

暖地型牧草ならびに強雑草メヒシバの初期生長について

著者	森田 脩, 猿丸 勝晴
雑誌名	三重大學農學部學術報告 = The bulletin of the Faculty of Agriculture, Mie University
巻	63
ページ	115-121
発行年	1981-12-01
その他のタイトル	Studies on the Early Growth of Warm-season Grasses in Comparison with Large-crab Grass One of the Most Dominant Summer Weed
URL	http://hdl.handle.net/10076/3055

暖地型牧草ならびに強雑草メヒシバの初期生長について

森田 脩・猿丸 勝晴

Studies on the Early Growth of Warm-season Grasses
in Comparison with Large-crab Grass One of the
Most Dominant Summer Weed

Osamu MORITA and Katsuharu SARUMARU

畜舎に隣接する裏山や、里山を不耕起法によって草地造成し、育成牛や肉用牛の放牧地として利用するならば粗飼料生産の基盤拡大と土地の有効利用につながる。不耕起造成法は機械造成法に比べ草地化までにやゝ長い期間を必要とするが、表上の侵蝕や流亡が少なく、家畜を放牧しながら30度程度の急傾斜地まで造成可能であり、かつ造成経費も安価である。そして経営者自身の労働力に応じて造成面積を決定できること等多くの利点もある。このような理由から不耕起造成法は急傾斜地や降雨量の多い地域では土壌流亡や侵蝕を防止し、経営者が自己の資金や労働力、放牧家畜頭数に応じ毎年計画的に造成するのに有効な方法と考えられる。また、このような不耕起造成草地に導入される草種は、三重県中、南部の低標高地域ではその気象条件から暖地型多年生牧草が適していると思われる。暖地型牧草の播種適期は平均気温が約20℃に達する必要があるとされ^{7,11)}、これら地域においては5月中・下旬以降である。しかし、この時期は前植生の萌芽伸長時期であり、また、夏雑草の発芽期にもあたるため、発芽率が低く初期生長の遅い暖地型牧草はこれら夏雑草や前植生の野草・灌木類との競争に負け定着が悪いのが難点とされている。他方、一度定着した個体は夏期の高温により生長は旺盛となり、刈取り後の再生力も旺盛で、夏雑草に圧倒されることなく寒地型牧草に勝る収量が得られる⁹⁾。したがって定着率の向上と初期生長の促進を図る管理法を確立し、暖地型牧草による草地造成を進める必要があろう。しかし、雑草害について指摘されながら¹²⁾同一条件で雑草と暖地型牧草との発芽、初期生長について比較検討した報告はみ当たらない。また、三重県においては暖地型多年生牧草で造成された

草地は1～2事例にすぎず、造成試験も殆んど行われていないのが実情である。

本実験は、暖地型牧草の中では発芽率、初期生長とも比較的良好なパーミュエダグラスと発芽率、初期生長ともやや劣るが、放牧地の基幹草種であるバヒアグラス、それに夏雑草中、特に生長旺盛なメヒシバを選び、これらの初期生長について比較したものである。各草種とも5月から9月にかけて、それぞれ出芽までの日数、草丈、分けつ数などの形態および乾物生産量などを追跡し、雑草との競争を回避ないし軽減できるとと思われる播種適期を推定し、不耕起造成において草種として導入定着の可能性について検討した。

実験方法

暖地型牧草バヒアグラス、*Paspalum notatum* Flugge, パーミュエダグラス、*Cynodon dactylon* Persoon, および夏雑草であるメヒシバ、*Digitalia adscendens* Henr. (三重大学農学部付属農場にて1977年9月採種)の3草種を1978年、津地方の平均気温が約20℃に達する5月下旬(5月20日)、各草種とも生長が最も旺盛となる7月上旬(7月3日)、さらに暖地型牧草が越冬する上で播種限界と推定される⁹⁾9月下旬(9月21日)にそれぞれ播種し、戸外の自然条件下でポット栽培をした。畑作用の1/5000アールワグネルポットを用い、各ポットとも赤土5.5kgと化成肥料5g(成分割合10-6-8)を入れ混和し、できる限り自然状態に近づけるためポットを土中に埋め土壌表面を畑のそれと同じにした。種子は1ポット当たり4カ所に播種し、1カ所に5～10粒ずつおよそ5mmの深さに播いた。出芽後1カ所1個体、1ポット4個体となるよう間引いた。各草種の出芽日は4カ所いづれも出芽したポットが全ポットの半数を越えた日とした。

