

# 草地生産力向上技術

村里正八

(東北農業試験場)

Technical Approach to Increasing Pasture Production

Shōhachi MURASATO

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

## 1 はじめに

低未利用地の有効利用を図りながら、食生活の高度化、多様化に伴う畜産物の需要に応えるため、東北地域では北上、阿武隈山系をはじめ、各所で畜産開発が計画され、多くの草地が造られている。開発に要した投資額の大きさは、付帯して整備された道路、諸施設にうかがい知ることができる。これらは、地域農業における畜産の位置づけと方向性を示すものとして、地域住民に大きな活力を与えた効果は大きい。

しかしながら、高度成長の背景と肉用牛改良の伝統とに根づいた流通機構は、生産者の高級肉指向を招き、土地利用型畜産をめざした開発に様々な波紋を投げている実状は見逃せない。“放牧をしながら” 現実はそれをよく表している。いったん土地離れをした畜産を土地利用型に戻すことの難しさは、多くの事例が示すところである。

輸入肉問題は、牛肉の低コスト生産が避けがたいものであることをより鮮明にした。生産コストを切り下げるための要素を土地資源の活用以外に求めようとしても、余りにも不安定なものばかりでみつからない。土地利用型肉用牛生産技術の確立は、いまや東北的課題であり、急務である。

土地利用型の核になるのは山地における草地であり、それをいかに家畜につなげるかが課題であろう。

## 2 草地生産力の概念

慣用されている「草地」という用語は、放牧や採草など家畜飼養を目的とする土地の総称で、原野、草原、牧野を含む幅広い内容をもっている。井上<sup>2)</sup>は、草地という言葉は行政面の草地造成事業の進展と関係が深く、未だ新しいもので、牧野に近い感触をもつと述べている。牧野法で定める「牧野」とは、主として家畜の放牧又はその飼料、若しくは敷料の採取の目的に供される土地(耕作の目的に供される土地を除く)をいうが、ここで技術対象とした草地は、牧草導入をした人工草地であり、野草地は、肉用牛生産を図るための土地基盤の説明素材にとどめた。

草地生産力は、その最終生産物である家畜生産量(発育、増体、繁殖)を中心に、牧草の収量及びその年次変動、草地の維持年限等を加えた総合評価によって判断されるものである。しかし、草地の利用方式は多様なうえに、同一草地が同一年次に放牧・採草の両面に利用されることもあるし、対象となる

家畜も、畜種を含め育成、繁殖、肥育と多岐にわたるため、生産力の部分評価の重みづけも異なったものになり、草地生産力を数的に表現することは難しい。

生産力の高い草地の概念を「収量が利用上無駄を生じない高さで安定して永年保持され、家畜の養分要求と採食利用に見合った植生を維持している管理しやすい草地」と規定し、肉用牛生産における草地生産力向上について考えてみる。

### 3 肉用牛生産の土地基盤

土地利用型肉用牛生産を図るための土地基盤の主体は、低・未利用地である山林、原野である。表-1に、統計資料を用いて野草利用面積の推移と林間放牧面積を整理して示した。野草利用面積の1952年

表-1 野草利用、林間放牧地面積とその推移

区 分	野 草 利 用 面 積 (ha)					林 間 放 牧 地 面 積		
	1934	1952 (A)	1965	1975 (B)	(B) (A)残存率 (%)	合 計	立 木 地	造 成 草 地
						1,976		
全 国	1,658,366	1,374,361	663,685	324,601	23.6	100,903	84,460	15,443
北 海 道	380,409	379,980	140,903	113,572	29.9	16,288	11,488	4,800
関 東	35,886	81,707	14,561	4,528	5.5	96	93	2
北 陸	11,667	9,173	14,717	7,065	71.6	16,613	16,578	35
東 山	62,027	51,194	22,478	9,623	18.8	7,733	6,342	1,391
東 海	152,280	43,357	34,476	8,561	19.7	3,976	3,730	245
近 畿	66,880	21,154	19,907	1,836	8.7	411	210	201
中 国	242,287	136,853	70,139	26,595	19.4	10,444	9,494	950
四 国	13,736	15,221	18,632	3,375	22.2	75	75	—
九 州	246,262	181,545	105,903	53,174	29.3	4,165	4,005	160
沖 縄	5,603	?	?	467	—	—	—	—
東 北	441,329	454,177	221,969	95,805	21.1	41,103	32,445	8,658
青 森	80,558	72,337	30,229	21,938	30.3	14,962	12,705	2,257
岩 手	198,228	200,130	105,768	51,733	25.8	17,838	11,847	5,991
宮 城	16,478	19,212	8,623	1,479	7.7	274	214	60
秋 田	86,060	61,975	44,677	11,440	18.5	7,664	7,380	284
山 形	14,684	27,250	11,944	1,680	6.2	37	37	—
福 島	45,321	73,273	20,728	7,535	10.3	328	262	66

(村里)

注. 農林省農林経済局農林総計部, 林農面積統計より作表。

に対する1975年の残存率は、東北地域21.1%で全国平均と差はないが、残存面積は約9万6,000 haに及んで全国の約30%を占め、北海道を除くとその比率は実に約45%となる。一方、林間放牧地面積は約4万1,000 haで、全国の約41%を保有している。これらのことは、東北地域が土地基盤に恵まれ、土地利用型肉用牛生産を図るうえで有利な条件にあることを示している。

#### 4 野草地利用の実態と問題点

野草利用面積（野草地という用語で慣用されているので、以下野草地と記す）及びその利用の実態は、東北地域でも県により大きく異なっている。図-1は野草地面積の県別割合を示し、図-2は、野草地

