

## 津高牧場における粗飼料の青草換算生産量と 1頭当たり消費量の年度別変化

井上 良・岸田芳朗・小寺将之・斎藤克己

山奥 隆・野久保 隆・工藤久美寿

(山地畜産部門)

### 緒 言

本学津高牧場は昭和51年度から草地の造成が開始され、昭和52年5月から放牧を開始した。当時の牧草生産状況については奥島ら<sup>1)</sup>が記載しているが、10a当たり生産量が低いだけでなく、土砂による草地の埋没や湿潤地で機械力が使えない草地があるなど、まだ生産が軌道に乗っていなかったことを示している。また、この当時的一部草地における客土、深耕、排水溝設置、施肥などによる草地の改善状況については岸田ら<sup>2)</sup>が、牧草中のK、Na、硝酸態窒素含有量などについては内田ら<sup>3)</sup>が報告している。

さらに、昭和53年度から5年間の草生産と利用の状況は斎藤ら<sup>4)</sup>が報告しており、収量が次第に増加したこと、その増加は放牧期間の延長と、一部草地へイタリアンライグラス、ソルガムなど長大飼料作物の導入によること、土壤状態が改善されるまでは長大作物をとりいれても収量を期待できないこと等が述べられている。また、昭和62年度以後は岡山農場や八浜農場での生産分を含め、粗飼料の生産利用状況を当農場報告の運営概要に掲載しているので、牧場全体での青草類の生産、利用状況をほぼつかむことができる。一方、各年度の飼育牛異動状況も毎回の運営概要に掲載しているので、およその趨勢はわかるが、粗飼料調達と牛の頭数を結び付けて、1頭当たりどの程度の青草類が供給されていたかを判断する材料に乏しかった。また、サイレージと乾草の貯蔵粗飼料が不足すれば、必要に応じて乾草の購入を行ってきたが、この記録も放置しておけば散逸してしまう可能性が高い。そこで、当牧場が一応整備され、軌道に乗りは

じめた昭和53年度から平成3年度(1978-1991)までの期間について、津高牧場における自給粗飼料の用途別調達、利用量、岡山農場など牧場外の調達量、購入による調達量をとりまとめ、場内に在籍した牛の成牛換算頭数と比較して、年間1頭当たりの使用量について年次変化を検討することとした。

### 材料及び方法

分析に用いた材料は、昭和53年度から平成3年度までの期間の津高牧場における粗飼料の収穫記録、放牧記録、牧場外の粗飼料収穫記録および粗飼料購入記録、それに牛の出入りを記録した牛籍簿である。ただし、イナワラは粗飼料から除外した。収穫記録は原則として、収穫時にトラックスケールで秤量した数値を用い、青刈はそのまま、サイレージ用は水分含量に応じて1.7~2.5倍、乾草は5.0倍の係数を乗じて青草に換算した。ただし、乾草の多くはヘイベイラーのカウンターで結束数を数え、別に測定した1個当たりの平均重量を乗じたのちに5倍して計算した。放牧による調達草量は放牧記録から延放牧日数を計算し、1日1頭当たり40kgとして青草調達量に換算した。牧場外周の環境保全林への放牧と草地面積外の畦畔野草の刈取量は区別して記録されている場合のみ、野草として別に計算した。また、購入乾草は購入量とその日付を会計記録から調べ、これも5.0倍として青草に換算した。各調達量は貯蔵分の使用期間を考慮して、暦年ごとに集計し、期首、期末の在庫量には正確な記録がないので無視した。

成牛換算頭数は牛籍簿から計算したが、粗飼料の採食量が生後2年以後は一定で、それまでは生

後日齢に比例して増加するという仮定のもとに、在籍個体の飼育日数を成牛に換算して集計した。すなわち生後730日で成牛になるとみなして成牛延日数を集計し、730日未満の牛は期首、期末の生後日齢を計算しておき、その差を成牛飼育延日数、その平均値を平均日齢としたのち、延日数に平均日齢を乗じ、成牛に達する日齢730日で割ったものを成牛換算飼育日数とした。また、肥育牛は青草等の給与量が少ないので、延飼育日数に0.1を乗じて成牛換算日数とした。集計は4月から3月までの会計年度ごとに行い、成牛換算延日数の合計をその年度の日数で割って成牛換算平均頭数を計算した。年間1頭当たり粗飼料量は上記の粗飼料調達量を成牛換算平均頭数で割って計算した。なお、飼育日数の分類別集計や生後日齢の計算には既報<sup>5)</sup>の牛籍簿ファイルを用い、特別に作成したBASICプログラムを利用した。

