

草地利用技術における最近の進歩



John Hodgson 博士

(英国・傾斜地農業研究機構放牧生態部長)

講師紹介

1960年英国のLeeds 大学農学部を卒業。1960年から1974年英国のHurleyにある草地研究所において前半は、草地家畜生態部で後半は、家畜生態部で研究に従事された。この間1963年～1968年にわたってリーズ大学の農学部で講義を担当され、大学教育にも大きな足跡を残された。1974年に現在の傾斜地農業研究機構に移られ、家畜生産栄養部で数多くの研究を積み重ねられ、1981年には同研究所の放牧生態部の部長になられ今日に至っている。また1983年から1984年にはN. ZのPalmerstonの草地部に留学

研究をされた。先生は特に家畜と草地の相互関係、又は接点に関する諸問題に興味を持っておられ、今回のIGCの全体会議において「温帯草地の管理における草地生産特性の意義」と題する講演をされ多くの感銘を受けた。

放牧で生産をあげようとするときに考えなくてはならないことは、一方において草の生産をあげると同時に、一方で家畜の生産をあげることである。当研究所ではこれらを総合的に考えることを目標にしており、牧草の生産がどのよ

うに効率的に行われ、それがどのように家畜に食べられて効率の良い生産が行われるかを総合的に研究している。放牧システムを構成する要素は数多くあり、それらはおのおのが独立しておらず、相互に関連している(図1)。それらのうち、まず、牧草の生産についてみると(図1右上)、まず第一に牧草がどのように生育するか、それから動物によってどのように採食されるか、またどのように枯死していくかといった構成要素があり、さらに、これらに関与

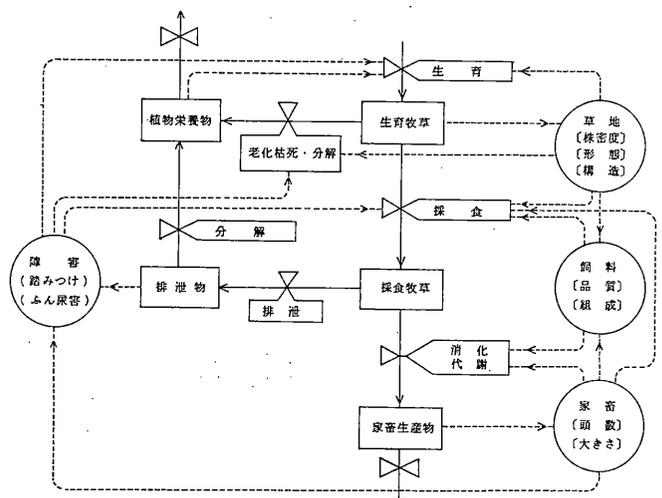


図1. 放牧地における牧草と家畜の相互利用

するものとして草生状態があり、このような要素が相互に関連していることが問題を難しくしている。しかし、研究の場面でも農家の場面でも、牧草生産を考えるとこれらの関連を理解することが非常に大切である。

草生状態には株密度、草の形態および構造が含まれている。ひとつの例としてペレニアルグラスの形態を考えると、生きている葉は上から3枚だけで、4番めから下の葉は死につつまる葉である。ペレニアルグラスの生育を考えると、葉がどのような頻度で出てくるか、葉のサイズがどうであるかをみなければならない。

草生状態と牧草生産の間には図2のような関係がある。草高および葉面積指数の増加につれて牧草の生育量と枯死量は共に増加していくが、この生育量と枯死量の差が純生産量である。英国では種々の地形のところで牧草が栽培されているが、草高の関数としてとったときに、純生産量というものが広い範囲にわたってほぼ一定であるということは驚くべきことである。放牧強度を上げると草高が低くなると共に分けつ1本当りの生産量が下がるが、分けつ数がふえるために純生産量が一定に保たれているものと思われる。

