野辺山高原における放牧・採草とその停止による草地景観管理の考察(1)

誌名	信州大学農学部紀要
ISSN	05830621
著者名	馬場,多久男 伊藤,精晤
発行元	信州大学農学部
巻/号	34巻2号
掲載ページ	p. 59-66
発行年月	1998年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

野辺山高原における放牧・採草とその停止による草地景観管理の考察 I
－放牧停止及び再放牧による草地の変化－

馬場多久男・伊藤精晤

信州大学農学部森林科学科　緑地環境文化学講座

要　約　草地景観は採草・放牧の利用が停止することにより植生遷移が進行し，森林へと変化して行く。農家の原野利用と家畜飼育の戦後の急速な衰退は広く見られていた草地景観を喪失させた。一方，観光利用が増大した地域では八ヶ岳山麓を例に取るように放牧地の草地景観は観光資源として新たな価値を見出している。信州大学野辺山施設は八ヶ岳山麓の一角にあり，放牧・採草，原野の草地景観が見られ，数年前より，放牧停止による草地景観の変化が見られる。ここで，放牧と放牧を停止した草地景観の変化と草地景観の適切な管理を検討するための実験的放牧を行い，植生調査を行った。この結果，牛の過放牧による在来草地の構成種の衰退が見られた所は，放牧の停止により在来草地の構成種の回復が見られたが，裸地化した所では帰化植物が繁茂し，在来草地の植生の回復はあまり進まない状態が把握された。放牧停止により変化の生じた草地に羊を再放牧することによって繁茂した帰化植物から被食され，放牧が帰化植物の繁茂を抑制することが把握された。同時に，適正な放牧によって安定した草地の植生を比較することによって，家畜導入による草地景観管理のための基礎を明らかにした。

キーワード：草地，家畜，放牧，景観管理，植生遷移

はじめに

草地景観は草刈り，野焼き，放牧によって維持されてきたが，それらの利用管理が停止されると森林へと遷移が進行することが言われている。信州大学農学部附属野辺山農場には採草地，放牧地，放牧の停止による草地が存在し，草地利用と管理の変化が草地植生に与える影響を見ることができる。そこで，放牧や採草利用の継続した草地では植生が安定しているが，放牧・採草を停止すると草地の植生は変化―遷移し始める。放牧停止の時期によって遷移の進行の中で様々な植生が現れてくる。過放牧の行われた草地は裸地化するまでになるが，裸地化の状態によって放置された場合の遷移の進行が早く生じる場合と帰化植物の繁茂により抑制される場合に分かれる。一方，適正に利用管理され，牧草あるいはノシバが発達した草地は放牧停止後もその状態が比較的長く維持され，遷移の進行は遅いといえる。このように利用停止後の変化も利用されていた草地の状態によって遷移の進行の相違があることが考えられる。しかし，時期の相違があるものの草地から森林へと遷移していくことは共通している。

受理日　10月15日
採択日　12月19日

野辺山の場合，ススキ草原からシラカバやアカマツ林へと遷移している状態が見られる。また，湿原に近い草原ではハシバミやズミ林へと遷移し，カラマツの植林地では草原が急速に衰退している。そこで，草地景観を維持していくためには森林化の進行を何らかの方法で抑制していく必要がある。これまでの放牧や採草は森林化を抑制する方法の一つであった。産業的な家畜放牧が衰退しても草地景観の維持のためには放牧や採草利用の継続が必要であったといえる。多様な草地景観を育成する方法として放牧や採草を停止したり，再開することが有効な方法になるのではないかと考え，附属野辺山施設を対象地として，放牧を停止した草地景観がどのように変化していくのかを観察，調査することとした。また，一旦，放牧を停止した草地が変化した途中に放牧を再開する実験的放牧を行うこととした。これにより，草地景観管理を家畜の利用によって行う方法の基礎的知見が明らかになると考えた。

これまでの研究においては，草地景観のレクリエーション利用のための管理[3]は，近年，造園分野で取りあげられるようになったばかりであり，それも芝地などの限られた草地の知見に止まっている。自然草原，半自然草原の生態学的研究は多いが，とくに半自然草原における人為的干渉の関わりによる植生の変化に関しては造園分野で見られるだけである。

