

中国中山間地域における耕作放棄地の放牧利用

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): abandoned cultivated land, grazing, native plant, centipedegrass, bahiagrass 作成者: 小山, 信明, 谷本, 保幸, 千田, 雅之 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00001571

中国中山間地域における耕作放棄地の放牧利用

小山信明・谷本保幸*・千田雅之**

Key words : abandoned cultivated land, grazing, native plant, centipedegrass, bahiagrass

目 次

I 緒 言	47	2 結 果	50
II 放牧条件下における野草生産量の経年変化と飼料価値	47	3 考 察	52
1 材料及び方法	48	IV 総合考察	53
2 結 果	48	1 暖地型牧草地の造成	53
3 考 察	49	2 暖地型牧草地と耕作放棄地の組み合わせ利用	53
III 放牧条件下における暖地型牧草地の不耕起造成	50	V 摘 要	53
1 材料及び方法	50	引用文献	54
		Summary	55

I 緒 言

中国地方の中山間地域では、水稻の生産調整や農家の高齢化にともなって耕作放棄地が増加し、その面積は14,622ha、耕作放棄率は9.2%に達している(2000年農林業センサスより集計)。耕作放棄地はイノシシなどの野生獣の活動の場となり、周辺の農地に大きな被害をもたらし、農業の維持のうえからも大きな問題となっている¹²⁾。一方、この地域では和牛の飼養も盛んに行われている¹⁶⁾。近年、耕作放棄地の保全管理¹²⁾と和牛飼養の省力化の両面から、耕作放棄地の放牧利用が始まった。

中山間地域の耕作放棄地には牛の採食性が高いススキが繁茂している場所も多い。放牧を行うとススキは衰退する¹³⁾ため、放牧にあたっては、ススキの衰退に伴う耕作放棄地全体の草生産量の変化を考慮して利用計画を立てることが重要である。また、草生産量が低下した耕作放棄地の牧養力は低い

で、牧養力を高めるためには牧草地を造成することが必要である。

一般に、中山間地域の耕作放棄地には繁殖牛が放牧されているが、近年、育成牛を放牧する農家もでてきた。このような栄養要求量が多い育成牛を放牧する場合は、栄養不足にならないように、野草の飼料価値にも注意を払う必要がある。

そこで、ススキが優占する耕作放棄地を対象に、放牧条件下におけるススキ及びその他の野草の乾物生産量の経年変化と飼料価値を調査するとともに、暖地型牧草地の不耕起造成法を検討した。

II 放牧条件下における野草生産量の経年変化と飼料価値

ススキが優占した耕作放棄地において放牧利用に伴う植生と草生産量の経年変化及び野草の飼料価値を検討した。

(平成15年9月18日受理)

総合研究部

* 現家畜改良センター宮崎牧場

** 現中央農業総合研究センター

1 材料及び方法

1997年，鳥根県大田市にあるススキ (*Miscanthus sinensis* Anderss.) が優占した耕作放棄地 (耕作放棄畑1.1ha，林地1.8ha，合計2.9ha) に牧柵を設置して管理放牧を行い，翌年2～3月に食べ残したススキを掃除刈りした後に試験を開始した．試験期間中の放牧には黒毛和種の繁殖牛を用い，1998，1999，2000及び2001年の年間延べ放牧頭数は，それぞれ234，300，243及び243頭・日/haであった．1999～2001年には適宜補助飼料を給与して周年放牧した．調査期間の平均気温は15.6℃，年降水量は1,724mmであった．土壌の化学性は第1表に示した．

第1表 土壌の化学性 (mg/100g)

pH(水)	有効態リン酸 (ブレイ No2 法)	交換性加里	交換性石灰	交換性苦土
5.1	1.0	16.7	72.8	32.3

1998年4月～2001年10月にかけて上記の耕作放棄地に移動ケージ (1.5m×2m) を5ヶ所設置し，月に1回3cmの高さでケージの内外の野草を刈取り，草種に分けた後，60℃で48時間乾燥させて乾物生産量を求めた．また，放牧牛の採食量はケージ内外の草量差から推定した．粗蛋白質はケルダール法，リンは硫酸モリブデン酸法，カルシウム，マグネシウム及びカリウムは原子吸光法で測定した．酵素分析法によりOCC (細胞内容物)，Oa (繊維素分解酵素 (セルラーゼ) による可溶部分)，Ob (繊維素分解酵素 (セルラーゼ) による不溶部分) の含有率を求め，以下の式を用いてTDN (可消化養分総量) を推定した⁶⁾．

$$TDN = 0.674 (OCC + Oa) + 0.217Ob + 18.530$$

2 結果

1) 乾物生産量の経年的変化

ススキ，ススキ以外のイネ科野草 (イネ科野草) 及びその他の野草の乾物生産量を第2表に，放牧牛に採食された野草の乾物重を第3表に示した．ススキの乾物生産量は経年的に減少した．逆に，イネ科野草の乾物生産量は増加するが，利用4～5年目におけるイネ科野草の乾物生産量の増加 (2年目に比べ平均55.0kg/10aの増加) は，ススキの乾物生産量の減少 (同平均159.1kg/10aの減少) より少なか