草地の管理状況によって純生産量があまり変わらないもうひとつの理由は、図3のように横軸に草の乾物現存量をとり、たて軸に採食された量と生産量との比(C.G

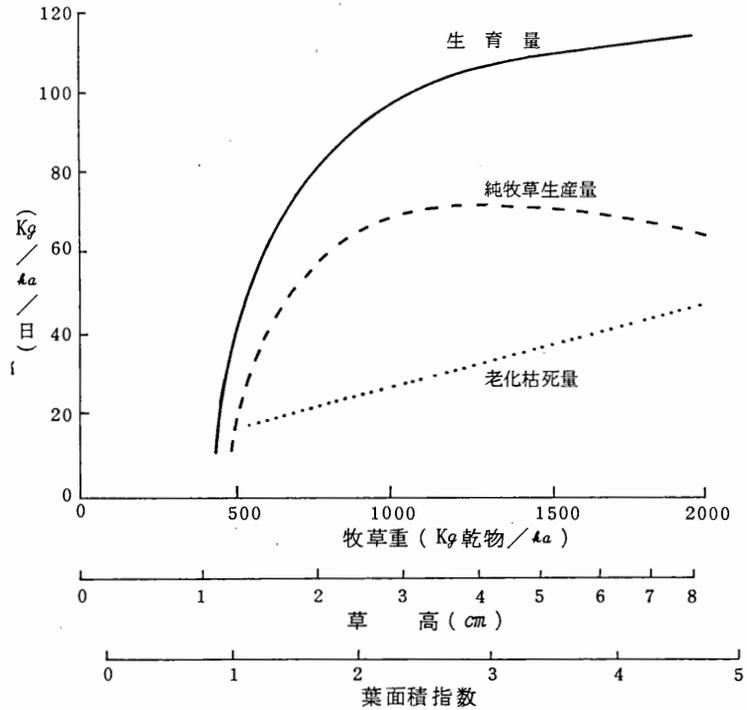


図2 母子羊連続放牧下におけるペレニアルライグラス/白クローバ主体草地の牧草生育量、老化枯死量および純牧草生産量におよぼす草地の状態の影響 (Bircham, 1981より)

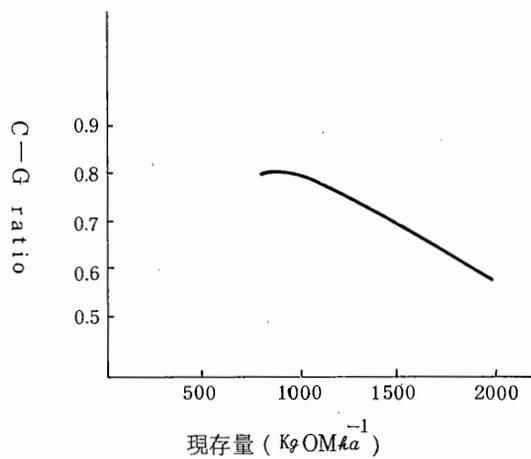


図3 現存量と放牧利用効率

ratio) をとってみると、この比が現存量の増加にともなって急激に低下することにある。草高の高い草地は純生産量が大きいように思われがちなのであるが、このような草地は葉面積指数が大きくて光合成が盛んである反面、老化し枯死していく部分も大きいのである。

放牧の管理のしかたによっても純生産量はあまり変らない。我々の研究結果では輪換放牧と連続放牧を比較しても純生産量は同様であった。そこで放牧のシステムを考えると、農業者にはよく連続放牧で十分であるということにしている。

草生状態と子羊の増体量との関係を図4に示した。子羊1頭当りの体重のふえ方は、草高3cm位まで

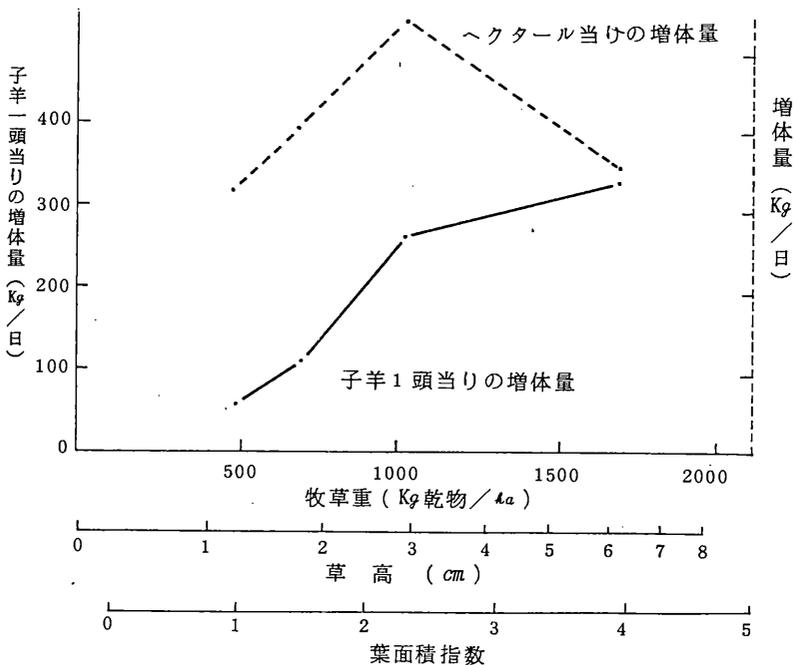


図4 母子羊連続放牧下におけるペレニアルライグラス/白クローバ主体草地の子羊増体量(g/日)、ha当りの子羊増体量におよぼす草地の状態の影響 (Bircham, 1981より)