今回，草地景観管理の基礎として野辺山の附属施設内の放牧のされ方や在来草地からの改良の程度が相違する様々な草地の調査を行うこととしたが，人工草地については畜産関係の学会で多くの研究があり，草地の造成，管理の技術的なマニュアル[4]も見られる。そこで，草地景観管理の観点から人工草地に関するこれまでの知見を援用して既に調査を進めてきた野辺山附属施設内の半自然草原の植生[1]との関係を検討した。

研究方法

放牧停止直前の草地と時間を経過した草地の比較，放牧の停止時期の異なる草地の比較を植生調査の結果から行った。また，放牧停止地で実験的に繋索と牧柵による放牧再開を行い，草地の状態の変化を見ることにした。

1調査地における植生調査は1m×1mの方形区内でBraun-Blanqetによる植生調査を行った。

①放牧停止後，放置した草地の変化について，1991年に放牧停止直後の草地で3地点の調査地で植生調査を行い，放牧停止後の5年間にわたる植生遷移の変化を明らかにするために1995年に同じ場所を同じ方法で調査し，比較した。

②1991年時点の放牧地について3地点の調査地で植生調査を行った。この場所は1994年に放牧を停止しており，1991年から1994年まで同じ放牧地の植生が維持されてきたと判断されるので，放牧停止1年後の1995年の調査は植生遷移の開始期の状態を明らかにするために1995年に同じ場所を植生調査した。また，1991年の放牧地と放牧停止地の植生の比較を行った。

③1994年の放牧停止地の別の場所で，サフォーク種の羊を繋索して食草させた。繋索の長さは，植生状態の異なる3か所で4.4m，4.2m，4.0mとして，それぞれこれに隣接する調査地の植生の種類と絶乾重量を測定した。繋索による食草の範囲は半径を繋索の長さとする円であり，この範囲の1日間の繋索の踏み荒らしと食草の面積による相違を明らかにするために草地状態の変化を観察した。

④1994年の放牧停止地の柵で囲まれた区域にサフォーク種の羊を放牧し，繋索による状態と比較することにした。7月11日から7月24日までの14日間の放牧で，放牧6日目と1日目に，放牧前の草丈を保っている場所の模様の変化を分布図として調査し，踏み荒らしと被食された植物の場所の移動状態を比較した。また，最初の分布調査とともに放牧前の草丈を保っている場所で1地点を植生調査した。被食された植物の種類，被食されなかった植物の種類と被食された順序を明らかにするために，次の分布調査の際には羊が食べ残した場所の植生調査を行った。

サフォーク種の羊が定常的に放牧されることによって安定的に維持されている草地について2地点を植生調査した。また，放牧期間について管理者への聞き取りを行った。

以上の異なる場所の①～④の調査によって，まず，過放牧地の放牧停止後の植生遷移の実態を明らかにした。その場所での1年間の植生遷移後の放牧の実験的な再開による結果は，放牧して維持されていた植生に停止後に侵入した植物が被食された植物となり，早期に元の放牧地の植生が回復することを検討し，被食された植物が無くなるまでの期間までを放牧の継続期間とすることによって面積に対する適正放牧期間を検討した。さらに適正に放牧が行われ安定した草地の植生と管理を対応させ，実験的方法で検討した放牧の方法を比較検討した。

調査結果

①～④の各調査ごとに別個の結果が得られるので，それぞれの結果を記述した上で結果相互の関係を検討していくことにする。①と②の調査地では過放牧の草地の放牧停止による植生回復を見ることができる。③では裸地化する程に過放牧であった箇所での旺盛な植生回復とそこでの繋索による円形放牧の結果を分析することができる。④では放牧停止後の植生の回復した草地における柵内放牧によって踏み荒らしと被食された植物の場所的変化を分析することができる。最後に通常の放牧の方法の聞き取り結果とその草地の特徴を報告し調査結果と対照して考察することとする。