第2表 野草の乾物生産量の経年的変化 (kg/10a)

草種	2年目(1998)	3年目(1999)	4年目(2000)	5年目(2001)
ススキ	193.1	155.5	40.5	27.5
イネ科野草 (*チガヤ)	79.5	175.9	112.2 (*61.4)	156.8 (*72.2)
その他の野草	59.9	84.7	21.3	57.4
合計乾物生産量	332.4	416.1	173.9	241.2

注) 調査は放牧開始2年目から開始
イネ科野草：ススキを除くイネ科の野草の合計
その他の野草：ススキ及びイネ科野草以外の野草の合計

第3表 放牧牛によって採食された野草の乾物重の経年的変化 (kg/10a)

草種	2年目(1998)	3年目(1999)	4年目(2000)	5年目(2001)
ススキ	174.6	120.2	35.6	26.3
イネ科野草	82.7	146.9	93.4	155.7
その他の野草	49.0	66.8	19.3	57.5
合計採食量	306.4	333.9	148.2	239.5

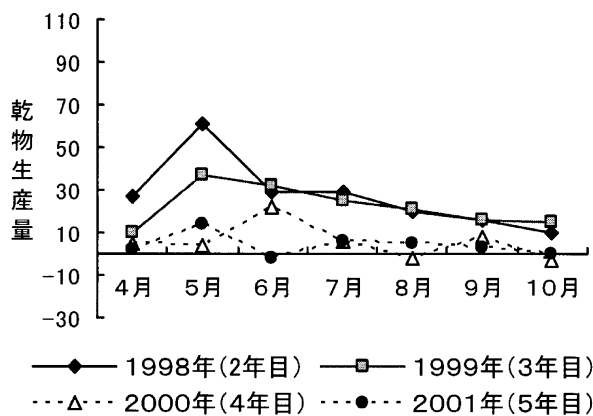
注) 調査は放牧開始2年目から開始
イネ科野草及びその他の野草：第2表を参照

った．この結果，利用4～5年目の合計乾物生産量は2年目の6割程度にまで減少した (第2表)．また，乾物生産量の80%以上が放牧牛によって採食された (第3表)．

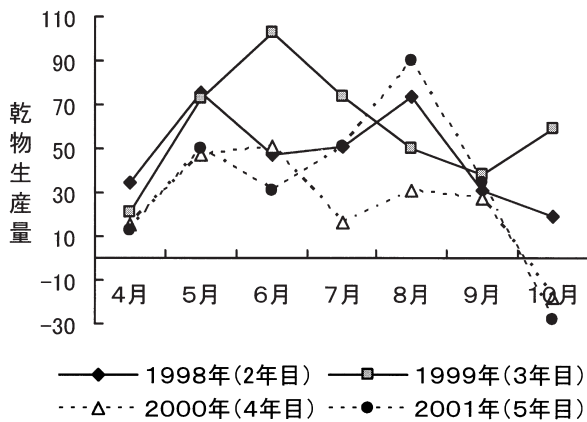
乾物生産量の季節的变化を第1図及び第2図に示した．ススキは，利用2年目は5月に乾物生産量が多かったが，5月の乾物生産量は経年的に低下した (第1図)．一方，野草の合計乾物生産量は一定の傾向は見られなかった (第2図)．

2) 野草の飼料価値

野草の養分含有率を第4表に示した．ススキ及びイネ科野草のTDNは50%前後，粗蛋白質の含有率は5.6～11.4%，リンの含有率は0.12～0.19%であった．



第1図 ススキの月別乾物生産量 (kg/10a/月)



第2図 野草の合計乾物生産量 (kg/10a/月)

その他の野草の養分含有率は、いずれもススキとイネ科野草より高い傾向が見られた。

3 考察

ススキは放牧を続けると衰退する。山本ら¹³⁾は、草地試験場内のススキ型草地では平均144頭・日/ha/年の放牧を続けるとススキの積算優占度が経年的に低下すると報告している。本試験では繁殖牛を年間240頭・日/ha程度放牧したところ急激にススキは衰退して乾物生産量も経年的に減少した。山本ら¹³⁾は同じ放牧圧下でもススキの拡張積算優占度が低下する速さは地域で異なることを報告しており、ススキの乾物生産量が経年的に減少する速度は地域間