は急であるが、草高がそれ以上になると緩慢になる。また、ha当りの増体量は草高3~4cmで最大になることがわかる。草生状態と放牧強度とを異にした場合の増体量は表1のようになった。すなわち草高3~4cmの草地に20頭放牧した場合の増体量の総重は550kg/haであるのに対し、草高が6~8cmで牧草生産量が多い草地に9頭放牧した場合は310kg/haとなった。このような傾向は牛の放牧でも同様であり(表2)、草高4~5cmの方が増体量が大きい。

表1 めん羊のための草地

	草 高 (cm)	
	3 ~ 4	6 ~ 8
現 存 量 (OMKg/ha)	1200	1800
子羊の1日増体量 (g)	275	340
雌羊の1日増体量 (g)	0	100
合計増体量 (Kg/ha)	550	310
放 牧 頭 数 (雌羊/ha)	20	9

表2 牛のための草地

	草 高 (cm)	
	4 ~ 5	8 ~ 10
現 存 量 (OMKg/ha)	1,500	2,500
子牛の1日増体量 (g)	1.0	1.2
成牛の1日増体量 (g)	0	0.5
合計増体量 (Kg/ha)	450	400
放 牧 頭 数 (成牛/ha)	5~2.5	3.5~2

これらを農家に普及させるにあたっては、輪換放牧方法や放牧強度の問題が色々出てくるが、まず目的：どんな肉生産をしたいかを明らかにし、最初にとるべき放牧強度を示し、それからどうマネージしていけばよいかを示せばよい。草地の草高を最適に保っていけば、羊の生産を最大限に引き出すことができる。管理方法を表3に示した。草の生産量は北海道に比べると低い、これは天候によるものである。放牧強度は草量との関係で変動する。

表3 傾斜地農業研究機構における草地 -めん羊のシステム

めん羊品種：Greyface (BL×Blackface)
 成雌体重：60~70 Kg
 草 地：ペレニアルライグラスの優占草地
 N 施 肥：120~150 Kg/ha
 乾物収量：8~9 t/ha
 放 牧 頭 数：雌羊10~15頭/ha
 貯蔵飼料給与量：全養分要求量の10~15%

研究所のあるスコットランド中部低地の牧草生産の季節変化を図5に示した。牧草の生育期間は4月から11月までで、北海道よりも長い。草高を示す線は9月頃が最大になっているがこれは10、11月の生産量の低い時期へまわすために必要である。早春は生産量が少ないので、多少の施肥をすることによって、それ以後の時期における

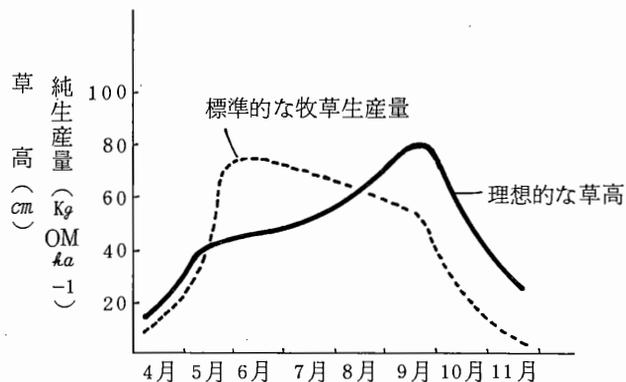


図5 丘陵地帯における草生の状態

牧草の生産を高めるようにすすめている。ついで春の盛りになると生産が高まってくるので、サイレージ用に刈って目標草高の3.5～4.0 cmを保つようにする。夏になるとまた生産量は下ってくる。最も望ましい草生状態を維持するために、生産量が多いときは貯蔵にまわし、生産が少ないときは施肥を行なう必要がある。特に酪農の場合には貯蔵飼料を多く生産することをすすめている。

めん羊を放牧する場合、放牧強度が同じなら草地に対する施肥量を大きく変えても、めん羊の増体量はあまり変わらないことが知られている(表4)。また、その場合の貯蔵飼料の生産状況について調べたのが表5である。20頭/haにNを100 Kg施用する場合および12頭/haに200 Kgを施用する場合は実際的ではないので、現在関心が持たれているのは20頭/haに200 Kg施肥する方法と12頭/haに100 Kg施肥する方法の二通りである。

表4 丘陵地帯における子羊の生産性(子羊/成雌 比:1.20)