そして、出芽後2週目から1週間ごとに5回にわたり草丈、分けつ数、乾物重等について調査し、2週目には水稲に準じ葉令の調査も行なった。また、ポット近くの裸地に自記地中温度計を設置し、地下10cm位の地温を測定した。なお、平均気温は津地方気象台測定の資料¹²⁾によった。

実験結果

各草種の出芽所要日数とその期間の平均気温および地温については最高・最低と午前9時の平均値を播種時期別に表1にまとめて示した。また、出芽2週目の葉令を表2に、そして出芽後の草丈、分けつ数および乾物重の経時的推移を図1、2、3にそれぞれ示した。播種後、雨天の日を除き毎日灌水したため、土壌水分は常に適当に保たれ、出芽は比較的斉一であった。各ポットとも5月および9月播では出芽日を中心に3日間で、また7月播では出芽日とその前日又はその翌日の2日間に出現した。一般に暖地型牧草の播種適期は5月下旬とされているが、これに相当する試験区、5月播では播種から出芽までの平均気温はおおよそ20℃、地温は24℃前後であった。このような温度条件ではパーミューダグラスの出芽には7日を要し、バヒアグラスより2日早かったが、メヒシバよりは1日遅かった。そこで、牧草とメヒシバとの生長を比較すると、パーミューダグラスの出芽後の生長は順調で、2週目には葉令3.1、6週目には草丈は約80cm、分けつ数も1個体当たり40本に達し、メヒシバに比べ草丈

で20cm以上、分けつ数も10本以上勝っていた。しかし、乾物重では2週目では出芽後間もないこともあって、メヒシバの方が僅かに大きい程度であったが、生長が進むにつれてメヒシバの乾物重の増加は著しく、6週目には15g、20%以上大となった。バヒアグラスの出芽はさらに遅く、メヒシバに比べ、葉令は2.0と半分以下であり、また6週目の草丈では30cm短かく、乾物重も半分程度で、生長は最も劣った。

表1 出芽日数および気温・地温

播種期	草種	出芽日数 日	気温 ℃	地温℃		
				平均	最高	最低
5月播	パーミューダグラス	7	19.6	24.2	28.2	16.4
	バヒアグラス	9	20.3	24.4	28.8	17.3
	メヒシバ	6	19.2	23.8	27.8	16.3
7月播	パーミューダグラス	4	28.9	31.8	37.4	25.4
	バヒアグラス	6	28.6	31.7	37.5	25.8
	メヒシバ	4	28.9	31.8	37.4	25.4
9月播	パーミューダグラス	8	20.9	22.1	25.6	19.6
	バヒアグラス	12	21.1	20.5	26.4	19.2
	メヒシバ	7	21.1	22.3	25.6	19.6