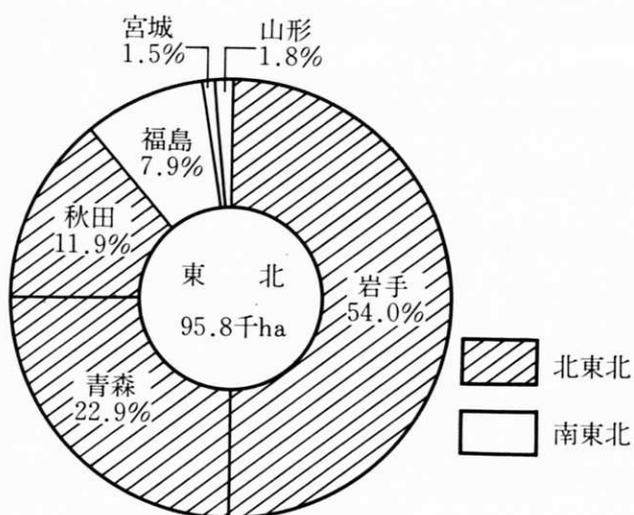


図-1 東北地域における野草地利用面積の県別割合 (1975) 村里

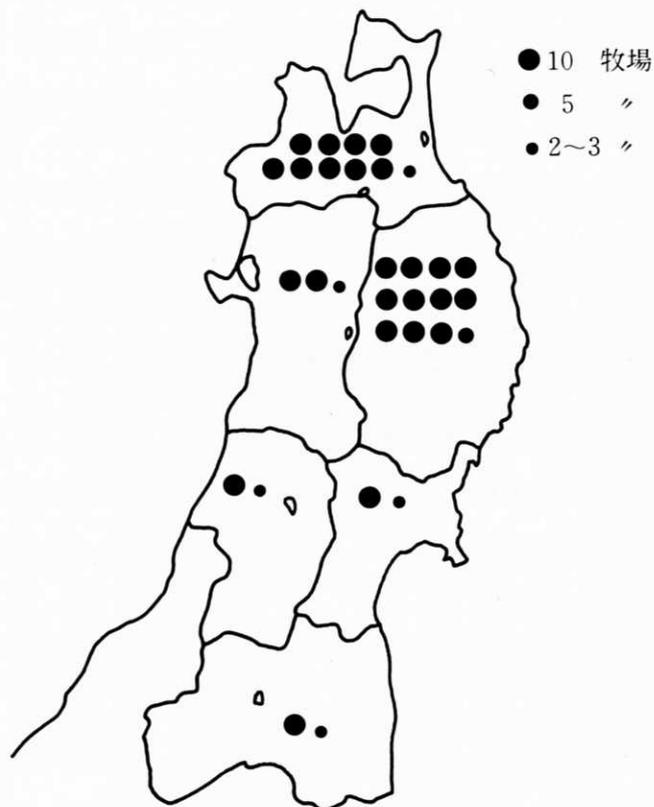


図-2 東北地域における野草地利用公共育成牧場の分布 (1983) 村里

利用を行っている公共育成牧場の東北地域における分布を示しものであるが、野草地面積、野草地利用牧場共に明らかに北東北に片寄っている。林間放牧地についても同様であり、北東北がより低・未利用の土地資源に恵まれた条件にある。肉用牛飼養の公共育成牧場が区分している林地、草地の内容と、それぞれが占める比率を、岩手県の56牧場を対象としてまとめ、図化したのが図-3である。人工草地化率は7.4%に過ぎない。これは、林地、野草地の利用が主体となっている日本短角種を飼養する牧場が多いことを示し、同時に土地基盤に恵まれた条件におかれていることを裏付けている。

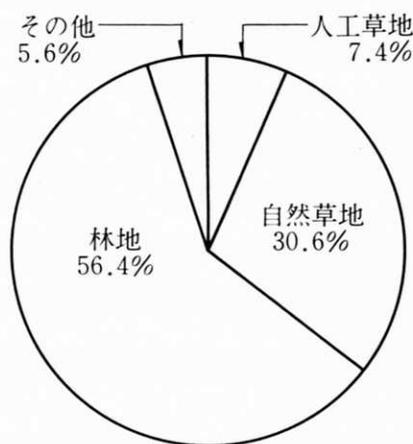


図-3 肉用牛の公共育成牧場 (56牧場) における林地、草地の面積率 (岩手県畜政課資料により作図, 村里)

しかし、野草地利用は、放牧で牧養力が低く、採草で産草量が余りにも少ないのが大きな問題である。特に近年は、火入れが規制され、野草地管理が難しくなり、可食草の減少も加わって牧養力は明らかに下降している。表-2に、野草地の牧養力を牧草地との対比で示した。伐採跡地の野草が多いところで

表-2 野草地，牧草地の牧養力

野 草 地				全国中核公共育成牧場 (草生産量からみた牧養力)	牧 草 地	
伐採地	シバ地	サ サ	壮令林		オーチャード グラス草地	レッドトップ 草 地
72	45	24	6	312 ± 236	442	486

(村里)

も70CD/ha程度で牧草地の6分の1の牧養力、植生不良地では25分の1の牧養力しかないのが実態である。肉用牛飼養農家の所得の安定向上，肉用牛の低コスト生産，いずれも増頭が不可欠な条件である。面積の拡大は多くを望めないで、いかにして牧養力を高めるかが大きな課題であろう。

## 5 草地生産力向上技術

### (1) 目標収量の設定

草地生産力向上を図るうえで、目標収量の設定は極めて重要である。まず、調査事例を紹介する。表-3は、奥羽山系にある岩手県のA・B二つの牧場における利用8年目の草地状態を、植生と裸地率で

表-3 目標収量を異にする牧場の植生と裸地率(利用8年目)

草 種	植 生(冠部被度 %)		裸 地 率 (%)		
	牧 場	A	B	A	B
オーチャードグラス		28	17	27	52
トールフェスク		11	38		
ペレニアルライグラス		11	1		
チモシー		—	—		
ケンタッキーブルーグラス		6	3		
レッドトップ		3	4		
シロクロバ		21	2		
その他雑草			8		
計		80	73		

(東北農試)

注. A牧場……………目標収量 3,000 kg/10a (生草)  
B牧場…………… “ 4,500 “

示したものである。両牧場の草地はともに1972年に造成が行われており、施設、機械、労力等はB牧場が恵まれた条件にある。目標収量は生草重で10 a 当たりA牧場3 t、B牧場4.5 t におかれている。高収量を目標にしているB牧場の利用8年目の放牧草地は、トールフェスク優占の植生に大きく遷移し、裸地率は50%を超え、更新を要する状態になっているが、A牧場の放牧草地は、良い植生状態が維持され、裸地率が少なく更新の必要は全く認められない状態にある。A・B牧場間には、約300 mの標高差があり、A牧場がよりきびしい気象条件下におかれているので、草地の現況に対する気象的な影響は少なかったものと推測されることから、その最大の要因は草量と利用のバランスの差と判断される。B牧場は4.5 tの収量を得るための施肥管理が行われ、現存草量は高まってはいるが、結果的には家畜の利用草量はA牧場と差がないものとなり、しかも、草地は早く荒廃している。このような結果は明らかに目標収量の設定に問題があったことを示し、その決定が草地生産力を大きく支配していることを裏付けている。