(1)　過放牧の草地の放牧停止後の植生遷移の実態

カラマツが上層に点在する改良草地で，1990年に牛（和牛）の放牧停止後（写真1），1年目の草地の番号A，B，Cの3地点で出現植物を調査したが，3地点とも表1に示しているようにケンタッキーブルーグラス（以後，ケンタッキー）を播種した牧草を主としており，オオバコ，セイヨウタンポポなどの踏圧に耐える植物が見られる点で過放牧であったといえる。また，本地域における在来草地の構成種と考えられるオニゼンマイがA，B地点でまたミヤコザサがC地点で見られた。

写真－1　カラマツが上層に点在する改良草地，1990年の放牧停止直後の状態

写真－2　人工草地の裸地化した場所の放牧停止1年目で急速な回復が見られた状態

写真－3　繋策した草地は移動に伴ってなぎ倒されることが多い

写真－4　1994年に放牧停止した1年目の草地へ羊の放牧を5頭から7頭にした状態

写真－5　島状の影響を受けなかった部分は縮小し，瘤状に残っている状態

写真－6　畜舎の前面は羊が頻繁に出入りし裸地化した状態

写真－7　草丈が低い草地景観で人間の利用にも最適な状態

写真－8　面積が広いために牧草が島状に残って草丈も高く，やや荒廃した草地景観

これらの地点を1995年の放牧停止5年目に再度，同じ方法で調査した。ケンタッキー，オオバコは衰退しており，オニゼンマイのあったA，B地点では株の拡大が見られ，ミヤコザサのあったC地点も同様に被度を増している。ダイコンソウは1年後の草地にもまた，5年目の調査のどの地点にも見られ，被度もほとんど変化していない。5年目の調査で新たな種類としてヤマカモジグサ，ヨモギが見られ，オニゼンマイのある地点にはコヌカグサが見られるようになった。放牧の行われていない地点での在来草地の構成種に見られるオニゼンマイの出現する群落に主に見られる植物は表1に示してあるが，オニゼンマイ以外，放牧した場所に共通した種類は全くといってよい程，存在しない。

以上から，放牧停止による草地の在来草地の構成種の回復の過程を考察してみると，まず，放牧停止1年後に放牧中から存在していた植物が繁茂している。放牧停止1年後で牧草も回復し，その中で残存していたオニゼンマイ，ミヤコザサの株の被度が大きくなったと考えられる。5年後にはオニゼンマイ，ミヤコザサはますます回復して優占するまでになり，それとともに牧草は衰退し，その隙間にヤマカモジグサ，ヨモギ，コヌカグサが侵入してきたといえる。しかし，オニゼンマイを主とする在来草地の構成種が見られない点で在来草地への回復にまだ時間がかかることを示している。また，ミヤコザサの優占した地点は種数において20種から15種へと減少し，ミヤコザサのまま安定してしまうことも考えられる。

表－1　改良草地の放牧停止後の出現種と被度の変化

	4年前 1991 牛放牧時期			牛放牧停止 5年目 1995		
地点番号	A	B	C	A	B	C
出現種数	14	15	20	14	13	15
チモシー					1	
オーチャードグラス	2		＋	1		
ケンタッキー	4	3	4	2		2
シロツメクサ		1	＋			
セイヨウタンポポ	＋	1	＋	＋		
オオバコ	2	2	1	＋		1
ゲンノショウコ		1	2	1	1	＋
タチツボスミレ	1					1
ヤブマメ	1		＋	2		
エゾノギシギシ	＋	＋				
ダイコンソウ	2	1	1	2	1	1
オニゼンマイ	3	3		4	5	
ミヤコザサ			1			3
レッドトップ				1	2	
ヤマカモジグサ				＋	3	1
ヨモギ				＋	＋	1