表2 出芽2週目の葉令

草種	5月播	7月播	9月播
パーミューダグラス	3.1	9.4	3.3
バヒアグラス	2.0	7.2	2.5
メヒシバ	4.8	10.7	3.6

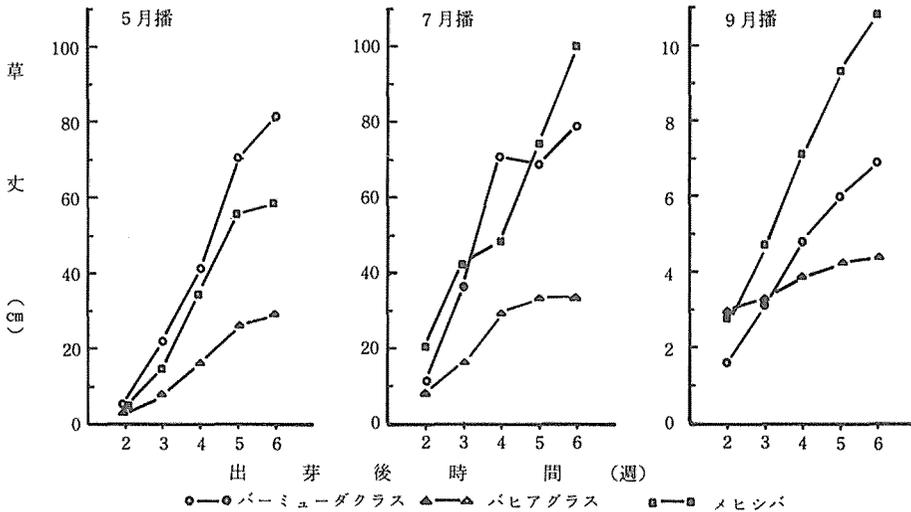


図1 播種時期別草丈の推移

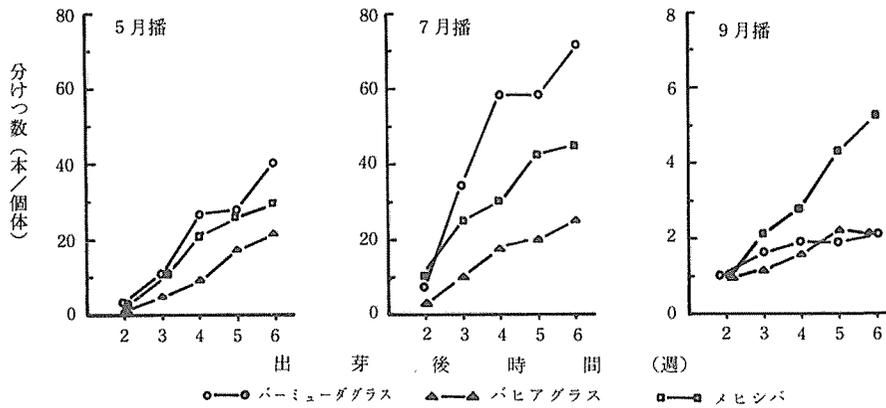


図2 播種時期別分げつ数の推移

播種後の気温が約29℃、地温の最高約37℃、最低も25℃を若干上まわり較差も大きい7月播ではパーミューダグラスはメヒシバと同じ僅か4日で出芽し、バヒアグラスも6日目には出芽した。しかも各草種とも出葉速度は極めて早く、2週目の葉令はメヒシバで10.7、最も遅いバヒアグラスでも7.2で既に分けつを開始していた。2週目の草丈、幹物重は、ともにメヒシバが最も大きく、3週目から4週目にかけて草丈ではパーミューダグラスの方が長くなったが、乾物重ではメヒシバの方が倍以上大となった。5週目以降になるとメヒシバの草丈の伸長が著しく、パーミューダグラスよりも長くなり、両種の乾物重の差は急激に拡大した。一方、生長の遅いバヒアグラスはメヒシバに比べ生長は著しく劣ったが、パーミューダグラスに比べ草丈、分けつ数では劣るが、乾物重の差は小さく、特に6週目ではその差も僅かであった。このように7月播では特にメヒシバと牧草の乾物重の差が他の播種期に比べ大きかった。

