

## シバ (*Zoysia japonica*) およびチガヤ (*Imperata cylindrica*) の 種子および栄養繁殖による増殖性と飼料成分の季節的变化

西村亜津子・鎌田隆義<sup>1)</sup>・帯刀一美

**要 約** 代表的なイネ科野草であるシバおよびチガヤについて、種子の発芽性および発芽個体の生育について調査した。また、両草種の地上部の飼料成分含量および地下部の貯蔵養分含量の季節的变化について調査した。

シバおよびチガヤの未熟種子の発芽率は、無処理であってもそれぞれ44%、60%と高く、これらには休眠性がないと考えられた。また、それらの発芽個体をポットに移植して栽培したところ、越冬した。さらに移植1年後の生育状況を調査したところ、シバは1個体当たり1本の匍匐茎を発生し、その合計長は567cmであった。一方、チガヤは地下茎が著しく伸長し、1個体当たりの合計長は約12mであった。これらのことから、シバの脱粒前に落下した種子およびチガヤの種子は年内に発芽して越冬し、翌春からは旺盛に栄養生長をおこない、はびこっていくものと推察された。

両草種の地上部の飼料成分含量の季節的变化については、いずれの成分も顕著な変化は認められなかった。また、両草種の貯蔵養分は、シバはデンプンとシュクロースであり、チガヤはシュクロースであった。シバの貯蔵養分含量は6月から月の間には顕著な変化は認められなかった。一方、チガヤの貯蔵養分含量は、萌芽再生期である5月から月にかけて著しく減少したが、10月には5月と同等の貯蔵養分の蓄積が認められた。

以上のことから、シバおよびチガヤは種子および栄養繁殖による増殖性に優れた、低投入・持続型の草資源として有望な草種であると推察された。

島根県立畜産試験場研究報告第33号:20-24,2000

### Key word:

従来、放牧地や採草地にはオーチャードグラスなどの外来牧草が主として用いられてきたが、これらは日本の西南暖地の高温多湿な気象条件や酸性土壌に対して適応しにくく、安定的に草地を維持するためにはコストや労力がかかるという欠点があった。そこで近年、日本の気象と土壌に古来から適応してきた在来野草が見直され、低投入・持続型草地としての利用が進められている。当該においても、有用な在来野草の探索やそれらの飼料価値および生理的・生態的特性の解明を行うとともに、ホルモン(BA ;ベンジルアデニン処理による増殖を行い、草資源としての利用を試みている。とくに、在来野草を有効に活用するためには、その生理生態的特性を明らかにした上で利用することが望ましい。

そこで今回は、代表的なイネ科野草であるシバ (*Zoysia japonica*) およびチガヤ (*Imperata cylindrica*) の未熟種子の発芽性および発芽個体の生育について調査した。また、両草種の地上部の飼料成分含量および地下部の貯蔵養分含量の季節的变化についても併せ

て調査した。

### 材料および方法

#### 1. シバおよびチガヤの未熟種子の発芽性と発芽個体の生育

シバ種子は場内圃場、チガヤ種子は神戸川河川敷において平成9年6月下旬に採種し、発芽試験に供試した。発芽試験はプラグトレイ(200穴)を用いて培養土上でおこなった。培養土はパーミキュライトとゼオライトを2:1(体積比)で混合したものをを用いた。プラグトレイは各草種につき個配置し、うち1個は発芽生育調査用とし、残りは移植栽培用とした。播種は平成9年7月7日におこない、各草種につき200粒を供試した。発芽率および発芽後の個体の生育は、シバは平成9年9月9日に、チガヤは平成9年8月25日に調査した。

発芽個体はワグネルポットに移植して栽培した。ポットは1/5000aを用い、栽培土壌は鉾質土壌とした。各草種ともポットにつき株を移植し、反復数は5反復とした。

1) 現所属 : 島根県農林水産部畜産振興課

移植は平成9年8月25日におこなった。

移植後の個体の生育調査は、約2か月後の平成9年11月7日におこない、調査項目は茎数、匍匐茎の生育(シバ)、草丈(チガヤ)とした。さらに、1年後の平成10年8月7日に2回目の調査を行った。調査項目はシバについては匍匐茎数、匍匐茎長および匍匐茎節数とし、チガヤについては地上部茎数、草丈および地下茎合計長とした。

