures in both N levels of regrowths were over 1.0, which indicated that mixed culture utilized nitrogen efficiently. Grass species in mixed cultures became dominant in high N application, however Rg strongly suppressed the growth of Pb in mixed culture.

It is suggested that Gp is suitable for mixed culture with Pb for higher dry matter and nutritive yields as the effect of mixture, and smaller suppression of the growth of Pb comparing with the other grass species.