次に気温および最低地温は5月播より高いが、地温の日較差は小さい9月播では5月播に比べ1～3日遅れて出芽した。また、各草種間で比較するとパーミューダグラスの出芽はメヒシバより1日遅れ、バヒアグラスでは5日も遅く、12日間を要した。そして、10月に入り気温の低下と日射量の減少により出芽後の生長は極端に緩慢となり、2週目の葉令はメヒシバ3.6、パーミューダグラス3.3、バヒアグラス2.5でメヒシバを除く牧草2種は5月播よりも進んでいたが、草丈は短かった。バヒアグラスとパーミューダグラスでは分けつする個体は極めて少なく、生長の比較的良好なメヒシバでも1個体当たり僅か5本程度で、5月および7月播のそれに比べ著しく少な

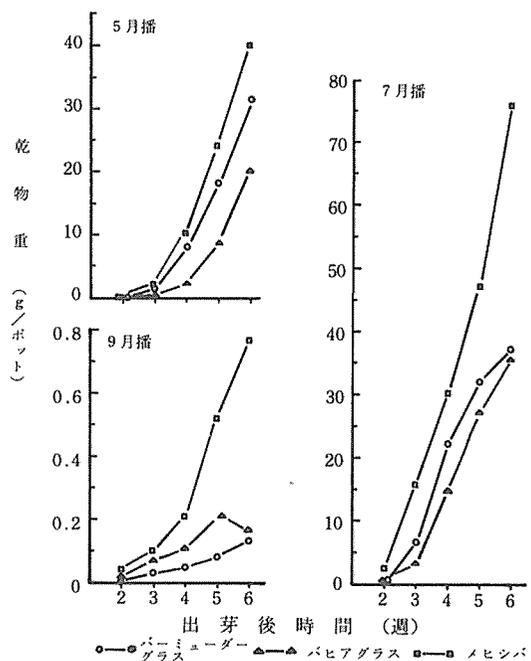


図3 播種時期別乾物重の推移

かった。また、この時期の播種では5月および7月播の場合と異なりバヒアグラスの方がパーミューダグラスより生長が旺盛で乾物重では前者が後者を上回った。しかし地上部の生長は極めて緩慢となるため、全乾物重に占める根の割合は増大し、なかでもバヒアグラスでは6週目には約60%、他の2種も50%前後を占めた。

播種時期別にみた牧草2草種ならびに夏雑草メヒシバの生長諸形質、乾物重等の比較から明らかのように、いずれの時期においてもメヒシバの生長が最も旺盛であった。そこで、播種時期別にメヒシバの乾物重、草丈、分