2. 地上部の飼料成分含量および地下部の貯蔵養分含量の季節的推移

植物体はシバは6月3日、7月14日、10月6日に場内試験地で、チガヤは5月8日、7月14日、10月6日に場内自生地において根付きで採取した。材料は水洗して夾雑物を除去し、鋏を用いて根を切り落とした後、地上部と地下部に切り分け、部位別に70、48時間通風乾燥して粉碎したものを分析に用いた。ただし、-カロチン測定用サンプルは後述の方法により調製した。また、5月8日採取のチガヤは地上部の伸長量が少なかったため、地下部のみを分析に用いた。

調査は地上部の飼料成分含量と、地下部の貯蔵養分含量についておこなった。飼料成分の調査項目は一般飼料成分、NDF、ADF、-カロチンおよび無機成分

(K、Mg、Ca、P)とし、貯蔵養分については、単二糖(グルコース、フルクトースおよびシュクロース)およびデンプンとした。一般飼料成分は常法、NDFおよびADFはVan Sonest法<sup>12)</sup>により測定した。-カロチンは小林らの方法により飼料調製・抽出をおこない、高速液体クロマトグラフにより測定した。無機成分のうち、Pはバナドモリブデン酸法で、K、Mg、Caは原子吸光分光光度法で測定した。単二糖は既報<sup>5)</sup>の方法でTMS化し、ガスクロマトグラフにより分析した。デンプンは4.6N過塩素酸で抽出・分解し、グルコースオキシダーゼ法<sup>4)</sup>により定量した。

結 果

1. シバおよびチガヤの未熟種子の発芽性と発芽個体の生育

表1 シバおよびチガヤの未熟種子の発芽率と生育

草種	調査月日	発芽率 (%)	平均草丈 (cm)	平均茎数*
シバ	9月9日	44	-	2.1
チガヤ	8月25日	60	11	0.8

\*平均茎数 = 発芽個体の総茎数 / 発芽個体数

表2 シバおよびチガヤの実生苗のポット移植後の生育

草種	茎数 (本/株)	匍匐茎数 (本/株)	最長匍匐茎長 (cm)	最長匍匐茎の節数	草丈 (cm)
シバ	12.4 ± 3.9	2.1 ± 0.7	6.6 ± 2.2	3 ± 0.6	-
チガヤ	15.3 ± 1.3	-	-	-	28.4 ± 0.8

(平均値 ± 標準偏差)

表3 シバ実生苗の一年後の匍匐茎数、匍匐茎長、匍匐茎節数 (1株当たり)

区分	主匍匐茎数	分枝匍匐茎数	匍匐茎数合計	主匍匐茎長	分枝匍匐茎長	匍匐茎長合計	主匍匐茎節数	分枝匍匐茎節数	匍匐茎節数合計
	(本)	(本)	(本)	(cm)	(cm)	(cm)	合計	合計	合計
平均値	6	5	11	484	83	567	108	26	134
標準偏差	2	3	4	170	90	195	40	28	51

表4 チガヤ実生苗の一年後の地上部茎数、草丈、地下茎合計長 (1株当たり)

区分	地上部茎数	草丈最大長	草丈最小長	地下茎合計長
	(本)	(cm)	(cm)	(cm)
平均値	34	56	2	1207
標準偏差	2	3	0	124

シバおよびチガヤの未熟種子の発芽率と発芽個体の生育を表1に示した。播種2か月後の発芽率は、シバが44%、チガヤが60%であった。また、発芽個体の茎数は、シバが2.1本、チガヤが0.8本であり、チガヤは草丈が11cmとなった。

発芽個体のポット移植2か月後の生育調査結果を表2に示した。シバは1個体当たりの茎数が12.4本となり2.1本の匍匐茎が発生した。匍匐茎は最大6.6cmまで伸長し、節数は3であった。一方、チガヤの茎数は平均15.3本であり草丈が28.4cmとなった。

シバおよびチガヤの実生苗のポット移植1年後の生育を表3および表4に示した。シバは匍匐茎の生育を調査したが、匍匐茎数は主匍匐茎が6本、分枝数も含めると11本で、1年間で9本増加した。また、その合計長は567cmであった。節数は134に増加した。チガヤは地上