### 結果と考察

#### 1. 年次別の粗飼料収量

津高牧場における自給粗飼料の用途別生産量と場外調達量を年次別に集計すると第1表のようになる。まず、栽培面積をみると大きな変化ではないが、少しづつ増加傾向を示している。1978－1979年、1982－1985年、1990－1991年への増加はそれぞれ傾斜地などを開墾、埋立てなどによ

って造成し、草地に編入したものであるが、1984年の増加は隣接の岡山空港造成に伴う用地交換で、新旧両草地が利用できたための一時的な増加である。青草換算収量は年次によってやや変動があるが、これも全般的には増加傾向をたどっている。その理由の一部は栽培面積の増加にあるが、10a当たり収量の増加に負うところも大きいはずである。10a収量をみると、1985年前後の一時的減少を除いてはほぼ着実な増加傾向を示している。一時的の減少期は岡山空港との用地交換や、これに便乗して客土による平坦化をはかった時期であり、耕土の更新に伴う地力低下によるものと思われる。また、このような変化以外にも年次による10a収量の大きな変動が見受けられる。例えば1982、1988、1990年などは収量が大きく、1989年はとくに小さい。青草換算収量の内訳をみると、1982、1988、1990年に共通して乾草と放牧が大きいことが特徴となっている。1989年についても、乾草や放牧はむしろ多い方であるが、サイレージと青刈が極端に少ないと総収量が低いことがわかる。すなわち、乾草、サイレージ、青刈、放牧のいずれもがバランスよく得られるような年に収量が高く、いずれかが極端に不良な年は収量が小さいわけである。

また、青草換算収量の用途別内訳は年次によっ

第1表 津高牧場における年次別、用途別の自給粗飼料生産量と購入量

年度	栽培面積	青草換算収量					10a 収量	牧場外 収穫	乾草 購入	合計
		乾草	サイレージ	青刈	放牧	計				
1978	996	98.5	21.6	18.2	122.3	260.6	2.62	16.1	139.8	416.5
1979	1020	87.2	135.0	22.7	147.4	392.3	3.85	2.5	205.5	600.3
1980	1020	13.9	124.8	43.3	161.1	343.1	3.47	8.5	223.8	600.4
1981	1020	35.3	110.9	64.5	191.2	401.9	3.94	249.7		651.6
1982	1020	69.4	74.6	38.6	273.3	455.9	4.47	160.2		616.1
1983	1098	50.1	145.1	75.2	172.3	442.7	4.03	10.2	155.9	608.8
1984	1302	18.1	178.3	116.8	139.2	452.4	3.47	5.4	106.8	564.6
1985	1210	0.0	93.8	132.9	130.1	356.8	2.95		101.0	498.5
1986	1210	13.1	152.0	157.1	158.6	480.8	3.97		83.9	586.5
1987	1210	20.1	53.9	183.7	211.4	469.1	3.88		72.9	591.5
1988	1210	92.1	90.4	133.4	243.6	559.5	4.62		48.7	627.9
1989	1210	96.8	20.6	76.9	241.9	436.2	3.60		57.7	529.1
1990	1210	151.0	48.0	132.5	330.1	661.7	5.47		48.0	709.7
1991	1224	37.4	150.8	154.3	227.3	569.8	4.66		71.0	664.9

単位：面積はa、収量は青草換算でt

てかなり変化している。特徴のはっきりしているものは青刈で、1983年までは少量であったものが、1984年からは収量の主力を占めるようになった。これは青刈専用機の購入に伴うもので、それまでは小型のモアなど刈取り、人力でワゴンに積み込んで運搬したものを、フォレージハーベスターとハイダンプワゴンを装着した8輪駆動車を使うようになってから、青刈り作業が合理化でき、青刈収量の割合が一挙に増加したものである。放牧による収量は1982年までは順調に増加したのち、一旦減少し、1985年以後はまた増加傾向を示している。当牧場の場合、放牧延頭数は草地面積よりも放牧可能牛の頭数によって変動する傾向がある。すなわち、放牧にしか使えない傾斜地の面積が大きく、子牛を離乳した後の妊娠牛を中心とする放牧可能牛を限度一杯まで放牧しても、まだ草地に余裕のある場合が多いのである。放牧可能牛は飼育頭数にはほぼ比例するから、1981年頃までは規模の拡大に伴って放牧延頭数が増加したといえそうである。1982年や1990年に放牧が多いのは、育成牛などを積極的に放牧したためであろう。