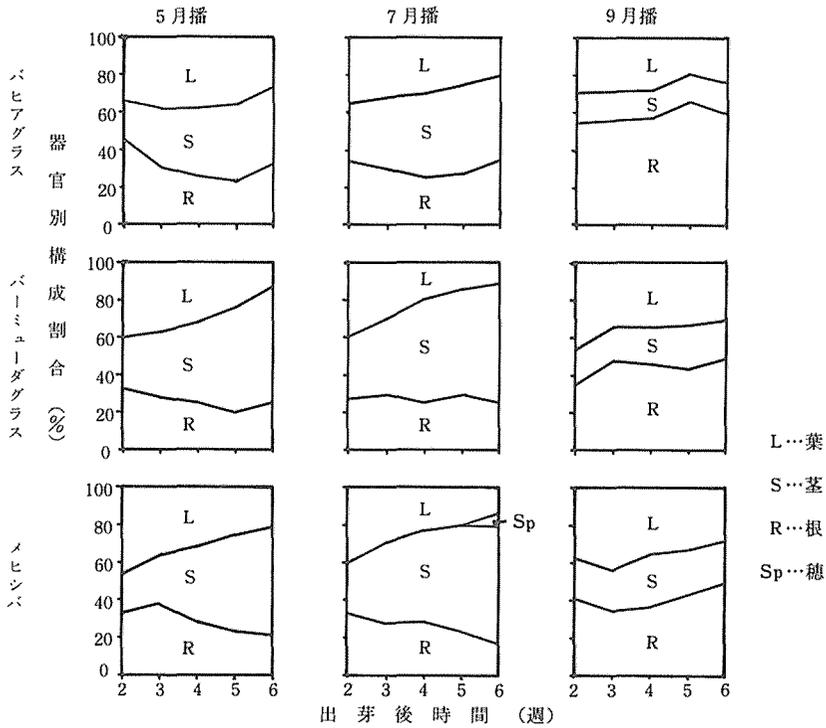


図4 播種時期別・器官別構成割合

分けつ数に対するパニアグラスおよびパーミューダグラスのそれぞれの値を比率で示したのが図5である。まず、パーミューダグラスについてみると、5月播のとき乾物重ではメヒシバの80%程度であったが、草丈は114~163%、分けつ数は103~138%と雑草を上回った。7月播では4週目にパーミューダグラスの草丈は147%、分けつ数は191%に達し試験期間中の最高の生長を示したが、乾物重ではメヒシバにおよばなかった。さらに、9月播では乾物重の最も高い3週目でもメヒシバの30%であった。このようにパーミューダグラスの生長をメヒシバと比較したとき5月播が相対的に良好で、播種時期が遅れるにしたがってメヒシバの生長がパーミューダグラスのそれを遙かに凌ぐ傾向がみられた。

次にパニアグラスについてメヒシバと比較すると、5月播では乾物重、草丈、分けつ数とも4週目頃まではパニアグラスの比率が低下し、相対的に生長が劣ったが、それ以後比率は増加傾向に転じた。しかし、乾物重と草丈はメヒシバのおよそ50%、分けつ数は75%程度であった。7月播では4週目頃までメヒシバとの差は減少傾向を示し相対的に生長は盛んになったが、6週目には5月

播より僅かながら下回った。さらに9月播では出芽直後の幼苗の草丈、分けつ数はメヒシバと同程度であったが、その後はメヒシバとの比率は低下の一途をたどりパーミューダグラスと同様、他の播種期に比べ雑草メヒシバとの生長差は最も増大した。

また、出芽後2週目および6週目における生長量を5月播に対する割合で示したのが表3である。メヒシバは牧草に比べ7月播で特に出芽直後の生長が優れ、草丈は5月播の4.1倍、分けつ数は3.6倍、葉令2.2倍、そして乾物重にいたっては16.3倍におよんだ。パーミューダグラスは草丈2.1倍、分けつ数2.3倍、葉令3.0倍、乾物重4.3倍、そしてパニアグラスも、それぞれ2.4、1.6、3.6、5.7倍と両草種とも5月播を2~5倍上回る急生長を示した。これに対して9月播では各草種とも葉令を除き5月播に劣り、特にパーミューダグラスの草丈、分けつ数は5月播の3割前後にとどまり、乾物重は11%で3草種中生長が最も劣った。