差があると考えられるので、今後多くの地域でデータを蓄積する必要がある。

ススキの衰退に伴ってチガヤ (*Imperata cylindrica* (L) Beauv. var. *koenigii* (Retz.) Durand et Schinz.) を含むイネ科野草の乾物生産量は増加した。チガヤは遮光条件下では生育が抑制されるので⁸⁾、ススキが衰退してチガヤに十分に光が当たるようになった結果、乾物生産量が増加した。その他のイネ科野草も同様な理由で乾物生産量が増加したと考えられた。しかし、その増加量はススキの減少量より少なかった。このように、ススキは放牧利用に伴って衰退し、これに伴って利用4～5年目には放牧地全体の乾物生産量も当初の6割程度に減少した。牧養力を維持するためには利用4年目くらいから補助飼料の給与が必要となる。

本試験で得られたススキやイネ科野草の養分含有率は、西日本の野草地で調査されたススキ、チガヤ及びシバ (*Zoysia japonica* Steud.) の養分含有率(第5表)に近い値で、体重350kg以下の雌牛の育成時の飼料中に必要とされるTDN、粗蛋白質、カルシウム及びリンの含有率より低い¹¹⁾。このため、ススキ、チガヤ、シバ等が優占する耕作放棄地に育成牛を放牧する場合は、栄養不足にならないように注意を払い、不足分は補助飼料を給与することが必要である。

第4表 野草の養分含有率 (DM%)

草種	時期	TDN	粗蛋白質	カルシウム	リン	マグネシウム	カリウム
ススキ	5月下旬	52	9.6	0.20	0.16	0.13	1.74
	6月下旬	51	6.9	0.19	0.15	0.12	1.56
	7月下旬	49	6.5	0.21	0.14	0.14	1.57
	8月下旬	49	5.8	0.21	0.12	0.15	1.36
	9月下旬	49	5.6	0.20	0.12	0.14	1.20
	10月下旬	49	6.3	0.21	0.14	0.16	1.09
イネ科野草	5月下旬	52	11.4	0.22	0.19	0.14	1.60
	6月下旬	52	7.9	0.28	0.17	0.19	1.68
	7月下旬	51	6.8	0.28	0.16	0.19	1.63
	8月下旬	50	6.9	0.32	0.16	0.23	1.39
	9月下旬	50	7.4	0.26	0.19	0.15	1.33
	10月下旬	49	7.6	0.27	0.19	0.14	1.08
その他の野草	5月下旬		13.8	0.82	0.25	0.22	2.59
	6月下旬		9.5	0.93	0.29	0.22	2.48
	7月下旬		9.5	0.80	0.21	0.22	1.90
	8月下旬		8.4	0.74	0.20	0.22	1.73
	9月下旬		11.1	0.92	0.20	0.23	1.51
	10月下旬		11.0	0.98	0.25	0.31	1.76

注) TDN: 可消化養分総量

イネ科野草及びその他の野草: 第2表を参照

第5表 西日本における野草と暖地型牧草の養分含有率 (DM%)

草種	粗蛋白質	カルシウム	リン	マグネシウム	カリウム
シバ ¹⁾	9.41	0.43	0.23	0.14	1.66
シバ ⁹⁾	8.5-9.1	0.19-0.28	0.10-0.12	0.08-0.10	1.06-1.29
シバ ¹⁰⁾	7.9	0.24	0.38	0.09	1.57
ススキ ⁷⁾		0.32-0.41	0.10-0.14		
ススキ ¹⁵⁾	7-8				
チガヤ ¹⁰⁾	9.4	0.23	0.25	0.13	1.78
カーペットグラス ¹⁾	11.5	0.42	0.32	0.19	1.85
バヒアグラス ²⁾	9.4-11.6				
バヒアグラス ¹⁴⁾	6.2-8.8				
センチピードグラス ²⁾	10.1-11.6				

注) 草種の欄の括弧は文献番号

Ⅲ 放牧条件下における暖地型牧草地の不耕起造成

牧養力を高めるために、暖地型牧草のセンチピードグラス (*Eremochloa ophiuroides* (Munor) Hack)、バヒアグラス (*Paspalum notatum* Flugge) 及びバーミューダグラス (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) を不耕起播種し、播種直後から放牧を行う不耕起造成法を検討した。