図-4は、北上山地の500～1,000 mの高標高地での採草条件における収量試験の結果を示したもので

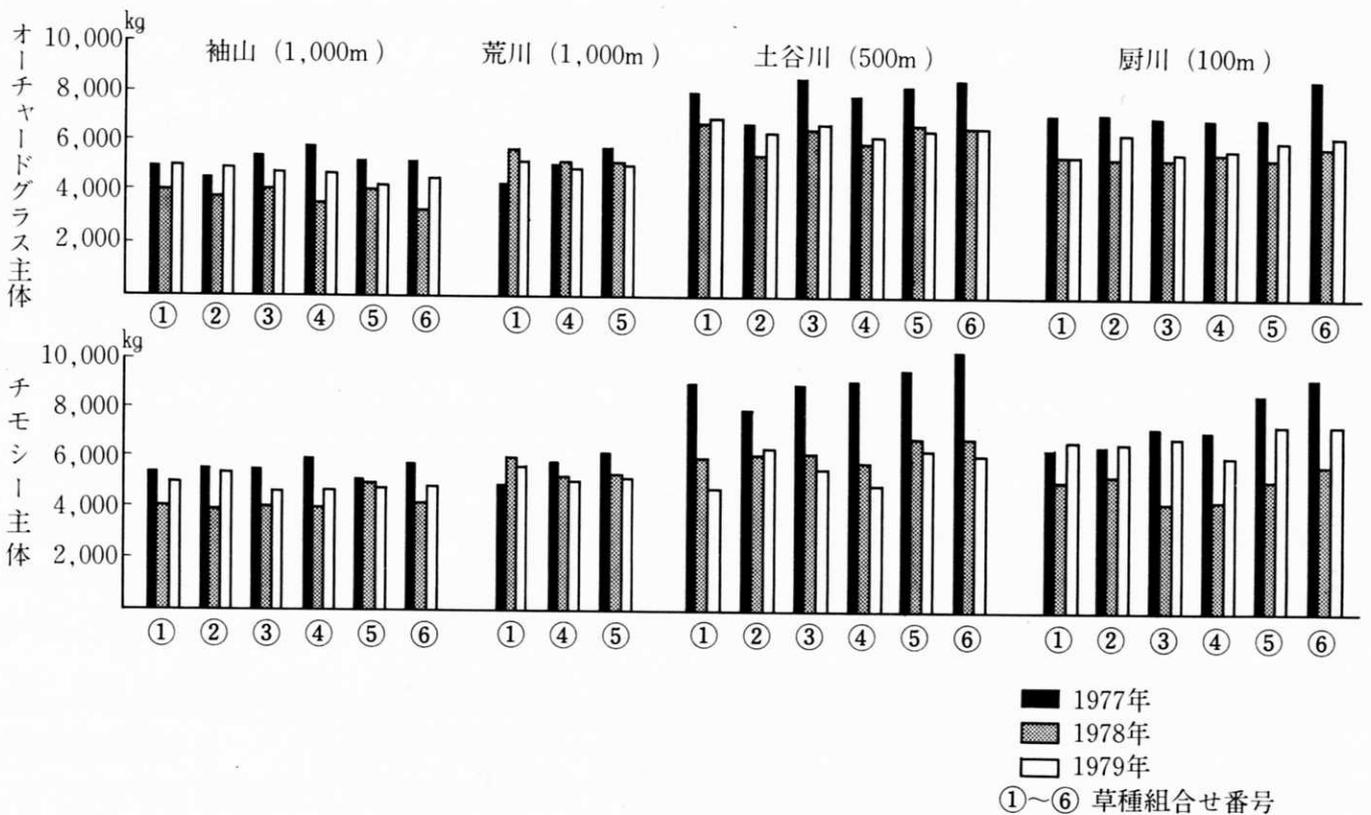


図-4 高標高地帯における牧草収量 (kg/10 a 生草) (東北農試)

ある。高標高地でも7,000 kg/10 a以上の生草収量が得られており、標高500 mの土谷川では低標高の厨川の収量を上回っている。このような高収量は、いわゆるスプリングフラッシュを最大限に活用した結果得られたものであるから、限られた期間に多量に生産された牧草を処理することが必要となる。実際に多くの現場では、処理機能に制約要素が多いので、7 t以上の収量をあげることは難しい。

これらのことから判断して目標収量を設定すれば、採草地の場合、利用条件の恵まれたところで6 t、一般的には5 t、放牧地では3～3.5 tであろう。

## (2) 採草地の利用率向上のための草種・品種の選定とその面積配分

採草地での高収量は、牧草のスプリングフラッシュの活用で得られることを前述したが、その利用率を高めるための対策は、草種・品種の選択により刈取適期幅を広げ、収穫・調製作業の分散を図ること

である。オーチャードグラスの品種キタミドリとチモシーの品種センポクの出穂期は、北東北で17～20日の差がある。草種の特性を活用し、オーチャードグラス主体草地とチモシー主体草地の両方を配置することでまず分散を図る。これにオーチャードグラスの品種キタミドリを、早生のアキミドリ・ポトマックにおきかえると、出穂期の差は25～30日となり刈取適期幅は更に拡大する。それに標高差や斜面方位による出穂期の遅速を利用し、低標高地、南向き斜面にオーチャードグラス主体草地を配置することで更に一層作業は分散し利用率が大きく高まる。オーチャードグラス主体草地とチモシー主体草地の全草地における面積比率は6:4に基準をおき、処理機能や乾草、サイレージのどちらを調製するか等の条件に応じて変えることである。

### (3) 放牧地における短草型牧草の活用

ケンタッキーブルーグラス、レッドトップ、シロクロバ等短草型牧草は、放牧草地の造成基準に組込まれているが、その大半は、密度維持、ミネラルの供給、窒素固定を目的とした補助草種として認識され扱われてきたのが現状である。主役的位置づけがなされなかった最大の理由は、刈取調査の草量の多少で優劣を決めてきた採草地の評価と同じ評価方法を採用してきたことによる。肉用牛の放牧草地は、立地条件に恵まれない所に多く、面積規模も全体的に大きいので、管理経費の低減、省力や利用年限の延長など、集約的利用草地とは異なった技術内容が要求される。

どのような放牧草地がその目標に近づくことになるか、草種の面から、特に短草型牧草についての再評価を試みた。1977～1979年の3年間、短草型牧草としてレッドトップ(評価が低かった)を取り上げ、長草型の代表的草種であるオーチャードグラスと放牧条件下で比較検討を行った。1,84 ha(5牧区)ずつのレッドトップとオーチャードグラスの単播草地を造成し、それぞれに体重約260 kgのホルスタイン去勢牛5頭ずつを供試し、滞牧日数4～6日をめどに、濃厚飼料無給与、昼夜連続の輪換放牧を2か年行った。放牧日数は2か年とも約190日で、草地の利用回数は年平均7回である。草地の管理は両草地ほぼ同一に行った。利用2年目の結果を示したのが表-4～7である。