次に6週目の生長量を比べると、各草種とも5月播の生長が旺盛であるため7月播との差は少ないが、それでもメヒシバは5月播より50~90%生長は増加した。しか

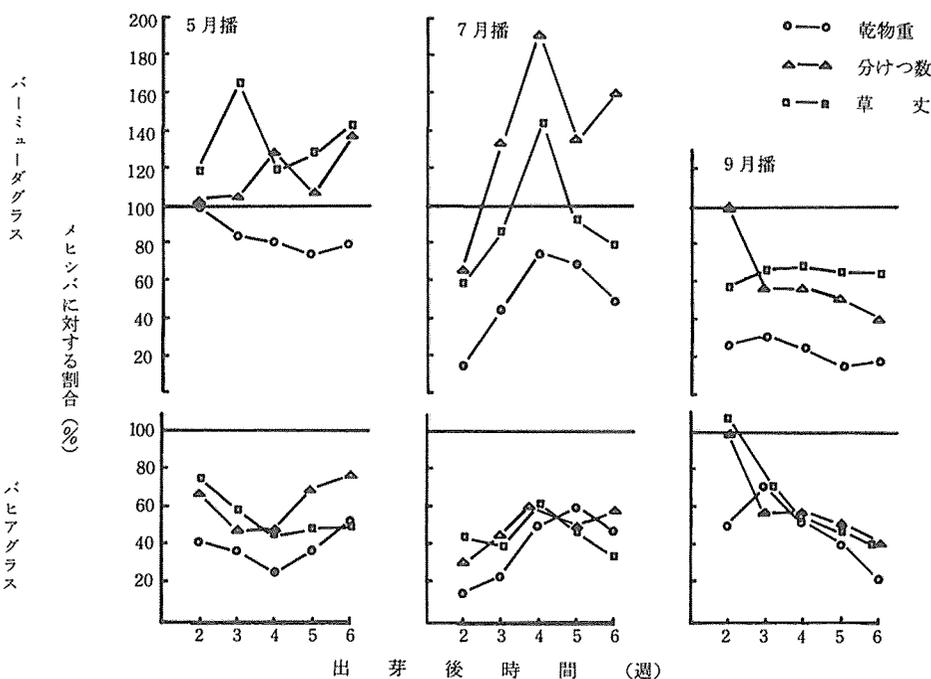


図5 メヒシバに対する暖地型牧草の生育の割合の推移

表3 5月播に対する7月, 9月播の生育比率

草種	播種期	2 週 目				6 週 目		
		草丈	分けつ数	葉令	乾物重	草丈	分けつ数	乾物重
パーミューダグラス	5月播	100	100	100	100	100	100	100
	7月播	208	229	303	433	95	175	118
	9月播	28	32	106	11	8	5	0.4
バヒアグラス	5月播	100	100	100	100	100	100	100
	7月播	238	155	360	571	114	112	172
	9月播	81	50	125	29	15	9	1
メヒシバ	5月播	100	100	100	100	100	100	100
	7月播	406	357	223	1,629	170	151	189
	9月播	56	33	75	24	18	18	2

し、9月播では草丈、分けつ数とも5月播の18%、乾物重は僅か2%にとどまった。パーミューダグラスも7月播では分けつ数は75%、乾物重は18%5月播を上回ったが草丈はむしろ劣った。また、9月播では5月播の1/10以下となり、乾物重は1%にもおよばなかった。さらにバヒアグラスは7月播では草丈、分けつ数とも12~14%勝るだけだったが、乾物重では70%以上も多かった。また、9月播で生長は激減したが、5月播に対する割合はメヒシバとパーミューダグラスのはよ中間の値を示した。

考 察

播種後出芽までの日数やその後の生長速度は播種時期によって異なる。本実験においては、各草種とも実験期間中の気温、地温ともに最も高かった7月播が出芽日数も短かく、生長も最も旺盛であった。特にパーミューダグラスとメヒシバは僅か4日で出芽したが、この期間の地温は平均約32℃、最高約37℃、最低約25℃であった。また、1日の地温の較差はおよそ12℃であったが測定場所が地下10cmであり種子の播かれた位置での較差はもっと

大であったと推定される。供試草種のうちパーミューダグラスは15～20℃の変温が発芽に好影響を与えること²⁾、またメヒシバ属は新鮮種子でも20～40℃の変温下でよく発芽すること¹⁰⁾が指摘されており、7月播は地温が高く、しかも日較差の大きいことが短期間に出芽した大きな原因と考えられる。さらに5月播は9月播に比べ、1～3日出芽が早かったが、地温の日較差が5月播は約12℃、9月播は約6℃で5月播の方がかなり大きく、この差が出芽日数に影響したものと考えられる。また、播種時期の差異は乾物重の差に最も明瞭にみられ、その変動は草丈や分けつ数のそれよりも大きかった。