1 材料及び方法

島根県大田市にある放牧地 (面積 1 ha, ススキが優占した耕作放棄畑) の中のススキが株化し、株間が裸地化していた場所 (裸地率71%) を対象に、1999年5月10日にバヒアグラス (品種ペンサコラ)、センチピードグラス及びバーミューダグラス (品種U-3) の種子を不耕起播種 (各草種とも播種量 4 kg/10 a) し、播種後直ちに放牧を行った。造成面積は、バヒアグラス草地、センチピードグラス草地及びバーミューダグラス草地それぞれ0.71 aであった。試験には黒毛和種の繁殖牛及び子牛を用い、1999、2000及び2001年の年間延べ放牧頭数 (繁殖牛は放牧頭数×1.0, 子牛は放牧頭数×0.25として算出) は、それぞれ、239、357及び292頭・日/haであった。試験期間の1999~2001年の最高気温は2001年7月30日の36.1℃, 最低気温は2001年1月15日の-4.4℃であった。土壌の化学性は第6表に示した。

1999年と2000年は無施肥とし、2001年は4月下旬と7月下旬に窒素-リン酸-加里を5-5-3.3kg/10 a

第6表 土壌の化学性 (mg/100g)

pH(水)	有効態リン酸 (ブレイ No2 法)	交換性加里	交換性石灰	交換性苦土
5.1	2.8	27.9	160.9	98.9

第7表 暖地型牧草の個体数と初期生育 (1999/7/1)

牧草地	個体数(本/m ²)	草丈(cm)
バヒアグラス	207	7.9
センチピードグラス	483	4.8
バーミューダグラス	309	7.5

(合計10-10-6.6kg/10 a/年) 追肥した。

各牧草地の中に固定ケージ (0.8m×0.8m) を2個設置して、月に1回3cmの高さで刈り取り、牧草と野草に分けたのち60℃で48時間乾燥させて乾物生産量を求めた。牧草と野草の出現頻度は、10cm間隔で牧草と野草の有無を調査し、有の割合を出現頻度とした。飼料価値の分析は、前述の試験と同様に行った。

2 結果

1) 乾物生産量

播種2ヶ月後の個体数は、バヒアグラス207本/m²、センチピードグラス483本/m²、バーミューダグラス309本/m²であった (第7表)。また、播種直後から放牧を行ったので、野草は常に採食されて短草状態で推移した (第7表)。

2000年7月 (造成2年目) のセンチピードグラスとバヒアグラスの出現頻度は92%と98%で、2年目の7月には両草種ともに牧草地化した (第8表)。

第8表 暖地型牧草と野草の草高 (cm) と出現頻度 (%)

牧草地	造成1年目 (1999/8/25)			造成2年目 (2000/7/12)			
	草高 (草地全体)	出現頻度		草高		出現頻度	
		牧草	野草	牧草	野草	牧草	野草
バヒアグラス	17.4	74	36	8.3	21.0	98	8
センチピードグラス	9.2	72	55	5.0	23.9	92	25
パーミューダグラス	19.1	58	61	15.3	22.9	43	46

注) 出現頻度は10cm間隔で牧草と野草の有無を調査し、有の割合を出現頻度とした。

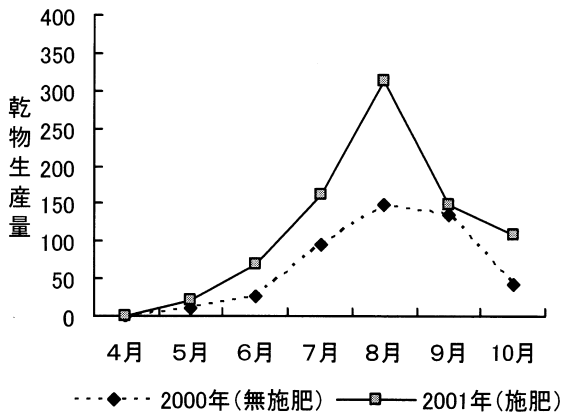
牧草と野草が混在しているため合計は100%とならない。

第9表 暖地型牧草地の乾物生産量 (kg/10a)

牧草地	草種	2000年	2001年
バヒアグラス	牧草	455.4	818.4
	野草	74.5	93.3
センチピードグラス	牧草	286.5	902.4
	野草	9.6	28.7
パーミューダグラス	牧草	126.1	265.1
	野草	71.4	245.2