注：チモシー＝オオアワガエリ，オーチャードグラス＝カモガヤ，ケンタッキー＝ナガハグサ，レッドトップ＝コヌカグサ

(2)　人工草地と裸地における放牧1年停止後の植生変化と繋索による放牧の影響

人工草地において，1991年に牛（和牛）の放牧中の草地のD，E，Fの3地点で出現植物を調査したが，各地点によって表2に示しているようにケンタッキー，オーチャードグラス，チモシーと主要な牧草が相違している。どの地点にもセイヨウタンポポ，オオバコ，ゲンノショウコが見られ，踏みつけによるものか，あるいは牧草の株間の隙間に生育していることが考えられる。その同じD，E，Fの3地点の放牧停止1年目1995年の植生は，牧草の構成種の変化がみられ，また，セイヨウタンポポ，オオバコ，ゲンノショウコは衰退している。一方，新たにイヌタデが見られる。放牧停止の影響は，放牧停止によって牧草の草高が増大し，その被陰によって草丈の低いセイヨウタンポポなどが衰退したと判断される。

この人工草地の中で踏み荒らしによりほとんど裸地化状態になっていた箇所では，放牧停止1年目で草地の急速な回復が見られた（写真2）。この区域に繋索による羊（サフォーク種）の円形放牧を3カ所で行った。その草地の現存量をG，H，Iの3地点で方形区内の全草を地際から刈り取り，その生重量を測定することによって調査した。その結果は表2に示してある。G，H，Iの3地点はそれぞれチモシー，オーチャードグラス，ケンタッキーと異なる種類の牧草が優占して主な重量を占めている。D，E，Fの3地点ではブタクサ，ヨモギが全く見られないが，G，H，Iの3地点ではすべての地点でブタクサが現れ，G地点のみでヨモギが見られる。G，H，Iの3地点の牧草の重量の相違はケンタッキーの重量が少なくなっているが，これは他の牧草の種類に対して草高が低いためと考えられる。また，ブタクサの重量の少ないG地点はヨモギとの競争がブタクサの繁茂を抑制していることが考えられる。

円形放牧の結果であるが，一般に家畜に被食される植物の量は1日当たりその体重の10分の1程度であり，草地の現存量の20％は損失量として含む必要があると言われている。今回の繋索による放牧では表2に示すようにG，H，I 3地点の現存量は約25kg～30kgであり，繋索した羊の体重は59.4kgであ

るので体重の10分の1は約6 kgとなる。豊富に被食される植物がある場合にはこの目安よりも被食される植物の量は増加するが，極端に多くなることはない。G，H，Iの3地点で1日ずつ繋索したが，被食された植物の量に対してそれぞれ充分な現存量が存在していた。多少地点毎の被食された植物の面積が相違しているが，どの地点も円形に植物は被食と踏み荒らしによって地面に草は押しつけられており，地点による相違はほとんど認められなかった。観察の結果，被食された植物の種類による順序はブタクサから牧草に移り，牧草は被食されている場合が多かった。これは柵内の放牧でも被食の順序として観察されたことである。放牧に適した草高は25 cmが最適とされているが，繋索した草地は40～125cmで動物の移動に伴ってなぎ倒されることが多かった（写真3）。1日間の繋索の効果としてブタクサなどの侵入が抑制され，高く繁茂した草地の状態が低く抑えらたことが指摘できる。

表―2　集約的利用草地の放牧時と停止1年目の出現種と被度の変化

	4年前 1991 牛放牧時期			牛放牧停止 1年目 1995			円形放牧区域の主要出現種生産量 (g/m²)		
地点番号	D	E	F	D	E	F	G	H	I
出現種数	13	8	10	11	8	9	—	—	—
チモシー			4		2	3			1950
オーチャードグラス	＋	2	＋	3			2010		
ケンタッキー	4		5	2	4	4		1120	
シロツメクサ	1	1	4	＋					
セイヨウタンポポ	＋	1	1			＋			
オオバコ	＋	1	2			＋		126	
ゲンノショウコ	1	1	2	＋		＋			
ヤブマメ	1			＋					
エゾノギシギシ				＋					
イヌタデ				＋					
ブタクサ							58	340	240
ヨモギ			＋				86		
その他							25	97	9
合計重量（g）							2179	1683	2199
繋索長さ（m）							2.1	2.2	2
食草面積（m²）							13.85	15.2	12.56
現存量（kg）							30.18	25.58	27.62