部茎数は34本で、草丈は最大56cmとなった。地下茎長の合計は1株あたり約12mとなった。

2.地上部の飼料成分含量および地下部の貯蔵養分含量の季節的变化

シバおよびチガヤの一般飼料成分含量と細胞壁構成物質含量の季節的变化は表5に示した。一般飼料成分の季節別測定値の変異係数は、シバは3~14、チガヤは1~11であり、顕著な季節的变化は認められなかった。ただし、季節別測定値については各草種とも季節を追うごとに粗脂肪含量が減少し、粗灰分含量および繊維含量が増加する傾向が認められた。細胞壁構成物質についても、季節別測定値の変異係数はシバが1~2、チガヤが3~4で、季節的变化は認められなかった。

無機成分含量およびβ-カロチン含量の季節的变化は表6に示した。これらの成分の季節別測定値の変

表5 一般飼料成分含量および細胞膜構成物質の季節別測定値の平均 (乾物中%)

草種	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗繊維	粗灰分	N D F	A D F	セルロース
シバ	7.9	2.4	48.7	32.9	8.1	76.3	36.4	39.9
(変異係数)	(3)	(14)	(2)	(1)	(7)	(1)	(2)	(2)
チガヤ	9.4	2.6	43.4	36.0	8.6	75.0	41.3	33.7
(変異係数)	(11)	(11)	(1)	(2)	(6)	(3)	(3)	(4)

表6 無機成分含量およびβ-カロチン含量の季節別測定値の平均 (乾物中%)

草種	P	K	Ca	Mg	β-カロチン*
シバ	0.38	1.57	0.24	0.09	183
(変異係数)	(3)	(17)	(17)	(0)	(11)
チガヤ	0.25	1.78	0.23	0.13	227
(変異係数)	(12)	(1)	(4)	(0)	(5)

\* β-カロチンはmg/kg乾物を示す。

表7 糖組成の季節別測定値 (地下部) (乾物中%)

草種	時期	単糖*	二糖**	単二糖計	デンプン	糖合計
シバ	6月	0.55	4.72	5.27	2.62	7.89
	7	0.73	5.68	6.41	3.48	9.89
	10	0.38	4.23	4.61	6.30	10.91
チガヤ	5月	0.46	13.26	13.72	0.46	14.18
	7	1.58	3.76	5.34	0.05	5.39
	10	0.47	15.37	15.84	0.27	16.11

\*単糖はグルコースおよびフルクトースを示す

\*\*二糖はシュクロースを示す

異係数はシバが0~17、チガヤが0~12であり、顕著な季節的变化は認められなかった。また、両草種に共通の特徴として、すべての無機成分含量が牧草類で報告されている値<sup>9)</sup>と比較して低いという傾向が認められた。

地下部の貯蔵養分含量の季節的变化は表7に示した。貯蔵養分の主な成分は、シバではデンプンとシュクロースであり、チガヤにおいてはシュクロースであった。季節別測定値の推移は、シバでは6月から9月にかけて貯蔵養分含量はわずかに増加し、10月にはさらに貯蔵養分含量、特にデンプン含量が増加した。一方、チガヤは5月から9月にかけては貯蔵養分含量が著しく減少したが、10月には再び増加し、9月と同レベルとなった。

## 考 察

### 1. シバおよびチガヤの未熟種子の発芽性と発芽個体の生育

シバの未熟種子の発芽率は44%であったが、完熟種子の発芽率が5%以下と極めて低い<sup>2)</sup>ことと比較すると顕著に高い発芽率であるといえる。一般にシバの完熟種子は休眠状態にあり、低温感作により休眠覚醒される<sup>3)</sup>といわれているが、この結果から、今回試験に用いたような未熟種子には休眠性がなく、無処理であっても容易に発芽したと考えられる。そのため、シバ型草地において牛の踏みつけなどにより脱粒前に落下した種子は年内に発芽するものと考えられる。また、シバ草地に排泄された牛糞中に含まれる種子の発芽率は、完熟種子を取り播きした場合に比べて高いという報告<sup>8)</sup>があるが、未熟な種子を牛が採食し、それが糞中に排泄され、容易に発芽するものと推察される。

一方、今回の発芽試験におけるチガヤ種子の発芽率も60%と高く、チガヤ種子には休眠性がないという報告<sup>7)</sup>に一致した。チガヤの場合、種子は絹毛を持つため広範囲に飛散するが、飛散した種子は年内に発芽し、分布を広げるものと考えられる。