注) 2000年は無肥料

2001年は、窒素・リン酸・加里 (kg/10a) を10-10-6.6施肥

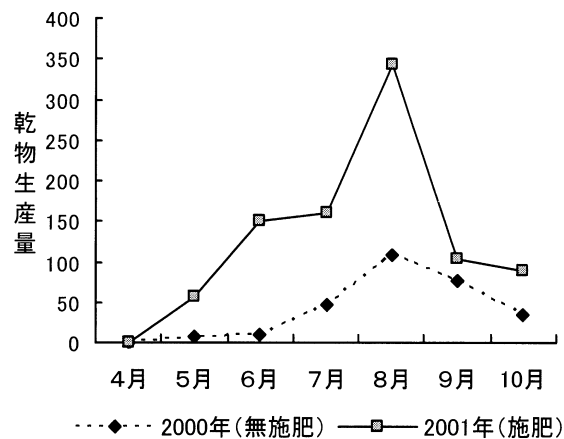


第3図 バヒアグラスの月別乾物生産量 (kg/10a/月)

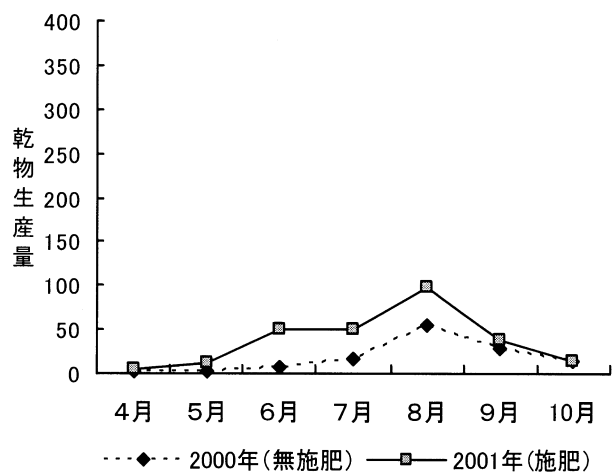
一方、パーミューダグラスの出現頻度は43%と低かった。

施肥を行った2001年のバヒアグラスの乾物生産量は818.4kg/ha、センチピードグラスは902.4kg/haで、無施肥条件下の2000年の乾物生産量より多かった(第9表)。乾物生産量は夏季に多く、春と秋に少なかった(第3図~5図)。2001年のパーミューダグラスの乾物生産量は、バヒアグラス及びセンチピードグラスの乾物生産量の29~32%であった(第9表)。

バヒアグラスとセンチピードグラスの草地面積の経年変化を第10表に示した。センチピードグラス草



第4図 センチピードグラスの月別乾物生産量 (kg/10a/月)



第5図 パーミューダグラスの月別乾物生産量 (kg/10a/月)

地は造成4年目の5月には造成面積の3.4倍にまで増加した。

2) 暖地型牧草の飼料価値

暖地型牧草の飼料価値を第11表に示した。粗蛋白

第10表 暖地型牧草地面積の経年変化 (a)

草種	造成面積 (1999/5/10)	造成4年目の草地面積 (2002/5/21)
バヒアグラス	0.71	0.86
センチピードグラス	0.71	2.45

質含有率 (平均13.7%) 及びリンの含有率 (平均0.27%) は、ススキ及びイネ科野草 (第4表) よりも高かった。

3 考察

裸地率の高い場所にバヒアグラスとセンチピードグラスの種子を不耕起播種し、禁牧することなく、播種直後から連続放牧を行っても牧草地が造成できることが明らかになった。なお、センチピードグラスはランナーの伸張が旺盛で、経年的に草地面積が拡大していく特性があるので (第10表)、バヒアグラスより牧草地造成が容易と考えられた。暖地である熊本県天草郡ではバヒアグラス及びセンチピードグラスは耕作放棄地向けの放牧用草種として利用されている³⁾。熊本県天草農業改良普及センターが発行している「シバ型草地造成法と利用の手引き」では、牛に踏まれると幼植物の個体数が激減するため播種後2ヶ月間は禁牧するとされている。中国中山間地域では、播種後2ヶ月間禁牧すると、初期生育の遅い牧草は雑草に被圧されて枯死するので、雑草防除 (掃除刈りや管理放牧) が必要となる。しかし、

この時期は稲作等の農作業の繁忙期と重なるため、適期に雑草防除を行うことが難しい。そこで、本試験では雑草防除を必要としない不耕起播種直後から放牧を行う不耕起造成法を開発した。

熊本県天草農業普及センターが天草郡河浦町の里山で行ったシバ草地造成試験では、シバを1株/m²移植した場合、移植後3年目にシバの被覆率が70%を越え、乾物生産量も三要素 (各々10kg/10a) の施肥条件下で537.7kg/10aが得られた^{3, 4)}。このシバの成績に比べ、本試験のセンチピードグラスとバヒアグラスは播種から牧草地化するまでの時間は短く、乾物生産量も多かった。