(3)　放牧停止1年後の草地への羊の柵内放牧による植物の被食された状態と草地の変化

継続して放牧を行ってきた人工草地で，1994年に放牧を停止した1年目1995年の草地－面積1558m²―へ5頭の羊（サフォーク種）を7月11日から6日間，柵内放牧し，その後の状態について，植物の被食と踏み荒らしによって影響をうけた場所と受けなかった場所の分布状態を示したのが図1である。畜舎の前面は全面的に影響を受けており，そこから離れるにつれて影響を受けなかった部分が島状に分散して残っている。畜舎前面から離れた区域には全体的に見ると影響をうけていないといえる部分がまとまって存在している。しかし，この影響を受けていない区域の細部を見ると部分的な影響の見られる部分が存在している。また柵に沿った部分には踏み荒らした影響が見られ，樹木の下は影響を多く受けていると見られる。羊の摂食状態を観察していると群れとなって並んで移動していっており，柵に沿って

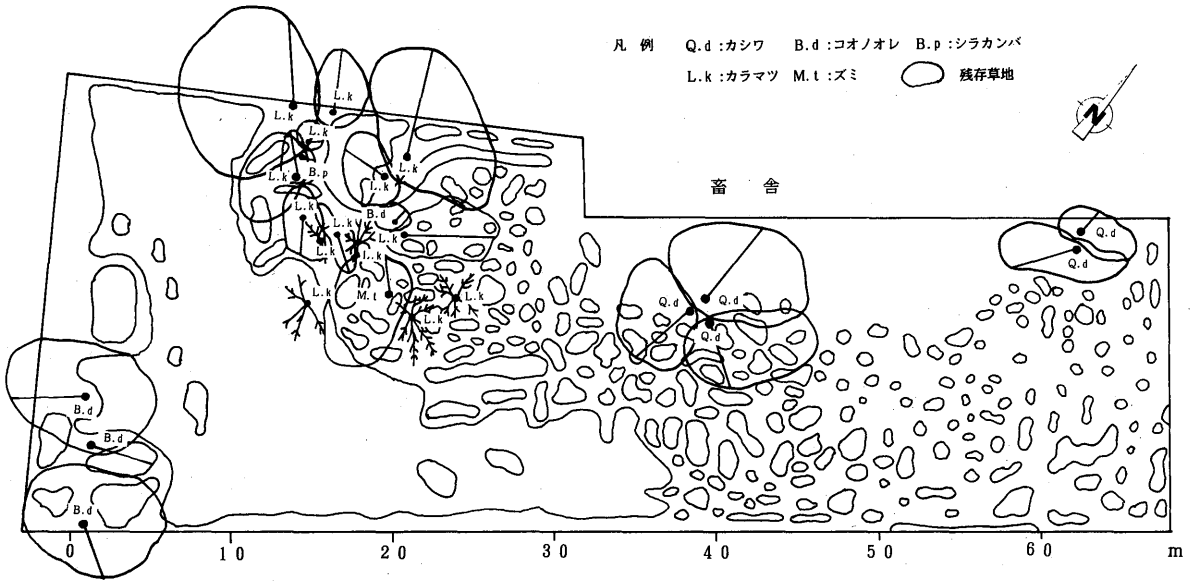

図1　放牧6日目の食草・踏み荒らしと残存草地の分布状態

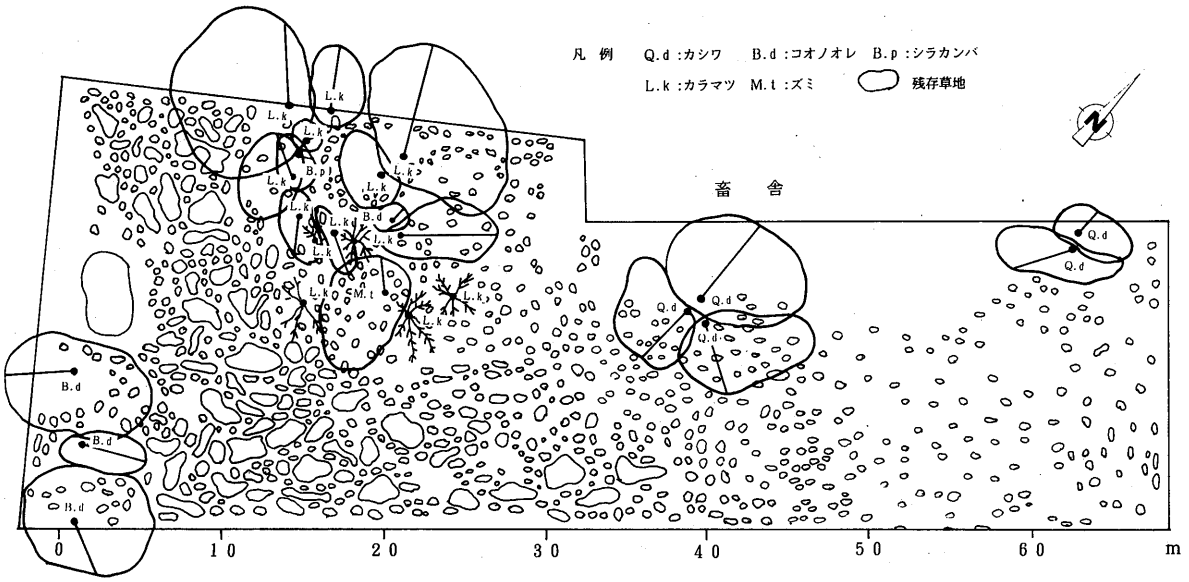

図2　放牧14日目の食草・踏み荒らしと残存草地の分布状態

移動する踏み荒らしの結果と一致している。影響を受けていない島状部分の1つの面積はおよそ平均的に1 m²であり，大きなもので3～4 m²，小さいもので0.25 m²である。

さらに羊を7頭とし（写真4），7月16日から8日間，放牧を継続した後に同じように影響をうけた場所と受けなかった場所を区別して踏み荒らしと残存草地の分布状態の調査を行った。その結果が図2である。図1でまとまって影響を受けていなかった区域も，影響を受けなかった部分が島状に分散して残っている状態に変わっている。一つ一つの島状の影響を受けなかった部分は縮小し，平坦になった中に瘤状に残っている状態となっている（写真5）。