同一時期に播種した3草種の初期生長の速度が異なる原因は種々考えられるが、一つはメヒシバの1年生に対して牧草は多年生という生長習性の違いであり⁹⁾、また、種子の大きさの差異も極く初期の生長に影響するであろう^{1,3,5,9)}。本実験に供試した各草種の1000粒重はバヒアグラスが約1620mgで最も大きく、パーミューダグラスは約220mg、メヒシバは約690mgであった。パーミューダグラスの種子はバヒアグラスの約1/7の大きさである。しかし、出芽直後の極く短期間を除きバヒアグラスよりも生長は旺盛であり、種子の大小と生長との相関は明らかでなく、むしろ播種時期の違いに伴う生長環境と各草種固有の生長習性に強く支配された。従ってパーミューダグラスのような小粒種子ではその生長に適した条件に遭遇するよう時期を選び播種することが肝要である。さらに、パーミューダグラスのはふく茎の伸長量は、5月・7月播の5～6週目にはメヒシバの草丈に匹敵し、また、全乾物重の60%程度をその茎重が占めることも適期播種の重要性を裏づけるものである。この顕著なほふく茎伸長の生長特性は地表面をすみやかに覆い、傾斜地の不耕起草地造成では表土の流亡防止にも役立つ。パーミューダグラスはこの点で有望な牧草といえよう。さらに本草種のはふく茎は伸長の前面にある切株などの障害物も、それが20cm程度までの高さであればそれらを乗り越えて伸長を続けることができる。このような現象は傾斜が25～30度の雑木林を切りひらいた不耕起造成草地で数多く観察され、草高が低い不利な点を、水平方向への伸長によって補う特性を有し、雑草や前植生との競争においても有利といえよう。ただし、不耕起造成草地に導入するに際しては、表面播種となるため、地表面の水分、温度などの発芽環境が複雑かつ変動が大きいことや、落葉や前植生の再生芽等の影響を受けるため定着がより不安

定とされている⁴⁾。本実験のように覆土して周到な水管理を行なった場合と、不耕起造成地に表面播種した場合とでは発芽・定着さらにはその後の生長に差のあることは十分予想されるので、さらに比較検討する必要がある。

このように両牧草とメヒシバの生長を比較すると、いづれの牧草も雑草メヒシバとの競争に負ける危険性は大きい。より競争を緩和できる播種時期を選定するとともに、出芽後、群落の上層を雑草によって覆われる以前に適宜刈払い等の管理を心掛けることが必要であろう。

謝 辞

本実験を遂行するにあたって、本学付属農場内で採種したメヒシバの種子を分譲いただいた付属農場藤山堯然教官と、取りまとめにあたり種々助言をいただいた池田勝彦教授に謝意を表します。

摘 要

牧草の初期生長と雑草のそれをそれぞれ単独の場合について調べ、不耕起草地造成の際の導入草種としての適否について検討した。

暖地型牧草のバヒアグラス、*Paspalum notatum* Flügg., およびパーミューダグラス、*Cynodon dactylon* Persoon, と主要な夏雑草のメヒシバ、*Digitaria adscendens* Henr., を1978年5月下旬、7月上旬、そして9月下旬に播種し、戸外の自然条件下でポット栽培をした。結果は次のとおりである。

1. メヒシバは出芽日数も短かく、出芽後の生長も旺盛で、いづれの時期に播種しても暖地型牧草の生長を上回った。特に7月播の生長は極めて旺盛であった。
2. バヒアグラス、パーミューダグラスともに7月播で生長が最もよかったが、メヒシバの生長量との差を乾物重で比較した場合、パーミューダグラスは生長時期が早いほど、逆に、バヒアグラスは遅いほど小さくなる傾向があった。このことから両牧草の播種適期は夏雑草との競合と考慮すると5月と考えられるが、バヒアグラスは9月に播種することも可能である。
3. パーミューダグラスの乾物重は供試3草種中、最も播種時期による変動が大きく、播種時期の影響を強く受けた。
4. パーミューダグラスはほふく茎の伸長が旺盛で、地表面をすみやかに覆うので、不耕起造成草地への導入草種として有利である。