放牧頭数	成雌20頭/ha		成雌12頭/ha	
	N Kg/ha			
	200	100	200	100
子羊の日増体量(g)	224	219	233	240
子羊の離乳体重(g)	293	288	296	295
ラム生産量(Kg/ha)	705	688	420	429

表5 丘陵地帯における貯蔵飼料の生産

	成雌20頭/ha		成雌12頭/ha	
	200	100	200	100
採草地の面積割合(%)	19	0	50	40
冬期の飼料の充足率(%)	80	0	200	133
成雌1頭当りの肥料費	5.00	3.00	8.20	4.90
粗収益				
成雌1頭当り	26.05	22.05	24.35	27.65
ha当り	521	441	292	332

家畜が草をどのように採食するかについて検討したい。まず草の消化率が高い場合に採食量が多いことが知られている。春先の一次生長期の草であれ再生長期の草であれ、この傾向ははっきりしている。放牧すると家畜は常に若い葉を食べようとする。放牧牛の採食の様子を調べたのが表6である。1口あたり採食量は草生状態(草高、葉群層の密度と深さ)によって大きく左右される。しかし採食時間はそれほど影響を

表6 放牧牛の1日の採食行動

牧草採食量	12～16kg DM
一回の喫食料	0.4～0.8g DM
喫食回数	20,000～30,000
採食時間	6～8時間

うけない。そこで採食量は草生状態によって大きく違ってくることになるので、草地の管理は注意深くなされなければならない。

以上で本論を終るがなお二、三付言する。

今まではイネ科牧草を中心に話をしてきたが、研究所では窒素管理の観点からクローバについても研究している。クローバの形態、生態、草地全体の生産量に対する貢献などに興味もたれている。

近年、森林と放牧との共存に関心が持たれているが、これがうまくいくものかどうかについては、北海道の方々も興味をお持ちのことと思う。

スコットランドも北海道と同様大変きれいな所なので、ぜひ来訪されて私共と意見を交換していただきたい。

質 疑 応 答

村山(酪大)：北海道で放牧する場合は、草高が低い場合でも7.8cmあるいは10cm位である。今回のお話のようなところまで草高を下げると、

①イネ科草とマメ科草のバランスがくずれる。

②雑草が侵入する。

ことが、特に連続放牧の場合に心配されるが、この点いかがでしょうか。

ホジソン博士：スコットランドは一般的にペレニアルグラス主体の所で、分けつは盛んであるし葉の生長回転も非常にはげしい。草高は草地の生産性において問題になるが、御質問のようなことは問題になっていない。北海道あるいは日本とスコットランドでは使っている草種が違うかもしれないし、環境条件も違うかもしれない。また、管理によってマメ科草の割合をどうするかについては、色々の議論があって一定の答が出ていないと理解している。

単純化された方法をどこにでもあてはめようとするで誤解を生むことになる。どんな目的で、どのような状況下で、どういうことをさせたいと思って放牧を行なうのかを明らかにさせることによって、放牧圧やレベルが決ってくるものである。

手島(北海道農試)：放牧草地では、枯死していないが家畜には採食されない部分があって、それも純生産量に含まれることになる。北海道はスコットランドよりも季節生産性がシャープであり、特に連続放牧をした場合には草地の採食性に非常に大きな変異が生じると思う。今日のお話では草地の家畜による利用性についての説明が少なかったが、どのような考えを持っておられるでしょうか。

ホジソン博士：たしかに家畜は新しい葉を好んで食べるが、老化・枯死した部分も食べないことはない。スコットランドにおいて、ペレニアルライグラスは新しい葉が1週間に1枚位ずつ出てきて、3週間たつと古い葉は死んでいく。純生産量に応じた家畜を放牧することが原則である。連続放牧でも輪換放牧でもこの原則は同様であるが、放牧方法によって純生産量がどのように違うかは難しい問題である。

平山(日高種畜牧場)：牛を放牧するとフン尿による牧草の汚染があるが、草高が低いとその汚染がとれないと思われる。そのへんの心配はないか。

ホジソン博士：汚染はたしかに問題になる。しかしフン尿がおちた時に、草高が低い方が高い場合よりも周囲をよごす割合が少ないこともあり、放牧地を維持・利用していくうえで結果的には変りがない

と思う。

杉山（北大）：日本では採草用、放牧用というふうに草を分けているが、育種の観点からみた場合、理想的な草型というものが管理方法によって異なるものかどうか。

ホジソン博士：それぞれ理想的な草型は違う可能性があるかとも思うが、放牧が多い少ないといった条件（管理）が変わっても適応性の広い草が望ましいと考える。

（文責：編集員）