その大きさは0.15 m²程度となっている。大きなものは3～4 m²のものが約30箇所に存在している。後，僅かの期間で大きな島状，小さな瘤状の部分も消失し，平坦となっていくことが予想される。また，畜舎の前面は羊が頻繁に出入りし裸地状態となってきた（写真6）。

7月11日から24日まで放牧した，その後約1カ月後の8月21日に，先に放牧によって影響を受けた草地の状態を観察した。全般に放牧の影響には変化が見られないが，裸地部分では青く植物の回復が見られた。影響を受けていない大きな島の部分で3つの調査地点を設定し，植生調査を行った。チモシー，ケンタッキー，レッドトップを出現種とする地点，オーチャードグラス，チモシー，ケンタッキー，レッドトップを出現種とする地点，チモシーの地点を見出した。チモシーはどの地点も見られたが，他の種類も含め，全て播種された牧草である。7月16日にはまとまって影響を受けていなかった区域の1地点の植生を調査したが，チモシーが優占し，ヒメジョオンのみが6本見られた。1 m方形枠の中で草高は80 cm～110 cmでチモシーの株が5株存在し，各株の茎32,19,17,12,10本であった。この状態は8月21日の調査で島状に残されている部分では茎が折れる，踏まれる，被食などの影響をある程度を受けており，3地点の草高も60 cm～38 cmに減少している。また，放牧した草地全体に出現する種類を7月24日に調査した結果，3地点に出現した以外の種類はオオイヌタデ，ヨモギ，シロザ，ヒメジョオン，ブタクサ，エゾノギシギシが見られる。これらの種類は牧草の間に分散，あるいは一部でまとまって生育していた。牧草以外のこれらの種類は最終的に茎を残すだけで他の部分はほとんど残されておらず，放牧中の観察ではブタクサとオオイヌタデなどが好まれて被食されていた。牧草が穂を形成して堅くなる時期であり，牧草以外の柔らかな草が好まれたと考えられる。