## 2. 収量と天候の関係

刈取った草を乾草にするかサイレージにするか

は、草の種類にもよるが、そのときの天候によって切り替えられることがしばしばある。また、その年の天候によっては収穫が大幅に遅れ、そのため次の播種期も遅れて総収量が少なくなる場合も多い。そこで、この関係をみるために、本学部農業水文学研究室の測定による当牧場の月別降水量を示すと第2表のとおりである。さきの第1表と比較すると、1980, 1986, 1989年のように5月の降水量が多い年には10a当り収量が低い傾向が認められる。また、1979, 1982年のように乾草収量の多い年には5月の降水量が少ない傾向がある。この関係をもう少し詳しくみるために、乾草、サイレージの収穫や夏作物の播種期に当る5月から6月上旬の日別降水量を調べると第3表のようになる。この表と第1表を比較すると、乾草収量が大きく、全体の10a当り収量も高い1979, 1982, 1983年には5月の降水量が低いだけでなく、雨と雨の間隔が大きくて、乾草生産や次の播種に好都合な天候となっている。また、乾草収量の低い1980, 1981, 1986, 1987年、10a当り収量の低い1989年などは降水量が多いだけでなく、雨の間隔が狭くて作業が困難であったことを示している。もっとも、1988, 1989年などは5月の天候がよくないのに乾草収量は高い。これはFRPサイロから

第2表 津高牧場における月別降水量(mm)

年次	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1978	*	*	*	*	*	*	*	75	150	72	30	30	*
1979	67	99	91	109	79	308	41	84	156	175	118	33	1356
1980	49	23	119	90	222	159	268	405	125	85	67	28	1636
1981	9	60	113	161	147	327	138	49	67	84	67	20	1240
1982	18	29	96	120	93	47	314	137	164	42	98	20	1176
1983	25	34	123	144	96	153	192	5	250	86	23	18	1147
1984	11	46	36	69	42	107	107	87	68	44	21	31	666
1985	8	100	83	129	54	390	136	28	122	38	22	19	1128
1986	12	23	93	127	213	173	176	77	83	24	11	51	1059
1987	32	42	127	37	113	107	173	104	153	243	44	4	1176
1988	35	13	133	101	146	173	150	72	159	62	8	2	1050
1989	66	135	62	54	210	146	150	182	277	33	84	8	1403
1990	35	104	104	91	159	198	158	131	399	148	156	20	1699
1991	33	46	166	195	96	262	263	*	*	38	*	*	*
平均	30	59	98	102	131	190	167	113	168	88	60	21	1228

平均は1979-1990の平均値、\*は欠測のあるもの

第3表 津高牧場における5月-6月上旬の日別降水量 (mm)

日付	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91
5. 1	-	-	-	13	6	11	-	2	5	-	12	-	-
2	-	-	5	18	1	-	-	4	1	-	-	5	-
3	-	-	13	6	-	-	-	30	10	-	-	23	-
4	-	-	-	2	-	-	-	4	-	4	-	23	-
5	-	1	-	-	1	-	4	-	-	20	-	12	-
6	-	-	-	10	12	-	1	28	-	-	27	-	1
7	12	-	26	1	7	-	1	-	-	47	5	22	2
8	13	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
9	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
5.11	-	-	12	-	-	-	-	-	1	23	47	-	-
12	-	8	13	-	-	-	-	-	5	11	1	-	18
13	17	1	-	-	-	11	6	-	32	-	-	-	-
14	21	-	-	9	-	-	1	34	32	1	-	7	-
15	-	38	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	10
16	-	-	-	-	49	3	-	1	-	-	-	-	-
17	7	-	55	-	1	-	-	-	5	-	23	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	37	-
19	-	-	-	-	-	-	-	9	75	-	-	47	26
20	-	2	-	11	-	-	31	3	-	4	2	-	-
5.21	-	103	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-
22	-	-	-	-	1	-	-	-	10	21	3	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	-	-
24	-	-	14	-	6	-	1	-	-	-	-	1	-
25	-	19	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-
26	11	1	-	-	-	-	-	-	2	-	23	-	1
27	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	-	-	6
28	-	-	2	-	15	1	1	-	-	3	-	-	-
29	-	-	-	-	-	17	-	17	-	1	-	-	3
30	-	2	-	14	-	-	-	19	2	-	-	-	1
31	-	21	10	13	-	1	-	-	-	-	4	39	-
6. 1	-	8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	15	1
2	-	28	-	21	-	-	-	-	-	81	-	2	40
3	-	-	-	16	-	-	14	-	13	35	-	-	10
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	6	-
6	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
7	36	15	-	1	-	5	4	1	-	-	-	-	-
8	-	2	-	-	-	5	15	-	6	20	22	1	-
9	-	17	-	-	-	-	-	-	38	29	25	6	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