表-4 放牧の概況

	OR区 (184 a)	RT区 (184 a)	区間有意性
牧区数	5	5	
放牧期間(月・日)	4.17 - 10.23	4.17 - 10.23	
放牧日数(月)	190	190	
放牧利用回数(回)	6.2 ± 0.45	6.2 ± 0.45	
滞牧日数(日)	6.1 ± 2.06	6.1 ± 2.03	
入牧時草丈(cm)	53.3 ± 22.40	37.7 ± 17.89	P < 0.01
退牧時草丈	18.9 ± 10.84	17.4 ± 8.94	NS
入牧時現存量(DMkg/10 a)	206 ± 84.9	226 ± 108.0	NS
退牧時残草量(DMkg/10 a)	86 ± 55.0	108 ± 60.7	P < 0.10
採食利用率(DM, %)	60.1 ± 12.90	53.6 ± 15.37	P < 0.05
放牧草の栄養組成(ADAMSの式)			
TDN(DM中%)	69.3 ± 7.26	72.0 ± 6.79	P < 0.01
DCP(DM中%)	16.4 ± 5.85	16.4 ± 4.78	NS

(東北農試)

表-5 年間牧草生産量 (kg/10a)

	OR区	RT区	区間有意性
放牧前現存量合計 (DM)	1,278 ± 80.1	1,398 ± 119.3	NS
被食量合計 (DM)	748 ± 76.3	730 ± 92.2	NS
TDN摂取量合計	505 ± 56.3	509 ± 59.2	NS
DCP摂取量合計	113 ± 19.0	109 ± 11.1	NS

(東北農試)

表-6 放牧牛の増体成績 (kg・ $\bar{x} \pm SD$ )

	OR区	RT区	区間有意性
放牧開始時体重	452 ± 32.6	478 ± 9.3	NS
放牧終了時体重	608 ± 31.9	672 ± 10.8	P < 0.05
平均日増体重	0.82 ± 0.105	1.02 ± 0.042	P < 0.05

(東北農試)

表-7 年間牧養力 (haあたり)

	OR区	RT区
増体量 (kg)	340	422
カウデー (CD)	442 (458)	486 (500)
草地生産単位 (GPU)	782 (798)	908 (922)

(東北農試)

- ① 放牧前現存量年間合計 (DM) はレッドトップ草地でわずかに多いが有意な差はない。
- ② 退牧時の残草量はレッドトップ草地が多く、採食利用率はレッドトップ草地でわずかに低い。
- ③ 放牧草のTDN組成はレッドトップ草地が高いので、年間TDN摂取量合計はレッドトップ509 kg/10a, オーチャードグラス草地505 kg/10aとなり、ほとんど差がなかった。
- ④ 放牧牛の増体成績は、平均日増体重レッドトップ草地1.02 kg, オーチャードグラス草地0.82 kgとなり、明らかにレッドトップ草地が優った。
- ⑤ 面積当たり増体重、年間牧養力はレッドトップ草地がオーチャードグラス草地より高い。

以上の結果は、レッドトップ草地の家畜生産性はオーチャードグラス草地のそれよりも高いことを示している。レッドトップ草地で平均日増体量が高まった最大の理由は、春の増体がオーチャードグラス草地に比べて極めて高かったことによるもので、掃除刈り等を全く行わない粗放的管理条件下における両草種の生育特性の差が反映したものと考えられる。短草型牧草は想像以上に高い牧養力を持つ草種であることがこの試験で明らかになった。集約的管理が望めず、より省力、低コストが強求められる奥山の肉用牛放牧草地では、短草型牧草を基幹とする草種構成が生産力向上に大きな役目を果たすと考えられる。

#### (4) ASP利用による放牧期間の延長

冬の長い東北地域は、貯蔵飼料を確保するために多くの労力、機械、施設が必要となっているが、これらをできるだけ少なくすることは低コストにつながるだけに重要な課題である。対策の一つは、放牧期間の拡大を図り貯蔵飼料の量を減らすことである。久根崎ら<sup>4)</sup>が、夏季休牧による秋季放牧草地の設

定が放牧期間の延長に効果があることを認めているほか、放牧期間延長の効果が数例報告されている。一方、放牧期間拡大のための放牧の早期化技術についての東北地域での報告はみられない。これは積雪が大きな阻害要因となっているためと推測されるが、肉用牛の放牧草地の主体が山地であるだけにその対応の困難性はより大きいと考えられる。

放牧期間の延長によって草地生産力を高め、これを低コスト生産につなげるためには、貯蔵飼料節減効果とともに家畜生産量を高める効果を併せ持つ延長技術が求められる。筆者らは、その技術対応を図るため、1973年より放牧技術確立の一環として放牧期間の延長に関する研究を4年間実施したのでその概要を紹介する。

草地の一部を備蓄し、これを備蓄草地 (Autumn Saved Pasture, 以下ASPという) として晩秋及び初冬に放牧利用し、放牧期間の延長を図ろうとする考え方である。備蓄草地 (備蓄牧区) という概念は、フランスの「Dry Meadow Grass」<sup>9)</sup>、スコットランドの「Foggage」<sup>1)</sup>、ニュージーランドの「Autumn Saved Pasture」<sup>7)</sup>に相当するものである。ASPを用意するための備蓄開始時期、追肥量と備蓄草量 (備蓄期間内乾物草量kg/10a) の関係を示したのが表-8である。東北農試 (厨川) の気象条件下

表-8 備蓄開始時期、追肥量と草量

備蓄開始時期	備蓄開始時追肥量 (kg/10a) N P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O	乾物草量 (kg/10a)		
		備蓄開始時まで	備蓄期間	年間合計
無 備 蓄	0	/	/	850
	5 - 2.5 - 5			930
	10 - 5 - 10			997
	15 - 7.5 - 15			987
	20 - 10 - 20			1,010
8 月 10 日	0	} 674	184	858
	5 - 2.5 - 5		304	978
	10 - 5 - 10		423	1,097
	15 - 7.5 - 15		371	1,045
	20 - 10 - 20		450	1,124
8 月 20 日	0	} 726	123	849
	5 - 2.5 - 5		281	1,007
	10 - 5 - 10		360	1,086
	15 - 7.5 - 15		330	1,056
	20 - 10 - 20		365	1,091
9 月 1 日	0	} 773	97	870
	5 - 2.5 - 5		239	1,012
	10 - 5 - 10		316	1,089
	15 - 7.5 - 15		288	1,067
	20 - 10 - 20		353	1,126
9 月 10 日	0	} 803	63	866
	5 - 2.5 - 5		125	928
	10 - 7.5 - 10		202	1,005
	15 - 7.5 - 15		235	1,038
	20 - 10 - 20		191	994

(東北農試)

では、備蓄開始時期 8 月 10～20 日、備蓄開始時追肥量 N レベル 5～10kg (10 a 当たり成分量) で備蓄草量が安定して高い。厨川における 8 月 10 日及び 20 日の平均気温は、それぞれ 23℃、22℃ (表 9) で、こ

表-9 平均気温、積算気温、備蓄日数の関係 (厨川)

備蓄開始時期	備蓄開始時期の平均気温 (℃)	ASP利用時までの積算気温 (℃)	備蓄日数 (日)
8 月 10 日	23	1,378	80
8 月 20 日	22	1,134	70
9 月 1 日	21	884	58
9 月 10 日	18	651	48