(4)　常の適正放牧の方法と草地の植生

羊（サフォーク種）の放牧の1年間のサイクルを野辺山施設の管理者に聞いた。1995年は15頭であるが，これまで例年9～15頭の羊を2か所の柵で囲んだ放牧地を循環的に放牧して利用しており，1か所は農場管理棟前の0.4haと小面積であり，もう一方はその頭数の羊の放牧には広すぎる面積である。小面積の放牧地には4月下旬より6月下旬までの約60日間放牧した後に，もう一方の大面積の放牧地に羊を移して30日間，放牧を休止し，7月下旬に再度放牧を開始し，10月下旬までの約60日間放牧している。

小面積の放牧地の草地の状態は株間の隙間無く密生し，草丈も低い草地景観で人間の利用にも最適な状態が保たれている（写真７）。一方，移動先の大面積の草地は放牧期間が短く，また，面積も広いために牧草が島状に残って草丈も高く，やや荒廃した草地景観となっている（写真８）。大面積の放牧地は小面積の放牧地とは逆に６月下旬から７月下旬の約30日間と10月下旬から４月下旬までの冬期間を利用している。しかし，冬期間の草地の利用は10月下旬からの僅かな期間であり，11月中には土日に飼料が供餌され，12月以降は飼料のみで生育している。

６月下旬～７月下旬及び冬期間に利用している大面積の草地の植生調査は行っていないが，0.4haの小面積の草地でJ，Kの２地点については８月21日に植生調査を行った。その結果は表３に示してある。どちらの地点もチモシー，レッドトップが共通し，これにJ地点でケンタッキーとKでメドウフェスクが加わって牧草を主に構成されている。シロツメクサ，セイヨウタンポポ，ゲンノショウコ，ブタクサが混在している。生草の重量も１m^2当たり500ｇ程度であり，７月28日までの放牧停止から放牧を開始して24日目の植物の被食された状態がわかる。その後放牧を停止し，その２か月後に放牧を再開してが草高は５ cm～36 cmで，その後の伸びは顕著にはみられなかった。ブタクサなどの混在からも過放牧の状態といえるが，年間の循環的利用により，草地の衰退までにはいたっていないと判断できる。草地景観としては長年，継続して放牧され，草高が低く抑えられ，凹凸も目立たない所から適正な利用といってよいが，在来野草種の混入を増加させるにはもっと粗放に広い面積に放牧した方がよいと考えられる。

表―３　継続的に利用している適正放牧地の出現種と被度

	継続利用草地　1995	
地点番号	J	K
出現種数	8	9
チモシー	3	3
レッドトップ	3	2
ケンタッキー	2	＋
シロツメクサ	＋	1
セイヨウタンポポ	＋	＋
ゲンノショウコ	1	1
ブタクサ	1	＋
アカツメクサ		1
メドウフェスク		3
カタバミ	＋	
合計重量（g）	535	494