石原ら⁵⁾は、バヒアグラスとローズグラス (*Chloris gayana* Kunth) の放牧地における乾物生産量を調査し、それぞれ1,130kg/10a, 1,260kg/10aと報告している。乾草生産を目的としたバヒアグラスの乾物収量について山本ら¹⁴⁾は860~986kg/10aと報告している。畑と森岡²⁾は、造成3年目のバヒアグラスとセンチピードグラスの乾物収量をそれぞれ1,180kg/10a, 1,067kg/10aと報告している。このように、本試験のバヒアグラスとセンチピードグラスの乾物生産量は、石原ら⁵⁾及び畑と森岡²⁾の報告よりやや少なかったが、山本ら¹⁴⁾の報告とほぼ同じ生産量であった。

暖地型牧草は低温条件下で枯死する。試験期間における最低気温は2001年1月15日の-4.4℃であった

第11表 暖地型牧草の養分含有率 (DM%) (2001年)

草種	時期	TDN	粗蛋白質	カルシウム	リン	マグネシウム	カリウム
バヒアグラス	6月中旬	50	13.9	0.33	0.33	0.30	2.26
	7月中旬	50	10.4	0.26	0.27	0.25	2.03
	8月中旬	50	9.3	0.20	0.36	0.25	2.41
	9月中旬	49	10.1	0.24	0.32	0.25	2.06
	10月中旬	49	10.6	0.30	0.36	0.28	1.77
センチピードグラス	6月中旬	53	14.8	0.25	0.23	0.28	2.51
	7月中旬	51	13.0	0.24	0.23	0.25	2.78
	8月中旬	52	11.5	0.24	0.22	0.21	2.45
	9月中旬	51	11.6	0.30	0.27	0.24	2.48
	10月中旬	50	11.4	0.29	0.27	0.24	2.03
バーミューダグラス	6月中旬	55	16.1	0.24	0.22	0.20	2.76
	7月中旬	55	14.5	0.28	0.21	0.15	2.29
	8月中旬	53	15.4	0.28	0.24	0.21	2.38
	9月中旬	53	15.3	0.33	0.26	0.20	2.10
	10月中旬	52	16.1	0.38	0.26	0.19	1.78

注) TDN: 可消化養分総量

第12表 耕作放棄地と暖地型牧草地を組み合わせた場合の放牧可能頭数の試算

耕作放棄地 (ha)	牧草地 (ha)	組み合わせる牧草地 (繁殖牛・頭・日/ha/年)	
		センチピードグラス	バヒアグラス
1.0	0	170	170
0.8	0.2	289	287
0.5	0.5	468	463

注) 乾物生産量：耕作放棄地205.9kgDM/10a, バヒアグラス917.8kgDM/10a,
センチピードグラス931.1kgDM/10a

草の利用率：70%

繁殖牛の1日当たりの乾物採食量：8.5kgDM¹¹⁾

が、バヒアグラスとセンチピードグラスは枯死しなかった。この結果から、冬季の最低気温が -4.4°C 以上の場所であれば、両草種とも利用可能と考えられた。

本試験で得られたセンチピードグラスとバヒアグラスの飼料価値は、橋口¹⁾や畑と森岡²⁾が調査したカーペットグラス (*Axonopus affinis* Chase), センチピードグラス及びバヒアグラスに近い値であった(第5表)。センチピードグラス及びバヒアグラスの養分含有率は、ススキやイネ科野草よりも高いので、センチピードグラスやバヒアグラス草地の造成は乾物生産量を多くするだけでなく、飼料価値を改善する観点からも望ましいと考えられた。

IV 総合考察

1 暖地型牧草地の造成

中国中山間地域ではススキが優占する耕作放棄地で放牧を続けると、数年後にはススキの衰退に伴って乾物生産量が減少し、牧養力が低下する。そこで、牧養力を向上させるためには乾物生産量の多い暖地型牧草地を造成することが望ましい。暖地型牧草地の造成には一般に行われている耕起・播種・鎮圧の一連の作業を行う耕起造成法と本試験で行った不耕起造成法がある。鳥根県大田市で3年間放牧した耕作放棄地を対象に農家が所有する稲作用の小型トラクターを用いて耕起造成法による牧草地造成を試みたが、放牧で硬くなった土壌を十分に耕起できなかった。また、棚田放牧地では、耕起後十分に鎮圧したにもかかわらず、梅雨期に土壌が軟弱になり、牛に踏まれて牧草は土壌中に埋没して枯死した。一方、