文献および資料

- 1) BEVERIDG, J. L. and C. P. WILSIE : Influence of Depth of planting, Seed Size, and Variety on Emergence and Seedling Vigor in Alfalfa. *Agron. J.* **51**, 731~734, 1959.
- 2) HARRINGTON, G. T. : Use of Alternating Temperature in the Germination of Seeds. *J. of Agri. Res.* **23**, 1923.
- 3) 猪之坂正之, 伊藤浩司, 沼口憲次, 平川静馬 : 暖地型牧草の越冬性に関する研究 第1報 播種期を変えて秋播きしたダリスグラス (*Paspalum dilatatum* Poir.) およびバヒアグラス (*Paspalum notatum* Flügge.) の初冬に至るまでの乾物生産および分配. *日草誌*, **19**, 77~84, 1973.
- 4) 川鍋祐夫, 牛山正昭, 石田良作 : 不耕起造成における各種牧草の発芽および定着. *草地試研報*, **13**, 10~17, 1973.
- 5) 森田 脩, 藤田時雄 : 混播牧草の競合に関する研究 第1報 播種割合がラジノクローバとアカクローバの初期生育に及ぼす影響. *日草誌*, **17**, 48~56, 1971.
- 6) —— : ダリスグラス草地の乾物収量と生産構造について. *三重大農学報*, **55**, 7~14, 1977.
- 7) 尾形昭逸, 河野憲治 : 牧草の定着に関する研究 (第2報) 連続不耕起栽培におけるローズグラス, バヒアグラス, ダリスグラスの定着に及ぼす地温の影響. *中国農研*, **46**, 47~50, 1973.
- 8) 岡本恭二, 堀内慎一, 西村 剛 : 暖地型牧草の発芽と初期生育. *畜産の研究*, **28**, 383~388, 1974.
- 9) 渋谷 功, 山田豊一, 広田秀憲, 伊東睦泰 : 草地群落における競争の変遷に関する研究. I, 競争初発因子としての種子の大きさと出芽の遅速. *日草誌*, **24**, 259~269, 1979.
- 10) TOOLE E.H., and V.K. TOOLE : Progress of Germination of Seeds of Digitalia, influenced by Germination Temperature and other Factors. *Jour. of Agric. Resc.* **41**, 65~90, 1941.
- 11) 四国農試土地利用部傾斜地研究室試験成績 (昭和47年度), 1973.
- 12) 暖地型牧草の評価についてのアンケート結果. *草地試資料No.50-9*, 草地試, 1976.
- 13) 三重県気象日報. *津地方気象台編*, 1978.

Summary

The purpose of the present investigation is to obtain information about the adaptability of introduced grass species to our region, and about their proper times of seeding for the pasture establishment without tillage. The growth of 2 species of warm-season grass was compared with that of summer weed. Grass species used were bahia grass, *Paspalum notatum* Flügge, and bermuda grass, *Cynodon dactylon* Persoon. As a summer weed, large-crab grass, *Digitalia adscendens* Henr. was used. They were sown in a plastic pot late in May, early in July and late in September, 1978, then grown under natural conditions. Results were summarized as follows.

1. Emergence of large-crab grass required the least number of days from seeding, and grew vigorously at any time, when compared with those of warm-season grasses. Particularly large-crab grass seeded in July grew most rapidly.
2. The most vigorous growth of bahia and bermuda grass was also observed when seeded in July. An interesting tendency was seen : the earlier the seeding time in bermuda grass and the later in bahia grass, the larger is the ratio of their dry weight to that of large-crab grass. It can be concluded that the proper time of seeding is in May for both grasses, considering the competition with the growth of summer weed ; bahia grass, however, grew well if sown in September.
3. Since the bermuda grass showed a great variation in the dry weight with the seeding time, it can be said that the growth of this grass is affected strongly by seeding time.
4. It can be concluded that bermuda grass is one of the most suitable grass species to be sown for a pasture establishment without tillage, because of its rapid elongation of stolons, which quickly cover the ground.