注：メドウフェスク＝ヒロハウシノケグサ

総合考察

まず，(1)の結果は踏み荒らされているが，在来草地の構成種の残存がわずかに見られた林内草地を５年前に放牧停止し，その後の変化として在来草地の構成種の残存種の被度が増加することによってその他の在来草地の構成種の増加が見られなかった。(2)の結果として放牧により裸地化した場所で放牧停止することによって１年後にはブタクサ，オオイヌタデの帰化植物と播種牧草が繁茂し，そこに１日間だけ羊を繋索による円形放牧を行うと，ブタクサやオオイヌタデが被食され，また，踏み荒らされて低くなった牧草が残ってきた。(3)の結果はやはり，１年間放牧停止した草地に畜舎のある十分な広さの柵内で放牧し，草地の変化を見た。６日後の変化は畜舎の周辺が裸地化し，そこから幾筋もの踏み跡が広がってきた。さらに14日後には裸地が拡大し，柵内の草地は最も離れた部分以外は島状態で残っている状態となった。(4)の結果は適正放牧の草地であるが，柵内の小面積の草地でも途中で放牧を休止することによって草丈が低く密生した草地が維持されていることが観察された。以上の(1)(2)(3)(4)の結果から，草地景観の持続には(4)のように適正な放牧が持続していることが条件となる。放牧を停止した直後から牧草の回復と同時に特に裸地化した部分には帰化植物の繁茂が顕著となる。これを抑制するために再度，放牧を行って見ると帰化植物の繁茂が抑制され，(2)の結果のように牧草地の状態を急速に回復することができる。(3)の柵内放牧によっても同様に牧草の状態が回復するが，放牧期間が延長するにつれて裸地化が進んでいく。特に以前に裸地化していて，その後回復した草地での過剰な放牧は再度の裸地化を招く恐れがあることを示している。一方，林内の放牧地では放牧による裸地化がより早く進んでくる。しかし，放牧停止後は牧草の回復や帰化植物の繁茂は被蔭によって抑制され，残存していた在来草地の構成種の一部が急速に回復する一方でその他の構成種の回復が抑制された。以上の結果を様々な草地での放牧停止や再開の結果，時間的変化の調査と関係づけていくことによって，家畜導入による 草地景観

管理の方法が見いだせることが期待できる。

本研究は日本生命財団及び文部省科学研究費の助成によって行われ，木村和弘，辻井弘忠，松井寛二氏が共同研究者であり，ここでの実験的な羊の繋索による円形放牧は共同研究者が行い，筆者らは植生調査を分担したものである。家畜に関する専門的な知識と動物による景観管理の広い知見は共同研究者の検討の中から生まれたこと，また，現地で草地を管理する農場職員の中嶋猛親氏からのご教示も有益であったことを記して日本生命財団と科学研究費と研究メンバーである諸兄および野辺山農場で御協力をいただいた職員の方々に謝意を表したい。

参 考 文 献

1 川越久史・馬場多久男：野辺山演習林の植物群落，信州大学農学部紀要，**29**(2)，47～88，1992.
2 木村和弘：動物導入による農地荒廃化対策の現状と課題，平成7年度農業土木学会大会講演要旨集，pp.398～399，1995.
3 前中久行：レクリエーション草地の生態的収容力に関する研究，大阪府立大学紀要，**41**，137～182，1989.
4 三井計夫：飼料作物・草地ハンドブック，養賢堂，1964.

A Consideration to the Glassland Landscape Control by Grazing, Mowing and Their Stop in the Nobeyama Highlands I —Change of Glassland by Stop and Resumption of Grazing—

Takuo BABA and Seigo ITOH

Laboratory of Forest Plant and Landscape Architecture
Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

Summary

The landscape of grassland which was used for grazing or mowing has been lost rapidly by the stop of these usages in recent years. By the arrest of control of grassland including burning-off and cutting of grass and grazing, the succession of vegetation to its forestation occured and the landscape as grassland became worse. However, in areas like as those around Mt. Yatsugatake, the landscape of grassland with grazing cattle and sheep is now getting a new value as an element to attract tourists, as their number to the areas increases. The Highland Agriculture Research Institute of Shinshu University is located in Nobeyama, Nagano Prefecture, at the eastern foot of Mt. Yatsugatake and then, in the area surrounding the institute, the change of grassland along with that of its use can be observed very clearly.

In order to grasp the relationship between the grazing and the change of grassland landscape, we examined in the present study the effect of grazing on the vegetation in grasslands in the institute over 5 years from 1991 to 1995 by changing the density ahd duration of grazing and kind of livestock grazed experimentally. Vegetation with wild plants was damaged severely by overgrazing with cattle. The original vegetation was restored fairly quickly by the arrest of grazing, but in the land where the vegetation had already been bared the restoration to the original vegetation was suppressed by the luxuliance of naturalized plants. However, sheep introduced to such grassland preferred to eat these naturalized plants rather than wilderness plants, and when sheep grazing was continued, the original condition of grassland was restored and kept stable thereafter. On the basis of these results, the effectiveness of grazing and the proper method of its usage for the control of grassland landscape are discussed.

Key words : grassland, livestock, grazing, landscape control, plant succession