不耕起造成法では、このような事は起こらなかった。中型や大型のトラクターを利用できない場合や、梅雨期に土壌が軟弱になる放牧地では、耕起造成法ではなく不耕起造成法で草地造成を行う事が望ましい。

2 暖地型牧草地と耕作放棄地の組み合わせ利用

暖地型牧草地を利用するためには、牧草の種子代及び肥料代が必要となる。また、暖地型牧草地は夏季の乾物生産量が多いが、4～5月の乾物生産量(第3図～5図)は極めて少ない。しかし、耕作放棄地の4～5月の乾物生産量(第2図)は暖地型牧草地より多い。このため、コストと季節生産性の面から耕作放棄地と暖地型牧草地の組み合わせ利用が望ましい。第12表に、耕作放棄地と暖地型牧草地を組み合わせた場合の放牧可能頭数の試算を示した。ヘクタール当たり年間170頭・日の放牧では牧草地は必要ないが、年間450頭・日放牧するならば、0.5haの耕作放棄地と0.5haの牧草地を組み合わせるとよい。

ススキ、シバ及びイネ科野草はリンの含有率が低い。リン含有率が低い野草地や、カルシウム：リン比が高い野草地では放牧牛の血清中の無機リン濃度が低くなることが報告されているので⁷⁾、リン含有率の高い牧草地と組み合わせ放牧することは家畜の健康の面からも重要である。

V 摘要

中国中山間地域における耕作放棄地の放牧利用にともなう野草の乾物生産量の経年変化と飼料価値及び暖地型牧草地の放牧条件下における不耕起造成法

を検討した。

放牧利用に伴いススキの乾物生産量は経年的に減少した。逆に、ススキ以外のイネ科野草の乾物生産量は増加したが、利用4～5年目における乾物生産量の増加量（2年目に比べ平均55.0kg/10aの増加）は、ススキの乾物生産量の減少量（同じく平均159.1kg/10aの減少）より少なかった。このため、利用4～5年目には放牧地全体の乾物生産量は当初の6割程度に減少した。ススキの粗蛋白質（CP）とリン（P）の平均含有率は6.8%と0.14%であった。イネ科野草のCPとPの平均含有率はそれぞれ8.0%と0.18%であった。

バヒアグラス及びセンチピードグラスを裸地率71%の場所に不耕起播種し、播種直後から連続放牧を行った。造成2年目には両草種の出現頻度は90%を越え牧草地化した。造成3年目のバヒアグラスの乾物生産量は818.4kg/10a、センチピードグラスは902.4kg/10aであった。バヒアグラスのCP及びPの平均含有率は、それぞれ12.4%と0.32%、センチピードグラスでは13.0%と0.24%であった。このように、バヒアグラス草地及びセンチピードグラス草地は不耕起造成で草地造成ができ、耕作放棄地に比べて高い乾物生産量と飼料価値が得られた。

以上の結果から、耕作放棄地で放牧を行うと野草の乾物生産量は経年的に低下するので、牧養力を維持・向上するためには乾物生産量の多い暖地型牧草地と組み合わせて利用することが望ましい。