のサイレージ取出し作業が問題となって、サイレージよりも乾草生産に重点を置き、意識的にスダングラスなどの乾草用作物を栽培したためである。1988年はサイレージや青刈も比較的多く得られたが、1989年には乾草以外の収量が低く、全体の10a当たり収量を低下させている。

1985年前後は5月の天候も比較的良好であるのに10a当たり収量が低いが、これは前述のように岡山空港との用地交換などに伴う地力低下のためと考えられる。一方、1990年は5月の降水量は平年以上であるが、降水間隔が広く、そのため、乾草収量も10a当たり収量も最大の数値を示した。

このように、粗飼料の収量を決める要因は単純ではないが、5月頃、とくに5月中旬から6月上旬にかけての天候、とくに雨と雨の間隔日数が非常に大きな要因となり、この間隔が長い場合は乾草などの収穫が容易で、次の作物の作付けも順調に行われるために、その年の総収量を高める要因になっていることがわかる。

### 3. 年度別飼育頭数と1頭当たり粗飼料

成牛、育成牛、肥育牛に分類した年度別の飼育延日数と、これから計算される成牛換算延日数、成牛

換算平均頭数、さらに第1表に示した粗飼料調達量を平均頭数で割って計算した年1頭当たり粗飼料量を一括表示すると第4表のようになる。まず成牛延日数の変化をみると、1981年まで急激に増加したのち、1984年、1985年に一時的な減少期があるが、あとは15,000日前後で推移している。当牧場の基礎雌牛は1979年3月までに子牛市場で購入したが、これから生産された子牛が次々に成牛になったのが最初の数年間の増加であり、成牛に繰り入れられる頭数と廃用頭数が同程度となって平衡状態に達したのが1981年頃ということになる。1985年前後の一時的減少は、岡山空港との用地交換などによって粗飼料生産が阻害されることを見越して、意識的に頭数を抑えたためである。

肥育牛の飼育延日数は1984年の方針変換期を境にして大きく変化している。当農場報告8号の運営概要で述べたように、それまでは場内産の雄子牛すべてを肥育後に枝肉販売する方針をとっていたが、この年度からは肥育用には雄子牛の一部だけを残し、大多数は子牛市場に出荷する方針に切り替えた。また、それまで肥育用に保留育成していた去勢子牛も一般市場で販売して、肥育頭数

第4表 分類別および成牛換算の飼育延日数と年間1頭当たり粗飼料量

年度	飼育延日数			成牛換算		粗飼料 調達量	年1頭当たり 粗飼料量
	成牛	育成牛	肥育牛	延日数	平均頭数		
1978	6,723	5,011	801	9,012.4	24.69	416.5	16.87
1979	8,975	10,929	2,664	15,055.7	41.14	600.3	14.59
1980	12,948	10,153	1,520	17,641.0	48.33	600.4	12.42
1981	15,361	10,277	2,848	19,805.5	54.26	651.6	12.01
1982	14,668	11,702	5,213	19,539.4	53.53	616.1	11.51
1983	14,954	13,705	5,836	20,688.6	56.53	608.8	10.77
1984	13,526	15,608	5,973	20,182.4	55.29	564.6	10.21
1985	13,287	13,876	2,477	19,702.7	53.98	498.5	9.23
1986	15,007	12,763	3,560	19,988.0	54.76	586.5	10.71
1987	13,689	14,504	3,402	20,485.9	55.97	591.5	10.57
1988	14,953	10,666	3,782	19,322.3	52.94	627.9	11.86
1989	14,790	13,484	3,074	19,968.6	54.71	529.1	9.67
1990	14,553	15,358	2,599	21,055.7	57.69	709.7	12.30
1991	15,830	14,686	3,202	21,877.6	59.77	664.9	11.12