また、両草種ともに発芽した個体は越冬し、翌春から生育を再開したが、特に地下器官の生育が顕著であった。このことから、発芽した個体は地下器官の発達により生育範囲を広げるとともに、同化物質を地下器官に移行させることで貯蔵養分を蓄積するものと考えられる。

以上のことから、自然条件下においてはシバの早期落下種子およびチガヤの種子は年内に発芽して越冬し、翌春から栄養成長によりはびこっていくものと推察される。

### 2. 地上部の飼料成分含量および地下部の貯蔵養分含量の季節的推移

シバおよびチガヤの飼料成分含量には季節的变化はほとんど認められなかった。しかし、粗灰分含量と繊維含量は春から秋にかけてわずかに増加する傾向にあった。本試験では消化率については調査しなかったが、それらに伴う消化率の変化についても検討する必要があると思われる。また、両草種ともにすべての無機成分含量が低いという傾向が認められたが、このことは自生地の土壌成分の影響を受けているとともに、そうした肥料成分に乏しい土壌条件に適応してきた野草の特性であるとも考えられる。そのため、家畜に給与した場合には無機成分の欠乏症が懸念されるが、補助飼料の給与や、マメ科などの他草種との組み合わせにより回避できると考えられる。なお、施肥をおこなうことで無機成分を始めとする飼料成分の改善および収量の増加が期待されるが、シバやチガヤは肥料成分、特に窒素の最適濃度の範囲が狭く、過剰の施肥により他草種の割合が高くなると報告されている<sup>1,10)</sup>。そのため、施肥をおこなう場合には、施肥量や施肥の時期について検討し、適切な肥培管理をおこなうことが必要であると考えられる。

次に地下部の貯蔵養分については、シバでは生育期間を通じて貯蔵養分含量に大きな変化はなかった。しかし、岩波ら<sup>3)</sup>によると、糖およびデンプン含量は萌芽期から節間伸長期に当たる9月から10月に最低になるが、その後増加し、10月に最高になると報告している。今回の調査では、1回目の採取時期が6月であり、その段階では萌芽による貯蔵養分の消費がすでに終了し、新たな貯蔵養分の蓄積が始まっていたために、調査期間における貯蔵養分の減少が認められなかったものと思われる。一方、チガヤは春の萌芽再生期に貯蔵養分の大部分が消費されるが、10月には翌春の萌芽再生に必要な貯蔵養分の蓄積を完了することが明らかになった。チガヤの貯蔵養分含量の季節的变化に関する報告はないが、Tominaga et.al.<sup>11)</sup>の器官別現存量の季節的变化に関する調査によれば、地下茎の乾物重量は7月から11月にかけて増加し、3月から9月にかけて激減したと報告しており、その変化は貯蔵養分含量の変化を反映していると考察している。

以上のことから、シバおよびチガヤは種子および栄養繁殖による増殖性に優れた、低投入・持続型の草資源として有望な草種であると推察された。

## 文 献

- 1) 平本圭二・山本 洋・白石太郎(1983)日草近中支報 12(1)23-16
- 2) 平吉 功・松村正幸・岩田悦行(1958)岐阜大農研報

- 28:239-251
- 3)岩波悠紀・飯泉 茂(1970)日生態誌20(3):120-121
- 4)自給飼料品質評価研究会編(1994)粗飼料の品質評価ガイドブック日本草地協会:20-21
- 5)鎌田隆義・佐野 豊・月森幸雄(1981)島根畜試報17:143-156
- 6)小林亮英・山崎昭夫・三上 登・鷺野 保(1986)日畜会報57(11):881-886
- 7 ) Matsumura. M., T. Yukimura and S. Shinoda(1983)J.Japan.Grassl.Sci.28(4):395-404
- 8)三田村 強・小川泰男・鎌田悦男(1982)日草誌27(4):387-393
- 9)農林水産省農林水産技術会議事務局編(1995)日本標準飼料成分表(1995年版).中央畜産会 :186-190
- 10)小原通郎(1967)畜産の研究21(12) :1650-1652
- 11)Tomimaga.T.,H.Kobayashi and K.Ueki(1989)Weed Research,Japan34(3):204-209
- 12)VanSonestP.J.(1964)J.Anim.Sci.23:838