(村里)

れが各地で備蓄開始時期を決める場合の指標となる。また、平地と山地では気温の日変化、季節変化の差はあるが、ASP利用時迄の積算気温 1,000℃を指標として備蓄開始時期を決めることもできる (表-9 参照)。追肥量は、増肥が備蓄草量を高めているが、10 a 当たり N レベルで成分量 15kg 以上では増肥効果が鈍り、放牧利用後に草地密度の低下が認められるので、N レベルで 10kg が良いと思われる。その後 60～80 日間の備蓄期間を経て ASP ができあがる。ASP 利用時における牧草の栄養組成は表-10 に示したとおりで、一般に行われている輪換放牧草地の栄養組成 (表-11) と比較して何ら問題はない。ま

表-10 輪換放牧草地の放牧回次別栄養組成 (放牧前)

放牧回次 (月日)	草丈 (cm)	乾物 (%)	乾物中 (%)							
			粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	N F E	粗灰分	T D N	D C P	栄養比
1. (4.28)	24	20.8	29.7	6.4	17.9	35.4	10.6	81.0	24.6	2.3
2. (5.23)	54	18.2	11.6	4.5	24.5	50.4	9.0	67.0	7.5	7.9
3. (6.15)	25	23.4	10.9	3.8	32.0	42.5	10.8	58.5	6.8	7.6
4. (7.8)	44	12.4	18.7	5.7	29.1	32.8	13.7	64.6	14.2	3.5
5. (8.12)	46	19.8	15.7	5.4	29.6	36.2	13.1	62.9	11.3	4.6
6. (9.18)	67	14.0	21.1	6.6	27.3	32.4	12.6	67.5	16.4	3.1
7. (10.22)	31	15.1	30.1	5.4	19.1	34.0	11.4	79.8	25.0	2.2

(東北農試)

表-11 ASP 草地の禁牧後日数別栄養組成

禁牧後日数 (日)	草丈 (cm)	現存量 (DMkg/10 a)	乾物 (%)	乾物中 (%)							
				粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	N F E	粗灰分	T D N	D C P	栄養比
30	56	143	19.9	25.8	5.4	25.1	31.8	11.9	71.6	20.9	2.4
40	57	153	12.6	26.3	6.9	23.6	30.9	12.3	73.4	21.4	2.4
50	72	196	13.3	26.4	5.9	23.6	31.4	12.7	73.5	21.5	2.4
60	70	244	15.1	24.1	5.7	23.5	34.5	12.2	72.7	19.3	2.8
66	83	281	16.0	19.0	5.1	26.6	37.9	11.4	67.4	14.5	3.6

(東北農試)

た、ASP 利用時には、オーチャードグラスの草丈は70～80cmに達し、草地としては過繁茂の状態になるので、採食利用率の低下を懸念したが、採食利用率（DM）は60%となり、一般輪換放牧草地のそれよりもむしろ高く、全く心配ない（表-12）。ASPの備蓄期間が冬に向かって気温が低くなっていく

表-12 輪換放牧末期及びASP放牧時の採食量と可食量（1日1頭当たり，DM）

区分	牧区番号	滞牧期間 (月・日)	可食量 (kg)	採食量 (kg)	採食利用率 (%)
輪換放牧	5	10.22 - 10.23	32.4	12.8	39.5
	6	10.24 - 10.24	40.3	13.4	33.3
	3	10.25 - 10.26	30.0	11.1	37.0
	4	10.27 - 10.27	47.8	1.8	3.8
	2	10.28 - 10.28	42.6	5.3	12.4
ASP放牧	1	10.29 - 11.5	27.0	16.5	61.1
	8	11.6 - 11.12	32.4	19.1	59.0

(東北農試)

ために、春から夏にみられる過繁茂によるムレの状態はなく、家畜の踏倒しによる不食部の増加もなかったことが高い採食利用率に結びついたものと考えられる。次にASP放牧における家畜の増体量と摂取養分量を図-5及び表-13に示した。ASPでの1日1頭当たりの平均乾物摂取量は10.82kgで春、夏、