単位：日数は日、頭数は頭、粗飼料量は青草換算でt

を大幅に縮小した。1984年度まで6,000日近くまで増加してきた肥育牛飼育延日数が3,000日台に減少したのはそのためである。育成牛の飼育延日数は年度によってかなり増減しているが、ここには一定の傾向が認められない。

年1頭当たり粗飼料は1985年と1989年に10tをやや下回っているが、それ以外は常に10t以上を確保している。当牧場の開設当初は粗飼料が不足気味ではないかと考えられていたが、実際に計算してみると12t以上となっており、現在の水準よりは多量の粗飼料が与えられていたことがわかる。したがって開設当初に当牧場でみられた繁殖障害や発育障害の原因の一部が、自給粗飼料の量的不足にあったとはいえないことが明らかである。成牛換算1頭当たりの年間粗飼料が約10tというのは繁殖和牛の飼育に当つての標準的水準である。もちろん、完全自給を目指すならば1頭当たり年間15tが必要であるが、冬季にサイレージと併用して、イナワラと濃厚飼料を補充する飼育方式をとれば、これだけの粗飼料で十分なのである。もっとも、最近の数年は乾草を購入している場合が多く、購入乾草を含めて1頭当たり10tの水準を維持しているが、1990年の実績から考えて、場内で700tの粗飼料が確保できれば、購入乾草は不要になることが推測できる。したがって当面の目標は場内で700tの粗飼料を確保することにおくべきであろう。

牧場内の粗飼料収量を増加する方策はいろいろ考えられる。第1に、栽培刈取用草地の生産力を高める方法がある。既設の草地のうち、K草地は空港との用地交換で得られた土地であるが、排水不良で生産力が高まらない欠点をもっている。この草地に明渠、暗渠を設置して排水を良好にすれば生産力がかなり高まるはずである。この方法は場員の労力でも実施が可能であるが、土質との関係でどの程度の生産力向上に結び付くかが疑問である。第2に現在の放牧用地の一部を採草地に転換する方法がある。前述のように放牧用草地には

十分な余裕があって、完全には活用されていないのであるから、この一部を栽培刈取用草地に転換すれば総生産量を高められる。現在のF草地には傾斜の比較的小ない部分があり、ここを造成し直せば、栽培刈取用草地に転換することは可能である。しかし、現有の機械類では造成工事が困難であることと、ここにも湿地帯があって、傾斜を改善しただけでは生産力を高められるかどうかに疑問が残ることで、実現性は乏しい。第3に、放牧頭数を増やして放牧用草地の利用効率を高める方法がある。これまで、子牛を離乳した繁殖牛と受胎した育成牛が放牧対象であったが、現在では肥育用に育成中の去勢牛も放牧している。さらに、子牛の離乳時期を早めれば放牧頭数をさらに増やすことが可能である。また、柵越し哺乳や薩摩ゲート法<sup>⑨</sup>のような哺乳中の母牛を分離放牧する方法が取入れられれば、放牧頭数をさらに増加することも可能であろう。このように、放牧頭数を増加させれば放牧用草地は利用度が高まり、結果的に総生産量を増加することになる。労力や輸送能力との関係で牧場以外での草生産が期待できなくなった今日では、牧場内での実質生産量の増加を求めて、上記のような方策を実現すべき時期に来ているものと考えられる。

## 文 献

- 1) 奥島史朗・藤原稔司：岡大農場報告，1：48 – 49 (1978)
- 2) 岸田芳朗・斉藤克己・小寺将之・山奥 隆：岡大農場報告，4：52 – 56 (1981)
- 3) 内田仙二・堀米隆男：岡大農場報告，6：19 – 22 (1983)
- 4) 施藤克己・山奥 隆・小寺将之・岸田芳朗：岡大農場報告，5：32 – 38 (1982)
- 5) 井上 良：岡大農場報告，11：28 – 36 (1988)
- 6) 柳田宏一・内村利美：第83回日畜学会講演要旨，160 (1990)