引用文献

- 1) 橋口順一 2000. 傾斜地におけるシバ型草地を利用した肉用牛繁殖経営. 低投入型畜産（肉用牛）の土地利用及び経営実態調査報告書. 日本草地畜産種子協会. 99-103.
- 2) 畑 勝彦・森岡 正 1996. シバ型草地の早期造成技術の確立（家畜と人力との造成実証試験第2報）. 奈良県畜産試験場報告 23:12-16.
- 3) 石原 健 1998. 熊本県天草地域における遊休農地を利用した繁殖牛放牧. 草地試験場平成11-5資料. 25-41.
- 4) 石原 健 2000. 九州での暖地用シバ型草種—熊本県の事例を中心として—. 日本草地学会九州支部会報30（2）:22-28.
- 5) 石原 健・石橋 誠・網田昌信・木閑護博・富森健助 2002. 低標高地域における牧草地の造成と有効利用技術（第2報）. 九州農業研究64:135.
- 6) 自給飼料品質評価研究会 1994. 粗飼料の品質評価ガイドブック.（社）日本草地協会. 東京. 56-58.
- 7) 松井 徹・森田 毅・春本 直・余田康郎・五十嵐良造 1987. 野草地放牧牛によるリン栄養. 日本畜産学会報58:432-434.
- 8) 松村正幸 1997. イネ科主要在来野草の個生態（12）. 畜産の研究51:92-99.
- 9) 仁島 毅・鎌田隆義・高見平吉 1995. 在来シバと飼料作物との飼料成分含量の比較. 島根県立畜産試験場研究報告30:18-23.
- 10) 西村亜津子・鎌田隆義・帯刀一美 2000. シバ（*Zoysia japonica*）及びチガヤ（*Imperata cylindrica*）の種子及び栄養繁殖による増殖性と飼料価値の季節的変化. 島根県立畜産試験場研究報告33:20-24.
- 11) 農林水産省農林水産技術会議事務局 2000. 日本飼養標準・肉用牛（2000年版）. 中央畜産会. 東京. 19-23, 77-79.
- 12) 千田雅之・谷本保幸・小山信明 2002. 中山間地域の農地管理問題と放牧の可能性. 近畿中国四国農業研究センター研究資料1:1-74.
- 13) 山本嘉人・齋藤吉満・桐田博充 1997. 放牧によるススキ型草地の主要草種の拡張優先度の変化率. *Grassland Science* 42:315-323.
- 14) 山本嘉人・小山信明・進藤和政・小川恭男・萩野耕司 1999. ロールベール体系に対応した省力粗飼料生産. 九州農業試験場報告36:9-19.
- 15) 山本嘉人・小山信明・進藤和政・萩野耕司 2000. ネザサ（*Pleiblastus variegatus* Makino）の生育特性 3. 放牧利用下のネザサ型草地における乾物生産量および粗蛋白質含量の季節的推移. *Grassland Science* 45:360-366.
- 16) 安武正史 2000. 中国中山間地域における耕作放棄と肉用牛飼養. 農林業問題研究137:286-289.

Utilization of Abandoned Cultivated Lands for Grazing

Nobuaki KOYAMA, Yasuyuki TANIMOTO*, and Masayuki SENDA**

Summary

The area of abandoned cultivated lands is increasing in Chugoku district, Japan. Many native plants grow in the abandoned cultivated lands and one of these dominant plants is Japanese plume-grass (*Miscanthus sinensis* Andress.), which is good feed for cattle. Recently, many farmers use these abandoned cultivated lands as pastures for grazing Japanese Black cattle. But little information exists regarding the dry matter (DM) production and the feeding value of the native plants, including Japanese plume-grass, in this district. We examined the changes in DM production for four years and the feeding value of the native plants under the grazing condition. As well, the herbage production and the herbage quality of bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge) and centipedegrass (*Eremochloa ophiuroides* (Munor) Hack.) were studied in order to find ways to improve the low DM productivity of the native plants in abandoned cultivated lands.

The DM production of Japanese plum-grass under the grazing condition decreased year by year in the abandoned cultivated land. The DM production of Japanese plum-grass in the second year of grazing was 1931 kg DM ha⁻¹ and in the fifth year only 275 kg DM ha⁻¹. With this decline in Japanese plume-grass, the total DM production of the native plants in the abandoned cultivated land decreased. The total DM production of the native plants was 3324 kg DM ha⁻¹ in the second year, but 2412 kg DM ha⁻¹ in the fifth year. The averages of total digestible nutrients (TDN) content (g kg⁻¹ DM) of Japanese plum-grass and other native grasses in the growing season were 500 and 510, respectively. The averages of crude protein (CP) contents (g kg⁻¹ DM) of Japanese plum-grass and other native grasses in the growing season were 68 and 80, and phosphorus (P) contents (g kg⁻¹ DM) were 1.4 and 1.8, respectively.

Centipedegrass and bahiagrass were sown at seed rates of 40 kg ha⁻¹ by sod-seeding in the abandoned cultivated land where the percentage of bare land area was 71. The DM production of centipedegrass and bahiagrass was 9024 kg DM ha⁻¹ yr⁻¹ and 8184 kg DM ha⁻¹ yr⁻¹, respectively. The averages of TDN content (g kg⁻¹ DM) of centipedegrass and bahiagrass in the growing season were 510 and 500, CP contents (g kg⁻¹ DM) were 125 and 109, and P contents (g kg⁻¹ DM) were 2.4 and 3.3, respectively.

From these results, the grazing capacity of abandoned cultivated lands under a grazing condition decreased year by year, because the total DM production of native plants decreased. The DM production and the feeding value of centipedegrass and bahiagrass were higher than those of native plants in the abandoned cultivated land. It is necessary to combine abandoned cultivated lands and centipedegrass and/or bahiagrass pastures in order to ensure the maintenance of grazing capacity.

Department of Integrated Research for Agriculture

* National Livestock Breeding Center MIYAZAKI Station

** National Agricultural Research Center