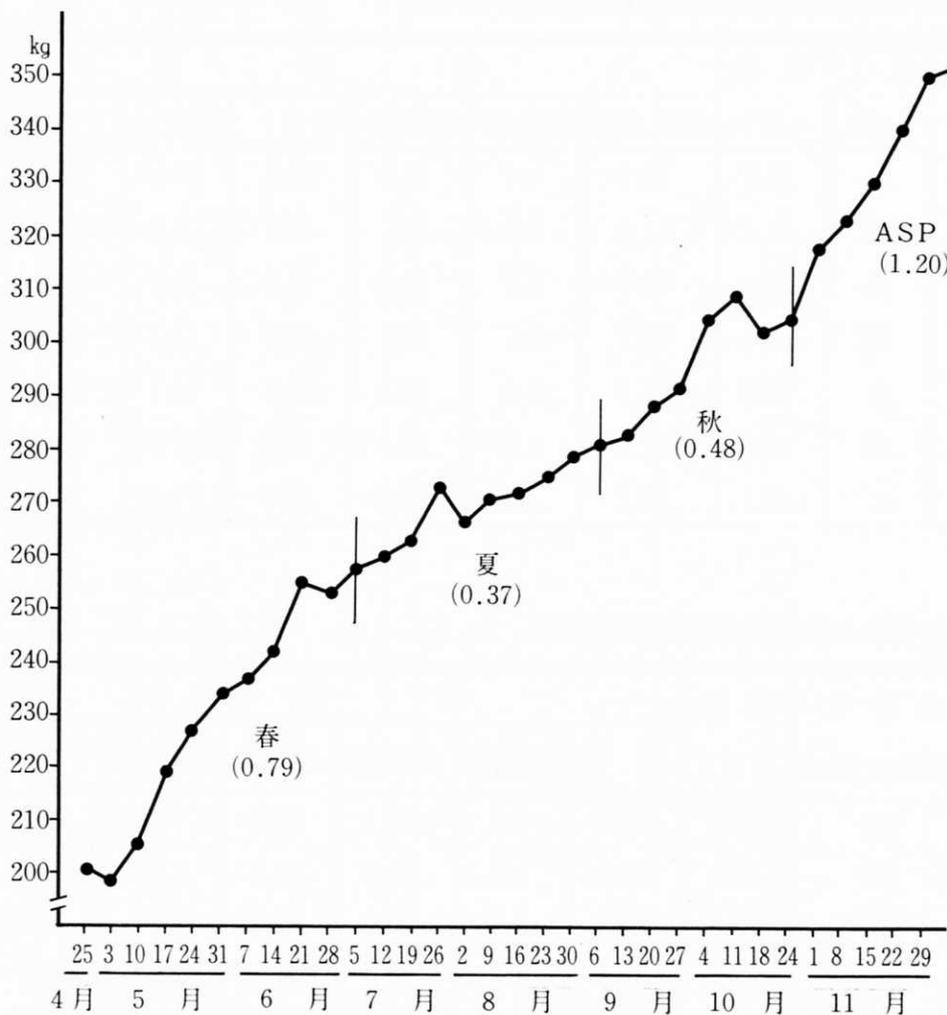


図-5 放牧牛の体重（8頭平均）の推移（東北農試）

表-13 季節別増体量及び摂取養分量

	春	夏	秋	ASP
	月日 月日 4.25 - 7.5	月日 月日 7.6 - 9.6	月日 月日 9.7 - 10.24	月日 月日 10.25 - 12.3
放牧日数(日)	72	63	48	40
延放牧頭数(頭)	607	535	432	360
平均体重(kg)	230	270	296	331
合計増体量(kg)	457	187	185	383
乾物摂取総量(kg)	3,668	4,397	3,136	3,895
TDN(%)	68.8	63.8	73.7	67.4
TDN摂取総量(kg)	2,524	2,794	2,311	2,625
日増体量(kg)	0.79	0.37	0.48	1.20
1日1頭当たりの平均乾物摂取量(kg)	6.04	8.19	7.26	10.82
体重当たりの乾物摂取割合(%)	2.63	3.03	2.45	3.27
1kg増体に要したTDN量(kg)	5.26	14.11	11.14	6.08

(東北農試)

秋のそれより高く、ASP放牧時には採食量が高まることを示している。ASPでの1kg増体に要したTDN量は6.08kgで春の5.26kgに良く類似し、ASP放牧による家畜生産効率が春季の草地に匹敵するものであることが明らかになった。また、ASP放牧期間中の日増体量は1.20kgと極めて高く、放牧中の増体にASPが有利に作用していることを認めた。

ASPの設定により延長できる日数は、備蓄草量、ASPの面積と放牧頭数との関係によって決められるが、草量が十分あれば積雪直前まで放牧可能である。厨川における本研究では8月中旬にASPを設定し、10月下旬から12月上旬まで約40日間の延長となった。気象条件の違いはあるが、東北地域での放牧期間延長の目標日数を山地を含め30日間に設定してよいと考える。もちろん、退牧に運搬車輛を必要とする奥山の放牧草地では、降雪直前までASP放牧を続けることは危険である。

以上のように、ASPを準備して放牧期間の延長を図ることは、家畜の飼育経費や貯蔵飼料の節減効果に加え、家畜生産効率の向上に大きく寄与することが明らかになった。ただ、面積的なことで放牧草地の一部をASPに振り向けて利用することが有利かどうかを明確にすることができなかつたので、採草地や兼用草地も積極的に利用してASPの準備をし、家畜を含め草地全体の生産効率を高めることである。ASP放牧による放牧期間の延長技術は確立してその有利性が認められながらも、家畜市場の関係等から放牧牛を晩くまで山におけないことなどが壁となり、この技術が現地に浸透していないのが現状である。技術的な不安や情報の不足もあったと思われるが、今後の肉用牛低コスト生産には欠かせない技術であり、その活用が強く望まれる。

## 6 草地造成と環境保全

### (1) 保全上の問題指摘とその実態

様々な問題が指摘されるなかで、特に問題にされたのは、森林の伐採開発に伴う山地の荒廃化である。

北上山系の場合は、山地の砂漠化を招くとか水抜きが無鉄砲な開発というきびしい指摘であった。高橋<sup>8)</sup>は北上山地に106団地、893か所、合計面積352 haの荒廃裸地があり、荒廃に最も影響の大きな要因は地被であり、草地であれば荒廃にプラスに、森林があればマイナスに働くと報告し、岩田<sup>3)</sup>はシバ草原内に荒廃裸地が多く、その発生要因は放牧のために強度の森林伐採と火入れが行われたためと報告しており、これらが荒廃化を指摘する根拠となっている。しかし、荒廃裸地の大半が奥山の高標高地帯にあり、道路らしい道路のないところも多い現状からすれば、過去において放牧のために森林を伐採したとする理論展開は、放牧に関与している筆者らには理解し難いものである。林地を主体とする大牧区の放牧地に放牧が行われた場合、林地よりも可食草が集中し、夏期に家畜が涼を求めやすい環境が、シバ地に家畜を集合させ、荒廃裸地の助長につながったものと考えられる。

今までに進められきた草地造成において、荒廃裸地化の懸念をいだかせるような実態は、現段階では見当たらない。開発初期には、水みちを造成の対象にしたり、沢沿いの凹地を土の移動で埋めるなど草地の配置計画上初歩的な誤りもあり、一部に土砂流失、崩壊を生じたが、現在は極めて少なくなり、荒廃裸地化、砂漠化に直結するような状態はない。

北上山地内の岩手県葛巻町袖山牧野は、北上山系開発の先発区域として1975年から草地造成が行われた。袖山牧野は北上山地でも気象条件がきびしいところで、尾根沿いの西向き斜面にはシバ地が展開し、その中には大小の侵食裸地が分布しているいわゆる荒廃化の進んだ牧野である。荒廃の要因は、村井ら<sup>6)</sup>、加納ら<sup>5)</sup>の指摘のとおり家畜の集合による裸地化と冬期の凍上、早春の強風による風蝕作用であり、表面流下水による溝状侵食の進行である。このような侵食裸地が分布するシバ地を1975年に牧草地に造成したところ、利用3年目(1978年)には牧草地化によって侵食裸地は修復され、新たな侵食裸地はほとんど認められず、利用7年目において牧草地の植生はより安定した状態に推移している。これは造成後8年間の調査結果であり、結論は今後を待たざるを得ないが、現状からは草地造成が荒廃裸地の修復にむしろ積極的な役割を果しているといえる。植林による回復が再三試みられながら成功しなかった袖山牧野の荒廃裸地が、草地造成によって修復されたことの意義は大きい。

## (2) 草地造成における保全対策

採草、放牧のいずれを利用目的とする場合でも、草地配置、造成方式の決定が自然立地条件の十分な把握に基づくことが保全対策の基本となる。実態のなかで触れたように、保全上の指摘の多くは、流水による侵蝕と崩壊及び土砂の耕地内流入、水質汚濁(主として海水汚濁による漁業への影響)である。

その対策として、保全林帯の設置、土木的構造物の配備等開発に伴う保全方式が示されている。ここでは、その全般について述べることができないので、山地において発生している侵蝕、崩壊が草地造成時期と耕起・不耕起の造成工法の選択及び施工方法に起因することが多い実態をふまえ、この両者に限定して検討結果を紹介する。

水みち、沢沿いの凹地を土の移動を伴って草地化した場合は、造成時期とは無関係に侵食、崩壊を生じているが、その他の侵食、崩壊、土地流失は降雨と造成時期の関係が大きな影響力をもっている。牧草播種前の裸地期間が長くその間に強雨に見舞われた場合と播種後牧草の定着不十分な状態で強雨に見

舞われた場合に発生しており、強雨の時期的分布を把握して造成時期を決定することが重要となる。図-6は、北上山地内葛巻町袖山牧野における1976, 1977年の6~10月の日雨量を示したもので、強雨

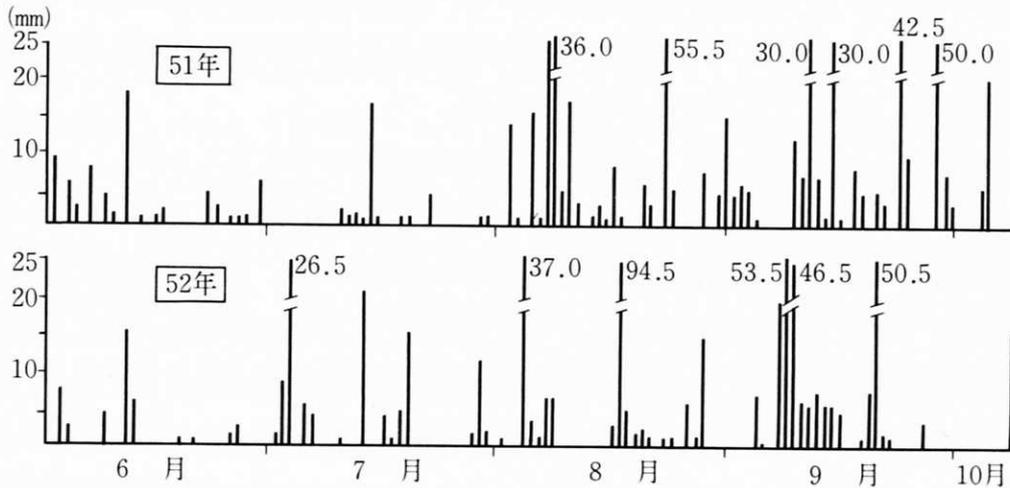


図-6 北上山地袖山牧野における6~10月の日雨量の分布  
(農業気象研観測値より作図, 村里)

が8月上旬から9月上旬に集中しており、この時期は草地造成における秋播き作業の最盛時から牧草の初期生育の時期に合致している。草地造成は秋播が一般に行われてきたが、その時期は、侵食、崩壊、土砂流失の生じやすい保全上最も危険の多い時期であったといえる。明らかにその対策は、山地における草地造成は5月下旬~6月下旬に播種を行う春播きを主体に進めることであろう。現実の問題として、大規模な面積の草地造成における播種作業を限られた短期間に完了させることは困難であるから、保全上問題が生じやすい急傾斜部分、集水域の広いところ、地形修正を伴い土の移動を行うところ、高標高地等を中心に適期播種を進める作業工程の工夫が必要である。

秋播きが避けられない場合でも、播種期のわずかな遅れは植被形成を不良にし、侵食の誘起、次年の播き直しにつながる。牧草の草丈伸長量とその推移は、根の発達、定着・越冬の良否、植被形成の指標であり、オーチャードグラスの場合、越冬前の草丈が15cmである。図-7は、標高1,000mの北上山地

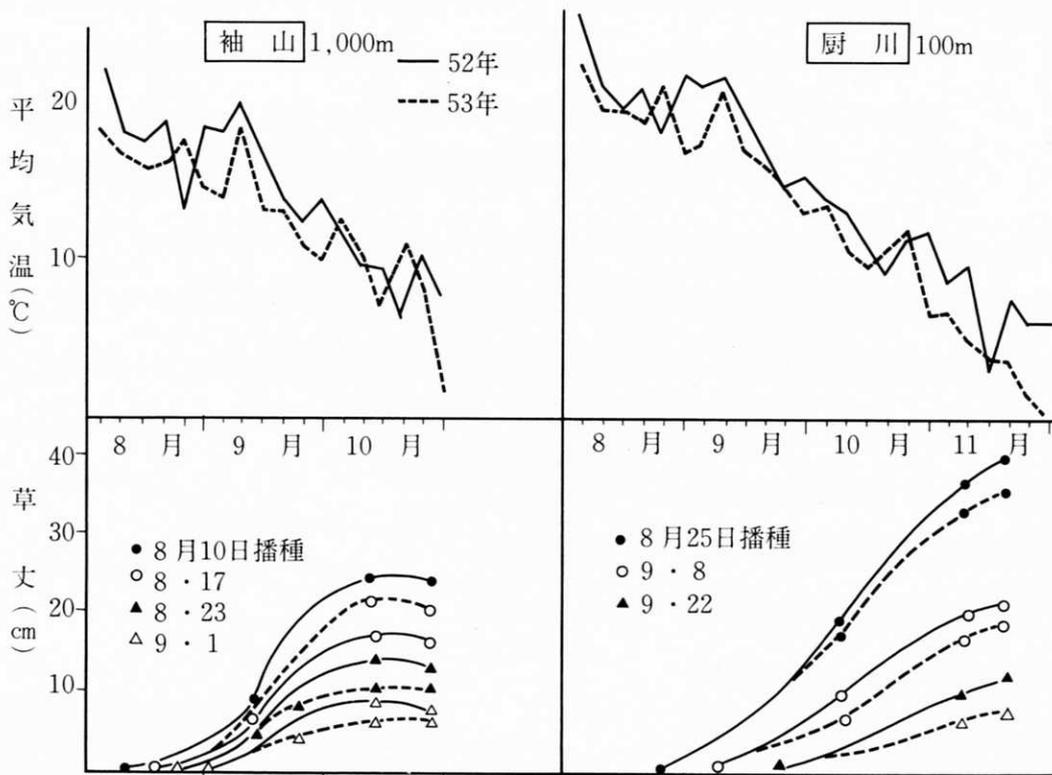


図-7 秋播きにおけるオーチャードグラス草丈の年内推移と8~10月の平均気温(東北農試)

内岩手県葛巻町袖山牧野での試験結果で、播種期とオーチャードグラスの草丈推移の関係を示したものである。高標高地では、厨川のような低標高地とは異なり平均気温が10℃を割ると草丈伸長はほとんどみられなくなる。オーチャードグラスの草丈15cmを得るのには8月中旬がその限界期であり、高標高地での秋播きは8月中旬までに完了することが必要となる。

次に、土地保全上好ましい造成手法とされている不耕起造成についてであるが、この手法は放牧利用を目的とした傾斜地、岩石の崩落によってつくられた緩傾斜地、台地地形で石礫層が浅い位置にある場合、水脈の浸出面ができる場合、20度以上の急傾斜地等に適用される。本来、不耕起造成は保全上の問題が少ない工法なはずであるが、実態は必ずしもそうではない。それは機械の大型化と進歩が、結果的に不耕起造成における前植生の破碎、播種床準備の機械作業を耕起造成の場合と大差ないものとし、表土露出を生じさせ、侵食の多発、土砂の流出、水質汚濁等環境問題を誘起しているともいえる。また、草地の利用者が不耕起造成の場合も耕起造成と同じような植生を造成翌年に求めることも、不耕起造成工法を耕起造成工法に近づける原因となっている。不耕起造成は、3～4年の年月をかけ、利用しながら牧草地化するのがその基本であるが、近年はこれを逸脱した認識が現実が多いといえる。日本的な認識かも知れない。図-8、9は野草地を不耕起造成により牧草地化した試験での植生と草量の年次推移

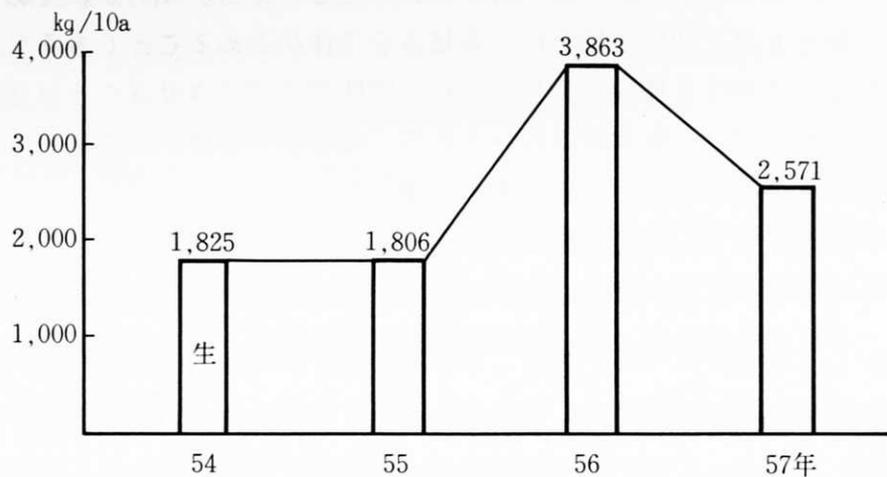


図-8 不耕起造成における牧草現存量と年次推移(東北農試)

を示したものである。造成翌年から放牧利用を行ったが、植生が短草型草種を中心に安定し、牧草化されるのは利用3～4年目で、草量もその目標とした生草10a当たり3,000kgは利用3年目に得られている。この調査結果は、不耕起造成では牧草地としてできあがるまでに年月が必要であることを示し、かつ、できあがる過程での現象(例えばリル侵食)を必要以上に環境問題として指摘すべきでないことを示唆するものである。

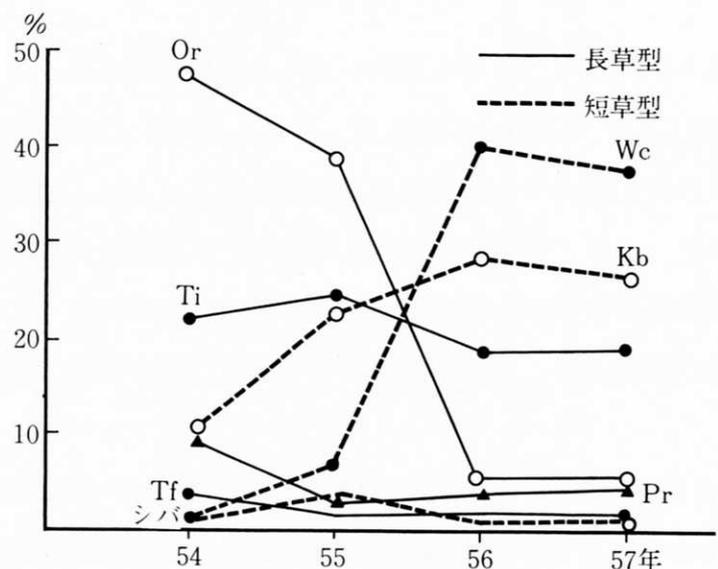


図-9 不耕起造成における草種構成の年次推移(生重量比%) (東北農試)

## 7 ま と め

現在、北東北では日本短角種が山地に放牧され、子牛が生産されている。その多くは広い面積に依存する低コスト生産であるが、これ以上の面積拡大は多くを望めず、このままでは肉用牛生産の大きな課題である頭数規模拡大を図ることは困難である。問題解決の鍵は、開発草地を含めた草地の生産力向上であろう。草地生産力は、草地造成から管理、利用そして家畜生産量まで幅広い内容を持ちその総合された評価で示される。草地生産力向上を図る際に必要な概念を述べ、向上技術として目標収量設定、草地利用率向上短草型牧草の活用、ASPの利用が極めて重要であることを研究成果を紹介して説明を加えた。最後に、草地開発が進められるなかできびしい指摘がなされた環境保全問題について、その実態を述べ、加えて草地開発は決して環境を破壊するものではなく、草地が荒廃裸地を修復する機能を有することを調査結果として紹介した。

肉用牛飼養における飼料生産は、高位生産にも増して安定性、持続性が要求され、しかも牛肉の低コスト化につながるものが前提となる。肉用牛生産で求められる草地はいかなる草地であるかの検討を深め、山地における低、未利用の土地資源が他作目との競合が極めて少ない有利性を活かした土地利用型低コスト肉用牛生産技術の確立を急がねばならない。

## 引 用 文 献

- 1) CASTLE, M. E. and J. N. WATSON. The production and use of coockfoot foggage for winter grazing in South West Scotland. J. Br. Grassl. Soc. 16, 247—252 (1961).
- 2) 井上陽一郎・草地施業技術・養賢堂・p. 1—4 (1978).
- 3) 岩田悦行・北上山地の二次植生・特に草地植生に関する生態学的研究・岐阜大農研報 30, 288—430 (1971).
- 4) 久根崎久二ら・秋季用放牧草地の管理方式・岩手県畜試研報 3, 317—333 (1973).
- 5) 加納春平ら・北上山系における草地立地の研究・東北農試研報 55, 155—180 (1974).
- 6) 村井 宏・混牧林施業と林地保全・林業研究解説シリーズ 49 (1973).
- 7) SEMPLE, A. T. Grassland improvement. Leonard Hill Books, London. p. 135—136 (1970).
- 8) 高橋宏治・荒廃裸地の分布と発生地の特徴・北上北岩手広域農業開発関連調査報告書・p. 29—43 (1976).
- 9) VOISIN, A. Grass productivity. English translation by C. T. M. HERRIOTT. Crosby Lockwood & Son Ltd, London. p. 164 (1961).